



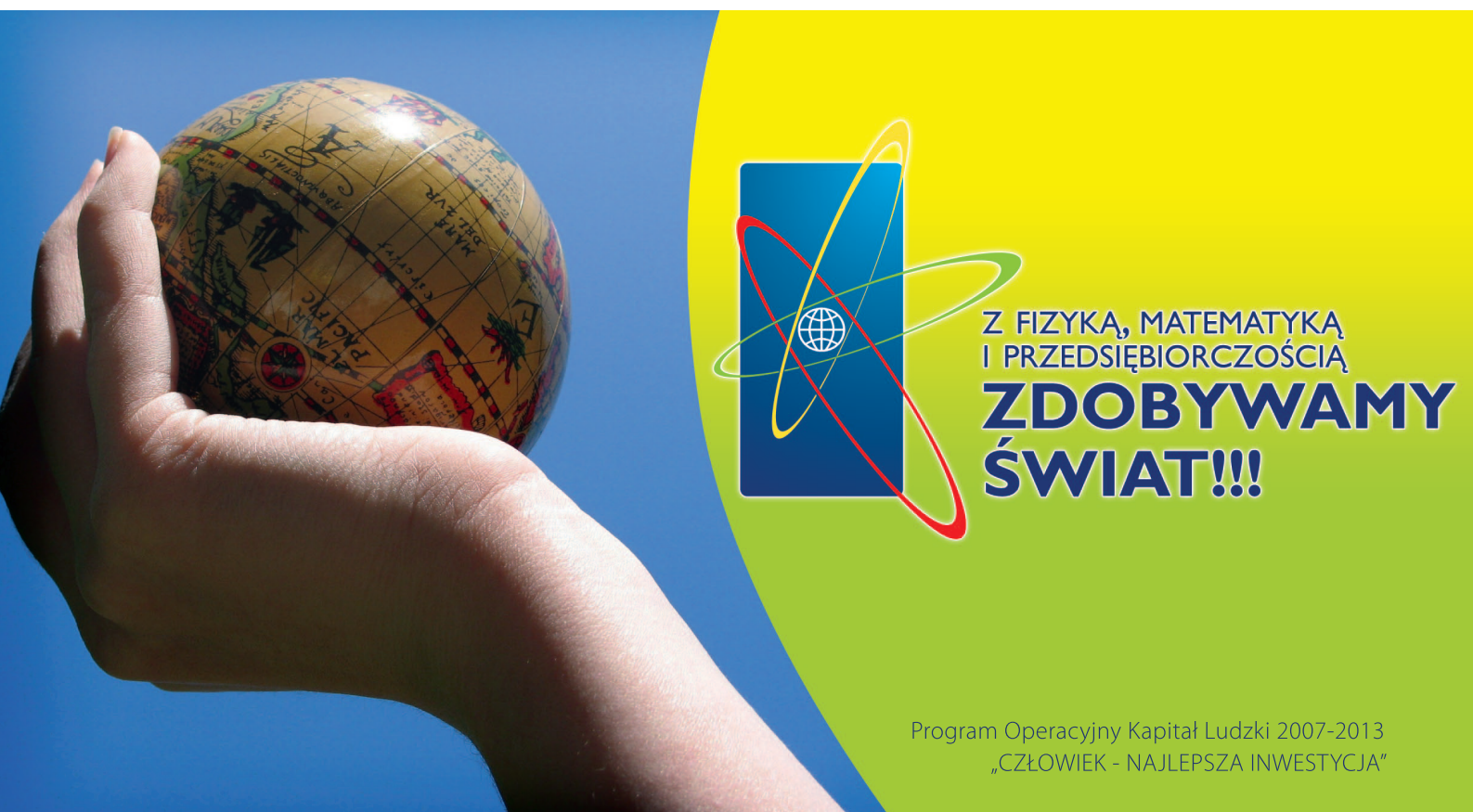
KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt „Z FIZYKĄ, MATEMATYKĄ I PRZEDSIĘBIORCZOŚCIĄ ZDOBYWAMY ŚWIAT !!!”
jest współfinansowany przez Unię Europejską w ramach środków Europejskiego Funduszu Społecznego

KONSPEKTY ZAJĘĆ Z MATEMATYKI PROWADZONYCH METODĄ PROJEKTÓW



Program Operacyjny Kapitał Ludzki 2007-2013
„CZŁOWIEK - NAJLEPSZA INWESTYCJA”

Zbiór jest dystrybuowany bezpłatnie.

Publikacja współfinansowana przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



Projekt realizowany przez Uniwersytet Szczeciński w partnerstwie z Combidata Poland sp. z o.o. w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki, Priorytet III „Wysoka jakość systemu oświaty”, Działanie 3.3. „Poprawa jakości kształcenia”, Poddziałanie 3.3.4 „Modernizacja treści i metod kształcenia – projekty konkursowe”



**Projekt „ Z FIZYKĄ, MATEMATYKĄ I PRZEDSIĘBIORCZOŚCIĄ ZDOBYWAMY ŚWIAT !!! ”
jest współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach środków Europejskiego Funduszu Społecznego**

Spis treści

Tytuł projektu	Autor	Strona
Geometria trójkąta	Paweł Andrzejewski	4
Przekształcenia Płaszczyzny	Paweł Andrzejewski	9
Ułamki Łańcuchowe	Paweł Andrzejewski	14
Zliczanie	Paweł Andrzejewski	19
Ciągi	Paweł Andrzejewski	23
Geometria analityczna	Paweł Andrzejewski	27
Zasada szufladkowa Dirichleta	Paweł Andrzejewski	31
Niedziesiątkowe systemy	Paweł Andrzejewski	37
Średnie liczb dodatnich	Paweł Andrzejewski	44
Wielokąty cykliczne	Paweł Andrzejewski	50
Symetrie w otaczającym nas świecie	Dullak Witold	55
Paradoksy w matematyce	Kołodziejczyk Jerzy	60
Geometria na zginanej kartce	Kołodziejczyk Jerzy	66
Twierdzenie Pitagorasa	Kołodziejczyk Jerzy	71
Ile kosztują konstrukcje geometryczne	Kołodziejczyk Jerzy	77
Iteracje w geometrii	Kołodziejczyk Jerzy	83
Konstrukcje Mascheroniego	Kołodziejczyk Jerzy	89
Liczba Pi	Kołodziejczyk Jerzy	94
Punkty kratowe	Kołodziejczyk Jerzy	100
Okręgi	Kołodziejczyk Jerzy	105
Środek ciężkości	Kołodziejczyk Jerzy	111
Tajemnice tabliczki mnożenia	Kołodziejczyk Jerzy	116
Zasada szufladkowa	Kołodziejczyk Jerzy	121
Logika	Krasoń Piotr	126
Twierdzenia i pojęcia geometryczne oraz ich ilustracja za pomocą fotografii	Makiewicz Małgorzata	130
Opis statystyczny naszej klasy	Makiewicz Małgorzata	142
Liczby wymierne	Makiewicz Małgorzata	150
Od pierwiastków Teodorosa do złotego cięcia	Makiewicz Małgorzata	162
Potęgi w służbie pozycyjnych systemów liczbowych	Makiewicz Małgorzata	174
Od równań liniowych	Makiewicz Małgorzata	186
Wyrażenia algebraiczne	Makiewicz	202





**Projekt „ Z FIZYKĄ, MATEMATYKĄ I PRZEDSIĘBIORCZOŚCIĄ ZDOBYWAMY ŚWIAT !!! ”
jest współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach środków Europejskiego Funduszu Społecznego**

Tytuł projektu	Autor	Strona
	Małgorzata	
Algebra liniowa	Makiewicz Małgorzata	221
Zbiory, relacje, funkcje	Makiewicz Małgorzata	226
Podzielność	Makiewicz Małgorzata	230
W świecie miary	Ziemińska Jolanta	234
W świecie liczb	Ziemińska Jolanta	239
Geometria z programem C.a.R	Ziemińska Jolanta	243
Historia liczby	Ziemińska Jolanta	248
Matematyka dla inteligentnych	Ziemińska Jolanta	252





**Projekt „Z FIZYKĄ, MATEMATYKĄ I PRZEDSIĘBIORCZOŚCIĄ ZDOBYWAMY ŚWIAT!!!”
jest współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach środków Europejskiego Funduszu Społecznego**

1	<p>Tytuł tematu projektowego:</p> <p>Geometria trójkąta</p>
2	<p>Poziom nauczania:</p> <p>Gimnazjum</p>
3	<p>Opis zadań tematu projektowego: <i>(postawienie zadania głównego, podział na zadania cząstkowe, role podzespołów projektowych)</i></p> <p>Jedną z najprostszych figur płaskich jest trójkąt, z którym zapoznają się już przedszkolaki. W szkole podstawowej i w gimnazjum uczeń poznaje różne rodzaje trójkątów, wzory na pole trójkąta, różne elementy występujące w trójkącie, cechy przystawania i podobieństwa trójkątów.</p> <p>Zasadniczym celem tego projektu jest rozszerzenie posiadanej wiedzy o trójkątach, wiedzy, która liczy sobie już ponad 2000 lat oraz ZDOBYCIE UMIEJĘTNOŚCI ZASTOSOWANIA tej wiedzy do różnych konstrukcji geometrycznych w trójkącie.</p> <p>Zadanie główne</p> <p>Opracowanie multimedialnej prezentacji przedstawiającej różnorakie własności trójkątów i pokazującej w jaki sposób można własności te wykorzystać do wykonania konstrukcji cyrklem i linijką przy danych elementach trójkąta lub pokazującej niemożliwość wykonania takich konstrukcji.</p> <p>Zadania cząstkowe</p> <p>Poszczególne, cząstkowe cele projektu to :</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) Uporządkowanie dotychczasowej wiedzy o trójkątach. (2) wyszukanie w literaturze i zasobach internetowych różnych własności trójkątów i zbadanie zależności między tymi własnościami. (3) Samodzielne wykonanie i opracowanie konstrukcji, w realizacji których zostaną wykorzystane własności trójkąta. <p>Przykładowe własności trójkątów jakie można omówić i zbadać to :</p> <ul style="list-style-type: none"> (a) twierdzenie Carnota,

	<p>(b) własności dwusiecznych i środkowych w trójkącie,</p> <p>(c) twierdzenie Stewarta wraz z zastosowaniami,</p> <p>(d) prosta Eulera i okrąg dziewięciu punktów</p> <p>Przykładowe konstrukcje jakie można wykonać i przedstawić to :</p> <p>(a) konstrukcje trójkąta przy danych dwusiecznych, środkowych lub wysokościach,</p> <p>(b) konstrukcje trójkąta przy danych kątach i promieniach okręgów wpisanego lub opisanego na trójkącie</p> <p>(c) niemożność wykonania konstrukcji trójkąta równoramiennego, gdy dane jest ramię tego trójkąta i promień okręgu wpisanego w trójkąt lub niemożność wykonania konstrukcji trójkąta równoramiennego, gdy dana jest wysokość poprowadzona na ramię trójkąta i promień okręgu opisanego na trójkącie</p>
4	<p>Planowane rezultaty i produkty osiągnięte w efekcie realizacji tematu projektowego:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Opracowany zestaw twierdzeń i własności trójkąta, których nie ma w programie gimnazjum jak również szkoły ponadgimnazjalnej. 2. Opracowany zestaw konstrukcji geometrycznych wykonanych samodzielnie przy użyciu cyrkla i linijki. 3. Prezentacja multimedialna przedstawiająca wyniki projektu,
5	<p>Cele tematu projektowego:</p> <p><i>(w zakresie rozwoju wiedzy, umiejętności i postaw)</i></p> <p><i>Opisując temat projektu należy wziąć pod uwagę proponowane kryteria oceny projektów: poziom realizacji celów projektu, sposób prezentacji wyników/rezultatów projektu, przyrost kompetencji kluczowych osób realizujących projekt mierzony poprzez testy realizowane na „wejście” i na „wyjście”.</i></p> <p><i>Każdy z tematów powinien realizować poniższe cele:</i></p> <p><i>Ogólne:</i></p> <p><i>Kształcenie umiejętności samodzielnego korzystania z różnych źródeł informacji, gromadzenie, selekcjonowanie i przetwarzanie zdobytych informacji., doskonalenie umiejętności prezentacji zebranych materiałów, rozwijanie własnych zainteresowań, samokształcenie, wyrabianie odpowiedzialności za pracę własną i całej grupy, kształcenie umiejętności radzenia sobie z emocjami oraz godnego przyjmowania niepowodzeń i ich właściwej interpretacji.</i></p> <p><i>W zakresie rozwinięcia umiejętności pracy w grupach:</i></p> <p><i>układania harmonogramów działań; planowania i rozliczania wspólnych działań; przekonywania członków grupy do proponowanych rozwiązań w celu wspólnej realizacji planowanych działań, przewidywanie trudności w realizacji projektu i radzenia sobie z nimi.</i></p> <p>Rozwój wiedzy</p> <p>Matematyka :</p> <p>Uporządkowanie i utrwalenie dotychczasowych wiadomości o trójkątach oraz istotne rozszerzenie wiedzy o trójkącie również w kontekście historycznym.</p> <p>Poznanie nowych twierdzeń opisujących własności trójkątów.</p>

	<p>Rozwój umiejętności</p> <p>Przypomnienie i rozszerzenie umiejętności odpowiedniego posługiwania się cyrklem i linijką przy rozwiązywaniu problemów konstrukcyjnych w trójkącie.</p> <p>Samodzielnego stawiania i rozwiązywania problemów w różnych sytuacjach geometrycznych.</p> <p>Kształtowanie umiejętności posługiwania się technologią informacyjną,</p> <p>Kształtowanie umiejętności stosowania programów komputerowych (Word, Excel, Power Point) do opracowywania i prezentacji wyników badań,</p> <p>Kształtowanie umiejętności przygotowania i publicznego prezentowania wyników swojej pracy.</p> <p>Rozwój postaw</p> <p>Rozwijanie ciekawości poznawczej i umiejętności badawczych.</p> <p>Rozwijanie sprawności umysłowej oraz osobistych zainteresowań uczniów.</p> <p>Rozwijanie samodzielności uczniów oraz umiejętności organizacji pracy własnej.</p> <p>Kształtowanie i rozwijanie umiejętności współpracy w zespole i podejmowania decyzji grupowych.</p> <p>Kształtowanie umiejętności planowania działań.</p> <p>Kształtowanie postawy systematyczności i odpowiedzialności za przydzielone zadania</p>
6	<p>Wprowadzenie teoretyczne</p> <p><i>(zakres materiału nauczania, podstawowe pojęcia, odniesienie do podstawy programowej, korelacja międzyprzedmiotowa)</i></p> <p><i>Należy w szczególności zachować zgodność tematu z podstawą programową, tzw. nową, zawartą w rozporządzeniu MEN z dn. 23 grudnia 2008 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego i kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U. z 2009r. Nr 4, poz. 17). Ponieważ projekt dotyczy rozwoju kompetencji kluczowych w zakresie nauk matematyczno –fizycznych i przedsiębiorczości, warto zauważyć, że kompetencje kluczowe są definiowane w dokumencie Parlamentu Europejskiego jako połączenie wiedzy, umiejętności i postaw. Ich zakres jest określony na takim poziomie, że zgodność zakresu treści tematu projektowego z podstawą programową wyczerpuje warunek rozwoju poprzez realizację tematu KK.</i></p> <p>Zakres materiału nauczania:</p> <p>Matematyka: Figury płaskie</p> <ul style="list-style-type: none"> -- trójkąty i ich pola -- cechy podobieństwa i przystawania trójkątów, -- okrąg opisany na trójkącie i wpisany w trójkąt, -- twierdzenie Talesa, -- wzajemne położenie prostej i okręgu, prosta styczna, -- cechy podobieństwa i przystawania trójkątów, -- okrąg opisany na trójkącie i wpisany w trójkąt, -- symetria osiowa i symetria środkowa,

	-- zastosowanie twierdzenia Pitagorasa. Korelacja międzyprzedmiotowa – matematyka, informatyka.					
7	<p>Pomoce dydaktyczne niezbędne do realizacji tematu projektowego: <i>(jako podstawowe, obligatoryjnie należy wykorzystać pomoce zakupione w projekcie - Zestaw multimedialny, w skład którego wchodzi: tablica interaktywna, projektor multimedialny, notebook, oprogramowanie, drukarka, aparat cyfrowy / Zestaw służący do przeprowadzania doświadczeń wspomaganych komputerowo, w skład którego wchodzi: czujniki, akcesoria pomocnicze, interfejs, notebook, oprogramowanie, drukarki, aparat cyfrowy. Inne pomoce dydaktyczne, ze względu na brak pewności, czy szkoła nimi dysponuje, mogą być propozycjami wyłącznie opcjonalnymi)</i></p> <p>Własne zasoby szkoły: biblioteka, pracownia komputerowa z dostępem do Internetu, Encyklopedie, książki matematyczne, podręczniki i zbiory zadań z geometrii, Komputery z odpowiednim oprogramowaniem (Word, Excel, Power Point), Komputerowe programy do konstrukcji geometrycznych – Geogebra, C.a.R Zestaw multimedialny.</p>					
8	<p>Propozycje doświadczeń / zadań uczniowskich: <i>(z uwzględnieniem pkt. 7, podstawową aktywnością uczniów powinno być wykorzystywanie odpowiednich zasobów Internetu. Obligatoryjnie należy zaproponować propozycję doświadczeń / zadań z wykorzystaniem zestawu multimedialnego / zestawu do realizacji doświadczeń. Opcjonalnie można proponować doświadczenie/zadania wykorzystujące proste pomoce dydaktyczne)</i></p> <p>Podstawą pracy uczniów w tym projekcie jest kolejno: praca w grupach – podział ról, zadań, wypracowanie koncepcji pracy nad projektem –współpraca pomiędzy grupami (wymiana informacji, wiedzy, materiałów, koordynacja), prezentowanie wiedzy za pomocą komputera, prezentowanie wiedzy w Internecie.</p>					
9	<p>Projekt testów kompetencyjnych, które pozwolą jednoznacznie zmierzyć przyrost kompetencji osiągnięty poprzez realizację projektu: <i>(Odrębne dwa testy, złożone minimum z 20 pytań wielokrotnego wyboru z czterema dystraktorami każdy)</i></p> <p>Test realizowany przed rozpoczęciem i po zakończeniu prac projektowych dostępny na portalu</p>					
10	<p>Bezpłatne zasoby internetowe <i>(Linki do stron internetowych)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • http://megamatma.pl/uczniowie/gimnazjum/figury-plaskie • http://matematyka.pisz.pl/ • http://pl.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Skarbnica_Wikipedii/Przegląd_zagadnień_z_zakresu_matematyki • http://pl.wikipedia.org/wiki/Konstrukcje_klasyczne • http://www.matematyka.pl/planimetria • http://www.interklasa.pl • http://www.pierwiastek.pl/planimetria/przekształcenia-geometryczne.html • http://pl.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Skarbnica_Wikipedii/Przegląd_zagadnień_z_zakresu_matematyki • http://pl.wikipedia.org/wiki/Konstrukcje_klasyczne 					
11	<p>Wstępny harmonogram zajęć na semestr <i>Średnio 40 godz., w tym około 15 godzin do dyspozycji nauczyciela</i></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Nr spotkania</th> <th style="width: 85%;">Tematyka zajęć</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 20px;"> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>		Nr spotkania	Tematyka zajęć		
Nr spotkania	Tematyka zajęć					

1	Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym.
2	Ciekawe doświadczenie pokazowe, problem badawczy związany z zakresem tematu projektowego. Dyskusja kolejnych faz rozwiązywania problemu (określenie problemu badawczego, stawianie hipotezy, planowanie eksperymentu, doświadczalna weryfikacja hipotezy).
3-5	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
6	Planowanie projektów: organizacja pracy w zespołach, podział ról, wybór doświadczeń do wykonania, omówienie harmonogramu prac, zasad przygotowywania sprawozdań i prezentacji projektów.
7-13	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).
14-16	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
17-23	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).
24-26	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
27	Omówienie technik prezentacji (przypomnienie zasad tworzenia prezentacji, przygotowania wystąpień; przykłady dobrych prezentacji).
28-30	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
31 – 35	Przygotowanie sprawozdań i prezentacji projektów w zespołach.
36-38	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
39	Prezentacja projektów uczniowskich (można zaprosić uczniów, nauczycieli i rodziców).
40	Podsumowanie projektu. Badanie poziomu kompetencji po zakończeniu projektu.



**Projekt „Z FIZYKĄ, MATEMATYKĄ I PRZEDSIĘBIORCZOŚCIĄ ZDOBYWAMY ŚWIAT!!!”
jest współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach środków Europejskiego Funduszu Społecznego**

1	Tytuł tematu projektowego: Przekształcenia płaszczyzny w konstrukcjach geometrycznych
2	Poziom nauczania: Gimnazjum
3	Opis zadań tematu projektowego: <i>(postawienie zadania głównego, podział na zadania cząstkowe, role podzespołów projektowych)</i> W szkole uczeń poznaje następujące przekształcenia figur na płaszczyźnie : podobieństwo, przystawanie oraz takie pojęcia jak oś i środek symetrii figury, dwusieczna kąta. Zasadniczym celem tego projektu jest rozszerzenie posiadanej wiedzy o takie przekształcenia płaszczyzny jak : jednokładność, homotetia, obrót dookoła punktu, przesunięcie o wektor oraz inwersja względem okręgu, a następnie ZASTOSOWANIE TYCH PRZEKSZTAŁCENI i ich własności w różnych konstrukcjach geometrycznych dokonywanych cyrklem i linijką. Zadanie główne Opracowanie multimedialnej prezentacji wybranych przekształceń płaszczyzny oraz konstrukcji geometrycznych wykorzystujących własności tych przekształceń. Przygotowana prezentacja powinna pokazać jak za pomocą wybranych narzędzi informatycznych można wykonywać konstrukcje geometryczne. Zadania cząstkowe Poszczególne, cząstkowe cele projektu to : <ol style="list-style-type: none">(1) poznanie i zbadanie własności następujących przekształceń geometrycznych : jednokładność, obrót dookoła punktu, przesunięcie o wektor.(2) wyszukanie w literaturze i zasobach internetowych różnych konstrukcji cyrklem i linijką wykorzystujących w istotny sposób własności wybranych przekształceń geometrycznych.(3) Samodzielne wykonanie i opracowanie konstrukcji, w realizacji których zostaną wykorzystane własności wyżej wymienionych przekształceń. Przykładowe konstrukcje jakie można wykonać i przedstawić to :

	<p>(a) Mając dany trójkąt ABC skonstruować kwadrat, którego dwa kolejne wierzchołki leżą na prostej AB, a dwa pozostałe odpowiednio na prostych BC i CA. (jednokładność)</p> <p>(b) Mając dane dwa punkty A, B i okrąg K wyznaczyć środki ciężkości wszystkich trójkątów ABC takich, że punkt C leży na okręgu K. (jednokładność)</p> <p>(c) Niech w trójkącie ABC a (odpowiednio b, c) oznacza bok leżący naprzeciw wierzchołka A (odpowiednio B, C). Skonstruować trójkąt ABC, mając dane odcinki o długościach c, a – b oraz kąt C. (symetria)</p> <p>(d) Skonstruować trójkąt ABC, mając dane odcinki o długościach a, b oraz kąt o mierze równej różnicy kątów A i B. (symetria)</p> <p>(e) Skonstruować trójkąt ABC, mając dane odcinki o długościach równych wysokości opuszczonej na bok BC, b – c oraz promienia r okręgu wpisanego w ten trójkąt. (homotetia)</p> <p>(f) Mając dany okrąg O poprowadzić konstrukcyjnie przez punkt P leżący w jego wnętrzu cięciwę okręgu O tak, by punkt P dzielił ją w stosunku 4:5. (podobieństwo, twierdzenie odwrotne do tw. Talesa)</p>
4	<p>Planowane rezultaty i produkty osiągnięte w efekcie realizacji tematu projektowego:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Opracowany zestaw konstrukcji geometrycznych wykonanych samodzielnie przy użyciu cyrkla i linijki. 2. Prezentacja multimedialna przedstawiająca wyniki projektu, 3. Strona WWW prezentująca wyniki projektu.
5	<p>Cele tematu projektowego:</p> <p><i>(w zakresie rozwoju wiedzy, umiejętności i postaw)</i></p> <p><i>Opisując temat projektu należy wziąć pod uwagę proponowane kryteria oceny projektów: poziom realizacji celów projektu, sposób prezentacji wyników/rezultatów projektu, przyrost kompetencji kluczowych osób realizujących projekt mierzony poprzez testy realizowane na „wejście” i na „wyjście”.</i></p> <p><i>Każdy z tematów powinien realizować poniższe cele:</i></p> <p><i>Ogólne:</i></p> <p><i>Kształcenie umiejętności samodzielnego korzystania z różnych źródeł informacji, gromadzenie, selekcjonowanie i przetwarzanie zdobytych informacji, doskonalenie umiejętności prezentacji zebranych materiałów, rozwijanie własnych zainteresowań, samokształcenie, wyrabianie odpowiedzialności za pracę własną i całej grupy, kształcenie umiejętności radzenia sobie z emocjami oraz godnego przyjmowania niepowodzeń i ich właściwej interpretacji.</i></p> <p><i>W zakresie rozwinięcia umiejętności pracy w grupach:</i></p> <p><i>układania harmonogramów działań; planowania i rozliczania wspólnych działań; przekonywania członków grupy do proponowanych rozwiązań w celu wspólnej realizacji planowanych działań, przewidywanie trudności w realizacji projektu i radzenia sobie z nimi.</i></p> <p>Rozwój wiedzy</p> <p>Matematyka :</p> <p>Uporządkowanie i utrwalenie wiadomości o figurach płaskich i przekształceniach geometrycznych na płaszczyźnie. Poznanie nowych przekształceń geometrycznych płaszczyzny i ich własności.</p>

	<p>Rozwój umiejętności</p> <p>Poznanie i rozszerzenie umiejętności odpowiedniego posługiwania się cyrklem i linijką przy rozwiązywaniu problemów geometrycznych.</p> <p>Rozwinięcie umiejętności praktycznego wykorzystania cyrkla i linijki w różnych sytuacjach geometrycznych.</p> <p>Kształtowanie umiejętności posługiwania się technologią informacyjną,</p> <p>Kształtowanie umiejętności stosowania programów komputerowych (Word, Excel, Power Point) do opracowywania i prezentacji wyników badań,</p> <p>Kształtowanie umiejętności przygotowania i publicznego prezentowania wyników swojej pracy.</p> <p>Rozwój postaw</p> <p>Rozwijanie ciekawości poznawczej i umiejętności badawczych.</p> <p>Rozwijanie sprawności umysłowej oraz osobistych zainteresowań uczniów.</p> <p>Rozwijanie samodzielności uczniów oraz umiejętności organizacji pracy własnej.</p> <p>Kształtowanie i rozwijanie umiejętności współpracy w zespole i podejmowania decyzji grupowych.</p> <p>Kształtowanie umiejętności planowania działań.</p> <p>Kształtowanie postawy systematyczności i odpowiedzialności za przydzielone zadania</p>
6	<p>Wprowadzenie teoretyczne</p> <p><i>(zakres materiału nauczania, podstawowe pojęcia, odniesienie do podstawy programowej, korelacja międzyprzedmiotowa)</i></p> <p><i>Należy w szczególności zachować zgodność tematu z podstawą programową, tzw. nową, zawartą w rozporządzeniu MEN z dn. 23 grudnia 2008 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego i kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U. z 2009r. Nr 4, poz. 17). Ponieważ projekt dotyczy rozwoju kompetencji kluczowych w zakresie nauk matematyczno –fizycznych i przedsiębiorczości, warto zauważyć, że kompetencje kluczowe są definiowane w dokumencie Parlamentu Europejskiego jako połączenie wiedzy, umiejętności i postaw. Ich zakres jest określony na takim poziomie, że zgodność zakresu treści tematu projektowego z podstawą programową wyczerpuje warunek rozwoju poprzez realizację tematu KK.</i></p> <p>Zakres materiału nauczania:</p> <p>Matematyka: Figury płaskie</p> <ul style="list-style-type: none"> -- wzajemne położenie prostej i okręgu, prosta styczna, -- cechy podobieństwa i przystawania trójkątów, -- okrąg opisany na trójkącie i wpisany w trójkąt, -- twierdzenie Talesa, -- symetria osiowa i symetria środkowa, -- zastosowanie twierdzenia Pitagorasa.

	Korelacja międzyprzedmiotowa – matematyka, informatyka.					
7	<p>Pomoce dydaktyczne niezbędne do realizacji tematu projektowego:</p> <p><i>(jako podstawowe, obligatoryjnie należy wykorzystać pomoce zakupione w projekcie - Zestaw multimedialny, w skład którego wchodzi: tablica interaktywna, projektor multimedialny, notebook, oprogramowanie, drukarka, aparat cyfrowy / Zestaw służący do przeprowadzania doświadczeń wspomaganych komputerowo, w skład którego wchodzi: czujniki, akcesoria pomocnicze, interfejs, notebook, oprogramowanie, drukarki, aparat cyfrowy. Inne pomoce dydaktyczne, ze względu na brak pewności, czy szkoła nimi dysponuje, mogą być propozycjami wyłącznie opcjonalnymi)</i></p> <p>Własne zasoby szkoły: biblioteka, pracownia komputerowa z dostępem do Internetu, Encyklopedie, książki matematyczne, podręczniki i zbiory zadań z geometrii, Komputery z odpowiednim oprogramowaniem (Word, Excel, Power Point), Komputerowe programy do konstrukcji geometrycznych – Geogebra, C.a.R Zestaw multimedialny.</p>					
8	<p>Propozycje doświadczeń / zadań uczniowskich:</p> <p><i>(z uwzględnieniem pkt. 7, podstawową aktywnością uczniów powinno być wykorzystywanie odpowiednich zasobów Internetu. Obligatoryjnie należy zaproponować propozycję doświadczeń / zadań z wykorzystaniem zestawu multimedialnego / zestawu do realizacji doświadczeń. Opcjonalnie można proponować doświadczenie/zadania wykorzystujące proste pomoce dydaktyczne)</i></p> <p>Podstawą pracy uczniów w tym projekcie jest kolejno: praca w grupach – podział ról, zadań, wypracowanie koncepcji pracy nad projektem –współpraca pomiędzy grupami (wymiana informacji, wiedzy, materiałów, koordynacja), prezentowanie wiedzy za pomocą komputera, prezentowanie wiedzy w Internecie.</p>					
9	<p>Projekt testów kompetencyjnych, które pozwolą jednoznacznie zmierzyć przyrost kompetencji osiągnięty poprzez realizację projektu:</p> <p><i>(Odrębne dwa testy, złożone minimum z 20 pytań wielokrotnego wyboru z czterema dystraktorami każdy)</i></p> <p>Test realizowany przed rozpoczęciem i po zakończeniu prac projektowych dostępny na portalu</p>					
10	<p>Bezpłatne zasoby internetowe</p> <p><i>(Linki do stron internetowych)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • http://megamatma.pl/uczniowie/gimnazjum/figury-plaskie • http://matematyka.pisz.pl/ • http://pl.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Skarbnica_Wikipedii/Przegląd_zagadnień_z_zakresu_matematyki • http://pl.wikipedia.org/wiki/Konstrukcje_klasyczne • http://www.matematyka.pl/planimetria • http://www.interklasa.pl • http://www.pierwiastek.pl/planimetria/przekształcenia-geometryczne.html • http://pl.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Skarbnica_Wikipedii/Przegląd_zagadnień_z_zakresu_matematyki • http://pl.wikipedia.org/wiki/Konstrukcje_klasyczne 					
11	<p>Wstępny harmonogram zajęć na semestr</p> <p><i>Średnio 40 godz., w tym około 15 godzin do dyspozycji nauczyciela</i></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; text-align: center;">Nr</th> <th style="text-align: center;">Tematyka zajęć</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 20px;"> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>		Nr	Tematyka zajęć		
Nr	Tematyka zajęć					

spotkania	
1	Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym.
2	Ciekawe doświadczenie pokazowe, problem badawczy związany z zakresem tematu projektowego. Dyskusja kolejnych faz rozwiązywania problemu (określenie problemu badawczego, stawianie hipotezy, planowanie eksperymentu, doświadczalna weryfikacja hipotezy).
3-5	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
6	Planowanie projektów: organizacja pracy w zespołach, podział ról, wybór doświadczeń do wykonania, omówienie harmonogramu prac, zasad przygotowywania sprawozdań i prezentacji projektów.
7-13	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).
14-16	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
17-23	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).
24-26	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
27	Omówienie technik prezentacji (przypomnienie zasad tworzenia prezentacji, przygotowania wystąpień; przykłady dobrych prezentacji).
28-30	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
31 – 35	Przygotowanie sprawozdań i prezentacji projektów w zespołach.
36-38	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
39	Prezentacja projektów uczniowskich (można zaprosić uczniów, nauczycieli i rodziców).
40	Podsumowanie projektu. Badanie poziomu kompetencji po zakończeniu projektu.



**Projekt „Z FIZYKĄ, MATEMATYKĄ I PRZEDSIĘBIORCZOŚCIĄ ZDOBYWAMY ŚWIAT!!!”
jest współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach środków Europejskiego Funduszu Społecznego**

1	<p>Tytuł tematu projektowego:</p> <p>Ułamki łańcuchowe</p>
2	<p>Poziom nauczania:</p> <p>Gimnazjum</p>
3	<p>Opis zadań tematu projektowego: <i>(postawienie zadania głównego, podział na zadania cząstkowe, role podzespołów projektowych)</i></p> <p>Pojęcie ułamka pojawia się już w szkole podstawowej. Znacznie później uczniowie dowiadują się, że nie każdą liczbę rzeczywistą można przedstawić w postaci ułamka a/b. Ułamki łańcuchowe jako uogólnienie liczb wymiernych stanowią doskonale narzędzie stosowane do opisu liczb rzeczywistych.</p> <p>Zasadniczym celem tego projektu jest poznanie ułamków łańcuchowych i ich własności, z których pewne pojawiły się ok. 2500 lat temu oraz ZDOBYCIE UMIEJĘTNOŚCI STOSOWANIA tej wiedzy do różnych zagadnień arytmetyki.</p> <p>Zadanie główne</p> <p>Opracowanie multimedialnej prezentacji przedstawiającej ułamki łańcuchowe oraz ich zastosowania w arytmetyce liczb całkowitych i liczb rzeczywistych.</p> <p>Zadania cząstkowe</p> <p>Poszczególne, cząstkowe cele projektu to :</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) Zapoznanie się poprzez literaturę lub Internet z ułamkami łańcuchowymi. (2) Wyszukanie w literaturze i zasobach internetowych różnych własności ułamków łańcuchowych oraz ich zastosowań. (3) Opracowanie samodzielnie wymyślonych zastosowań tych ułamków w zagadnieniach arytmetyki. <p>Przykładowo można poznać i zbadać :</p> <ul style="list-style-type: none"> (a) procedurę rozwijania liczb rzeczywistych w ułamki łańcuchowe, (b) związek pomiędzy algorytmem Euklidesa i ułamkami łańcuchowymi, (c) redukcji ułamków łańcuchowych i ich własności.

	<p>Przykładowe zastosowania ułamków łańcuchowych jakie można poznać i przedstawić to :</p> <p>(a) rozwiązywanie równań liniowych $ax + by = c$ z dwoma niewiadomymi całkowitymi współczynnikami,</p> <p>(b) rozwijanie liczb niewymiernych w ułamki łańcuchowe i obliczanie ich przybliżonej wartości,</p> <p>(c) znajdowanie rozwinięć pierwiastka kwadratowego z liczby całkowitej D na ułamek łańcuchowy i znajdowanie rozwiązań równania Pella.</p>
4	<p>Planowane rezultaty i produkty osiągnięte w efekcie realizacji tematu projektowego:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Opracowanie pojęcia ułamka łańcuchowego i jego własności. 2. Opracowany zestaw wykonanych samodzielnie przykładów zastosowań ułamków łańcuchowych. 3. Prezentacja multimedialna przedstawiająca wyniki projektu,
5	<p>Cele tematu projektowego: (w zakresie rozwoju wiedzy, umiejętności i postaw)</p> <p><i>Opisując temat projektu należy wziąć pod uwagę proponowane kryteria oceny projektów: poziom realizacji celów projektu, sposób prezentacji wyników/rezultatów projektu, przyrost kompetencji kluczowych osób realizujących projekt mierzony poprzez testy realizowane na „wejście” i na „wyjście”.</i></p> <p><i>Każdy z tematów powinien realizować poniższe cele:</i></p> <p><i>Ogólne:</i></p> <p><i>Kształcenie umiejętności samodzielnego korzystania z różnych źródeł informacji, gromadzenie, selekcjonowanie i przetwarzanie zdobytych informacji., doskonalenie umiejętności prezentacji zebranych materiałów, rozwijanie własnych zainteresowań, samokształcenie, wyrabianie odpowiedzialności za pracę własną i całej grupy, kształcenie umiejętności radzenia sobie z emocjami oraz godnego przyjmowania niepowodzeń i ich właściwej interpretacji.</i></p> <p><i>W zakresie rozwinięcia umiejętności pracy w grupach:</i></p> <p><i>układania harmonogramów działań; planowania i rozliczania wspólnych działań; przekonywania członków grupy do proponowanych rozwiązań w celu wspólnej realizacji planowanych działań, przewidywanie trudności w realizacji projektu i radzenia sobie z nimi.</i></p> <p>Rozwój wiedzy</p> <p>Matematyka :</p> <p>Uporządkowanie i utwalenie wiedzy o liczbach całkowitych, wymiernych i niewymiernych.</p> <p>Poznanie nowych własności i twierdzeń opisujących ułamki łańcuchowe i ich zastosowania.</p> <p>Rozwój umiejętności</p> <p>Samodzielne stawianie i rozwiązywanie problemów arytmetycznych oraz umiejętność zastosowania dotychczas zdobytej wiedzy o liczbach całkowitych i wymiernych.</p> <p>Kształtowanie umiejętności posługiwania się technologią informacyjną,</p> <p>Kształtowanie umiejętności stosowania programów komputerowych (Word, Excel, Power Point) do opracowywania i prezentacji wyników badań,</p>

	<p>Kształtowanie umiejętności przygotowania i publicznego prezentowania wyników swojej pracy.</p> <p>Rozwój postaw</p> <p>Rozwijanie ciekawości poznawczej i umiejętności badawczych.</p> <p>Rozwijanie sprawności umysłowej oraz osobistych zainteresowań uczniów.</p> <p>Rozwijanie samodzielności uczniów oraz umiejętności organizacji pracy własnej.</p> <p>Kształtowanie i rozwijanie umiejętności współpracy w zespole i podejmowania decyzji grupowych.</p> <p>Kształtowanie umiejętności planowania działań.</p> <p>Kształtowanie postawy systematyczności i odpowiedzialności za przydzielone zadania</p>
6	<p>Wprowadzenie teoretyczne</p> <p><i>(zakres materiału nauczania, podstawowe pojęcia, odniesienie do podstawy programowej, korelacja międzyprzedmiotowa)</i></p> <p><i>Należy w szczególności zachować zgodność tematu z podstawą programową, tzw. nową, zawartą w rozporządzeniu MEN z dn. 23 grudnia 2008 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego i kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U. z 2009r. Nr 4, poz. 17). Ponieważ projekt dotyczy rozwoju kompetencji kluczowych w zakresie nauk matematyczno –fizycznych i przedsiębiorczości, warto zauważyć, że kompetencje kluczowe są definiowane w dokumencie Parlamentu Europejskiego jako połączenie wiedzy, umiejętności i postaw. Ich zakres jest określony na takim poziomie, że zgodność zakresu treści tematu projektowego z podstawą programową wyczerpuje warunek rozwoju poprzez realizację tematu KK.</i></p> <p>Zakres materiału nauczania:</p> <p>Matematyka: Arytmetyka</p> <ul style="list-style-type: none"> -- skończone i nieskończone rozwinięcia dziesiętne liczb wymiernych, -- równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, -- potęga o wykładniku naturalnym i całkowitym, -- pierwiastki i ich własności, -- działania na potęgach i pierwiastkach, -- podzielność liczb całkowitych, NWD i NWW. <p>Korelacja międzyprzedmiotowa – matematyka, informatyka.</p>
7	<p>Pomoce dydaktyczne niezbędne do realizacji tematu projektowego:</p> <p><i>(jako podstawowe, obligatoryjnie należy wykorzystać pomoce zakupione w projekcie - Zestaw multimedialny, w skład którego wchodzi: tablica interaktywna, projektor multimedialny, notebook, oprogramowanie, drukarka, aparat cyfrowy / Zestaw służący do przeprowadzania doświadczeń wspomaganym komputerowo, w skład którego wchodzi: czujniki, akcesoria pomocnicze, interfejs, notebook, oprogramowanie, drukarki, aparat cyfrowy. Inne pomoce dydaktyczne, ze względu na brak pewności, czy szkoła nimi dysponuje, mogą być propozycjami wyłącznie opcjonalnymi)</i></p> <p>Własne zasoby szkoły: biblioteka, pracownia komputerowa z dostępem do Internetu, Encyklopedie, książki matematyczne, podręczniki i zbiory zadań z arytmetyki, Komputery z odpowiednim oprogramowaniem (Word, Excel, Power Point), Zestaw multimedialny.</p>

8	<p>Propozycje doświadczeń / zadań uczniowskich: <i>(z uwzględnieniem pkt. 7, podstawową aktywnością uczniów powinno być wykorzystywanie odpowiednich zasobów Internetu. Obligatoryjnie należy zaproponować propozycję doświadczeń / zadań z wykorzystaniem zestawu multimedialnego / zestawu do realizacji doświadczeń. Opcjonalnie można proponować doświadczenie/zadania wykorzystujące proste pomoce dydaktyczne)</i></p> <p>Podstawą pracy uczniów w tym projekcie jest kolejno: praca w grupach – podział ról, zadań, wypracowanie koncepcji pracy nad projektem –współpraca pomiędzy grupami (wymiana informacji, wiedzy, materiałów, koordynacja), prezentowanie wiedzy za pomocą komputera, prezentowanie wiedzy w Internecie.</p>																		
9	<p>Projekt testów kompetencyjnych, które pozwolą jednoznacznie zmierzyć przyrost kompetencji osiągnięty poprzez realizację projektu: <i>(Odrębne dwa testy, złożone minimum z 20 pytań wielokrotnego wyboru z czterema dystraktorami każdy)</i></p> <p>Test realizowany przed rozpoczęciem i po zakończeniu prac projektowych dostępny na portalu</p>																		
10	<p>Bezpłatne zasoby internetowe <i>(Linki do stron internetowych)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • http://matematyka.pisz.pl/ • http://pl.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Skarbnica Wikipedii/Przełąd zagadnień z zakresu matematyki • http://www.podn.wegrow.pl/dokumenty/matematyka/wnr2szkolyponadgimnazjalne.doc • http://www-users.mat.uni.torun.pl/~olek23/UL.ppt • http://www.mimuw.edu.pl/delta/artykuly/delta0706/ulamki.pdf 																		
11	<p>Wstępny harmonogram zajęć na semestr <i>Średnio 40 godz., w tym około 15 godzin do dyspozycji nauczyciela</i></p> <table border="1" data-bbox="277 1211 1420 2011"> <thead> <tr> <th data-bbox="277 1211 459 1294">Nr spotkania</th> <th data-bbox="459 1211 1420 1294">Tematyka zajęć</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="277 1294 459 1361">1</td> <td data-bbox="459 1294 1420 1361">Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="277 1361 459 1536">2</td> <td data-bbox="459 1361 1420 1536">Ciekawe doświadczenie pokazowe, problem badawczy związany z zakresem tematu projektowego. Dyskusja kolejnych faz rozwiązywania problemu (określenie problemu badawczego, stawianie hipotezy, planowanie eksperymentu, doświadczalna weryfikacja hipotezy).</td> </tr> <tr> <td data-bbox="277 1536 459 1603">3-5</td> <td data-bbox="459 1536 1420 1603">Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela</td> </tr> <tr> <td data-bbox="277 1603 459 1704">6</td> <td data-bbox="459 1603 1420 1704">Planowanie projektów: organizacja pracy w zespołach, podział ról, wybór doświadczeń do wykonania, omówienie harmonogramu prac, zasad przygotowywania sprawozdań i prezentacji projektów.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="277 1704 459 1805">7-13</td> <td data-bbox="459 1704 1420 1805">Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).</td> </tr> <tr> <td data-bbox="277 1805 459 1872">14-16</td> <td data-bbox="459 1805 1420 1872">Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela</td> </tr> <tr> <td data-bbox="277 1872 459 1973">17-23</td> <td data-bbox="459 1872 1420 1973">Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).</td> </tr> <tr> <td data-bbox="277 1973 459 2011">24-26</td> <td data-bbox="459 1973 1420 2011">Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji</td> </tr> </tbody> </table>	Nr spotkania	Tematyka zajęć	1	Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym.	2	Ciekawe doświadczenie pokazowe, problem badawczy związany z zakresem tematu projektowego. Dyskusja kolejnych faz rozwiązywania problemu (określenie problemu badawczego, stawianie hipotezy, planowanie eksperymentu, doświadczalna weryfikacja hipotezy).	3-5	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela	6	Planowanie projektów: organizacja pracy w zespołach, podział ról, wybór doświadczeń do wykonania, omówienie harmonogramu prac, zasad przygotowywania sprawozdań i prezentacji projektów.	7-13	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).	14-16	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela	17-23	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).	24-26	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji
Nr spotkania	Tematyka zajęć																		
1	Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym.																		
2	Ciekawe doświadczenie pokazowe, problem badawczy związany z zakresem tematu projektowego. Dyskusja kolejnych faz rozwiązywania problemu (określenie problemu badawczego, stawianie hipotezy, planowanie eksperymentu, doświadczalna weryfikacja hipotezy).																		
3-5	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela																		
6	Planowanie projektów: organizacja pracy w zespołach, podział ról, wybór doświadczeń do wykonania, omówienie harmonogramu prac, zasad przygotowywania sprawozdań i prezentacji projektów.																		
7-13	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).																		
14-16	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela																		
17-23	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).																		
24-26	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji																		

		nauczyciela
	27	Omówienie technik prezentacji (przypomnienie zasad tworzenia prezentacji, przygotowania wystąpień; przykłady dobrych prezentacji).
	28-30	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
	31 – 35	Przygotowanie sprawozdań i prezentacji projektów w zespołach.
	36-38	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
	39	Prezentacja projektów uczniowskich (można zaprosić uczniów, nauczycieli i rodziców).
	40	Podsumowanie projektu. Badanie poziomu kompetencji po zakończeniu projektu.



Projekt „Z FIZYKĄ, MATEMATYKĄ I PRZEDSIĘBIORCZOŚCIĄ ZDOBYWAMY ŚWIAT!!!”

jest współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach środków Europejskiego Funduszu Społecznego

Załączone opracowanie tematu projektowego stanowi propozycję tego, co można wykonać w ramach prac projektowych. Możesz tworzyć z uczniami projekt wykorzystując część zagadnień określonych w poniższym dokumencie, możesz wyjść poza jego zawartość, rozszerzając spektrum zagadnień projektowych. Liczymy na inwencję Twoją i uczniów. Twórz oryginalny projekt, traktując przedstawiony opis tematu projektowego jedynie za wytyczną, inspirację do ciekawych zajęć z uczniami.

1	<p>Tytuł tematu projektowego:</p> <p>Techniki zliczania i ich zastosowania</p>
2	<p>Poziom nauczania:</p> <p>Gimnazjum</p>
3	<p>Opis zadań tematu projektowego: <i>(postawienie zadania głównego, podział na zadania cząstkowe, role podzespołów projektowych)</i></p> <p>Zadanie główne</p> <p>Uczeń powinien uzyskać wprawę w obliczaniu ilości elementów zbiorów skończonych i poznać zastosowanie tych technik do obliczania prawdopodobieństw prostych zdarzeń losowych.</p> <p>Zaczynamy o podania prawa sumy oraz prawa iloczynu dla zliczania ilości elementów sumy oraz iloczynu kartezjańskiego zbiorów skończonych. W razie potrzeby podajemy definicję iloczynu kartezjańskiego zbiorów. Jako przykłady zastosowania prawa iloczynu podajemy losowanie bez zwracania oraz losowanie ze zwracaniem i wyliczamy ilość możliwości. Obliczamy również ilość dróg w grafach skierowanych biegnących od jednego wierzchołka do innego. Jeżeli S i T są zbiorami skończonymi to obliczamy stosując prawo iloczynu ilość funkcji pomiędzy zbiorami S i T. Następnie dla dwóch zbiorów skończonych wyznaczamy ilość funkcji różnowartościowych pomiędzy zbiorami S i T otrzymując wzór na wariacje bez powtórzeń. Stąd mamy już tylko krok do wyznaczenia ilości kombinacji r – elementowych zbioru n–elementowego. Wprowadzamy współczynnik dwumianowy Newtona i jako przykład umiejętnego zliczania podajemy wzór dwumianowy Newtona. Podajemy najprostsze związki pomiędzy współczynnikami.</p> <p>Definiujemy prawdopodobieństwo w sposób elementarny jako stosunek zdarzeń sprzyjających do całkowitej ilości zdarzeń w Przestrzeni Zdarzeń Elementarnych. We wszelkiego typu problemach zwracamy szczególną uwagę na poprawne zidentyfikowanie Przestrzeni Zdarzeń Elementarnych. Podajemy elementarne własności prawdopodobieństwa. Tłumaczymy czym jest prawdopodobieństwo warunkowe oraz niezależność zdarzeń losowych.</p> <p>Zadania cząstkowe</p> <p>1) Prawo sumy i prawo iloczynu</p>

	<p>2) Losowanie bez zwracania i losowanie ze zwracaniem, ilość dróg w grafach skierowanych</p> <p>3) Ilość funkcji pomiędzy zbiorami skończonymi, ilość funkcji różnowartościowych pomiędzy zbiorami skończonymi</p> <p>4) Współczynnik dwumianowy Newtona, podstawowe związki, dwumian Newtona, trójkąt Pascala.</p> <p>5) Pojęcie Przestrzeni Zdarzeń Elementarnych – definicja prawdopodobieństwa dla skończonych PZE i jednakowo prawdopodobnych zdarzeń</p> <p>6) Przykłady wyznaczania PZE i obliczeń prawdopodobieństwa</p> <p>7) Prawdopodobieństwo warunkowe – niezależność zdarzeń</p>
4	<p>Planowane rezultaty i produkty osiągnięte w efekcie realizacji tematu projektowego:</p> <p>Uczeń powinien uzyskać biegłość w technikach liczenia elementów w zbiorach skończonych. Powinien nauczyć się definiowania Przestrzeni Zdarzeń Elementarnych w różnych praktycznych sytuacjach i wyliczania prawdopodobieństwa. Efektem projektu powinna być również prezentacja w Power Point.</p>
5	<p>Cele tematu projektowego: <i>(w zakresie rozwoju wiedzy, umiejętności i postaw)</i></p> <p><i>Opisując temat projektu należy wziąć pod uwagę proponowane kryteria oceny projektów: poziom realizacji celów projektu, sposób prezentacji wyników/rezultatów projektu, przyrost kompetencji kluczowych osób realizujących projekt mierzony poprzez testy realizowane na „wejście” i na „wyjście”.</i></p> <p><i>Każdy z tematów powinien realizować poniższe cele:</i></p> <p><i>Ogólne:</i></p> <p><i>Kształcenie umiejętności samodzielnego korzystania z różnych źródeł informacji, gromadzenie, selekcjonowanie i przetwarzanie zdobytych informacji., doskonalenie umiejętności prezentacji zebranych materiałów, rozwijanie własnych zainteresowań, samokształcenie, wyrabianie odpowiedzialności za pracę własną i całej grupy, kształcenie umiejętności radzenia sobie z emocjami oraz godnego przyjmowania niepowodzeń i ich właściwej interpretacji.</i></p> <p><i>W zakresie rozwinięcia umiejętności pracy w grupach:</i></p> <p><i>układania harmonogramów działań; planowania i rozliczania wspólnych działań; przekonywania członków grupy do proponowanych rozwiązań w celu wspólnej realizacji planowanych działań, przewidywanie trudności w realizacji projektu i radzenia sobie z nimi.</i></p> <p>Rozwój wiedzy</p> <p>Uporządkowanie i znaczne poszerzenie wiedzy dotyczącej elementarnego rachunku prawdopodobieństwa. Przyswojenie podstawowych technik zliczania dla zbiorów skończonych.</p> <p>Rozwój umiejętności</p> <p>Biegłego posługiwania się kombinatoryką w celu wyznaczania ilości elementów różnych zbiorów skończonych. Umiejętność zidentyfikowania Przestrzeni Zdarzeń Elementarnych i obliczania prawdopodobieństw prostych zdarzeń losowych</p> <p>Rozwój postaw</p> <p>Wyrabianie umiejętności pracy w grupie odpowiedzialności za powierzone zadania. Rozwój samodzielnej pracy z książką, dociekliwości oraz cierpliwości przy rozwiązywaniu postawionych zadań.</p>
6	<p>Wprowadzenie teoretyczne</p> <p><i>(zakres materiału nauczania, podstawowe pojęcia, odniesienie do podstawy programowej, korelacja</i></p>

	<p>międzyprzedmiotowa)</p> <p>Należy w szczególności zachować zgodność tematu z podstawą programową, tzw. nową, zawartą w rozporządzeniu MEN z dn. 23 grudnia 2008 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego i kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U. z 2009r. Nr 4, poz. 17). Ponieważ projekt dotyczy rozwoju kompetencji kluczowych w zakresie nauk matematyczno – fizycznych i przedsiębiorczości, warto zauważyć, że kompetencje kluczowe są definiowane w dokumencie Parlamentu Europejskiego jako połączenie wiedzy, umiejętności i postaw. Ich zakres jest określony na takim poziomie, że zgodność zakresu treści tematu projektowego z podstawą programową wyczerpuje warunek rozwoju poprzez realizację tematu KK.</p> <p>Umiejętność manipulowania zbiorami skończonymi oraz obliczania ilości elementów zbiorów skończonych jest jedną z podstawowych umiejętności praktycznych. Proponujemy przy zastosowaniu prawa sumy i prawa iloczynu wyprowadzić podstawowe wzory kombinatoryczne na ilość wariacji z powtórzeniami, ilość wariacji bez powtórzeń i ilość kombinacji. Powyższe wzory pozwalają na wyliczanie prawdopodobieństw prostych zdarzeń losowych. Podajemy również wzór dwumianowy Newtona.</p> <p>W programie projektu wykorzystano następujące treści z podstawy programowej z matematyki dla gimnazjów z dnia 23 XII 2008 obowiązującej w klasach I od roku szkolnego 2009/2010, w klasach II – od roku szkolnego 2010/11, na III etapie kształcenia:</p> <p>Matematyka:</p> <p>Statystyka opisowa i wprowadzenie do rachunku prawdopodobieństwa Uczeń:</p> <p>1) analizuje proste doświadczenia losowe i określa prawdopodobieństwa najprostszycch zdarzeń w tych doświadczeniach</p> <p>Wyrażenia algebraiczne: Uczeń:</p> <p>1) redukuje wyrazy podobne w sumie algebraicznej</p> <p>2) dodaje i odejmuje sumy algebraiczne</p>
7	<p>Pomoce dydaktyczne niezbędne do realizacji tematu projektowego:</p> <p><i>(jako podstawowe, obligatoryjnie należy wykorzystać pomoce zakupione w projekcie - Zestaw multimedialny, w skład którego wchodzi: tablica interaktywna, projektor multimedialny, notebook, oprogramowanie, drukarka, aparat cyfrowy / Zestaw służący do przeprowadzania doświadczeń wspomaganycch komputerowo, w skład którego wchodzi: czujniki, akcesoria pomocnicze, interfejs, notebook, oprogramowanie, drukarki, aparat cyfrowy. Inne pomoce dydaktyczne, ze względu na brak pewności, czy szkoła nimi dysponuje, mogą być propozycjami wyłącznie opcjonalnymi)</i></p> <p>Tablica interaktywna, notebook oraz Power Point do przygotowania prezentacji</p>
8	<p>Propozycje doświadczeń / zadań uczniowskich:</p> <p><i>(z uwzględnieniem pkt. 7, podstawową aktywnością uczniów powinno być wykorzystywanie odpowiednich zasobów Internetu. Obligatoryjnie należy zaproponować propozycję doświadczeń / zadań z wykorzystaniem zestawu multimedialnego / zestawu do realizacji doświadczeń. Opcjonalnie można proponować doświadczenie/zadania wykorzystujące proste pomoce dydaktyczne)</i></p> <p>Uczniowie po podziale zadań, wykonują zadania projektowe, następnie przygotowują prezentację z wykorzystaniem komputera</p>
9	<p>Projekt testów kompetencyjnych, które pozwolą jednoznacznie zmierzyć przyrost kompetencji osiągnięty poprzez realizację projektu:</p> <p><i>(Odrębne dwa testy, złożone minimum z 20 pytań wielokrotnego wyboru z czterema dystraktorami każdy)</i></p> <p>Test realizowany przed rozpoczęciem i po zakończeniu prac projektowych dostępny na portalu</p>
10	<p>Bezpłatne zasoby internetowe</p> <p><i>(Linki do stron internetowych)</i></p>

	<ul style="list-style-type: none"> • http://pl.wikipedia.org/wiki/Wariacja_z_powt%C3%B3rzeniami • http://matematyka.pisz.pl/strona/1012.html • http://matematyka.pl/214171.htm • http://pl.wikipedia.org/wiki/Prawdopodobie%C5%84stwo • http://www.math.edu.pl/prawdopodobienstwo • http://www.moskat.pl/szkola/matematyka/b_prawdopodobienstwa.php 																														
11	<p>Wstępny harmonogram zajęć na semestr</p> <p><i>Średnio 40 godz., w tym około 15 godzin do dyspozycji nauczyciela</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nr spotkania</th> <th>Tematyka zajęć</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Ciekawe doświadczenie pokazowe, problem badawczy związany z zakresem tematu projektowego. Dyskusja kolejnych faz rozwiązywania problemu (określenie problemu badawczego, stawianie hipotezy, planowanie eksperymentu, doświadczalna weryfikacja hipotezy).</td> </tr> <tr> <td>3-5</td> <td>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Planowanie projektów: organizacja pracy w zespołach, podział ról, wybór doświadczeń do wykonania, omówienie harmonogramu prac, zasad przygotowywania sprawozdań i prezentacji projektów.</td> </tr> <tr> <td>7-13</td> <td>Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).</td> </tr> <tr> <td>14-16</td> <td>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela</td> </tr> <tr> <td>17-23</td> <td>Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).</td> </tr> <tr> <td>24-26</td> <td>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela</td> </tr> <tr> <td>27</td> <td>Omówienie technik prezentacji (przypomnienie zasad tworzenia prezentacji, przygotowania wystąpień; przykłady dobrych prezentacji).</td> </tr> <tr> <td>28-30</td> <td>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela</td> </tr> <tr> <td>31 – 35</td> <td>Przygotowanie sprawozdań i prezentacji projektów w zespołach.</td> </tr> <tr> <td>36-38</td> <td>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela</td> </tr> <tr> <td>39</td> <td>Prezentacja projektów uczniowskich (można zaprosić uczniów, nauczycieli i rodziców).</td> </tr> <tr> <td>40</td> <td>Podsumowanie projektu. Badanie poziomu kompetencji po zakończeniu projektu.</td> </tr> </tbody> </table>	Nr spotkania	Tematyka zajęć	1	Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym.	2	Ciekawe doświadczenie pokazowe, problem badawczy związany z zakresem tematu projektowego. Dyskusja kolejnych faz rozwiązywania problemu (określenie problemu badawczego, stawianie hipotezy, planowanie eksperymentu, doświadczalna weryfikacja hipotezy).	3-5	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela	6	Planowanie projektów: organizacja pracy w zespołach, podział ról, wybór doświadczeń do wykonania, omówienie harmonogramu prac, zasad przygotowywania sprawozdań i prezentacji projektów.	7-13	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).	14-16	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela	17-23	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).	24-26	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela	27	Omówienie technik prezentacji (przypomnienie zasad tworzenia prezentacji, przygotowania wystąpień; przykłady dobrych prezentacji).	28-30	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela	31 – 35	Przygotowanie sprawozdań i prezentacji projektów w zespołach.	36-38	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela	39	Prezentacja projektów uczniowskich (można zaprosić uczniów, nauczycieli i rodziców).	40	Podsumowanie projektu. Badanie poziomu kompetencji po zakończeniu projektu.
Nr spotkania	Tematyka zajęć																														
1	Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym.																														
2	Ciekawe doświadczenie pokazowe, problem badawczy związany z zakresem tematu projektowego. Dyskusja kolejnych faz rozwiązywania problemu (określenie problemu badawczego, stawianie hipotezy, planowanie eksperymentu, doświadczalna weryfikacja hipotezy).																														
3-5	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela																														
6	Planowanie projektów: organizacja pracy w zespołach, podział ról, wybór doświadczeń do wykonania, omówienie harmonogramu prac, zasad przygotowywania sprawozdań i prezentacji projektów.																														
7-13	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).																														
14-16	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela																														
17-23	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).																														
24-26	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela																														
27	Omówienie technik prezentacji (przypomnienie zasad tworzenia prezentacji, przygotowania wystąpień; przykłady dobrych prezentacji).																														
28-30	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela																														
31 – 35	Przygotowanie sprawozdań i prezentacji projektów w zespołach.																														
36-38	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela																														
39	Prezentacja projektów uczniowskich (można zaprosić uczniów, nauczycieli i rodziców).																														
40	Podsumowanie projektu. Badanie poziomu kompetencji po zakończeniu projektu.																														



Projekt „Z FIZYKĄ, MATEMATYKĄ I PRZEDSIĘBIORCZOŚCIĄ ZDOBYWAMY ŚWIAT!!!”

jest współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach środków Europejskiego Funduszu Społecznego

Załączone opracowanie tematu projektowego stanowi propozycję tego, co można wykonać w ramach prac projektowych. Możesz tworzyć z uczniami projekt wykorzystując część zagadnień określonych w poniższym dokumencie, możesz wyjść poza jego zawartość, rozszerzając spektrum zagadnień projektowych. Liczymy na inwencję Twoją i uczniów. Twórz oryginalny projekt, traktując przedstawiony opis tematu projektowego jedynie za wytyczną, inspirację do ciekawych zajęć z uczniami.

1	<p>Tytuł tematu projektowego:</p> <p>Ciągi liczbowe</p>
2	<p>Poziom nauczania:</p> <p>Gimnazjum</p>
3	<p>Opis zadań tematu projektowego: <i>(postawienie zadania głównego, podział na zadania cząstkowe, role podzespołów projektowych)</i></p> <p>Zadanie główne</p> <p>Uczeń powinien zrozumieć pojęcie ciągu liczbowego jako funkcji rzeczywistej o argumentach naturalnych. Powinno mu się wykrystalizować pojęcie granicy ciągu.</p> <p>Omawiamy zasadę indukcji matematycznej. Pokazujemy indukcyjnie wiele własności różnych ciągów. Można omówić ciągi arytmetyczny i geometryczny oraz indukcyjnie wyprowadzić wzory na sumę skończonej ilości wyrazów tych ciągów. Następnie analizujemy na osi liczbowej wiele przykładów różnych ciągów: ciągi nieograniczone, posiadające punkty skupienia . Podajemy przykłady ciągów zbieżnych np. kolejnych skończonych rozwinięć dziesiętnych liczby niewymiernej. Tutaj można pokazać dowód faktu, że np. pierwiastek kwadratowy z liczby 2 jest liczbą niewymierną. Uczeń powinien przekonać się, że istnieje konieczność wprowadzenia pojęcia granicy ciągu. Podobnie argumentujemy , że granice ciągów zapewniają istnienie potęg o wykładniku rzeczywistym niekoniecznie wymiernym. Po dużej ilości przykładów ciągów zbieżnych na osi liczbowej precyzujemy pojęcie granicy ciągu. Pokazujemy, że dotychczasowe przykłady spełniają definicję zbieżności przy odpowiednio wybranej granicy ciągu. Jednocześnie argumentujemy geometrycznie na osi liczbowej dlaczego ciąg zbieżny ma dokładnie jedną granicę. Pokazujemy podstawowe własności granic (granice sumy iloczynu, ilorazu) Następnie definiujemy pojęcia granicy funkcji oraz pochodnej funkcji w punkcie. Możemy zilustrować te pojęcia doświadczeniem fizycznym, w którym mierzymy położenie punktu materialnego w odpowiednich odcinkach czasowych w celu wyznaczenia prędkości chwilowej.</p> <p>Zadania cząstkowe</p> <p>1) Pojęcie odwzorowania pomiędzy zbiorami, funkcje o argumentach naturalnych,</p>

	<p>ciągi liczbowe.</p> <p>2) Zasada indukcji matematycznej, przykłady dowodów indukcyjnych.</p> <p>3) Różne przykłady ciągów, ciąg arytmetyczny, ciąg geometryczny, ciągi posiadające punkty skupienia.</p> <p>4) Uzasadnienie konieczności wprowadzenia pojęcia granicy ciągu. Definicja granicy ciągu.</p> <p>5) Podstawowe własności granic ciągów</p> <p>6) Granica ciągu, pochodna funkcji w punkcie.</p> <p>7) Badanie prędkości chwilowej za pomocą zestawu do przeprowadzania doświadczeń.</p>
4	<p>Planowane rezultaty i produkty osiągnięte w efekcie realizacji tematu projektowego:</p> <p>Zapoznanie uczniów z pojęciem ciągu liczbowego. Wprowadzenie zasady indukcji i zobrazowania jej na przykładach własności różnych ciągów. Wyjaśnienie pojęcia granicy.</p> <p>Zaprojektowanie doświadczenia fizycznego. Wykonanie prezentacji w Power Point.</p>
5	<p>Cele tematu projektowego:</p> <p><i>(w zakresie rozwoju wiedzy, umiejętności i postaw)</i></p> <p><i>Opisując temat projektu należy wziąć pod uwagę proponowane kryteria oceny projektów: poziom realizacji celów projektu, sposób prezentacji wyników/rezultatów projektu, przyrost kompetencji kluczowych osób realizujących projekt mierzony poprzez testy realizowane na „wejście” i na „wyjście”.</i></p> <p><i>Każdy z tematów powinien realizować poniższe cele:</i></p> <p><i>Ogólne:</i></p> <p><i>Kształcenie umiejętności samodzielnego korzystania z różnych źródeł informacji, gromadzenie, selekcjonowanie i przetwarzanie zdobytych informacji., doskonalenie umiejętności prezentacji zebranych materiałów, rozwijanie własnych zainteresowań, samokształcenie, wyrabianie odpowiedzialności za pracę własną i całej grupy, kształcenie umiejętności radzenia sobie z emocjami oraz godnego przyjmowania niepowodzeń i ich właściwej interpretacji.</i></p> <p><i>W zakresie rozwinięcia umiejętności pracy w grupach:</i></p> <p><i>układania harmonogramów działań; planowania i rozliczania wspólnych działań; przekonywania członków grupy do proponowanych rozwiązań w celu wspólnej realizacji planowanych działań, przewidywanie trudności w realizacji projektu i radzenia sobie z nimi.</i></p> <p>Rozwój wiedzy</p> <p>Znaczne poszerzenie wiedzy na temat ciągów liczbowych. Znaczny przyrost kompetencji dotyczący rozumowania indukcyjnego. Zrozumienie pojęcia granicy ciągu. Pokazanie zastosowania do wyznaczania prędkości chwilowej.</p> <p>Rozwój umiejętności</p> <p>Rozwój umiejętności operowania liczbami rzeczywistymi, obliczania prostych granic ciągów. Rozwój umiejętności dowodzenia prostych własności ciągów metodą indukcyjną.</p> <p>Rozwój postaw</p> <p>Wyrabianie umiejętności pracy w grupie odpowiedzialności za powierzone zadania. Rozwój samodzielnej pracy z książką, dociekliwości oraz cierpliwości przy rozwiązywaniu postawionych zadań.</p>
6	<p>Wprowadzenie teoretyczne</p> <p><i>(zakres materiału nauczania, podstawowe pojęcia, odniesienie do podstawy programowej, korelacja międzyprzedmiotowa)</i></p> <p><i>Należy w szczególności zachować zgodność tematu z podstawą programową, tzw. nową, zawartą w rozporządzeniu MEN z dn. 23 grudnia 2008 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego i kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U. z 2009r. Nr 4, poz. 17). Ponieważ projekt dotyczy</i></p>

	<p>rozwoju kompetencji kluczowych w zakresie nauk matematyczno – fizycznych i przedsiębiorczości, warto zauważyć, że kompetencje kluczowe są definiowane w dokumencie Parlamentu Europejskiego jako połączenie wiedzy, umiejętności i postaw. Ich zakres jest określony na takim poziomie, że zgodność zakresu treści tematu projektowego z podstawą programową wyczerpuje warunek rozwoju poprzez realizację tematu KK.</p> <p>Pojęcie ciągu liczbowego, a w szczególności jego granicy jest podstawowe w matematyce. W szkole podstawowej i gimnazjum często wprowadzane jest „po cichu” np. przy omawianiu rozwinięć dziesiętnych liczb, bądź przy niektórych dowodach czy zastosowaniach twierdzenia Talesa. Powoduje to często konsternację u uczniów. W projekcie proponujemy wyjaśnienie tego pojęcia. Proponujemy również zapoznanie się z zasadą indukcji matematycznej jako jednej z podstawowych metod rozumowań. W końcu proponujemy wykorzystać zdobytą wiedzę do analizy prostych doświadczeń dotyczących ruchu.</p> <p>W programie projektu wykorzystano następujące treści z podstawy programowej z matematyki dla gimnazjów z dnia 23 XII 2008 obowiązującej w klasach I od roku szkolnego 2009/2010, w klasach II – od roku szkolnego 2010/11, na III etapie kształcenia:</p> <p>Matematyka:</p> <p>Rozwijanie umiejętności posługiwania się symbolami literowymi.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Rozumienie i używanie pojęć: argument, wartość, wykres funkcji. 2) Kształtowanie pojęcia funkcji. Odczytywanie funkcji z wykresu. Obliczanie wartości funkcji dla danych argumentów <p>Rozwijanie umiejętności stosowania matematyki:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Zaokrąglanie liczb. Wykorzystanie własności liczb i działań do wykonywania rachunków jak najprostszym sposobem. <p>Rozwijanie umiejętności posługiwania się liczbami:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Utrwalanie pojęć poznanych w młodszych klasach, rozumienie i używanie nowych pojęć: pierwiastek z liczby, rozwinięcia dziesiętne nieskończone nieokresowe.
7	<p>Pomoce dydaktyczne niezbędne do realizacji tematu projektowego:</p> <p><i>(jako podstawowe, obligatoryjnie należy wykorzystać pomoce zakupione w projekcie - Zestaw multimedialny, w skład którego wchodzi: tablica interaktywna, projektor multimedialny, notebook, oprogramowanie, drukarka, aparat cyfrowy / Zestaw służący do przeprowadzania doświadczeń wspomaganych komputerowo, w skład którego wchodzi: czujniki, akcesoria pomocnicze, interfejs, notebook, oprogramowanie, drukarki, aparat cyfrowy. Inne pomoce dydaktyczne, ze względu na brak pewności, czy szkoła nimi dysponuje, mogą być propozycjami wyłącznie opcjonalnymi)</i></p> <p>Zestaw multimedialny, w skład którego wchodzi: tablica interaktywna, projektor multimedialny, notebook, oprogramowanie, drukarka, aparat cyfrowy .Zestaw służący do przeprowadzania doświadczeń wspomaganych komputerowo, w skład którego wchodzi: czujniki, akcesoria pomocnicze, interfejs, notebook, oprogramowanie, drukarki, aparat cyfrowy</p>
8	<p>Propozycje doświadczeń / zadań uczniowskich:</p> <p><i>(z uwzględnieniem pkt. 7, podstawową aktywnością uczniów powinno być wykorzystywanie odpowiednich zasobów Internetu. Obligatoryjnie należy zaproponować propozycję doświadczeń / zadań z wykorzystaniem zestawu multimedialnego / zestawu do realizacji doświadczeń. Opcjonalnie można proponować doświadczenie/zadania wykorzystujące proste pomoce dydaktyczne)</i></p> <p>Uczniowie po podziale zadań, wykonują zadania projektowe, następnie przygotowują prezentację z wykorzystaniem komputera. Opcjonalnie można również wykonać pomiar prędkości chwilowej.</p>
9	<p>Projekt testów kompetencyjnych, które pozwolą jednoznacznie zmierzyć przyrost</p>

	<p>kompetencji osiągnięty poprzez realizację projektu: <i>(Odrębne dwa testy, złożone minimum z 20 pytań wielokrotnego wyboru z czterema dystraktorami każdy)</i></p> <p>Test realizowany przed rozpoczęciem i po zakończeniu prac projektowych dostępny na portalu</p>																															
10	<p>Bezpłatne zasoby internetowe <i>(Linki do stron internetowych)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • http://pl.wikibooks.org/wiki/Matematyka_dla_liceum/Ci%C4%85gi_liczbowe • http://pl.wikipedia.org/wiki/Granica_ci%C4%85gu • http://pl.wikipedia.org/wiki/Pochodna • http://pl.wikipedia.org/wiki/Pochodna 																															
11	<p>Wstępny harmonogram zajęć na semestr <i>Średnio 40 godz., w tym około 15 godzin do dyspozycji nauczyciela</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nr spotkania</th> <th>Tematyka zajęć</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Ciekawe doświadczenie pokazowe, problem badawczy związany z zakresem tematu projektowego. Dyskusja kolejnych faz rozwiązywania problemu (określenie problemu badawczego, stawianie hipotezy, planowanie eksperymentu, doświadczalna weryfikacja hipotezy).</td> </tr> <tr> <td>3-5</td> <td>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Planowanie projektów: organizacja pracy w zespołach, podział ról, wybór doświadczeń do wykonania, omówienie harmonogramu prac, zasad przygotowywania sprawozdań i prezentacji projektów.</td> </tr> <tr> <td>7-13</td> <td>Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).</td> </tr> <tr> <td>14-16</td> <td>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela</td> </tr> <tr> <td>17-23</td> <td>Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).</td> </tr> <tr> <td>24-26</td> <td>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela</td> </tr> <tr> <td>27</td> <td>Omówienie technik prezentacji (przypomnienie zasad tworzenia prezentacji, przygotowania wystąpień; przykłady dobrych prezentacji).</td> </tr> <tr> <td>28-30</td> <td>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela</td> </tr> <tr> <td>31 – 35</td> <td>Przygotowanie sprawozdań i prezentacji projektów w zespołach.</td> </tr> <tr> <td>36-38</td> <td>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela</td> </tr> <tr> <td>39</td> <td>Prezentacja projektów uczniowskich (można zaprosić uczniów, nauczycieli i rodziców).</td> </tr> <tr> <td>40</td> <td>Podsumowanie projektu. Badanie poziomu kompetencji po zakończeniu projektu.</td> </tr> </tbody> </table>		Nr spotkania	Tematyka zajęć	1	Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym.	2	Ciekawe doświadczenie pokazowe, problem badawczy związany z zakresem tematu projektowego. Dyskusja kolejnych faz rozwiązywania problemu (określenie problemu badawczego, stawianie hipotezy, planowanie eksperymentu, doświadczalna weryfikacja hipotezy).	3-5	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela	6	Planowanie projektów: organizacja pracy w zespołach, podział ról, wybór doświadczeń do wykonania, omówienie harmonogramu prac, zasad przygotowywania sprawozdań i prezentacji projektów.	7-13	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).	14-16	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela	17-23	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).	24-26	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela	27	Omówienie technik prezentacji (przypomnienie zasad tworzenia prezentacji, przygotowania wystąpień; przykłady dobrych prezentacji).	28-30	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela	31 – 35	Przygotowanie sprawozdań i prezentacji projektów w zespołach.	36-38	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela	39	Prezentacja projektów uczniowskich (można zaprosić uczniów, nauczycieli i rodziców).	40	Podsumowanie projektu. Badanie poziomu kompetencji po zakończeniu projektu.
Nr spotkania	Tematyka zajęć																															
1	Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym.																															
2	Ciekawe doświadczenie pokazowe, problem badawczy związany z zakresem tematu projektowego. Dyskusja kolejnych faz rozwiązywania problemu (określenie problemu badawczego, stawianie hipotezy, planowanie eksperymentu, doświadczalna weryfikacja hipotezy).																															
3-5	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela																															
6	Planowanie projektów: organizacja pracy w zespołach, podział ról, wybór doświadczeń do wykonania, omówienie harmonogramu prac, zasad przygotowywania sprawozdań i prezentacji projektów.																															
7-13	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).																															
14-16	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela																															
17-23	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).																															
24-26	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela																															
27	Omówienie technik prezentacji (przypomnienie zasad tworzenia prezentacji, przygotowania wystąpień; przykłady dobrych prezentacji).																															
28-30	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela																															
31 – 35	Przygotowanie sprawozdań i prezentacji projektów w zespołach.																															
36-38	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela																															
39	Prezentacja projektów uczniowskich (można zaprosić uczniów, nauczycieli i rodziców).																															
40	Podsumowanie projektu. Badanie poziomu kompetencji po zakończeniu projektu.																															



Projekt „Z FIZYKĄ, MATEMATYKĄ I PRZEDSIĘBIORCZOŚCIĄ ZDOBYWAMY ŚWIAT!!!”

jest współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach środków Europejskiego Funduszu Społecznego

Załączone opracowanie tematu projektowego stanowi propozycję tego, co można wykonać w ramach prac projektowych. Możesz tworzyć z uczniami projekt wykorzystując część zagadnień określonych w poniższym dokumencie, możesz wyjść poza jego zawartość, rozszerzając spektrum zagadnień projektowych. Liczymy na inwencję Twoją i uczniów. Twórz oryginalny projekt, traktując przedstawiony opis tematu projektowego jedynie za wytyczną, inspirację do ciekawych zajęć z uczniami.

