

IV LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE

IM. GEN. ST. MACZKA Z ODDZIAŁAMI DWUJĘZYCZNYMI

W KATOWICACH

WYMAGANIA EDUKACYJNE

na oceny śródroczne i roczne

Z FIZYKI – zakres podstawowy

klasa 1 a, klasa 1 b, klasa 1 c, klasa 1 e, klasa 1 f

KAROLINA MICHALCZYK

ELŻBIETA BOŻEK

1. Nauczanie fizyki w IV Liceum Ogólnokształcącym im. gen. Stanisława Maczka w Katowicach odbywa się na podstawie programu nauczania fizyki:

- **klasa 1** – podręcznik: „Fizyka 1. Liceum i technikum. Zakres podstawowy” Nowa Edycja; Ludwik Lehman, Witold Polesiuk, Grzegorz F. Wojewoda;
zbiór zadań: „Fizyka 1-3 . Zbiór zadań. Liceum i technikum. Zakres podstawowy”; Ludwik Lehman, Witold Polesiuk, Grzegorz F. Wojewoda.
- **klasa 2** - podręcznik: „Fizyka 2. Liceum i technikum. Zakres podstawowy” Nowa Edycja; Ludwik Lehman, Witold Polesiuk, Grzegorz F. Wojewoda;
zbiór zadań: „Fizyka 1-3 . Zbiór zadań. Liceum i technikum. Zakres podstawowy”; Ludwik Lehman, Witold Polesiuk, Grzegorz F. Wojewoda.
- **klasa 3** - podręcznik: „Fizyka 2. Liceum i technikum. Zakres podstawowy” Nowa Edycja; Ludwik Lehman, Witold Polesiuk, Grzegorz F. Wojewoda;
zbiór zadań: „Fizyka 1-3 . Zbiór zadań. Liceum i technikum. Zakres podstawowy”; Ludwik Lehman, Witold Polesiuk, Grzegorz F. Wojewoda.

2. Na początku roku szkolnego nauczyciel informuje uczniów o zakresie wymagań na określoną ocenę oraz o sposobie i zasadach oceniania.

3. Wychowawca na pierwszym zebraniu informuje rodziców o zasadach oceniania.

4. Uczeń prowadzi zeszyt przedmiotowy, który może być sprawdzany przez nauczyciela.

5. Formy sprawdzania wiedzy – wg Statutu Szkoły

6. Nieprzygotowanie do lekcji.

- uczeń ma prawo do jednego nieprzygotowania w semestrze
- uczeń jest zobowiązany do zgłoszenia nieprzygotowania nauczycielowi na początku lekcji, po wejściu do klasy, jest to odnotowane w dzienniku
- za nieprzygotowanie rozumie się:
 - nieopanowanie obowiązującego materiału
 - brak zadania domowego
 - brak zeszytu
 - brak podręcznika
 - brak zbioru zadań
 - brak potrzebnych przyborów
- drugie nieprzygotowanie i każde następne podlega ocenie – uczeń otrzymuje 0 (zero) punktów na 2 (dwa) możliwe

UWAGA – nieprzygotowanie nie dotyczy zapowiedzianych form sprawdzania wiedzy (np. zapowiedzianych kartkówek, sprawdzianów)

7. Sposób oceniania. - w ocenianiu ucznia jest stosowany system punktowy wg Statutu Szkoły

FORMY POPRAWY OCEN

SPRAWDZIAN	- uczeń, który był nieobecny na lekcji podczas sprawdzianu (nieobecność usprawiedliwiona) jest zobowiązany do napisania go w drugim terminie uzgodnionym z nauczycielem (nie dłuższym niż dwa tygodnie) i otrzymuje 0 (zero) punktów (zapis 0/ maksymalna ilość punktów możliwych do zdobycia) z adnotacją nb. Uzyskane w drugim terminie punkty zastępują 0 (zero). - jeżeli uczeń nie przystąpi do sprawdzianu w pierwszym terminie, ani w terminie uzgodnionym z nauczycielem, to otrzymuje 0 (zero) punktów (zapis 0/ maksymalna ilość punktów możliwych do zdobycia) - ocena ze sprawdzianu może być poprawiona tylko raz - do oceny semestralnej i rocznej pod uwagę brane są obie oceny - podczas sprawdzianu ucznia obowiązuje całkowity zakaz rozmawiania oraz korzystania z telefonu komórkowego, zeszytu, podręcznika i innych niedozwolonych materiałów - uczeń przyłapany w trakcie sprawdzianu na niesamodzielnej pracy lub korzystaniu z jakichkolwiek materiałów otrzymuje 0 (zero) punktów
KARTKÓWKA ODPOWIEDŹ USTNA	- uczeń, który był nieobecny na lekcji podczas kartkówki (nieobecność usprawiedliwiona) jest zobowiązany do napisania jej w drugim terminie uzgodnionym z nauczycielem (nie dłuższym niż tydzień) i otrzymuje 0 (zero) punktów (zapis 0/ maksymalna ilość punktów możliwych do zdobycia) z adnotacją nb. Uzyskane w drugim terminie punkty zastępują 0 (zero). - podczas kartkówki ucznia obowiązuje całkowity zakaz rozmawiania oraz korzystania z telefonu komórkowego, zeszytu, podręcznika i innych niedozwolonych materiałów - uczeń przyłapany w trakcie kartkówki na niesamodzielnej pracy lub korzystaniu z jakichkolwiek materiałów otrzymuje 0 (zero) punktów - ocena z kartkówki i odpowiedzi ustnej nie podlega poprawie
ZADANIE DOMOWE	- jeśli uczeń popełnia plagiat w pracy domowej otrzymuje ocenę 0/5 - brak pracy domowej skutkuje każdorazowo uzyskaniem 0/3

9. Zasady wystawiania ocen semestralnych i rocznych - zgodnie ze Statutem Szkoły

O ostatecznej ocenie śródrocznej i rocznej decyduje nauczyciel. Ocena końcowa zależy od pracy ucznia w ciągu całego roku szkolnego, który nie ma możliwości zdawania na ocenę wyższą niż wynika to z ilości uzyskanych punktów, z wyjątkiem sytuacji opisanych w statucie szkoły.

10. Zakres wymagań edukacyjnych na poszczególne oceny (wymagania konieczne, podstawowe, rozszerzone, dopełniające zgodnie z podstawą programową nauczania fizyki w danym roku szkolnym)

Ocenę niedostateczną uzyskuje uczeń, który:

- nie spełnił wymagań koniecznych przewidzianych podstawą programową
- nie opanował wiadomości i umiejętności określonych w podstawie programowej nauczania fizyki w danym okresie
- nie potrafi rozwiązać zadań teoretycznych lub praktycznych o elementarnym stopniu trudności, nawet z pomocą nauczyciela
- uczeń nie zna podstawowych jednostek, praw, pojęć i wielkości fizycznych

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- uczeń spełnił wymagania na ocenę dopuszczającą i nie spełnił wymagań na ocenę dostateczną, dobrą, bardzo dobrą i celującą obejmujących podstawę programową
- ma braki w opanowaniu pewnych treści zawartych w podstawie programowej, ale braki te nie przekreślają możliwości uzyskania przez niego podstawowej wiedzy z fizyki w ciągu dalszej nauki
- odtwarza wiedzę z pomocą nauczyciela
- deklaruje chęć dalszej nauki, jego umiejętności nie przekreślają szans na dalszą skuteczną naukę
- zna podstawowe prawa fizyki, definicje odpowiednich wielkości fizycznych, potrafi wybrać właściwe prawa i wzory z przedstawionego zestawu, potrafi przygotować tablice wzorów z przerobionego materiału
- rozwiązuje typowe zadania teoretyczne i praktyczne o niewielkim stopniu trudności, odczytuje wartości z wykresów, umie sporządzić wykres na podstawie tabeli, potrafi zapisać wzorem prawa lub definicje, obliczyć wartość definiowanych wielkości, wyprowadza jednostki

- zna przykłady zastosowania praw fizycznych w życiu codziennym
- rozwiązuje zadania o elementarnym stopniu trudności

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który:

- spełnił wymagania na ocenę dostateczną i dopuszczającą i nie spełnił wymagań na ocenę dobrą, bardzo dobrą i celującą obejmujących podstawę programową
- potrafi zastosować zdobytą wiedzę do rozwiązywania bardzo prostych przykładów problemowych i rachunkowych (interpretuje wzory i prawa fizyczne (odtwórczo), przekształca wzory, opisuje zjawiska posługując się odpowiednią terminologią, z wykresu oblicza wielkości fizyczne i wyznacza ich zmiany, interpretuje wykresy)
- zna jednostki i relacje matematyczne wiążące zmienne występujące w prawach fizycznych
- rozwiązuje zadania o średnim stopniu trudności

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który:

