

WYKONANE OPRACOWANIE
WSPÓŁFINANSOWANE PRZEZ UNIĘ EUROPEJSKĄ
W RAMACH EUROPEJSKIEGO FUNDUSZU SPOŁECZNEGO



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



PROGRAM ZAJĘĆ POZALEKCYJNYCH PROWADZONYCH METODĄ PROJEKTU

Zasoby energii na Ziemi

www.gmina-gorlice-innowacyjny.pl

 PROJEKT
INNOWACYJNY



GMINA
GORLICE

OPRACOWANIE: Zespół d/s Produktu, Gorlice 2012 r.

**MODEL PRACY POZALEKCYJNEJ
Z WYKORZYSTANIEM NOWATORSKICH METOD PRACY
ORAZ WSPÓŁCZESNYCH TECHNIK INFORMATYCZNYCH**

Spis treści

I.	WSTĘP	3
1.	Koncepcja programu	3
2.	Innowacyjność programu	4
3.	Adresaci programu	5
4.	Cele edukacyjne programu zajęć pozalekcyjnych prowadzonych metodą projektu :.....	5
II.	KONSPEKT PROJEKTU	6
III.	TREŚCI NAUCZANIA	73
IV.	SCENARIUSZ ZAJĘĆ INTERDYSCYPLINARNYCH	79
V.	KONSPEKTY – UCZELNIA WYŻSZA	92
1.	Konspekt zajęć z matematyki	94
2.	Konspekt zajęć z chemii	98
3.	Konspekt zajęć z fizyki	101
VI.	SCENARIUSZE ZAJĘĆ W CENTRUM NAUKI KOPERNIK W WARSZAWIE .	104
	Temat: Alternatywne źródła energii.	104
	Temat: Sposoby wytwarzania energii elektrycznej.	105



I. WSTĘP

Uzyskanie właściwego poziomu wykształcenia z zakresu przedmiotów ścisłych jest istotnym problemem, przed którym stoi oświata na całym świecie. Wyniki uzyskane przez polskich gimnazjalistów w kolejnych międzynarodowych badaniach PISA sytuują ich poniżej przeciętnej dla wszystkich uczniów objętych tymi badaniami. Zgodnie z badaniami PISA, u Polaków szczególnie słabe jest przygotowanie w zakresie kompetencji matematyczno-przyrodniczych; „nadal nie potrafią radzić sobie w sytuacjach wymagających samodzielnego, twórczego myślenia i rozumowania”. Wg PISA, 62% uczniów deklaruje, że nigdy lub prawie nigdy nie wykonuje w trakcie lekcji doświadczeń, a od 52% nigdy nie wymagano, aby zaplanowali jakiegokolwiek badanie w laboratorium, co skutkuje „że nie radzą sobie z zadaniami, w których mierzone są umiejętności związane z metodami stosowanymi w badaniach naukowych”. W przeciwieństwie do szkół „starej” UE, polscy gimnazjaliści nie są inspirowani do konstruowania prototypów urządzeń własnego pomysłu, nie porusza się również zagadnienia kosztów przeprowadzania eksperymentów, a wg raportu FOR „Czego (nie) uczą polskie szkoły” z 2009 r. „Najślabszym ogniwem kształcenia w polskich szkołach jest nauczanie umiejętności praktycznych”.

Wyniki egzaminu gimnazjalnego również wskazują na braki uczniów w zakresie najbardziej elementarnych umiejętności z zakresu matematyki, fizyki i chemii. Szczególnie jest to widoczne w gimnazjach na terenach wiejskich z trudnym dostępem do dużych ośrodków kultury i nauki.

Problem dotyczy również nauczycieli, ponieważ jak wykazują międzynarodowe badania TALIS polscy nauczyciele preferują nauczanie oparte na metodach podających, a te nie sprzyjają rozwijaniu zainteresowań. Niechętnie stosują metody aktywizujące zorientowane na ucznia i wspierające go w rozwoju.

Interdyscyplinarny Program Zajęć Pozalekcyjnych Prowadzonych Metodą Projektu jest odpowiedzią na kształcenie kompetencji wynikające z zapotrzebowania społeczeństwa opartego na wiedzy. Propozycje programowe przyczynią się do rozwiązania problemów edukacyjnych opisanych w raporcie z badań CASE z 2009 r. o słabym wyposażeniu uczniów szkół europejskich w kompetencje kluczowe.

1. Koncepcja programu

Opracowany interdyscyplinarny program zajęć pozalekcyjnych przeznaczony jest dla uczniów klas gimnazjalnych.

Projekty powstałe w ramach tego programu dotyczą treści programowych przedmiotów matematyczno – przyrodniczych. Realizowane projekty mają charakter interdyscyplinarny, wymagają więc współpracy grup problemowych.



Każdy z nich opracowany i zrealizowany został przez 10-cio osobowe grupy uczniów przy współpracy nauczyciela - opiekuna. Projekty realizowane były w oparciu o dostępną bazę dydaktyczną szkoły z wykorzystaniem nowoczesnych technik informatycznych. Uzupełnieniem zajęć szkolnych były wyjazdy na uczelnię wyższą, na której prowadzone były zajęcia laboratoryjne, podczas których zgłębione zostały zagadnienia wykonywanych przez uczniów projektów.

Okres realizacji projektów nie jest z góry ustalony, zależy to od założeń poszczególnej grupy projektowej. Określona jest jedynie liczba godzin do wykorzystania w miesiącu przez nauczyciela i ucznia - 6 godzin dydaktycznych.

2. Innowacyjność programu

Innowacja dotyczyła skutecznego wsparcia w rozwoju i zwiększeniu umiejętności uczniów gimnazjum w obszarze nauk matematyczno - przyrodniczych z wykorzystaniem nowego, dotychczas niestosowanego wobec tej grupy instrumentu - modelu pracy pozalekcyjnej z wykorzystaniem współczesnych technik informatycznych. Innowacyjność proponowanych rozwiązań, w stosunku do dotychczas stosowanych, polega na wspieraniu i rozwijaniu zainteresowań uczniów przedmiotami ścisłymi w formie oddziaływania wielostronnego:

- w szkole, poprzez organizację zajęć pozalekcyjnych z wykorzystaniem metody projektu oraz towarzyszących jej metod warunkujących nauczanie przez odkrywanie, wpływających na rozwijanie umiejętności intelektualnych i praktycznych uczniów, a także z zastosowaniem nowoczesnych technik informatycznych,
- za pośrednictwem współpracy między szkołą a uczelnią wyższą, z wykorzystaniem jej potencjału naukowo-dydaktycznego,
- z wykorzystaniem programu kształcenia na obozie naukowym.

Narzędziem realizacji innowacji było wdrożenie w 20 gimnazjach województwa małopolskiego i podkarpackiego nowego modelu zajęć pozalekcyjnych, którego ideą było wdrożenie do praktyki szkolnej metody projektu oraz spopularyzowanie e-learningu jako uatrakcyjnienia tradycyjnych zajęć, zindywidualizowanie pracy z uczniem, wzbogacenie przekazywanych treści poprzez zastosowanie modeli interaktywnych, „wyjście” z procesem dydaktycznym poza salę lekcyjną. Metoda projektu jest metodą znaną, ale rzadko stosowaną w praktyce szkolnej (ograniczenia czasowe, możliwości organizacyjne i bazowe szkoły). Jest niezwykle ważna, gdyż kształtuje u uczniów i uczennic umiejętności niezbędne we współczesnym świecie. Realizowane projekty edukacyjne stanowią model interdyscyplinarny o charakterze badawczym, opartym na aktywności poznawczej uczniów i uczennic wspomaganej fachową pomocą nauczyciela wspierającego - mentora.

Innowacyjny model pracy pozalekcyjnej oparty jest o system zorganizowanych i ciągłych zajęć pozalekcyjnych nastawionych na samodzielne rozwiązywanie przez uczniów i uczennice sytuacji problemowych tj. odkrywanie wiedzy, rozumienie praw rządzących światem nauki i przyrody, rozbudzenie zainteresowania poznawczego, a poprzez to budzenie poczucia satysfakcji z osiągniętych sukcesów. Uzupełnieniem zajęć są cykliczne spotkania ze światem nauki, w ramach zorganizowanych zajęć na uczelni wyższej oraz zajęć w Centrum Nauki Kopernik. Działania innowacyjne, nakierowane na rozwijanie umiejętności informacyjno - komunikacyjnych uczniów i uczennic, realizowane będą poprzez posługiwanie się platformą IT w procesie uczenia się. Wykonując działania w ramach



realizowanych projektów, uczniowie mają możliwość komunikowania się za pośrednictwem platformy między sobą, z nauczycielem (mentorem) oraz opiekunem naukowym na uczelni wyższej.

Analiza przeprowadzonych badań na I etapie projektu potwierdza zasadność wdrożenia innowacji w przedstawionym kształcie. Podjęte działania edukacyjne zwiększą motywację uczniów i zainteresowania podjęciem w przyszłości kształcenia na kierunkach ścisłych, które mają zasadnicze znaczenie dla rozwoju gospodarki opartej na wiedzy.

3. Adresaci programu

Interdyscyplinarny Program Zajęć Pozalekcyjnych Prowadzonych Metodą Projektu przeznaczony jest dla uczniów oraz nauczycieli szkół gimnazjalnych. Adresatami są również dyrektorzy gimnazjum, którzy chcą wzbogacić ofertę edukacyjną szkoły.

Program skierowany jest również do uczelni wyższych kształcących studentów na kierunkach ścisłych lub technicznych. Program ten może wskazać tym instytucjom kierunki ewentualnych modyfikacji programów studiów oraz stanowi propozycję pozyskiwania potencjalnych studentów już na etapie kształcenia gimnazjalnego.

Ponadto adresatami programu mogą być Centra Nauki, w których może on poszerzyć ofertę edukacyjną lub być przykładem dobrych praktyk integracji międzyprzedmiotowej. Adresaci to również decydenci odpowiedzialni za politykę oświatową oraz wszelkie inne zainteresowane osoby i podmioty zajmujące się działalnością edukacyjną.

4. Cele edukacyjne programu zajęć pozalekcyjnych prowadzonych metodą projektu:

- nabycie umiejętności wykorzystania wiedzy w praktyce,
- rozwijanie umiejętności posługiwania się ICT,
- doskonalenie umiejętności samodzielnego rozwiązywania problemów,
- doskonalenie umiejętności pracy w grupie oraz autoprezentacji,
- rozbudzenie zainteresowań matematyczno - przyrodniczych,
- rozwijanie u uczniów uzdolnień i aspiracji poznawczych ukierunkowanych na rozwój kompetencji kluczowych,
- zwiększenie motywacji do nauki przedmiotów ścisłych.

Szczegółowe cele, osiągnięcia uczniów oraz treści kształcenia opisane są w projektach zamieszczonych w publikacji.



II. KONSPEKT PROJEKTU

ZASOBY ENERGII NA ZIEMI



1. CELE KSZTAŁCENIA

➤ WYMAGANIA OGÓLNE

- Popularyzacja przedmiotów przyrodniczych w szczególności matematyki, fizyki oraz chemii.
- Podniesienie motywacji do nauki przedmiotów ścisłych.
- Kształtowanie umiejętności twórczego korzystania z posiadanej wiedzy .
- Aktywizowanie ucznia, zachęcanie do wykazywania inicjatywy i realizowania własnych pomysłów.
- Kształtowanie pozytywnego nastawienia do podejmowania wysiłku intelektualnego.
- Kształtowanie umiejętności wyszukiwania i selekcjonowania informacji.
- Rozbudzenie zainteresowania otaczającym nas światem.
- Rozwijanie umiejętności samodzielnej pracy z tekstem popularnonaukowym oraz korzystania z zasobów Internetu.
- Kształtowanie umiejętności formułowanie wniosków opartych na obserwacjach empirycznych.
- Kształtowanie umiejętności formułowania odpowiedzi na pytania badawcze oraz posługiwania się wiedzą.
- Wyrabianie pracowitości i samodzielności oraz wyzwalanie inicjatywy i aktywności ucznia.
- Kształtowanie nawyku wywiązywania się z powierzonych zadań.
- Doskonalenie umiejętności pracy w zespole.
- Doskonalenie umiejętności prezentowania własnych osiągnięć.
- Kształtowanie umiejętności przygotowania do publicznych wystąpień.
- WYROBIE NIE UMIEJĘTNOŚCI PRZEKAZYWANIA ZDOBYTEJ WIEDZY.
- Doskonalenie umiejętności posługiwania się programami komputerowymi oraz pracy na platformie e –learningowej.

➤ WYMAGANIA SZCZEGÓLNE

I. Poziom wiadomości

A. Kategoria – zapamiętywanie

Uczeń:

- wymienia rodzaje reakcji chemicznych,
- opisuje przemiany energii zachodzące w reakcjach chemicznych,



- zna skład i właściwości powietrza,
- wymienia rodzaje energii,
- omawia dostępne na naszej planecie zasoby energii,
- wymienia konwencjonalne i niekonwencjonalne źródła energii,
- wymienia rodzaje surowców energetycznych,
- opisuje wpływ wykonanej pracy na zmianę energii,
- opisuje za pomocą wyrażeń algebraicznych związki między różnymi wielkościami,
- zna postać wykładniczą liczb dużych i małych,
- zna wielkości charakterystyczne danych statystycznych.

B. Kategoria – rozumienie

Uczeń:

- rozróżnia reakcje egzoenergetyczne i endoenergetyczne,
- podaje przykłady reakcji egzo- i endoenergetycznych znanych z życia codziennego,
- rozróżnia doświadczalnie kwasy i zasady,
- wyjaśnia wartość pH w ujęciu jakościowym,
- wyjaśnia w jaki sposób energia wewnętrzna wpływa na tempo zjawiska dyfuzji,
- wskazuje sposób rozdzielania określonej mieszaniny,
- wyjaśnia sposób zamiany jednostek,
- wyjaśnia pojęcie pracy i energii oraz zasady zachowania energii,
- rozróżnia podstawowe rodzaje energii,
- wyjaśnia związek między energią kinetyczną cząsteczek a temperaturą,
- rozróżnia niekonwencjonalne i konwencjonalne źródła energii,
- odczytuje informacje przedstawione za pomocą wykresów opisujących zjawiska występujące w życiu codziennym,
- wyszukuje informacje z dostępnych źródeł.

II. Poziom umiejętności

C. Stosowanie wiadomości w sytuacjach typowych.

Uczeń:

- uzasadnia która z reakcji jest procesem egzoenergetycznym a która endoenergetycznym,
- argumentuje, dlaczego surowce energetyczne to nieodnawialne źródła energii,
- przedstawia argumenty za i przeciw wykorzystaniu poszczególnych źródeł energii,
- porównuje poszczególne surowce energetyczne (paliwa) pod kątem ilości uzyskanej z nich energii,



- obserwuje przemiany energii w różne jej formy i wyciąga odpowiednie wnioski,
- uzasadnia, jak zmiana temperatury wpływa na zmianę energii wewnętrznej,
- udowadnia, że istnieje ciągłość przemian energetycznych,
- obserwuje przebieg doświadczeń,
- wnioskuje na podstawie dokonanych obserwacji,
- wyznacza wskazaną wielkość z podanych wzorów,
- rozwiązuje równanie I stopnia z jedną niewiadomą,
- porządkuje dane na podstawie tabel i wykresów,
- interpretuje informacje przedstawione w tabeli i na diagramie,
- selekcjonuje i porządkuje informacje,
- przedstawia dane w tabeli i za pomocą diagramu (wykresu),
- dokonuje obliczeń na liczbach do rozwiązywania problemów,
- przekształca wzory matematyczne do wykonywania obliczeń,
- współpracuje w grupie podczas wykonania zadań i doświadczeń.

