

PRZEDMIOTOWY SYSTEM OCENIANIA Z FIZYKI

W KLASACH VII, VIII

SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR 19 W ŁODZI

W ROKU SZKOLNYM 2018 / 2019

Opracował:

mgr Rafał Dunajczan
nauczyciel fizyki

1. Metody oceniania osiągnięć ucznia

1.1. Nauczyciel na początku roku szkolnego informuje uczniów oraz ich rodziców (prawnych opiekunów) o:

- wymaganiach edukacyjnych niezbędnych do uzyskania poszczególnych śródrocznych i rocznych ocen klasyfikacyjnych z zajęć edukacyjnych, wynikających z realizowanego przez siebie programu nauczania;
- sposobach sprawdzania osiągnięć edukacyjnych uczniów;
- warunkach i trybie uzyskania wyższej niż przewidywana rocznej oceny klasyfikacyjnej z zajęć edukacyjnych.

1.2. Oceny bieżące są wystawiane systematycznie w ciągu całego okresu nauki.

1.3. Oceny śródroczne i roczne są wystawiane w oparciu o co najmniej cztery oceny bieżące przy dwóch godzinach lekcyjnych tygodniowo z danego przedmiotu – fizyka. Postępy i osiągnięcia ucznia (ocena śródroczna, roczna i końcowa) w nauce są oceniane z wykorzystaniem średniej ważonej według skali:

- 1) stopień celujący: średnia 5,50 – 6,00;
- 2) stopień bardzo dobry: średnia 4,65 – 5,49;
- 3) stopień dobry: średnia 3,60 – 4,64;
- 4) stopień dostateczny: średnia 2,60 – 3,59;
- 5) stopień dopuszczający: średnia 1,50 – 2,59;
- 6) stopień niedostateczny: średnia 1,00 – 1,49.

2. Ocenie podlegają

2.1. Prace klasowe kończące każdy dział nauczania [waga 3]

- sprawdzanie opanowania wiedzy teoretycznej
- sprawdzanie umiejętności stosowania poznanej wiedzy w sytuacjach typowych
- sprawdzanie umiejętności stosowania poznanej wiedzy w sytuacjach problemowych
- rozwiązywanie zadań testowych

2.2. Krótkie sprawdziany – kartkówki [waga 2]

- kartkówki obejmujące swym zakresem ostatnią lekcję (niezapowiedziane) lub do 3 ostatnich lekcji (zapowiedziane)
- kartkówki sprawdzające zadania domowe

2.3. Wypowiedzi ustne – odpowiedzi [waga 1]

2.4. Prace domowe [waga 1]

- zadania domowe obserwacyjne
- zadania domowe obliczeniowe
- zadania domowe polegające na napisaniu krótkiej informacji na zadany temat

2.5. Aktywność na lekcji [waga 1]

- wypowiedzi w czasie lekcji
- wyciąganie wniosków z przeprowadzanych doświadczeń
- rozwiązywanie zadań
- umiejętność pracy w grupie

2.6. Prace doświadczalne [waga 1]

- wykonywanie doświadczeń na lekcji pod kierunkiem nauczyciela
- wykonywanie doświadczeń w grupach uczniowskich

2.7. Udział w konkursach fizycznych - szkolnych i pozaszkolnych

2.8. Zestawy kart pracy ucznia [waga 1]

- systematyczność zapisów
- przejrzystość notatek
- walory estetyczne

2.9. Przygotowywanie innych prac, np. referatów, projektów itp. [waga 1]

2.10. Przestrzeganie regulaminu pracowni fizycznej [waga 1]

3. Zasady oceniania

3.1. Zasady organizacji procesu sprawdzania osiągnięć i postępów uczniów:

- a. prace klasowe, sprawdziany, testy kompetencji są zapowiadane z co najmniej tygodniowym wyprzedzeniem z wpisem w dzienniku elektronicznym;
- b. jednego dnia może odbyć się jeden sprawdzian lub jeden test kompetencji;
- c. tygodniowo mogą odbyć się maksymalnie 3 sprawdziany, natomiast, gdy przełożony na prośbę uczniów sprawdzian w danym tygodniu będzie czwartym sprawdzianem lub drugim w danym dniu to wówczas uczniowie są zobowiązani do napisania go;
- d. każdy sprawdzian poprzedzony będzie lekcją powtórzeniową;
- e. kartkówka (obejmująca wiadomości z ostatniej lekcji) może być przeprowadzona bez zapowiedzi, natomiast kartkówka (obejmująca wiadomości do 3 ostatnich tematów) będzie zapowiedziana;
- f. **uczeń może być w ciągu semestru dwukrotnie nieprzygotowany do lekcji**, co obejmuje: brak pracy domowej, brak obowiązkowych pomocy dydaktycznych, niezdolność do odpowiedzi, **pod warunkiem zgłoszenia nauczycielowi faktu nieprzygotowania na początku lekcji**; zgłoszenie nieprzygotowania nie ma zastosowania w odniesieniu do zapowiedzianych kartkówek, sprawdzianów i innych prac klasowych; nieprzygotowanie ucznia zaznacza się w dzienniku lekcyjnym symbolem „np”; nieprzygotowanie uczeń zgłasza najpóźniej w trakcie czytania listy obecności; gdy uczeń zgłosi trzecie i kolejne nieprzygotowanie, wówczas otrzymuje każdorazowo ocenę niedostateczną w kategorii „praca na lekcji”;
- g. uczeń nieobecny na zajęciach edukacyjnych z powodu choroby (dłużej niż tydzień czasu) powinien uzupełnić zaległości w ciągu dwóch dni po powrocie do szkoły; w tym czasie uczeń może być nieprzygotowany do zajęć edukacyjnych na pierwszej lekcji (po uprzednim poinformowaniu nauczyciela o zaistniałej sytuacji najpóźniej w trakcie sprawdzania przez niego listy obecności);
- h. uczeń nie może poprawiać ocen z kartkówek, czyli prac zastępujących odpowiedź ustną;

- i.** uczeń może poprawić jednorazowo każdą ocenę uzyskaną ze sprawdzianu (w terminie do dwóch tygodni od dnia zapisu jego oceny w dzienniku) po uprzednim ustaleniu terminu z nauczycielem; Uczeń, który przystąpi do poprawy sprawdzianu i napisze go na:
- wyższą ocenę niż uzyskał ze sprawdzianu, wówczas nauczyciel zmienia wagę oceny ze sprawdzianu z 3 na 2, wpisując ocenę z poprawy z wagą 3.
 - taką samą lub niższą ocenę, wówczas nauczyciel wpisuje ocenę z poprawy z wagą 0 lub z adnotacją „nie licz do średniej”.
- j.** każdy uczeń ma obowiązek napisania zaległego sprawdzianu; w sytuacji, kiedy został poinformowany o jej terminie, ale nie był obecny w dniu jej przeprowadzenia (uczeń otrzymuje wpis „0” w ocenach cząstkowych, co traktuje się jako informację o zaległości ucznia), uczeń jest zobowiązany do uzgodnienia z nauczycielem terminu pisania zaległej pracy w terminie do jednego tygodnia po powrocie do szkoły. Jeśli uczeń nie wywiąże się z obowiązku, o którym mowa w pkt. j, automatycznie „0” zamienia się w ocenę niedostateczną z zakresu sprawdzianu, którą uczeń może poprawić, a która jest traktowana jako pierwsza ocena z tej pracy;
- k.** przy pisaniu sprawdzianu w drugim terminie oraz przy jego poprawianiu kryteria ocen nie zmieniają się;
- l.** uczeń, który zostanie „przyłapany na ściąganiu” podczas pisania kartkówki, sprawdzianu otrzymuje ocenę niedostateczną bez możliwości jej poprawy;
- ł.** uczeń, który zgłosił nieprzygotowanie do lekcji, a jednocześnie podjął próbę napisania kartkówki (na tej lekcji) otrzymuje z tej pracy ocenę;
- m.** uczeń i jego rodzic/opiekun ma prawo do wglądu w prace pisemne dziecka, które zostają na terenie szkoły; uczeń może wypożyczyć ww. prace do domu tylko na jeden dzień z jednoczesnym poinformowaniem nauczyciela o zaistniałym fakcie; w sytuacji, gdy uczeń nie odda wypożyczonej pracy w terminie otrzymuje ocenę niedostateczną (z odpowiednią wagą: kartkówka – 2, sprawdzian – 3), która pozostaje wpisana w dzienniku do momentu oddania przez ucznia wypożyczonej pracy;
- n.** każdy uczeń ma obowiązek przestrzegać postanowienia regulaminu pracowni fizycznej, z którymi został zapoznany na pierwszej lekcji w danym roku szkolnym; brak przestrzegania postanowień regulaminu wiąże się z naruszeniem zasad bezpieczeństwa i jest jednoznaczne z uzyskaniem przez ucznia oceny niedostatecznej (w kategorii „regulamin”);
- o.** uczeń za aktywność na lekcji oprócz oceny może otrzymać „plus” (trzy „plusy” = 5);

3.2. Ocenianie prac klasowych odbywa się z wykorzystaniem skali procentowej:

Ocena	Zakres procentowy dla kartkówek	Zakres procentowy dla sprawdzianów
celujący (6)	-----	97 % – 100%
bardzo dobry (5)	90 % – 100%	91 % – 96%
dobry (4)	75 % – 89 %	71 % – 90 %
dostateczny (3)	50 % – 74 %	50 % – 70 %
dopuszczający (2)	30 % – 49 %	30 % – 49 %
niedostateczny (1)	0 % – 29 %	0 % – 29 %

3.3. Na wniosek ucznia lub jego rodziców (prawnych opiekunów) nauczyciel uzasadnia ustaloną ocenę. Uzasadnienie oceny może mieć charakter ustny lub pisemny, o ile wniosek dotyczy oceny śródrocznej lub rocznej. Pisemne uzasadnienie oceny formułuje się na wniosek rodziców (prawnych opiekunów) złożony do dyrektora szkoły w terminie 7 dni od daty poinformowania rodziców (prawnych opiekunów) o ustalonej ocenie. Nauczyciel jest zobowiązany przygotować pisemne uzasadnienie oceny i złożyć je w sekretariacie szkoły w terminie 14 dni od daty złożenia wniosku przez rodziców (prawnych opiekunów).

4. Ocena uczniów z zaleceniami PPP

4.1. Nauczyciel obniża wymagania w zakresie wiedzy i umiejętności w stosunku do ucznia, u którego stwierdzono deficyty rozwojowe i choroby uniemożliwiające sprostanie wymaganiom programowym, potwierdzone orzeczeniem Poradni Psychologiczno-Pedagogicznej lub opinią lekarza – specjalisty.