1	<p>Tytuł tematu projektowego:</p> <p>Linia prosta, okrąg, stożkowe w kartezjańskim układzie współrzędnych.</p>
2	<p>Poziom nauczania:</p> <p>Gimnazjum</p>
3	<p>Opis zadań tematu projektowego: <i>(postawienie zadania głównego, podział na zadania cząstkowe, role podzespołów projektowych)</i></p> <p>Zadanie główne</p> <p>Uczeń powinien uzyskać wiedzę na temat zastosowania metod analitycznych do otrzymywania równań znanych mu obiektów geometrycznych takich jak prosta, okrąg czy krzywe stożkowe.</p> <p>Wprowadzamy kartezjański układ współrzędnych na płaszczyźnie. Następnie omawiamy pojęcie wektora zaczepionego i swobodnego. Wektor swobodny definiujemy przez podanie współrzędnych. Wprowadzamy pojęcie dodawania wektorów swobodnych oraz iloczynu skalarnego. Iloczyn skalarny definiujemy podając jego wartości na wersorach i oraz j, a następnie przedłużając stosując prawo rozdzielności do jego wartości na dowolnych wektorach (można również pokusić się o podanie definicji niezależnej od układu współrzędnych – wymaga to jednak krótkiego omówienia funkcji cosinus). Warto tutaj nawiązać do wielkości fizycznych reprezentowanych przez wektory np. wektor siły, prędkości czy przyspieszenia. Przy iloczynie skalarnym podajemy przykład pracy. Stosując twierdzenie Pitagorasa znajdujemy wzór na odległość dwóch punktów na płaszczyźnie w kartezjańskim układzie współrzędnych. Następnie znajdujemy równanie prostej w postaci ogólnej. Wiadomości dotyczące rozwiązań układu dwóch równań o dwóch niewiadomych (oznaczoność, nieoznaczoność czy sprzeczność układu) ilustrujemy wzajemnym położeniem prostych. W ramach manipulacji wyrażeniami algebraicznymi prosimy o znalezienie wzoru na odległość punktu od prostej. Następnie wyprowadzamy równanie okręgu i badamy wzajemne położenie okręgu i prostej poprzez wyliczanie odległości środka okręgu od prostej. Można również stosując wzory skróconego mnożenia pokazać jak rozwiązuje się równanie kwadratowe i wyznaczać punkty przecięcia prostej z okręgiem. Wyznaczamy równania stożkowych: elipsy, paraboli i hiperboli jako odpowiednie miejsca geometryczne. Można nawiązać do optyki geometrycznej i omówić zwierciadło</p>

	<p>paraboliczne i otrzymywane przez nie obrazy.</p> <p>Zadania cząstkowe</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Kartezjański układ współrzędnych, współrzędne punktu na płaszczyźnie 2) Pojęcie wektora – podstawowe prawa rachunku wektorowego 3) Przykłady fizyczne wielkości wektorowych, zastosowanie rachunku wektorowego do obliczeń prostych zadań fizycznych. 4) Równanie prostej. Geometryczna interpretacja układu dwóch równań liniowych o dwóch niewiadomych. 5) Równanie okręgu oraz wzajemne położenie okręgu i prostej 6) Równania stożkowych. Zwierciadło paraboliczne.
4	Planowane rezultaty i produkty osiągnięte w efekcie realizacji tematu projektowego:
5	<p>Cele tematu projektowego:</p> <p><i>(w zakresie rozwoju wiedzy, umiejętności i postaw)</i></p> <p><i>Opisując temat projektu należy wziąć pod uwagę proponowane kryteria oceny projektów: poziom realizacji celów projektu, sposób prezentacji wyników/rezultatów projektu, przyrost kompetencji kluczowych osób realizujących projekt mierzony poprzez testy realizowane na „wejście” i na „wyjście”.</i></p> <p><i>Każdy z tematów powinien realizować poniższe cele:</i></p> <p><i>Ogólne:</i></p> <p><i>Kształcenie umiejętności samodzielnego korzystania z różnych źródeł informacji, gromadzenie, selekcjonowanie i przetwarzanie zdobytych informacji., doskonalenie umiejętności prezentacji zebranych materiałów, rozwijanie własnych zainteresowań, samokształcenie, wyrabianie odpowiedzialności za pracę własną i całej grupy, kształcenie umiejętności radzenia sobie z emocjami oraz godnego przyjmowania niepowodzeń i ich właściwej interpretacji.</i></p> <p><i>W zakresie rozwinięcia umiejętności pracy w grupach:</i></p> <p><i>układania harmonogramów działań; planowania i rozliczania wspólnych działań; przekonywania członków grupy do proponowanych rozwiązań w celu wspólnej realizacji planowanych działań, przewidywanie trudności w realizacji projektu i radzenia sobie z nimi.</i></p> <p>Rozwój wiedzy</p> <p>Znaczny rozwój wiedzy dotyczącej kartezjańskiego układu współrzędnych. Zapoznanie się z podstawami rachunku wektorowego oraz jego zastosowań w fizyce. W geometrii uczniów poznaje zastosowania iloczynu skalarnego wektorów do wyznaczenia równania prostej na płaszczyźnie. Rozwój wiedzy dotyczącej stożkowych.</p> <p>Rozwój umiejętności</p> <p>Rozwój umiejętności przekształcania wzorów i wyprowadzania równań krzywych w kartezjańskim układzie współrzędnych, przy zastosowaniu definicji w postaci miejsca geometrycznego punktów o zadanych własnościach.</p> <p>Rozwój postaw</p> <p>Wyrabianie umiejętności pracy w grupie odpowiedzialności za powierzone zadania. Rozwój samodzielnej pracy z książką, dociekliwości oraz cierpliwości przy rozwiązywaniu postawionych zadań.</p>
6	<p>Wprowadzenie teoretyczne</p> <p><i>(zakres materiału nauczania, podstawowe pojęcia, odniesienie do podstawy programowej, korelacja międzyprzedmiotowa)</i></p>

	<p>Należy w szczególności zachować zgodność tematu z podstawą programową, tzw. nową, zawartą w rozporządzeniu MEN z dn. 23 grudnia 2008 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego i kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U. z 2009r. Nr 4, poz. 17). Ponieważ projekt dotyczy rozwoju kompetencji kluczowych w zakresie nauk matematyczno – fizycznych i przedsiębiorczości, warto zauważyć, że kompetencje kluczowe są definiowane w dokumencie Parlamentu Europejskiego jako połączenie wiedzy, umiejętności i postaw. Ich zakres jest określony na takim poziomie, że zgodność zakresu treści tematu projektowego z podstawą programową wyczerpuje warunek rozwoju poprzez realizację tematu KK.</p> <p>Biegłe posługiwanie się kartezjańskim układem współrzędnych na płaszczyźnie jest jedną z podstawowych umiejętności jaką powinien posiadać uczeń planujący dalszą naukę w jakimkolwiek kierunku inżynierskim bądź matematyczno- przyrodniczym. W projekcie proponujemy podstawy rachunku wektorowego wraz z zastosowaniami oraz omówienie równań krzywych stopnie drugiego w kartezjańskim układzie współrzędnych.</p> <p>W programie projektu wykorzystano następujące treści z podstawy programowej z matematyki dla gimnazjów z dnia 23 XII 2008 obowiązującej w klasach I od roku szkolnego 2009/2010, w klasach II – od roku szkolnego 2010/11, na III etapie kształcenia:</p> <p>Matematyka</p> <p>Figury płaskie: Uczeń:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) rozpoznaje wzajemne położenie prostej i okręgu , rozpoznaje styczną do okręgu. 2) Korzysta z faktu, że styczna do okręgu jest prostopadła do promienia poprowadzonego do punktu styczności <p>Rozwijanie umiejętności posługiwania się symbolami literowymi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Przekształcanie wyrażeń algebraicznych 2) Przekształcanie wzorów <p>Rozwijanie umiejętności stosowania matematyki:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Stosowanie twierdzenia Pitagorasa w różnych sytuacjach geometrycznych, a także w praktyce.
7	<p>Pomoce dydaktyczne niezbędne do realizacji tematu projektowego:</p> <p><i>(jako podstawowe, obligatoryjnie należy wykorzystać pomoce zakupione w projekcie - Zestaw multimedialny, w skład którego wchodzi: tablica interaktywna, projektor multimedialny, notebook, oprogramowanie, drukarka, aparat cyfrowy / Zestaw służący do przeprowadzania doświadczeń wspomaganych komputerowo, w skład którego wchodzi: czujniki, akcesoria pomocnicze, interfejs, notebook, oprogramowanie, drukarki, aparat cyfrowy. Inne pomoce dydaktyczne, ze względu na brak pewności, czy szkoła nimi dysponuje, mogą być propozycjami wyłącznie opcjonalnymi)</i></p> <p>Notebook, oprogramowanie służące do przeprowadzenia prezentacji (Power Point).</p> <p>Możliwe użycie tablicy interaktywnej.</p>
8	<p>Propozycje doświadczeń / zadań uczniowskich:</p> <p><i>(z uwzględnieniem pkt. 7, podstawową aktywnością uczniów powinno być wykorzystywanie odpowiednich zasobów Internetu. Obligatoryjnie należy zaproponować propozycję doświadczeń / zadań z wykorzystaniem zestawu multimedialnego / zestawu do realizacji doświadczeń. Opcjonalnie można proponować doświadczenie/zadania wykorzystujące proste pomoce dydaktyczne)</i></p> <p>Uczniowie po podziale zadań, wykonują zadania projektowe, następnie przygotowują prezentację z wykorzystaniem komputera</p>
9	<p>Projekt testów kompetencyjnych, które pozwolą jednoznacznie zmierzyć przyrost kompetencji osiągnięty poprzez realizację projektu:</p> <p><i>(Odrębne dwa testy, złożone minimum z 20 pytań wielokrotnego wyboru z czterema dystraktorami każdy)</i></p> <p>Test realizowany przed rozpoczęciem i po zakończeniu prac projektowych dostępny na portalu</p>

10	<p>Bezpłatne zasoby internetowe</p> <p>(Linki do stron internetowych)</p> <ul style="list-style-type: none"> • http://pl.wikipedia.org/wiki/Prosta#Odleg.C5.82o.C5.9B.C4.87_punktu_od_prostej • www.pl.wikipedia.org/wiki/Elipsa • http://pl.wikipedia.org/wiki/Krzywa_sto%C5%BCkowa • http://pl.wikipedia.org/wiki/Okr%C4%85g • http://pl.wikipedia.org/wiki/Hiperbola_(matematyka) • http://pl.wikipedia.org/wiki/Parabola_(matematyka) • http://matematyka.pl/90017.htm 																														
11	<p>Wstępny harmonogram zajęć na semestr</p> <p><i>Średnio 40 godz., w tym około 15 godzin do dyspozycji nauczyciela</i></p> <table border="1" data-bbox="252 745 1425 1832"> <thead> <tr> <th data-bbox="276 745 459 824">Nr spotkania</th> <th data-bbox="459 745 1425 824">Tematyka zajęć</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="276 824 459 891">1</td> <td data-bbox="459 824 1425 891">Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="276 891 459 1014">2</td> <td data-bbox="459 891 1425 1014">Ciekawe doświadczenie pokazowe, problem badawczy związany z zakresem tematu projektowego. Dyskusja kolejnych faz rozwiązywania problemu (określenie problemu badawczego, stawianie hipotezy, planowanie eksperymentu, doświadczalna weryfikacja hipotezy).</td> </tr> <tr> <td data-bbox="276 1014 459 1081">3-5</td> <td data-bbox="459 1014 1425 1081">Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela</td> </tr> <tr> <td data-bbox="276 1081 459 1171">6</td> <td data-bbox="459 1081 1425 1171">Planowanie projektów: organizacja pracy w zespołach, podział ról, wybór doświadczeń do wykonania, omówienie harmonogramu prac, zasad przygotowywania sprawozdań i prezentacji projektów.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="276 1171 459 1261">7-13</td> <td data-bbox="459 1171 1425 1261">Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).</td> </tr> <tr> <td data-bbox="276 1261 459 1328">14-16</td> <td data-bbox="459 1261 1425 1328">Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela</td> </tr> <tr> <td data-bbox="276 1328 459 1417">17-23</td> <td data-bbox="459 1328 1425 1417">Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).</td> </tr> <tr> <td data-bbox="276 1417 459 1485">24-26</td> <td data-bbox="459 1417 1425 1485">Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela</td> </tr> <tr> <td data-bbox="276 1485 459 1552">27</td> <td data-bbox="459 1485 1425 1552">Omówienie technik prezentacji (przypomnienie zasad tworzenia prezentacji, przygotowania wystąpień; przykłady dobrych prezentacji).</td> </tr> <tr> <td data-bbox="276 1552 459 1619">28-30</td> <td data-bbox="459 1552 1425 1619">Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela</td> </tr> <tr> <td data-bbox="276 1619 459 1641">31 – 35</td> <td data-bbox="459 1619 1425 1641">Przygotowanie sprawozdań i prezentacji projektów w zespołach.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="276 1641 459 1709">36-38</td> <td data-bbox="459 1641 1425 1709">Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela</td> </tr> <tr> <td data-bbox="276 1709 459 1776">39</td> <td data-bbox="459 1709 1425 1776">Prezentacja projektów uczniowskich (można zaprosić uczniów, nauczycieli i rodziców).</td> </tr> <tr> <td data-bbox="276 1776 459 1832">40</td> <td data-bbox="459 1776 1425 1832">Podsumowanie projektu. Badanie poziomu kompetencji po zakończeniu projektu.</td> </tr> </tbody> </table>	Nr spotkania	Tematyka zajęć	1	Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym.	2	Ciekawe doświadczenie pokazowe, problem badawczy związany z zakresem tematu projektowego. Dyskusja kolejnych faz rozwiązywania problemu (określenie problemu badawczego, stawianie hipotezy, planowanie eksperymentu, doświadczalna weryfikacja hipotezy).	3-5	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela	6	Planowanie projektów: organizacja pracy w zespołach, podział ról, wybór doświadczeń do wykonania, omówienie harmonogramu prac, zasad przygotowywania sprawozdań i prezentacji projektów.	7-13	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).	14-16	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela	17-23	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).	24-26	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela	27	Omówienie technik prezentacji (przypomnienie zasad tworzenia prezentacji, przygotowania wystąpień; przykłady dobrych prezentacji).	28-30	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela	31 – 35	Przygotowanie sprawozdań i prezentacji projektów w zespołach.	36-38	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela	39	Prezentacja projektów uczniowskich (można zaprosić uczniów, nauczycieli i rodziców).	40	Podsumowanie projektu. Badanie poziomu kompetencji po zakończeniu projektu.
Nr spotkania	Tematyka zajęć																														
1	Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym.																														
2	Ciekawe doświadczenie pokazowe, problem badawczy związany z zakresem tematu projektowego. Dyskusja kolejnych faz rozwiązywania problemu (określenie problemu badawczego, stawianie hipotezy, planowanie eksperymentu, doświadczalna weryfikacja hipotezy).																														
3-5	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela																														
6	Planowanie projektów: organizacja pracy w zespołach, podział ról, wybór doświadczeń do wykonania, omówienie harmonogramu prac, zasad przygotowywania sprawozdań i prezentacji projektów.																														
7-13	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).																														
14-16	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela																														
17-23	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).																														
24-26	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela																														
27	Omówienie technik prezentacji (przypomnienie zasad tworzenia prezentacji, przygotowania wystąpień; przykłady dobrych prezentacji).																														
28-30	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela																														
31 – 35	Przygotowanie sprawozdań i prezentacji projektów w zespołach.																														
36-38	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela																														
39	Prezentacja projektów uczniowskich (można zaprosić uczniów, nauczycieli i rodziców).																														
40	Podsumowanie projektu. Badanie poziomu kompetencji po zakończeniu projektu.																														



**Projekt „Z FIZYKĄ, MATEMATYKĄ I PRZEDSIĘBIORCZOŚCIĄ ZDOBYWAMY ŚWIAT!!!”
jest współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach środków Europejskiego Funduszu Społecznego**

Załączone opracowanie tematu projektowego stanowi propozycję tego, co można wykonać w ramach prac projektowych. Możesz tworzyć z uczniami projekt wykorzystując część zagadnień określonych w poniższym dokumencie, możesz wyjść poza jego zawartość, rozszerzając spektrum zagadnień projektowych. Liczymy na inwencję Twoją i uczniów. Twórz oryginalny projekt, traktując przedstawiony opis tematu projektowego jedynie za wytyczną, inspirację do ciekawych zajęć z uczniami. Na zakończenie opracuj wraz z uczniami prezentację multimedialną obrazującą rezultaty i produkty osiągnięte w efekcie realizacji tematu projektowego, która będzie przedmiotem oceny.

1	<p>Tytuł tematu projektowego:</p> <p>ZASADA SZUFLADKOWA DIRICHLETA</p>
2	<p>Poziom nauczania:</p> <p>Gimnazjum</p>
3	<p>Opis zadań tematu projektowego: <i>(postawienie zadania głównego, podział na zadania cząstkowe, role podzespołów projektowych)</i></p> <p>Zasada szufladkowa Dirichleta to wyjątkowo proste, a jednocześnie niezwykle potężne narzędzie o zaskakująco różnorodnych zastosowaniach. Prostota tego narzędzia przejawia się w tym, że może ono z doskonałym skutkiem być stosowane do wyjaśniania przykładów już w szkole podstawowej.</p> <p>Zasadniczym celem tego projektu jest zapoznanie uczniów gimnazjum z zasadą szufladkową, jej uogólnieniami, a przede wszystkim z zastosowaniem tej wiedzy do rozwiązywania różnych zagadnień kombinatoryki, arytmetyki i geometrii.</p> <p>Zadanie główne</p> <p>Opracowanie multimedialnej prezentacji przedstawiającej zasadę szufladkową Dirichleta oraz różne jej zastosowania w arytmetyce liczb całkowitych, w kombinatoryce i geometrii.</p> <p>Zadania cząstkowe</p> <p>Poszczególne, cząstkowe cele projektu to :</p> <p>(1) Zapoznanie się poprzez literaturę lub Internet z zasadą szufladkową Dirichleta.</p> <p>(2) Wyszukanie w literaturze i zasobach internetowych różnych przykładów zastosowania</p>

	<p>zasady szufladkowej do rozwiązywania zagadnień.</p> <p>(3) Opracowanie samodzielnie wymyślonych zastosowań tych ułamków w zagadnieniach arytmetyki.</p> <p>Przykładowo można uzasadnić rozwiązania następujących problemów :</p> <p>(a) pokazać, że w dowolnym wielościanie wypukłym istnieją dwa wierzchołki, z których wychodzi tyle samo krawędzi,</p> <p>(b) wykazać, że spośród dowolnych siedmiu liczb naturalnych można wybrać takie dwie liczby a i b, dla których liczba $a^2 - b^2$ jest podzielna przez 10,</p> <p>(c) pokazać, że w dowolnej grupie osób zawsze są takie dwie, które mają tyle samo znajomych,</p> <p>(d) udowodnić, że w województwie zachodniopomorskim mieszkają trzy osoby z tą samą liczbą włosów na głowie.</p>
4	<p>Planowane rezultaty i produkty osiągnięte w efekcie realizacji tematu projektowego:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Opracowanie zasady szufladkowej Dirichleta i jej uogólnień. 2. Opracowany zestaw wykonanych samodzielnie przykładów zastosowań zasady szufladkowej. 3. Prezentacja multimedialna przedstawiająca wyniki projektu,
5	<p>Cele tematu projektowego:</p> <p><i>(w zakresie rozwoju wiedzy, umiejętności i postaw)</i></p> <p><i>Opisując temat projektu należy wziąć pod uwagę proponowane kryteria oceny projektów: poziom realizacji celów projektu, sposób prezentacji wyników/rezultatów projektu, przyrost kompetencji kluczowych osób realizujących projekt mierzony poprzez testy realizowane na „wejście” i na „wyjście”.</i></p> <p><i>Każdy z tematów powinien realizować poniższe cele:</i></p> <p><i>Ogólne:</i></p> <p><i>Kształcenie umiejętności samodzielnego korzystania z różnych źródeł informacji, gromadzenie, selekcjonowanie i przetwarzanie zdobytych informacji., doskonalenie umiejętności prezentacji zebranych materiałów, rozwijanie własnych zainteresowań, samokształcenie, wyrabianie odpowiedzialności za pracę własną i całej grupy, kształcenie umiejętności radzenia sobie z emocjami oraz godnego przyjmowania niepowodzeń i ich właściwej interpretacji.</i></p> <p><i>W zakresie rozwinięcia umiejętności pracy w grupach:</i></p> <p><i>układania harmonogramów działań; planowania i rozliczania wspólnych działań; przekonywania członków grupy do proponowanych rozwiązań w celu wspólnej realizacji planowanych działań, przewidywanie trudności w realizacji projektu i radzenia sobie z nimi.</i></p> <p>Rozwój wiedzy</p> <p>Matematyka :</p> <p>Uporządkowanie i utrwalenie wiedzy o liczbach całkowitych i kombinatoryce.</p>

	<p>Poznanie nowych własności i twierdzeń opisujących zastosowania zasady szufladkowej.</p> <p>Rozwój umiejętności</p> <p>Samodzielne stawianie i rozwiązywanie problemów arytmetycznych, kombinatorycznych i geometrycznych oraz umiejętność zastosowania dotychczas zdobytej wiedzy.</p> <p>Kształtowanie umiejętności posługiwania się technologią informacyjną,</p> <p>Kształtowanie umiejętności stosowania programów komputerowych (Word, Excel, Power Point) do opracowywania i prezentacji wyników badań,</p> <p>Kształtowanie umiejętności przygotowania i publicznego prezentowania wyników swojej pracy.</p> <p>Rozwój postaw</p> <p>Rozwijanie ciekawości poznawczej i umiejętności badawczych.</p> <p>Rozwijanie sprawności umysłowej oraz osobistych zainteresowań uczniów.</p> <p>Rozwijanie samodzielności uczniów oraz umiejętności organizacji pracy własnej.</p> <p>Kształtowanie i rozwijanie umiejętności współpracy w zespole i podejmowania decyzji grupowych.</p> <p>Kształtowanie umiejętności planowania działań.</p> <p>Kształtowanie postawy systematyczności i odpowiedzialności za przydzielone zadania</p>
6	<p>Wprowadzenie teoretyczne</p> <p><i>(zakres materiału nauczania, podstawowe pojęcia, odniesienie do podstawy programowej, korelacja międzyprzedmiotowa)</i></p> <p><i>Należy w szczególności zachować zgodność tematu z podstawą programową, tzw. nową, zawartą w rozporządzeniu MEN z dn. 23 grudnia 2008 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego i kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U. z 2009r. Nr 4, poz. 17). Ponieważ projekt dotyczy rozwoju kompetencji kluczowych w zakresie nauk matematyczno – fizycznych i przedsiębiorczości, warto zauważyć, że kompetencje kluczowe są definiowane w dokumencie Parlamentu Europejskiego jako połączenie wiedzy, umiejętności i postaw. Ich zakres jest określony na takim poziomie, że zgodność zakresu treści tematu projektowego z podstawą programową wyczerpuje warunek rozwoju poprzez realizację tematu KK.</i></p> <p>Zakres materiału nauczania:</p> <p>Matematyka :</p> <p>Arytmetyka</p>

	<p>-- podzielność w zbiorze liczb naturalnych,</p> <p>Figury płaskie</p> <p>-- pola i obwody figur płaskich,</p> <p>-- osie i środki symetrii,</p> <p>-- twierdzenie Pitagorasa,</p> <p>Bryły</p> <p>-- wielościany, ich objętość i pola powierzchni.</p> <p>Korelacja międzyprzedmiotowa – matematyka, informatyka.</p>
7	<p>Pomoce dydaktyczne niezbędne do realizacji tematu projektowego:</p> <p><i>(jako podstawowe, obligatoryjnie należy wykorzystać pomoce zakupione w projekcie - Zestaw multimedialny, w skład którego wchodzi: tablica interaktywna, projektor multimedialny, notebook, oprogramowanie, drukarka, aparat cyfrowy / Zestaw służący do przeprowadzania doświadczeń wspomaganych komputerowo, w skład którego wchodzi: czujniki, akcesoria pomocnicze, interfejs, notebook, oprogramowanie, drukarki, aparat cyfrowy. Inne pomoce dydaktyczne, ze względu na brak pewności, czy szkoła nimi dysponuje, mogą być propozycjami wyłącznie opcjonalnymi)</i></p> <p>Własne zasoby szkoły: biblioteka, pracownia komputerowa z dostępem do Internetu,</p> <p>Encyklopedie, książki matematyczne, podręczniki i zbiory zadań z arytmetyki, kombinatoryki i geometrii,</p> <p>Komputery z odpowiednim oprogramowaniem (Word, Excel, Power Point),</p> <p>Zestaw multimedialny.</p>
8	<p>Propozycje doświadczeń / zadań uczniowskich:</p> <p><i>(z uwzględnieniem pkt. 7, podstawową aktywnością uczniów powinno być wykorzystywanie odpowiednich zasobów Internetu. Obligatoryjnie należy zaproponować propozycję doświadczeń / zadań z wykorzystaniem zestawu multimedialnego / zestawu do realizacji doświadczeń. Opcjonalnie można proponować doświadczenie/zadania wykorzystujące proste pomoce dydaktyczne)</i></p> <p>Podstawą pracy uczniów w tym projekcie jest kolejno: praca w grupach – podział ról, zadań, wypracowanie koncepcji pracy nad projektem –współpraca pomiędzy grupami (wymiana informacji, wiedzy, materiałów, koordynacja), prezentowanie wiedzy za pomocą komputera, prezentowanie wiedzy w Internecie.</p>
9	<p>Projekt testów kompetencyjnych, które pozwolą jednoznacznie zmierzyć przyrost kompetencji osiągnięty poprzez realizację projektu:</p> <p><i>(Odrębne dwa testy, złożone minimum z 20 pytań wielokrotnego wyboru z czterema dystraktorami każdy)</i></p>

	Test realizowany przed rozpoczęciem i po zakończeniu prac projektowych dostępny na portalu																															
10	<p>Bezpłatne zasoby internetowe</p> <p><i>(Linki do stron internetowych)</i></p> <p>http://pl.wikibooks.org/wiki/Matematyka_dla_liceum http://megamatma.com/uczniowie/szkola-srednia/planimetria http://megamatma.com/uczniowie/szkola-srednia/trygonometria</p> <ul style="list-style-type: none"> • http://matematyka.pisz.pl/ • http://www.edukator.pl/portal-edukacyjny/matematyka/311.html • http://pl.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Skarbnica_Wikipedii/Przegląd_zagadnień_z_zakresu_matematyki • http://pl.wikipedia.org/wiki/Zasada_szufladkowa_Dirichleta • http://www.mimuw.edu.pl/kolkomat/materialy/dirichlet.pdf 																															
11	<p>Wstępny harmonogram zajęć na semestr</p> <p><i>Średnio 40 godz., w tym około 15 godzin do dyspozycji nauczyciela</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nr spotkania</th> <th>Tematyka zajęć</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Ciekawe doświadczenie pokazowe, problem badawczy związany z zakresem tematu projektowego. Dyskusja kolejnych faz rozwiązywania problemu (określenie problemu badawczego, stawianie hipotezy, planowanie eksperymentu, doświadczalna weryfikacja hipotezy).</td> </tr> <tr> <td>3-5</td> <td>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Planowanie projektów: organizacja pracy w zespołach, podział ról, wybór doświadczeń do wykonania, omówienie harmonogramu prac, zasad przygotowywania sprawozdań i prezentacji projektów.</td> </tr> <tr> <td>7-13</td> <td>Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).</td> </tr> <tr> <td>14-16</td> <td>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela</td> </tr> <tr> <td>17-23</td> <td>Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).</td> </tr> <tr> <td>24-26</td> <td>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela</td> </tr> <tr> <td>27</td> <td>Omówienie technik prezentacji (przypomnienie zasad tworzenia prezentacji, przygotowania wystąpień; przykłady dobrych prezentacji).</td> </tr> <tr> <td>28-30</td> <td>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela</td> </tr> <tr> <td>31 – 35</td> <td>Przygotowanie sprawozdań i prezentacji projektów w zespołach.</td> </tr> <tr> <td>36-38</td> <td>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela</td> </tr> <tr> <td>39</td> <td>Prezentacja projektów uczniowskich (można zaprosić uczniów, nauczycieli i rodziców).</td> </tr> <tr> <td>40</td> <td>Podsumowanie projektu. Badanie poziomu kompetencji po zakończeniu</td> </tr> </tbody> </table>		Nr spotkania	Tematyka zajęć	1	Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym.	2	Ciekawe doświadczenie pokazowe, problem badawczy związany z zakresem tematu projektowego. Dyskusja kolejnych faz rozwiązywania problemu (określenie problemu badawczego, stawianie hipotezy, planowanie eksperymentu, doświadczalna weryfikacja hipotezy).	3-5	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela	6	Planowanie projektów: organizacja pracy w zespołach, podział ról, wybór doświadczeń do wykonania, omówienie harmonogramu prac, zasad przygotowywania sprawozdań i prezentacji projektów.	7-13	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).	14-16	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela	17-23	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).	24-26	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela	27	Omówienie technik prezentacji (przypomnienie zasad tworzenia prezentacji, przygotowania wystąpień; przykłady dobrych prezentacji).	28-30	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela	31 – 35	Przygotowanie sprawozdań i prezentacji projektów w zespołach.	36-38	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela	39	Prezentacja projektów uczniowskich (można zaprosić uczniów, nauczycieli i rodziców).	40	Podsumowanie projektu. Badanie poziomu kompetencji po zakończeniu
Nr spotkania	Tematyka zajęć																															
1	Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym.																															
2	Ciekawe doświadczenie pokazowe, problem badawczy związany z zakresem tematu projektowego. Dyskusja kolejnych faz rozwiązywania problemu (określenie problemu badawczego, stawianie hipotezy, planowanie eksperymentu, doświadczalna weryfikacja hipotezy).																															
3-5	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela																															
6	Planowanie projektów: organizacja pracy w zespołach, podział ról, wybór doświadczeń do wykonania, omówienie harmonogramu prac, zasad przygotowywania sprawozdań i prezentacji projektów.																															
7-13	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).																															
14-16	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela																															
17-23	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).																															
24-26	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela																															
27	Omówienie technik prezentacji (przypomnienie zasad tworzenia prezentacji, przygotowania wystąpień; przykłady dobrych prezentacji).																															
28-30	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela																															
31 – 35	Przygotowanie sprawozdań i prezentacji projektów w zespołach.																															
36-38	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela																															
39	Prezentacja projektów uczniowskich (można zaprosić uczniów, nauczycieli i rodziców).																															
40	Podsumowanie projektu. Badanie poziomu kompetencji po zakończeniu																															

		projekt.	
--	--	----------	--



**Projekt „Z FIZYKĄ, MATEMATYKĄ I PRZEDSIĘBIORCZOŚCIĄ ZDOBYWAMY ŚWIAT!!!”
jest współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach środków Europejskiego Funduszu Społecznego**

Załączone opracowanie tematu projektowego stanowi propozycję tego, co można wykonać w ramach prac projektowych. Możesz tworzyć z uczniami projekt wykorzystując część zagadnień określonych w poniższym dokumencie, możesz wyjść poza jego zawartość, rozszerzając spektrum zagadnień projektowych. Liczymy na inwencję Twoją i uczniów. Twórz oryginalny projekt, traktując przedstawiony opis tematu projektowego jedynie za wytyczną, inspirację do ciekawych zajęć z uczniami. Na zakończenie opracuj wraz z uczniami prezentację multimedialną obrazującą rezultaty i produkty osiągnięte w efekcie realizacji tematu projektowego, która będzie przedmiotem oceny.

1	Tytuł tematu projektowego: NIEDZIESIĄTKOWE SYSTEMY LICZENIA
2	Poziom nauczania: Gimnazjum
3	Opis zadań tematu projektowego: <i>(postawienie zadania głównego, podział na zadania cząstkowe, role podzespołów projektowych)</i>

	<p>Dziesiątkowy system pozycyjny, którego używamy w Europie jest stosunkowo młody. Zanim ten system liczenia upowszechnił się używano (poza Europą) innych systemów pozycyjnych. O innych systemach liczenia wspomina się w gimnazjum, również w ostatnich klasach szkoły podstawowej.</p> <p>Zasadniczym celem tego projektu jest zapoznanie uczniów gimnazjum z innymi systemami liczenia jak również z metodami „tłumaczenia” jednego systemu pozycyjnego na drugi. Ważne jest także poznanie przez uczniów zastosowań innych systemów liczenia w informatyce.</p> <p>Zadanie główne</p> <p>Opracowanie multimedialnej prezentacji przedstawiającej inne – nie-dziesiątkowe – systemy liczenia oraz przedstawienie arytmetyki w tych systemach.</p> <p>Zadania cząstkowe</p> <p>Poszczególne, cząstkowe cele projektu to :</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Zapoznanie się poprzez literaturę lub Internet z innymi systemami liczenia niż dziesiątkowy. (2) Wyszukanie w literaturze i zasobach internetowych przykładów arytmetyki w systemie dwójkowym, piątkowym itp. jak również zastosowań tej arytmetyki do rozwiązania zagadnień teorio-liczbowych. (3) Opracowanie samodzielnie wymyślonych metod dodawania, mnożenia i dzielenia w nie-dziesiątkowych systemach liczenia. <p>Przykładowo można pokazać rozwiązania następujących problemów :</p> <ol style="list-style-type: none"> (a) jak mnożymy liczby w systemie dwójkowym lub szóstkowym, (b) znaleźć metodę pisemnego dzielenia liczb w systemie dwójkowym lub trójkowym, (c) przedstawić metody „przechodzenia” z innych systemów pozycyjnych na dziesiątkowy i odwrotnie.
4	<p>Planowane rezultaty i produkty osiągnięte w efekcie realizacji tematu projektowego:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Opracowanie arytmetyki w systemie dwójkowym lub trójkowym. 2. Opracowany zestaw wykonanych samodzielnie przykładów działań arytmetycznych w nie-dziesiątkowych systemach liczenia. 3. Prezentacja multimedialna przedstawiająca wyniki projektu,

5	<p>Cele tematu projektowego: <i>(w zakresie rozwoju wiedzy, umiejętności i postaw)</i></p> <p><i>Opisując temat projektu należy wziąć pod uwagę proponowane kryteria oceny projektów: poziom realizacji celów projektu, sposób prezentacji wyników/rezultatów projektu, przyrost kompetencji kluczowych osób realizujących projekt mierzony poprzez testy realizowane na „wejście” i na „wyjście”.</i></p> <p><i>Każdy z tematów powinien realizować poniższe cele:</i></p> <p><i>Ogólne:</i></p> <p><i>Kształcenie umiejętności samodzielnego korzystania z różnych źródeł informacji, gromadzenie, selekcjonowanie i przetwarzanie zdobytych informacji., doskonalenie umiejętności prezentacji zebranych materiałów, rozwijanie własnych zainteresowań, samokształcenie, wyrabianie odpowiedzialności za pracę własną i całej grupy, kształcenie umiejętności radzenia sobie z emocjami oraz godnego przyjmowania niepowodzeń i ich właściwej interpretacji.</i></p> <p><i>W zakresie rozwinięcia umiejętności pracy w grupach:</i></p> <p><i>układania harmonogramów działań; planowania i rozliczania wspólnych działań; przekonywania członków grupy do proponowanych rozwiązań w celu wspólnej realizacji planowanych działań, przewidywanie trudności w realizacji projektu i radzenia sobie z nimi.</i></p>
---	--

Rozwój wiedzy**Matematyka :**

Uporządkowanie i utrwalenie wiedzy o liczbach naturalnych.

Poznanie nowych systemów liczenia i arytmetyk w tych systemach.

Rozwój umiejętności

Samodzielne stawianie i rozwiązywanie problemów arytmetycznych oraz umiejętność zastosowania dotychczas zdobytej wiedzy.

Kształtowanie umiejętności posługiwania się technologią informacyjną,

Kształtowanie umiejętności stosowania programów komputerowych (Word, Excel, Power Point) do opracowywania i prezentacji wyników badań,

Kształtowanie umiejętności przygotowania i publicznego prezentowania wyników swojej pracy.

Rozwój postaw

Rozwijanie ciekawości poznawczej i umiejętności badawczych.

Rozwijanie sprawności umysłowej oraz osobistych zainteresowań uczniów.

Rozwijanie samodzielności uczniów oraz umiejętności organizacji pracy własnej.

Kształtowanie i rozwijanie umiejętności współpracy w zespole i podejmowania decyzji grupowych.

Kształtowanie umiejętności planowania działań.

Kształtowanie postawy systematyczności i odpowiedzialności za przydzielone zadania

6	<p>Wprowadzenie teoretyczne</p> <p><i>(zakres materiału nauczania, podstawowe pojęcia, odniesienie do podstawy programowej, korelacja międzyprzedmiotowa)</i></p> <p><i>Należy w szczególności zachować zgodność tematu z podstawą programową, tzw. nową, zawartą w rozporządzeniu MEN z dn. 23 grudnia 2008 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego i kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U. z 2009r. Nr 4, poz. 17). Ponieważ projekt dotyczy rozwoju kompetencji kluczowych w zakresie nauk matematyczno – fizycznych i przedsiębiorczości, warto zauważyć, że kompetencje kluczowe są definiowane w dokumencie Parlamentu Europejskiego jako połączenie wiedzy, umiejętności i postaw. Ich zakres jest określony na takim poziomie, że zgodność zakresu treści tematu projektowego z podstawą programową wyczerpuje warunek rozwoju poprzez realizację tematu KK.</i></p> <p>Zakres materiału nauczania:</p> <p>Matematyka :</p> <p>Arytmetyka</p> <p>-- własności działań w zbiorze liczb naturalnych.</p> <p>Korelacja międzyprzedmiotowa – matematyka, informatyka.</p>
7	<p>Pomoce dydaktyczne niezbędne do realizacji tematu projektowego:</p> <p><i>(jako podstawowe, obligatoryjnie należy wykorzystać pomoce zakupione w projekcie - Zestaw multimedialny, w skład którego wchodzi: tablica interaktywna, projektor multimedialny, notebook, oprogramowanie, drukarka, aparat cyfrowy / Zestaw służący do przeprowadzania doświadczeń wspomaganych komputerowo, w skład którego wchodzi: czujniki, akcesoria pomocnicze, interfejs, notebook, oprogramowanie, drukarki, aparat cyfrowy. Inne pomoce dydaktyczne, ze względu na brak pewności, czy szkoła nimi dysponuje, mogą być propozycjami wyłącznie opcjonalnymi)</i></p> <p>Własne zasoby szkoły: biblioteka, pracownia komputerowa z dostępem do Internetu,</p> <p>Encyklopedie, książki matematyczne, podręczniki i zbiory zadań z arytmetyki, kombinatoryki i geometrii,</p> <p>Komputery z odpowiednim oprogramowaniem (Word, Excel, Power Point),</p> <p>Zestaw multimedialny.</p>
8	<p>Propozycje doświadczeń / zadań uczniowskich:</p> <p><i>(z uwzględnieniem pkt. 7, podstawową aktywnością uczniów powinno być wykorzystywanie odpowiednich zasobów Internetu. Obligatoryjnie należy zaproponować propozycję doświadczeń / zadań z wykorzystaniem zestawu multimedialnego / zestawu do realizacji doświadczeń. Opcjonalnie można proponować doświadczenie/zadania wykorzystujące proste pomoce dydaktyczne)</i></p>

	<p>Podstawą pracy uczniów w tym projekcie jest kolejno: praca w grupach – podział ról, zadań, wypracowanie koncepcji pracy nad projektem –współpraca pomiędzy grupami (wymiana informacji, wiedzy, materiałów, koordynacja), prezentowanie wiedzy za pomocą komputera, prezentowanie wiedzy w Internecie.</p>
9	<p>Projekt testów kompetencyjnych, które pozwolą jednoznacznie zmierzyć przyrost kompetencji osiągnięty poprzez realizację projektu: <i>(Odrębne dwa testy, złożone minimum z 20 pytań wielokrotnego wyboru z czterema dystraktorami każdy)</i></p> <p>Test realizowany przed rozpoczęciem i po zakończeniu prac projektowych dostępny na portalu</p>
10	<p>Bezpłatne zasoby internetowe <i>(Linki do stron internetowych)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • http://pl.wikibooks.org/wiki/System_liczbowy • http://matematyka.pisz.pl/ • http://pl.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Skarbnica_Wikipedii/Prze%C5%82ad_zagadnie%C5%82_z_zakresu_matematyki • http://www.programuj.com/artykuly/rozne/sysliczb.php • http://www.wodn.piotrkow.pl/net/net2/systemy_liczenia.html
11	<p>Wstępny harmonogram zajęć na semestr <i>Średnio 40 godz., w tym około 15 godzin do dyspozycji nauczyciela</i></p>

Nr spotkania	Tematyka zajęć
1	Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym.
2	Ciekawe doświadczenie pokazowe, problem badawczy związany z zakresem tematu projektowego. Dyskusja kolejnych faz rozwiązywania problemu (określenie problemu badawczego, stawianie hipotezy, planowanie eksperymentu, doświadczalna weryfikacja hipotezy).
3-5	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
6	Planowanie projektów: organizacja pracy w zespołach, podział ról, wybór doświadczeń do wykonania, omówienie harmonogramu prac, zasad przygotowywania sprawozdań i prezentacji projektów.
7-13	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).
14-16	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
17-23	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).
24-26	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
27	Omówienie technik prezentacji (przypomnienie zasad tworzenia prezentacji, przygotowania wystąpień; przykłady dobrych prezentacji).
28-30	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
31 – 35	Przygotowanie sprawozdań i prezentacji projektów w zespołach.
36-38	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
39	Prezentacja projektów uczniowskich (można zaprosić uczniów, nauczycieli i rodziców).
40	Podsumowanie projektu. Badanie poziomu kompetencji po zakończeniu projektu.



**Projekt „Z FIZYKĄ, MATEMATYKĄ I PRZEDSIĘBIORCZOŚCIĄ ZDOBYWAMY ŚWIAT!!!”
jest współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach środków Europejskiego Funduszu Społecznego**

Załączone opracowanie tematu projektowego stanowi propozycję tego, co można wykonać w ramach prac projektowych. Możesz tworzyć z uczniami projekt wykorzystując część zagadnień określonych w poniższym dokumencie, możesz wyjść poza jego zawartość, rozszerzając spektrum zagadnień projektowych. Liczymy na inwencję Twoją i uczniów. Twórz oryginalny projekt, traktując przedstawiony opis tematu projektowego jedynie za wytyczną, inspirację do ciekawych zajęć z uczniami. Na zakończenie opracuj wraz z uczniami prezentację multimedialną obrazującą rezultaty i produkty osiągnięte w efekcie realizacji tematu projektowego, która będzie przedmiotem oceny.

1	Tytuł tematu projektowego: ŚREDNIE LICZB DODATNICH
2	Poziom nauczania: Gimnazjum
3	Opis zadań tematu projektowego: <i>(postawienie zadania głównego, podział na zadania cząstkowe, role podzespołów projektowych)</i>

	<p>Średnią arytmetyczną dwóch liczb dodatnich uczniowie poznają już w szkole podstawowej. Później mają okazję zetknąć się ze średnią geometryczną.</p> <p>Zasadniczym celem tego projektu jest poznanie przez uczniów gimnazjum różnych średnich liczb dodatnich jak średnia arytmetyczna, geometryczna, harmoniczna oraz średnich ważonych jak również poznanie różnych zależności między nimi (np. nierówność AGH).</p> <p>Zadanie główne</p> <p>Opracowanie multimedialnej prezentacji przedstawiającej różne średnie dla (niekoniecznie dwóch) liczb dodatnich oraz związków pomiędzy nimi.</p> <p>Zadania cząstkowe</p> <p>Poszczególne, cząstkowe cele projektu to :</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Zapoznanie się poprzez literaturę lub Internet ze średnią arytmetyczną n liczb, średnią geometryczną oraz średnią harmoniczną. (2) Wyszukanie w literaturze i zasobach internetowych innych średnich liczb dodatnich oraz ich „ważonych” odpowiedników. (3) Przedstawienie różnorodnych zależności pomiędzy średnimi. (4) Wyszukanie i przedstawienie zastosowań średnich przede wszystkim poza matematyką (fizyka, chemia, finanse).
4	<p>Planowane rezultaty i produkty osiągnięte w efekcie realizacji tematu projektowego:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Opracowanie zbioru średnich liczb dodatnich. 2. Opracowany zestaw zależności i związków pomiędzy średnimi. 3. Prezentacja multimedialna przedstawiająca wyniki projektu,
5	<p>Cele tematu projektowego:</p> <p><i>(w zakresie rozwoju wiedzy, umiejętności i postaw)</i></p> <p><i>Opisując temat projektu należy wziąć pod uwagę proponowane kryteria oceny projektów: poziom realizacji celów projektu, sposób prezentacji wyników/rezultatów projektu, przyrost kompetencji kluczowych osób realizujących projekt mierzony poprzez testy realizowane na „wejście” i na „wyjście”.</i></p> <p><i>Każdy z tematów powinien realizować poniższe cele:</i></p> <p><i>Ogólne:</i></p> <p><i>Kształcenie umiejętności samodzielnego korzystania z różnych źródeł informacji, gromadzenie, selekcjonowanie i przetwarzanie zdobytych informacji., doskonalenie umiejętności prezentacji zebranych materiałów, rozwijanie własnych zainteresowań, samokształcenie, wyrabianie odpowiedzialności za pracę własną i całej grupy, kształcenie umiejętności radzenia sobie z emocjami oraz godnego przyjmowania niepowodzeń i ich właściwej interpretacji.</i></p> <p><i>W zakresie rozwinięcia umiejętności pracy w grupach:</i></p> <p><i>układania harmonogramów działań; planowania i rozliczania wspólnych działań; przekonywania członków grupy do proponowanych rozwiązań w celu wspólnej realizacji planowanych działań, przewidywanie trudności w realizacji projektu i radzenia sobie z nimi.</i></p>

Rozwój wiedzy**Matematyka :**

Uporządkowanie i utrwalenie wiedzy o liczbach rzeczywistych.

Poznanie nowych średnich liczbowych i zależności między nimi.

Rozwój umiejętności

Samodzielne stawianie i rozwiązywanie problemów oraz umiejętność zastosowania dotychczas zdobytej wiedzy.

Kształtowanie umiejętności posługiwania się technologią informacyjną,

Kształtowanie umiejętności stosowania programów komputerowych (Word, Excel, Power Point) do opracowywania i prezentacji wyników badań,

Kształtowanie umiejętności przygotowania i publicznego prezentowania wyników swojej pracy.

Rozwój postaw

Rozwijanie ciekawości poznawczej i umiejętności badawczych.

Rozwijanie sprawności umysłowej oraz osobistych zainteresowań uczniów.

Rozwijanie samodzielności uczniów oraz umiejętności organizacji pracy własnej.

Kształtowanie i rozwijanie umiejętności współpracy w zespole i podejmowania decyzji grupowych.

Kształtowanie umiejętności planowania działań.

Kształtowanie postawy systematyczności i odpowiedzialności za przydzielone zadania

6	<p>Wprowadzenie teoretyczne</p> <p><i>(zakres materiału nauczania, podstawowe pojęcia, odniesienie do podstawy programowej, korelacja międzyprzedmiotowa)</i></p> <p><i>Należy w szczególności zachować zgodność tematu z podstawą programową, tzw. nową, zawartą w rozporządzeniu MEN z dn. 23 grudnia 2008 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego i kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U. z 2009r. Nr 4, poz. 17). Ponieważ projekt dotyczy rozwoju kompetencji kluczowych w zakresie nauk matematyczno – fizycznych i przedsiębiorczości, warto zauważyć, że kompetencje kluczowe są definiowane w dokumencie Parlamentu Europejskiego jako połączenie wiedzy, umiejętności i postaw. Ich zakres jest określony na takim poziomie, że zgodność zakresu treści tematu projektowego z podstawą programową wyczerpuje warunek rozwoju poprzez realizację tematu KK.</i></p> <p>Zakres materiału nauczania:</p> <p>Matematyka :</p> <p>Arytmetyka</p> <p>-- własności działań w zbiorze liczb rzeczywistych,</p> <p>-- nierówności pomiędzy liczbami rzeczywistymi.</p> <p>Korelacja międzyprzedmiotowa – matematyka, informatyka.</p>
7	<p>Pomoce dydaktyczne niezbędne do realizacji tematu projektowego:</p> <p><i>(jako podstawowe, obligatoryjnie należy wykorzystać pomoce zakupione w projekcie - Zestaw multimedialny, w skład którego wchodzi: tablica interaktywna, projektor multimedialny, notebook, oprogramowanie, drukarka, aparat cyfrowy / Zestaw służący do przeprowadzania doświadczeń wspomaganych komputerowo, w skład którego wchodzi: czujniki, akcesoria pomocnicze, interfejs, notebook, oprogramowanie, drukarki, aparat cyfrowy. Inne pomoce dydaktyczne, ze względu na brak pewności, czy szkoła nimi dysponuje, mogą być propozycjami wyłącznie opcjonalnymi)</i></p> <p>Własne zasoby szkoły: biblioteka, pracownia komputerowa z dostępem do Internetu,</p> <p>Encyklopedie, książki matematyczne, podręczniki i zbiory zadań z arytmetyki, kombinatoryki i geometrii,</p> <p>Komputery z odpowiednim oprogramowaniem (Word, Excel, Power Point),</p> <p>Zestaw multimedialny.</p>
8	<p>Propozycje doświadczeń / zadań uczniowskich:</p> <p><i>(z uwzględnieniem pkt. 7, podstawową aktywnością uczniów powinno być wykorzystywanie odpowiednich zasobów Internetu. Obligatoryjnie należy zaproponować propozycję doświadczeń / zadań z wykorzystaniem zestawu multimedialnego / zestawu do realizacji doświadczeń. Opcjonalnie można proponować doświadczenie/zadania wykorzystujące proste pomoce dydaktyczne)</i></p>

	<p>Podstawą pracy uczniów w tym projekcie jest kolejno: praca w grupach – podział ról, zadań, wypracowanie koncepcji pracy nad projektem –współpraca pomiędzy grupami (wymiana informacji, wiedzy, materiałów, koordynacja), prezentowanie wiedzy za pomocą komputera, prezentowanie wiedzy w Internecie.</p>
9	<p>Projekt testów kompetencyjnych, które pozwolą jednoznacznie zmierzyć przyrost kompetencji osiągnięty poprzez realizację projektu: <i>(Odrębne dwa testy, złożone minimum z 20 pytań wielokrotnego wyboru z czterema dystraktorami każdy)</i></p> <p>Test realizowany przed rozpoczęciem i po zakończeniu prac projektowych dostępny na portalu</p>
10	<p>Bezpłatne zasoby internetowe <i>(Linki do stron internetowych)</i></p> <p> http://pl.wikibooks.org/wiki/System_liczbowy http://matematyka.pisz.pl/ http://pl.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Skarbnica_Wikipedii/Przegląd_zagadnień_z_zakresu_matematyki http://www.programuj.com/artykuly/rozne/sysliczb.php http://www.wodn.piotrkow.pl/net/net2/systemy_liczenia.html </p>
11	<p>Wstępny harmonogram zajęć na semestr <i>Średnio 40 godz., w tym około 15 godzin do dyspozycji nauczyciela</i></p>

Nr spotkania	Tematyka zajęć
1	Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym.
2	Ciekawe doświadczenie pokazowe, problem badawczy związany z zakresem tematu projektowego. Dyskusja kolejnych faz rozwiązywania problemu (określenie problemu badawczego, stawianie hipotezy, planowanie eksperymentu, doświadczalna weryfikacja hipotezy).
3-5	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
6	Planowanie projektów: organizacja pracy w zespołach, podział ról, wybór doświadczeń do wykonania, omówienie harmonogramu prac, zasad przygotowywania sprawozdań i prezentacji projektów.
7-13	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).
14-16	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
17-23	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).
24-26	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
27	Omówienie technik prezentacji (przypomnienie zasad tworzenia prezentacji, przygotowania wystąpień; przykłady dobrych prezentacji).
28-30	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
31 – 35	Przygotowanie sprawozdań i prezentacji projektów w zespołach.
36-38	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
39	Prezentacja projektów uczniowskich (można zaprosić uczniów, nauczycieli i rodziców).
40	Podsumowanie projektu. Badanie poziomu kompetencji po zakończeniu projektu.



**Projekt „Z FIZYKĄ, MATEMATYKĄ I PRZEDSIĘBIORCZOŚCIĄ ZDOBYWAMY ŚWIAT!!!”
jest współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach środków Europejskiego Funduszu Społecznego**

1	<p>Tytuł tematu projektowego:</p> <p>WIELOKĄTY CYKLICZNE I ZASTOSOWANIA</p>
2	<p>Poziom nauczania:</p> <p>Gimnazjum</p>
3	<p>Opis zadań tematu projektowego: <i>(postawienie zadania głównego, podział na zadania cząstkowe, role podzespołów projektowych)</i></p> <p>Wielokąt wypukły nazywamy cyklicznym jeżeli można opisać na nim okrąg. Z cyklicznością dowolnego trójkąta uczniowie zapoznają się na lekcjach geometrii w gimnazjum. Elementarna konstrukcja symetralnej odcinka pozwala skonstruować okrąg opisany na trójkącie tylko przy użyciu cyrkla i linijki.</p> <p>Celem tego projektu jest przedstawienie pojęcia wielokąta cyklicznego, warunków gwarantujących cykliczność n-kąta oraz przedstawienie różnorodnych zastosowań wielokątów cyklicznych.</p> <p>Zadanie główne</p> <p>Opracowanie multimedialnej prezentacji przedstawiającej cykliczność wielokątów wypukłych oraz pokazanie możliwości zastosowań tego pojęcia w geometrii płaskiej i przestrzennej.</p> <p>Zadania cząstkowe</p> <p>Poszczególne, cząstkowe cele projektu to :</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Poznanie się poprzez literaturę lub Internet pojęcia wielokątów cyklicznych i ich przykładów. (2) Wyszukanie w literaturze i zasobach internetowych własności wielokątów cyklicznych, takich jak np. tożsamość i nierówność Ptolemeusza. (3) Opracowanie i przedstawienie warunków koniecznych i dostatecznych cykliczności czworokąta, sześciokąta itp. (4) Zaprezentowanie zastosowań wielokątów cyklicznych. <p>Przykładowo można pokazać rozwiązania następujących problemów :</p> <ol style="list-style-type: none"> (a) istnienie i własności prostej Simsona, (b) twierdzenia Carnota o sumie odległości środka okręgu opisanego o boków wielokąta, (c) rozcinanie wielokątów cyklicznych na trójkąty.
4	<p>Planowane rezultaty i produkty osiągnięte w efekcie realizacji tematu projektowego:</p>

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Opracowanie własności wielokątów cyklicznych, 2. Opracowanie zastosowań wielokątów cyklicznych, 3. Prezentacja multimedialna przedstawiająca wyniki projektu.
5	<p>Cele tematu projektowego: <i>(w zakresie rozwoju wiedzy, umiejętności i postaw)</i> <i>Opisując temat projektu należy wziąć pod uwagę proponowane kryteria oceny projektów: poziom realizacji celów projektu, sposób prezentacji wyników/rezultatów projektu, przyrost kompetencji kluczowych osób realizujących projekt mierzony poprzez testy realizowane na „wejście” i na „wyjście”.</i> <i>Każdy z tematów powinien realizować poniższe cele:</i> <i>Ogólne:</i> <i>Kształcenie umiejętności samodzielnego korzystania z różnych źródeł informacji, gromadzenie, selekcjonowanie i przetwarzanie zdobytych informacji., doskonalenie umiejętności prezentacji zebranych materiałów, rozwijanie własnych zainteresowań, samokształcenie, wyrabianie odpowiedzialności za pracę własną i całej grupy, kształcenie umiejętności radzenia sobie z emocjami oraz godnego przyjmowania niepowodzeń i ich właściwej interpretacji.</i> <i>W zakresie rozwinięcia umiejętności pracy w grupach:</i> <i>układania harmonogramów działań; planowania i rozliczania wspólnych działań; przekonywania członków grupy do proponowanych rozwiązań w celu wspólnej realizacji planowanych działań, przewidywanie trudności w realizacji projektu i radzenia sobie z nimi.</i></p> <p>Rozwój wiedzy</p> <p>Matematyka :</p> <p>Uporządkowanie i utrwalenie wiedzy o własnościach trójkątów i czworokątów.</p> <p>Poznanie nowych możliwości zastosowań wielokątów cyklicznych w planimetrii i geometrii przestrzennej.</p> <p>Rozwój umiejętności</p> <p>Samodzielne stawianie i rozwiązywanie problemów geometrycznych oraz umiejętność zastosowania dotychczas zdobytej wiedzy.</p> <p>Kształtowanie umiejętności posługiwania się technologią informacyjną,</p> <p>Kształtowanie umiejętności stosowania programów komputerowych (Word, Excel, Power Point) do opracowywania i prezentacji wyników badań,</p> <p>Kształtowanie umiejętności przygotowania i publicznego prezentowania wyników swojej pracy.</p> <p>Rozwój postaw</p> <p>Rozwijanie ciekawości poznawczej i umiejętności badawczych.</p> <p>Rozwijanie sprawności umysłowej oraz osobistych zainteresowań uczniów.</p> <p>Rozwijanie samodzielności uczniów oraz umiejętności organizacji pracy własnej.</p> <p>Kształtowanie i rozwijanie umiejętności współpracy w zespole i podejmowania decyzji grupowych.</p> <p>Kształtowanie umiejętności planowania działań.</p> <p>Kształtowanie postawy systematyczności i odpowiedzialności za przydzielone zadania</p>

6	<p>Wprowadzenie teoretyczne</p> <p><i>(zakres materiału nauczania, podstawowe pojęcia, odniesienie do podstawy programowej, korelacja międzyprzedmiotowa)</i></p> <p><i>Należy w szczególności zachować zgodność tematu z podstawą programową, tzw. nową, zawartą w rozporządzeniu MEN z dn. 23 grudnia 2008 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego i kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U. z 2009r. Nr 4, poz. 17). Ponieważ projekt dotyczy rozwoju kompetencji kluczowych w zakresie nauk matematyczno – przyrodniczych i przedsiębiorczości, warto zauważyć, że kompetencje kluczowe są definiowane w dokumencie Parlamentu Europejskiego jako połączenie wiedzy, umiejętności i postaw. Ich zakres jest określony na takim poziomie, że zgodność zakresu treści tematu projektowego z podstawą programową wyczerpuje warunek rozwoju poprzez realizację tematu KK.</i></p> <p>Zakres materiału nauczania:</p> <p>Matematyka :</p> <p>Figury płaskie</p> <ul style="list-style-type: none"> -- trójkąty i ich pola -- cechy podobieństwa i przystawania trójkątów, -- okrąg opisany na trójkącie i wpisany w trójkąt, -- twierdzenie Talesa, -- wzajemne położenie prostej i okręgu, prosta styczna, -- symetria osiowa i symetria środkowa <p>Korelacja międzyprzedmiotowa – matematyka, informatyka.</p>
7	<p>Pomoce dydaktyczne niezbędne do realizacji tematu projektowego:</p> <p><i>(jako podstawowe, obligatoryjnie należy wykorzystać pomoce zakupione w projekcie - Zestaw multimedialny, w skład którego wchodzi: tablica interaktywna, projektor multimedialny, notebook, oprogramowanie, drukarka, aparat cyfrowy / Zestaw służący do przeprowadzania doświadczeń wspomaganych komputerowo, w skład którego wchodzi: czujniki, akcesoria pomocnicze, interfejs, notebook, oprogramowanie, drukarki, aparat cyfrowy. Inne pomoce dydaktyczne, ze względu na brak pewności, czy szkoła nimi dysponuje, mogą być propozycjami wyłącznie opcjonalnymi)</i></p> <p>Własne zasoby szkoły: biblioteka, pracownia komputerowa z dostępem do Internetu, Encyklopedie, książki matematyczne, podręczniki i zbiory zadań z geometrii, Komputery z odpowiednim oprogramowaniem (Word, Excel, Power Point), Zestaw multimedialny.</p>
8	<p>Propozycje doświadczeń / zadań uczniowskich:</p> <p><i>(z uwzględnieniem pkt. 7, podstawową aktywnością uczniów powinno być wykorzystywanie odpowiednich zasobów Internetu. Obligatoryjnie należy zaproponować propozycję doświadczeń / zadań z wykorzystaniem zestawu multimedialnego / zestawu do realizacji doświadczeń. Opcjonalnie można proponować doświadczenie/zadania wykorzystujące proste pomoce dydaktyczne)</i></p> <p>Podstawą pracy uczniów w tym projekcie jest kolejno: praca w grupach – podział ról, zadań, wypracowanie koncepcji pracy nad projektem –współpraca pomiędzy grupami (wymiana informacji, wiedzy, materiałów, koordynacja), prezentowanie wiedzy za pomocą komputera, prezentowanie wiedzy w Internecie.</p>
9	<p>Projekt testów kompetencyjnych, które pozwolą jednoznacznie zmierzyć przyrost kompetencji osiągnięty poprzez realizację projektu:</p> <p><i>(Odrębne dwa testy, złożone minimum z 20 pytań wielokrotnego wyboru z czterema dystraktorami każdy)</i></p>

	<p>Test realizowany przed rozpoczęciem prac projektowych Dostępny za pośrednictwem portalu.</p> <p>Test realizowany po zakończeniu prac projektowych Dostępny za pośrednictwem portalu.</p>		
10	<p>Bezpłatne zasoby internetowe (<i>Linki do stron internetowych</i>)</p> <p>http://pl.wikibooks.org/wiki/Matematyka_dla_liceum http://megamatma.com/uczniowie/szkola-srednia/planimetria http://megamatma.com/uczniowie/szkola-srednia/trygonometria http://matematyka.pisz.pl/ http://andrzej.werner.edu.oeiizk.waw.pl/materialy2005/maciej1mar05.doc http://www.edukator.pl/porta1-edukacyjny/matematyka/311.html http://pl.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Skarbnica_Wikipedii/Przegląd_zagadnień_z_zakresu_matematyki http://pl.wikipedia.org/wiki/Konstrukcje_klasyczne</p>		
11	<p>Wstępny harmonogram zajęć na semestr <i>Semestry 2 -5 (około 40 x 1 godz.), w tym około 15 godzin do dyspozycji nauczyciela)</i></p>		
	Nr zajęć	Tematyka zajęć	Liczba godzin
	1	Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym –przeprowadzenie testu wejściowego. Dokumentowanie zajęć.	2
	2-3	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela. Wprowadzenie merytoryczne do projektu. Zapoznanie z pojęciem cykliczności i własnościami czworokątów cyklicznych. Rozwiązywanie prostych przykładów w oparciu o zdobytą wiedzę. Dokumentowanie zajęć.	4
	4	Planowanie prac projektowych: prezentacja zadania głównego dla realizacji tematu projektowego, organizacja pracy w zespołach, podział ról, określenie i wybór zadań szczegółowych do wykonania w zespołach, omówienie harmonogramu prac i zasad przygotowywania sprawozdań i prezentacji projektów. Zapoznanie ze sprzętem (komputery) i oprogramowaniem (Power Point) potrzebnym do realizacji projektu. Dokumentowanie zajęć.	2
	5-7	Wykonywanie zadań w ramach projektu – wyszukiwanie w literaturze i w Internecie oraz gromadzenie potrzebnych informacji (zagadnienia z cykliczności wielokątów wypukłych). Analiza i dyskusja wyników. Dokumentowanie zajęć.	6
	8-9	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela. Dokumentowanie zajęć.	4
	10-12	Wykonywanie zadań w ramach projektu – analiza i opracowywanie zebranych materiałów (przykłady n-kątów cyklicznych dla $n \geq 5$, zastosowania cykliczności wielokątów do zagadnień planimetrii). Analiza i dyskusja wyników. Dokumentowanie zajęć.	6
	13	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela. Dokumentowanie zajęć.	2

14	Omówienie technik prezentacji (przypomnienie zasad tworzenia prezentacji, przygotowania wystąpień; przykłady dobrych prezentacji). Dokumentowanie zajęć.	2
15 – 17	Przygotowanie sprawozdań i prezentacji projektów w zespołach. Dokumentowanie zajęć.	6
18	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela. Dokumentowanie zajęć.	2
19	Prezentacja projektów uczniowskich (można zaprosić uczniów i nauczycieli). Dokumentowanie zajęć.	2
20	Podsumowanie projektu. Badanie poziomu kompetencji po zakończeniu projektu – przeprowadzenie testu wyjściowego. Publikacja prezentacji. Dokumentowanie zajęć.	2
	łącznie	40



**Projekt „Z FIZYKĄ, MATEMATYKĄ I PRZEDSIĘBIORCZOŚCIĄ ZDOBYWAMY ŚWIAT!!!”
jest współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach środków Europejskiego Funduszu Społecznego**

Załączone opracowanie tematu projektowego stanowi propozycję tego, co można wykonać w ramach prac projektowych. Możesz tworzyć z uczniami projekt wykorzystując część zagadnień określonych w poniższym dokumencie, możesz wyjść poza jego zawartość, rozszerzając spektrum zagadnień projektowych. Liczymy na inwencję Twoją i uczniów. Twórz oryginalny projekt, traktując przedstawiony opis tematu projektowego jedynie za wytyczną, inspirację do ciekawych zajęć z uczniami. Na zakończenie opracuj wraz z uczniami prezentację multimedialną obrazującą rezultaty i produkty osiągnięte w efekcie realizacji tematu projektowego, która będzie przedmiotem oceny.

1	<p>Tytuł tematu projektowego:</p> <p>Symetrie w otaczającym nas świecie</p>
2	<p>Poziom nauczania:</p> <p>Gimnazjum</p>
3	<p>Opis zadań tematu projektowego: <i>(postawienie zadania głównego, podział na zadania cząstkowe, role podzespołów projektowych)</i></p> <p>Jedną z najlepszych dróg uczenia się matematyki jest jej odkrywanie poprzez własne działanie. Głównym zadaniem tego projektu będzie szukanie symetrii w otaczającym nas świecie.</p> <p>Jednym ze źródeł informacji o symetrii w otaczającym nas świecie mogą być książki, albumy, encyklopedie oraz Internet. Drugim takim źródłem mogą być wycieczki z aparatem fotograficznym w poszukiwaniu symetrii. Obserwacje będzie można dokumentować robiąc zdjęcia i notatki, które pomogą później w stworzeniu prezentacji, albumu czy plakatów.</p> <p>Zadanie główne Opracowanie zestawu prezentacyjnego o symetriach w otaczającym nas świecie w postaci:</p> <ul style="list-style-type: none"> – multimedialnej prezentacji komputerowej – strony WWW – albumu fotograficznego – plakatu <p>Zadania cząstkowe Poszukiwanie i odkrywanie symetrii wokół nas. Może to dotyczyć między innymi następujących zagadnień:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Symetrie w przyrodzie (ludziach, zwierzętach, roślinach itp.), b) Symetrie w architekturze,

	<p>c) Symetrie w sztuce (obrazach, rzeźbach, ornamentach, chińskich kratkach itp.),</p> <p>d) Symetrie w otaczających nas przedmiotach (w domu, szkole, na ulicy – np. w przedmiotach codziennego użytku, znakach drogowych, logach firm, flagach, itp.),</p> <p>e) Symetrie w nauce, fizyce i technice (np. w krystalografii),</p> <p>f) Symetrie w matematyce (np. w liczbach, układankach Penrose'a itp.),</p> <p>g) Symetrie w znakach, literach,, słowach, itp.</p>
4	<p>Planowane rezultaty i produkty osiągnięte w efekcie realizacji tematu projektowego:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Prezentacja multimedialna pokazująca symetrii w otaczającym nas świecie, 2. Album fotograficzny ilustrujący zaobserwowane symetrie, 3. Strona WWW prezentująca wyniki projektu, 4. Plakat informacyjny/ artykuł do gazetki szkolnej przedstawiający wyniki projektu.
5	<p>Cele tematu projektowego: (w zakresie rozwoju wiedzy, umiejętności i postaw)</p> <p>Opisując temat projektu należy wziąć pod uwagę proponowane kryteria oceny projektów: poziom realizacji celów projektu, sposób prezentacji wyników/rezultatów projektu, przyrost kompetencji kluczowych osób realizujących projekt mierzony poprzez testy realizowane na „wejście” i na „wyjście”.</p> <p>Każdy z tematów powinien realizować poniższe cele:</p> <p>Ogólne:</p> <p>Kształcenie umiejętności samodzielnego korzystania z różnych źródeł informacji, gromadzenie, selekcjonowanie i przetwarzanie zdobytych informacji., doskonalenie umiejętności prezentacji zebranych materiałów, rozwijanie własnych zainteresowań, samokształcenie, wyrabianie odpowiedzialności za pracę własną i całej grupy, kształcenie umiejętności radzenia sobie z emocjami oraz godnego przyjmowania niepowodzeń i ich właściwej interpretacji.</p> <p>W zakresie rozwinięcia umiejętności pracy w grupach:</p> <p>układania harmonogramów działań; planowania i rozliczania wspólnych działań; przekonywania członków grupy do proponowanych rozwiązań w celu wspólnej realizacji planowanych działań, przewidywanie trudności w realizacji projektu i radzenia sobie z nimi.</p> <p>Rozwój wiedzy</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pogłębianie i utrwalanie wiedzy matematycznej, • Utrwalenie wiadomości z działów: Planimetria, stereometria, • Wzrost zainteresowania uczniów matematyką i dalszym kształceniem o profilu matematycznym • Wskazanie przykładów praktycznego zastosowania wiedzy matematycznej w życiu codziennym człowieka, • Przełamywanie barier między różnymi przedmiotami szkolnymi, pokazywanie ich korelacji. <p>Rozwój umiejętności</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rozwijanie ciekawości poznawczej i umiejętności badawczych, • Rozwijanie sprawności umysłowej oraz osobistych zainteresowań uczniów, • Kształtowanie umiejętności poszukiwania źródeł informacji i korzystania z ich zasobów, • Kształtowanie umiejętności krytycznej oceny i analizy zebranych informacji i formułowania wniosków, • Kształtowanie umiejętności graficznej prezentacji wyników badań,

	<ul style="list-style-type: none"> • Kształtowanie umiejętności posługiwania się technologią informacyjną, • Kształtowanie umiejętności stosowania programów komputerowych (Word, programy graficzne, Power Point) do opracowywania i prezentacji wyników badań, • Kształtowanie umiejętności przygotowania i publicznego prezentowania wyników swojej pracy. • Wzrost wykorzystania przez uczniów Internetu w procesie samokształcenia, <p>Rozwój postaw</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rozwijanie samodzielności uczniów oraz umiejętności organizacji pracy własnej, • Kształtowanie i rozwijanie umiejętności współpracy w zespole i podejmowania decyzji grupowych, • Kształtowanie umiejętności planowania działań, • Kształtowanie postawy systematyczności i odpowiedzialności za przydzielone zadania, • Rozwijanie twórczego podejścia do rozwiązywania problemów, • Rozwój postaw w zakresie przestrzegania praw autorskich dotyczących wykorzystywanych materiałów, • Rozwój postaw w zakresie szacunku do pracy innych osób, poszukiwania kompromisów.
6	<p>Wprowadzenie teoretyczne <i>(zakres materiału nauczania, podstawowe pojęcia, odniesienie do podstawy programowej, korelacja międzyprzedmiotowa)</i></p> <p><i>Należy w szczególności zachować zgodność tematu z podstawą programową, tzw. nową, zawartą w rozporządzeniu MEN z dn. 23 grudnia 2008 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego i kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U. z 2009r. Nr 4, poz. 17). Ponieważ projekt dotyczy rozwoju kompetencji kluczowych w zakresie nauk matematyczno – fizycznych i przedsiębiorczości, warto zauważyć, że kompetencje kluczowe są definiowane w dokumencie Parlamentu Europejskiego jako połączenie wiedzy, umiejętności i postaw. Ich zakres jest określony na takim poziomie, że zgodność zakresu treści tematu projektowego z podstawą programową wyczerpuje warunek rozwoju poprzez realizację tematu KK.</i></p> <p>W programie projektu wykorzystano następujące treści z podstawy programowej z matematyki dla szkół gimnazjalnych: Geometria (planimetria i stereometria): – Podstawowe figury geometryczne, – Wielościany i bryły obrotowe, – Figury i bryły symetryczne względem punktu, prostej, płaszczyzny, oś symetrii, środek symetrii.</p> <p>Korelacja międzyprzedmiotowa – informatyka, fizyka, przyroda, plastyka, technika.</p>
7	<p>Pomoce dydaktyczne niezbędne do realizacji tematu projektowego: <i>(jako podstawowe, obligatoryjnie należy wykorzystać pomoce zakupione w projekcie - Zestaw multimedialny, w skład którego wchodzi: tablica interaktywna, projektor multimedialny, notebook, oprogramowanie, drukarka, aparat cyfrowy / Zestaw służący do przeprowadzania doświadczeń wspomaganych komputerowo, w skład którego wchodzi: czujniki, akcesoria pomocnicze, interfejs, notebook, oprogramowanie, drukarki, aparat cyfrowy. Inne pomoce dydaktyczne, ze względu na brak pewności, czy szkoła nimi dysponuje, mogą być propozycjami wyłącznie opcjonalnymi)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Własne zasoby szkoły: biblioteka, pracownia komputerowa z dostępem do Internetu, • Encyklopedie, książki matematyczne, książki i albumy przyrodnicze, książki i

	<ul style="list-style-type: none"> albumy o sztuce i architekturze, itp., Cyfrowe aparaty fotograficzne, Komputery z odpowiednim oprogramowaniem (Word, programy graficzne, Power Point), Projektor multimedialny. 				
8	<p>Propozycje doświadczeń / zadań uczniowskich:</p> <p><i>(z uwzględnieniem pkt. 7, podstawową aktywnością uczniów powinno być wykorzystywanie odpowiednich zasobów Internetu. Obligatoryjnie należy zaproponować propozycję doświadczeń / zadań z wykorzystaniem zestawu multimedialnego / zestawu do realizacji doświadczeń. Opcjonalnie można proponować doświadczenie/zadania wykorzystujące proste pomoce dydaktyczne)</i></p> <p>Podstawą pracy uczniów w tym projekcie jest kolejno:</p> <ul style="list-style-type: none"> praca w grupach – podział ról, zadań, wypracowanie koncepcji pracy nad projektem, współpraca pomiędzy grupami – wymiana informacji, wiedzy, materiałów, koordynacja, praca nad przygotowaniem prezentacji, albumu, strony WWW i plakatu, prezentowanie wyników projektu za pomocą komputera oraz prezentowanie tych wyników w Internecie <p>Propozycje działań uczniowskich w ramach projektu:</p> <ul style="list-style-type: none"> Wyszukiwanie w Internecie wiadomości na temat symetrii przyrodzie, sztuce, architekturze, itp., Wycieczki z aparatem fotograficznym po bliższej i dalszej okolicy w poszukiwaniu symetrii w naszym otoczeniu, 				
9	<p>Projekt testów kompetencyjnych, które pozwolą jednoznacznie zmierzyć przyrost kompetencji osiągnięty poprzez realizację projektu:</p> <p><i>(Odrębne dwa testy, złożone minimum z 20 pytań wielokrotnego wyboru z czterema dystraktorami każdy)</i></p> <p>Test realizowany przed rozpoczęciem i po zakończeniu prac projektowych dostępny na portalu</p>				
10	<p>Bezpłatne zasoby internetowe</p> <p><i>(Linki do stron internetowych)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> http://pl.wikibooks.org/wiki/Matematyka_dla_liceum http://matematyka.pisz.pl/ http://pl.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Skarbnica_Wikipedii/Przegląd_zagadnień_z_zakresu_matematyki kokos.umcs.lublin.pl/s/IlonaKarabacz/Pliki/prezentacja.ppt http://www.wiw.pl/matematyka/geometria/ http://www.wiw.pl/matematyka/geometria/geometria_02_06.asp#15 http://www.swietageometria.info/podstawowe-pojecia?start=5 				
11	<p>Wstępny harmonogram zajęć na semestr</p> <p><i>Średnio 40 godz., w tym około 15 godzin do dyspozycji nauczyciela</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nr spotkania</th> <th>Tematyka zajęć</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji</td> </tr> </tbody> </table>	Nr spotkania	Tematyka zajęć	1	Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji
Nr spotkania	Tematyka zajęć				
1	Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji				

	w obszarze objętym tematem projektowym.
2	Ciekawe doświadczenie pokazowe, problem badawczy związany z zakresem tematu projektowego. Dyskusja kolejnych faz rozwiązywania problemu (określenie problemu badawczego, stawianie hipotezy, planowanie eksperymentu, doświadczalna weryfikacja hipotezy).
3-5	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
6	Planowanie projektów: organizacja pracy w zespołach, podział ról, wybór doświadczeń do wykonania, omówienie harmonogramu prac, zasad przygotowywania sprawozdań i prezentacji projektów.
7-13	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).
14-16	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
17-23	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).
24-26	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
27	Omówienie technik prezentacji (przypomnienie zasad tworzenia prezentacji, przygotowania wystąpień; przykłady dobrych prezentacji).
28-30	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
31 – 35	Przygotowanie sprawozdań i prezentacji projektów w zespołach.
36-38	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
39	Prezentacja projektów uczniowskich (można zaprosić uczniów, nauczycieli i rodziców).
40	Podsumowanie projektu. Badanie poziomu kompetencji po zakończeniu projektu.



**Projekt „Z FIZYKĄ, MATEMATYKĄ I PRZEDSIĘBIORCZOŚCIĄ ZDOBYWAMY ŚWIAT!!!”
jest współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach środków Europejskiego Funduszu Społecznego**

Załączone opracowanie tematu projektowego stanowi propozycję tego, co można wykonać w ramach prac projektowych. Możesz tworzyć z uczniami projekt wykorzystując część zagadnień określonych w poniższym dokumencie, możesz wyjść poza jego zawartość, rozszerzając spektrum zagadnień projektowych. Liczymy na inwencję Twoją i uczniów. Twórz oryginalny projekt, traktując przedstawiony opis tematu projektowego jedynie za wytyczną, inspirację do ciekawych zajęć z uczniami. Na zakończenie opracuj wraz z uczniami prezentację multimedialną obrazującą rezultaty i produkty osiągnięte w efekcie realizacji tematu projektowego, która będzie przedmiotem oceny.

1	<p>Tytuł tematu projektowego:</p> <p>Paradoksy w matematyce</p>
2	<p>Poziom nauczania:</p> <p>Gimnazjum</p>
3	<p>Opis zadań tematu projektowego: <i>(postawienie zadania głównego, podział na zadania cząstkowe, role podzespołów projektowych)</i></p> <p>Umysł człowieka posiada naturalną skłonność do zaspokajania ciekawości. Dlatego rozwiązywanie zagadek i różnego rodzaju łamigłówek można wykorzystywać do rozbudzania aktywności poznawczej uczniów. Wśród takich problemów szczególną rolę spełniały i chyba nadal będą spełniać paradoksy i sofizmaty. Paradoksy mogą stymulować procesy uczenia się i odkrywania nowych treści poprzez rozbudowanie lub przebudowanie istniejących schematów jakimi posługuje się uczeń. Postawienie ucznia w sytuacji, w której dochodzi do zachwiania równowagi pomiędzy zdobytym doświadczeniem i wiedzą, a nieoczekiwanymi lub wręcz sprzecznymi wnioskami, motywuje go do poszukiwania wyjaśnień, znajdowania nowej argumentacji, szczegółowego analizowania pojęć i algorytmów postępowania, a nawet szukania pomocy u innych osób. Potrzebne jest nowe spojrzenie na problem, znalezienie nowej strategii postępowania czy też osadzenie jego treści w szerszym kontekście.</p> <p>O wielkim znaczeniu paradoksów w rozwoju matematyki świadczy wiele faktów z historii matematyki. Jednym z przykładów jest paradoks Zenona z Elei, który był przyczyną powstania teorii szeregów i rachunku różniczkowego, rozwoju teorii mnogości i lepszego rozumienia pojęcia nieskończoności. Dzisiaj znamy wiele paradoksów matematycznych obejmujących różne dziedziny tego przedmiotu: od paradoksów arytmetycznych i algebraicznych, poprzez geometryczne, logiczne i probabilistyczne.</p> <p>Zadanie główne</p> <p>1. Opracowanie przykładów paradoksów w matematyce szkolnej wraz z ich</p>

wyjaśnieniem. Wśród nich powinny się znaleźć:

- a) uzasadnienie równości $1,0 = 0, (9)$,
- b) wyznaczenie średniej prędkości na trasie, której połowę pokonano z prędkością v_1 , a drugą z prędkością v_2 ,
- c) złe użycie niektórych własności dodawania i mnożenia, np.
 $0,5 + 0,3 \cdot 0,2 = 0,5 + 0,3 \quad 0,5 + 0,2 = 0,56$ lub niewłaściwe skracanie $\frac{16}{64}$ po skreśleniu 6 daje ułamek równy wyjściowemu $\frac{1}{4}$,
- d) paradoks zagubionej złotówki (3 osoby zapłaciły za pewien towar po 10 zł, który faktycznie kosztował 25 zł, sprzedawca zwrócił każdemu po 1 zł, sobie zachował 2 zł, a zatem $3 \times 9 + 2 = 29$ zł),
- e) paradoksy zawarte w pozornie łatwych zadaniach z treścią: np. jeśli butelka z sokiem kosztuje 1,10 zł, a sam sok jest o 1 zł droższy od butelki, to ile kosztuje butelka, a ile sok? Jeśli cenę towaru obniżono o 10%, a później podwyższono o 10%, to jaka jest aktualna cena?, itp. równoliczność zbiorów liczb naturalnych i wymiernych, zbiorów punktów dwóch odcinków różnej długości, hotel Hilberta,
- f) paradoks Zenona z Elei (Achilles i żółw),
- g) paradoksy algebraiczne, wśród nich niewykonalność dzielenia przez zero, istnienie skończonej sumy nieskończenie wielu dodatnich składników, z tym suma $\sum_{i=1}^{\infty} \frac{1}{2^i}$ wraz z geometryczną interpretacją poszczególnych składników jako pół części kwadratu o boku 1,
- h) paradoksy związane z obwodem i polem niektórych figur płaskich, np. istnienie figur o skończonym polu, ale nieskończonym obwodzie (np. płatek Kocha), podczas toczenia monety po prostej punkt na końcu promienia i punkt położony w środku promienia „przebiegają” drogę jednakowej długości, itp. paradoksy logiczne – paradoks kłamcy, paradoks golibrody, paradoksy niektórych stwierdzeń (od każdej reguły jest wyjątek),
- i) probabilistyczne (np. paradoks Monty Halla związany z teleturniejem z trzema bramkami do wyboru, z nagrodą w jednej z nich),
- j) sofizmaty (fałszywe dowody): arytmetyczne, np. uzasadnienie równości $1 = 2$, uzasadnienie nierówności $2 > 3$ za pomocą operacji arytmetycznych, algebraicznych lub rozważań geometrycznych,
- k) sofizmaty geometryczne dowodzące np.: istnieją tylko trójkąty równoramienne, przyprostokątna jest dłuższa od przeciwprostokątnej, prostokąt o wymiarach 6×13 można podzielić na części, z których zostanie ułożony kwadrat 8×8 – czyli gdzie podział się 1 kwadrat?,

Warto też wspomnieć o paradoksie Banacha-Tarskiego o paradoksalnym rozkładzie kuli.