D. Stosowanie wiadomości w sytuacjach problemowych

Uczeń:

- planuje określone rodzaje doświadczeń chemicznych i fizycznych,
- przewiduje wyniki doświadczeń,
- opracowuje wyniki doświadczeń,
- tworzy proste modele maszyn „energetycznych”,
- stosuje obliczenia na liczbach wymiernych do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, w tym do zamiany jednostek,
- za pomocą równań opisuje i rozwiązuje zadania osadzone w kontekście praktycznym.

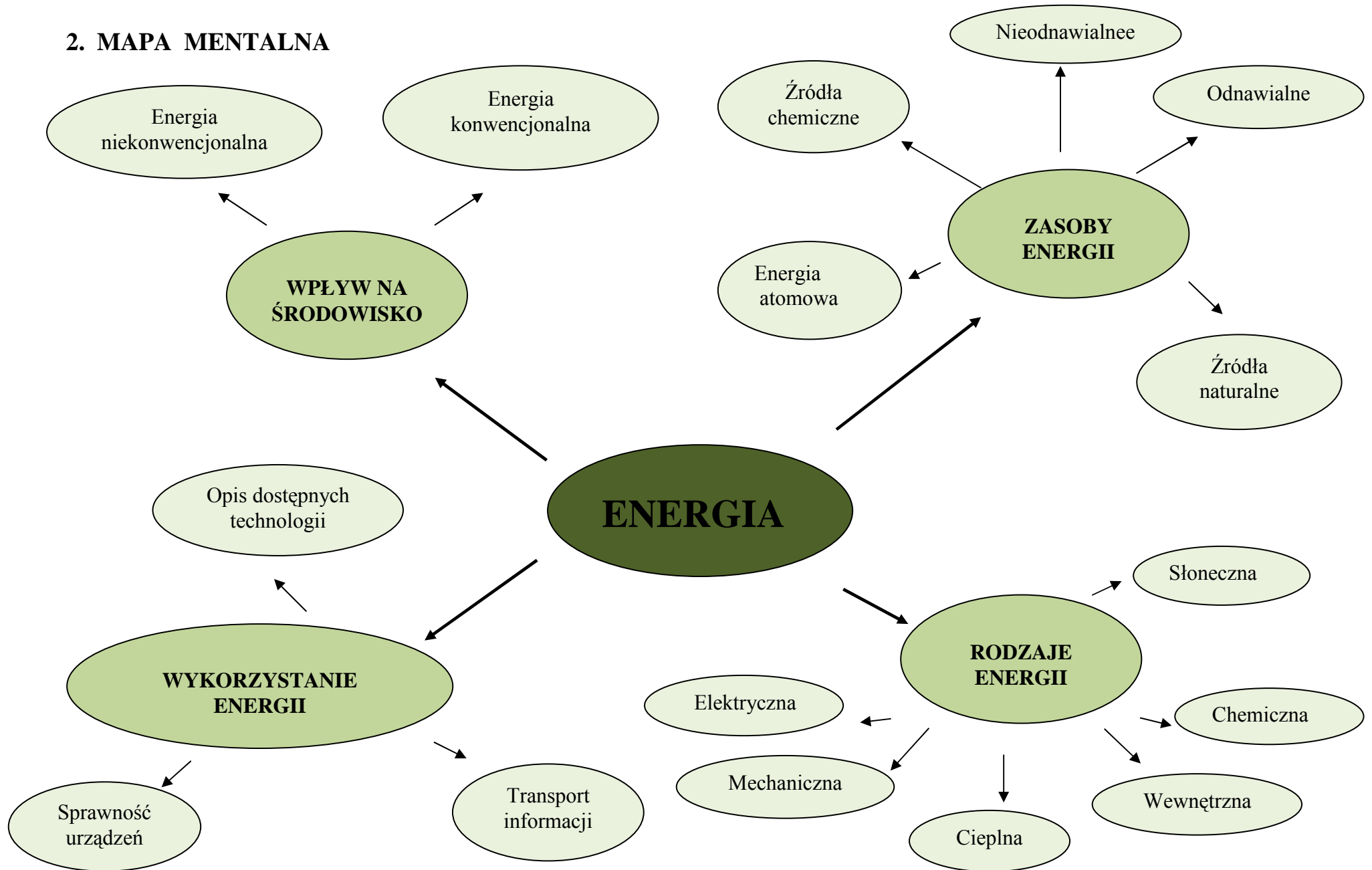
III. Poziom postawy

Uczeń:

- rozwija zainteresowania,
- sprawnie i odpowiedzialnie funkcjonuje we współczesnym świecie,
- jest świadomy swoich mocnych stron i przekonany o większej efektywności i kreatywności jednostki podczas pracy zespołowej,
- współpracuje z innymi, umiejętnie korzysta z pracy innych i udostępnia efekty swojej pracy,
- rozwija świadomość, że człowiek jest odpowiedzialny za środowisko, w którym żyje.



2. MAPA MENTALNA



3. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Przedmiot	Treści kształcenia
MATEMATYKA	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Liczby wymierne. ✓ Równania I stopnia z jedną niewiadomą. ✓ Wielkości wprost proporcjonalne i odwrotnie proporcjonalne ✓ Wykresy funkcji. ✓ Statystyka opisowa (diagramy, tabele). ✓ Wyrażenia algebraiczne – przekształcanie wzorów. ✓ Obliczenia procentowe.
FIZYKA	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Energia i jej rodzaje. ✓ Energia mechaniczna i jej formy. ✓ Pojęcie pracy i mocy. ✓ Zasada zachowania energii mechanicznej. ✓ Energia wewnętrzna i jej przemiany. ✓ Przemiany energii w zjawiskach cieplnych (przewodnictwo cieplne, konwekcja, promieniowanie). ✓ Bilans cieplny. ✓ Odnawialne i nieodnawialne źródła energii. ✓ Energia jądrowa.
CHEMIA	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Przemiany energetyczne w reakcjach chemicznych. ✓ Przykłady reakcji egzoenergetycznych i endoenergetycznych. ✓ Wpływ energii wewnętrznej na tempo zjawiska dyfuzji. ✓ Wykorzystanie energii w procesach rozdzielania mieszanin. ✓ Surowce energetyczne. ✓ Zanieczyszczenia powietrza, wskaźniki zanieczyszczeń i kwaśne opady. ✓ Wartość pH w ujęciu jakościowym.



4. CZAS REALIZACJI PROJEKTU

24 godziny dla każdej grupy.

5. ADRESACI PROJEKTU

Uczniowie gimnazjum.

6. TYP PROJEKTU

Interdyscyplinarny grupowy.

7. FORMA PRACY UCZNIÓW

Grupowa (równym frontem)

8. HARMONOGRAM DZIAŁAŃ



Przedmiot	Lp.	Wykaz zadań	Czas realizacji	Nauczyciel opiekun
MATEMATYKA	1.	Zebranie organizacyjne.	2h	matematyk
	2.	Przygotowanie i przeprowadzenie ankiety dotyczącej lokalnej świadomości na temat energii.	3h	
	3.	Przygotowanie prezentacji na temat naturalnych zasobów energetycznych na Ziemi.	3h	
	4.	Stworzenie map zasobów energetycznych na Ziemi.	3h	
	5.	Przeanalizowanie zużycia wody, prądu i gazu w gospodarstwie domowym. Stworzenie informatora cen energii: gazu, prądu, wody.	4h	
	6.	Sposoby oszczędzania energii – przygotowanie prezentacji multimedialnej oraz biuletynów „Wszechobecna energia”.	5h	
	7.	Energia w zadaniach tekstowych	2h	
	8.	Przygotowanie dnia „Z energią za pan brat”	2h	
FIZYKA	1.	Zebranie organizacyjne.	2h	fizyk
	2.	Energia – podstawowe pojęcia, zasady, prawa. Procesy przemiany energii. Przygotowanie informatora i prezentacji dla pozostałych grup.	4h	
	3.	Energia słońca – ogniwo fotowoltaiczne.	4h	
	4.	Energia wiatru – turbina powietrza.	4h	
	5.	Energia wody – turbina wodna.	4h	
	6.	Energia ziemi. Biomasa.	2h	
	7.	Energia w zadaniach tekstowych	2h	
	8.	Przygotowanie dnia „Z energią za pan brat”	2h	
CHEMIA	1.	Zebranie organizacyjne.	2h	chemik
	2.	Reakcje egzotermiczne i endotermiczne.	4h	
	3.	Wpływ energii wewnętrznej na tempo zjawiska dyfuzji. Wykorzystanie energii w procesach rozdzielania mieszanin. Surowce energetyczne.	4h	
	4.	Skład i właściwości powietrza. Wytwarzanie energii przyczyną zanieczyszczeń powietrza.	4h	

CHEMIA	5.	Zanieczyszczenia powietrza i ich wpływ na pH opadów atmosferycznych. Wykonanie doświadczeń identyfikacji roztworów kwasów i zasad.	4h	chemik
	6.	Badanie odczynu różnych substancji, pH roztworu.	3h	
	7.	Przygotowanie dnia „Z energią za pan brat”.	3h	

9. REALIZACJA ZADAŃ (według harmonogramu)

Przedmiot	Zadanie	Sposób realizacji/wykaz czynności uczniów	Materiały dla uczniów
MATEMATYKA	1. Zebranie organizacyjne	<ol style="list-style-type: none"> Zapoznanie uczniów z tematem projektu. Omówienie planowanych czynności i ustalenie osób odpowiedzialnych liderów. Podział uczniów na grupy zadaniowe. 	plan przebiegu projektu
	2. Przygotowanie i przeprowadzenie ankiety dotyczącej lokalnej świadomości na temat energii.	<ol style="list-style-type: none"> Przygotowanie i przeprowadzenie badania ankietowego dotyczącego świadomości energetycznej społeczności lokalnej. Przeanalizowanie wyników prowadzonych badań. Przygotowanie prezentacji multimedialnej podsumowującej wyniki uzyskane podczas badania ankietowego. 	Internet
	3. Przygotowanie prezentacji na temat naturalnych zasobów energetycznych na Ziemi.	<ol style="list-style-type: none"> Analizowanie tekstów popularnonaukowych oraz wiadomości ze stron internetowych w poszukiwaniu informacji na temat zasobów energetycznych na Ziemi. Porządkowanie, selekcjonowanie i analizowanie zebranych przez siebie danych statystycznych Opracowanie wyników swoich doświadczeń posługując się technologią informacyjną. Przygotowanie wykresów i prezentacji multimedialnej poruszającej tematykę zasobów energetycznych Ziemi. 	Teksty popularnonaukowe (bibliografia), Internet, literatura fachowa.



MATEMATYKA	4. Stworzenie map zasobów energetycznych na Ziemi.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza danych statystycznych o zasobach energii na Ziemi. 2. Wykonanie map zasobów energetycznych na Ziemi z uwzględnieniem odpowiedniej skali. 	dane statystyczne, atlasy geograficzne, Internet.
	5. Analiza zużycia wody, prądu i gazu w gospodarstwie domowym. Stworzenie informatora cen energii: gazu, prądu, wody.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza materiałów, przygotowanie urządzeń elektrycznych w swoim domu zapisując ich moc (w watach) i czas działania. 2. Wykonanie informatora cen: gazu, prądu oraz wody na podstawie rachunków za energię elektryczną, gaz i wodę. Układanie wzorów na obliczanie kosztów zużycia. 3. Rozwiązywanie zadania wymagającego zapisu dużych i małych liczb w postaci wykładniczej z wykorzystaniem wcześniej przygotowanego informatora. 	kart pracy, karty pracy z zadaniami
	6. Sposoby oszczędzania energii – przygotowanie prezentacji multimedialnej oraz biuletynów: „Wszechobecna energia”.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Na podstawie informacji znalezionych w Internecie stworzenie modelu domu, w którym część urządzeń zamieniono na energooszczędne. 2. Obliczanie jakie zyski mogą przynieść urządzenia energooszczędne zastosowane w domu. 3. Przygotowanie materiałów na tematy: energii, jej rodzajów, alternatywnych źródeł oraz sposobów oszczędzania energii. 4. Opracowanie i stworzenie planu biuletynu „Wszechobecna energia” 	Internet, karty pracy, literatura popularno-naukowa



MATEMATYKA	7. Energia w zadaniach tekstowych	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rozwiązywanie zadań dotyczących energii, zmiany jednostek i obliczeń procentowych. 2. Obliczanie ilości zużytej energii w ciągu jednego dnia, tygodnia, miesiąca, roku. 	karty pracy, platforma e-learningowa
	8. Przygotowanie dnia poświęconego tematowi: „Wszechobecna energia”	<p>Przygotowanie przedstawienia „Wszechobecna energia” :</p> <ol style="list-style-type: none"> a) przygotowanie własnego scenariusza, b) podział obowiązków, c) przydział ról. d) przygotowanie dekoracji. <p>a. Pokaz prezentacji multimedialnych podsumowujących projekt. Prezentacja i omówienie przygotowanych posterów oraz map.</p>	
FIZYKA	1. Zebranie organizacyjne.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznanie uczniów z tematem projektu. 2. Omówienie planowanych czynności i ustalenie osób odpowiedzialnych, liderów. 3. Podział uczniów na grupy zadaniowe. 	
	2. Energia – podstawowe pojęcia, zasady, prawa. Procesy przemiany energii.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uporządkowanie informacji o energii - pojęcie energii i jej rodzaje, oznaczenie w układzie SI. 2. Przypomnienie podstawowych jednostek energii. 3. Przygotowanie zdjęć obrazujących różne rodzaje energii w otaczającym 	literatura popularnonaukowa, podręczniki do fizyki, Internet, karty pracy z instrukcjami i do ćwiczeń,



	<p>Przygotowanie informatora i prezentacji dla pozostałych grup.</p>	<p>nas świecie.</p> <p>4. Znalezienie odpowiedzi na pytanie „Czym jest energia?” oraz „Czy energia może zniknąć?”</p> <p>5. Przygotowanie, przeprowadzenie eksperymentów i sformułowanie na ich podstawie wniosków:</p> <p>Dośw.1: Spadający obciążnik (kafar)</p> <p>Dośw.2: Staczający się z równi pochyłej walec wprawia w ruch inne ciało</p> <p>Dośw.3: Strzelamy gumką ołówkową z procy</p> <p>Dośw.4: Pomiar temperatury podgrzewanej wody.</p> <p>Dośw.5: Za pomocą silniczka elektrycznego podnosimy ciężarek zawieszony na nici.</p> <p>6. Przypomnienie podstawowych przemian energii:</p> <ul style="list-style-type: none"> • elektryczna w mechaniczną (silnik elektryczny prądu stałego) • mechaniczna w mechaniczną • elektryczna w cieplną (suszarka, grzałka) • mechaniczna w elektryczną (prądnica) • chemiczna w cieplną • mechaniczna w cieplną (wyrabianie ciasta, pocieranie rąk) <p>7. Przygotowanie doświadczeń związanych z przemianami energii, wykazujących zależności między rodzajami energii.</p> <p>Dośw.1: Koło Maxwella.</p> <p>Dośw.2: Pomiar szybkości ciała</p>	<p>pokaz dla grupy matematycznej i chemicznej</p>
--	--	---	---



