



FRAGMENTY RECENZJI PROGRAMU NAUCZANIA „KORELACJA PRZEDMIOTOWA NA LEKCJACH MATEMATYKI I FIZYKI W TECHNIKUM”

Recenzowany program nauczania dla IV etapu edukacyjnego „Korelacja przedmiotowa na lekcjach matematyki i fizyki w technikum” proponuje niezwykle interesujące i ważne rozwiązanie polegające na ścisłym powiązaniu i skorelowaniu programów nauczania matematyki i fizyki w technikum. Trzeba w tym miejscu zaznaczyć, że w latach dziewięćdziesiątych w kształceniu na poziomie szkoły średniej rozwinęła się tendencja oddzielenia kształcenia w zakresie matematyki od kształcenia w zakresie fizyki. Fizyka, poniekąd słusznie, włączona została do grupy przedmiotów przyrodniczych, do których zaliczają się także chemia, biologia czy geografia. Wyrazem tej tendencji było tworzenie w liceach klas matematyczno-informatycznych oraz klas o profilu przyrodniczym. Miało to jednak negatywny wpływ na przygotowanie uczniów do studiów na kierunkach inżynierskich, które wymagają od studiujących rozwijania umiejętności opisu zjawisk fizycznych i opartych o nie procesów technologicznych za pomocą matematyki, często na poziomie zaawansowanym. W tym kontekście zaproponowany program nauczania, stawiający jako główny cel wzajemną korelację procesu nauczania matematyki i fizyki, ocenić należy wysoce pozytywnie.

Należy podkreślić zwłaszcza dwa pozytywne aspekty proponowanego programu, które wiążą się z głównymi celami projektu wymienionymi na stronie 82 opracowania. Po pierwsze, korelacja nauczania matematyki i fizyki pozwala na pokazanie nie tylko holistycznego charakteru nauki, ale także bardzo istotnej cechy praw przyrody jaką jest ich matematyczność. Fakt, iż zjawiska przyrodnicze dają się opisywać równaniami matematyki ma swoje znaczące konsekwencje, dyskutowane w rozważaniach filozoficznych dotyczących natury świata. Po drugie, jednym z elementów korelacji nauczania matematyki i fizyki, przedstawionym w programie, jest wykorzystywanie na lekcjach matematyki zadań z fizyki stanowiących ilustrację praktycznego wykorzystania omawianych zagadnień. Stwarza to możliwość rozwijania przez uczniów umiejętności rozwiązywania zadań dotyczących problemów z fizyki oraz utrwalanie wiedzy z zakresu fizyki poprzez powtarzanie pojęć niezbędnych podczas rozwiązywania zadań. W ciągu ostatnich kilkunastu lat wiedza z zakresu fizyki studentów rozpoczynających studia na Politechnice Śląskiej, a jeszcze wyraźniej umiejętność rozwiązywania przez nich zadań znacząco spadły. Wspomniane powyżej elementy programu korelacji nauczania matematyki i fizyki będą czynnikiem sprawiającym, iż uczniowie będą lepiej przygotowani do podjęcia studiów



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



na kierunkach matematyczno-przyrodniczych oraz technicznych, w szczególności na Politechnice Śląskiej.

Odnosząc się do spełnienia przez recenzowany program nauczania wymogów określonych w Rozporządzeniu Ministra Edukacji Narodowej z dnia 21 czerwca 2012 w sprawie dopuszczania do użytku w szkole programów wychowania przedszkolnego i programów nauczania oraz dopuszczania do użytku szkolnego podręczników (Dziennik Ustaw z dnia 3 lipca 2013, pozycja 752) można stwierdzić, iż program nauczania „Korelacja przedmiotowa na lekcjach matematyki i fizyki w technikum” spełnia wszystkie wymienione w powyższym rozporządzeniu warunki dopuszczenia do użytku. Po pierwsze zawiera on sformułowane w sposób precyzyjny szczegółowe cele kształcenia i wychowania, wśród których znajdują się niezwykle istotne dla osób kształcących się w kierunkach technicznych „rozwijanie zdolności myślenia analitycznego i syntetycznego”, „rozwijanie umiejętności badawczych” czy „rozwijanie zdolności dostrzegania związków i zależności”. Po drugie, treści zawarte w programie są w pełni zgodne z treściami nauczania zawartymi w podstawie programowej, zarówno na poziomie podstawowym, jak i rozszerzonym. W przypadku tabeli zawierających treści kształcenia z fizyki zgodność ta pokazana została szczególnie czytelnie poprzez wskazanie, do którego podpunktu podstawy programowej z fizyki odnoszą się prezentowane w tabeli wymagania szczegółowe. Po trzecie program nakreśla sposoby osiągania celów kształcenia i wychowania, proponując szeroką gamę metod dydaktycznych (metody podające, metody problemowe, metody praktyczne) oraz interesujące metody nauczania (zasada odwróconej klasy, mapa myśli, „burza mózgów”). Szczególny nacisk położony został na metody problemowe stosowane zarówno do zagadnień teoretyczno-rachunkowych, jak i eksperymentalnych. Program zawiera przykłady zastosowania metod problemowych oraz przykładowe scenariusze lekcji. Recenzowany program zwraca także uwagę na pracę z uczniem zdolnym oraz pracę z uczniem o specjalnych potrzebach edukacyjnych. W realizacji celów wychowania wyraźnie podkreślone zostało kształtowanie postawy równości szans dla kobiet i mężczyzn. Wydaje się jednak, że w kształtowaniu takiej postawy nie będzie wystarczające, nieco w odczuciu recenzenta sztuczne, zamienienie w treści zadań podmiotów męskich na żeńskie. Ważniejszym byłoby np. powierzanie uczennicom roli liderów grup tworzonych na potrzeby rozwiązywania problemów, stawianych podczas realizacji tematu lekcji. Po czwarte program bardzo obszernie przedstawia opis założonych osiągnięć uczniów, wskazując także na korelacje pomiędzy treściami z zakresu matematyki i treściami z zakresu fizyki. I wreszcie po piąte, recenzowany program określa precyzyjnie kryteria oceniania osiągnięć uczniów oraz przedstawia propozycje metod takiej oceny.



(...) Reasumując stwierdzić można co następuje:

1. Recenzowany program poprzez opracowanie wzajemnej korelacji procesu nauczania matematyki i fizyki stanowi interesujące i ważne rozwiązanie, które z całą pewnością przyczyni się do podniesienia wiedzy i umiejętności uczniów w zakresie tych przedmiotów oraz pozwoli na lepsze przygotowanie absolwentów do podjęcia studiów na kierunkach technicznych, matematycznych i przyrodniczych.
2. Recenzowany program spełnia wszystkie wymogi określone w Rozporządzeniu Ministra Edukacji Narodowej z dnia 21 czerwca 2012 w sprawie dopuszczania do użytku w szkole programów wychowania przedszkolnego i programów nauczania oraz dopuszczania do użytku szkolnego podręczników (Dziennik Ustaw z dnia 3 lipca 2013, pozycja 752) konieczne dla dopuszczenia go do użytku w danej szkole.
3. Recenzowany program w obszarze fizyki jest poprawny pod względem merytorycznym i dydaktycznym.

Dr hab. inż. Adam Michczyński

Prezentowany program nauczania ma 82 strony i składa się 8 rozdziałów. Program zawiera 56 pozycji literaturowych co świadczy o dużym rozeznaniu autorów w literaturze przedmiotu. Przedstawiony do oceny program nauczania ma charakter linearny. Oznacza to, że porcje materiału są ułożone kolejno, jedna po drugiej. Założeniem tak skonstruowanego programu jest stosunkowo pełne opanowanie poprzedniej części przed przystąpieniem do realizacji kolejnej. Niedostateczne opanowanie treści na danym etapie może tworzyć lukę w wiadomościach i umiejętnościach uczniów (...) Jednym z ważniejszych rozdziałów programu jest rozdział dotyczący sposobów osiągania celów kształcenia i wychowania. Autorzy programu przypominają w tym rozdziale, jak ważne i potrzebne jest prawidłowe przekazywanie wiedzy matematycznej i fizycznej a również korelowanie tej wiedzy między przedmiotami. Przypominają jak wiele różnych celów można realizować na lekcjach matematyki i fizyki. Zawarte są w nim dobrze opisane proponowane metody i formy pracy na lekcjach, metody kontroli i oceny osiągnięć uczniów oraz niektóre środki dydaktyczne. Bardzo fajnie opisano indywidualizację procesu nauczania. Na szczególną uwagę zasługuje rozdział dotyczący kryteriów i metod oceniania osiągnięć uczniów (...) Program jest dostosowany do potrzeb i możliwości uczniów, dla których jest przeznaczony. Autorzy przedstawili opis założonych osiągnięć ucznia oraz metody ich sprawdzania. Ważnym elementem programu jest to (jak już sam tytuł wskazuje), że daje on matematyczne podstawy



uczenia się fizyki. Co więcej korelacja przedmiotowa jest tak opisana, że elementy matematyki realizowane są w takiej kolejności, aby lekcje fizyki były lepiej zrozumiałe. W zasadzie śmiało można postawić tezę, że wreszcie znalazł się program, który realizuje na lekcjach fizyki zagadnienia poznane na matematyce i odwrotnie, przez co matematyka staje się narzędziem stosowanym, a nie tylko rozważaniem abstrakcyjnym.

Dr inż. Artur Nowoświat

Po przeanalizowaniu programu mogę stwierdzić, że jest on poprawny pod względem merytorycznym i dydaktycznym zarówno w zakresie nauczania fizyki jak i matematyki. Zapewnia osiągnięcie przez uczniów oczekiwanych umiejętności sformułowanych w podstawie programowej i jest zgodny z ogólnymi celami kształcenia na IV etapie edukacyjnym. Realizacja programu gwarantuje „przyswojenie przez uczniów określonego zasobu wiadomości na temat faktów, zasad, teorii i praktyk oraz zdobycie przez uczniów umiejętności wykorzystania posiadanych wiadomości podczas wykonywania zadań i rozwiązywania problemów”, oraz zapewni uczniom zdobycie umiejętności wskazanych w podstawie programowej.

W szczególności rozwinię :

- myślenie matematyczne – umiejętność wykorzystania narzędzi matematyki w życiu codziennym oraz formułowania sądów opartych na rozumowaniu matematycznym;
- myślenie naukowe – umiejętność wykorzystania wiedzy o charakterze naukowym do identyfikowania i rozwiązywania problemów, a także formułowania wniosków opartych na obserwacjach empirycznych dotyczących przyrody i społeczeństwa;
- umiejętność wyszukiwania, selekcjonowania i krytycznej analizy informacji;
- umiejętność pracy zespołowej

(...) Program tworzy logiczną i zwartą całość, co pozwala na realizację wszystkich wymagań podstawy programowej z matematyki i fizyki. Jest ukierunkowany na wszechstronny rozwój ucznia zapewniając absolwentowi technikum kształcenie umiejętności znajdowania związków treściowych nie tylko w zakresie matematyki i fizyki ale także w innych dziedzinach nauki.

Zalety programu „Korelacja przedmiotowa na lekcjach matematyki i fizyki” w porównaniu do odrębnych programów przedmiotowych z matematyki i fizyki:

- Program jest innowacyjny, przejrzysty i czytelny. Indywidualizacja treści, form i metod realizacji daje możliwość realizacji w konkretnej grupie uczniów.



- Program ma charakter interdyscyplinary i zawiera treści dotyczące korelacji pomiędzy matematyką i fizyką.
- Nauczyciele realizujący program będą kształtowali i rozwijali umiejętności pracy zespołowej i współdziałania w zakresie doboru treści, metod i form pracy najbardziej efektywnych do realizacji celów szczegółowych podstawy programowej.
- Treści programu są dostosowane do potrzeb i możliwości zarówno uczniów posiadających przeciętne umiejętności matematyczne jak i uzdolnionych w tym kierunku.
- Program pozwala uczniom dostrzec i badać związki pomiędzy matematyką i fizyką rozwijając w ten sposób postawy badawcze i samodzielność myślenia.
- Wymagania, zapisane w postaci czasowników operacyjnych precyzują umiejętności niezbędne na obecnym i dalszym etapie kształcenia.
- Uczniowie na lekcjach matematyki będą mogli rozwijać, niezbędne na lekcjach fizyki, intuicyjne rozumienie zjawisk, kładąc nacisk na opis jakościowy i poprawne posługiwanie się wielkościami fizycznymi.
- Autorzy programu wskazują przykłady wykorzystania narzędzi technologii informacyjno – komunikacyjnej na lekcjach matematyki i fizyki, ze szczególnym zaakcentowaniem treści wspólnych dla obydwu przedmiotów.

Ewa Jakubowska

Nauczyciel Konsultant

Regionalnego Ośrodka Doskonalenia Nauczycieli



SCENARIUSZE ZAJĘĆ EDUKACYJNYCH

SCENARIUSZ LEKCJI 1

Część organizacyjna

Przedmiot: matematyka

Klasa: I technikum – poziom podstawowy

Czas trwania: 45 min.

Opracowanie: Lucyna Wieczorek, Justyna Kubacka

Część merytoryczna

Dział programowy: Funkcje i ich własności

Temat jednostki lekcyjnej: Odczytywanie własności funkcji z wykresu

Treści kształcenia	Wymagania szczegółowe. Uczeń:	Korelacja	Uwagi
Odczytywanie własności funkcji z wykresu	<ul style="list-style-type: none">- opisuje własności funkcji danej wykresem- odczytuje wartość najmniejszą i największą- podaje przedziały w których funkcja przyjmuje wartości dodatnie, ujemne	interpretacja wykresów we wszystkich działach fizyki	

1. Cele główne:



- Odczytywanie własności funkcji z wykresu
- Zastosowanie własności funkcji do rozwiązywania zadań matematycznych i fizycznych
- Dobór i budowanie modelu matematycznego do prostej sytuacji

2. Cele operacyjne (szczegółowe)

Poziom wiadomości:

Uczeń zna:

- Pojęcia: wykres funkcji, dziedzina funkcji, zbiór wartości funkcji, miejsce zerowe funkcji, monotoniczność funkcji.

Poziom umiejętności

Uczeń potrafi:

- Odczytać z wykresu własności funkcji: dziedzinę, zbiór wartości, przedziały monotoniczności, miejsca zerowe, przedziały, w których funkcja przyjmuje wartości dodatnie, a w których ujemne, wartość najmniejszą i największą;
- Analizować otrzymane wyniki;
- Interpretować wykresy;
- Współpracować z innymi uczniami;
- Stosować poprawny język matematyczny;
- Prowadzić proste rozumowanie korelujące między wiedzą dotyczącą funkcji a przykładami związanymi z charakterystyką prądowo - napięciową opornika podlegającego prawu Ohma.

SPOSOBY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA I WYCHOWANIA

3. Cele wychowawcze

- Uczeń sprawnie planuje i organizuje pracę indywidualną
- Uczniowie sprawnie planują i organizują pracę w zespole klasowym
- Uczniowie w prosty i jednoznaczny sposób podają odpowiedzi/ wnioski

4. Procedury osiągnięcia celów:



- Zasada trwałości wiedzy i umiejętności
- Zasada indywidualizacji i zespołowości

5. Pomoce:

- Tablice matematyczno - fizyczne
- Zeszyt przedmiotowy /matematyka, fizyka/
- Karty pracy
- Folie /komputer i rzutnik / tablica
- Domino

6. Znajomość i interpretacja wyników egzaminów zewnętrznych (maturalnych i zawodowych)

Kształcone wiadomości i umiejętności na danej lekcji są zgodne z:

- podstawą programową
- standardami egzaminacyjnymi

Część metodyczna

Metody nauczania: pogadanka dydaktyczna, burza mózgów, uczenie się przez działanie

Forma pracy: praca w zespole klasowym, praca grupowa, praca z tekstem, ocena koleżeńska.

SCENARIUSZ LEKCJI 2

1. Wstępna część lekcji (czynności przygotowawcze)

- sprawdzenie obecności,
- wpisanie tematu lekcji do dziennika,

2. Wprowadzenie i podanie tematu

- zapisanie tematu na tablicy,
- określenie celów lekcji, omówienie zasad jej przebiegu



3. Realizacja tematu

- przypomnienie i umieszczenie w widocznym miejscu zestawienia podstawowych wiadomości o funkcji, które przy badaniu własności funkcji określamy:
 - dziedzina funkcji
 - zbiór wartości funkcji
 - miejsca zerowe funkcji
 - przedziały monotoniczności funkcji
 - przedziały, w których funkcja przyjmuje wartości dodatnie
 - przedziały, w których funkcja przyjmuje wartości ujemne
 - wartość najmniejszą i największą
- podział uczniów na grupy max 4-osobowe /losowo poprzez odliczanie/
- rozdanie kart pracy – praca w grupach / nauczyciel nadzoruje pracę grup – udziela ewentualnie wskazówek/
- wymiana kart pracy pomiędzy grupami – ocena na podstawie przygotowanego przez nauczyciela klucza /danego uczniom lub umieszczonego np. na folii czy rzutniku/
- zebranie ocenionych prac, wpisanie ocen

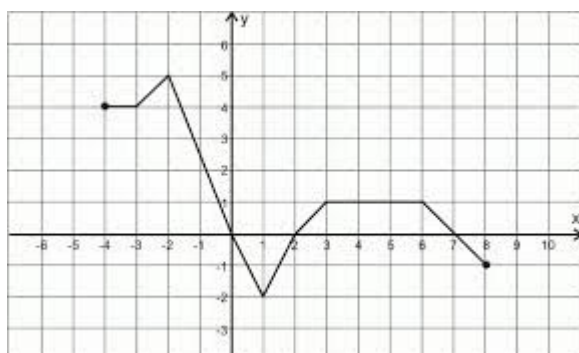
4. Podsumowanie i uporządkowanie podstawowych wiadomości

- pogadanka podsumowująca – czym różni się dowolny wykres funkcji na matematyce od wykresu obrazującego zależność typową dla prądu?
- zadanie domowe – domino

Załączniki:

1. KARTA PRACY

Zad.1 Dany jest wykres funkcji $f(x)$. Odczytaj własności funkcji $f(x)$.



Proponowana ocena:

- dziedzina funkcji /1p/
- zbiór wartości funkcji /1p/
- miejsca zerowe funkcji /2p – wszystkie, 1p – dwa lub jedno/
- przedziały monotoniczności funkcji:
- funkcja jest rosnąca / 1p/
- funkcja jest malejąca /1p/
- funkcja jest stała /1p/
- przedziały, w których funkcja przyjmuje wartości dodatnie /1p/
- przedziały, w których funkcja przyjmuje wartości ujemne /1p/
- wartość najmniejszą i wartość największą /1p+1p/

Max=11pkt

Zad.2 W celu wyznaczenia oporu drutu o długości 5m i średnicy 0.4 mm wykorzystano zasilacz, amperomierz oraz woltomierz. Zmieniając napięcie przykładane do drutu, mierzono natężenie płynącego przez drut prądu. Wyniki pomiarów zamieszczone są w poniższej tabeli:

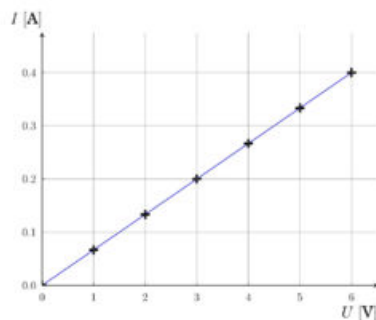
U [V]	0	3	6	9	12	15	18	21	24
I [A]	0	0,61	0,13	0,19	0,24	0,30	0,37	0,45	0,51

- a) narysuj wykres zależności natężenia prądu od napięcia przyjmując, że pomiar był obarczony niepewnościami $I = 0,05A$ oraz $U = 0,2V$
- b) dopasuj do punktów pomiarowych prostą i wyznacz jej współczynnik kierunkowy
- c) oblicz opór elektryczny przewodnika



Zad.3 Wykres przedstawia wyniki pomiarów dla danego obwodu elektrycznego.

a) uzupełnij tabelę – załóż, że układ spełnia prawo Ohma, wykorzystując podany wykres



U[V]	1	2	3	4	6
I[A]			0,2		

b) oblicz opór

c) sformułuj podaną powyżej zależność

Proponowana ocena:

Wpisanie poprawnie wszystkich brakujących liczb – 2 pkt, wpisanie 3 lub 2 liczb – 1pkt.

Obliczenie oporu – 1pkt. Podanie zależności I(U) – 1pkt.

Max – 4 pkt

Uczniowie dokonują oceny pracy/zaangażowania – przyznają wspólnie każdemu w grupie od 0 do 5 pkt.

łącna maksymalna punktacja – 20 pkt. Ocena powinna być dokonana stosownie do WSO.

