

WYKONANE OPRACOWANIE
WSPÓLFINANSOWANE PRZEZ UNIĘ EUROPEJSKĄ
W RAMACH EUROPEJSKIEGO FUNDUSZU SPOŁECZNEGO



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



INTERDYSCYPLINARNY PROGRAM ZAJĘĆ POZALEKCYJNYCH PROWADZONYCH METODĄ PROJEKTU

*Ta co nigdy nie znika?
Energia*

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	44
IV.	SCENARIUSZ ZAJĘĆ INTERDYSCYPLINARNYCH	50
V.	KONSPEKTY -UCZELNIA WYŻSZA	61
1.	Konspekt zajęć z matematyki.....	62
2.	Konspekt zajęć z chemii	67
3.	Konspekt zajęć z fizyki	70
VI.	SCENARIUSZE ZAJĘĆ W CENTRUM NAUKI KOPERNIK W WARSZAWIE.....	73
	Temat: Jak powstaje tornado? Jak powstaje fontanna wodna w szkle?	73
	Temat: Przemiana energii potencjalnej na kinetyczną.	75



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. „*Najsłabszym 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 zgłębiane 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

TA CO NIGDY
TA CO NIGDY
NIE ZNIKA?

ENERGIA



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez
Unię Europejską w ramach
Europejskiego Funduszu Społecznego

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



1. CELE KSZTAŁCENIA

➤ WYMAGANIA OGÓLNE

- Kształtowanie umiejętności wyszukiwania i selekcjonowania informacji.
- Rozbudzenie zainteresowania otaczającym nas światem.
- Pogłębienie wiedzy z matematyki, chemii i fizyki.
- Rozwijanie umiejętności samodzielnej pracy z tekstem popularnonaukowym oraz korzystania z zasobów Internetu.
- Korzystanie z posiadanego zasobu wiedzy do rozwiązywania problemów.
- 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.
- WYROBIEŃCIE 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,
- wymienia rodzaje surowców energetycznych,
- wymienia rodzaje energii,
- opisuje wpływ wykonanej pracy za zmianę energii,
- wymienia rodzaje przemian fazowych,
- opisuje za pomocą wyrażeń algebraicznych związki między różnymi wielkościami.



B. Kategoria - rozumienie

Uczeń:

- rozróżnia reakcje egzoenergetyczne i endoenergetyczne,
- podaje przykłady reakcji egzo- i endoenergetycznych znanych z życia codziennego,
- wyjaśnia na czym polegają reakcje spalania oraz podaje przykłady takich reakcji,
- wyjaśnia rolę tlenu w reakcjach spalania,
- 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,
- 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.

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.

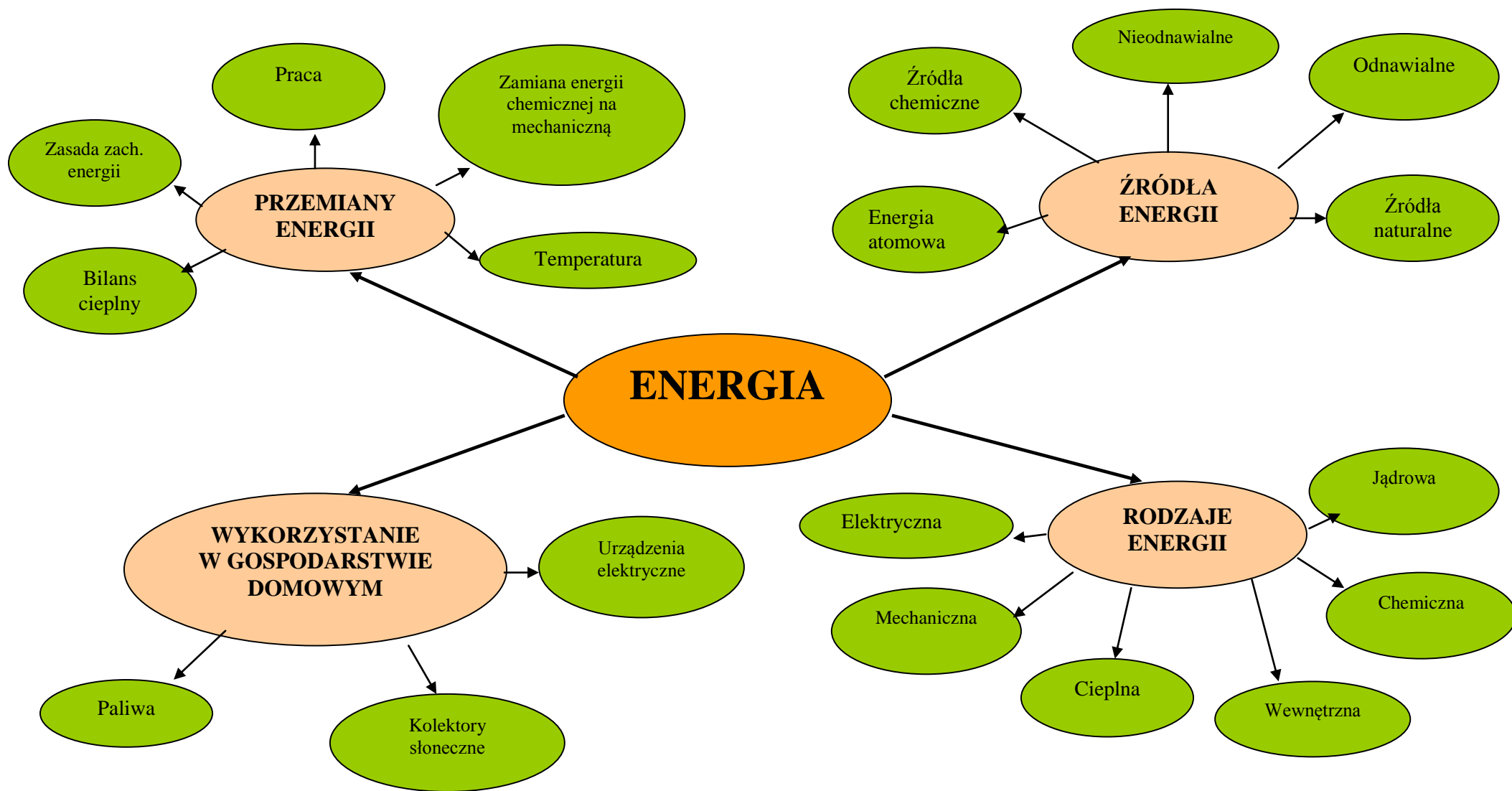
III. Poziom postawy

Uczeń:

- rozwija zainteresowania,
- sprawnie i odpowiedzialnie funkcjonuje we współczesnych 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. ✓ Wpływ pracy na zmianę energii. ✓ Zasada zachowania energii mechanicznej. ✓ Energia wewnętrzna i jej przemiany. ✓ Przemiany energii w zjawiskach cieplnych (przewodnictwo ciepłe, 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.



4. CZAS REALIZACJI PROJEKTU.

24 h na każdą grupę.

5. ADRESACI PROJEKTU.

Uczniowie gimnazjum.

6. TYP PROJEKTU.

Interdyscyplinarny grupowy.

7. FORMA PRACY UCZNIÓW.

Grupowa (jednym frontem).

8. HARMONOGRAM DZIAŁAŃ

Harmonogram działań każdej z grup jest jednakowy, ponieważ tematyka energii wymaga ścisłej współpracy wszystkich dziedzin objętych projektem. Każda z grup przedmiotowych jest podzielona na dwie części.

Grupa Matematyczna – GRUPA I i II

Grupa Fizyczna – GRUPA III i IV

Grupa Chemiczna – GRUPA V i VI

Nauczyciele współpracują ze sobą podczas realizacji kolejnych zadań, dzieląc się pracą tak by jak najpełniej wykorzystać swoją wiedzę podczas poruszania kolejnych zagadnień.

Lp.	Wykaz zadań	Czas realizacji	Nauczyciel opiekun
1.	Zapoznanie z tematem projektu i sposobem jego realizacji.	2h	matematyk fizyk i chemik
2.	Zapoznanie z pojęciem energii i jej rodzajami.	4h	
3.	Podstawowe przemiany energii	4h	
4.	Energia jądrowa.	2h	
5.	Zasady zachowania energii i bilans cieplny	3h	
6.	Źródła energii.	3h	
7.	Wykorzystanie energii w gospodarstwie domowym.	2h	
8.	Przygotowanie oraz prezentowanie wyników prac na forum szkoły podczas „Dnia z energią”.	4h	



9. REALIZACJA ZADAŃ (według harmonogramu).

Zadanie	Sposób realizacji / wykaz czynności uczniów	Materiały dla uczniów
1. Zajęcia organizacyjne. Zapoznanie z tematem projektu i sposobem jego realizacji.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznanie uczniów z treściami projektu (opis projektu) i celowością prowadzonych zajęć. 2. Opracowanie założeń i ustalenia dotyczące przebiegu projektu. 3. Stworzenie harmonogramu działań. 4. Opracowanie kontraktu. 5. Zachęcenie uczniów do pogłębiania wiedzy z zakresu energii, jej źródeł, rodzajów, przemian i wykorzystania. 	kontrakt, harmonogram działań
2. Zapoznanie z pojęciem energii i jej rodzajami	<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 nas świecie oraz kartek z przysłowiami: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Nic w naturze nie ginie</i> • <i>Mucha młyńskiego nie zatrzyma koła</i> • <i>Kto siedzi nisko, nie ma skąd spaść</i> • <i>Baba z wozu, koniom lżej</i> <p>oraz stwierdzeniami:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Ten człowiek ma energię</i> 	



<p>2. Zapoznanie z pojęciem energii i jej rodzajami</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Świat przechodzi kryzys energetyczny • Energia popłynęła z nowej elektrowni • Oszczędzaj energię elektryczną • Wyczerpaliśmy energię • Nie mam energii, aby coś zrobić • Rozpiera go energia. <p>4. Znalezienie odpowiedzi na pytanie „Czym jest energia?”</p> <p>5. Znalezienie odpowiedzi na pytanie „Czy energia może zniknąć?”</p> <p>5. 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. Analiza przygotowanych materiałów oraz wyników doświadczeń – stworzenie mapy mentalnej „ENERGIA”.</p> <p>7. Korzystanie z różnych źródeł informacji, wyszukiwanie i selekcjonowanie informacji celem stworzenia posteru.</p> <p>8. Przygotowanie przez poszczególne grupy posteru o różnorodnych rodzajach energii.</p> <p style="text-align: center;">GRUPA I – ENERGIA KINETYCZNA GRUPA II – ENERGIA POTENCJALNA GRUPA III – ENERGIA CIEPLNA GRUPA IV - ENERGIA CHEMICZNA GRUPA V – ENERGIA ELEKTRYCZNA GRUPA VI – ENERGIA JĄDROWA</p>	<p>Kartki z przysłowiami i stwierdzeniami</p> <p>Zestawy doświadczalne</p> <p>Teksty źródłowe, zdjęcia, referaty, wycinki prasowe</p>
<p>3. Podstawowe przemiany energii. Reakcje egzotermiczne i endotermiczne</p>	<p>1. Przypomnienie podstawowych przemian energii:</p> <ul style="list-style-type: none"> • GRUPA I - elektryczna w mechaniczną (silnik elektryczny prądu stałego) • GRUPA II - mechaniczna w mechaniczną • GRUPA III - elektryczna w cieplną (suszarka, grzałka) • GRUPA IV - mechaniczna w elektryczną (prądnica) • GRUPA V - chemiczna w cieplną • GRUPA VI- mechaniczna w cieplną (wyrabianie ciasta, pocieranie rąk) 	