		<p>spadającego z określonej wysokości. Dośw.3: Obserwacja zmian wysokości piłki odbijającej się kilkakrotnie od podłogi.(straty energii)</p> <p>8. . Analiza przygotowanych materiałów oraz wyników doświadczeń, korzystanie z różnych źródeł informacji, wyszukiwanie i selekcjonowanie informacji celem wykonania informatora oraz prezentacji multimedialnej.</p>	
FIZYKA	3. Energia słońca – ogniwo fotowoltaiczne.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Odnalezienie informacji na temat energii jaką daje słońce, zalet oraz wad jej stosowania a także sposobów jej wykorzystania. 2. Przygotowanie prezentacji multimedialnej „Energia słońca” 3. Przeprowadzenie doświadczeń: <p>Dośw.1: <u>Kolektor słoneczny.</u> Dośw.2: <u>Moc baterii słonecznej i efekt zacielenia.</u> Dośw.3: <u>Moc ogniwa a kąt jego ustawiania.</u> Dośw.4: Domowe ogniwo fotowoltaiczne.</p>	instrukcje przeprowadzenia doświadczeń
	4. Energia wiatru – turbina powietrza.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Odnalezienie informacji na temat energii pochodzącej od siły wiatru, zalet oraz wad jej stosowania a także sposobów wykorzystania. 2. Przygotowanie prezentacji multimedialnej „Energia wiatru” 3. Przeprowadzenie doświadczeń: <p>Dośw.1: Produkcja energii elektrycznej z wiatru. Dośw.2: <u>Wykorzystanie energii elektrycznej.</u> 4. Wykonanie modelu mini elektrowni wiatrowej.</p>	instrukcje przeprowadzenia doświadczeń, projekt modelu

FIZYKA	5. Energia wody – turbina wodna.	<p>1. Odnalezienie informacji na tematy:</p> <p>a) energii jaką można uzyskać dzięki sile wody (energia spadku wody, energia pływów, energia fal morskich)</p> <p>b) rodzaje elektrowni wodnych – ich działanie, wady i zalety.</p> <p>2. Przygotowanie prezentacji multimedialnej „Energia wody”</p> <p>3. Wykonanie modelu minihydroelektrowni według pomysłów młodzieży.</p>	literatura popularno-naukowa, Internet, czasopisma
	6. Energia ziemi. Biomasa.	<p>1. Odnalezienie informacji na temat energii Ziemi i biomasy.</p> <p>2. Przygotowanie prezentacji multimedialnej „Energia ziemi. Biomasa.”</p> <p>3. Przeprowadzenie doświadczeń:</p> <p>Dośw.1: Wulkan</p> <p>Dośw.2: Magma</p> <p>Dośw.3: Gejzer</p>	karty pracy, instrukcje do ćwiczeń
	7. Energia w zadaniach tekstowych	<p>1. Przypomnienie podstawowych pojęć:</p> <p>- praca mechaniczna, moc urządzeń, energia mechaniczna, wzorów stosowanych do ich obliczania oraz jednosteki</p> <p>2. Rozwiązywanie zadań tekstowych dotyczących energii, jej rodzajów i przemian.</p>	karty pracy, platforma e-learningowa
	8. Przygotowanie dnia „Wszechobecna energia”	<p>1. Przygotowanie i pokaz wybranych doświadczeń oraz zaprezentowanie i omówienie zasady działania modeli: domowego ogniwa fotowoltaicznego, mini elektrowni wiatrowej, minihydroelektrowni.</p> <p>2. Pokaz prezentacji multimedialnych podsumowujących projekt.</p> <p>3. Prezentacja i omówienie przygotowanych posterów i plakatów.</p>	



CHEMIA	1. Przedstawienie tematu projektu i celów projektu.	1. Omówienie planowanych czynności i zadań podczas realizacji projektu. 2. Podział uczniów na grupy zadaniowe oraz wybór liderów.	
	2. Energia w reakcjach chemicznych.	1. Przygotowanie i przeprowadzenie doświadczeń przedstawiających reakcje egzoenergetyczne Dośw.1: Reakcja karbidu z wodą, Dośw.2: Reakcja magnezu z kwasem chlorowodorowym, Dośw.3: Reakcja manganianu(VII) potasu z nadtlakiem wodoru, Dośw.4: Błyskawice w zlewce, Dośw.5: Barwne ognie bengalskie, Dośw.6: Reakcja chloranu potasu z żelkami Spożywczymi. 2. Przygotowanie i przeprowadzenie doświadczeń przedstawiających reakcje endoenergetyczne. Dośw.1: Termiczny rozkład manganianu (VII) potasu Dośw.2: Termiczny rozkład proszku do pieczenia Dośw.3: Elektroliza wody i roztworu siarczanu (VI) miedzi (II)	instrukcje do doświadczeń, karty pracy
	3. Wpływ energii wewnętrznej na tempo zjawiska dyfuzji. Wykorzystanie energii w procesach rozdzielania mieszanin. Surowce energetyczne.	1. Przygotowanie i przeprowadzenie doświadczenia: Badanie tempa dyfuzji w wodzie w zależności od jej temperatury. 2. Przygotowanie i przeprowadzenie doświadczeń: Dośw. 1. :Destylacja mieszaniny jednorodnej wody i kwasu octowego lub innej cieczy tworzącej z wodą mieszaninę jednorodną. Dośw. 2. Krystalizacja siarczanu (VII) miedzi (II) lub innej soli z roztworu wodnego	instrukcje do doświadczeń, karty pracy, Internet.



	4. Surowce energetyczne.	3. Rodzaje surowców energetycznych, ich powstanie i wykorzystanie. Zebranie informacji i wykonanie posteru.	instrukcje do doświadczeń, karty pracy, Internet.
	5. Skład i właściwości powietrza. Wytwarzanie energii przyczyną zanieczyszczeń powietrza.	1. Przypomnienie procentowego składu oraz właściwości powietrza. 2. Źródła, rodzaje i skutki zanieczyszczeń powietrza. 3. Wyszukanie informacji na temat sposobów wykrywania obecności różnych gazów w powietrzu. 4. Zaplanowanie i wykonanie doświadczeń pozwalających wykryć CO ₂ w powietrzu. 5. Planowanie sposobu postępowania pozwalającego chronić powietrze przed zanieczyszczeniami. Wykonanie plakatu.	prezentacja multimedialna, film dydaktyczny dotyczący skutków zanieczyszczeń powietrza, Internet
	6. Zanieczyszczenia powietrza i ich wpływ na pH opadów atmosferycznych. Wykonanie doświadczeń identyfikacji roztworów kwasów i zasad.	1. Analiza procesu powstawania kwaśnych opadów i skutków ich działania. 2. Wykonanie prezentacji multimedialnej 3. Rodzaje odczynu roztworu i przyczyny odczynu kwasowego, obojętnego i zasadowego.	Internet, podręczniki do chemii.
	7. Badanie odczynu różnych substancji, pH roztworu.	1. Badanie odczynu roztworów różnych substancji z użyciem wskaźników oraz pehametru: gazowanej wody mineralnej, wody wapiennej, octu, wody deszczowej 2. Interpretacja wartości pH w ujęciu jakościowym. Skala pH.	instrukcje do doświadczeń, karty pracy, podręczniki do chemii
	8. Przygotowanie dnia „Wszehobecna energia”	1. Przygotowanie przedstawienia „Wszehobecna energia” : a) przygotowanie własnego scenariusza, b) podział obowiązków,	



		<p>c) przydział ról. d) przygotowanie dekoracji.</p> <p>2. Pokaz prezentacji multimedialnych podsumowujących projekt</p> <p>3. Prezentacja wybranych doświadczeń</p>	
--	--	--	--



10. KARTY PRACY, MATERIAŁY, LITERATURA

a) KARTY PRACY

CHEMIA

KARTA PRACY 1. Energia w reakcjach chemicznych - Reakcje egzoenergetyczne

Wykonaj poniższe doświadczenia, a następnie uzupełnij obserwacje i wnioski.
Weź pod uwagę produkty oraz efekt energetyczny reakcji.

Doświadczenie 1. Reakcja karbidu z wodą czyli palnik acetylenowy

Do zlewki wypełnionej wodą (około połowy) dodaj kawałek karbidu i szybko zamknij korkiem z wężykiem zakończonym igłą. Końcówkę igły przyłóż do płomienia palnika lub świecy. Po zakończeniu reakcji dodaj do zlewki kroplę fenoloftaleiny.

Obserwacje:

.....
.....

Wnioski:

.....
.....

Podaj praktyczne zastosowanie opisanej reakcji:

.....
.....

Doświadczenie 2. Reakcja magnezu z kwasem chlorowodorowym

Do probówki z roztworem kwasu solnego lub siarkowego (VI) dodaj wiórkę magnezu.

Obserwacje:

.....
.....

Wnioski:

.....
.....



Doświadczenie 3. Reakcja manganianu(VII) potasu z nadtlenkiem wodoru

Do zlewki wlewamy trochę perhydroflu, a następnie wrzucamy odrobinę manganianu(VII) potasu.

Obserwacje:

.....
.....

Wnioski:

.....
.....

Doświadczenie 4. Błyskawice w zlewce

Do suchej wysokiej zlewki pojemności 150 cm³ wlewamy ostrożnie 50 cm³ stężonego kwasu siarkowego(VI), a następnie ostrożnie na jego powierzchnię wprowadzamy pipetą 30 cm³ alkoholu etylowego zwracając uwagę na to, aby obie cieczce nie uległy zmieszaniu. Następnie do zlewki wrzucamy kilka (np. 5) kryształów nadmanganianu (VII) potasu. Obserwujemy zachodzące zmiany.

Obserwacje:

.....
.....

Wnioski (wyjaśnij jakie reakcje chemiczne zachodzą podczas tego doświadczenia):

.....
.....

Określ rolę tlenu powstającego w tej reakcji, uwzględniając jej efekt energetyczny:

.....
.....

Doświadczenie 5. Barwne ognie bengalskie

Odpowiednie substancje chemiczne ważymy, przenosimy na duży arkusz papieru i starannie mieszamy przez poruszanie papierem. Wysypujemy je następnie na ognioodporną podstawę, tak aby tworzyły wydłużony stos. Mieszankę zapalamy z jednej strony przez dodanie z pipety 1-2 krople stężonego kwasu siarkowego(VI).

Proporcje składników:

Czerwony ogień

2,5 g KClO₃, 2,5 g cukru pudru, 5 g Sr(NO₃)₂.



Zielony ogień

2,5 g KClO_3 , 2,5 g cukru pudru, 5 g $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$.

Żółty ogień

2,5 g KClO_3 , 2,5 g cukru pudru, 5 g NaNO_3 .

Obserwacje:

.....
.....

Wnioski:

.....
.....

Jaką rolę w tym doświadczeniu pełni chloran(V) potasu?

.....

Doświadczenie 6. Reakcja chloranu potasu i żelka

Sprzęt: Probówka, statyw, szczypce, palnik.

Odczynniki: chloran(V) potasu, żelki.

Sposób wykonania: Do probówki wprowadzamy około 4-5g chloranu(V) potasu. Naczynie ogrzewamy w płomieniu palnika gazowego (aż do całkowitego stopienia soli). Następnie przy pomocy szczypiec wprowadzamy żelka.

Obserwacje:

.....
.....

Wnioski:

.....
.....



KARTA PRACY 2. Reakcje egzo – i endoenergetyczne w życiu codziennym

Zadanie 1.

Które z wymienionych przemian są procesami endoenergetycznymi, a które egzoenergetycznymi.

Przy każdej przemianie określ jej rodzaj.

Palenie się świecy

Pieczenie mięsa

Gotowanie wody

Stygnięcie gorącej herbaty

Świecenie żarówki

Podnoszenie się słupka rtęci w termometrze

W 1777 r. J. Priestley otrzymał tlen, ogrzewając tlenek rtęci (II) i zbierając wydzielający się gaz. Drugim produktem tej reakcji była rtęć. Napisz odpowiednie równanie reakcji (znasz już symbole, umiesz ustalać wzory substancji oraz uzgadniać współczynniki reakcji). Odpowiedz czy był to proces egzoenergetyczny czy endoenergetyczny (wskazówka jest w tekście zadania). Uzasadnij swoją odpowiedź.

.....
.....

Zadanie 3.

Kuchenki gazowe są wykorzystywane do przygotowywania posiłków. W kuchenkach spala się gaz zwany metanem. Napisz czy spalanie metanu jest reakcją egzo – czy endoenergetyczną.

.....
.....
.....

Zadanie 4.

Palnik acetylenowy, służy do spawania i cięcia metali. Wysoka temperatura osiągnięta jest dzięki reakcji spalania. Wyszukaj informacje, jakie substancje są substratami, a jakie produktami reakcji.

.....
.....
.....

Czy zachodząca reakcja jest reakcją egzo – czy endoenergetyczną?

.....
.....
.....



KARTA PRACY 3. Surowce energetyczne – węgiel, ropa naftowa, gaz ziemny

Zadanie 1.

Określ o jaką odmianę węgla kopalnego chodzi w poniższych opisach:

- Jest najstarszą geologicznie odmianą węgla kopalnego
- Jest najmłodsza geologicznie odmianą węgla kopalnego
- Jest najbardziej wydajnym pod względem energetycznym rodzajem węgla
- Jest najmniej wydajnym energetycznie rodzajem węgla
- To odmiana posiadająca 72 -78% czystego węgla. Ma czarną barwę, połysk i rysę. Stosowany jest powszechnie jako paliwo.....

Zadanie 2.

Poniżej przedstawiono proces rozdzielania ropy naftowej na poszczególne frakcje.

Podaj, jak nazywa się powyższa metoda rozdzielania mieszanin.

.....

Opisz w skrócie na czym polega ta metoda.

.....

Podaj miejsca na świecie, gdzie znajdują się największe złoża ropy naftowej.

.....

Podaj nazwisko uczonego, który skonstruował lampę naftową.

.....

Zadanie 3.

Uzupełnij zdania:

Głównym składnikiem gazu ziemnego jest należący do grupy węglowodorów nasyconych. W wyniku jego spalania uwalnia się energia. Produktami spalania całkowitego są W wyniku spalania niecałkowitego powstaje natomiast groźny dla organizmu, dlatego należy dobrze wentylować pomieszczenia, w których używa się gazu ziemnego.

Zadanie 4.

Wyjaśnij, jaki jest związek pomiędzy spalaniem paliw kopalnych: węgla, ropy naftowej, benzyny z niekorzystnymi z punktu widzenia ochrony środowiska zjawiskami, takimi jak efekt cieplarniany, smog czy kwaśne opady.

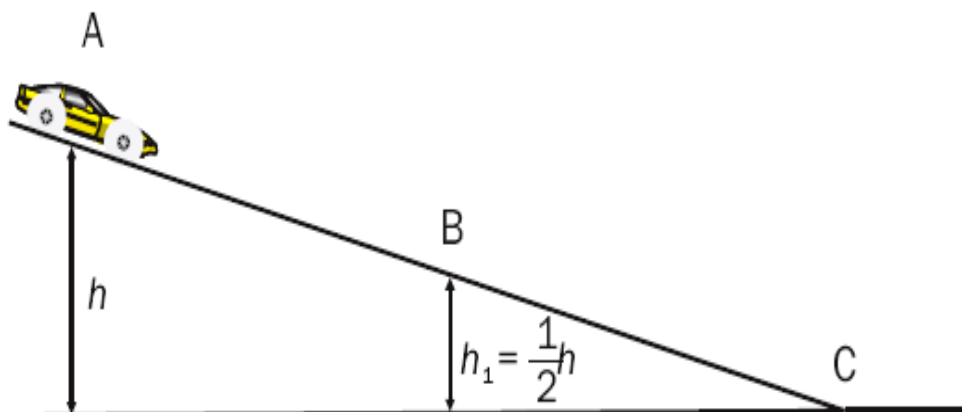
.....



FIZYKA

KARTA PRACY 1. Przemiany energii

Samochód - zabawka zjeżdża z równi od punktu A do punktu C. Punkt B jest na wysokości równej połowie wysokości równi.



Skorzystaj z rysunku i odpowiedz na pytania.

1. Ile razy energia potencjalna zabawki w punkcie B jest mniejsza od energii potencjalnej w punkcie A?

Odpowiedź:

.....

.....

2. Ile razy wzrosła energia kinetyczna zabawki podczas zjazdu z punktu A do punktu B?

Odpowiedź:

.....

.....