- opanował w znacznym stopniu treści przewidziane w podstawie programowej z fizyki, realizując wymagania na ocenę dopuszczającą, dostateczną i dobrą. Nie osiągnął jednak poziomu pełnego opanowania wiadomości i umiejętności przewidzianych dla oceny bardzo dobrej oraz celującej
- wykazuje umiejętność zastosowania zdobytej wiedzy w rozwiązywaniu zadań teoretycznych i praktycznych o podwyższonym stopniu trudności, uwzględniając poprawny dobór wzorów, jednostek oraz interpretację wyników
- potrafi samodzielnie zaplanować i przeprowadzić doświadczenie fizyczne, stosując właściwe przyrządy pomiarowe oraz odpowiednie metody badawcze, a następnie sformułować wnioski zgodne z uzyskanymi wynikami pomiarów
- rozwiązuje zadania o średnim stopniu trudności

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który:

- spełnił wymagania przewidziane dla ocen: dopuszczającej, dostatecznej, dobrej oraz bardzo dobrej, jednak nie osiągnął poziomu wymagań określonych dla oceny celującej, obejmujących poszerzony zakres treści oraz umiejętności wykraczające poza podstawę programową

- w pełni opanował materiał zapisany w podstawie programowej z fizyki, wykazując się swobodą w posługiwaniu się wiedzą i umiejętnościami w różnych kontekstach
- potrafi rozwiązywać nietypowe zadania rachunkowe i problemowe, wymagające łączenia kilku zagadnień, zastosowania wiedzy w nowej sytuacji oraz krytycznej analizy danych
- samodzielnie analizuje i rozwiązuje problemy teoretyczne oraz praktyczne, dobierając adekwatne metody i narzędzia, a także uzasadniając przyjęte rozwiązania
- wykazuje umiejętność projektowania doświadczeń fizycznych – od sformułowania celu badania, przez dobór odpowiednich przyrządów i metod pomiarowych, aż po wykonanie eksperymentu dokonuje analizy uzyskanych wyników, uwzględniając niepewności pomiarowe, a następnie formułuje logiczne, spójne i merytorycznie poprawne wnioski

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który:

- spełnił wymagania na oceny dopuszczającą, dostateczną, dobrą oraz bardzo dobrą, w pełni realizując cele i treści określone w podstawie programowej
- wykazuje solidną wiedzę teoretyczną oraz rozwinięte umiejętności praktyczne, które pozwalają mu efektywnie rozwiązywać zadania rachunkowe o podwyższonym stopniu trudności, w tym takie, które wymagają wieloetapowego rozumowania i zastosowania różnych wzorów oraz zasad fizycznych posługując się przy tym precyzyjnym językiem i poprawną terminologią
- ponadto uczeń aktywnie rozwija swoje zainteresowania fizyką, wykazując inicjatywę w pogłębianiu wiedzy poprzez udział w zajęciach dodatkowych, projektach naukowych oraz konkursach. Jego zaangażowanie przekłada się na samodzielne poszukiwanie i wykorzystywanie nowych źródeł informacji. Dzięki temu uczeń nie tylko realizuje podstawę programową, ale również rozwija kompetencje wykraczające poza wymagania szkolne

*** KLASA I ***

TEMAT	WYMAGANIA NA POSZCZEGÓLNE OCENY				
	DOPUSZCZAJĄCA	DOSTATECZNA	DOBRA	BARDZO DOBRA	CELUJĄCA
	UCZEŃ				
	KINEMATYKA				
Przeliczanie jednostek	zna podstawowe jednostki układu SI	potrafi przeliczać jednostki długości, czasu, prędkości, masy	potrafi przeliczać jednostki długości, czasu, prędkości, masy	potrafi przeliczać jednostki długości, czasu, prędkości, masy	potrafi przeliczać jednostki długości, czasu, prędkości, masy
Opis ruchu	wskazuje na rysunkach tor oraz przebytą drogę, stosuje pojęcie prędkości do opisu ruchu, odróżnia tor od drogi, odróżnia wielkość skalarną od wektorowej i podaje przykłady	podaje przykłady ruchu jednostajnego, oblicza prędkość dla ruchu jednostajnego, odróżnia prędkość średnią od chwilowej, rozwiązuje zadania o podstawowym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	oblicza prędkość z nachylenia wykresu położenia od czasu, rozwiązuje zadania o średnim stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	opisuje ruch ciała w różnych układach odniesienia, wyznacza prędkość względną dwóch obiektów, rozwiązuje zadania wymagające ułożenia równania i wyznaczenia niewiadomej i zależności między nimi	wykazuje solidną wiedzę teoretyczną oraz rozwinięte umiejętności praktyczne, które pozwalają mu efektywnie rozwiązywać zadania rachunkowe o wyższym stopniu trudności, w tym takie, które wymagają wieloetapowego rozumowania i zastosowania różnych wzorów oraz zasad fizycznych posługując się przy tym precyzyjnym językiem i poprawną terminologią
Ruch zmienny	stosuje pojęcie przyspieszenia do opisu ruchu, podaje przykłady ruchu przyspieszonego i opóźnionego, opisuje słownie ruch zmienny, używając pojęcia prędkości, przyspieszenia i czasu	oblicza przyspieszenie, mając dane prędkości i czas, definiuje słownie ruch jednostajnie przyspieszony i opóźniony, analizuje jakościowo wykresy prędkości od czasu, rozwiązuje zadania o podstawowym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	oblicza prędkość końcową przy zadanym przyspieszeniu, analizuje ilościowe wykresy zależności prędkości od czasu, rozwiązuje zadania o średnim stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	rysuje wykresy prędkości i położenia od czasu przy zadanym parametrach ruchu, rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	wykazuje solidną wiedzę teoretyczną oraz rozwinięte umiejętności praktyczne, które pozwalają mu efektywnie rozwiązywać zadania rachunkowe o wyższym stopniu trudności, w tym takie, które wymagają wieloetapowego rozumowania i zastosowania różnych wzorów oraz zasad fizycznych posługując się przy tym precyzyjnym językiem i poprawną terminologią
Droga w ruchu jednostajnym i zmiennym	odróżnia ruch jednostajny od jednostajnie zmiennego, oblicza drogę w ruchu jednostajnym i zmiennym, oblicza prędkość końcową i początkową	zapisuje równania poszczególnych ruchów, na podstawie opisu sytuacji potrafi nazwać poszczególne rodzaje ruchu ciała, rozwiązuje zadania o podstawowym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności	z opisu sytuacji wyodrębnia potrzebne wielkości fizyczne do obliczeń, poprawnie dobiera równanie do określonych rodzajów ruchu, poprawnie interpretuje uzyskane wyniki obliczeń, rozwiązuje zadania o średnim	rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi, ocenia realność uzyskanych wyników obliczeń.	wykazuje solidną wiedzę teoretyczną oraz rozwinięte umiejętności praktyczne, które pozwalają mu efektywnie rozwiązywać zadania rachunkowe o wyższym stopniu trudności, w tym takie, które wymagają wieloetapowego rozumowania i

		między nimi	stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi		zastosowania różnych wzorów oraz zasad fizycznych posługując się przy tym precyzyjnym językiem i poprawną terminologią
	DYNAMIKA				
III zasada dynamiki	nazywa siły w najbliższym otoczeniu, wskazuje kierunki ich działania, poprawnie rysuje wektor sił, przedstawia pary sił wynikające z III zasady dynamiki, podaje treść III zasady dynamiki	na podstawie analizy opisu sytuacji rozwiązuje zadania o podstawowym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	rozwiązuje zadania o średnim stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	analizuje siły działające w bardziej złożonych układach ciał, wyjaśnia mechanizm poruszania się ludzi, pojazdów itp. rozwiązuje zadania wymagające ułożenia równania i wyznaczenia niewiadomej i zależności między nimi	wykazuje solidną wiedzę teoretyczną oraz rozwinięte umiejętności praktyczne, które pozwalają mu efektywnie rozwiązywać zadania rachunkowe o wyższym stopniu trudności, w tym takie, które wymagają wieloetapowego rozumowania i zastosowania różnych wzorów oraz zasad fizycznych posługując się przy tym precyzyjnym językiem i poprawną terminologią
I zasada dynamiki	graficznie składa składa siły działające w kierunkach równoległych, nierównoległych i prostopadłych do siebie wyznacza wartość wypadkową tych sił, podaje treść I zasady dynamiki.	analizuje siły działające na ciało w spoczynku i poruszające się ruchem jednostajnym, rozwiązuje zadania o podstawowym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	podaje przykłady inercjalnych układów odniesienia, wnioskuje o wartościach sił na bazie I i III zasady dynamiki. rozwiązuje zadania o średnim stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	zaznacza na rysunkach działające siły, wyznacza wartości sił działających w układzie co najmniej dwóch ciał rozwiązuje zadania wymagające ułożenia równania i wyznaczenia niewiadomej	wykazuje solidną wiedzę teoretyczną oraz rozwinięte umiejętności praktyczne, które pozwalają mu efektywnie rozwiązywać zadania rachunkowe o wyższym stopniu trudności, w tym takie, które wymagają wieloetapowego rozumowania i zastosowania różnych wzorów oraz zasad fizycznych posługując się przy tym precyzyjnym językiem i poprawną terminologią
II zasada dynamiki	formułuje treść II zasady dynamiki, oblicza przyspieszenie ciała, znając siłę i masę, podaje przykłady ruchu ciał pod działaniem siły, wskazuje siłę będącą przyczyną ruchu	analizuje rodzaj ruchu ciała przy zadanych siłach, oblicza przyspieszenie korzystając z II zasady dynamiki, określa kierunek siły wypadkowej na podstawie opisu ruchu, rozwiązuje zadania o podstawowym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	korzysta z równań ruchu, aby obliczyć siłę wypadkową, mając daną siłę wypadkową, wnioskuje o siłach działających na ciało, rozwiązuje zadania o średnim stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	rozwiązuje bardziej złożone zadania z dynamiki z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	wykazuje solidną wiedzę teoretyczną oraz rozwinięte umiejętności praktyczne, które pozwalają mu efektywnie rozwiązywać zadania rachunkowe o wyższym stopniu trudności, w tym takie, które wymagają wieloetapowego rozumowania i zastosowania różnych wzorów oraz zasad fizycznych posługując się przy tym precyzyjnym językiem i poprawną terminologią