4.2. W ocenianiu uczniów z dysfunkcjami uwzględnione zostają zalecenia poradni:

- wydłużenie czasu wykonywania ćwiczeń praktycznych,
- możliwość rozbicia ćwiczeń złożonych na prostsze i ocenienie ich wykonania etapami,
- konieczność odczytania poleceń otrzymywanych przez innych uczniów w formie pisemnej,
- branie pod uwagę poprawności merytorycznej wykonanego ćwiczenia, a nie jego walorów estetycznych,
- możliwość (za zgodą ucznia) zamiany pracy pisemnej na odpowiedź ustną (praca klasowa lub sprawdzian),
- podczas odpowiedzi ustnych zadawanie większej ilości prostych pytań zamiast jednego złożonego,
- obniżenie wymagań dotyczących estetyki zeszytu przedmiotowego,
- możliwość udzielenia pomocy w przygotowaniu pracy dodatkowej.

5. Wymagania ogólne

- **Uczeń:**
 - wykorzystuje pojęcia i wielkości fizyczne do opisu zjawisk oraz wskazuje ich przykłady w otaczającej rzeczywistości,
 - rozwiązuje problemy z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych,
 - planuje i przeprowadza obserwacje lub doświadczenia oraz wnioskuje na podstawie ich wyników,
 - posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych.
 - sprawnie komunikuje się,
 - sprawnie wykorzystuje narzędzia matematyki,
 - poszukuje, porządkuje, krytycznie analizuje oraz wykorzystuje informacje z różnych źródeł,
 - potrafi pracować w zespole.
- Na podstawowym poziomie wymagań uczeń powinien wykonać zadania obowiązkowe (łatwe – na stopień dostateczny i bardzo łatwe – na stopień dopuszczający); niektóre czynności ucznia mogą być wspomagane przez nauczyciela (np. wykonywanie doświadczeń, rozwiązywanie problemów, przy czym na stopień dostateczny uczeń wykonuje je pod kierunkiem nauczyciela, na stopień dopuszczający – przy pomocy nauczyciela lub innych uczniów).
- Czynności wymagane na poziomach wymagań wyższych niż poziom podstawowy uczeń powinien wykonać samodzielnie (na stopień dobry – niekiedy może jeszcze korzystać z niewielkiego wsparcia nauczyciela).
- W przypadku wymagań na stopnie wyższe niż dostateczny uczeń wykonuje zadania dodatkowe (na stopień dobry – umiarkowanie trudne; na stopień bardzo dobry – trudne).
- Wymagania umożliwiające uzyskanie stopnia celującego obejmują wymagania na stopień bardzo dobry, a ponadto wykraczające poza obowiązujący program nauczania (uczeń jest twórczy, rozwiązuje zadania problemowe w sposób niekonwencjonalny, potrafi dokonać syntezy wiedzy i na tej podstawie sformułować hipotezy badawcze i zaproponować sposób ich weryfikacji, samodzielnie prowadzi badania o charakterze naukowym, z własnej inicjatywy pogłębia swoją wiedzę, korzystając z różnych źródeł, poszukuje zastosowań wiedzy w praktyce, dzieli się swoją wiedzą z innymi uczniami, osiąga sukcesy w konkursach pozaszkolnych).

6. Szczegółowe wymagania na poszczególne stopnie (oceny)

stopień dopuszczający	stopień dostateczny	stopień dobry	stopień bardzo dobry
I. PIERWSZE SPOTKANIE Z FIZYKĄ			
<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - określa, czym zajmuje się fizyka - wymienia podstawowe metody badań stosowane w fizyce - rozróżnia pojęcia: ciało fizyczne i substancja oraz podaje odpowiednie przykłady - przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina) - wybiera właściwe przyrządy pomiarowe (np. do pomiaru długości, czasu) - oblicza wartość średnią wyników pomiaru (np. długości, czasu) - wyodrębnia z tekstów, tabel i rysunków informacje kluczowe - przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń - wymienia i rozróżnia rodzaje oddziaływań (elektrostatyczne, grawitacyjne, magnetyczne, mechaniczne) oraz podaje przykłady oddziaływań - podaje przykłady skutków oddziaływań w życiu codziennym posługuje się pojęciem siły jako miarą oddziaływań - wykonuje doświadczenie (badanie rozciągania gumki lub sprężyny), korzystając z jego opisu posługuje się jednostką siły; wskazuje siłomierz jako przyrząd 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - podaje przykłady powiązań fizyki z życiem codziennym, techniką, medycyną oraz innymi dziedzinami wiedzy - rozróżnia pojęcia: obserwacja, pomiar, doświadczenie - rozróżnia pojęcia: obserwacja, pomiar, doświadczenie - wyjaśnia, co to są wielkości fizyczne i na czym polegają pomiary wielkości fizycznych; rozróżnia pojęcia wielkość fizyczna i jednostka danej wielkości - charakteryzuje układ jednostek SI - przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mikro-, mili-, centy-, hekto-, kilo-, mega-) - przeprowadza wybrane pomiary i doświadczenia, korzystając z ich opisów (np. pomiar długości ołówka, czasu staczenia się ciała po pochylni) - wyjaśnia, dlaczego żaden pomiar nie jest idealnie dokładny i co to jest niepewność pomiarowa oraz uzasadnia, że dokładność wyniku pomiaru nie może być większa niż dokładność przyrządu pomiarowego - wyjaśnia, w jakim celu powtarza się pomiar kilka razy, a następnie z uzyskanych wyników oblicza średnią - wyjaśnia, co to są cyfry znaczące - zaokrągla wartości wielkości fizycznych do podanej liczby cyfr znaczących - wykazuje na przykładach, 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - podaje przykłady wielkości fizycznych wraz z ich jednostkami w układzie SI; zapisuje podstawowe wielkości fizyczne (posługując się odpowiednimi symbolami) wraz z jednostkami (długość, masa, temperatura, czas) - szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku pomiaru, np. długości, czasu - wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku pomiaru lub doświadczenia - posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej; zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności - wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub danych - klasyfikuje podstawowe oddziaływania występujące w przyrodzie - opisuje różne rodzaje oddziaływań wyjaśnia, na czym polega wzajemność oddziaływań - porównuje siły na podstawie ich wektorów - oblicza średnią siłę i zapisuje wynik 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - podaje przykłady osiągnięć fizyków cennych dla rozwoju cywilizacji (współczesnej techniki i technologii) - wyznacza niepewność pomiarową przy pomiarach wielokrotnych - przewiduje skutki różnego rodzaju oddziaływań - podaje przykłady rodzajów i skutków oddziaływań (bezpośrednich i na odległość) inne niż poznane na lekcji - szacuje niepewność pomiarową wyznaczonej wartości średniej siły - buduje siłomierz według własnego projektu i wyznacza przy jego użyciu wartość siły - wyznacza i rysuje siłę równoważącą kilka sił działających wzdłuż tej samej prostej o różnych zwrotach, określa jej cechy - rozwiązuje zadania złożone, nietypowe dotyczące treści rozdziału: Pierwsze spotkanie z fizyką

<p>służący do pomiaru siły</p> <ul style="list-style-type: none"> - odróżnia wielkości skalarne (liczbowe) od wektorowych i podaje odpowiednie przykłady - rozpoznaje i nazywa siły ciężkości i sprężystości - rozróżnia siłę wypadkową i siłę równoważącą - określa zachowanie się ciała w przypadku działania na nie sił równoważących się 	<p>że oddziaływania są wzajemne</p> <ul style="list-style-type: none"> - wymienia i rozróżnia skutki oddziaływań (statyczne i dynamiczne) - odróżnia oddziaływania bezpośrednie i na odległość, podaje odpowiednie przykłady tych oddziaływań - stosuje pojęcie siły jako działania skierowanego (wektor); wskazuje wartość, kierunek i zwrot wektora siły - przedstawia siłę graficznie (rysuje wektor siły) - doświadczalnie wyznacza wartość siły za pomocą siłomierza albo wagi analogowej lub cyfrowej (mierzy wartość siły za pomocą siłomierza) - zapisuje wynik pomiaru siły wraz z jej jednostką oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności - wyznacza i rysuje siłę wypadkową dla dwóch sił o jednakowych kierunkach - opisuje i rysuje siły, które się równoważą - określa cechy siły wypadkowej dwóch sił działających wzdłuż tej samej prostej i siły równoważącej inną siłę - podaje przykłady sił wypadkowych i równoważących się z życia codziennego - przeprowadza doświadczenia: badanie różnego rodzaju oddziaływań, badanie cech sił, wyznaczanie średniej siły, wyznaczanie siły wypadkowej i siły równoważącej za pomocą siłomierza, korzystając z opisów doświadczeń - opisuje przebieg przeprowadzonego doświadczenia (wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania, wskazuje rolę użytych przyrządów, ilustruje wyniki) - wyodrębnia z tekstów i rysunków 	<p>zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub danych</p> <ul style="list-style-type: none"> - buduje prosty siłomierz i wyznacza przy jego użyciu wartość siły, korzystając z opisu doświadczenia - szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku pomiaru siły - wyznacza i rysuje siłę wypadkową dla kilku sił o jednakowych kierunkach; określa jej cechy - określa cechy siły wypadkowej kilku (więcej niż dwóch) sił działających wzdłuż tej samej prostej - rozwiązuje zadania bardziej złożone, ale typowe dotyczące treści rozdziału: Pierwsze spotkanie z fizyką - selekcionuje informacje uzyskane z różnych źródeł, np. na lekcji, z podręcznika, z literatury popularnonaukowej, z internetu - posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstu: Jak mierzono czas i jak mierzy się go obecnie lub innego 	
--	--	--	--

	<p>informacje kluczowe dla opisywanego problemu</p> <ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje proste zadania dotyczące treści rozdziału: Pierwsze spotkanie z fizyką - wyznaczanie siły wypadkowej i siły równoważącej za pomocą siłomierza, korzystając z opisów doświadczeń - opisuje przebieg przeprowadzonego doświadczenia (wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania, wskazuje rolę użytych przyrządów, ilustruje wyniki) - wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego problemu - rozwiązuje proste zadania dotyczące treści rozdziału: Pierwsze spotkanie z fizyką 		
--	---	--	--