2. Domino

$f(x) = \frac{1}{2}x - 1$	Miejsce zerowe funkcji $f(x) = 2x+4$
---------------------------	--------------------------------------



$x=2$	
-------	--

$f(x) < 0$ dla $x \in (-3; -5)$	<table border="1"> <tr> <td>U[V]</td> <td>0</td> <td>14</td> <td>16</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>I[A]</td> <td>0</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>?</td> </tr> </table>	U[V]	0	14	16	18	I[A]	0	7	8	?
U[V]	0	14	16	18							
I[A]	0	7	8	?							

$I=9$, co wynika ze wzoru $R = \frac{U}{I}$	
--	--

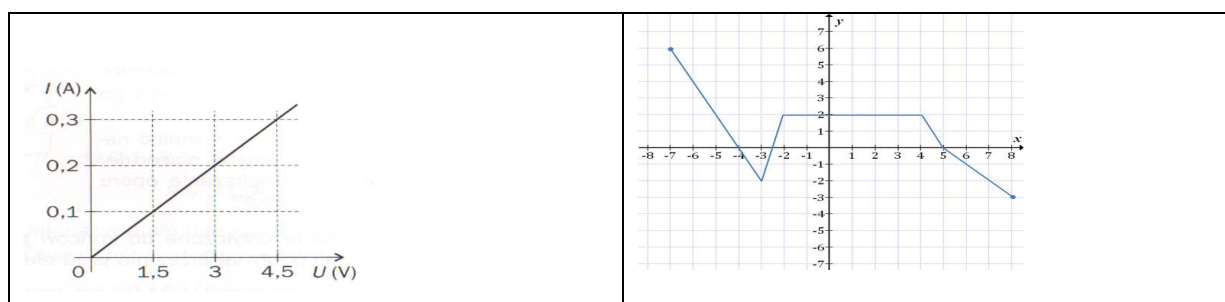
$a > 0$, $b = -2$	$f(x) = 5x + 7$ $f(x) = 5x - 3$
--------------------	------------------------------------

Wykresy funkcji są równoległe	$f(x) = \sqrt{x+4}$



Dziedzina funkcji $x \in \langle -4; +\infty \rangle$	$f(x)=4x+6$ - funkcja różnowartościowa
---	--

$f(1)=10$ $f(2)=14$	Wielkości wprost proporcjonalne - opór wynosi 15Ω
------------------------	---



Zbiór wartości $Y=\langle -3;6 \rangle$	<p>The graph shows a linear function $y = x + 1$ plotted on a coordinate system. The x-axis has markings at -1 and 2. The y-axis has markings at -3 and 6. The line passes through the points (-4, -3) and (5, 6).</p>
---	---

Materiały źródłowe:

2. WWW.megamatma.pl – wykres
3. www.cmf.p.lodz.pl/darkrzyz/prad.pdf - zadania z fizyki umieszczone w karcie pracy
4. Tablice matematyczno – fizyczne



SCENARIUSZ LEKCJI 3

Część organizacyjna:

Przedmiot: matematyka

Klasa: I technikum – poziom podstawowy

Czas trwania: 90 min.

Opracowanie: Lucyna Wieczorek, Justyna Kubacka

Część merytoryczna

Dział programowy: Liczby rzeczywiste

Temat jednostki lekcyjnej: Procenty - zastosowanie

Treści kształcenia	Wymagania szczegółowe. Uczeń:	Korelacja	Uwagi
Procenty	<ul style="list-style-type: none"> - umie obliczać podatki, zyski z lokat, procent prosty i składany - oblicza podwyżkę, obniżkę, rabat - zna pojęcie punktu procentowego - buduje model matematyczny dla zadań w sytuacjach życiowych 	sprawność silnika (procentowy stosunek wykonanej pracy do dostarczonej energii)	<ul style="list-style-type: none"> stężenia procentowe, obliczanie sprawności urządzeń grzewczych, zastosowanie obliczeń procentowych w zadaniach z prądu stałego -życie codzienne np. oprocentowanie kredytów, giełda

1. Cele główne:



- Ukazanie wszechobecności procentów w codziennym życiu
- Zastosowanie obliczeń procentowych do rozwiązywania zadań matematycznych i fizycznych
- Dobór i budowanie modelu matematycznego do prostej sytuacji
- Kształtowanie umiejętności pracy w grupie
- Kształtowanie umiejętności prezentowania wyników pracy

2. Cele operacyjne (szczegółowe)

Poziom wiadomości:

Uczeń zna:

- Pojęcie procentu, VAT, ceny netto i brutto
- Pojęcie procentu prostego i procentu składanego
- Pojęcia stosowane przez banki – kapitał, stopa procentowa, kapitalizacja odsetek
- Podstawowe wielkości opisujące prąd stały
- Wzór, z którego możemy obliczyć opór elektryczny
- Pojęcie sprawności urządzeń grzewczych
- Pojęcie energii elektrycznej i jej związek z pracą prądu elektrycznego
- Pojęcie napięcie, natężenia, oporu
- Jednostki napięcia, natężenie, oporu
- pojęcie energii elektrycznej i jej związek z pracą prądu elektrycznego

Poziom umiejętności

Uczeń potrafi:

- Obliczać procent danej liczby
- Obliczać, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba
- Wyznaczać liczbę, gdy dany jest jej procent
- Obliczać procent prosty i składany
- Prowadzić sprawnie obliczenia rachunkowe na kalkulatorze
- Czytać tekst ze zrozumieniem
- Odszukać potrzebne dane w tablicach matematyczno - fizycznych



- Analizować otrzymane wyniki
- Współpracować z innymi uczniami w grupie
- Stosować poprawny język matematyczny
- Obliczyć moc prądu elektrycznego
- Obliczyć sprawność urządzeń grzewczych
- Obliczyć pracę prądu elektrycznego

SPOSOBY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA I WYCHOWANIA

3. Cele wychowawcze

- Uczeń sprawnie planuje i organizuje pracę indywidualną
- Uczniowie sprawnie planują i organizują pracę w grupie
- Uczniowie w prosty i jednoznaczny sposób podają odpowiedzi/ wnioski

4. Procedury osiągnięcia celów:

- Zasada trwałości wiedzy i umiejętności
- Zasada indywidualizacji i zespołowości

5. Pomoce:

- Tablice wzorów matematyczno - fizycznych
- Zeszyt przedmiotowy /matematyka, fizyka/
- Karty pracy
- Kalkulator
- Folie z treściami zadań /komputer i rzutnik / tablica

6. Znajomość i interpretacja wyników egzaminów zewnętrznych (maturalnych i zawodowych)

Kształcone wiadomości i umiejętności na danej lekcji są zgodne z:

- podstawą programową
- standardami egzaminacyjnymi

Część metodyczna

str. 94



Metody nauczania: pogadanka dydaktyczna, burza mózgów, uczenie się przez działanie

Forma pracy: praca w grupie, praca indywidualna, praca z tekstem

SCENARIUSZ LEKCJI 4

1. Wstępna część lekcji (czynności przygotowawcze)

- sprawdzenie obecności,
- wpisanie tematu lekcji do dziennika,

2. Wprowadzenie i podanie tematu

- zapisanie tematu na tablicy,
- określenie celów lekcji, omówienie zasad jej przebiegu
- podział klasy na 4 grupy

3. Realizacja tematu

- pogadanka nt. powszechności stosowania i występowania procentów
- nauczyciel rozdaje grupom karty pracy i jednocześnie przedstawia je na folii, rzutniku, tak aby każda grupa znała zadania pozostałych grup
- praca indywidualna/grupowa uczniów – nauczyciel nadzoruje pracę grup w razie potrzeby pomagając lub ustalając wspólnie z uczniami plan rozwiązania
- prezentacja rozwiązań – formułowanie odpowiedzi/wniosków – każda grupa przygotowuje prezentację rozwiązań odpowiednio na folii, na komputerze bądź na arkuszu papieru

4. Podsumowanie i uporządkowanie podstawowych wiadomości

- nauczyciel zadaje grupom krzyżówkę
- wspólne zbudowanie hasła
- dyskusja nt. prawdziwości /słuszności sformułowanego hasła
- podsumowanie typu “dokończ zdanie”



Udziel odpowiedzi stosując skalę 1-6 pkt. (1- min, 6-max)

1. Temat i cel lekcji zrozumiałem ...
 2. Lekcja była ciekawa i twórcza...
 3. Starąłem się brać udział w lekcji...
 4. Pytania i polecenia podane przez nauczyciela były zrozumiałe ...
- Najbardziej podobało mi się...
- Nie podobało mi się ...

Krzyżówka

Dla każdej z 4 grup nauczyciel przygotowuje jedną część krzyżówki i odpowiadając tej części 8 haseł. Na koniec następuje złączenie wszystkich części i odczytanie hasła.

Litery w wyróżnionych kratkach, czytane po przekątnych (z góry na dół lub z dołu do góry) utworzą 4 jednowyrazowe rozwiązania.

1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								

9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								

17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								

25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								
32								

Znaczenie wyrazów:

GR.I

GR.III



1. Ułamek $0,(23)$ to ułamek...
2. Kąt większy niż 90° , a mniejszy niż 180°
3. występuje w nim niewiadoma
4. obliczanie inaczej
5. $2*3, 7*4, 8*5$ to ...
6. Inaczej rezystancja – jednostką jest om
7. Najdłuższa cięciwa
8. Urządzenie przekształcające energię mechaniczną na energię elektryczną

GR.II

9. Osiowa, środkowa
10. Ułamek zwykły to iloraz bądź ... dwóch liczb
11. Natężenie prądu to wielkość ...
12. Poruszać się w pionie to inaczej iść w kierunku ...
13. Np. pięciokąt czy sześciokąt
14. Jeżeli suma dowolnych dwóch odcinków jest większa od trzeciego to mówimy, że możemy z nich ...trójkąt
15. ...prądu elektrycznego to różnica potencjałów pomiędzy dwoma punktami
16. Liczbę, którą można zapisać w postaci ilorazu liczb całkowitych a/b i $b \neq 0$ nazywamy ...

17. Wykres funkcji kwadratowej
18. Punkt $(0,0)$ to ... układu współrzędnych
19. Prąd elektryczny to uporządkowany ruch ... elektrycznych
20. W zapisie a^n litera a jest ... potęgi
21. Wielkość stała np. $I = \text{const}$
22. Kwadraty pocięte na 7 części
23. Funkcje, których wartości „powtarzają się” cyklicznie w stałych odstępach
24. Dodając i odejmując wyrazy podobne wykonujesz ich ...

GR.IV

25. I, II, III, IV w układzie współrzędnych to ...
26. Np. 5 dla liczby 10 to jej ...
27. Nauka społeczna analizująca oraz opisująca produkcję, dystrybucję oraz konsumpcję dóbr
28. Wartość oporu zależy od ... przewodnika, pola przekroju poprzecznego i rodzaju materiału
29. Osoba zajmująca się tworzeniem planów zagospodarowania przestrzennego
30. $(a+b)^2$ to jeden ze wzorów skróconego
31. Procent prosty i procent ...
32. Autor słynnych „Elementów”

Odpowiedzi:

1. Okresowy
2. Rozwarty
3. Równanie
4. Liczenie



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



5. Iloczyn
6. Oporność
7. Średnica
8. Prędnica
9. Symetria
10. Stosunek
11. Skalarna
12. Pionowym
13. Wielokąt
14. Zbudować
15. Napięcie
16. Wymierną
17. Parabola
18. Początek
19. Ładunków
20. Podstawą
21. Constans
22. Tangramy
23. Okresowa
24. Redukcję
25. Długości
26. Dzielnik
27. Ekonomia
28. Wartości
29. Planista
30. Mnożenia
31. Składany
32. Euklides

Hasło: Procenty stanowią podstawę ekonomii.

KARTA PRACY – GR. I

Zad.1 Kupiono telewizor za 2744 zł, w tej cenie zawarty jest podatek VAT w wysokości 22%. Jaka jest cena netto tego telewizora? Ilu procentowa powinna być obniżka, aby cena telewizora stanowiła cenę netto jego wartości?

str. 98



Zad.2 Przez jedną grzałkę, która jest dostosowana do napięcia 220V przepłynął ładunek elektryczny 40C. Przez drugą grzałkę dostosowaną również do tego samego napięcia przepłynął prąd o natężeniu 2A przez 10s. Która z grzałek dostarczyła wodzie (przez cieplny przepływ energii) więcej energii i o ile procent więcej?

KARTA PRACY – GR. II

Zad.1 Cena komputera po obniżce o 15% wynosi 2635 zł, a cena telewizora 3570. Ile zapłaciłbyś za komputer i telewizor kupując je przed obniżką? Ile złotych zaoszczędziłeś? O ile procent mniej zapłacisz kupując oba sprzęty po obniżce?

Zad.2 Pan Kowalski odczytuje wskazania licznika prądu co miesiąc i dokonuje na bieżąco opłat za energię. Cena brutto 1 kWh dla obecnego dostawcy wynosi 0,3532 zł. Wskazania licznika: maj – 43256,56, czerwiec – 443987,24. Ile zapłaci pan Kowalski za zużyty prąd?

Sąsiad pana Kowalskiego korzysta z usług innego dostawcy energii i za 1kwh płaci 0,3303. Ile złotych zaoszczędziłby pan Kowalski miesięcznie mając taką samą taryfę, jak sąsiad? O ile procent jego miesięczny rachunek byłby niższy?

KARTA PRACY – GR. III

Zad.1 Masz do dyspozycji 8000 zł. Która oferta byłaby dla Ciebie bardziej korzystna: wpłacenie tej kwoty na lokatę na okres 4 lat, gdy oprocentowanie roczne wynosi 10%, ale odsetki nie podlegają kapitalizacji czy też może wpłacenie tejże kwoty na lokatę o niższym oprocentowaniu – 8%, ale odsetki podlegają kapitalizacji?

Zad.2 Przez żarówkę podłączoną do napięcia 6V płynie prąd o natężeniu 0,3A. Oblicz moc jaka wydzieli się na żarówce. Jaka wydzieli się na niej moc, jeżeli napięcie zwiększymy o 50%.

KARTA PRACY – GRUPA IV



Zad.1 Hurtownia kupuje soki bezpośrednio u producenta płacąc 2 zł za karton i dodaje od razu do tej ceny dla siebie marżę w wysokości 15% ceny producenta. Ile zapłaciłbyś za ten sok kupując go w sklepie, jeżeli sklep również dolicza sobie marżę w wysokości 20%?

Zad.2 Ile wynosi opór przewodnika o długości 100m, jeżeli jego odcinek o długości 20cm ma opór 0,4? Jak się on zmieni, jeżeli długość przewodnika zmniejszymy o 20%?

SCENARIUSZ LEKCJI 5

Część organizacyjna:

Przedmiot: matematyka

Klasa: I technikum – poziom podstawowy

Czas trwania: 45 min.

Opracowanie: Lucyna Wieczorek, Justyna Kubacka

Część merytoryczna

Dział programowy: Liczby rzeczywiste

Temat jednostki lekcyjnej: Notacja wykładnicza

Treści kształcenia	Wymagania szczegółowe. Uczeń:	Korelacja	Uwagi
Notacja wykładnicza	- zapisuje liczby w notacji wykładniczej i na odwrót - wykorzystuje notację wykładniczą również w zadaniach fizyki, chemii i informatyki	- zamiana jednostek - zapis stałych fizycznych - ładunki elektryczne - prąd elektryczny np. pojemność kondensatora (pikofarady i nanofarady)	- wykonywanie obliczeń na bardzo dużych i bardzo małych liczbach (prostszy zapis)

1. Cele główne:

- Ukazanie przydatności stosowania zapisu liczb w postaci notacji wykładniczej
- Zastosowanie notacji wykładniczej do rozwiązywania zadań matematycznych i fizycznych



- Dobór i budowanie modelu matematycznego do prostej sytuacji
- Kształtowanie umiejętności dokonywania oceny koleżeńskiej i samooceny

2. Cele operacyjne (szczegółowe)

Poziom wiadomości:

Uczeń zna:

- Definicję potęgi
- Własności potęg
- Jednostki wielkości charakteryzujące prąd elektryczny

Poziom umiejętności

Uczeń potrafi:

- Stosować własności potęg na konkretnych przykładach
- Czytać tekst ze zrozumieniem
- Odszukać potrzebne dane w tablicach matematyczno - fizycznych – własności potęg, przedrostki liczbowe wielokrotne i podwielokrotne
- Analizować otrzymane wyniki
- Współpracować z innymi uczniami
- Stosować poprawny język matematyczny
- Prowadzić proste rozumowanie korelujące między liczbami zapisanymi w postaci potęg, a jednostkami wielkości fizycznych charakteryzujących prąd elektryczny tj. napięcia, pracy, mocy, siły elektromotorycznej (SEM)

SPOSOBY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA I WYCHOWANIA

3. Cele wychowawcze

- Uczeń sprawnie planuje i organizuje pracę indywidualną



- Uczniowie sprawnie planują i organizują pracę w zespole klasowym
- Uczniowie w prosty i jednoznaczny sposób podają odpowiedzi/wnioski

4. Procedury osiągnięcia celów:

- Zasada trwałości wiedzy i umiejętności
- Zasada indywidualizacji i zespołowości

5. Pomoce:

- Tablice wzorów matematyczno- fizycznych
- Zeszyt przedmiotowy /matematyka, fizyka/
- Karty pracy
- Folie z odpowiedziami do zadań /komputer i rzutnik / tablica
- Tzw. motywańce - GWO

6. Znajomość i interpretacja wyników egzaminów zewnętrznych (maturalnych i zawodowych)

Kształcone wiadomości i umiejętności na danej lekcji są zgodne z:

- podstawą programową
- standardami egzaminacyjnymi

Część metodyczna

Metody nauczania: pogadanka dydaktyczna, burza mózgów, uczenie się przez działanie

Forma pracy: praca w zespole klasowym, praca indywidualna, ocena koleżeńska, praca z tekstem, metoda świateł, jako forma podsumowania lekcji - samoocena

SCENARIUSZ LEKCJI 6

1. Wstępna część lekcji (czynności przygotowawcze)

- sprawdzenie obecności,
- wpisanie tematu lekcji do dziennika,



2. Wprowadzenie i podanie tematu

- zapisanie tematu na tablicy,
- określenie celów lekcji, omówienie zasad jej przebiegu

3. Realizacja tematu

- rozgrzewka – uczniowie w ławce otrzymują dwa zestawy prostych ćwiczeń wymagających stosowania własności potęg, każdy uczeń rozwiązuje jeden zestaw /wykorzystanie tablic/
- po zakończonej „rozgrzewce” uczniowie w ławce wymieniają się zestawami i wzajemnie dokonują oceny koleżeńskiej – na rzutniku/folii nauczyciel wyświetla dla obu grup właściwe rozwiązania
- uczniowie na każdej karcie wpisują zdobytą liczbę punktów – za każdą poprawną odpowiedź uczeń otrzymuje 1 pkt. – nauczyciel na bazie liczby punktów przykleja stosownego „motywańca”
- nauczyciel zapisuje na tablicy/wyświetla na rzutniku lub folii liczby postaci:
- 100000000000000000000, 100
- 0,000000000000001, 0,0000000000000000000000000000000000000001
i pyta czy ktoś mógłby je odczytać?
- pogadanka nt. występowania liczb małych i dużych
- ćwiczenia – uczniowie kolejno zapisują liczby będące wielokrotnościami liczby 10 za pomocą potęgi:
 $10=10^1$, $100=10^2$, $1000=10^3$
 $0,1=10^{-1}$, $0,01=10^{-2}$, $0,001=10^{-3}$,.....
- nauczyciel wprowadza **definicję notacji wykładniczej**
- nauczyciel rozdaje uczniom karty z wielkościami fizycznymi – zad.1 i wspólnie z uczniami dokonuje zapisu każdej z nich w postaci notacji wykładniczej i na odwrót, wyjaśniając metodę zapisu
np. $123=1,23*100=1,23*10^2$
 $0,321=3,21*0,1=3,21*10^{-1}$



lub

$$\frac{25000}{1} = 2,5 \cdot 10000 = 2,5 \cdot 10^4$$

$$0,3 = 3 \cdot 0,1 = 3 \cdot \frac{1}{10} = 3 \cdot 10^{-1}$$

- nauczyciel i uczniowie rozwiązują zad.2 – dokonują zamiany jednostek wielkości fizycznych z zastosowaniem notacji wykładniczej i tabeli przedrostków

4. Podsumowanie i uporządkowanie podstawowych wiadomości

- pogadanka podsumowująca – do czego służy i po co jest stosowana notacja wykładnicza?
- zadanie domowe – podręcznik
- metoda świateł – na tablicy nauczyciel umieszcza 3 kartki –zieloną, żółtą, czerwoną. Uczniowie wychodząc z klasy podchodzą do tablicy i na odpowiedniej kartce stawiają kreskę lub podpisują się – samodzielnie określają poziom opanowania treści/ materiału z danej lekcji. Odpowiednio:
 - kartka zielona to materiał opanowany dobrze/ bez problemu
 - kartka żółta to niewielkie problemy z opanowaniem materiału
 - kartka czerwona to duże problemy z opanowaniem materiału

Wpisz tutaj równanie.