3. Na wysokości h_1 energia potencjalna zabawki jest?:
 - mniejsza od energii kinetycznej zabawki na tej wysokości,
 - równa energii kinetycznej zabawki na tej wysokości,
 - większa od energii kinetycznej zabawki na tej wysokości.

4. W punkcie C energia kinetyczna zabawki jest taka, jak energia potencjalna tej zabawki w punkcie

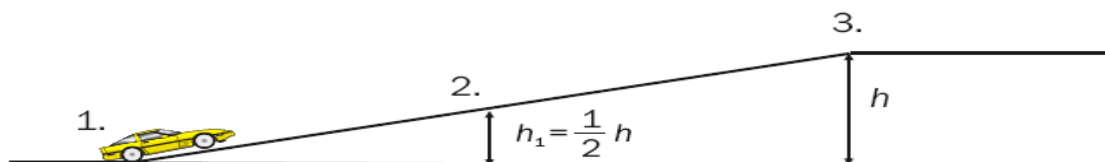
. B

. A



KARTA PRACY 2. Przemiany energii

Pchnięty samochód-zabawka wjeżdża na równię i zatrzymuje się w punkcie 3. Punkt 2. jest na wysokości równej połowie wysokości równi.



Skorzystaj z rysunku i wykonaj poniższe polecenia.

- Wpisz rodzaje energii mechanicznej, jakie posiada samochód w punktach:

1. _____
 2. _____
 3. _____

- Napisz, jak zmieniają się energie: potencjalna i kinetyczna samochodu między punktami 1 → 3

.....

- Odpowiedz, jaką część początkowej energii kinetycznej stracił samochód, docierając do wysokości h_1 .

.....



KARTA PRACY 3. Przemiany energii

Wykonaj zadania. W każdym przykładzie zapisz dane i szukane.

1. Kulce z plasteliny nadano szybkość 4 m/s w kierunku pionowym w górę. Oblicz wysokość, na jaką dotrze kulka.

Dane:

Szukane:

.....

.....

.....

Odpowiedź:

.....

.....

.....

2. Delfin wyskakuje z wody na maksymalną wysokość $h = 5 \text{ m}$ nad powierzchnię wody. Oblicz szybkość, z jaką delfin wyskakuje z wody.

Dane:

Szukane:

.....

.....

.....

Odpowiedź:

.....

.....

.....

3. Betonowa płyta o masie czterech ton oderwała się od nieruchomego dźwigu na wysokości 50 m . Oblicz szybkość, z jaką płyta uderzy w podłoże.

Dane:

Szukane:

.....

.....

.....

Odpowiedź:



.....

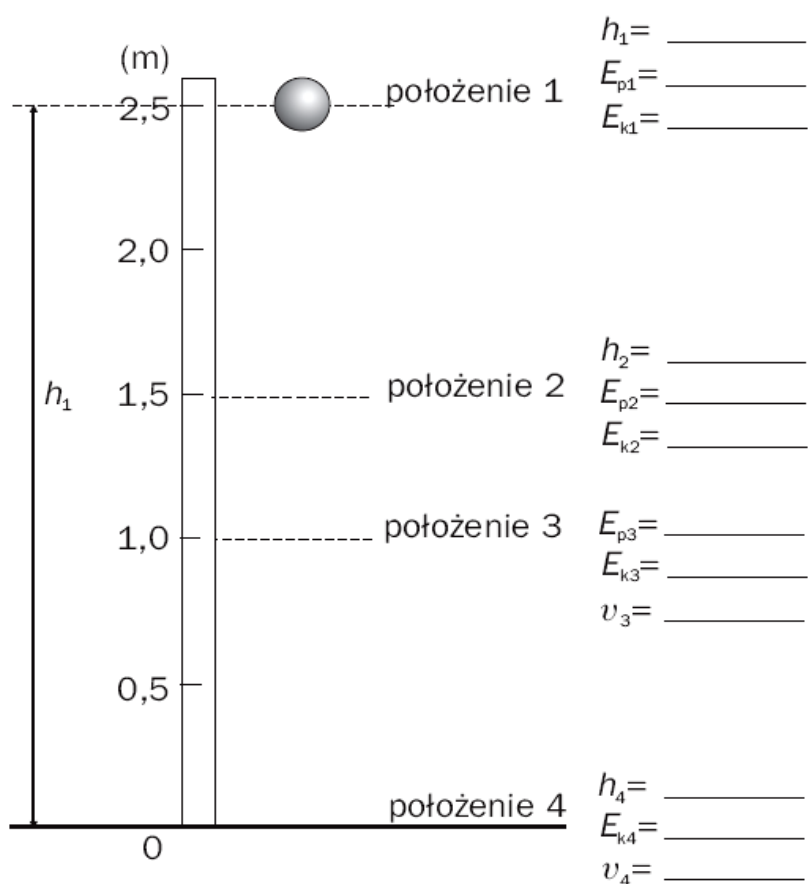
.....

.....



KARTA PRACY 4. Przemiany energii

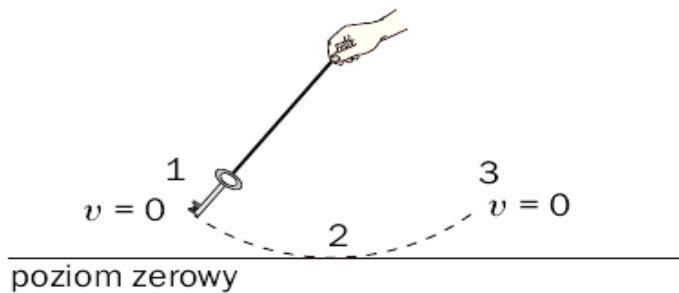
Kulkę o masie 2 kg puszcza się swobodnie z wysokości 2,5 m. Wpisz w puste miejsca na rysunku wartości brakujących wielkości. W razie potrzeby skorzystaj z kalkulatora, a wynik zaokrąglij do dwóch cyfr znaczących.



KARTA PRACY 5. Przemiany energii

W poniższych przykładach wpisz w zaznaczonych miejscach rodzaj energii mechanicznej określonego przedmiotu.

1. Klucz zawieszony na nici wykonujący ruch wahadłowy między punktami 1 i 3.



1. _____

 2. _____

 3. _____

2. Lotka odbita przez paletkę.

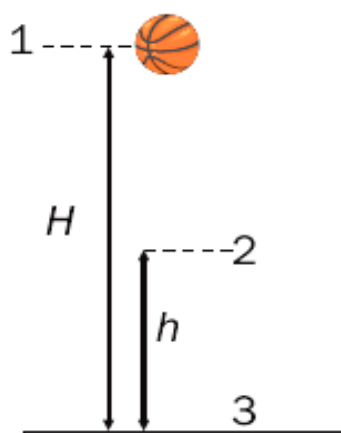


1. _____

 2. _____

 3. _____

3. Piłka upuszczona w dół z wysokości H .



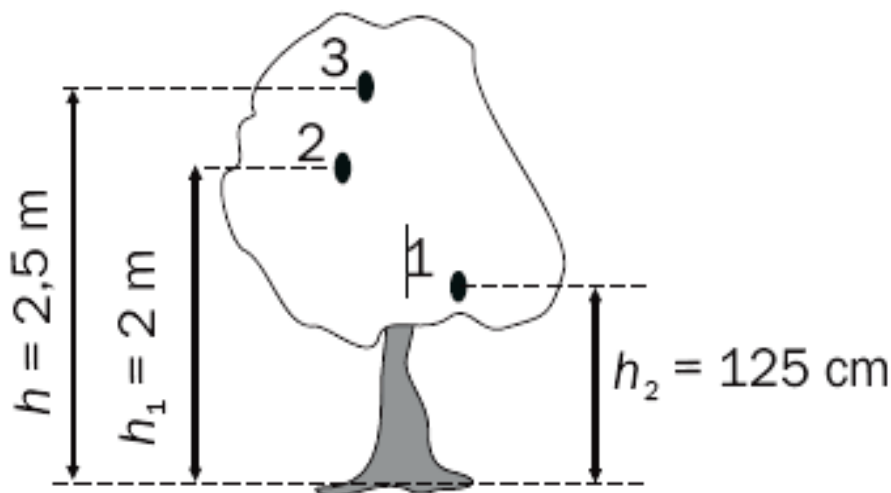
1. _____

 2. _____

 3. _____

KARTA PRACY 6. Przemiany energii

- Trzy śliwki o jednakowych masach wiszą na drzewie na różnych wysokościach, jak pokazuje rysunek.

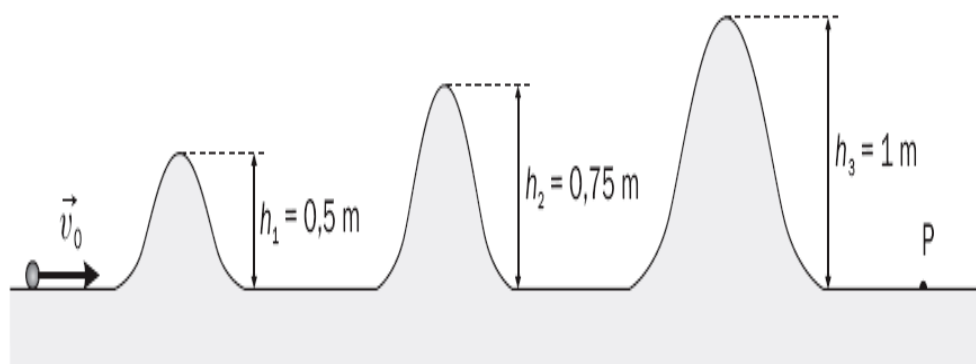


Skorzystaj z rysunku i uzupełnij poniższe zdania.

- Największą energię potencjalną ma śliwka z numerem _____.
- Energia potencjalna śliwki 3 jest _____ razy większa od energii potencjalnej śliwki 1.
- Największą energię kinetyczną przed uderzeniem w podłoże uzyska śliwka z numerem _____.
- Oblicz szybkość śliwki 1 w chwili uderzenia w podłoże.

- Kulka została rozpędzona na płaszczyźnie poziomej do prędkości początkowej v_0 , której wartość wynosi 5 m/s.

Przeprowadź konieczne obliczenia i oceń, czy kulka minie przedstawione poniżej przeszkody w postaci pagórków i dotrze do punktu P.



KARTA PRACY 7. Przemiany energii

1. W słoiku znajduje się 0,15 kg wody o temperaturze 60°C . Do tej wody wlano 0,35 kg wody o temperaturze 20°C . Oblicz temperaturę końcową wody w słoiku.

Dane:

Szukane:

.....
.....
.....

Odpowiedź:

.....
.....
.....

2. W szklance znajduje się 0,25 kg wody o temperaturze 15°C . Do tej wody włożono kulkę z ołowiu o masie 15 dag i temperaturze 50°C . Oblicz temperaturę końcową, jaka ustali się w szklance. Wynik zaokrąglaj do trzech cyfr znaczących.

Dane:

Szukane:

.....
.....
.....

Odpowiedź:

.....
.....
.....



KARTA PRACY 8. Przemiany energii

Doświadczenie: Koło Maxwella

Przyrządy i materiały:

1. ciężkie koło na osi zawieszone na dwóch linkach (koło Maxwella),
2. linijka,
3. siłomierz.

1. Zmierz masę i ciężar koła korzystając z siłomierza o dwóch skalach.

a) masa $m = \dots\dots kg$

b) ciężar $F = m \cdot g = \dots\dots N$

c) Czy koło wiszące na linkach, w położeniu równowagi, ma energię potencjalną?

tak / nie

Czy mogłoby wykonać pracę?

tak / nie

Uzasadnij.

2. Zmierz, zmianę wysokości koła od położenia równowagi do zetknięcia z górną belką ramy

$h = \dots\dots m$

3. Podnieś koło do góry.

a) Czy energia potencjalna koła wzrosła? tak / nie

b) Czy wykonałeś pracę? tak / nie

c) Oblicz wykonaną pracę $W = F \cdot h$

.....

d) Czy koło spadając z większej wysokości może wykonać większą pracę? tak / nie

Uzasadnij.

.....

4. Nawiń linki na oś koła, tak, by znalazło się na maksymalnej wysokości.

a) Czy tym razem też wykonałeś pracę? tak / nie

b) W którym ćwiczeniu podniesienie koła wymagało użycia większej siły?

trzecim / czwartym

5. Z najwyższego położenia wypuść koło.

Obserwuj zmiany energii potencjalnej w kinetyczną i kinetycznej w potencjalną.

Dlaczego koło nie osiąga początkowej wysokości?

.....



KARTA PRACY 9. Geotermia

Doświadczenie 1: *Wulkan*

Elementy niezbędne do przeprowadzenia doświadczenia:

- szklana kolba z dopasowanym gumowym korkiem,
- szklana rurka,
- ketchup,
- miseczka,
- wrzątek.

Przebieg doświadczenia

1. Napełnić kolbę do połowy keczupem.
2. Zatkać szczelnie gumowym korkiem.
3. Przez otwór w korku wcisnąć szklaną rurkę (rurka również musi szczelnie przylegać do korka).
4. Szklana rurka powinna sięgać około 1 cm nad dno kolby.
5. Wstawić kolbę do miseczki.
6. Wlać wrzątek do miseczki.
7. Dokonać obserwacji.

Proponowane tematy dyskusji

1. Co to jest wulkan?
2. Co to jest lawa i z czego się składa?
3. Skąd się bierze ciepło powodujące wybuch wulkanu?
4. Jakie zagrożenia niosą za sobą wybuchy wulkanów?

Objaśnienie dla nauczyciela

Wulkan – miejsce na powierzchni Ziemi, z którego wydobywa się lawa, W rzeczywistości lawę stanowią roztopione ciepłem z wnętrza ziemi skały. W doświadczeniu lawę imituje ketchup a ciepło wnętrza ziemi wrzątek w miseczce. Podobnie jak ma to miejsce w erupcji wulkanicznej w ogrzewanej wrzątkiem kolbie rośnie temperatura i ciśnienie, które szuka ujęcia najłatwiejszą drogą – w tym przypadku przez rurkę w korku. Ciśnienie wewnątrz kolby zaczyna wypychać ketchup na zewnątrz rurki imitując erupcję wulkaniczną.

Doświadczenie 2. *Gejzer*

Elementy niezbędne do przeprowadzenia doświadczenia

- litrowy słoik,
- nakrętka,
- rurka do napojów,
- świeczka,
- wkrętak.

Przebieg doświadczenia

1. Wykonaj otwór w nakrętce o średnicy zbliżonej do średnicy rurki do napojów (otwór taki w prosty sposób można wykonać wkrętakiem).



2. Zagnij rurkę w kształt liczby „1” i dłuższym końcem włóż do otworu w nakrętce tak, aby zagięty koniec znajdował się w słoiku.
3. Zapal świeczkę i parafiną uszczelnij dokładnie połączenie rurki z nakrętką.
4. Wlej do słoika ok. szklankę wrzątku.
5. Wlej do rurki trochę zimnej wody (dzięki zakrzywieniu w rurce woda powinna się zgromadzić).
6. Zakręć słoik nakrętką z rurką.
7. Energicznie zamieszaj wodę w słoiku.
8. Woda w rurce powinna wystrzelić na zewnątrz.

UWAGA

Ze względów bezpieczeństwa należy pamiętać, aby do rurki nalać zimnej a niewrzącej wody. W ten sposób wydostająca się woda z rurki nie stwarza zagrożenia poparzeniem.

Proponowane tematy dyskusji

1. Jaka jest zasada działania gejzeru?
2. Jakie warunki muszą zostać spełnione, aby powstał gejzer?
3. Gdzie wstępują gejzery?
4. Co to jest geotermia?
5. Jak ludzie mogą wykorzystywać energię wnętrza Ziemi?
6. Gdzie w Polsce znajdują się zakłady geotermalne?