II. WŁAŚCIWOŚCI I BUDOWA MATERII

<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - podaje przykłady zjawisk świadczące o cząsteczkowej budowie materii - posługuje się pojęciem napięcia powierzchniowego - podaje przykłady występowania napięcia powierzchniowego wody - określa wpływ detergentu na napięcie powierzchniowe wody - wymienia czynniki zmniejszające napięcie powierzchniowe wody i wskazuje sposoby ich wykorzystywania w codziennym życiu człowieka - rozróżnia trzy stany skupienia substancji; podaje przykłady ciał stałych, cieczy, gazów 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - podaje podstawowe założenia cząsteczkowej teorii budowy materii - podaje przykłady zjawiska dyfuzji w przyrodzie i w życiu codziennym - posługuje się pojęciem oddziaływań międzycząsteczkowych; odróżnia siły spójności od sił przylegania, rozpoznaje i opisuje te siły - wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady zjawisk opisywanych za pomocą oddziaływań międzycząsteczkowych (sił spójności i przylegania) - wyjaśnia napięcie powierzchniowe jako skutek działania sił spójności - doświadczalnie demonstruje zjawisko napięcia powierzchniowego, korzystając 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - posługuje się pojęciem hipotezy - wyjaśnia zjawisko zmiany objętości cieczy w wyniku mieszania się, opierając się na doświadczeniu modelowym - wyjaśnia, na czym polega zjawisko dyfuzji i od czego zależy jego szybkość - wymienia rodzaje menisków; opisuje występowanie menisku jako skutek oddziaływań międzycząsteczkowych - na podstawie widocznego menisku danej cieczy w cienkiej rurce określa, czy większe są siły przylegania czy siły spójności - wyjaśnia, że podział na ciała 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - uzasadnia kształt spadającej kropli wody - projektuje i przeprowadza doświadczenia (inne niż opisane w podręczniku) wykazujące cząsteczkową budowę materii - projektuje i wykonuje doświadczenie potwierdzające istnienie napięcia powierzchniowego wody - projektuje i wykonuje doświadczenia wykazujące właściwości ciał stałych, cieczy i gazów - projektuje doświadczenia związane z wyznaczeniem gęstości cieczy oraz ciał stałych o regularnych
---	--	---	--

<ul style="list-style-type: none"> - rozróżnia substancje kruche, sprężyste i plastyczne; podaje przykłady ciał plastycznych, sprężystych, kruchych - posługuje się pojęciem masy oraz jej jednostkami, podaje jej jednostkę w układzie SI - rozróżnia pojęcia: masa, ciężar ciała - posługuje się pojęciem siły ciężkości, podaje wzór na ciężar - określa pojęcie gęstości; podaje związek gęstości z masą i objętością oraz jednostkę gęstości w układzie SI - posługuje się tabelami wielkości fizycznych w celu odzyskania gęstości substancji; porównuje gęstości substancji - wyodrębnia z tekstów, tabel i rysunków informacje kluczowe - mierzy: długość, masę, objętość cieczy; wyznacza objętość dowolnego ciała za pomocą cylindra miarowego - przeprowadza doświadczenie (badanie zależności wskazania siłomierza od masy obciążników), korzystając z jego opisu; opisuje wyniki i formułuje wnioski - opisuje przebieg przeprowadzonych doświadczeń 	<ul style="list-style-type: none"> z opisu - ilustruje istnienie sił spójności i w tym kontekście opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego (na wybranym przykładzie) - ilustruje działanie sił spójności na przykładzie mechanizmu tworzenia się kropli; tłumaczy formowanie się kropli w kontekście istnienia sił spójności - charakteryzuje ciała sprężyste, plastyczne i kruche; posługuje się pojęciem siły sprężystości - opisuje budowę mikroskopową ciał stałych, cieczy i gazów (strukturę mikroskopową substancji w różnych jej fazach) - określa i porównuje właściwości ciał stałych, cieczy i gazów - analizuje różnice gęstości (ułożenia cząsteczek) substancji w różnych stanach skupienia wynikające z budowy mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów - stosuje do obliczeń związek między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym - oblicza i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności danych - posługuje się pojęciem gęstości oraz jej jednostkami - stosuje do obliczeń związek gęstości z masą i objętością - wyjaśnia, dlaczego ciała zbudowane z różnych substancji mają różną gęstość - przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mikro-, mili-, centy-, 	<ul style="list-style-type: none"> sprężyste, plastyczne i kruche jest podziałem nieostrym; posługuje się pojęciem twardości minerałów - analizuje różnice w budowie mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów; posługuje się pojęciem powierzchni swobodnej - analizuje różnice gęstości substancji w różnych stanach skupienia wynikające z budowy mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów (analizuje zmiany gęstości przy zmianie stanu skupienia, zwłaszcza w przypadku przejścia z cieczy w gaz, i wiąże to ze zmianami w strukturze mikroskopowej) - wyznacza masę ciała za pomocą wagi laboratoryjnej; szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku - przeprowadza doświadczenia: badanie wpływu detergentu na napięcie powierzchniowe, - badanie, od czego zależy kształt kropli, - korzystając z opisów doświadczeń i przestrzegając zasad - bezpieczeństwa; formułuje wnioski - planuje doświadczenia związane z wyznaczeniem gęstości cieczy oraz ciał stałych o regularnych i nieregularnych kształtach - szacuje wyniki pomiarów; ocenia wyniki doświadczeń, porównując wyznaczone gęstości z odpowiednimi wartościami tabelarycznymi - rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone, ale typowe, dotyczące treści rozdziału: 	<ul style="list-style-type: none"> i nieregularnych kształtach - rozwiązuje nietypowe (złożone) zadania, (lub problemy) dotyczące treści rozdziału: Właściwości i budowa materii (z zastosowaniem związku między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym (wzoru na ciężar) oraz związku gęstości z masą i objętością) - realizuje projekt: Woda – białe bogactwo (lub inny związany z treściami rozdziału: Właściwości i budowa materii))
---	---	---	---

	<p>dm-, kilo-, mega-); przelicza jednostki: masy, ciężaru, gęstości</p> <ul style="list-style-type: none"> - rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą na podstawie danych (wyników doświadczenia); rozpoznaje proporcjonalność prostą oraz posługuje się proporcjonalnością prostą - wyodrębnia z tekstów lub rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu - przeprowadza doświadczenia: - wykazanie cząsteczkowej budowy materii, - badanie właściwości ciał stałych, cieczy i gazów, - wykazanie istnienia oddziaływań międzycząsteczkowych, - wyznaczanie gęstości substancji, z jakiej wykonany jest przedmiot o kształcie regularnym za pomocą wagi i przymiaru lub o nieregularnym kształcie za pomocą wagi, cieczy i cylindra miarowego oraz wyznaczanie gęstości cieczy za pomocą wagi i cylindra miarowego, - korzystając z opisów doświadczeń i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; przedstawia wyniki i formułuje wnioski - opisuje przebieg doświadczenia; wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania oraz wskazuje rolę użytych przyrządów - posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej; zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności - rozwiązuje typowe zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału: 	<p>Właściwości i budowa materii (z zastosowaniem związku między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym (wzoru na ciężar) oraz ze związku gęstości z masą i objętością)</p>	
--	---	--	--

	Właściwości i budowa materii (stosuje związek między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym oraz korzysta ze związku gęstości z masą i objętością)		
III. HYDROSTATYKA I AEROSTATYKA			
<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - rozpoznaje i nazywa siły ciężkości i nacisku, podaje ich przykłady w różnych sytuacjach praktycznych (w otaczającej rzeczywistości); wskazuje przykłady z życia codziennego obrazujące działanie siły nacisku - rozróżnia parcie i ciśnienie - formułuje prawo Pascala, podaje przykłady jego zastosowania - wskazuje przykłady występowania siły wyporu w otaczającej rzeczywistości i życiu codziennym - wymienia cechy siły wyporu, ilustruje graficznie siłę wyporu - przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> - badanie zależności ciśnienia od pola powierzchni, - badanie zależności ciśnienia hydrostatycznego od wysokości słupa cieczy, - badanie przenoszenia w cieczy działającej na nią siły zewnętrznej, - badanie warunków pływania ciał, - korzystając z opisów doświadczeń i przestrzegając zasad bezpieczeństwa, formułuje wnioski - przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mili-, centy-, kilo-, mega-) 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - posługuje się pojęciem parcia (nacisku) - posługuje się pojęciem ciśnienia wraz z jego jednostką w układzie SI - posługuje się pojęciem ciśnienia w cieczech i gazach wraz z jego jednostką; posługuje się pojęciem ciśnienia hydrostatycznego i atmosferycznego - doświadczalnie demonstruje: zależność ciśnienia hydrostatycznego od wysokości słupa cieczy, istnienie ciśnienia atmosferycznego, prawo Pascala, prawo Archimedesesa (na tej podstawie analizuje pływanie ciał) - posługuje się prawem Pascala, zgodnie z którym zwiększenie ciśnienia zewnętrznego powoduje jednakowy przyrost ciśnienia w całej objętości cieczy lub gazu - wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady zjawisk opisywanych za pomocą praw i zależności dotyczących ciśnienia hydrostatycznego i atmosferycznego - przelicza wielokrotności i podwielokrotności (centy-, hekto-, kilo-, mega-); przelicza jednostki ciśnienia - stosuje do obliczeń: związek między parciem a ciśnieniem, 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - wymienia nazwy przyrządów służących do pomiaru ciśnienia - wyjaśnia zależność ciśnienia atmosferycznego od wysokości nad poziomem morza - opisuje znaczenie ciśnienia hydrostatycznego i ciśnienia atmosferycznego w przyrodzie i w życiu codziennym - opisuje paradoks hydrostatyczny opisuje doświadczenie Torricellego opisuje zastosowanie prawa Pascala w prasie hydraulicznej i hamulcach hydraulicznych - wyznacza gęstość cieczy, korzystając z prawa Archimedesesa - rysuje siły działające na ciało, które pływa w cieczy, tkwi w niej zanurzone lub tonie; wyznacza, rysuje i opisuje siłę wypadkową - wyjaśnia, kiedy ciało tonie, kiedy pływa częściowo zanurzone w cieczy i kiedy pływa całkowicie w niej zanurzone na podstawie prawa Archimedesesa, posługując się pojęciami siły ciężkości i gęstości - planuje i przeprowadza doświadczenie w celu zbadania zależności ciśnienia od siły nacisku i pola powierzchni; opisuje jego 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - uzasadnia, kiedy ciało tonie, kiedy pływa częściowo zanurzone w cieczy i kiedy pływa całkowicie w niej zanurzone, korzystając z wzorów na siły wyporu i ciężkości oraz gęstość - rozwiązuje złożone, nietypowe zadania (problemy) dotyczące treści rozdziału: Hydrostatyka i aerostatyka (z wykorzystaniem: zależności między ciśnieniem, parciem i polem powierzchni, związku między ciśnieniem hydrostatycznym a wysokością słupa cieczy i jej gęstością, prawa Pascala, prawa Archimedesesa, warunków pływania ciał) - posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących wykorzystywania prawa Pascala w otaczającej rzeczywistości i w życiu codziennym