Zadania cząstkowe

1. Opracowanie informacji ogólnej o pojęciu paradoksu i sofizmatu, popartej przykładami z różnych sfer działalności człowieka.
2. Znane paradoksy ludzkości i ich twórcy. Opis wybranych paradoksów wraz z ich wyjaśnieniem i notatkami biograficznymi o autorach.

	<p>3. Wyszukanie, dokonanie wyboru i opracowanie przykładów paradoksów występujących w matematyce szkolnej.</p> <p>4. Opracowanie zebranego materiału w postaci prezentacji multimedialnej, strony www oraz artykułu do gazetki szkolnej.</p> <p>5. Przedstawienie wyników pracy całej grupy projektowej na forum klasy (szkoły).</p>
4	<p>Planowane rezultaty i produkty osiągnięte w efekcie realizacji tematu projektowego:</p> <p>Opracowany materiał o paradoksach i ich znaczeniu, zbiór plansz, prezentacji i innych materiałów przedstawiający paradoksy spotykane na co dzień i paradoksy matematyczne wraz wyjaśnieniem.</p>
5	<p>Cele tematu projektowego:</p> <p><i>(w zakresie rozwoju wiedzy, umiejętności i postaw)</i></p> <p><i>Opisując temat projektu należy wziąć pod uwagę proponowane kryteria oceny projektów: poziom realizacji celów projektu, sposób prezentacji wyników/rezultatów projektu, przyrost kompetencji kluczowych osób realizujących projekt mierzony poprzez testy realizowane na „wejście” i na „wyjście”.</i></p> <p><i>Każdy z tematów powinien realizować poniższe cele:</i></p> <p><i>Ogólne:</i></p> <p><i>Kształcenie umiejętności samodzielnego korzystania z różnych źródeł informacji, gromadzenie, selekcjonowanie i przetwarzanie zdobytych informacji., doskonalenie umiejętności prezentacji zebranych materiałów, rozwijanie własnych zainteresowań, samokształcenie, wyrabianie odpowiedzialności za pracę własną i całej grupy, kształcenie umiejętności radzenia sobie z emocjami oraz godnego przyjmowania niepowodzeń i ich właściwej interpretacji.</i></p> <p><i>W zakresie rozwinięcia umiejętności pracy w grupach:</i></p> <p><i>układania harmonogramów działań; planowania i rozliczania wspólnych działań; przekonywania członków grupy do proponowanych rozwiązań w celu wspólnej realizacji planowanych działań, przewidywanie trudności w realizacji projektu i radzenia sobie z nimi.</i></p> <p>Rozwój wiedzy</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pogłębienie i utrwalenie wiedzy matematycznej. - Doskonalenie sprawności posługiwania się pojęciami i metodami matematycznymi. - Rozwijanie zainteresowania matematyką, jej stosowania w praktyce i nauce. <p>Rozwój umiejętności</p> <p>Kształcenie umiejętności:</p> <ul style="list-style-type: none"> - krytycznego myślenia, - posługiwania się TI w celu wyszukiwania i przetwarzania informacji, - przygotowywania i publicznej prezentacji wyników swojej pracy i pracy zespołu <p>Rozwój postaw</p> <p>Rozwijanie umiejętności:</p> <ul style="list-style-type: none"> - planowania i organizacji pracy własnej i w grupie, - współpracy w grupie i podejmowania wspólnych decyzji. <p>Rozwijanie aktywności twórczej.</p>
6	<p>Wprowadzenie teoretyczne</p> <p><i>(zakres materiału nauczania, podstawowe pojęcia, odniesienie do podstawy programowej, korelacja międzyprzedmiotowa)</i></p> <p><i>Należy w szczególności zachować zgodność tematu z podstawą programową, tzw. nową, zawartą w rozporządzeniu MEN z dn. 23 grudnia 2008 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego i kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U. z 2009r. Nr 4, poz. 17).</i></p>

	<p><i>Ponieważ projekt dotyczy rozwoju kompetencji kluczowych w zakresie nauk matematyczno – fizycznych i przedsiębiorczości, warto zauważyć, że kompetencje kluczowe są definiowane w dokumencie Parlamentu Europejskiego jako połączenie wiedzy, umiejętności i postaw. Ich zakres jest określony na takim poziomie, że zgodność zakresu treści tematu projektowego z podstawą programową wyczerpuje warunek rozwoju poprzez realizację tematu KK.</i></p> <p>Treści podstawy programowej wykorzystywane w projekcie:</p> <p>Matematyka (omawiane treści podstawy programowej zależą od wybranych przykładów), a wśród nich mogą się znaleźć:</p> <ul style="list-style-type: none"> - porównywanie potęg o różnych wykładnikach naturalnych i takich samych podstawach, - obliczanie wartości nieskomplikowanych wyrażeń arytmetycznych zawierających liczby wymierne, - obliczanie procentu danej liczby, - opisywanie za pomocą wyrażeń algebraicznych związków między różnymi wielkościami, - zapisywanie związków między wielkościami za pomocą równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, - obliczanie długości okręgu i pola koła, - obwód i pole trójkąta (wielokąta) <p>Korelacja międzyprzedmiotowa:</p> <p>Fizyka</p> <p>Wskazywanie w otaczającej rzeczywistości przykładów zjawisk opisywanych za pomocą poznanych praw i zależności fizycznych.</p>
7	<p>Pomoce dydaktyczne niezbędne do realizacji tematu projektowego:</p> <p><i>(jako podstawowe, obligatoryjnie należy wykorzystać pomoce zakupione w projekcie - Zestaw multimedialny, w skład którego wchodzi: tablica interaktywna, projektor multimedialny, notebook, oprogramowanie, drukarka, aparat cyfrowy / Zestaw służący do przeprowadzania doświadczeń wspomaganym komputerowo, w skład którego wchodzi: czujniki, akcesoria pomocnicze, interfejs, notebook, oprogramowanie, drukarki, aparat cyfrowy. Inne pomoce dydaktyczne, ze względu na brak pewności, czy szkoła nimi dysponuje, mogą być propozycjami wyłącznie opcjonalnymi)</i></p> <p>Podręczniki, literatura matematyczna, zasoby Internetu.</p> <p>Zestaw multimedialny: tablica interaktywna, projektor multimedialny, notebook, oprogramowanie, drukarka.</p> <p>Oprogramowanie: pakiet MS OFFICE lub podobny pakiet biurowy, edytor graficzny.</p>
8	<p>Propozycje doświadczeń / zadań uczniowskich:</p> <p><i>(z uwzględnieniem pkt. 7, podstawową aktywnością uczniów powinno być wykorzystywanie odpowiednich zasobów Internetu. Obligatoryjnie należy zaproponować propozycję doświadczeń / zadań z wykorzystaniem zestawu multimedialnego / zestawu do realizacji doświadczeń. Opcjonalnie można proponować doświadczenie/zadanie wykorzystujące proste pomoce dydaktyczne)</i></p> <p>Wykorzystanie zasobów Internetu oraz dostępnej w bibliotece szkolnej literatury w celu zebrania i opracowania materiałów.</p> <p>Podstawą pracy uczniów w projekcie jest kolejno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - praca w grupach (2-3 osobowych) z podziałem ról i zadań, opracowanie koncepcji pracy nad projektem, - współpraca i wymiana informacji między grupami,

	<p>- wspólna praca nad opracowaniem prezentacji projektu, plansz, artykułu do gazetki szkolnej i na stronę www,</p> <p>- prezentowanie wyników pracy całej grupy projektowej na forum klasy lub szkoły.</p>												
9	<p>Projekt testów kompetencyjnych, które pozwolą jednoznacznie zmierzyć przyrost kompetencji osiągnięty poprzez realizację projektu: (Odrębne dwa testy, złożone minimum z 20 pytań wielokrotnego wyboru z czterema dystraktorami każdy)</p> <p>Test realizowany przed rozpoczęciem i po zakończeniu prac projektowych dostępny na portalu</p>												
10	<p>Bezpłatne zasoby internetowe (<i>Linki do stron internetowych</i>)</p> <p>http://www.scribd.com/doc/14842782/Paradoxes-and-Sophisms-in-Calculus</p> <p>http://www.matematyka.wroc.pl/book/rozmaitosci/sofizmaty</p> <p>http://pl.wikipedia.org/wiki/Paradoks</p> <p>http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_paradoxes</p> <p>http://www.suitcaseofdreams.net/content_paradox.htm</p> <p>http://en.wikipedia.org/wiki/Category:Mathematics_paradoxes</p> <p>http://en.wikipedia.org/wiki/Category:Probability_theory_paradoxes</p> <p>http://en.wikipedia.org/wiki/Category:Paradoxes_of_naive_set_theory</p> <p>http://en.wikipedia.org/wiki/Category:Statistical_paradoxes</p> <p>http://en.wikipedia.org/wiki/Category:Supertasks</p> <p>http://mathworld.wolfram.com/Paradox.html</p>												
11	<p>Wstępny harmonogram zajęć na semestr <i>Średnio 40 godz., w tym około 15 godzin do dyspozycji nauczyciela</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nr spotkania</th> <th>Tematyka zajęć</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Ciekawe doświadczenie pokazowe, problem badawczy związany z zakresem tematu projektowego. Dyskusja kolejnych faz rozwiązywania problemu (określenie problemu badawczego, stawianie hipotezy, planowanie eksperymentu, doświadczalna weryfikacja hipotezy).</td> </tr> <tr> <td>3-5</td> <td>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Planowanie projektów: organizacja pracy w zespołach, podział ról, wybór doświadczeń do wykonania, omówienie harmonogramu prac, zasad przygotowywania sprawozdań i prezentacji projektów.</td> </tr> <tr> <td>7-13</td> <td>Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i</td> </tr> </tbody> </table>	Nr spotkania	Tematyka zajęć	1	Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym.	2	Ciekawe doświadczenie pokazowe, problem badawczy związany z zakresem tematu projektowego. Dyskusja kolejnych faz rozwiązywania problemu (określenie problemu badawczego, stawianie hipotezy, planowanie eksperymentu, doświadczalna weryfikacja hipotezy).	3-5	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela	6	Planowanie projektów: organizacja pracy w zespołach, podział ról, wybór doświadczeń do wykonania, omówienie harmonogramu prac, zasad przygotowywania sprawozdań i prezentacji projektów.	7-13	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i
Nr spotkania	Tematyka zajęć												
1	Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym.												
2	Ciekawe doświadczenie pokazowe, problem badawczy związany z zakresem tematu projektowego. Dyskusja kolejnych faz rozwiązywania problemu (określenie problemu badawczego, stawianie hipotezy, planowanie eksperymentu, doświadczalna weryfikacja hipotezy).												
3-5	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela												
6	Planowanie projektów: organizacja pracy w zespołach, podział ról, wybór doświadczeń do wykonania, omówienie harmonogramu prac, zasad przygotowywania sprawozdań i prezentacji projektów.												
7-13	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i												

	dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).
14-16	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
17-23	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).
24-26	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
27	Omówienie technik prezentacji (przypomnienie zasad tworzenia prezentacji, przygotowania wystąpień; przykłady dobrych prezentacji).
28-30	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
31 – 35	Przygotowanie sprawozdań i prezentacji projektów w zespołach.
36-38	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
39	Prezentacja projektów uczniowskich (można zaprosić uczniów, nauczycieli i rodziców).
40	Podsumowanie projektu. Badanie poziomu kompetencji po zakończeniu projektu.



**Projekt „Z Matematyką, Fizyką i Przedsiębiorczością zdobywamy Świat!!!”
jest współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach środków Europejskiego Funduszu Społecznego**

Załączone opracowanie tematu projektowego stanowi propozycję tego, co można wykonać w ramach prac projektowych. Możesz tworzyć z uczniami projekt wykorzystując część zagadnień określonych w poniższym dokumencie, możesz wyjść poza jego zawartość, rozszerzając spektrum zagadnień projektowych. Liczymy na inwencję Twoją i uczniów. Twórz oryginalny projekt, traktując przedstawiony opis tematu projektowego jedynie za wytyczną, inspirację do ciekawych zajęć z uczniami. Na zakończenie opracuj wraz z uczniami prezentację multimedialną obrazującą rezultaty i produkty osiągnięte w efekcie realizacji tematu projektowego, która będzie przedmiotem oceny.

1	<p>Tytuł tematu projektowego:</p> <p>Geometria na zaginanej kartce papieru</p>
2	<p>Poziom nauczania:</p> <p>Gimnazjum</p>
3	<p>Opis zadań tematu projektowego: <i>(postawienie zadania głównego, podział na zadania cząstkowe, role podzespołów projektowych)</i></p> <p>Kartka papieru może być dość wygodnym narzędziem poznawania geometrii. Jest łatwo dostępna, tania, a co najważniejsze pozwala odkrywać naprawdę dużą ilość twierdzeń geometrycznych. Eksperymentowanie na lekcji matematyki, w którym uczeń wykonuje różne czynności na konkretnym materiale fizycznym, sprzyja twórczej aktywności, zachęca do stawiania pytań i poszukiwania odpowiedzi na swoje pytania.</p> <p>Zadanie główne Opracowanie materiału zawierającego przykłady poznawania matematyki za pomocą zaginania kartek papieru.</p> <p>Zadania cząstkowe 1. Opracowanie technik składania papieru w celu uzyskania praktycznego sposobu uczenia się matematyki. Otrzymywane ślady będą ilustrować:</p> <ul style="list-style-type: none"> • elementarne konstrukcje geometryczne, • pojęcia i własności figur płaskich: <ul style="list-style-type: none"> ○ trójkąty - symetralne boków, dwusieczne kątów, wysokości, sumę miar kątów wewnętrznych, twierdzenie Pitagorasa, ○ czworokąty - przekątne, pola, kąty wewnętrzne, ○ okręgi – cięciwy, kąty, itp. • wybrane tożsamości algebraiczne (wzory skróconego mnożenia), • węzły (otrzymywane z długiej papierowej wstążki) prowadzące do powstania modeli wielokątów foremnych o 5, 6 7 i 8 bokach

	<ul style="list-style-type: none"> • wyznaczanie stożkowych (paraboli, elipsy i hiperboli), • badanie wybranych przekształceń geometrycznych (symetrie i ich składanie, jednokładność, izometrie), • wstęgę Möbiusa i jej zadziwiające własności, • projektowanie papierowych ornamentów, siatek, itp. <p>2. Uzupełnianie wykonanych obserwacji empirycznych odpowiednim uzasadnieniem.</p> <p>3. Opracowanie materiałów poglądowych, prezentacji osiągnięć grup badawczych.</p>
4	<p>Planowane rezultaty i produkty osiągnięte w efekcie realizacji tematu projektowego:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Opracowany zestaw konstrukcji i modeli wykonanych z kartki papieru, wystawa fotografii przedstawiających efekty pracy zespołów badawczych. 2. Prezentacja multimedialna przedstawiająca wyniki projektu. 3. Strona WWW prezentująca wyniki projektu. 4. Artykuł w gazecie szkolnej przedstawiający wyniki projektu.
5	<p>Cele tematu projektowego:</p> <p><i>(w zakresie rozwoju wiedzy, umiejętności i postaw)</i></p> <p><i>Opisując temat projektu należy wziąć pod uwagę proponowane kryteria oceny projektów: poziom realizacji celów projektu, sposób prezentacji wyników/rezultatów projektu, przyrost kompetencji kluczowych osób realizujących projekt mierzony poprzez testy realizowane na „wejście” i na „wyjście”.</i></p> <p><i>Każdy z tematów powinien realizować poniższe cele:</i></p> <p><i>Ogólne:</i></p> <p><i>Kształcenie umiejętności samodzielnego korzystania z różnych źródeł informacji, gromadzenie, selekcjonowanie i przetwarzanie zdobytych informacji., doskonalenie umiejętności prezentacji zebranych materiałów, rozwijanie własnych zainteresowań, samokształcenie, wyrabianie odpowiedzialności za pracę własną i całej grupy, kształcenie umiejętności radzenia sobie z emocjami oraz godnego przyjmowania niepowodzeń i ich właściwej interpretacji.</i></p> <p><i>W zakresie rozwinięcia umiejętności pracy w grupach:</i></p> <p><i>układania harmonogramów działań; planowania i rozliczania wspólnych działań; przekonywania członków grupy do proponowanych rozwiązań w celu wspólnej realizacji planowanych działań, przewidywanie trudności w realizacji projektu i radzenia sobie z nimi.</i></p> <p>Rozwój wiedzy</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pogłębianie i utrwalanie wiedzy matematycznej. • Utrwalenie wiadomości z geometrii. • Wzrost zainteresowania uczniów matematyką i dalszym kształceniem o profilu matematycznym. <p>Rozwój umiejętności</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rozwijanie ciekawości poznawczej i umiejętności badawczych. • Rozwijanie sprawności umysłowej oraz osobistych zainteresowań uczniów. • Kształtowanie i rozwijanie intuicji geometrycznych. • Kształtowanie umiejętności poszukiwania źródeł informacji i korzystania z ich zasobów. • Kształtowanie umiejętności krytycznej oceny i analizy zebranych informacji i formułowania wniosków. • Kształtowanie umiejętności posługiwania się technologią informacyjną, w tym umiejętności stosowania programów biurowych (Word, Excel, Power Point) do opracowywania i prezentacji wyników badań, oraz programów wspomagających nauczanie matematyki.

	<ul style="list-style-type: none"> • Kształtowanie umiejętności przygotowania i publicznego prezentowania wyników swojej pracy. <p>Rozwój postaw</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rozwijanie samodzielności uczniów oraz umiejętności organizacji pracy własnej. • Kształtowanie i rozwijanie umiejętności współpracy w zespole i podejmowania decyzji grupowych. • Kształtowanie umiejętności planowania działań. • Kształtowanie postawy systematyczności i odpowiedzialności za przydzielone zadania. • Rozwijanie twórczego podejścia do rozwiązywania problemów. • Rozwój postaw w zakresie poszanowania praw autorskich dotyczących wykorzystywanych materiałów. • Rozwój postaw w zakresie szacunku do pracy innych osób, poszukiwania kompromisów.
6	<p>Wprowadzenie teoretyczne</p> <p><i>(zakres materiału nauczania, podstawowe pojęcia, odniesienie do podstawy programowej, korelacja międzyprzedmiotowa)</i></p> <p><i>Należy w szczególności zachować zgodność tematu z podstawą programową, tzw. nową, zawartą w rozporządzeniu MEN z dn. 23 grudnia 2008 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego i kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U. z 2009r. Nr 4, poz. 17). Ponieważ projekt dotyczy rozwoju kompetencji kluczowych w zakresie nauk matematyczno – fizycznych i przedsiębiorczości, warto zauważyć, że kompetencje kluczowe są definiowane w dokumencie Parlamentu Europejskiego jako połączenie wiedzy, umiejętności i postaw. Ich zakres jest określony na takim poziomie, że zgodność zakresu treści tematu projektowego z podstawą programową wyczerpuje warunek rozwoju poprzez realizację tematu KK.</i></p> <p>W programie projektu wykorzystano następujące treści z podstawy programowej z matematyki dla III etapu edukacyjnego (gimnazjum):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Korzystanie z własności kątów i przekątnych w prostokątach, równoległobokach i trapezach. ✓ Rozpoznawanie par figur symetrycznych względem prostej lub punktu, rozpoznawanie figur mających środek lub oś symetrii. ✓ Konstrukcje symetralnej odcinka i dwusiecznej kąta. ✓ Konstruowanie i korzystanie z własności wielokątów foremnych. ✓ Opisywanie za pomocą wyrażeń algebraicznych związków między różnymi wielkościami. <p>Treści nie objęte podstawą programową:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Parabola, elipsa i hiperbola. ✓ Wstęga Möbiusa. ✓ Krzywe smocze. <p>Korelacja międzyprzedmiotowa:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Informatyka. ✓ Wyszukiwanie, gromadzenie, selekcjonowanie, przetwarzanie i wykorzystywanie informacji. ✓ Opracowywanie informacji za pomocą komputera. ✓ Wykorzystywanie komputera oraz programów edukacyjnych do poszerzenia wiedzy i umiejętności.
7	<p>Pomoce dydaktyczne niezbędne do realizacji tematu projektowego:</p> <p><i>(jako podstawowe, obligatoryjnie należy wykorzystać pomoce zakupione w projekcie - Zestaw</i></p>

	<p><i>multimedialny, w skład którego wchodzi: tablica interaktywna, projektor multimedialny, notebook, oprogramowanie, drukarka, aparat cyfrowy / Zestaw służący do przeprowadzania doświadczeń wspomaganym komputerowo, w skład którego wchodzi: czujniki, akcesoria pomocnicze, interfejs, notebook, oprogramowanie, drukarki, aparat cyfrowy. Inne pomoce dydaktyczne, ze względu na brak pewności, czy szkoła nimi dysponuje, mogą być propozycjami wyłącznie opcjonalnymi)</i></p> <p>- kolorowe kartki papieru, - własne zasoby szkoły: biblioteka, pracownia komputerowa z dostępem do Internetu, - encyklopedie, książki matematyczne, podręczniki i zbiory zadań, - komputery z odpowiednim oprogramowaniem (Word, Excel, Power Point) oraz wybranym programem komputerowym wspomagającym nauczanie matematyki (geometrii), - zestaw multimedialny, cyfrowy aparat fotograficzny.</p>						
8	<p>Propozycje doświadczeń / zadań uczniowskich: <i>(z uwzględnieniem pkt. 7, podstawową aktywnością uczniów powinno być wykorzystywanie odpowiednich zasobów Internetu. Obligatoryjnie należy zaproponować propozycję doświadczeń / zadań z wykorzystaniem zestawu multimedialnego / zestawu do realizacji doświadczeń. Opcjonalnie można proponować doświadczenie/zadania wykorzystujące proste pomoce dydaktyczne)</i></p> <p>Podstawą pracy uczniów w tym projekcie jest kolejno:</p> <ul style="list-style-type: none"> • praca w grupach – podział ról, zadań, wypracowanie koncepcji pracy nad projektem, • współpraca pomiędzy grupami – wymiana informacji, wiedzy, materiałów, koordynacja, • praca nad przygotowaniem prezentacji, strony WWW i plakatu, • prezentowanie wyników projektu za pomocą komputera oraz prezentowanie tych wyników w Internecie 						
9	<p>Projekt testów kompetencyjnych, które pozwolą jednoznacznie zmierzyć przyrost kompetencji osiągnięty poprzez realizację projektu: <i>(Odrębne dwa testy, złożone minimum z 20 pytań wielokrotnego wyboru z czterema dystraktorami każdy)</i></p> <p>Test realizowany przed rozpoczęciem i po zakończeniu prac projektowych dostępny na portalu</p>						
10	<p>Bezpłatne zasoby internetowe <i>(Linki do stron internetowych)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • http://en.wikipedia.org/wiki/Mathematics_of_paper_folding • http://www.cut-the-knot.org/pythagoras/PaperFolding/index.shtml • http://www.cut-the-knot.org/pythagoras/PaperFolding/SegmentDivision.shtml • http://en.wikipedia.org/wiki/Compass_and_straightedge_constructions#Impossible_constructions • http://en.wikipedia.org/wiki/Regular_paperfolding_sequence • www.rene-grothmann.de (program komputerowy CaR) • www.geogebra.org (program komputerowy GeoGebra) 						
11	<p>Wstępny harmonogram zajęć na semestr <i>Średnio 40 godz., w tym około 15 godzin do dyspozycji nauczyciela</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nr spotkania</th> <th>Tematyka zajęć</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Ciekawe doświadczenie pokazowe, problem badawczy związany z zakresem</td> </tr> </tbody> </table>	Nr spotkania	Tematyka zajęć	1	Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym.	2	Ciekawe doświadczenie pokazowe, problem badawczy związany z zakresem
Nr spotkania	Tematyka zajęć						
1	Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym.						
2	Ciekawe doświadczenie pokazowe, problem badawczy związany z zakresem						

		tematu projektowego. Dyskusja kolejnych faz rozwiązywania problemu (określenie problemu badawczego, stawianie hipotezy, planowanie eksperymentu, doświadczalna weryfikacja hipotezy).
3-5		Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
6		Planowanie projektów: organizacja pracy w zespołach, podział ról, wybór doświadczeń do wykonania, omówienie harmonogramu prac, zasad przygotowywania sprawozdań i prezentacji projektów.
7-13		Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).
14-16		Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
17-23		Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).
24-26		Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
27		Omówienie technik prezentacji (przypomnienie zasad tworzenia prezentacji, przygotowania wystąpień; przykłady dobrych prezentacji).
28-30		Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
31 – 35		Przygotowanie sprawozdań i prezentacji projektów w zespołach.
36-38		Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
39		Prezentacja projektów uczniowskich (można zaprosić uczniów, nauczycieli i rodziców).
40		Podsumowanie projektu. Badanie poziomu kompetencji po zakończeniu projektu.



**Projekt „Z Matematyką, Fizyką i Przedsiębiorczością zdobywamy Świat!!!”
jest współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach środków Europejskiego Funduszu Społecznego**

Załączone opracowanie tematu projektowego stanowi propozycję tego, co można wykonać w ramach prac projektowych. Możesz tworzyć z uczniami projekt wykorzystując część zagadnień określonych w poniższym dokumencie, możesz wyjść poza jego zawartość, rozszerzając spektrum zagadnień projektowych. Liczymy na inwencję Twoją i uczniów. Twórz oryginalny projekt, traktując przedstawiony opis tematu projektowego jedynie za wytyczną, inspirację do ciekawych zajęć z uczniami. Na zakończenie opracuj wraz z uczniami prezentację multimedialną obrazującą rezultaty i produkty osiągnięte w efekcie realizacji tematu projektowego, która będzie przedmiotem oceny.

1	Tytuł tematu projektowego:
	Twierdzenie Pitagorasa
2	Poziom nauczania:
	Gimnazjum
3	Opis zadań tematu projektowego: <i>(postawienie zadania głównego, podział na zadania cząstkowe, role podzespołów projektowych)</i>
	<p>Twierdzenie Pitagorasa jest chyba najbardziej znanym twierdzeniem matematyki szkolnej. Posiada ciekawe interpretacje geometryczne (pola figur podobnych, pakowanie dwóch kwadratów w trzeci, parkietaże, ma wiele zastosowań teoretycznych i praktycznych i jest chyba rekordzistą w liczbie różnych dowodów. Istnieje też bogata historia twierdzenia i jego dowodów, w której pojawia się wiele znanych postaci: Euklides, Legendre, Leonardo Da Vinci, J.A. Garfield (były prezydent USA). Mimo „podeszłego wieku”, twierdzenie to jest ciągle młode i do dziś pozwala odkrywać kolejne swoje tajemnice. Duża liczba dowodów twierdzenia oznacza dużą liczbę wykorzystywanych faktów i metod, a to stwarza możliwości głębszego wnikania w istotę materii matematycznej, uzupełniania i przenikania różnych dziedzin matematyki.</p> <p>Zadanie główne</p> <p>Głównym zadaniem tego projektu będzie znalezienie możliwie wielu różnorodnych dowodów twierdzenia Pitagorasa, opracowanie ich ze względu na zastosowane metody dowodzenia. Dowody powinny być w pełni zrozumiałe dla uczniów, uzupełnione wzmiankami o ich autorach i czasie odkrycia. Dla pełniejszego zrozumienia wskazane jest opracowanie dynamicznych wersji wybranych dowodów za pomocą programu komputerowego (np. Cabri II, CaR, Geogebra).</p> <p>Zadaniem kolejnym będzie znalezienie i opracowanie uogólnień twierdzenia Pitagorasa (np. tw. cosinusów, tw. Pappusa, tw. Kurraha) wraz z przykładami ich zastosowań, różnymi od tych, które występują w szkolnych podręcznikach. Wskazane jest również opracowanie i wykonanie fizycznych modeli umożliwiających empiryczne „dowodzenie” tego twierdzenia, wykonanie kilku doświadczeń opartych na mierzeniu, ważeniu, przelewaniu płynów (np. ważenie kwadratów, półkoli wykonanych z materiału o jednolitej gęstości i zbudowanych na bokach trójkąta prostokątnego). Opracowanie plansz przedstawiających najciekawsze dowody, nietypowe lub mniej znane</p>

	<p>interpretacje i zastosowania zarówno w geometrii jak i w innych dyscyplinach matematyki oraz w praktycznej działalności człowieka. Zastosowania te powinny obejmować problemy związane z tymi zagadnieniami algebry i geometrii, które występują w programie nauczania matematyki w gimnazjum albo go rozszerzają.</p> <p>Zadania cząstkowe</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wyszukiwanie w literaturze i zasobach Internetu informacji o twierdzeniu Pitagorasa i jego historii. 2. Opracowanie różnych interpretacji twierdzenia Pitagorasa oraz twierdzenia odwrotnego. Interpretacje te powinny przygotować uczniów do zrozumienia dowodów tego twierdzenia w oparciu o pola figur budowanych na trójkącie prostokątnym. 3. Analiza kilkunastu dowodów wraz z próbą klasyfikacji zastosowanych metod. Opracowanie wzorcowych przykładów wykorzystania tw. Pitagorasa w praktycznej działalności człowieka, w klasycznych konstrukcjach geometrycznych, problemach dotyczących związków miarowych w figurach płaskich, trygonometrii czy geometrii analitycznej. 4. Opracowanie i wykonanie fizycznych modeli pozwalających empirycznie odkrywać tw. Pitagorasa, przeprowadzenie kilku doświadczeń z tymi modelami. 5. Opracowanie dynamicznych wersji wybranych dowodów tw. Pitagorasa. 6. Wyszukanie i opracowanie uogólnień twierdzenia Pitagorasa (np. tw. cosinusów, tw. Pappusa, tw. Kurraha), zakończone próbą postawienia własnych hipotez uogólniających lub akcentujących nowe jego aspekty. 7. Opracowanie przez uczniów zestawu własnych zadań i przykładów, łamigłówek (magiczne kwadraty pitagorejskie), pokazujących znaczenie twierdzenia Pitagorasa.
4	<p>Planowane rezultaty i produkty osiągnięte w efekcie realizacji tematu projektowego:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Opracowany zestaw plansz i plików zawierających dynamiczne interpretacje samego twierdzenia Pitagorasa oraz dowody. 2. Zestaw rysunków, w tym fraktali, wykorzystujących twierdzenie Pitagorasa. 3. Prezentacja multimedialna przedstawiająca wyniki projektu. 4. Strona WWW prezentująca wyniki projektu. 5. Plakat informacyjny/ artykuł do gazetki szkolnej przedstawiający wyniki projektu.
5	<p>Cele tematu projektowego:</p> <p><i>(w zakresie rozwoju wiedzy, umiejętności i postaw)</i></p> <p><i>Opisując temat projektu należy wziąć pod uwagę proponowane kryteria oceny projektów: poziom realizacji celów projektu, sposób prezentacji wyników/rezultatów projektu, przyrost kompetencji kluczowych osób realizujących projekt mierzony poprzez testy realizowane na „wejście” i na „wyjście”.</i></p> <p><i>Każdy z tematów powinien realizować poniższe cele:</i></p> <p><i>Ogólne:</i></p> <p><i>Kształcenie umiejętności samodzielnego korzystania z różnych źródeł informacji, gromadzenie, selekcjonowanie i przetwarzanie zdobytych informacji., doskonalenie umiejętności prezentacji zebranych materiałów, rozwijanie własnych zainteresowań, samokształcenie, wyrabianie odpowiedzialności za pracę własną i całej grupy, kształcenie umiejętności radzenia sobie z emocjami oraz godnego przyjmowania niepowodzeń i ich właściwej interpretacji.</i></p> <p><i>W zakresie rozwinięcia umiejętności pracy w grupach:</i></p> <p><i>układania harmonogramów działań; planowania i rozliczania wspólnych działań; przekonywania członków grupy do proponowanych rozwiązań w celu wspólnej realizacji planowanych działań, przewidywanie trudności w realizacji projektu i radzenia sobie z nimi.</i></p>

	<p>Rozwój wiedzy</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pogłębianie i utrwalanie wiedzy matematycznej, • Utrwalenie wiadomości z działu: Figury płaskie. • Wzrost zainteresowania uczniów matematyką i dalszym kształceniem o profilu matematycznym. • Wskazanie przykładów praktycznego zastosowania wiedzy matematycznej w życiu codziennym człowieka. • Przełamywanie barier między różnymi przedmiotami szkolnymi, pokazywanie ich korelacji. <p>Rozwój umiejętności</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rozwijanie ciekawości poznawczej i umiejętności badawczych. • Rozwijanie sprawności umysłowej oraz osobistych zainteresowań uczniów. • Kształtowanie i rozwijanie intuicji geometrycznych. • Kształtowanie umiejętności poszukiwania źródeł informacji i korzystania z ich zasobów. • Kształtowanie umiejętności krytycznej oceny i analizy zebranych informacji i formułowania wniosków. • Kształtowanie umiejętności posługiwania się technologią informacyjną, w tym umiejętności stosowania programów biurowych (Word, Excel, Power Point) do opracowywania i prezentacji wyników badań, oraz programów wspomagających nauczanie matematyki. • Kształtowanie umiejętności przygotowania i publicznego prezentowania wyników swojej pracy. <p>Rozwój postaw</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rozwijanie samodzielności uczniów oraz umiejętności organizacji pracy własnej, • Kształtowanie i rozwijanie umiejętności współpracy w zespole i podejmowania decyzji grupowych, • Kształtowanie umiejętności planowania działań, • Kształtowanie postawy systematyczności i odpowiedzialności za przydzielone zadania, • Rozwijanie twórczego podejścia do rozwiązywania problemów, • Rozwój postaw w zakresie poszanowania praw autorskich dotyczących wykorzystywanych materiałów. • Rozwój postaw w zakresie szacunku do pracy innych osób, poszukiwania kompromisów.
6	<p>Wprowadzenie teoretyczne</p> <p><i>(zakres materiału nauczania, podstawowe pojęcia, odniesienie do podstawy programowej, korelacja międzyprzedmiotowa)</i></p> <p><i>Należy w szczególności zachować zgodność tematu z podstawą programową, tzw. nową, zawartą w rozporządzeniu MEN z dn. 23 grudnia 2008 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego i kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U. z 2009r. Nr 4, poz. 17). Ponieważ projekt dotyczy rozwoju kompetencji kluczowych w zakresie nauk matematyczno – fizycznych i przedsiębiorczości, warto zauważyć, że kompetencje kluczowe są definiowane w dokumencie Parlamentu Europejskiego jako połączenie wiedzy, umiejętności i postaw. Ich zakres jest określony na takim poziomie, że zgodność zakresu treści tematu projektowego z podstawą programową wyczerpuje warunek rozwoju poprzez realizację tematu KK.</i></p> <p>W programie projektu wykorzystano następujące treści z podstawy programowej z matematyki dla III etapu edukacyjnego (gimnazjum):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stosowanie twierdzenia Pitagorasa.

	<ul style="list-style-type: none"> • Korzystanie z własności kątów i przekątnych w prostokątach, rombach i trapezach. • Obliczanie pól i obwodów trójkątów i czworokątów. • Pole koła. • Opisywanie za pomocą wyrażeń algebraicznych związków między różnymi wielkościami. • Obliczanie potęg i pierwiastków. • Interpretowanie liczb wymiernych na osi liczbowej. <p>oraz nie objęte podstawą programową:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interpretowanie na osi liczbowej liczb rzeczywistych. • Rozwiązywanie równań kwadratowych z jedną niewiadomą <p>Korelacja międzyprzedmiotowa</p> <p>Informatyka</p> <ul style="list-style-type: none"> • Posługiwanie się TI w opracowywaniu materiału oraz wykorzystywanie wybranych programów komputerowych wspomagających nauczanie matematyki.
7	<p>Pomoce dydaktyczne niezbędne do realizacji tematu projektowego:</p> <p><i>(jako podstawowe, obligatoryjnie należy wykorzystać pomoce zakupione w projekcie - Zestaw multimedialny, w skład którego wchodzi: tablica interaktywna, projektor multimedialny, notebook, oprogramowanie, drukarka, aparat cyfrowy / Zestaw służący do przeprowadzania doświadczeń wspomaganych komputerowo, w skład którego wchodzi: czujniki, akcesoria pomocnicze, interfejs, notebook, oprogramowanie, drukarki, aparat cyfrowy. Inne pomoce dydaktyczne, ze względu na brak pewności, czy szkoła nimi dysponuje, mogą być propozycjami wyłącznie opcjonalnymi)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Własne zasoby szkoły: biblioteka, pracownia komputerowa z dostępem do Internetu, • Encyklopedie, książki matematyczne, podręczniki i zbiory zadań. • Szczepan Jeleński, Śladami Pitagorasa, WSiP, Warszawa, 1988, • J.C.Sparks, The Pythagorean Theorem, • Komputery z odpowiednim oprogramowaniem (Word, Excel, Power Point), oraz wybranym programem komputerowym wspomagającym nauczanie matematyki (geometrii). • Projektor multimedialny.
8	<p>Propozycje doświadczeń / zadań uczniowskich:</p> <p><i>(z uwzględnieniem pkt. 7, podstawową aktywnością uczniów powinno być wykorzystywanie odpowiednich zasobów Internetu. Obligatoryjnie należy zaproponować propozycję doświadczeń / zadań z wykorzystaniem zestawu multimedialnego / zestawu do realizacji doświadczeń. Opcjonalnie można proponować doświadczenie/zadania wykorzystujące proste pomoce dydaktyczne)</i></p> <p>Podstawą pracy uczniów w tym projekcie jest kolejno:</p> <ul style="list-style-type: none"> • praca w grupach – podział ról, zadań, wypracowanie koncepcji pracy nad projektem, • współpraca pomiędzy grupami – wymiana informacji, wiedzy, materiałów, koordynacja, • praca nad przygotowaniem prezentacji, strony WWW i plakatu, • prezentowanie wyników projektu za pomocą komputera oraz prezentowanie tych wyników w Internecie
9	<p>Projekt testów kompetencyjnych, które pozwolą jednoznacznie zmierzyć przyrost</p>

	<p>kompetencji osiągnięty poprzez realizację projektu: <i>(Odrębne dwa testy, złożone minimum z 20 pytań wielokrotnego wyboru z czterema dystraktorami każdy)</i></p> <p>Test realizowany przed rozpoczęciem i po zakończeniu prac projektowych dostępny na portalu</p>																											
10	<p>Bezpłatne zasoby internetowe <i>(Linki do stron internetowych)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • http://pl.wikipedia.org/wiki/Twierdzenie_Pitagorasa • http://mathworld.wolfram.com/PythagoreanTheorem.html • http://www.cut-the-knot.org/pythagoras/ • http://wiki.wolnepodreczniki.pl/Matematyka:Gimnazjum/Twierdzenie_Pitagorasa • http://www.google.com/images?q=Twierdzenie+Pitagorasa&oe=utf-8&rls=org.mozilla:pl:official&client=firefox-a&um=1&ie=UTF-8&source=univ&ei=MZmHTPmuKlqSswbu583tCg&sa=X&oi=image_result_group&ct=title&resnum=4&ved=0CD8QsAQwAw&biw=1680&bih=867 • www.rene-grothmann.de (program komputerowy CaR) • www.geogebra.org (program komputerowy GeoGebra) 																											
11	<p>Wstępny harmonogram zajęć na semestr <i>Średnio 40 godz., w tym około 15 godzin do dyspozycji nauczyciela</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nr spotkania</th> <th>Tematyka zajęć</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Ciekawe doświadczenie pokazowe, problem badawczy związany z zakresem tematu projektowego. Dyskusja kolejnych faz rozwiązywania problemu (określenie problemu badawczego, stawianie hipotezy, planowanie eksperymentu, doświadczalna weryfikacja hipotezy).</td> </tr> <tr> <td>3-5</td> <td>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Planowanie projektów: organizacja pracy w zespołach, podział ról, wybór doświadczeń do wykonania, omówienie harmonogramu prac, zasad przygotowywania sprawozdań i prezentacji projektów.</td> </tr> <tr> <td>7-13</td> <td>Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).</td> </tr> <tr> <td>14-16</td> <td>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela</td> </tr> <tr> <td>17-23</td> <td>Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).</td> </tr> <tr> <td>24-26</td> <td>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela</td> </tr> <tr> <td>27</td> <td>Omówienie technik prezentacji (przypomnienie zasad tworzenia prezentacji, przygotowania wystąpień; przykłady dobrych prezentacji).</td> </tr> <tr> <td>28-30</td> <td>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela</td> </tr> <tr> <td>31 – 35</td> <td>Przygotowanie sprawozdań i prezentacji projektów w zespołach.</td> </tr> <tr> <td>36-38</td> <td>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela</td> </tr> </tbody> </table>		Nr spotkania	Tematyka zajęć	1	Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym.	2	Ciekawe doświadczenie pokazowe, problem badawczy związany z zakresem tematu projektowego. Dyskusja kolejnych faz rozwiązywania problemu (określenie problemu badawczego, stawianie hipotezy, planowanie eksperymentu, doświadczalna weryfikacja hipotezy).	3-5	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela	6	Planowanie projektów: organizacja pracy w zespołach, podział ról, wybór doświadczeń do wykonania, omówienie harmonogramu prac, zasad przygotowywania sprawozdań i prezentacji projektów.	7-13	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).	14-16	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela	17-23	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).	24-26	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela	27	Omówienie technik prezentacji (przypomnienie zasad tworzenia prezentacji, przygotowania wystąpień; przykłady dobrych prezentacji).	28-30	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela	31 – 35	Przygotowanie sprawozdań i prezentacji projektów w zespołach.	36-38	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
Nr spotkania	Tematyka zajęć																											
1	Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym.																											
2	Ciekawe doświadczenie pokazowe, problem badawczy związany z zakresem tematu projektowego. Dyskusja kolejnych faz rozwiązywania problemu (określenie problemu badawczego, stawianie hipotezy, planowanie eksperymentu, doświadczalna weryfikacja hipotezy).																											
3-5	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela																											
6	Planowanie projektów: organizacja pracy w zespołach, podział ról, wybór doświadczeń do wykonania, omówienie harmonogramu prac, zasad przygotowywania sprawozdań i prezentacji projektów.																											
7-13	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).																											
14-16	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela																											
17-23	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).																											
24-26	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela																											
27	Omówienie technik prezentacji (przypomnienie zasad tworzenia prezentacji, przygotowania wystąpień; przykłady dobrych prezentacji).																											
28-30	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela																											
31 – 35	Przygotowanie sprawozdań i prezentacji projektów w zespołach.																											
36-38	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela																											

	39	Prezentacja projektów uczniowskich (można zaprosić uczniów, nauczycieli i rodziców).
	40	Podsumowanie projektu. Badanie poziomu kompetencji po zakończeniu projektu.



Projekt „Z MATEMATYKĄ, FIZYKĄ I PRZEDSIĘBIORCZOŚCIĄ ZDOBYWAMY ŚWIAT”

jest współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach środków Europejskiego Funduszu Społecznego

Załączone opracowanie tematu projektowego stanowi propozycję tego, co można wykonać w ramach prac projektowych. Możesz tworzyć z uczniami projekt wykorzystując część zagadnień określonych w poniższym dokumencie, możesz wyjść poza jego zawartość, rozszerzając spektrum zagadnień projektowych. Liczymy na inwencję Twoją i uczniów. Twórz oryginalny projekt, traktując przedstawiony opis tematu projektowego jedynie za wytyczną, inspirację do ciekawych zajęć z uczniami.

1	<p>Tytuł tematu projektowego:</p> <p>Ile kosztują konstrukcje geometryczne?</p>
2	<p>Poziom nauczania:</p> <p>Gimnazjum</p>
3	<p>Opis zadań tematu projektowego: <i>(postawienie zadania głównego, podział na zadania cząstkowe, role podzespołów projektowych)</i></p> <p>Konstrukcje geometryczne wykonywane cyrklem i linijką pojawiają się już w nauczaniu matematyki w szkole podstawowej, a kolejnych etapach edukacji gama problemów konstrukcyjnych poszerza się. Niezależnie od stopnia trudności, zadania konstrukcyjne uczą precyzyjnego i logicznego myślenia, kształcą intuicję geometryczną, mają praktyczne zastosowania. Każde z nich można rozwiązać na wiele sposobów, tym samym lub innym zestawem dopuszczalnych narzędzi. Od pomysłowości ucznia zależy, czy rozwiązanie będzie proste czy złożone. W praktyce szkolnej najwięcej uwagi uczniowie poświęcają wykonaniu rysunku, a mniej jej uzasadnieniu i poszukiwaniu warunków rozwiązalności oraz ewentualnych zastosowań. Proponowany projekt ma przyczynić się do zmiany w tym zakresie oraz dostarczyć nowych umiejętności – porównywania różnych rozwiązań, opartego na wcześniej zbudowanych kryteriach.</p> <p>Zadanie główne</p> <p>Głównym zadaniem tego projektu jest pogłębienie wiedzy i doskonalenie sprawności w zakresie wykonywania konstrukcji geometrycznych określonymi zestawami przyrządów (konstrukcje klasyczne wykonywane cyrklem i linijką, konstrukcje wykonywane samym cyrklem, konstrukcje wykonywane linijką, konstrukcje wykonywane linijką przy dodatkowo zadanym okręgu wraz z jego środkiem, konstrukcje przybliżone).</p> <p>Wszystkie konstrukcje powinny być wykonywane zarówno za pomocą fizycznych przyrządów jak i za pomocą wybranego programu geometrii dynamicznej.</p> <p>Proponuje się, by wypracować z uczniami cennik określający koszt użycia poszczególnych narzędzi, np. użycie cyrkla 2 zł, użycie linijki 1 zł, wybór punktu 0,50 zł. Każda wykonana przez ucznia konstrukcja zostanie w ten sposób wyceniona, a za lepszą uznamy tę, która okaże się tańszą. Cennik można modyfikować, i ten sposób zachęcać do częstszego posługiwania określonym przyrządem i rezygnacji z innego.</p>

Stopień złożoności rozwiązywanych zadań powinien być dostosowany do możliwości grupy.

Dodatkowym zadaniem projektu jest opanowanie umiejętności sprawnego posługiwania się wybranym programem geometrii dynamicznej, w tym sporządzania tzw. makrokonstrukcji (makroprogramów) i ich wykorzystywania w bardziej złożonych problemach. Ponadto, programy oferują możliwość ograniczenia dostępnych narzędzi, co w naturalny sposób odpowiada wyborowi określonego zestawu przyrządów geometrycznych. Warto też wykorzystać możliwość zapisywania konstrukcji w postaci zadań interaktywnych, które można zamieszczać w Internecie i rozwiązywać za pomocą przeglądarki, bez konieczności posiadania programu komputerowego użytego do budowy zadania.

Zestaw zadań powinien obejmować

- konstrukcje podstawowe (konstrukcje prostopadłej, równoległej, symetralnej i dwusiecznej, k. trójkątów, okręgu opisanego i wpisanego, stycznej, niektórych kątów, czworokątów, podziału odcinka, dodawania, odejmowania mnożenia i dzielenia odcinków, dodawania kątów, itp.)
- różne konstrukcje pięciokąta foremnego
- konstrukcje innych wielokątów foremnych,
- konstrukcje wybranych figur, w tym wyznaczanie obrazów figur w różnych przekształceniach geometrycznych
- inne konstrukcje według własnego wyboru
- konstrukcję 17-kąta foremnego

Jako programu geometrii dynamicznej można użyć: Cabrii II, GeoGebra, CaR, Geometry Expressions, Geometers Sketchpad.

Trzecim zadaniem projektu może być opracowanie przez uczniów zbioru wybranych twierdzeń, ilustrowanych przykładami, estetycznymi i dynamicznymi konstrukcjami.

Zadania cząstkowe

1. Powtórzenie wiadomości o podstawowych pojęciach i metodach geometrii, własnościach trójkątów i czworokątów. W szczególności o budowie zadania konstrukcyjnego.
2. Wyszukiwanie w literaturze i zasobach Internetu zadań konstrukcyjnych, dokonanie wyboru zadań. Jedna grupa opracuje podstawowe zadania konstrukcyjne rozwiązywane za pomocą cyrkla i linijki, druga podobne zadania ale rozwiązywane cyrkiem, kolejna – linijką. Przyjęcie wspólnego cennika poszczególnych czynności, pozwoli wycenić konstrukcje, (a w zasadzie dokonać analizy wykonanych czynności w celu potwierdzenia poprawności rozwiązania).
3. Wszyscy członkowie grupy poznają zasady obsługi i możliwości wybranego programu geometrii dynamicznej podczas wykonywania konstrukcji podstawowych na ekranach komputerów. Osoby, które osiągnęły sprawność wykonywania podstawowych konstrukcji zarówno manualnie jak i na ekranie komputera, powinny dokonać zmiany ustawień programu i ograniczyć zestaw dostępnych narzędzi i ponownie wykonać podstawowe konstrukcje. W tej części projektu uczniowie powinni skonstruować i zapisać w postaci makrokonstrukcji kwadrat o danym boku, kwadrat o danej przekątnej, trójkąt równoboczny, okrąg opisany, wpisany, dopisany do trójkąta.
4. Zebranie, opracowanie i przedstawienie członkom grupy projektowej informacji o złotym podziale odcinka, pięciokącie foremnym i jego własnościach. Później powinno nastąpić wyszukanie w Internecie lub literaturze różnych konstrukcji

	<p>pięciokąta foremnego (wpisanego w okrąg o danym promieniu oraz pięciokąta o boku określonej długości).</p> <p>5. Opracowanie zestawu zadań konstrukcyjnych według własnego wyboru. Zadania powinny być poddane próbie rozwiązania manualnego jak i za pomocą programu komputerowego. Wśród zadań powinny znaleźć się zadania do rozwiązania których należy użyć</p> <ul style="list-style-type: none"> • cyrkla i linijki • tylko cyrkla • tylko linijki • linijki i okręgu z zadaniem środkiem <p>6. Opracowanie informacji o klasycznych starożytnych problemach konstrukcyjnych – kwadratura koła, podwojenie sześcianu, trysekcja kąta, poparta kilkoma konstrukcjami przybliżonym, w tym konstrukcja Kochańskiego.</p> <p>7. Konstrukcyjne wyznaczanie obrazów punktów, odcinków, figur w wybranych przekształceniach geometrycznych (symetriach osiowych, środkowych, obrocie, translacji, inwersji i rzutu równoległego).</p> <p>8. Przygotowanie dynamicznych interpretacji (a może i dowodów)</p> <ul style="list-style-type: none"> • twierdzenia Pitagorasa • twierdzenia Talesa • innych twierdzeń wybranych według własnego wyboru • wykresów funkcji liniowych <p>9. W grupie aktywnej i dociekliwej warto opracować konstrukcję 17-kąta foremnego.</p>
4	<p>Planowane rezultaty i produkty osiągnięte w efekcie realizacji tematu projektowego:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Opracowany zestaw twierdzeń i zadań 2. Zestaw własnych zadań i przykładów, pokazujących ciekawe konstrukcje geometryczne. 3. Prezentacja multimedialna przedstawiająca wyniki projektu, strona WWW prezentująca wyniki projektu. 4. Plakat informacyjny/artkuł do gazetki szkolnej przedstawiający wyniki projektu.
5	<p>Cele tematu projektowego:</p> <p><i>(w zakresie rozwoju wiedzy, umiejętności i postaw)</i></p> <p><i>Opisując temat projektu należy wziąć pod uwagę proponowane kryteria oceny projektów: poziom realizacji celów projektu, sposób prezentacji wyników/rezultatów projektu, przyrost kompetencji kluczowych osób realizujących projekt mierzony poprzez testy realizowane na „wejście” i na „wyjście”.</i></p> <p><i>Każdy z tematów powinien realizować poniższe cele:</i></p> <p><i>Ogólne:</i></p> <p><i>Kształcenie umiejętności samodzielnego korzystania z różnych źródeł informacji, gromadzenie, selekcjonowanie i przetwarzanie zdobytych informacji., doskonalenie umiejętności prezentacji zebranych materiałów, rozwijanie własnych zainteresowań, samokształcenie, wyrabianie odpowiedzialności za pracę własną i całej grupy, kształcenie umiejętności radzenia sobie z emocjami oraz godnego przyjmowania niepowodzeń i ich właściwej interpretacji.</i></p> <p><i>W zakresie rozwinięcia umiejętności pracy w grupach:</i></p> <p><i>układania harmonogramów działań; planowania i rozliczania wspólnych działań; przekonywania członków grupy do proponowanych rozwiązań w celu wspólnej realizacji planowanych działań, przewidywanie trudności w realizacji projektu i radzenia sobie z nimi.</i></p>
	<p>Rozwój wiedzy</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Pogłębianie i utrwalanie wiedzy matematycznej, rozwijanie intuicji geometrycznej • Utrwalenie wiadomości i doskonalenie sprawności posługiwania się pojęciami geometrycznymi, własnościami figur, przekształceń geometrycznych. • Wzrost zainteresowania uczniów matematyką. • Wskazanie przykładów zastosowania nabytej wiedzy. <p>Rozwój umiejętności</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kształtowanie umiejętności poszukiwania źródeł informacji i korzystania z ich zasobów. • Kształtowanie umiejętności krytycznej oceny i analizy zebranych informacji i formułowania wniosków. • Kształtowanie umiejętności posługiwania się technologią informacyjną, stosowania programów komputerowych wspomagających uczenie się geometrii i pakietu biurowego (Word, Excel, Power Point) do opracowywania i prezentacji wyników badań, • Kształtowanie umiejętności przygotowania i publicznego prezentowania wyników swojej pracy. • Wzrost wykorzystania przez uczniów Internetu w procesie samokształcenia. <p>Rozwój postaw</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rozwijanie samodzielności uczniów oraz umiejętności organizacji pracy własnej. • Kształtowanie i rozwijanie umiejętności współpracy w zespole i podejmowania decyzji grupowych. • Kształtowanie umiejętności planowania działań. • Kształtowanie postawy systematyczności i odpowiedzialności za przydzielone zadania. • Rozwijanie twórczego podejścia do rozwiązywania problemów. • Rozwój postaw w zakresie przestrzegania praw autorskich.
6	<p>Wprowadzenie teoretyczne</p> <p><i>(zakres materiału nauczania, podstawowe pojęcia, odniesienie do podstawy programowej, korelacja międzyprzedmiotowa)</i></p> <p><i>Należy w szczególności zachować zgodność tematu z podstawą programową, tzw. nową, zawartą w rozporządzeniu MEN z dn. 23 grudnia 2008 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego i kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U. z 2009r. Nr 4, poz. 17). Ponieważ projekt dotyczy rozwoju kompetencji kluczowych w zakresie nauk matematyczno –fizycznych i przedsiębiorczości, warto zauważyć, że kompetencje kluczowe są definiowane w dokumencie Parlamentu Europejskiego jako połączenie wiedzy, umiejętności i postaw. Ich zakres jest określony na takim poziomie, że zgodność zakresu treści tematu projektowego z podstawą programową wyczerpuje warunek rozwoju poprzez realizację tematu KK.</i></p> <p>W programie projektu wykorzystano następujące treści z podstawy programowej z matematyki dla szkół ponadgimnazjalnych:</p> <p>Figury płaskie</p> <ul style="list-style-type: none"> • wzajemne położenie prostej i okręgu • twierdzenie Pitagorasa • własności kątów i przekątnych w czworokątach • figury symetryczne względem prostej, punktu, • kreślenie par figur symetrycznych • konstrukcje symetralnej, dwusiecznej

	<ul style="list-style-type: none"> • konstrukcje okręgu opisanego (wpisanego) na trójkącie • konstrukcje niektórych kątów • trójkąty podobne
7	<p>Pomoce dydaktyczne niezbędne do realizacji tematu projektowego:</p> <p><i>(jako podstawowe, obligatoryjnie należy wykorzystać pomoce zakupione w projekcie - Zestaw multimedialny, w skład którego wchodzi: tablica interaktywna, projektor multimedialny, notebook, oprogramowanie, drukarka, aparat cyfrowy / Zestaw służący do przeprowadzania doświadczeń wspomaganym komputerowo, w skład którego wchodzi: czujniki, akcesoria pomocnicze, interfejs, notebook, oprogramowanie, drukarki, aparat cyfrowy. Inne pomoce dydaktyczne, ze względu na brak pewności, czy szkoła nimi dysponuje, mogą być propozycjami wyłącznie opcjonalnymi)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Własne zasoby szkoły: biblioteka, pracownia komputerowa z dostępem do Internetu, • Encyklopedie, książki matematyczne, podręczniki i zbiory zadań z geometrii (planimetrii) ○ Komputery z wybranym programem geometrii dynamicznej (Cabri II, Geometers Sketchpad, Geometry Expressions, CaR, GeoGebra) oraz pakietem MS OFFICE (Word, Excel, Power Point), ○ Projektor multimedialny.
8	<p>Propozycje doświadczeń / zadań uczniowskich:</p> <p><i>(z uwzględnieniem pkt. 7, podstawową aktywnością uczniów powinno być wykorzystywanie odpowiednich zasobów Internetu. Obligatoryjnie należy zaproponować propozycję doświadczeń / zadań z wykorzystaniem zestawu multimedialnego / zestawu do realizacji doświadczeń. Opcjonalnie można proponować doświadczenie/zadania wykorzystujące proste pomoce dydaktyczne)</i></p> <p>Podstawą pracy uczniów w tym projekcie jest kolejno:</p> <ul style="list-style-type: none"> • praca w grupach – podział ról, zadań, wypracowanie koncepcji pracy nad projektem, • współpraca pomiędzy grupami – wymiana informacji, wiedzy, materiałów, • praca nad przygotowaniem prezentacji i strony WWW • prezentowanie wyników projektu za pomocą komputera oraz prezentowanie tych wyników w Internecie
9	<p>Projekt testów kompetencyjnych, które pozwolą jednoznacznie zmierzyć przyrost kompetencji osiągnięty poprzez realizację projektu:</p> <p><i>(Odrębne dwa testy, złożone minimum z 20 pytań wielokrotnego wyboru z czterema dystraktorami każdy)</i></p> <p>Test realizowany przed rozpoczęciem i po zakończeniu prac projektowych dostępny za pośrednictwem portalu.</p>
10	<p>Bezpłatne zasoby internetowe</p> <p><i>(Linki do stron internetowych)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • http://agutie.homestead.com/ • http://mathworld.wolfram.com/GeometricConstruction.html • http://www.mathsisfun.com/geometry/constructions.html • http://whistleralley.com/construction/reference.htm • http://www.cut-the-knot.org/do_you_know/compass.shtml • http://www.geometer.org/mathcircles/construct.pdf • http://www.mathsnet.net/campus/construction/sacred.html • http://www.polarprof.org/geometriagon/start.asp?l=en&h=7

11	Wstępny harmonogram zajęć na semestr	
	<i>Średnio 40 godz, w tym około 15 godzin do dyspozycji nauczyciela</i>	
	Nr spotkania	Tematyka zajęć
	1	Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym.
	2	Ciekawe doświadczenie pokazowe, problem badawczy związany z zakresem tematu projektowego. Dyskusja kolejnych faz rozwiązywania problemu (określenie problemu badawczego, stawianie hipotezy, planowanie eksperymentu, doświadczalna weryfikacja hipotezy).
	3-5	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
	6	Planowanie projektów: organizacja pracy w zespołach, podział ról, wybór doświadczeń do wykonania, omówienie harmonogramu prac, zasad przygotowywania sprawozdań i prezentacji projektów.
	7-13	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).
	14-16	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
	17-23	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).
	24-26	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
	27	Omówienie technik prezentacji (przypomnienie zasad tworzenia prezentacji, przygotowania wystąpień; przykłady dobrych prezentacji).
	28-30	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
	31 – 35	Przygotowanie sprawozdań i prezentacji projektów w zespołach.
36-38	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela	
39	Prezentacja projektów uczniowskich (można zaprosić uczniów, nauczycieli i rodziców).	
40	Podsumowanie projektu. Badanie poziomu kompetencji po zakończeniu projektu.	



**Projekt „Z Matematyką, Fizyką i Przedsiębiorczością zdobywamy Świat!!!”
jest współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach środków Europejskiego Funduszu Społecznego**

Załączone opracowanie tematu projektowego stanowi propozycję tego, co można wykonać w ramach prac projektowych. Możesz tworzyć z uczniami projekt wykorzystując część zagadnień określonych w poniższym dokumencie, możesz wyjść poza jego zawartość, rozszerzając spektrum zagadnień projektowych. Liczymy na inwencję Twoją i uczniów. Twórz oryginalny projekt, traktując przedstawiony opis tematu projektowego jedynie za wytyczną, inspirację do ciekawych zajęć z uczniami. Na zakończenie opracuj wraz z uczniami prezentację multimedialną obrazującą rezultaty i produkty osiągnięte w efekcie realizacji tematu projektowego, która będzie przedmiotem oceny.

1	<p>Tytuł tematu projektowego:</p> <p>Iteracje w geometrii</p>
2	<p>Poziom nauczania:</p> <p>Gimnazjum</p>
3	<p>Opis zadań tematu projektowego: <i>(postawienie zadania głównego, podział na zadania cząstkowe, role podzespołów projektowych)</i></p> <p>Powtarzanie pewnych czynności (iterowanie) nie musi być tylko treningiem na drodze do większej sprawności w zakresie stosowania danego algorytmu, np. szybszego i bezbłędnego liczenia. Obliczanie potęg, silni, tworzenie trójkąta Pascala, określenie liczb Fibonacciego czy składanie funkcji lub przekształceń geometrycznych, to nic innego jak pewne formy iteracji. Istnieją sytuacje, w których proces iteracyjny odnosi się do pojęć i figur geometrycznych, a uzyskiwane w ten sposób rezultaty wnoszą nową wiedzę i pozwalają na nowe zastosowania matematyki w praktyczną działalność człowieka. Ponadto wielu takim iteracjom towarzyszy wiele doznań estetycznych. Iterowanie jest również jedną z podstawowych metod wykorzystywanych w algorytmice.</p> <p>Zadanie główne</p> <p>Głównym zadaniem tego projektu będzie opisanie i zbadanie kilku procesów iteracyjnych na bazie pojęć geometrycznych. Jednak wprowadzenia w problematykę iteracji można dokonać w oparciu o prezentację i analizę wybranych algorytmów obliczeniowych oraz niektórych definicji. Proponujemy przypomnieć rekurencyjną definicję liczb Fibonacciego, sposobu obliczania wyrazów trójkąta Pascala, algorytm Euklidesa znajdowania NWD czy algorytmu Herona, wykorzystywanego do obliczania cyfr przybliżenia dziesiętnego z $\sqrt{2}$.</p> <p>Wśród nich powinny się pojawić opisy tworzenia zbioru Cantora, dywanu i trójkąta Sierpińskiego i kostki Mengera, kwadratu sita. Pojęcia te można wykorzystać jako wprowadzenie do geometrii fraktalnej i opisać kilka kolejnych fraktali: płatek śniegu i płatek Kocha, ślimak Pitagorasa, L-systemy, smoki Hartera-Heighwaya. Rozszerzeniem tej części może być prezentacja kilku programów komputerowych i generowanych przez nie fraktali.</p> <p>Zadania konstrukcyjne (jak na przykład podział odcinka na równe części lub w danym</p>

	<p>stosunku), czy geometryczne interpretacje niektórych twierdzeń (tw. Pitagorasa) też mogą być podstawą do stworzenia procesu iteracyjnego. Proponujemy rozważyć dwa równoległe procesy: W pierwszym kroku na danym trójkącie prostokątnym budujemy kwadraty. Dodatkowo łączymy odcinkami wierzchołki kolejnych kwadratów w taki sposób, że wyjściowy trójkąt będzie otoczony pierścieniem zbudowanym z trzech kwadratów i trzech trójkątów. W drugim kroku budujemy nowy pierścień: na dorysowanych bokach trójkątów budujemy kwadraty i pierścień domykamy trapezami. W kolejnych krokach czynność tę powtarzamy. Należy zbadać ciąg sum pól kwadratów (sum pól trapezów) w kolejnych pierścieniach i znaleźć uogólnienie.</p> <p>Wygodnymi narzędziami do badania procesów iteracyjnych są dostępne programy komputerowe: Geometer's Sketchpad, MuPAD, Mathematica, Geogebra. Poznanie tych programów ułatwi badanie geometrycznych procesów iteracyjnych.</p> <p>Dla pełniejszego zrozumienia wskazane jest opracowanie dynamicznych interpretacji wybranych problemów (np. za pomocą programu komputerowego Cabri II, CaR, Geogebra, Geometres Skechpad, itp.).</p> <p>Opracowanie plansz przedstawiających wybrane przykłady procesów iteracyjnych i ich efektów, w tym przykłady L-systemów i fraktali.</p> <p>Zadania cząstkowe</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wyszukiwanie w literaturze i zasobach Internetu informacji o iteracjach w matematyce i algorytmice. Iteracje wykorzystywane w definiowaniu pojęć 2. Znane algorytmy obliczeniowe wykorzystujące iteracje: algorytm Herona obliczania przybliżeń \sqrt{a}, algorytm Euklidesa wyznaczający NWD dwóch liczb naturalnych, liczby Fibonacciego, ciąg geometryczny i ciąg arytmetyczny jako ciągi, których wyrazy są określone rekurencyjnie (rodzaj iteracji). 3. Opracowanie i opis wybranych pojęć matematyki (zbiór Cantora, trójkąt Pascala, silnia, trójkąt i dywan Sierpińskiego, kostka Mengera, kwadrat sito. 4. Omówienie pojęcia i przykładów fraktali, programy komputerowe generujące fraktale. L-systemy, płatek śniegu, płatek Kocha, zbiór Mandelbrota, itp. 5. Opracowanie za pomocą programu komputerowego wybranych iteracji geometrycznych. 6. Zbadanie własnego procesu iteracyjnego związanego z geometrią (proponuję wykorzystać geometryczną interpretację twierdzenia Pitagorasa). 7. Przygotowanie i prezentacja osiągnięć grupy projektowej.
4	<p>Planowane rezultaty i produkty osiągnięte w efekcie realizacji tematu projektowego:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Opracowany apletów lub wydruków ilustrujących wybrane algorytmy obliczeniowe wykorzystujące metodę iteracji (rekurencji). 2. Opis i analiza wyników iteracji według własnego pomysłu. 3. Zestaw kolorowych wydruków fraktali, otrzymanych za pomocą programów komputerowych do ich generowania. 4. Prezentacja multimedialna przedstawiająca wyniki projektu, strona WWW prezentująca wyniki projektu, artykuł do gazetki szkolnej przedstawiający wyniki projektu.
5	<p>Cele tematu projektowego:</p> <p><i>(w zakresie rozwoju wiedzy, umiejętności i postaw)</i></p> <p><i>Opisując temat projektu należy wziąć pod uwagę proponowane kryteria oceny projektów: poziom realizacji celów projektu, sposób prezentacji wyników/rezultatów projektu, przyrost kompetencji kluczowych osób realizujących projekt mierzony poprzez testy realizowane na „wejście” i na „wyjście”.</i></p>

	<p>Każdy z tematów powinien realizować poniższe cele:</p> <p><i>Ogólne:</i></p> <p><i>Kształcenie umiejętności samodzielnego korzystania z różnych źródeł informacji, gromadzenie, selekcjonowanie i przetwarzanie zdobytych informacji., doskonalenie umiejętności prezentacji zebranych materiałów, rozwijanie własnych zainteresowań, samokształcenie, wyrabianie odpowiedzialności za pracę własną i całej grupy, kształcenie umiejętności radzenia sobie z emocjami oraz godnego przyjmowania niepowodzeń i ich właściwej interpretacji.</i></p> <p><i>W zakresie rozwinięcia umiejętności pracy w grupach:</i></p> <p><i>układania harmonogramów działań; planowania i rozliczania wspólnych działań; przekonywania członków grupy do proponowanych rozwiązań w celu wspólnej realizacji planowanych działań, przewidywanie trudności w realizacji projektu i radzenia sobie z nimi.</i></p>
	<p>Rozwój wiedzy</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pogłębianie i utrwalanie wiedzy matematycznej, • Utrwalenie wiadomości z działu: Figury płaskie. • Wzrost zainteresowania uczniów matematyką i dalszym kształceniem o profilu matematycznym. • Wskazanie przykładów praktycznego zastosowania fraktali. <p>Rozwój umiejętności</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rozwijanie ciekawości poznawczej i umiejętności badawczych. • Rozwijanie sprawności umysłowej oraz osobistych zainteresowań uczniów. • Kształtowanie i rozwijanie intuicji geometrycznych. • Kształtowanie umiejętności poszukiwania źródeł informacji i korzystania z ich zasobów. • Kształtowanie umiejętności krytycznej oceny i analizy zebranych informacji i formułowania wniosków. • Kształtowanie umiejętności posługiwania się technologią informacyjną, w tym umiejętności stosowania programów biurowych (Word, Excel, Power Point) do opracowywania i prezentacji wyników badań, oraz programów wspomagających nauczanie matematyki. • Kształtowanie umiejętności przygotowania i publicznego prezentowania wyników swojej pracy. <p>Rozwój postaw</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rozwijanie samodzielności uczniów oraz umiejętności organizacji pracy własnej. • Kształtowanie i rozwijanie umiejętności współpracy w zespole i podejmowania decyzji grupowych. • Kształtowanie umiejętności planowania działań. • Kształtowanie postawy systematyczności i odpowiedzialności za przydzielone zadania. • Rozwijanie twórczego podejścia do rozwiązywania problemów. • Rozwój postaw w zakresie poszanowania praw autorskich dotyczących wykorzystywanych materiałów. • Rozwój postaw w zakresie szacunku do pracy innych osób, poszukiwania kompromisów.
6	<p>Wprowadzenie teoretyczne</p> <p><i>(zakres materiału nauczania, podstawowe pojęcia, odniesienie do podstawy programowej, korelacja międzyprzedmiotowa)</i></p> <p><i>Należy w szczególności zachować zgodność tematu z podstawą programową, tzw. nową, zawartą w rozporządzeniu MEN z dn. 23 grudnia 2008 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego i kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U. z 2009r. Nr 4, poz. 17). Ponieważ projekt dotyczy rozwoju kompetencji kluczowych w zakresie nauk matematyczno – fizycznych i</i></p>

	<p><i>przedsiębiorczości, warto zauważyć, że kompetencje kluczowe są definiowane w dokumencie Parlamentu Europejskiego jako połączenie wiedzy, umiejętności i postaw. Ich zakres jest określony na takim poziomie, że zgodność zakresu treści tematu projektowego z podstawą programową wyczerpuje warunek rozwoju poprzez realizację tematu KK.</i></p> <p>W programie projektu wykorzystano następujące treści z podstawy programowej z matematyki dla III etapu edukacyjnego (gimnazjum):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Twierdzenia Pitagorasa. • Korzystanie z własności kątów i przekątnych w prostokątach, rombów i trapezów. • Obliczanie pól i obwodów trójkątów i czworokątów. • Obliczanie potęg i pierwiastków. <p>oraz nie objęte podstawą programową:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fraktale, L-systemy, krzywe smocze. • Liczby Fibonacciego. • Ciąg arytmetyczny, ciąg geometryczny. <p>Korelacja międzyprzedmiotowa Informatyka</p> <ul style="list-style-type: none"> • Posługiwanie się TI w opracowywaniu materiału oraz wykorzystywanie wybranych programów komputerowych wspomagających nauczanie matematyki.
7	<p>Pomoce dydaktyczne niezbędne do realizacji tematu projektowego:</p> <p><i>(jako podstawowe, obligatoryjnie należy wykorzystać pomoce zakupione w projekcie - Zestaw multimedialny, w skład którego wchodzi: tablica interaktywna, projektor multimedialny, notebook, oprogramowanie, drukarka, aparat cyfrowy / Zestaw służący do przeprowadzania doświadczeń wspomaganym komputerowo, w skład którego wchodzi: czujniki, akcesoria pomocnicze, interfejs, notebook, oprogramowanie, drukarki, aparat cyfrowy. Inne pomoce dydaktyczne, ze względu na brak pewności, czy szkoła nimi dysponuje, mogą być propozycjami wyłącznie opcjonalnymi)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Własne zasoby szkoły: biblioteka, pracownia komputerowa z dostępem do Internetu, • Encyklopedie, książki matematyczne, podręczniki i zbiory zadań. • Komputery z odpowiednim oprogramowaniem (Word, Power Point), oraz wybranym programem komputerowym, np. MuPAD, Mathematica, Geometer's Sketchpad. • Projektor multimedialny, drukarka.
8	<p>Propozycje doświadczeń / zadań uczniowskich:</p> <p><i>(z uwzględnieniem pkt. 7, podstawową aktywnością uczniów powinno być wykorzystywanie odpowiednich zasobów Internetu. Obligatoryjnie należy zaproponować propozycję doświadczeń / zadań z wykorzystaniem zestawu multimedialnego / zestawu do realizacji doświadczeń. Opcjonalnie można proponować doświadczenie/zadania wykorzystujące proste pomoce dydaktyczne)</i></p> <p>Podstawą pracy uczniów w tym projekcie jest kolejno:</p> <ul style="list-style-type: none"> • praca w grupach – podział ról, zadań, wypracowanie koncepcji pracy nad projektem, • współpraca pomiędzy grupami – wymiana informacji, wiedzy, materiałów, koordynacja, • praca nad przygotowaniem prezentacji, strony WWW i artykułu,

	<ul style="list-style-type: none"> • prezentowanie wyników projektu za pomocą komputera oraz prezentowanie tych wyników w Internecie 																										
9	<p>Projekt testów kompetencyjnych, które pozwolą jednoznacznie zmierzyć przyrost kompetencji osiągnięty poprzez realizację projektu: <i>(Odrębne dwa testy, złożone minimum z 20 pytań wielokrotnego wyboru z czterema dystraktorami każdy)</i></p> <p>Test realizowany przed rozpoczęciem i po zakończeniu prac projektowych dostępny na portalu</p>																										
10	<p>Bezpłatne zasoby internetowe <i>(Linki do stron internetowych)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • http://pl.wikipedia.org/wiki/Fraktal • http://algorithmicbotany.org/papers/#abop • http://pl.wikipedia.org/wiki/L-system • http://www.javaview.de/vgp/tutor/lssystem/PaLSystem.html • http://www.mini.pw.edu.pl/MiNIWyklady/fraktale/wstep.html • www.rene-grothmann.de (program komputerowy CaR) • www.geogebra.org (program komputerowy GeoGebra) 																										
11	<p>Wstępny harmonogram zajęć na semestr <i>Średnio 40 godz., w tym około 15 godzin do dyspozycji nauczyciela</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nr spotkania</th> <th>Tematyka zajęć</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Ciekawe doświadczenie pokazowe, problem badawczy związany z zakresem tematu projektowego. Dyskusja kolejnych faz rozwiązywania problemu (określenie problemu badawczego, stawianie hipotezy, planowanie eksperymentu, doświadczalna weryfikacja hipotezy).</td> </tr> <tr> <td>3-5</td> <td>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Planowanie projektów: organizacja pracy w zespołach, podział ról, wybór doświadczeń do wykonania, omówienie harmonogramu prac, zasad przygotowywania sprawozdań i prezentacji projektów.</td> </tr> <tr> <td>7-13</td> <td>Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).</td> </tr> <tr> <td>14-16</td> <td>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela</td> </tr> <tr> <td>17-23</td> <td>Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).</td> </tr> <tr> <td>24-26</td> <td>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela</td> </tr> <tr> <td>27</td> <td>Omówienie technik prezentacji (przypomnienie zasad tworzenia prezentacji, przygotowania wystąpień; przykłady dobrych prezentacji).</td> </tr> <tr> <td>28-30</td> <td>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela</td> </tr> <tr> <td>31 – 35</td> <td>Przygotowanie sprawozdań i prezentacji projektów w zespołach.</td> </tr> <tr> <td>36-38</td> <td>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela</td> </tr> </tbody> </table>	Nr spotkania	Tematyka zajęć	1	Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym.	2	Ciekawe doświadczenie pokazowe, problem badawczy związany z zakresem tematu projektowego. Dyskusja kolejnych faz rozwiązywania problemu (określenie problemu badawczego, stawianie hipotezy, planowanie eksperymentu, doświadczalna weryfikacja hipotezy).	3-5	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela	6	Planowanie projektów: organizacja pracy w zespołach, podział ról, wybór doświadczeń do wykonania, omówienie harmonogramu prac, zasad przygotowywania sprawozdań i prezentacji projektów.	7-13	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).	14-16	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela	17-23	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).	24-26	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela	27	Omówienie technik prezentacji (przypomnienie zasad tworzenia prezentacji, przygotowania wystąpień; przykłady dobrych prezentacji).	28-30	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela	31 – 35	Przygotowanie sprawozdań i prezentacji projektów w zespołach.	36-38	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
Nr spotkania	Tematyka zajęć																										
1	Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym.																										
2	Ciekawe doświadczenie pokazowe, problem badawczy związany z zakresem tematu projektowego. Dyskusja kolejnych faz rozwiązywania problemu (określenie problemu badawczego, stawianie hipotezy, planowanie eksperymentu, doświadczalna weryfikacja hipotezy).																										
3-5	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela																										
6	Planowanie projektów: organizacja pracy w zespołach, podział ról, wybór doświadczeń do wykonania, omówienie harmonogramu prac, zasad przygotowywania sprawozdań i prezentacji projektów.																										
7-13	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).																										
14-16	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela																										
17-23	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).																										
24-26	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela																										
27	Omówienie technik prezentacji (przypomnienie zasad tworzenia prezentacji, przygotowania wystąpień; przykłady dobrych prezentacji).																										
28-30	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela																										
31 – 35	Przygotowanie sprawozdań i prezentacji projektów w zespołach.																										
36-38	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela																										

	39	Prezentacja projektów uczniowskich (można zaprosić uczniów, nauczycieli i rodziców).
	40	Podsumowanie projektu. Badanie poziomu kompetencji po zakończeniu projektu.



Projekt „Z MATEMATYKĄ, FIZYKĄ I PRZEDSIĘBIORCZOŚCIĄ ZDOBYWAMY ŚWIAT”

**jest współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach środków Europejskiego Funduszu Społecznego**

Załączone opracowanie tematu projektowego stanowi propozycję tego, co można wykonać w ramach prac projektowych. Możesz tworzyć z uczniami projekt wykorzystując część zagadnień określonych w poniższym dokumencie, możesz wyjść poza jego zawartość, rozszerzając spektrum zagadnień projektowych. Liczymy na inwencję Twoją i uczniów. Twórz oryginalny projekt, traktując przedstawiony opis tematu projektowego jedynie za wytyczną, inspirację do ciekawych zajęć z uczniami. Na zakończenie opracuj wraz z uczniami prezentację multimedialną obrazującą rezultaty i produkty osiągnięte w efekcie realizacji tematu projektowego, która będzie przedmiotem oceny.