Objaśnienie dla nauczyciela

Wrzątek w słoiku obrazuje źródło ciepła znajdujące się pod ziemią. Wstrząśnięcie słoikiem powoduje gwałtowne ogrzewanie powietrza znajdującego się w słoiku, co odpowiada gwałtownemu ogrzewaniu wody geotermalnej w gejzerze. Szybki wzrost temperatury powoduje wzrost ciśnienia powietrza w słoiku, które gwałtownie wypycha wodę z rurki na zewnątrz.



KARTA PRACY 10. Energia wiatru

Doświadczenie 1. Model mini elektrowni wiatrowej

(materiał źródłowy – czasopismo „Młody technik”)

Model składa się z wiatraka napędzającego za pomocą przekładni pasowej małą prądnicę. Ta obracając się wytwarza prąd, który powoduje świecenie małej diodki. Prądnicą może być zwykły mały silniczek, który kiedyś napędzał elektryczną zabawkę. Dioda umieszczona jest we wnętrzu szklanego słoika. Możemy oprawić ją w coś co ma kształt żyrandola. W słoiku umieścimy też rysunek wnętrza pokoiku który będzie oświetlany. Nasz model jest plenerowy i możemy się nim cieszyć w ogrodzie albo też na balkonie. Ponieważ zimą zmrok zapada prędko nasza zabawka będzie świecić już od późnego popołudnia. Oczywiście tylko wtedy gdy wieje wiatr.

Materiały potrzebne do budowy:

silniczek elektryczny, świecąca dioda, dwużyłowy przewód w izolacji, stara plastikowa teczka, słoik po ogórkach, teflonowy drut od robótek nr 4, karton, 60 milimetrowy odcinek rurki mosiężnej lub plastikowej, gumka, kantówka lub drewniany klocek, gwoźdźniki i śrubki czyli surowce które są w każdym warsztaciku. Nowy silniczek elektryczny możemy kupić w sklepie z modelami RC, ale o wiele taniej jest go pozyskać ze starej popsutej zabawki. Zwykle plastikowe części takiej zabawki są zniszczone ale sam silnik nie.

Narzędzia:

piła do drewna, nożyczki, klej na gorąco serwowany z glutownicy, lutownica pistoletowa oraz zapas cyny, punktak, cyrkiel, pilnik zdzierak do drewna oraz wiertarka najlepiej na statywie, który ułatwia prostopadłe wiercenie.

Wirnik

Jego skrzydła wytniemy z tworzywa sztucznego, które jest elastyczne ale i dostatecznie sztywne. Może pochodzić na przykład ze starej plastikowej teczki formatu A4. Zaczniemy od narysowania pojedynczej łopatki na kawałku tektury lub kartonu. Od tego wzoru odrysujemy na powierzchni teczki wszystkie osiem łopatek wirnika. Kreski zrobione ołówkiem nie są dobrze widoczne na powierzchni tworzywa i radzę posłużyć się cienkopisem. Łopatki wytniemy zwykłymi nożyczkami.

Głowica wirnika

zrobiona jest z drewnianego klocka. Jego boczne powierzchnie tworzą ośmiobok bo tyle będziemy mieli łopatek w wirniku. Centralnie w klocku wiercimy otwór w którym musi zmieścić się rurka osi obrotu wirnika. Pamiętajmy też by dolna i górna powierzchnia klocka były do siebie równoległe. W bocznych ściankach starannie wykonamy nacięcia w które wkleimy plastikowe łopatki. Nacięcia muszą być wykonane pod kątem około 10 stopni od podstawy. Najlepiej zrobić sobie szablon i narysować wszystkie na bokach głowicy. Nacięcia powinny mieć głębokość około 2 milimetrów. W istniejące nacięcia wklejamy klejem z glutownicy łopatki wirnika.



Ogon wiatraka

Wytniemy go z teczki plastikowej w kształcie jak na fotografii. Jego wymiary to 270 milimetrów długości i 130 milimetrów szerokości w najszerszym miejscu a 90 milimetrów w najwęższym. Ogon malujemy lakierem chromowym.

Koło pasowe duże

Jest zrobione z pokrywki po puszcze od farby. Z plastiku wycinamy też drugie koło o takiej samej średnicy jak metalowe. Pomiedzy umieścimy odpowiedniej grubości okrągły klocek dystansowy z drewna. Za pomocą kleju koncentrycznie sklejemy wszystkie koła ze sobą.

W powstałym wgłębieniu metalowego koła będzie pracował pasek transmisyjny. Centralnie wiercimy otwór o średnicy 6 milimetrów. Do niego wciśniemy 60 milimetrowej długości rurkę mosiężną. Na drugim końcu rurki umieścimy wiatrak tak by tworzyły jeden zespół. Całość malujemy chromowym lakierem w spreju.

Koło pasowe małe

Odetniemy plasterek drewna o grubości 5 milimetrów z kija od szczotki. I tak kij robi się coraz krótszy, od kiedy budowaliśmy modele wielokrążków. Z okładki teczki wycinamy dwa kółka większe o 4 milimetry od kółka drewnianego. Do boków tego kółka z drewna przyklejamy kółka większe. Taka konstrukcja na kształt szpulki zapobiegnie zsuwaniu się paska transmisyjnego. Dokładnie centralnie wiercimy otwór o średnicy 5 milimetrów na oś silnika. Koło da się wtedy wcisnąć na mały zębaty trybik, jaki zwykle już jest na używanym silniczku a który pochodzi z od pozostałości starej przekładni. W przypadku braku tego trybiku wiercimy otworek o średnicy 2 milimetrów tak by można było kółko przymocować do osi klejem. Gotowe kółko malujemy chromowym lakierem w spreju.

Suport wirnika

To ważna część do niej mocujemy wirnik i prądnicę. Całość obraca się na osi zamocowanej w pokrywce słoika. Konstrukcja taka umożliwia ustawienie się wiatraka zawsze prostopadle do kierunku wiatru. Dzieje się to automatycznie, ponieważ ten sam wiatr powoduje, że ogon jest ustawiony zawsze równoległe do kierunku ruchu powietrza. Suport zrobimy z klocka drewna o wymiarach 140x40x20 milimetrów. W dolnej części wiercimy pionowy otwór na oś. W górnej zaś otwór o średnicy 4 milimetrów w którym umieścimy drut do robótek. Sam silniczek będzie przymocowany z boku suportu. Pilnikiem zdzierakiem zrobimy na niego półokrągłe wgłębienie. Jest to widoczne na fotografii i powinno być całkowicie jasne. Prądniczkę mocujemy we wgłębieniu suportu za pomocą obejm z blachy i dwóch drewno wkrętów. Wymiary blaszanej obejmę zależą od wielkości użytego silniczka. Pamiętajmy tylko, żeby blaszkę napunktować przed wierceniem w niej otworów.

Żyrandol. Diodę zamocujemy na przewodach do drewnianego klocka przymocowanego do pokrywki słoika. Można też zrobić bardziej jakiś bardziej skomplikowany w kształcie żyrandol według własnej fantazji. Jedyne warunki jest taki, by przewody przewodziły prąd do diody. Tu jest konieczne lutowanie. Pamiętajmy, by najpierw końce przewodów pobielić cyną a dopiero potem przylutować do nóżek diody.

Łożyska toczne. Łożyska mają zapewnić jak najmniejsze tarcie pomiędzy pracującymi elementami modelu. Potrzebujemy dwóch. Jedno w miejscu pracującego na osi zespołu wirnika



od strony dużego koła pasowego pomiędzy rurką a suportem a drugie pomiędzy pokrywką słoika a suportem wirnika. Łożyska zrobimy z plastikowych koralików o średnicy 10 milimetrów. Istniejące otwory z każdym z nich trzeba odpowiednio do potrzeb rozwiерcić.

Dekiel. Pokrywka słoika. Przyklejamy do niej od środka klocek drewna o wymiarach 40x40x20 milimetrów. W środku pokrywki centralnie wiercimy otwór o średnicy 2 milimetrów na oś obrotu. Otwór sięga w głąb klocka ale jest nieprzelotowy. W samej pokrywce wiercimy też drugi otwór o średnicy 5 milimetrów którym poprowadzimy przewody. Do klocka mocujemy za pomocą kleju z lutownicy przewody z diodą.

Montaż zabawki.

Do słoika wkładamy rysunek pokoju. Oba przewody elektryczne otworem wyprowadzamy na wierzch pokrywki. Zakładamy na słoik górny dekiel z zamontowaną diodą. Na drut od robótek nakładamy zespół wirnika następnie rozwiерcony plastikowy koralik pełniący rolę łożyska tocznego oporowego. Drut wkładamy do otworu w suportie wirnika.

Do pozostałego wystającego końca drutu przyklejamy ogon. Suport z zamontowaną prądnicą i wiatrakiem zakładamy na oś obrotową. Łączymy przewody elektryczne diody z prądnicą. Pora spróbować czy gdy obracamy wiatrak dioda świeci. Jeśli nie obracamy w przeciwnym kierunku. Badamy w którą stronę wiatr porusza wiatrak i kierunki obrotu powinny się zgadzać. W przeciwnym razie musimy przelutować i zamienić końcówki przewodów przy prądnicy. W końcu, oświetlamy diodą a nie żarówką i nie jest obojętne w którą stronę płynie prąd. Przewody powinny być nieco dłuższe, tak by nie ograniczać możliwości obracania się suportu który powinien dostosować się do kierunku wiatru. Na koniec łączymy gumką pasem transmisyjnym oba koła pasowe. Zabawka gotowa.

Zabawa.

Do zabawy powinniśmy wybrać wieczór, bo wtedy dobrze widać jak dioda będzie oświetlać wnętrze modelu pokoiku. Do tego by model zaczął poprawnie działać potrzebny jest nie za duży wiatr. Od razu śpieszę z radą, by ciepło się ubrać, bo przeziębionemu majsterkowiczowi lekarz na czas kuracji z pewnością zabroni majsterkować. No i niech zbyt duży wiatr nie zrzuci komuś modelu z balkonu na głowę.



KARTA PRACY 11. Energia wiatru

Doświadczenie: *Wykorzystanie energii elektrycznej*

Elementy niezbędne do przeprowadzenia doświadczenia: wentylator z wyłącznikiem.

Przebieg doświadczenia

1. Ustawić wentylator na biurku.
2. Włączyć wentylator.
3. Poprosić dzieci/uczniów o zbliżenie się do wentylatora, aby mogli poczuć przepływ powietrza.

Proponowane tematy dyskusji

1. Co wprawia wentylator w ruch?
2. Co wywołuje ruch powietrza?
3. Gdzie jest wykorzystywana energia elektryczna?

Objaśnienie dla nauczyciela

Energia elektryczna pobierana z kontaktu jest wykorzystywana do napędu silnika elektrycznego znajdującego się w obudowie wentylatora. Silnik elektryczny napędza przymocowane do niego śmigła. Ruch śmigieł wywołuje ruch powietrza.



KARTA PRACY 12. Energia wiatru

Doświadczenie: *Produkcja energii elektrycznej z wiatru*

Elementy niezbędne do przeprowadzenia doświadczenia:

- wentylator komputerowy 12V,
- cyfrowy multimet,
- suszarka,
- metr.

Przebieg doświadczenia

1. Doświadczenie wykonywane jest parami.
2. Jedna z osób ustawia na stoliku suszarkę naprzeciw wentylatora, w odległości ok. 50-60 cm i powoli zbliża suszarkę do wentylatora.
3. W momencie, gdy wirnik wentylatora zacznie się obracać druga osoba z pary wykonuje pomiar napięcia i natężenia prądu za pomocą cyfrowego multimetru oraz mierzy odległości między suszarką a wentylatorem.
4. Zapisać wyniki pomiarów.
5. Osoba obsługująca suszarkę zbliża ją do wentylatora o 10 cm, druga osoba wykonuje kolejny pomiar.
6. Czynność powtórzyć kilkakrotnie ciągle zbliżając suszarkę do wentylatora (UWAGA - gdy suszarka jest blisko wentylatora konieczne jest przytrzymanie wentylatora).
7. Ostatni pomiar wykonać, gdy suszarka znajduje się kilka centymetrów od wentylatora.
8. Obliczyć moc turbiny dla różnych odległości suszarki od turbiny.

Proponowane tematy do dyskusji

1. Jakie przemiany energii można było zaobserwować podczas wykonania doświadczenia?
2. Jak jest obliczana i od czego zależy moc urządzeń elektrycznych?
3. Co to jest indukcja elektromagnetyczna?
4. Jaka jest zależność mocy turbiny od prędkości wiatru?
5. Dlaczego moc turbiny rośnie tylko do pewnego momentu?
6. Jakie środki ostrożności należy podjąć pracując z energią elektryczną?

Objaśnienie dla nauczyciela

Suszarka wywołuje poziomy ruch powietrza, czyli wiatr o określonej prędkości. Wraz ze zbliżaniem suszarki do wentylatora prędkość wiatru rośnie aż jest ona wystarczająco duża, aby wykonać obrót wirnika. Następuje tu zamiana energii kinetycznej wiatru na energię mechaniczną wirnika. Wirnik połączony jest z prądnicą i wprawia ją w ruch. W wyniku ruchu obrotowego prądnicy ma miejsce indukcja elektromagnetyczna – powstaje siła elektromotoryczna na skutek zmian strumienia pola magnetycznego. Następuje tu zamiana energii mechanicznej wirnika na energię elektryczną.

Gęstość mocy wiatru rośnie wykładniczo do trzeciej potęgi prędkości wiatru. Z tego względu początkowo zbliżając suszarkę do wentylatora wykładniczo rośnie moc turbiny. Następnie dynamika wzrostu zaczyna spadać mimo wzrostu gęstości mocy wiatru. Wynika to z technicznych rozwiązań



budowy prądnicy, której moc może rosnać wraz ze wzrostem prędkości obrotowej w ograniczonym zakresie.



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez
Unię Europejską w ramach
Europejskiego Funduszu Społecznego

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



KARTA PRACY 13. Energia słońca

Doświadczenie: *Domowe ogniwo fotowoltaiczne*

Elementy niezbędne do przeprowadzenia doświadczenia

- multimetr cyfrowy,
- płytki miedzi 100x100x0,2mm,
- 2 przewody czarny i czerwony,
- 2 krokodylki lub spinacze,
- pusta butelka PET.

Przebieg doświadczenia

1. Przy pomocy nożyczek z płytki miedzi odciąć dwu centymetrowy pasek.
2. Większy kawałek miedzianej płytki należy położyć na palącym się palniku kuchenki gazowej celem jej utlenienia i otrzymania powłoki półprzewodnikowego tlenku miedzi (I). Po włączeniu palnika płytka zacznie się rozgrzewać i pokrywać czarnym osadem. Ogrzewanie płytki powinno trwać do czasu aż cała płytka pokryje się czarnym osadem zazwyczaj trwa to od 15 – 30 minut. Ważne! Czarny osad jest tlenkiem miedzi (II) pod nim znajduje się czerwony tlenek miedzi (I) niezbędny do działania ogniwa.
3. Płytkę należy pozostawić na palniku do powolnego ostygnięcia, które powinno trwać kilkanaście minut. Powolne stygnięcie sprawi, że czarny tlenek miedzi (II) złuszczy się odsłaniając czerwony tlenek miedzi (I). W żadnym wypadku płytki nie należy studzić pod wodą! Szybkie studzenie sprawi, że czarny tlenek przywrze do powierzchni płytki.
4. Z ogrzewanej płytki należy w miarę możliwości delikatnie usunąć czarny osad. Nie należy jej skrobać ostrymi narzędziami. Można użyć paznokcia lub szmatki. Po oczyszczeniu przy brzegu płytki należy wykonać mały otwór i przymocować czerwony przewód. Analogicznie mocujemy przewód czarny w odciętym 2centymetrowym pasku miedzi. Do wykonania otworu można wykorzystać nóż, gwóźdź bądź większą igłę.
5. Przygotować mały pojemnik na wodę np. uciętą w połowie 1.5 litrową butelkę PET.
6. Przy pomocy krokodylków lub spinaczy zamocować do butelki miedziane blaszki.
7. Do końców przewodów przymocować sondy multimetru.
8. Ogniwo napełnić roztworem wody z solą kuchenną.
9. Ustawić ogniwo w dobrze naświetlonym miejscu i wykonać pomiar napięcia i natężenia prądu.