<p>3. Podstawowe przemiany energii. Reakcje egzotermiczne i endotermiczne</p>	<p>2. Przygotowanie doświadczeń związanych z przemianami energii, wykazujących zależności między rodzajami energii.</p> <p>GRUPA I</p> <p>Dośw. 1: Koło Maxwella.</p> <p>Dośw. 2: Pomiar szybkości ciała spadającego z określonej wysokości.</p> <p>GRUPA II</p> <p>Dośw. 3: Obserwacja zmian wysokości piłki odbijającej się kilkakrotnie od podłogi. (straty energii).</p> <p>Dośw. 4: „Orzeszek mocarz” – doświadczenie wyznaczenie ilości energii jaką można uzyskać z jego spalania i przeliczenie tej porcji energii na wykonanie pracy.</p> <p>GRUPA V</p> <p>Dośw. 5: Reakcja egzoenergetyczna glicerolu z manganianem VII potasu z dodatkiem opiłków żelaza.</p> <p>Dośw. 6: „Burza w probówce” – reakcja alkoholu z tlenem powstającym w wyniku rozkładu manganianu VII potasu.</p> <p>Dośw. 7: Egzoenergetyczna reakcja magnezu z kwasem solnym.</p> <p>GRUPA VI</p> <p>Doświadczenie 8: „Barwne ognie bengalskie” czyli egzoenergetyczna reakcja w mieszaninie cukru pudru, azotanu sodu (baru lub strontu) i chloranu potasu.</p> <p>Doświadczenie 9: Reakcja perhydrołu z manganianem (VII) potasu.</p> <p>Doświadczenie 10: „Palnik acetylenowy” czyli reakcja karbidu z wodą. Wykonanie palnika acetylenowego przy użyciu węża od kroplówki i igły. Omówienie praktycznego zastosowania tej reakcji.</p> <p>Doświadczenie 11: Termiczny rozkład proszku do pieczenia i sody oczyszczonej jako przykład reakcji endoenergetycznej.</p> <p>Wyjaśnienie w oparciu o wykonane doświadczenie dlaczego ciasto rośnie na proszku do pieczenia.</p> <p>3. Wykonanie prostych modeli silnika elektrycznego prądu stałego z wykorzystaniem baterii - GRUPA III.</p> <p>4. Wykonanie prostego modelu prądnicy prądu zmiennego - GRUPA IV.</p>	<p>Zestawy doświadczeń</p> <p>Karty pracy</p>
---	---	---



4. Energia jądrowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przygotowanie prezentacji multimedialnej dotyczącej energii jądrowej (twórca, reakcje jądrowe, paliwo jądrowe, reaktory jądrowe, broń jądrowa). 2. Prezentacja filmu o tematyce związanej z energią jądrową, katastrofą reaktora w Czarnobylu. 3. Przeprowadzenie burzy mózgów o budowie w Polsce elektrowni jądrowej oraz poinformowanie o podjęciu wysiłku budowy pierwszego reaktora w Żarnowcu, który zakończył się niepowodzeniem ze względu na sprzeciw ekologów. 	<p>Prezentacja multimedialna</p> <p>Film</p>
5. Zasady zachowania energii i bilans cieplny	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wyznaczenie doświadczalnie ciepła właściwego wody i aluminiowej śruby. 2. Analiza wykonanych doświadczeń i sformułowanie wniosków. 3. Analiza i rozwiązywanie zadań rachunkowych dotyczących zasady zachowania energii i bilansu cieplnego - stosowanie poznanych wzorów, przeliczanie jednostek energii 4. Zapoznanie uczniów z pochodnymi jednostkami energii. 5. Wykonanie prostych modeli silnika Stirlinga – GRUPY III i IV 	<p>Karty pracy</p> <p>Zestawy doświadczalne</p> <p>Karty pracy</p>
6. Źródła energii	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przygotowanie informacji na temat odnawialnych i nieodnawialnych źródeł energii – zdjęcia, filmy, wycinki prasowe, referaty. 2. Przedstawienie prezentacji multimedialnej na temat: „Źródła energii” – GRUPY I i II 3. Przeprowadzenie burzy mózgów na temat : „Nasza energia jest najlepsza” – dyskusja, argumentacja. 4. Wyszukiwanie informacji na temat powszechnie używanych surowców energetycznych jak węgiel, ropa naftowa, gaz ziemny. Ekologiczny aspekt wykorzystania powyższych substancji jako paliw.- GRUPA III i IV 5. „Czy wodór będzie paliwem przyszłości?”- dyskusja w oparciu o przygotowane wcześniej materiały dotyczące wykorzystania wodoru jako paliwa. 6. Wyszukiwanie informacji na temat ilości energii uzyskanej ze spalania substancji będących paliwami. 7. Przypomnienie wiadomości czym są reakcje spalania oraz jaki jest udział tlenu w tych reakcjach. Przygotowanie i przeprowadzenie doświadczenia ilustrującego wpływ tlenu jako substancji podtrzymującej spalanie – GRUPY V i VI 	<p>Zajęcia muszą odbywać się w pracowni komputerowej/</p> <p>zdjęcia, filmy, wycinki prasowe, referaty, informacje</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.

Sposób wykonania:

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 solnym.

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

Obserwacje:

.....

.....

.....

Wnioski:.....

.....

.....



Doświadczenie 4.

Reakcja manganianu(VII) potasu z nadtlenkiem wodoru.

Przebieg doświadczenia:

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

Obserwacje:.....

.....

Wnioski:.....

.....

Doświadczenie 5.

Błyskawice w zlewce.

Przebieg doświadczenia:

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 6.

Barwne ognie bengalskie.

Przebieg doświadczenia:

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. Mieszaniny zapalamy z jednej strony przez dodanie z pipety 1-2 krople stężonego kwasu siarkowego(VI).



Proporcje składników:

Czerwony ogień

2,5 g $KClO_3$, 2,5 g cukru pudru, 5 g $Sr(NO_3)_2$.

Zielony ogień

2,5 g $KClO_3$, 2,5 g cukru pudru, 5 g $Ba(NO_3)_2$.

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 7

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

Zadanie 2.

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 osiągnana 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.

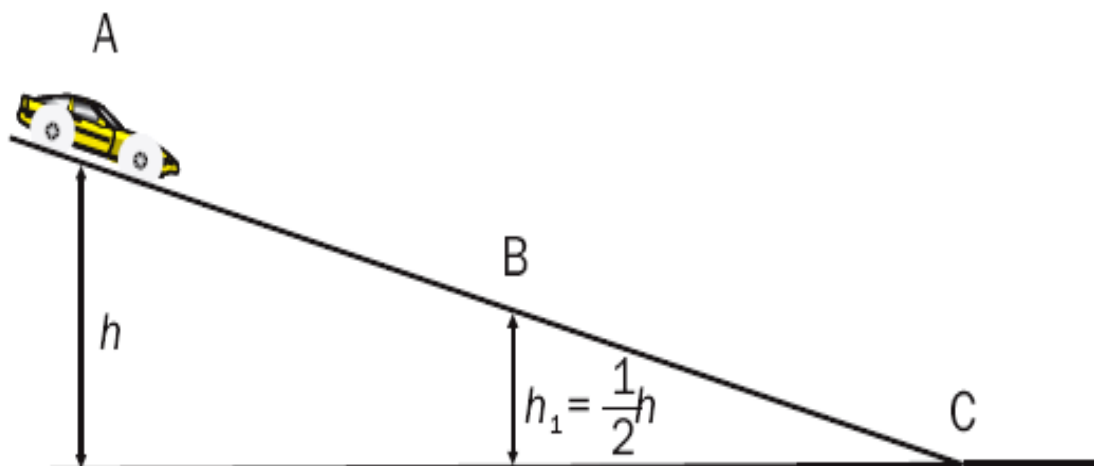
.....
.....
.....



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?

Odpowiedź:.....
.....

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

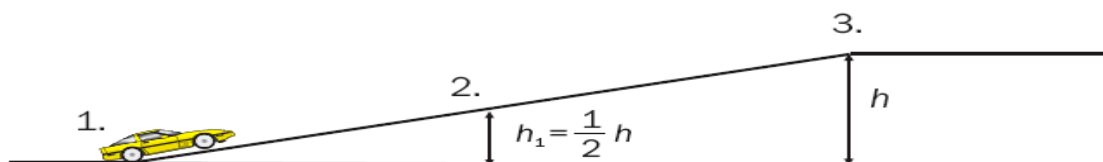
A.

B.



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 50m. Oblicz szybkość, z jaką płyta uderzy w podłoże.

Dane:

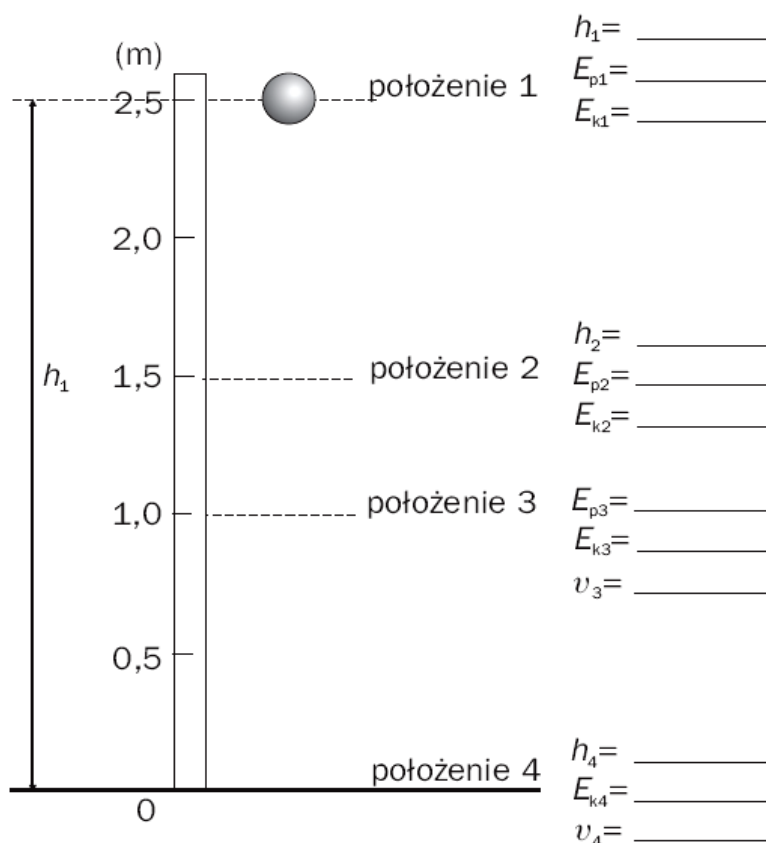
Szukane:

Odpowiedź:

.....

KARTA PRACY 4. Przemiany energii.

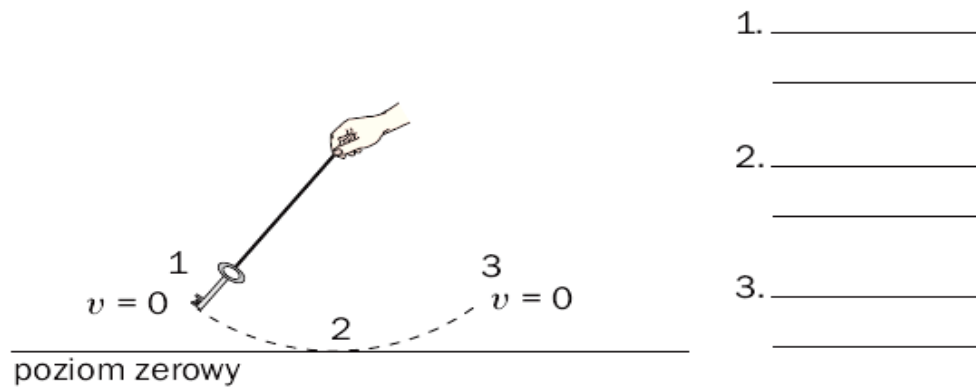
Kulkę o masie 2 kg puszcza się swobodnie z wysokości 2,5 m. Wpisz w puste miejsca na rysunku wartości brakujących wielkości. W razie potrzeby skorzystaj z kalkulatora, a wynik zaokrąglij do dwóch cyfr znaczących.



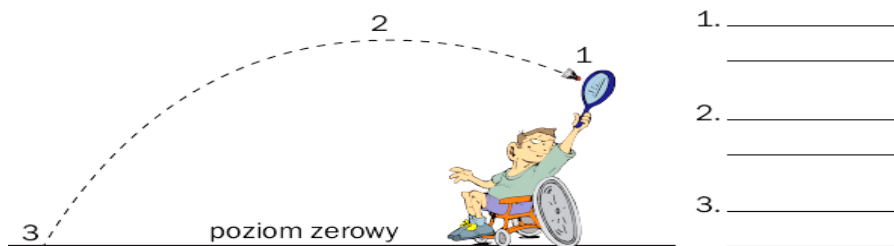
KARTA PRACY 5. Przemiany energii.