Tarcie kinetyczne i statyczne	odróżnia siłę tarcia od oporu ośrodka, wyznacza kierunek działania siły tarcia i oporu ośrodka w opisanych sytuacjach, omawia wpływ siły tarcia i oporu ośrodka na ruch ciała, definiuje tarcie statyczne i kinetyczne	omawia warunki powstawania siły tarcia, wyjaśnia mechanizm powstawania tarcia w oparciu o obraz mikroskopowy, określa, od czego zależą siła tarcia i siła oporu ośrodka, rozwiązuje zadania o podstawowym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	opisuje sposoby zmniejszenia lub zwiększenia siły tarcia i oporu ośrodka, oblicza wartość siły tarcia, rozwiązuje zadania o średnim stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	wnioskuje o wartości tarcia statycznego w opisanej sytuacji, rozwiązuje zadania związane z ruchem pod działaniem siły tarcia, rozwiązuje zadania wymagające ułożenia równania i wyznaczenia niewiadomej	wykazuje solidną wiedzę teoretyczną oraz rozwinięte umiejętności praktyczne, które pozwalają mu efektywnie rozwiązywać zadania rachunkowe o wyższym stopniu trudności, w tym takie, które wymagają wieloetapowego rozumowania i zastosowania różnych wzorów oraz zasad fizycznych posługując się przy tym precyzyjnym językiem i poprawną terminologią
Spadek swobodny ciał	określa rodzaj ruchu ciała spadającego swobodnie (bez oporów ruchu), zapisuje wartość przyspieszenia ziemskiego, wskazuje sytuacje, w których można pominąć opór powietrza, definiuje spadek swobodny ciała	określa, w jakiej sytuacji ruch spadającego ciała staje się jednostajny, zapisuje warunek, przy którym ciała spadają ruchem jednostajnym, rozwiązuje zadania o podstawowym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	omawia ruch ciała z uwzględnieniem oporu powietrza, odwołując się do II zasady dynamiki, szacuje prędkości graniczne dla różnych ciał, rozwiązuje zadania o średnim stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	szacuje siłę oporu powietrza z wykresu zależności prędkości od czasu dla ciała spadającego w powietrzu, szacuje drogę przebytą ruchem przyspieszonym podczas spadania, rozwiązuje zadania wymagające ułożenia równania i wyznaczenia niewiadomej	wykazuje solidną wiedzę teoretyczną oraz rozwinięte umiejętności praktyczne, które pozwalają mu efektywnie rozwiązywać zadania rachunkowe o wyższym stopniu trudności, w tym takie, które wymagają wieloetapowego rozumowania i zastosowania różnych wzorów oraz zasad fizycznych posługując się przy tym precyzyjnym językiem i poprawną terminologią
Ruch po okręgu	podaje przykłady ruchu po okręgu, określa kierunek działania siły wypadkowej w ruchu po okręgu, definiuje pojęcia prędkości, okresu, częstotliwości, siły dośrodkowej w ruchu po okręgu,	określa siłę będącą siłą dośrodkową we wskazanych sytuacjach, oblicza wartość siły dośrodkowej, oblicza prędkość ruchu, mając dany promień i okres obiegu, określa jakościowo zależność siły dośrodkowej od prędkości ciała, jego masy oraz promienia okręgu, rozwiązuje zadania o podstawowym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	wskazuje przykłady ruchu po okręgu pod działaniem różnych sił, rozwiązuje zadania o średnim stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	analizuje ruch po okręgu w sytuacjach, gdy siłą dośrodkową jest wypadkowa kilku sił, rozwiązuje zadania wymagające ułożenia równania i wyznaczenia niewiadomej	wykazuje solidną wiedzę teoretyczną oraz rozwinięte umiejętności praktyczne, które pozwalają mu efektywnie rozwiązywać zadania rachunkowe o wyższym stopniu trudności, w tym takie, które wymagają wieloetapowego rozumowania i zastosowania różnych wzorów oraz zasad fizycznych posługując się przy tym precyzyjnym językiem i poprawną terminologią
ENERGIA I JEJ PRZEMIANY					
Rodzaje energii. Zasada zachowania energii	formułuje treść zasady zachowania energii, podaje przykłady energii	wskazuje przykłady przemian energii w procesach zachodzących w otoczeniu	omawia przemiany energetyczne procesów w przyrodzie, odróżnia układ izolowany energetycznie od	wyjaśnia przebieg zjawisk, odwołując się do zasady zachowania energii	posługuje precyzyjnym językiem i poprawną terminologią przy opisie zasady zachowania energii

			nieizolowanego		
Praca i moc	określa, kiedy wykonywana jest praca w sensie fizycznym, definiuje pojęcie pracy i mocy	oblicza pracę, moc gdy znane są siła i przemieszczenie, oblicza pracę, gdy znane są czas pracy i moc urządzenia, określa, w jakich warunkach praca wykonana przez siłę wynosi zero	wiąże pracę siły zewnętrznej ze zmianą energii układu, zauważa wpływ sił oporu ruchu na zmianę energii ciała, rozwiązuje zadania o średnim stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	rozwiązuje zadania wymagające ułożenia równania i wyznaczenia niewiadomej, wyznacza siłę działającą na ciało na podstawie analizy przemian energetycznych	wykazuje solidną wiedzę teoretyczną oraz rozwinięte umiejętności praktyczne, które pozwalają mu efektywnie rozwiązywać zadania rachunkowe o wyższym stopniu trudności, w tym takie, które wymagają wieloetapowego rozumowania i zastosowania różnych wzorów oraz zasad fizycznych posługując się przy tym precyzyjnym językiem i poprawną terminologią
Energia potencjalna i energia kinetyczna. Zasada zachowania energii mechanicznej	wskazuje przykłady, w których ciała mają energię kinetyczną i energię potencjalną grawitacji, podaje, od czego zależy energia kinetyczna i energia potencjalna grawitacji, definiuje energię kinetyczną i potencjalną	oblicza energię kinetyczną i energię potencjalną grawitacji w prostych przykładach	oblicza pracę siły wykonaną przez siłę jako zmianę energii układu	rozwiązuje bardziej złożone zadania obliczeniowe z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	wykazuje solidną wiedzę teoretyczną oraz rozwinięte umiejętności praktyczne, które pozwalają mu efektywnie rozwiązywać zadania rachunkowe o wyższym stopniu trudności, w tym takie, które wymagają wieloetapowego rozumowania i zastosowania różnych wzorów oraz zasad fizycznych posługując się przy tym precyzyjnym językiem i poprawną terminologią
Zasada zachowania energii mechanicznej	formułuje zasadę zachowania energii mechanicznej, opisuje, w jakich warunkach energia mechaniczna jest zachowana, podaje przykłady zjawisk, w których zachowana jest energia mechaniczna	omawia rzuty z punktu widzenia energii mechanicznej, oblicza energię mechaniczną ciała w zadanej sytuacji, stosuje zasadę zachowania energii do rozwiązania prostych zadań obliczeniowych z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	rozwiązuje zadania o średnim stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	rozwiązuje bardziej złożone zadania obliczeniowe z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	wykazuje solidną wiedzę teoretyczną oraz rozwinięte umiejętności praktyczne, które pozwalają mu efektywnie rozwiązywać zadania rachunkowe o wyższym stopniu trudności, w tym takie, które wymagają wieloetapowego rozumowania i zastosowania różnych wzorów oraz zasad fizycznych posługując się przy tym precyzyjnym językiem i poprawną terminologią
Energia sprężystości	klasyfikuje ciała ze względu na własności sprężyste, podaje przykłady ciał mających energię potencjalną	określa zależność siły sprężystości od odkształcenia, podaje przykłady przemian energetycznych z udziałem energii potencjalnej sprężystości, podaje zastosowania	podaje przykłady obiektów mających energię sprężystości mimo braku widocznego odkształcenia, rozwiązuje zadania o średnim stopniu	rozwiązuje zadania, korzystając z zasady zachowania energii mechanicznej z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	wykazuje solidną wiedzę teoretyczną oraz rozwinięte umiejętności praktyczne, które pozwalają mu efektywnie rozwiązywać zadania rachunkowe