Załączniki:

5. Przykładowe motywańce – materiały pobrane ze strony GWO



6. Karty pracy - rozgrzewka

<p>A</p> <p>Imię i nazwisko.....</p> <p>Liczba punktów:</p>	<p>B</p> <p>Imię i nazwisko:</p> <p>Liczba punktów:</p>
---	---



Oblicz/ zapisz w postaci jednej potęgi stosując własności potęg:	Oblicz/ zapisz w postaci jednej potęgi stosując własności potęg:
1) 3^{-2}	1) 5^{-3}
2) $(-8)^2$	2) $(-10)^3$
3) $(1/2)^5$	3) $(2/3)^2$
4) $3^{-8} * 3^9$	4) $6^7 * 6 * 6^2$
5) $2^{120} : 2^{115}$	5) $8^5 : 8^{-3}$
6) $(5^3)^2$	6) $((-3)^5)^3$
7) $2^7 * 3^7$	7) $5^{12} * 2^{12}$
8) $12^5 : 3^5$	8) $27^5 : 9^5$
9) $(3^3 * 3^5) / 3^6$	9) $(2^4 * 2^5) / 2^3 * 2^7$
10) $49^6 / 7^9$	10) $64^3 / 4^5$

7. Karta pracy

Zad.1

Zapisz podane wielkości w notacji wykładniczej:

- ładunek elementarny – $0,00000000000000000016 \text{ C} =$

- praca prądu elektrycznego – $2000 \text{ J} =$

- moc grzałki elektrycznej – $1500 \text{ W} =$



- długość przewodnika – $0,15\text{cm} =$

Zapisz podane wielkości bez użycia notacji wykładniczej:

- średnica przewodnika $d = 2 \cdot 10^{-3} \text{ m} =$

- masa elektronu – $9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg} =$

- energia elektryczna – $180 \cdot 10^3 \text{ J} =$

- opór opornika radiowego – $75 \cdot 10^3 \Omega =$

Zad.2

Zamień jednostki, wynik zapisz w notacji wykładniczej:

- roczna produkcja energii elektrowni Bełchatów – $27 \text{ TWh} = \dots \text{ kWh}$

- zainstalowana moc elektryczna elektrowni Jaworzno III – $1345 \text{ MW} = \dots \text{ W}$

- domowe instalacje elektryczne obowiązkowo wyposażane są w wyłączniki różnicowoprądowe typu AC, o znamionowym prądzie różnicowym $30 \text{ mA} = \dots \text{ A}$

- średnie zużycie energii elektrycznej przez 4-osobową polską rodzinę wynosi $3500 \text{ kWh} = \dots \text{ W}$

- pojemność kondensatora płaskiego o powierzchni okładek 1 dm^2 , odległości między okładkami $0,1 \text{ cm}$ i zbudowanego z bakelitu o przenikalności elektrycznej 5.2 wynosi $460,4 \text{ pF} = \dots \text{ F}$

Materiały źródłowe:

1. www.gwo.pl - motywańce
2. Tablice matematyczno – fizyczne
3. Strony internetowe elektrowni Bełchatów i Jaworzno



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



SCENARIUSZ LEKCJI 7

Część organizacyjna:

Przedmiot: matematyka

Klasa: I technikum – poziom podstawowy

Czas trwania: 45 min.

Opracowanie: Katarzyna Krzywy, Ireneusz Kluska

Część merytoryczna

Dział programowy: Funkcja kwadratowa

Temat jednostki lekcyjnej: Zastosowanie funkcji kwadratowej w zadaniach.

1. Cele główne:

- Wykorzystanie poznanych wiadomości dotyczących funkcji kwadratowej do rozwiązywania zadań..
- Analiza treści zadania i poprawne formułowanie precyzyjnych odpowiedzi
- Wykorzystanie poznanych wiadomości z matematyki do rozwiązywania zadań z fizyki.
- Stosuje strategię, która wynika z treści zadania

2. Cele operacyjne (szczegółowe)

Poziom wiadomości:

Uczeń:

- zna pojęcie funkcji kwadratowej
- zna wzory określające współrzędne wierzchołka paraboli
- zna postać ogólną i kanoniczną funkcji kwadratowej
- rozumie związek między wzorami określającymi współrzędne wierzchołka paraboli i postacią kanoniczną wzoru funkcji kwadratowej



Poziom umiejętności

Uczeń:

- potrafi sporządzić wykres funkcji kwadratowej na podstawie wzoru w postaci kanonicznej oraz ogólnej i określić jej własności
- zapisuje poprawnie obliczenia, wnioski i odpowiedzi do podanych zadań
- prowadzi proste rozumowanie korelujące między funkcją kwadratową a ruchem zmiennym punktu materialnego
- opisuje zależności między wielkościami za pomocą funkcji kwadratowej
- rozwiązuje zadania tekstowe stosując własności funkcji kwadratowej

3. Cele wychowawcze

Uczeń:

- sprawnie planuje i organizuje swoją pracę
- potrafi ocenić swoje możliwości i osiągnięcia
- wdraża się do samooceny
- współpracuje w grupie

4. Procedury osiągnięcia celów:

- Zasada trwałości wiedzy
- Zasada stopniowania trudności
- Zasada aktywności

5. Pomoce:

- Podręcznik z fizyki i matematyki
- Tablice wzorów matematyczno - fizycznych
- Zeszyt przedmiotowy
- Przybory geometryczne
- Karta pracy

6. Znajomość i interpretacja wyników egzaminów zewnętrznych (maturalnych i zawodowych)

Kształcone wiadomości i umiejętności na danej lekcji są zgodne z:

- podstawą programową



- standardami egzaminacyjnymi
- planem wynikowym

Część metodyczna

Metody nauczania: praca z tekstem, ćwiczenia utrwalające, metoda problemowa

Forma pracy: praca równym frontem, praca indywidualna, praca w grupie

1. Wstępna część lekcji (czynności przygotowawcze)

- sprawdzenie obecności,
- wpisanie tematu lekcji do dziennika,

2. Wprowadzenie i podanie tematu

- zapisanie tematu na tablicy,
- określenie celów lekcji, omówienie zasad jej przebiegu

3. Realizacja tematu i przebieg lekcji

- przypomnienie wiadomości z poprzedniej lekcji
- wprowadzenie do tematu

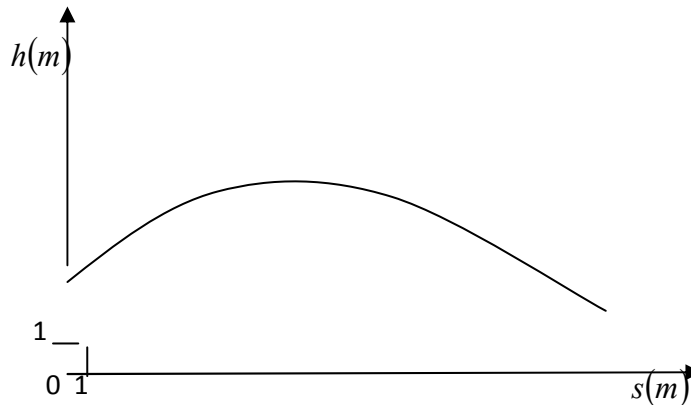
Nauczyciel: prosi o przypomnienie wzoru postaci kanonicznej funkcji kwadratowej i omówienie znaczenia liter a , p , q . Prosi o omówienie możliwego położenia paraboli $y=ax^2+bx+c$ względem osi OX w zależności od współczynnika a i wyróżnika Δ

Uczniowie : aktywnie biorą udział w lekcji, omawiają położenie paraboli względem osi OX

Nauczyciel : prosi o podanie przykładów z życia codziennego, gdzie zastosowanie ma funkcja kwadratowa.

Podaje treść zadania i prosi uczniów o analizę, poprawne obliczenia i zapisanie wniosków.

Zadanie 1 poniższy rysunek przedstawia tor lotu piłki kopniętej przez chłopca podczas zajęć sportowych. (Przyjmijmy oznaczenia następująco: h – wysokość, s – odległość). Tor lotu piłki jest fragmentem paraboli $y = ax^2 + bx + c$, której wierzchołek ma współrzędne $(10,3\frac{1}{2})$.



a) Wyznacz równanie paraboli, jeśli do jej wykresu należy punkt $(0,1 \frac{1}{2})$

b) Czy chłopiec kopnął piłkę na odległość powyżej 50 m?

zapisz wszystkie obliczenia, sformułuj wniosek.

Nauczyciel: prosi, by uczniowie zapisali wzór funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej uwzględniając dane z zadania

Uczniowie : zapisują wzór $y = a(x - 10)^2 + 3 \frac{1}{2}$ i obliczają wartość współczynnika a po podstawieniu do wzoru współrzędnych punktu $(0,1 \frac{1}{2})$.

Nauczyciel: prosi o obliczenie wartości funkcji dla argumentu 50.

Uczniowie : wykonują polecenia, formułują wnioski i zapisują je.

Nauczyciel : prosi o zapisanie treści zadania:

Zadanie 2: Samochód osiąga szybkość 100 km/h już po 6,3 s od momentu startu. Oblicz wartość średniego przyspieszenia tego samochodu.

Uczniowie : zapisują dane z zadania: $V_0 = 0$,

$$V = 100 \text{ km/h}$$

$$t = 6,3 \text{ s}$$

Następnie dokonują zamiany jednostek prędkości z km/h na m/s.

$$V = 100 \text{ km/h} = \frac{10^5 \text{ m}}{3,6 \cdot 10^3 \text{ s}} = 27,78 \text{ m/s}$$

$$a = \frac{\Delta V}{t} = \frac{V - V_0}{t} = \frac{V}{t} = \frac{27,78 \text{ m}}{6,3 \text{ s}^2} = 4,41 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$



Nauczyciel: rozdaje uczniom karty pracy (zał. 1) i prosi o rozwiązanie w grupach dwuosobowych zamieszczonej tam krzyżówki.

Nauczyciel wraz z uczniami : Podsumowanie i uporządkowanie podstawowych wiadomości.

- nauczyciel zadaje uczniom pytania dotyczące treści poznanych na lekcji. Uczniowie aktywnie biorący udział w zajęciach otrzymują oceny z aktywności.
- zadanie pracy domowej z podręcznika.

KARTA PRACY UCZNIA (WERSJA DLA NAUCZYCIELA)

1							F	I	Z	Y	K	A	
2						R	U	C	H				
3			K	A	N	O	N	I	C	Z	N	A	
4		T	R	A	J	E	K	T	O	R	I	A	
5		W	S	P	Ó	Ł	C	Z	Y	N	N	I	K
6	K	A	R	T	E	Z	J	A	Ń	S	K	I	
7						M	A	L	E	J	Ą	C	A
8					W	E	K	T	O	R			
9		L	I	N	I	O	W	A					
10					C	Z	A	S					
11			D	Z	I	E	D	Z	I	N	A		
12						P	R	Ę	D	K	O	Ś	Ć
13			D	E	L	T	A						
14	A	R	G	U	M	E	N	T					



15	I	L	O	C	Z	Y	N	O	W	A				
16				Z	E	R	O	W	E					
17	J	E	D	N	O	S	T	A	J	N	Y			

POZIOMO:

1. Przedmiot pokrewny z matematyką
2. Może być jednostajny prostoliniowy
3. Jedna z postaci funkcji kwadratowej
4. Po niej porusza się punkt materialny
5. Litera a , b , lub c we wzorze $y = ax^2 + bx + c$
6. Prostokątny układ współrzędnych na płaszczyźnie
7. Monotoniczność funkcji postaci $f(x) = 2x^2$ na przedziale $(-\infty, 0)$
8. Uporządkowana para punktów
9. Funkcja, której wykresem jest prosta
10. Oznaczany najczęściej literą t
11. Zbiór argumentów funkcji
12. Stosunek drogi do czasu
13. Wyróżnik trójmianu kwadratowego
14. Element dziedziny funkcji
15. Postać funkcji kwadratowej
16. Miejscefunkcji, czyli taki argument, dla którego funkcja przyjmuje wartość zero
17. Rodzaj ruchu w fizyce.



KARTA PRACY UCZNIWA

1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													



POZIOMO:

1. Przedmiot pokrewny z matematyką
2. Może być jednostajny prostoliniowy
3. Jedna z postaci funkcji kwadratowej
4. Po niej porusza się punkt materialny
5. Litera a , b , lub c we wzorze $y = ax^2 + bx + c$
6. Prostokątny układ współrzędnych na płaszczyźnie....
7. Monotoniczność funkcji postaci $f(x) = 2x^2$ na przedziale $(-\infty, 0)$
8. Uporządkowana para punktów
9. Funkcja, której wykresem jest prosta
10. Oznaczany najczęściej literą t
11. Zbiór argumentów funkcji
12. Stosunek drogi do czasu
13. Wyróżnik trójmianu kwadratowego
14. Element dziedziny funkcji
15. Postać funkcji kwadratowej
16. Miejscefunkcji, czyli taki argument, dla którego funkcja przyjmuje wartość zero
17. Rodzaj ruchu w fizyce

SCENARIUSZ LEKCJI 8

Część organizacyjna:

Przedmiot: matematyka

Klasa: I technikum – poziom podstawowy

Czas trwania: 45 min.

Opracowanie: Katarzyna Krzywy, Ireneusz Kluska

Część merytoryczna

Dział programowy: Funkcja liniowa



Temat jednostki lekcyjnej: Wykres funkcji liniowej – zastosowanie w zadaniach.

1. Cele główne:

- Wykorzystanie poznanych wiadomości dotyczących funkcji liniowej do rysowania jej wykresu.
- Analiza treści zadania i poprawne formułowanie precyzyjnych odpowiedzi
- Wykorzystanie poznanych wiadomości z matematyki do rozwiązywania zadań z fizyki.

2. Cele operacyjne (szczegółowe)

Poziom wiadomości:

Uczeń:

- zna pojęcie funkcji liniowej
- zna definicję ruchu jednostajnego i podstawowe wzory
- rozróżnia pojęcia: prędkość, droga, czas i zależności między nimi
- rozumie ruch jednostajny (potrafi wyznaczyć prędkość na podstawie zależności drogi od czasu)

Poziom umiejętności

Uczeń:

- potrafi sporządzić wykres funkcji liniowej na podstawie opisu słownego, wzoru, tabelki
- korzysta z tablic wzorów matematyczno-fizycznych
- zapisuje poprawnie obliczenia, wnioski i odpowiedzi do podanych zadań
- prowadzi proste rozumowanie korelujące między funkcją liniową a zadaniami dotyczącymi ruchu punktu materialnego
- Rozwiązuje równania z jedną niewiadomą

Cele wychowawcze

Uczeń:

- sprawnie planuje i organizuje swoją pracę
- poprawnie zapisuje wnioski w języku matematycznym
- potrafi ocenić swoje możliwości i osiągnięcia
- wdraża się do samooceny



4. Procedury osiągnięcia celów:

- Zasada trwałości wiedzy
- Zasada aktywności

5. Pomoce:

- Podręcznik z fizyki i matematyki
- Tablice wzorów matematyczno - fizycznych
- Zeszyt przedmiotowy
- Przybory geometryczne
- Karty pracy

6. Znajomość i interpretacja wyników egzaminów zewnętrznych (maturalnych i zawodowych)

Kształcone wiadomości i umiejętności na danej lekcji są zgodne z:

- podstawą programową
- standardami egzaminacyjnymi
- planem wynikowym

Część metodyczna

Metody nauczania: praca z tekstem, ćwiczenia utrwalające, metoda problemowa

Forma pracy: praca równym frontem, praca indywidualna, „burza mózgów”

1. Wstępna część lekcji (czynności przygotowawcze)

- sprawdzenie obecności,
- wpisanie tematu lekcji do dziennika,

2. Wprowadzenie i podanie tematu

- zapisanie tematu na tablicy,
- określenie celów lekcji, omówienie zasad jej przebiegu

3. Realizacja tematu i przebieg lekcji

- przypomnienie wiadomości z poprzedniej lekcji
- wprowadzenie do tematu



Nauczyciel: przypomina uczniom, że każdy punkt należący do wykresu funkcji f ma współrzędne $(x, f(x))$

Uczniowie : przypominają definicję funkcji liniowej i podstawowe pojęcia z nią związane

Nauczyciel : podaje przykład funkcji liniowej opisanej za pomocą wzoru i prosi uczniów o uzupełnienie tabelki wartości funkcji dla podanych argumentów:

$$f(x) = 2x - 2$$

x	-2	-1	0	1	2	3
F(x)						

$$f(x) = 2x + 1$$

x	-2	-1	0	1	2	3
F(x)						

następnie uczniowie zaznaczają otrzymane punkty w układzie współrzędnych.

Nauczyciel: prosi, by uczniowie zwrócili uwagę na położenie punktów oraz wzajemne położenie wykresów funkcji i zapisali wniosek. (wykresy są równoległe – kiedy?)

Uczniowie : uzupełniają tabelkę i wykonują pozostałe polecenia nauczyciela.

Nauczyciel: przypomina uczniom, że przez dwa punkty na płaszczyźnie przechodzi tylko jedna prosta.

Uczniowie : zapisują notatki w zeszytach.

Nauczyciel: prosi uczniów o wykonanie poniższych poleceń:

Ćw. 1 Naskicuj wykres funkcji $y = -x + 3$, a następnie podaj jej miejsce zerowe, oraz współrzędne punktów przecięcia wykresu z osiami układu współrzędnych.

Ćw. 2 Naskicuj w jednym układzie współrzędnych wykresy funkcji $f(x) = ax + b$, jeśli

a) $a = 0, b = -1$

b) $a = 0, b = 4$

c) $a = 0, b = 0$

sformułuj i zapisz wniosek.

Nauczyciel: prosi, by uczniowie przypomnieli sobie stwierdzenie poznane na lekcjach fizyki, iż w ruchu jednostajnym przemieszczenie (droga) jest wprost proporcjonalne do czasu.



Ćw. 3 Jeden pociąg przebywa pewną odległość w ciągu 4 godzin. Drugi pociąg, którego prędkość jest o 14 km/h większa, przebywa tę samą odległość w czasie 3 godzin. Oblicz prędkości tych pociągów. Narysuj w jednym układzie współrzędnych wykresy zależności drogi od czasu dla obydwu pociągów. Sformułuj wniosek i zapisz swoje spostrzeżenia.

Nauczyciel : rozdaje uczniom karty pracy w celu podsumowania wiadomości z lekcji (**zał. 1**). Po ich wypełnieniu uczniowie nawzajem w ławce sprawdzają poprawność wykonania poleceń i rozwiązania zadań. (poprawne odpowiedzi są podane na głos przez uczniów).

Podsumowanie i uporządkowanie podstawowych wiadomości

- nauczyciel zadaje uczniom pytania dotyczące lekcji. Uczniowie próbują formułować wnioski.
- co jest wykresem funkcji postaci $f(x) = ax + b$? jakie jest zastosowanie w fizyce?
- czym różni się dowolny wykres funkcji liniowej na matematyce od wykresu obrazującego przebieg ruchu?
- od czego zależy nachylenie prostej do osi OX?
 - nauczyciel ocenia aktywność uczniów
 - zadanie pracy domowej z podręcznika.

KARTA PRACY UCZNIWA

Zadania z luką

1. wykresem funkcji liniowej jest
2. Literę a we wzorze funkcji $f(x) = ax + b$ nazywamy
3. Punkt przecięcia wykresu funkcji z osią OY ma współrzędne
4. Miejscem zerowym funkcji $f(x) = \frac{1}{3}x - 4$ jest
5. Wykresy funkcji liniowych o współczynnikach a_1 i a_2 , takich, że $a_1 = a_2$ są
6. Wykres funkcji $f(x) = -5$ jest do osi OX
7. W ruchu jednostajnym wartość prędkości jest
8. Pociąg jadący z prędkością 54 km / h wjechał do tunelu o długości 1200 m. po upływie 2 minut ostatni wagon opuścił tunel. Jaką długość miał ten pociąg?

54 km / h = m / min. Zatem czoło pociągu przebyło drogę m.

Z drugiej strony czoło pociągu przebyło drogę $x +$ m. Zatem $x =$



9. Zależność między temperaturą w stopniach Celsjusza a tą samą temperaturą w stopniach Fahrenheita wyraża się worem

$$f(x) = \frac{9}{5}x + 32$$

gdzie x – temperatura w $^{\circ}\text{C}$

$f(x)$ – temperatura w $^{\circ}\text{F}$

zatem $f(0)$ wynosi

$f(5)$ wynosi

$f(15)$ wynosi

$f(20)$ wynosi

SCENARIUSZ LEKCJI 9

Część organizacyjna:

Przedmiot: fizyka

Klasa: I technikum – poziom rozszerzony

Czas trwania: 45 min.