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

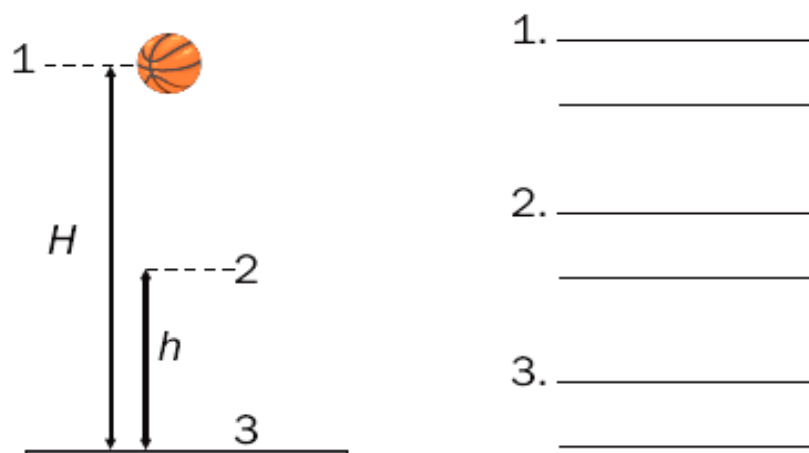
1. Klucz zawieszony na nici wykonujący ruch wahadłowy między punktami 1 i 3.



2. Lotka odbita przez paletkę.

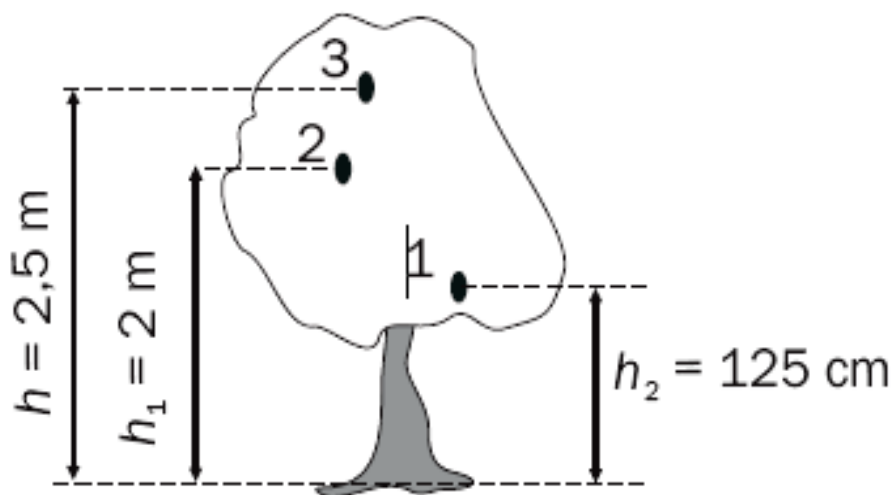


3. Piłka upuszczona w dół z wysokości H.



KARTA PRACY 6. Przemiany energii.

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

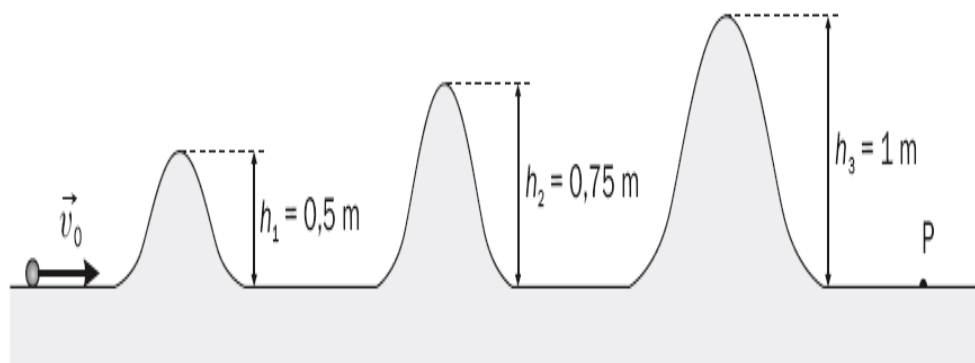


Skorzystaj z rysunku i uzupełnij poniższe zdania.

- 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 wylano 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 zawieszona na dwóch linkach (koło Maxwella)
2. linijka
3. siłomierz

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

a) masa $m = \dots \text{kg}$ b) ciężar $F = mg = \dots \text{N}$

- 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

 $h = \dots \text{m}$ 

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.

Doświadczenie: Model silnika z obracającym się magnesem.

1. Potrzebne materiały

- bateria (dowolna: R6, R14 lub R20),
- nożyczki,
- okrągły magnes neodymowy,
- folia aluminiowa (typowa, przeznaczona do użytku w gospodarstwie domowym np. do pieczenia),
- płaski magnes ferrytowy do przytrzymania folii,
- wkręt lub gwóźdź (Ważne, aby gwóźdź był stalowy, a nie mosiężny),
- kolorowy papier.



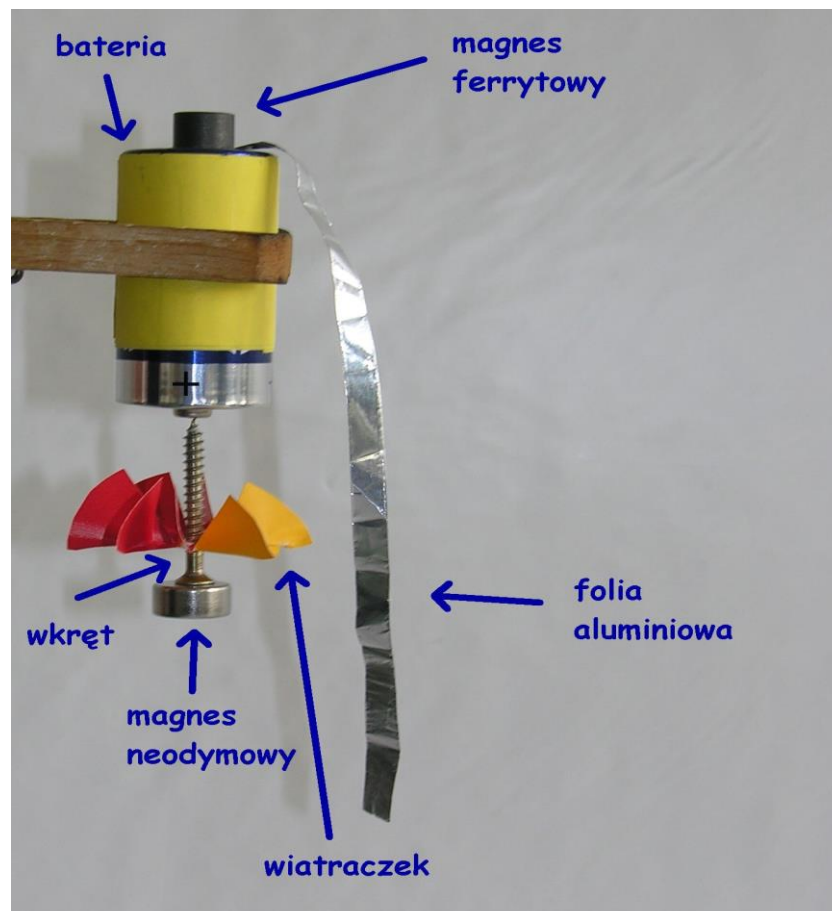
2. Wykonanie:

Z folii aluminiowej wycinamy wąski pasek o szerokości ok. 3 cm i długości ok. 15 cm. Pasek składamy wzdłuż, by był nieco sztywniejszy. Z papieru wycinamy wiatraczek, który pozwoli lepiej zauważyć, w którą stronę wiruje magnes. Najlepiej wyciąć z papieru kółko o średnicy ok. 4-5 cm, naciąć brzegi wzdłuż promieni kołka i zagiąć brzegi tak, by utworzyły jakby łopatki wirnika. W środku kołka robimy mały otwór i nakładamy wiatraczek na wkręt (lub gwóźdź). Ważne, aby wkręt był stalowy, a nie mosiężny.

Do łebka wkrętu (lub gwoźdź) przykładamy okrągły magnes neodymowy, a ostrze przykładamy do jednego z biegunów baterii (np. do „+”) trzymanej pionowo w dłoni lub przymocowanej do statywu. Wkręt utrzymuje się przy biegunie baterii i nie odpada dzięki silnemu oddziaływaniu magnesu. Do drugiego bieguna baterii („-”) dociskamy jeden koniec paska folii aluminiowej, a drugim końcem paska dotykamy ścianki bocznej wiszącego magnesu. Ten koniec paska należy przykładać tak, by ślizgał się jak „szczotka” po ścianie magnesu.

Uwaga: płynący przez pasek folii prąd ma dość duże natężenie i folia może się rozgrzać, dlatego proponujemy docisnąć za pomocą małego magnesu ferrytowego (np. takiego jak do tablicy magnetycznej) ten koniec folii, który stale dotyka bieguna baterii.

To już wszystko. Teraz pozostaje Ci tylko podziwiać bardzo szybko wirujący (z wkrętem i wiatraczkiem) magnes. Poniższy obrazek przedstawia zmontowany i opisany silniczek gotowy do uruchomienia:



b) BIBLIOGRAFIA

I. Literatura popularno-naukowa:

- ✓ 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

II. Adresy stron www:

- ✓ Fizyka i zabawki (data odsłony: 25.10.2010):
<http://dydaktyka.fizyka.umk.pl/zabawki/>
- ✓ Gry i zabawy – www.mojaenergia.pl

10. 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,
4. Praca w komisji, dokonującej oceny projektów edukacyjnych.



11. 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>
I		Zespół Szkół w
II		Zespół Szkół w
III		Zespół Szkół w
IV		Zespół Szkół w
V		Zespół Szkół w
VI		Zespół Szkół w



12. EFEKTY KOŃCOWE PROJEKTU I ICH CHARAKTERYSTYKA.

A. RAPORT

1. *Tytuł projektu:* **TA CO NIGDY NIE ZNIKA? ENERGIA**

2. *Autorzy:*

.....

/Imiona i nazwiska uczniów realizujących projekt/

3. *Imiona i nazwiska nauczycieli koordynujących projekt:*

.....

/Imiona i nazwiska nauczycieli realizujących projekt/

4. *Cele projektu:*

- Kształtowanie umiejętności wyszukiwania i selekcjonowania informacji.
- Rozbudzenie zainteresowania otaczającym nas światem.
- Pogłębienie wiedzy z matematyki, chemii i fizyki.
- Rozwijanie umiejętności samodzielnej pracy z tekstem popularnonaukowym oraz korzystania z zasobów Internetu.
- Korzystanie z posiadanego zasobu wiedzy do rozwiązywania problemów.
- 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.
- Wyrabianie 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 życzliwą, 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,



- rozumieją jak energia wpływa na proces dyfuzji oraz na sposoby rozdzielania mieszanin.

B. PREZENTACJA

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

- Przygotowanie przedstawienia *Z energią chrońmy klimat* – GRUPA I.
- Pokaz wybranych doświadczeń (zapraszając do udziału uczestników pokazu) – wystawa interaktywna - GRUPA II.
- Prezentacja modeli wykonanych silników i prądnic oraz omówienie zasady działania - GRUPA IV oraz GRUPA VI.
- Prezentacja multimedialna *Źródła energii* - GRUPA III.
- Prezentacja i omówienie wykonanych posterów – GRUPA V.
- Konkurs *Czy znam się na energii?*- WSZYSTKIE GRUPY.

C. WYTWORY (PRODUKTY)

- Postery
- Prezentacje multimedialne
- Przedstawienie
- Wystawa interaktywna przygotowana przez uczniów
- Karty pracy
- Zdjęcia
- Modele:
 - Silnik elektryczny prądu stałego
 - Prądnicą prądu zmiennego
 - Silnik Stirlinga



13. 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
Aktywnie uczestniczyłem w pracy?									
Przyjmowałem określone zadania?									
Byłem pomysłodawcą?									
Słuchałem z uwagą?									
Pomagałem w podejmowaniu decyzji?									
Poszukiwałem nowych pomysłów?									
Pomagałem kolegom?									
Zachęcałem do pracy nad powierzonym zadaniem?									