<p>- wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe</p>	<p>związek między ciśnieniem hydrostatycznym a wysokością słupa cieczy i jej gęstością;</p> <ul style="list-style-type: none"> - przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych - analizuje siły działające na ciała zanurzone w cieczach lub gazach, posługując się pojęciem siły wyporu i prawem Archimedesesa - oblicza wartość siły wyporu dla ciał zanurzonych w cieczy lub gazie - podaje warunki pływania ciał: kiedy ciało tonie, kiedy pływa częściowo zanurzone w cieczy i kiedy pływa całkowicie zanurzone w cieczy - opisuje praktyczne zastosowanie prawa Archimedesesa i warunków pływania ciał; wskazuje przykłady wykorzystywania w otaczającej rzeczywistości - posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących pływania ciał - wyodrębnia z tekstów lub rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu - przeprowadza doświadczenia: wyznaczenie siły wyporu, badanie, od czego zależy wartość siły wyporu i wykazanie, że jest ona równa ciężarowi wypartej cieczy, - korzystając z opisów doświadczeń i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności; wyciąga 	<p>przebieg i formułuje wnioski</p> <ul style="list-style-type: none"> - projektuje i przeprowadza doświadczenie potwierdzające słuszność prawa Pascala dla cieczy lub gazów, opisuje jego przebieg oraz analizuje i ocenia wynik; formułuje komunikat o swoim doświadczeniu - rozwiązuje typowe zadania obliczeniowe z wykorzystaniem warunków pływania ciał; przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności danych - rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone, ale typowe dotyczące treści rozdziału: Hydrostatyka i aerostatyka (z wykorzystaniem: zależności między ciśnieniem, parciem i polem powierzchni, prawa Pascala, prawa Archimedesesa) - posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących ciśnienia hydrostatycznego i atmosferycznego oraz prawa Archimedesesa, a w szczególności informacjami pochodzącymi z analizy tekstu: Podciśnienie, nadciśnienie i próżnia 	
--	---	---	--

	<p>wnioski i formułuje prawo Archimedesesa - rozwiązuje proste (typowe) zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału: - Hydrostatyka i aerostatyka (z wykorzystaniem: zależności między ciśnieniem, parciem i polem powierzchni, związku między ciśnieniem hydrostatycznym a wysokością słupa cieczy i jej gęstością, prawa Pascala, prawa Archimedesesa, warunków pływania ciał)</p>		
--	---	--	--

IV. KINEMATYKA

<p><i>Uczeń:</i> - wskazuje przykłady ciał będących w ruchu w otaczającej rzeczywistości - wyróżnia pojęcia toru i drogi i wykorzystuje je do opisu ruchu; podaje jednostkę drogi w układzie SI; przelicza jednostki drogi - odróżnia ruch prostoliniowy od ruchu krzywoliniowego; podaje przykłady ruchów: prostoliniowego i krzywoliniowego - nazywa ruchem jednostajnym ruch, w którym droga przebyta w jednostkowych przedziałach czasu jest stała; podaje przykłady ruchu jednostajnego w otaczającej rzeczywistości - posługuje się pojęciem prędkości do opisu ruchu prostoliniowego; opisuje ruch jednostajny prostoliniowy; podaje jednostkę prędkości w układzie SI - odczytuje prędkość i przebyłą odległość z wykresów zależności drogi i prędkości od czasu</p>	<p><i>Uczeń:</i> - wyjaśnia, na czym polega względność ruchu; podaje przykłady układów odniesienia - opisuje i wskazuje przykłady względności ruchu - oblicza wartość prędkości i przelicza jej jednostki; oblicza i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub danych - wyznacza wartość prędkości i drogę z wykresów zależności prędkości i drogi od czasu dla ruchu prostoliniowego odcinkami jednostajnego oraz rysuje te wykresy na podstawie podanych informacji - rozpoznaje na podstawie danych liczbowych lub na podstawie wykresu, że w ruchu jednostajnym prostoliniowym droga jest wprost proporcjonalna do czasu oraz posługuje się proporcjonalnością prostą - nazywa ruchem jednostajnym</p>	<p><i>Uczeń:</i> - rozróżnia układy odniesienia: jedno- i trójwymiarowy - planuje i przeprowadza doświadczenie w celu wyznaczenia prędkości z pomiaru czasu i drogi z użyciem przyrządów analogowych lub cyfrowych bądź programu do analizy materiałów wideo; szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku; zapisuje wyniki pomiarów wraz z ich jednostkami oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności; opisuje przebieg doświadczenia i ocenia jego wyniki - sporządza wykresy zależności prędkości i drogi od czasu dla ruchu prostoliniowego odcinkami jednostajnego na podstawie podanych informacji (oznacza wielkości i skale na osiach; zaznacza punkty i rysuje wykres; uwzględnia niepewności pomiarowe) - wyznacza przyspieszenie z wykresów zależności prędkości</p>	<p><i>Uczeń:</i> - planuje i demonstrowa doświadczenie związane z badaniem ruchu z użyciem przyrządów analogowych lub cyfrowych, programu do analizy materiałów wideo; opisuje przebieg doświadczenia, analizuje i ocenia wyniki - analizuje wykres zależności prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego z prędkością początkową i na tej podstawie wyprowadza wzór na obliczanie drogi w tym ruchu - rozwiązuje nietypowe, złożone zadania (problemy) dotyczące treści rozdziału: Kinematyka</p> <p>(z wykorzystaniem wzorów: $s = \frac{at^2}{2}$ i $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$) oraz związane z analizą wykresów zależności drogi i prędkości od czasu</p>
--	---	--	--

<ul style="list-style-type: none"> - odróżnia ruch niejednostajny (zmienny) od ruchu jednostajnego; podaje przykłady ruchu niejednostajnego w otaczającej rzeczywistości - rozróżnia pojęcia: prędkość chwilowa i prędkość średnia - posługuje się pojęciem przyspieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego i jednostajnie opóźnionego; podaje jednostkę przyspieszenia w układzie SI - odczytuje przyspieszenie i prędkość z wykresów zależności przyspieszenia i prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego; rozpoznaje proporcjonalność prostą - rozpoznaje zależność rosnącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu zależności drogi od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym - identyfikuje rodzaj ruchu na podstawie wykresów zależności drogi, prędkości i przyspieszenia od czasu; rozpoznaje proporcjonalność prostą - odczytuje dane z wykresów zależności drogi, prędkości i przyspieszenia od czasu dla ruchów prostoliniowych: jednostajnego i jednostajnie przyspieszonego - przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mili-, centy-, kilo-, mega-) oraz jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina) 	<ul style="list-style-type: none"> przyspieszonym ruch, w którym wartość prędkości rośnie jednostkowych przedziałach czasu o tę samą wartość, a ruchem jednostajnie opóźnionym – ruch, w którym wartość prędkości maleje w jednostkowych przedziałach czasu o tę samą wartość - oblicza wartość przyspieszenia wraz z jednostką; przelicza jednostki przyspieszenia - wyznacza zmianę prędkości dla ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego (przyspieszonego lub opóźnionego); oblicza prędkość końcową w ruchu jednostajnie przyspieszonym - stosuje do obliczeń związek przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem, w którym ta zmiana nastąpiła ($\Delta v = a \cdot \Delta t$); wyznacza prędkość końcową - analizuje wykresy zależności drogi i prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnego; porównuje ruchy na podstawie nachylenia wykresu zależności drogi od czasu do osi czasu - analizuje wykresy zależności prędkości i przyspieszenia od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego; porównuje ruchy na podstawie nachylenia wykresu prędkości do osi czasu - analizuje wykres zależności prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie opóźnionego; oblicza prędkość końcową w tym ruchu - przeprowadza doświadczenia: 	<ul style="list-style-type: none"> od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego (przyspieszonego lub opóźnionego) - opisuje zależność drogi od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym, gdy prędkość początkowa jest równa zero; stosuje tę zależność do obliczeń - analizuje ruch ciała na podstawie filmu - posługuje się wzorem: $s = \frac{at^2}{2}$, - wyznacza przyspieszenie ciała na podstawie wzoru $a = \frac{2s}{t^2}$ - wyjaśnia, że w ruchu jednostajnie przyspieszonym bez prędkości początkowej odcinki drogi pokonywane w kolejnych sekundach mają się do siebie jak kolejne liczby nieparzyste - rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem wzorów $s = \frac{at^2}{2}$ i $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ - analizuje wykresy zależności drogi od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego bez prędkości początkowej; porównuje ruchy na podstawie nachylenia wykresu zależności drogi od czasu do osi czasu - wyjaśnia, że droga w dowolnym ruchu jest liczbowo równa polu pod wykresem zależności prędkości od czasu - sporządza wykresy zależności prędkości i przyspieszenia od czasu 	<ul style="list-style-type: none"> dla ruchów prostoliniowych: jednostajnego i jednostajnie zmiennego) - posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących ruchu (np. urządzeń do pomiaru przyspieszenia) - realizuje projekt: Prędkość wokół nas (lub inny związany z treściami rozdziału Kinematyka)
--	--	--	--

<p>- wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe</p>	<p>wyznaczanie prędkości ruchu pęcherzyka powietrza w zamkniętej rurce wypełnionej wodą, badanie ruchu staczającej się kulki, - korzystając z opisów doświadczeń i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; zapisuje wyniki pomiarów i obliczeń w tabeli zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiarów; formułuje wnioski - rozwiązuje proste (typowe) zadania lub problemy związane z treścią rozdziału: Kinematyka (dotyczące względności ruchu oraz z wykorzystaniem: zależności między drogą, prędkością i czasem w ruchu jednostajnym prostoliniowym, związku przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem, zależności prędkości i drogi od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym)</p>	<p>dla ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego - rozwiązuje typowe zadania związane z analizą wykresów zależności drogi i prędkości od czasu dla ruchów prostoliniowych: jednostajnego i jednostajnie zmiennego - rozwiązuje bardziej złożone zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału: Kinematyka (z wykorzystaniem: zależności między drogą, prędkością i czasem w ruchu jednostajnym prostoliniowym, związku przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem, zależności prędkości i drogi od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnie zmiennym)</p>	
--	---	--	--

V. DYNAMIKA

<p><i>Uczeń:</i> - posługuje się symbolem siły; stosuje pojęcie siły jako działania skierowanego (wektor); wskazuje wartość, kierunek i zwrot wektora siły - wyjaśnia pojęcie siły wypadkowej; opisuje i rysuje siły, które się równoważą - rozpoznaje i nazywa siły oporów ruchu; podaje ich przykłady w otaczającej rzeczywistości - podaje treść pierwszej zasady dynamiki Newtona - podaje treść drugiej zasady</p>	<p><i>Uczeń:</i> - wyznacza i rysuje siłę wypadkową sił o jednakowych kierunkach - wyjaśnia, na czym polega bezwładność ciał; wskazuje przykłady bezwładności w otaczającej rzeczywistości - posługuje się pojęciem masy jako miary bezwładności ciał - analizuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki - analizuje zachowanie się ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki - opisuje spadek swobodny jako przykład ruchu jednostajnie przyspieszonego - porównuje czas spadania swobodnego</p>	<p><i>Uczeń:</i> - wyznacza i rysuje siłę wypadkową sił o różnych kierunkach - podaje wzór na obliczanie siły tarcia - analizuje opór powietrza podczas ruchu spadochroniarza - planuje i przeprowadza doświadczenia: w celu zilustrowania I zasady dynamiki, w celu zilustrowania II zasady dynamiki, w celu zilustrowania III zasady dynamiki; - opisuje ich przebieg, formułuje</p>	<p><i>Uczeń:</i> - rozwiązuje nietypowe złożone zadania, (problemy) dotyczące treści rozdziału: Dynamika (stosując do obliczeń związek między siłą i masą a przyspieszeniem oraz związek: $\Delta v = a \cdot \Delta t$) - posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących przykładów wykorzystania zasady odrzutu w przyrodzie i technice</p>
--	--	---	--