Opracowanie: Katarzyna Krzywy, Ireneusz Kluska

Część merytoryczna

Dział programowy: Ruch punktu materialnego

Temat jednostki lekcyjnej: Ruch postępowy jednostajny.

1. Cele główne:

- Wykorzystanie poznanych wiadomości dotyczących ruchu postępowego do rysowania jej wykresu,
- Analiza treści zadania i poprawne sformułowanie precyzyjnych odpowiedzi,
- Wykorzystanie poznanych wiadomości z fizyki do rozwiązywania zadań z matematyki.

2. Cele operacyjne (szczegółowe).



Poziom wiadomości:

Uczeń:

- *zna pojęcie ruchu postępowego,*
- *zna definicję ruchu jednostajnego i wzory opisujące ten ruch,*
- *rozdziela pojęcia: prędkość, droga, czas i zależności między nimi,*
- *rozumie ruch jednostajny (potrafi wyznaczyć prędkość na podstawie zależności drogi od czasu).*

Poziom umiejętności

Uczeń:

- *potrafi sporządzić wykres funkcji liniowej na podstawie opisu słownego, wzoru, tabelki*
- *korzysta z tablic wzorów matematyczno-fizycznych,*
- *zapisuje poprawnie obliczenia, wnioski i odpowiedzi do podanych zadań,*
- *prowadzi proste rozumowanie korelujące między zagadnieniami ruchu punktu materialnego a funkcją liniową,*
- *rozwiązuje równania liniowe.*

3. Cele wychowawcze

Uczeń:

- *sprawnie planuje i organizuje swoją pracę,*
- *poprawnie zapisuje wnioski w języku fizycznym i matematycznym,*
- *potrafi ocenić swoje możliwości i osiągnięcia,*
- *wdraża się do samooceny.*

4. Procedury osiągnięcia celów:

- *Zasada trwałości wiedzy,*
- *Zasada aktywności.*

5. Pomoce:

- *Podręcznik z fizyki i matematyki,*
- *Tablice wzorów matematyczno – fizycznych,*
- *Zeszyt przedmiotowy,*



- *Przybory geometryczne,*
- *Karty pracy.*

6. Znajomość i interpretacja wyników egzaminów zewnętrznych (maturalnych i zawodowych)

Kształcone wiadomości i umiejętności na danej lekcji są zgodne z:

- *podstawą programową,*
- *standardami egzaminacyjnymi,*
- *planem wynikowym.*

Część metodyczna

Metody nauczania: *praca z tekstem, ćwiczenia utrwalające, metoda problemowa*

Forma pracy: *praca w grupach, praca indywidualna, „burza mózgów”*

1. Wstępna część lekcji (czynności przygotowawcze)

- *sprawdzenie obecności,*
- *wpisanie tematu lekcji do dziennika.*

2. Wprowadzenie i podanie tematu

- *zapisanie tematu na tablicy,*
- *określenie celów lekcji, omówienie zasad jej przebiegu*

3. Realizacja tematu i przebieg lekcji

- *przypomnienie wiadomości z poprzedniej lekcji,*
- *wprowadzenie do tematu.*

Nauczyciel: przypomina uczniom, definicję punktu materialnego, jakie są układy odniesienia, wzory na drogę i prędkość w ruchu jednostajnym prostoliniowym oraz przedstawia analogię wzoru funkcji liniowej z matematyki.

Uczniowie : przypominają definicję funkcji liniowej i podstawowe pojęcia z nią związane.

Nauczyciel : podaje przykład funkcji liniowej opisaną za pomocą wzoru na drogę w ruchu jednostajnym prostoliniowym.

$$s(t) = v(t) \cdot t \text{ dla } v = 2 \text{ [m/s]}$$



$t[s]$	0	2	4	6	8	10
$S[m/s]$						

następnie uczniowie zaznaczają otrzymane punkty w układzie współrzędnych.

Nauczyciel: prosi, by uczniowie zwrócili uwagę na położenie punktów i zapisali wnioski.

Uczniowie : uzupełniają tabelkę i wykonują pozostałe polecenia nauczyciela.

Nauczyciel: przypomina uczniom, że w ruchu jednostajnym prostoliniowym prędkość ma wartość stałą a tor ruchu punktu materialnego jest prostoliniowy.

Uczniowie : zapisują notatki w zeszytach.

Nauczyciel: prosi uczniów o wykonanie poniższych poleceń:

Ćw. 1. Podane szybkości różnych obiektów i zjawisk przelicz na metry na sekundę. W przypadkach bardzo dużych i bardzo małych liczb stosuj potęgę.

- a) Rosnąca roślina - $v=0,003 \text{ mm/s}$,
- b) Ślimak - $v=0,2 \text{ cm/s}$,
- c) Szybki samolot raketowy - $v=7200 \text{ km/h}$,
- d) Ziemia w ruchu wokół Słońca - $v=29,6 \text{ km/s}$,
- e) Światło w próżni - $c=3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.

Nauczyciel: prosi, by uczniowie przypomnieli sobie wzór funkcji liniowej i rozwiązali ćw. 2.

Ćw. 2. Naskicuj wykres funkcji $y = x + 2$, a następnie podaj jej miejsce zerowe oraz współrzędne punktów przecięcia wykresu z osiami układu współrzędnych.

Nauczyciel : rozdaje uczniom karty pracy w celu podsumowania wiadomości z lekcji. Po ich wypełnieniu uczniowie nawzajem w ławce sprawdzają poprawność wykonania poleceń i rozwiązania zadań. (poprawne odpowiedzi są podane na głos przez uczniów).

Podsumowanie i uporządkowanie podstawowych wiadomości

- *nauczyciel zadaje uczniom pytania dotyczące lekcji. Uczniowie próbują formułować wnioski:*
 - *Co jest wykresem drogi od czasu w ruchu jednostajnym prostoliniowym? Jaki jest zapis matematycznej postaci funkcji drogi od czasu?*



- *Czym różni się wykres obrazujący przebieg ruchu od dowolnego wykresu funkcji liniowej na matematyce?*
- *Od czego zależy nachylenie prostej do osi OX?*
- *nauczyciel ocenia aktywność uczniów*
- *zadanie pracy domowej.*

Zadanie domowe:

Zad. 1. W chwili początkowej samochód znajdował się na szosie w punkcie A, natomiast rowerzysta w punkcie B. Samochód jedzie ze stałą szybkością $v_1=100$ km/h, a rowerzysta jedzie w przeciwną stronę z szybkością $v_2=10$ m/s. Odległość między punktami A i B wynosi 500 m. Ruch jest prostoliniowy.

- a) Przyjmując za układ odniesienia punkt A, narysuj współrzędne x i y tego układu,*
- b) Oblicz drogi, jakie przebędą pojazdy do chwili, gdy będą się mijać,*
- c) Wykonaj wykresy prędkości pojazdów,*
- d) Wykonaj wykresy dróg pojazdów w zależności od czasu,*
- e) Wykonaj wykresy przedstawiające, jak zmieniają się w czasie wartości współrzędnych położenia pojazdów.*

KARTA PRACY UCZNIWA

Zadania z luką

- Wykresem drogi w ruchu jednostajnym prostoliniowym jest
- Literę v we wzorze na drogę w ruchu jednostajnym prostoliniowym $s = v \cdot t$ nazywamy
- W ruchu jednostajnym prędkość ma wartość
- W ruchu jednostajnym prostoliniowym przyspieszenie ma wartość równą
- Pociąg jedzie ruchem jednostajnym z szybkością 60 km/h. W wagonie, w kierunku ruchu pociągu idzie pasażer z szybkością 1 m/s. Przyjmując torowisko za układ odniesienia, oblicz szybkość pasażera. Weź pod uwagę dwa przypadki: a) gdy zwroty prędkości pasażera i pociągu są zgodne, b) gdy zwroty tych prędkości są przeciwnie.



6. Pasażer stojącego na stacji pociągu zauważył, że zaczął padać deszcz i na szybie wagonu ślady kropli są pionowe. Gdy pociąg jechał z szybkością $64,8 \text{ km/h}$, ślady spadających kropli tworzyły z pionem kąt 45° . Oblicz szybkość spadania kropli.
7. Samochód jedzie z miejscowości A do miejscowości B ze stałą szybkością $v_1 = 50 \text{ km/h}$. W miejscowości B natychmiast zawraca i jedzie do A ze stałą szybkością $v_2 = 60 \text{ km/h}$. W miejscowości A podróż się kończy. Oblicz szybkość średnią samochodu podczas tej podróży. Ile wynosi prędkość średnia.
8. Wyznaczyć wzór funkcji liniowej, która spełnia warunek $f(-2) = 6$ i $f(2) = 6$.
9. Wyznacz wartość parametru m dla której proste k i l są równoległe $k : y = -2x - 9$, $l : y = 4m x + 1$.

SCENARIUSZ LEKCJI 10

Część organizacyjna:

Przedmiot: fizyka

Klasa: I technikum - poziom podstawowy

Czas trwania: 45 min.

Opracowanie: Teresa Plewa, Agata Zelent

Część merytoryczna:

Dział programowy: Grawitacja i elementy astronomii.

Temat jednostki lekcyjnej: Grawitacja – powtórzenie.

1. Cele główne:

- wykorzystanie wielkości fizycznych do opisu poznanych zjawisk lub rozwiązania prostych zadań obliczeniowych.
- wskazywanie w otaczającej rzeczywistości przykładów zjawisk opisanych za pomocą poznanych praw i zależności fizycznych.

2. Cele operacyjne (szczegółowe)

Poziom wiadomości:

Uczeń:

- zna treść prawa powszechnego ciężenia dla mas i interpretuje zależności między wielkościami
- zna sens fizyczny stałej grawitacji
- wie, że siła grawitacji jest przyczyną spadania ciał
- zna wartość przyspieszenia ziemskiego i jego zależność od szerokości geograficznej
- zna metody rozwiązywania równań liniowych



Poziom umiejętności:

Uczeń:

- zapisuje poprawnie obliczenia, wnioski i odpowiedzi do podanych zadań
- oblicza siłę grawitacji między ciałami
- korzystając ze wzoru na siłę grawitacji, oblicza każdą z występujących w tym wzorze wielkości
- rozwiązuje równania liniowe
- stosuje notację wykładniczą i działania na potęgach
- korzysta z tablic matematyczno-fizycznych

- **Cele wychowawcze:**
 1. uczeń ma świadomość, że większość odkryć naukowych w fizyce stała się motorem rozwoju różnych dziedzin nauki i techniki
 2. współpracuje w grupie
 3. dzieli się wiedzą i jasno precyzuje wnioski

- **Procedury osiągnięcia celów:**
 - zasada trwałości wiedzy
 - zasada aktywności

- **Pomoce:**
 1. podręcznik z fizyki
 2. tablice wzorów matematyczno-fizycznych
 3. karty pracy

6. Znajomość i interpretacja wyników egzaminów zewnętrznych

Kształcone wiadomości i umiejętności na danej lekcji są zgodne z:

1. podstawą programową
2. standardami egzaminacyjnymi
3. planem wynikowym

Część metodyczna

Metody nauczania: praca z tekstem, ćwiczenia utrwalające, pogadanka dydaktyczna

Forma pracy: praca w grupach

SCENARIUSZ LEKCJI 11

1. Wstępna część lekcji (czynności przygotowawcze)

- sprawdzenie obecności
- wpisanie tematu lekcji do dziennika

2. Wprowadzenie i podanie tematu

str. 126



- zapisanie tematu na tablicy
- określenie celów lekcji, omówienie zasad jej przebiegu

3. Realizacja tematu

- nauczyciel dzieli klasę na grupy 3-5 osobowe i przypomina zasady pracy w grupie
- liderzy grup otrzymują karty z zadaniami do wykonania i kierują pracą w grupie
- po ustalonym czasie nauczyciel rozdaje liderom karty odpowiedzi.

4. Podsumowanie

- uczniowie sprawdzają poprawność rozwiązań – porównują wyniki z kartami odpowiedzi, przedstawiciel każdej grupy informuje, które zadanie wykonano poprawnie, a gdzie wystąpiły trudności w rozwiązywaniu zadań
- nauczyciel podsumowuje pracę w grupach i udziela wskazówek, które treści nauczania wymagają uzupełnienia i utrwalenia przed sprawdzianem.

Karta z zadaniami

1. Dwa statki, każdy o masie 50 000 t przepływają w odległości 100 m od środka ich mas. Siła wzajemnego przyciągania ma wartość:

A. 17 N B. 100 N

C. 10^6 N D. $4,3 \cdot 10^8$ N

2. Aby siła wzajemnego przyciągania między dwoma punktowymi masami zmalała dwukrotnie, odległość między nimi należy:

A. zwiększyć dwukrotnie

B. zwiększyć $2^{1/2}$

C. zmniejszyć dwukrotnie

D. zmniejszyć 4 razy

3. Jeżeli przyspieszenie grawitacyjne na powierzchni Ziemi wynosi g , to na planecie o takiej samej masie jak Ziemia, ale trzykrotnie większym promieniu, wynosiłoby:

A. $1/4 g$ B. $1/9 g$

C. $1/2 g$ D. $10/13 g$

4. Przyspieszenie grawitacyjne w środku Ziemi ma wartość:

A. $9,81 \text{ m/s}^2$ B. $19,6 \text{ m/s}^2$

C. trudną do ustalenia D. 0 m/s^2



5. Oblicz wartość siły grawitacji między Ziemią i Księżycem.
6. Dlaczego satelita okrąża Ziemię?
7. Kosmonauta jest przyciągany przez Ziemię z siłą 600 N. Oblicz, z jaką siłą będzie przyciągany przez Księżyc po wylądowaniu na jego powierzchni.

Karta odpowiedzi do zadań

1. Odp. A
2. Odp. B.
3. Odp. B.
4. Odp. D.
5. Odp. $2 \cdot 10^{20}$ N
6. Na satelitę działa siła grawitacji, która jest siłą dośrodkową. Minimalna prędkość niezbędna do tego, aby ciało okrążało Ziemię, nie spadając na jej powierzchnię, zwana jest pierwszą prędkością kosmiczną i wynosi 7,9 km/s.
7. Odp. 100 N

Literatura:

Zadania z fizyki dla każdego Agnieszka Bożek, Katarzyna Nessing, Wydawnictwo Zamkor Kraków 2007
440 testów z fizyki dla uczniów szkół średnich Agata Orłoś, Jerzy Wolny Kleks Bielsko-Biała 2010

SCENARIUSZ LEKCJI 12

Część organizacyjna:

Przedmiot: fizyka

Klasa: I technikum – poziom podstawowy

Czas trwania : 45 min.

Opracowanie: Teresa Plewa, Agata Zelent

Część merytoryczna:

Dział programowy: Grawitacja i elementy astronomii.

Temat jednostki lekcyjnej: Ruch po okręgu i jego przyczyny.

1. Cele główne:



- wykorzystanie wielkości fizycznych do opisu poznanych zjawisk lub rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych
- wskazywanie w otaczającej rzeczywistości przykładów zjawisk opisanych za pomocą poznanych praw i zależności fizycznych
- przeprowadzenie doświadczeń i wyciąganie wniosków z otrzymanych wyników
- rozpatrywanie problemów fizycznych z wykorzystaniem aparatu matematycznego

2. Cele operacyjne (szczegółowe):

Poziom wiadomości:

Uczeń:

- Zna przyczyny ruchu jednostajnego po okręgu
- Zna wzór na siłę dośrodkową i długość okręgu
- Zna metody rozwiązywania równań liniowych
- Podaje jednostki wielkości fizycznych w tym zjawisku

Poziom umiejętności:

Uczeń:

- Opisuje ruch jednostajny po okręgu
- Podaje przykłady sił pełniących rolę siły dośrodkowej
- Stosuje proporcjonalność prostą
- Rozwiązuje równania liniowe
- Poprawnie przekształca wyrażenia algebraiczne i oblicza ich wartości
- Oblicza wartość siły dośrodkowej i przyspieszenia dośrodkowego.

3. Cele wychowawcze:

- uzmysłowienie uczniom znaczenia eksperymentu poprzedzającego formułowanie praw i poznawanie wielkości fizycznych
- wdrożenie uczniów do staranności wykonywania rysunków stanowiących odwzorowanie obserwowanych doświadczeń
- jasne precyzowanie wniosków

4. Procedury osiągnięcia celów:



- zasada trwałości wiedzy
- zasada aktywności

5. Pomoce:

- podręcznik z fizyki
- zeszyt przedmiotowy
- mała kulka, szklanka, klucze na „smyczy”

6. Znajomość i interpretacja wyników egzaminów zewnętrznych

Kształcone wiadomości i umiejętności na danej lekcji są zgodne z:

- podstawą programową
- standardami egzaminacyjnymi
- planem wynikowym

Część merytoryczna

Metody nauczania:

- słowna - pogadanka dydaktyczna, elementy wykładu jako wprowadzenie do doświadczeń,
- praktyczna – ćwiczenia uczniowskie, demonstracje i pokazy wykonane przez nauczyciela z pomocą wybranych uczniów
- praca z podręcznikiem

Forma pracy: praca równym frontem, burza mózgów

SCENARIUSZ LEKCJI 13

1. Wstępna część lekcji

- sprawdzenie obecności
- wpisanie tematu lekcji do dziennika

2. Wprowadzenie i podanie

- zapisanie tematu na tablicy
- określenie celów lekcji, omówienie zasad jej przebiegu

3. Realizacja tematu



- krótkie przypomnienie wiadomości na temat prędkości, zależności między prędkością, drogą i czasem w ruchu jednostajnym (chętni uczniowie odpowiadają na zadane pytania)
- wybrani uczniowie wykonują doświadczenia wyjaśnione przez nauczyciela;
- a) kulkę leżącą na stole uczeń przykrywa szklanką i porusza szklanką tak, aby wprawiona w ruch kulka poruszała się po wewnętrznym obwodzie szklanki. Po chwili uczeń podnosi szklankę szybkim ruchem, obserwując uważnie ruch kulki. Jeszcze kilka razy zostaje powtórzone doświadczenie, aby każdy uczeń mógł zapisać obserwacje (gdy oddziaływanie ze ścianką szklanki ustało, kulka poruszała się po prostej stycznej do okręgu w tym miejscu, w którym znajdowała się w chwili podniesienia szklanki)
- b) nauczyciel kładzie na stole klucze na „smyczy” i wprawia je w ruch po okręgu, trzymając w palcach koniec tasiemki. Po chwili puszcza koniec smyczy i siła przestaje działać. Klucze, zamiast poruszać się po okręgu, „polecą” w kierunku prostopadłym do promienia okręgu, czyli zgodnie z kierunkiem wektora prędkości w momencie puszczenia „smyczy” (stycznie do okręgu)
- uczniowie podają wnioski z doświadczeń (istnieje siła, która utrzymuje ciało w ruchu po okręgu – siła dośrodkowa), podają cechy tej siły oraz cechy wektora prędkości w tym ruchu
- przy pomocy podręcznika wykonują rysunek obrazujący ruch po okręgu i zaznaczają wektory: siły, prędkości i przyspieszenia dośrodkowego. Przypominają również sobie treść II zasady dynamiki, w oparciu o którą mogą zrozumieć istnienie przyspieszenia w tym ruchu
- uczeń - ochotnik wyprowadza na tablicy wzór na szybkość ciała w ruchu po okręgu, zapisuje również wzorem wartość siły dośrodkowej (korzystając z podręcznika), okres i częstotliwość obiegu ciała wokół środka okręgu
- uczniowie podają przykłady z życia codziennego na istnienie siły dośrodkowej (jazda samochodów po poziomym kołowym torze). Zwracają szczególną uwagę na rolę siły grawitacji jako siły dośrodkowej (ruch planet, sztucznych satelitów wokół Ziemi)
- uczniowie analizują i rozwiązują zadanie z treścią zamieszczone w podręczniku przy omawianym temacie. Nauczyciel przypomina kolejne kroki matematyczne związane z przekształcaniem wzorów.

4. Podsumowanie i uporządkowanie wiadomości z przeprowadzonej lekcji

- określenie ruchu po okręgu, jego przyczyny i wielkości charakteryzujących ten ruch
- podanie wniosków z doświadczeń i zależności matematycznych pomiędzy: prędkością, siłą dośrodkową i przyspieszeniem w ruchu po okręgu
- zadanie domowe:



1) Płyta CD ma średnicę 12 cm i obraca się z częstotliwością 500 Hz. Oblicz:

- a) okres obiegu punktu na brzegu płyty
- b) z jaką prędkością porusza się ten punkt?

2) Z jaką prędkością porusza się Księżyc wokół Ziemi?