	sprężystości, definiuje energię potencjalną sprężystości, definiuje siłę sprężystości	energii potencjalnej sprężystości, rozwiązuje proste zadania obliczeniowe z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi		o wyższym stopniu trudności, w tym takie, które wymagają wieloetapowego rozumowania i zastosowania różnych wzorów oraz zasad fizycznych posługując się przy tym precyzyjnym językiem i poprawną terminologią
GRAWITACJA I ASTRONOMIA					
Prawo grawitacji	formuluje prawo grawitacji (prawo powszechnego ciążenia), określa siłę grawitacji jako przyczynę krążenia planet wokół Słońca oraz księżyców wokół planet.	oblicza siłę grawitacji dla danych mas znajdujących się w podanej odległości od siebie, wiąże siłę grawitacji z siłą ciężkości	oblicza przyspieszenie grawitacyjne na powierzchni ciał niebieskich, oblicza masę Ziemi	rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	wykazuje solidną wiedzę teoretyczną oraz rozwinięte umiejętności praktyczne, które pozwalają mu efektywnie rozwiązywać zadania rachunkowe o wyższym stopniu trudności, w tym takie, które wymagają wieloetapowego rozumowania i zastosowania różnych wzorów oraz zasad fizycznych posługując się przy tym precyzyjnym językiem i poprawną terminologią
Satelity	podaje definicję satelity,	określa siłę grawitacji jako przyczynę krążenia satelitów wokół planet,	odróżnia satelity naturalne i sztuczne,	opisuje niektóre zastosowania sztucznych satelitów.	posługuje precyzyjnym językiem i poprawną terminologią przy opisie pojęcia satelity
Nieważkość i przeciążenie	wskazuje sytuacje, w których występuje stan nieważkości i przeciążenia, opisuje różnice między stanem normalnym a nieważkością i przeciążeniem.	wyjaśnia stan nieważkości i przeciążenia, odwołując się do siły bezwładności, wymienia skutki zdrowotne przebywania w stanie nieważkości i przeciążenia,	oblicza przeciążenie w określonych sytuacjach	wyjaśnia stan nieważkości i przeciążenia z punktu widzenia układu nieinercyjnego oraz układu inercyjnego.	posługuje precyzyjnym językiem i poprawną terminologią przy opisie nieważkości i przeciążenia
Budowa Wszechświata	odróżnia astronomię od astrologii, określa, czym są gwiazdy, podaje definicję roku świetlnego jako jednostki odległości, wyjaśnia, że sfera niebieska wykonuje obrót w ciągu 1 doby i zna tego przyczynę.	opisuje, czym są gwiazdozbiory, opisuje, czym jest galaktyka, opisuje różnicę między galaktyką a mgławicą	wie, czym jest zodiak, przelicza lata świetlne na kilometry i jednostki astronomiczne.	wyjaśnia ruch Słońca i planet na tle gwiazd.	wykazuje solidną wiedzę teoretyczną z zakresu Budowy Wszechświata
Teoria Wielkiego	opisuje podstawowe	podaje treść prawa Hubble’a,	oblicza odległości do galaktyk	opisuje fakty obserwacyjne	wykazuje solidną wiedzę

Wybuchu	fakty dotyczące powstania i ewolucji Wszechświata (moment powstania – Wielki Wybuch, ciągłe rozszerzanie się).	podaje dowody obserwacyjne rozszerzania się przestrzeni.	i prędkości ucieczki, korzystając z prawa Hubble’a, opisuje fakt istnienia ciemnej materii i ciemnej energii	potwierdzające istnienie ciemnej materii, wiąże stałą Hubble’a z wiekiem Wszechświata.	teoretyczną oraz rozwinięte umiejętności praktyczne, które pozwalają mu efektywnie rozwiązywać zadania rachunkowe o wyższym stopniu trudności, posługuje precyzyjnym językiem i poprawną terminologią przy opisie Teorii Wielkiego Wybuchu
---------	--	--	--	--	--

*** KLASA II ***

TEMAT	WYMAGANIA NA POSZCZEGÓLNE OCENY				
	DOPUSZCZAJĄCA	DOSTATECZNA	DOBRA	BARDZO DOBRA	
	UCZEŃ				
	DRGANIA				
Ruch drgający	definiuje ruch drgający, podaje definicję okresu, amplitudy częstotliwości drgań i prędkości w ruchu drgającym, podaje przykłady ruchu drgającego	odczytuje z wykresu amplitudę oraz okres drgań, wyznacza częstotliwość drgań na podstawie okresu, rozwiązuje proste zadania obliczeniowe z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	wyznacza prędkość ciała w momencie mijania położenia równowagi na podstawie wykresu położenia od czasu, rozwiązuje zadania o średnim stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych, rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	wykazuje solidną wiedzę teoretyczną oraz rozwinięte umiejętności praktyczne, które pozwalają mu efektywnie rozwiązywać zadania rachunkowe o wyższym stopniu trudności, w tym takie, które wymagają wieloetapowego rozumowania i zastosowania różnych wzorów oraz zasad fizycznych posługując się przy tym precyzyjnym językiem i poprawną terminologią
Siły w ruchu drgającym	definiuje siłę w ruchu drgającym, definiuje współczynnik sprężystości, zapisuje zależność między wartością siły sprężystości a odkształceniem, określa kierunek i zwrot wypadkowej siły w ruchu drgającym.	opisuje proporcjonalność siły wypadkowej do wychylenia w ruchu harmonicznym, rozwiązuje proste zadania obliczeniowe z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	wyznacza współczynnik sprężystości z wykresu zależności siły rozciągającej od wydłużenia sprężyny, korzysta z II zasady dynamiki Newtona w zadaniach dotyczących ruchu drgającego do wyznaczania maksymalnego przyspieszenia, rozwiązuje zadania o średnim stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych	stosuje do obliczeń wzór na okres drgań ciała zawieszonego na sprężynie, rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	wykazuje solidną wiedzę teoretyczną oraz rozwinięte umiejętności praktyczne, które pozwalają mu efektywnie rozwiązywać zadania rachunkowe o wyższym stopniu trudności, w tym takie, które wymagają wieloetapowego rozumowania i zastosowania różnych wzorów oraz zasad fizycznych posługując się przy tym precyzyjnym językiem i poprawną terminologią

			wielkości fizycznych i zależności między nimi		
Energia w ruchu drgającym	określa rodzaje energii w ruchu drgającym, opisuje jakościowo przemiany energii w ruchu drgającym	stosuje zasadę zachowania energii do obliczania energii w ruchu drgającym, rozwiązuje proste zadania obliczeniowe z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	opisuje zależność między energią całkowitą w ruchu drgającym a amplitudą drgań, rozwiązuje zadania o średnim stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych, rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	wykazuje solidną wiedzę teoretyczną oraz rozwinięte umiejętności praktyczne, które pozwalają mu efektywnie rozwiązywać zadania rachunkowe o wyższym stopniu trudności, w tym takie, które wymagają wieloetapowego rozumowania i zastosowania różnych wzorów oraz zasad fizycznych posługując się przy tym precyzyjnym językiem i poprawną terminologią
FALE I OPTYKA					
Rodzaje fal	opisuje mechanizm rozchodzenia się fali mechanicznej, rozróżnia fale płaskie i kołowe, rozróżnia fale poprzeczne i podłużne	opisuje zależność między częstotliwością drgań źródła fali a częstotliwością fali w ośrodku	opisuje sposób rozchodzenia się fali podłużnej w ośrodku.	opisuje fale rozchodzące się w wodzie	posługuje precyzyjnym językiem i poprawną terminologią przy opisie rodzajów fal
Prędkość, amplituda, długość fali.	podaje definicję okresu oraz amplitudy drgań, podaje definicję długości oraz prędkości fali	oblicza częstotliwość fali na podstawie znajomości jej okresu, odczytuje amplitudę oraz długość fali z obrazu fali, rozwiązuje zadania o średnim stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	stosuje do obliczeń zależność między długością, częstotliwością oraz prędkością fali	stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych, rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	wykazuje solidną wiedzę teoretyczną oraz rozwinięte umiejętności praktyczne, które pozwalają mu efektywnie rozwiązywać zadania rachunkowe o wyższym stopniu trudności, w tym takie, które wymagają wieloetapowego rozumowania i zastosowania różnych wzorów oraz zasad fizycznych posługując się przy tym precyzyjnym językiem i poprawną terminologią
Cechy dźwięku jako fali	opisuje źródła dźwięków, podaje ich przykłady, opisuje dźwięk jako falę podłużną	opisuje cechy dźwięku	omawia wielkości opisujące dźwięki, określa poziom natężenia dźwięku w wybranych sytuacjach.	wyjaśnia, czym różni się głośność od poziomu natężenia dźwięku	posługuje precyzyjnym językiem i poprawną terminologią przy opisie cech dźwięku jako fali
Zjawisko Dopplera	opisuje zmiany częstotliwości dźwięku wywołane ruchem źródła dźwięku,	opisuje zmiany częstotliwości dźwięku wywołane ruchem odbiornika, rozwiązuje proste zadania obliczeniowe z	stosuje wzór na zmianę częstotliwości wywołany efektem Dopplera do obliczeń, rozwiązuje zadania o średnim	stosuje wzór na zmianę częstotliwości wywołany efektem Dopplera w sytuacjach złożonych, rozwiązuje zadania o podwyższonym	wykazuje solidną wiedzę teoretyczną oraz rozwinięte umiejętności praktyczne, które pozwalają mu efektywnie