<p>dynamiki Newtona; definiuje jednostkę siły w układzie SI (1 N) i posługuje się jednostką siły</p> <ul style="list-style-type: none"> - rozpoznaje i nazywa siły działające na spadające ciała (siły ciężkości i oporów ruchu) - podaje treść trzeciej zasady dynamiki Newtona - posługuje się pojęciem sił oporów ruchu; podaje ich przykłady w różnych sytuacjach praktycznych i opisuje wpływ na poruszające się ciała rozdzieli tarcie statyczne i kinetyczne - rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą oraz proporcjonalność prostą na podstawie danych z tabeli; posługuje się proporcjonalnością prostą - przeprowadza doświadczenia: badanie spadania ciała, badanie wzajemnego oddziaływania ciał badanie, od czego zależy tarcie, - korzystając z opisów doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa; zapisuje wyniki i formułuje wnioski - przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mili-, centy-, kilo-, mega-) - wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe 	<p>i rzeczywistego różnych ciał z danej wysokości</p> <ul style="list-style-type: none"> - opisuje wzajemne oddziaływanie ciał, posługując się trzecią zasadą dynamiki - opisuje zjawisko odrzutu i wskazuje jego przykłady w otaczającej rzeczywistości - analizuje i wyjaśnia wyniki przeprowadzonego doświadczenia; podaje przyczynę działania siły tarcia i wyjaśnia, od czego zależy jej wartość - stosuje pojęcie siły tarcia jako działania skierowanego (wektor); wskazuje wartość, kierunek i zwrot siły tarcia - opisuje i rysuje siły działające na ciało wprawiane w ruch (lub poruszające się) oraz wyznacza i rysuje siłę wypadkową - opisuje znaczenie tarcia w życiu codziennym; wyjaśnia na przykładach, kiedy tarcie i inne opory ruchu są pożyteczne, a kiedy niepożądane oraz wymienia sposoby zmniejszania lub zwiększania oporów ruchu (tarcia) - stosuje do obliczeń: związek między siłą i masą a przyspieszeniem, związek między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym; - oblicza i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych - przeprowadza doświadczenia: badanie bezwładności ciał, badanie ruchu ciała pod wpływem działania sił, które się nie równoważą, demonstracja zjawiska odrzutu, - korzystając z opisów doświadczeń 	<p>wnioski</p> <ul style="list-style-type: none"> - analizuje wyniki przeprowadzonych doświadczeń (oblicza przyspieszenia ze wzoru na drogę w ruchu jednostajnie przyspieszonym i zapisuje wyniki zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla przebiegu doświadczeń) - rozwiązuje bardziej złożone zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału: Dynamika (z wykorzystaniem: pierwszej zasady dynamiki Newtona, związku między siłą i masą a przyspieszeniem i związku przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem, w którym ta zmiana nastąpiła ()) oraz dotyczące: swobodnego spadania ciał, wzajemnego oddziaływania ciał, występowania oporów ruchu) - posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących: bezwładności ciał, spadania ciał, występowania oporów ruchu, a w szczególności tekstu: Czy opór powietrza zawsze przeszkadza sportowcom 	
--	--	--	--

	<p>i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; zapisuje wyniki pomiarów wraz z ich jednostkami oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności, analizuje je i formułuje wnioski</p> <p>- rozwiązuje proste (typowe) zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału: Dynamika (z wykorzystaniem: pierwszej zasady dynamiki Newtona, związku między siłą i masą a przyspieszeniem oraz zadania dotyczące swobodnego spadania ciał, wzajemnego oddziaływania ciał i występowania oporów ruchu</p>		
VI. PRACA, MOC, ENERGIA			
<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - posługuje się pojęciem energii, podaje przykłady różnych jej form - odróżnia pracę w sensie fizycznym od pracy w języku potocznym; wskazuje przykłady wykonania pracy mechanicznej w otaczającej rzeczywistości - podaje wzór na obliczanie pracy, gdy kierunek działającej na ciało siły jest zgodny z kierunkiem jego ruchu - rozróżnia pojęcia: praca i moc; odróżnia moc w sensie fizycznym od mocy w języku potocznym; wskazuje odpowiednie przykłady w otaczającej rzeczywistości - podaje i opisuje wzór na obliczanie mocy (iloraz pracy i czasu, w którym praca została wykonana) - rozróżnia pojęcia: praca i energia; wyjaśnia co rozumiemy przez pojęcie energii oraz kiedy ciało zyskuje energię, a kiedy ją traci; 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - posługuje się pojęciem pracy mechanicznej wraz z jej jednostką w układzie SI; wyjaśnia, kiedy została wykonana praca 1 J - posługuje się pojęciem oporów ruchu - posługuje się pojęciem mocy wraz z jej jednostką w układzie SI; wyjaśnia, kiedy urządzenie ma moc 1 W; porównuje moce różnych urządzeń - wyjaśnia, kiedy ciało ma energię potencjalną grawitacji, a kiedy ma energię potencjalną sprężystości; opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii - opisuje przemiany energii ciała podniesionego na pewną wysokość, a następnie upuszczonego - wykorzystuje zasadę zachowania energii do opisu zjawisk - podaje i opisuje zależność przyrostu energii potencjalnej grawitacji ciała od jego masy i wysokości, na jaką ciało zostało podniesione 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia kiedy, mimo działającej na ciało siły, praca jest równa zero; wskazuje odpowiednie przykłady w otaczającej rzeczywistości - wyjaśnia sposób obliczania pracy, gdy kierunek działającej na ciało siły nie jest zgodny z kierunkiem jego ruchu - wyjaśnia, co to jest koń mechaniczny (1 KM) - podaje, opisuje i stosuje wzór na obliczanie mocy chwilowej $P = F \cdot v$ - wyznacza zmianę energii potencjalnej grawitacji ciała podczas zmiany jego wysokości (wyprowadza wzór) - wyjaśnia, jaki układ nazywa się układem izolowanym; podaje zasadę zachowania energii - planuje i przeprowadza doświadczenia związane z badaniem, 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - wykazuje, że praca wykonana podczas zmiany prędkości ciała jest równa zmianie jego energii kinetycznej (wyprowadza wzór) - rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe: dotyczące energii i pracy oraz mocy; z wykorzystaniem zasady zachowania energii mechanicznej oraz wzorów na energię potencjalną grawitacji i energię kinetyczną; - szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i na tej podstawie ocenia wyniki obliczeń - rozwiązuje nietypowe zadania (problemy) dotyczące treści rozdziału: Praca, moc, energia - realizuje projekt: Statek parowy (lub inny związany z treściami rozdziału: Praca, moc, energia)

<p>wskazuje odpowiednie przykłady w otaczającej rzeczywistości</p> <ul style="list-style-type: none"> - posługuje się pojęciem energii potencjalnej grawitacji (ciężkości) i potencjalnej sprężystości wraz z ich jednostką w układzie SI - posługuje się pojęciami siły ciężkości i siły sprężystości - posługuje się pojęciem energii kinetycznej; wskazuje przykłady ciał posiadających energię kinetyczną w otaczającej rzeczywistości - wymienia rodzaje energii mechanicznej; - wskazuje przykłady przemian energii mechanicznej w otaczającej rzeczywistości - posługuje się pojęciem energii mechanicznej jako sumy energii kinetycznej i potencjalnej; podaje zasadę zachowania energii mechanicznej - doświadczalnie bada, od czego zależy energia potencjalna ciężkości, korzystając z opisu doświadczenia i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; opisuje wyniki i formułuje wnioski - przelicza wielokrotności i podwielokrotności oraz jednostki czasu - wyodrębnia z prostych tekstów i rysunków informacje kluczowe 	<p>$\Delta E = m \cdot g \cdot h$</p> <ul style="list-style-type: none"> - opisuje i wykorzystuje zależność energii kinetycznej ciała od jego masy i prędkości; podaje wzór na energię kinetyczną i stosuje go do obliczeń - opisuje związek pracy wykonanej podczas zmiany prędkości ciała ze zmianą energii kinetycznej ciała (opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii); wyznacza zmianę energii kinetycznej - wykorzystuje zasadę zachowania energii do opisu zjawisk oraz wskazuje ich przykłady w otaczającej rzeczywistości - stosuje do obliczeń: <ul style="list-style-type: none"> związek pracy z siłą i drogą, na jakiej została wykonana, związek mocy z pracą i czasem, w którym została wykonana, związek wykonanej pracy ze zmianą energii oraz wzory na energię potencjalną grawitacji i energię kinetyczną, zasadę zachowania energii mechanicznej, związek między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym; - wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych - rozwiązuje proste (typowe) zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału: Praca, moc, energia (z wykorzystaniem: związku pracy z siłą i drogą, na jakiej została wykonana, związku mocy z pracą i czasem, w którym została wykonana, związku wykonanej pracy ze zmianą energii, wzorów na energię potencjalną grawitacji i energię kinetyczną oraz zasady zachowania energii mechanicznej) 	<p>od czego zależy energia potencjalna sprężystości i energia kinetyczna; opisuje ich przebieg i wyniki, formułuje wnioski</p> <ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone (w tym umiarkowanie trudne zadania obliczeniowe) dotyczące treści rozdziału: Praca, moc, energia (z wykorzystaniem: związku pracy z siłą i drogą, na jakiej została wykonana, związku mocy z pracą i czasem, w którym została wykonana, związku wykonanej pracy ze zmianą energii, zasady zachowania energii mechanicznej oraz wzorów na energię potencjalną grawitacji i energię kinetyczną) - posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących: energii i pracy, mocy różnych urządzeń, energii potencjalnej i kinetycznej oraz zasady zachowania energii mechanicznej 	
---	---	---	--