Proponowane tematy do dyskusji

1. Co to jest efekt fotowoltaiczny?
2. Jak nazywają się urządzenia, które zamieniają energię promieniowania słonecznego bezpośrednio na energię elektryczną?
3. Jak zbudowane jest ogniwo fotowoltaiczne?
4. Z jakich materiałów zbudowane jest ogniwo fotowoltaiczne?



Objaśnienie dla nauczyciela

Niezbędnym elementem budowy ogniwa fotowoltaicznego jest materiał półprzewodnikowy. Jednym z ogólnie dostępnych półprzewodników jest tlenek miedzi (I) czerwona substancja, którą można otrzymać przez utlenianie miedzi przy ograniczonym dostępie tlenu. Ogrzewając miedź nad palnikiem gazowym utlenia się ona do tlenku miedzi (I) a następnie do tlenku miedzi (II), który tworzy jednolitą czarną warstwę na powierzchni płytki. Po zakończeniu ogrzewania miedzi i jej ostudzeniu tlenek miedzi (II) łatwo się złuszcza odstawiając znajdującą się pod nim cienką warstwę tlenku miedzi (I) niezbędną do stworzenia ogniwa. Efekt fotowoltaiczny to zjawisko polegające na powstaniu siły elektromotorycznej w ciele stałym pod wpływem promieniowania świetlnego. Fotony padające na powierzchnię ogniwa uwalniają elektron z warstwy materiału półprzewodnikowego. Miliardy elektronów uwalnianych pod wpływem promieniowania słonecznego w tym samym czasie tworzą prąd, przechodzą przez obwód i wykonują pracę. Jednocześnie roztwór wody z solą dostarcza elektrolitu, który transportuje elektrony po wykonaniu pracy z powrotem do ogniwa.



KARTA PRACY 14. Energia słońca

Doświadczenie: *Kolektor słoneczny.*

Cel doświadczenia:

Przedstawienie zasady działania instalacji kolektorów słonecznych służących do ogrzewania wody.

Elementy niezbędne do przeprowadzenia doświadczenia:

Elastyczny gumowy wężyk
Pudełko na płytę CD z czarnym spodem
Silikon lub inny klej
2 plastikowe pojemniki

Budowa instalacji

- 1 - W tylnej części pudełka na płytę należy w rogach wywiercić 2 otwory o średnicy równej średnicy gumowego wężyka.
- 2 – Tej samej wielkości otwory należy wywiercić w plastikowym pojemniku. Jeden otwór należy wywiercić tuż nad dnem pojemnika, drugi ok. 5-7 cm wyżej.
- 3 – otworzyć pudełko i w celu uszczelnienia na jego obwodzie nałożyć silikon lub klej wodoodporny, po czym należy zamknąć pudełko i pozostawić do wyschnięcia.
- 4 – W otwory w pudełku wkleić gumowe wężyki, w jeden otwór dłuższy wężyk ok. 15- 20 cm w drugi krótszy ok. 5-7 cm. Należy pamiętać że podczas wklejania wężyka w tylnej części pudełka nie może on stykać się z przednią częścią pudełka. Pozostawić sklejone elementy do wyschnięcia.
- 5 – Skleić spodami dwa pojemniki ze sobą w taki sposób, aby pojemnik z otworami był na górze. Następnie wężyki z pudełka należy połączyć z otworami w pudełku w sposób przedstawiony na poniższym rysunku. Należy pamiętać, że górny otwór w pudełku należy połączyć z dolnym w pojemniku i dolny z pudełka z górnym w pojemniku.



Działanie instalacji

Do instalacji należy wlać w zależności od pojemności pudełka i pojemnika ok. litra wody. Ilość wody należy dokładnie odmierzyć. Pudełko po płycie pełni w instalacji rolę kolektora. Czarna powierzchnia pudełka działa jak absorber, pochłania promienie słoneczne i zamienia je na ciepło. Znajdująca się w pudełku woda odbiera ciepło od absorbera i ogrzewa się. W naturalny sposób ciepła woda unosi się ku górze i poprzez górny otwór w pudełku płynie do pojemnika. Na miejsce ciepłej wody napływa od dołu zimna. Następuje naturalna cyrkulacja grawitacyjna napędzana promieniowaniem słonecznym.



Uzysk energii z instalacji:

W celu obliczenia energii, jaką produkuje instalacja należy dokładnie odmierzyć ilość wody, jaką została ona napełniona. W celu obliczenia energii, jaką produkuje instalacja należy dokładnie odmierzyć ilość wody, jaką została ona napełniona. Następnie należy zmierzyć jej temperaturę przed wystawianiem na słońce oraz po kilku godzinach ogrzewania. Ilość energii obliczamy ze wzoru:

$$E = m * c_w * T$$

Gdzie

m – ilość wody w instalacji w litrach

c_w – ciepło właściwe wody 4189,9 [J/kg*K]

DT – różnica temperatur wody zmierzona po ogrzewaniu i przed ogrzewaniem.

KARTA PRACY 15. Energia słońca

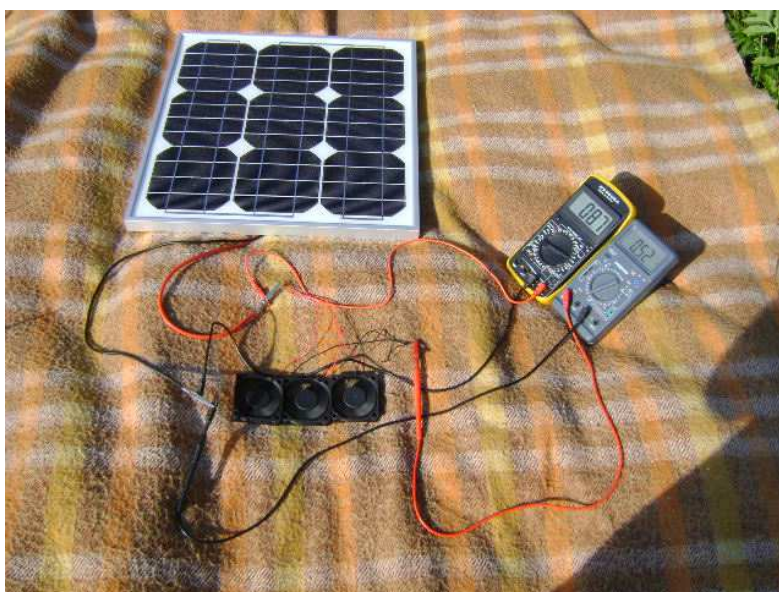
Doświadczenie: *Moc baterii słonecznej i efekt zacienienia.*

Cel doświadczenia:

Zobrazowanie punktu pracy baterii słonecznej w zależności od liczby podłączonych do niej urządzeń oraz efektu zacienienia.

Elementy niezbędne do przeprowadzenia doświadczenia:

- Cyfrowy multimetr umożliwiający pomiar natężenia oraz napięcia prądu stałego
- Bateria słoneczna (panel PV)
- 3 wentylatory komputerowe



Opis doświadczenia

Bateria słoneczna w zależności od warunków natężenia promieniowania słonecznego charakteryzuje się zmienną mocą. Także w określonych warunkach słonecznych moc generowana przez baterię słoneczną będzie uzależniona od liczby i charakteru podłączonych do niej urządzeń elektrycznych. Na początku podłączamy do baterii słonecznej 1 wentylator i mierzymy napięcie oraz natężenie prądu. Następnie do układu dołączamy kolejny wentylator i mierzymy napięcie oraz natężenie prądu.

Przewidywany wynik:

Moc baterii nieznacznie wzrosła, jednak znacznie zmieniły się odczyty parametrów prądu. Napięcie spadło a natężenie prądu wzrosło.



W kolejnym przypadku moc baterii znacznie spadała, choć dodanie kolejnego urządzenia spowodowało wzrost zapotrzebowania na moc. Sytuacja ta wynika z charakterystyki prądowo napięciowej baterii słonecznej.



KARTA PRACY 16. Energia słońca

Doświadczenie: *Moc ogniwa a kąt jego ustawiania.*

Cel doświadczenia:

Zobrazowanie jak duży wpływ ma kąt padania promieni słonecznych na moc ogniwa fotowoltaicznego i ilość produkowanej przez niego energii elektrycznej.

Elementy niezbędne do przeprowadzenia doświadczenia:

- Cyfrowy multimetr lub amperomierz umożliwiający pomiar natężenia prądu stałego
- Małe ogniwo fotowoltaiczne
- Latarka



1. Konfiguracja multimetru

Czarną sondę multimetru mocujemy w gnieździe COM a czerwoną w gnieździe oznaczonym mA gdyż prąd małego ogniwa będzie niewielki, jeżeli doświadczenie przeprowadzane byłoby z panelem fotowoltaicznym należy bezwzględnie sprawdzić czy prąd uzyskany z panelu mieści się w zakresie pracy danego multimetru przy danych ustawieniach: Pokrętkę ustawiamy na zakres 200 mA.

2. Podłączenie ogniwa

Czarną sondę łączymy z biegunem ujemnym ogniwa a czerwoną z dodatnim. W przypadku podłączenia odwrotnego wyniki otrzymalibyśmy ze znakiem ujemnym.

3. Przeprowadzenie doświadczenia

- Kładziemy latarkę na stoliku
- W odległości ok. 10-15 cm ustawiamy prostopadle ogniwo z podłączonym multimetrem
- Włączamy multimetr



Włączamy latarkę i wykonujemy odczyt natężenia prądu przy prostopadłym padaniu światła latarki na ogniwo. Następnie pochylamy ogniwo wykonując ciągły pomiar natężenia prądu.

Wnioski

Za pomocą multimetru wykonany został pomiar prądu zwarcia ogniwa fotowoltaicznego, który jest wprost proporcjonalny do mocy ogniwa w danych warunkach oświetlenia (większy prąd zwarcia -> większa moc ogniwa). Mimo że latarka oświetlała ogniwo tą samą ilością światła przy ustawieniu prostopadłym promieni latarki do ogniwa prąd zmierzony przez miernik był prawie 10 razy większy niż w przypadku prawie płaskiego ułożenia ogniwa względem podłoża. Wraz ze wzrostem odchylenia ogniwa względem prostopadłego oświetlenia radykalnie spadał produkowany prąd. Zjawisko to wynika z faktu, że wraz z pochyleniem ogniwa ta sama ilość promieni latarki rozłożona była na większej powierzchni, więc moc oświetlenia w przeliczeniu na jednostkę powierzchni była coraz mniejsza, dlatego też prąd produkowany przez ogniwo był coraz mniejszy.



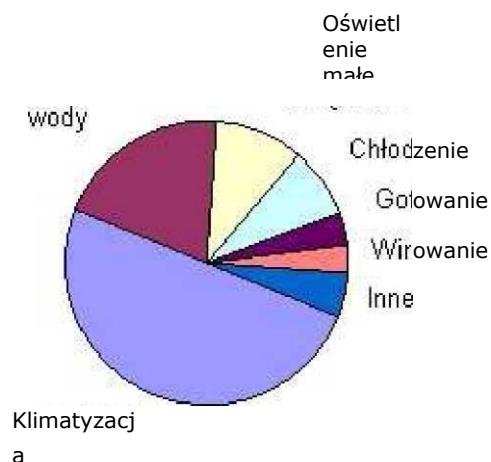
MATEMATYKA

KARTA PRACY 1. (na podstawie <http://www.teachers4energy.eu/LangSpecPages/PL>)

Ogólny opis zadania:

Energia zapewnia nam możliwość korzystania z wielu wygodnych urządzeń. Wszyscy używamy ich na co dzień. Poniższa tabela pokazuje przeciętne zużycie prądu w gospodarstwach domowych w Wielkiej Brytanii. Poprzez rozsądne stosowanie urządzeń możemy ograniczyć zużycie energii i w konsekwencji emisję CO₂. Wykorzystując poniższe załączniki, dzieci dowiadują się, jak wiele elektryczności zużywa ich rodzina. Można zaangażować też rodziców w zadanie domowe. Uczniowie mogą też przygotować specjalną prezentację dla rodziców, włączając w nią pomysły na ograniczenie emisji.

Uczniowie mogą pracować grupach, aby zbadać zużycie elektryczności.



Potrzebne materiały:

Kalkulatory

Wymagane umiejętności:

Interpretacja 1 kWh.

Jeżeli uczniowie sprawdzają urządzenia elektryczne, powinni to robić pod nadzorem dorosłej osoby a urządzenia powinny być wyłączone.

Szczegółowy przebieg doświadczenia:

1. Poproś uczniów o przygotowanie listy elektrycznych urządzeń. Uczniowie zgadują, które z nich zużywają najwięcej prądu. Pomóż im zrozumieć wpływ zużycia energii na środowisko, zagrożeniami takimi jak globalne ocieplenie (zwracając uwagę na fakt, że większość energii jest produkowana z paliw kopalnianych a nie źródeł odnawialnych).
2. Wprowadź pojęcie kilowatogodzin oraz obliczanie zużycia kWh
3. Uczniowie mogą odnaleźć urządzenia w Internecie i sprawdzić, ile energii potrzebują. Wyjaśnij skalę A-G, pokazującą stopień efektywności urządzenia
4. Jako zadanie domowe: uczniowie przygotowują listę urządzeń elektrycznych w swoim domu, zapisując ich moc (w watach) i czas działania. Uczniowie mogą porozmawiać z rodzicami o urządzeniach, których dzieci same nie używają. Także wspólnie z rodzicami szacują czas ich działania.
5. W klasie uczniowie obliczają koszt zużycia energii w swoich domach. Można to zrobić indywidualnie lub jako średnia klasy.



6. Przedyskutuj możliwe sposoby redukcji tego zużycia. Ważne jest, aby uczniowie zrozumieli, że niektóre urządzenia o niskim poborze energii mogą zużywać dużo prądu, jeżeli są pozostawione włączone przez długi czas a energochłonne urządzenia mogą zużywać mało prądu, jeżeli są włączane na krótko.

Warianty zadania:

Ślad CO₂: Uczniowie obliczają go dla swojej rodziny przy pomocy kalkulatora i strony internetowej www.carbonfootprint.com

Badź kreatywny: Prosimy uczniów, aby wyobrazili sobie życie bez energii elektrycznej. Jak radzili sobie przodkowie? Nawet spojrzenie 100 lat wstecz wystarczy, żeby „otworzyć oczy” uczniom. Wykonajcie rysunek pokazujący, kiedy wynaleziono poszczególne urządzenia.

Zacznijcie np. od żarówki.

Jakie Twoje czynności wymagają elektryczności? Uczniowie wykonują listę.

Rysowanie i pisanie: Zachęcamy uczniów do dyskusji i rysowania/opisu, jak będą wyglądały urządzenia przyszłości, np. robot domowe, itp. Ile będą zużywały elektryczności? Mniej czy więcej?

Wprowadzenie elementu współzawodnictwa: Czy można zaoszczędzić 0,5 kWh w ciągu tygodnia? Zaplanuj z uczniami, jak można nakłonić ich rodziców do takiej oszczędności?

Załącznik 1 - Jak obliczyć koszt działania urządzenia?