Samoocena uczestników projektu – przykład.

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



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 



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 I:						
II.							
	Ilość punktów dla grupy II:						
III.							
	Ilość punktów dla grupy III:						
IV.							
	Ilość punktów dla grupy IV:						
V.							
	Ilość punktów dla grupy V:						
VI.							
	Ilość punktów dla grupy VI:						



Narzędzia do oceny prezentacji – przykład

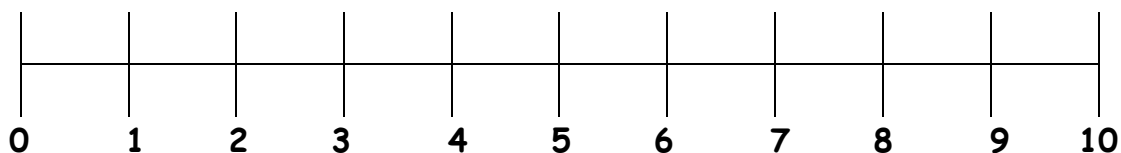
L.p.	Kryteria oceny	Liczba punktów 0 - 10
1.	Czy prezentacja zmieściła się w wyznaczonym czasie?	
2.	Czy miała wyraźne wprowadzenie, rozpoczęcie i zakończenie?	
3.	W jakim stopniu członkowie grupy byli zaangażowani w prezentację?	
4.	Czy język prezentacji był dla Ciebie zrozumiały?	
5.	Czy wykorzystane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



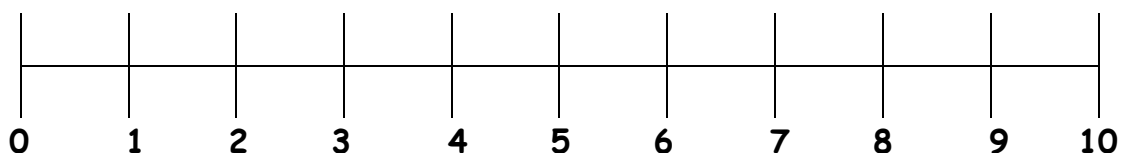
Karta ewaluacji projektu - przykład

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

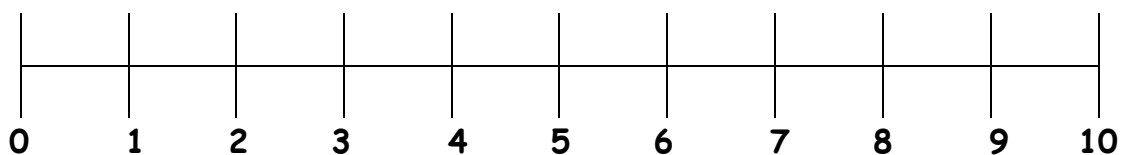
1. Czy problematyka realizowana w projekcie odpowiadała Twoim możliwościom?



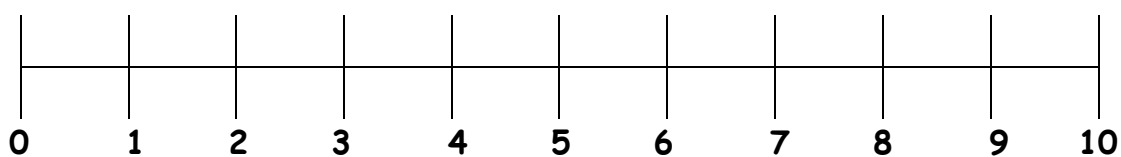
2. W jakim stopniu Twoim zdaniem zostały zrealizowane cele projektu?



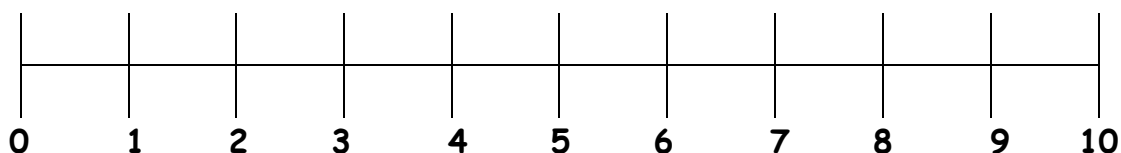
3. Czy czas przeznaczony na realizację projektu był prawidłowo wykorzystany?



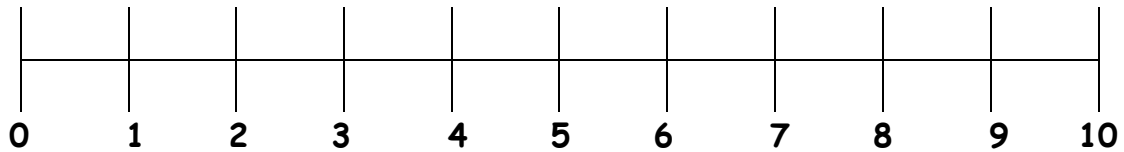
4. Jak oceniasz zdobytą wiedzę (wiadomości i umiejętności) podczas realizacji projektu?



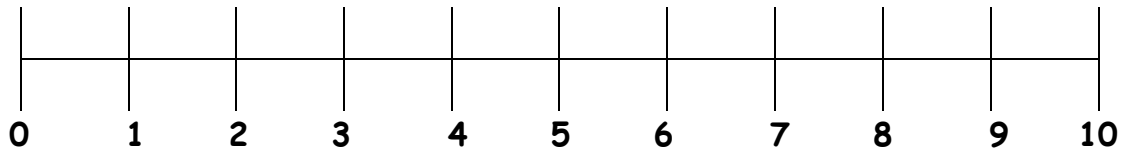
5. W jakim stopniu wiedza zdobyta podczas realizacji projektu jest przydatna w życiu codziennym?



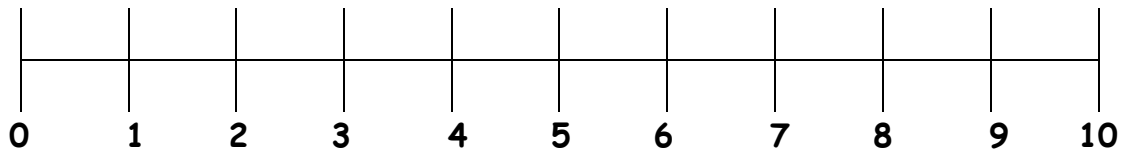
6. Oceń, w jakim stopniu mogłeś realizować własne pomysły służące realizacji projektu?



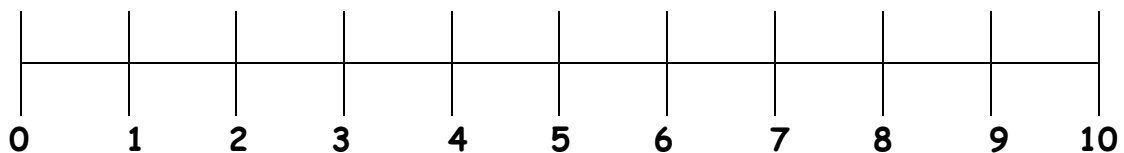
7. W jakim stopniu konsultacje z nauczycielami zaspokajały Twoje potrzeby w tym zakresie?



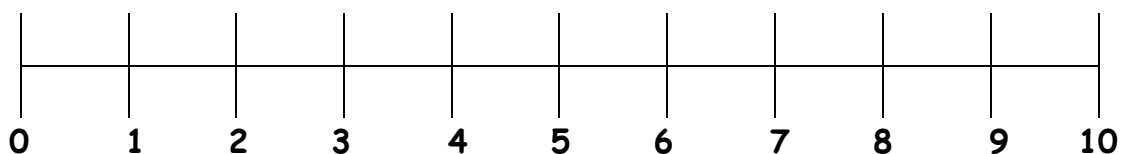
8. Oceń stosunki panujące między członkami Twojego zespołu podczas realizacji projektu?



9. Czy akceptujesz system oceniania projektu?



10. Czy chciałbyś uczestniczyć w realizacji następnego projektu?



III. TREŚCI NAUCZANIA

Przedmiot	Treści nauczania z podstawy programowej.	Treści wykraczające poza podstawę programową.	Realizacja		
			Szkoła	Uczelnia wyższa	Inne
FIZYKA	2.1 Wykorzystuje pojęcie energii mechanicznej i wymienia różne jej formy;	Poszukuje informacji nt. odnawialnych i nieodnawialnych źródeł energii energii jądrowej, omawia deficyt masy w reakcjach jądrowych $\Delta E = mc^2$ Przedstawia argumenty zwolenników i przeciwników energii jądrowej.	X	X	
	2.2 Posługuje się pojęciem pracy i mocy;	Przelicza różne jednostki pracy i mocy np. dzule na kalorie, konie mechaniczne na waty, itp., brakujące informacje wyszukuje w Internecie.	X		
	2.3 Opisuje wpływ wykonanej pracy na zmianę energii;		X	X	

2.4 Posługuje się pojęciem energii mechanicznej jako sumy energii kinetycznej i potencjalnej;		Analizuje przemiany energii mechanicznej na przykładzie koła Maxwella.	X		
2.5 Stosuje zasadę zachowania energii mechanicznej;			X	X	
2.6 Analizuje jakościowo zmiany energii wewnętrznej spowodowane wykonaniem pracy i przepływem ciepła;		<p>Omawia przemiany energii w zjawiskach cieplnych (przewodnictwo cieplne, konwekcja, promieniowanie)</p> <p>Buduje i omawia działanie prostych modeli silnika cieplnego (Stirlinga)</p>	X		
2.7 Wyjaśnia związek między energią kinetyczną cząsteczek i temperaturą;			X		
2.8 Wyjaśnia przepływ ciepła w zjawisku przewodnictwa cieplnego oraz rolę izolacji cieplnej;			X		

	2.9 Opisuje zjawiska topnienia, krzepnięcia, parowania, skraplania, sublimacji i resublimacji;	Analizuje przepływ energii w trakcie zmian stanów skupienia	X	X	
			X		
	2.10 Posługuje się pojęciem ciepła właściwego, ciepła topnienia i ciepła parowania;	Rozwiązuje zadania korzystając z bilansu cieplnego.	X	X	
	2.11 Opisuje ruch cieczy i gazów w zjawisku konwekcji;		X	X	X
		Buduje model silnika elektrycznego z wirującym magnesem jako przykład urządzenia zamieniającego energię elektryczną na mechaniczną.	X	X	
		Buduje prosty model prądnicy prądu zmiennego, omawia zjawisko indukcji elektromagnetycznej.	X		
		Buduje model domu korzystającego z energii słonecznej	X		
MATEMATYK A	1.2 Dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli liczby wymierne zapisane w postaci ułamków zwykłych lub rozwinięć dziesiętnych skończonych zgodnie z własną strategią obliczeń.		X	X	

1.3 Zamienia ułamki zwykłe na ułamki dziesiętne, zamienia ułamki dziesiętne skończone na ułamki zwykłe		X		
1.4 Zaokrągla rozwinięcia dziesiętne liczb		X		
1.7 Stosuje obliczenia na liczbach wymiernych do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, w tym do zamiany jednostek fizycznych		X	X	
7.3 Rozwiązuje równania stopnia pierwszego z jedną niewiadomą		X		
8.4 Odczytuje i interpretuje informacje przedstawione za pomocą wykresów funkcji		X	X	
9.1 Interpretuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych i kołowych, wykresów		X	X	
9.2 Wyszukuje, selekcjonuje i porządkuje informacje z dostępnych źródeł		X		

	6.7 Wyznacza wielkość wskazaną z podanych wzorów (wyrażenia algebraiczne)		X	X	
	5.1 Stosuje obliczenia procentowe do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym	Oblicza zużycie energii i koszty na podstawie mocy, sprawności urządzeń. Oblicza koszt 1kWh na podstawie rachunków za energię elektryczną. Oblicza koszt m ³ gazu na podstawie rachunku za gaz.	X X X	X	
CHEMIA	1.1 Opisuje właściwości substancji będących głównymi składnikami stosowanych na co dzień produktów np. węgiel, benzyna, wodór, hel, tlen wykonuje doświadczenia w których bada właściwości wybranych substancji.	Wyszukuje informacje nt ilości energii uzyskanej ze spalania 1kg substancji będących paliwami (drewno, węgiel, ropa, benzyna, gaz ziemny, itp.).	X X	X	

	3.3 Definiuje pojęcia: reakcja egzoenergetyczne (wydzielanie energii) i reakcje endoenergetyczne (do przebiegu reakcji musi być dostarczona energia)		X		
		Podaje przykłady surowców naturalnych wykorzystywanych do uzyskiwania energii (bezpośrednio i po przetworzeniu).	X	X	
		Proponuje alternatywne źródła energii – (biopaliwa, wodór, energia słoneczna, wodna, jądrowa, geotermalna).	X	X	
		Analizuje wpływ różnorodnych sposobów pozyskiwania energii na stan środowiska naturalnego.	X	X	
		Omawia wpływ energii wewnętrznej na proces dyfuzji.	X		
		Omawia wykorzystywanie energii w procesie rozdzielania mieszanin (odparowanie, destylacja).	X		

Proszę w rubryce realizatorzy zaznaczyć x treści programowe, które były realizowane w szkole, na Politechnice i/lub inne

IV. SCENARIUSZ ZAJĘĆ INTERDYSCYPLINARNYCH

Temat: Wykorzystanie energii w gospodarstwie domowym.