	- wyodrębnia z tekstów, tabel i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu		
VII. ZJAWISKA TERMICZNE			
<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - posługuje się pojęciem energii kinetycznej; opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii - posługuje się pojęciem temperatury - podaje przykłady zmiany energii wewnętrznej spowodowanej wykonaniem pracy lub przepływem ciepła w otaczającej rzeczywistości - podaje warunek i kierunek przepływu ciepła; stwierdza, że ciała o równej temperaturze pozostają w stanie równowagi termicznej - rozróżnia materiały o różnym przewodnictwie; wskazuje przykłady w otaczającej rzeczywistości - wymienia sposoby przekazywania energii w postaci ciepła; wskazuje odpowiednie przykłady w otaczającej rzeczywistości - informuje o przekazywaniu ciepła przez promieniowanie; wykonuje i opisuje doświadczenie ilustrujące ten sposób przekazywania ciepła - posługuje się tabelami wielkości fizycznych w celu odszukania ciepła właściwego; porównuje wartości ciepła właściwego różnych substancji - rozróżnia i nazywa zmiany stanów skupienia: topnienie, krzepnięcie, parowanie, skraplanie, sublimację, resublimację oraz wskazuje 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - wykonuje doświadczenie modelowe (ilustracja zmiany zachowania się cząsteczek ciała stałego w wyniku wykonania nad nim pracy), korzystając z jego opisu; opisuje wyniki doświadczenia - posługuje się pojęciem energii wewnętrznej; określa jej związek z liczbą cząsteczek, z których zbudowane jest ciało; podaje jednostkę energii wewnętrznej w układzie SI - wykazuje, że energię układu (energję wewnętrzną) można zmienić, wykonując nad nim pracę - określa temperaturę ciała jako miarę średniej energii kinetycznej cząsteczek, z których ciało jest zbudowane - analizuje jakościowo związek między temperaturą a średnią energią kinetyczną (ruchu chaotycznego) cząsteczek - posługuje się skalami temperatur (Celsjusza, Kelvina, Fahrenheita); wskazuje jednostkę temperatury w układzie SI; podaje temperaturę zera bezwzględnego - przelicza temperaturę w skali Celsjusza na temperaturę w skali Kelvina i odwrotnie - posługuje się pojęciem przepływu ciepła jako przekazywaniem energii w postaci ciepła oraz jednostką ciepła w układzie SI - wykazuje, że nie następuje 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia wyniki doświadczenia modelowego (ilustracja zmiany zachowania się cząsteczek ciała stałego w wyniku wykonania nad nim pracy) - wyjaśnia związek między energią kinetyczną cząsteczek i temperaturą - opisuje możliwość wykonania pracy kosztem energii wewnętrznej; podaje przykłady praktycznego wykorzystania tego procesu - wyjaśnia przepływ ciepła w zjawisku przewodnictwa cieplnego oraz rolę izolacji cieplnej - uzasadnia, odwołując się do wyników doświadczenia, że przyrost temperatury ciała jest wprost proporcjonalny do ilości pobranego przez ciało ciepła oraz, że ilość pobranego przez ciało ciepła do uzyskania danego przyrostu temperatury jest wprost proporcjonalna do masy ciała - wyprowadza wzór potrzebny do wyznaczenia ciepła właściwego wody z użyciem czajnika elektrycznego lub grzałki o znanej mocy - rysuje wykres zależności temperatury od czasu ogrzewania lub oziębiania odpowiednio dla zjawiska topnienia lub krzepnięcia 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - projektuje i przeprowadza doświadczenie w celu wyznaczenia ciepła właściwego dowolnego ciała; opisuje je i ocenia - sporządza i analizuje wykres zależności temperatury od czasu ogrzewania lub oziębiania dla zjawiska topnienia lub krzepnięcia na podstawie danych (opisuje osie układu współrzędnych, uwzględnia niepewności pomiarów) - rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe związane ze zmianą energii wewnętrznej oraz z wykorzystaniem pojęcia ciepła właściwego; szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i na tej podstawie ocenia wyniki obliczeń - rozwiązuje nietypowe zadania (problemy) dotyczące treści rozdziału: Termodynamika

<p>przykłady tych zjawisk w otaczającej rzeczywistości</p> <ul style="list-style-type: none"> - posługuje się tabelami wielkości fizycznych w celu odszukania temperatury topnienia i temperatury wrzenia oraz ciepła topnienia i ciepła parowania; porównuje te wartości dla różnych substancji - doświadczalnie demonstruje zjawisko topnienia - wyjaśnia, od czego zależy szybkość parowania - posługuje się pojęciem temperatury wrzenia - przeprowadza doświadczenia: obserwacja zmian temperatury ciał w wyniku wykonania nad nimi pracy lub ogrzania, badanie zjawiska przewodnictwa cieplnego, obserwacja zjawiska konwekcji, obserwacja zmian stanu skupienia wody, obserwacja topnienia substancji, - korzystając z opisów doświadczeń i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; zapisuje wyniki obserwacji i formułuje wnioski - rozwiązuje proste, nieobliczeniowe zadania dotyczące treści rozdziału: Termodynamika – związane z energią wewnętrzną i zmianami stanów skupienia ciał: topnieniem lub krzepnięciem, parowaniem (wrzeniem) lub skraplaniem - przelicza wielokrotności i podwielokrotności oraz jednostki czasu 	<p>przekazywanie energii w postaci ciepła (wymiana ciepła) między ciałami o tej samej temperaturze</p> <ul style="list-style-type: none"> - wykazuje, że energię układu (energję wewnętrzną) można zmienić, wykonując nad nim pracę lub przekazując energję w postaci ciepła - analizuje jakościowo zmiany energii wewnętrznej spowodowane wykonaniem pracy i przepływem ciepła - podaje treść pierwszej zasady termodynamiki ($\Delta E = W + Q$) - doświadczalnie bada zjawisko przewodnictwa cieplnego i określa, który z badanych materiałów jest lepszym przewodnikiem ciepła (planuje, przeprowadza i opisuje doświadczenie) - opisuje zjawisko przewodnictwa cieplnego oraz rolę izolacji cieplnej - opisuje ruch cieczy i gazów w zjawisku konwekcji - stwierdza, że przyrost temperatury ciała jest wprost proporcjonalny do ilości pobranego przez ciało ciepła oraz, że ilość pobranego przez ciało ciepła do uzyskania danego przyrostu temperatury jest wprost proporcjonalna do masy ciała - wyjaśnia, co określa ciepło właściwe; posługuje się pojęciem ciepła właściwego wraz z jego jednostką w układzie SI - podaje i opisuje wzór na obliczanie ciepła właściwego ($c = \frac{Q}{m \cdot \Delta T}$) - wyjaśnia, jak obliczyć ilość ciepła pobranego (oddanego) przez ciało podczas ogrzewania (oziębiania); podaje wzór $Q = c \cdot m \cdot \Delta T$ 	<p>na podstawie danych</p> <ul style="list-style-type: none"> - posługuje się pojęciem ciepła topnienia wraz z jednostką w układzie SI; podaje wzór na ciepło topnienia - wyjaśnia, co dzieje się z energią pobieraną (lub oddawaną) przez mieszaninę substancji w stanie stałym i ciekłym (np. wody i lodu) podczas topnienia (lub krzepnięcia) w stałej temperaturze - posługuje się pojęciem ciepła parowania wraz z jednostką w układzie SI; podaje wzór na ciepło parowania - wyjaśnia zależność temperatury wrzenia od ciśnienia - przeprowadza doświadczenie ilustrujące wykonanie pracy przez rozprężający się gaz, korzystając z opisu doświadczenia i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; analizuje wyniki doświadczenia i formułuje wnioski - planuje i przeprowadza doświadczenie w celu wykazania, że do uzyskania jednakowego przyrostu temperatury różnych substancji o tej samej masie potrzebna jest inna ilość ciepła; opisuje przebieg doświadczenia i ocenia je - rozwiązuje bardziej złożone zadania lub problemy (w tym umiarkowanie trudne zadania obliczeniowe) dotyczące treści rozdziału: Termodynamika (związane z energią wewnętrzną i temperaturą, zmianami stanu skupienia ciał, wykorzystaniem pojęcia ciepła właściwego 	
--	--	---	--

<p>wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe</p>	<ul style="list-style-type: none"> - doświadczalnie wyznacza ciepło właściwe wody z użyciem czajnika elektrycznego lub grzałki o znanej mocy, termometru, cylindra miarowego lub wagi (zapisuje wyniki pomiarów wraz z ich jednostkami oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności; oblicza i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiarów, ocenia wynik) - opisuje jakościowo zmiany stanów skupienia: topnienie, krzepnięcie, parowanie, skraplanie, sublimację, resublimację - analizuje zjawiska: topnienia i krzepnięcia, sublimacji i resublimacji, wrzenia i skraplania jako procesy, w których dostarczanie energii w postaci ciepła nie powoduje zmiany temperatury - wyznacza temperaturę: topnienia wybranej substancji (mierzy czas i temperaturę, zapisuje wyniki pomiarów wraz z ich jednostkami i z uwzględnieniem informacji o niepewności), wrzenia wybranej substancji, np. wody - porównuje topnienie kryształów i ciał bezpostaciowych - na schematycznym rysunku (wykresie) ilustruje zmiany temperatury w procesie topnienia dla ciał krystalicznych i bezpostaciowych - doświadczalnie demonstruje zjawiska wrzenia i skraplania - przeprowadza doświadczenia: badanie, od czego zależy szybkość parowania, 	<ul style="list-style-type: none"> i zależności $Q = c \cdot m \cdot \Delta T$ oraz wzorów na ciepło topnienia i ciepło parowania) - posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących: energii wewnętrznej i temperatury, wykorzystania (w przyrodzie i w życiu codziennym) przewodnictwa cieplnego (przewodników i izolatorów ciepła), zjawiska konwekcji (np. prądy konwekcyjne), promieniowania słonecznego (np. kolektory słoneczne), pojęcia ciepła właściwego (np. znaczenia dużej wartości ciepła właściwego wody i jego związku z klimatem), zmian stanu skupienia ciał, a w szczególności tekstu: Dom pasywny, czyli jak zaoszczędzić na ogrzewaniu i klimatyzacji (lub innego tekstu związanego z treściami rozdziału: Termodynamika 	
--	--	---	--

	<p>obserwacja wrzenia, korzystając z opisów doświadczeń i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; zapisuje wyniki i formułuje wnioski</p> <ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje proste zadania (w tym obliczeniowe) lub problemy dotyczące treści rozdziału: Termodynamika (związane z energią wewnętrzną i temperaturą, przepływem ciepła oraz z wykorzystaniem: związków $\Delta E = W$ i $\Delta E = Q$, zależności $Q = c \cdot m \cdot \Delta T$ oraz wzorów na ciepło topnienia i ciepło parowania); wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności danych - wyodrębnia z tekstów, tabel i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu 		
--	--	--	--