1	<p>Tytuł tematu projektowego:</p> <p>Konstrukcje Mascheroniego</p>
2	<p>Poziom nauczania:</p> <p>Gimnazjum</p>
3	<p>Opis zadań tematu projektowego: <i>(postawienie zadania głównego, podział na zadania cząstkowe, role podzespołów projektowych)</i></p> <p>Konstrukcje geometryczne wykonywane cyrklem i linijką pojawiają się już w nauczaniu matematyki w szkole podstawowej, a w kolejnych etapach edukacji gama problemów konstrukcyjnych poszerza się. Niezależnie od stopnia trudności, zadania konstrukcyjne uczą precyzyjnego i logicznego myślenia, kształcą intuicję geometryczną, mają praktyczne zastosowania. Każde z nich można rozwiązać na wiele sposobów, za pomocą różnych zestawów narzędzi. Od pomysłowości ucznia zależy, czy rozwiązanie będzie proste czy złożone. W praktyce szkolnej najwięcej uwagi uczniowie poświęcają wykonaniu rysunku, a mniej jej uzasadnieniu i poszukiwaniu warunków rozwiązalności oraz ewentualnych zastosowań. Proponowany projekt ma pogłębić wiedzę i umiejętności uczniów w zakresie wykorzystywania możliwości konstrukcyjnych cyrkla oraz intuicji geometrycznych.</p> <p>Zadanie główne</p> <p>Pogłębienie wiedzy i doskonalenie sprawności w zakresie wykonywania konstrukcji geometrycznych. Wyszukanie, zebranie i opracowanie materiału prezentującego twierdzenie Mascheroniego: każda konstrukcja wykonalna za pomocą cyrkla i linijki, może być wykonana za pomocą samego cyrkla. Opracowanie zbioru zadań prezentujących sposoby wykorzystywania cyrkla w problemach konstrukcyjnych. Wszystkie konstrukcje powinny być wykonywane zarówno za pomocą fizycznych przyrządów jak i za pomocą wybranego programu geometrii dynamicznej.</p> <p>Zadanie dodatkowe - kształcenie umiejętności posługiwania się wybranym programem komputerowym geometrii dynamicznej do tworzenia konstrukcji geometrycznych, manipulowania nimi, tworzenia i wykorzystywania w bardziej złożonych zagadnieniach.</p>

	<p>Zadanie uzupełniające – opracowanie przykładów konstrukcji realizowanych samą linijką oraz tzw. konstrukcji przybliżonych.</p> <p>Zadania cząstkowe</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Powtórzenie wiadomości o podstawowych klasycznych konstrukcjach geometrycznych. Prezentacja możliwości konstrukcyjnych wybranego programu komputerowego (CaR, CarMetal, Geogebra, Cabri II, itp.). Porównanie konstrukcji klasycznych realizowanych „ręcznie” i za pomocą wybranego programu komputerowego. 2. Wyszukanie, zebranie i opracowanie informacji o konstrukcjach wykonywanych samym cyrklem. Rozwiązanie ciągu problemów konstrukcyjnych, prowadzącego do uzasadnienia twierdzenia Mascheroniego. Doskonalenie techniki tworzenia konstrukcji opartych na wykorzystaniu samego cyrkla oraz jego komputerowego odpowiednika. 3. Opracowanie przykładów konstrukcji wykonywanych za pomocą samej linijki. W grupach bardziej zaawansowanych matematycznie można pokazać przykłady problemów nierozwiązywalnych narzędziami klasycznymi.
4	<p>Planowane rezultaty i produkty osiągnięte w efekcie realizacji tematu projektowego:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Opracowany zestaw podstawowych konstrukcji wykonywanych samym cyrklem, samą linijką i za pomocą cyrkla i linijki. Wykonanie dynamicznych wersji omawianych konstrukcji w oparciu o wybrany program geometrii dynamicznej. 2. Opracowanie uzasadnienia twierdzenia Mascheroniego o możliwości wykonania dowolnej konstrukcji klasycznej za pomocą samego cyrkla. 3. Zestaw własnych zadań i przykładów, pokazujących ciekawe konstrukcje geometryczne wykonywane za pomocą trzech zestawów narzędzi: samego cyrkla, samej linijki oraz cyrkla i linijki. 4. Prezentacja multimedialna i strona WWW prezentująca wyniki projektu. 5. Artykuł do gazetki szkolnej przedstawiający wyniki projektu.
5	<p>Cele tematu projektowego:</p> <p><i>(w zakresie rozwoju wiedzy, umiejętności i postaw)</i></p> <p><i>Opisując temat projektu należy wziąć pod uwagę proponowane kryteria oceny projektów: poziom realizacji celów projektu, sposób prezentacji wyników/rezultatów projektu, przyrost kompetencji kluczowych osób realizujących projekt mierzony poprzez testy realizowane na „wejście” i na „wyjście”.</i></p> <p><i>Każdy z tematów powinien realizować poniższe cele:</i></p> <p><i>Ogólne:</i></p> <p><i>Kształcenie umiejętności samodzielnego korzystania z różnych źródeł informacji, gromadzenie, selekcjonowanie i przetwarzanie zdobytych informacji., doskonalenie umiejętności prezentacji zebranych materiałów, rozwijanie własnych zainteresowań, samokształcenie, wyrabianie odpowiedzialności za pracę własną i całej grupy, kształcenie umiejętności radzenia sobie z emocjami oraz godnego przyjmowania niepowodzeń i ich właściwej interpretacji.</i></p> <p><i>W zakresie rozwinięcia umiejętności pracy w grupach:</i></p> <p><i>układania harmonogramów działań; planowania i rozliczania wspólnych działań; przekonywania członków grupy do proponowanych rozwiązań w celu wspólnej realizacji planowanych działań, przewidywanie trudności w realizacji projektu i radzenia sobie z nimi.</i></p>
	<p>Rozwój wiedzy</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pogłębianie i utrwalanie wiedzy matematycznej, rozwijanie intuicji geometrycznej. • Utrwalenie wiadomości i doskonalenie sprawności posługiwania się pojęciami geometrycznymi, własnościami figur, przekształceń geometrycznych.

	<ul style="list-style-type: none"> • Wzrost zainteresowania uczniów matematyką. • Wskazanie przykładów zastosowania nabytej wiedzy. <p>Rozwój umiejętności</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kształtowanie umiejętności poszukiwania źródeł informacji i korzystania z ich zasobów. • Kształtowanie umiejętności krytycznej oceny i analizy zebranych informacji i formułowania wniosków. • Kształtowanie umiejętności posługiwania się technologią informacyjną, stosowania programów komputerowych wspomagających uczenie się geometrii i pakietu biurowego do opracowywania i prezentacji wyników badań. • Kształtowanie umiejętności przygotowania i publicznego prezentowania wyników swojej pracy. • Wzrost wykorzystania przez uczniów Internetu w procesie samokształcenia. <p>Rozwój postaw</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rozwijanie samodzielności uczniów oraz umiejętności organizacji pracy własnej. • Kształtowanie i rozwijanie umiejętności współpracy w zespole i podejmowania decyzji grupowych. • Kształtowanie umiejętności planowania działań. • Kształtowanie postawy systematyczności i odpowiedzialności za przydzielone zadania. • Rozwijanie twórczego podejścia do rozwiązywania problemów.
6	<p>Wprowadzenie teoretyczne</p> <p><i>(zakres materiału nauczania, podstawowe pojęcia, odniesienie do podstawy programowej, korelacja międzyprzedmiotowa)</i></p> <p><i>Należy w szczególności zachować zgodność tematu z podstawą programową, tzw. nową, zawartą w rozporządzeniu MEN z dn. 23 grudnia 2008 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego i kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U. z 2009r. Nr 4, poz. 17). Ponieważ projekt dotyczy rozwoju kompetencji kluczowych w zakresie nauk matematyczno – fizycznych i przedsiębiorczości, warto zauważyć, że kompetencje kluczowe są definiowane w dokumencie Parlamentu Europejskiego jako połączenie wiedzy, umiejętności i postaw. Ich zakres jest określony na takim poziomie, że zgodność zakresu treści tematu projektowego z podstawą programową wyczerpuje warunek rozwoju poprzez realizację tematu KK.</i></p> <p>W programie projektu wykorzystano następujące treści z podstawy programowej z matematyki dla szkół ponadgimnazjalnych:</p> <p>Figury płaskie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • własności kątów i przekątnych w czworokątach, • figury symetryczne względem prostej lub punktu, • kreślenie par figur symetrycznych, • konstrukcje symetralnej, dwusiecznej, • konstrukcje okręgu opisanego (wpisanego) na trójkącie, • konstrukcje niektórych kątów, • i inne w zależności od doboru materiału. <p>Treści wykraczające poza postawę programową:</p> <ul style="list-style-type: none"> • konstrukcje Mascheroniego • konstrukcje wykonywane samą linijką,

	<ul style="list-style-type: none"> konstrukcje przybliżone. 				
7	<p>Pomoce dydaktyczne niezbędne do realizacji tematu projektowego:</p> <p><i>(jako podstawowe, obligatoryjnie należy wykorzystać pomoce zakupione w projekcie - Zestaw multimedialny, w skład którego wchodzi: tablica interaktywna, projektor multimedialny, notebook, oprogramowanie, drukarka, aparat cyfrowy / Zestaw służący do przeprowadzania doświadczeń wspomaganych komputerowo, w skład którego wchodzi: czujniki, akcesoria pomocnicze, interfejs, notebook, oprogramowanie, drukarki, aparat cyfrowy. Inne pomoce dydaktyczne, ze względu na brak pewności, czy szkoła nimi dysponuje, mogą być propozycjami wyłącznie opcjonalnymi)</i></p> <p>Własne zasoby szkoły: biblioteka, pracownia komputerowa z dostępem do Internetu. Encyklopedie, książki matematyczne, podręczniki i zbiory zadań z geometrii (planimetrii). Komputery z wybranym programem geometrii dynamicznej (Cabri II, Geometers Sketchpad, Geometry Expressions, CaR, GeoGebra) oraz pakietem MS Office (Word, Excel, Power Point). Zestaw multimedialny.</p>				
8	<p>Propozycje doświadczeń / zadań uczniowskich:</p> <p><i>(z uwzględnieniem pkt. 7, podstawową aktywnością uczniów powinno być wykorzystywanie odpowiednich zasobów Internetu. Obligatoryjnie należy zaproponować propozycję doświadczeń / zadań z wykorzystaniem zestawu multimedialnego / zestawu do realizacji doświadczeń. Opcjonalnie można proponować doświadczenie/zadania wykorzystujące proste pomoce dydaktyczne)</i></p> <p>Podstawą pracy uczniów w tym projekcie jest kolejno:</p> <ul style="list-style-type: none"> praca w grupach i samodzielna praca przy komputerze – podział ról, zadań, wypracowanie koncepcji pracy nad projektem, współpraca pomiędzy grupami – wymiana informacji, wiedzy, materiałów, praca nad przygotowaniem prezentacji i strony WWW, prezentowanie wyników projektu za pomocą komputera oraz prezentowanie tych wyników w Internecie. 				
9	<p>Projekt testów kompetencyjnych, które pozwolą jednoznacznie zmierzyć przyrost kompetencji osiągnięty poprzez realizację projektu:</p> <p><i>(Odrębne dwa testy, złożone minimum z 20 pytań wielokrotnego wyboru z czterema dystraktorami każdy)</i></p> <p>Test realizowany przed rozpoczęciem i po zakończeniu prac projektowych dostępny na portalu</p>				
10	<p>Bezpłatne zasoby internetowe</p> <p><i>(Linki do stron internetowych)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> http://agutie.homestead.com/ http://mathworld.wolfram.com/GeometricConstruction.html http://www.mathsisfun.com/geometry/constructions.html http://whistleralley.com/construction/reference.htm http://www.cut-the-knot.org/do_you_know/compass.shtml http://www.geometer.org/mathcircles/construct.pdf http://www.mathsnet.net/campus/construction/sacred.html http://www.polarprof.org/geometriagon/start.asp?l=en&h=7 				
11	<p>Wstępny harmonogram zajęć na semestr</p> <p><i>Średnio 40 godz., w tym około 15 godzin do dyspozycji nauczyciela</i></p> <table border="1" data-bbox="252 1944 1390 2020"> <thead> <tr> <th>Nr spotkania</th> <th>Tematyka zajęć</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Nr spotkania	Tematyka zajęć		
Nr spotkania	Tematyka zajęć				

1	Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym.
2	Ciekawe doświadczenie pokazowe, problem badawczy związany z zakresem tematu projektowego. Dyskusja kolejnych faz rozwiązywania problemu (określenie problemu badawczego, stawianie hipotezy, planowanie eksperymentu, doświadczalna weryfikacja hipotezy).
3-5	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
6	Planowanie projektów: organizacja pracy w zespołach, podział ról, wybór doświadczeń do wykonania, omówienie harmonogramu prac, zasad przygotowywania sprawozdań i prezentacji projektów.
7-13	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).
14-16	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
17-23	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).
24-26	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
27	Omówienie technik prezentacji (przypomnienie zasad tworzenia prezentacji, przygotowania wystąpień; przykłady dobrych prezentacji).
28-30	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
31 – 35	Przygotowanie sprawozdań i prezentacji projektów w zespołach.
36-38	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
39	Prezentacja projektów uczniowskich (można zaprosić uczniów, nauczycieli i rodziców).
40	Podsumowanie projektu. Badanie poziomu kompetencji po zakończeniu projektu.



**Projekt „Z FIZYKĄ, MATEMATYKĄ I PRZEDSIĘBIORCZOŚCIĄ ZDOBYWAMY ŚWIAT”
jest współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach środków Europejskiego Funduszu Społecznego**

Załączone opracowanie tematu projektowego stanowi propozycję tego, co można wykonać w ramach prac projektowych. Możesz tworzyć z uczniami projekt wykorzystując część zagadnień określonych w poniższym dokumencie, możesz wyjść poza jego zawartość, rozszerzając spektrum zagadnień projektowych. Liczymy na inwencję Twoją i uczniów. Twórz oryginalny projekt, traktując przedstawiony opis tematu projektowego jedynie za wytyczną, inspirację do ciekawych zajęć z uczniami.

1	<p>Tytuł tematu projektowego:</p> <p>Liczba π</p>
2	<p>Poziom nauczania:</p> <p>Gimnazjum</p>
3	<p>Opis zadań tematu projektowego: <i>(postawienie zadania głównego, podział na zadania cząstkowe, role podzespołów projektowych)</i></p> <p>W matematyce istnieje wiele liczb, które na przestrzeni wieków fascynowały ludzi. Prostota określenia, a z drugiej niezwykle własności i zastosowania liczby π, czynią z niej jedną z takich liczb. Każdy gimnazjalista słyszał o niej przy omawianiu wzorów na pole koła czy długość okręgu, mierze łukowej kąta czy objętościach brył obrotowych. I to prawie wszystko, co o tej liczbie wie przeciętny absolwent gimnazjum. Z uwagi na bogatą i ciekawą historię π, znane własności i jeszcze skrywane tajemnice oraz ważne zastosowania w świecie współczesnym, uzasadnione jest poszerzenie kompetencji uczniów w zakresie wiedzy o tej liczbie.</p> <p>Zadanie główne</p> <p>Głównym zadaniem tego projektu będzie poznanie i opracowanie informacji o liczbie π, jej historii i roli jaką pełni obecnie w matematyce oraz świecie społeczeństw informacyjnych. W tym szczegółowe poznanie sposobu wyznaczania przybliżenia wymiernego przez Archimedesesa, symulację losowego wyznaczania tej liczby (igła Buffona), wybrane sumy szeregów i iloczynów, rozwinięcia w ułamek łańcuchowy. Należy też zaprezentować kilka współczesnych algorytmów obliczania kolejnych cyfr rozwinięcia dziesiętnego oraz wyjaśnienie powodów, dla których ludziom zależy na znajomości jak największej liczby cyfr tego rozwinięcia.</p> <p>Grupa powinna powtórzyć rozumowanie Archimedesesa, ale zaczynając rozważania od kwadratów wpisanego i opisanego na okręgu.</p> <p>Drugim zadaniem projektu powinno być przeprowadzenie kilku doświadczeń, których wyniki pozwolą zauważyć stałość stosunku obwodu koła do jego średnicy i oszacowanie tego stosunku. Proponuje się wykonanie kilku dużych okręgów na boisku, dość dokładne zmierzenie ich długości i średnic. Można też wykorzystać dokładną wagę i wyznaczyć, a następnie porównać masy dowolnego koła i kwadratu o boku takim jak długość promienia.</p> <p>Trzecim zadaniem będzie opracowanie i realizacja imprezy promującej liczbę π i jej znaczenie w praktycznej działalności ludzi. Impreza może mieć charakter ogólnoszkolny</p>

	<p>lub jeszcze szerszy, adresowany do środowiska lokalnego.</p> <p>Zadania cząstkowe</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie do tematyki projektu, przypomnienie określenia liczby π, roli jaką pełni ta liczba w matematyce, architekturze, informatyce, a nawet poezji. 2. Wykonanie kilku doświadczeń zmierzających do empirycznego wyznaczenia przybliżonej wartości π. Narysowanie na boisku szkolnym kilku dużych okręgów porównanie ich obwodów ze średnicami, wykonanie z kartonu lub sklejkę kilku par figur (kwadrat i koło o promieniu takim jak bok kwadratu) porównanie mas kół i kwadratów). 3. Opracowanie sposobu Archimedesesa wyznaczania przybliżenia π i wyznaczenie w analogiczny sposób innego przybliżenia (zmieniając jedynie dane początkowe – zamiast trójkątów równobocznych, przyjęć kwadraty: wpisany i opisany na okręgu). W tej części wskazane jest wykorzystanie programu komputerowego geometrii dynamicznej do sporządzania estetycznych i precyzyjnych rysunków ułatwiających obliczenia. 4. Opracowanie symulacji komputerowej wyznaczania pola koła o promieniu 1 (a więc i liczby π), za pomocą metody Monte-Carlo. 5. Przeprowadzenie doświadczenia Buffona i kilka oszacowań π. Opracowanie planszy i igły, przeprowadzenie kilku serii rzutów i zebranie wyników. Później można wykorzystać aplety symulujące proces rzucania igły i opracowania osiągniętych rezultatów. 6. Sumy i szeregi związane z liczbą π, ciekawe rozwinięcia łańcuchowe tej liczby. 7. Prezentacja kilku algorytmów umożliwiających wyznaczanie przybliżeń dziesiętnych liczby π, wykorzystanie arkusza EXCEL do prezentacji efektywności tych algorytmów. 8. Przygotowanie i realizacja „Dnia liczby π” – imprezy popularyzującej wiedzę o tej liczbie i jej roli w matematyce, życiu codziennym. Warto wykorzystać między innymi wiersz Wisławy Szymborskiej zatytułowany „Liczba Pi”. 9. Przygotowanie i przedstawienie prezentacji osiągnięć uczestników projektu.
4	<p>Planowane rezultaty i produkty osiągnięte w efekcie realizacji tematu projektowego:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tablica wybranych przybliżeń wymiernych liczby π i ich autorów. 2. Plansze zawierające wybrane równości związane z π, ciekawe jej rozwinięcia łańcuchowe, ilustracje (schematy, fotografie) przeprowadzonych eksperymentów. 3. Prezentacja multimedialna przedstawiająca wyniki projektu. 4. Strona WWW prezentująca wyniki projektu. 5. Plakat informacyjny/artkuł do gazetki szkolnej przedstawiający wyniki projektu.
5	<p>Cele tematu projektowego:</p> <p><i>(w zakresie rozwoju wiedzy, umiejętności i postaw)</i></p> <p><i>Opisując temat projektu należy wziąć pod uwagę proponowane kryteria oceny projektów: poziom realizacji celów projektu, sposób prezentacji wyników/rezultatów projektu, przyrost kompetencji kluczowych osób realizujących projekt mierzony poprzez testy realizowane na „wejście” i na „wyjście”.</i></p> <p><i>Każdy z tematów powinien realizować poniższe cele:</i></p> <p><i>Ogólne:</i></p> <p><i>Kształcenie umiejętności samodzielnego korzystania z różnych źródeł informacji, gromadzenie, selekcjonowanie i przetwarzanie zdobytych informacji., doskonalenie umiejętności prezentacji zebranych materiałów, rozwijanie własnych zainteresowań, samokształcenie, wyrabianie odpowiedzialności za pracę własną i całej grupy, kształcenie umiejętności radzenia sobie z emocjami oraz godnego przyjmowania</i></p>

	<p><i>niepowodzeń i ich właściwej interpretacji.</i></p> <p><i>W zakresie rozwinięcia umiejętności pracy w grupach:</i></p> <p><i>układania harmonogramów działań; planowania i rozliczania wspólnych działań; przekonywania członków grupy do proponowanych rozwiązań w celu wspólnej realizacji planowanych działań, przewidywanie trudności w realizacji projektu i radzenia sobie z nimi.</i></p> <p>Rozwój wiedzy</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pogłębianie i utrwalanie wiedzy matematycznej. • Utrwalenie wiadomości z zakresu teorii liczb i geometrii. • Wzrost zainteresowania uczniów matematyką i dalszym kształceniem o profilu matematycznym. • Wskazanie przykładów praktycznego zastosowania wiedzy matematycznej w życiu codziennym człowieka. <p>Rozwój umiejętności</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rozwijanie ciekawości poznawczej i umiejętności badawczych. • Rozwijanie sprawności umysłowej oraz osobistych zainteresowań uczniów. • Kształcenie umiejętności poszukiwania źródeł informacji i korzystania z ich zasobów. • Kształtowanie umiejętności interpretowania zawiązków algebraicznych za pomocą obiektów geometrycznych i odwrotnie. • Kształtowanie umiejętności posługiwania się technologią informacyjną. • Kształtowanie umiejętności stosowania programów komputerowych (Word, Excel, Power Point) oraz programów klasy DGS (Dynamical Geometry System), np. Cabri II, CaR, GeoGebra, do wykonywania dynamicznych konstrukcji geometrycznych. • Kształtowanie umiejętności przygotowania i publicznego prezentowania wyników swojej pracy. <p>Rozwój postaw</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rozwijanie samodzielności uczniów oraz umiejętności organizacji pracy własnej. • Kształtowanie i rozwijanie umiejętności współpracy w grupie i podejmowania wspólnych decyzji. • Kształtowanie umiejętności planowania działań. • Kształtowanie postawy systematyczności i odpowiedzialności za przydzielone zadania. • Rozwijanie twórczego podejścia do rozwiązywania starych i dostrzegania nowych problemów. • Rozwój postaw w zakresie przestrzegania praw autorskich dotyczących wykorzystywanych materiałów. • Rozwój postaw w zakresie szacunku do pracy innych osób.
6	<p>Wprowadzenie teoretyczne</p> <p><i>(zakres materiału nauczania, podstawowe pojęcia, odniesienie do podstawy programowej, korelacja międzyprzedmiotowa)</i></p> <p><i>Należy w szczególności zachować zgodność tematu z podstawą programową, tzw. nową, zawartą w rozporządzeniu MEN z dn. 23 grudnia 2008 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego i kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U. z 2009r. Nr 4, poz. 17). Ponieważ projekt dotyczy rozwoju kompetencji kluczowych w zakresie nauk matematyczno – fizycznych i przedsiębiorczości, warto zauważyć, że kompetencje kluczowe są definiowane w dokumencie Parlamentu Europejskiego jako połączenie wiedzy, umiejętności i postaw. Ich zakres jest określony na takim poziomie, że zgodność zakresu treści tematu projektowego z podstawą programową wyczerpuje warunek rozwoju poprzez realizację tematu KK.</i></p> <p>W programie projektu wykorzystano następujące treści z podstawy programowej z</p>

	<p>matematyki dla szkół gimnazjalnych:</p> <p>Liczby wymierne:</p> <ol style="list-style-type: none"> zaokrąglanie rozwinięć dziesiętnych, zamiana ułamków zwykłych na dziesiętne i odwrotnie, szacowanie wyrażeń arytmetycznych, stosowanie obliczeń na liczbach wymiernych do rozwiązywania problemów o treści praktycznej, obliczanie wartości liczbowej wyrażeń algebraicznych. <p>Statystyka opisowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> wyszukiwanie, selekcjonowanie i porządkowanie informacji, analizowanie prostych doświadczeń losowych. <p>Planimetria</p> <ol style="list-style-type: none"> wielokąt foremny, obliczanie pola koła, długość okręgu i długości łuku okręgu, stosowanie twierdzenia Pitagorasa. <p>Treści nie objęte podstawą programową:</p> <ol style="list-style-type: none"> ułamki łańcuchowe, funkcja odwrotna do funkcji trygonometrycznej, liczby rzeczywiste. <p>Korelacja międzyprzedmiotowa – informatyka.</p>
7	<p>Pomoce dydaktyczne niezbędne do realizacji tematu projektowego:</p> <p><i>(jako podstawowe, obligatoryjnie należy wykorzystać pomoce zakupione w projekcie - Zestaw multimedialny, w skład którego wchodzi: tablica interaktywna, projektor multimedialny, notebook, oprogramowanie, drukarka, aparat cyfrowy / Zestaw służący do przeprowadzania doświadczeń wspomaganym komputerowo, w skład którego wchodzi: czujniki, akcesoria pomocnicze, interfejs, notebook, oprogramowanie, drukarki, aparat cyfrowy. Inne pomoce dydaktyczne, ze względu na brak pewności, czy szkoła nimi dysponuje, mogą być propozycjami wyłącznie opcjonalnymi)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Własne zasoby szkoły: biblioteka, pracownia komputerowa z dostępem do Internetu. Encyklopedie, książki matematyczne, podręczniki. Komputery z dostępem do Internetu i odpowiednim oprogramowaniem biurowym (Word, Excel, Power Point), wybrany program DGS, zestaw multimedialny.
8	<p>Propozycje doświadczeń / zadań uczniowskich:</p> <p><i>(z uwzględnieniem pkt. 7, podstawową aktywnością uczniów powinno być wykorzystywanie odpowiednich zasobów Internetu. Obligatoryjnie należy zaproponować propozycję doświadczeń / zadań z wykorzystaniem zestawu multimedialnego / zestawu do realizacji doświadczeń. Opcjonalnie można proponować doświadczenie/zadania wykorzystujące proste pomoce dydaktyczne)</i></p> <p>Podstawą pracy uczniów w tym projekcie jest kolejno:</p> <ul style="list-style-type: none"> praca w grupach – podział ról, zadań, wypracowanie wspólnej koncepcji pracy nad projektem, współpraca pomiędzy grupami – wymiana informacji, wiedzy, materiałów, koordynacja, praca nad przygotowaniem prezentacji, strony WWW i plakatu, prezentowanie wyników projektu za pomocą komputera oraz prezentowanie tych wyników w Internecie.

9	<p>Projekt testów kompetencyjnych, które pozwolą jednoznacznie zmierzyć przyrost kompetencji osiągnięty poprzez realizację projektu: (Odrębne dwa testy, złożone minimum z 20 pytań wielokrotnego wyboru z czterema dystraktorami każdy)</p> <p>Test realizowany przed rozpoczęciem i po zakończeniu prac projektowych dostępny na portalu</p>																										
10	<p>Bezpłatne zasoby internetowe (Linki do stron internetowych)</p> <ul style="list-style-type: none"> • http://en.wikipedia.org/wiki/Pi • http://mathworld.wolfram.com/Pi.html • http://mathforum.org/dr.math/faq/faq.pi.html • http://www.abarim-publications.com/Bible_Commentary/Pi_In_The_Bible.html • http://www.squidoo.com/Number-Pi • http://oldweb.cecm.sfu.ca/pi/pi.html • http://www.facade.com/legacy/amiinpi/ • http://www.cut-the-knot.org/Curriculum/Algorithms/SpigotForPi.shtml • http://mste.illinois.edu/reese/buffon/buffjava.html • http://www.cut-the-knot.org/fta/Buffer/buffon9.shtml • http://www.angelfire.com/wa/hurben/buff.html 																										
11	<p>Wstępny harmonogram zajęć na semestr <i>Średnio 40 godz., w tym około 15 godzin do dyspozycji nauczyciela</i></p> <table border="1" data-bbox="272 976 1422 2013"> <thead> <tr> <th data-bbox="272 976 459 1059">Nr spotkania</th> <th data-bbox="459 976 1422 1059">Tematyka zajęć</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="272 1059 459 1128">1</td> <td data-bbox="459 1059 1422 1128">Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="272 1128 459 1296">2</td> <td data-bbox="459 1128 1422 1296">Ciekawe doświadczenie pokazowe, problem badawczy związany z zakresem tematu projektowego. Dyskusja kolejnych faz rozwiązywania problemu (określenie problemu badawczego, stawianie hipotezy, planowanie eksperymentu, doświadczalna weryfikacja hipotezy).</td> </tr> <tr> <td data-bbox="272 1296 459 1366">3-5</td> <td data-bbox="459 1296 1422 1366">Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela</td> </tr> <tr> <td data-bbox="272 1366 459 1469">6</td> <td data-bbox="459 1366 1422 1469">Planowanie projektów: organizacja pracy w zespołach, podział ról, wybór doświadczeń do wykonania, omówienie harmonogramu prac, zasad przygotowywania sprawozdań i prezentacji projektów.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="272 1469 459 1572">7-13</td> <td data-bbox="459 1469 1422 1572">Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).</td> </tr> <tr> <td data-bbox="272 1572 459 1641">14-16</td> <td data-bbox="459 1572 1422 1641">Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela</td> </tr> <tr> <td data-bbox="272 1641 459 1744">17-23</td> <td data-bbox="459 1641 1422 1744">Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).</td> </tr> <tr> <td data-bbox="272 1744 459 1814">24-26</td> <td data-bbox="459 1744 1422 1814">Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela</td> </tr> <tr> <td data-bbox="272 1814 459 1883">27</td> <td data-bbox="459 1814 1422 1883">Omówienie technik prezentacji (przypomnienie zasad tworzenia prezentacji, przygotowania wystąpień; przykłady dobrych prezentacji).</td> </tr> <tr> <td data-bbox="272 1883 459 1953">28-30</td> <td data-bbox="459 1883 1422 1953">Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela</td> </tr> <tr> <td data-bbox="272 1953 459 2013">31 – 35</td> <td data-bbox="459 1953 1422 2013">Przygotowanie sprawozdań i prezentacji projektów w zespołach.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="272 2013 459 2033">36-38</td> <td data-bbox="459 2013 1422 2033">Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji</td> </tr> </tbody> </table>	Nr spotkania	Tematyka zajęć	1	Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym.	2	Ciekawe doświadczenie pokazowe, problem badawczy związany z zakresem tematu projektowego. Dyskusja kolejnych faz rozwiązywania problemu (określenie problemu badawczego, stawianie hipotezy, planowanie eksperymentu, doświadczalna weryfikacja hipotezy).	3-5	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela	6	Planowanie projektów: organizacja pracy w zespołach, podział ról, wybór doświadczeń do wykonania, omówienie harmonogramu prac, zasad przygotowywania sprawozdań i prezentacji projektów.	7-13	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).	14-16	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela	17-23	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).	24-26	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela	27	Omówienie technik prezentacji (przypomnienie zasad tworzenia prezentacji, przygotowania wystąpień; przykłady dobrych prezentacji).	28-30	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela	31 – 35	Przygotowanie sprawozdań i prezentacji projektów w zespołach.	36-38	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji
Nr spotkania	Tematyka zajęć																										
1	Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym.																										
2	Ciekawe doświadczenie pokazowe, problem badawczy związany z zakresem tematu projektowego. Dyskusja kolejnych faz rozwiązywania problemu (określenie problemu badawczego, stawianie hipotezy, planowanie eksperymentu, doświadczalna weryfikacja hipotezy).																										
3-5	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela																										
6	Planowanie projektów: organizacja pracy w zespołach, podział ról, wybór doświadczeń do wykonania, omówienie harmonogramu prac, zasad przygotowywania sprawozdań i prezentacji projektów.																										
7-13	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).																										
14-16	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela																										
17-23	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).																										
24-26	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela																										
27	Omówienie technik prezentacji (przypomnienie zasad tworzenia prezentacji, przygotowania wystąpień; przykłady dobrych prezentacji).																										
28-30	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela																										
31 – 35	Przygotowanie sprawozdań i prezentacji projektów w zespołach.																										
36-38	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji																										

		nauczyciela	
	39	Prezentacja projektów uczniowskich (można zaprosić uczniów, nauczycieli i rodziców).	
	40	Podsumowanie projektu. Badanie poziomu kompetencji po zakończeniu projektu.	



Projekt „Z FIZYKĄ, MATEMATYKĄ I PRZEDSIĘBIORCZOŚCIĄ ZDOBYWAMY ŚWIAT !!!”

jest współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach środków Europejskiego Funduszu Społecznego

Załączone opracowanie tematu projektowego stanowi propozycję tego, co można wykonać w ramach prac projektowych. Możesz tworzyć z uczniami projekt wykorzystując część zagadnień określonych w poniższym dokumencie, możesz wyjść poza jego zawartość, rozszerzając spektrum zagadnień projektowych. Liczymy na inwencję Twoją i uczniów. Twórz oryginalny projekt, traktując przedstawiony opis tematu projektowego jedynie za wytyczną, inspirację do ciekawych zajęć z uczniami.

1	Tytuł tematu projektowego: Punkty kratowe
2	Poziom nauczania: Gimnazjum
3	Opis zadań tematu projektowego: <i>(postawienie zadania głównego, podział na zadania cząstkowe, role podzespołów projektowych)</i> Zadanie główne Zebranie, opracowanie i zaprezentowanie dużej liczby zagadnień, w których punkty kratowe ułatwiają rozwiązywanie problemów, są wykorzystywane w dowodach twierdzeń, umożliwiają tworzenie geometrycznych interpretacji pojęć, itp. Zakres omawianych zagadnień może obejmować między innymi: geometryczne rozwiązywanie równań diofantycznych, wyznaczanie przybliżeń liczb niewymiernych, twierdzenie Picka, ułamki Fareya, charakterystyka Eulera, czy też liczby zespolone a zwłaszcza liczby całkowite Gaussa i ich arytmetykę. Zadania cząstkowe 1. Wyszukiwanie w literaturze i Internecie, bądź opracowanie samodzielne, informacji o prostej pod kątem liczby punktów kratowych, przez które przechodzi. Przedłużeniem tego zagadnienia powinno być opracowanie geometrycznego sposobu rozwiązywania równań diofantycznych postaci oraz geometrycznego sposobu obliczania największego wspólnego dzielnika dwóch liczb. 2. Opracowanie nowego (geometrycznego) spojrzenia na ułamki zwykłe i liczby wymierne (ułamek utożsamiany z punktem kratowym). W tej części opracować: interpretację równości i sposobu ich porównywania, rozszerzania i skracania, działań na ułamkach, medianę, gęstość zbioru liczb wymiernych, wyznaczanie przybliżeń wymiernych liczb rzeczywistych. 3. Rozwinięciem poprzedniego zadania będzie wprowadzenie ułamków Fareya i zbadanie ich własności i przykładów zastosowań. 4. Wyprowadzenie twierdzenia Picka i dokonanie próby zbadania, czy istnieje jego odpowiednik na kracie trójkątnej, sześciokątnej, bądź analogicznie w przestrzeni. 5. Wprowadzenie pojęcia triangulacji wielokąta, dokonanie triangulacji wielokąta i wyznaczenie liczby trójkątów triangulacji, wyznaczonych przez wszystkie punkty

	<p>kratowe tego wielokąta. Obliczenie i porównanie pól tych trójkątów i pola całego wielokąta. Podział wielokąta na inne wielokąty (niekoniecznie trójkąty) i szukanie związku między liczbą wierzchołków, liczbą boków, liczbą wielokątów (charakterystyka Eulera).</p> <p>6. Liczby całkowite Gaussa, liczby pierwsze Gaussa, rozkład na czynniki pierwsze i jego jednoznaczność, przykłady.</p> <p>7. Opracowanie prezentacji multimedialnej oraz komputerowych wizualizacji omawianych zagadnień.</p>
4	<p>Planowane rezultaty i produkty osiągnięte w efekcie realizacji tematu projektowego:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Plansze lub komputerowe wizualizacje omawianych pojęć i przykładów wykorzystywania punktów kratowych. 2. Prezentacja multimedialna przedstawiająca wyniki projektu. 3. Strona WWW prezentująca wyniki projektu. 4. Artykuł w gazetce szkolnej przedstawiający wyniki projektu.
5	<p>Cele tematu projektowego: <i>(w zakresie rozwoju wiedzy, umiejętności i postaw)</i> <i>Opisując temat projektu należy wziąć pod uwagę proponowane kryteria oceny projektów: poziom realizacji celów projektu, sposób prezentacji wyników/rezultatów projektu, przyrost kompetencji kluczowych osób realizujących projekt mierzony poprzez testy realizowane na „wejście” i na „wyjście”.</i> <i>Każdy z tematów powinien realizować poniższe cele:</i> <i>Ogólne:</i> <i>Kształcenie umiejętności samodzielnego korzystania z różnych źródeł informacji, gromadzenie, selekcjonowanie i przetwarzanie zdobytych informacji., doskonalenie umiejętności prezentacji zebranych materiałów, rozwijanie własnych zainteresowań, samokształcenie, wyrabianie odpowiedzialności za pracę własną i całej grupy, kształcenie umiejętności radzenia sobie z emocjami oraz godnego przyjmowania niepowodzeń i ich właściwej interpretacji.</i> <i>W zakresie rozwinięcia umiejętności pracy w grupach:</i> <i>układania harmonogramów działań; planowania i rozliczania wspólnych działań; przekonywania członków grupy do proponowanych rozwiązań w celu wspólnej realizacji planowanych działań, przewidywanie trudności w realizacji projektu i radzenia sobie z nimi.</i></p> <p>Rozwój wiedzy</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pogłębianie i utrwalanie wiedzy matematycznej. • Utrwalenie wiadomości z kilku działów. • Wzrost zainteresowania uczniów matematyką. <p>Rozwój umiejętności</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rozwijanie ciekawości poznawczej i umiejętności badawczych. • Rozwijanie sprawności umysłowej oraz osobistych zainteresowań uczniów. • Kształtowanie umiejętności poszukiwania źródeł informacji i korzystania z ich zasobów. • Kształtowanie umiejętności krytycznej oceny i analizy zebranych informacji i formułowania wniosków. • Kształtowanie umiejętności graficznej prezentacji wyników badań. • Kształtowanie umiejętności posługiwania się technologią informacyjną. • Kształtowanie umiejętności stosowania programów komputerowych (pakiet biurowy, wybrany program komputerowy wspomagający uczenie się geometrii). • Kształtowanie umiejętności przygotowania i publicznego prezentowania wyników swojej pracy. <p>Rozwój postaw</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Rozwijanie samodzielności uczniów oraz umiejętności organizacji pracy własnej. • Kształtowanie i rozwijanie umiejętności współpracy w zespole. • Rozwijanie twórczego podejścia do rozwiązywania problemów. • Rozwój postaw w zakresie szacunku do pracy innych osób.
6	<p>Wprowadzenie teoretyczne <i>(zakres materiału nauczania, podstawowe pojęcia, odniesienie do podstawy programowej, korelacja międzyprzedmiotowa)</i></p> <p><i>Należy w szczególności zachować zgodność tematu z podstawą programową, tzw. nową, zawartą w rozporządzeniu MEN z dn. 23 grudnia 2008 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego i kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U. z 2009r. Nr 4, poz. 17). Ponieważ projekt dotyczy rozwoju kompetencji kluczowych w zakresie nauk matematyczno –fizycznych i przedsiębiorczości, warto zauważyć, że kompetencje kluczowe są definiowane w dokumencie Parlamentu Europejskiego jako połączenie wiedzy, umiejętności i postaw. Ich zakres jest określony na takim poziomie, że zgodność zakresu treści tematu projektowego z podstawą programową wyczerpuje warunek rozwoju poprzez realizację tematu KK.</i></p> <p>W programie projektu wykorzystano następujące treści z podstawy programowej z matematyki dla szkół ponadgimnazjalnych:</p> <p>Punkty w układzie współrzędnych, funkcje i jej wykres, odczytywanie i zaznaczanie punktów na wykresach funkcji, własności kątów i przekątnych w czworokątach, pola trójkątów i wielokątów, środek symetrii figury.</p> <p>Treści projektu nie objęte podstawą programową: Równania diofantyczne, ułamki Fareya, triangulacja wielokąta, charakterystyka Eulera.</p> <p>Korelacja międzyprzedmiotowa – informatyka.</p>
7	<p>Pomoce dydaktyczne niezbędne do realizacji tematu projektowego: <i>(jako podstawowe, obligatoryjnie należy wykorzystać pomoce zakupione w projekcie - Zestaw multimedialny, w skład którego wchodzi: tablica interaktywna, projektor multimedialny, notebook, oprogramowanie, drukarka, aparat cyfrowy / Zestaw służący do przeprowadzania doświadczeń wspomaganych komputerowo, w skład którego wchodzi: czujniki, akcesoria pomocnicze, interfejs, notebook, oprogramowanie, drukarki, aparat cyfrowy. Inne pomoce dydaktyczne, ze względu na brak pewności, czy szkoła nimi dysponuje, mogą być propozycjami wyłącznie opcjonalnymi)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Własne zasoby szkoły: biblioteka, pracownia komputerowa z dostępem do Internetu. • Encyklopedie, książki matematyczne, podręczniki i zbiory zadań z rachunku prawdopodobieństwa. • Komputery z odpowiednim oprogramowaniem (Word, Excel, Power Point, C.a.R lub GeoGebra, Cabri II). • Zestaw multimedialny.
8	<p>Propozycje doświadczeń / zadań uczniowskich: <i>(z uwzględnieniem pkt. 7, podstawową aktywnością uczniów powinno być wykorzystywanie odpowiednich zasobów Internetu. Obligatoryjnie należy zaproponować propozycję doświadczeń / zadań z wykorzystaniem zestawu multimedialnego / zestawu do realizacji doświadczeń. Opcjonalnie można proponować doświadczenie/zadania wykorzystujące proste pomoce dydaktyczne)</i></p> <p>Podstawą pracy uczniów w tym projekcie jest kolejno:</p> <ul style="list-style-type: none"> • praca w dwóch grupach – podział ról, zadań, wypracowanie koncepcji pracy nad projektem, • współpraca pomiędzy grupami – wymiana informacji, wiedzy, materiałów,

	<ul style="list-style-type: none"> • praca nad przygotowaniem prezentacji, strony WWW i plakatu, • prezentowanie wyników projektu za pomocą komputera oraz prezentowanie tych wyników w Internecie. 																										
9	<p>Projekt testów kompetencyjnych, które pozwolą jednoznacznie zmierzyć przyrost kompetencji osiągnięty poprzez realizację projektu: (Odrębne dwa testy, złożone minimum z 20 pytań wielokrotnego wyboru z czterema dystraktorami każdy)</p> <p>Test realizowany przed rozpoczęciem i po zakończeniu prac projektowych dostępny na portalu</p>																										
10	<p>Bezpłatne zasoby internetowe (Linki do stron internetowych)</p> <ul style="list-style-type: none"> • http://www.interklasa.pl/portal/index/strony?mainSP=subjectpages&mainSRV=matematyka&methid=639289&page=article&article_id=321319 • http://www.geometer.org/mathcircles/pick.pdf • http://en.wikipedia.org/wiki/Pick%27s_theorem • http://www.cut-the-knot.org/ctk/Pick.shtml • http://demonstrations.wolfram.com/PicksTheorem/ 																										
11	<p>Wstępny harmonogram zajęć na semestr <i>Średnio 40 godz., w tym około 15 godzin do dyspozycji nauczyciela</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nr spotkania</th> <th>Tematyka zajęć</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Ciekawe doświadczenie pokazowe, problem badawczy związany z zakresem tematu projektowego. Dyskusja kolejnych faz rozwiązywania problemu (określenie problemu badawczego, stawianie hipotezy, planowanie eksperymentu, doświadczalna weryfikacja hipotezy).</td> </tr> <tr> <td>3-5</td> <td>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Planowanie projektów: organizacja pracy w zespołach, podział ról, wybór doświadczeń do wykonania, omówienie harmonogramu prac, zasad przygotowywania sprawozdań i prezentacji projektów.</td> </tr> <tr> <td>7-13</td> <td>Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).</td> </tr> <tr> <td>14-16</td> <td>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela</td> </tr> <tr> <td>17-23</td> <td>Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).</td> </tr> <tr> <td>24-26</td> <td>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela</td> </tr> <tr> <td>27</td> <td>Omówienie technik prezentacji (przypomnienie zasad tworzenia prezentacji, przygotowania wystąpień; przykłady dobrych prezentacji).</td> </tr> <tr> <td>28-30</td> <td>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela</td> </tr> <tr> <td>31 – 35</td> <td>Przygotowanie sprawozdań i prezentacji projektów w zespołach.</td> </tr> <tr> <td>36-38</td> <td>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela</td> </tr> </tbody> </table>	Nr spotkania	Tematyka zajęć	1	Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym.	2	Ciekawe doświadczenie pokazowe, problem badawczy związany z zakresem tematu projektowego. Dyskusja kolejnych faz rozwiązywania problemu (określenie problemu badawczego, stawianie hipotezy, planowanie eksperymentu, doświadczalna weryfikacja hipotezy).	3-5	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela	6	Planowanie projektów: organizacja pracy w zespołach, podział ról, wybór doświadczeń do wykonania, omówienie harmonogramu prac, zasad przygotowywania sprawozdań i prezentacji projektów.	7-13	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).	14-16	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela	17-23	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).	24-26	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela	27	Omówienie technik prezentacji (przypomnienie zasad tworzenia prezentacji, przygotowania wystąpień; przykłady dobrych prezentacji).	28-30	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela	31 – 35	Przygotowanie sprawozdań i prezentacji projektów w zespołach.	36-38	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
Nr spotkania	Tematyka zajęć																										
1	Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym.																										
2	Ciekawe doświadczenie pokazowe, problem badawczy związany z zakresem tematu projektowego. Dyskusja kolejnych faz rozwiązywania problemu (określenie problemu badawczego, stawianie hipotezy, planowanie eksperymentu, doświadczalna weryfikacja hipotezy).																										
3-5	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela																										
6	Planowanie projektów: organizacja pracy w zespołach, podział ról, wybór doświadczeń do wykonania, omówienie harmonogramu prac, zasad przygotowywania sprawozdań i prezentacji projektów.																										
7-13	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).																										
14-16	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela																										
17-23	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).																										
24-26	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela																										
27	Omówienie technik prezentacji (przypomnienie zasad tworzenia prezentacji, przygotowania wystąpień; przykłady dobrych prezentacji).																										
28-30	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela																										
31 – 35	Przygotowanie sprawozdań i prezentacji projektów w zespołach.																										
36-38	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela																										

	39	Prezentacja projektów uczniowskich (można zaprosić uczniów, nauczycieli i rodziców).
	40	Podsumowanie projektu. Badanie poziomu kompetencji po zakończeniu projektu.



**Projekt „Z Matematyką, Fizyką i Przedsiębiorczością zdobywamy Świat!!!”
jest współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach środków Europejskiego Funduszu Społecznego**

Załączone opracowanie tematu projektowego stanowi propozycję tego, co można wykonać w ramach prac projektowych. Możesz tworzyć z uczniami projekt wykorzystując część zagadnień określonych w poniższym dokumencie, możesz wyjść poza jego zawartość, rozszerzając spektrum zagadnień projektowych. Liczymy na inwencję Twoją i uczniów. Twórz oryginalny projekt, traktując przedstawiony opis tematu projektowego jedynie za wytyczną, inspirację do ciekawych zajęć z uczniami. Na zakończenie opracuj wraz z uczniami prezentację multimedialną obrazującą rezultaty i produkty osiągnięte w efekcie realizacji tematu projektowego, która będzie przedmiotem oceny.

1	Tytuł tematu projektowego:
	Okręgi
2	Poziom nauczania:
	Gimnazjum
3	Opis zadań tematu projektowego: <i>(postawienie zadania głównego, podział na zadania cząstkowe, role podzespołów projektowych)</i>
	<p>Okrąg jest jednym z najważniejszych pojęć geometrii, mającym liczne zastosowania zarówno w nauce jak i praktycznej działalności człowieka. Wiedza i intuicje geometryczne w zakresie własności kół i okręgów absolwenta gimnazjum może być w atrakcyjny sposób poszerzona i wykorzystana, do rozbudzenia twórczej aktywności i wrażliwości na piękno połączone z praktycznymi zastosowaniami. Ponadto, zagadnienia dotyczące własności okręgów i kół, historia ich odkrywania i nazwiska ich odkrywców są elementem kultury współczesnej cywilizacji. Szczególną rolę przypisujemy Archimedesowi i jego 15 problemom zapisanym w jego księdze „Book of Lemmas” oraz tzw. sangaku – japońskim układankom geometrycznym wśród których, wiele dotyczy kół.</p> <p>Zadanie główne</p> <p>Głównym zadaniem tego projektu będzie poszerzenie wiedzy i umiejętności w zakresie rozwiązywania problemów związanych z wybranymi własnościami okręgów i kół.</p> <p>Proponujemy opracować rozwiązania postulatów Archimedesesa oraz zbadać własności niektórych figur o brzegach złożonych z łuków okręgów (arbelos, księżycy Hipokratesa, ying-yang, salinon, figura sercowa, itp.). Zalecamy też zbadanie okręgów związanych z arbelosem (okręgu Archimedesesa, bliźniaczych i czworaczych okręgów Archimedesesa, okręgów Schocha oraz okręgów Woo). Urozmaiceniem tej części projektu może być przeanalizowanie wybranych własności kół z japońskich sangaku i być może stworzenie własnych propozycji.</p> <p>Innym kierunkiem prac projektowych może być opracowanie związków między okręgami i trójkątami (w tym okręgi dopisane, okrąg dziewięciu punktów) i szerzej - okręgów z wielokątami (okręgi wpisane i opisane na czworokącie, wielokąty foremne,</p>

	<p>konstruowalność wielokątów foremnych, konstrukcje pięciokąta foremnego).</p> <p>Wzajemne położenie kilku okręgów, okręgi Apoloniusza i podstawowe własności inwersji. Przykłady elementarnych konstrukcji wykonywanych samym cyrklem (podwojenie odcinka, wyznaczenie punktu symetrycznego względem danej prostej, wyznaczenie prostopadłej do odcinka w jego końcu, środek odcinka).</p> <p>Problemem zamykającym prace projektowe grupy szczególnie zainteresowanej tematem może być zbadanie kształtu okręgu w zależności od użytej metryki.</p> <p>Dla pełniejszego zrozumienia wskazane jest opracowanie precyzyjnych i dynamicznych interpretacji omawianych problemów za pomocą wybranego programu komputerowego geometrii dynamicznej - Cabri II, CaR, Geogebra, Geometres Skechpad, itp.</p> <p>Zadaniem kolejnym będzie opracowanie materiału (prezentacji, artykułu do gazetki lub na stronę www) zawierającego wyniki prac projektowych.</p> <p>Zadania cząstkowe</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wyszukiwanie w literaturze i zasobach Internetu informacji o okręgu (kole) i jego własnościach: <ul style="list-style-type: none"> - postulaty Archimedesesa, - własności arbelosa, księżyców Hipokratesa, salinonu i innych figur o zaokrąglonych brzegach, - konstrukcje okręgów: Archimedesesa, Schucha, Woo, - okręgach dopisanych i okręgu dziewięciu punktów, - inwersji i okręgach Apoloniusza, - konstrukcjach wielokątów foremnych, a szczególnie różnych konstrukcjach pięciokąta foremnego, - konstrukcje Mohra-Mascheroniego. 2. Opracowanie dowodów omawianych własności, ilustrowanych dynamicznymi postaciami omawianych twierdzeń. 3. Opracowanie materiałów zawierających wyniki prac projektowych.
4	<p>Planowane rezultaty i produkty osiągnięte w efekcie realizacji tematu projektowego:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Opracowany zbiór własności okręgów. 2. Prezentacja multimedialna przedstawiająca wyniki projektu, strona WWW prezentująca wyniki projektu. 3. Plakat informacyjny/ artykuł do gazetki szkolnej przedstawiający wyniki projektu.
5	<p>Cele tematu projektowego:</p> <p><i>(w zakresie rozwoju wiedzy, umiejętności i postaw)</i></p> <p><i>Opisując temat projektu należy wziąć pod uwagę proponowane kryteria oceny projektów: poziom realizacji celów projektu, sposób prezentacji wyników/rezultatów projektu, przyrost kompetencji kluczowych osób realizujących projekt mierzony poprzez testy realizowane na „wejście” i na „wyjście”.</i></p> <p><i>Każdy z tematów powinien realizować poniższe cele:</i></p> <p><i>Ogólne:</i></p> <p><i>Kształcenie umiejętności samodzielnego korzystania z różnych źródeł informacji, gromadzenie, selekcjonowanie i przetwarzanie zdobytych informacji., doskonalenie umiejętności prezentacji zebranych materiałów, rozwijanie własnych zainteresowań, samokształcenie, wyrabianie odpowiedzialności za pracę własną i całej grupy, kształcenie umiejętności radzenia sobie z emocjami oraz godnego przyjmowania niepowodzeń i ich właściwej interpretacji.</i></p> <p><i>W zakresie rozwinięcia umiejętności pracy w grupach:</i></p> <p><i>układania harmonogramów działań; planowania i rozliczania wspólnych działań; przekonywania członków</i></p>

grupy do proponowanych rozwiązań w celu wspólnej realizacji planowanych działań, przewidywanie trudności w realizacji projektu i radzenia sobie z nimi.

Rozwój wiedzy

- Pogłębianie i utrwalanie wiedzy matematycznej.
- Utrwalenie wiadomości z działu: Figury płaskie.
- Wzrost zainteresowania uczniów matematyką i dalszym kształceniem o profilu matematycznym.
- Wskazanie przykładów praktycznego zastosowania wiedzy matematycznej w życiu codziennym człowieka.
- Przełamywanie barier między różnymi przedmiotami szkolnymi, pokazywanie ich korelacji.

Rozwój umiejętności

- Rozwijanie ciekawości poznawczej i umiejętności badawczych.
- Rozwijanie sprawności umysłowej oraz osobistych zainteresowań uczniów.
- Kształtowanie i rozwijanie intuicji geometrycznych.
- Kształtowanie umiejętności poszukiwania źródeł informacji i korzystania z ich zasobów.
- Kształtowanie umiejętności krytycznej oceny i analizy zebranych informacji i formułowania wniosków.
- Kształtowanie umiejętności posługiwania się technologią informacyjną, w tym umiejętności stosowania programów biurowych (Word, Excel, Power Point) do opracowywania i prezentacji wyników badań, oraz programów wspomagających nauczanie matematyki.
- Kształtowanie umiejętności przygotowania i publicznego prezentowania wyników swojej pracy.

Rozwój postaw

- Rozwijanie samodzielności oraz umiejętności organizacji pracy własnej.
- Kształtowanie i rozwijanie umiejętności współpracy w zespole i podejmowania decyzji grupowych.
- Kształtowanie umiejętności planowania działań.
- Kształtowanie postawy systematyczności i odpowiedzialności za przydzielone zadania.
- Rozwijanie twórczego podejścia do rozwiązywania problemów.
- Rozwój postaw w zakresie poszanowania praw autorskich dotyczących wykorzystywanych materiałów.
- Rozwój postaw w zakresie szacunku do pracy innych osób, poszukiwania kompromisów.

6

Wprowadzenie teoretyczne

(zakres materiału nauczania, podstawowe pojęcia, odniesienie do podstawy programowej, korelacja międzyprzedmiotowa)

Należy w szczególności zachować zgodność tematu z podstawą programową, tzw. nową, zawartą w rozporządzeniu MEN z dn. 23 grudnia 2008 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego i kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U. z 2009r. Nr 4, poz. 17). Ponieważ projekt dotyczy rozwoju kompetencji kluczowych w zakresie nauk matematyczno – fizycznych i przedsiębiorczości, warto zauważyć, że kompetencje kluczowe są definiowane w dokumencie Parlamentu Europejskiego jako połączenie wiedzy, umiejętności i postaw. Ich zakres jest określony na takim poziomie, że zgodność zakresu treści tematu projektowego z podstawą programową wyczerpuje warunek rozwoju poprzez realizację tematu KK.

W programie projektu wykorzystano następujące treści z podstawy programowej z matematyki dla III etapu edukacyjnego (gimnazjum):

	<ul style="list-style-type: none"> • korzystanie z własności kątów i przekątnych w prostokątach, rombów i trapezach. • wzajemne położenie prostej i okręgu, styczna do okręgu, • obliczanie długości okręgu i długości łuku, • obliczanie pól i obwodów kół, pierścieni kołowych i wycinków, • obliczanie pól trójkątów i czworokątów, • kąty środkowe, • korzystanie z własności trójkątów podobnych, • konstruowanie symetralnej odcinka i dwusiecznej kąta, • konstruowanie okręgu wpisanego i okręgu opisanego na trójkącie, • wielokąty foremne. <p>oraz nie objęte podstawą programową:</p> <ul style="list-style-type: none"> • okręgi dopisane do trójkąta, • okrąg dziewięciu punktów, • okręgi Archimedesesa, okręgi Schocha, okręgi Woo, • arbelos, salinon, ying-yang • konstrukcje Mohra-Mascheroniego. <p>Korelacja międzyprzedmiotowa Informatyka</p> <ul style="list-style-type: none"> • Posługiwanie się TI w opracowywaniu materiału oraz wykorzystywanie wybranych programów komputerowych wspomagających nauczanie geometrii.
7	<p>Pomoce dydaktyczne niezbędne do realizacji tematu projektowego:</p> <p><i>(jako podstawowe, obligatoryjnie należy wykorzystać pomoce zakupione w projekcie - Zestaw multimedialny, w skład którego wchodzi: tablica interaktywna, projektor multimedialny, notebook, oprogramowanie, drukarka, aparat cyfrowy / Zestaw służący do przeprowadzania doświadczeń wspomaganym komputerowo, w skład którego wchodzi: czujniki, akcesoria pomocnicze, interfejs, notebook, oprogramowanie, drukarki, aparat cyfrowy. Inne pomoce dydaktyczne, ze względu na brak pewności, czy szkoła nimi dysponuje, mogą być propozycjami wyłącznie opcjonalnymi)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Własne zasoby szkoły: biblioteka, pracownia komputerowa z dostępem do Internetu, • Encyklopedie, książki matematyczne, podręczniki i zbiory zadań. • Komputery z odpowiednim oprogramowaniem (Word, Power Point), oraz wybranym programem komputerowym, np. Cabri II, GeoGebra, C.a.R, Geometer's Sketchpad. • Projektor multimedialny, drukarka.
8	<p>Propozycje doświadczeń / zadań uczniowskich:</p> <p><i>(z uwzględnieniem pkt. 7, podstawową aktywnością uczniów powinno być wykorzystywanie odpowiednich zasobów Internetu. Obligatoryjnie należy zaproponować propozycję doświadczeń / zadań z wykorzystaniem zestawu multimedialnego / zestawu do realizacji doświadczeń. Opcjonalnie można proponować doświadczenie/zadanie wykorzystujące proste pomoce dydaktyczne)</i></p> <p>Podstawą pracy uczniów w tym projekcie jest kolejno:</p> <ul style="list-style-type: none"> • praca w grupach – podział ról, zadań, wypracowanie koncepcji pracy nad projektem, • współpraca pomiędzy grupami – wymiana informacji, wiedzy, materiałów, koordynacja,

	<ul style="list-style-type: none"> • praca nad przygotowaniem prezentacji, strony WWW i plakatu, • prezentowanie wyników projektu za pomocą komputera oraz prezentowanie tych wyników w Internecie 																				
9	<p>Projekt testów kompetencyjnych, które pozwolą jednoznacznie zmierzyć przyrost kompetencji osiągnięty poprzez realizację projektu: (Odrębne dwa testy, złożone minimum z 20 pytań wielokrotnego wyboru z czterema dystraktorami każdy)</p> <p>Test realizowany przed rozpoczęciem i po zakończeniu prac projektowych dostępny na portalu</p>																				
10	<p>Bezpłatne zasoby internetowe (Linki do stron internetowych)</p> <ul style="list-style-type: none"> • http://en.wikipedia.org/wiki/Circle • http://www.gogeometry.com/circle/index.html • http://www.gogeometry.com/ArchBooLem00.htm • http://home.wxs.nl/~lamoen/wiskunde/Arbelos/Catalogue.htm • http://www.retas.de/thomas/arbelos/biola/index.html • http://www.retas.de/thomas/arbelos/Ubiquitous.pdf • http://pl.wikipedia.org/wiki/Okr%C4%85g • http://commons.wikimedia.org/wiki/Circle_geometry • http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/history/Curves/Circle.html • www.rene-grothmann.de (darmowy program komputerowy CaR) • www.geogebra.org (darmowy program komputerowy GeoGebra) 																				
11	<p>Wstępny harmonogram zajęć na semestr <i>Średnio 40 godz., w tym około 15 godzin do dyspozycji nauczyciela</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nr spotkania</th> <th>Tematyka zajęć</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Ciekawe doświadczenie pokazowe, problem badawczy związany z zakresem tematu projektowego. Dyskusja kolejnych faz rozwiązywania problemu (określenie problemu badawczego, stawianie hipotezy, planowanie eksperymentu, doświadczalna weryfikacja hipotezy).</td> </tr> <tr> <td>3-5</td> <td>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Planowanie projektów: organizacja pracy w zespołach, podział ról, wybór doświadczeń do wykonania, omówienie harmonogramu prac, zasad przygotowywania sprawozdań i prezentacji projektów.</td> </tr> <tr> <td>7-13</td> <td>Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).</td> </tr> <tr> <td>14-16</td> <td>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela</td> </tr> <tr> <td>17-23</td> <td>Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).</td> </tr> <tr> <td>24-26</td> <td>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela</td> </tr> <tr> <td>27</td> <td>Omówienie technik prezentacji (przypomnienie zasad tworzenia prezentacji, przygotowania wystąpień; przykłady dobrych prezentacji).</td> </tr> </tbody> </table>	Nr spotkania	Tematyka zajęć	1	Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym.	2	Ciekawe doświadczenie pokazowe, problem badawczy związany z zakresem tematu projektowego. Dyskusja kolejnych faz rozwiązywania problemu (określenie problemu badawczego, stawianie hipotezy, planowanie eksperymentu, doświadczalna weryfikacja hipotezy).	3-5	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela	6	Planowanie projektów: organizacja pracy w zespołach, podział ról, wybór doświadczeń do wykonania, omówienie harmonogramu prac, zasad przygotowywania sprawozdań i prezentacji projektów.	7-13	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).	14-16	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela	17-23	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).	24-26	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela	27	Omówienie technik prezentacji (przypomnienie zasad tworzenia prezentacji, przygotowania wystąpień; przykłady dobrych prezentacji).
Nr spotkania	Tematyka zajęć																				
1	Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym.																				
2	Ciekawe doświadczenie pokazowe, problem badawczy związany z zakresem tematu projektowego. Dyskusja kolejnych faz rozwiązywania problemu (określenie problemu badawczego, stawianie hipotezy, planowanie eksperymentu, doświadczalna weryfikacja hipotezy).																				
3-5	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela																				
6	Planowanie projektów: organizacja pracy w zespołach, podział ról, wybór doświadczeń do wykonania, omówienie harmonogramu prac, zasad przygotowywania sprawozdań i prezentacji projektów.																				
7-13	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).																				
14-16	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela																				
17-23	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).																				
24-26	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela																				
27	Omówienie technik prezentacji (przypomnienie zasad tworzenia prezentacji, przygotowania wystąpień; przykłady dobrych prezentacji).																				

	28-30	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
	31 – 35	Przygotowanie sprawozdań i prezentacji projektów w zespołach.
	36-38	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
	39	Prezentacja projektów uczniowskich (można zaprosić uczniów, nauczycieli i rodziców).
	40	Podsumowanie projektu. Badanie poziomu kompetencji po zakończeniu projektu.



**Projekt „Z FIZYKĄ, MATEMATYKĄ I PRZEDSIĘBIORCZOŚCIĄ ZDOBYWAMY ŚWIAT!!!”
jest współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach środków Europejskiego Funduszu Społecznego**

Załączone opracowanie tematu projektowego stanowi propozycję tego, co można wykonać w ramach prac projektowych. Możesz tworzyć z uczniami projekt wykorzystując część zagadnień określonych w poniższym dokumencie, możesz wyjść poza jego zawartość, rozszerzając spektrum zagadnień projektowych. Liczymy na inwencję Twoją i uczniów. Twórz oryginalny projekt, traktując przedstawiony opis tematu projektowego jedynie za wytyczną, inspirację do ciekawych zajęć z uczniami.

1	<p>Tytuł tematu projektowego:</p> <p>Środek ciężkości</p>
2	<p>Poziom nauczania:</p> <p>Gimnazjum</p>
3	<p>Opis zadań tematu projektowego: <i>(postawienie zadania głównego, podział na zadania cząstkowe, role podzespołów projektowych)</i></p> <p>Pojęcia mechaniki, w tym statyki, wykorzystywane są również do rozwiązywania problemów matematycznych. Już od wprowadzenia przez Archimedesesa pojęcia dźwigni (dwustronnej i jednostronnej) oraz środka ciężkości układu punktów otrzymaliśmy efektywne narzędzie, dzięki któremu rozwiązano wiele problemów. Ciągłe są rozwiązywane kolejne, a rozwiązania uzyskane w ten sposób są bardziej pogładowe niż przy pomocy innych metod. Szerokie jest też spektrum zastosowań, obejmuje geometrię, teorię liczb, analizę matematyczną, a nawet problemy z chemii lub fizyki. Projekt powinien pogłębić wiedzę i udoskonalić umiejętności uczniów w zakresie rozwiązywania problemów z geometrii oraz teorii liczb, za pomocą pojęcia środka ciężkości oraz pojęć z nim związanych (moment siły, moment bezwładności). Archimedes posługując wprowadzonym przez siebie pojęciem, wyznaczył pole odcinka paraboli, objętość kuli, a Ceva udowodnił swoje twierdzenie.</p> <p>Zadanie główne</p> <ol style="list-style-type: none"> Opracowanie pojęcia środka ciężkości układu punktów materialnych oraz wybranych jego zastosowań do rozwiązywania problemów matematycznych. <p>Zadania cząstkowe</p> <ol style="list-style-type: none"> Empiryczne wyznaczanie środków ciężkości wybranych modeli figur płaskich i przestrzennych. Wprowadzenie pojęcia środka ciężkości dwóch punktów za pomocą dźwigni dwustronnej. Uogólnienie pojęcia na większą liczbę punktów. Wyszukanie, dokonanie wyboru i opracowanie pojęcia środka ciężkości skończonego układu punktów materialnych, jego własności (jednoznaczności, położenia, współliniowości z innymi punktami, niezmienniczość ze względu na tzw. grupowanie mas w ich środku ciężkości. <p>Pojęcie środka ciężkości w geometrii, środek ciężkości trójkąta, czworokąta,</p>

	<p>wielokąta. Środek ciężkości modelu wielokąta wykonanego z materiału o niejednorodnej gęstości, środek szkieletu wielokąta. Opracowanie przykładów wykorzystania środka ciężkości (badanie własności czworokątów, współliniowości pewnych trójek punktów, dowodzenie przecinania się pewnych różnych trójek prostych w jednym punkcie, obliczanie stosunków, w jakich pewne punkty dzielą odcinki, podziału trójkąta na trójkąty o równych polach, itp.). Zbadanie wpływu mas wierzchołków na położenie środka ciężkości trójkąta, równoległoboku.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Ułożenie zbioru zadań ze środkiem ciężkości jako narzędziem do ich rozwiązania. 4. Opracowanie zebranego materiału w postaci prezentacji multimedialnej, strony WWW oraz artykułu do gazetki szkolnej. 5. Przedstawienie wyników pracy grup badawczych na forum grupy projektowej oraz wspólnej prezentacji całej grupy projektowej na forum klasy (szkoły).
4	<p>Planowane rezultaty i produkty osiągnięte w efekcie realizacji tematu projektowego:</p> <p>Opracowany materiał w postaci zbioru twierdzeń i zbioru zadań, zaprezentowany w postaci prezentacji multimedialnej na stronie www i artykułu w gazetce szkolnej.</p> <p>Poszerzona wiedza z zakresu geometrii oraz statyki.</p> <p>Umiejętność posługiwania się wybranym programem komputerowym w celu dostrzegania problemów i ich rozwiązywania.</p>
5	<p>Cele tematu projektowego:</p> <p><i>(w zakresie rozwoju wiedzy, umiejętności i postaw)</i></p> <p><i>Opisując temat projektu należy wziąć pod uwagę proponowane kryteria oceny projektów: poziom realizacji celów projektu, sposób prezentacji wyników/rezultatów projektu, przyrost kompetencji kluczowych osób realizujących projekt mierzony poprzez testy realizowane na „wejście” i na „wyjście”.</i></p> <p><i>Każdy z tematów powinien realizować poniższe cele:</i></p> <p><i>Ogólne:</i></p> <p><i>Kształcenie umiejętności samodzielnego korzystania z różnych źródeł informacji, gromadzenie, selekcjonowanie i przetwarzanie zdobytych informacji., doskonalenie umiejętności prezentacji zebranych materiałów, rozwijanie własnych zainteresowań, samokształcenie, wyrabianie odpowiedzialności za pracę własną i całej grupy, kształcenie umiejętności radzenia sobie z emocjami oraz godnego przyjmowania niepowodzeń i ich właściwej interpretacji.</i></p> <p><i>W zakresie rozwinięcia umiejętności pracy w grupach:</i></p> <p><i>układania harmonogramów działań; planowania i rozliczania wspólnych działań; przekonywania członków grupy do proponowanych rozwiązań w celu wspólnej realizacji planowanych działań, przewidywanie trudności w realizacji projektu i radzenia sobie z nimi.</i></p> <p>Rozwój wiedzy</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pogłębienie i utrwalenie wiedzy matematycznej. • Doskonalenie sprawności posługiwania się pojęciami i metodami matematycznymi, pojęciami statyki. • Rozwijanie zainteresowania matematyką, jej stosowania w praktyce i nauce. <p>Rozwój umiejętności</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kształcenie umiejętności prowadzenia prostego rozumowania, krytycznego myślenia.

	<ul style="list-style-type: none"> • Kształcenie umiejętności posługiwania się technologią informacyjną w celu wyszukiwania i przetwarzania informacji, dostrzegania problemów, formułowania hipotez i ich wstępnej weryfikacji. • Kształcenie umiejętności przygotowywania i publicznej prezentacji wyników swojej pracy i pracy zespołu. <p>Rozwój postaw</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rozwijanie umiejętności planowania i organizacji pracy własnej i w grupie. • Rozwijanie umiejętności współpracy w grupie i podejmowania wspólnych decyzji. • Rozwijanie umiejętności rozwijanie aktywności twórczej.
6	<p>Wprowadzenie teoretyczne <i>(zakres materiału nauczania, podstawowe pojęcia, odniesienie do podstawy programowej, korelacja międzyprzedmiotowa)</i></p> <p><i>Należy w szczególności zachować zgodność tematu z podstawą programową, tzw. nową, zawartą w rozporządzeniu MEN z dn. 23 grudnia 2008 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego i kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz. U. z 2009r. Nr 4, poz. 17). Ponieważ projekt dotyczy rozwoju kompetencji kluczowych w zakresie nauk matematyczno –fizycznych i przedsiębiorczości, warto zauważyć, że kompetencje kluczowe są definiowane w dokumencie Parlamentu Europejskiego jako połączenie wiedzy, umiejętności i postaw. Ich zakres jest określony na takim poziomie, że zgodność zakresu treści tematu projektowego z podstawą programową wyczerpuje warunek rozwoju poprzez realizację tematu KK.</i></p> <p>Treści podstawy programowej wykorzystywane w projekcie:</p> <p>Matematyka:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ korzystanie z własności kątów i przekątnych w równoległobokach, rombów i trapezów, ▪ opisywanie za pomocą wyrażeń algebraicznych związków między różnymi wielkościami, ▪ wyznaczanie wskazanej wielkości z podanego wzoru, ▪ obliczanie pola powierzchni i objętości graniastosłupa. <p>Fizyka:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ wyznaczanie masy ciała za pomocą dźwigni dwustronnej i masy innego ciała, ▪ posługiwanie się pojęciem siły ciężkości, ▪ przykłady sił i ich rozpoznawanie w różnych sytuacjach. <p>Informatyka:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ wyszukiwanie, selekcjonowanie i porządkowanie informacji z różnych źródeł, ▪ umieszczanie informacji w odpowiednich serwisach internetowych, ▪ opracowywanie za pomocą komputera rysunków, tekstów, prezentacji multimedialnych, ▪ wykorzystanie programu komputerowego wspomagającego naukę matematyki (geometrii).
7	<p>Pomoce dydaktyczne niezbędne do realizacji tematu projektowego: <i>(jako podstawowe, obligatoryjnie należy wykorzystać pomoce zakupione w projekcie - Zestaw multimedialny, w skład którego wchodzi: tablica interaktywna, projektor multimedialny, notebook, oprogramowanie, drukarka, aparat cyfrowy / Zestaw służący do przeprowadzania doświadczeń wspomaganych komputerowo, w skład którego wchodzi: czujniki, akcesoria pomocnicze, interfejs, notebook, oprogramowanie, drukarki, aparat cyfrowy. Inne pomoce dydaktyczne, ze względu na brak</i></p>

	<i> pewności, czy szkoła nimi dysponuje, mogą być propozycjami wyłącznie opcjonalnymi)</i>											
	<p>Podręczniki, literatura matematyczna, zasoby Internetu.</p> <p>Zestaw multimedialny: tablica interaktywna, projektor multimedialny, notebook, oprogramowanie, drukarka.</p> <p>Oprogramowanie: wybrany program komputerowy geometrii dynamicznej (CaR, CarMetal, GeoGebra, Cabri II, itp.), pakiet MS Office.</p>											
8	<p>Propozycje doświadczeń / zadań uczniowskich:</p> <p><i>(z uwzględnieniem pkt. 7, podstawową aktywnością uczniów powinno być wykorzystywanie odpowiednich zasobów Internetu. Obligatoryjnie należy zaproponować propozycję doświadczeń / zadań z wykorzystaniem zestawu multimedialnego / zestawu do realizacji doświadczeń. Opcjonalnie można proponować doświadczenie/zadania wykorzystujące proste pomoce dydaktyczne)</i></p> <p>Wykorzystanie zasobów Internetu oraz dostępnej w bibliotece szkolnej literatury w celu zebrania i opracowania materiałów. Podstawą pracy uczniów w projekcie jest kolejno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - praca w grupach (3-4 osobowych) z podziałem ról i zadań, opracowanie koncepcji pracy nad projektem, - współpraca i wymiana informacji między grupami, - wspólna praca nad opracowaniem prezentacji projektu, plansz, artykułu do gazetki szkolnej i na stronę WWW, - prezentowanie wyników pracy całej grupy projektowej na forum klasy lub szkoły. 											
9	<p>Projekt testów kompetencyjnych, które pozwolą jednoznacznie zmierzyć przyrost kompetencji osiągnięty poprzez realizację projektu:</p> <p><i>(Odrębne dwa testy, złożone minimum z 20 pytań wielokrotnego wyboru z czterema dystraktorami każdy)</i></p> <p>Test realizowany przed rozpoczęciem i po zakończeniu prac projektowych dostępny na portalu</p>											
10	<p>Bezpłatne zasoby internetowe</p> <p><i>(Linki do stron internetowych)</i></p> <p>http://en.wikipedia.org/wiki/Mass_point_geometry</p> <p>http://mathcircle.berkeley.edu/archivedocs/1999_2000/lectures/9900lecturespdf/mpgeo.pdf</p> <p>http://www.cut-the-knot.org/triangle/barycenter.shtml</p> <p>http://www.cut-the-knot.org/triangle/glasses.shtml</p> <p>http://mathworld.wolfram.com/BarycentricCoordinates.html</p>											
11	<p>Wstępny harmonogram zajęć na semestr</p> <p><i>Średnio 40 godz., w tym około 15 godzin do dyspozycji nauczyciela</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nr spotkania</th> <th>Tematyka zajęć</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Ciekawe doświadczenie pokazowe, problem badawczy związany z zakresem tematu projektowego. Dyskusja kolejnych faz rozwiązywania problemu (określenie problemu badawczego, stawianie hipotezy, planowanie eksperymentu, doświadczalna weryfikacja hipotezy).</td> </tr> <tr> <td>3-5</td> <td>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Planowanie projektów: organizacja pracy w zespołach, podział ról, wybór</td> </tr> </tbody> </table>		Nr spotkania	Tematyka zajęć	1	Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym.	2	Ciekawe doświadczenie pokazowe, problem badawczy związany z zakresem tematu projektowego. Dyskusja kolejnych faz rozwiązywania problemu (określenie problemu badawczego, stawianie hipotezy, planowanie eksperymentu, doświadczalna weryfikacja hipotezy).	3-5	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela	6	Planowanie projektów: organizacja pracy w zespołach, podział ról, wybór
Nr spotkania	Tematyka zajęć											
1	Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym.											
2	Ciekawe doświadczenie pokazowe, problem badawczy związany z zakresem tematu projektowego. Dyskusja kolejnych faz rozwiązywania problemu (określenie problemu badawczego, stawianie hipotezy, planowanie eksperymentu, doświadczalna weryfikacja hipotezy).											
3-5	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela											
6	Planowanie projektów: organizacja pracy w zespołach, podział ról, wybór											

	doświadczeń do wykonania, omówienie harmonogramu prac, zasad przygotowywania sprawozdań i prezentacji projektów.
7-13	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).
14-16	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
17-23	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).
24-26	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
27	Omówienie technik prezentacji (przypomnienie zasad tworzenia prezentacji, przygotowania wystąpień; przykłady dobrych prezentacji).
28-30	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
31 – 35	Przygotowanie sprawozdań i prezentacji projektów w zespołach.
36-38	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
39	Prezentacja projektów uczniowskich (można zaprosić uczniów, nauczycieli i rodziców).
40	Podsumowanie projektu. Badanie poziomu kompetencji po zakończeniu projektu.



Projekt „Z FIZYKĄ, MATEMATYKĄ I PRZEDSIĘBIORCZOŚCIĄ ZDOBYWAMY ŚWIAT!!!” jest współfinansowany przez Unię Europejską w ramach środków Europejskiego Funduszu Społecznego

Załączone opracowanie tematu projektowego stanowi propozycję tego, co można wykonać w ramach prac projektowych. Możesz tworzyć z uczniami projekt wykorzystując część zagadnień określonych w poniższym dokumencie, możesz wyjść poza jego zawartość, rozszerzając spektrum zagadnień projektowych. Liczymy na inwencję Twoją i uczniów. Twórz oryginalny projekt, traktując przedstawiony opis tematu projektowego jedynie za wytyczną, inspirację do ciekawych zajęć z uczniami.

1	<p>Tytuł tematu projektowego:</p> <p>Tajemnice tabliczki mnożenia</p>
2	<p>Poziom nauczania:</p> <p>Gimnazjum</p>
3	<p>Opis zadań tematu projektowego: <i>(postawienie zadania głównego, podział na zadania cząstkowe, role podzespołów projektowych)</i></p> <p>Zadanie główne</p> <p>Odkrycie, wyszukanie i opracowanie ukrytych własności tabliczki mnożenia. Całość można uogólnić na tabliczki mnożenia o dowolnie dużych zakresach liczb. Wśród poszukiwanych własności mogą się znaleźć: wszystkie znane własności ciągów arytmetycznych, wzory skróconego mnożenia, sumy oraz iloczyny czwórek liczbowych rozmieszczonych w wierzchołkach prostokąta, pojęcie średniej arytmetycznej i jej wykorzystanie do obliczania sum liczb z jednego, bądź wszystkich wierszy (kolumn) tabelki, sumy liczb z pewnych obszarów tabelki. Interesującą własnością może okazać się możliwość szybkiego odczytywania z tradycyjnej tabliczki iloczynów lub . Analizowanie tabliczki mnożenia powinno też umożliwić poznawanie szczególnych postaci liczb i ich własności, np. kwadratów, sześciąt, liczb trójkątnych, czworościennych. Odkryte własności powinny zostać uogólnione i udowodnione, a następnie opracowane przykłady wykorzystania. Cenne będzie również zbadanie innych tablic liczbowych, stworzonych przez uczestników projektu oraz tablic znanych i ważnych w matematyce, np. trójkąta Pascala. Warto również ocalić od zapomnienia inną (trójkątną) postać tabliczki mnożenia, która ułatwiała jej naukę i zapamiętanie pradiadkom uczestników grup projektowych.</p> <p>Zadania cząstkowe</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wyszukiwanie w literaturze oraz Internecie informacji o różnych tablicach liczb naturalnych, w tym tabliczce mnożenia i trójkącie Pascala. 2. Badanie tradycyjnej tabliczki 10x10, zbieranie hipotez, weryfikowanie ich, dowodzenie zauważonych własności. Wykonanie za pomocą arkusza kalkulacyjnego wielu egzemplarzy tabliczki mnożenia o różnych zakresach czynników i wykorzystywanie ich w procesie. 3. Opracowanie informacji o liczbach wielokątnych i wielościennych, interpretacjach geometrycznych, postaciach, przykładach wykorzystywania. Zbadanie miejsca tych liczb w tabliczce mnożenia. 4. Badanie własności innych tablic liczbowych, w tym trójkąta Pascala oraz tablic zbudowanych według pomysłu badających.