Czas trwania:

45 min.

Cel główny:

Uczeń:

- potrafi wskazać przykłady wykorzystania energii w gospodarstwie domowym.

Cele szczegółowe:

Uczeń:

- wymienia rodzaje surowców energetycznych,
- wymienia rodzaje energii,
- opisuje wpływ wykonanej pracy za zmianę energii,
- przedstawia argumenty za i przeciw wykorzystaniu poszczególnych źródeł energii,
- porównuje poszczególne surowce energetyczne (paliwa) pod kątem ilości uzyskanej z nich energii,
- rozwija świadomość, że człowiek jest odpowiedzialny za środowisko, w którym żyje,
- potrafi podać sposoby oszczędzania energii w gospodarstwie domowym,
- organizuje pracę w grupie i efektywnie współdziała w zespole,
- skutecznie komunikuje się w grupie,
- rozwiązuje problemy w twórczy sposób,
- potrafi wykorzystać technologię komputerową do opracowania i prezentacji wyników doświadczenia.

Formy pracy:

- praca indywidualna,
- praca w grupach.

Środki dydaktyczne:

- komputer z dostępem do Internetu
- platforma e- learningowa
- zestawy doświadczalne
- karty pracy



Przebieg zajęć:

1. Wprowadzenie do tematu zajęć.

Dyskusja na temat:

- a) Urządzenia elektryczne w naszym gospodarstwie domowym
- b) Przewaga stosowania nowoczesnych energooszczędnych urządzeń elektrycznych nad tradycyjnymi

2. Wskazanie uczniom celu zajęć.

3. Praca w grupach.

Grupa chemiczna	Grupa fizyczna	Grupa matematyczna
<ul style="list-style-type: none"> - Zebranie przez uczniów informacji na temat wykorzystania różnych źródeł energii w swoim domu i wypełnienie kart pracy „Jakie rodzaje energii mogą odnaleźć w swoim domu?” - Wyszukiwanie informacji na temat ilości energii uzyskanej ze spalania substancji będących paliwami. - Przypomnienie wiadomości czym są reakcje spalania oraz jaki jest udział tlenu w tych reakcjach. - Przygotowanie i przeprowadzenie doświadczenia ilustrującego wpływ tlenu jako substancji podtrzymującej spalanie. 	<ul style="list-style-type: none"> - Zebranie przez uczniów informacji na temat wykorzystania różnych źródeł energii w swoim domu i wypełnienie kart pracy „Jakie rodzaje energii mogą odnaleźć w swoim domu?” - Jak mogę zaoszczędzić energię - odczytywanie domowego licznika energii elektrycznej w odstępie dwudniowym (obliczenie ile zaoszczędzono energii w przeliczeniu na złotówki). - Ile kosztuje nas funkcja „stand-by”? - Przeliczanie zużycia energii elektrycznej przez urządzenia wykorzystywane w naszym gospodarstwie domowym. 	<ul style="list-style-type: none"> - Zebranie przez uczniów informacji na temat wykorzystania różnych źródeł energii w swoim domu i wypełnienie kart pracy „Jakie rodzaje energii mogą odnaleźć w swoim domu?” - Wyszukiwanie informacji na temat stawek za zużycie energii (Internet, rachunki) - Obliczanie ilości oraz kosztu zużytej energii – wykorzystanie domowych rachunków.

4. Prezentacja efektów pracy poszczególnych grup.

5. Ewaluacja zajęć.



Załączniki:

- karty pracy

KARTA PRACY 1. Temat: Jakie rodzaje energii mogą odnaleźć w swoim domu?

Imię i nazwisko Data.....

Zadanie1. Uzupełnij tabelę:

Wpisz nazwę urzędnika pracującego w twoim domu	Podaj rodzaj energii kosztem której pracuje urządzenie	Jakie przemiany energetyczne zachodzą w danym urządzeniu

Zadanie2. Na podstawie danych internetowych oraz własnej wiedzy wyjaśnij dlaczego tak przedstawia się rozkład zużycia energii dla gospodarstwa domowego:



.....

.....

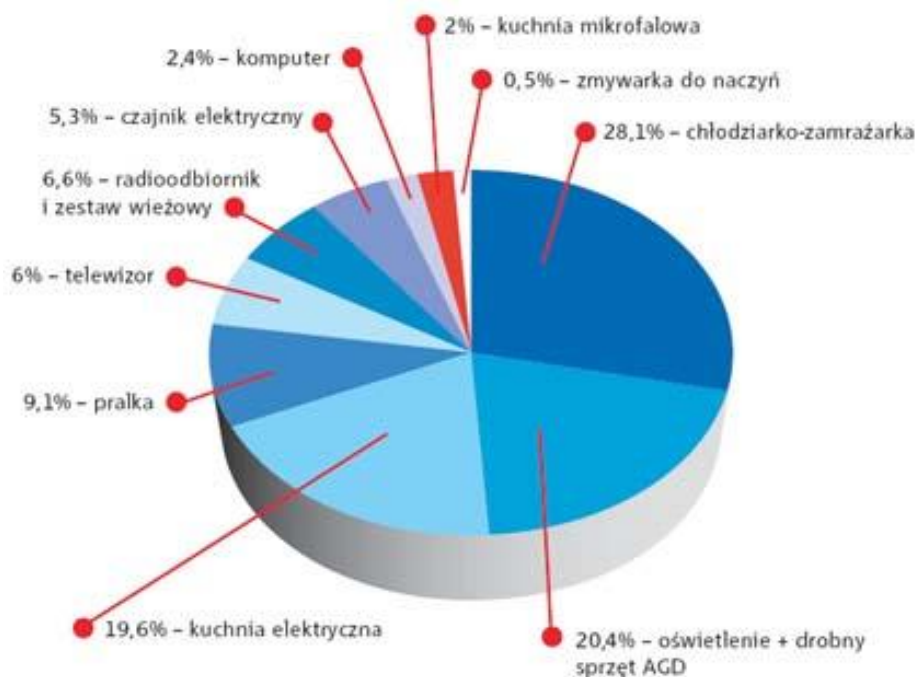
.....

.....

.....



Zadanie3. Na podstawie poniższych wyjaśnij rozkład zużycia energii elektrycznej w przeciętnym gospodarstwie domowym, w którym energii używana jest do zasilanie sprzętu RTV, AGD oraz oświetlenia.



KARTA PRACY 2. Jak zmniejszyć zużycie energii elektrycznej w gospodarstwie domowym i dzięki temu mniej płacić za prąd...?

Imię i nazwisko Data.....

Właściwe korzystanie z urządzeń elektrycznych pozwala na znaczne obniżenie wysokości rachunków. Poniżej przedstawiono kilka praktycznych porad, które pozwolą na bardziej efektywne użytkowanie sprzętów zasilanych energią elektryczną, wykorzystywanych w gospodarstwie domowym.

Dopasuj porady do urządzeń elektrycznych których dotyczą i spróbuj odnaleźć kilka dodatkowych.



Urządzenia:

Urządzenie elektryczne	Oszczędnościowe porady:
Kuchnia elektryczna	
Lodówki, chłodziarki, zamrażarki	
Oświetlenie	
Pralka	
Zmywarka	
Przepływowy podgrzewacz wody	
Grzejniki elektryczne	

Porady:

1. zamrażarki nie powinno się otwierać zbyt często,
2. wielkość garnka winna być dopasowana do wielkości płyty grzejnej (średnica garnka powinna być o 2 cm większa od średnicy płyty grzejnej),
3. w przypadku, gdy pralka posiada programy ekonomiczne, należy z nich korzystać wg zaleceń producenta,
4. w miejscach, gdzie przez dłuższy czas korzystamy z oświetlenia (powyżej 2 godzin) należy stosować żarówki energooszczędne (lampy fluorescencyjne i kompaktowe są bardziej ekonomiczne od normalnej żarówki),
5. używając przepływowych podgrzewaczy wody można zaoszczędzić do 20% energii i wody,
6. usuwając systematycznie kamień w naczyniach do gotowania wody można zaoszczędzić około 10% energii,
7. przygotowanie kawy czy herbaty w ekspresie wymaga mniejszej ilości energii niż gotowanie wody w czajniku na płycie grzewczej lub kuchni gazowej,
8. przy wykorzystywaniu odbiorników elektrycznych do ogrzewania pomieszczeń należy korzystać z urządzeń sterujących ich pracą głównie programatorów cyfrowych. Urządzenia te umożliwiają automatyczne załączanie i wyłączanie odbiorników elektrycznych oraz pozwalają zaprogramować cykl pracy urządzenia w określonych godzinach doby np.: pobór energii elektrycznej w tańszej strefie,
9. przy mniejszej ilości prania pralka pobiera tyle samo energii, co przy pełnym bębnie,
10. przy mało zabrudzonym praniu najlepiej stosować temperaturę 60° C,
11. przy krótkim czasie świecenia należy stosować tradycyjne żarówki,



12. przed włożeniem naczyń do zmywarki należy usunąć resztki jedzenia,
13. pranie wstępne należy stosować tylko wtedy, gdy pranie jest mocno zabrudzone,
14. należy używać oszczędnego programu suszenia,
15. należy ustawiać naczynia zgodnie z instrukcją producenta zmywarki,
16. należy uruchamiać zmywarę, gdy jest pełna,
17. należy instalować przepływowy podgrzewacz wody w pobliżu wanny lub prysznicza,
18. należy gotować w małej ilości wody w zamkniętych naczyniach,
19. należy gotować tylko taką ilość wody, jaka jest aktualnie potrzebna,
20. należy dbać o prawidłowy stan uszczelek,
21. można wykorzystać już dostarczoną energię cieplną i wyłączać płytę grzejną już na 10 min. przed końcem gotowania,
22. moc podgrzewacza należy dopasować do potrzeb,
23. małe ilości wody należy ogrzać grzałką elektryczną lub czajnikiem elektrycznym,
24. lodówkę należy często odmrażać,
25. lodówka powinna być ustawiona z dala od wszelkich źródeł ciepła i nie powinna być narażona na bezpośrednie promieniowanie słoneczne,
26. kupując chłodziarko-zamrażarkę w klasie energetycznej B zamiast w C możesz zaoszczędzić około 26% energii elektrycznej,
27. kratka skraplacza lodówki nie może być przykryta,
28. jeśli płuczysz naczynia przed włożeniem ich do zmywarki korzystaj z chłodnej wody,
29. garnki, patelnie powinny mieć dno gładkie i dobrze przewodzące ciepło,
30. do potraw o długim czasie gotowania powinno się wykorzystywać szybkowar (zaoszczędzamy w ten sposób 70% czasu i około 40% energii),
31. do lodówki wkładamy tylko potrawy ochłodzone i w miarę możliwości w szczelnych pojemnikach.

KARTA PRACY 3. Zużycie energii elektrycznej w moim domu?

