

**PRZEDMIOTOWY SYSTEM OCENIANIA Z FIZYKI
DLA KLASY VII i VIII
W ROKU SZKOLNYM 2024/2025**

I. PODSTAWY PRAWNE

1. Ustawa z dnia 14 grudnia 2016 Prawo Oświatowe (Dz.U. 2017 poz. 59)
2. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 10 czerwca 2015 r. w sprawie szczegółowych warunków i sposobu oceniania, klasyfikowania i promowania uczniów i słuchaczy w szkołach publicznych (Dz.U. 2015 poz. 843 ze zm.)
3. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 3 sierpnia 2017 r. w sprawie oceniania, klasyfikowania i promowania uczniów i słuchaczy w szkołach publicznych (Dz.U. 2017 poz. 1534)

II CELE OCENIANIA

1. Ocenianie osiągnięć edukacyjnych ucznia polega na rozpoznawaniu przez nauczycieli poziomu i postępów w opanowaniu przez ucznia wiadomości i umiejętności w stosunku do wymagań określonych w podstawie programowej kształcenia ogólnego, wymagań edukacyjnych wynikających z realizowanych w szkole programów nauczania oraz wymagań edukacyjnych wynikających z realizowanych w szkole programów nauczania w przypadku dodatkowych zajęć edukacyjnych.

Ocenianie bieżące z zajęć edukacyjnych ma na celu monitorowanie pracy ucznia oraz przekazywanie uczniowi informacji o jego osiągnięciach edukacyjnych pomagających w uczeniu się, poprzez wskazanie, co uczeń robi dobrze, co i jak wymaga poprawy oraz jak powinien dalej się uczyć.

2. Ocenianie wewnątrzszkolne ma na celu:

- 1) informowanie ucznia o poziomie jego osiągnięć edukacyjnych i jego zachowaniu oraz o postępach w tym zakresie;
- 2) udzielanie uczniowi pomocy w nauce poprzez przekazanie uczniowi informacji o tym, co zrobił dobrze i jak powinien się dalej uczyć;
- 3) udzielanie uczniowi wskazówek do samodzielnego planowania własnego rozwoju;
- 4) motywowanie ucznia do dalszych postępów w nauce i zachowaniu;
- 5) dostarczenie rodzicom (prawnym opiekunom) i nauczycielom informacji o postępach, trudnościach w nauce, zachowaniu oraz szczególnych uzdolnieniach ucznia;
- 6) umożliwienie nauczycielom doskonalenia organizacji i metod pracy dydaktyczno – wychowawczej;
- 7) monitorowanie pracy ucznia.

III OGÓLNE USTALENIA

1. Ocenianie bieżące w klasach IV-VIII odbywa się zgodnie z następującą skalą:

- 1) stopień celujący – 6
- 2) stopień bardzo dobry – 5
- 3) stopień dobry – 4
- 4) stopień dostateczny – 3
- 5) stopień dopuszczający – 2
- 6) stopień niedostateczny – 1

2. Oceny bieżące rejestrowane są w dzienniku elektronicznym za pomocą odpowiedników cyfrowych podporządkowanych w/w skali.

3. Dopuszcza się stosowanie znaków (+), (-) w ocenianiu bieżącym.

IV OBSZARY AKTYWNOŚCI UCZNIÓW

Na lekcjach fizyki oceniane są następujące obszary aktywności ucznia:

- a) rozumienie pojęć fizycznych i znajomość ich definicji,
- b) znajomość i stosowanie poznanych zasad fizycznych
- c) rozwiązywanie zadań z wykorzystaniem poznanych metod,
- d) posługiwanie się językiem fizyki adekwatnym do danego etapu kształcenia,
- e) czytanie tekstów fizycznych (w tym tabel, wykresów i diagramów) ze zrozumieniem
- f) prezentowanie wyników swojej pracy w różnych formach,
- g) pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji;
- h) aktywność na lekcjach, praca w grupach i własny wkład pracy ucznia,
- i) prowadzenie ćwiczeń.
- j) wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości,
- k) rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych,
- l) planowanie i prowadzenie obserwacji lub doświadczeń oraz wnioskowanie na podstawie ich wyników,
- m) posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych

Ocenie podlegają takie formy aktywności ucznia jak: prace klasowe, testy, kartkówki, odpowiedzi ustne, zadania rozwiązywane na lekcji, zadania dodatkowe, wykonywanie doświadczeń, szczególne osiągnięcia.