Odpowiedzi do zadań:

1. a) 0,002 s b) 190 m/s
2. 1 km/s

Opracowano na podstawie:

Podręcznik „Odkryć fizykę” Marcin Braun, Weronika Śliwa, Nowa Era W-wa 2012

Podręcznik „Świat fizyki” pod redakcją Marii Fałkowskiej, Zamkor Kraków 2012

„Fizyka - nie to katastrofa” Wojciech Kwitowski, Zamkor Kraków 2013

SCENARIUSZ LEKCJI 14

Część organizacyjna:

Przedmiot: matematyka

Klasa: I technikum – poziom podstawowy

Czas trwania: 45 min.

Opracowanie: Agnieszka Szota, Agnieszka Włocka

Część merytoryczna:

Dział programowy: Funkcje trygonometryczne

Temat jednostki lekcyjnej: Funkcje trygonometryczne kąta ostrego w trójkącie prostokątnym

2. Cele główne:

- Zapoznanie ucznia z definicjami funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym i wartościami funkcji dla kątów 30° , 45° , 60°



- Zastosowanie funkcji trygonometrycznych do obliczania długości odcinków oraz wyznaczania miary kątów ostrych
- Wykorzystanie wiadomości dotyczących funkcji trygonometrycznych kąta ostrego również w zadaniach z zakresu fizyki

3. Cele operacyjne (szczegółowe)

Poziom wiadomości:

Uczeń:

- Zna definicje funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym oraz wartości funkcji dla kątów 30° , 45° , 60°
- Rozumie pojęcie omawiane w danym zadaniu, zauważa korelację między matematyką a fizyką

Poziom umiejętności:

Uczeń:

- Korzysta z definicji funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym do obliczania długości odcinków oraz wyznaczania miary kątów ostrych
- Korzysta z tablic wzorów i wartości funkcji trygonometrycznych przygotowanych przez CKE
- Kształci umiejętność porządkowania i segregowania informacji
- Prowadzi proste rozumowanie matematyczne i fizyczne

4. Cele wychowawcze

- Uczeń doskonali umiejętność współdziałania w grupie
- Wykazuje postawę inteligentnego zachowania (dzielenie się wiedzą, argumentowanie swojego stanowiska)

5. Procedury osiągnięcia celów:

- Zasada trwałości wiedzy
- Zasada aktywności

6. Pomoce:

- Podręcznik
- Tablice wzorów matematyczno-fizycznych
- Karty pracy
- Zeszyt przedmiotowy

7. Znajomość i interpretacja wyników egzaminów zewnętrznych (maturalnych i zawodowych)

Kształcone wiadomości i umiejętności na danej lekcji są zgodne z:



- podstawą programową
- standardami egzaminacyjnymi
- planem wynikowym

Część metodyczna

Metody nauczania: metoda ćwiczeniowa, praca z tekstem

Forma pracy: praca w grupach

SCENARIUSZ LEKCJI 15

A. Wstępna część lekcji (czynności przygotowawcze)

- sprawdzenie obecności,
- wpisanie tematu lekcji do dziennika.

B. Wprowadzenie i podanie tematu

- zapisanie tematu na tablicy,
- określenie celów lekcji, omówienie zasad jej przebiegu.

C. Realizacja tematu

- nauczyciel podaje definicje funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym
- nauczyciel podaje wartości funkcji trygonometrycznych dla kątów 30° , 45° , 60° oraz tłumaczy odczytywanie wartości funkcji z tablic trygonometrycznych opracowanych przez CKE
- nauczyciel dzieli klasę losowo (np. prosząc, aby uczniowie odliczyli od 1 do 5) na 5 grup i omawia zasady pracy w grupie
- liderzy grup otrzymują karty z zadaniami i kierują pracą w grupie
- po ustalonym czasie wybrana osoba z grupy prezentuje rozwiązanie jednego z zadań na tablicy, za które nauczyciel przyznaje grupie punkty (od 0 do 2).

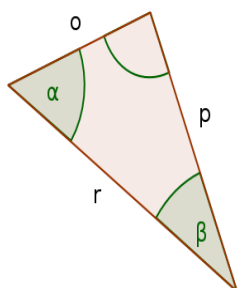
D. Podsumowanie i uporządkowanie podstawowych wiadomości

- ocena realizacji celów,
- ocena wzajemna uczniów w grupie (przyznanie punktów za aktywność w grupie z rozrzutem od 0 do 3)



- podsumowanie ilości punktów dla każdej z grup za aktywność na lekcji i zamiana ich na ocenę (suma punktów za rozwiązane zadania i za aktywność w grupie)
- przedstawienie proponowanej przez nauczyciela ilości godzin poświęconych na dalsze utrwalenie wiadomości i umiejętności
- zadanie domowe:

Zadanie 1



Dany jest trójkąt prostokątny o bokach o , p , r . Wiedząc, że przyprostokątne o i p mają odpowiednio długości 3cm i 4cm wyznacz wartości funkcji trygonometrycznych dla kątów α , β .

Zadanie 2

Łódkę ciągną dwie liny tworzące kąt 60° . Na każdą z lin działa siła 18 N. Znajdź wartość siły wypadkowej.

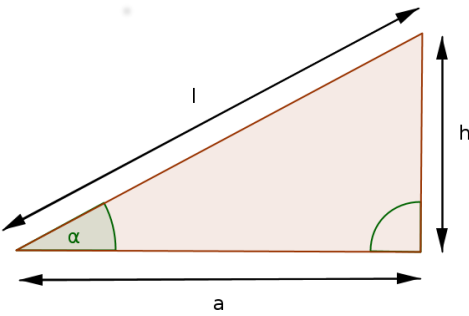
Zestaw 1

1. Na podstawie definicji wyznacz wartości funkcji trygonometrycznych dla kątów α , β w trójkącie prostokątnym.

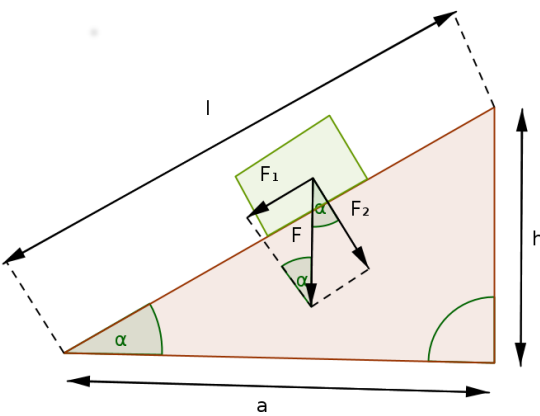
$\sin \alpha =$ $\cos \alpha =$ $\operatorname{tg} \alpha =$ $\operatorname{ctg} \alpha =$	$\sin \beta =$ $\cos \beta =$ $\operatorname{tg} \beta =$ $\operatorname{ctg} \beta =$	
---	---	--

2. Wyznacz miarę kąta nachylenia równi pochyłej do podstawy wiedząc, że:



A. $l=6, h=4$	B. $a=2, h=5$	 <p>a-podstawa równi h-wysokość równi l-długość równi α-kąt nachylenia równi</p>
---------------	---------------	--

3. Na równi pochyłej o kącie nachylenia 31° leży ciało o ciężarze $F=0,55$ kN. Oblicz składową F_1 ciężaru działającą wzdłuż równi i składową F_2 działającą prostopadle do równi.

Rozwiązanie:	 <p>a-podstawa równi h-wysokość równi l-długość równi α-kąt nachylenia równi</p>
--------------	--

Zestaw 2

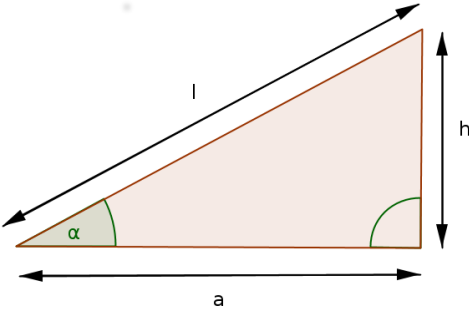
1. Na podstawie definicji wyznacz wartości funkcji trygonometrycznych dla kątów α, β w trójkącie prostokątnym.



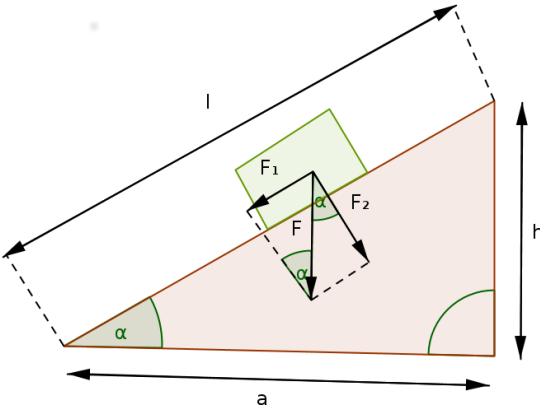
$\sin \alpha =$	$\sin \beta =$	
$\cos \alpha =$	$\cos \beta =$	
$\operatorname{tg} \alpha =$	$\operatorname{tg} \beta =$	
$\operatorname{ctg} \alpha =$	$\operatorname{ctg} \beta =$	



2. Wyznacz miarę kąta nachylenia równi pochyłej do podstawy wiedząc, że:

A. $l=7, a=3$	B. $h=6, a=4$	 <p>a-podstawa równi h-wysokość równi l-długość równi α-kąt nachylenia równi</p>
---------------	---------------	--

3. Na równi pochyłej o kącie nachylenia 32° leży ciało o ciężarze $F=0,54$ kN. Oblicz składową F_1 ciężaru działającą wzdłuż równi i składową F_2 działającą prostopadle do równi.

Rozwiązanie:	 <p>a-podstawa równi h-wysokość równi l-długość równi α-kąt nachylenia równi</p>
---------------------	--

Zestaw 3

1. Na podstawie definicji wyznacz wartości funkcji trygonometrycznych dla kątów α, β w trójkącie prostokątnym.



$\sin \alpha =$ $\cos \alpha =$ $\operatorname{tg} \alpha =$ $\operatorname{ctg} \alpha =$	$\sin \beta =$ $\cos \beta =$ $\operatorname{tg} \beta =$ $\operatorname{ctg} \beta =$	
---	---	--

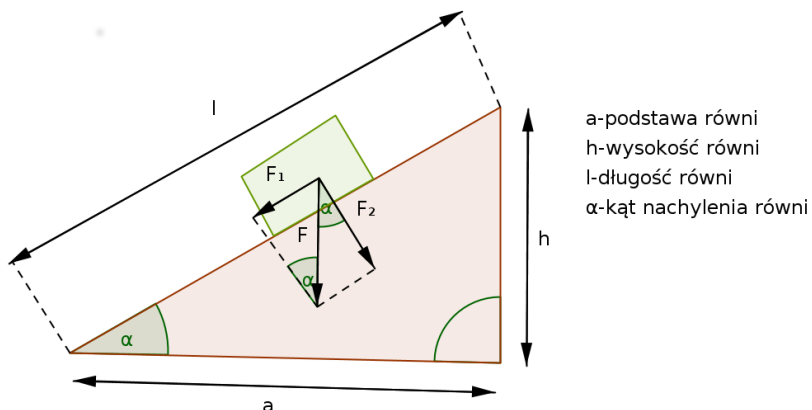
2. Wyznacz miarę kąta nachylenia równi pochyłej do podstawy wiedząc, że:

A. $a=3, l=8$	B. $h=3, a=1$	<p>a-podstawa równi h-wysokość równi l-długość równi α-kąt nachylenia równi</p>
---------------	---------------	---



3. Na równi pochyłej o kącie nachylenia 33° leży ciało o ciężarze $F=0,53$ kN. Oblicz składową F_1 ciężaru działającą wzdłuż równi i składową F_2 działającą prostopadłe do równi.

Rozwiązanie:



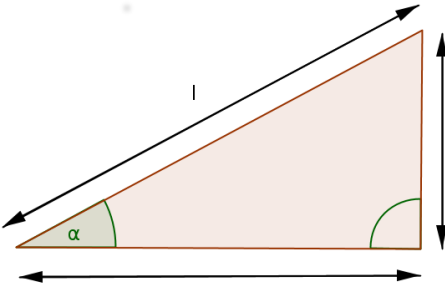
Zestaw 4

1. Na podstawie definicji wyznacz wartości funkcji trygonometrycznych dla kątów α , β w trójkącie prostokątnym.

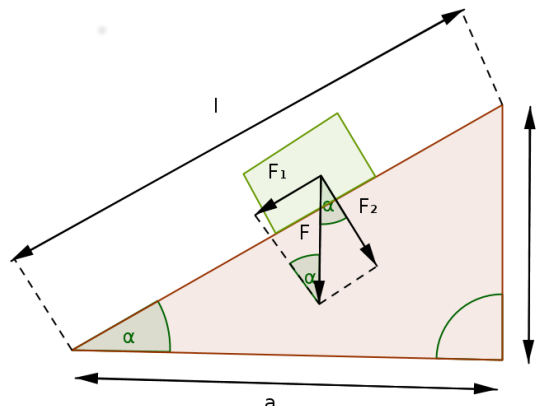
$\sin \alpha =$	$\sin \beta =$	
$\cos \alpha =$	$\cos \beta =$	
$\operatorname{tg} \alpha =$	$\operatorname{tg} \beta =$	
$\operatorname{ctg} \alpha =$	$\operatorname{ctg} \beta =$	

2. Wyznacz miarę kąta nachylenia równi pochyłej do podstawy wiedząc, że:



A. $a=5, l=9$	B. $h=7, a=4$	 <p>a-podstawa równi h-wysokość równi l-długość równi α-kąt nachylenia równi</p>
---------------	---------------	--

3. Na równi pochyłej o kącie nachylenia 34° leży ciało o ciężarze $F=0,52$ kN. Oblicz składową F_1 ciężaru działającą wzdłuż równi i składową F_2 działającą prostopadłe do równi.

Rozwiązanie:	 <p>a-podstawa równi h-wysokość równi l-długość równi α-kąt nachylenia równi</p>
---------------------	--



Zestaw 5

1. Na podstawie definicji wyznacz wartości funkcji trygonometrycznych dla kątów α , β w trójkącie prostokątnym.

$\sin \alpha =$ $\cos \alpha =$ $\operatorname{tg} \alpha =$ $\operatorname{ctg} \alpha =$	$\sin \beta =$ $\cos \beta =$ $\operatorname{tg} \beta =$ $\operatorname{ctg} \beta =$	
---	---	--

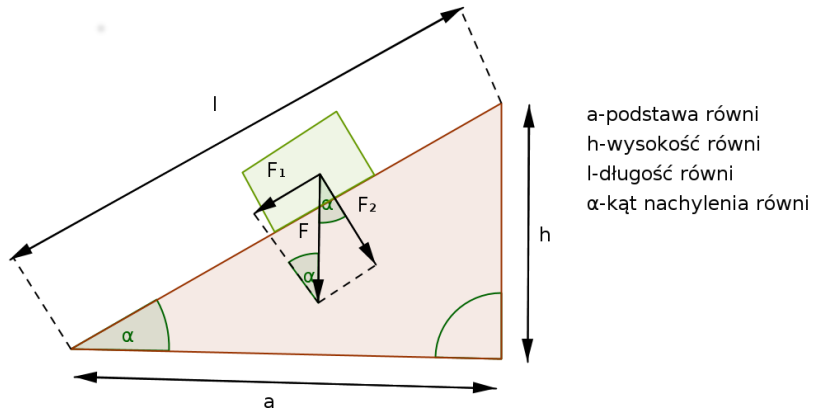
2. Wyznacz miarę kąta nachylenia równi pochyłej do podstawy wiedząc, że:

<p>A. $l=12, h=7$</p>	<p>B. $h=6, a=7$</p>	<p>a-podstawa równi h-wysokość równi l-długość równi α-kąt nachylenia równi</p>
----------------------------------	---------------------------------	---



3. Na równi pochyłej o kącie nachylenia 35° leży ciało o ciężarze $F=0,51$ kN. Oblicz składową F_1 ciężaru działającą wzdłuż równi i składową F_2 działającą prostopadłe do równi.

Rozwiązanie:



Rozwiązania

Zestaw 1

Zadanie 1	$\sin \alpha = \frac{x}{y}$ $\cos \alpha = \frac{z}{y}$ $\operatorname{tg} \alpha = \frac{x}{z}$ $\operatorname{ctg} \alpha = \frac{z}{x}$	$\sin \beta = \frac{z}{y}$ $\cos \beta = \frac{x}{y}$ $\operatorname{tg} \beta = \frac{z}{x}$ $\operatorname{ctg} \beta = \frac{x}{z}$
Zadanie 2	A. $\alpha \approx 42^\circ$	B. $\alpha \approx 68^\circ$
Zadanie 3	$F_1 \approx 0,28$ kN	$F_2 \approx 0,47$ kN



Zestaw 2

Zadanie 1	$\sin \alpha = \frac{p}{r}$ $\cos \alpha = \frac{o}{r}$ $\operatorname{tg} \alpha = \frac{p}{o}$ $\operatorname{ctg} \alpha = \frac{o}{p}$	$\sin \beta = \frac{o}{r}$ $\cos \beta = \frac{p}{r}$ $\operatorname{tg} \beta = \frac{o}{p}$ $\operatorname{ctg} \beta = \frac{p}{o}$
Zadanie 2	A. $\alpha \approx 65^\circ$	B. $\alpha \approx 57^\circ$
Zadanie 3	$F1 \approx 0,29 \text{ kN}$	$F2 \approx 0,46 \text{ kN}$

Zestaw 3

Zadanie 1	$\sin \alpha = \frac{t}{g}$ $\cos \alpha = \frac{k}{g}$ $\operatorname{tg} \alpha = \frac{t}{k}$ $\operatorname{ctg} \alpha = \frac{k}{t}$	$\sin \beta = \frac{k}{g}$ $\cos \beta = \frac{t}{g}$ $\operatorname{tg} \beta = \frac{k}{t}$ $\operatorname{ctg} \beta = \frac{t}{k}$
Zadanie 2	A. $\alpha \approx 68^\circ$	B. $\alpha \approx 72^\circ$
Zadanie 3	$F1 \approx 0,28 \text{ kN}$	$F2 \approx 0,44 \text{ kN}$

Zestaw 4

Zadanie 1	$\sin \alpha = \frac{e}{f}$ $\cos \alpha = \frac{d}{f}$ $\operatorname{tg} \alpha = \frac{e}{d}$	$\sin \beta = \frac{d}{f}$ $\cos \beta = \frac{e}{f}$ $\operatorname{tg} \beta = \frac{d}{e}$
------------------	--	---



	$\text{ctg } \alpha = \frac{d}{e}$	$\text{ctg } \beta = \frac{e}{d}$
Zadanie 2	A. $\alpha \approx 56^\circ$	B. $\alpha \approx 60^\circ$
Zadanie 3	$F1 \approx 0,29 \text{ kN}$	$F2 \approx 0,43 \text{ kN}$

Zestaw 5

Zadanie 1	$\sin \alpha = \frac{q}{i}$ $\cos \alpha = \frac{j}{i}$ $\text{tg } \alpha = \frac{q}{j}$ $\text{ctg } \alpha = \frac{j}{q}$	$\sin \beta = \frac{j}{i}$ $\cos \beta = \frac{q}{i}$ $\text{tg } \beta = \frac{j}{q}$ $\text{ctg } \beta = \frac{q}{j}$
Zadanie 2	A. $\alpha \approx 36^\circ$	B. $\alpha \approx 41^\circ$
Zadanie 3	$F1 \approx 0,29 \text{ kN} \quad F2 \approx 0,42 \text{ kN}$	

Zadania domowe

1.

$\sin \alpha = \frac{4}{5}$ $\cos \alpha = \frac{3}{5}$ $\text{tg } \alpha = \frac{4}{3}$ $\text{ctg } \alpha = \frac{3}{4}$	$\sin \beta = \frac{3}{5}$ $\cos \beta = \frac{4}{5}$ $\text{tg } \beta = \frac{3}{4}$ $\text{ctg } \beta = \frac{4}{3}$
---	---

2. Siła wypadkowa wynosi około 31 N.

Bibliografia

1. J. Czerwiński, Z. Orlik, W. Żmigrodzka: *Fizyka dla Zasadniczych Szkół Zawodowych*. Warszawa: WSiP, 1976.



SCENARIUSZ LEKCJI 16

Część organizacyjna

Przedmiot: matematyka

Klasa: II technikum – poziom rozszerzony

Czas trwania: 45 min.