Imię i nazwisko Data.....

Jednostką zużycia energii elektrycznej w naszych domach jest kWh czyli kilowatogodzina.

$$1\text{kWh} = 1\text{kW} * 1\text{h} = 1000\text{W} * 3600\text{s} = 3\ 600\ 000\text{J}$$

Prace, które można wykonać przy użyciu 1kWh

- ugotować obiad na kuchence elektrycznej dla 4-osobowej rodziny,
- przygotować 9 litrów kawy lub herbaty z ekspresu,
- odkurzać przez 1 godzinę,
- oglądać programy telewizyjne przez 7 godzin,
- 6 razy suszyć włosy po 10 minut,
- 10 godzin oświetlać pokój,



- słuchać muzyki przez 40 godzin,
- pokroić 200 kg warzyw przy pomocy robota kuchennego,
- pozmywać naczynia z głównego posiłku 4 - 6 osobowej rodziny przy pomocy zmywarki automatycznej,
- wysuszyć ok. 2 kg bielizny w suszarce elektrycznej,
- prasować przez godzinę,
- golić się maszynką elektryczną przez 3 lata,
- używać komputera przez 4 - 6 godzin,
- korzystać z wiertarki elektrycznej przez 2 godziny.

Zadanie 1: Oblicz koszt dwudniowego zużycia energii elektrycznej w twoim domu.

A - Wyjściowy stan licznika prądu:kWh

B - Stan licznika prądu po dwóch dniach:kWh

C - Zużycie energii elektrycznej (B – A).....kWh

Koszt zużycia energii elektrycznej($C \cdot 0,66 \text{zł/kWh}$):zł

Zadanie 2: Oblicz koszt zużycia energii elektrycznej przez poszczególne urządzenia

1. Odkurzacz

Pobór mocy standardowego odkurzacza wynosi 1500W.

Przyjmując, że odkurzamy dom przez 20 minut co pięć dni, rocznie odkurzanie zajmie nam zatem 24,3 godziny (h).

zużycie prądu: $1500\text{W} = \dots\dots\dots \text{kW}$, czyli $24,3 \text{ h} \times 1,5 \text{ kW} = \dots\dots\dots \text{kWh}$

koszt: kWh x 0,66 PLN = PLN

2. Lodówka

Przy zakupie lodówki warto wziąć pod uwagę jej energooszczędność. Mamy ułatwione zadanie, ponieważ producent tego typu urządzeń ma obowiązek oznaczyć swoje produkty tzw. etykietą energetyczną, na której widnieje klasa energetyczna danego urządzenia. Dla lodówek stosuje się obecnie 9 klas zaczynając od najbardziej energooszczędnej: A++, A+, A, B, C, D, E, F i G. To samo tyczy się zamrażarek, zmywarek czy też pralek.



Lodówka najmniej prądu zużywa przy zaprogramowanej temperaturze 4-7°C, a w przypadku zamrażarki minus 18°C. Obniżanie temperatury o kolejne stopnie nie zwiększa trwałości produktów, powoduje natomiast znaczny wzrost zużycia energii. Pamiętajmy o regularnym likwidowaniu oblodzenia lodówki. Kilkumilimetrowa warstwa szronu powoduje nawet dwukrotny wzrost zużycia energii elektrycznej.

Współczesne, energooszczędne lodówki (klasa A) pobierają 270-320 kWh. Starsze lub modele klasy B lub C zużywają rocznie aż do 500 kWh.

koszt (klasa A): kWh x 0,66 PLN = PLN

koszt (klasy B i C): kWh x 0,66 PLN = PLN

3. Czajnik elektryczny

Codziennie trzy razy gotujemy wodę w czajniku elektrycznym. Przeciętnie moc tego urządzenia to 1900-2100W a gotowanie wody trwa 3 minuty.

zużycie prądu: 2000W = 2kW; dziennie 9 minut, a rocznie 365 x 9 =minut =godzin; 54,75 x 2kW =kWh

koszt:kWh x 0,66 PLN = PLN

4. Oświetlenie mieszkania.

Do oświetlenia przykładowego mieszkania potrzebujemy osiem tradycyjnych żarówek 100 watowych i dwie 60 watowe. Dajmy na to, że przeciętnie korzystamy z oświetlenia 4 godziny dziennie.

zużycie prądu: 8 x 100W + 2 x 60W = 920W = 0,92 kWh;

4 godziny x 0,92 kWh = kWh (dziennie); kWh x 365 = kWh

koszt: kWh x 0,66 PLN = PLN

Jak widać oświetlenie mieszkania jest drogie. Gdy zależy nam na oszczędzaniu warto skorzystać z żarówek energooszczędnych, które zużywają 80% mniej energii niż zwykłe żarówki lub żarówek LED (ponad 90% mniej energii).

5. Ogrzewanie elektryczne

W mieszkaniu mamy 5 grzejników. Z grubsza każdy z nich pobiera około 1200W. Korzystamy z nich w okresie grzewczym (około 120 dni), a dziennie włączamy je na trzy godziny.

zużycie prądu: 5 x 1200W = 6 kW, czyli 6kW x 3h x 120 dni =kWh



koszt:kWh x 0,66 PLN = PLN

6. Telewizor

Przeciętne zużycie prądu na 1 cal² dla telewizorów wynosi:

- TV projekcyjny - 0,14W na cal²
- LCD - 0,29W na cal²
- Plazma - 0,34W na cal²
- CRT - 0,34W na cal²

Biorąc pod uwagę stosunek rozmiaru do zużycia prądu, najlepiej wypadają telewizory projekcyjne a następnie LCD. Warto przed zakupem telewizora sprawdzić, ile energii pobiera, również w stanie czuwania.

W przypadku telewizora LCD 32" Samsung LN-R3228W, który dziennie jest włączony przez 4 godziny, a przez pozostały czas znajduje się w trybie czuwania koszty przedstawiają się następująco:

zużycie prądu:

117W = 0,117kW, czyli 0,117kW x 4h x 365 dni = kWh (TV włączony);

2W = 0,002 kW, czyli 0,002 kW x 20h x 365 dni = kW (tryb czuwania);

14,6 kW + 170,82 kW = kW

koszt: kW x 0,66 PLN = PLN

7. Pralka

Załóżmy, że korzystamy z pralki dwa razy w tygodniu (zatem w przeciągu roku wykonamy 104 prania). Przeciętna pralka klasy energetycznej A zużywa 0,95 kWh na pranie.

zużycie prądu: 0,95 kWh x 104 = 99 kWh

koszt: 99 kWh x 0,66 PLN = PLN

Aby prac energooszczędnie, pranie warto wykonywać w możliwe niskich temperaturach, stosując odpowiednie do tego proszki i zapełniając bęben pralki w całości. Jak podają eksperci z PTPiREE, dwa prania z niepełnym ładunkiem powodują wzrost zużycia energii aż o 35%. Warto też skorzystać z zaprogramowanych trybów prania, takich jak np. ekologiczny lub ekonomiczny. Ponadto warto zastanowić się nad zmianą taryfy, o której szerzej w uwagach końcowych.



Karty ewaluacyjne

Arkusz bieżącej samooceny ucznia

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



Samooceana uczestników projektu

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



V. KONSPEKTY -UCZELNIA WYŻSZA

Interdyscyplinarny Projekt Edukacyjny „TA, CO NIGDY NIE ZNIKA? ENERGIA”

Realizator: Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki w Krakowie

Nazwa przedmiotu	MATEMATYKA
Cele zajęć	<p>Cel 1. Uzmysłowanie uczniom, że matematyka jest niezbędna do poznania otaczającego świata.</p> <p>Cel 2. Kształtowanie umiejętności wyszukiwania i selekcjonowania informacji.</p> <p>Cel 3. Pogłębienie wiedzy ze statystyki opisowej.</p> <p>Cel 4. Nabycie umiejętności zapisu przy pomocy układu równań informacji zawartych w zadaniach tekstowych.</p> <p>Cel 5. Nabycie umiejętności rozwiązywania układów równań liniowych.</p>
Treści programowe	<ol style="list-style-type: none"> 1. Notacja wykładowicza. 2. Równania i układy równań liniowych. 2. Obliczenia procentowe. 3. Zamiana jednostek. 4. Wykresy funkcji. 5. Statystyka opisowa: przedstawienie danych w tabeli, za pomocą diagramów słupkowych i kołowych.
Efekty	<ol style="list-style-type: none"> 1. Umiejętności: uczeń potrafi zastosować zapis matematyczny informacji podanych w zadaniach tekstowych. 2. Umiejętności: uczeń potrafi rozwiązywać równania i układy równań liniowych. 3. Umiejętności: uczeń potrafi interpretować dane przedstawione w tabelach, na diagramach słupkowych i kołowych. 4. Kompetencje społeczne: uczeń współpracuje w grupie.
Forma pracy uczniów	Grupowa (max. 10 uczniów)



Środki dydaktyczne	1. Wykłady – prezentacje (Power Point). 2. Zadania tablicowe. 3. Konsultacje na platformie Fronter.
--------------------	---

1. Konspekt zajęć z matematyki

Cele:

Celem zajęć jest:

- **Stosowanie wiedzy do rozwiązywania zadań problemowych:**
 - uporządkowanie i utrwalenie wiadomości o funkcji liniowej,
 - przypomnienie wiadomości o wielkościach wprost i odwrotnie proporcjonalnych,
 - reprezentacja danych w formie tabeli, za pomocą diagramów słupkowego lub kołowego, wykresu,
 - zastosowanie w zadaniach średniej arytmetycznej, dominanty, mediany.

- **Rozwijanie umiejętności stosowania matematyki:**
 - działania na liczbach wymiernych, umiejętność posługiwania się skalą, jednostkami długości, pola i objętości,
 - przekształcanie wyrażeń algebraicznych,
 - rozwiązywanie równań stopnia pierwszego z jedną niewiadomą,
 - stosowanie obliczeń procentowych do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym,
 - rozwiązywanie zadań tekstowych za pomocą układów równań,
 - opisywanie za pomocą wyrażeń algebraicznych związków między różnymi wielkościami,
 - umiejętność zbierania i opracowywania danych.

Środki dydaktyczne:

- programy komputerowe, prezentacja na ekranie projektora,
- tablica
- zestawy zadań

Przebieg zajęć:

1. Wykład

Część organizacyjna: przedstawienie przez prowadzącego tematu planu zajęć oraz podpisanie listy obecności i wypełnienie ankiety na zakończenie zajęć.

Część właściwa: wprowadzenie do tematu zajęć, przedstawienie i przypomnienie niezbędnej teorii związanej z tematyką zajęć, pokaz prezentacji „Odnawialne źródła energii”, (Power Point). Prezentacje zawierały teorię i zadania. W czasie wykładu uczniowie rozwiązywali przykładowe zadania z pomocą prowadzącego zajęcia.



2. Ćwiczenia

Uczniowie samodzielnie i w grupach rozwiązywali zadania związane z programem projektu.