Zużycie elektryczności przez urządzenia elektryczne jest mierzone w kilowatogodzinach (kWh). Aby dowiedzieć się, ile energii zużywa jakieś urządzenie można spojrzeć na tabliczkę znamionową. Informuje ona o mocy znamionowej urządzenia w watach lub kilowatach.

$$1 \text{ kilowat} = 1.000 \text{ watów}$$

Aby obliczyć, ile jednostek prądu zostało zużytych, liczbę watów należy pomnożyć przez liczbę godzin działania urządzenia.

Moc (kilowaty) x Czas (godziny) = Zużyta energia (kilowatogodziny) Na przykład,

100-watowa żarówka używana przez 10 godzin:

100 wat x 10 godzin = 1 kWh. Następnie mnożymy to

przez cenę jednostki prądu (ok. 0,40 PLN za 1 kWh)

Zużyta energia (kilowatogodziny) x Cena prądu (PLN/kWh) = Koszt (PLN)

Pamiętaj, że zużycie energii elektrycznej zależy od czasu działania urządzenia!



KARTA PRACY 2.

1. Zbierz informacje na temat źródeł energii wykorzystywanych na przestrzeni lat.
 - ✓ Opracuj je w dowolnej formie: referat, folder, prezentacja, itp.
2. Zbadaj, jakie jest zużycie energii elektrycznej w Twoim domu.
 - ✓ Dowiedz się, gdzie w Twoim domu umieszczony jest licznik energii elektrycznej i odczytuj jego wskazania codziennie przez tydzień czasu.

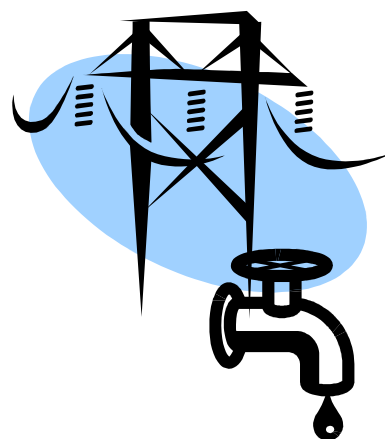
Dzień tygodnia							
Odczyt							

- ✓ Przygotuj raport z przeprowadzonych pomiarów i obserwacji zawierający odpowiedni diagramy, wykresy, tabele oraz wnioski.
3. Spisz urządzenia elektryczne znajdujące się w Twoim domu i pogrupuj je ze względu na ilość używanej energii.
 4. Zastanów się w rodzinnym gronie, w jaki sposób można ograniczyć zużycie energii w Twoim domu.
 - ✓ Sporządź listę swoich pomysłów.
 - ✓ Wykonaj plakat nawołujący do oszczędzania energii.



KARTA PRACY 3

- Zbierz informacje na temat jak dawniej ludzie prali, myli i zmywali. Opracuj je w dowolnej formie: referat, folder, prezentacja, itp.
- Zbadaj, jakie jest zużycie wody w Twoim domu.
 - ✓ Dowiedz się, gdzie w Twoim domu umieszczony jest wodomierz i odczytuj jego wskazania codziennie przez tydzień czasu.



Dzień tygodnia							
Odczyt							

- ✓ Oblicz, ile dziennie wykorzystuje wody Wasza rodzina do różnych celów.

np.:

do picia:

$$\text{liczba szklanek} \times 0,25 \text{ l} \times \text{liczba osób} = \dots\dots\dots$$

do kąpieli w wannie:

$$70 \text{ l} \times \text{liczba osób} = \dots\dots\dots$$

do kąpieli pod prysznicem:

$$30 \text{ l} \times \text{liczba osób} = \dots\dots\dots$$

do mycia rąk:

$$0,5 \text{ l} \times \text{liczba osób} \times \text{liczba razy dziennie} = \dots\dots\dots$$

do mycia zębów:

$$0,25 \text{ l} \times \text{liczba osób} \times \text{liczba razy dziennie} = \dots\dots\dots$$



do prania w pralce automatycznej:

100 l x liczba razy dziennie =

do mycia naczyń :

9 l x liczba razy dziennie =

do sflukiwania toalety:

10 l x liczba osób x liczba razy dziennie =

do sprzątnania:

7 l x liczba razy dziennie =

inne dodatkowe zużycie:

..... =

Całociowe dzienne zużycie wody =

- ✓ Przygotuj raport z przeprowadzonych pomiarów i obserwacji zawierających odpowiednie diagramy, wykresy, tabele oraz wnioski.

3. „S.O.S. dla kropli wody”

- ✓ Zastanów się w rodzinnym gronie, w jaki sposób można ograniczyć zużycie wody w domu. Sporządź listę swoich pomysłów.
- ✓ Wykonaj plakat nawołujący do oszczędzania wody.



KARTA PRACY 4 Temat: Energia - zadania

Imię i nazwisko Data.....

Rozwiąż poniższe zadania.**Zadania 1:**

Oblicz, ile litrów ropy naftowej wydobyły razem Rosja, Stany Zjednoczone i Arabia Saudyjska. Przyjmij, że baryłka, to około 159 litrów. Uzyskany wynik przedstaw w notacji wykładniczej. Skorzystaj z danych zamieszczonych w tabeli w Załączniku nr 1.

Zadania 2:

Na dachu domu znajdują się dwa kolektory słoneczne o powierzchni $1,8\text{m}^2$ każdy. Pracują ze sprawnością 60% w półroczu zimowym i 40% w półroczu letnim. Oblicz, ile energii wyprodukują rocznie, jeżeli w półroczu letnim do dachu domu dociera 850 kWh/m^2 , a w zimowym 200 kWh/m^2 .

Zadanie 3:

Panele słoneczne znajdujące się na dachu domu pracują ze sprawnością 15%. Podłączone są one do inwertera, którego sprawność wynosi 90%. Dodatkowo na przesyle i ładowaniu akumulatorów jest traconych 20% wyprodukowanej energii. Oblicz, ile energii dostarczy cała instalacja po uwzględnieniu wszystkich strat, jeżeli rocznie do 1 m^2 powierzchni dachu dociera 1200 kWh energii słonecznej, a powierzchnia ogniw wynosi 8 m^2 .

Zadanie 4:

Lokalna kotłownia jest opalana węglem kamiennym, kupowanym po 600 zł za tonę. Rocznie kotłownia zużywa 100 ton węgla. W celu oszczędności, właściciel kotłowni chce zmienić rodzaj stosowanego paliwa na tańsze i bardziej przyjazne środowisku. W rozmowie z lokalnymi rolnikami dostał zapewnienie, że są oni w stanie dostarczać słomę w cenie 200 zł za tonę.

Jaką ilość słomy będzie potrzebował właściciel kotłowni zakładając, że do zastąpienia 1 tony węgla potrzeba 2 tony słomy.

Zadanie 5:

Turbina wiatrowa zamocowana na dachu posiada średnią moc:

1000 W przy prędkości wiatru 15 - 25 m/s,

750 W przy prędkości 10 – 15 m/s,

300 przy prędkości 5-10 m/s,

0 przy prędkości poniżej 5m/s.

Oblicz, ile energii wyprodukuje turbina, jeżeli średnio:

przez tydzień prędkość wiatru wynosić będzie 20m/s,

przez 1 miesiąc mieścić się będzie w przedziale 10 – 15 m/s,

przez 3 miesiące mieścić się będzie w przedziale 5-10 m/s,



a przez pozostałą część roku będzie niższa od 5m/s.



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez
Unię Europejską w ramach
Europejskiego Funduszu Społecznego

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



b) BIBLIOGRAFIA

I. Literatura popularno-naukowa:

- Witold M. Lewandowski „Proekologiczne odnawialne źródła energii”, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne
- Brudnik E., Moszyńska A., Owczarska B., Ja i mój uczeń pracujemy aktywnie. Przewodnik po metodach aktywizujących, Zakład Wydawniczy SFS, Kielce 2000,
- Gołębiak B. D. (red.) Uczniowie metodą projektów, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 2004
- Backe H. , Z fizyką za pan brat. Ty też to potrafisz. Eksperymenty fizyczne,
- Państwowe Wydawnictwo "ISKRY", Warszawa 1968
- Brown R.J., 200 doświadczeń dla dzieci, Prószyński i S-ka, Warszawa 1999
- Świat fizyki – podręcznik do gimnazjum, Wyd. ZamKor, Kraków 2010
- Doświadczenia z fizyki dla uczniów gimnazjum, Wyd. ZamKor, Kraków 2010
- „Fizyka dla gimnazjum” część 2 – M. Rozenbajgier, R. Rozenbajgier.
- „Fizyka i astronomia dla gimnazjum” moduł 3 – G. Francuz – Ornat, J. Kulawik, T. Kulawik, M. Nowotny – Różańska.
- „Fizyka i astronomia II” – A. Kaczorowska.
- „Fizyka i astronomia” P. Walczak, G. F. Wojewoda.
- „Fizyka i astronomia” II – S. Brzezowski.
- Ilustrowana encyklopedia ucznia:
- „Fizyka i Chemia”- wydawnictwo Świat Książki 2004,
- Nauki Przyrodnicze - wydawnictwo Świat Książki 2004.
- Vademecumucznia – Chemia – Oxford University Press 1996 – R. Gallagher, P. Ingram, P. Whitened.
- Vademecum. Chemia. Operon 2009 – B. Kupczyk, W. Nowak, M. B. Szczepaniak.
- Vademecum. Biologia. Operon 2008 – Z. Sendecka, E. Szedzianis, E. Wierbiłowicz.
- „Chemia Nowej Ery” J. Kulawik, T. Kulawik, M. Litwin – Nowa Era 2009.
- „Chemia dla Gimnazjum” część 3 - J. Kulawik, T. Kulawik – Nowa era 2001.
- „Plus życia” M. Jefimow, M. Sęktas – Nowa Era 2009.

II. Adresy stron www:

- ✓ <http://www.mojaenergia.pl>
- ✓ <http://www.carbonfootprint.pl>
- ✓ <http://dydaktyka.fizyka.umk.pl/zabawki/>
- ✓ www.mojaenergia.pl
- ✓ http://www.ltscotland.org.uk/climatechange/frame_panel/full_screen.htm
- ✓ <http://kalkulator.vattenfall.pl/>
- ✓ <http://www.politrade.pl/biomasa.html>
- ✓ <http://www.zielonaenergia.eco.pl>
- ✓ www.pwszprzemysl.edu.pl



11. SKŁAD OSOBOWY GRUP I ICH LIDERZY

Temat projektu		
Tytuł zadania		
Numer i specjalizacja grupy		
Zespół uczniowski	Imię i nazwisko	Podpisy uczniów
	Lider:	
Nauczyciel opiekun (imię i nazwisko) (podpis)

OBOWIĄZKI LIDERA:

1. Angażowanie wszystkich członków swojego zespołu do pracy
2. Przydzielanie zadań do realizacji dla członków swojej grupy
3. Kontaktowanie się z nauczycielem - opiekunem grupy
4. Ustalanie terminów spotkań zespołu
5. Dbanie o dobre relacje pomiędzy członkami grupy
6. Prezentowanie wyników wykonanych zadań rozpatrywanych problemów



OBOWIĄZKI CZŁONKÓW POSZCZEGÓLNYCH GRUP:

1. Odpowiedzialność za wykonanie powierzonych zadań.
2. Przestrzeganie ustalonych terminów.
3. Systematyczne dokumentowanie efektów swojej pracy.
4. Współpraca z wszystkimi członkami grupy oparta na wspólnym działaniu przy wykonywaniu eksperymentów, rozwiązywaniu problemów, zadań.
5. Dbanie o przyjazną i życzliwą atmosferę pracy.
6. Pomoc koleżeńska.

OBOWIĄZKI NAUCZYCIELA:

1. Przygotowanie dokumentacji projektu, uwzględniającej cele projektu, przewidywany termin i czas realizacji projektu,
2. Ustalenie terminów konsultacji z uczniami, realizującymi projekt,
3. Sprawowanie opieki nad uczniami realizującymi projekty poprzez monitorowanie przebiegu prac związanych z projektem:
 - wgląd w kartę projektu i dokonywane przez uczniów zapisy,
 - dokonywanie odpowiednich wpisów do karty projektu,
 - motywowanie uczniów do prowadzenia działań zaplanowanych w projekcie i doprowadzenie ich do końca,
 - pomoc w samoocenie w realizacji końcowej prezentacji projektu
 - czuwanie nad sposobem organizowania współpracy w zespole i tworzącymi się między uczniami relacjami interpersonalnymi
 - praca w komisji, dokonującej oceny projektów edukacyjnych.

12. ORGANIZACJA KONSULTACJI Z NAUCZYCIELAMI

Konsultacje z nauczycielami odbywają się w zależności od potrzeb i tempa pracy grupy zarówno podczas wyznaczonych dyżurów jak też poprzez platformę e – learningową.

<i>Grupa</i>	<i>Termin</i>	<i>Miejsce</i>
FIZYCZNA		Gimnazjum
MATEMATYCZNA		Gimnazjum
CHEMICZNA		Gimnazjum



13. EFEKTY KOŃCOWE PROJEKTU I ICH CHARAKTERYSTYKA

A. RAPORT

1. Tytuł projektu:

ZASOBY ENERGII NA ZIEMI

2. Autorzy:

.....
/Imiona i nazwiska uczniów realizujących projekt/

3. Imiona i nazwiska nauczycieli koordynujących projekt:

.....
/Imiona i nazwiska nauczycieli realizujących projekt/

4. Cele projektu:

- Popularyzacja przedmiotów przyrodniczych w szczególności matematyki, fizyki oraz chemii.
- Podniesienie motywacji do nauki przedmiotów ścisłych.
- Kształtowanie umiejętności twórczego korzystania z posiadanej wiedzy.
- Aktywizowanie ucznia, zachęcanie do wykazywania inicjatywy i realizowania własnych pomysłów.
- Kształtowanie pozytywnego nastawienia do podejmowania wysiłku intelektualnego.
- Kształtowanie umiejętności wyszukiwania i selekcjonowania informacji.
- Rozbudzenie zainteresowania otaczającym nas światem.
- Rozwijanie umiejętności samodzielnej pracy z tekstem popularnonaukowym oraz korzystania z zasobów Internetu.
- Kształtowanie umiejętności formułowanie wniosków opartych na obserwacjach empirycznych.
- Kształtowanie umiejętności formułowania odpowiedzi na pytania badawcze oraz posługiwania się wiedzą.
- Wyrabianie pracowitości i samodzielności oraz wyzwalanie inicjatywy i aktywności ucznia.
- Kształtowanie nawyku wywiązywania się z powierzonych zadań.
- Doskonalenie umiejętności pracy w zespole.
- Doskonalenie umiejętności prezentowania własnych osiągnięć.
- Kształtowanie umiejętności przygotowania do publicznych wystąpień.
- WYROBIENIE UMIEJĘTNOŚCI PRZEKAZYWANIA ZDOBYTEJ WIEDZY.



- Doskonalenie umiejętności posługiwania się programami komputerowymi oraz pracy na platformie e-learningowej.

5. Etapy realizacji projektu:

Fazy realizacji projektu:

- *zainicjowanie projektu* - przed przystąpieniem do realizacji nauczyciel objaśnia uczniom, co to jest projekt oraz proponuje działania,
- *przydział funkcji w grupach oraz ustalenie zasad pracy* - uczniowie sami wyłaniają spośród siebie lidera, który będzie reprezentował grupę, mogą też pozostałym członkom grupy przydzielić różne funkcje (np. sekretarza, szperacza, plastyka, eksperymentatora itp.), następnie wspólnie z nauczycielami wszystkie grupy spisują kontrakt,
- *realizacja projektu* - praca indywidualna uczniów (wyszukiwanie, selekcjonowanie i gromadzenie potrzebnych materiałów, dokumentowanie swojej pracy, pomoc kolegom), wykonanie przez całą grupę powierzonego jej zadania, konsultacje z nauczycielem w trakcie których nauczyciel nadzoruje prace grupy i pomaga w razie wystąpienia trudności (bezpośrednie i na platformie e-learningowej),
- *podsumowanie projektu* – uczniowie pod opieką nauczycieli przygotowują publiczne wystąpienie w trakcie której zaprezentują efekty swojej pracy,
- *ewaluacja projektu* – dokonana na podstawie samooceny uczniów i oceny dokonanej przez nauczyciela.