Opracowanie: Agnieszka Szota, Agnieszka Włocka

Część merytoryczna:

Dział programowy: Funkcje trygonometryczne

Temat jednostki lekcyjnej: Przekształcanie i analiza wykresów funkcji trygonometrycznych

1. Cele główne:

- Zapoznanie ucznia z wykresami funkcji po przekształceniu typu $y=k*f(x)$, $y=f(kx)$, $y=-f(x)$, $y=f(-x)$, $y=f(x-p)+q$,
- Zapisywanie wzorów funkcji po danym przekształceniu
- Odczytywanie z wykresu funkcji wartości największej, najmniejszej oraz okresu funkcji
- Wykorzystanie wiadomości dotyczących przekształcania wykresów funkcji trygonometrycznych w zadaniach z fizyki

2. Cele operacyjne (szczegółowe)

Poziom wiadomości:

Uczeń:

- Zna pojęcia wektora, radiana
- Zna wykresy funkcji trygonometrycznych, potrafi napisać wzory funkcji po danym przekształceniu
- Zna pojęcie wartości funkcji największej, najmniejszej oraz okresowości
- Rozumie pojęcia omawiane w danym zadaniu, zauważa korelację między matematyką a fizyką

Poziom umiejętności:

Uczeń:

- Potrafi sporządzić wykres funkcji trygonometrycznej po danym przekształceniu
- Potrafi wyznaczyć wartość największą i najmniejszą oraz wykorzystać pojęcie okresowości funkcji



- Kształci umiejętność porządkowania i segregowania informacji
 - Prowadzi proste rozumowanie matematyczne i fizyczne
3. **Cele wychowawcze**
- Uczeń doskonali umiejętność współdziałania w parach
 - Wykazuje postawę inteligentnego zachowania (dzielenie się wiedzą, argumentowanie swojego stanowiska)
4. **Procedury osiągnięcia celów:**
- Zasada trwałości wiedzy
 - Zasada aktywności
5. **Pomoce:**
- Podręcznik
 - Tablice wzorów matematyczno-fizycznych
 - Karty pracy
 - Zeszyt przedmiotowy
6. **Znajomość i interpretacja wyników egzaminów zewnętrznych (maturalnych i zawodowych)**
- Kształcone wiadomości i umiejętności na danej lekcji są zgodne z:
- podstawą programową
 - standardami egzaminacyjnymi
 - planem wynikowym

Część metodyczna

Metody nauczania: metoda ćwiczeniowa, praca z tekstem

Forma pracy: praca w parach

SCENARIUSZ LEKCJI 17

1. **Wstępna część lekcji (czynności przygotowawcze)**
 - sprawdzenie obecności,
 - wpisanie tematu lekcji do dziennika.
2. **Wprowadzenie i podanie tematu**



- zapisanie tematu na tablicy,
- określenie celów lekcji, omówienie zasad jej przebiegu.

3. Realizacja tematu

- nauczyciel przypomina na czym polegają poszczególne przekształcenia wykresów funkcji, następnie rozdaje karty pracy
- nauczyciel omawia przekształcenia przykładowych wykresów funkcji podanych na uczniowskich kartach pracy
- nauczyciel wraz z uczniami wyznaczają podstawowe własności pierwszej funkcji $y = \sin x$ tzn. Df, Zwf, miejsca zerowe, przedziały monotoniczności, wartość największą, najmniejszą oraz okres funkcji
- uczniowie wykonują polecenia podane na karcie pracy
- po ustalonym czasie uczniowie prezentują rozwiązania
- nauczyciel za każde poprawne rozwiązanie przyznaje uczniowi „plusy”.

4. Podsumowanie i uporządkowanie podstawowych wiadomości

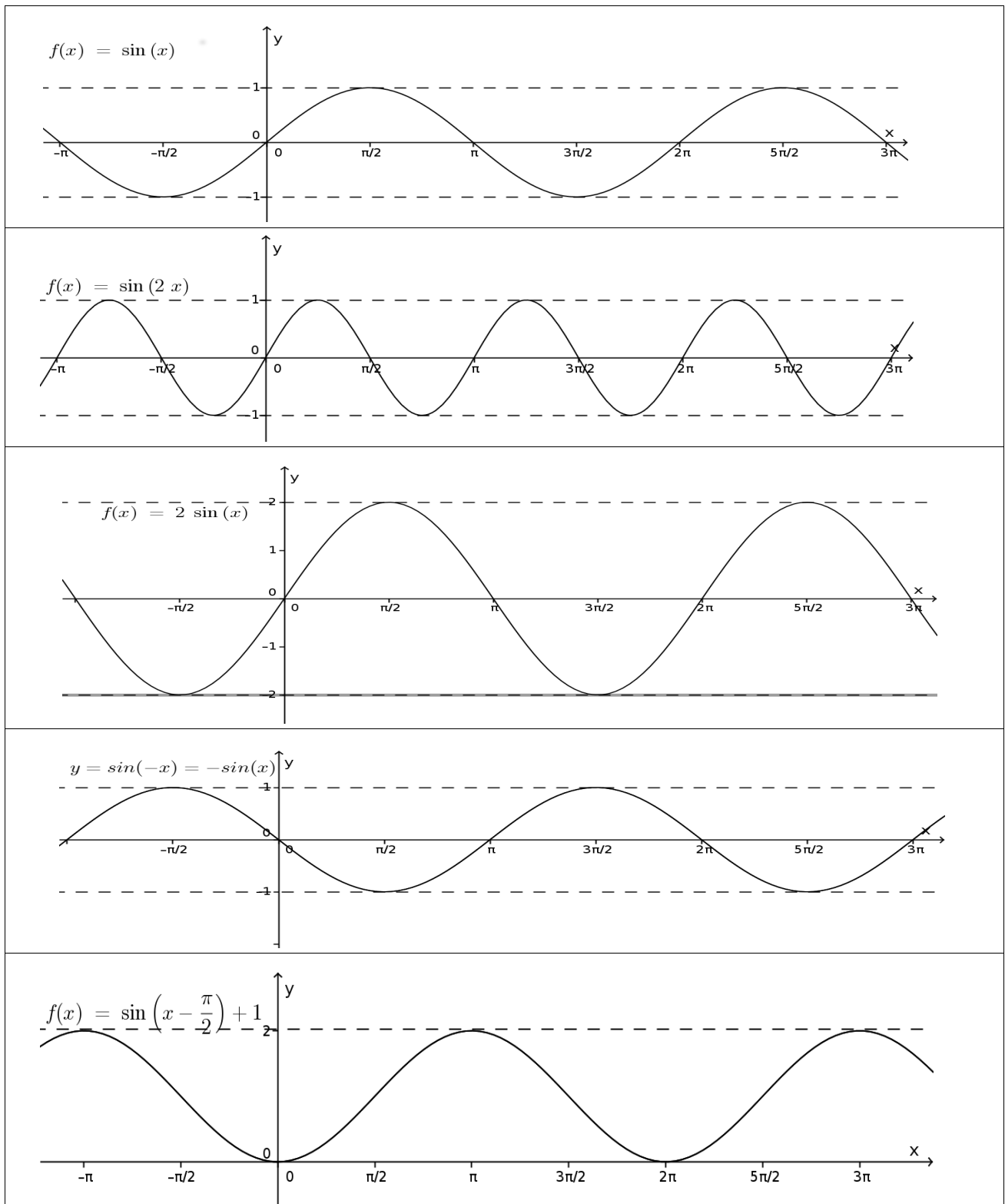
- ocena realizacji celów,
- podsumowanie ilości plusów za aktywność na lekcji i zamiana ich na ocenę
- przedstawienie proponowanej przez nauczyciela ilości godzin poświęconych na dalsze utrwalenie wiadomości i umiejętności
- podanie zadania domowego

Zadanie domowe:

Wykres funkcji $y = \cos x$ przesunięto o wektor $[\pi, 2]$. Sporządź wykres funkcji po przesunięciu i napisz jej wzór. Dokonaj analizy przesuniętego wykresu - podaj Df, Zwf, miejsca zerowe, przedziały monotoniczności, wartość największą, najmniejszą oraz okres funkcji .



Karta pracy



Wykresy funkcji na **karcie pracy**



4. $y = \sin x$
5. $y = \sin 2x$ przekształcenie typu $y = f(kx), k \in C$
6. $y = 2\sin x$ przekształcenie typu $y = kf(x), k \in C$
7. $y = \sin(-x) = -\sin x$ przekształcenia typu $y = f(-x)$ oraz $y = -f(x)$
8. $y = \sin\left(x - \frac{\pi}{2}\right) + 1$ przekształcenie typu $y = f(x - p) + q$ - przesunięcie o wektor $[p, q]$

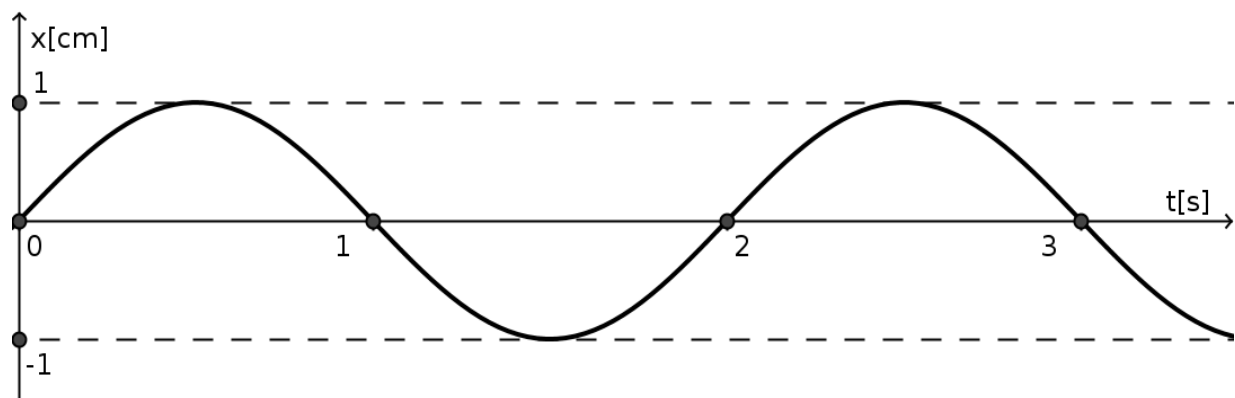
Zadanie 1

Odczytaj z każdego wykresu funkcji wartość największą i najmniejszą oraz podaj okres funkcji.

Zadanie 2

Na wykresie przedstawiono zależność wychylenia od czasu oscylatora harmonicznego.

4. Odczytaj z wykresu wartość amplitudy i okresu drgań tego oscylatora.
5. Narysuj wykres zależności wychylenia od czasu, gdy amplituda zostanie zwiększona trzykrotnie, a okres pozostanie niezmienny.
6. Narysuj wykres zależności wychylenia od czasu, gdy amplituda pozostanie bez zmian, a okres zostanie zmniejszony trzy razy.



Zadanie 3



Równanie pewnego ruchu harmonicznego ma postać: $x = 2\sin\pi\left(4t + \frac{1}{4}\right)$, gdzie wszystkie wielkości wyrażone są w jednostkach podstawowych układu SI. Wyznacz amplitudę, okres i fazę początkową w tym ruchu.

Zadanie 4

Zapisz równanie ruchu harmonicznego, dla którego amplituda wynosi $A=0,1\text{m}$, częstotliwość $f=2\text{Hz}$, a faza początkowa $\phi=90^\circ$

Rozwiązania do karty pracy

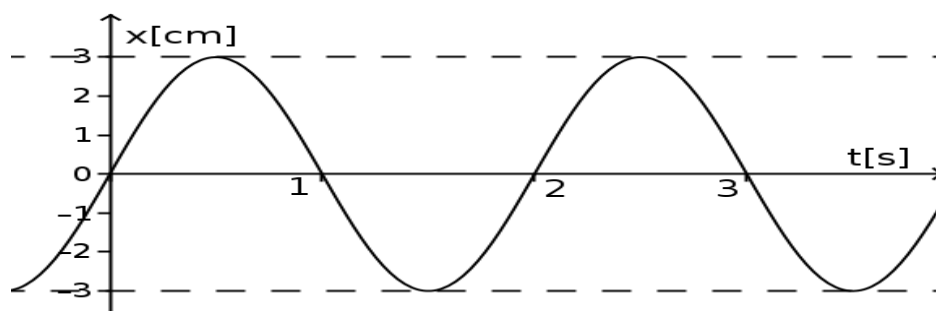
Zadanie 1

Numer wykresu	Wartość największa	Wartość najmniejsza	Okres podstawowy funkcji
4.	1	-1	2π
5.	1	-1	π
6.	2	-2	2π
7.	1	-1	2π
8.	2	0	2π

Zadanie 2

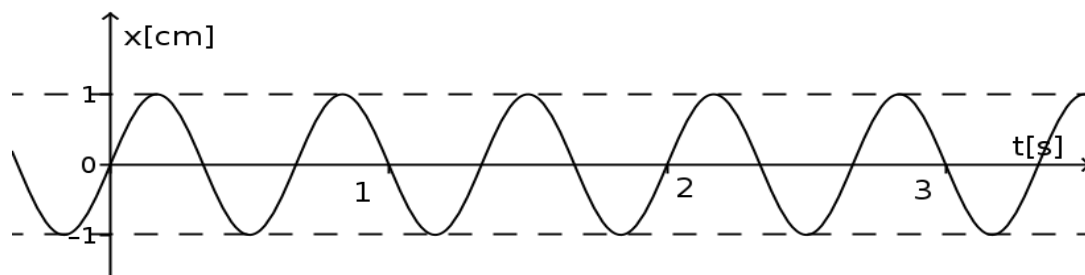
4. $A=1\text{cm}$, $T=2\text{s}$

5.





6.



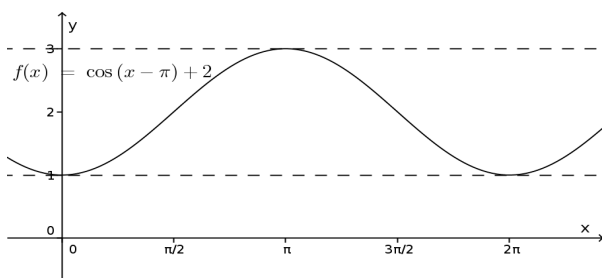
Zadanie 3

$$A=2\text{m}, T=1/2\text{s}, \phi=45^\circ$$

Zadanie 4

$$x=0,1 \sin\left(4\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$$

Zadanie domowe - rozwiązanie



$$\text{Wzór } y = \cos(x - \pi) + 2$$

4. Df: $x \in (-\infty, \infty)$
5. Zwf: $y \in \langle 1, 3 \rangle$
6. M. z. Brak
7. Funkcja rosnąca $\langle 2k\pi, \pi + 2k\pi \rangle, k \in \mathbb{C}$
8. Funkcja malejąca $\langle \pi + 2k\pi, 2\pi + 2k\pi \rangle, k \in \mathbb{C}$
9. wartość największa 3
10. wartość najmniejsza 1
11. okres 2π

Bibliografia



Grzegorz Kornaś: *Ciekawi świata 1. Zakres rozszerzony*. Gdynia: Operon, 2012. ISBN 978-83-7680-443-9.

SCENARIUSZ LEKCJI 18

Część organizacyjna:

Przedmiot: fizyka

Klasa: II technikum – poziom rozszerzony

Czas trwania: 45 min.

Opracowanie: Agnieszka Szota, Agnieszka Włocka

Część merytoryczna:

Dział programowy: Ruch harmoniczny i fale mechaniczne

Temat jednostki lekcyjnej: Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego za pomocą wahadła matematycznego.

- **Cele główne:**

- Budowanie modeli matematycznych i fizycznych w zadaniach problemowych i praktycznych
- Kształtowanie umiejętności wykorzystania zdobytej wiedzy i umiejętności w sytuacjach praktycznych
- Rozwijanie umiejętności badawczych
- Wykorzystanie wiadomości dotyczących funkcji wykładniczych i logarytmicznych do opisu zjawisk z zakresu fizyki

- **Cele operacyjne (szczegółowe)**

Poziom wiadomości:

Uczeń:

- Zna definicje okresu drgań, średniej arytmetycznej, wychylenia, amplitudy drgań
- Rozumie pojęcia związane z wykonywanym doświadczeniem, zauważa korelację między matematyką a fizyką

Poziom umiejętności:

Uczeń:

- Korzysta z definicji funkcji wykładniczych i logarytmicznych
- Korzysta z działań na potęgach
- Prowadzi proste rozumowanie matematyczne i fizyczne
- Potrafi przekształcać wzory matematyczno-fizyczne



- Zapisuje poprawnie obliczenia, wnioski i odpowiedzi
- Sporządza wykresy zależności

- **Cele wychowawcze**
 - Uczeń doskonali umiejętność współdziałania w grupie
 - Wykazuje postawę inteligentnego zachowania (dzielenie się wiedzą, argumentowanie swojego stanowiska)
 - Uczeń rozwija umiejętność analizy badawczej

- **Procedury osiągnięcia celów:**
 - Zasada trwałości wiedzy
 - Zasada aktywności

- **Pomoce:**
 - Podręcznik
 - Zestaw doświadczalny: statyw na którym jest zawieszona mocna nie rozciągalna nić wraz z obciążnikiem, stoper i linijka, papier milimetrowy, kalkulator
 - Karta pracy
 - Zeszyt przedmiotowy

- **Znajomość i interpretacja wyników egzaminów zewnętrznych (maturalnych i zawodowych)**

Kształcone wiadomości i umiejętności na danej lekcji są zgodne z:

- podstawą programową
- standardami egzaminacyjnymi
- planem wynikowym

Część metodyczna

Metody nauczania: metoda doświadczalna

Forma pracy: praca w parach



1. Wstępna część lekcji (czynności przygotowawcze)

- sprawdzenie obecności,
- wpisanie tematu lekcji do dziennika,

2. Wprowadzenie i podanie tematu

- zapisanie tematu na tablicy,
- określenie celów lekcji, omówienie zasad jej przebiegu

3. Realizacja tematu

- nauczyciel podaje podstawowe cechy ruchu drgającego
- nauczyciel formułuje definicje wielkości charakteryzujące ruch drgający: położenie równowagi, amplituda, okres drgań, częstotliwość
- nauczyciel dzieli klasę na zespoły i omawia zasady pracy w grupie
- grupy otrzymują kartę pracy i zgodnie z instrukcją wykonują doświadczenie, zapisują wyniki i rozwiązują polecenia
- po ustalonym czasie oddają karty pracy wraz z wynikami ,rozwiązaniem poleceń i wykonanym wykresem,
- nauczyciel na następnej lekcji podaje oceny za wykonaną realizację prac zgodnie z omówioną punktacją

4. Podsumowanie i uporządkowanie podstawowych wiadomości

- ocena realizacji celów,
- podsumowanie pracy doświadczalnej,
- przedstawienie proponowanej przez nauczyciela punktacji za wykonane doświadczenie
- podanie zadania domowego:

Zadanie:

Na sprężynie zawieszono ciężarek o masie 200g i pobudzono do ruchu drgającego. Oblicz współczynnik sprężystości tej sprężyny wiedząc, że częstotliwość tego ruchu była równa 4 Hz.

KARTA PRACY

ZESPÓŁ w składzie:

DOŚWIADCZENIE



„Doświadczalne wyznaczenie wartości przyspieszenia ziemskiego”

Przygotowujemy wahadło matematyczne, którego długość L będziemy mogli regulować w zakresie od kilku do kilkudziesięciu centymetrów. Na mocnej, cienkiej nitce zamocowanej do statywu zawieszamy obciążnik, który powinien mieć kształt umożliwiający jak najdokładniejsze wyznaczenie środka jego masy. Przygotowane wahadło wychylamy od pionu o mały kąt (nieprzekraczający 7°) i puścamy. Przy **różnych długościach wahadła** mierzymy czas t 10 pełnych drgań (dla zmniejszenia niepewności pomiaru okresu). Zmierzony czas dzielimy przez 10, uzyskując czas 1 okresu drgań T . Pomiary powtórz kilkakrotnie dla różnych długości wahadła.

Wyniki zapisujemy w tabeli:

Długość wahadła L [cm]	Czas 10 wahań t [s]	Okres wahań T [s]
8		
16		
24		
32		
40		
$L_{\text{śr}} = \dots\dots\dots$ [cm] = $\dots\dots\dots$ [m]		$T_{\text{śr}} = \dots\dots\dots$ [s]

POLECENIA:

1) Oblicz przyspieszenie ziemskie ze wzoru:

$$T_{\text{śr}}^2 = \frac{4\pi^2}{g} \cdot l_{\text{śr}}$$

2) Oblicz % błędu dla otrzymanego wyniku.