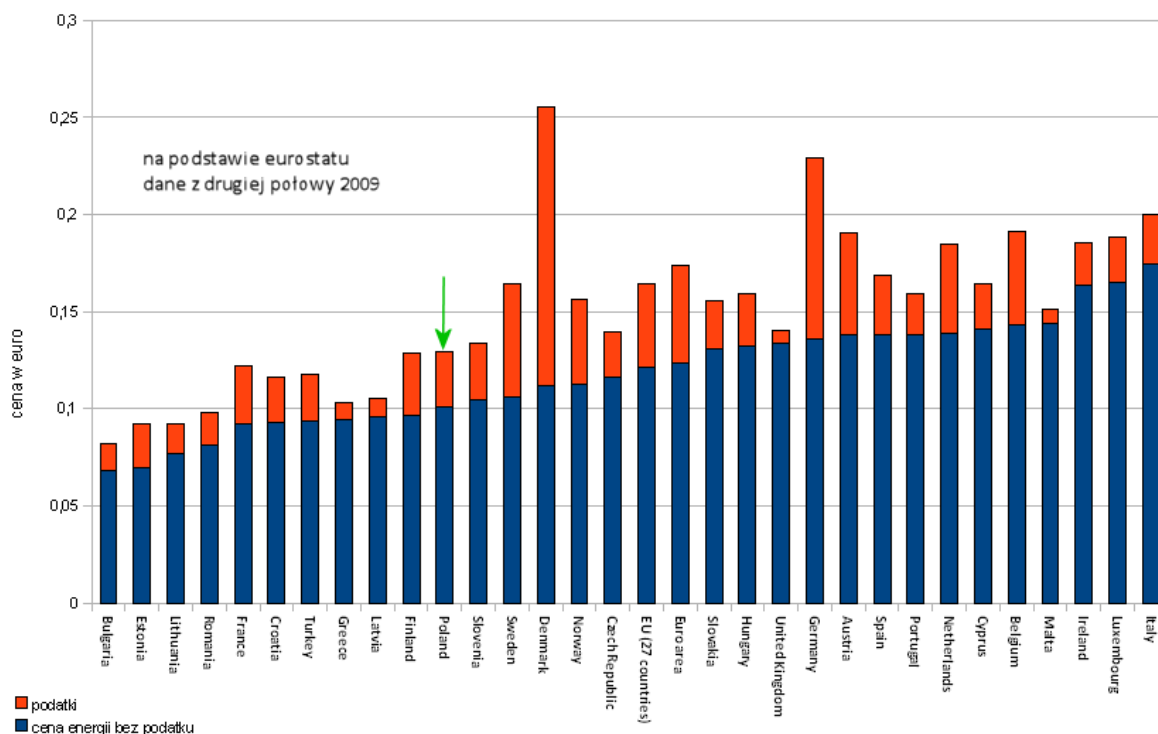
Zadania dotyczyły:

- interpretacji wyników podanych na wykresach słupkowych i kołowych,
- obliczania procentów,
- zamiany jednostek,
- obliczania zużycia energii.

Przykładowe zadania rozwiązywane przez uczniów:

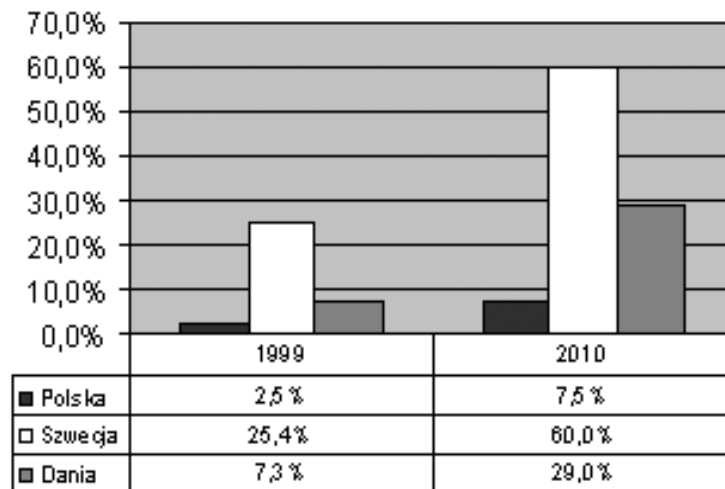
Zad. 1.

Podaj interpretację cen zużycia energii korzystając z poniższego wykresu:

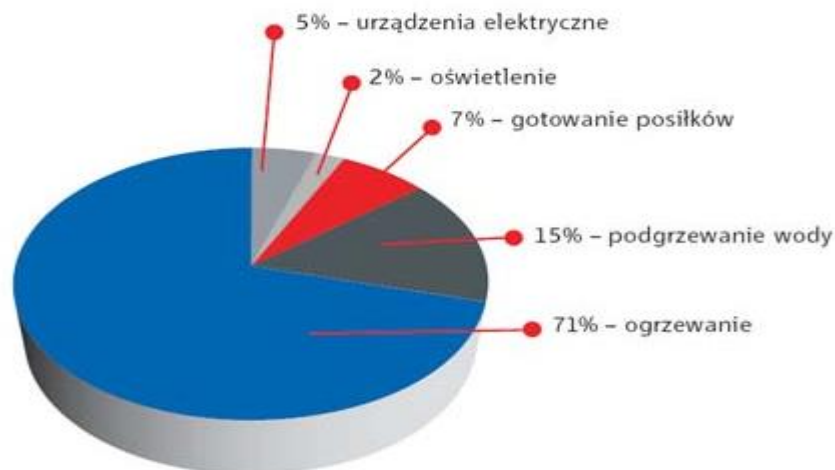


Zad. 2.

Udział energii odnawialnej w Europie wg. Europejskiego Centrum Energii Odnawialnej EC BREC/BMER przedstawia poniższy diagram. Zinterpretuj podane wyniki.

**Zad. 3.**

Podaj interpretację zużycia energii korzystając z poniższego wykresu:



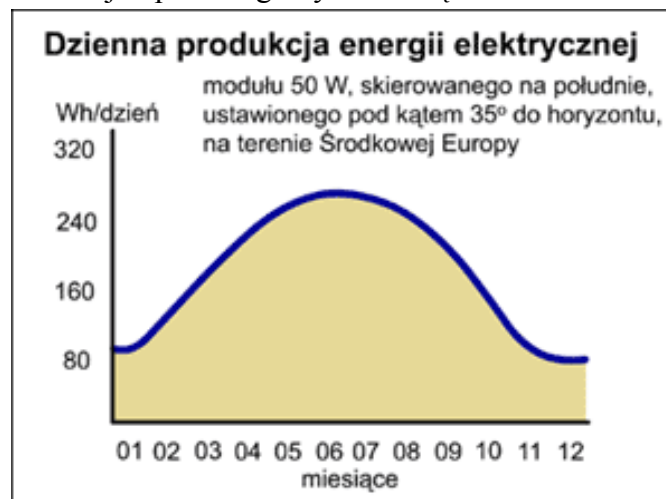
Zad. 4.

W szkole znajduje się wiele urządzeń elektronicznych. W czasie, gdy urządzenie pozostaje w stanie czuwania (stand -by) też pobiera prąd. Oblicz ile energii elektrycznej pobiorą w ciągu 24 godzin urządzenia znajdujące się w szkole, jeśli będą w stanie *Stand-by*.

Urządzenie	Pobór mocy w stanie czuwania w ciągu godz.	Liczba urządzeń w szkole	Pobór mocy w ciągu godziny x ilość urządzeń	Pobór mocy w ciągu 24 godzin
Komputer z monitorem	35 W			
Telewizor	8 W			
Drukarka laserowa	13,5 W			
Wieża Hi-Fi	12 W			

Zad. 5.

Na podstawie poniższego wykresu podaj ilość energii elektrycznej (W), którą można otrzymać z baterii słonecznej w poszczególnych miesiącach roku.



Nazwa przedmiotu	CHEMIA
Cele zajęć	<p>Cel 1. Pogłębienie wiedzy z chemii i fizyki oraz zapoznanie się z techniką laboratoryjną.</p> <p>Cel 2. Nabycie umiejętności interpretacji wyników doświadczeń.</p> <p>Cel 3. Zapoznanie się z przemianami energetycznymi zachodzącymi w trakcie przebiegu reakcji chemicznych.</p> <p>Cel 4. Nabycie umiejętności zapisu reakcji chemicznych oraz wykonywania prostych obliczeń chemicznych.</p>
Treści programowe	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reakcje egzo i endotermiczne. 2. Reakcje spalania, jako przykład reakcji egzotermicznych. 3. Procesy termiczne zachodzące podczas rozpuszczania kwasów, zasad i soli. 4. Ogniwa elektrochemiczne. 5. Zastosowanie energii w procesach rozdzielania mieszanin.
Efekty	<ol style="list-style-type: none"> 1. Umiejętności: uczeń potrafi podzielić przemiany na egzo i endoenergetyczne w zależności od efektów termicznych, które im towarzyszą. 2. Umiejętności: uczeń potrafi wykonać proste ogniwo galwaniczne. 3. Kompetencje społeczne: uczeń współpracuje w grupie.
Forma pracy uczniów	Indywidualna i grupowa (max. 10 uczniów)
Środki dydaktyczne	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pokaz doświadczeń. 2. Pogadanka. 3. Samodzielne i grupowe wykonywanie doświadczeń chemicznych. 4. Konsultacje na platformie Fronter.



2. Konspekt zajęć z chemii

Cele:

Celem zajęć jest:

- **Zapoznanie uczniów przemianami energetycznymi zachodzącymi podczas przemian fizycznych i chemicznych:**
 - reakcje egzoenergetyczne i endoenergetyczne,
 - reakcje utleniania,
 - nadmanganian potasu, jod i nadtlenek wodoru, jako utleniacze,
 - rozpuszczanie kwasów, zasad i soli w wodzie,
 - zastosowanie energii mechanicznej do rozdzielania mieszanin,
 - ogniwa galwaniczne,
 - elektroliza.

- **Rozwijanie umiejętności przeprowadzania eksperymentu oraz opisu i interpretacji danych:**
 - korzystanie z instrukcji i opisu doświadczenia,
 - samodzielne i grupowe przeprowadzenie eksperymentu,
 - zapisywanie wyników eksperymentu,
 - korzystanie z tablic i wykresów,
 - opracowanie i prezentacja wyników doświadczeń,
 - umiejętność formułowania wniosków.

Metody:

- ćwiczenia laboratoryjne,
- praca indywidualna i grupowa.

Środki dydaktyczne:

- tablica,
- zestawy szkła laboratoryjnego i odczynników do samodzielnego wykonywania doświadczeń,
- elektrolizer wraz z instrukcją obsługi i opisem zasady działania,
- instrukcje wykonywania ćwiczeń dla uczniów.

Przebieg zajęć:

Część organizacyjna:

- zapoznanie uczniów z zasadami i przepisami BHP i p. ppoż.,
- podpisanie listy obecności (na początku zajęć),



- o podział uczniów na zespoły dwuosobowe, wypełnienie ankiety (na końcu zajęć).

Część laboratoryjna: przed każdym ćwiczeniem laboratoryjnym prowadzący zajęcia zapoznaje uczniów z techniką laboratoryjną i sposobem wykonania ćwiczenia. Uczniowie wykonują samodzielnie lub w grupach dwuosobowych doświadczenia pod nadzorem prowadzącego, który koordynuje pracę, pomaga w wykonaniu eksperymentu i doradza. Uczniowie w trakcie wykonywania ćwiczeń zapisują uzyskane wyniki. Na zakończenie ćwiczenia uczniowie opracowują wyniki, przedstawiają wnioski i zadają pytania. Każde ćwiczenie po jego zakończeniu jest podsumowane przez prowadzącego zajęcia.

Część eksperymentów wykonywana jest w formie pokazu.

Zestaw doświadczeń wykonywanych przez uczniów:

- spalanie magnezu w powietrzu i w ditlenku węgla (pokaz),
- utlenianie gliceryny nadmanganianem potasu (pokaz),
- reakcja glinu z jodem (pokaz),
- reakcja nadmanganianu potasu z nadtlenkiem wodoru (pokaz),
- badanie efektu cieplnego reakcji rozpuszczania stężonego kwasu siarkowego(VI), wodorotlenku sodu, azotanu(V) potasu i chlorku wapnia w wodzie,
- badanie efektu cieplnego reakcji zobojętniania kwasu siarkowego(VI) roztworem wodorotlenku sodu,
- analiza sitowa mieszanin stałych,
- sączenie i dekantacja zawiesin,
- destylacja roztworu siarczanu(VI) miedzi,
- budowa ogniwa Volty i pomiar jego SEM,
- elektroliza roztworu kwasu siarkowego(VI).