	definiuje Zjawisko Dopplera, podaje przykłady z wykorzystaniem Zjawiska Dopplera	wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	rozwiązywać zadania rachunkowe o wyższym stopniu trudności, w tym takie, które wymagają wieloetapowego rozumowania i zastosowania różnych wzorów oraz zasad fizycznych posługując się przy tym precyzyjnym językiem i poprawną terminologią
Dyfrakcja, interferencja, zasada superpozycji.	podaje definicję dyfrakcji fal, opisuje wynik nakładania się fal, podaje definicję interferencji fal.	podaje przykłady dyfrakcji fal, stosuje zasadę superpozycji do wyjaśnienia mechanizmu nakładania się fal, opisuje zjawisko rozpraszania fal mechanicznych. wyjaśnia mechanizm powstawania interferencji fal z dwóch źródeł, opisuje falę stojącą	wyjaśnia mechanizm powstawania fali stojącej.	stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych	posługuje precyzyjnym językiem i poprawną terminologią przy opisie dyfrakcji, interferencji i zasady superpozycji
Światło jako fala	określa światło jako falę elektromagnetyczną, definiuje falę elektromagnetyczną i wymienia jej cechy fizyczne, wymienia różne rodzaje fal elektromagnetycznych	opisuje doświadczenie Younga jako potwierdzenie falowej natury światła, podaje zakres długości fali dla światła oraz wartość prędkości światła w próżni, demonstruje polaryzację światła w wyniku przejścia przez polaryzatory	stosuje do obliczeń zależność między prędkością światła, długością oraz częstotliwością fali, wyjaśnia mechanizm rozpraszania światła.	stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.	posługuje precyzyjnym językiem i poprawną terminologią przy opisie światła jako fali
Prawo odbicia światła	opisuje zjawisko odbicia, formułuje prawo odbicia.	konstruuje obraz w zwierciadle płaskim, podaje cechy obrazu w zwierciadle płaskim.	opisuje zjawisko polaryzacji przez odbicie, stosuje poznane zjawiska do rozwiązywania typowych zadań i problemów.	wiąże zjawisko odbicia z interferencją, rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	wykazuje solidną wiedzę teoretyczną oraz rozwinięte umiejętności praktyczne, które pozwalają mu efektywnie rozwiązywać zadania rachunkowe o wyższym stopniu trudności, w tym takie, które wymagają wieloetapowego rozumowania i zastosowania różnych wzorów oraz zasad fizycznych posługując się przy tym precyzyjnym językiem i poprawną terminologią
Prawo załamania światła	opisuje zjawisko załamania, definiuje współczynnik załamania ośrodka, formułuje prawo załamania	opisuje zmianę długości fali po przejściu do innego ośrodka, rozwiązuje proste zadania obliczeniowe z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	stosuje prawo załamania do opisu zjawisk optycznych, stosuje poznane zjawiska do rozwiązywania zadań o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem	opisuje bieg światła w ośrodku niejednorodnym, rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	wykazuje solidną wiedzę teoretyczną oraz rozwinięte umiejętności praktyczne, które pozwalają mu efektywnie rozwiązywać zadania rachunkowe o wyższym stopniu trudności, w

			poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi		tym takie, które wymagają wieloetapowego rozumowania i zastosowania różnych wzorów oraz zasad fizycznych posługując się przy tym precyzyjnym językiem i poprawną terminologią
Całkowite wewnętrzne odbicie	podaje definicję kąta granicznego, opisuje zjawisko całkowitego wewnętrznego odbicia.	opisuje zasadę działania światłowodu, rozwiązuje proste zadania obliczeniowe z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	stosuje prawo całkowitego wewnętrznego odbicia do rozwiązywania zadań o średnim stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	wykazuje solidną wiedzę teoretyczną oraz rozwinięte umiejętności praktyczne, które pozwalają mu efektywnie rozwiązywać zadania rachunkowe o wyższym stopniu trudności, w tym takie, które wymagają wieloetapowego rozumowania i zastosowania różnych wzorów oraz zasad fizycznych posługując się przy tym precyzyjnym językiem i poprawną terminologią
TERMODYNAMIKA					
Cząsteczkowa budowa materii. Zjawisko dyfuzji.	opisuje cząsteczkową budowę materii, podaje definicję energii wewnętrznej, podaje definicję dyfuzji.	określa związek temperatury z energią kinetyczną cząsteczek, omawia różnice w budowie cząsteczkowej gazów, cieczy i ciał stałych, opisuje charakter sił międzycząsteczkowych.	korzysta z definicji energii wewnętrznej do wyjaśniania zjawisk z otaczającego świata.	charakteryzuje ilościowo rozmiary atomów i cząsteczek.	posługuje precyzyjnym językiem i poprawną terminologią przy opisie cząsteczkowej budowy materii i zjawiska dyfuzji
Rozszerzalność cieplna gazów i cieczy	opisuje rozszerzalność objętościową cieczy i gazów, opisuje rozszerzalność liniową ciał stałych.	wyjaśnia różnice między rozszerzalnością liniową a objętościową, rozwiązuje proste zadania obliczeniowe z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	stosuje pojęcie rozszerzalności do wyjaśniania zjawisk z otaczającego świata, oblicza przyrost długości ciała dla zadanego przyrostu temperatury	stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych, rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	wykazuje solidną wiedzę teoretyczną oraz rozwinięte umiejętności praktyczne, które pozwalają mu efektywnie rozwiązywać zadania rachunkowe o wyższym stopniu trudności, w tym takie, które wymagają wieloetapowego rozumowania i zastosowania różnych wzorów oraz zasad fizycznych posługując się przy tym precyzyjnym językiem i poprawną terminologią
Przewodnictwo cieplne	wymienia trzy rodzaje przekazu ciepła między ciałami, opisuje zastosowanie materiałów	opisuje różnice między trzema rodzajami przekazu ciepła między ciałami, stosuje pojęcie stanu równowagi termodynamicznej.	stosuje poznane zjawiska do rozwiązywania typowych zadań i problemów	opisuje zjawiska atmosferyczne będące ilustracją trzech sposobów przekazu ciepła	posługuje precyzyjnym językiem i poprawną terminologią przy opisie przewodnictwa cieplnego

	izolacyjnych.				
I zasada termodynamiki	formułuje I zasadę termodynamiki, odróżnia przekaz energii w postaci ciepła od przekazu energii w postaci pracy, definiuje pojęcie ciepła	podaje, czym jest wartość energetyczna paliwa, stosuje I zasadę termodynamiki do rozwiązywania typowych zadań, problemów i zjawisk z otaczającego świata, rozwiązuje proste zadania obliczeniowe z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	opisuje jakościowo procesy bez wymiany ciepła z otoczeniem, rozwiązuje zadania o średnim stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	opisuje praktyczne przykłady zastosowania przemian adiabatycznych gazów, rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	wykazuje solidną wiedzę teoretyczną oraz rozwinięte umiejętności praktyczne, które pozwalają mu efektywnie rozwiązywać zadania rachunkowe o wyższym stopniu trudności, w tym takie, które wymagają wieloetapowego rozumowania i zastosowania różnych wzorów oraz zasad fizycznych posługując się przy tym precyzyjnym językiem i poprawną terminologią
Ciepło właściwe	podaje definicję ciepła właściwego,	stosuje poznane zjawiska do rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	stosuje poznane zjawiska do rozwiązywania zadań rachunkowych o średnim stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych, rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	wykazuje solidną wiedzę teoretyczną oraz rozwinięte umiejętności praktyczne, które pozwalają mu efektywnie rozwiązywać zadania rachunkowe o wyższym stopniu trudności, w tym takie, które wymagają wieloetapowego rozumowania i zastosowania różnych wzorów oraz zasad fizycznych posługując się przy tym precyzyjnym językiem i poprawną terminologią
Zmiany stanu skupienia materii	opisuje zjawiska topnienia i krzepnięcia, definiuje ciepło topnienia. opisuje zjawiska parowania i skraplania, definiuje ciepło parowania, odróżnia parowanie od wrzenia	wykorzystuje ciepło topnienia w prostych obliczeniach, rozróżnia ciała krystaliczne i bezpostaciowe, wykorzystuje ciepło parowania w prostych obliczeniach, opisuje parowanie jako jeden ze sposobów termoregulacji organizmów	stosuje w obliczeniach wzór na ciepło pobrane (oddane) w procesie topnienia (krzepnięcia), stosuje w obliczeniach wzór na ciepło pobrane w procesie parowania	rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	wykazuje solidną wiedzę teoretyczną oraz rozwinięte umiejętności praktyczne, które pozwalają mu efektywnie rozwiązywać zadania rachunkowe o wyższym stopniu trudności, w tym takie, które wymagają wieloetapowego rozumowania i zastosowania różnych wzorów oraz zasad fizycznych posługując się przy tym precyzyjnym językiem i poprawną terminologią
Własności fizyczne wody	charakteryzuje rozszerzalność cieplną wody	korzysta z definicji pary nasyconej i nienasyconej	podaje definicję wilgotności powietrza, wyjaśnia zmiany temperatury wrzenia związane ze zmianami ciśnienia.	stosuje do obliczeń wilgotność względną i bezwzględną, korzysta z diagramu fazowego wody w zadaniach obliczeniowych.	posługuje precyzyjnym językiem i poprawną terminologią przy opisie własności fizycznych wody