	<p>5. Wyszukanie w starych książkach lub Internecie trójkątnej postaci tabliczki mnożenia, wykorzystywanej w szkołach na początku XX w., przeprowadzenie (ponowienie) obserwacji pod kątem odkrycia własności tej tabliczki.</p> <p>6. Opracowanie materiałów poglądowych, prezentacji zawierającej wyniki grup badawczych.</p>
4	<p>Planowane rezultaty i produkty osiągnięte w efekcie realizacji tematu projektowego:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Opracowany zestaw materiałów poglądowych opisujących odkryte własności tabliczki mnożenia i trójkąta Pascala. 2. Zestaw własnych zadań i przykładów umożliwiających doskonalenie w posługiwaniu się tabliczką mnożenia w zakresie wykorzystywania poznanych własności. 3. Prezentacja multimedialna przedstawiająca wyniki projektu, strona WWW prezentująca wyniki projektu. 4. Plakat informacyjny/artkuł do gazetki szkolnej przedstawiający wyniki projektu.
5	<p>Cele tematu projektowego: <i>(w zakresie rozwoju wiedzy, umiejętności i postaw)</i> <i>Opisując temat projektu należy wziąć pod uwagę proponowane kryteria oceny projektów: poziom realizacji celów projektu, sposób prezentacji wyników/rezultatów projektu, przyrost kompetencji kluczowych osób realizujących projekt mierzony poprzez testy realizowane na „wejście” i na „wyjście”.</i> <i>Każdy z tematów powinien realizować poniższe cele:</i> Ogólne: <i>Kształcenie umiejętności samodzielnego korzystania z różnych źródeł informacji, gromadzenie, selekcjonowanie i przetwarzanie zdobytych informacji., doskonalenie umiejętności prezentacji zebranych materiałów, rozwijanie własnych zainteresowań, samokształcenie, wyrabianie odpowiedzialności za pracę własną i całej grupy, kształcenie umiejętności radzenia sobie z emocjami oraz godnego przyjmowania niepowodzeń i ich właściwej interpretacji.</i> <i>W zakresie rozwinięcia umiejętności pracy w grupach:</i> <i>układania harmonogramów działań; planowania i rozliczania wspólnych działań; przekonywania członków grupy do proponowanych rozwiązań w celu wspólnej realizacji planowanych działań, przewidywanie trudności w realizacji projektu i radzenia sobie z nimi.</i></p> <p>Rozwój wiedzy</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pogłębianie i utrwalanie wiedzy matematycznej, rozwijanie intuicji arytmetycznych i analitycznych. • Utrwalenie wiadomości i doskonalenie sprawności posługiwania się operacjami arytmetycznymi i ich wykorzystywaniem w praktyce. • Wzrost zainteresowania uczniów matematyką, a szczególnie arytmetyką.. • Wskazanie przykładów zastosowania nabytej wiedzy. <p>Rozwój umiejętności</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kształtowanie umiejętności poszukiwania źródeł informacji i korzystania z ich zasobów. • Kształtowanie umiejętności krytycznej oceny i analizy zebranych informacji i formułowania wniosków. • Kształtowanie umiejętności posługiwania się technologią informacyjną, stosowania programów komputerowych wspomagających uczenie się geometrii i pakietu biurowego (Word, Excel, Power Point) do opracowywania i prezentacji wyników badań, • Kształtowanie umiejętności przygotowania i publicznego prezentowania wyników swojej pracy. • Wzrost wykorzystania przez uczniów Internetu w procesie samokształcenia.

	<p>Rozwój postaw</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rozwijanie samodzielności uczniów oraz umiejętności organizacji pracy własnej. • Kształtowanie i rozwijanie umiejętności współpracy w zespole. • Kształtowanie umiejętności planowania działań. • Kształtowanie postawy systematyczności i odpowiedzialności za przydzielone zadania. • Rozwijanie twórczego podejścia do rozwiązywania problemów.
6	<p>Wprowadzenie teoretyczne <i>(zakres materiału nauczania, podstawowe pojęcia, odniesienie do podstawy programowej, korelacja międzyprzedmiotowa)</i></p> <p><i>Należy w szczególności zachować zgodność tematu z podstawą programową, tzw. nową, zawartą w rozporządzeniu MEN z dn. 23 grudnia 2008 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego i kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U. z 2009r. Nr 4, poz. 17). Ponieważ projekt dotyczy rozwoju kompetencji kluczowych w zakresie nauk matematyczno –fizycznych i przedsiębiorczości, warto zauważyć, że kompetencje kluczowe są definiowane w dokumencie Parlamentu Europejskiego jako połączenie wiedzy, umiejętności i postaw. Ich zakres jest określony na takim poziomie, że zgodność zakresu treści tematu projektowego z podstawą programową wyczerpuje warunek rozwoju poprzez realizację tematu KK.</i></p> <p>W programie projektu wykorzystano następujące treści z podstawy programowej z matematyki dla szkół ponadgimnazjalnych:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obliczanie wartości wyrażeń arytmetycznych. • Obliczanie potęg o wykładnikach naturalnych • Opisywanie za pomocą wyrażeń algebraicznych związków między różnymi wielkościami. • Obliczanie wartości liczbowej wyrażeń algebraicznych • Dodawanie, odejmowanie, mnożenie sum algebraicznych, redukowanie wyrazów podobnych. • Obliczanie średniej arytmetycznej. <p>Informatyka</p> <ul style="list-style-type: none"> • Opracowywanie za pomocą komputera rysunków, tekstów, danych liczbowych. • Wykorzystywanie arkusza kalkulacyjnego. <p>Treści wykraczające poza podstawę programową:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ciąg arytmetyczny, wyraz ogólny ciągu arytmetycznego. • Obliczanie sumy wyrazów ciągu arytmetycznego. • Obliczanie liczby wyrazów ciągu w oparciu o niektóre informacje. • Własności trójkąta Pascala, liczby Fibonacciego, liczby wielokątne i wielościenne. <p>Korelacja międzyprzedmiotowa - informatyka</p>
7	<p>Pomoce dydaktyczne niezbędne do realizacji tematu projektowego:</p> <p><i>(jako podstawowe, obligatoryjnie należy wykorzystać pomoce zakupione w projekcie - Zestaw multimedialny, w skład którego wchodzi: tablica interaktywna, projektor multimedialny, notebook, oprogramowanie, drukarka, aparat cyfrowy / Zestaw służący do przeprowadzania doświadczeń wspomaganym komputerowo, w skład którego wchodzi: czujniki, akcesoria pomocnicze, interfejs, notebook, oprogramowanie, drukarki, aparat cyfrowy. Inne pomoce dydaktyczne, ze względu na brak</i></p>

	<p><i> pewności, czy szkoła nimi dysponuje, mogą być propozycjami wyłącznie opcjonalnymi)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Własne zasoby szkoły: biblioteka, pracownia komputerowa z dostępem do Internetu, • Encyklopedie, książki matematyczne, podręczniki i zbiory zadań, • Komputery z wybranym oprogramowaniem biurowym • Zestaw multimedialny. 											
8	<p>Propozycje doświadczeń / zadań uczniowskich:</p> <p><i>(z uwzględnieniem pkt. 7, podstawową aktywnością uczniów powinno być wykorzystywanie odpowiednich zasobów Internetu. Obligatoryjnie należy zaproponować propozycję doświadczeń / zadań z wykorzystaniem zestawu multimedialnego / zestawu do realizacji doświadczeń. Opcjonalnie można proponować doświadczenie/zadania wykorzystujące proste pomoce dydaktyczne)</i></p> <p>Podstawą pracy uczniów w tym projekcie jest kolejno:</p> <ul style="list-style-type: none"> • praca w grupach – podział ról, zadań, wypracowanie koncepcji pracy nad projektem, • współpraca pomiędzy grupami – wymiana informacji, wiedzy, materiałów, • praca nad przygotowaniem prezentacji i strony WWW • prezentowanie wyników projektu za pomocą komputera oraz prezentowanie tych wyników w Internecie 											
9	<p>Projekt testów kompetencyjnych, które pozwolą jednoznacznie zmierzyć przyrost kompetencji osiągnięty poprzez realizację projektu:</p> <p><i>(Odrębne dwa testy, złożone minimum z 20 pytań wielokrotnego wyboru z czterema dystraktorami każdy)</i></p> <p>Test realizowany przed rozpoczęciem i po zakończeniu prac projektowych dostępny na portalu</p>											
10	<p>Bezpłatne zasoby internetowe</p> <p><i>(Linki do stron internetowych)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • http://pl.wikipedia.org/wiki/Mno%C5%BCenie • http://pl.wikipedia.org/wiki/Tr%C3%B3jk%C4%85t_Pascala • http://wms.mat.agh.edu.pl/~zankomar/pascal.htm • http://www.swiatmatematyki.pl/index.php?p=91 • http://www.cut-the-knot.org/Curriculum/Combinatorics/LeibnitzTriangle.shtml • http://www.cut-the-knot.org/blue/SysTable.shtml • http://www.cut-the-knot.org/Curriculum/Algebra/GaussSummation.shtml • http://en.wikipedia.org/wiki/Pentagonal_number 											
11	<p>Wstępny harmonogram zajęć na semestr</p> <p><i>Średnio 40 godz., w tym około 15 godzin do dyspozycji nauczyciela</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nr spotkania</th> <th>Tematyka zajęć</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Ciekawe doświadczenie pokazowe, problem badawczy związany z zakresem tematu projektowego. Dyskusja kolejnych faz rozwiązywania problemu (określenie problemu badawczego, stawianie hipotezy, planowanie eksperymentu, doświadczalna weryfikacja hipotezy).</td> </tr> <tr> <td>3-5</td> <td>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Planowanie projektów: organizacja pracy w zespołach, podział ról, wybór</td> </tr> </tbody> </table>		Nr spotkania	Tematyka zajęć	1	Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym.	2	Ciekawe doświadczenie pokazowe, problem badawczy związany z zakresem tematu projektowego. Dyskusja kolejnych faz rozwiązywania problemu (określenie problemu badawczego, stawianie hipotezy, planowanie eksperymentu, doświadczalna weryfikacja hipotezy).	3-5	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela	6	Planowanie projektów: organizacja pracy w zespołach, podział ról, wybór
Nr spotkania	Tematyka zajęć											
1	Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym.											
2	Ciekawe doświadczenie pokazowe, problem badawczy związany z zakresem tematu projektowego. Dyskusja kolejnych faz rozwiązywania problemu (określenie problemu badawczego, stawianie hipotezy, planowanie eksperymentu, doświadczalna weryfikacja hipotezy).											
3-5	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela											
6	Planowanie projektów: organizacja pracy w zespołach, podział ról, wybór											

	doświadczeń do wykonania, omówienie harmonogramu prac, zasad przygotowywania sprawozdań i prezentacji projektów.
7-13	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).
14-16	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
17-23	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).
24-26	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
27	Omówienie technik prezentacji (przypomnienie zasad tworzenia prezentacji, przygotowania wystąpień; przykłady dobrych prezentacji).
28-30	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
31 – 35	Przygotowanie sprawozdań i prezentacji projektów w zespołach.
36-38	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
39	Prezentacja projektów uczniowskich (można zaprosić uczniów, nauczycieli i rodziców).
40	Podsumowanie projektu. Badanie poziomu kompetencji po zakończeniu projektu.



**Projekt „Z FIZYKĄ, MATEMATYKĄ I PRZEDSIĘBIORCZOŚCIĄ ZDOBYWAMY ŚWIAT!!!”
jest współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach środków Europejskiego Funduszu Społecznego**

Załączone opracowanie tematu projektowego stanowi propozycję tego, co można wykonać w ramach prac projektowych. Możesz tworzyć z uczniami projekt wykorzystując część zagadnień określonych w poniższym dokumencie, możesz wyjść poza jego zawartość, rozszerzając spektrum zagadnień projektowych. Liczymy na inwencję Twoją i uczniów. Twórz oryginalny projekt, traktując przedstawiony opis tematu projektowego jedynie za wytyczną, inspirację do ciekawych zajęć z uczniami.

1	<p>Tytuł tematu projektowego:</p> <p>Zasada szufladkowa</p>
2	<p>Poziom nauczania:</p> <p>Gimnazjum</p>
3	<p>Opis zadań tematu projektowego: <i>(postawienie zadania głównego, podział na zadania cząstkowe, role podzespołów projektowych)</i></p> <p>Zadanie główne</p> <p>Poznanie zasady szufladkowej Dirichleta jako wygodnego narzędzia do rozwiązywania trudnych zadań i problemów z różnych dziedzin matematyki. Opracowanie wzorcowych rozwiązań różnorodnych problemów wykorzystujących tę zasadę – od zadań o treści praktycznej, przez zadania z teorii liczb, algebry, geometrii aż po statystykę.</p> <p>Zadania cząstkowe</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie merytoryczne do problemu i podział zadań dla poszczególnych grup lub par, określenie sposobu opisu zebranego materiału i jego prezentacji. 2. Przypomnienie wiadomości o funkcji różnowartościowej, jej roli w ustalaniu równoliczności zbiorów czy porównywaniu liczebności. Sformułowanie i prezentacja wybranych przykładów ilustrujących stosowanie tej zasady. Proponuję rozpocząć od szczegółowego omówienia problemu: Dlaczego żadna prosta, która nie przechodzi przez wierzchołki trójkąta, nie może przeciąć wszystkich jego boków. 3. Przeprowadzenie analizy zbiorów zadań konkursowych pod kątem wyszukania zadań związanych z zasadą szufladkową. Celowe jest również wyszukanie w Internecie i literaturze przedmiotu informacji oraz kolejnych przykładów. Na podstawie zebranych materiałów należy opracować przykłady do prezentacji osiągnięć poszczególnych grup, oraz opracowanie zbiorów zadań (z rozwiązaniami) dla pozostałych kolegów z grupy projektowej. 4. Wspólna praca nad uogólnieniem zasady szufladkowej – określenie na podstawie informacji o ilości pudełek i przedmiotów, minimalnej liczby przedmiotów, które muszą trafić do jednego z pudełek (wykorzystanie funkcji „sufit”). 5. Przygotowanie prezentacji przez grupy badawcze oraz przedstawienie ich na forum klasy grupy projektowej. Przekazanie pozostałym członkom grupy

	<p>projektowej zbiorów zadań opracowanych w grupach badawczych i wspólne ich rozwiązywanie.</p> <p>6. Dyskusja i opracowanie projektu prezentacji osiągnięć całej grupy projektowej. Realizacja zaplanowanej prezentacji, przygotowanie artykułu do gazetki i na stronę WWW.</p> <p>7. Ocena i wybór najciekawszych przykładów do prezentacji dorobku projektowego całej grupy. Przygotowanie prezentacji i jej przedstawienie na forum klasy (szkoły).</p>
4	<p>Planowane rezultaty i produkty osiągnięte w efekcie realizacji tematu projektowego:</p> <p>Gazetka i prezentacja zawierająca wybrane przykłady wykorzystywania zasady szufladkowej</p> <p>Strona WWW przedstawiająca wyniki projektu.</p> <p>Zbiór zadań (konkursowych) wykorzystujących zasadę szufladkową</p>
5	<p>Cele tematu projektowego:</p> <p><i>(w zakresie rozwoju wiedzy, umiejętności i postaw)</i></p> <p><i>Opisując temat projektu należy wziąć pod uwagę proponowane kryteria oceny projektów: poziom realizacji celów projektu, sposób prezentacji wyników/rezultatów projektu, przyrost kompetencji kluczowych osób realizujących projekt mierzony poprzez testy realizowane na „wejście” i na „wyjście”.</i></p> <p><i>Każdy z tematów powinien realizować poniższe cele:</i></p> <p><i>Ogólne:</i></p> <p><i>Kształcenie umiejętności samodzielnego korzystania z różnych źródeł informacji, gromadzenie, selekcjonowanie i przetwarzanie zdobytych informacji., doskonalenie umiejętności prezentacji zebranych materiałów, rozwijanie własnych zainteresowań, samokształcenie, wyrabianie odpowiedzialności za pracę własną i całej grupy, kształcenie umiejętności radzenia sobie z emocjami oraz godnego przyjmowania niepowodzeń i ich właściwej interpretacji.</i></p> <p><i>W zakresie rozwinięcia umiejętności pracy w grupach:</i></p> <p><i>układania harmonogramów działań; planowania i rozliczania wspólnych działań; przekonywania członków grupy do proponowanych rozwiązań w celu wspólnej realizacji planowanych działań, przewidywanie trudności w realizacji projektu i radzenia sobie z nimi.</i></p> <p>Rozwój wiedzy</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pogłębianie i utrwalanie wiedzy matematycznej. • Utrwalenie wiadomości i doskonalenie sprawności posługiwania się zasadą szufladkową. • Wzrost zainteresowania uczniów matematyką. • Wskazanie przykładów zastosowania nabytej wiedzy. <p>Rozwój umiejętności</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kształtowanie umiejętności poszukiwania źródeł informacji i korzystania z ich zasobów. • Kształtowanie umiejętności twórczego i krytycznego myślenia. • Kształtowanie umiejętności posługiwania się technologią informacyjną. • Kształtowanie umiejętności przygotowania i publicznego prezentowania wyników swojej pracy. <p>Rozwój postaw</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rozwijanie samodzielności oraz umiejętności organizacji pracy własnej. • Kształtowanie i rozwijanie umiejętności współpracy w zespole i podejmowania

	<p>decyzji grupowych.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kształtowanie postawy systematyczności i odpowiedzialności za przydzielone zadania. • Rozwijanie twórczego podejścia do rozwiązywania problemów.
6	<p>Wprowadzenie teoretyczne <i>(zakres materiału nauczania, podstawowe pojęcia, odniesienie do podstawy programowej, korelacja międzyprzedmiotowa)</i></p> <p><i>Należy w szczególności zachować zgodność tematu z podstawą programową, tzw. nową, zawartą w rozporządzeniu MEN z dn. 23 grudnia 2008 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego i kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U. z 2009r. Nr 4, poz. 17). Ponieważ projekt dotyczy rozwoju kompetencji kluczowych w zakresie nauk matematyczno –fizycznych i przedsiębiorczości, warto zauważyć, że kompetencje kluczowe są definiowane w dokumencie Parlamentu Europejskiego jako połączenie wiedzy, umiejętności i postaw. Ich zakres jest określony na takim poziomie, że zgodność zakresu treści tematu projektowego z podstawą programową wyczerpuje warunek rozwoju poprzez realizację tematu KK.</i></p> <p>Zasada szufladkowa Dirichleta jest bardzo prosta, a jednocześnie pozwala rozwiązywać bardzo trudne problemy. Zrozumienie samej zasady nikomu nie sprawia trudności. Jeśli jednak chodzi o jej wykorzystywanie, to niezbędna jest umiejętność modelowania badanego problemu i wyrażenia go w języku zasady szufladkowej (kul i pudełek). By tę umiejętność osiągnąć należy rozwiązać i przeanalizować dostatecznie dużo zadań. Treść tych zadań powinna obejmować różne dziedziny matematyki, opisywać sytuacje odwołujące się do praktyki i doświadczenia.</p> <p>W programie projektu wykorzystano następujące treści z podstawy programowej z dla gimnazjum.</p> <p>Matematyka</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Funkcja różnowartościowa ▪ Zbiory skończone, zbiory równoliczne. <p>Informatyka</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Wyszukiwanie i wykorzystywanie informacji z różnych źródeł. ▪ Opracowywanie za pomocą komputera rysunków, tekstów, prezentacji multimedialnych. ▪ Wykorzystywanie komputera i technologii informacyjnej do rozwijania zainteresowań.
7	<p>Pomoce dydaktyczne niezbędne do realizacji tematu projektowego: <i>(jako podstawowe, obligatoryjnie należy wykorzystać pomoce zakupione w projekcie - Zestaw multimedialny, w skład którego wchodzi: tablica interaktywna, projektor multimedialny, notebook, oprogramowanie, drukarka, aparat cyfrowy / Zestaw służący do przeprowadzania doświadczeń wspomaganym komputerowo, w skład którego wchodzi: czujniki, akcesoria pomocnicze, interfejs, notebook, oprogramowanie, drukarki, aparat cyfrowy. Inne pomoce dydaktyczne, ze względu na brak pewności, czy szkoła nimi dysponuje, mogą być propozycjami wyłącznie opcjonalnymi)</i></p> <p>Zestaw multimedialny (tablica interaktywna, projektor multimedialny, notebook, oprogramowanie, drukarka, aparat cyfrowy).</p> <p>Zbiory zadań konkursowych, podręczniki, książki popularyzujące matematykę.</p>
8	<p>Propozycje doświadczeń / zadań uczniowskich: <i>(z uwzględnieniem pkt. 7, podstawową aktywnością uczniów powinno być wykorzystywanie odpowiednich zasobów Internetu. Obligatoryjnie należy zaproponować propozycję doświadczeń / zadań z</i></p>

	<p>wykorzystaniem zestawu multimedialnego / zestawu do realizacji doświadczeń. Opcjonalnie można proponować doświadczenie/zadania wykorzystujące proste pomoce dydaktyczne)</p> <p>Przeprowadzenie serii prób rozmieszczenia różnej liczby przedmiotów w określonej liczbie pudełek celem zauważenia, kiedy w jednym pudełku musi się znaleźć więcej niż jeden przedmiot.</p> <p>Bezpośrednio po takim doświadczeniu badamy sytuacje praktyczne umożliwiające wyrażenie problemu w języku przedmiotów i pudełek.</p>																			
9	<p>Projekt testów kompetencyjnych, które pozwolą jednoznacznie zmierzyć przyrost kompetencji osiągnięty poprzez realizację projektu: (Odrębne dwa testy, złożone minimum z 20 pytań wielokrotnego wyboru z czterema dystraktorami każdy)</p> <p>Test realizowany przed rozpoczęciem i po zakończeniu prac projektowych dostępny na portalu</p>																			
10	<p>Bezpłatne zasoby internetowe (Linki do stron internetowych)</p> <p>http://pl.wikipedia.org/wiki/Zasada_szufladkowa_Dirichleta http://www.mimuw.edu.pl/~joasiaj/plock/materialy/Dir_gimn_spoza_broszOMG.pdf http://www.cut-the-knot.org/do_you_know/pigeon.shtml http://www.cut-the-knot.org/pigeonhole/PigeonholeExtensions.shtml http://www.cut-the-knot.org/pigeonhole/ClubMembership.shtml http://en.wikipedia.org/wiki/Pigeonhole_principle http://www.math.utah.edu/mathcircle/notes/pigeon.pdf</p>																			
11	<p>Wstępny harmonogram zajęć na semestr Średnio 40 godz., w tym około 15 godzin do dyspozycji nauczyciela</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nr spotkania</th> <th>Tematyka zajęć</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Ciekawe doświadczenie pokazowe, problem badawczy związany z zakresem tematu projektowego. Dyskusja kolejnych faz rozwiązywania problemu (określenie problemu badawczego, stawianie hipotezy, planowanie eksperymentu, doświadczalna weryfikacja hipotezy).</td> </tr> <tr> <td>3-5</td> <td>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Planowanie projektów: organizacja pracy w zespołach, podział ról, wybór doświadczeń do wykonania, omówienie harmonogramu prac, zasad przygotowywania sprawozdań i prezentacji projektów.</td> </tr> <tr> <td>7-13</td> <td>Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).</td> </tr> <tr> <td>14-16</td> <td>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela</td> </tr> <tr> <td>17-23</td> <td>Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).</td> </tr> <tr> <td>24-26</td> <td>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji</td> </tr> </tbody> </table>		Nr spotkania	Tematyka zajęć	1	Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym.	2	Ciekawe doświadczenie pokazowe, problem badawczy związany z zakresem tematu projektowego. Dyskusja kolejnych faz rozwiązywania problemu (określenie problemu badawczego, stawianie hipotezy, planowanie eksperymentu, doświadczalna weryfikacja hipotezy).	3-5	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela	6	Planowanie projektów: organizacja pracy w zespołach, podział ról, wybór doświadczeń do wykonania, omówienie harmonogramu prac, zasad przygotowywania sprawozdań i prezentacji projektów.	7-13	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).	14-16	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela	17-23	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).	24-26	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji
Nr spotkania	Tematyka zajęć																			
1	Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym.																			
2	Ciekawe doświadczenie pokazowe, problem badawczy związany z zakresem tematu projektowego. Dyskusja kolejnych faz rozwiązywania problemu (określenie problemu badawczego, stawianie hipotezy, planowanie eksperymentu, doświadczalna weryfikacja hipotezy).																			
3-5	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela																			
6	Planowanie projektów: organizacja pracy w zespołach, podział ról, wybór doświadczeń do wykonania, omówienie harmonogramu prac, zasad przygotowywania sprawozdań i prezentacji projektów.																			
7-13	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).																			
14-16	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela																			
17-23	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).																			
24-26	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji																			

		nauczyciela
	27	Omówienie technik prezentacji (przypomnienie zasad tworzenia prezentacji, przygotowania występów; przykłady dobrych prezentacji).
	28-30	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
	31 – 35	Przygotowanie sprawozdań i prezentacji projektów w zespołach.
	36-38	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
	39	Prezentacja projektów uczniowskich (można zaprosić uczniów, nauczycieli i rodziców).
	40	Podsumowanie projektu. Badanie poziomu kompetencji po zakończeniu projektu.



Projekt „Z FIZYKĄ, MATEMATYKĄ I PRZEDSIĘBIORCZOŚCIĄ ZDOBYWAMY ŚWIAT!!!”

jest współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach środków Europejskiego Funduszu Społecznego

Załączone opracowanie tematu projektowego stanowi propozycję tego, co można wykonać w ramach prac projektowych. Możesz tworzyć z uczniami projekt wykorzystując część zagadnień określonych w poniższym dokumencie, możesz wyjść poza jego zawartość, rozszerzając spektrum zagadnień projektowych. Liczymy na inwencję Twoją i uczniów. Twórz oryginalny projekt, traktując przedstawiony opis tematu projektowego jedynie za wytyczną, inspirację do ciekawych zajęć z uczniami.

1	<p>Tytuł tematu projektowego:</p> <p>Logika matematyczna i rachunek zbiorów</p>
2	<p>Poziom nauczania:</p> <p>Gimnazjum</p>
3	<p>Opis zadań tematu projektowego: <i>(postawienie zadania głównego, podział na zadania cząstkowe, role podzespołów projektowych)</i></p> <p>Zadanie główne</p> <p>Głównym zadaniem projektu jest nauka logicznego myślenia na przykładzie teorii zbiorów. Powinien zostać zaakcentowany związek pomiędzy teorią zbiorów a logiką.</p> <p>Zaczynamy od pojęcia wartości logicznej i pojęcia zdania w logice matematycznej.</p> <p>Podajemy podstawowe typy zdań złożonych tzn. alternatywę, koniunkcję i implikację. Prawdziwość poszczególnych zdań złożonych ilustrujemy odpowiednimi relacjami dla zbiorów. Omawiamy podstawowe prawa rachunku zdań i ilustrujemy je diagramami Venna</p> <p>Po wielu nie matematycznych zastosowaniach należy przejść do zastosowań matematycznych. Szczególny nacisk należy położyć na prawo kontrapozycji i metodę dowodu matematycznego „nie wprost”. Nauczyciel powinien ilustrować tę metodę prostymi twierdzeniami np. z elementarnej geometrii jak również algebry. Można wykorzystać dowód twierdzenia, że pierwiastek kwadratowy z 2 jest liczbą niewymierną, czy dowód twierdzenia Euklidesa mówiącego o tym, że liczb pierwszych jest nieskończenie wiele. Uczniowie powinni poszukiwać również samodzielnie tego typu rozu mowań. Unikamy skomplikowanych przykładów o zbyt rozbudowanym aparacie formalnym. Stosując przechodniość implikacji omawiamy zasadę indukcji matematycznej.</p> <p>Omawiamy na prostych przykładach funkcje zdaniowe oraz kwantyfikator ogólny i szczególny . Pokazujemy również jak wyglądają negacje zdań z kwantyfikatorami. Tutaj przykłady początkowo powinny dotyczyć „życia codziennego” a następnie można spróbować wyjaśnić pojęcie nieskończonego iloczynu i nieskończonej sumy zbiorów. Ilustrujemy te pojęcia geometrycznie rozpatrując np. przeliczalną ilość współśrodkowych kół w układzie współrzędnych. Warto popatrzeć na koła z brzegiem i bez brzegu.</p> <p>Zadania cząstkowe</p>

	<ol style="list-style-type: none"> 1) Przypomnienie podstawowych pojęć dotyczących zbiorów. 2) Prawa rachunku zdań – ilustracja diagramami Venna . Diagramy możemy wykonać przy użyciu technik multimedialnych (komputer, tablica interaktywna) 3) Podstawy rachunku zdań i jego związku z rachunkiem zbiorów 4) Prawo kontrapozycji – dowody matematyczne metoda ad absurdum („nie wprost”) 5) Indukcja matematyczna. 6) Funkcje zdaniowe - kwantyfikatory
4	<p>Planowane rezultaty i produkty osiągnięte w efekcie realizacji tematu projektowego:</p> <p>Uczeń powinien uporządkować swoją wiedzę dotyczącą reguł poprawnego wnioskowania poprzez wykorzystanie związku rachunku zdań z rachunkiem zbiorów. Powinien nauczyć się na czym polega poprawne wnioskowanie – w szczególności powinien zrozumieć na czym polega metoda rozumowania „nie wprost”..</p>
5	<p>Cele tematu projektowego:</p> <p><i>(w zakresie rozwoju wiedzy, umiejętności i postaw)</i></p> <p><i>Opisując temat projektu należy wziąć pod uwagę proponowane kryteria oceny projektów: poziom realizacji celów projektu, sposób prezentacji wyników/rezultatów projektu, przyrost kompetencji kluczowych osób realizujących projekt mierzony poprzez testy realizowane na „wejście” i na „wyjście”.</i></p> <p><i>Każdy z tematów powinien realizować poniższe cele:</i></p> <p><i>Ogólne:</i></p> <p><i>Kształcenie umiejętności samodzielnego korzystania z różnych źródeł informacji, gromadzenie, selekcjonowanie i przetwarzanie zdobytych informacji., doskonalenie umiejętności prezentacji zebranych materiałów, rozwijanie własnych zainteresowań, samokształcenie, wyrabianie odpowiedzialności za pracę własną i całej grupy, kształcenie umiejętności radzenia sobie z emocjami oraz godnego przyjmowania niepowodzeń i ich właściwej interpretacji.</i></p> <p><i>W zakresie rozwinięcia umiejętności pracy w grupach:</i></p> <p><i>układania harmonogramów działań; planowania i rozliczania wspólnych działań; przekonywania członków grupy do proponowanych rozwiązań w celu wspólnej realizacji planowanych działań, przewidywanie trudności w realizacji projektu i radzenia sobie z nimi.</i></p> <p>Rozwój wiedzy</p> <p>Uczeń powinien zapoznać się z podstawowymi zasadami logiki matematycznej wykorzystywanymi nie tylko w rozumowaniach matematycznych ale także w innych dziedzinach wiedzy jak również w tzw. codzienności.</p> <p>Rozwój umiejętności</p> <p>Rozwój umiejętności logicznego myślenia, wykształcenie podstawowych zdolności dedukcji. Pokazaniu związków logiki z teorią zbiorów.</p> <p>Rozwój postaw</p> <p>Rozwijanie umiejętności interpersonalnych podczas opracowywania zadań cząstkowych</p> <p>Rozwój umiejętności pracy w grupie – rozwój dociekliwości i samodzielnego analizowania problemów.</p>
6	<p>Wprowadzenie teoretyczne</p> <p><i>(zakres materiału nauczania, podstawowe pojęcia, odniesienie do podstawy programowej, korelacja międzyprzedmiotowa)</i></p> <p><i>Należy w szczególności zachować zgodność tematu z podstawą programową, tzw. nową, zawartą w rozporządzeniu MEN z dn. 23 grudnia 2008 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego i kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U. z 2009r. Nr 4, poz. 17). Ponieważ projekt dotyczy rozwoju kompetencji kluczowych w zakresie nauk matematyczno – fizycznych i przedsiębiorczości, warto</i></p>

	<p>zauważyć, że kompetencje kluczowe są definiowane w dokumencie Parlamentu Europejskiego jako połączenie wiedzy, umiejętności i postaw. Ich zakres jest określony na takim poziomie, że zgodność zakresu treści tematu projektowego z podstawą programową wyczerpuje warunek rozwoju poprzez realizację tematu KK.</p> <p>Projekt ma na celu w sposób przyjazny przedstawić prawa logiki matematycznej – a przez to rozwinąć ogólnie ucznia. Ilustracją powinny być odpowiednie prawa rachunku zbiorów. Zapoznanie uczniów z metodą dowodu „nie wprost”.</p> <p>W programie projektu wykorzystano następujące treści z podstawy programowej z matematyki dla gimnazjów z dnia 23 XII 2008 obowiązującej w klasach I od roku szkolnego 2009/2010, w klasach II – od roku szkolnego 2010/11, na III etapie kształcenia:</p> <p>Rozwijanie umiejętności posługiwania się symbolami literowymi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Przekształcanie wyrażeń algebraicznych 2) Przekształcanie wzorów
7	<p>Pomoce dydaktyczne niezbędne do realizacji tematu projektowego:</p> <p><i>(jako podstawowe, obligatoryjnie należy wykorzystać pomoce zakupione w projekcie - Zestaw multimedialny, w skład którego wchodzi: tablica interaktywna, projektor multimedialny, notebook, oprogramowanie, drukarka, aparat cyfrowy / Zestaw służący do przeprowadzania doświadczeń wspomaganym komputerowo, w skład którego wchodzi: czujniki, akcesoria pomocnicze, interfejs, notebook, oprogramowanie, drukarki, aparat cyfrowy. Inne pomoce dydaktyczne, ze względu na brak pewności, czy szkoła nimi dysponuje, mogą być propozycjami wyłącznie opcjonalnymi)</i></p> <p>Notebook, oprogramowanie służące do przeprowadzenia prezentacji (Power Point).</p> <p>Możliwe użycie tablicy interaktywnej.</p>
8	<p>Propozycje doświadczeń / zadań uczniowskich:</p> <p><i>(z uwzględnieniem pkt. 7, podstawową aktywnością uczniów powinno być wykorzystywanie odpowiednich zasobów Internetu. Obligatoryjnie należy zaproponować propozycję doświadczeń / zadań z wykorzystaniem zestawu multimedialnego / zestawu do realizacji doświadczeń. Opcjonalnie można proponować doświadczenie/zadania wykorzystujące proste pomoce dydaktyczne)</i></p> <p>Uczniowie po podziale zadań, wykonują zadania projektowe, następnie przygotowują prezentację z wykorzystaniem komputera</p>
9	<p>Projekt testów kompetencyjnych, które pozwolą jednoznacznie zmierzyć przyrost kompetencji osiągnięty poprzez realizację projektu:</p> <p><i>(Odrębne dwa testy, złożone minimum z 20 pytań wielokrotnego wyboru z czterema dystraktorami każdy)</i></p> <p>Test realizowany przed rozpoczęciem i po zakończeniu prac projektowych dostępny na portalu</p>
10	<p>Bezpłatne zasoby internetowe</p> <p><i>(Linki do stron internetowych)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • http://pl.wikibooks.org/wiki/Matematyka_dla_liceum/Logika/Sp%C3%B3jniki_logiczne • http://www.math.edu.pl/kwantyfikatory • http://pl.wikipedia.org/wiki/Kwantyfikator • http://pl.wikibooks.org/wiki/Matematyka_dla_liceum/Logika/Kwantyfikatory • http://www.math.uni.wroc.pl/~newelski/dydaktyka/wdm-A/skrypt2/skrypt/node5.html • http://matematyka.pisz.pl/strona/1116.html

11	Wstępny harmonogram zajęć na semestr	
	<i>Średnio 40 godz., w tym około 15 godzin do dyspozycji nauczyciela</i>	
	Nr spotkania	Tematyka zajęć
	1	Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym.
	2	Ciekawe doświadczenie pokazowe, problem badawczy związany z zakresem tematu projektowego. Dyskusja kolejnych faz rozwiązywania problemu (określenie problemu badawczego, stawianie hipotezy, planowanie eksperymentu, doświadczalna weryfikacja hipotezy).
	3-5	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
	6	Planowanie projektów: organizacja pracy w zespołach, podział ról, wybór doświadczeń do wykonania, omówienie harmonogramu prac, zasad przygotowywania sprawozdań i prezentacji projektów.
	7-13	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).
	14-16	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
	17-23	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).
	24-26	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
	27	Omówienie technik prezentacji (przypomnienie zasad tworzenia prezentacji, przygotowania wystąpień; przykłady dobrych prezentacji).
	28-30	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
	31 – 35	Przygotowanie sprawozdań i prezentacji projektów w zespołach.
36-38	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela	
39	Prezentacja projektów uczniowskich (można zaprosić uczniów, nauczycieli i rodziców).	
40	Podsumowanie projektu. Badanie poziomu kompetencji po zakończeniu projektu.	



Projekt „Z FIZYKĄ, MATEMATYKĄ I PRZEDSIĘBIORCZOŚCIĄ ZDOBYWAMY ŚWIAT!!!”

**jest współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach środków Europejskiego Funduszu Społecznego**

Załączone opracowanie tematu projektowego stanowi propozycję tego, co można wykonać w ramach prac projektowych. Możesz tworzyć z uczniami projekt wykorzystując część zagadnień określonych w poniższym dokumencie, możesz wyjść poza jego zawartość, rozszerzając spektrum zagadnień projektowych. Liczymy na inwencję Twoją i uczniów. Twórz oryginalny projekt, traktując przedstawiony opis tematu projektowego jedynie za wytyczną, inspirację do ciekawych zajęć z uczniami.

1	<p>Tytuł tematu projektowego:</p> <p>Twierdzenia i pojęcia geometryczne oraz ich ilustracja za pomocą fotografii</p>
2	<p>Poziom nauczania:</p> <p>Gimnazjum</p>
3	<p>Opis zadań tematu projektowego: <i>(postawienie zadania głównego, podział na zadania cząstkowe, role podzespołów projektowych)</i></p> <p>Zadanie główne</p> <p>Opracowanie materiału prezentacyjnego składającego się z: matematycznych twierdzeń zawartych w podstawie programowej i ich ilustracji fotograficznych. Zakłada się, że prezentacja zawierać będzie zarówno pojęcia jak i zależności pomiędzy nimi oraz ciekawostki.</p> <p>Zadania cząstkowe</p> <p>Przygotowanie prezentacji (treści matematyczne, opisy, komentarze do fotografii) uwzględniającej następujące elementy:</p> <p>Ilustrację pojęć:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kąty środkowe; • Wielokąty przystające i podobne; • Rzuty figur przestrzennych na płaszczyznę; • Pary figur symetrycznych; • Figury, które mają oś symetrii, i figury, które mają środek symetrii. • Pary figur symetrycznych względem prostej i względem punktu. • Oś symetrii i środek symetrii figury; • Graniastosłupy i ostrosłupy prawidłowe; • Wielokąty foremne. <p>Przykłady obliczeń w zakresie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • długości okręgu i łuku okręgu; • pola koła, pierścienia kołowego, wycinka kołowego; • pola i obwody trójkątów i czworokątów;

	<ul style="list-style-type: none"> • wymiarów wielokąta powiększonego lub pomniejszonego w danej skali; • stosunku pól wielokątów podobnych; • zamiany jednostek pola i objętości • pola powierzchni i objętości graniastosłupa prostego, ostrosłupa, walca, stożka, kuli. <p>Badanie prawidłowości:</p> <ul style="list-style-type: none"> • badanie własności dwusiecznej kąta i symetralnej odcinka; • badanie własności okręgu opisanego na trójkącie oraz okręgu wpisanego w trójkąt; • badanie zależności w trójkącie prostokątnym; • badanie cech przystawania trójkątów; <p>Dostrzeganie związków takich jak:</p> <ul style="list-style-type: none"> • związki między kątami utworzonymi przez prostą przecinającą dwie proste równoległe; • wzajemne położenie prostej i okręgu, rozpoznaje styczną do okręgu; • położenie stycznej do okręgu względem promienia poprowadzonego do punktu styczności; • własności kątów i przekątnych w prostokątach, równoległobokach, rombów i w trapezach. <p>Wykonanie wirtualnych doświadczeń z zastosowaniem darmowych aplikacji komputerowych (C.A.R., Geogebra, Ciderella) – np. sprawdzanie zależności pomiędzy długościami boków w trójkącie prostokątnym, kątami utworzonymi przez przecięcie dwóch prostych równoległych, kątami środkowymi itp.</p> <p>Studyjne doświadczenia ukazujące matematyczne figury płaskie i przestrzenne (np. matematyczne origami, eksperymenty z cieniem), których zadaniem jest przede wszystkim weryfikacja hipotez powstałych w wyniku wykonywania obserwacji i ich fotografowania.</p> <p>Przygotowanie matematycznych opisów do fotografii uwzględniających pojęcia, wzory i zależności, prawidłowości objęte podstawą programową w zakresie geometrii.</p> <p>Opublikowanie najciekawszych prac na stronie www (strona fotografii matematycznej przygotowana przez Uniwersytet Szczeciński lub innych stronach).</p>
4	<p>Planowane rezultaty i produkty osiągnięte w efekcie realizacji tematu projektowego:</p> <p>Przygotowanie prezentacji komputerowej składającej się z treści matematycznych, opisów, komentarzy do fotografii oraz hipotez i ich weryfikacji.</p>
5	<p>Cele tematu projektowego:</p> <p><i>(w zakresie rozwoju wiedzy, umiejętności i postaw)</i></p> <p><i>Opisując temat projektu należy wziąć pod uwagę proponowane kryteria oceny projektów:</i></p> <p><i>poziom realizacji celów projektu, sposób prezentacji wyników/rezultatów projektu, przyrost kompetencji kluczowych osób realizujących projekt mierzony poprzez testy</i></p>

realizowane na „wejście” i na „wyjście”.

Każdy z tematów powinien realizować poniższe cele:

Ogólne:

Kształcenie umiejętności samodzielnego korzystania z różnych źródeł informacji, gromadzenie, selekcjonowanie i przetwarzanie zdobytych informacji., doskonalenie umiejętności prezentacji zebranych materiałów, rozwijanie własnych zainteresowań, samokształcenie, wyrabianie odpowiedzialności za pracę własną i całej grupy, kształcenie umiejętności radzenia sobie z emocjami oraz godnego przyjmowania niepowodzeń i ich właściwej interpretacji.

W zakresie rozwinięcia umiejętności pracy w grupach:

układania harmonogramów działań; planowania i rozliczania wspólnych działań; przekonywania członków grupy do proponowanych rozwiązań w celu wspólnej realizacji planowanych działań, przewidywanie trudności w realizacji projektu i radzenia sobie z nimi.

Rozwój wiedzy

Poznanie i prawidłowe posługiwanie się pojęciami geometrycznymi oraz podstawowymi twierdzeniami zawartymi w podstawie programowej w zakresie figur płaskich i brył. Wiedza zdobyta poprzez realizację projektu ma charakter intuicyjno – praktyczny, stanowi przykład tzw. realistycznego nauczania matematyki.

Rozwój umiejętności

Kształcenie biegłości poprawnym nazywaniu pojęć geometrycznych z zakresu figur płaskich i brył.

Kształcenie umiejętności poprawnego stosowania poznanych twierdzeń z zakresu figur płaskich i brył, wykorzystywania wiedzy i umiejętności w sytuacjach praktycznych.

Rozwijanie umiejętności porządkowania i poprawiania danych graficznych oraz umiejętności matematycznego interpretowania tych danych.

Rozwój postaw

Rozwijanie wrażliwości, wyobraźni, poczucia estetyki, nawyku poszukiwania prawdy, dobra i piękna w świecie. Kształcenie umiejętności interpersonalnych podczas wykonywania fotografii.

Kształtowanie umiejętności rozwiązywania problemów, planowania pracy, ustalania terminarza i podziału obowiązków; rozwijanie umiejętności dialogu i negocjacji; kształtowanie aktywnej postawy wobec siebie, rówieśników i środowiska społecznego. umiejętność kierowania własnymi emocjami podczas prezentowania wyników pracy grupowej, wdrażanie do pracy nad sobą, kształtowanie poczucia odpowiedzialności za swoje słowa i czyny, za własny rozwój intelektualny.

Ćwiczenie umiejętności odczytywania, interpretacji i przedstawiania danych w różnych

	<p>formach; kształcenie umiejętności matematyzacji sytuacji realistycznej i posługiwania się językiem matematycznym. Wyrobienie postawy współodpowiedzialności za zadanie, wyrabianie nawyku samooceny swojej pracy.</p>
6	<p>Wprowadzenie teoretyczne <i>(zakres materiału nauczania, podstawowe pojęcia, odniesienie do podstawy programowej, korelacja międzyprzedmiotowa)</i></p> <p><i>Należy w szczególności zachować zgodność tematu z podstawą programową, tzw. nową, zawartą w rozporządzeniu MEN z dn. 23 grudnia 2008 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego i kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U. z 2009r. Nr 4, poz. 17). Ponieważ projekt dotyczy rozwoju kompetencji kluczowych w zakresie nauk matematyczno – przyrodniczych i przedsiębiorczości, warto zauważyć, że kompetencje kluczowe są definiowane w dokumencie Parlamentu Europejskiego jako połączenie wiedzy, umiejętności i postaw. Ich zakres jest określony na takim poziomie, że zgodność zakresu treści tematu projektowego z podstawą programową wyczerpuje warunek rozwoju poprzez realizację tematu KK.</i></p> <p>Dział „Figury płaskie” należy do obszarów wiodących, lecz najczęściej sprawiających istotne trudności zarówno po stronie nauczanych jak i uczących. Powodem takiego stanu rzeczy jest przede wszystkim zbyt słaby rozwój wyobraźni matematycznej, lęk przed geometrią oraz nauczanie w oparciu o statyczne rysunki i teoretyczne modele zawarte w książkach. Propozycja adresowana jest dla tych, którzy są gotowi poprzez zabawę z fotografowaniem zachęcić uczniów do poznawania otaczającego nas świata i opisywania zjawisk, procesów językiem matematyki oraz mają na celu rozwój wyobraźni, kreatywności uczniów. Projekt jest doskonałą okazją do łączenia treści między przedmiotami: informatyka, biologia, plastyka.</p> <p>W programie projektu wykorzystano następujące treści z podstawy programowej z matematyki dla gimnazjów z dnia 23XII2008 obowiązującej w klasach I od roku szkolnego 2009/10, w klasach II – od roku szkolnego 2010/11 na III etapie kształcenia:</p> <p>Matematyka: <u>Figury płaskie. Uczeń:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) korzysta ze związków między kątami utworzonymi przez prostą przecinającą dwie proste równoległe; 2) rozpoznaje wzajemne położenie prostej i okręgu, rozpoznaje styczną do okręgu; 3) korzysta z faktu, że styczna do okręgu jest prostopadła do promienia poprowadzonego do punktu styczności; 4) rozpoznaje kąty środkowe; 5) oblicza długość okręgu i łuku okręgu; 6) oblicza pole koła, pierścienia kołowego, wycinka kołowego; 7) stosuje twierdzenie Pitagorasa; 8) korzysta z własności kątów i przekątnych w prostokątach, równoległobokach, rombów i w trapezach; 9) oblicza pola i obwody trójkątów i czworokątów; 10) zamienia jednostki pola; 11) oblicza wymiary wielokąta powiększonego lub pomniejszonego w danej skali;

	<p>12) oblicza stosunek pól wielokątów podobnych; 13) rozpoznaje wielokąty przystające i podobne; 14) stosuje cechy przystawiania trójkątów; 15) korzysta z własności trójkątów prostokątnych podobnych; 16) rozpoznaje pary figur symetrycznych względem prostej i względem punktu. Rysuje pary figur symetrycznych; 17) rozpoznaje figury, które mają oś symetrii, i figury, które mają środek symetrii. Wskazuje oś symetrii i środek symetrii figury; 18) rozpoznaje symetralną odcinka i dwusieczną kąta; 19) konstruuje symetralną odcinka i dwusieczną kąta; 20) konstruuje kąty o miarach 60°, 30°, 45°; 21) konstruuje okrąg opisany na trójkącie oraz okrąg wpisany w trójkąt; 22) rozpoznaje wielokąty foremne i korzysta z ich podstawowych własności.</p> <p><u>Bryły. Uczeń:</u> 1) rozpoznaje graniastosłupy i ostrosłupy prawidłowe; 2) oblicza pole powierzchni i objętość graniastosłupa prostego, ostrosłupa, walca, stożka, kuli (także w zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym); 3) zamienia jednostki objętości.</p>
7	<p>Pomoce dydaktyczne niezbędne do realizacji tematu projektowego:</p> <p><i>(jako podstawowe, obligatoryjnie należy wykorzystać pomoce zakupione w projekcie - Zestaw multimedialny, w skład którego wchodzi: tablica interaktywna, projektor multimedialny, notebook, oprogramowanie, drukarka, aparat cyfrowy / Zestaw służący do przeprowadzania doświadczeń wspomaganych komputerowo, w skład którego wchodzi: czujniki, akcesoria pomocnicze, interfejs, notebook, oprogramowanie, drukarki, aparat cyfrowy. Inne pomoce dydaktyczne, ze względu na brak pewności, czy szkoła nimi dysponuje, mogą być propozycjami wyłącznie opcjonalnymi)</i></p> <p>Zestaw multimedialny, w skład którego wchodzi: aparat fotograficzny, tablica interaktywna, projektor multimedialny, notebook, oprogramowanie (Power Point, zestaw darmowych programów do nauczania geometrii i obróbki fotografii), drukarka. Lampa lub inne źródło światła do wykonywania doświadczeń z cieniem.</p>
8	<p>Propozycje doświadczeń / zadań uczniowskich:</p> <p><i>(z uwzględnieniem pkt. 7, podstawową aktywnością uczniów powinno być wykorzystywanie odpowiednich zasobów Internetu. Obligatoryjnie należy zaproponować propozycję doświadczeń / zadań z wykorzystaniem zestawu multimedialnego / zestawu do realizacji doświadczeń. Opcjonalnie można proponować doświadczenie/zadania wykorzystujące proste pomoce dydaktyczne)</i></p> <p>Doświadczenia z kartką papieru – technika origami jako przykład tworzenia figur płaskich i przestrzennych.</p> <p>Doświadczenia z cieniem – badanie kształtu i wielkości cienia w warunkach studyjnych i plenerowych.</p> <p>Wirtualne eksperymenty z zastosowaniem darmowych aplikacji komputerowych (C.A.R., Geogebra, Ciderella) – np. sprawdzanie zależności pomiędzy długościami boków w trójkącie prostokątnym, kątami utworzonymi przez przecięcie dwóch prostych równoległych, kątami środkowymi itp.</p>
9	<p>Projekt testów kompetencyjnych, które pozwolą jednoznacznie zmierzyć przyrost kompetencji</p>

	<p>osiągnięty poprzez realizację projektu: <i>(Odrębne dwa testy, złożone minimum z 20 pytań wielokrotnego wyboru z czterema dystraktorami każdy)</i></p> <p>Test realizowany przed rozpoczęciem prac projektowych</p> <p>Test realizowany po zakończeniu prac projektowych</p>
10	<p>Bezpłatne zasoby internetowe <i>(Linki do stron internetowych)</i></p> <p>instalatory darmowych programów do nauczania geometrii</p> <p>http://www.programosy.pl/program.car.html</p> <p>http://www.geogebra.org/cms/pl</p> <p>http://www.cinderella.de/tiki-index.php?page=Download+Cinderella.2</p> <p>testy diagnostyczne:</p> <p>http://www.wszpwn.com.pl/?page=nauczyciel_przedmiot_tresci&pcsu_id=1012&artf_id=1220&ph_main_content_start=show&arti_id=4348</p> <p>ciekawe przykłady fotografii matematycznych</p> <p>http://www.wired.com/magazine/2010/01/pl_arts_found/5/</p> <p>instalatory programów do obróbki graficznej</p> <p>http://www.dobreprogramy.pl/GIMP,Program,Windows,13219.html</p> <p>http://www.dobreprogramy.pl/GimPhoto,Program,Windows,12289.html</p> <p>foto – zagadki matematyczne:</p> <p>http://www.matematyka.wroc.pl/matematykawsztuce/matematyczne-zagadki</p> <p>Wielokąty foremne z kartki A4 – animacje i artykuł E.Jakubasa:</p> <p>http://www.jakubas.pl/matematyka/32/32.htm</p> <p>Matematyka na co dzień (wielościąny, foto zagadki, opakowania, posadzki itp.)</p> <p>http://www.matematyka.wroc.pl/matematyka-wokol-nas/na-co-dzien</p> <p>matematyka w przyrodzie (spirale, pięciokąty, symetryczne rośliny i zwierzęta itp.)</p> <p>http://www.matematyka.wroc.pl/matematyka-wokol-nas/w-przyrodzie</p> <p>matematyka w sztuce (elementy dekoracyjne, architektura, pomniki, mozaiki itp.)</p> <p>http://www.matematyka.wroc.pl/matematyka-wokol-nas/w-sztuce</p> <p>matematyka w kosmosie (zegary słoneczne, astronomiczne, itp.)</p>

	<p>http://www.matematyka.wroc.pl/matematyka-wokol-nas/w-kosmosie</p> <p>matematyczne origami</p> <p>http://www.matematyka.wroc.pl/rozmaitosci/matematyczne-origami</p> <p>darmowe programy komputerowe: przekształcenia geometryczne, pola figur płaskich</p> <p>http://www.jakubas.pl/pr-komp.htm</p> <p>Zestaw zadań z Międzynarodowego Konkursu Kangur w grupie „KADET” – kl. I-II :</p> <p>http://www.kangur-mat.pl/zad_przy_kadet.php</p> <p>Zestaw zadań z Międzynarodowego Konkursu Kangur w grupie „JUNIOR” – kl. III :</p> <p>http://www.kangur-mat.pl/zad_przy_junior.php</p> <p>ogólnopolski konkurs fotografii matematycznej</p> <p>http://www.us.szc.pl/main.php/foto_matematyka</p>
11	<p>Wstępny harmonogram zajęć na semestr</p> <p><i>Pierwszy semestr (około 30 x 1 godz., w tym około 10 godzin do dyspozycji nauczyciela)</i></p> <p><i>Semestry 2 -5 (około 40 x 1 godz., w tym około 15 godzin do dyspozycji nauczyciela)</i></p>

Wstępny harmonogram zajęć (40 godzin):

Nr zajęć	Tematyka zajęć	Liczba godzin
1	Zorganizowanie grupy projektowej. Gry i zabawy służące wzajemnemu poznaniu się, przedstawienie swoich zainteresowań i uzdolnień. Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu (Twierdzenia i pojęcia geometryczne oraz ich ilustracja za pomocą fotografii).	2/2
2	Zapoznanie ze strukturą zajęć i zasadami obowiązującymi podczas realizacji projektu i sposobem komunikowania się w trakcie realizacji projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym – test wejściowy. Dokumentowanie zajęć.	2/4
3	Prezentacja zadania głównego projektu oraz zadań cząstkowych wraz z wstępnym terminarzem prac. Dokumentowanie zajęć.	2/6
4	Zainteresowanie tematyką projektu: 1. Zaprezentowanie interesujących przykładów symetrii w architekturze, sztuce i przyrodzie na podstawie <i>Symetria</i> H. Weyla: symetria zwierciadlana, symetria translacyjna, obrotowa i pokrewne, symetria ornamentów, kryształy. 2. Demonstracja przykładów fotografii matematycznych z edukacyjnych zasobów Internetu (foto – zagadki matematyczne). 3. Pokaz przykładów zmieniających się cieni kuli na powierzchni płaskiej oświetlonej pod różnym kątem (uzyskanie różnych krzywych stożkowych). 4. Zadanie wyzwalające chęć uczenia się geometrii związane z wydłużeniem o 1 m drucianego pasa obejmującego równik kuli ziemskiej - pokaz rozumowania krytycznego i rozwiązania odległego od naturalnych intuicji człowieka. 5. Zadanie otwarte na kształcenie wyobraźni geometrycznej: co to za figura przestrzenna, która jednocześnie może dać na 3 prostopadłe powierzchnie cień w kształcie: koła, kwadratu i trójkąta równobocznego? Poszukiwanie alternatywnych rozwiązań – również po zakończeniu zajęć – w domu (kształcenie myślenia kreatywnego, twórczego).	2/8

	<p>6. Czy nasza twarz jest symetryczna? Pokaz w aplikacji gimp przykładów odbić i scaleń fotografii twarzy człowieka.</p> <p>Dokumentowanie zajęć.</p>	
5	<p>Przygotowanie do pracy z narzędziami komputerowymi (laptop, tablica interaktywna, programy: C.A.R., Geogebra, Ciderella, gimp, Power Point. Zapoznanie z możliwościami edycji grafiki i możliwościami wybranego programu do nauczania geometrii.</p> <p>Dokumentowanie zajęć.</p>	2/10
6	<p>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela.</p> <p>Ćwiczenia w rozumieniu poznanych wcześniej pojęć: kąty środkowe; wielokąty przystające i podobne, rzuty figur przestrzennych na płaszczyznę; pary figur symetrycznych; figury, które mają oś symetrii, i figury, które mają środek symetrii, pary figur symetrycznych względem prostej i względem punktu, oś symetrii i środek symetrii figury; graniastosłupy i ostrosłupy prawidłowe; wielokąty foremne. Przypomnienie definicji, rysowanie ilustracji, poszukiwanie odpowiedników w środowisku naturalnym.</p> <p>Przygotowanie notatek matematycznych do późniejszego składania slajdów.</p> <p>Dokumentowanie zajęć.</p>	3/13
7	<p>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela.</p> <p>Ćwiczenia w dostrzeganiu prawidłowości (twierdzeń): związki między kątami utworzonymi przez prostą przecinającą dwie proste równoległe; kąt pomiędzy promieniem a styczną do okręgu; własności kątów i przekątnych w prostokątach, równoległobokach, rombów i w trapezach.</p> <p>Przygotowanie notatek matematycznych do późniejszego składania slajdów.</p> <p>Dokumentowanie zajęć.</p>	3/16
8	<p>Budowanie planu wykonania zadania grupowego. Podział zadań, ustalenie terminów, konsultacji z nauczycielem i ew. innymi specjalistami, przygotowywanie fotografii i opisów do prezentacji. Przypisanie zadań</p>	2/18

	<p>konkretnym uczniom.</p> <p>Dokumentowanie zajęć.</p>	
8	<p>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela.</p> <p>Ćwiczenia w wykonywaniu figur płaskich i przestrzennych techniką origami w oparciu o materiały zamieszczone na stronach www. Wielokąt foremny z kartki A4. Rozwiązywanie zadań – np.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dowodzenie, że długość dłuższego bok kartki formatu A4 jest równa długości przekątnej kwadratu zbudowanego z krótszych boków. ▪ Składanie kartki A4 i sprawdzanie proporcji w poszczególnych prostokątach – wskazanie stałej proporcji. ▪ Obliczanie długości przekątnej kartki A4, A5, A6. <p>Wykonywanie za pomocą zgięć modeli trójkąta równobocznego, kwadratu, ośmiokąta foremnego w oparciu o aplety internetowe.</p> <p>Zbudowanie modelu pięciokąta foremnego, przeprowadzenie dyskusji o dokładności konstrukcji, szacowanie błędu.</p> <p>Wykonanie techniką origami klasycznego i modułowego kostek sześciennych oraz ostrosłupów. Rozwiązywanie zadań typu: czy cien ostrosłupa i sześcianu może być taki sam? Doswiadczalna eryfikacja przypuszczeń .</p> <p>Wykonanie pierwszych fotografii wykonanych konstrukcji z kartki papieru.</p> <p>Dokumentowanie zajęć.</p>	3/21
9	<p>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela. Lekcja o oparciu o zasoby internetowe – wykonanie wirtualnych doświadczeń z zastosowaniem darmowych aplikacji komputerowych (C.A.R., Geogebra lub Ciderella) – np. sprawdzanie zależności pomiędzy długościami boków w trójkącie prostokątnym, kątami utworzonymi przez przecięcie dwóch prostych równoległych, kątami środkowymi itp.</p> <p>Dokumentowanie zajęć.</p>	3/23
10	<p>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela. Wycieczka w teren – poszukiwanie i fotografowanie matematycznych prawidłowości w obszarach: matematyki i sztuki, matematyki i przyrody, matematyki i astronomii dotyczących pojęć</p>	3/26

	<p>matematycznych (np. symetria, obrót, funkcja, jednokładność, podobieństwo), matematycznych prawidłowości (zmiana cienia figury, twierdzenia, zależności) i metafor matematycznych (np. nieskończoność). Poszukiwanie symetrii ornamentów, symetrii translacyjnej, cyklicznej. Wskazywanie przykładów figur podobnych i przystających. Rysowanie figur płaskich na piasku (za pomocą kija lub kredy i sznurka – okrąg, cienia – inne figury).</p> <p>Sporządzenie listy problemów – zaobserwowanych prawidłowości w terenie</p> <p>Dokumentowanie zajęć.</p>	
11	<p>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela.</p> <p>Przeszukiwanie zasobów graficznych Internetu pod kątem matematycznych prawidłowości w przyrodzie (np. skamieniałości, kwiaty, skorupiaki, poroża itp.), sztuce (elementy dekoracyjne pochodzące z starożytnej Grecji, Egiptu, kraty, rzeźby, grafiki, obrazy) architekturze (np. sukienice w Krakowie, Pałac Dożów w Wenecji, okna i rozety gotyckie – np. w katedrze Notre Dame, klasztorze w Sulejowie, kościoły św. Klary w Asyżu itp.).</p> <p>Dokumentowanie zajęć.</p>	2/28
12	<p>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela.</p> <p>Rozwiązywanie zadań prowadzących do obliczeń: długości okręgu i łuku okręgu; pola koła, pierścienia kołowego, wycinka kołowego; pól i obwodów trójkątów i czworokątów; wymiarów wielokąta powiększonego lub pomniejszonego w danej skali; stosunku pól wielokątów podobnych; pola powierzchni i objętości graniastosłupa prostego, ostrosłupa, walca, stożka, kuli. Ćwiczenia w zamianie jednostek pola i objętości. Przeprowadzenie testu edukacyjnego w oparciu o propozycję WSz PWN.</p> <p>Dokumentowanie zajęć.</p>	2/30
13	<p>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela.</p> <p>Ćwiczenia w rozwiązywaniu zadań geometrycznych o podwyższonym stopniu trudności – z Międzynarodowego Konkursu Kangur i innych zawodów matematycznych (np. MAT, Alfik). Przygotowanie próbek realizacji prac projektowych. Zaplanowanie poprawek, konsultacji.</p> <p>Ćwiczenia z zastosowaniem darmowych edukacyjnych programów komputerowych: przekształcenia geometryczne, pola figur płaskich</p>	2/32

	Dokumentowanie zajęć.	
14	<p>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela.</p> <p>Praca w aplikacji gimp – porządkowanie zebranych materiałów graficznych i przyporządkowanie im matematycznych komentarzy, wzorów, opisów. Konsultacje merytoryczne nauczyciela matematyki.</p> <p>Dokumentowanie zajęć.</p>	2/32
15	<p>Omówienie technik prezentacji (przypomnienie zasad tworzenia prezentacji, przygotowania wystąpień; przykłady dobrych prezentacji).</p> <p>Dokumentowanie zajęć.</p>	2/34
16	<p>Konsultacje nauczyciela matematyki i ew. informatyki – w zakresie obróbki fotografii. Kontrola zaangażowania uczniów, udzielanie wskazówek praktycznych dotyczących prezentacji. Prezentacje próbne w pracowni matematycznej.</p> <p>Dokumentowanie zajęć.</p>	2/36
17	<p>Prezentacja projektów uczniowskich dla zaproszonych uczniów spoza projektu za pomocą tablicy interaktywnej. Przekazanie najlepszych fotografii i prezentacji do opublikowania na stronach www.</p>	2/38
18	<p>Podsumowanie działań uczniów w projekcie.</p> <p>Badanie poziomu kompetencji - test wyjściowy.</p>	2/40



Projekt „Z FIZYKĄ, MATEMATYKĄ I PRZEDSIĘBIORCZOŚCIĄ ZDOBYWAMY ŚWIAT!!!”

**jest współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach środków Europejskiego Funduszu Społecznego**

Załączone opracowanie tematu projektowego stanowi propozycję tego, co można wykonać w ramach prac projektowych. Możesz tworzyć z uczniami projekt wykorzystując część zagadnień określonych w poniższym dokumencie, możesz wyjść poza jego zawartość, rozszerzając spektrum zagadnień projektowych. Liczymy na inwencję Twoją i uczniów. Twórz oryginalny projekt, traktując przedstawiony opis tematu projektowego jedynie za wytyczną, inspirację do ciekawych zajęć z uczniami.

1	<p>Tytuł tematu projektowego:</p> <p>Opis statystyczny naszej klasy</p>
2	<p>Poziom nauczania:</p> <p>Gimnazjum</p>
3	<p>Opis zadań tematu projektowego: <i>(postawienie zadania głównego, podział na zadania cząstkowe, role podzespołów projektowych)</i></p> <p>Zadanie główne</p> <p>Opracowanie zestawu prezentacyjnego dotyczącego uczniów klasy. Zestaw składać się będzie z :</p> <p>a). prezentacji komputerowej</p> <p>b) plakatu</p> <p>c). notatki do gazety szkolnej na temat statystycznego opisu naszej klasy.</p> <p>Zadania cząstkowe</p> <p>Przygotowanie interpretacji danych zamieszczanych w diagramach, tabelach, wykresach drukowanych w prasie codziennej.</p> <p>Zbieranie różnorodnych informacji o uczniach z naszej klasy (liczbowe, opisowe).</p> <p>Wybór najciekawszych sposobów prezentacji za pomocą wykresów w Excel-u i zamieszczenie ich w prezentacji komputerowej, plakacie informacyjnym i notatce do gazety szkolnej.</p> <p>Rozwiązywanie zadań dotyczących obliczeń procentowych (bank, VAT, sklepy, szkoła).</p> <p>Obliczanie procentowego wskaźnika frekwencji klasy, poszukiwanie wzoru, który ma pomóc w obliczaniu frekwencji.</p> <p>Obliczanie średniej arytmetycznej. Sprawdzanie ilu uczniów posiada wskaźnik W większy (mniejszy) od średniej arytmetycznej.</p>
4	<p>Planowane rezultaty i produkty osiągnięte w efekcie realizacji tematu projektowego:</p> <p>1. Prezentacja komputerowa o naszej klasie.</p>

	<p>2. Plakat informacyjny</p> <p>3. Artykuł do gazety szkolnej zawierający wykresy, diagramy, równania i nierówności.</p> <p>4. Wzór na obliczanie frekwencji dla wychowawcy klasy.</p>
5	<p>Cele tematu projektowego: <i>(w zakresie rozwoju wiedzy, umiejętności i postaw)</i> <i>Opisując temat projektu należy wziąć pod uwagę proponowane kryteria oceny projektów:</i> <i>poziom realizacji celów projektu, sposób prezentacji wyników/rezultatów projektu, przyrost kompetencji kluczowych osób realizujących projekt mierzony poprzez testy realizowane na „wejście” i na „wyjście”.</i> <i>Każdy z tematów powinien realizować poniższe cele:</i> <i>Ogólne:</i> <i>Kształcenie umiejętności samodzielnego korzystania z różnych źródeł informacji, gromadzenie, selekcjonowanie i przetwarzanie zdobytych informacji., doskonalenie umiejętności prezentacji zebranych materiałów, rozwijanie własnych zainteresowań, samokształcenie, wyrabianie odpowiedzialności za pracę własną i całej grupy, kształcenie umiejętności radzenia sobie z emocjami oraz godnego przyjmowania niepowodzeń i ich właściwej interpretacji.</i> <i>W zakresie rozwinięcia umiejętności pracy w grupach:</i> <i>układania harmonogramów działań; planowania i rozliczania wspólnych działań; przekonywania członków grupy do proponowanych rozwiązań w celu wspólnej realizacji planowanych działań, przewidywanie trudności w realizacji projektu i radzenia sobie z nimi.</i></p> <p>Rozwój wiedzy Poznanie i prawidłowe posługiwanie się procentami, praktyczne wykorzystanie wiedzy o procentach, wyrażenia algebraiczne (budowanie i obliczania), rozwiązywanie równań i nierówności, elementy statystyki opisowej</p> <p>Rozwój umiejętności Kształcenie biegłości w zbieraniu, porządkowaniu i interpretowaniu danych statystycznych, obliczeniach procentowych, rozumieniu i interpretowaniu średniej arytmetycznej, prezentowaniu i interpretowaniu danych zamieszczanych w diagramach, tabelach, wykresach itp.</p> <p>Rozwój postaw Rozwijanie umiejętności interpersonalnych podczas zbierania danych, kształcenie postawy krytycznej w trakcie interpretowania badań, rozwijanie u uczniów dociekliwości poznawczej, ukierunkowanej na poszukiwanie prawdy, dobra i piękna w świecie uczenie współtworzenia szkolnej wspólnoty i</p>

	<p>współdziałania z jej członkami, wyrobienie postawy współodpowiedzialności za zadanie, wyrabianie nawyku samooceny swojej pracy, zachowań i postaw, kształtowanie umiejętności rozwiązywania problemów, opanowania pracy, ustalania terminarza i podziału obowiązków; rozwijanie umiejętności dialogu i negocjacji; kształtowanie aktywnej postawy wobec siebie, rówieśników i środowiska społecznego. umiejętność kierowania własnymi emocjami podczas prezentowania wyników pracy grupowej, wdrażanie do pracy nad sobą, kształtowanie poczucia odpowiedzialności za swoje słowa i czyny, za własny rozwój intelektualny. ćwiczenie umiejętności odczytywania, interpretacji i przedstawiania danych w różnych formach;</p> <p>kształcenie umiejętności matematyzacji sytuacji realistycznej i posługiwania się językiem matematycznym.</p>
6	<p>Wprowadzenie teoretyczne</p> <p><i>(zakres materiału nauczania, podstawowe pojęcia, odniesienie do podstawy programowej, korelacja międzyprzedmiotowa)</i></p> <p><i>Należy w szczególności zachować zgodność tematu z podstawą programową, tzw. nową, zawartą w rozporządzeniu MEN z dn. 23 grudnia 2008 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego i kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U. z 2009r. Nr 4, poz. 17). Ponieważ projekt dotyczy rozwoju kompetencji kluczowych w zakresie nauk matematyczno – przyrodniczych i przedsiębiorczości, warto zauważyć, że kompetencje kluczowe są definiowane w dokumencie Parlamentu Europejskiego jako połączenie wiedzy, umiejętności i postaw. Ich zakres jest określony na takim poziomie, że zgodność zakresu treści tematu projektowego z podstawą programową wyczerpuje warunek rozwoju poprzez realizację tematu KK.</i></p> <p>Dział „Elementy statystyki opisowej” jest niezwykle ważny w nauczaniu matematyki na poziomie gimnazjalnym głównie z powodu wartości praktycznych i możliwości wykorzystania wiedzy i umiejętności w życiu codziennym. Zastosowania statystyki obejmują obszar fizyki teoretycznej, genetyki, medycyny i nauk społecznych, ale również nauki humanistyczne, ekonomię i politykę. Zasadniczym pojęciem związanym ze statystyką jest procent i obliczenia procentowe.</p> <p>W programie projektu wykorzystano następujące treści z podstawy programowej z matematyki dla gimnazjów z dnia 23XII2008 obowiązującej w klasach I od roku szkolnego 2009/10, w klasach II – od roku szkolnego 2010/11 na III etapie kształcenia:</p> <p>Matematyka:</p> <p><u>Procenty. Uczeń:</u></p>

	<p>1) przedstawia część pewnej wielkości jako procent lub promil tej wielkości i odwrotnie;</p> <p>2) oblicza procent danej liczby;</p> <p>3) oblicza liczbę na podstawie danego jej procentu;</p> <p>4) stosuje obliczenia procentowe do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym.</p> <p><u>Statystyka opisowa i wprowadzenie do rachunku prawdopodobieństwa. Uczeń:</u></p> <p>1) interpretuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych i kołowych, wykresów;</p> <p>2) wyszukuje, selekcjonuje i porządkuje informacje z dostępnych źródeł;</p> <p>3) przedstawia dane w tabeli, za pomocą diagramu słupkowego lub kołowego;</p> <p>4) wyznacza średnią arytmetyczną i medianę zestawu danych;</p> <p>5) analizuje proste doświadczenia losowe.</p>
7	<p>Pomoce dydaktyczne niezbędne do realizacji tematu projektowego:</p> <p><i>(jako podstawowe, obligatoryjnie należy wykorzystać pomoce zakupione w projekcie - Zestaw multimedialny, w skład którego wchodzi: tablica interaktywna, projektor multimedialny, notebook, oprogramowanie, drukarka, aparat cyfrowy / Zestaw służący do przeprowadzania doświadczeń wspomaganych komputerowo, w skład którego wchodzi: czujniki, akcesoria pomocnicze, interfejs, notebook, oprogramowanie, drukarki, aparat cyfrowy. Inne pomoce dydaktyczne, ze względu na brak pewności, czy szkoła nimi dysponuje, mogą być propozycjami wyłącznie opcjonalnymi)</i></p> <p>Zestaw multimedialny, w skład którego wchodzi: tablica interaktywna, projektor multimedialny, notebook, oprogramowanie (Excel, Power Point), drukarka.</p>
8	<p>Propozycje doświadczeń / zadań uczniowskich:</p> <p><i>(z uwzględnieniem pkt. 7, podstawową aktywnością uczniów powinno być wykorzystywanie odpowiednich zasobów Internetu. Obligatoryjnie należy zaproponować propozycję doświadczeń / zadań z wykorzystaniem zestawu multimedialnego / zestawu do realizacji doświadczeń. Opcjonalnie można proponować doświadczenie/zadania wykorzystujące proste pomoce dydaktyczne)</i></p> <p>Proste doświadczenia losowe (rzut kostką, monetą) i ich prezentowanie za pomocą arkusza kalkulacyjnego i programu prezentacyjnego. Pomysły innych doświadczeń losowych do wykonania w grupie na stronie:</p> <p>http://wiki.wolnepodreczniki.pl/Matematyka:Gimnazjum/Statystyka_opisowa</p> <p>Przygotowanie wykresów w Excelu, prezentacji w Power – Poincie zawierających zebrane i uporządkowane dane dotyczące klasy.</p> <p>Wydrukowanie materiałów do przygotowanie plakatu i notatko do szkolnej</p>

	gazetki.
9	<p>Projekt testów kompetencyjnych, które pozwolą jednoznacznie zmierzyć przyrost kompetencji osiągnięty poprzez realizację projektu: (Odrębne dwa testy, złożone minimum z 20 pytań wielokrotnego wyboru z czterema dystraktorami każdy)</p> <p>Test realizowany przed rozpoczęciem prac projektowych</p> <p>Test realizowany po zakończeniu prac projektowych</p>
10	<p>Bezpłatne zasoby internetowe (Linki do stron internetowych)</p> <p>zadania o procentach http://www.zadania.info/d273/1</p> <p>zadania o procentach http://www.math.edu.pl/zadania,procenty,0</p> <p>samouczek statystyczny http://megamatma.com/uczniowie/gimnazjum/statystyka-opisowa-i-wprowadzenie-do-rachunku-prawdopodobienstwa/srednia-arytmetyczna-mediana-dominanta-rozstep</p> <p>pomysły innych doświadczeń losowych do wykonania w grupie http://wiki.wolnepodreczniki.pl/Matematyka:Gimnazjum/Statystyka_opisowa</p> <p>lekcja z zastosowaniem Excela – rzuty kostką symetryczną http://scholaris.pl/cms/view_all.php?id=3096</p> <p>różne przedstawienia wyników doświadczeń losowych http://statystyka.tangens.pl/57_Do%C5%9Bwiadczenia_losowe.html</p>
11	<p>Wstępny harmonogram zajęć na semestr</p> <p><i>Pierwszy semestr (około 30 x 1 godz., w tym około 10 godzin do dyspozycji nauczyciela)</i> <i>Semestry 2 -5 (około 40 x 1 godz.), w tym około 15 godzin do dyspozycji nauczyciela)</i></p>

Wstępny harmonogram zajęć (semestry pierwszy; 30 godzin):

Nr zajęć	Tematyka zajęć	Liczba godzin
1	Zorganizowanie grupy projektowej. Gry i zabawy służące wzajemnemu poznaniu się, przedstawienie swoich zainteresowań i uzdolnień. Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu.	2/2
2	Zapoznanie ze strukturą zajęć i zasadami obowiązującymi podczas realizacji projektu i sposobem komunikowania się w trakcie realizacji projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym – test wejściowy. Dokumentowanie zajęć.	4/6
3	Prezentacja zadania głównego projektu oraz zadań cząstkowych wraz z wstępnym terminarzem prac. Dokumentowanie zajęć.	2/8
4	Demonstracja przykładów niezrozumienia danych statystycznych i błędnych interpretacji, trudności wynikających z braku wiedzy na ten temat (np. dot. średniej). Pokaz interesujących paradoksów statystycznych – np. paradoks Simsona (http://pl.wikipedia.org/wiki/Paradoks_Simpsona) lub rozważanie zagadnienia przejścia najlepszego ucznia z jednej do drugiej równoległej klasy szkolnej – badanie wpływu tej zmiany na średnią ocen w klasach. Demonstracja wzoru rozumowania krytycznego na przykładzie paradoksu cyrulika lub paradoksu kłamcy. Dokumentowanie zajęć.	2/10
5	Przygotowanie do pracy z narzędziami komputerowymi (laptop, tablica interaktywna, programy: Excel, Power Point. Przypomnienie zasad tworzenia wykresów standardowych i ich elementów składowych. Przedstawianie tej samej informacji na różnych typach wykresów z uwzględnieniem różnych sposobów skalowania. Dokumentowanie zajęć.	2/12
6	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do	4/16

	<p>dyspozycji nauczyciela</p> <p>Ćwiczenia w czytaniu różnych wykresów i diagramów. Porównywanie czytelności różnych przekazów. Interpretowanie danych z wykresów kołowych, słupkowych, liniowych, punktowych.</p> <p>Dokumentowanie zajęć.</p>	
7	<p>Budowanie planu wykonania zadania – „Opis statystyczny naszej klasy”. Podział zadań, ustalenie terminów zbierania danych, porządkowania, konsultacji z nauczycielem i ew. innymi specjalistami, przygotowywanie prezentacji. Przypisanie zadań konkretnym uczniom.</p> <p>Dokumentowanie zajęć.</p>	2/18
8	<p>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela. Wyjaśnienie na przykładach pojęć średnia arytmetyczna i mediana.</p> <p>Dokumentowanie zajęć.</p>	2/20
9	<p>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela. Lekcja o oparciu o zasoby internetowe – statystyka opisowa.</p> <p>Dokumentowanie zajęć.</p>	2/22
10	<p>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela. Ćwiczenia w rozwiązywaniu zadań o procentach.</p> <p>Dokumentowanie zajęć.</p>	2/24
11	<p>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela. Doświadczenia losowe (wykonywanie, zapisywanie, interpretowanie).</p> <p>Dokumentowanie zajęć.</p>	2/26
12	<p>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela. Frekwencja klasy (analizowanie danych, przygotowanie formuły, wykonywanie obliczeń).</p> <p>Dokumentowanie zajęć.</p>	2/28
13	<p>Przygotowanie próbek realizacji prac projektowych. Zaplanowanie poprawek, konsultacji.</p>	2/30

14	Omówienie technik prezentacji (przypomnienie zasad tworzenia prezentacji, przygotowania wystąpień; przykłady dobrych prezentacji). Dokumentowanie zajęć.	2/32
15	Konsultacje nauczyciela, kontrola zaangażowania uczniów, udzielanie wskazówek. Prezentacje próbne w pracowni matematycznej (za pomocą prezentacji komputerowej i tablicy interaktywnej). Dokumentowanie zajęć.	2/34
16	Prezentacja projektów uczniowskich wobec rodziców na zebraniu klasowym. Wywieszenie plakatu o klasie w pracowni matematycznej. Przekazanie artykułu do gazetki szkolnej lub wywieszenie artykułu na tablicy ogłoszeń.	2/36
17	Prezentacja projektów uczniowskich podczas zebrania Rady Pedagogicznej szkoły (zestawienia frekwencji i danych o ocenach za pomocą prezentacji komputerowej i tablicy interaktywnej).	2/38
18	Podsumowanie działań uczniów w projekcie. Badanie poziomu kompetencji - test wyjściowy.	2/40



Projekt „Z FIZYKĄ, MATEMATYKĄ I PRZEDSIĘBIORCZOŚCIĄ ZDOBYWAMY ŚWIAT!!!”

**jest współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach środków Europejskiego Funduszu Społecznego**

Załączone opracowanie tematu projektowego stanowi propozycję tego, co można wykonać w ramach prac projektowych. Możesz tworzyć z uczniami projekt wykorzystując część zagadnień określonych w poniższym dokumencie, możesz wyjść poza jego zawartość, rozszerzając spektrum zagadnień projektowych. Liczymy na inwencję Twoją i uczniów. Twórz oryginalny projekt, traktując przedstawiony opis tematu projektowego jedynie za wytyczną, inspirację do ciekawych zajęć z uczniami.