Nazwa przedmiotu	FIZYKA
Cele zajęć	<p>Cel 1. Zapoznanie uczniów z pojęciami pracy, mocy i energii.</p> <p>Cel 2. Zapoznanie uczniów z zasadami zachowania w fizyce.</p> <p>Cel 3. Zapoznanie uczniów z procesami konwersji energii.</p> <p>Cel 4. Zapoznanie uczniów z pojęciami energetyki konwencjonalnej, odnawialnej i proekologicznej.</p> <p>Cel 5. Zapoznanie uczniów ze sposobami oszczędzania energii.</p>
Treści programowe	<ol style="list-style-type: none"> 1. Praca, moc i energia - definicje i jednostki. 2. Zasady zachowania w fizyce w szczególności energii i pędu. 3. Wzór Einsteina. 4. Procesy konwersji energii. 5. Energetyka konwencjonalna, odnawialna i proekologiczna. 6. Oszczędzanie energii.
Efekty	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uczeń potrafi wyjaśnić pojęcia pracy mocy i energii i zna ich jednostki. 2. Uczeń zna pojęcie konwersji energii i potrafi na przykładach wyjaśnić proces zamiany jednego rodzaju energii na inny. 3. Uczeń potrafi zdefiniować pojęcia energetyki konwencjonalnej, proekologicznej i odnawialnej. 4. Uczeń zna powody rozwoju energetyki odnawialnej, potrafi wyjaśnić fizyczne podstawy procesów konwersji energii w ramach energetyki odnawialnej i potrafi podać powody dla których warto oszczędzać energię. 3. Kompetencje społeczne: uczeń współpracuje w grupie.
Forma pracy uczniów	Grupowa (max. 10 uczniów)
Środki dydaktyczne	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wykład z pokazowymi doświadczeniami fizycznymi i prezentacjami. 2. Ćwiczenia laboratoryjne. 3. Konsultacje na platformie Fronter.



3. Konspekt zajęć z fizyki

Cele:

Celem zajęć jest:

- **Zapoznanie uczniów z pojęciem energii:**
 - Uporządkowanie i utrwalenie wiadomości o pracy mocy i energii.
 - Uporządkowanie i utrwalenie wiadomości z działu fizyki – energia.
 - Uporządkowanie i utrwalenie wiadomości z działu fizyki – elektrostatyka, elektryczność, magnetyzm i elektromagnetyzm.
 - Zapoznanie się z konwencjonalnymi i odnawialnymi sposobami pozyskiwania energii.
 - Rozwijanie umiejętności opisu i interpretacji prostych doświadczeń fizycznych w oparciu o poznane prawa fizyczne.

- **Rozwijanie umiejętności przeprowadzenia eksperymentu, opisu i interpretacji danych:**
 - korzystanie z dostarczanych instrukcji i opisów,
 - samodzielne przeprowadzenie eksperymentu,
 - zapisanie wyników eksperymentu,
 - przekształcenie wzorów fizycznych, dokonywanie obliczeń, działanie na jednostkach, rysowanie wykresów,
 - prezentacja wyników.

Metody:

- wykład z doświadczeniami pokazowymi i prezentacją komputerową
- ćwiczenia laboratoryjne
- praca w grupach

Środki dydaktyczne:

- ✓ tablica
- ✓ komputer, rzutnik multimedialny i ekran
- ✓ doświadczenia pokazowe
- ✓ zestawy do samodzielnego wykonywania doświadczeń w laboratorium
- ✓ komputer i oprogramowanie do rejestracji oraz opracowywania wyników pomiarów
- ✓ opracowania pisemne dla uczniów

Przebieg zajęć:

1. Wykład

Część organizacyjna: przedstawienie przez prowadzącego tematu i planu zajęć oraz podpisanie listy obecności na początku i wypełnienie ankiety na zakończenie.



Część właściwa: wprowadzenie do tematu prezentacja doświadczeń, próba interpretacji przez uczniów, omówienie przez prowadzącego i pytania. Uczniowie sporządzają notatki z przebiegu doświadczeń oraz mogą robić zdjęcia.

W trakcie wykładu wykonywane są doświadczenia pokazowe ilustrujące treści programowe.

a) Mechanika

- równowaga: ołówka ustawionego na ostrzu
- ruch jednostajny: spadanie kulki w ośrodku lepkiem
- ruch jednostajnie przyspieszony: spadanie kulek na sznurkach
- zasady dynamiki: oddziaływanie cieczy i ciała w niej zanurzonego
- układy nieinercjalne:
 - a. pozorne znikanie siły bezwładności w spadającym układzie
 - b. wyciąganie serwety spod szklanki z wodą
 - c. zrywanie nici
- Ruch obrotowy:
 - a. bezwładność ruchu obrotowego (koło rowerowe),
 - b. staczanie się walców o różnych momentach bezwładności po równi pochyłej,
 - c. posłuszna i nieposłuszna szpulka,
- Siła odśrodkowa:
 - a. doświadczenia z wirownicą (dwie krzyżujące się obręcze metalowe, ramka z kulkami, regulator Watta),
 - b. pozorne zanikanie siły grawitacji w układzie obracającym się (beczka śmierci, wiaderko na sznurku).
- Zasady zachowania:
 - a. pęd (wózki - zderzenia niesprężyste i sprężyste, zderzenia sprężyste i niesprężyste kulek)
 - b. moment pędu (demonstrator na krzeselku obrotowym)

b) Elektryczność i magnetyzm

- polaryzacja przez pocieranie
- kula Faradaya
- rozkład ładunku w zależności od promienia krzywizny
- przenoszenie ładunku między okładkami kondensatora za pomocą kuli pokrytej grafitem
- kondensator płaski - zależność pojemności od odległości płytek i rodzaju dielektryka
- rura do wyładowań i magnes - oddziaływanie pola magnetycznego na



- poruszające się ładunki (siła Lorentza)
- pole magnetyczne wokół przewodnika z prądem doświadczenie Oersteda:
- przewodnik i magnes
- linie pola magnetycznego wokół przewodnika prostoliniowego i kołowego
- oddziaływanie dwóch przewodników prostoliniowych - definicja Ampera
- prawo Faradaya - indukowanie prądu elektrycznego przy pomocy magnesu i zwojnicy
- prądy wirowe
- blacha cała i poprzecinana w polu magnetycznym
- ruch magnesu w rurze miedzianej i z plexi

c) Odnawialne źródła energii

- podział na konwencjonalne, proekologiczne i odnawialne źródła energii
- bilans energetyczny
- energia słoneczna i sposoby jej wykorzystania
- energia geotermalna i sposoby jej wykorzystania
- układ doświadczalny prezentujący konwersję energii słonecznej i metody jej magazynowania
- oszczędzanie energii.

2. Ćwiczenia laboratoryjne

Część organizacyjna: przedstawienie przez prowadzącego: przepisów BHP, tematu i planu zajęć oraz podpisanie listy obecności na początku i wypełnienie ankiety na zakończenie.

Część właściwa: zapoznanie przez prowadzącego zajęcia uczniów z zagadnieniem, układem pomiarowym i metodą pomiaru. Samodzielne wykonanie pomiarów, zapisanie wyników i ich opracowanie przez uczniów pod nadzorem prowadzącego zajęcia (koordynuje pracę, pomaga i doradza). Na zakończenie uczniowie przedstawiają wyniki pomiarów, przedstawiają wnioski i zadają pytania.

Podsumowanie prowadzącego zajęcia.

Uczniowie wykonują samodzielnie następujące doświadczenia:

- wyznaczenie modułu Younga,
- wyznaczanie oporu,
- przewodnictwo cieplne,
- elektroliza,
- spektrofotometr,
- wyznaczenie prędkości światła w powietrzu i wodzie,
- modelowanie własności cząsteczek za pomocą programu HyperChem.



VI. SCENARIUSZE ZAJĘĆ W CENTRUM NAUKI KOPERNIK W WARSZAWIE

1. Temat zajęć:

Projekt: Ta co nigdy nie znika? Energia.

Temat: Jak powstaje tornado? Jak powstaje fontanna wodna w szkle?

2. Czas pracy:

1 godzina

3. Materiały i narzędzia:

Zajęcia odbywają się na wystawie stałej.

4. Liczba uczniów:

10 osób

5. Cel zajęć, problem do rozwiązania:

W jaki sposób powstaje tornado? Jak powstaje fontanna wodna w szkle?

6. Przebieg:

Zajęcia odbywają się na stałej wystawie, w dwóch grupach uczniów pracujących naprzemiennie.

Stanowisko: Powstawanie tornad.

Doświadczenie 1.

Tornado powstaje gdy wznoszące się ciepłe i wilgotne powietrze zostanie wprowadzone w ruch wirowy. Zdarza się tak podczas burz, gdy zderzają się masy powietrza przemieszczającego się w przeciwnych kierunkach. Tylko 1 burza na sto rodzi tornado. Tornado niesie z sobą olbrzymią energię, która zamieniona na pracę sieje duże spustoszenia, zniszczenia. Istotę powstawania tornad wyjaśnia to doświadczenie. Uczniowie zauważają, że ciepłe wilgotne powietrze wprowadzone w ruch wirowy unosi się do góry a zimne opada na dół. W efekcie czego spotykają się one w jednym punkcie i powstaje tornado.

Doświadczenie 2.

Stanowisko: Fontanna w szkle.

Obserwacja rozchodzenie się fali dźwiękowej w rurze z wodą. Fala dźwiękowa po dobiegnięciu do końca rury odbija się i powraca nakładając się na fale biegnącą w przeciwnym kierunku. Fala dźwiękowa niesie z sobą energię, gotową do wykonania pracy. Uczniowie zauważają, że jeżeli częstotliwość drgań była tak dobrana, że w rurze mieściła się całkowita liczba połówek długości fali, można zaobserwować falę stojącą. W rurze



obserwowane są obszary całkowitego spokoju oraz wyjątkowo silnych drgań, które porywają kropelki wody, tworząc fontannę wodną.

Zauważenie, że drgania są tym silniejsze, im większe jest natężenie dźwięku. Fala stojąca – fala, której grzbiety i doliny nie przemieszczają się. Fala stojąca powstaje na skutek interferencji dwóch takich samych fal poruszających się w przeciwnych kierunkach. Zwykle efekt ten powstaje np. poprzez nałożenie na falę biegnącą fali odbitej. Fala stojąca to w istocie drgania ośrodka nazywane też drganiami normalnymi. Idealna fala stojąca różni się od fali biegnącej tym, że nie ma tu propagacji drgań, nie występuje zatem np. czoło fali. Miejsca gdzie amplituda fali osiąga maksima nazywane są strzałkami, zaś te, w których amplituda jest zawsze zerowa, węzłami fali stojącej.

7. Materiały dokumentujące (podsumowanie, wnioski, zdjęcia itp.):

.....

.....

.....

Karta pracy uczestnika zajęć w Centrum Nauki Kopernik w Warszawie

1. Uczestnik (imię i nazwisko, szkoła):

.....

.....

2. Temat zajęć:

.....

.....

3. Problem do rozwiązania:

.....

.....

.....

4. Notatki uczestnika:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. Wnioski, wyniki działania (obserwacji):

.....

.....

.....



Scenariusz zajęć w Centrum Nauki Kopernik w Warszawie

1. Temat zajęć:

Projekt: Ta co nigdy nie znika? Energia.

Temat: Przemiana energii potencjalnej na kinetyczną.

2. Czas pracy:

1 godzina

3. Materiały i narzędzia:

Zajęcia odbywają się na stałej wystawie na stanowisku: „Pierwotna kulka” oraz „Najszybsza zjeżdżalnia”

4. Liczba uczniów:

.....
.....

5. Cel zajęć, problem do rozwiązania:

Jak zamienić energię potencjalną w kinetyczną?

6. Przebieg:

Doświadczenie 1.

Na stanowisku: „Pierwotna kulka” uczniowie obserwują jak energia potencjalna zamieniana jest na energię kinetyczną. Po upuszczeniu piłki z pewnej wysokości można zauważyć, że piłka odbija się od podłoża na podobną lub nieco mniejszą wysokość. Zauważenie, że mała kulka poszybowałaby bardzo wysoko ponieważ dolna kulka odbija się od podłoża i przekazuje swoją energię środkowej, ta popycha najlżejszą górną kulkę przekazując jej energię. Po uzyskaniu energii od dwóch pozostałych kulek wlatuje ona znacznie wyżej pierwotnego poziomu.

Doświadczenie 2.

Na stanowisku: „Najszybsza zjeżdżalnia”. Piłeczki ułożone na górze zjeżdżalni mają taką samą energię potencjalną, staczając się w dół energia potencjalna zamienia się w energię kinetyczną. Ponieważ każda piłeczka ma inny tor zjazdu każda osiąga inną szybkość. Zauważenie, że najszybszy tor to odwrócona cykloida, którą rysuje punkt położony na obwodzie toczącego się koła.