*** KLASA III ***

TEMAT	WYMAGANIA NA POSZCZEGÓLNE OCENY				
	DOPUSZCZAJĄCA	DOSTATECZNA	DOBRA	BARDZO DOBRA	
	UCZEŃ				
	ELEKTROSTATYKA				
Ładunek elektryczny, przewodniki	podaje definicję ładunku elementarnego, stwierdza, że dwa ładunki tego samego znaku odpychają się, a przeciwnych znaków przyciągają się, wymienia przykłady ciał, które są przewodnikami, stwierdza, że za przepływ ładunków w metalach odpowiadają elektrony, formułuje zasadę zachowania ładunku.	demonstruje elektryzowanie ciał, stosuje zasadę zachowania ładunku do opisu elektryzowania ciał, stwierdza, że im dalej od siebie znajdują się naelektryzowane ciała, tym mniejszymi siłami działają na siebie, stosuje poznaną wiedzę do opisu typowych sytuacji.	wyjaśnia, dlaczego naelektryzowane ciała przyciągają obojętne elektryczne przewodniki, podaje przykłady elektryzowania ciał w swoim otoczeniu, stosuje poznane zjawiska do rozwiązywania typowych zadań i problemów	wyjaśnia rolę uziemienia, stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych, rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	wykazuje solidną wiedzę teoretyczną oraz rozwinięte umiejętności praktyczne, które pozwalają mu efektywnie rozwiązywać zadania rachunkowe o wyższym stopniu trudności, w tym takie, które wymagają wieloetapowego rozumowania i zastosowania różnych wzorów oraz zasad fizycznych posługując się przy tym precyzyjnym językiem i poprawną terminologią
Izolatory	wymienia przykłady ciał, które są izolatorami, odróżnia izolatory od przewodników, podaje definicję dipola elektrycznego	podaje przykłady oddziaływań między naelektryzowanymi ciałami, stosuje poznaną wiedzę do opisu typowych sytuacji.	stosuje pojęcie dipola elektrycznego do wyjaśnienia przyciągania izolatorów przez naelektryzowane ciała.	stosuje szereg tryboelektryczny do wyjaśnienia elektryzowania izolatorów, stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.	posługuje precyzyjnym językiem i poprawną terminologią przy opisie własności izolatorów
Siły elektryczne	jakościowo formułuje prawo Coulomba, wykorzystuje III zasadę dynamiki do opisu oddziaływań elektrycznych, formułuje treść prawa Coulomba	wykorzystuje wiedzę na temat sił elektrycznych do opisu oddziaływań między ciałami, rozwiązuje prosta zadania rachunkowe z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	stosuje poznane zjawiska do rozwiązywania zadań o średnim stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	opisuje jakościowo oddziaływanie między dwoma dipolami, stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych, rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	wykazuje solidną wiedzę teoretyczną oraz rozwinięte umiejętności praktyczne, które pozwalają mu efektywnie rozwiązywać zadania rachunkowe o wyższym stopniu trudności, w tym takie, które wymagają wieloetapowego rozumowania i zastosowania różnych wzorów oraz zasad fizycznych posługując się

					przy tym precyzyjnym językiem i poprawną terminologią
Pole elektryczne	posługuje się pojęciem pola elektrycznego, rysuje linie pola elektrycznego wokół pojedynczych ładunków, opisuje pole jednorodne i niejednorodne	stosuje poznaną wiedzę do opisu typowych sytuacji.	określa kierunek i zwrot siły działającej na ładunek elektryczny w oparciu o bieg linii pola elektrycznego, opisuje zachowanie się swobodnego dipola w polu elektrycznym.	stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.	posługuje precyzyjnym językiem i poprawną terminologią przy opisie własności pola elektrycznego
Napięcie elektryczne	podaje, czym jest napięcie elektryczne, używa jednostki napięcia.	posługuje się pojęciem napięcia elektrycznego jako różnicy potencjałów, oblicza pracę pola, jeśli ma dane napięcie i ładunek, stosuje poznaną wiedzę do opisu typowych sytuacji, rozwiązuje zadania o podstawowym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	interpretuje napięcie elektryczne jako różnicę energii ładunku jednostkowego w polu elektrycznym, rozróżnia pracę pola wykonaną podczas przemieszczania ładunku od pracy siły zewnętrznej przesuwającej ładunek w polu elektrycznym, rozwiązuje zadania o średnim stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych, rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	wyказuje solidną wiedzę teoretyczną oraz rozwinięte umiejętności praktyczne, które pozwalają mu efektywnie rozwiązywać zadania rachunkowe o wyższym stopniu trudności, w tym takie, które wymagają wieloetapowego rozumowania i zastosowania różnych wzorów oraz zasad fizycznych posługując się przy tym precyzyjnym językiem i poprawną terminologią
Kondensator	określa kondensator jako urządzenie gromadzące energię elektryczną, definiuje pojemność kondensatora i jego jednostkę	opisuje mechanizm ładowania kondensatorów, stosuje poznaną wiedzę do opisu typowych sytuacji, rozwiązuje zadania o podstawowym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	charakteryzuje kondensator poprzez jego pojemność, rozwiązuje zadania o średnim stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	podaje praktyczne przykłady zastosowania kondensatorów o bardzo dużej pojemności, stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych, rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	wyказuje solidną wiedzę teoretyczną oraz rozwinięte umiejętności praktyczne, które pozwalają mu efektywnie rozwiązywać zadania rachunkowe o wyższym stopniu trudności, w tym takie, które wymagają wieloetapowego rozumowania i zastosowania różnych wzorów oraz zasad fizycznych posługując się przy tym precyzyjnym językiem i poprawną terminologią

	PRĄD ELEKTRYCZNY				
Prąd elektryczny i jego natężenie	definiuje prąd jako uporządkowany przepływ ładunku elektrycznego, opisuje przepływ prądu w obwodach jako ruch elektronów swobodnych albo jonów w przewodnikach, wymienia niezbędne elementy obwodu elektrycznego, podaje definicję natężenia prądu wraz z jednostką, posługuje się pojęciem napięcia elektrycznego wraz z jednostką	wskazuje amperomierz jako urządzenie do mierzenia natężenia prądu, używa symboli elektrycznych do rysowania schematów obwodów, demonstruje podłączenie amperomierza w obwodzie prądu stałego, opisuje zasadę dodawania napięć w układzie ogniw połączonych szeregowo, stosuje do obliczeń związek między natężeniem prądu a ładunkiem i czasem jego przepływu przez przekrój poprzeczny przewodnika, rozwiązuje zadania o podstawowym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	wyjaśnia rolę ogniwa (baterii) w obwodzie, rozwiązuje zadania o średnim stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	opisuje związek dodawania napięć ogniw z zasadą zachowania energii, stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych, rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	wykazuje solidną wiedzę teoretyczną oraz rozwinięte umiejętności praktyczne, które pozwalają mu efektywnie rozwiązywać zadania rachunkowe o wyższym stopniu trudności, w tym takie, które wymagają wieloetapowego rozumowania i zastosowania różnych wzorów oraz zasad fizycznych posługując się przy tym precyzyjnym językiem i poprawną terminologią
Prawo Ohma	posługuje się pojęciem oporu elektrycznego jako właściwością przewodnika, podaje jednostkę oporu elektrycznego, określa, czym jest opornik i jaką funkcję pełni w obwodzie.	wyróżnia formy energii, na jakie jest zamieniana energia elektryczna, wskazuje źródła energii elektrycznej i jej odbiorniki, rozwiązuje zadania o średnim stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	wyprowadza wzór na energię elektryczną, stosuje do obliczeń przemiany energii w obwodach prądu stałego, stosuje poznane zjawiska do rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych	wykazuje solidną wiedzę teoretyczną oraz rozwinięte umiejętności praktyczne, które pozwalają mu efektywnie rozwiązywać zadania rachunkowe o wyższym stopniu trudności, w tym takie, które wymagają wieloetapowego rozumowania i zastosowania różnych wzorów oraz zasad fizycznych posługując się przy tym precyzyjnym językiem i poprawną terminologią
Prąd jako nośnik energii elektrycznej	wskazuje kierunek transportu energii za pomocą prądu (od źródła do odbiornika), posługuje się pojęciem mocy prądu elektrycznego wraz z jednostką, odczytuje z	wyróżnia formy energii, na jakie jest zamieniana energia elektryczna, wskazuje źródła energii elektrycznej i jej odbiorniki, rozwiązuje zadania o podstawowym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności	wyprowadza wzór na energię elektryczną, stosuje do obliczeń przemiany energii w obwodach prądu stałego, stosuje poznane zjawiska do rozwiązywania typowych zadań i problemów, rozwiązuje zadania o średnim stopniu	stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych, rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	wykazuje solidną wiedzę teoretyczną oraz rozwinięte umiejętności praktyczne, które pozwalają mu efektywnie rozwiązywać zadania rachunkowe o wyższym stopniu trudności, w tym takie, które wymagają