1	<p>Tytuł tematu projektowego:</p> <p>Liczby wymierne są ok</p>
2	<p>Poziom nauczania:</p> <p>Gimnazjum</p>
3	<p>Opis zadań tematu projektowego: <i>(postawienie zadania głównego, podział na zadania cząstkowe, role podzespołów projektowych)</i></p> <p>Zadanie główne</p> <p>Opracowanie (treść, skład komputerowy, korekta, wydruk) biuletynu edukacyjnego z zakresu liczb wymiernych składającego się z 7 części.</p> <p>Zadania cząstkowe</p> <p>Zapoznanie się z podstawami teoretycznymi i przykładami zastosowań liczb wymiernych w następujących obszarach:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rachunki z ułamkami. 2. Zaokrąglenia 3. System rzymski. 4. Zamiana ułamków zwykłych na dziesiętne. 5. Szacowanie wartości. 6. Obliczenia w praktyce. 7. Oś liczbowa i jej „mieszkańcy”. <p>Przygotowanie biuletynu edukacyjnego z zakresu liczb wymiernych składającego się z 7 części. Rozpowszechnienie biuletynu wśród młodszych kolegów lub zaprezentowanie pracy za pomocą tablicy interaktywnej.</p>
4	Planowane rezultaty i produkty osiągnięte w efekcie realizacji tematu

	<p>projektowego:</p> <p>Biuletyn edukacyjny z zakresu liczb wymiernych składającego się z 7 części.</p>
5	<p>Cele tematu projektowego: <i>(w zakresie rozwoju wiedzy, umiejętności i postaw)</i> <i>Opisując temat projektu należy wziąć pod uwagę proponowane kryteria oceny projektów:</i> <i>poziom realizacji celów projektu, sposób prezentacji wyników/rezultatów projektu, przyrost kompetencji kluczowych osób realizujących projekt mierzony poprzez testy realizowane na „wejście” i na „wyjście”.</i> <i>Każdy z tematów powinien realizować poniższe cele:</i> <i>Ogólne:</i> <i>Kształcenie umiejętności samodzielnego korzystania z różnych źródeł informacji, gromadzenie, selekcjonowanie i przetwarzanie zdobytych informacji., doskonalenie umiejętności prezentacji zebranych materiałów, rozwijanie własnych zainteresowań, samokształcenie, wyrabianie odpowiedzialności za pracę własną i całej grupy, kształcenie umiejętności radzenia sobie z emocjami oraz godnego przyjmowania niepowodzeń i ich właściwej interpretacji.</i> <i>W zakresie rozwinięcia umiejętności pracy w grupach:</i> <i>układania harmonogramów działań; planowania i rozliczania wspólnych działań; przekonywania członków grupy do proponowanych rozwiązań w celu wspólnej realizacji planowanych działań, przewidywanie trudności w realizacji projektu i radzenia sobie z nimi.</i></p> <p>Rozwój wiedzy</p> <p>Poznanie i prawidłowe posługiwanie się liczbami wymiernymi. Wiedza zdobyta poprzez realizację projektu ma charakter czynnościowy i często odnosi się do aktywizujących metod nauczania (gry dydaktyczne, technika burzy mózgów, mapy mentalne itp.)</p> <p>Rozwój umiejętności</p> <p>Sprawne wykonywanie obliczeń, szacowanie, zaokrąglanie i inne umiejętności zawarte w podstawie programowej w zakresie liczb wymiernych.</p> <p>Kształcenie biegłości w poprawnym nazywaniu liczb, działań, wyników.</p> <p>Kształcenie umiejętności poprawnego stosowania poznanych twierdzeń z zakresu liczb wymiernych, wykorzystywania wiedzy i umiejętności w sytuacjach praktycznych.</p> <p>Rozwijanie umiejętności porządkowania i poprawiania danych graficznych oraz umiejętności matematycznego interpretowania tych danych.</p> <p>Rozwój postaw</p>

	<p>Rozwijanie zainteresowań matematycznych uczniów w oparciu o ciekawostki historyczne oraz przykłady zdumiewających wyników obliczeń. Kształcenie wrażliwości, poczucia estetyki, nawyku poszukiwania prawdy, dobra i piękna w świecie. Kształcenie umiejętności interpersonalnych podczas przygotowywania wspólnych prac w podgrupach..</p> <p>Kształtowanie umiejętności rozwiązywania problemów, planowania pracy, ustalania terminarza i podziału obowiązków; rozwijanie umiejętności dialogu i negocjacji; kształtowanie aktywnej postawy wobec siebie, rówieśników i środowiska społecznego. umiejętność kierowania własnymi emocjami podczas prezentowania wyników pracy grupowej, wdrażanie do pracy nad sobą, kształtowanie poczucia odpowiedzialności za swoje słowa i czyny, za własny rozwój intelektualny.</p> <p>Ćwiczenie umiejętności odczytywania, interpretacji i przedstawiania danych w różnych formach; kształcenie umiejętności matematyzacji sytuacji realistycznej i posługiwania się językiem matematycznym. Wyrobienie postawy współodpowiedzialności za zadanie, wyrabianie nawyku samooceny swojej pracy.</p>
6	<p>Wprowadzenie teoretyczne</p> <p><i>(zakres materiału nauczania, podstawowe pojęcia, odniesienie do podstawy programowej, korelacja międzyprzedmiotowa)</i></p> <p><i>Należy w szczególności zachować zgodność tematu z podstawą programową, tzw. nową, zawartą w rozporządzeniu MEN z dn. 23 grudnia 2008 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego i kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U. z 2009r. Nr 4, poz. 17). Ponieważ projekt dotyczy rozwoju kompetencji kluczowych w zakresie nauk matematyczno – przyrodniczych i przedsiębiorczości, warto zauważyć, że kompetencje kluczowe są definiowane w dokumencie Parlamentu Europejskiego jako połączenie wiedzy, umiejętności i postaw. Ich zakres jest określony na takim poziomie, że zgodność zakresu treści tematu projektowego z podstawą programową wyczerpuje warunek rozwoju poprzez realizację tematu KK.</i></p> <p>Dział „Liczby wymierne” stanowi rozszerzenie treści matematycznych nauczanych na I i II etapie edukacyjnym. Nauczyciele sygnalizują, zwłaszcza w początkowych miesiącach nauki w klasach gimnazjalnych, istotne problemy wynikające z zaległości uczniów, braku uporządkowania wiedzy, chaosu informacyjnego. Dlatego projekt ma na celu przede wszystkim ukazanie</p>

	<p>właściwej struktury, nazewnictwa oraz zasad występujących w zbiorze liczb wymiernych w przyjaznej formie (np. programy i gry komputerowe).</p> <p>W programie projektu wykorzystano następujące treści z podstawy programowej z matematyki dla gimnazjów z dnia 23XII2008 obowiązującej w klasach I od roku szkolnego 2009/10, w klasach II – od roku szkolnego 2010/11 na III etapie kształcenia:</p> <p>Matematyka:</p> <p><u>Liczby wymierne dodatnie. Uczeń:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) odczytuje i zapisuje liczby naturalne dodatnie w systemie rzymskim (w zakresie do 3000); 2) dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli liczby wymierne zapisane w postaci ułamków zwykłych lub rozwinięć dziesiętnych skończonych zgodnie z własną strategią obliczeń (także z wykorzystaniem kalkulatora); 3) zamienia ułamki zwykłe na ułamki dziesiętne (także okresowe), zamienia ułamki dziesiętne skończone na ułamki zwykłe; 4) zaokrągla rozwinięcia dziesiętne liczb; 5) oblicza wartości nieskomplikowanych wyrażeń arytmetycznych zawierających ułamki zwykłe i dziesiętne; 6) szacuje wartości wyrażeń arytmetycznych; 7) stosuje obliczenia na liczbach wymiernych do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, w tym do zamiany jednostek (jednostek prędkości, gęstości itp.). <p><u>Liczby wymierne (dodatnie i niedodatnie). Uczeń:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) interpretuje liczby wymierne na osi liczbowej. Oblicza odległość między dwiema liczbami na osi liczbowej; 2) wskazuje na osi liczbowej zbiór liczb spełniających warunek typu: $x \geq 3$, $x < 5$; 3) dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli liczby wymierne; 4) oblicza wartości nieskomplikowanych wyrażeń arytmetycznych zawierających liczby wymierne.
7	<p>Pomoce dydaktyczne niezbędne do realizacji tematu projektowego:</p> <p><i>(jako podstawowe, obligatoryjnie należy wykorzystać pomoce zakupione w projekcie - Zestaw multimedialny, w skład którego wchodzi: tablica interaktywna, projektor multimedialny, notebook, oprogramowanie, drukarka, aparat cyfrowy / Zestaw służący do przeprowadzania doświadczeń wspomaganym komputerowo, w skład którego wchodzi: czujniki, akcesoria pomocnicze, interfejs, notebook, oprogramowanie, drukarki, aparat cyfrowy. Inne pomoce dydaktyczne, ze względu na brak pewności, czy szkoła nimi dysponuje, mogą być propozycjami wyłącznie opcjonalnymi)</i></p>

	Zestaw multimedialny, w skład którego wchodzi: tablica interaktywna, projektor multimedialny, notebook, oprogramowanie (MS Office), drukarka.
8	<p>Propozycje doświadczeń / zadań uczniowskich: <i>(z uwzględnieniem pkt. 7, podstawową aktywnością uczniów powinno być wykorzystywanie odpowiednich zasobów Internetu. Obligatoryjnie należy zaproponować propozycję doświadczeń / zadań z wykorzystaniem zestawu multimedialnego / zestawu do realizacji doświadczeń. Opcjonalnie można proponować doświadczenie/zadania wykorzystujące proste pomoce dydaktyczne)</i></p> <p>Ćwiczenia przeprowadzone o oparciu o zasoby internetowe (artykuły, repetytoria, gry dydaktyczne, pokazy interaktywne, ćwiczenia, testy – wg. załączonych linków).</p>
9	<p>Projekt testów kompetencyjnych, które pozwolą jednoznacznie zmierzyć przyrost kompetencji osiągnięty poprzez realizację projektu: <i>(Odrębne dwa testy, złożone minimum z 20 pytań wielokrotnego wyboru z czterema dystraktorami każdy)</i></p> <p>Test realizowany przed rozpoczęciem prac projektowych</p> <p>Test realizowany po zakończeniu prac projektowych</p>
10	<p>Bezpłatne zasoby internetowe <i>(Linki do stron internetowych)</i></p> <p>jak liczyli Rzymianie – interaktywne repetytorium z testem http://www.interklasa.pl/portal/index/strony?mainSP=subjectpages&mainSRV=matematyka&method=948880128&page=subpage&article_id=318453&page_id=13933</p> <p>artykuł o zaokrąglaniu liczb http://www.medianauka.pl/zaokraglanie</p> <p>gra dydaktyczna o zaokrąglaniu liczb http://matmaonline.republika.pl/ZAOKR_LICZB.html</p> <p>dodawanie i odejmowanie ułamków – materiał dydaktyczny http://www.interklasa.pl/portal/index/strony?mainSP=subjectpages&mainSRV=matematyka&method=1054401770&page=subpage&article_id=325696&page_id=24165</p> <p>Dodawanie i odejmowanie liczb dziesiętnych – materiał dydaktyczny</p>

	<p>http://www.interklasa.pl/portal/index/strony?mainSP=subjectpages&mainSRV=matematyka&methid=1592033901&page=subpage&article_id=325696&page_id=24162</p> <p>Poradnik matematyczny – liczby</p> <p>http://www.interklasa.pl/portal/index/strony?mainSP=subjectpages&mainSRV=matematyka&methid=923079801&page=article&article_id=325696&item=-1</p> <p>Zamiana ułamków zwykłych na okresowe</p> <p>http://www.wszpwn.com.pl/?page=nauczyciel_przedmiot_tresci&pcsu_id=1012&artf_id=1219&ph_main_content_start=show&arti_id=4326</p> <p>artykuł metodyczny o szacowaniu – M.Matyła</p> <p>http://www.szkolnictwo.pl/index.php?id=PU1731</p> <p>instalator programu do obróbki graficznej</p> <p>http://www.dobreprogramy.pl/GIMP,Program,Windows,13219.html</p>
11	<p>Wstępny harmonogram zajęć na semestr</p> <p><i>Pierwszy semestr (około 30 x 1 godz., w tym około 10 godzin do dyspozycji nauczyciela)</i></p> <p><i>Semestry 2 -5 (około 40 x 1 godz.), w tym około 15 godzin do dyspozycji nauczyciela)</i></p>

Wstępny harmonogram zajęć (40 godzin):

Nr zajęć	Tematyka zajęć	Liczba godzin
1	<p>Zorganizowanie grupy projektowej. Gry i zabawy służące wzajemnemu poznaniu się, przedstawienie swoich zainteresowań i uzdolnień.</p> <p>Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu i określenie głównych zadań.</p>	2/2
2	<p>Zapoznanie ze strukturą zajęć i zasadami obowiązującymi podczas realizacji projektu i sposobem komunikowania się w trakcie realizacji projektu.</p> <p>Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym – test wejściowy.</p> <p>Dokumentowanie zajęć.</p>	2/4
3	<p>Pokaz zagadek matematycznych prowadzących do historii liczenia i struktury systemów addytywnych (system rzymski) i systemów pozycyjnych (system dziesiętkowy) – np. zagadnienie odejmowania:</p> <p>$6-5=1$, $8-3=5$, $5-5=0$;</p> <p>$VI-V=I$, $VIII-III=V$, $V-V=...$</p> <p>Pogadanka na temat „Liber abaci” oraz sposobów zapisywania liczb na przestrzeni wieków.</p> <p>Zadanie: a)Wyobraź sobie, że pewnej nocy promień Ziemi zwiększył się o 1m. Jak myślisz, o ile zwiększyłaby się długość równika? Która z poniższych odpowiedzi wydaje ci się najbardziej prawdopodobna? A. ok. 1m B. ok. 6m C. ok. 3,14km D. ok.40000m b)Oblicz, o ile zwiększy się długość okręgu, gdy jego promień zwiększymy o jedną jednostkę długości.</p> <p>Dokumentowanie zajęć.</p>	2/6
4	<p>Prezentacja zadania głównego projektu oraz zadań cząstkowych wraz z wstępnym terminarzem prac. Budowanie planu wykonania zadania – „Liczby wymierne są ok”. Podział zadań, ustalenie składu podgrup tematycznych, terminów konsultacji z nauczycielem. Przypisanie zadań konkretnym uczniom.</p>	2/8

	Dokumentowanie zajęć.	
5	<p>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela. Rozwiązywanie zadań wprowadzających do tematyki szacowania. Np.:</p> <p>1. Jaką grubość osiągnąłby włos ludzki, gdyby jego grubość powiększyć milion razy? Czy zrówna się on średnicą z ramieniem, czy z przeciętnym pniem sosny?</p> <p>2. Jaką wielkość osiągnie komar powiększony milion razy?</p> <p>3. Jaką długość miałby szereg 100 ludzi ustawionych w rząd ramię przy ramieniu?</p> <p>4. Milion kroków - jaka to odległość?</p>	2/8
6	<p>Przygotowanie do pracy z narzędziami komputerowymi (Word, Power Point, gimp).</p> <p>Zapoznanie z możliwościami edycji tekstu, wzoru i grafiki.</p> <p>Dokumentowanie zajęć.</p>	2/10
7	<p>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela. Zajęcia prowadzone w oparciu o materiały dydaktyczne dotyczące addytywnego systemu liczenia (system rzymski).</p> <p>Repetitorium, gra dydaktyczna, test interaktywny.</p> <p>Przygotowanie notatek do biuletynu.</p> <p>Dokumentowanie zajęć.</p>	4/14
8	<p>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela. Zasady zaokrąglania liczb – analiza artykułów internetowych. Gra dydaktyczna – bezpłatne zasoby internetowe</p> <p>Dokumentowanie zajęć.</p>	2/16
9	<p>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela. Lekcja o oparciu o zasoby internetowe –</p> <p>Dokumentowanie zajęć.</p>	2/18

10	<p>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela. Lekcja interaktywna w oparciu o darmowy program komputerowy dotyczący zamiany ułamków zwykłych na dziesiętne. Problemy i zadania np. wg. E. Jakubasa:</p> <p>Problem 1. Od czego zależy liczba cyfr między przecinkiem a pierwszą cyfrą okresu?</p> <p>Problem 2. Zbadaj, jaka jest długość okresu ułamka o mianowniku 9, 99, 999, itd. oraz z jakich cyfr składa się ten okres?</p> <p>Problem 3. Jak określić długość okresu ułamka bez wykonywania rozwinięcia dziesiętnego?</p> <p>Zad.1. Wyznaczyć, bez pomocy programu, liczbę cyfr pomiędzy przecinkiem a pierwszą cyfrą okresu ułamków: $1/12$, $209/210$, $41/132$, $125/137$. Odpowiedź można oczywiście sprawdzić za pomocą programu.</p> <p>Zad.2. Wyznaczyć, bez pomocy programu, długości okresów ułamków: $125/37$, $19/55$, $201/202$, $37/41$, $40/52$.</p> <p>Zad.3. Znaleźć (można za pomocą programu), przykład ułamka, którego okres ma długość 8.</p> <p>Przygotowanie notatek do biuletynu.</p> <p>Dokumentowanie zajęć.</p>	4/22
11	<p>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela. Gra dydaktyczna: szacowanie kosztów zakupu; techniki szybkiego liczenia. Lekcja interaktywna w oparciu o zestaw zadań opublikowany przez M.Matylę</p> <p>1.Które zdanie jest prawdziwe? A.4t płatków róż wystarczą na wyprodukowanie 1kg olejku. B.Róża z 12 płatków jest rzadkością. C.Witamina C stanowi 68% suchej masy owoców róży. D.W 1993 r. $\frac{3}{4}$ światowej produkcji olejku różanego pochodziło z Bułgarii.</p> <p>2.Jeden płatek róży waży około: A. 5g B. 0,5g C. 0,2g D. 2g</p> <p>3.Ile ton olejku różanego wyprodukowano na świecie w 1993 roku? A. ok. 0,7t B. ok. 7t C. ok. 1,4t D. ok. 1t</p>	4/26

<p>Zadanie 8 Ile klocków o wymiarach 30mm x 15mm x 8mm wystarczyłoby do zbudowania prostopadłościanu o objętości większej niż 1m³?</p> <p>Zadanie 9 Dźwięk rozchodzi się z prędkością 330 m/s. Hania stoi 110m od skraju lasu. Krzyknęła i jej krzyk odbił się od ściany drzew i powrócił do niej w postaci echa. Hania usłyszała ech po upływie: A. 3s B. 3/2s C. 2/3s D. 1/3s</p> <p>Zadanie 10 Najszybsze strusie mogą przebiec 100 metrów przez 3 sekundy. Prędkość, jaką mogą rozwinąć, wynosi: A. 60 km/h B. 33 1/3 km/h C. 120 km/h D. 200km/h</p> <p>Zadanie 11 Wiedząc, że powierzchnia Polski wynosi 312 tys. km², a liczba mieszkańców Chin wynosi około 1 mld 200mln osób, odpowiedz na pytanie: Czy Chińczycy mogą nakryć Polskę czapkami? Wielkość czapki Chińczyka oszacuj np. średnica czapki wynosi 40cm.</p> <p>Zadanie 12 Moneta jednogroszowa waży 1,65g. Czy udźwignąłbyś 1000zł, gdyby kwotę tę podarowano ci w monetach jednogroszowych?</p> <p>Zadanie 13 Moneta jednozłotowa ma grubość ok. 1,5mm. Banknot dziesięciozłotowy ma grubość ok. 0,08mm. a) wyobraź sobie, że kwotę 1 mln zł wypłacono w monetach jednozłotowych. Jak wysoki byłby stos tych monet, gdyby ustawiono je jedna na drugiej? b) Jak wysoki byłby plik banknotów dziesięciozłotowych o wartości 1 mln zł?</p> <p>Zadanie 14 W Polsce zbiera się rocznie ok. 335 tys. Ton pomidorów. Ile sztuk pomidorów zebranych w Polsce przypada przeciętnie rocznie na jednego mieszkańca?</p> <p>Zadanie 15 Ile fal w ciągu roku przybije do plaży w Sopocie? Czy tych fal jest tyle, że każdy Polak mógłby mieć swoją falę? Można przyjąć, że kolejne fale przybijają co 5 sekund.</p> <p>Zadanie 16 Z ciekącego kranu co sekundę spada jedna kropla wody. Czy woda, która wycieknie z tego kranu w ciągu miesiąca, wypełni wannę? Można przyjąć, że w wannie mieści się 150 litrów wody. Przeciętna kropla ma 50 mm³. W poprzednich zadaniach wszystkie potrzebne informacje były podane. Do rozwiązania następnych zadań brakuje danych. Musisz je zdobyć albo oszacować, przyjmując rozsądne założenia lub wykonując odpowiednie pomiary.</p> <p>Zadanie 17 Weź do ręki jakąkolwiek gazetę codzienną. Odszukaj informacje o nakładzie i zmierz wymiary kartki. Oszacuj jaką powierzchnię mogą przykryć kartki całego</p>	
---	--

	<p>nakładu tej gazety.</p> <p>Zadanie 18 Ile soli zjada człowiek w ciągu swojego życia? Czy to więcej niż beczka?</p> <p>Zadanie 19 Czy wszyscy uczniowie twojej szkoły zmieściliby się w sali, w której masz lekcję matematyki?</p> <p>Zadanie 20 Wyobraź sobie, że kandydat na prezydenta chce uścisnąć rękę wszystkim Polakom. Ile czasu musiałby na to poświęcić?</p> <p>Zadanie 21 Oszacuj, ile kilometrów przeszedłeś na piechotę w ciągu całego twojego dotychczasowego życia.</p> <p>Zadanie 22 Oszacuj, jaką powierzchnię mają razem wszystkie stoły znajdujące się w mieszkaniach polskich rodzin.</p> <p>Zadanie 23 Ile ziaren cukru jest w jednym kilogramie cukru?</p> <p>Zadanie 24 Ile źdźbeł trawy jest na boisku piłkarskim?</p> <p>Przygotowanie notatek do biuletynu.</p> <p>Dokumentowanie zajęć.</p>	
12	<p>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela.</p> <p>Ćwiczenia w rozwiązywaniu zadań rachunkowych związanych liczbami wymiernymi.</p> <p>Dokumentowanie zajęć.</p>	2/28
13	<p>Przygotowanie próbek realizacji prac projektowych. Zaplanowanie poprawek, konsultacji. Korekta rzeczowa materiału.</p> <p>Dokumentowanie zajęć.</p>	2/30
14	<p>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela.</p> <p>Praca w aplikacji gimp – przygotowanie ilustracji do biuletynu edukacyjnych.</p> <p>Dokumentowanie zajęć.</p>	2/32
15	<p>Omówienie technik składania tekstu (ew. zasad tworzenia prezentacji, przygotowania występów). Pokaz dobrych wzorów.</p>	2/34

	Dokumentowanie zajęć.	
16	Konsultacje nauczyciela matematyki i ew. informatyki – w zakresie składu tekstu i obróbki obrazu. Kontrola zaangażowania uczniów, udzielanie wskazówek praktycznych dotyczących ostatecznego wyglądu biuletynu. Próbne wydruki biuletynu. Dokumentowanie zajęć.	2/36
17	Prezentacja projektów uczniowskich dla zaproszonych uczniów spoza projektu za pomocą tablicy interaktywnej lub dystrybucja biuletynów wśród kolegów, rodziców.	2/38
18	Podsumowanie działań uczniów w projekcie. Badanie poziomu kompetencji - test wyjściowy.	2/40



Projekt „Z FIZYKĄ, MATEMATYKĄ I PRZEDSIĘBIORCZOŚCIĄ ZDOBYWAMY ŚWIAT!!!”

**jest współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach środków Europejskiego Funduszu Społecznego**

Załączone opracowanie tematu projektowego stanowi propozycję tego, co można wykonać w ramach prac projektowych. Możesz tworzyć z uczniami projekt wykorzystując część zagadnień określonych w poniższym dokumencie, możesz wyjść poza jego zawartość, rozszerzając spektrum zagadnień projektowych. Liczymy na inwencję Twoją i uczniów. Twórz oryginalny projekt, traktując przedstawiony opis tematu projektowego jedynie za wytyczną, inspirację do ciekawych zajęć z uczniami.

1	<p>Tytuł tematu projektowego:</p> <p>Od pierwiastków Teodorosa do złotego cięcia.</p>
2	<p>Poziom nauczania:</p> <p>Gimnazjum</p>
3	<p>Opis zadań tematu projektowego: <i>(postawienie zadania głównego, podział na zadania cząstkowe, role podzespołów projektowych)</i></p> <p>Zadanie główne</p> <p>Przygotowanie wystawy informującej o różnych zastosowaniach pierwiastków. Opracowanie plakatów zawierających pojęcia, nazewnictwo, historyczne ciekawostki, przykłady obliczeń i twierdzenia oraz realizacje plastyczne ślimaków Teodorosa. Część wystawy ma być poświęcona złotej proporcji w matematyce, przyrodzie, architekturze.</p> <p>Zadania cząstkowe</p> <p>Przygotowanie materiałów do wystawy. Dane powinny zawierać: ciekawostki matematyczne, historyczne, przyrodnicze, wzory, przykłady, definicje, prace plastyczne wykonane przez uczestników projektu.</p>
4	<p>Planowane rezultaty i produkty osiągnięte w efekcie realizacji tematu projektowego:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dokumentacja fotograficzna wystawy. 2. Plakaty wykonane przez uczniów (zawierające m.in. ślimaki Teodorosa, ujęcie historyczne, ciekawostki, wzory, przykłady. Złoty podział odcinka).
5	<p>Cele tematu projektowego: <i>(w zakresie rozwoju wiedzy, umiejętności i postaw)</i></p> <p><i>Opisując temat projektu należy wziąć pod uwagę proponowane kryteria oceny projektów:</i></p> <p><i>poziom realizacji celów projektu, sposób prezentacji wyników/rezultatów projektu, przyrost kompetencji kluczowych osób realizujących projekt mierzony poprzez testy realizowane na „wejście” i na „wyjście”.</i></p>

Każdy z tematów powinien realizować poniższe cele:

Ogólne:

Kształcenie umiejętności samodzielnego korzystania z różnych źródeł informacji, gromadzenie, selekcjonowanie i przetwarzanie zdobytych informacji., doskonalenie umiejętności prezentacji zebranych materiałów, rozwijanie własnych zainteresowań, samokształcenie, wyrabianie odpowiedzialności za pracę własną i całej grupy, kształcenie umiejętności radzenia sobie z emocjami oraz godnego przyjmowania niepowodzeń i ich właściwej interpretacji.

W zakresie rozwinięcia umiejętności pracy w grupach:

układania harmonogramów działań; planowania i rozliczania wspólnych działań; przekonywania członków grupy do proponowanych rozwiązań w celu wspólnej realizacji planowanych działań, przewidywanie trudności w realizacji projektu i radzenia sobie z nimi.

Rozwój wiedzy

Poznanie i prawidłowe posługiwanie się pierwiastkami. Poprawne stosowanie nazewnictwa (stopień, wyrażenie podpierwiastkowe, pierwiastek iloczynu i ilorazu).

Praktyczne wykonywanie obliczeń na pierwiastkach z zastosowaniem odpowiednich twierdzeń.

Poznanie złotej proporcji, ciągu Fibonacciego, złotej spirali oraz zagadnień wprowadzających do geometrii fraktalnej.

Rozwój umiejętności

Kształcenie biegłości w wykonywaniu obliczeń z zastosowaniem pierwiastków, kształcenie obliczeń pamięciowych. Kształcenie umiejętności szacowania.

Wyrabianie umiejętności opisywania językiem matematyki prawidłowości zaobserwowanych w środowisku naturalnym, architekturze, sztuce.

Rozwój postaw

Rozwijanie u uczniów dociekliwości poznawczej, ukierunkowanej na poszukiwanie prawdy, dobra i piękna. Wyrabianie poczucia estetyki.

Wyrabianie postawy współodpowiedzialności za powierzone zadanie, nawyku samooceny swojej pracy, zachowań i postaw.

Kształtowanie umiejętności rozwiązywania problemów, planowania pracy, ustalania terminarza i podziału obowiązków.

Rozwijanie umiejętności interpersonalnych podczas grupowego przygotowywania materiałów.

Kształcenie postawy krytycznej w trakcie rozwiązywania zadań.

Kształtowanie aktywnej postawy wobec siebie i rówieśników.

Umiejętność kierowania własnymi emocjami podczas prezentowania wyników pracy

	<p>grupowej, wdrażanie do pracy nad sobą, kształtowanie poczucia odpowiedzialności za swoje słowa i czyny, za własny rozwój intelektualny.</p> <p>Kształcenie umiejętności matematyzacji sytuacji realistycznej i posługiwania się językiem matematycznym.</p>
6	<p>Wprowadzenie teoretyczne</p> <p><i>(zakres materiału nauczania, podstawowe pojęcia, odniesienie do podstawy programowej, korelacja międzyprzedmiotowa)</i></p> <p><i>Należy w szczególności zachować zgodność tematu z podstawą programową, tzw. nową, zawartą w rozporządzeniu MEN z dn. 23 grudnia 2008 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego i kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U. z 2009r. Nr 4, poz. 17). Ponieważ projekt dotyczy rozwoju kompetencji kluczowych w zakresie nauk matematyczno –przyrodniczych i przedsiębiorczości, warto zauważyć, że kompetencje kluczowe są definiowane w dokumencie Parlamentu Europejskiego jako połączenie wiedzy, umiejętności i postaw. Ich zakres jest określony na takim poziomie, że zgodność zakresu treści tematu projektowego z podstawą programową wyczerpuje warunek rozwoju poprzez realizację tematu KK.</i></p> <p>Realizując dział „Pierwiastki” staramy się przede wszystkim doprowadzić do bezbłędneho rozumienia pojęcia podstawowego i trafnego stosowania jego najważniejszych własności. Mimo, że materiał działu nie jest zbyt obfity często uczniowie mają trudności z poprawnym stosowaniem pierwiastków. Dlatego proponuje się realistyczne ujęcie problemu – wyjście od zagadnień praktycznych związanych ze spadkiem ciała a następnie przejście do ćwiczeń praktycznych i do połączenia nauczania matematyki z pewnymi elementami sztuki (plakaty). Projekt ma na celu poszerzenie zakresu czynności konkretnych (związanych z przykładami zaczerpniętymi z otoczenia), które warunkują prawidłowy rozwój na poszczególnych poziomach matematycznej abstrakcji.</p> <p>W ten sposób nawet słabsi uczniowie mogą perfekcyjnie opanować materiał objęty podstawą programową. Uczniowie o wyższych możliwościach mogą rozszerzyć zakres przygotowywanych plakatów o złotą liczbę i jej zastosowanie w przyrodzie, architekturze itp.</p> <p>Zagadnienia związane z ciągiem Fibonacciego, własnościami pentagramu, obliczeniami z zastosowaniem liczby złotej proponuje się uczniom o szerszych zainteresowaniach i możliwościach poznawczych. Uczniom którzy mają b. dobrze opanowany materiał można zaproponować rozwiązanie równania kwadratowego.</p> <p>W programie projektu wykorzystano następujące treści z podstawy programowej z matematyki dla gimnazjów z dnia 23XII2008 obowiązującej w klasach I od roku szkolnego 2009/10, w klasach II – od roku szkolnego 2010/11 na III etapie kształcenia:</p>

	<p>Matematyka:</p> <p><u>Pierwiastki. Uczeń:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) oblicza wartości pierwiastków drugiego i trzeciego stopnia z liczb, które są odpowiednio kwadratami lub sześciانami liczb wymiernych; 2) wyłącza czynnik przed znak pierwiastka oraz włącza czynnik pod znak pierwiastka; 3) mnoży i dzieli pierwiastki drugiego stopnia; 4) mnoży i dzieli pierwiastki trzeciego stopnia. <p><u>Wyrażenia algebraiczne. Uczeń:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) opisuje za pomocą wyrażeń algebraicznych związki między różnymi wielkościami; 2) oblicza wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych. <p><u>Równania. Uczeń:</u></p> <p>sprawdza, czy dana liczba spełnia równanie stopnia pierwszego z jedną niewiadomą;</p> <p><u>Statystyka opisowa i wprowadzenie do rachunku prawdopodobieństwa. Uczeń:</u></p> <p>wyszukuje, selekcjonuje i porządkuje informacje z dostępnych źródeł;</p>
7	<p>Pomoce dydaktyczne niezbędne do realizacji tematu projektowego:</p> <p><i>(jako podstawowe, obligatoryjnie należy wykorzystać pomoce zakupione w projekcie - Zestaw multimedialny, w skład którego wchodzi: tablica interaktywna, projektor multimedialny, notebook, oprogramowanie, drukarka, aparat cyfrowy / Zestaw służący do przeprowadzania doświadczeń wspomaganych komputerowo, w skład którego wchodzi: czujniki, akcesoria pomocnicze, interfejs, notebook, oprogramowanie, drukarki, aparat cyfrowy. Inne pomoce dydaktyczne, ze względu na brak pewności, czy szkoła nimi dysponuje, mogą być propozycjami wyłącznie opcjonalnymi)</i></p> <p>Zestaw multimedialny, w skład którego wchodzi: tablica interaktywna, projektor multimedialny, drukarka, notebook, programy darmowe – gimp.</p>
8	<p>Propozycje doświadczeń / zadań uczniowskich:</p> <p><i>(z uwzględnieniem pkt. 7, podstawową aktywnością uczniów powinno być wykorzystywanie odpowiednich zasobów Internetu. Obligatoryjnie należy zaproponować propozycję doświadczeń / zadań z wykorzystaniem zestawu multimedialnego / zestawu do realizacji doświadczeń. Opcjonalnie można proponować doświadczenie/zadania wykorzystujące proste pomoce dydaktyczne)</i></p> <p>Przeprowadzenie doświadczenia dotyczącego czasu spadania różnych ciał (o różnej masie) z tej samej wysokości oraz tego samego ciała z różnych wysokości: np. 5,10,15 m. Matematyzacja otrzymanych spostrzeżeń w postaci zestawień tabelarycznych i wzoru.</p> <p>Wykorzystanie instrukcji internetowej do wykonania konstrukcji Ślimaka Teodorosa.</p> <p>Przeprowadzenie doświadczenia dotyczącego wyznaczania proporcji w własnym ciele. Porównanie otrzymanych wielkości ze złotą proporcją. Zestawienie wyników wszystkich uczniów w klasie i obliczenie średniej za pomocą arkusza kalkulacyjnego.</p>

	Wykonanie plakatu o tematyce związanej z pierwiastkami w aplikacji gimp.
9	<p>Projekt testów kompetencyjnych, które pozwolą jednoznacznie zmierzyć przyrost kompetencji osiągnięty poprzez realizację projektu: (Odrębne dwa testy, złożone minimum z 20 pytań wielokrotnego wyboru z czterema dystraktorami każdy)</p> <p>Test realizowany przed rozpoczęciem prac projektowych</p> <p>Test realizowany po zakończeniu prac projektowych</p>
10	<p>Bezpłatne zasoby internetowe (Linki do stron internetowych)</p> <p>Prezentacja komputerowa na temat złotej proporcji: http://www.ssodelta.edu.pl/klubgim/prezentacja.ppt</p> <p>Strona o liczbach Fibonacciego http://free.of.pl/f/fibonacci/index.html</p> <p>Animacja komputerowa autorstwa B.Pabicha – złota spirala (i złota spitala trójkątna) w Cabri: http://www.interklasa.pl/portal/dokumenty/pabich/s4.htm</p> <p>Złoty podział, złota spirala w sztuce – zasady kompozycji: http://www.fotografuj.pl/Article/ABC_fotografii_kompozycja/id/172/page/4</p> <p>Opis konstrukcji Ślimaka Teodorosa oraz przykłady plików graficznych: http://www.zobaczycmatematyke.pl/przykla http://www.google.pl/images?q=%C5%9Blimak%20pierwiastk%C3%B3w&oe=utf-8&rls=org.mozilla:pl:official&client=firefox-a&um=1&ie=UTF-8&source=og&sa=N&hl=pl&tab=wi&biw=1912&bih=820 dy/Majka/index.html</p> <p>Repetitorium z zakresu pierwiastków: http://wiki.wolnepodreczniki.pl/Matematyka:Gimnazjum/Przyk%C5%82ady_pierwiastk%C3%B3w</p> <p>Zestaw zadań - pierwiastki i potęgi: http://www.google.pl/url?sa=t&source=web&cd=5&ved=0CC8QFjAE&url=http%3A%2F%2Fmat-inf-gim2.tbg.net.pl%2Fdokumenty%2Fpotegi_i_pierwiastki.doc&ei=HGGGTPm-B5GSswbgrSaBQ&usq=AFQjCNHiJbgPiumklZM4vqAPI5hspH2YMA&sig2=7rW-kkUw8p_TJsEnL0B5AA</p> <p>Test interaktywny: http://szkolnictwo.pl/test,0,854,Pierwiastki-zadania_cz%C4%99%C5%9B%C4%87_1</p>

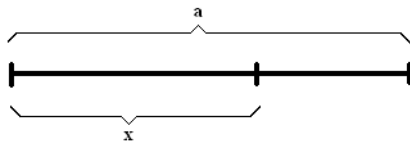
	<p>Test interaktywny:</p> <p>http://szkolnictwo.pl/test,0,855,Pierwiastki-zadania_cz%C4%99%C5%9B%C4%87_2</p> <p>Jak Babilończycy obliczali pierwiastki (propozycja z kalkulatorem):</p> <p>http://wszpwn.com.pl/?page=nauczyciel_przedmiot_tresci&pcsu_id=1012&artf_id=1217&ph_main_content_start=show&arti_id=2949</p> <p>Zestaw zadań z Międzynarodowego Konkursu Kangur w grupie „KADET” – kl. I-II :</p> <p>http://www.kangur-mat.pl/zad_przy_kadet.php</p> <p>Zestaw zadań z Międzynarodowego Konkursu Kangur w grupie „JUNIOR” – kl. III :</p> <p>http://www.kangur-mat.pl/zad_przy_junior.php</p> <p>instalator programu do obróbki graficznej</p> <p>http://www.dobreprogramy.pl/GIMP,Program,Windows,13219.html</p>
11	<p>Wstępny harmonogram zajęć na semestr</p> <p><i>Pierwszy semestr (około 30 x 1 godz., w tym około 10 godzin do dyspozycji nauczyciela)</i></p> <p><i>Semestry 2 -5 (około 40 x 1 godz., w tym około 15 godzin do dyspozycji nauczyciela)</i></p>

Wstępny harmonogram zajęć (40 godzin):

Nr zajęć	Tematyka zajęć	Liczba godzin
1	Pierwsze spotkanie grupy projektowej. Poznanie się uczniów, przedstawienie swoich zainteresowań i uzdolnień. Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu – pierwiastki.	2/2
2	Zapoznanie ze strukturą zajęć i zasadami obowiązującymi podczas realizacji projektu i sposobem komunikowania się w trakcie realizacji projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym – test wejściowy. Dokumentowanie zajęć.	2/4
3	Zaciekawienie uczniów pierwiastkowaniem Np.: <ol style="list-style-type: none">1. Pogadanka na temat znajomości pierwiastka kwadratowego przez starożytnych Egipcjan.2. Słynny dialog Platona „Menon” jako przykład rozważań na temat przekątnej kwadratu jednostkowego. Geometryczny sens pierwiastka.3. Radix – łacińska nazwa pierwiastka jako symbol często występujący w skrótach, symbolice.4. Christoff Rudolf i jego znak pierwiastka (XVIII w).5. Przekątna kwadratu a odkrycie pitagorejczyków. Legenda o niedotrzymaniu tajemnicy istnienia liczb niewymiernych.6. Zadanie do rozwiązania z kalkulatorem: co otrzymamy kilka razy naciskając na znak pierwiastka po naciśnięciu na początku jakiejś liczby – np. 5?7. Ślimak Teodorosa – prezentacja komputerowa grafik. Dokumentowanie zajęć.	2/6
4	Prezentacja zadania głównego projektu (zorganizowanie wystawy) oraz zadań cząstkowych wraz z wstępnym terminarzem prac. Dokumentowanie zajęć.	2/8
5	Przygotowanie do pracy z narzędziami komputerowymi (program graficzny gimp, tablica interaktywna, wyszukiwarka internetowa). Dokumentowanie zajęć.	2/10

6	<p>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela.</p> <p>Repetitorium wiedzy i podstawowych umiejętności z zakresu pierwiastków (zasoby internetowe, ćwiczenia podstawowe w obliczaniu wartości pierwiastków stopnia 2 i 3).</p> <p>Przegląd sytuacji praktycznych w których występują pierwiastki zbieranie materiałów do przygotowania wystawy – na podstawie sugerowanych zasobów internetowych.</p> <p>Dokumentowanie zajęć.</p>	3/13
7	<p>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela.</p> <p>Gry i zabawy z kalkulatorem (lub aplikacją „kalkulator”). Zadania typu:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Posługując się kalkulatorem, napisz liczbę 0,5. Naciśnij kolejno 6 razy klawisz pierwiastka. Porównaj otrzymane liczby. Jaką największą liczbę otrzymasz, naciskając dalej ten klawisz? Sprawdź swoje spostrzeżenia dla innego ułamka. ▪ Posługując się kalkulatorem, napisz liczbę 46. Naciśnij kolejno 6 razy klawisz pierwiastka. Porównaj otrzymane liczby. Jaką najmniejszą liczbę otrzymasz, naciskając dalej ten klawisz? Sprawdź swoje spostrzeżenia dla innej liczby naturalnej. <p>Oraz obliczenia wg. materiału zamieszczonego na witrynie WSz PWN: „Zobaczmy jak Babilończycy obliczali np. przybliżenia liczby pierwiastek z 2”</p> <p>Dokumentowanie zajęć.</p>	3/16
8	<p>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela.</p> <p>Przeprowadzenie doświadczenia dotyczącego czasu spadania różnych ciał (o różnej masie) z tej samej wysokości oraz tego samego ciała z różnych wysokości: np. 5,10,15 m. Matematyzacja otrzymanych spostrzeżeń w postaci zestawień tabelarycznych i wzoru.</p> <p>Zakładamy, że przyspieszenie ziemskie wynosi $9,80\text{m/s}^2$.</p> <p>Dokumentowanie zajęć.</p>	2/18
8	<p>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela.</p>	2/20

	<p>Ćwiczenia w rozwiązywaniu zadań z zastosowaniem pierwiastków. Wyłączanie czynników przed znak pierwiastka oraz włączanie czynników pod znak pierwiastka. Test interaktywny – pierwiastki.</p> <p>Dokumentowanie zajęć.</p>	
9	<p>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela.</p> <p>Ćwiczenia w rozwiązywaniu zadań z zastosowaniem pierwiastków. Mnożenie i dzielenie pierwiastków stopnia drugiego. Prace ćwiczeniowe w zespołach dwuosobowych w oparciu o internetowe banki zadań. Dokumentowanie zajęć.</p>	2/22
10	<p>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela.</p> <p>Ćwiczenia w rozwiązywaniu zadań z zastosowaniem pierwiastków. Mnożenie i dzielenie pierwiastków stopnia trzeciego. Ćwiczenia w szacowaniu wielkości: co jest większe $\sqrt{5}$ czy $\sqrt{4} + \sqrt{1}$</p> <p>$\sqrt{5}$ czy $\sqrt{3} + \sqrt{2}$</p> <p>$\sqrt{6}$ czy $\sqrt{4} + 2$.</p> <p>Oraz serie zadań dotyczących uporządkowania liczb w określonej kolejności, porównywania, szacowania.</p> <p>Dokumentowanie zajęć.</p>	2/24
11	<p>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela</p> <p>Złoty podział odcinka</p> <p><i>Geometria ma dwa cenne skarby: jeden z nich to twierdzenie Pitagorasa, drugi - podział odcinka w stosunku średnim i skrajnym. Pierwsze porównać do miary złota. Drugie jest niby kamień drogocenny.</i></p> <p style="text-align: right;"><i>J. Kepler</i></p> <p>Zadania:</p> <p>1. Punkt dzielący odcinek leży na nim w takim miejscu, że cały odcinek ma się do swojej większej części jak większa część do mniejszej części odcinka.</p>	2/26



$$\frac{a}{x} = \frac{x}{a-x}$$

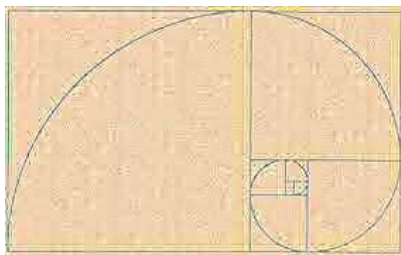
2. Sprawdź, że liczby: $\frac{\sqrt{5}+1}{2}$ i $\frac{\sqrt{5}-1}{2}$ spełniają to równanie.

3. Sprawdź, że kolejne przybliżenia liczby złotej $\frac{\sqrt{5}-1}{2}$ można otrzymać obliczając ilorazy sąsiednich liczb Fibonacciego: 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, ... co daje kolejno: 0, 1, 1/2, 2/3, 3/5, 5/8, 8/13, 13/21, 21/34, 34/55, 55/89...

4. Zauważ że: $\frac{2}{\sqrt{5}-1} = \frac{\sqrt{5}+1}{2} = \frac{\sqrt{5}-1}{2} + 1$

Określenia pojęć złoty podział, złota liczba, prostokąt. Np. **Złoty prostokąt** – to taki prostokąt w którym stosunek dłuższego boku do krótszego jest liczbą złotą. Ciekawe, że prostokąt po odcięciu od niego największego możliwego kwadratu pozostaje nadal złoty. Po odcięciu kwadratu długość boku pozostałego prostokąta wynosi $a-x$.

Powtarzając wielokrotnie operację odcinania kwadratów ze złotego prostokąta, otrzymujemy nieskończenie wiele małych kwadratów. Kiedy wpisujemy w kwadraty ćwiartki okręgów otrzymujemy **złotą spiralę**.



Dokumentowanie zajęć

12	<p>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela</p> <p>Ciekawostki:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pentagram – gwiazda pitagorejska, znany był już starożytnym Grekom i Pitagorejczykom. Już wtedy był uznawany za symbol doskonałości. Dla pierwszych chrześcijan był on znakiem pięciu ran Chrystusa, ze względu na pięć wierzchołków. Od XIV w. uważany jest za symbol szatana. Niektórzy uważają, że pentagram jest symbolem bogini Wenus. Uważano, że pięć wierzchołków symbolizuje pięć żywiołów stosunek długości przekątnej i boku pięciokąta foremnego opisanego na pentagramie jest złoty. Suma kątów przy wszystkich wierzchołkach pentagramu wynosi 180° ▪ Starożytni Grecy uważali złoty podział za idealną proporcję, którą chętnie realizowali w architekturze. Obecnie złoty podział jest też często stosowany, np. wymiary znormalizowanego zeszytu pozostają w stosunku w przybliżeniu równym stosunkowi złotego podziału. ▪ Liczba pszczoł poci żeńskiej do trutni jakiegokolwiek ula na świecie to liczba ϕ ▪ Nasiona słonecznika rosną w dwóch przeciwnych sobie spiralach. Stosunek średnic obrotu kolejnych spirali wynosi ϕ ▪ Leonardo da Vinci był zafascynowany liczbą ϕ. Umieszczał ją praktycznie w każdym obrazie. ▪ Spiralnie układające się płatki szyszki sosny, układ liści na łodygach roślin, segmentacja owadów podporządkowane są liczbie ϕ <p>fale radiowe wysyłane przez pulsary odpowiadają liczbom Fibonacciego, periodyczność występowania plam na słońcu wynosi niemal dokładnie $5\sqrt{5}$</p> <p>Ćwiczenie: Zmierz odległość od czubka swojej głowy do podłogi i podziel przez odległość od pępka do podłogi. Jak bardzo otrzymana liczba przypomina liczbę złotą?</p> <p>A teraz zmierz odległość między ramieniem a czubkiem palców, podziel przez odległość między łokciem a czubkiem palców. Jaki wynik otrzymałeś?</p> <p>Wyniki wszystkich uczniów w klasie wpisz do arkusza kalkulacyjnego i oblicz średnią.</p> <p>Zadanie Sprawdź własności złotego prostokąta:</p> <p>1) Jeżeli w dwudziestościan wpisujemy 3 wzajemnie do siebie prostopadłe złote prostokąty, to ich wierzchołki znajdują się w 12 wierzchołkach dwudziestościanu.</p>	2/28

	<p>2) Jeżeli 3 złote prostokąty wzajemnie do siebie prostopadłe wpisujemy w dwunastościan foremny, to ich wierzchołki znajdują się w środkach ścian dwunastościanu.</p> <p>Samodzielne poszukiwanie innych ciekawych własności figur złotych.</p> <p>Dokumentowanie zajęć.</p>	
13	<p>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela.</p> <p>Zajęcia w oparciu o bezpłatne zasoby internetowe: testy interaktywne o pierwiastkach.</p> <p>Budowanie odcinków o niewymiernych długościach. Konstrukcja Ślimaka Teodorosa. Prace plastyczne z wykorzystaniem wykonanych przez uczniów konstrukcji ślimaka (np. w aplikacji gimp).</p> <p>Informacje o liczbach niewymiernych.</p> <p>Dokumentowanie zajęć.</p>	2/30
14	<p>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela.</p> <p>Lekcja o oparciu o zasoby internetowe – rozwiązywanie zadań dotyczących potęgowania z Międzynarodowego Konkursu Kangur.</p> <p>Dokumentowanie zajęć.</p>	3/33
15	<p>Przygotowania do otwarcia wystawy. Konsultacje nauczyciela, merytoryczne sprawdzanie poprawności rachunków, kontrola zaangażowania uczniów, udzielanie ostatnich wskazówek dotyczących wystawy.</p> <p>Dokumentowanie zajęć.</p>	3/36
16	<p>Prezentacja rezultatów projektów uczniowskich na otwarciu wystawy dla uczniów nie objętych projektem.</p>	2/38
17	<p>Podsumowanie działań uczniów w projekcie. Badanie poziomu kompetencji - test wyjściowy.</p>	2/40



Projekt „Z FIZYKĄ, MATEMATYKĄ I PRZEDSIĘBIORCZOŚCIĄ ZDOBYWAMY ŚWIAT!!!”

**jest współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach środków Europejskiego Funduszu Społecznego**

Załączone opracowanie tematu projektowego stanowi propozycję tego, co można wykonać w ramach prac projektowych. Możesz tworzyć z uczniami projekt wykorzystując część zagadnień określonych w poniższym dokumencie, możesz wyjść poza jego zawartość, rozszerzając spektrum zagadnień projektowych. Liczymy na inwencję Twoją i uczniów. Twórz oryginalny projekt, traktując przedstawiony opis tematu projektowego jedynie za wytyczną, inspirację do ciekawych zajęć z uczniami.

1	<p>Tytuł tematu projektowego:</p> <p>Potęgi w służbie pozytywnych systemów liczbowych.</p>
2	<p>Poziom nauczania:</p> <p>Gimnazjum</p>
3	<p>Opis zadań tematu projektowego: <i>(postawienie zadania głównego, podział na zadania cząstkowe, role podzespołów projektowych)</i></p> <p>Zadanie główne</p> <p>Opracowanie zestawu prezentacyjnego dotyczącego wielkości małych i dużych pokazanych w interesujących zestawieniach.</p> <p>Zadania cząstkowe</p> <p>Przygotowanie materiałów do prezentacji. Dane powinny zawierać: nazwy liczb „liliputów” i „olbrzymów”, ich postać - również wykładniczą, skrót oraz przedrostek, informacje o nazwach zwyczajowych obowiązujących w różnych krajach. Ponadto prezentacje obu podgrup powinny zawierać:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Przykłady obliczeń na liczbach małych i dużych, ▪ Przykłady roślin, zwierząt, części materii z określonymi rozmiarami, masą oraz przekształcenia postaci zapisu w celu porównywania odpowiednich wielkości, ▪ Zadania dotyczące działań na potęgach, ▪ Zasady systemu rzymskiego i systemów nieaddytywnych (system dziesiętkowy, dwójkowy, szesnastkowy), ▪ Przykłady zapisywania liczb, konwersji i wykonywania działań w systemach pozycyjnych (system dziesiętkowy, dwójkowy, szesnastkowy), ▪ Informacje o zastosowaniu systemów niedziesiętkowych w informatyce, ▪ Anegdoty, ciekawostki, opowiadania historyczne. <p>Zebrane materiały mają posłużyć przygotowaniu zestawu pytań quizowych dla uczniów o tematyce związanej z liczbami b. małymi i b. dużymi.</p>

4	<p>Planowane rezultaty i produkty osiągnięte w efekcie realizacji tematu projektowego:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Prezentacja komputerowa składająca się z dwóch części obejmujących pracę w grupach „liliputów” i „olbrzymów” z elementami systemów niedziesiątkowych. 2. Dwa zestawy pytań quizowych dla uczniów o tematyce związanej z liczbami b. małymi i b. dużymi.
5	<p>Cele tematu projektowego: (w zakresie rozwoju wiedzy, umiejętności i postaw)</p> <p><i>Opisując temat projektu należy wziąć pod uwagę proponowane kryteria oceny projektów:</i></p> <p><i>poziom realizacji celów projektu, sposób prezentacji wyników/rezultatów projektu, przyrost kompetencji kluczowych osób realizujących projekt mierzony poprzez testy realizowane na „wejście” i na „wyjście”.</i></p> <p><i>Każdy z tematów powinien realizować poniższe cele:</i></p> <p><i>Ogólne:</i></p> <p><i>Kształcenie umiejętności samodzielnego korzystania z różnych źródeł informacji, gromadzenie, selekcjonowanie i przetwarzanie zdobytych informacji., doskonalenie umiejętności prezentacji zebranych materiałów, rozwijanie własnych zainteresowań, samokształcenie, wyrabianie odpowiedzialności za pracę własną i całej grupy, kształcenie umiejętności radzenia sobie z emocjami oraz godnego przyjmowania niepowodzeń i ich właściwej interpretacji.</i></p> <p><i>W zakresie rozwinięcia umiejętności pracy w grupach:</i></p> <p><i>układania harmonogramów działań; planowania i rozliczania wspólnych działań; przekonywania członków grupy do proponowanych rozwiązań w celu wspólnej realizacji planowanych działań, przewidywanie trudności w realizacji projektu i radzenia sobie z nimi.</i></p>
	<p>Rozwój wiedzy</p> <p>Poznanie i prawidłowe posługiwanie się potęgami. Poprawne stosowanie nazewnictwa (podstawa potęgi, wykładnik, potęga iloczynu, ilorazu).</p> <p>Praktyczne wykonywanie obliczeń na potęgach z zastosowaniem odpowiednich twierdzeń (iloczyn i iloraz potęg o tych samych podstawach/ wykładnikach, potęga potęgi).</p> <p>Poprawne posługiwanie się pojęciami: system addytywny i nieaddytywny liczenia, podstawa systemu, liczba zapisana w systemie.</p> <p>Rozwój umiejętności</p> <p>Kształcenie biegłości w wykonywaniu obliczeń z zastosowaniem potęg, biegle zamianie postaci liczby na wykładniczą oraz zamienianie potęgi o wykładnikach całkowitych ujemnych na odpowiednie potęgi o wykładnikach naturalnych. Kształcenie umiejętności szacowania.</p> <p>Kształcenie biegłości w zapisywaniu liczb w różnych systemach, wykonywaniu obliczeń wewnątrz systemu i konwertowania liczb pomiędzy systemami (system dziesiątkowy,</p>

	<p>dwójkowy, szesnastkowy).</p> <p>Rozwój postaw</p> <p>Wyrobienie postawy współodpowiedzialności za powierzone zadanie, nawyku samooceny swojej pracy, zachowań i postaw.</p> <p>Kształtowanie umiejętności rozwiązywania problemów, planowania pracy, ustalania terminarza i podziału obowiązków.</p> <p>Rozwijanie umiejętności interpersonalnych podczas grupowego przygotowywania materiałów.</p> <p>Kształcenie postawy krytycznej w trakcie rozwiązywania zadań.</p> <p>Rozwijanie u uczniów dociekliwości poznawczej, ukierunkowanej na poszukiwanie prawdy, dobra i piękna.</p> <p>Kształtowanie aktywnej postawy wobec siebie i rówieśników.</p> <p>Umiejętność kierowania własnymi emocjami podczas prezentowania wyników pracy grupowej, wdrażanie do pracy nad sobą, kształtowanie poczucia odpowiedzialności za swoje słowa i czyny, za własny rozwój intelektualny.</p> <p>Kształcenie umiejętności matematyzacji sytuacji realistycznej i posługiwania się językiem matematycznym.</p>
6	<p>Wprowadzenie teoretyczne</p> <p><i>(zakres materiału nauczania, podstawowe pojęcia, odniesienie do podstawy programowej, korelacja międzyprzedmiotowa)</i></p> <p><i>Należy w szczególności zachować zgodność tematu z podstawą programową, tzw. nową, zawartą w rozporządzeniu MEN z dn. 23 grudnia 2008 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego i kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U. z 2009r. Nr 4, poz. 17). Ponieważ projekt dotyczy rozwoju kompetencji kluczowych w zakresie nauk matematyczno –przyrodniczych i przedsiębiorczości, warto zauważyć, że kompetencje kluczowe są definiowane w dokumencie Parlamentu Europejskiego jako połączenie wiedzy, umiejętności i postaw. Ich zakres jest określony na takim poziomie, że zgodność zakresu treści tematu projektowego z podstawą programową wyczerpuje warunek rozwoju poprzez realizację tematu KK.</i></p> <p>Realizując dział „Potęgi” nauczyciele często preferują czynnościowe strategie nauczania. Eksponowane są tu przeważnie czynności abstrakcyjne (nazwy, symbole, kody czynności, symbole literowe, twierdzenia, reguły. Niedosyt czynności konkretnych i wyobraźniowych powoduje, że wielu uczniów ma poważne trudności zarówno w obszarze pojęciowym jaki i w praktycznym wykorzystywaniu potęg w zadaniach.</p> <p>Projekt ma na celu poszerzenie zakresu czynności konkretnych (związanych z przykładami zaczerpniętymi z otoczenia, podstaw programowych innych przedmiotów – np. fizyki, biologii oraz rozwinięcie czynności wyobraźniowych, które warunkują prawidłowy rozwój na poszczególnych poziomach matematycznej abstrakcji. Służyć</p>

	<p>temu będą reprezentacje, schematy: rysunkowe, strzałkowe, tabelaryczne a także zadania zachęcające do przewidywania, szacowania. Drugą zalecaną strategią nauczania w projekcie jest nauczanie realistyczne (H. Freudenthal, F. Kurina), w którym uczniowie budują swój system rozumienia pojęć (od konkretnego do abstrakcji) w sposób naturalny, w sytuacjach sensownych, interesujących i pożytecznych.</p> <p>Proponuje się rozszerzenie (w stosunku do obowiązującej podstawy programowej) zakresu merytorycznego projektu o zagadnienia związane z niedziesiątkowymi systemami liczenia z uwagi na wyjątkową użyteczność, szczególnie na równoległych zajęciach lekcyjnych z informatyki.</p> <p>W programie projektu wykorzystano następujące treści z podstawy programowej z matematyki dla gimnazjów z dnia 23XII2008 obowiązującej w klasach I od roku szkolnego 2009/10, w klasach II – od roku szkolnego 2010/11 na III etapie kształcenia:</p> <p>Matematyka:</p> <p><u>Potęgi. Uczeń:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) oblicza potęgi liczb wymiernych o wykładnikach naturalnych; 2) zapisuje w postaci jednej potęgi: iloczyny i ilorazy potęg o takich samych podstawach, iloczyny i ilorazy potęg o takich samych wykładnikach oraz potęgę potęgi (przy wykładnikach naturalnych); 3) porównuje potęgi o różnych wykładnikach naturalnych i takich samych podstawach oraz porównuje potęgi o takich samych wykładnikach naturalnych i różnych dodatnich podstawach; 4) zamienia potęgi o wykładnikach całkowitych ujemnych na odpowiednie potęgi o wykładnikach naturalnych; 5) zapisuje liczby w notacji wykładniczej.
7	<p>Pomoce dydaktyczne niezbędne do realizacji tematu projektowego:</p> <p><i>(jako podstawowe, obligatoryjnie należy wykorzystać pomoce zakupione w projekcie - Zestaw multimedialny, w skład którego wchodzi: tablica interaktywna, projektor multimedialny, notebook, oprogramowanie, drukarka, aparat cyfrowy / Zestaw służący do przeprowadzania doświadczeń wspomaganych komputerowo, w skład którego wchodzi: czujniki, akcesoria pomocnicze, interfejs, notebook, oprogramowanie, drukarki, aparat cyfrowy. Inne pomoce dydaktyczne, ze względu na brak pewności, czy szkoła nimi dysponuje, mogą być propozycjami wyłącznie opcjonalnymi)</i></p>
	<p>Zestaw multimedialny, w skład którego wchodzi: tablica interaktywna, projektor multimedialny, notebook, oprogramowanie (Power Point).</p>

8	<p>Propozycje doświadczeń / zadań uczniowskich:</p> <p><i>(z uwzględnieniem pkt. 7, podstawową aktywnością uczniów powinno być wykorzystywanie odpowiednich zasobów Internetu. Obligatoryjnie należy zaproponować propozycję doświadczeń / zadań z wykorzystaniem zestawu multimedialnego / zestawu do realizacji doświadczeń. Opcjonalnie można proponować doświadczenie/zadania wykorzystujące proste pomoce dydaktyczne)</i></p> <p>Przygotowanie zestawu pytań na quiz dla „przeciwnej” podgrupy w oparciu o zasoby internetowe. Wykonywanie zadań i sprawdzanie wiedzy i umiejętności poprzez interaktywne testy. Przygotowanie prezentacji interaktywnej o liczbach „liliputach” lub „olbrzymach”.</p>
9	<p>Projekt testów kompetencyjnych, które pozwolą jednoznacznie zmierzyć przyrost kompetencji osiągnięty poprzez realizację projektu:</p> <p><i>(Odrębne dwa testy, złożone minimum z 20 pytań wielokrotnego wyboru z czterema dystraktorami każdy)</i></p> <p>Test realizowany przed rozpoczęciem prac projektowych</p> <p>Test realizowany po zakończeniu prac projektowych</p>
10	<p>Bezpłatne zasoby internetowe <i>(Linki do stron internetowych)</i></p> <p>Repetitorium z zakresu potęgowania:</p> <p>http://wiki.wolnepodreczniki.pl/Matematyka:Gimnazjum/Pot%C4%99ga_o_wyk%C5%82adniku_ca%C5%82kowitym</p> <p>Przykładowe zadania wraz z schematem rozwiązania:</p> <p>http://scholaris.pl/cms/view_all.php?id=3106</p> <p>Zestaw zadań (potęgi):</p> <p>http://www.supermatematyka.pl/potegowanie/zadania.html</p> <p>Zestaw zadań (pierwiastki i potęgi):</p> <p>http://www.google.pl/url?sa=t&source=web&cd=5&ved=0CC8QFjAE&url=http%3A%2F%2Fmat-inf-gim2.tbq.net.pl%2Fdokumenty%2Fpotegi_i_pierwiastki.doc&ei=HGGGTPm-B5GSswbgtrSaBQ&usq=AFQjCNHiJbgPiumkIZM4vqAPI5hspH2YMA&sig2=7rW-kkUw8p_TJsEnL0B5AA</p> <p>Liczby liliputy i olbrzymy (garść informacji):</p> <p>http://www.gimn4.bedzin.pl/gimn4/strony/bogusia/liczby.html#ol</p> <p>Zestaw zadań z Międzynarodowego Konkursu Kangur w grupie „KADET” – kl. I-II :</p> <p>http://www.kangur-mat.pl/zad_przy_kadet.php</p> <p>Zestaw zadań z Międzynarodowego Konkursu Kangur w grupie „JUNIOR” – kl. III :</p> <p>http://www.kangur-mat.pl/zad_przy_junior.php</p>

	<p>Wiadomości teoretyczne związane z systemami liczenia S_{10}:</p> <p>http://www.wckp.lodz.pl/leonardo/elektro/techcyfr/dziesiatkowy.html</p> <p>Interaktywna prezentacja konwersji na system dziesiętkowy:</p> <p>http://www.wckp.lodz.pl/leonardo/elektro/techcyfr/konwersja_na_10.htm</p> <p>Interaktywna prezentacja konwersji z systemu dziesiętkowego:</p> <p>http://www.wckp.lodz.pl/leonardo/elektro/techcyfr/konwersja_z_10.htm</p> <p>Wiadomości teoretyczne związane z systemami liczenia $-S_2$:</p> <p>http://www.wckp.lodz.pl/leonardo/elektro/techcyfr/dwojkowy.html</p> <p>Wiadomości teoretyczne związane z systemami liczenia $-S_{16}$:</p> <p>http://www.wckp.lodz.pl/leonardo/elektro/techcyfr/szesnastkowy.html</p> <p>Prezentacja komputerowa pokazująca dzieje liczenia na świecie, historyczne znaczenie odkryć związanych z liczbami, ciekawe systemy: piątkowy, dwudziestkowy, dwunastkowy i ich zastosowanie:</p> <p>http://www.miasto.zgierz.pl/gim1/dokumenty/prace/prezentacja.ppt</p> <p>Prezentacja komputerowa pokazująca sposoby kodowania liczb, zasady konwersji między systemami, znaczenie systemów niedziesiętkowych w informatyce:</p> <p>http://mojsystem.pev.pl/index/wshe1/architektura/systlicz.ppt</p>
11	<p>Wstępny harmonogram zajęć na semestr</p> <p><i>Pierwszy semestr (około 30 x 1 godz., w tym około 10 godzin do dyspozycji nauczyciela)</i></p> <p><i>Semestry 2 -5 (około 40 x 1 godz., w tym około 15 godzin do dyspozycji nauczyciela)</i></p>

Wstępny harmonogram zajęć (40 godzin):

Nr zajęć	Tematyka zajęć	Liczba godzin
1	<p>I spotkanie grupy projektowej. Wzajemne poznanie się uczniów, przedstawienie swoich zainteresowań i uzdolnień.</p> <p>Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu – znaczenie potęgowania.</p>	2/2
2	<p>Zapoznanie ze strukturą zajęć i zasadami obowiązującymi podczas realizacji projektu i sposobem komunikowania się w trakcie realizacji projektu.</p> <p>Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym – test wejściowy „potęgi”.</p> <p>Dokumentowanie zajęć.</p>	2/4
3	<p>Zaciekawienie uczniów potęgami. Np.:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sztuczka z odczytywaniem myśli: <p>Pomyśl dowolną liczbę naturalną (ale nie za wielką, byś nie miał kłopotów z wykonywaniem na niej działań w głowie). A teraz:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Podnieś tę liczbę do kwadratu 2. Dodaj wynik do pomyślanej liczby 3. Podziel rezultat przez liczbę pomyślaną 4. Dodaj do wyniku – powiedzmy – 17 5. Odejmij pomyślaną przez siebie na początku liczbę 6. Wynik podziel przez 6 <p>Otrzymałeś 3. Dlaczego?</p> 2. Pogadanka na temat szacowania ilości ziaren piasku we wszechświecie – Miriada miriad (Archimedes). 3. Szacowanie ilości, wielkości, masy(ile erytrocytów jest w 1 mm³ krwi, które zwierzę ma największą a które najmniejszą masę ciała: niedźwiedź polarny, płetwal błękitny, słoń indyjski; który zbiornik wodny ma największą powierzchnię?; jak bardzo oddalona od Ziemi jest Wielka Mgławica w Andromedzie, ile żyjesz lat, miesiące, dni, minut, sekund?; ile waży wirus grypy? 4. Słynne zadanie Sissa Ben Dahira, który poprosił króla, żeby umieścić należną mu wypłatę na polach szachownicy: jedno ziarno pszenicy na pierwszym polu, dwa ziarna pszenicy na drugim polu, cztery ziarna pszenicy na trzecim polu, osiem ziaren pszenicy na czwartym polu i tak dalej. Zadanie polega na oszacowaniu łącznej 	2/6

	<p>liczby ziaren?</p> <p>5. Krótko o nanotechnologii. Co to znaczy „nano”?</p> <p>6. Ciekawe własności liczby 11 i kwadratów liczb „jedynkowych” odkryte przez Ibn-al-Banna:</p> $11^1=11 \quad 1+1=2$ $11^2=121 \quad 1+2+1=2^2$ $11^3=1331 \quad 1+3+3+1=2^3$ $11^4=14641 \quad 1+4+6+4+1=2^4$ $11*111=1221$ $111*11111=1233321$ <p>Oraz ciekawe własności kwadratów liczb „jedynkowych”:</p> $1111*1111111=1234444321$ $111111111^2=12345678987654321$ $11111111^2=123456787654321$ $11111111^2=1234567654321$ $1111111^2=12345654321$ $11111^2=123454321$ $1111^2=1234321$ $111^2=12321$ $11^2=121$ $1^2=1$ <p>Dokumentowanie zajęć.</p>	
4	<p>Prezentacja zadania głównego projektu oraz zadań cząstkowych wraz z wstępnym terminarzem prac. Podział na podgrupy (mikro i makro) które będą zajmować się głównie liczbami b. małymi i b. dużymi. Przygotowanie do pracy z narzędziami komputerowymi (tablica interaktywna, Power Point, wyszukiwarka internetowa).</p> <p>Dokumentowanie zajęć.</p>	2/8
5	<p>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela.</p> <p>Przegląd sytuacji praktycznych w których występują liczby b. małe i b. duże. Zapis formalny zebranych danych wraz z przypomnieniem i</p>	2/10

	utrwaleniem terminologii związanej z potęgami (repetitorium). Dokumentowanie zajęć.	
6	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela. Ćwiczenia w rozwiązywaniu zadań o potęgach . Obliczanie potęg liczb wymiernych o wykładnikach naturalnych. Zapisywanie w postaci jednej potęgi: iloczynów i ilorazów potęg o takich samych podstawach/wykładnikach. Ćwiczenia w potęgowaniu potęg. Dokumentowanie zajęć.	2/12
7	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela. Ćwiczenia w rozwiązywaniu zadań o potęgach . Porównywanie potęg o różnych wykładnikach naturalnych i takich samych podstawach. Porównywanie potęg o takich samych wykładnikach naturalnych i różnych dodatnich podstawach. Dokumentowanie zajęć.	2/14
8	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela. Ćwiczenia w rozwiązywaniu zadań o potęgach . Zamienianie potęg o wykładnikach całkowitych ujemnych na odpowiednie potęgi o wykładnikach naturalnych. Dokumentowanie zajęć.	2/16
9	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela. Gry i zabawy w grupach – np. quiz przygotowany przez uczestników grupy „makro” dla uczniów z grupy „ mikro”: Do której potęgi podnieść 2, aby przekroczyć 10 milionów? A do której potęgi należy podnieść: 3, 4, 9? Ile razy musimy złożyć kartkę papieru, aby powstały plik był grubszy od encyklopedii? A ile razy, aby był grubszy od encyklopedii czterotomowej? Ile razy płetwal błękitny jest cięższy od komara? Ile krwinek czerwonych jest w 1mm^3 krwi, co jest szybsze: światło czy dźwięk? Druga grupa przygotowuje analogiczne pytania quizowe. Nauczyciel dokonuje korekty, ustala punktacje i przeprowadza grę dydaktyczną. Dokumentowanie zajęć.	3/19

10	<p>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela. Jak porównywać liczby zapisywane w różnych postaciach? Problematyka różnorodności zapisów pogadanka na temat układu SI).</p> <p>Zapisywanie liczb w notacji wykładniczej – ćwiczenia.</p> <p>Dokumentowanie zajęć</p>	2/21
11	<p>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela. Lekcja o oparciu o zasoby internetowe – rozwiązywanie zadań dotyczących potęgowania z Międzynarodowego Konkursu Kangur.</p>	2/23
12	<p>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela. Potęgi w informatyce – zajęcia wykraczające poza podstawę programową i nie objęte testem.</p> <p>1. Jednostki pamięci :</p> <p>Bajt – 2^3 bitów = 8 bitów</p> <p>Kilobajt – 2^{10} bajtów = 1 024 bajty</p> <p>Megabajt – 2^{20} bajtów = 1 048 576 bajty</p> <p>Gigabajt – 2^{30} bajtów = 1 073 741 824 bajty</p> <p>Terabajt – 2^{40} bajtów = 1 099 511 627 776 bajty</p> <p>2. Podstawy systemu dwójkowego (ew. szesnastkowego). Zapisywanie liczb w poszczególnych systemach. Konwersja między systemami.</p> <p>3. Zadania trudniejsze związane np. z zapisem liczb wymiernych w systemie dwójkowym.</p> <p>4. Informacje o jednostce wydajności komputerów FLOPS– liczbie operacji zmiennoprzecinkowych na sekundę. Obliczenia z zastosowaniem FLOPS (komputer Blue Gene/L)</p> <p>Dokumentowanie zajęć.</p>	3/26
	<p>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela.</p> <p>Zajęcia w oparciu o zasoby internetowe i wykład nauczyciela (etap początkowy) oraz własną pracę w podgrupach (etap ćwiczeniowy) z kartami pracy.</p> <p>Przypomnienie różnic pomiędzy pojęciami: liczba a cyfra. Przypomnienie</p>	4/30

podstaw tworzenia systemu dziesiętkowego:

Cyfry systemu dziesiętkowego: **0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9**. Z tych cyfr tworzymy sekwencje bardziej złożone wpisując poszczególne cyfry na określone pozycje, w uszeregowaniu od prawej do lewej. I tak najbardziej skrajna prawa pozycja, to pozycja zerowa (pozycja jedności), dalej pozycja pierwsza (pozycja dziesiątek), dalej pozycja druga (pozycja setek), ... itd. Podstawą systemu (jednostką wyższego rzędu) jest dziesięć - 10. Każdemu prostemu czy złożonemu symbolowi układu można przyporządkować wartość, zwaną liczbą.

Przykłady:

Symbol	Wartość w systemie	Liczba
7	$7 * 10^0$	siedem
56	$5 * 10^1 + 6 * 10^0$	pięćdziesiąt sześć
342	$3 * 10^2 + 4 * 10^1 + 2 * 10^0$	trzysta czterdzieści dwa

Ogólnie oznaczając przez c_n - cyfrę systemu pozycyjnego, zaś przez p - podstawę systemu, wartość reprezentowaną przez symbol liczby zapisujemy jako sumę iloczynów postaci:

$$c_n * p^n + \dots + c_2 * p^2 + c_1 * p^1 + c_0 * p^0$$

Podany wzór dotyczy każdego systemu pozycyjnego i jest jednocześnie podstawą do konwersji liczby zapisanej w innym niż dziesiętkowy system liczenia, na system dziesiętkowy.

Dla takich zastosowań przyjęto symbol liczby ujmować w nawiasy okrągłe z zaznaczeniem jaka wielkość jest podstawą systemu, np.

Przykłady:

$(34)_8$ - liczba trzydzieści cztery systemu pozycyjnego ósemkowego

$(4013)_5$ - liczba cztery tysiące trzynaście systemu pozycyjnego piątkowego

$$(11011101)_2 = 1 * 2^7 + 1 * 2^6 + 0 * 2^5 + 1 * 2^4 + 1 * 2^3 + 1 * 2^2 + 0 * 2^1 + 1 * 2^0 = 128 + 64 + 16 + 8 + 4 + 1 = (221)_{10}$$

$$(1011100111010)_2 = (B3A)_{16}$$

$$(3BE)_{16} = 3 * 16^2 + 11 * 16^1 + 14 * 16^0 = 768 + 176 + 14 = (958)_{10}$$

Ćwiczenia oparte o interesujące prezentacje interaktywne:

- prezentacja pokazująca dzieje liczenia na świecie, historyczne

	<p>znaczenie odkryć związanych z liczbami, ciekawe systemy: piątkowy, dwudziestkowy, dwunastkowy i ich zastosowanie oraz</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ prezentacja pokazująca sposoby kodowania liczb, zasady konwersji między systemami, znaczenie systemów niedziesiątkowych w informatyce. <p>Gry i zabawy związane z systemami niedziesiątkowymi – np. kodowanie informacji na mapie (poszukiwanie ukrytej wiadomości). Przygotowanie materiałów do prezentacji wynikowej.</p>	
13	<p>Omówienie technik prezentacji na przykładach kilku prezentacji matematycznych – na podstawie zasobów matematycznych Internetu. Zwrócenie uwagi n najczęściej popełniane błędy zarówno merytoryczne, jak i składniowe, edycyjne, prezentacyjne.</p> <p>Dokumentowanie zajęć.</p>	2/32
14	<p>Konsultacje nauczyciela, merytoryczne sprawdzanie poprawności rachunków, kontrola zaangażowania uczniów, udzielanie ostatnich wskazówek dotyczących prezentacji.</p> <p>Dokumentowanie zajęć.</p>	2/34
15	<p>Prezentacja próbna rezultatów projektów uczniowskich grupy projektowej. Wywieszenie plakatu o liczbach „liliputach” i „olbrzymach” w pracowni matematycznej.</p>	2/36
16	<p>Prezentacja rezultatów projektów uczniowskich na spotkaniu z uczniami klas pierwszych (prezentacja z zastosowaniem tablicy interaktywnej).</p>	2/38
17	<p>Podsumowanie działań uczniów w projekcie. Badanie poziomu kompetencji - test wyjściowy.</p>	2/40



Projekt „Z FIZYKĄ, MATEMATYKĄ I PRZEDSIĘBIORCZOŚCIĄ ZDOBYWAMY ŚWIAT!!!”

**jest współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach środków Europejskiego Funduszu Społecznego**

Załączone opracowanie tematu projektowego stanowi propozycję tego, co można wykonać w ramach prac projektowych. Możesz tworzyć z uczniami projekt wykorzystując część zagadnień określonych w poniższym dokumencie, możesz wyjść poza jego zawartość, rozszerzając spektrum zagadnień projektowych. Liczymy na inwencję Twoją i uczniów. Twórz oryginalny projekt, traktując przedstawiony opis tematu projektowego jedynie za wytyczną, inspirację do ciekawych zajęć z uczniami.

1	<p>Tytuł tematu projektowego:</p> <p>Od równań liniowych do stycznych do krzywych drugiego stopnia</p>
2	<p>Poziom nauczania:</p> <p>Gimnazjum</p>
3	<p>Opis zadań tematu projektowego: <i>(postawienie zadania głównego, podział na zadania cząstkowe, role podzespołów projektowych)</i></p> <p>Zadanie główne</p> <p>Opracowanie zestawu plansz edukacyjnych ukazujących najważniejsze zagadnienia dotyczące rozwiązywania równań i ich układów. Wykonanie wystawy tych plakatów.</p> <p>Zadania cząstkowe</p> <p>Przygotowanie w parach plansz informacyjnych na temat równań i układów. Plansze mają dotyczyć:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą i ich rozwiązań. ▪ Wielkości wprost i odwrotnie proporcjonalnych. ▪ Związków między nieznanymi wielkościami za pomocą układu dwóch równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi. ▪ Sposobów rozwiązywania układów dwóch równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi. ▪ Przykładów tzw. matematyzacji sytuacji praktycznej – poprzez pokazanie układania równania lub układu równań do zadania tekstowego w różnych dziedzinach. ▪ Przykładów rozwiązanych (przede wszystkim graficznie) układów równań, z których jedno jest liniowe, a drugie – stopnia drugiego. ▪ Ciekawostek historycznych związanych z równaniami i ich układami.