Metody pracy:

Podczas realizacji projektu będą stosowane metody aktywizujące. Metody aktywizujące to grupa metod, która ma sprawić, że nauczanie i przyswajanie wiedzy odbywa się w sposób niekonwencjonalny. Zajęcia motywować powinny ucznia do działania, twórczego myślenia i kreatywnego rozwiązywania problemów. Metody aktywizujące sprawiają, że uczeń staje się osobą, która ma wpływ na to, co będzie się działo, jest współtwórcą pracy dydaktycznej. Ta grupa metod opiera swój sens na uczeniu przez działanie, współpracę i co najważniejsze przez przeżywanie. Istotę metod aktywizujących można podsumować przysłowiem:

" Powiedz, a zapomnę. Pokaż, a zapamiętam. Pozwól wziąć udział, a zrozumiem."

Stosowane metody aktywizujące można podzielić na:

- *Integracyjne* - mają za zadanie wprowadzić życzliwość, miłą i przyjazną atmosferę w grupie, w celu skutecznej i efektywnej wspólnej pracy.
- *Definiowania pojęć* - mają na celu naukę analizowania, definiowania. Uczą także elementów dyskusji, wyrażania własnej opinii, oraz przyjmowania rozumienia różnych punktów widzenia. Można tu wykorzystać takie metody jak: burza mózgów, mapa pojęciowa, kula śniegowa.



- *Hierarchizacji* - uczą porządkowania wiadomości ze względu na ich ważność. Stosuje się tu takie metody jak: piramida priorytetów, promyczkowe uszeregowanie.
- *Twórczego rozwiązywania problemów* - uczą podejścia do problemów w sposób twórczy, kreatywny, niekonwencjonalny, rozwijają także w wychowankach umiejętność dyskusji. Charakterystyczne metody stosowane w tej grupie to: metoda sześciu kapeluszy, rybi szkielet, dywanik pomysłów.
- *Współpracy* - kształtują u uczniów umiejętność współpracy, oraz zdolność do akceptacji różnic pomiędzy ludźmi. Znane metody stosowane w tym przypadku to zabawa na hasło, układanka.
- *Dyskusyjne* - mają uczyć kulturalnej dyskusji. Zajmowania stanowiska w związku z jakimś problemem, ale szanowania też zdania odmiennego. Stosuje się tu metody o nazwie debata za i przeciw, lub akwarium.
- *Rozwijające twórcze myślenie* - stosowanie tej grupy metod i technik sprzyja kształtowaniu myślenia niekonwencjonalnego. Można tu dopasować takie techniki jak fabuła z kubka, lub słowo przypadkowe.
- *Grupowego podejmowania decyzji* - kształtują umiejętność podejmowania decyzji w grupie, uwzględniając wszystkie zbiorowe za i przeciw, a także istniejące fakty. Często w tym przypadku stosowana jest technika drzewka decyzyjnego.
- *Planowania* - pozwalają wychowankom na podjęcie pewnych planów, organizację jakichś wydarzeń. Rozwijają w nich siłę wyobraźni i zachęcają do marzeń. Metody stosowane w tym celu to np. gwiazda pytań, planowanie przyszłości.
- *Gry dydaktyczne* - podczas, których możemy nauczyć uczniów przestrzegania pewnych reguł, zasad. Są także sposobem na okazanie jak należy radzić sobie z poczuciem przegranej, oraz jak umieć wygrywać z klasą.
- *Ewaluacyjne* - pozwalają na ocenę własnej pracy a także na przyjęcie krytyki. Stosuje się tu takie metody jak termometr uczuć, kosz i walizeczka, tarcza strzelecka.

Formy pracy:

- samodzielne wyszukiwanie i gromadzenie materiałów;
- spotkania grupowe poświęcone omawianiu stopnia realizacji zadań, napotykanym trudności;
- spotkania poświęcone dokumentowaniu zadań;
- udział w konsultacjach z nauczycielem;
- zajęcia praktyczne, prezentacja, prelekcja, wycieczka, udział w zajęciach laboratoryjnych na uczelni wyższej.

6. Efekty realizacji projektu:

Uczniowie:

- rozróżniają i potrafią opisać rodzaje surowców energetycznych
- znają rodzaje reakcji chemicznych w ujęciu energetycznym
- znają i opisują alternatywne źródła energii



- znają metodologię prowadzenia doświadczeń
- rozumieją i potrafią scharakteryzować reakcje egzoenergetyczne i endoenergetyczne
- wiedzą dlaczego należy poszukiwać alternatywnych źródeł energii

B. PREZENTACJA

Przygotowanie dla społeczności szkolnej, rodziców i społeczności lokalnej podsumowania projektu w formie święta szkolnego pt. *Dzień z energią*:

- Przygotowanie przedstawienia „*Wszechobecna energia*” – GRUPA MATEMATYCZNA I CHEMICZNA
- Pokaz wybranych doświadczeń (zapraszając do udziału uczestników pokazu) – wystawa interaktywna – GRUPA FIZYCZNA I CHEMICZNA
- Prezentacja modeli domowego ogniwa fotowoltaicznego, mini elektrowni wiatrowej, mini-hydroelektrowni oraz omówienie zasady ich działania – GRUPA FIZYCZNA
- Pokaz prezentacji multimedialnych tworzonych podczas realizacji projektu – WSZYSTKIE GRUPY
- Prezentacja i omówienie wykonanych posterów i map – GRUPA MATEMATYCZNA

C. WYTWORY (PRODUKTY)

- Postery
- Prezentacje multimedialne
- Przedstawienie
- Wystawa interaktywna przygotowana przez uczniów
- Mapy
- Karty pracy
- Zdjęcia
- Filmiki
- Modele:
 - ogniwo fotowoltaiczne,
 - mini elektrownia wiatrowa,
 - mini-hydroelektrownia



12. OCENA DZIAŁAŃ UCZNIĄ

A. Samoocena uczestników projektu

Arkusz bieżącej samooceny ucznia - przykład

Jak pracowałem w grupie?	Z jaką częstotliwością pracowałem w grupie?								
	tak	nie	czasami	tak	nie	czasami	tak	nie	czasami
<i>Aktywnie uczestniczyłem w pracy?</i>									
<i>Przyjmowałem określone zadania?</i>									
<i>Byłem pomysłodawcą?</i>									
<i>Słuchałem z uwagą?</i>									
<i>Pomagałem w podejmowaniu decyzji?</i>									
<i>Poszukiwałem nowych pomysłów?</i>									
<i>Pomagałem kolegom?</i>									
<i>Zachęcałem do pracy nad powierzonym zadaniem?</i>									





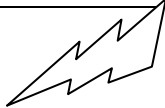









Samoocena uczestników projektu – przykład

JAK PRACOWALIŚMY ?	NASZA OCENA		
	TAK	NIE	NIE MAM ZDANIA
<i>Czy zgodnie podejmowaliśmy decyzje?</i>			
<i>Czy byłem zadowolony z wyboru grupy?</i>			
<i>Czy dotrzymywaliśmy umówionych terminów?</i>			
<i>Czy wszyscy włączyli się do pracy?</i>			
<i>Czy łatwo było zgromadzić potrzebne materiały do pracy?</i>			
<i>Czy potrafimy wykonać projekt?</i>			
<i>Czy potrafimy zaprezentować rezultaty wykonanej pracy?</i>			
<i>Czy chciałbym nadal uczestniczyć w tym projekcie?</i>			



B. Ocena przez nauczyciela - opiekuna dla każdej z grup

Arkusz bieżącej oceny ucznia - przykład

Zadania	Jak oceniam?		
Wykorzystywanie źródeł informacji	SUPER 	ŚREDNIO 	ŹLE 
Sposób wykonania ćwiczeń, doświadczeń, powierzonych zadań	SUPER 	ŚREDNIO 	ŹLE 
Zaangażowanie w realizację zadań	SUPER 	ŚREDNIO 	ŹLE 
Sposób prezentacji	SUPER 	ŚREDNIO 	ŹLE 

Narzędzia do oceny prezentacji – przykład

L.p.	Kryteria oceny	Liczba punktów 0 - 10
1.	Czy prezentacja zmieściła się w wyznaczonym czasie?	
2.	Czy miała wyraźne wprowadzenie, rozpoczęcie i zakończenie?	
3.	W jakim stopniu członkowie grupy byli zaangażowani w prezentację?	
4.	Czy język prezentacji był dla Ciebie zrozumiały?	
5.	Czy wykorzystane pomoce i stosowane środki audiowizualne wspierały prezentację?	



Arkusz końcowej oceny ucznia – przykład

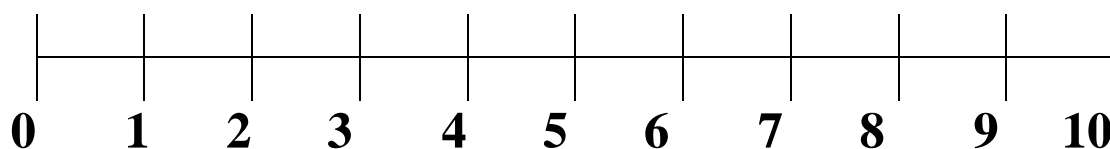
Grupa	Uczeń	Poziom wykonania zadań	Zaangażowanie	Współpraca w grupie	Efekt końcowy	Publiczna prezentacja	Suma punktów
I.							
	Ilość punktów dla grupy matematycznej:						
II.							
	Ilość punktów dla grupy fizycznej:						
III.							
	Ilość punktów dla grupy chemicznej:						



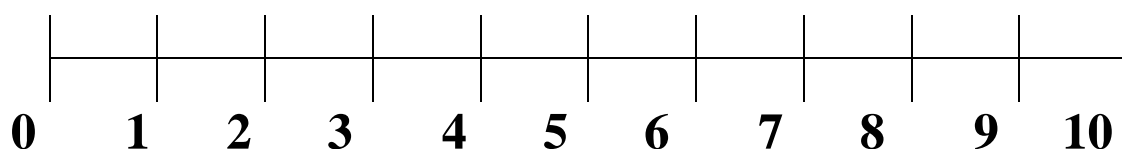
Karta ewaluacji projektu - przykład

Przeanalizuj pytania zamieszczone w karcie ewaluacyjnej i udziel odpowiedzi, stawiając znak X na skali punktowej.

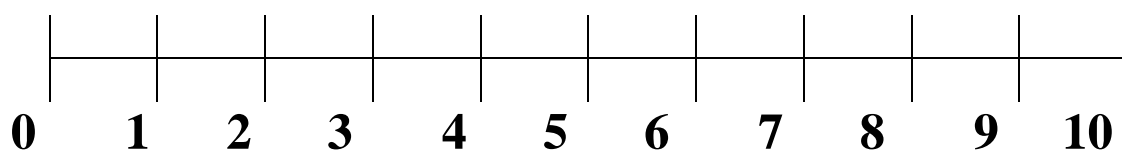
1. Czy problematyka realizowana w projekcie odpowiadała Twoim możliwościom?



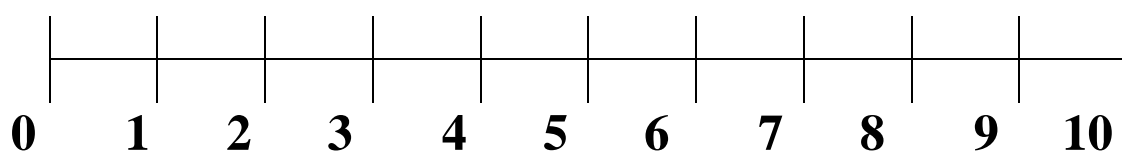
2. W jakim stopniu Twoim zdaniem zostały zrealizowane cele projektu?



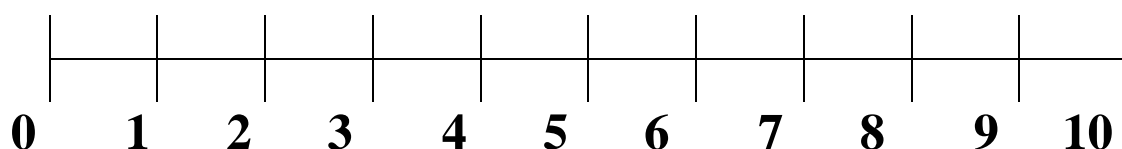
3. Czy czas przeznaczony na realizację projektu był prawidłowo wykorzystany?



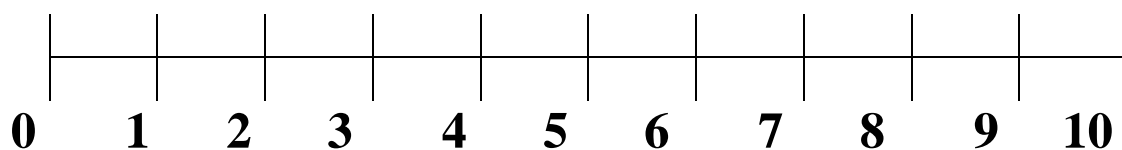
4. Jak oceniasz zdobyta wiedzę (wiadomości i umiejętności) podczas realizacji projektu?



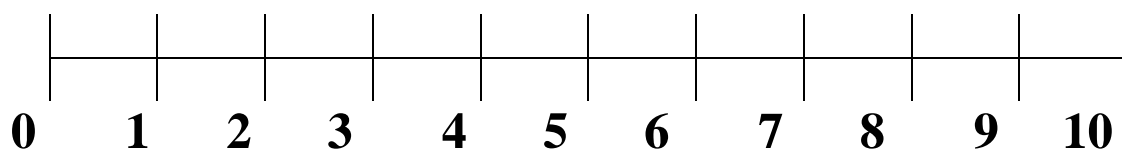
5. W jakim stopniu wiedza zdobyta podczas realizacji projektu jest przydatna w życiu codziennym?



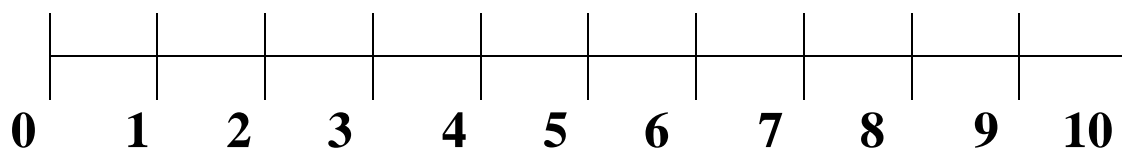
6. Oceń, w jakim stopniu mogłeś realizować własne pomysły służące realizacji projektu?



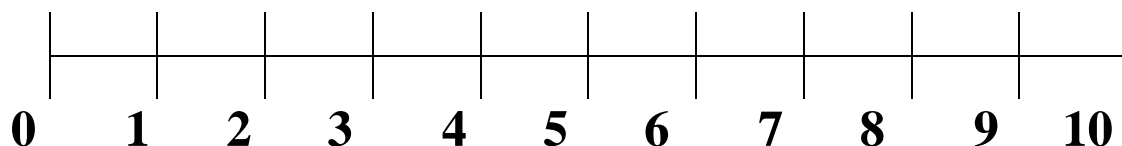
7. W jakim stopniu konsultacje z nauczycielami zaspokajały Twoje potrzeby w tym zakresie?



8. Oceń stosunki panujące między członkami Twojego zespołu podczas realizacji projektu?



9. Czy akceptujesz system oceniania projektu?



10. Czy chciałbyś uczestniczyć w realizacji następnego projektu?