VIII. ELEKTROSTATYKA

<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - wie, że sztuczne tworzywa można naelektryzować przez tarcie - wie, że od XVIII wieku wyróżniono dwa rodzaje elektryczności: „żywiczną” (ebonitu, bursztynu) i „szklaną” - wie, że można naelektryzować ciało przez zetknięcie go z ciałem naelektryzowanym - wie, że przez dotyk ciała elektryzują się ładunkami o tym samym znaku - wie, że wartość siły wzajemnego 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - wie, że ciała naelektryzowane jednoimiennie odpychają się, a ciała naelektryzowane różnoimiennie przyciągają się - zna zasadę działania elektroskopu i zna jego budowę - wie, czym się różni elektroskop od elektrometru - wie, co to jest ładunek elektryczny i zna jego jednostkę: kulomb (1 C) - wie, że wartość siły wzajemnego oddziaływania ciał naelektryzowanych jest wprost proporcjonalna do wartości ładunków, a odwrotnie proporcjonalna do 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - potrafi na rysunku przedstawić siły ilustrujące przyciąganie lub odpychanie ciał naelektryzowanych - potrafi przeliczać jednostki ładunku - wie, do czego służy elektrofor - wie, że oddziaływania ciał naelektryzowanych podlegają prawu Coulomba - potrafi zastosować zasadę zachowania ładunku do wyjaśnienia mechanizmu elektryzowania ciał przez tarcie i przez dotyk - wie, jak powstają jony dodatnie i ujemne 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - potrafi wykonać doświadczenia stwierdzające stan naelektryzowania ciał - samodzielnie wykonuje doświadczenia z elektroskopem i elektroforem - rozumie prawo Coulomba i potrafi je objaśnić - potrafi objaśnić mechanizm przyciągania drobnych skrawków styropianu, papieru czy słomy przez ciała naelektryzowane - potrafi rozwiązywać problemy z wykorzystaniem zasady zachowania
---	--	---	---

<p>oddziaływania ciał naelektryzowanych zależy od ich odległości i od wartości ładunków zgromadzonych na tych ciałach</p> <ul style="list-style-type: none"> – wie, że atom składa się z dodatnio naelektryzowanego jądra i ujemnych elektronów krążących wokół jądra w pewnej odległości – wie, że jądro składa się z dodatnich protonów i obojętnych elektrycznie neutronów – wie, że jeden rodzaj energii może zamienić się w inny – potrafi na przykładzie swobodnie spadającej piłki omówić przemianę energii – wie, że przez tarcie można naelektryzować ciała każdego typu – wie, że wszystkie ciała dzielimy na przewodniki i izolatory 	<p>kwadratu odległości</p> <ul style="list-style-type: none"> – wie, że w atomie obojętnym elektrycznie liczba elektronów jest równa liczbie protonów – wie, że ciało naelektryzowane ma za mało lub za dużo elektronów – wie, co to są jony dodatnie i jony ujemne – potrafi podać zasadę zachowania energii mechanicznej – potrafi wyjaśnić, czym różnią się w budowie wewnętrznej przewodniki od izolatorów – wie, że w izolatorach nie ma swobodnych nośników ładunków elektrycznych, a w przewodnikach są 	<ul style="list-style-type: none"> – rozwiązuje typowe zadania rachunkowe z zastosowaniem zasady zachowania energii mechanicznej – potrafi objaśnić zasadę zachowania energii mechanicznej na przykładzie wahadła matematycznego – wie, na czym polega różnica w rozmieszczeniu ładunku w naelektryzowanym przewodniku i w izolatorze 	<p>energii mechanicznej</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi wyjaśnić, czym różni się elektryzowanie izolatorów od elektryzowania przewodników
---	--	--	---

IX. PRĄD ELEKTRYCZNY

<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi wymienić skutki przepływu prądu elektrycznego – zna niektóre symbole stosowane w schematach obwodów – wie, jakie warunki muszą być spełnione, aby w obwodzie popłynął prąd elektryczny – wie, jaki jest umowny kierunek prądu – wie, że natężenie prądu mierzymy w amperach (A) – wie, do czego służy amperomierz – wie, jak włączamy do obwodu woltomierz – potrafi wymienić źródła prądu 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi narysować schemat prostego obwodu elektrycznego – wie, że $1A = \frac{1C}{1s}$ <ul style="list-style-type: none"> – wie, że prąd płynący w metalach to ruch elektronów – wie, że w metalach nośnikami prądu są elektrony, a w cieczech i gazach jony – potrafi stosować woltomierz do mierzenia napięcia – wie, że jednostką napięcia jest wolt (1 V) – potrafi wskazać kierunek rzeczywisty i 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi objaśnić skutki przepływu prądu elektrycznego – potrafi wyjaśnić, co to jest natężenie prądu – potrafi obliczyć natężenie prądu – wie, że natężenie prądu to szybkość przepływu ładunków elektrycznych – potrafi wyjaśnić, kiedy natężenie prądu wynosi 1 A – wie, jak włączamy do obwodu woltomierz, a jak amperomierz – potrafi rozwiązywać zadania i problemy z zastosowaniem wyrażeń $W=UIt$ i $P=UI$ – potrafi przeliczać jednostki pracy 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi budować proste obwody elektryczne – potrafi rozwiązywać proste zadania rachunkowe z zastosowaniem wzoru $I = \frac{q}{t}$ <ul style="list-style-type: none"> – potrafi zmierzyć napięcie między dowolnymi punktami obwodu – potrafi zmierzyć natężenie i napięcie prądu w dowolnym obwodzie elektrycznym – potrafi uzasadnić wzór na pracę i moc prądu elektrycznego – potrafi obliczać sprawność maszyn elektrycznych
--	---	--	--

<ul style="list-style-type: none"> – umie rysować proste obwody elektryczne – wie, że pole elektryczne w przewodniku wykonuje pracę, przesuując nośniki ładunków – wie, że pracę prądu w układzie SI mierzymy w dżulach (J) – wie, że moc prądu w układzie SI mierzymy w watach (W) – wie, że dla danego przewodnika opór elektryczny jest stały – zna jednostkę oporu elektrycznego i potrafi ją zapisać – wie, że zwiększając napięcie na końcach przewodnika, zwiększa się płynące w nim natężenie prądu – umie odczytać wartości z tablic znamionowych 	<p>umowny prądu w obwodzie</p> <ul style="list-style-type: none"> – wie, jak obliczyć pracę i moc prądu elektrycznego – wie, że jednostką pracy jest również kilowatogodzina 1 kWh – potrafi uzasadnić potrzebę oszczędnego gospodarowania energią elektryczną – potrafi sformułować prawo Ohma – potrafi zdefiniować jednostkę oporu – om – wie, że $1\Omega = \frac{1V}{1A}$ <ul style="list-style-type: none"> – potrafi zamienić kilowatogodziny na dżule i odwrotnie – wie, jak obliczyć zużytą energię podczas pracy urządzenia elektrycznego w określonym czasie 	<p>i mocy – potrafi uzasadnić, że $1\text{ J}=1\text{ V}\cdot 1\text{ A}\cdot 1\text{ s}$</p> <ul style="list-style-type: none"> – potrafi narysować wykres I (U) na podstawie wyników pomiarów napięcia i natężenia – potrafi, korzystając z wykresu I (U), obliczyć opór elektryczny przewodnika – potrafi dokonywać obliczeń z zastosowaniem prawa Ohma – potrafi obliczyć koszt energii pobranej przez jedno z urządzeń elektrycznych stosowanych w domu 	<ul style="list-style-type: none"> – potrafi obliczać wszystkie wielkości z wyrażenia na $R = \frac{U}{I}$ <ul style="list-style-type: none"> – potrafi rozwiązywać zadania, stosując prawo Ohma – potrafi obliczyć koszt energii elektrycznej zużytej w określonym czasie przez wszystkie urządzenia elektryczne w domu
--	---	---	---

X. MAGNETYZM

<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, że każdy magnes ma dwa bieguny • nazywa bieguny magnetyczne • wymienia przykłady zastosowania magnesów • opisuje budowę elektromagnesu • wymienia przykłady zastosowania elektromagnesów • wymienia przykłady zastosowania silników zasilanych prądem stałym • wymienia przykłady zastosowania prądnicy 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • opisuje oddziaływanie magnesów • wskazuje bieguny magnetyczne Ziemi • opisuje działanie elektromagnesu • wyjaśnia rolę rdzenia w elektromagnesie • opisuje budowę silnika elektrycznego • opisuje budowę transformatora • wymienia przykłady zastosowania transformatora 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • opisuje zasadę działania kompasu • opisuje zachowanie igły magnetycznej znajdującej się w pobliżu przewodnika z prądem • opisuje wzajemne oddziaływanie magnesów z elektromagnesami • wyjaśnia działanie silnika elektrycznego prądu stałego • opisuje budowę prądnicy • wyjaśnia, w jakim celu stosujemy transformatory 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, dlaczego żelazo znajdujące się w pobliżu magnesu też staje się magnesem • wyjaśnia, dlaczego nie mogą istnieć pojedyncze bieguny magnetyczne • wyjaśnia przyczynę namagnesowania magnesów trwałych • opisuje doświadczenie, w którym energia elektryczna zamienia się w energię mechaniczną • opisuje doświadczenia, które pozwalają zaobserwować przepływ prądu w obwodzie niezasilanym ze źródła prądu • opisuje działanie prądnicy
--	---	--	---