	licznika zużytą energię elektryczną	między nimi	trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi		wieloetapowego rozumowania i zastosowania różnych wzorów oraz zasad fizycznych posługując się przy tym precyzyjnym językiem i poprawną terminologią
I Prawo Kirchhoffa	podaje przykład obwodu rozgałęzionego, podaje treść I prawa Kirchhoffa, definiuje pojęcie węzła w obwodzie elektrycznym	stosuje I prawo Kirchhoffa jako przykład zasady zachowania ładunku, rysuje schemat obwodu rozgałęzionego, analizuje obwody zastępcze, rozwiązuje zadania o podstawowym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności	stosuje poznane zjawiska do rozwiązywania typowych zadań i problemów, stosuje poznaną do rozwiązywania zadania o średnim stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych, rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	wykazuje solidną wiedzę teoretyczną oraz rozwinięte umiejętności praktyczne, które pozwalają mu efektywnie rozwiązywać zadania rachunkowe o wyższym stopniu trudności, w tym takie, które wymagają wieloetapowego rozumowania i zastosowania różnych wzorów oraz zasad fizycznych posługując się przy tym precyzyjnym językiem i poprawną terminologią
ELEKTROMAGNETYZM					
Pole magnetyczne	nazywa bieguny magnesów stałych, opisuje oddziaływanie między magnesami, posługuje się pojęciem pola magnetycznego, definiuje zjawisko magnesowania, definiuje ferromagnetyk rysuje linie pola magnetycznego elektromagnesów i magnesów, definiuje indukcję magnetyczną wraz z jednostką, podaje przykłady źródła pola magnetycznego podaje przykłady wykorzystania pola	odróżnia bieguny geograficzne i magnetyczne Ziemi	opisuje zachowanie ferromagnetyków w polu magnetycznym,	stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych,	posługuje precyzyjnym językiem i poprawną terminologią przy opisie własności pola magnetycznego

	magnetycznego wytwarzanego wokół magnesów				
Pole magnetyczne prądu elektrycznego	opisuje jakościowo oddziaływanie pola magnetycznego na przewody z prądem, opisuje zachowanie igły magnetycznej w pobliżu przewodnika przez, który płynie prąd	wie, że kierunek siły działającej na przewód z prądem w polu magnetycznym jest prostopadły do linii pola magnetycznego, wskazuje oddziaływanie magnetyczne jako podstawę działania silników elektrycznych, przedstawia graficznie kierunek linii pola magnetycznego wokół przewodu prostoliniowego i zwojnicy z wykorzystaniem reguły „prawej dłoni”	opisuje doświadczenie Oersteda, rozwiązuje zadania o średnim stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	wykazuje solidną wiedzę teoretyczną oraz rozwinięte umiejętności praktyczne, które pozwalają mu efektywnie rozwiązywać zadania rachunkowe o wyższym stopniu trudności, w tym takie, które wymagają wieloetapowego rozumowania i zastosowania różnych wzorów oraz zasad fizycznych posługując się przy tym precyzyjnym językiem i poprawną terminologią
Siła elektrodynamiczna	definiuje siłę elektrodynamiczną wymienia elementy silnika elektrycznego i ich rolę	Stosuje regułę „lewej dłoni” do opisu siły elektrodynamicznej	rozwiązuje zadania o średnim stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	wykazuje solidną wiedzę teoretyczną oraz rozwinięte umiejętności praktyczne, które pozwalają mu efektywnie rozwiązywać zadania rachunkowe o wyższym stopniu trudności, w tym takie, które wymagają wieloetapowego rozumowania i zastosowania różnych wzorów oraz zasad fizycznych posługując się przy tym precyzyjnym językiem i poprawną terminologią
Ładunek elektryczny w polu magnetycznym	opisuje jakościowo oddziaływanie pola magnetycznego na poruszające się cząstki naładowane, definiuje siłę Lorentza	wie, że kierunek siły działającej na cząstkę poruszającą się w polu magnetycznym jest prostopadły do linii pola magnetycznego, wskazuje przykłady zastosowania działania pola magnetycznego na poruszające się ładunki, rozwiązuje zadania o podstawowym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych	wyznacza kierunek siły działającej na cząstkę poruszającą się w polu magnetycznym, opisuje ruch ładunku w polu magnetycznym, stosuje poznane zjawiska do rozwiązywania zadań o średnim stopniu trudności z	rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	wykazuje solidną wiedzę teoretyczną oraz rozwinięte umiejętności praktyczne, które pozwalają mu efektywnie rozwiązywać zadania rachunkowe o wyższym stopniu trudności, w tym takie, które wymagają wieloetapowego

		wielkości fizycznych i zależności między nimi	wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi		rozumowania i zastosowania różnych wzorów oraz zasad fizycznych posługując się przy tym precyzyjnym językiem i poprawną terminologią
Indukcja elektromagnetyczna	stwierdza, że w wyniku ruchu przewodu w polu magnetycznym powstaje w nim prąd elektryczny, stwierdza, że prąd indukcyjny powstaje również w wyniku zmian pola magnetycznego elektromagnesu, definiuje indukcję elektromagnetyczną i prąd indukcyjny, podaje treść prawa Faradaya opisujące indukcję magnetyczną	omawia powstawanie prądu indukcyjnego w przewodzie w wyniku jego ruchu w polu magnetycznym, omawia powstawanie prądu indukcyjnego w przewodzie w wyniku zmian pola magnetycznego wokół elektromagnesu, opisuje jakościowo mechanizm powstawania fal elektromagnetycznych	wiąże powstawanie prądu elektrycznego z działaniem siły Lorentza na poruszający się ładunek elektryczny, stosuje poznane zjawiska do rozwiązywania zadań o średnim stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	określa kierunek prądu indukcyjnego, opisuje polaryzację fali elektromagnetycznej, stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych, rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	posługuje precyzyjnym językiem i poprawną terminologią przy opisie indukcji elektromagnetycznej
Przemiany energii w zjawisku indukcji elektromagnetycznej	stwierdza, że do wytwarzania prądu elektrycznego w prądnicy wykorzystuje się zjawisko indukcji elektromagnetycznej.	opisuje przemiany energii podczas działania prądnicy	opisuje zależność napięcia powstającego na zaciskach prądnicy od czasu, stosuje poznane zjawiska do rozwiązywania zadań o średnim stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	opisuje wykorzystanie prądnic do rekuperacji energii, stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych, rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	posługuje precyzyjnym językiem i poprawną terminologią do opisu przemiany energii w zjawisku indukcji elektromagnetycznej
Prąd przemienny	opisuje prąd przemienny jako prąd zmieniający kierunek przepływu	opisuje cechy prądu przemiennego,	odróżnia chwilową moc prądu przemiennego od średniej, odróżnia napięcie skuteczne od maksymalnego, stosuje poznane zjawiska do rozwiązywania zadań o średnim stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych, rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	posługuje precyzyjnym językiem i poprawną terminologią do prądu przemiennego