3) Narysuj wykres zależności $T(L)$ zgodny z wynikami pomiarowymi na papierze milimetrowym

Rozwiązanie zadania domowego:

Zależność między okresem drgań a częstotliwością: $f=1/T$

Okres drgań ciężarka zawieszzonego na sprężynie: $T=2\pi m^2/k^2$

Wstawiając wyrażenia na okres drgań do wzoru na częstotliwość, otrzymujemy:

$$f=k^2/2\pi m^2$$



Podnosimy obie strony tego równania do kwadratu i otrzymujemy:

$$f^2 = k/4\pi^2 m$$

Z ostatniego wzoru wyznaczamy współczynnik sprężystości sprężyny:

$$k = 4\pi^2 m f^2$$

gdzie:

$f = 4\text{Hz}$ - częstotliwość drgań,

$m = 200\text{g} = 0,2\text{kg}$ – masa ciężarka

Podstawiając dane do wzoru, otrzymujemy:

$$k = 4\pi^2 \cdot 0,2\text{kg} (4\text{Hz})^2 = 12,6 \text{ [N/m]}$$

Proponowana punktacja do karty pracy:

(w zależności od % błędu)

0 – 5% - bdb

5,1% - 10 % - db

10,1 % - 15 % -dst

Powyżej 15 % -dp

Bibliografia:

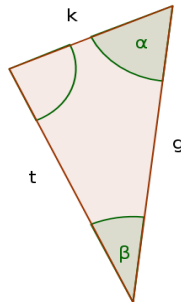
Grzegorz Kornaś Ciekawi Świata1.Zakres rozszerzony.Gdynia:Operon2012.ISBN 978-83-7680-443-9



FUNKCJE TRYGNOMETRYCZNE KĄTA OSTREGO W TRÓJKĄCIE PROSTOKĄTNYM TEST WIEDZY I UMIEJĘTNOŚCI

Zadania zamknięte

Rys.1



Zadania 1-4 dotyczą trójkąta prostokątnego (**Rys.1**).

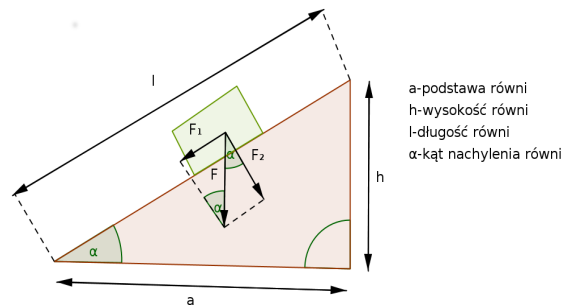
1. Stosunek boków $\frac{k}{g}$ opisuje funkcję:
 - A. $\cos \beta$
 - B. $\operatorname{tg} \alpha$
 - C. $\sin \beta$
 - D. $\operatorname{ctg} \alpha$
2. Jeżeli $\beta = 30^\circ$ i $k=5$ to długość boku t wynosi:
 - A. $5\sqrt{3}$
 - B. $15\sqrt{3}$
 - C. $\frac{5\sqrt{3}}{3}$
 - D. $\frac{3\sqrt{3}}{5}$
3. Jeżeli stosunek boków $\frac{t}{k} = \sqrt{3}$ to kąt α ma miarę:
 - A. 15°
 - B. 30°



- C. 45°
D. 60°
4. Jeżeli boki k i t odpowiednio miałyby miary 2 cm i 3 cm, to miara kąta β byłaby równa:
- A. β około 56°
B. β około 34°
C. β około 65°
D. β około 43°
5. $\cos 47^\circ$ wynosi w przybliżeniu:
- A. 0,7314
B. 0,682
C. 1,0724
D. 0,9325

Zadania 6-7 dotyczą rysunku **Rys. 2**.

Rys. 2



6. Jeżeli wartość składowej F_2 działającej prostopadłe do równi wynosi 20 N, a składowej F_1 działającej równoległe 10 N, to kąt nachylenia równi wynosi:
- A. około 27°
B. około 63°
C. 30°
D. 60°
7. Jeżeli $\alpha=30^\circ$, a składowa F_1 działająca równoległe wynosiłaby 15 N, to wartość F byłaby równa:
- A. 7,5 N
B. około 17 N
C. 30 N



D. około 6 N

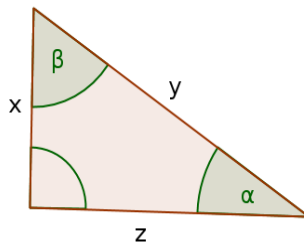
8. Chłopiec ciągnie sanki po drodze siłą $F=30$ N skierowaną pod kątem $\alpha=60^\circ$ do poziomu. Pracę jaką wykona ciągnąc sanki na drodze $s=300$ m wynosi:

1. 9 kJ
2. 9000 kJ
3. 4500 kJ
4. 4,5 kJ

Zadania otwarte

1. Prom ma przepłynąć prostopadłe do brzegu przez strumień, który płynie z prędkością 5 km/h na wschód. Sternik wie, że jego prędkość względem wody jest 10 km/h. Pod jakim kątem musi skierować łódź? Narysuj sytuację o jakiej mowa w zadaniu.
2. Dany jest trójkąt prostokątny o bokach x , y , z . Wiedząc, że przyprostokątne $x=3$ cm i $z=5$ cm

wyznacz wartości funkcji trygonometrycznych dla kątów α , β .



Rozwiązania

Zadania zamknięte

1. C
2. A
3. D
4. B
5. B
6. A



7. C

8. D

Zadania otwarte

1. 30°

2.

$\sin \alpha = \frac{3\sqrt{34}}{34}$ $\cos \alpha = \frac{5\sqrt{34}}{34}$ $\operatorname{tg} \alpha = \frac{3}{5}$ $\operatorname{ctg} \alpha = \frac{5}{3}$	$\sin \beta = \frac{5\sqrt{34}}{34}$ $\cos \beta = \frac{3\sqrt{34}}{34}$ $\operatorname{tg} \beta = \frac{5}{3}$ $\operatorname{ctg} \beta = \frac{3}{5}$
--	--

Proponowana punktacja do zadań:

Zadania od 1-8 po 1pkt.

Zadania otwarte 2pkt.i 3pkt.

RAZEM 13punktów

Bibliografia

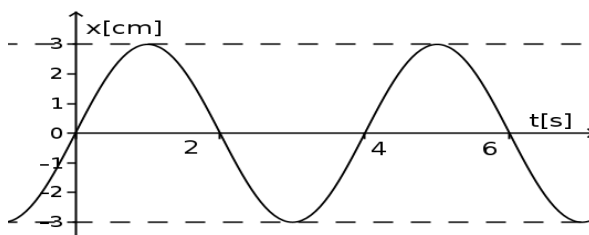
- Marian Kozielski: *Fizyka i astronomia. Szkoły ponadgimnazjalne. Zakres podstawowy.* Warszawa: PWN, 2008. ISBN 978-83-7446-491-8.
- Jay Orear: *Fizyka.* Warszawa: Wydawnictwa Naukowo–Techniczne, 1990. ISBN 83-204-0994-2.
- J. Czerwiński, Z. Orlik, W. Żmigrodzka: *Fizyka dla Zasadniczych Szkół Zawodowych.* Warszawa: WSiP, 1976.



PRZEKSZTAŁCANIE I ANALIZA WYKRESÓW FUNKCJI TRYGNOMETRYCZNYCH – TEST WIEDZY I UMIEJĘTNOŚCI

Zadania zamknięte

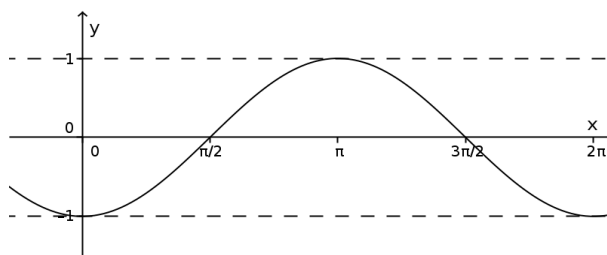
1. Na wykresie przedstawiono zależność wychylenia od czasu oscylatora harmonicznego.



Amplituda i okres drgań tego oscylatora wynoszą:

- A. $A = 6 \text{ cm}$, $T = 6 \text{ s}$
- B. $A = 3 \text{ cm}$, $T = 6 \text{ s}$
- C. $A = 3 \text{ cm}$, $T = 2 \text{ s}$
- D. $A = 6 \text{ cm}$, $T = 2 \text{ s}$

2. Wykres funkcji $y = \cos x$ po pewnym przekształceniu przedstawia się następująco



Wzór, który opisuje powyższy wykres to:

- A. $y = \cos x$



B. $y = -\cos x$

C. $y = \cos\left(x - \frac{\pi}{2}\right)$

D. $y = \cos\left(x + \frac{\pi}{2}\right)$

3. Ile wynosi faza początkowa w ruchu harmonicznym, jeżeli wychylenie w chwili początkowej ($t = 0$) jest równe amplitudzie:

A. $\pi/2$ rad

B. π rad

C. 2π rad

D. 0 rad

4. Wykres funkcji $y = \operatorname{tg} x$ przesunięto o wektor $[-\pi/2, 1]$. Funkcja po przesunięciu opisana jest wzorem:

A. $y = \operatorname{tg}\left(x - \frac{\pi}{2}\right) + 1$

B. $y = \operatorname{tg}\left(x + \frac{\pi}{2}\right) - 1$

C. $y = \operatorname{tg}\left(x - \frac{\pi}{2}\right) - 1$

D. $y = \operatorname{tg}\left(x + \frac{\pi}{2}\right) + 1$

5. Ruch harmoniczny opisuje równanie $x = 0,06 \sin \pi t$. Okres tego ruchu jest równy

A. 2 min

B. 2 s



C. 1 s

D. 4s

6. Jaka jest szybkość rozchodzenia się fali poprzecznej biegnącej wzdłuż gumowej linki opisanej

równaniem
$$x = 30 \sin \left(2\pi t - \frac{\pi}{10} t \right)$$

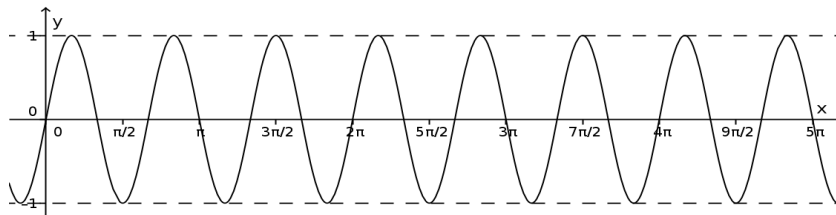
A. 20m/s

B. 20cm/s

C. 2cm/s

D. 2m/s

7. Jaka jest długość fali przedstawionej na wykresie. Wielkości wyrażone są w jednostkach podstawowych układu SI.



A. $\frac{2\pi}{3}$ m

B. π cm

C. 2π cm

D. $\frac{\pi}{2}$ m

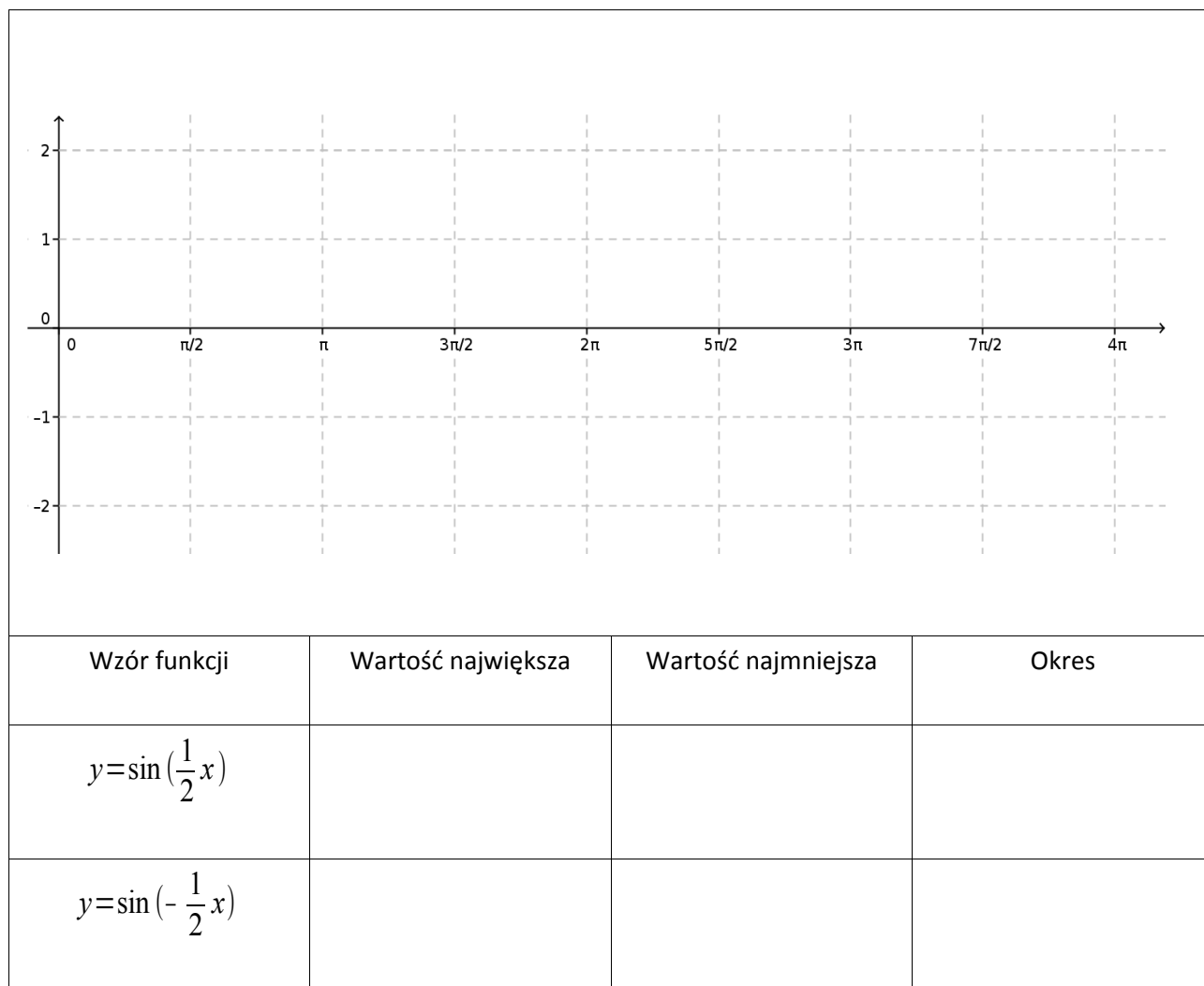
Zadania otwarte



$$y = \sin\left(\frac{1}{2}x\right) \quad \text{or} \quad y = \sin\left(-\frac{1}{2}x\right)$$

1. W jednym układzie współrzędnych sporządź wykresy funkcji

Dla każdego z nich podaj wartość największą, najmniejszą oraz okres.



2. Oblicz maksymalne przyspieszenie ruchu harmonicznego opisanego wzorem $x = 0,08 \sin\left(\frac{\pi}{4}t\right)$.

Rozwiązania

Zadania zamknięte

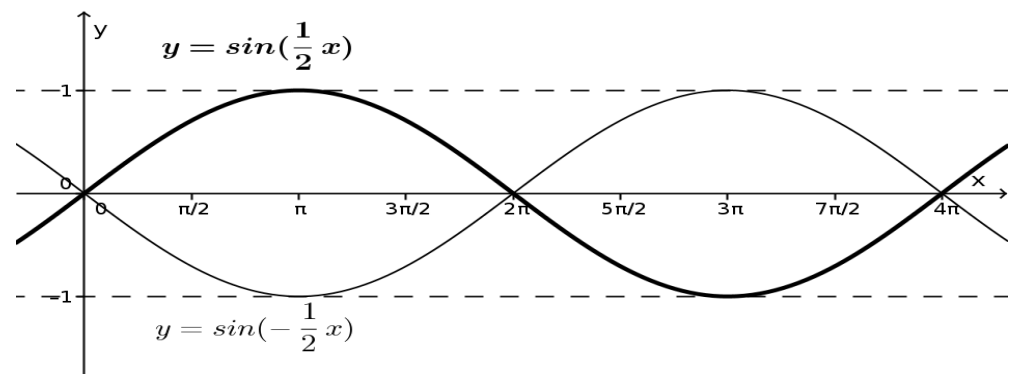
1. C



2. B
3. A
4. D
5. B
6. C
7. A

Zadania otwarte

1.



2.

Wzór funkcji	Wartość największa	Wartość najmniejsza	Okres
$y = \sin(\frac{1}{2}x)$ $a \approx 0,03 \frac{m}{s^2}$	1	-1	4π
$y = \sin(-\frac{1}{2}x)$	1	-1	4π



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Proponowana punktacja do zadań:

Zadania od 1-7 po 1pkt.

Zadania otwarte 4pkt.i 2pkt.

RAZEM 13punktów

Bibliografia

Grzegorz Kornaś: *Ciekawi świata 1. Zakres rozszerzony*. Gdynia: Operon, 2012. ISBN 978-83-7680-443-9.

TEST SPRAWDZAJĄCY WIADOMOŚCI I UMIEJĘTNOŚCI RUCH PUNKTU MATERIALNEGO

W zadaniach **zamkniętych** 1 – 5 zaznacz prawidłową odpowiedź:

Zadanie 1. (1p.)

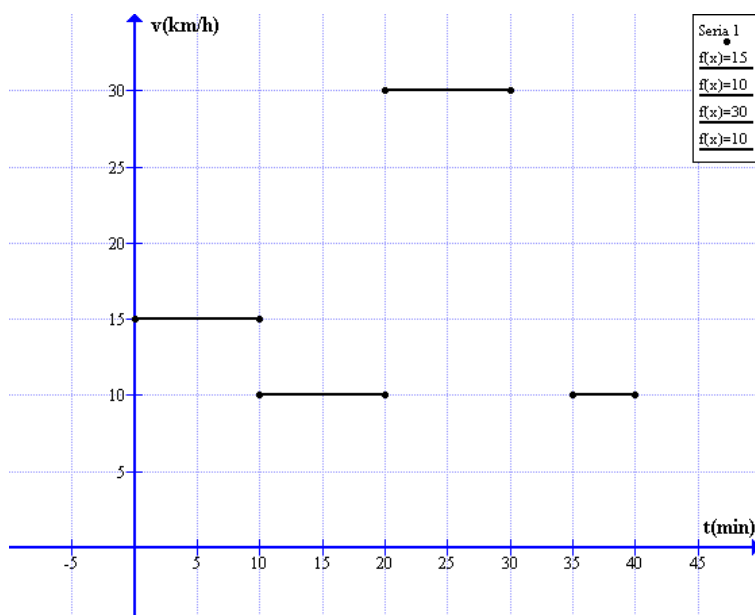
Autokar wycieczkowy pokonał trasę o długości ~~180km~~ z Łodzi do Torunia w czasie ~~3h~~. Ile wynosi średnia szybkość na całej trasie?

- A. $0 \frac{km}{h}$ B. $30 \frac{km}{h}$ C. $60 \frac{km}{h}$ D. $90 \frac{km}{h}$

Zadanie 2. (1p.)

Rowerzysta przejechał pewną drogę w ciągu ~~40 min~~. Na podstawie informacji zamieszczonych na wykresie ustal jego prędkość średnią i zaznacz prawidłową odpowiedź.

WYKRES ZALEŻNOŚCI PRĘDKOŚCI OD CZASU



- A. $5 \frac{km}{h}$ B. $10 \frac{km}{h}$ C. $15 \frac{km}{h}$ D. $20 \frac{km}{h}$

Zadanie 3. (1p.)

Licznik samochodu skręcającego po łuku pokazuje $50 \frac{km}{h}$. Jest to wartość:

- A. Prędkości średniej C. Szybkości średniej
B. Prędkości chwilowej D. Szybkości chwilowej

Zadanie 4. (1p.)

Samochód na baterię porusza się ruchem jednostajnym, z prędkością $1,57 \frac{m}{s}$, po okręgu o promieniu $r = 25 \text{ cm}$. Samochód ten wykona 15 okrążeń w czasie:

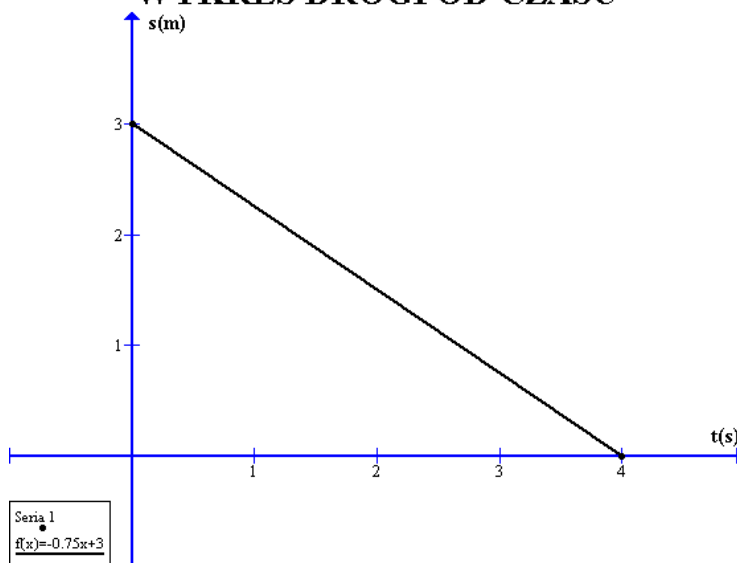
- A. 15 s B. 30 s C. 60 s D. 100 s

Zadanie 5. (1p.)