XI. RUCH DRGAJĄCY I FALE

<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wskazuje położenie równowagi ciała w ruchu drgającym • nazywa jednostki amplitudy, okresu i częstotliwości drgań • podaje przykłady drgań mechanicznych • mierzy czas wahań wahadła (np. dziesięciu), wykonując kilka pomiarów • oblicza okres drgań wahadła, wykorzystując wynik pomiaru czasu • podaje przykłady fal • odczytuje z wykresu zależności $x(t)$ amplitudę i okres drgań • odczytuje z wykresu zależności $y(x)$ amplitudę i długość fali • podaje przykłady ciał, które są źródłem dźwięków • wytwarza dźwięki o większej i mniejszej częstotliwości od danego dźwięku za pomocą dowolnego ciała drgającego lub instrumentu muzycznego • wytwarza dźwięki głośniejszy i cichszy od danego dźwięku za pomocą dowolnego ciała drgającego lub instrumentu muzycznego • wymienia przykłady praktycznego zastosowania ultradźwięków • stwierdza, że fala elektromagnetyczna może rozchodzić się w próżni • stwierdza, że w próżni wszystkie 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • definiuje amplitudę, okres i częstotliwość drgań • oblicza średni czas ruchu wahadła na podstawie wykonanych pomiarów • wyznacza okres i częstotliwość drgań ciężarka zawieszonoego na sprężynie • odczytuje amplitudę i okres z wykresu $x(t)$ dla ciała drgającego • wskazuje punkty toru, w których wahadło osiąga największą i najmniejszą (zerową) energię potencjalną • wskazuje punkty toru, w których wahadło osiąga największą i najmniejszą (zerową) energię kinetyczną • opisuje falę, posługując się pojęciami: amplituda, okres, częstotliwość, prędkość i długość fali • stwierdza, że prędkość rozchodzenia się dźwięku zależy od rodzaju ośrodka • porównuje prędkości dźwięków w różnych ośrodkach • wymienia wielkości fizyczne, od których zależy wysokość dźwięku • wymienia wielkości fizyczne, od których zależy głośność dźwięku • wyjaśnia, że fale elektromagnetyczne różnią się częstotliwością (i długością) • podaje przybliżoną prędkość fal elektromagnetycznych w próżni • stwierdza, że każde ciało wysyła promieniowanie cieplne • opisuje doświadczenie ilustrujące zjawisko ugięcia fali na wodzie 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • opisuje ruch wahadła matematycznego • zapisuje wynik obliczenia średniego czasu wahadła jako przybliżony • oblicza częstotliwość drgań wahadła • opisuje ruch ciężarka zawieszonoego na sprężynie • wyjaśnia, dlaczego nie mierzymy czasu jednego drgania, tylko 10, 20 lub 30 drgań • opisuje, na których etapach ruchu wahadła energia potencjalna rośnie, a na których maleje • opisuje, na których etapach ruchu wahadła energia kinetyczna rośnie, a na których maleje • wskazuje punkty toru, w których ciężarek osiąga największą i najmniejszą (zerową) energię kinetyczną • stosuje do obliczeń zależność między długością fali, prędkością i okresem • oblicza czas lub drogę, jaką przebywa dźwięk w różnych ośrodkach • porównuje dźwięki na podstawie wykresów zależności $x(t)$ • posługuje się pojęciami: infradźwięki i ultradźwięki • stosuje do obliczeń zależność między długością fali, prędkością i okresem • wyjaśnia, dlaczego dźwięk nie może rozchodzić się w próżni 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • analizuje siły działające na ciężarek zawieszony na sprężynie w kolejnych fazach jego ruchu • analizuje przemiany energii w ruchu wahadła matematycznego, stosując zasadę zachowania energii • analizuje przemiany energii w ruchu ciężarka zawieszonoego na sprężynie • wskazuje punkty toru, w których ciężarek osiąga największą i najmniejszą (zerową) energię potencjalną ciężkości • wskazuje punkty toru, w których wahadło osiąga największą i najmniejszą (zerową) energię potencjalną sprężystości • opisuje mechanizm przekazywania drgań z jednego punktu ośrodka do drugiego w przypadku fal na napiętej linie • opisuje mechanizm przekazywania drgań z jednego punktu ośrodka do drugiego podczas rozchodzenia się fal dźwiękowych w powietrzu • opisuje sposoby wytwarzania dźwięku w instrumentach muzycznych, głośnikach itp. • rysuje wykresy fal dźwiękowych różniących się wysokością • rysuje wykresy fal dźwiękowych różniących się amplitudą • wyjaśnia, na czym polega echolokacja • nazywa rodzaje fal
---	---	--	--

<p>fale elektromagnetyczne rozchodzą się z jednakową prędkością</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady zjawiska rezonansu mechanicznego 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje doświadczenie ilustrujące zjawisko interferencji fal na wodzie • opisuje doświadczenie ilustrujące zjawisko rezonansu mechanicznego 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje doświadczenie ilustrujące ułożenie linii pola magnetycznego wokół magnesu • stwierdza, że ładunek elektryczny wytwarza pole elektryczne • wyjaśnia, że promieniowanie cieplne jest falą elektromagnetyczną • stwierdza, że ciała ciemne pochłaniają więcej promieniowania niż jasne • wyjaśnia zjawisko interferencji fal • wyjaśnia, że zjawisko dyfrakcji i interferencji dotyczy zarówno fal dźwiękowych, jak i elektromagnetycznych • wyjaśnia zjawisko rezonansu mechanicznego 	<p>elektromagnetycznych (radiowe, mikrofałe, promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe i promieniowanie rentgenowskie)</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady zastosowania różnych rodzajów fal elektromagnetycznych • określa zwrot linii pola magnetycznego • opisuje ustawienie igiełki magnetycznej w polu magnetycznym • opisuje pole elektryczne jako właściwość przestrzeni, w której działają siły elektryczne • wyjaśnia, że częstotliwość fali wysyłanej przez ciało zależy od jego temperatury • wyjaśnia, które ciała bardziej się nagrzewają - jasne czy ciemne • wyjaśnia zjawisko efektu cieplarnianego • wyjaśnia zjawisko dyfrakcji fali • porównuje sposoby rozchodzenia się fal mechanicznych i elektromagnetycznych, podając cechy wspólne i różnice • wyjaśnia rolę rezonansu w konstrukcji i działaniu instrumentów muzycznych • podaje przykłady rezonansu fal elektromagnetycznych
---	--	---	---

XII. OPTYKA

<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wymienia źródła światła • wyjaśnia, co to jest promień światła • wymienia rodzaje wiązek światła • wyjaśnia, dlaczego widzimy • wskazuje w swoim otoczeniu ciała przezroczyste i nieprzezroczyste • wskazuje kąt padania i kąt załamania światła • wskazuje w swoim otoczeniu sytuacje, w których można obserwować załamanie światła • wskazuje oś optyczną soczewki • rozróżnia po kształcie soczewkę skupiającą i rozpraszającą • wskazuje praktyczne zastosowania soczewek • posługuje się lupą • rysuje symbol soczewki, oś optyczną, zaznacza ogniska • wymienia cechy obrazu wytworzonego przez soczewkę oka • opisuje budowę aparatu fotograficznego • wymienia cechy obrazu otrzymanego w aparacie fotograficznym • posługuje się pojęciami: kąt padania i kąt odbicia światła • rysuje dalszy bieg promieni świetlnych padających na zwierciadło, zaznacza kąt padania i kąt odbicia światła • wymienia zastosowania zwierciadeł płaskich • opisuje zwierciadło wklęsłe 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • opisuje doświadczenie, w którym można otrzymać cień i półcień • opisuje budowę i zasadę działania kamery obskury • opisuje różnice między ciałem przezroczystym a nieprzezroczystym • wyjaśnia, na czym polega zjawisko załamania światła • demonstruje zjawisko załamania światła • posługuje się pojęciami: ognisko i ogniskowa soczewki • oblicza zdolność skupiającą soczewek • tworzy za pomocą soczewki skupiającej ostry obraz przedmiotu na ekranie, odpowiednio dobierając doświadczalnie położenie soczewki i przedmiotu • nazywa cechy wytworzonego przez soczewkę obrazu w sytuacji, gdy odległość przedmiotu od soczewki jest większa od jej ogniskowej • rysuje trzy promienie konstrukcyjne (wychodzące z przedmiotu ustawionego przed soczewką) • nazywa cechy uzyskanego obrazu • wymienia cechy obrazu tworzego przez soczewkę rozpraszającą • wyjaśnia, dlaczego jest możliwe ostre widzenie przedmiotów dalekich i bliskich • wyjaśnia rolę źrenicy oka • bada doświadczalnie zjawisko odbicia światła • nazywa cechy obrazu powstałego w zwierciadle płaskim • posługuje się pojęciami ognisko 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • przedstawia graficznie tworzenie cienia i półcienia przy zastosowaniu jednego lub dwóch źródeł światła • rozwiązuje zadania, wykorzystując własności trójkątów podobnych • opisuje bieg promieni świetlnych przy przejściu z ośrodka rzadszego optycznie do ośrodka gęstszego optycznie i odwrotnie • rysuje dalszy bieg promieni padających na soczewkę równoległe do jej osi optycznej • porównuje zdolności skupiające soczewek na podstawie znajomości ich ogniskowych • opisuje doświadczenie, w którym za pomocą soczewki skupiającej otrzymamy ostry obraz na ekranie • wyjaśnia zasadę działania lupy • rysuje konstrukcyjnie obraz tworzony przez lupę • nazywa cechy obrazu wytworzonego przez lupę • konstruuje obraz tworzony przez soczewkę rozpraszającą • wyjaśnia pojęcia: dalekowzroczność i krótkowzroczność • porównuje działanie oka i aparatu fotograficznego • wyjaśnia działanie światelka odbłaskowego • rysuje obraz w zwierciadle płaskim • rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez zwierciadła wklęsłe 	<p><i>Uczeń:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia powstawanie obszarów cienia i półcienia za pomocą prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym • buduje kamerę obskurę i wyjaśnia, do czego służył ten wynalazek w przeszłości • wyjaśnia, dlaczego niektóre ciała widzimy jako jaśniejsze, a inne jako ciemniejsze • rysuje bieg promienia przechodzącego z jednego ośrodka przezroczystego do drugiego (jakościowo, bez obliczeń) • wyjaśnia, na czym polega zjawisko fatamorgany • opisuje bieg promieni przechodzących przez soczewkę skupiającą i rozpraszającą (biegnących równoległe do osi optycznej) • rozróżnia soczewki skupiające i rozpraszające, znając ich zdolności skupiające • wyjaśnia pojęcia: obraz rzeczywisty i obraz pozorny • rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez soczewkę w sytuacjach nietypowych, z zastosowaniem skali • rozwiązuje zadania dotyczące tworzenia obrazu przez soczewkę rozpraszającą metodą graficzną z zastosowaniem skali • opisuje na przykładach, w jaki
---	--	--	--

<p>i wypukłe</p> <ul style="list-style-type: none"> • wymienia zastosowania zwierciadeł wklęsłych i wypukłych • opisuje światło jako mieszaninę fal o różnych częstotliwościach 	<p>i ogniskowa zwierciadła</p> <ul style="list-style-type: none"> • opisuje skupianie promieni w zwierciadle wklęsłym • wymienia zastosowania lunety • wymienia zastosowania mikroskopu • opisuje światło lasera jako światło jednobarwne • wymienia zjawiska obserwowane w przyrodzie powstałe w wyniku rozszczepienia światła 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy obrazu wytworzonego przez zwierciadła wklęsłe • opisuje budowę lunety • opisuje budowę mikroskopu • wyjaśnia, do czego służy teleskop • opisuje zjawisko rozszczepienia światła za pomocą pryzmatu 	<p>sposób w oku zwierzęcia powstaje ostry obraz</p> <ul style="list-style-type: none"> • opisuje rolę soczewek w korygowaniu wad wzroku • opisuje zjawisko rozproszenia światła przy odbiciu od powierzchni chropowatej • wyjaśnia powstawanie obrazu pozornego w zwierciadle płaskim (wykorzystując prawo odbicia) • opisuje obraz wytworzony przez zwierciadło wypukłe • rysuje konstrukcyjnie obraz wytworzony przez zwierciadło wypukłe • opisuje powstawanie obrazu w lunecie • opisuje powstawanie obrazu w mikroskopie • porównuje obrazy uzyskane w lunecie i mikroskopie • opisuje teleskop • wyjaśnia barwy przedmiotów • wyjaśnia barwę ciał przezroczystych
---	--	---	--