	FIZYKA ATOMOWA				
Promieniowanie elektromagnetyczne	określa, czym są fale elektromagnetyczne, wymienia zakresy widma fal elektromagnetycznych.	opisuje zastosowania poszczególnych zakresów fal elektromagnetycznych, zapisuje zależność między długością i częstotliwością fali.	wymienia podstawowe właściwości poszczególnych zakresów fal elektromagnetycznych, stosuje poznane zjawiska do rozwiązywania zadań o średnim stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych, rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	posługuje precyzyjnym językiem i poprawną terminologią przy opisie promieniowania elektromagnetycznego
Albert Einstein i jego największe osiągnięcia	posługuje się pojęciem fotonu jako najmniejszej porcji energii fali elektromagnetycznej.	opisuje dualizm korpuskularno-falowy światła, wyjaśnia pojęcie fotonu oraz jego energii, oblicza energię fotonu, jeśli zna częstotliwość promieniowania, rozwiązuje zadania o podstawowym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	stosuje pojęcie fotonu do opisu rozpraszania światła, stosuje poznane zjawiska do rozwiązywania zadań o średnim stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych, rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	wykazuje solidną wiedzę teoretyczną oraz rozwinięte umiejętności praktyczne, które pozwalają mu efektywnie rozwiązywać zadania rachunkowe o wyższym stopniu trudności, w tym takie, które wymagają wieloetapowego rozumowania i zastosowania różnych wzorów oraz zasad fizycznych posługując się przy tym precyzyjnym językiem i poprawną terminologią
Budowa i promieniowanie atomów	zna części składowe atomów, posługuje się pojęciem poziomu energetycznego elektronu w atomie, odróżnia atomy od jonów.	rozdziela stan podstawowy i stany wzbudzone elektronu w atomie, oblicza energię wyemitowanego (pochłoniętego) fotonu, jeśli zna energie stanów atomu, wyjaśnia, na czym polega jonizacja atomów.	oblicza długość i częstotliwość fali promieniowania emitowanego przez atom o danych poziomach energetycznych, stosuje poznane zjawiska do rozwiązywania typowych zadań i problemów	stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych, rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	wykazuje solidną wiedzę teoretyczną oraz rozwinięte umiejętności praktyczne, które pozwalają mu efektywnie rozwiązywać zadania rachunkowe o wyższym stopniu trudności, w tym takie, które wymagają wieloetapowego rozumowania i zastosowania różnych wzorów oraz zasad fizycznych posługując się przy tym precyzyjnym językiem i poprawną terminologią

Zjawiska fotoelektryczne i fotochemiczne	opisuje zjawisko fotoelektryczne jako wywołane tylko przez promieniowanie o częstotliwości większej od granicznej, wyróżnia zjawiska fotoelektryczne zewnętrzne oraz wewnętrzne, posługuje się pojęciem pracy wyjścia, częstotliwości granicznej	opisuje jakościowo zjawisko fotochemiczne, podaje przykłady tego zjawiska, opisuje przemiany energii w fotoogniwach, stosuje poznane zjawiska do rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	analizuje zjawisko fotoelektryczne wewnętrzne i zewnętrzne, stosuje poznane zjawiska do rozwiązywania zadań o średnim stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	wykazuje solidną wiedzę teoretyczną oraz rozwinięte umiejętności praktyczne, które pozwalają mu efektywnie rozwiązywać zadania rachunkowe o wyższym stopniu trudności, w tym takie, które wymagają wieloetapowego rozumowania i zastosowania różnych wzorów oraz zasad fizycznych posługując się przy tym precyzyjnym językiem i poprawną terminologią
FIZYKA JĄDROWA					
Promieniotwórczość jądrowa	wymienia składniki jądra atomowego, posługuje się pojęciami: pierwiastek, jądro atomowe, izotop, proton, neutron, elektron, wymienia rodzaje promieniotwórczości jądrowej, określa, czym jest promieniotwórczość, określa promieniotwórczość jądrową jako jonizującą.	opisuje skład jądra atomowego na podstawie liczby masowej i liczby atomowej, opisuje właściwości poszczególnych rodzajów promieniotwórczości jądrowej.	charakteryzuje siły jądrowe jako najsilniejsze oddziaływanie w przyrodzie, zapisuje reakcje poszczególnych rodzajów promieniotwórczości jądrowej, stosuje zasadę zachowania ładunku elektrycznego i liczby nukleonów do zapisu reakcji, stosuje poznane zjawiska do rozwiązywania typowych zadań i problemów	szacuje gęstość materii jądrowej, stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych, określa przenikliwość poszczególnych rodzajów promieniotwórczości jądrowej w powiązaniu ze zdolnością do jonizacji materii, stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych, rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	wykazuje solidną wiedzę teoretyczną oraz rozwinięte umiejętności praktyczne, które pozwalają mu efektywnie rozwiązywać zadania rachunkowe o wyższym stopniu trudności, w tym takie, które wymagają wieloetapowego rozumowania i zastosowania różnych wzorów oraz zasad fizycznych posługując się przy tym precyzyjnym językiem i poprawną terminologią
Prawo rozpadu promieniotwórczego	stwierdza, że liczba jąder izotopu promieniotwórczego w próbce maleje z upływem czasu, definiuje pojęcie czasu połowicznego rozpadu.	odczytuje czas połowicznego rozpadu na podstawie wykresu zależności liczby jąder izotopu promieniotwórczego od czasu, stosuje poznane zjawiska do rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	sporządza wykres zależności liczby jąder izotopu promieniotwórczego od czasu na podstawie informacji o czasie połowicznego rozpadu, wiąże aktywność próbki preparatu promieniotwórczego z czasem połowicznego rozpadu, stosuje poznane zjawiska do rozwiązywania zadań o średnim stopniu	stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych, rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	wykazuje solidną wiedzę teoretyczną oraz rozwinięte umiejętności praktyczne, które pozwalają mu efektywnie rozwiązywać zadania rachunkowe o wyższym stopniu trudności, w tym takie, które wymagają wieloetapowego rozumowania i zastosowania różnych wzorów oraz zasad

			trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi		fizycznych posługując się przy tym precyzyjnym językiem i poprawną terminologią
Wpływ promieniowania jądrowego na organizmy	określa, czym jest promieniowanie tła, ma świadomość wszechobecności promieniowania jonizującego.	wskazuje wpływ promieniowania jonizującego na organizmy, opisuje skutki pochłonięcia zbyt dużych dawek promieniowania jonizującego.	opisuje wpływ promieniowania na organizmy z uwzględnieniem przenikliwości danego promieniowania, posługuje się pojęciem dawki równoważnej.	stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.	posługuje precyzyjnym językiem i poprawną terminologią przy opisie wpływu promieniowania jądrowego na organizmy
Energia wiązania	posługuje się pojęciem energii wiązania.	odczytuje energię wiązania z wykresu zależności energii wiązania na nukleon od liczby masowej, stosuje poznane zjawiska do rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	oblicza energię wiązania dla dowolnego izotopu, analizuje reakcje jądrowe pod względem energetycznym, stosuje poznane zjawiska do rozwiązywania zadań o średnim stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	porównuje energię wiązania jądra z energią jonizacji atomów, wyjaśnia zmniejszanie się energii wiązania na nukleon wraz ze wzrostem liczby masowej dla ciężkich izotopów, rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	wyказuje solidną wiedzę teoretyczną oraz rozwinięte umiejętności praktyczne, które pozwalają mu efektywnie rozwiązywać zadania rachunkowe o wyższym stopniu trudności, w tym takie, które wymagają wieloetapowego rozumowania i zastosowania różnych wzorów oraz zasad fizycznych posługując się przy tym precyzyjnym językiem i poprawną terminologią
$E = mc^2$	posługuje się pojęciem deficytu masy.	stwierdza fakt, że jądro atomowe jest lżejsze od sumy mas jego składników, wiąże jakościowo deficyt masy z energią wiązania jądra, stosuje poznane zjawiska do rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	oblicza deficyt masy dla dowolnego izotopu, oblicza deficyt masy z energii wiązania jądra i odwrotnie.	wiąże masę ciała z jego energią spoczynkową, stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych, rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	wyказuje solidną wiedzę teoretyczną oraz rozwinięte umiejętności praktyczne, które pozwalają mu efektywnie rozwiązywać zadania rachunkowe o wyższym stopniu trudności, w tym takie, które wymagają wieloetapowego rozumowania i zastosowania różnych wzorów oraz zasad fizycznych posługując się przy tym precyzyjnym językiem i poprawną terminologią
Rozszczepienie jąder ciężkich	opisuje reakcję rozszczepienia jądra	odróżnia izotopy rozszczepialne od promieniotwórczych, zapisuje	podaje warunki zajścia reakcji łańcuchowej, szacuje energię	wyjaśnia, dlaczego w złożach uranu nie zachodzi reakcja łańcuchowa,	wyказuje solidną wiedzę teoretyczną oraz rozwinięte

	atomowego, stwierdza fakt, że podczas rozszczepienia jądra atomowego wydzielają się energia.	reakcje jądrowe z zastosowaniem zasady zachowania liczby nukleonów i zasady zachowania ładunku.	wydzieloną podczas rozszczepienia na podstawie analizy wykresu zależności energii wiązania na nukleon od liczby masowej, stosuje poznane zjawiska do rozwiązywania typowych zadań i problemów	stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych, rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych wielkości fizycznych i zależności między nimi	umiejętności praktyczne, które pozwalają mu efektywnie rozwiązywać zadania rachunkowe o wyższym stopniu trudności, w tym takie, które wymagają wieloetapowego rozumowania i zastosowania różnych wzorów oraz zasad fizycznych posługując się przy tym precyzyjnym językiem i poprawną terminologią
--	--	---	---	---	--