Na wykresie przedstawiono zależność drogi od czasu. Z wykresu wynika, że ciało porusza się ruchem:



WYKRES DROGI OD CZASU



- A. Jednostajnie przyspieszonym, w którym droga początkowa $s_0 = 0$
- B. Jednostajnie opóźnionym, w którym droga początkowa $s_0 \neq 0$
- C. Jednostajnym, w którym droga początkowa $s_0 = 0$
- D. Jednostajnym, w którym droga początkowa $s_0 \neq 0$

6 - 12 Zadania otwarte

Zadanie 6. (3p.)

Na pewnym odcinku, pomiędzy dwiema stacjami benzynowymi, droga biegnie równoległe do autostrady. W tym samym czasie drogą i autostradą wyruszyły równocześnie dwa samochody. Samochód jadący autostradą przejechał ten odcinek drogi w czasie $t_1 = 15 \text{ min}$ z prędkością $v_1 = 120 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Oblicz odległość między stacjami benzynowymi. Oblicz, o ile później mógłby wyjechać samochód jadący autostradą, gdyby dojechał do drugiej stacji jednocześnie z samochodem jadącym drogą z prędkością $v_2 = 90 \frac{\text{km}}{\text{h}}$.

Zadanie 7. (4p.)

Samochód osobowy o długości $l_1 = 3,5 \text{ m}$ jadący z prędkością $v_1 = 90 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ wyprzedza ciężarówkę o długości $l_2 = 10 \text{ m}$ jadącą z prędkością $v_2 = 60 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Wyprzedzanie rozpoczyna



się i kończy, gdy samochody znajdują się odpowiednio w odległościach $l_3 = 9\text{ m}$ i $l_4 = 6\text{ m}$ od siebie. Oblicz drogę oraz czas wyprzedzania. Wykonaj rysunek.

Zadanie 8. (2p.)

Uczeń dojeżdża do szkoły środkami komunikacji miejskiej. Pierwsze 30 km pokonuje, jadąc przez 20 min kolejka podmiejską. Następnie przesiada się do tramwaju, który odjeżdża 5 min po przyjeździe pociągu. Tramwaj przez 10 min jedzie ze średnią prędkością $30\frac{\text{km}}{\text{h}}$. Oblicz średnią prędkość ucznia w drodze do szkoły.

Zadanie 9. (3p.)

Chłopiec w ciągu 30 s przepływa kajakiem rzekę płynącą z prędkością $v_1 = 2\frac{\text{m}}{\text{s}}$. Oś kajaka ustawia prostopadle do brzegu. Prędkość własna kajaka wynosi $v_2 = 2,5\frac{\text{m}}{\text{s}}$. Oblicz szerokość rzeki oraz odległość, na jaką prąd rzeki znieśe kajak. Wykonaj rysunek.

Zadanie 10. (4p.)

Szybkobieżny pociąg japoński wyjeżdża ze stacji, poruszając się ruchem jednostajnie przyspieszonym z przyspieszeniem $a = 0,5\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. Po rozpędzeniu się do prędkości $v = 270\frac{\text{km}}{\text{h}}$ dalej jedzie ruchem jednostajnym. Oblicz czas rozpędzania się pociągu do tej prędkości. Uzupełnij tabelę.

$t(\text{s})$	0	30	60	90	120	150	180
$v(\frac{\text{m}}{\text{s}})$							

Narysuj wykres przedstawiający zależność prędkości ($\frac{\text{m}}{\text{s}}$) od czasu (s).

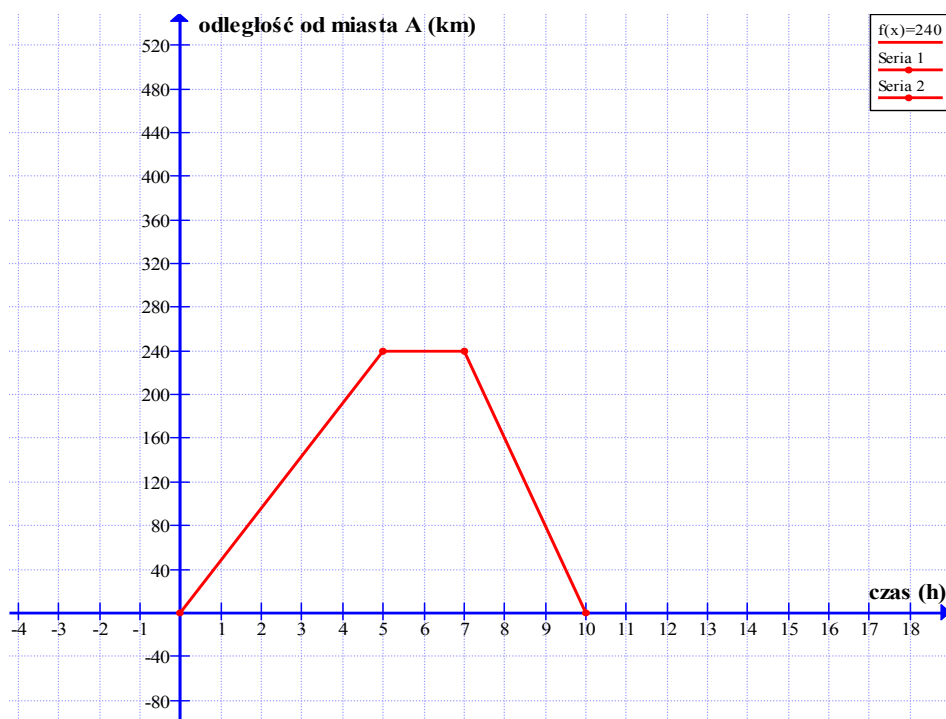
Zadanie 11. (2p.)

Przejazd samochodem z miasta A do miasta B tam i z powrotem zajął (razem z dwugodzinnym postojem) 10 godzin. Odległość między tymi miastami wynosiła 240 km. Korzystając z poniższego wykresu podaj średnią prędkość przejazdu

a) z miasta B do miasta A



b) całej trasy bez uwzględniania postoju.



Zadanie 12. (2p.)

Ola miała do przejechania 60 km. Pierwszą połowę trasy jechała ze średnią prędkością 15 km/h. Z jaką prędkością jechała drugą połowę, jeśli średnia prędkość na całej trasie wynosiła 20 km/h? Naszkicuj wykres pokazujący zależność przebytej drogi od czasu.

Klucz odpowiedzi i schemat punktowania



Nr zadania	Prawidłowa odpowiedź/Etapy rozwiązania zadania	Punktacja
1.	C	1p.
2.	C	1p.
3.	D	1p.
4.	A	1p.
5.	D	1p.
6.	<p>obliczenie odległości między stacjami benzynowymi:</p> $s = v_1 t_1, \quad s = 120 \frac{\text{km}}{\text{h}} * \frac{15}{60} \text{h} = 30 \text{ km}$ <p>obliczenie czasu potrzebnego do pokonania drogą odległości między stacjami benzynowymi:</p> $s = v_2 t_2, \quad t_2 = \frac{s}{v_2}, \quad t_2 = \frac{v_1 t_1}{v_2}$ $t_2 = \frac{120 \frac{\text{km}}{\text{h}}}{90 \frac{\text{km}}{\text{h}}} * 15 \text{ min} = 20 \text{ min}$ <p>obliczenie, o ile minut później musi wyjechać samochód autostradą:</p>	<p>1p.</p> <p>1p.</p> <p>1p.</p>



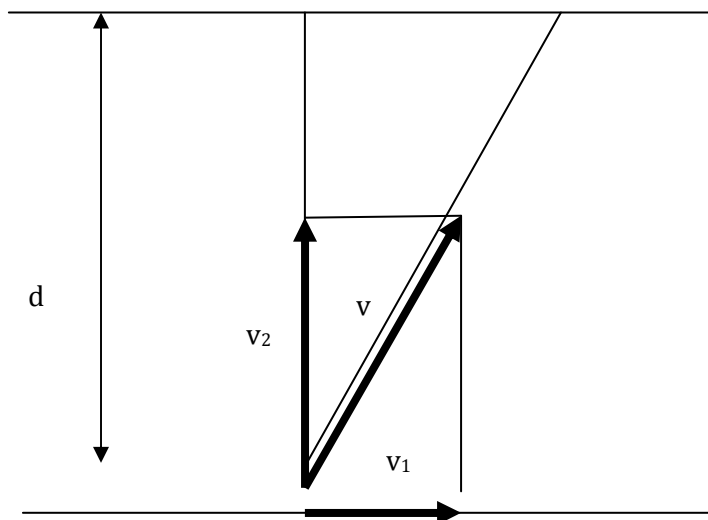
<p>7.</p>	<p>wykonanie rysunku:</p> <p>zapisanie zależności, pozwalającej obliczyć prędkość względną:</p> $v = v_1 - v_2, \quad v = 90 \frac{\text{km}}{\text{h}} - 60 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 30 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 8 \frac{1}{3} \frac{\text{m}}{\text{s}}$ <p>obliczenie czasu wyprzedzania:</p> $t = \frac{l_1 + l_2 + l_3 + l_4}{v}, \quad t = \frac{9\text{m} + 10\text{m} + 6\text{m} + 3,5\text{m}}{8 \frac{1}{3} \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 3,42 \text{ s}$ <p>obliczenie drogi wyprzedzania:</p> $s = v_1 t, \quad s = 90 \frac{\text{km}}{\text{h}} * 3,36 \text{ s} = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}} * 3,42 \text{ s} = 85,5 \text{ m}$	<p>1p.</p> <p>1p.</p> <p>1p.</p>
<p>8.</p>	<p>obliczenie całkowitej drogi oraz całkowitego czasu ruchu:</p> $s = 30 \text{ km} + 30 \frac{\text{km}}{\text{h}} * \frac{1}{6} \text{ h} = 35 \text{ km}$ $t = 20 \text{ min} + 5 \text{ min} + 10 \text{ min} = 35 \text{ min}$ <p>obliczenie prędkości średniej:</p> $v = \frac{s}{t}, \quad v = \frac{35 \text{ km}}{35 \text{ min}} = 1 \frac{\text{km}}{\text{min}}$	<p>1p.</p> <p>1p</p>



9.

wykonanie rysunku:

1p.



Rysunek prędkości

obliczenie szerokości rzeki:

$$d = v_2 t, \quad d = 2,5 \frac{m}{s} * 30 s = 75 m$$

obliczenie odległości, na jaką rzeka znieśe kajak:

$$x = v_1 t, \quad x = v_1 \frac{d}{v_2}, \quad x = 2 \frac{m}{s} * \frac{75 m}{2,5 \frac{m}{s}} = 60 m$$

1p.



10.

obliczenie czasu rozpędzania się pociągu:

$$v = 270 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 75 \frac{\text{m}}{\text{s}}, \quad t = \frac{v}{a} = \frac{75 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 150 \text{ s}$$

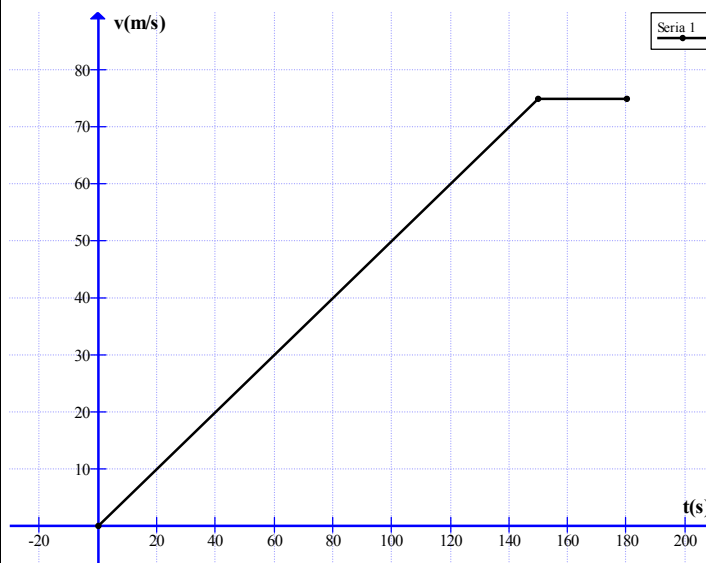
poprawne uzupełnienie tabeli:

$t(\text{s})$	0	30	60	90	120	150	180
$v \left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)$	0	15	30	45	60	75	75

Po osiągnięciu prędkości $v = 75 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ pociąg porusza ruchem jednostajnym.

opisanie i wyskalowanie osi

poprawne narysowanie wykresu:



1p.

1p.

1p.

1p.

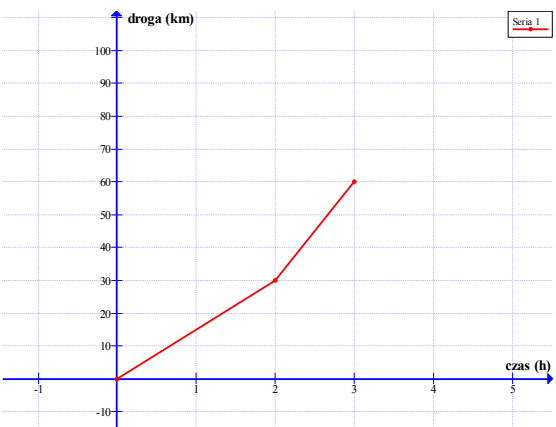
11.

a) $240 : 3 = 80 \text{ km/h}$

b) $2 \cdot 240 : (5+3) = 60 \text{ km/h}$

1p. + 1p.



12.	<p>$30 \text{ km} : 15 \text{ km/h} = 2 \text{ h}$ – obliczenie czasu potrzebnego na przebycie pierwszej połowy trasy</p> <p>Obliczenie czasu przebycia całej trasy: $30 = t_2 \cdot V_2$, $60 = (t_1 + t_2) \cdot 20$ stąd $t_2 = 1 \text{ h}$.</p> <p>Drugą połowę trasy Ola jechała z prędkością 30 km/h.</p> <p>Wykonanie wykresu</p> 	1p. 1p. 1p.
-----	--	---------------------------

TEST SPRAWDZAJĄCY WIADOMOŚCI I UMIEJĘTNOŚCI – FUNKCJA LINIOWA

W zadaniach **zamkniętych** 1 – 5 zaznacz prawidłową odpowiedź:

Zadanie 1. (1p.)

Funkcja $f(x) = (1 - \sqrt{3})x + 1$ jest:

- A. Rosnąca B. Malejąca C. Stała D. Nie można określić

Zadanie 2. (1p.)

Do wykresu funkcji $f(x) = -\frac{4}{3}x - 4$ nie należy punkt:

- A. $\left(-\frac{3}{4}, -3\right)$ B. $(-3, 0)$ C. $\left(6\frac{3}{4}, -13\right)$ D. $\left(1\frac{1}{8}, -7\right)$

Zadanie 3. (1p.)



Ile rozwiązań ma układ równań $\begin{cases} -x + 2y = -1 \\ 2x - 4y = 2 \end{cases}$?

- A. Jedno B. Dwa C. Nieskończenie wiele D. nie ma rozwiązań

Zadanie 4. (1p.)

Funkcja liniowa $f(x) = -2x + 6$ przyjmuje wartości nieujemne wtedy i tylko wtedy, gdy:

- A. $x \in (-\infty, 3)$ B. $x \in (3, +\infty)$ C. $x \in (-\infty, 3)$ D. $x \in (3, +\infty)$

Zadanie 5. (1p.)

Współczynnik kierunkowy prostej $y = 1\frac{1}{3}x - \left(2\frac{1}{2}x - \left(1\frac{3}{5}x - 2\frac{5}{8}\right)\right)$ jest równy

- A. $\frac{13}{30}$ B. $-\frac{4}{15}$ C. $\frac{5}{12}$ D. $-\frac{11}{18}$

6 - 15 Zadania otwarte

Zadanie 6 (2p.)

Podaj wzór funkcji liniowej, której wykres przechodzi przez punkt $(-2, 4)$ wiedząc, że funkcja przyjmuje wartości ujemne wyłącznie dla argumentów większych od 2.

Zadanie 7. (2p.)

Napisz wzór funkcji liniowej f , której wykres przechodzi przez punkt $P(-2, 3)$ i jest równoległy do wykresu funkcji $g(x) = 5x - 1$

Zadanie 8. (3p.)



Z miasta A do miasta B odległych od siebie o 42 km o godzinie 12.00 wyjechali naprzeciw siebie ze stałą prędkością dwaj rowerzyści. Pierwszy z nich jechał z prędkością 15 km/h. oblicz prędkość drugiego rowerzysty wiedząc, że spotkali się oni o godzinie 13:12.

Zadanie 9. (2p.)

Sporządź wykres funkcji $f(x) = \begin{cases} x & \text{dla } x < 0 \\ 3x & \text{dla } x \geq 0 \end{cases}$

Zadanie 10. (2p.)

Płynąc w górę rzeki wiosłarz pokonał odległość 12 km. Droga powrotna zajęła mu 1,5 h. jaka była prędkość własna łódki w drodze powrotnej, jeżeli prędkość prądu rzeki wynosi 3 km/h ? (prędkość własna łódki to prędkość łódki względem wody)

Zadanie 11. (2p.)

Na 2,7 – kilometrowym odcinku drogi odbywają się roboty drogowe, w wyniku czego samochody są zobowiązane jechać z prędkością o wartości $V_1 = 30 \frac{km}{h}$ zamiast dopuszczalnej $V_2 = 90 \frac{km}{h}$. Oblicz o ile dłużej trwa pokonanie tego odcinka drogi w czasie robót drogowych.

Zadanie 12. (1p.)

W czasie burzy Ania zobaczyła błysk pioruna, a grzmot usłyszała dopiero po 5 s. Oblicz, w jakiej odległości od Ani nastąpiło wyładowanie atmosferyczne. Prędkość rozchodzenia się dźwięku w powietrzu wynosi 340 m/s.

Klucz odpowiedzi i schemat punktowania



Nr zadania	Prawidłowa odpowiedź/Etapy rozwiązania zadania	Punktacja
1.	B	1p.
2.	D	1p.
3.	C	1p.
4.	A	1p.
5.	A	1p.
6.	Zapisać, że wykres przechodzi przez punkt (2,0)	1p.
	Podanie wzoru funkcji	1p.
7.	Zapisać, że $a = 5$ oraz zapisać równania $3 = 5 * (-2) + b$	1p.
	Obliczenie b i podanie wzoru funkcji $f(x) = 5x + 13$	1p.
8.	Zapisać, że $t_1 = t_2 = 1\text{h } 12\text{ min} = 1,2\text{ h}$ oraz zapisać wzoru pozwalającego obliczyć drogę pierwszego rowerzysty	1p.
	$s_1 = v_1 * t_1 = 15 * 1,2 = 18$	
	zapisać wzoru na drogę przebytą przez drugiego rowerzystę	1p.
	$s_2 = v_2 * t_2 = 1,2 v_2$ oraz zauważenie, że $s_1 + s_2 = 42$	1p
	obliczenie prędkości drugiego rowerzysty $18 + 1,2 v_2 = 42$ stąd $v_2 = 20$	
9.	Poprawne sporządzenie wykresu funkcji	2p.
10.	Zapisać danych np. V_f = prędkość łódki, V_{rz} = prędkość rzeki oraz sposobu obliczenia $s = (V_f + V_{rz}) * t$	1p.
	ułożenie równania $12 = (V_f + 3) * 1,5$ i obliczenie $V_f = 5\text{ km/h}$	1p.



11.	<p>$s=V_1 \cdot t_1, s=V_2 \cdot t_2$. Obliczenie czasów $t_1=5,4$ min, $t_2=1,8$ min</p> <p>obliczenie różnicy czasów: $\Delta t=3,6$ min</p> $\Delta t = t_1 - t_2 = \frac{s}{V_1} - \frac{s}{V_2} = \frac{s(V_2 - V_1)}{V_1 \cdot V_2},$ $\Delta t = \frac{2,7 \text{ km} \cdot \left(90 \frac{\text{km}}{\text{h}} - 30 \frac{\text{km}}{\text{h}} \right)}{90 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot 30 \frac{\text{km}}{\text{h}}}$ <p>$\Delta t=0,06\text{h}=3,6$ min</p>	1p. 1p.
12.	<p>$S=V \cdot t, s=340 \text{ m/s} \cdot 5\text{s} = 1700 \text{ m} = 1,7 \text{ km}$</p>	1p.