4	<p>Planowane rezultaty i produkty osiągnięte w efekcie realizacji tematu projektowego:</p> <p>Zestaw plansz edukacyjnych ukazujących najważniejsze zagadnienia dotyczące rozwiązywania równań i ich układów (ew. plansze można zastąpić zestawem slajdów i potraktować rezultat jako przygotowanie prezentacji).</p>
5	<p>Cele tematu projektowego: (w zakresie rozwoju wiedzy, umiejętności i postaw)</p> <p><i>Opisując temat projektu należy wziąć pod uwagę proponowane kryteria oceny projektów:</i></p> <p><i>poziom realizacji celów projektu, sposób prezentacji wyników/rezultatów projektu, przyrost kompetencji kluczowych osób realizujących projekt mierzony poprzez testy realizowane na „wejście” i na „wyjście”.</i></p> <p><i>Każdy z tematów powinien realizować poniższe cele:</i></p> <p><i>Ogólne:</i></p> <p><i>Kształcenie umiejętności samodzielnego korzystania z różnych źródeł informacji, gromadzenie, selekcjonowanie i przetwarzanie zdobytych informacji., doskonalenie umiejętności prezentacji zebranych materiałów, rozwijanie własnych zainteresowań, samokształcenie, wyrabianie odpowiedzialności za pracę własną i całej grupy, kształcenie umiejętności radzenia sobie z emocjami oraz godnego przyjmowania niepowodzeń i ich właściwej interpretacji.</i></p> <p><i>W zakresie rozwinięcia umiejętności pracy w grupach:</i></p> <p><i>układania harmonogramów działań; planowania i rozliczania wspólnych działań; przekonywania członków grupy do proponowanych rozwiązań w celu wspólnej realizacji planowanych działań, przewidywanie trudności w realizacji projektu i radzenia sobie z nimi.</i></p>
	<p>Rozwój wiedzy</p> <p>Zapoznanie z poprawną terminologią (zbiór rozwiązań, równania równoważne).</p> <p>Uporządkowanie i uzupełnienie wiedzy z zakresu rozwiązywania równań stopnia pierwszego z jedną niewiadomą. Zapoznanie z różnymi sposobami rozwiązywania układów równań stopnia pierwszego z dwiema niewiadomymi oraz z przykładami układów równań, z których jedno jest liniowe, a drugie – stopnia drugiego. Pokazanie graficznej interpretacji układów równań i przejścia od interpretacji położenia dwóch prostych na płaszczyźnie do interpretacji prostej i krzywej stożkowej na płaszczyźnie.</p> <p>Kształcenie umiejętności samodzielnego korzystania z materiałów multimedialnych oraz weryfikacji informacji i przygotowania najważniejszych notatek.</p> <p>Rozwój umiejętności</p> <p>Kształcenie biegłości w rozwiązywaniu równań stopnia pierwszego z jedna niewiadomą, układów równań stopnia pierwszego z dwiema niewiadomymi. Kształcenie umiejętności interpretowania wzajemnego położenia prostych oraz prostej i krzywej stopnia II na płaszczyźnie. Kształcenie właściwych intuicji związanych z wyborem metody.</p>

	<p>Kształcenie czytania ze zrozumieniem (praca z tekstem matematycznym).</p> <p>Rozwój postaw</p> <p>Rozwijanie umiejętności interpersonalnych podczas przygotowywania plansz edukacyjnych w parach. Rozwijanie u uczniów samodzielności i dociekliwości poznawczej.</p> <p>Wyrobienie postawy współodpowiedzialności za powierzone zadanie, wyrabianie nawyku samooceny swojej pracy.</p> <p>Kształtowanie umiejętności rozwiązywania problemów, zaplanowania pracy, ustalania terminarza i podziału obowiązków. Kształtowanie aktywnej postawy wobec siebie, rówieśników i środowiska społecznego. Kształcenie umiejętności matematyzacji sytuacji realistycznej i posługiwania się prawidłowym językiem matematycznym.</p>
6	<p>Wprowadzenie teoretyczne (zakres materiału nauczania, podstawowe pojęcia, odniesienie do podstawy programowej, korelacja międzyprzedmiotowa)</p> <p><i>Należy w szczególności zachować zgodność tematu z podstawą programową, tzw. nową, zawartą w rozporządzeniu MEN z dn. 23 grudnia 2008 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego i kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U. z 2009r. Nr 4, poz. 17). Ponieważ projekt dotyczy rozwoju kompetencji kluczowych w zakresie nauk matematyczno –przyrodniczych i przedsiębiorczości, warto zauważyć, że kompetencje kluczowe są definiowane w dokumencie Parlamentu Europejskiego jako połączenie wiedzy, umiejętności i postaw. Ich zakres jest określony na takim poziomie, że zgodność zakresu treści tematu projektowego z podstawą programową wyczerpuje warunek rozwoju poprzez realizację tematu KK.</i></p> <p>Dział „Równania” ma szczególne znaczenie w nauczaniu gimnazjalnym, gdyż jego dobre opanowanie warunkuje prawidłowe zrozumienie materiału nauczania z innych przedmiotów – np. fizyki (przekształcanie wzorów), chemii (proporcje). Rozszerzenie materiału o interpretowanie wzajemnego położenia prostych oraz prostej i krzywej stopnia II na płaszczyźnie pozwoli na spiralne przedstawienie elementów matematycznej wiedzy z zakresu ponadgimnazjalnego oraz na wskazanie użyteczności matematyki w fizyce i elementach astronomii.</p> <p>W realizacji projektu proponuje się trzy strategie nauczania: realistyczną, czynnościową i problemową. Do zapoznania uczniów ze sposobami rozwiązywania równań i ich układów preferuje się metody czynnościowe, natomiast do rozwiązywania zadań</p>


	<p>(szczególnie o charakterze praktycznym) – strategie realistyczne i problemowe.</p> <p>W programie projektu wykorzystano następujące treści z podstawy programowej z matematyki dla gimnazjów z dnia 23XII2008 obowiązującej w klasach I od roku szkolnego 2009/10, w klasach II – od roku szkolnego 2010/11 na III etapie kształcenia:</p> <p>Matematyka:</p> <p><u>Równania. Uczeń:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) zapisuje związki między wielkościami za pomocą równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, w tym związki między wielkościami wprost proporcjonalnymi i odwrotnie proporcjonalnymi; 2) sprawdza, czy dana liczba spełnia równanie stopnia pierwszego z jedną niewiadomą; 3) rozwiązuje równania stopnia pierwszego z jedną niewiadomą; 4) zapisuje związki między nieznanymi wielkościami za pomocą układu dwóch równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi; 5) sprawdza, czy dana para liczb spełnia układ dwóch równań stopnia pierwszego z dwiema niewiadomymi; 6) rozwiązuje układy równań stopnia pierwszego z dwiema niewiadomymi; 7) za pomocą równań lub układów równań opisuje i rozwiązuje zadania osadzone w kontekście praktycznym.
7	<p>Pomoce dydaktyczne niezbędne do realizacji tematu projektowego:</p> <p><i>(jako podstawowe, obligatoryjnie należy wykorzystać pomoce zakupione w projekcie - Zestaw multimedialny, w skład którego wchodzi: tablica interaktywna, projektor multimedialny, notebook, oprogramowanie, drukarka, aparat cyfrowy / Zestaw służący do przeprowadzania doświadczeń wspomaganych komputerowo, w skład którego wchodzi: czujniki, akcesoria pomocnicze, interfejs, notebook, oprogramowanie, drukarki, aparat cyfrowy. Inne pomoce dydaktyczne, ze względu na brak pewności, czy szkoła nimi dysponuje, mogą być propozycjami wyłącznie opcjonalnymi)</i></p> <p>Zestaw multimedialny, w skład którego wchodzi: tablica interaktywna, projektor multimedialny, notebook, oprogramowanie (Excel, Power Point), drukarka.</p>
8	<p>Propozycje doświadczeń / zadań uczniowskich:</p> <p><i>(z uwzględnieniem pkt. 7, podstawową aktywnością uczniów powinno być wykorzystywanie odpowiednich zasobów Internetu. Obligatoryjnie należy zaproponować propozycję doświadczeń / zadań z wykorzystaniem zestawu multimedialnego / zestawu do realizacji doświadczeń. Opcjonalnie można proponować doświadczenie/zadania wykorzystujące proste pomoce dydaktyczne)</i></p> <p>Doświadczalna ekspozycja wzajemnego położenia dwóch prostych – model dydaktyczny na goplanie.</p> <p>Doświadczalna ekspozycja krzywych stopnia II za pomocą cieniowania figur z</p>

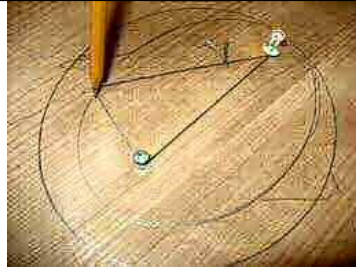
	<p>uwzględnieniem ruchomej rzutni.</p> <p>Czytanie ze zrozumieniem – indywidualna praca z interaktywnym tekstem matematycznym (internetowe repetytorium z zakresu równań i nierówności).</p> <p>Doświadczenia wirtualne dokonane w prezentacji komputerowej – „Prezentacja multimedialna - równania z jedną niewiadomą na przykładzie wagi”.</p> <p>Ilustrowanie rozwiązań układów równań za pomocą arkusza kalkulacyjnego.</p>
9	<p>Projekt testów kompetencyjnych, które pozwolą jednoznacznie zmierzyć przyrost kompetencji osiągnięty poprzez realizację projektu: (Odrębne dwa testy, złożone minimum z 20 pytań wielokrotnego wyboru z czterema dystraktorami każdy)</p> <p>Test realizowany przed rozpoczęciem prac projektowych</p> <p>Test realizowany po zakończeniu prac projektowych</p>
10	<p>Bezpłatne zasoby internetowe (Linki do stron internetowych)</p> <p>Repetytorium z zakresu równań i nierówności: http://wiki.wolnepodreczniki.pl/Matematyka:Gimnazjum/R%C3%B3wnania_i_nier%C3%B3wno%C5%9Bci</p> <p>Interaktywna prezentacja: http://www.wsipnet.pl//oip/matematyka/algebra/rownania/img/flash.htm</p> <p>Prezentacja multimedialna - równania z jedną niewiadomą na przykładzie wagi: http://www.profesor.pl/publikacja,17211,Prezentacje,Rownania-z-jedna-niewiadoma-jako-waga-prezentacja-multimedialna</p> <p>Program komputerowy do rozwiązywania równań stopnia pierwszego z jedną niewiadomą: http://www.cauchy.pl/roz/dodatki/rownania/index.php</p> <p>baza zadań otwartych i testowych prowadzących do równań i układów: http://www.wszpwn.com.pl/?page=nauczyciel_przedmiot_tresci&pcsu_id=1012&artf_id=1220&ph_main_content_start=show&arti_id=4348</p> <p>scenariusz lekcji z zastosowaniem arkusza kalkulacyjnego W. Druciak: http://www.eduforum.pl/modules.php?name=Publikacje&d_op=getit&lid=572</p>
11	<p>Wstępny harmonogram zajęć na semestr</p> <p><i>Pierwszy semestr (około 30 x 1 godz., w tym około 10 godzin do dyspozycji nauczyciela)</i></p> <p><i>Semestry 2 -5 (około 40 x 1 godz.), w tym około 15 godzin do dyspozycji nauczyciela)</i></p>

Wstępny harmonogram zajęć 40 godzin:

Nr zajęć	Tematyka zajęć	Liczba godzin
1	Zorganizowanie grupy projektowej. Gry i zabawy służące wzajemnemu poznaniu się, przedstawienie swoich zainteresowań i uzdolnień. Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu.	2/2
2	Zapoznanie ze strukturą zajęć i zasadami obowiązującymi podczas realizacji projektu i sposobem komunikowania się w trakcie realizacji projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym – test wejściowy. Dokumentowanie zajęć.	4/6
3	Prezentacja zadania głównego projektu oraz zadań cząstkowych wraz z wstępnym terminarzem prac. Plakaty uczniowie wykonują samodzielnie, korzystając z konsultacji nauczyciela na ustalonych w harmonogramie zajęciach. Dokumentowanie zajęć.	2/8
4	Zainteresowanie uczniów projektem. Prezentacja ciekawych zadań tekstowych prowadzących do rozwiązywania równań i układów (najlepiej z nieoczekiwanymi rozwiązaniami) – np.: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cegła waży kilogram i pół cegły. Ile waży cegła? (to zadanie doskonale nadaje się do modyfikacji i twórczego konstruowania przez uczniów nowych problemów prowadzących do równań). ▪ Bawiły się raz małpy - wieść indyjska niesie - Ósma część w kwadracie już skacze po lesie, Pozostałych dwanaście w płasach i z wrzaskami Pomiędzy zielonymi hasa pagórkami. Ileż ich wszystkich było? - pyta się Bhashara. ▪ Adam mówi do Wojtka: Mam trzy razy więcej lat niż ty miałeś wtedy, kiedy ja miałem tyle lat ile masz teraz. Kiedy osiągniesz mój obecny wiek będziemy mieli łącznie 112 lat. Ile lat ma obecnie Wojtek? ▪ Dziadek i babcia mają razem 140 lat. Po ile lat ma każde z nich, jeżeli dziadek ma dwa razy tyle lat ile babcia miała wtedy, gdy dziadek miał tyle lat ile ma teraz babcia? 	2/10

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lis jest oddalony od psa o 60 swoich skoków. Trzy susy psa to 7 skoków lisa. W ciągu tego samego czasu pies wykonuje 6 susów, a lis 9 skoków. Po ilu susach pies dogoni lisa? <p>Przedstawienie (w postaci pogadanki) rysu historycznego – np.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ pierwsze ślady poszukiwania rozwiązań równań w papirusie Rhinda (Egipt), nazwy niewiadomej: „aha”, „stos”. Zadanie w tej terminologii może mieć postać: „cztery stosy i trzy dają tyle, co dwa stosy i siedem. Znajdź stos”. ▪ gotowe tabliczki z rozwiązaniami u Babilończyków, ▪ poszukiwania uniwersalnego algorytmu służącego do rozwiązywania równań wszystkich typów zakończonego wynikiem negatywnym. ▪ Kilka ciekawostek historycznych: o Diofantosie, dawnych turniejach matematycznych – np. równanie 45 stopnia podane przez A. von Roomena w roku 1593 rozwiązał F. Vietea czy o polskim matematyku, którego nazwisko na stałe weszło do terminologii matematycznej J.M. Hoene – Wrońskim. <p>Dokumentowanie zajęć.</p>	
5	<p>Przygotowanie do pracy z narzędziami komputerowymi (laptop, tablica interaktywna, programy: Excel, Power Point. Przypomnienie zasad pracy przy komputerze.</p> <p>Omówienie technologii pracy własnej z tekstem matematycznym (uważne czytanie, aktywne wykonywanie zadań, sporządzanie notatek).</p> <p>Dokumentowanie zajęć.</p>	2/12
6	<p>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela</p> <p>Czytanie ze zrozumieniem – indywidualna praca z interaktywnym tekstem matematycznym (internetowe repetytorium z zakresu równań i nierówności).</p> <p>Gra dydaktyczna w podgrupach dwuosobowych – jak rozwiązać równanie? Gra poprowadzona w zespołach dwuosobowych - na podstawie prezentacji interaktywnej. Polega na wskazaniu ilustracji graficznej (grafy symbolizujące dozwolone operacje) rozwiązywania równań typu:</p> <p>$3x+6=12$ i $5(x-4)-6=2-(2x-1)$</p>	4/16

	Dokumentowanie zajęć.	
7	<p>Utworzenie planu wykonania zadania – „Równania i ich układy”. Podział zadań szczegółowych, ustalenie terminów przedstawiania projektów plakatów, konsultacji z nauczycielem, korekty i przygotowania wystawy.</p> <p>Przypisanie zadań konkretnym parom uczniów uczniom.</p> <p>Dokumentowanie zajęć.</p>	1/17
8	<p>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela</p> <p>Wielkości wprost i odwrotnie proporcjonalne. Zadanie tekstowe prowadzące do wielkości wprost i odwrotnie proporcjonalnych – np.</p> <p>Samochód jedzie ze stałą prędkością 50km/h. Uzupełnij tabelką obliczając przebytą drogę po 2,3, 5,10 i 30 km. Co powiesz o wpisywanych wielkościach w odniesieniu do czasu? $v = \frac{s}{t}$</p> <p>Jak zmienia się natężenie prądu (I) w przewodniku przy stałym napięciu (U), jeśli oporność układu rośnie? $I = \frac{U}{R}$</p> <p>Przegląd wszystkich poznanych na fizyce wzorów i wskazywanie wielkości wprost i odwrotnie proporcjonalnych – wg. działów aktualnie opracowanych (- np. Kinematyka, Dynamika, Praca, Moc, Energia)</p> <p>Dokumentowanie zajęć.</p>	2/19
9	<p>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela.</p> <p>Doświadczalna ekspozycja wzajemnego położenia dwóch prostych – model dydaktyczny na goplanie.</p> <p>Doświadczalna ekspozycja krzywych stopnia II za pomocą cieniowania figur z uwzględnieniem ruchomej rzutni:</p> <p>a). rysowanie elipsy, paraboli, hiperboli – np.</p> 	3/22



b) obserwowanie krzywych stopnia II w środowisku naturalnym (np. cienie, woda z fontanny itp.):



c) obserwowanie krzywych stopnia II w warunkach studyjnych (sala lekcyjna)



c) obserwacja cienia kuli na zmieniającej położenie rzutni płaskiej – np.:





Oraz:

Zastosowanie tablicy interaktywnej do pracy zespołowej. Doświadczenia wirtualne dokonane w prezentacji komputerowej – „Prezentacja multimedialna - równania z jedną niewiadomą na przykładzie wagi”. Prezentacja uczy:

- opisywania sytuacji problemowej za pomocą symboli,
- wprowadzania różnych oznaczeń niewiadomych,
- analizy operacji dozwolonych na wadze (np. do obu szalek można dodać tę sama masę),
- rozwiązywania równań (od elementarnych do stopniowo coraz bardziej skomplikowanych)

Dokumentowanie zajęć.

10	<p>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela.</p> <p>Ćwiczenia w rozwiązywaniu równań stopnia pierwszego z jedną niewiadomą w postaci konkursu sprawności rachowania z wykorzystaniem darmowego programu komputerowego jako weryfikatora rozwiązań (preferowana praca w dwóch grupach: zadania grupy układają dla swoich przeciwników, równania rozwiązywane są na tablicy tradycyjnej, wyniki i rozwiązania są weryfikowane przez program – na tablicy interaktywnej).</p> <p>Na zakończenie wspólne rozwiązanie zadania którego treść to epitafium z jego grobowca: „Tu spoczywają prochy Diofantosa, który zmarł w głębokiej starości. Przez szóstą część życia był dzieckiem, przez dwunastą młodzieńcem. Jeszcze 7 część życia minęła, zanim się ożenił. W pięć lat później urodził mu się syn, któremu okrutny los dał życie dwakroć krótsze niż ojcu. W cztery lata po śmierci syna Diofantos zasnął snem wiecznym”. Ile lat żył Diofantos?</p> <p>Dokumentowanie zajęć.</p>	2/24
11	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji	2/26

nauczyciela.

Rozwiązywanie układów równań za pomocą metody graficznej.

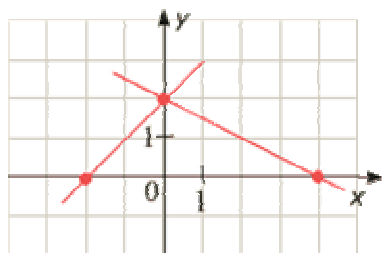
Przykład rozwiązania układu równań:

$$\begin{cases} x + y = 6 \\ x - y = 2 \end{cases} \quad \text{- rozwiązanie to para } (4,2)$$

$$\begin{cases} \frac{x}{2} + 3(y-1) = \frac{y}{2} \\ 3(x+1) - \frac{y-2}{2} = \frac{x+y}{4} + 6 \end{cases} \quad \text{- rozwiązanie to para } (1,1)$$

Ilustracja graficzna tych rozwiązań w Excelu (na tablicy interaktywnej) – w wykonaniu nauczyciela.

Zadanie: Jaki układ ilustrowany jest na rysunku?



Zaprezentowanie przykładów, w których metoda graficzna jest niedokładna (liczby wymierne, niewymierne b. duże lub małe). Dyskusja o rozwiązaniach przybliżonych.

Przykłady układów równań sprzecznych i ich interpretacja geometryczna (proste równoległe) oraz układów nieoznaczonych (proste pokrywające się).

Dokumentowanie zajęć.

12 Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela. 2/28

Metoda podstawiania rozwiązywania układów równań.

Zadania przygotowawcze – np. w oparciu o zasoby internetowe WS PWN:

1. Do równania $3x + 2y = -1$ dopisz drugie równanie tak, aby powstał układ oznaczony.

2. Do równania $-3x + 4y = 2$ dopisz drugie równanie tak, aby powstał

układ sprzeczny.

4. Dopisz układ równoważny do układu równań:

$$\begin{cases} 5x + y - 1 = 0 \\ -2x + 3y = 4 \end{cases}$$

5. Sporządź geometryczną interpretację układu równań:

$$\begin{cases} -x + 3y + 2 = 0 \\ 2x - 6y = 4 \end{cases}$$

6. Nie rozwiązując danego układu równań, określ i uzasadnij, czy jest to układ oznaczony, nieoznaczony czy sprzeczny:

$$\begin{cases} -2, 5x + 3y = -1 \\ 5x - 4y = 2 \end{cases}$$

7. Bez rozwiązywania danego układu równań określ i uzasadnij, jakie będzie położenie względem siebie prostych opisanych tymi równaniami:

$$\begin{cases} -x + 3y = -2 \\ 3x - 9y = 2 \end{cases}$$

8. Z układu równań $\begin{cases} -3x + y = 5 \\ 2x - 3y = -1 \end{cases}$ wyznacz:

- a. niewiadomą x z pierwszego równania,
- b. niewiadomą y z pierwszego równania,
- c. niewiadomą x z drugiego równania,
- d. niewiadomą y z drugiego równania.

9. Sprawdź, czy para liczb $(-8, -2)$ jest rozwiązaniem układu równań:

$$\begin{cases} -\frac{1}{2}x + 3y = -2 \\ x - 4y = 0 \end{cases}$$

10. Dany jest nieoznaczony układ równań:

$$\begin{cases} -x + \frac{1}{3}y = -2 \\ 3x - y = 6 \end{cases}$$

Znajdź cztery pary liczb należące do rozwiązania tego układu.

11. Rozwiąż układ równań metodą podstawiania:

$$\begin{cases} 6(3x + 1) + 2(y - 3) = 7 \\ 2x - 3y = -2 \end{cases}$$

Ćwiczenia w rozwiązywaniu układów równań metodą podstawiania z uwzględnieniem układów oznaczonych, nieoznaczonych i sprzecznych.

	Dokumentowanie zajęć.	
13	<p>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela.</p> <p>Metoda przeciwnych współczynników rozwiązywania układów równań.</p> <p>Zadania – np.w oparciu o zasoby internetowe WS PWN: http://www.wszpwn.com.pl/?page=nauczyciel_przedmiot_tresci&pcsu_id=1012&artf_id=1220&ph_main_content_start=show&arti_id=4348</p> <p>Ćwiczenia w rozwiązywaniu układów równań metodą podstawiania z uwzględnieniem układów oznaczonych, nieoznaczonych i sprzecznych.</p> <p>Dokumentowanie zajęć.</p>	2/30
14	<p>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela.</p> <p>Metoda wyznacznikowa rozwiązywania układów równań.</p> <p>Lekcja prowadzona z zastosowaniem arkusza kalkulacyjnego np. w oparciu o scenariusz W. Druciak http://www.eduforum.pl/modules.php?name=Publikacje&d_op=getit&lid=572</p> <p>Układ równań liniowych określony jest jednoznacznie przez podanie jego współczynników. Zatem układ równań :</p> $\begin{cases} ax + by = c \\ dx + ey = f \end{cases}$ <p>umiemy opisać w ten sposób, że podajemy jego współczynniki zapisane w macierzy: $\begin{bmatrix} a & b & c \\ d & e & f \end{bmatrix}$.</p> <p>W praktyce układ opisujemy za pomocą trzech macierzy:</p> $\begin{bmatrix} a & b \\ d & e \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} c & b \\ f & e \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} a & c \\ d & f \end{bmatrix}$ <p>Każdej macierzy kwadratowej przypisuje się pewną liczbę, która nazywa się wyznacznikiem.</p>	2/32

	<p>Wyznacznikiem macierzy $\begin{bmatrix} a & b \\ d & e \end{bmatrix}$ nazywamy liczbę $ae - db$, którą oznaczamy $\begin{vmatrix} a & b \\ d & e \end{vmatrix}$.</p> <p>Układ równań $\begin{cases} ax + by = c \\ dx + ey = f \end{cases}$</p> <p>1. ma dokładnie jedno rozwiązanie $\begin{cases} x = \frac{W_x}{W} \\ y = \frac{W_y}{W} \end{cases}$, jeśli $W \neq 0$.</p> <p>2. ma nieskończenie wiele rozwiązań, jeśli $W = W_x = W_y$.</p> <p>3. nie ma rozwiązań, jeśli $W = 0$ i przynajmniej jeden z wyznaczników W_x, W_y jest różny od zera, co można zapisać następująco : $W = 0 \wedge (W_x \neq 0 \vee W_y \neq 0)$.</p> <p>Dokumentowanie zajęć.</p>	
15	<p>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela.</p> <p>Zapoznanie z układów równań</p> <p>Zapoznanie z przykładami rozwiązywania różnych układów równań z których jedno jest liniowe, a drugie – stopnia drugiego. Zadania mają prowadzić do pojęcia stycznej, siecznej i zewnętrznej do tych krzywych. Uwaga: przykłady należy dobrać w taki sposób, aby rachunki były wykonywalne na poziomie gimnazjalnym – np.:</p> $\begin{cases} (x-1)^2 + (y-1)^2 = 1 \\ y = 2 \end{cases}$ $\begin{cases} (x-1)^2 + (y-1)^2 = 1 \\ y = 1 \end{cases}$ $\begin{cases} (x-1)^2 + (y-1)^2 = 1 \\ y = 4 \end{cases}$	2/34

$$\begin{cases} \left(\frac{x}{2}\right)^2 + \left(\frac{y}{3}\right)^2 = 1 \\ y = 3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \left(\frac{x}{2}\right)^2 + \left(\frac{y}{3}\right)^2 = 1 \\ y = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \left(\frac{x}{2}\right)^2 + \left(\frac{y}{3}\right)^2 = 1 \\ y = 4 \end{cases}$$

Zadanie do wspólnego rozwiązania w grupie (metoda rachunkowa, graficzna, ilustracja komputerowa):

Zbadać w sposób graficzny i rachunkowy wzajemne położenie prostej o równaniu: $y = -2x + 4$ i okręgu o równaniu $(x+1)^2 + (y-1)^2 = 5$.

Rozwiązywanie zadań tekstowych prowadzących do równań i ich układów na podstawie zasobów internetowych. Praca w grupach dwuosobowych.

Przykładowe zadania:

Jeśli dwa okręgi są styczne wewnętrznie, to odległość między ich środkami wynosi 5 cm. Jeśli są styczne zewnętrznie, to odległość środków wynosi 11 cm. Oblicz promienie obu okręgów.

Prostokątna działka miała obwód 240 m. Właściciel dokupił przylegający do dłuższego boku tej działki prostokątny plac i wówczas powierzchnia działki powiększyła się o 1400 m^2 , zaś szerokość działki powiększyła się o 20 m. Oblicz pierwotne wymiary działki.

Prostokątną działkę trzeba podzielić na dwie równe części. Jeśli podzieli się ją równoległe do dłuższego boku, to obwód jednej części będzie o 80 m mniejszy od obwodu całej działki. Jeśli podzieli się ją równoległe do krótszego boku, to obwód jednej działki będzie o 100 m mniejszy od obwodu całej działki. Jakie wymiary ma działka przeznaczona do podziału?

Obwód dwóch prostokątnych działek jest taki sam i wynosi 240 m. Jedna działka jest prostokątem, w którym jeden bok jest dwa razy dłuższy od drugiego, druga jest kwadratem. Oblicz wymiary obu tych działek.

Pensja netto taty jest 1,5 razy wyższa od pensji netto mamy. Wspólny dochód netto rodziców wynosi 2800 zł. Oblicz dochody netto każdego z

	rodziców. Dokumentowanie zajęć.	
17	Konsultacje nauczyciela, kontrola zaangażowania uczniów, udzielanie wskazówek. Przygotowania do wystawy. Ostatnie korekty plakatów, ustalenia ich kolejności.	2/36
18	Prezentacja projektów uczniowskich podczas dni otwartych szkoły, dnia matematyki (14. III – dzień liczby PI) lub podczas spotkania z uczniami spoza projektu.	2/38
19	Podsumowanie działań uczniów w projekcie. Badanie poziomu kompetencji - test wyjściowy.	2/40



Projekt „Z FIZYKĄ, MATEMATYKĄ I PRZEDSIĘBIORCZOŚCIĄ ZDOBYWAMY ŚWIAT!!!”

jest współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach środków Europejskiego Funduszu Społecznego

Załączone opracowanie tematu projektowego stanowi propozycję tego, co można wykonać w ramach prac projektowych. Możesz tworzyć z uczniami projekt wykorzystując część zagadnień określonych w poniższym dokumencie, możesz wyjść poza jego zawartość, rozszerzając spektrum zagadnień projektowych. Liczymy na inwencję Twoją i uczniów. Twórz oryginalny projekt, traktując przedstawiony opis tematu projektowego jedynie za wytyczną, inspirację do ciekawych zajęć z uczniami.

1	<p>Tytuł tematu projektowego:</p> <p>Wyrażenia algebraiczne w opisywaniu prawidłowości i projektowaniu.</p>
2	<p>Poziom nauczania:</p> <p>Gimnazjum</p>
3	<p>Opis zadań tematu projektowego: <i>(postawienie zadania głównego, podział na zadania cząstkowe, role podzespołów projektowych)</i></p> <p>Zadanie główne</p> <p>Opracowanie projektu domu wraz z makietą przestrzenną i zestawem prezentacyjnym.</p> <p>Zakłada się, że dokumentacja projektu składać się będzie z :</p> <ul style="list-style-type: none"> a) makiety domu wykonanej przez członków grupy projektowej w obranej skali, b) prezentacji komputerowej zawierającej wybiórcze zapotrzebowanie i kosztorys materiałów do pokrycia podłóg, dachu, malowania ścian zewnętrznych i wewnętrznych, powierzchnię drzwi, okien itp. oraz elementy opisu otoczenia, dekoracji, architektury wnętrza za pomocą wyrażeń algebraicznych. c) prezentacji komputerowej zawierającej rozwiązania problemów fizycznych związanych z projektem domu (wyznaczanie wskazanej wielkości z wzorów fizycznych). <p>Zadania cząstkowe</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Przygotowanie projektu domu (z uwzględnieniem związków między różnymi wielkościami opisanymi za pomocą wyrażeń algebraicznych). 2. Przygotowanie makiety domu. 3. Przygotowanie zestawu prezentacyjnego.

4	<p>Planowane rezultaty i produkty osiągnięte w efekcie realizacji tematu projektowego:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Projekt domu. 2. Makieta domu. 3. Zestaw prezentacyjny.
5	<p>Cele tematu projektowego: (w zakresie rozwoju wiedzy, umiejętności i postaw)</p> <p><i>Opisując temat projektu należy wziąć pod uwagę proponowane kryteria oceny projektów:</i></p> <p><i>poziom realizacji celów projektu, sposób prezentacji wyników/rezultatów projektu, przyrost kompetencji kluczowych osób realizujących projekt mierzony poprzez testy realizowane na „wejście” i na „wyjście”.</i></p> <p><i>Każdy z tematów powinien realizować poniższe cele:</i></p> <p><i>Ogólne:</i></p> <p><i>Kształcenie umiejętności samodzielnego korzystania z różnych źródeł informacji, gromadzenie, selekcjonowanie i przetwarzanie zdobytych informacji., doskonalenie umiejętności prezentacji zebranych materiałów, rozwijanie własnych zainteresowań, samokształcenie, wyrabianie odpowiedzialności za pracę własną i całej grupy, kształcenie umiejętności radzenia sobie z emocjami oraz godnego przyjmowania niepowodzeń i ich właściwej interpretacji.</i></p> <p><i>W zakresie rozwinięcia umiejętności pracy w grupach:</i></p> <p><i>układania harmonogramów działań; planowania i rozliczania wspólnych działań; przekonywania członków grupy do proponowanych rozwiązań w celu wspólnej realizacji planowanych działań, przewidywanie trudności w realizacji projektu i radzenia sobie z nimi.</i></p> <p>Rozwój wiedzy</p> <p>Budowanie wyrażeń algebraicznych opisujących sytuacje rzeczywiste. Prawidłowe posługiwanie się wyrażeniami algebraicznymi i ich nazwami. Stosowanie własności działań na wyrażeniach algebraicznych. Posługiwanie się wzorami skróconego mnożenia. Wykorzystanie wzorów algebraicznych do opisywania wielkości powtarzających się w projekcie, sumowanie ich i wykonywanie obliczeń.</p> <p>Rozwój umiejętności</p> <p>Kształcenie biegłości w obliczaniu wartości i przekształcaniu wyrażeń algebraicznych, obliczaniu podanej wielkości z wzoru, wyłączania wspólnego czynnika przed nawias, redukcji wyrażeń podobnych i wykonywaniu prostych działań na wyrażeniach algebraicznych w ramach projektowania domu.</p> <p>Rozwój postaw</p> <p>Rozwijanie umiejętności interpersonalnych podczas wspólnego przygotowywania projektu i makiety domu. Kształcenie postawy krytycznej w trakcie weryfikacji kształtu</p>

	<p>i rozmiarów domu.</p> <p>Rozwijanie u uczniów dociekliwości poznawczej, ukierunkowanej na poszukiwanie prawdy, dobra i piękna. Kształtowanie umiejętności rozwiązywania problemów, planowania pracy, ustalania terminarza i podziału obowiązków; rozwijanie umiejętności dialogu i negocjacji; kształtowanie aktywnej postawy wobec siebie, rówieśników i środowiska społecznego. umiejętność kierowania własnymi emocjami podczas prezentowania wyników pracy grupowej, wdrażanie do pracy nad sobą, kształtowanie poczucia odpowiedzialności za swoje słowa i czyny, za własny rozwój intelektualny.</p> <p>Wyrabianie nawyku samooceny swojej pracy.</p>
6	<p>Wprowadzenie teoretyczne</p> <p><i>(zakres materiału nauczania, podstawowe pojęcia, odniesienie do podstawy programowej, korelacja międzyprzedmiotowa)</i></p> <p><i>Należy w szczególności zachować zgodność tematu z podstawą programową, tzw. nową, zawartą w rozporządzeniu MEN z dn. 23 grudnia 2008 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego i kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U. z 2009r. Nr 4, poz. 17). Ponieważ projekt dotyczy rozwoju kompetencji kluczowych w zakresie nauk matematyczno –przyrodniczych i przedsiębiorczości, warto zauważyć, że kompetencje kluczowe są definiowane w dokumencie Parlamentu Europejskiego jako połączenie wiedzy, umiejętności i postaw. Ich zakres jest określony na takim poziomie, że zgodność zakresu treści tematu projektowego z podstawą programową wyczerpuje warunek rozwoju poprzez realizację tematu KK.</i></p> <p>Dział „Wyrażenia algebraiczne” jest wyjątkowo ważny w nauczaniu matematyki na poziomie gimnazjalnym. Traktowany jest zazwyczaj formalnie, bez ukazania praktycznego zastosowania w życiu codziennym. Bez znajomości podstawowych zasad wykonywania obliczeń na wyrażeniach, przekształcania wzorów i redukcji wyrazów podobnych nie sposób dobrze zaprojektować czegokolwiek – np. domu. Treści programowe „wyrażeń algebraicznych” znakomicie korespondują z treściami nauczonymi podczas zajęć z informatyki i fizyki. Stanowią wstęp do symbolicznego opisywania powtarzających się prawidłowości. Posługiwanie się wyrażeniami algebraicznymi szczególnie dobrze diagnozuje poziom rozwoju myślenia abstrakcyjnego uczniów. W realizacji projektu zaleca się częste odwoływanie się do sytuacji praktycznych, a w wzorach – podstawianie konkretnych wartości liczbowych.</p> <p>Dla uczniów o wyższych możliwościach proponuje się rozszerzenie rozważań o</p>

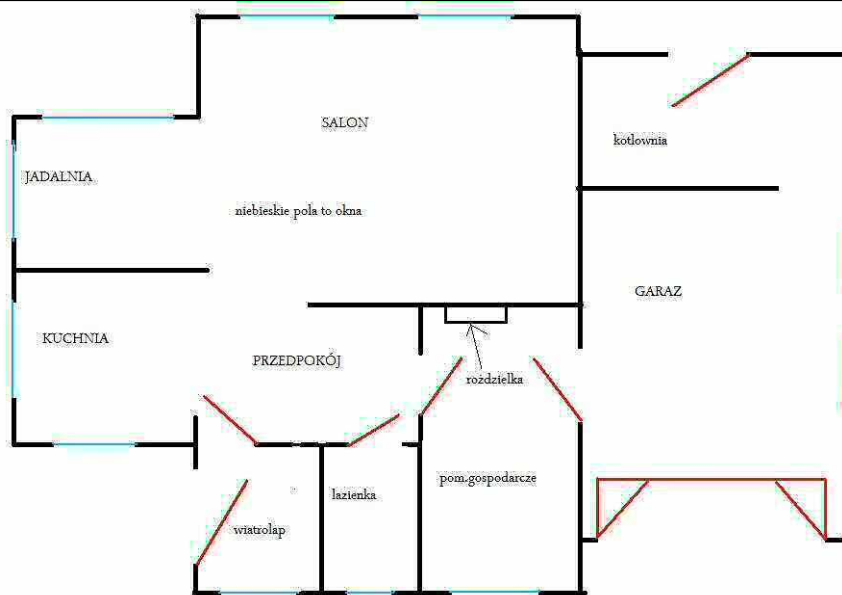
	<p>zagadnienia związane z dwumianem Newtona i Trójkątem Pascala (w zakresie opisywania prawidłowości).</p> <p>W programie projektu wykorzystano następujące treści z podstawy programowej z matematyki dla gimnazjów z dnia 23XII2008 obowiązującej w klasach I od roku szkolnego 2009/10, w klasach II – od roku szkolnego 2010/11 na III etapie kształcenia:</p> <p>Matematyka:</p> <p><u>Wyrażenia algebraiczne. Uczeń:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) opisuje za pomocą wyrażeń algebraicznych związki między różnymi wielkościami; 2) oblicza wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych; 3) redukuje wyrazy podobne w sumie algebraicznej; 4) dodaje i odejmuje sumy algebraiczne; 5) mnoży jednomiany, mnoży sumę algebraiczną przez jednomian oraz, w nietrudnych przykładach, mnoży sumy algebraiczne; 6) wyłącza wspólny czynnik z wyrazów sumy algebraicznej poza nawias; 7) wyznacza wskazaną wielkość z podanych wzorów, w tym geometrycznych i fizycznych.
7	<p>Pomoce dydaktyczne niezbędne do realizacji tematu projektowego:</p> <p><i>(jako podstawowe, obligatoryjnie należy wykorzystać pomoce zakupione w projekcie - Zestaw multimedialny, w skład którego wchodzi: tablica interaktywna, projektor multimedialny, notebook, oprogramowanie, drukarka, aparat cyfrowy / Zestaw służący do przeprowadzania doświadczeń wspomaganych komputerowo, w skład którego wchodzi: czujniki, akcesoria pomocnicze, interfejs, notebook, oprogramowanie, drukarki, aparat cyfrowy. Inne pomoce dydaktyczne, ze względu na brak pewności, czy szkoła nimi dysponuje, mogą być propozycjami wyłącznie opcjonalnymi)</i></p> <p>Zestaw multimedialny, w skład którego wchodzi: tablica interaktywna, projektor multimedialny, notebook, oprogramowanie (Power Point), drukarka.</p>
8	<p>Propozycje doświadczeń / zadań uczniowskich:</p> <p><i>(z uwzględnieniem pkt. 7, podstawową aktywnością uczniów powinno być wykorzystywanie odpowiednich zasobów Internetu. Obligatoryjnie należy zaproponować propozycję doświadczeń / zadań z wykorzystaniem zestawu multimedialnego / zestawu do realizacji doświadczeń. Opcjonalnie można proponować doświadczenie/zadania wykorzystujące proste pomoce dydaktyczne)</i></p> <p>Projektowanie poszczególnych elementów domu. Wykonanie makiety.</p> <p>Obliczanie powierzchni, obwodów elementów powtarzających się i jednostkowych.</p> <p>Wykonywanie działań na wyrażeniach algebraicznych.</p>

	<p>Przekształcanie wzorów.</p> <p>Udział w grze dydaktycznej – domino o tematyce „wyrażenia algebraiczne”.</p> <p>Rozwiązywanie zadań i testów w oparciu o sugerowane zasoby internetowe.</p> <p>Przygotowanie prezentacji komputerowej.</p>
9	<p>Projekt testów kompetencyjnych, które pozwolą jednoznacznie zmierzyć przyrost kompetencji osiągnięty poprzez realizację projektu: (<i>Odrębne dwa testy, złożone minimum z 20 pytań wielokrotnego wyboru z czterema dystraktorami każdy</i>)</p> <p>Test realizowany przed rozpoczęciem prac projektowych</p> <p>Test realizowany po zakończeniu prac projektowych</p>
10	<p>Bezpłatne zasoby internetowe (<i>Linki do stron internetowych</i>)</p> <p>Interaktywne ćwiczenia, przykłady: http://www.cauchy.pl/gimnazjum/wyrazeniaalgebraiczne/index.php</p> <p>Repetitorium z zakresu wyrażeń algebraicznych - części 1-3: http://wiki.wolnepodreczniki.pl/Matematyka:Gimnazjum/Wyra%C5%BCenia_algebraiczne_1 http://wiki.wolnepodreczniki.pl/Matematyka:Gimnazjum/Wyra%C5%BCenia_algebraiczne_2 http://wiki.wolnepodreczniki.pl/Matematyka:Gimnazjum/Wyra%C5%BCenia_algebraiczne_3</p> <p>Prezentacja multimedialna + zadania sprawdzające: http://www.pcen.rzeszow.pl/linki/links.php?go=491</p> <p>Test z zakresu wyrażeń algebraicznych: http://www.edukator.org.pl/2003e/sprawdzian/sprawdzian.doc</p> <p>Wzory skróconego mnożenia: http://www.matematyka.wroc.pl/book/wzory-skr%C3%B3conego-mno%C5%BCenia</p> <p>Domino - wyrażenia algebraiczne autorstwa H. Kozłowskiej: http://www.google.pl/url?sa=t&source=web&cd=2&ved=0CBkQFjAB&url=http%3A%2F%2Fwww.odn.poznan.pl%2Finformacje%2Fmatematyczne_inspiracje%2Fgimpomoc%2Fdomino_wyrazenia_algebraiczne_kl2_hk.doc&ei=PVeKTKa9GM_Kswar8oTtAQ&usg=AFQjCNGR7VwP-f_2WErqG1PcR62SFekBgA&sig2=mZWYCVdTunscubiHAMXiJw</p> <p>Aplet pokazujący związki w Trójkącie Pascala:</p>

	<p>http://pl.wikipedia.org/wiki/Tr%C3%B3jk%C4%85t_Pascala</p> <p>Internetowa lekcja on-line o jednomianach:</p> <p>http://www.interklasa.pl/portal/index/strony?mainSP=subjectpages&mainSRV=matematyka&methid=2113723075&page=article&article_id=319422</p> <p>Internetowa lekcja on-line - Zapisywanie informacji za pomocą wyrażeń algebraicznych;</p> <p>http://www.interklasa.pl/portal/index/strony?mainSP=subjectpages&mainSRV=matematyka&methid=288523175&page=article&article_id=317965</p> <p>Internetowa lekcja on-line - Sumy algebraiczne, redukcja wyrazów podobnych:</p> <p>http://www.interklasa.pl/portal/index/strony?mainSP=subjectpages&mainSRV=matematyka&methid=1609535094&page=article&article_id=320360</p> <p>Internetowa lekcja on-line - Dodawanie i odejmowanie sum algebraicznych:</p> <p>http://www.interklasa.pl/portal/index/strony?mainSP=subjectpages&mainSRV=matematyka&methid=999399959&page=article&article_id=322167</p>
11	<p>Wstępny harmonogram zajęć na semestr</p> <p><i>Pierwszy semestr (około 30 x 1 godz., w tym około 10 godzin do dyspozycji nauczyciela)</i></p> <p><i>Semestry 2 -5 (około 40 x 1 godz.), w tym około 15 godzin do dyspozycji nauczyciela)</i></p>

Wstępny harmonogram zajęć (40 godzin):

Nr zajęć	Tematyka zajęć	Liczba godzin
1	Zorganizowanie grupy projektowej. Gry i zabawy służące wzajemnemu poznaniu się, przedstawienie swoich zainteresowań i uzdolnień. Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu.	2/2
2	Zapoznanie ze strukturą zajęć i zasadami obowiązującymi podczas realizacji projektu i sposobem komunikowania się w trakcie realizacji projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym – test wejściowy. Dokumentowanie zajęć.	2/4
3	Prezentacja zadania głównego projektu oraz zadań cząstkowych wraz z wstępnym terminarzem prac. Opracowanie harmonogramu realizacji projektu „dom” polegającego na zaprojektowaniu domu jednorodzinnego oraz na obliczeniu: <ul style="list-style-type: none">▪ powierzchni mieszkalnej, powierzchni do zakupu wykładzin dywanowych (sypialnie, pokój gościnny), paneli drewnianych (pokój dzienny, gabinet, pokój młodzieżowy), glazury (kuchnia, łazienki, korytarze, pomieszczenia gospodarcze),▪ obwodu wszystkich okien (zakup uszczelek okiennych),▪ pola powierzchni ścian wewnętrznych i zewnętrznych (malowanie),▪ pola powierzchni schodów (zakup drewna na schody),▪ pola ogrodu wypoczynkowego, warzywnego i kwietnika,▪ wykonanie szkicu – np.	2/6



Dokumentowanie zajęć.

4 Zaciekawienie uczestników projektu tematyką wyrażeń algebraicznych oraz pokazanie użyteczności w innych obszarach (poza projektowaniem). 3/9

1. Proponuje się zacząć od zadania polegającego na obliczeniu wartości wyrażenia algebraicznego dla danych wartości x i y . Wyrażenie to ma się redukować do stałej liczby – np.

oblicz wartość wyrażenia dla $x=1/2$ i $y=3/5$

$$\frac{(x - y)^2 - (x + y)^2 - 2xy}{xy}$$

2. Następnie można wybrać listę ciekawych sofizmatów algebraicznych i zaproponować uczniom sprawdzanie poprawności rozumowań (szukanie błędów, braku założenia itp.) – np. „Każda liczba równa się swojej połowie”

$$\text{Skoro } (a+b)(a-b)=a^2-b^2$$

Zatem równość ta prawdziwa jest także gdy $a=b$, więc:

$$(a+a)(a-a)=a^2-a^2 \text{ ale } a^2-a^2=a(a-a), \text{ więc}$$

$$(a+a)(a-a)= a(a-a),$$

obie strony dzielimy przez $(a-a)$ i otrzymujemy: $a+a=a$ czyli $2a=a$ czyli

	<p>liczba a jest równa swojej połowie</p> <p>3. W dalszej kolejności proponuje się przejść do rozwiązywania zadań typu:</p> <p>A. Udowodnić że:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Suma dowolnej liczby liczb parzystych jest parzysta. 2. Suma parzystej liczby liczb nieparzystych jest parzysta. 3. Suma nieparzystej liczby liczb nieparzystych jest nieparzysta. 4. Jeżeli od liczby parzystej odejmiemy parzystą, to uzyskamy parzystą. 5. Jeżeli od liczby parzystej odejmiemy nieparzystą, to uzyskamy nieparzystą. 6. Jeżeli od liczby nieparzystej odejmiemy nieparzystą, to uzyskamy parzystą. 7. Jeżeli od liczby nieparzystej odejmiemy parzystą, to uzyskamy nieparzystą. 8. Iloczyn dowolnej liczby przez liczbę parzystą jest parzysty. 9. Iloczyn dwóch liczb nieparzystych jest nieparzysty. 10. Suma trzech kolejnych liczb naturalnych jest podzielna przez 3. <p>B. Dana jest liczba dwucyfrowa, w której cyfra jedności jest o 3 mniejsza od cyfry dziesiątek. Ile wynosi różnica tej liczby i liczby powstałej z przestawienia jej cyfr?</p> <p>3. Przekształć wyrażenie, przeprowadź redukcję wyrazów podobnych, a następnie zapisz w postaci iloczynu:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ $x(3x^2 + 2) - 5(x - 2ax) + 5xa$; ▪ $(x - 6)y - 3(x - 2y)$. <p>4. O ile wzrośnie obwód trójkąta o bokach a cm, b cm i c cm, jeśli:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ bok a zwiększymy o 10%, bok b o 20%, a bok c zmniejszymy o 30%; ▪ wszystkie boki zwiększymy o 25%; ▪ wszystkie boki zwiększymy dwukrotnie? <p>5. Wykonaj kilka rysunków odręcznych (wstępne zarysy projektów) domu na określonej działce (wybrać pole powierzchni i kształt). Np.:</p>	
--	--	--

	 <p>Dokumentowanie zajęć.</p>	
5	<p>Przygotowanie do pracy z narzędziami komputerowymi (laptop, tablica interaktywna, Power Point).</p> <p>Przypomnienie zasad tworzenia prezentacji (określenie założeń i warunków prezentacji łączącej slajdy poszczególnych uczestników grupy projektowej), określenie sposobu przygotowania plakatu (rozmiar, materiały itp.) i planszy edukacyjnej. Budowanie planu wykonania zadania i ustalenie szczegółowego podziału ról.</p> <p>Dokumentowanie zajęć.</p>	2/11
6	<p>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela.</p>	3/14

Zapisywanie wyrażeń algebraicznych określających sytuację praktyczną (określanie pól powierzchni i obwodów podłóg). Zadania służą wprowadzeniu do projektowania domu. Dotyczą m.in. operacji na sumach algebraicznych.

Proponuje się pracę w podgrupach w oparciu o zasoby internetowe - na zasadzie gry edukacyjnej. Zwracamy uwagę na poprawność nazewnictwa wyrażeń. Wzajemne określanie i rozwiązywanie zadań typu:

1. Na zajęcia koła matematycznego uczęszcza x dziewcząt i jest to 3 razy mniej niż chłopców. Łączna ilość uczestników koła opisana jest wyrażeniem algebraicznym:

A. $1\frac{1}{3}x$ B. $3x$ C. $4x$ D. $x + 3$

2. Wyrażenie „Różnica kwadratu liczby a i podwojonego sześciastu liczby b ”, to:

A. $2b^3 - a^2$ B. $a^2 - 2b^3$ C. $2(b^3 - a^2)$ D. $2(a^2 - b^3)$

3. Przeczytaj poprawnie wyrażenie $x^2 + y^2$.

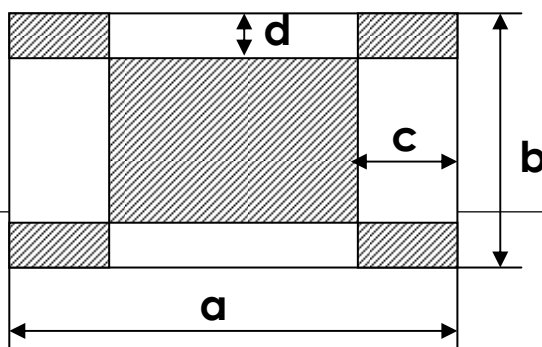
4. Michał miał m złotych, Maciek cztery razy więcej, a Mirek o 6 złotych mniej od Maćka. Chłopcy złożyli wszystkie pieniądze razem, a następnie podzielili się nimi po równo. Zapisz za pomocą wyrażenia algebraicznego, ile pieniędzy dostał każdy z chłopców. Wykonaj obliczenia dla $m = 10$.

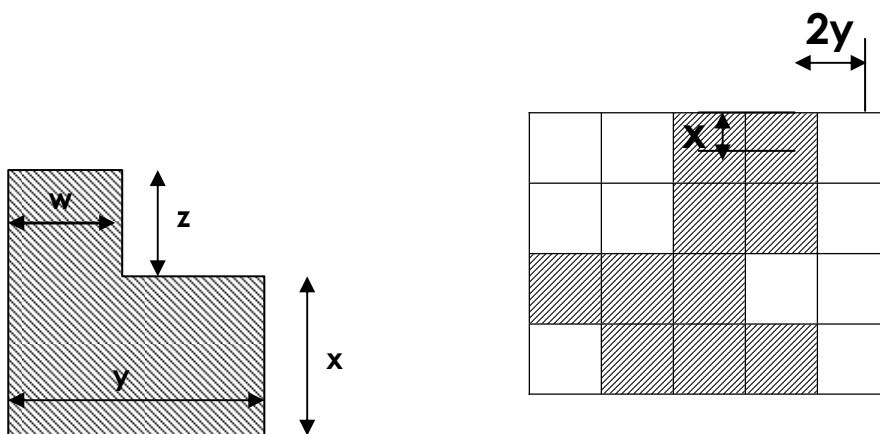
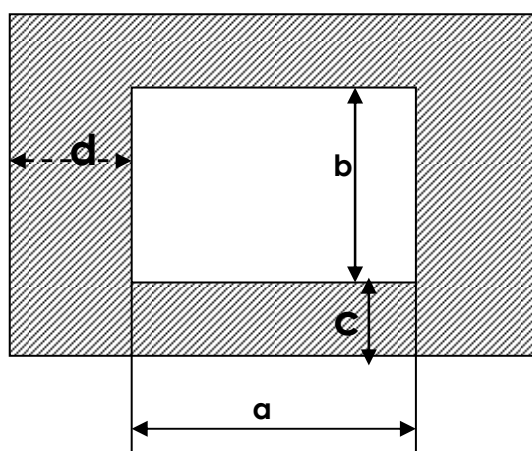
5. Jedno wiadro benzyny waży 7 kg, mleka 10,4 kg, betonu 22 kg, a ołowiu 113,2 kg. Zapisz wyrażenie algebraiczne opisujące, ile waży:

- b wiader mleka;
- $a + 5$ wiader ołowiu;
- m wiader betonu i dwa razy więcej wiader benzyny.

6. Gosia ma x lat i jest 2 razy młodsza od mamy. Jakim wyrażeniem algebraicznym można opisać łączny wiek Gosi i jej mamy?

7. Opisz wzorem pola zakreśkowanych figur oraz wyznacz ich obwody:





Dokumentowanie zajęć.

7

Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela.

2/16

Ćwiczenia w zachowaniu kolejności działań, nawiasów i obliczaniu

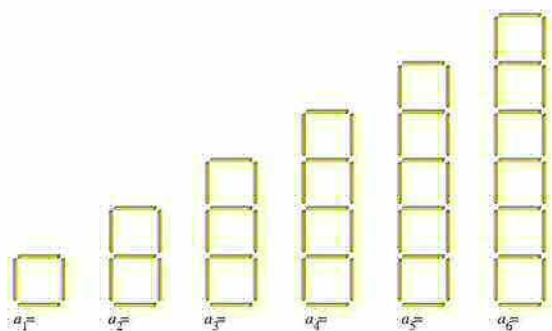
wartości wyrażeń algebraicznych w oparciu o materiały edukacyjne zamieszczone w Internecie:

Interaktywne ćwiczenia, przykłady – p. linki

Reperytorium z zakresu wyrażeń algebraicznych - części 1– p. linki

Np.

1. Z ilu patyczków składają się figury?



2. Zastosuj wzory skróconego mnożenia i uprość wyrażenia:

$$(2x + x^2)^2 =$$

$$(3z^2 - 3z)^2 =$$

$$(2a^2 - 2a^3)(2a^2 + 2a^3) =$$

3. Jeżeli w wyrażeniu algebraicznym nie ma nawiasów, to kolejność wykonywania działań jest następująca: potęgowanie i pierwiastkowanie, potem mnożenie i dzielenie w kolejności ich występowania, a następnie dodawanie i odejmowanie również w kolejności ich występowania. Przy obliczaniu wartości wyrażeń zawierających nawiasy, wykonujemy najpierw działania w tych nawiasach, wewnątrz których nie ma już innych nawiasów.

$$56 \quad 15 - 13 = 42 \quad 13 = 27 - 13 = 14$$

$$15 + 25 \quad 13 + 17 = 40 \quad 13 + 17 = 29 - 13 + 17 = 16 + 17 = 33$$

$$33 - 12 + 7 - 20 + 5 = 21 + 7 - 20 + 5 = 28 - 20 + 5 = 8 + 5 = 13$$

$$100 : 5 : 5 : 2 = 20 : 5 : 2 = 4 : 2 = 2$$

$$10 \cdot 6 : 5 : 4 \cdot 15 = 60 : 5 : 4 \cdot 15 = 12 : 4 \cdot 15 = 3 \cdot 15 = 45$$

$$24 : 3 \cdot 5 : 10 \cdot 9 = 8 \cdot 5 : 10 \cdot 9 = 40 : 10 \cdot 9 = 4 \cdot 9 = 36$$

$$50 - 5 \cdot 7 + 16 = 50 - 35 + 16 = 15 + 16 = 31$$

$$4 \cdot 7 - 13 + 15 : 3 = 28 - 13 + 5 = 15 + 5 = 20$$

Dokumentowanie zajęć.

8

Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela.

2/18

Wzory skróconego mnożenia – interpretacja geometryczna płaska i przestrzenna. Rozwiązywanie zadań prowadzących do wzorów skróconego mnożenia. Wzory na kwadrat sumy i różnicy – wykorzystanie do obliczeń pól powierzchni elementów wyposażenia domu, wzory na sześcian sumy i różnicy – do obliczenia kubatury budynku.

$$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$(a+b)^3 = a^3 + b^3 + 3a^2b + 3b^2a$$

Wykonywanie modeli płaskich lub przestrzennych służących do sporządzenia makiety domu.

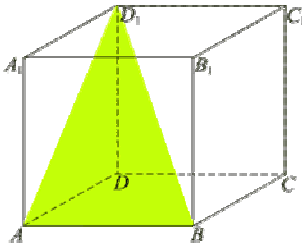
Rozwiązywanie zadań typu:

Korzystając ze wzorów skróconego mnożenia zwiń poniższe wyrażenia algebraiczne zapisując je w postaci iloczynowej lub potęgowej:

$$4 - 4x + x^2 =$$

$$25k^2 + 30kk + 9k^2 =$$

	$36d^2 - 9c^2 =$ $100r^2 - 20rtu + t^2u^2 =$ <p>Korzystając ze wzorów skróconego mnożenia oraz zasad wyłączania wyrażeń przed nawias zwiń poniższe wyrażenia algebraiczne, zapisując je w postaci iloczynowej lub potęgowej:</p> $27 + 18c + 3c^2 =$ $4g^3 - 20g^2k + 25k^2g =$ $8a^3r - 98r^3a =$ $5z(3a)^2k^2 + 240azkp + 320p^2z =$ <p>Zadanie, które nawiązuje do zadania z początkowych spotkań projektowych – tym razem rozwiązane automatycznie poprzez dokonaną redukcję wyrazów podobnych po zastosowaniu wzoru skróconego mnożenia: oblicz wartość wyrażenia dla $x=0,125$ i $y=2,52$</p> $\frac{(x + y)^2 - x^2 - (6x + y)y}{xy}$ <p>Dokumentowanie zajęć.</p>	
9	<p>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela.</p> <p>Działania na wyrażeniach algebraicznych – suma i różnica. Rozwiązywanie zadań z zastosowaniem wyrażeń algebraicznych.</p> <p>Zajęcia poprowadzone w oparciu o zasoby internetowe. Prezentacja multimedialna + zadania sprawdzające.</p> <p>Przykładowe problemy (z wskazanych zasobów internetowych):</p> <p>Udowodnij, że jeżeli m jest liczbą całkowitą, to wyrażenie $\frac{m^4}{4} + \frac{m^3}{2} + \frac{m^2}{4}$ jest kwadratem liczby całkowitej.</p> <p>Średnia harmoniczna dwóch wielkości to odwrotność średniej arytmetycznej odwrotności tych wielkości. Zapisz za pomocą wyrażenia algebraicznego średnią harmoniczną liczb $2a$ i $4a$ oraz doprowadź to</p>	3/21

	<p>wyrażenie do najprostszej postaci.</p> <p>Wykonując odpowiednie przekształcenia, sprawdź, czy prawdą jest, że średnią harmoniczną liczb x i y można zapisać w postaci wyrażenia $\frac{2xy}{x+y}$.</p> <p>Wykaż, że pole trójkąta o bokach a, b, c można zapisać za pomocą wzoru $P = \frac{(a+b+c) \cdot r}{2}$, gdzie r oznacza długość promienia okręgu wpisanego w ten trójkąt.</p> <p>Rysunek przedstawia sześcian o krawędzi a. Zapisz pole trójkąta ABD_1 w postaci wyrażenia zawierającego zmienną a.</p>  <p>Dokumentowanie zajęć.</p>	
10	<p>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela.</p> <p>Działania na wyrażeniach algebraicznych – mnożenie sum algebraicznych. Redukcja wyrazów podobnych w sumie algebraicznej. Wyłączanie wspólnego czynnika z wyrazów sumy algebraicznej poza nawias.</p> <p>Rozszerzenie materiału o zagadnienia związane z potęgowaniem sum algebraicznych.</p> <p>W celu zainteresowania uczniów proponuje się np. przedstawić aplet „Wybrane związki w Trójkącie Pascala”:</p> <p>http://pl.wikipedia.org/wiki/Tr%C3%B3jk%C4%85t_Pascala</p> <p>Ćwiczenia typu:</p> <p>Zauważ, że każda liczba w trójkącie jest sumą dwóch liczb znajdujących się bezpośrednio nad nią. Czy potrafisz wskazać inne prawidłowości w Trójkącie Pascala?</p> <p>Zadania zmierzające do praktycznego zastosowania wzoru $(a+b)^n$ – np.</p>	2/23

	$(a+x)^3 = a^3 + 3a^2x + 3ax^2 + x^3$ $(a+b)^5 = 1a^5b^0 + 5a^4b^1 + 10a^3b^2 + 10a^2b^3 + 5a^1b^4 + 1a^0b^5$ <p>Zajęcia poprowadzone w oparciu o zasoby internetowe -prezentacja multimedialna + zadania sprawdzające.</p> <p>Dokumentowanie zajęć.</p>	
11	<p>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela.</p> <p>Ćwiczenia wykonane za pomocą tablicy interaktywnej polegające na zespołowym przerobieniu czterech lekcji on-line o wyrażeniach algebraicznych;</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Internetowa lekcja on-line -O jednomianach ▪ Internetowa lekcja on-line - Zapisywanie informacji za pomocą wyrażeń algebraicznych ▪ Internetowa lekcja on-line - Sumy algebraiczne, redukcja wyrazów podobnych ▪ Internetowa lekcja on-line - Dodawanie i odejmowanie sum algebraicznych <p>Po zakończeniu każdego pakietu (lekcji) proponuje się układanie w zespołach dwuosobowych pytań i zadań dla pozostałych o tematyce związanej z lekcją.</p> <p>Przygotowanie materiałów do prezentacji komputerowej.</p> <p>Dokumentowanie zajęć.</p>	3/26
12	<p>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela.</p> <p>Zestawienie przygotowanych wcześniej elementów domu i przygotowanie makiety.</p> <p>Wykorzystanie obliczeń do opracowania części projektowej. Rozwiązywanie zadań typu:</p> <p>Oblicz ile prądu pobiera 100W żarówka jeśli jest podłączona do sieci o napięciu 230V.</p> <p>Oblicz opór żarówki z poprzedniego zadania.</p> <p>Oblicz szacunkowy koszt energii elektrycznej zużytej przez 25 żarówek o</p>	4/30

	<p>mocy 100 W każda, które oświetlają piętro domu przez 4 godziny.</p> <p>Oblicz szacunkowy koszt energii elektrycznej zużytej przez 200 żarówek o mocy 15 W każda, które oświetlają ogród przed domem w okresie przedświątecznym (od 20XI do 14XII) po 5 godzin dziennie.</p> <p>zapotrzebowanie piętra na moc elektryczna przy założeniu</p> <p>Powtórzenie i utrwalenie wiadomości o wyrażeniach algebraicznych – gra dydaktyczna domino (wydruk kartek z podanymi wzorami i nazwami wyrażeń algebraicznych, wycięcie, układanie odpowiednich sekwencji, naklejanie na plansze). W stosunku do proponowanych w zasobach internetowych wzorów można rozszerzyć bazę danych i bardziej zaawansowane przykłady – np. wyższe potęgi z sumy, różnicy.</p> <p>Domino</p> <p>Dokumentowanie zajęć.</p>																						
13	<p>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela. Ćwiczenia w przekształcaniu wzorów z fizyki i chemii. Np. według poniższej tabelki:</p> <table border="1" data-bbox="279 1310 1209 1993"> <thead> <tr> <th>Wielkość fizyczna</th> <th>Wzory</th> <th>Oblicz z wzoru wielkość:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Energia wewnętrzna – (ciepło)</td> <td>$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$</td> <td>m,c</td> </tr> <tr> <td>Ciepło właściwe</td> <td>$c = \frac{Q}{m \cdot \Delta T}$</td> <td>Q,m</td> </tr> <tr> <td>Ciepło parowania</td> <td>$c_p = \frac{Q}{m}$</td> <td>Q,m</td> </tr> <tr> <td>Częstotliwość</td> <td>$f = \frac{1}{T}$</td> <td>T</td> </tr> <tr> <td>Praca</td> <td>$W = F \cdot s$</td> <td>F,s</td> </tr> <tr> <td>Moc</td> <td>$P = \frac{W}{t}$</td> <td>W,t</td> </tr> </tbody> </table>	Wielkość fizyczna	Wzory	Oblicz z wzoru wielkość:	Energia wewnętrzna – (ciepło)	$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$	m,c	Ciepło właściwe	$c = \frac{Q}{m \cdot \Delta T}$	Q,m	Ciepło parowania	$c_p = \frac{Q}{m}$	Q,m	Częstotliwość	$f = \frac{1}{T}$	T	Praca	$W = F \cdot s$	F,s	Moc	$P = \frac{W}{t}$	W,t	5/33
Wielkość fizyczna	Wzory	Oblicz z wzoru wielkość:																					
Energia wewnętrzna – (ciepło)	$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$	m,c																					
Ciepło właściwe	$c = \frac{Q}{m \cdot \Delta T}$	Q,m																					
Ciepło parowania	$c_p = \frac{Q}{m}$	Q,m																					
Częstotliwość	$f = \frac{1}{T}$	T																					
Praca	$W = F \cdot s$	F,s																					
Moc	$P = \frac{W}{t}$	W,t																					

	Energia kinetyczna	$E_k = \frac{m \cdot v^2}{2}$	m,v	
	Energia potencjalna	$E_p = m \cdot g \cdot h$	m,g,h	
	Prawo Coulomba	$F = k \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$	r	
	Prawo Ohma	$R = \frac{U}{I}$	U,I	
	Moc prądu	$P = U \cdot I$	U,I	
	Praca prądu	$W = U \cdot I \cdot t$	U, I, t	
	Opór układu połączonego szeregowo	$R=R_1+R_2$	R_1,R_2	
	Opór układu połączonego równolegle	$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$	R_1,R_2	
	Przygotowanie wydruków i sporządzenie plakatu.			
	Dokumentowanie zajęć.			
14	Konsultacje nauczyciela, kontrola zaangażowania uczniów, udzielanie wskazówek. Prezentacje próbne w pracowni matematycznej (za pomocą prezentacji komputerowej i tablicy interaktywnej). Samoocena			1/36
15	Prezentacja projektów uczniowskich podczas zebrania rodziców lub wobec uczniów nie objętych projektem.			2/38
16	Podsumowanie działań uczniów w projekcie. Badanie poziomu kompetencji - test wyjściowy.			2/40



Projekt „Z FIZYKĄ, MATEMATYKĄ I PRZEDSIĘBIORCZOŚCIĄ ZDOBYWAMY ŚWIAT!!!”

jest współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach środków Europejskiego Funduszu Społecznego

Załączone opracowanie tematu projektowego stanowi propozycję tego, co można wykonać w ramach prac projektowych. Możesz tworzyć z uczniami projekt wykorzystując część zagadnień określonych w poniższym dokumencie, możesz wyjść poza jego zawartość, rozszerzając spektrum zagadnień projektowych. Liczymy na inwencję Twoją i uczniów. Twórz oryginalny projekt, traktując przedstawiony opis tematu projektowego jedynie za wytyczną, inspirację do ciekawych zajęć z uczniami.

1	<p>Tytuł tematu projektowego:</p> <p>Układy równań liniowych , wektory, odwzorowania liniowe płaszczyzny.</p>
2	<p>Poziom nauczania:</p> <p>Gimnazjum</p>
3	<p>Opis zadań tematu projektowego: <i>(postawienie zadania głównego, podział na zadania cząstkowe, role podzespołów projektowych)</i></p> <p>Zadanie główne</p> <p>Uczeń powinien uzyskać szersze spojrzenie na temat czym jest układ równań liniowych. Powinien zrozumieć związek pomiędzy układem 2 równań liniowych a przekształceniami liniowymi płaszczyzny. Wprowadzamy również wektory w przestrzeni 3-wymiarowej .</p> <p>Wprowadzamy pojęcie wektora zaczepionego w początku układu współrzędnych. Definiujemy dodawanie i odejmowanie wektorów oraz mnożenie wektora przez liczbę rzeczywistą. Podajemy własności tych działań (sprawdzamy aksjomaty przestrzeni liniowej). Uczeń powinien zrozumieć, że można myśleć o płaszczyźnie jako o zbiorze wektorów. Następnie wprowadzamy pojęcie kombinacji liniowej wektorów, liniowej niezależności, bazy wektorów na płaszczyźnie. Bardzo mocno zwracamy uwagę na geometryczną interpretację wprowadzanych pojęć. Pokazujemy, że dowolna para wektorów liniowo niezależnych (w tym przypadku nie współliniowych) definiuje układ współrzędnych. Uczeń powinien znajdować współrzędne różnych punktów w różnych tego typu układach współrzędnych. Następnie omawiamy przekształcenia liniowe płaszczyzny w siebie i geometrycznie pokazujemy, że po wyborze bazy np. standardowej odwzorowaniu liniowemu odpowiada macierz 2×2. Znajdujemy macierze odpowiadające podstawowym przekształceniom płaszczyzny: jednokładności o środku w początku układu współrzędnych i współczynnikiem k, symetrii względem osi układu współrzędnych i dwusiecznych ćwiartek, obrotów o kąt $30, 45, 90, 135, 225, 315, 60, 120, 180, 240, 300, 330$ stopni. Korzystamy tutaj z twierdzenia Pitagorasa. Dla innych kątów, żeby wyznaczyć macierz obrotu podajemy definicje funkcji sinus oraz cosinus dowolnego kąta.</p> <p>Ograniczamy się tylko do podania definicji i geometrycznie wyprowadzamy jak wygląda macierz obrotu o dowolny kąt. Następnie definiujemy wyznacznik macierzy 2×2 podając jego interpretację geometryczną jako miarę pola powierzchni równoległoboku utworzonego</p>

	<p>przez obrazy wektorów. Stąd możemy przeanalizować rozwiązalność układu równań jednorodnych w terminie zerowania się wyznacznika. Dla układów niejednorodnych podajemy również geometryczną interpretację jego rozwiązalności w terminach przynależności wektora prawych stron do obrazu przekształcenia liniowego. W dalszej części definiujemy odwzorowanie odwrotne ilustrując jego istnienie geometryczną interpretacją wyznacznika. Pokazujemy że składaniu przekształceń liniowych odpowiada mnożenie macierzy 2×2. Wprowadzamy pojęcie macierzy odwrotnej i wyprowadzamy wzór na macierz odwrotną wymiaru 2. Omawiamy symetrie wielokątów foremnych jako pewne podgrupy grupy macierzy nieosobliwych.</p> <p>Zadania cząstkowe</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Płaszczyzna jako przestrzeń liniowa 2) Podstawowe pojęcia dotyczące wektorów na płaszczyźnie, liniowa niezależność, kombinacje liniowe. 3) Układy współrzędnych wyznaczone przez parę wektorów liniowo niezależnych 4) Odwzorowania liniowe na płaszczyźnie – odpowiedniość po wyborze bazy wektorów pomiędzy odwzorowaniami liniowymi na płaszczyźnie a macierzami typu 2×2 5) Macierze odpowiadające obrotom, symetrii względem prostej przechodzącej przez środek układu współrzędnych 6) Interpretacja rozwiązalności układu równań liniowych w terminach własności odwzorowań liniowych 7) Składanie odwzorowań liniowych – symetrie wielokątów foremnych
4	<p>Planowane rezultaty i produkty osiągnięte w efekcie realizacji tematu projektowego:</p> <p>Rezultatem jest rozwój kompetencji uczniów w zakresie układów równań liniowych o dwóch niewiadomych oraz odwzorowań liniowych płaszczyzny.</p> <p>Produktem powinna być prezentacja dotycząca nowych pojęć – w prezentacji powinno znaleźć się dużo przykładów ilustrujących nowe pojęcia.</p>
5	<p>Cele tematu projektowego:</p> <p><i>(w zakresie rozwoju wiedzy, umiejętności i postaw)</i></p> <p><i>Opisując temat projektu należy wziąć pod uwagę proponowane kryteria oceny projektów: poziom realizacji celów projektu, sposób prezentacji wyników/rezultatów projektu, przyrost kompetencji kluczowych osób realizujących projekt mierzony poprzez testy realizowane na „wejście” i na „wyjście”.</i></p> <p><i>Każdy z tematów powinien realizować poniższe cele:</i></p> <p><i>Ogólne:</i></p> <p><i>Kształcenie umiejętności samodzielnego korzystania z różnych źródeł informacji, gromadzenie, selekcjonowanie i przetwarzanie zdobytych informacji., doskonalenie umiejętności prezentacji zebranych materiałów, rozwijanie własnych zainteresowań, samokształcenie, wyrabianie odpowiedzialności za pracę własną i całej grupy, kształcenie umiejętności radzenia sobie z emocjami oraz godnego przyjmowania niepowodzeń i ich właściwej interpretacji.</i></p> <p><i>W zakresie rozwinięcia umiejętności pracy w grupach:</i></p> <p><i>układania harmonogramów działań; planowania i rozliczania wspólnych działań; przekonywania członków grupy do proponowanych rozwiązań w celu wspólnej realizacji planowanych działań, przewidywanie trudności w realizacji projektu i radzenia sobie z nimi.</i></p>
	<p>Rozwój wiedzy</p> <p>Znaczny wzrost wiedzy na temat układów równań liniowych o dwóch niewiadomych i ich interpretacji przy użyciu odwzorowania liniowego płaszczyzny. Na przykładzie płaszczyzny</p>

	<p>jako przestrzeni liniowej uczeń poznaje „geometrycznie” podstawowe pojęcia algebry liniowej. Przyczynia się to do jego ogólnego rozwoju. Jednocześnie poznaje związki pomiędzy algebrą i geometrią poprzez interpretację podstawowych przekształceń płaszczyzny jako przekształceń liniowych.</p> <p>Rozwój umiejętności</p> <p>Rozwój umiejętności w zakresie przekształcania wzorów. Rozwój biegłego posługiwania się układami współrzędnych wyznaczonymi przez parę liniowo niezależnych wektorów. Umiejętność zapisywania podstawowych przekształceń geometrycznych płaszczyzny jako przekształceń liniowe. Znajdowanie po wyborze bazy macierzy przekształcenia liniowego płaszczyzny.</p> <p>Rozwój postaw</p> <p>Wyrabianie umiejętności pracy w grupie odpowiedzialności za powierzone zadania. Rozwój samodzielnej pracy z książką, dociekliwości oraz cierpliwości przy rozwiązywaniu postawionych zadań.</p>
6	<p>Wprowadzenie teoretyczne</p> <p><i>(zakres materiału nauczania, podstawowe pojęcia, odniesienie do podstawy programowej, korelacja międzyprzedmiotowa)</i></p> <p><i>Należy w szczególności zachować zgodność tematu z podstawą programową, tzw. nową, zawartą w rozporządzeniu MEN z dn. 23 grudnia 2008 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego i kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U. z 2009r. Nr 4, poz. 17). Ponieważ projekt dotyczy rozwoju kompetencji kluczowych w zakresie nauk matematyczno – fizycznych i przedsiębiorczości, warto zauważyć, że kompetencje kluczowe są definiowane w dokumencie Parlamentu Europejskiego jako połączenie wiedzy, umiejętności i postaw. Ich zakres jest określony na takim poziomie, że zgodność zakresu treści tematu projektowego z podstawą programową wyczerpuje warunek rozwoju poprzez realizację tematu KK.</i></p> <p>Układ równań liniowych o dwóch niewiadomych jest przykładem prostego zadania „liniowego”.</p> <p>Ponieważ linearyzacja związków pomiędzy wielkościami jest powszechna w zastosowaniach matematyki istotne jest, żeby uczeń prawidłowo, już na tak wstępnym etapie nauki, interpretował liniowe związki. Proponujemy na prostym przykładzie przestrzeni liniowej dwuwymiarowej nad R – wprowadzić konieczne pojęcia algebry liniowej i wyrobić u ucznia prawidłowe intuicje.</p> <p>Dodatkowo poprzez zastosowanie do geometrii pewnych odwzorowań na płaszczyźnie uczeń poznaje związki pomiędzy algebrą i geometrią</p> <p>W programie projektu wykorzystano następujące treści z podstawy programowej z matematyki dla gimnazjów z dnia 23 XII 2008 obowiązującej w klasach I od roku szkolnego 2009/2010, w klasach II – od roku szkolnego 2010/11, na III etapie kształcenia:</p> <p>Matematyka</p> <p>Równania. Uczeń:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Zapisuje związki między wielkościami za pomocą równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, w tym związki między wielkościami wprost proporcjonalnymi i odwrotnie proporcjonalnymi 2) Zapisuje związki między nieznanymi wielkościami za pomocą układu dwóch równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi

	<p>3) Sprawdza czy dana para liczb spełnia układ dwóch równań stopnia pierwszego z dwiema niewiadomymi</p> <p>4) Rozwiązuje układy równań stopnia pierwszego z dwiema niewiadomymi</p> <p>Figury płaskie: Uczeń</p> <p>1) Rozpoznaje figury, które mają oś symetrii i figury, które mają środek symetrii, wskazuje oś symetrii i środek symetrii figury.</p> <p>2) Rozpoznaje wielokąty foremne i korzysta z ich podstawowych własności</p> <p>Wykresy funkcji:</p> <p>1) Zaznacza w układzie współrzędnych na płaszczyźnie punkty o danych współrzędnych.</p> <p>2) Odczytuje współrzędne danych punktów</p>				
7	<p>Pomoce dydaktyczne niezbędne do realizacji tematu projektowego:</p> <p><i>(jako podstawowe, obligatoryjnie należy wykorzystać pomoce zakupione w projekcie - Zestaw multimedialny, w skład którego wchodzi: tablica interaktywna, projektor multimedialny, notebook, oprogramowanie, drukarka, aparat cyfrowy / Zestaw służący do przeprowadzania doświadczeń wspomaganymi komputerowo, w skład którego wchodzi: czujniki, akcesoria pomocnicze, interfejs, notebook, oprogramowanie, drukarki, aparat cyfrowy. Inne pomoce dydaktyczne, ze względu na brak pewności, czy szkoła nimi dysponuje, mogą być propozycjami wyłącznie opcjonalnymi)</i></p> <p>Notebook, oprogramowanie służące do przeprowadzenia prezentacji (Power Point).</p> <p>Możliwe użycie tablicy interaktywnej.</p>				
8	<p>Propozycje doświadczeń / zadań uczniowskich:</p> <p><i>(z uwzględnieniem pkt. 7, podstawową aktywnością uczniów powinno być wykorzystywanie odpowiednich zasobów Internetu. Obligatoryjnie należy zaproponować propozycję doświadczeń / zadań z wykorzystaniem zestawu multimedialnego / zestawu do realizacji doświadczeń. Opcjonalnie można proponować doświadczenie/zadania wykorzystujące proste pomoce dydaktyczne)</i></p> <p>Uczniowie po podziale zadań, wykonują zadania projektowe, następnie przygotowują prezentację z wykorzystaniem komputera</p>				
9	<p>Projekt testów kompetencyjnych, które pozwolą jednoznacznie zmierzyć przyrost kompetencji osiągnięty poprzez realizację projektu:</p> <p><i>(Odrębne dwa testy, złożone minimum z 20 pytań wielokrotnego wyboru z czterema dystraktorami każdy)</i></p> <p>Test realizowany przed rozpoczęciem i po zakończeniu prac projektowych dostępny na portalu</p>				
10	<p>Bezpłatne zasoby internetowe</p> <p><i>(Linki do stron internetowych)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • www.iwiedza.net/wiedza/042.html • www.zdamy.pl/matematyka,17 • www.matematyka.pl/55527.htm • http://pl.wikipedia.org/wiki/Uk%C5%82ad_r%C3%B3wna%C5%84 liniowych • http://pl.wikipedia.org/wiki/Wyznacznik 				
11	<p>Wstępny harmonogram zajęć na semestr</p> <p><i>Średnio 40 godz., w tym około 15 godzin do dyspozycji nauczyciela</i></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%; text-align: center;">Nr spotkania</th> <th style="width: 85%; text-align: center;">Tematyka zajęć</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Nr spotkania	Tematyka zajęć		
Nr spotkania	Tematyka zajęć				

1	Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym.
2	Ciekawe doświadczenie pokazowe, problem badawczy związany z zakresem tematu projektowego. Dyskusja kolejnych faz rozwiązywania problemu (określenie problemu badawczego, stawianie hipotezy, planowanie eksperymentu, doświadczalna weryfikacja hipotezy).
3-5	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
6	Planowanie projektów: organizacja pracy w zespołach, podział ról, wybór doświadczeń do wykonania, omówienie harmonogramu prac, zasad przygotowywania sprawozdań i prezentacji projektów.
7-13	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).
14-16	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
17-23	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).
24-26	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
27	Omówienie technik prezentacji (przypomnienie zasad tworzenia prezentacji, przygotowania wystąpień; przykłady dobrych prezentacji).
28-30	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
31 – 35	Przygotowanie sprawozdań i prezentacji projektów w zespołach.
36-38	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
39	Prezentacja projektów uczniowskich (można zaprosić uczniów, nauczycieli i rodziców).
40	Podsumowanie projektu. Badanie poziomu kompetencji po zakończeniu projektu.



Projekt „Z FIZYKĄ, MATEMATYKĄ I PRZEDSIĘBIORCZOŚCIĄ ZDOBYWAMY ŚWIAT!!!”

jest współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach środków Europejskiego Funduszu Społecznego

Załączone opracowanie tematu projektowego stanowi propozycję tego, co można wykonać w ramach prac projektowych. Możesz tworzyć z uczniami projekt wykorzystując część zagadnień określonych w poniższym dokumencie, możesz wyjść poza jego zawartość, rozszerzając spektrum zagadnień projektowych. Liczymy na inwencję Twoją i uczniów. Twórz oryginalny projekt, traktując przedstawiony opis tematu projektowego jedynie za wytyczną, inspirację do ciekawych zajęć z uczniami.

1	<p>Tytuł tematu projektowego:</p> <p>Zbiory, relacje, funkcje</p>
2	<p>Poziom nauczania:</p> <p>Gimnazjum</p>
3	<p>Opis zadań tematu projektowego: <i>(postawienie zadania głównego, podział na zadania cząstkowe, role podzespołów projektowych)</i></p> <p>Zadanie główne</p> <p>Po krótkiej powtórcie podstawowych faktów dotyczących zbiorów wprowadzamy pojęcie pary uporządkowanej, a następnie iloczynu kartezjańskiego zbiorów. Definiujemy relację. Podajemy bardzo dużo przykładów relacji z życia codziennego. Klasyfikujemy podstawowe typy relacji: porządkujące, półporządkujące, relacje równoważności. Wprowadzamy pojęcie funkcji jako relację prawostronnie jednoznaczna. Przy relacjach szczególny nacisk powinien zostać położony na relację równoważności jako podstawę abstrakcyjnego myślenia. Uczniowie powinni się przekonać, że zasadę abstrakcji stosują od wczesnego dzieciństwa nie zdając sobie z tego sprawy. Po wielu nie matematycznych zastosowaniach należy przejść do zastosowań matematycznych. Można zająć się równolicznością zbiorów czy relacją przystawania modulo n w zbiorze liczb całkowitych. Unikamy skomplikowanych przykładów o zbyt rozbudowanym aparacie formalnym. Jako przykłady zastosowań zasady abstrakcji można również podać konstrukcję liczb całkowitych z liczb naturalnych czy liczb wymiernych z liczb całkowitych. Kontynuujemy omawianie funkcji, a więc pojęcia obrazu i przeciwobrazu zbioru przy funkcji f pomiędzy zbiorami X i Y.</p> <p>Zadania cząstkowe</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Przypomnienie podstawowych pojęć dotyczących zbiorów. 2) Iloczyn kartezjański zbiorów, definicja relacji. Relacje porządkujące, relacja równoważności. Pojęcie funkcji, przykłady. 3) Zastosowania relacji równoważności do konstrukcji liczb całkowitych oraz wymiernych. Równoliczność zbiorów, zbiory przeliczalne. 4) Dalsze wiadomości o funkcjach obraz, przeciwobraz zbioru przy funkcji f.
4	<p>Planowane rezultaty i produkty osiągnięte w efekcie realizacji tematu projektowego:</p>

	<p>Uczeń powinien zapoznać się z różnymi typami relacji pomiędzy elementami zbiorów X i Y, w szczególności powinien się dowiedzieć czym jest relacja równoważności i jakie jest jej znaczenie w definiowaniu nowych pojęć. Powinien również zrozumieć czym jest funkcja, jej dziedzina, przeciwdziedzina. Proponujemy również wprowadzenie relacji równoliczności zbiorów.</p>
5	<p>Cele tematu projektowego: <i>(w zakresie rozwoju wiedzy, umiejętności i postaw)</i> <i>Opisując temat projektu należy wziąć pod uwagę proponowane kryteria oceny projektów: poziom realizacji celów projektu, sposób prezentacji wyników/rezultatów projektu, przyrost kompetencji kluczowych osób realizujących projekt mierzony poprzez testy realizowane na „wejście” i na „wyjście”.</i> <i>Każdy z tematów powinien realizować poniższe cele:</i> Ogólne: <i>Kształcenie umiejętności samodzielnego korzystania z różnych źródeł informacji, gromadzenie, selekcjonowanie i przetwarzanie zdobytych informacji., doskonalenie umiejętności prezentacji zebranych materiałów, rozwijanie własnych zainteresowań, samokształcenie, wyrabianie odpowiedzialności za pracę własną i całej grupy, kształcenie umiejętności radzenia sobie z emocjami oraz godnego przyjmowania niepowodzeń i ich właściwej interpretacji.</i> <i>W zakresie rozwinięcia umiejętności pracy w grupach:</i> <i>układania harmonogramów działań; planowania i rozliczania wspólnych działań; przekonywania członków grupy do proponowanych rozwiązań w celu wspólnej realizacji planowanych działań, przewidywanie trudności w realizacji projektu i radzenia sobie z nimi.</i></p> <p>Rozwój wiedzy Znaczny rozwój wiedzy dotyczącej zbiorów i relacji pomiędzy jego elementami. Wykryształowanie pojęcia funkcji. Rozwój wiedzy dotyczący konstrukcji nowych pojęć przy pomocy zasady abstrakcji.</p> <p>Rozwój umiejętności Rozwój umiejętności abstrakcyjnego myślenia. Rozwój ogólnej kultury matematycznej ucznia. Umiejętność rozpoznawania zależności funkcyjnych</p> <p>Rozwój postaw Rozwijanie umiejętności interpersonalnych podczas opracowywania zadań cząstkowych Rozwój umiejętności pracy w grupie – rozwój dociekliwości i samodzielnego analizowania problemów.</p>
6	<p>Wprowadzenie teoretyczne <i>(zakres materiału nauczania, podstawowe pojęcia, odniesienie do podstawy programowej, korelacja międzyprzedmiotowa)</i> <i>Należy w szczególności zachować zgodność tematu z podstawą programową, tzw. nową, zawartą w rozporządzeniu MEN z dn. 23 grudnia 2008 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego i kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U. z 2009r. Nr 4, poz. 17). Ponieważ projekt dotyczy rozwoju kompetencji kluczowych w zakresie nauk matematyczno – fizycznych i przedsiębiorczości, warto zauważyć, że kompetencje kluczowe są definiowane w dokumencie Parlamentu Europejskiego jako połączenie wiedzy, umiejętności i postaw. Ich zakres jest określony na takim poziomie, że zgodność zakresu treści tematu projektowego z podstawą programową wyczerpuje warunek rozwoju poprzez realizację tematu KK.</i></p> <p>Relacje w szczególności relacja równoważności w zbiorze X pozwala na zdefiniowanie nowego pojęcia - klasy abstrakcji elementu x. Jest to podstawa wprowadzania nowych pojęć nie tylko w matematyce. Z drugiej strony uczeń powinien zrozumieć czym jest funkcja niekoniecznie liczbowa.</p>

	<p>Celem projekt jest wprowadzenie tych pojęć i zilustrowanie ich wieloma przykładami.</p> <p>W programie projektu wykorzystano następujące treści z podstawy programowej z matematyki dla gimnazjów z dnia 23 XII 2008 obowiązującej w klasach I od roku szkolnego 2009/2010, w klasach II – od roku szkolnego 2010/11, na III etapie kształcenia:</p> <p>Rozwijanie umiejętności posługiwania się symbolami literowymi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Kształtowanie się pojęcia funkcji 2) Rozumienie i używanie pojęć: argument, wartość, wykres funkcji 						
7	<p>Pomoce dydaktyczne niezbędne do realizacji tematu projektowego:</p> <p><i>(jako podstawowe, obligatoryjnie należy wykorzystać pomoce zakupione w projekcie - Zestaw multimedialny, w skład którego wchodzi: tablica interaktywna, projektor multimedialny, notebook, oprogramowanie, drukarka, aparat cyfrowy / Zestaw służący do przeprowadzania doświadczeń wspomaganych komputerowo, w skład którego wchodzi: czujniki, akcesoria pomocnicze, interfejs, notebook, oprogramowanie, drukarki, aparat cyfrowy. Inne pomoce dydaktyczne, ze względu na brak pewności, czy szkoła nimi dysponuje, mogą być propozycjami wyłącznie opcjonalnymi)</i></p> <p>Notebook, oprogramowanie służące do przeprowadzenia prezentacji (Power Point).</p> <p>Możliwe użycie tablicy interaktywnej.</p>						
8	<p>Propozycje doświadczeń / zadań uczniowskich:</p> <p><i>(z uwzględnieniem pkt. 7, podstawową aktywnością uczniów powinno być wykorzystywanie odpowiednich zasobów Internetu. Obligatoryjnie należy zaproponować propozycję doświadczeń / zadań z wykorzystaniem zestawu multimedialnego / zestawu do realizacji doświadczeń. Opcjonalnie można proponować doświadczenie/zadania wykorzystujące proste pomoce dydaktyczne)</i></p> <p>Uczniowie po podziale zadań, wykonują zadania projektowe, następnie przygotowują prezentację z wykorzystaniem komputera.</p>						
9	<p>Projekt testów kompetencyjnych, które pozwolą jednoznacznie zmierzyć przyrost kompetencji osiągnięty poprzez realizację projektu:</p> <p><i>(Odrębne dwa testy, złożone minimum z 20 pytań wielokrotnego wyboru z czterema dystraktorami każdy)</i></p> <p>Test realizowany przed rozpoczęciem i po zakończeniu prac projektowych dostępny na portalu</p>						
10	<p>Bezpłatne zasoby internetowe</p> <p><i>(Linki do stron internetowych)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Relacje i funkcje. - • http://pl.wikipedia.org/wiki/Relacja_(matematyka) • http://pl.wikipedia.org/wiki/Relacja_r%C3%B3wnowa%C5%BCno%C5%9Bci • www.pl.wikipedia.org/wiki/Funkcja_odwrotna • http://www.math.edu.pl › algebra › relacje 						
11	<p>Wstępny harmonogram zajęć na semestr</p> <p><i>Średnio 40 godz., w tym około 15 godzin do dyspozycji nauczyciela</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nr spotkania</th> <th>Tematyka zajęć</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Ciekawe doświadczenie pokazowe, problem badawczy związany</td> </tr> </tbody> </table>	Nr spotkania	Tematyka zajęć	1	Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym.	2	Ciekawe doświadczenie pokazowe, problem badawczy związany
Nr spotkania	Tematyka zajęć						
1	Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym.						
2	Ciekawe doświadczenie pokazowe, problem badawczy związany						

		z zakresem tematu projektowego. Dyskusja kolejnych faz rozwiązywania problemu (określenie problemu badawczego, stawianie hipotezy, planowanie eksperymentu, doświadczalna weryfikacja hipotezy).
3-5		Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
6		Planowanie projektów: organizacja pracy w zespołach, podział ról, wybór doświadczeń do wykonania, omówienie harmonogramu prac, zasad przygotowywania sprawozdań i prezentacji projektów.
7-13		Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).
14-16		Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
17-23		Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).
24-26		Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
27		Omówienie technik prezentacji (przypomnienie zasad tworzenia prezentacji, przygotowania wystąpień; przykłady dobrych prezentacji).
28-30		Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
31 – 35		Przygotowanie sprawozdań i prezentacji projektów w zespołach.
36-38		Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
39		Prezentacja projektów uczniowskich (można zaprosić uczniów, nauczycieli i rodziców).
40		Podsumowanie projektu. Badanie poziomu kompetencji po zakończeniu projektu.



**Projekt „Z FIZYKĄ, MATEMATYKĄ I PRZEDSIĘBIORCZOŚCIĄ ZDOBYWAMY ŚWIAT!!!”
jest współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach środków Europejskiego Funduszu Społecznego**

Załączone opracowanie tematu projektowego stanowi propozycję tego, co można wykonać w ramach prac projektowych. Możesz tworzyć z uczniami projekt wykorzystując część zagadnień określonych w poniższym dokumencie, możesz wyjść poza jego zawartość, rozszerzając spektrum zagadnień projektowych. Liczymy na inwencję Twoją i uczniów. Twórz oryginalny projekt, traktując przedstawiony opis tematu projektowego jedynie za wytyczną, inspirację do ciekawych zajęć z uczniami.

1	<p>Tytuł tematu projektowego:</p> <p>Podzielność w zbiorze liczb całkowitych. Algorytm Euklidesa, kongruencje.</p>
2	<p>Poziom nauczania:</p> <p>Gimnazjum</p>
3	<p>Opis zadań tematu projektowego: <i>(postawienie zadania głównego, podział na zadania cząstkowe, role podzespołów projektowych)</i></p> <p>Zadanie główne</p> <p>Głównym zadaniem projektu jest znaczne poszerzenie wiadomości o własnościach liczb całkowitych. Po początkowym powtórzeniu relacji podzielności w liczbach całkowitych, przypomnieniu pojęcia największego wspólnego dzielnika wprowadzamy algorytm Euklidesa podkreślając jego efektywność obliczeniową. Jako zastosowanie algorytmu Euklidesa pokazujemy metodę rozwiązywania w liczbach całkowitych równań nieoznaczonych stopnia pierwszego z dwoma niewiadomymi. Następnie wprowadzamy pojęcie kongruencji i pokazujemy jak wygląda rozwiązanie kongruencji stopnia pierwszego. Jako ilustrację relacji przystawiania modulo m uczeń poznaje cechy podzielności przez 3, 9, 11 7 i 13. Można wykorzystać kreatywność ucznia i jako problem prosić o wyprowadzenie innych cech podzielności np. przez 27 czy 37. W dalszej części wprowadzamy pojęcie zbioru reszt modulo m oraz pokazujemy, że działania dodawania i mnożenia faktoryzują się na zbiór reszt. Uczeń bada własności działań w szczególności mnożenia. Bada elementy odwracalne najpierw na przykładach a potem jako zastosowanie równań algorytmu Euklidesa powinien przekonać się że każdy element różny od zera jest odwracalny w zbiorze Z/m reszt modulo m wtedy i tylko wtedy gdy m jest liczbą pierwszą. Uzasadniamy małe twierdzenie Fermata. W dalszej części można zapoznać uczniów z pierwiastkami pierwotnymi i omówić Chińskie Twierdzenie o Resztach.</p> <p>Zadania cząstkowe</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) relacja podzielności w zbiorze liczb całkowitych i jej własności 2) liczby pierwsze – podstawowe fakty 3) pojęcie największego wspólnego dzielnika – Algorytm Euklidesa

	<p>4) rozwiązywanie równań nieoznaczonych w liczbach całkowitych</p> <p>5) relacja przystawania modulo m – kongruencje</p> <p>6) Własności działań w Z/m – elementy odwracalne</p> <p>7) Pierwiastki pierwotne</p> <p>8) Chińskie Twierdzenie o Resztach</p>
4	<p>Planowane rezultaty i produkty osiągnięte w efekcie realizacji tematu projektowego:</p> <p>Poszerzenie wiadomości o własnościach działań w zbiorze liczb całkowitych. Poprzez przykład zbioru reszt modulo m pokazanie, że istnieją również inne niż zbiór liczb całkowitych zbory, w których można sensownie określić działania o własnościach podobnych do tych jakie mają zwykłe działania (dodawanie i mnożenie) w zbiorze liczb całkowitych. Algorytm Euklidesa i jego zastosowania do rozwiązywania równań nieoznaczonych i kongruencji stopnia pierwszego powinny rozwinąć u uczniów szersze spojrzenie na równania i jego rozwiązania. Ogólne własności kongruencji pozwalają na wyprowadzenie cech podzielności. Uczeń poznaje ogólną metodę wyprowadzania tego typu cech.</p>
5	<p>Cele tematu projektowego:</p> <p><i>(w zakresie rozwoju wiedzy, umiejętności i postaw)</i></p> <p><i>Opisując temat projektu należy wziąć pod uwagę proponowane kryteria oceny projektów: poziom realizacji celów projektu, sposób prezentacji wyników/rezultatów projektu, przyrost kompetencji kluczowych osób realizujących projekt mierzony poprzez testy realizowane na „wejście” i na „wyjście”.</i></p> <p><i>Każdy z tematów powinien realizować poniższe cele:</i></p> <p><i>Ogólne:</i></p> <p><i>Kształcenie umiejętności samodzielnego korzystania z różnych źródeł informacji, gromadzenie, selekcjonowanie i przetwarzanie zdobytych informacji., doskonalenie umiejętności prezentacji zebranych materiałów, rozwijanie własnych zainteresowań, samokształcenie, wyrabianie odpowiedzialności za pracę własną i całej grupy, kształcenie umiejętności radzenia sobie z emocjami oraz godnego przyjmowania niepowodzeń i ich właściwej interpretacji.</i></p> <p><i>W zakresie rozwinięcia umiejętności pracy w grupach:</i></p> <p><i>układania harmonogramów działań; planowania i rozliczania wspólnych działań; przekonywania członków grupy do proponowanych rozwiązań w celu wspólnej realizacji planowanych działań, przewidywanie trudności w realizacji projektu i radzenia sobie z nimi.</i></p> <p>Rozwój wiedzy</p> <p>Przyswojenie wiedzy z elementarnej teorii liczb dotyczącej relacji podzielności, największego wspólnego dzielnika oraz algorytmu Euklidesa i jego zastosowań do rozwiązywania kongruencji</p> <p>Rozwój umiejętności</p> <p>Rozwój umiejętności logicznego myślenia, Rozwijanie umiejętności rachunkowych w liczbach całkowitych. Zapoznanie się z innymi naturalnymi zbiorami z działaniami – w tym wypadku zbiorami (pierścieniami) Z/m.</p> <p>Rozwój postaw</p> <p>Rozwijanie umiejętności interpersonalnych podczas opracowywania zadań cząstkowych</p> <p>Rozwój umiejętności pracy w grupie – rozwój dociekliwości i samodzielnego analizowania problemów.</p>
6	<p>Wprowadzenie teoretyczne</p> <p><i>(zakres materiału nauczania, podstawowe pojęcia, odniesienie do podstawy programowej, korelacja</i></p>

	<p>międzyprzedmiotowa)</p> <p>Należy w szczególności zachować zgodność tematu z podstawą programową, tzw. nową, zawartą w rozporządzeniu MEN z dn. 23 grudnia 2008 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego i kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U. z 2009r. Nr 4, poz. 17). Ponieważ projekt dotyczy rozwoju kompetencji kluczowych w zakresie nauk matematyczno –fizycznych i przedsiębiorczości, warto zauważyć, że kompetencje kluczowe są definiowane w dokumencie Parlamentu Europejskiego jako połączenie wiedzy, umiejętności i postaw. Ich zakres jest określony na takim poziomie, że zgodność zakresu treści tematu projektowego z podstawą programową wyczerpuje warunek rozwoju poprzez realizację tematu KK.</p> <p>Manipulowanie liczbami naturalnymi jest podstawową umiejętnością. Proponujemy połączyć arytmetykę z równaniami liniowymi i z jednej strony poszukiwać rozwiązań w liczbach całkowitych równania nieoznaczonego o dwóch niewiadomych, z drugiej strony rozwiązywać kongruencje liniowe (równanie liniowe w Z/m).</p> <p>W programie projektu wykorzystano następujące treści z podstawy programowej z matematyki dla gimnazjów z dnia 23 XII 2008 obowiązującej w klasach I od roku szkolnego 2009/2010, w klasach II – od roku szkolnego 2010/11, na III etapie kształcenia:</p> <p>Matematyka: Rozwijanie umiejętności posługiwania się liczbami: 1) Uporządkowanie i utrwalenie wiadomości dotyczących pojęć związanych z arytmetyką, poznanych w szkole podstawowej. Równania . Uczeń: 1) Rozwiązuje równania stopnia pierwszego z jedną niewiadomą 2) Sprawdza czy dana liczba spełnia równanie stopnia pierwszego z jedną niewiadomą</p>
7	<p>Pomoce dydaktyczne niezbędne do realizacji tematu projektowego:</p> <p><i>(jako podstawowe, obligatoryjnie należy wykorzystać pomoce zakupione w projekcie - Zestaw multimedialny, w skład którego wchodzi: tablica interaktywna, projektor multimedialny, notebook, oprogramowanie, drukarka, aparat cyfrowy / Zestaw służący do przeprowadzania doświadczeń wspomaganych komputerowo, w skład którego wchodzi: czujniki, akcesoria pomocnicze, interfejs, notebook, oprogramowanie, drukarki, aparat cyfrowy. Inne pomoce dydaktyczne, ze względu na brak pewności, czy szkoła nimi dysponuje, mogą być propozycjami wyłącznie opcjonalnymi)</i></p> <p>Notebook, oprogramowanie służące do przeprowadzenia prezentacji (Power Point). Możliwe użycie tablicy interaktywnej.</p>
8	<p>Propozycje doświadczeń / zadań uczniowskich:</p> <p><i>(z uwzględnieniem pkt. 7, podstawową aktywnością uczniów powinno być wykorzystywanie odpowiednich zasobów Internetu. Obligatoryjnie należy zaproponować propozycję doświadczeń / zadań z wykorzystaniem zestawu multimedialnego / zestawu do realizacji doświadczeń. Opcjonalnie można proponować doświadczenie/zadania wykorzystujące proste pomoce dydaktyczne)</i></p> <p>Ucniowie po podziale zadań, wykonują zadania projektowe, następnie przygotowują prezentację z wykorzystaniem komputera.</p>
9	<p>Projekt testów kompetencyjnych, które pozwolą jednoznacznie zmierzyć przyrost kompetencji osiągnięty poprzez realizację projektu:</p> <p><i>(Odrębne dwa testy, złożone minimum z 20 pytań wielokrotnego wyboru z czterema dystraktorami każdy)</i></p> <p>Test realizowany przed rozpoczęciem i po zakończeniu prac projektowych dostępny na portalu</p>
10	<p>Bezpłatne zasoby internetowe</p> <p><i>(Linki do stron internetowych)</i></p>

http://pl.wikipedia.org/wiki/Algorytm_Euklidesa
<http://www.math.edu.pl/algorytm-euklidesa>
<http://www.matematyka.pl/106078.htm>
http://docs9.chomikuj.pl/290886241,0,1,wyklad_10.pdf

[PDF]

Twierdzenie Eulera, kongruencje liniowe i równania diofantyczne ...

Format pliku: PDF/Adobe Acrobat - Szybki podgląd

Definicja 2 (Diofantyczne równanie liniowe(2 zmiennych)). Równanie postaci: $ax + by = c$ dla $a, b, c, x, y \in \mathbb{Z}$ nazywamy diofantycznym równaniem liniowym ...

mkm.fmcs.amu.edu.pl/lib/exe/fetch.php?id...06_12.

11

Wstępny harmonogram zajęć na semestr

Średnio 40 godz., w tym około 15 godzin do dyspozycji nauczyciela

Nr spotkania	Tematyka zajęć
1	Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym.
2	Ciekawe doświadczenie pokazowe, problem badawczy związany z zakresem tematu projektowego. Dyskusja kolejnych faz rozwiązywania problemu (określenie problemu badawczego, stawianie hipotezy, planowanie eksperymentu, doświadczalna weryfikacja hipotezy).
3-5	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
6	Planowanie projektów: organizacja pracy w zespołach, podział ról, wybór doświadczeń do wykonania, omówienie harmonogramu prac, zasad przygotowywania sprawozdań i prezentacji projektów.
7-13	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).
14-16	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
17-23	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).
24-26	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
27	Omówienie technik prezentacji (przypomnienie zasad tworzenia prezentacji, przygotowania wystąpień; przykłady dobrych prezentacji).
28-30	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
31 – 35	Przygotowanie sprawozdań i prezentacji projektów w zespołach.
36-38	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
39	Prezentacja projektów uczniowskich (można zaprosić uczniów, nauczycieli i rodziców).
40	Podsumowanie projektu. Badanie poziomu kompetencji po zakończeniu projektu.



**Projekt „Z FIZYKĄ, MATEMATYKĄ I PRZEDSIĘBIORCZOŚCIĄ ZDOBYWAMY ŚWIAT!!!”
jest współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach środków Europejskiego Funduszu Społecznego**

1	Tytuł tematu projektowego:
	W świecie miary
2	Poziom nauczania:
	Gimnazjum
3	Opis zadań tematu projektowego: <i>(postawienie zadania głównego, podział na zadania cząstkowe, role podzespołów projektowych)</i>
	<p>W szkole uczeń zapoznaje się z pojęciem miary i sposobami obliczania długości, pól, objętości, mas, ciężarów. Oblicza na przykład długość odcinka na prostej liczbowej, pole powierzchni narysowanego trójkąta, objętość prostej bryły. Głównym zadaniem tego projektu będzie zastosowanie tej wiedzy do wykonywania realnych pomiarów i związanych z mierzeniem obliczeń w świecie rzeczywistym. Dokonywane pomiary powinny mieć charakter praktyczny. Czasem trzeba wymyśleć sposób wykonania pomiaru. Proste pomiary wykonuje się za pomocą prostych przyborów (przymiar), ale można też nauczyć się wykorzystywać bardziej skomplikowane (dalmierz laserowy). Do wykonania pomiaru można też posłużyć się programem komputerowym (mierzenie odległości na mapie w Google Earth).</p> <p>Zadanie główne</p> <p>Opracowanie multimedialnej prezentacji wiedzy o wykonywaniu pomiarów i obliczaniu długości, pola, objętości, masy, temperatury, czasu, zawierającej:</p> <ul style="list-style-type: none"> - opisy pojęć, definicje, wzory, jednostki miar; - sprawozdania z wykonania praktycznych, ciekawych pomiarów i obliczeń. <p>Zadania cząstkowe</p> <p>Podane tutaj zadania są przykładowe. Jednym z celów projektu jest wymyślenie zadań pomiarowych i ich przeprowadzenie.</p> <p>Pomiar pola powierzchni podłogi pokoju - (np. w celu oszacowania maksymalnej ilości gości mieszczących się w nim na prywatce).</p> <p>Pomiar pola powierzchni ścian pokoju - (np. w celu oszacowania ilości farby potrzebnej do pomalowania ścian).</p> <p>Pomiar wysokości najwyższego punktu w okolicy.</p> <p>Pomiar objętości własnego ciała,</p> <p>Pomiar objętość płynu nalanego do łyżeczki od herbaty - przyda się przy dawkowaniu lekarstw,</p> <p>Pomiar objętość wody zajmującej pół szklanki - pomoże mamie przy odmierzaniu składników do wypieku,</p> <p>Jak zmierzyć rozmiar buta?</p> <p>Jak zmierzyć prawidłowo spodnie (szerokość w biodrach) .</p> <p>Jak zmierzyć tętno?</p> <p>Czy można domowym sposobem zmierzyć pojemność płuc?</p>

	<p>Jak sprawdzić deklarowany rozmiar monitora LCD? Jak zmierzyć barometrem wysokość budynku? Pomiary niewielkich przedmiotów za pomocą suwmiarki. Zmierzenie obwodu najgrubszego drzewa w okolicy. Pomiar szybkości samochodów przejeżdżających dany odcinek drogi (największa szybkość "pirata", porównanie zmierzonej szybkości ze wskazaniem szybkościomierza; sprawdzenie hipotezy, że szybkościomierz podaje wartość większą o 5%-10% od rzeczywistej). Zmierzenie szybkości wzrostu pędu rośliny doniczkowej. Pomiar szybkości dźwięku. Pomiar szybkości reakcji danej osoby na np. sygnał dźwiękowy (należy się posłużyć programem komputerowym). Pomiar masy wybranego artykułu spożywczego sprzedawanego w sklepie (np. batonika) i porównanie jej z deklarowaną masą podaną na opakowaniu Miary staropolskie. Nauka praktycznego szacowania siły (np. siły z jaką grupa osób potrafi ciągnąć linę) w Newtonach. Wyrabianie umiejętności szacowania "na oko" odległości, ciężarów itd. Terenowe wycieczki "miaroznawcze". Konkursy dokładności szacowania odległości (od odległego punktu w terenie), długości, masy (kto dokładniej oszacuje masę danego przedmiotu), czasu (kto poda najdokładniej czas, jaki upłynął od danego momentu) itd.</p>
4	<p>Planowane rezultaty i produkty osiągnięte w efekcie realizacji tematu projektowego:</p> <p>Multimedialna prezentacja wiedzy o wykonywaniu pomiarów i obliczaniu miary.</p>
5	<p>Cele tematu projektowego: <i>(w zakresie rozwoju wiedzy, umiejętności i postaw)</i> <i>Opisując temat projektu należy wziąć pod uwagę proponowane kryteria oceny projektów:</i> <i>poziom realizacji celów projektu, sposób prezentacji wyników/rezultatów projektu, przyrost kompetencji kluczowych osób realizujących projekt mierzony poprzez testy realizowane na „wejście” i na „wyjście”.</i> <i>Każdy z tematów powinien realizować poniższe cele:</i> <i>Ogólne:</i> <i>Kształcenie umiejętności samodzielnego korzystania z różnych źródeł informacji, gromadzenie, selekcjonowanie i przetwarzanie zdobytych informacji., doskonalenie umiejętności prezentacji zebranych materiałów, rozwijanie własnych zainteresowań, samokształcenie, wyrabianie odpowiedzialności za pracę własną i całej grupy, kształcenie umiejętności radzenia sobie z emocjami oraz godnego przyjmowania niepowodzeń i ich właściwej interpretacji.</i> <i>W zakresie rozwinięcia umiejętności pracy w grupach:</i> <i>układania harmonogramów działań; planowania i rozliczania wspólnych działań; przekonywania członków grupy do proponowanych rozwiązań w celu wspólnej realizacji planowanych działań, przewidywanie trudności w realizacji projektu i radzenia sobie z nimi.</i></p> <p>Rozwój wiedzy Matematyka : Uporządkowanie i utrwalenie wiadomości o figurach płaskich i bryłach. Wykorzystywanie umiejętności rachunkowych przy rozwiązywaniu problemów z różnych</p>

	<p>dziejzin. Posługiwanie się kalkulatorem przy wykonywaniu obliczeń oraz przy sprawdzaniu wyników szacowania. Posługiwanie się podstawowymi jednostkami długości, masy, pola i objętości przy rozwiązywaniu różnych zagadnień praktycznych.</p> <p>Fizyka: Poznawanie jednostek miar; zasady poprawnego przeliczania jednostek. Wykonując samodzielnie pomiar uczeń w naturalny sposób dochodzi do pojęcia dokładności pomiaru, błędu pomiaru, nabiera wprawy w obliczaniu i szacowaniu miary.</p> <p>Rozwój umiejętności Rozwijanie umiejętności rachunkowych. Używanie kalkulatora przy wykonywaniu obliczeń oraz przy sprawdzaniu wyników szacowania. Posługiwanie się podstawowymi jednostkami długości, masy, pola i objętości przy rozwiązywaniu różnych zagadnień praktycznych.</p> <p>Rozwój postaw Rozwijanie ciekawości poznawczej i umiejętności badawczych. Rozwijanie sprawności umysłowej oraz osobistych zainteresowań uczniów. Rozwijanie samodzielności uczniów oraz umiejętności organizacji pracy własnej. Kształtowanie i rozwijanie umiejętności współpracy w zespole i podejmowania decyzji grupowych. Kształtowanie umiejętności planowania działań. Kształtowanie postawy systematyczności i odpowiedzialności za przydzielone zadania</p>
6	<p>Wprowadzenie teoretyczne <i>(zakres materiału nauczania, podstawowe pojęcia, odniesienie do podstawy programowej, korelacja międzyprzedmiotowa)</i></p> <p><i>Należy w szczególności zachować zgodność tematu z podstawą programową, tzw. nową, zawartą w rozporządzeniu MEN z dn. 23 grudnia 2008 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego i kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U. z 2009r. Nr 4, poz. 17). Ponieważ projekt dotyczy rozwoju kompetencji kluczowych w zakresie nauk matematyczno –fizycznych i przedsiębiorczości, warto zauważyć, że kompetencje kluczowe są definiowane w dokumencie Parlamentu Europejskiego jako połączenie wiedzy, umiejętności i postaw. Ich zakres jest określony na takim poziomie, że zgodność zakresu treści tematu projektowego z podstawą programową wyczerpuje warunek rozwoju poprzez realizację tematu KK.</i></p> <p>Zakres materiału nauczania:</p> <p>Matematyka: Figury płaskie i bryły. długość, pole, objętość.</p> <p>Posługiwanie się podstawowymi jednostkami długości, masy, pola i objętości</p> <p>Fizyka: Wielkości fizyczne, pomiar długości, temperatury, czasu, szybkości, masy.</p> <p>Korelacja międzyprzedmiotowa – przyroda, technika.</p>
7	<p>Pomoce dydaktyczne niezbędne do realizacji tematu projektowego: <i>(jako podstawowe, obligatoryjnie należy wykorzystać pomoce zakupione w projekcie - Zestaw multimedialny, w skład którego wchodzi: tablica interaktywna, projektor multimedialny, notebook, oprogramowanie, drukarka, aparat cyfrowy / Zestaw służący do przeprowadzania doświadczeń wspomaganych komputerowo, w skład którego wchodzi: czujniki, akcesoria pomocnicze, interfejs, notebook, oprogramowanie, drukarki, aparat cyfrowy. Inne pomoce dydaktyczne, ze względu na brak pewności, czy szkoła nimi dysponuje, mogą być propozycjami wyłącznie opcjonalnymi)</i></p> <p>Różne narzędzia pomiarowe: na przykład dalmierz laserowy, miara zwijana, przymiary, liniaty,</p>

	suwmiarka, waga, stoper, programy komputerowe, zestaw multimedialny.						
8	<p>Propozycje doświadczeń / zadań uczniowskich: <i>(z uwzględnieniem pkt. 7, podstawową aktywnością uczniów powinno być wykorzystywanie odpowiednich zasobów Internetu. Obligatoryjnie należy zaproponować propozycję doświadczeń / zadań z wykorzystaniem zestawu multimedialnego / zestawu do realizacji doświadczeń. Opcjonalnie można proponować doświadczenie/zadania wykorzystujące proste pomoce dydaktyczne)</i></p> <p>Podstawą pracy uczniów w tym projekcie jest kolejno: praca w grupach – podział ról, zadań, wypracowanie koncepcji pracy nad projektem –współpraca pomiędzy grupami (wymiana informacji, wiedzy, materiałów, koordynacja), prezentowanie wiedzy za pomocą komputera, prezentowanie wiedzy w Internecie.</p>						
9	<p>Projekt testów kompetencyjnych, które pozwolą jednoznacznie zmierzyć przyrost kompetencji osiągnięty poprzez realizację projektu: <i>(Odrębne dwa testy, złożone minimum z 20 pytań wielokrotnego wyboru z czterema dystraktorami każdy)</i></p> <p>Test realizowany przed rozpoczęciem prac projektowych i po zakończeniu prac projektowych dostępny na portalu</p>						
10	<p>Bezpłatne zasoby internetowe <i>(Linki do stron internetowych)</i></p> <p>http://gps.put.mielec.pl/o_miarach.htm</p> <p>http://skauting.pl/index.php?title=Jak_zmierzy%C4%87_wysoko%C5%9B%C4%87_drzewa</p> <p>http://www.spryciarze.pl/zobacz/jak-zmierzyc-kat-bez-pomocy-katomierza</p> <p>http://tvpw.pl/videos/175/Jak_zmierzyc_predkosc_swiatla_w_mikrofalowce</p> <p>praktypedia.pl/Jak_zmierzy%C4%87_puls</p> <p>http://forum.budujemydom.pl/Jak-zmierzyc-mieszkanie-t3617.html</p> <p>cspuchatek.pl/.../42332-jak-zmierzyc-barometrem-wysokosc-budynku-nietypowa-odpowiedz.html</p> <p>http://www.sukurs.edu.pl/wds/archiwum/2005/06/jak.php (jak zmierzyć odległość w terenie)</p>						
11	<p>Wstępny harmonogram zajęć na semestr <i>Średnio 40 godz., w tym około 15 godzin do dyspozycji nauczyciela</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nr spotkania</th> <th>Tematyka zajęć</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Ciekawe doświadczenie pokazowe, problem badawczy związany z zakresem tematu projektowego. Dyskusja kolejnych faz rozwiązywania problemu (określenie problemu badawczego, stawianie hipotezy, planowanie eksperymentu, doświadczalna weryfikacja hipotezy).</td> </tr> </tbody> </table>	Nr spotkania	Tematyka zajęć	1	Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym.	2	Ciekawe doświadczenie pokazowe, problem badawczy związany z zakresem tematu projektowego. Dyskusja kolejnych faz rozwiązywania problemu (określenie problemu badawczego, stawianie hipotezy, planowanie eksperymentu, doświadczalna weryfikacja hipotezy).
Nr spotkania	Tematyka zajęć						
1	Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym.						
2	Ciekawe doświadczenie pokazowe, problem badawczy związany z zakresem tematu projektowego. Dyskusja kolejnych faz rozwiązywania problemu (określenie problemu badawczego, stawianie hipotezy, planowanie eksperymentu, doświadczalna weryfikacja hipotezy).						

3-5	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
6	Planowanie projektów: organizacja pracy w zespołach, podział ról, wybór doświadczeń do wykonania, omówienie harmonogramu prac, zasad przygotowywania sprawozdań i prezentacji projektów.
7-13	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).
14-16	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
17-23	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).
24-26	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
27	Omówienie technik prezentacji (przypomnienie zasad tworzenia prezentacji, przygotowania wystąpień; przykłady dobrych prezentacji).
28-30	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
31 – 35	Przygotowanie sprawozdań i prezentacji projektów w zespołach.
36-38	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
39	Prezentacja projektów uczniowskich (można zaprosić uczniów, nauczycieli i rodziców).
40	Podsumowanie projektu. Badanie poziomu kompetencji po zakończeniu projektu.



**Projekt „Z FIZYKĄ, MATEMATYKĄ I PRZEDSIĘBIORCZOŚCIĄ ZDOBYWAMY ŚWIAT!!!”
jest współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach środków Europejskiego Funduszu Społecznego**

Załączone opracowanie tematu projektowego stanowi propozycję tego, co można wykonać w ramach prac projektowych. Możesz tworzyć z uczniami projekt wykorzystując część zagadnień określonych w poniższym dokumencie, możesz wyjść poza jego zawartość, rozszerzając spektrum zagadnień projektowych. Liczymy na inwencję Twoją i uczniów. Twórz oryginalny projekt, traktując przedstawiony opis tematu projektowego jedynie za wytyczną, inspirację do ciekawych zajęć z uczniami.

1	<p>Tytuł tematu projektowego:</p> <p>W świecie liczb</p>
2	<p>Poziom nauczania:</p> <p>gimnazjum</p>
3	<p>Opis zadań tematu projektowego: <i>(postawienie zadania głównego, podział na zadania cząstkowe, role podzespołów projektowych)</i></p> <p>W szkole matematyka jest tylko jednym z przedmiotów, a aktywność matematyczna jest ograniczona do lekcji matematyki. Tymczasem prawie wszystko co robimy, zależy od matematyki. Licząc, mierząc, rachując i przewidyując, rozumując logicznie - spotykamy się z matematyką. Bez liczb nie znalazłbyśmy czasu i daty, nie moglibyśmy robić zakupów. Celem projektu jest wyjście poza lekcję matematyki, odszukanie liczb w otaczającym nas świecie.</p> <p>Zadanie główne Opracowanie multimedialnej prezentacji.</p> <p>Zadania cząstkowe Fascynująca historia odkrycia liczb. Prymitywne sposoby liczenia (Przeprowadzenie doświadczenia myślowego: jak wyglądałoby nasze życie w świecie funkcjonowanie z prymitywnym sposobem liczenia ("jeden", "dwa", "wiele"). Dawne sposoby zapisu liczb, wykonywanie prostych rachunków w dawnych systemach. Ciekawe zadania arytmetyczne o charakterze łamigłówek w stylu: np. ile to jest: 50 podzielone przez pół; cegła waży kilogram i pół cegły, ile waży cegła ? Jak odmierzyć 4 litry mając naczynie o pojemności 5 i 3 litra? (tworzenie własnych zbiorów, organizowanie konkursów rozwiązywania takich zadań). Liczby występujące w "przyrodzie": liczby Fibonacciego, liczba złota. Liczby olbrzymy: ich tworzenie, nazewnictwo, przykłady (ile jest ziaren piasku na plaży itd.), pojęcie nieskończoności. Liczba π i jej własności. Liczby pierwsze, ich znajdowanie. Liczby pierwsze o ciekawej budowie. Polowanie na duże liczby pierwsze. Zastosowanie w kryptografii. Ciekawe ciągi liczbowe : liczby kwadratowe, trójkątne, trójkąt Pascala Liczby magiczne: kwadraty magiczne.</p>

	<p>Gry i triki z liczbami.</p> <p>Liczbowe określenie szansy zdarzenia (prawdopodobieństwa realnych wydarzeń).</p> <p>Konkursy szybkiego liczenia (czas mierzy odpowiedni program komputerowy), konkursy dokładności szacowania: ile jest liczb na drzewie, włosów na głowie.</p>
4	<p>Planowane rezultaty i produkty osiągnięte w efekcie realizacji tematu projektowego:</p> <p>Multimedialna prezentacja wiedzy o liczbach</p>
5	<p>Cele tematu projektowego:</p> <p><i>(w zakresie rozwoju wiedzy, umiejętności i postaw)</i></p> <p><i>Opisując temat projektu należy wziąć pod uwagę proponowane kryteria oceny projektów: poziom realizacji celów projektu, sposób prezentacji wyników/rezultatów projektu, przyrost kompetencji kluczowych osób realizujących projekt mierzony poprzez testy realizowane na „wejście” i na „wyjście”.</i></p> <p><i>Każdy z tematów powinien realizować poniższe cele:</i></p> <p><i>Ogólne:</i></p> <p><i>Kształcenie umiejętności samodzielnego korzystania z różnych źródeł informacji, gromadzenie, selekcjonowanie i przetwarzanie zdobytych informacji., doskonalenie umiejętności prezentacji zebranych materiałów, rozwijanie własnych zainteresowań, samokształcenie, wyrabianie odpowiedzialności za pracę własną i całej grupy, kształcenie umiejętności radzenia sobie z emocjami oraz godnego przyjmowania niepowodzeń i ich właściwej interpretacji.</i></p> <p><i>W zakresie rozwinięcia umiejętności pracy w grupach:</i></p> <p><i>układania harmonogramów działań; planowania i rozliczania wspólnych działań; przekonywania członków grupy do proponowanych rozwiązań w celu wspólnej realizacji planowanych działań, przewidywanie trudności w realizacji projektu i radzenia sobie z nimi.</i></p> <p>Rozwój wiedzy</p> <p>Matematyka : Rozwój wiedzy: Poznawanie i wykorzystanie liczb w różnorodnych kontekstach.</p> <p>Rozwój umiejętności: Rozwijanie umiejętności posługiwania się liczbami.</p> <p>Korelacja międzyprzedmiotowa – przyroda, technika.</p> <p>Rozwój postaw</p> <p>Rozwijanie ciekawości poznawczej i umiejętności badawczych.</p> <p>Rozwijanie sprawności umysłowej oraz osobistych zainteresowań uczniów.</p> <p>Rozwijanie samodzielności uczniów oraz umiejętności organizacji pracy własnej.</p> <p>Kształtowanie i rozwijanie umiejętności współpracy w zespole i podejmowania decyzji grupowych.</p> <p>Kształtowanie umiejętności planowania działań.</p> <p>Kształtowanie postawy systematyczności i odpowiedzialności za przydzielone zadania</p>
6	<p>Wprowadzenie teoretyczne</p> <p><i>(zakres materiału nauczania, podstawowe pojęcia, odniesienie do podstawy programowej, korelacja międzyprzedmiotowa)</i></p> <p><i>Należy w szczególności zachować zgodność tematu z podstawą programową, tzw. nową, zawartą w</i></p>

	<p>rozporządzeniu MEN z dn. 23 grudnia 2008 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego i kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U. z 2009r. Nr 4, poz. 17). Ponieważ projekt dotyczy rozwoju kompetencji kluczowych w zakresie nauk matematyczno –fizycznych i przedsiębiorczości, warto zauważyć, że kompetencje kluczowe są definiowane w dokumencie Parlamentu Europejskiego jako połączenie wiedzy, umiejętności i postaw. Ich zakres jest określony na takim poziomie, że zgodność zakresu treści tematu projektowego z podstawą programową wyczerpuje warunek rozwoju poprzez realizację tematu KK.</p> <p>Liczby całkowite i działania na nich, liczby wymierne i ich arytmetyka, obliczenia procentowe, Zaokrąglanie liczb. Wykorzystywanie własności liczb i działań do wykonywania rachunków jak najprostszym sposobem, szacowanie wyników działań., Posługiwanie się kalkulatorem przy wykonywaniu obliczeń oraz przy sprawdzaniu wyników szacowania. Posługiwanie się podstawowymi jednostkami długości, masy, pola i objętości przy rozwiązywaniu różnych zagadnień praktycznych.</p>				
7	<p>Pomoce dydaktyczne niezbędne do realizacji tematu projektowego:</p> <p><i>(jako podstawowe, obligatoryjnie należy wykorzystać pomoce zakupione w projekcie - Zestaw multimedialny, w skład którego wchodzi: tablica interaktywna, projektor multimedialny, notebook, oprogramowanie, drukarka, aparat cyfrowy / Zestaw służący do przeprowadzania doświadczeń wspomaganym komputerowo, w skład którego wchodzi: czujniki, akcesoria pomocnicze, interfejs, notebook, oprogramowanie, drukarki, aparat cyfrowy. Inne pomoce dydaktyczne, ze względu na brak pewności, czy szkoła nimi dysponuje, mogą być propozycjami wyłącznie opcjonalnymi)</i></p> <p>Zestaw multimedialny</p>				
8	<p>Propozycje doświadczeń / zadań uczniowskich:</p> <p><i>(z uwzględnieniem pkt. 7, podstawową aktywnością uczniów powinno być wykorzystywanie odpowiednich zasobów Internetu. Obligatoryjnie należy zaproponować propozycję doświadczeń / zadań z wykorzystaniem zestawu multimedialnego / zestawu do realizacji doświadczeń. Opcjonalnie można proponować doświadczenie/zadanie wykorzystujące proste pomoce dydaktyczne)</i></p> <p>Podstawą pracy uczniów w tym projekcie jest kolejno: praca w grupach – podział ról, zadań, wypracowanie koncepcji pracy nad projektem –współpraca pomiędzy grupami (wymiana informacji, wiedzy, materiałów, koordynacja), prezentowanie wiedzy za pomocą komputera, prezentowanie wiedzy w Internecie.</p>				
9	<p>Projekt testów kompetencyjnych, które pozwolą jednoznacznie zmierzyć przyrost kompetencji osiągnięty poprzez realizację projektu:</p> <p><i>(Odrębne dwa testy, złożone minimum z 20 pytań wielokrotnego wyboru z czterema dystraktorami każdy)</i></p> <p>Test realizowany przed rozpoczęciem i po zakończeniu prac projektowych dostępny za pośrednictwem portalu</p>				
10	<p>Bezpłatne zasoby internetowe</p> <p><i>(Linki do stron internetowych)</i></p> <p>http://www.math.edu.pl/liczby-pierwsze http://silvererum.eu/664579_liczb_pierwszych http://www.math.edu.pl/liczby-fibonacciego http://www.serwis-matematyczny.pl/static/st_liczby_trojkatne_i_kwadratowe.php http://wieszwal.republika.pl/pliki/liczbyme.htm</p>				
11	<p>Wstępny harmonogram zajęć na semestr</p> <p><i>Średnio 40 godz, w tym około 15 godzin do dyspozycji nauczyciela</i></p> <table border="1" data-bbox="272 1962 1390 2020"> <thead> <tr> <th>Nr</th> <th>Tematyka zajęć</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Nr	Tematyka zajęć		
Nr	Tematyka zajęć				

spotkania	
1	Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym.
2	Ciekawe doświadczenie pokazowe, problem badawczy związany z zakresem tematu projektowego. Dyskusja kolejnych faz rozwiązywania problemu (określenie problemu badawczego, stawianie hipotezy, planowanie eksperymentu, doświadczalna weryfikacja hipotezy).
3-5	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
6	Planowanie projektów: organizacja pracy w zespołach, podział ról, wybór doświadczeń do wykonania, omówienie harmonogramu prac, zasad przygotowywania sprawozdań i prezentacji projektów.
7-13	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).
14-16	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
17-23	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).
24-26	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
27	Omówienie technik prezentacji (przypomnienie zasad tworzenia prezentacji, przygotowania wystąpień; przykłady dobrych prezentacji).
28-30	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
31 – 35	Przygotowanie sprawozdań i prezentacji projektów w zespołach.
36-38	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
39	Prezentacja projektów uczniowskich (można zaprosić uczniów, nauczycieli i rodziców).
40	Podsumowanie projektu. Badanie poziomu kompetencji po zakończeniu projektu.



**Projekt „Z FIZYKĄ, MATEMATYKĄ I PRZEDSIĘBIORCZOŚCIĄ ZDOBYWAMY ŚWIAT!!!”
jest współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach środków Europejskiego Funduszu Społecznego**

Załączone opracowanie tematu projektowego stanowi propozycję tego, co można wykonać w ramach prac projektowych. Możesz tworzyć z uczniami projekt wykorzystując część zagadnień określonych w poniższym dokumencie, możesz wyjść poza jego zawartość, rozszerzając spektrum zagadnień projektowych. Liczymy na inwencję Twoją i uczniów. Twórz oryginalny projekt, traktując przedstawiony opis tematu projektowego jedynie za wytyczną, inspirację do ciekawych zajęć z uczniami.

1	<p>Tytuł tematu projektowego:</p> <p>Geometria z programem C.a.R.</p>
2	<p>Poziom nauczania:</p> <p>gimnazjum</p>
3	<p>Opis zadań tematu projektowego: <i>(postawienie zadania głównego, podział na zadania cząstkowe, role podzespołów projektowych)</i></p> <p>Zadanie główne</p> <p>C.a.R (Compasses and Rule czyli Cyrkiel i Linijka; autor R. Grothmann) jest to darmowym programem w którym można wykonywać konstrukcje geometryczne na płaszczyźnie. Na tym się jednak możliwości programu nie wyczerpują. Można w nim tworzyć konstrukcje dynamiczne, znajdować miejsca geometryczne, tworzyć animacje, ułatwiać sobie pracę za pomocą makr. Wszystko to sprawia, że C.a.R. jest idealnym programem wspomagającym nauczanie geometrii.</p> <p>Celem projektu jest opracowanie materiału prezentacyjnego przedstawiającego obiekty i twierdzenia elementarnej geometrii zilustrowane za pomocą appletów programu C.a.R - rysunków, animacji, konstrukcji, obliczeń.</p> <p>Zadania cząstkowe</p> <p>Ilustracja pojęć i twierdzeń:</p> <p>odcinek i jego miara, symetralna odcinka</p> <p>kąt i jego miara, rodzaje kątów, dwusieczna kąta</p> <p>związki między kątami utworzonymi przez prostą przecinającą dwie proste równoległe;</p> <p>przystawanie trójkątów</p> <p>okręgu opisanego na trójkącie oraz okręgu wpisanego w trójkąt;</p> <p>badanie zależności w trójkącie prostokątnym</p>

	<p>wzajemne położenie prostej i okręgu, rozpoznaje styczną do okręgu;</p> <p>położenie stycznej do okręgu względem promienia poprowadzonego do punktu styczności;</p> <p>pola i obwody trójkątów i czworokątów, obwód okręgu i pole koła</p> <p>pary figur symetrycznych;</p> <p>figury, które mają oś symetrii, i figury, które mają środek symetrii.</p> <p>pary figur symetrycznych względem prostej i względem punktu.</p> <p>oś symetrii i środek symetrii figury;</p>
4	<p>Planowane rezultaty i produkty osiągnięte w efekcie realizacji tematu projektowego:</p> <p>Multimedialna prezentacja</p>
5	<p>Cele tematu projektowego:</p> <p><i>(w zakresie rozwoju wiedzy, umiejętności i postaw)</i></p> <p><i>Opisując temat projektu należy wziąć pod uwagę proponowane kryteria oceny projektów: poziom realizacji celów projektu, sposób prezentacji wyników/rezultatów projektu, przyrost kompetencji kluczowych osób realizujących projekt mierzony poprzez testy realizowane na „wejście” i na „wyjście”.</i></p> <p><i>Każdy z tematów powinien realizować poniższe cele:</i></p> <p><i>Ogólne:</i></p> <p><i>Kształcenie umiejętności samodzielnego korzystania z różnych źródeł informacji, gromadzenie, selekcjonowanie i przetwarzanie zdobytych informacji., doskonalenie umiejętności prezentacji zebranych materiałów, rozwijanie własnych zainteresowań, samokształcenie, wyrabianie odpowiedzialności za pracę własną i całej grupy, kształcenie umiejętności radzenia sobie z emocjami oraz godnego przyjmowania niepowodzeń i ich właściwej interpretacji.</i></p> <p><i>W zakresie rozwinięcia umiejętności pracy w grupach:</i></p> <p><i>układania harmonogramów działań; planowania i rozliczania wspólnych działań; przekonywania członków grupy do proponowanych rozwiązań w celu wspólnej realizacji planowanych działań, przewidywanie trudności w realizacji projektu i radzenia sobie z nimi.</i></p> <p>Rozwój wiedzy</p> <p>Matematyka : Rozwój wiedzy:</p> <p>Wiadomości o figurach płaskich (własności trójkątów i czworokątów, podstawowe konstrukcje geometryczne)</p> <p>trójkąty przystające, układ współrzędnych, współrzędne punktu na płaszczyźnie, oś symetrii, środek symetrii, symetralna odcinka, dwusieczna kąta, figury osiowosymetryczne, figury środkowosymetryczne.</p> <p>Styczna, okrąg opisany na trójkącie, okrąg wpisany w trójkąt.</p> <p>Rozwój umiejętności:</p> <p>Posługiwanie się układem współrzędnych, obliczanie długości odcinków (równoległych</p>

	<p>do jednej z osi układu współrzędnych) i pól wielokątów.</p> <p>Rozpoznawanie figur osiowosymetrycznych i środkowosymetrycznych, wskazywanie osi symetrii i środka symetrii figury, rysowanie figury symetrycznej do danej figury względem prostej i figury symetrycznej względem punktu.</p> <p>Obliczanie długości okręgu i pola koła.</p> <p>Dostrzeganie i zapisywanie związków między długościami boków w trójkątach prostokątnych. Stosowanie twierdzenia Pitagorasa przy obliczaniu np. długości przekątnej kwadratu, wysokości trójkąta równoramiennego.</p> <p>Korelacja międzyprzedmiotowa – przyroda, technika.</p> <p>Rozwój postaw</p> <p>Rozwijanie ciekawości poznawczej i umiejętności badawczych.</p> <p>Rozwijanie sprawności umysłowej oraz osobistych zainteresowań uczniów.</p> <p>Rozwijanie samodzielności uczniów oraz umiejętności organizacji pracy własnej.</p> <p>Kształtowanie i rozwijanie umiejętności współpracy w zespole i podejmowania decyzji grupowych.</p> <p>Kształtowanie umiejętności planowania działań.</p> <p>Kształtowanie postawy systematyczności i odpowiedzialności za przydzielone zadania</p>
6	<p>Wprowadzenie teoretyczne</p> <p><i>(zakres materiału nauczania, podstawowe pojęcia, odniesienie do podstawy programowej, korelacja międzyprzedmiotowa)</i></p> <p><i>Należy w szczególności zachować zgodność tematu z podstawą programową, tzw. nową, zawartą w rozporządzeniu MEN z dn. 23 grudnia 2008 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego i kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U. z 2009r. Nr 4, poz. 17). Ponieważ projekt dotyczy rozwoju kompetencji kluczowych w zakresie nauk matematyczno –fizycznych i przedsiębiorczości, warto zauważyć, że kompetencje kluczowe są definiowane w dokumencie Parlamentu Europejskiego jako połączenie wiedzy, umiejętności i postaw. Ich zakres jest określony na takim poziomie, że zgodność zakresu treści tematu projektowego z podstawą programową wyczerpuje warunek rozwoju poprzez realizację tematu KK.</i></p> <p>Figury na płaszczyźnie</p> <p>Symetrie</p>

	Długość okręgu. Pole koła Trójkąty prostokątne Wielokąty i okręgi Figury podobne								
7	<p>Pomoce dydaktyczne niezbędne do realizacji tematu projektowego:</p> <p><i>(jako podstawowe, obligatoryjnie należy wykorzystać pomoce zakupione w projekcie - Zestaw multimedialny, w skład którego wchodzi: tablica interaktywna, projektor multimedialny, notebook, oprogramowanie, drukarka, aparat cyfrowy / Zestaw służący do przeprowadzania doświadczeń wspomaganym komputerowo, w skład którego wchodzi: czujniki, akcesoria pomocnicze, interfejs, notebook, oprogramowanie, drukarki, aparat cyfrowy. Inne pomoce dydaktyczne, ze względu na brak pewności, czy szkoła nimi dysponuje, mogą być propozycjami wyłącznie opcjonalnymi)</i></p> <p>Zestaw multimedialny</p>								
8	<p>Propozycje doświadczeń / zadań uczniowskich:</p> <p><i>(z uwzględnieniem pkt. 7, podstawową aktywnością uczniów powinno być wykorzystywanie odpowiednich zasobów Internetu. Obligatoryjnie należy zaproponować propozycję doświadczeń / zadań z wykorzystaniem zestawu multimedialnego / zestawu do realizacji doświadczeń. Opcjonalnie można proponować doświadczenie/zadania wykorzystujące proste pomoce dydaktyczne)</i></p> <p>Podstawą pracy uczniów w tym projekcie jest kolejno: praca w grupach – podział ról, zadań, wypracowanie koncepcji pracy nad projektem –współpraca pomiędzy grupami (wymiana informacji, wiedzy, materiałów, koordynacja), prezentowanie wiedzy za pomocą komputera, prezentowanie wiedzy w Internecie.</p>								
9	<p>Projekt testów kompetencyjnych, które pozwolą jednoznacznie zmierzyć przyrost kompetencji osiągnięty poprzez realizację projektu:</p> <p><i>(Odrębne dwa testy, złożone minimum z 20 pytań wielokrotnego wyboru z czterema dystraktorami każdy)</i></p> <p>Test realizowany przed rozpoczęciem prac i po zakończeniu projektowych dostępny na portalu.</p>								
10	<p>Bezpłatne zasoby internetowe</p> <p><i>(Linki do stron internetowych)</i></p> <p>http://zirkel.sourceforge.net/</p> <p>http://gajdaw.pl/geometria/c-a-r-opis/</p>								
11	<p>Wstępny harmonogram zajęć na semestr</p> <p><i>Średnio 40 godz, w tym około 15 godzin do dyspozycji nauczyciela</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nr spotkania</th> <th>Tematyka zajęć</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Ciekawe doświadczenie pokazowe, problem badawczy związany z zakresem tematu projektowego. Dyskusja kolejnych faz rozwiązywania problemu (określenie problemu badawczego, stawianie hipotezy, planowanie eksperymentu, doświadczalna weryfikacja hipotezy).</td> </tr> <tr> <td>3-5</td> <td>Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela</td> </tr> </tbody> </table>	Nr spotkania	Tematyka zajęć	1	Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym.	2	Ciekawe doświadczenie pokazowe, problem badawczy związany z zakresem tematu projektowego. Dyskusja kolejnych faz rozwiązywania problemu (określenie problemu badawczego, stawianie hipotezy, planowanie eksperymentu, doświadczalna weryfikacja hipotezy).	3-5	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
Nr spotkania	Tematyka zajęć								
1	Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym.								
2	Ciekawe doświadczenie pokazowe, problem badawczy związany z zakresem tematu projektowego. Dyskusja kolejnych faz rozwiązywania problemu (określenie problemu badawczego, stawianie hipotezy, planowanie eksperymentu, doświadczalna weryfikacja hipotezy).								
3-5	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela								

6	Planowanie projektów: organizacja pracy w zespołach, podział ról, wybór doświadczeń do wykonania, omówienie harmonogramu prac, zasad przygotowywania sprawozdań i prezentacji projektów.
7-13	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).
14-16	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
17-23	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).
24-26	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
27	Omówienie technik prezentacji (przypomnienie zasad tworzenia prezentacji, przygotowania wystąpień; przykłady dobrych prezentacji).
28-30	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
31 – 35	Przygotowanie sprawozdań i prezentacji projektów w zespołach.
36-38	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
39	Prezentacja projektów uczniowskich (można zaprosić uczniów, nauczycieli i rodziców).
40	Podsumowanie projektu. Badanie poziomu kompetencji po zakończeniu projektu.



**Projekt „Z FIZYKĄ, MATEMATYKĄ I PRZEDSIĘBIORCZOŚCIĄ ZDOBYWAMY ŚWIAT!!!”
jest współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach środków Europejskiego Funduszu Społecznego**

Załączone opracowanie tematu projektowego stanowi propozycję tego, co można wykonać w ramach prac projektowych. Możesz tworzyć z uczniami projekt wykorzystując część zagadnień określonych w poniższym dokumencie, możesz wyjść poza jego zawartość, rozszerzając spektrum zagadnień projektowych. Liczymy na inwencję Twoją i uczniów. Twórz oryginalny projekt, traktując przedstawiony opis tematu projektowego jedynie za wytyczną, inspirację do ciekawych zajęć z uczniami.

1	Tytuł tematu projektowego: Historia liczby
2	Poziom nauczania: gimnazjum
3	Opis zadań tematu projektowego: <i>(postawienie zadania głównego, podział na zadania cząstkowe, role podzespołów projektowych)</i> Zadanie główne System liczbowy to zbiór reguł jednolitego zapisu i nazewnictwa liczb. Do zapisywania liczb używa się pewnego skończonego zbioru znaków (cyfr), które można zestawiać ze sobą na różne sposoby otrzymując nieskończoną liczbę kombinacji. Celem projektu jest stworzenie prezentacji przedstawiającej historię systemów zapisu liczb Zadania cząstkowe system pierwotne (ręka jako maszyna do liczenia, quipu) wynałazek cyfr system grecki system rzymski prostsza notacja i wynalazek zera system babiloński system egipski system Majów system Indyjski pojawienie się systemu dziesiętnego

	<p>wykonywanie prostych rachunków w dawnych systemach.</p> <p>czy liczydło ma dzisiaj zastosowanie? - technika liczenia na japońskim sorobanie</p>
4	<p>Planowane rezultaty i produkty osiągnięte w efekcie realizacji tematu projektowego:</p> <p>Multimedialna prezentacja</p>
5	<p>Cele tematu projektowego:</p> <p><i>(w zakresie rozwoju wiedzy, umiejętności i postaw)</i></p> <p><i>Opisując temat projektu należy wziąć pod uwagę proponowane kryteria oceny projektów: poziom realizacji celów projektu, sposób prezentacji wyników/rezultatów projektu, przyrost kompetencji kluczowych osób realizujących projekt mierzony poprzez testy realizowane na „wejście” i na „wyjście”.</i></p> <p><i>Każdy z tematów powinien realizować poniższe cele:</i></p> <p><i>Ogólne:</i></p> <p><i>Kształcenie umiejętności samodzielnego korzystania z różnych źródeł informacji, gromadzenie, selekcjonowanie i przetwarzanie zdobytych informacji., doskonalenie umiejętności prezentacji zebranych materiałów, rozwijanie własnych zainteresowań, samokształcenie, wyrabianie odpowiedzialności za pracę własną i całej grupy, kształcenie umiejętności radzenia sobie z emocjami oraz godnego przyjmowania niepowodzeń i ich właściwej interpretacji.</i></p> <p><i>W zakresie rozwinięcia umiejętności pracy w grupach:</i></p> <p><i>układania harmonogramów działań; planowania i rozliczania wspólnych działań; przekonywania członków grupy do proponowanych rozwiązań w celu wspólnej realizacji planowanych działań, przewidywanie trudności w realizacji projektu i radzenia sobie z nimi.</i></p> <p>Rozwój wiedzy</p> <p>Matematyka : Rozwój wiedzy: Poznawanie i wykorzystanie liczb w różnorodnych kontekstach.</p> <p>Rozwój umiejętności: Rozwijanie umiejętności posługiwania się liczbami.</p> <p>Korelacja międzyprzedmiotowa – przyroda, technika.</p> <p>Rozwój postaw</p> <p>Rozwijanie ciekawości poznawczej i umiejętności badawczych.</p> <p>Rozwijanie sprawności umysłowej oraz osobistych zainteresowań uczniów.</p> <p>Rozwijanie samodzielności uczniów oraz umiejętności organizacji pracy własnej.</p> <p>Kształtowanie i rozwijanie umiejętności współpracy w zespole i podejmowania decyzji grupowych.</p> <p>Kształtowanie umiejętności planowania działań.</p> <p>Kształtowanie postawy systematyczności i odpowiedzialności za przydzielone zadania</p>

6	<p>Wprowadzenie teoretyczne</p> <p><i>(zakres materiału nauczania, podstawowe pojęcia, odniesienie do podstawy programowej, korelacja międzyprzedmiotowa)</i></p> <p><i>Należy w szczególności zachować zgodność tematu z podstawą programową, tzw. nową, zawartą w rozporządzeniu MEN z dn. 23 grudnia 2008 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego i kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U. z 2009r. Nr 4, poz. 17). Ponieważ projekt dotyczy rozwoju kompetencji kluczowych w zakresie nauk matematyczno –fizycznych i przedsiębiorczości, warto zauważyć, że kompetencje kluczowe są definiowane w dokumencie Parlamentu Europejskiego jako połączenie wiedzy, umiejętności i postaw. Ich zakres jest określony na takim poziomie, że zgodność zakresu treści tematu projektowego z podstawą programową wyczerpuje warunek rozwoju poprzez realizację tematu KK.</i></p> <p>Liczyby całkowite i działania na nich, liczyby wymierne i ich arytmetyka, obliczenia procentowe, Zaokrąglanie liczb. Wykorzystywanie własności liczb i działań do wykonywania rachunków jak najprostszym sposobem, szacowanie wyników działań., Posługiwanie się kalkulatorem przy wykonywaniu obliczeń oraz przy sprawdzaniu wyników szacowania. Posługiwanie się podstawowymi jednostkami długości, masy, pola i objętości przy rozwiązywaniu różnych zagadnień praktycznych.</p>
7	<p>Pomoce dydaktyczne niezbędne do realizacji tematu projektowego:</p> <p><i>(jako podstawowe, obligatoryjnie należy wykorzystać pomoce zakupione w projekcie - Zestaw multimedialny, w skład którego wchodzi: tablica interaktywna, projektor multimedialny, notebook, oprogramowanie, drukarka, aparat cyfrowy / Zestaw służący do przeprowadzania doświadczeń wspomaganych komputerowo, w skład którego wchodzi: czujniki, akcesoria pomocnicze, interfejs, notebook, oprogramowanie, drukarki, aparat cyfrowy. Inne pomoce dydaktyczne, ze względu na brak pewności, czy szkoła nimi dysponuje, mogą być propozycjami wyłącznie opcjonalnymi)</i></p> <p>Zestaw multimedialny</p>
8	<p>Propozycje doświadczeń / zadań uczniowskich:</p> <p><i>(z uwzględnieniem pkt. 7, podstawową aktywnością uczniów powinno być wykorzystywanie odpowiednich zasobów Internetu. Obligatoryjnie należy zaproponować propozycję doświadczeń / zadań z wykorzystaniem zestawu multimedialnego / zestawu do realizacji doświadczeń. Opcjonalnie można proponować doświadczenie/zadania wykorzystujące proste pomoce dydaktyczne)</i></p> <p>Podstawą pracy uczniów w tym projekcie jest kolejno: praca w grupach – podział ról, zadań, wypracowanie koncepcji pracy nad projektem –współpraca pomiędzy grupami (wymiana informacji, wiedzy, materiałów, koordynacja), prezentowanie wiedzy za pomocą komputera, prezentowanie wiedzy w Internecie.</p>
9	<p>Projekt testów kompetencyjnych, które pozwolą jednoznacznie zmierzyć przyrost kompetencji osiągnięty poprzez realizację projektu:</p> <p><i>(Odrębne dwa testy, złożone minimum z 20 pytań wielokrotnego wyboru z czterema dystraktorami każdy)</i></p> <p>Test realizowany przed rozpoczęciem i po zakończeniu prac projektowych dostępny na portalu.</p>
10	<p>Bezpłatne zasoby internetowe</p> <p><i>(Linki do stron internetowych)</i></p> <p>http://www.math.us.edu.pl/prace/liczba/okres2/okres2.html</p> <p>http://www.swiatmatematyki.pl/index.php?p=44</p>

11	Wstępny harmonogram zajęć na semestr	
	<i>Średnio 40 godz., w tym około 15 godzin do dyspozycji nauczyciela</i>	
	Nr spotkania	Tematyka zajęć
	1	Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym.
	2	Ciekawe doświadczenie pokazowe, problem badawczy związany z zakresem tematu projektowego. Dyskusja kolejnych faz rozwiązywania problemu (określenie problemu badawczego, stawianie hipotezy, planowanie eksperymentu, doświadczalna weryfikacja hipotezy).
	3-5	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
	6	Planowanie projektów: organizacja pracy w zespołach, podział ról, wybór doświadczeń do wykonania, omówienie harmonogramu prac, zasad przygotowywania sprawozdań i prezentacji projektów.
	7-13	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).
	14-16	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
	17-23	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).
	24-26	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
	27	Omówienie technik prezentacji (przypomnienie zasad tworzenia prezentacji, przygotowania wystąpień; przykłady dobrych prezentacji).
	28-30	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
	31 – 35	Przygotowanie sprawozdań i prezentacji projektów w zespołach.
36-38	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela	
39	Prezentacja projektów uczniowskich (można zaprosić uczniów, nauczycieli i rodziców).	
40	Podsumowanie projektu. Badanie poziomu kompetencji po zakończeniu projektu.	



Projekt „Z FIZYKĄ, MATEMATYKĄ I PRZEDSIĘBIORCZOŚCIĄ ZDOBYWAMY ŚWIAT!!!”

jest współfinansowany przez Unię Europejską
w ramach środków Europejskiego Funduszu Społecznego

1	Tytuł tematu projektowego:
	Matematyka dla inteligentnych
2	Poziom nauczania:
	Gimnazjum
3	Opis zadań tematu projektowego: <i>(postawienie zadania głównego, podział na zadania cząstkowe, role podzespołów projektowych)</i>
	<p>Zadanie główne</p> <p>Test IQ ma ustalić poziom sprawności językowej, arytmetycznej, skojarzeniowej, analitycznej i przestrzennej osoby poddającej się testowi. Test ten składa się z krótkich zadań. Część niejęzykowa testu zawiera zadania w istocie matematyczne: arytmetyczne, geometryczne, logiczne.</p> <p>Celem projektu jest utworzenie zbioru zadań bloku matematycznego testu IQ, podzielonego na grupy problemowe (ciągi liczbowe, funkcje arytmetyczne, kombinatoryka, geometria itd.), wraz z rozwiązaniami i komentarzem.</p> <p>Zadania cząstkowe</p> <p>Zebranie materiałów (zbiory łamigłówek matematycznych, zagadek logicznych i testów IQ, internetowe testy IQ).</p> <p>Wspólne rozwiązywanie zadań, w celu dokonania wyboru najbardziej interesujących, stanowiących wyzwanie. W przypadku pewnych zadań warto podać najlepszą metodę dającą rozwiązanie. Można też dołączyć komentarze (co w tym zadaniu stanowiło szczególną trudność, na czym polegała pułapka itd.) Na przykład w przypadku zadania: "w danym skończonym ciągu liczb znaleźć pięć kolejnych sumujących się do 21" odpowiednią metodą jest wykrycie rekurencji: kolejna suma = poprzednia suma - 1. składnik tej sumy + ostatni składnik obliczanej sumy. W przypadku pozornie trywialnego zadania: ile na rysunku jest odcinków (wiele odcinków narysowanych pod różnymi kątami, przecinających się wzajemnie) dobrą metodą jest wyróżnienie pewnego odcinka jako osi i policzenie punktów jej przecięcia z innymi odcinkami.</p> <p>Ponieważ w dla sprawnego rozwiązywania zadań arytmetycznych potrzebna jest umiejętność szybkiego liczenia w pamięci istotne jest ćwiczenie tej umiejętności (atrakcyjne jest przeprowadzenie konkursów szybkości rachowania w pamięci przy pomocy odpowiedniego programu komputerowego).</p>

	Przeprowadzenie testu IQ - matematycznego na początku i na końcu pracy nad projektem
4	Planowane rezultaty i produkty osiągnięte w efekcie realizacji tematu projektowego: Prezentacja przedstawiająca zbiór zadań bloku matematycznego testu IQ, oraz wyniki testu IQ - wstępnego i końcowego.
5	<p>Cele tematu projektowego: (w zakresie rozwoju wiedzy, umiejętności i postaw) Opisując temat projektu należy wziąć pod uwagę proponowane kryteria oceny projektów: poziom realizacji celów projektu, sposób prezentacji wyników/rezultatów projektu, przyrost kompetencji kluczowych osób realizujących projekt mierzony poprzez testy realizowane na „wejście” i na „wyjście”.</p> <p>Każdy z tematów powinien realizować poniższe cele:</p> <p>Ogólne:</p> <p>Kształcenie umiejętności samodzielnego korzystania z różnych źródeł informacji, gromadzenie, selekcjonowanie i przetwarzanie zdobytych informacji., doskonalenie umiejętności prezentacji zebranych materiałów, rozwijanie własnych zainteresowań, samokształcenie, wyrabianie odpowiedzialności za pracę własną i całej grupy, kształcenie umiejętności radzenia sobie z emocjami oraz godnego przyjmowania niepowodzeń i ich właściwej interpretacji.</p> <p>W zakresie rozwinięcia umiejętności pracy w grupach:</p> <p>układania harmonogramów działań; planowania i rozliczania wspólnych działań; przekonywania członków grupy do proponowanych rozwiązań w celu wspólnej realizacji planowanych działań, przewidywanie trudności w realizacji projektu i radzenia sobie z nimi.</p> <p>Rozwój wiedzy</p> <p>Uporządkowanie i utrwalenie wiadomości o figurach płaskich i bryłach.</p> <p>Wykorzystywanie umiejętności rachunkowych przy rozwiązywaniu problemów z różnych dziedzin.</p> <p>Uporządkowanie i utrwalenie wiadomości dotyczących pojęć związanych z arytmetyką,</p> <p>Rozwój umiejętności</p> <p>Rozwijanie umiejętności rachunkowych.</p> <p>Obliczanie wartości wyrażeń arytmetycznych.</p> <p>Rozwiązywanie równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą oraz równań podanych w postaci proporcji.</p> <p>Kształtowanie wyobraźni geometrycznej</p> <p>Rozpoznawanie figur osiowosymetrycznych i środkowosymetrycznych, wskazywanie osi symetrii i środka symetrii figury, rysowanie figury symetrycznej do danej figury względem prostej i figury symetrycznej względem punktu.</p>

	<p>Rozwój postaw</p> <p>Rozwijanie ciekawości poznawczej i umiejętności badawczych.</p> <p>Rozwijanie sprawności umysłowej oraz osobistych zainteresowań uczniów.</p> <p>Rozwijanie samodzielności uczniów oraz umiejętności organizacji pracy własnej.</p> <p>Kształtowanie i rozwijanie umiejętności współpracy w zespole i podejmowania decyzji grupowych.</p> <p>Kształtowanie umiejętności planowania działań.</p> <p>Kształtowanie postawy systematyczności i odpowiedzialności za przydzielone zadania</p>
6	<p>Wprowadzenie teoretyczne <i>(zakres materiału nauczania, podstawowe pojęcia, odniesienie do podstawy programowej, korelacja międzyprzedmiotowa)</i></p> <p><i>Należy w szczególności zachować zgodność tematu z podstawą programową, tzw. nową, zawartą w rozporządzeniu MEN z dn. 23 grudnia 2008 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego i kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U. z 2009r. Nr 4, poz. 17). Ponieważ projekt dotyczy rozwoju kompetencji kluczowych w zakresie nauk matematyczno –fizycznych i przedsiębiorczości, warto zauważyć, że kompetencje kluczowe są definiowane w dokumencie Parlamentu Europejskiego jako połączenie wiedzy, umiejętności i postaw. Ich zakres jest określony na takim poziomie, że zgodność zakresu treści tematu projektowego z podstawą programową wyczerpuje warunek rozwoju poprzez realizację tematu KK.</i></p> <p>Arytmetyka: liczby wymierne, algebra: wyrażenia algebraiczne, geometria: figury na płaszczyźnie, symetrie.</p>
7	<p>Pomoce dydaktyczne niezbędne do realizacji tematu projektowego:</p> <p><i>(jako podstawowe, obligatoryjnie należy wykorzystać pomoce zakupione w projekcie - Zestaw multimedialny, w skład którego wchodzi: tablica interaktywna, projektor multimedialny, notebook, oprogramowanie, drukarka, aparat cyfrowy / Zestaw służący do przeprowadzania doświadczeń wspomaganych komputerowo, w skład którego wchodzi: czujniki, akcesoria pomocnicze, interfejs, notebook, oprogramowanie, drukarki, aparat cyfrowy. Inne pomoce dydaktyczne, ze względu na brak pewności, czy szkoła nimi dysponuje, mogą być propozycjami wyłącznie opcjonalnymi)</i></p> <p>Programy komputerowe, zestaw multimedialny.</p>
8	<p>Propozycje doświadczeń / zadań uczniowskich:</p> <p><i>(z uwzględnieniem pkt. 7, podstawową aktywnością uczniów powinno być wykorzystywanie odpowiednich zasobów Internetu. Obligatoryjnie należy zaproponować propozycję doświadczeń / zadań z wykorzystaniem zestawu multimedialnego / zestawu do realizacji doświadczeń. Opcjonalnie można proponować doświadczenie/zadania wykorzystujące proste pomoce dydaktyczne)</i></p> <p>Podstawą pracy uczniów w tym projekcie jest kolejno: praca w grupach – podział ról, zadań, wypracowanie koncepcji pracy nad projektem –współpraca pomiędzy grupami (wymiana informacji, wiedzy, materiałów, koordynacja), prezentowanie wiedzy za pomocą komputera, prezentowanie wiedzy w Internecie.</p>

9	Projekt testów kompetencyjnych, które pozwolą jednoznacznie zmierzyć przyrost kompetencji osiągnięty poprzez realizację projektu: <i>(Odrębne dwa testy, złożone minimum z 20 pytań wielokrotnego wyboru z czterema dystraktorami każdy)</i>	
	Test realizowany przed rozpoczęciem i po zakończeniu prac projektowych dostępny na portalu.	
10	Bezpłatne zasoby internetowe <i>(Linki do stron internetowych)</i>	
	www.iq-test.pl/	
11	Wstępny harmonogram zajęć na semestr <i>Średnio 40 godz., w tym około 15 godzin do dyspozycji nauczyciela</i>	
	Nr spotkania	Tematyka zajęć
	1	Wprowadzenie uczniów w tematykę projektu. Badanie poziomu kompetencji w obszarze objętym tematem projektowym.
	2	Ciekawe doświadczenie pokazowe, problem badawczy związany z zakresem tematu projektowego. Dyskusja kolejnych faz rozwiązywania problemu (określenie problemu badawczego, stawianie hipotezy, planowanie eksperymentu, doświadczalna weryfikacja hipotezy).
	3-5	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
	6	Planowanie projektów: organizacja pracy w zespołach, podział ról, wybór doświadczeń do wykonania, omówienie harmonogramu prac, zasad przygotowywania sprawozdań i prezentacji projektów.
	7-13	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).
	14-16	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
	17-23	Wykonywanie doświadczeń/ćwiczeń/eksperymentów/badań, analiza i dyskusja wyników (praca w grupach, nauczyciel pełni rolę konsultanta i doradcy).
	24-26	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
	27	Omówienie technik prezentacji (przypomnienie zasad tworzenia prezentacji, przygotowania wystąpień; przykłady dobrych prezentacji).
	28-30	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
	31 – 35	Przygotowanie sprawozdań i prezentacji projektów w zespołach.
	36-38	Standaryzacja wiedzy i umiejętności uczniów – godziny do dyspozycji nauczyciela
39	Prezentacja projektów uczniowskich (można zaprosić uczniów, nauczycieli i rodziców).	
40	Podsumowanie projektu. Badanie poziomu kompetencji po zakończeniu projektu.	