V OGÓLNE KRYTERIA OCENIANIA

1. Ustala się następujące ogólne kryteria osiągnięć edukacyjnych ucznia klas IV-VI:

1) stopień celujący otrzymuje uczeń, który:

- a) posiadał wiedzę i umiejętności zawarte w podstawie programowej przedmiotu w danej klasie, twórczo rozwija własne uzdolnienia, uczestniczy i uzyskuje sukcesy w konkursach przedmiotowych, prezentuje swoje umiejętności na terenie szkoły,
- b) biegle posługuje się zdobytymi wiadomościami w rozwiązywaniu problemów teoretycznych lub praktycznych z programu nauczania w danej klasie, stosuje rozwiązania nietypowe, rozwiązuje zadania wykraczające poza program nauczania w danej klasie,
- c) jest laureatem konkursu przedmiotowego o zasięgu wojewódzkim,

2) stopień bardzo dobry otrzymuje uczeń, który:

- a) opanował pełny zakres wiedzy i umiejętności określony programem nauczania przedmiotu w danej klasie,
- b) sprawnie posługuje się zdobytymi wiadomościami, rozwiązuje samodzielnie problemy teoretyczne i praktyczne ujęte programem nauczania, potrafi zastosować posiadaną wiedzę do rozwiązywania zadań i problemów w nowych sytuacjach,
- c) systematycznie przygotowuje się do lekcji i odrabia zadania domowe;

d) aktywnie uczestniczy w lekcjach;

3) stopień dobry otrzymuje uczeń, który:

- a) opanował wiadomości i umiejętności określone programem nauczania w danej klasie na poziomie przekraczającym poziom podstawowy,
- b) poprawnie posługuje się zdobytymi wiadomościami, rozwiązuje samodzielnie typowe zadania teoretyczne lub praktyczne,
- c) systematycznie przygotowuje się do lekcji i odrabia zadania domowe,
- d) aktywnie, na miarę swoich możliwości, uczestniczy w lekcjach;

4) stopień dostateczny otrzymuje uczeń, który:

a) opanował wiadomości i umiejętności określone programem nauczania w danej klasie na poziomie podstawowym, pozwalającym na uzyskiwanie wiedzy z danego przedmiotu w ciągu dalszej nauki,
b) rozwiązuje typowe zadania teoretyczne lub praktyczne o średnim stopniu trudności;

5) stopień dopuszczający otrzymuje uczeń, który:

a) ma braki w opanowaniu podstawowych wiadomości i umiejętności, ale braki te nie przekreślają możliwości uzyskania przez ucznia podstawowej wiedzy z danego przedmiotu w ciągu dalszej nauki,
b) rozwiązuje zadania teoretyczne i praktyczne typowe, o niewielkim stopniu trudności, czasami z pomocą nauczyciela;

6) stopień niedostateczny otrzymuje uczeń, który:

a) nie opanował podstawowych wiadomości i umiejętności przedmiotu nauczania w danej klasie, a braki w wiadomościach i umiejętnościach uniemożliwiają dalsze zdobywanie wiedzy z tego przedmiotu,
b) nie jest w stanie wykonać zadań o niewielkim stopniu trudności.

VI NARZEDZIA POMIARU OSIĄGNIĘĆ UCZNIA I SPOSOBY OCENIANIA WIADOMOŚCI I UMIEJĘTNOŚCI, (np.: praca klasowa, test, sprawdzian, kartkówka, praca dodatkowa...)

SZCZEGÓŁOWE KRYTERIA OCENIANIA DO POSZCZEGÓLNYCH FORM AKTYWNOŚCI

1. Ustala się wewnątrzszkolne zasady przeprowadzania pisemnych prac kontrolnych (prac klasowych, testów, kartkówek,):

1) za pisemną pracę kontrolną uznaje się sprawdzian wiadomości lub umiejętności obejmujący określony zakres materiału, wynikający ze struktury programu nauczania danych zajęć edukacyjnych, poprzedzony powtórzeniem materiału, obejmujący więcej niż trzy jednostki lekcyjne;

2) pisemne prace kontrolne powinny być zapowiedziane z co najmniej tygodniowym wyprzedzeniem, a ich przewidywany termin zaznaczony w dzienniku elektronicznym lub lekcyjnym;

3) prace kontrolne są obowiązkowe dla wszystkich uczniów; jeżeli uczeń nie napisze pracy klasowej w terminie, powinien ją napisać w terminie późniejszym, uzgodnionym z nauczycielem;

4) uczeń może poprawić ocenę z pracy klasowej w terminie uzgodnionym z nauczycielem, zgodnie z zasadami poprawiania ocen określonymi w Przedmiotowych Systemach Oceniania;

5) w danym dniu klasa może pisać jedną pracę klasową, a w ciągu tygodnia nie więcej niż trzy;

6) na zakończenie semestru nie przewiduje się końcowej (zaliczeniowej) pracy kontrolnej;

7) prace klasowe nauczyciel powinien poprawić i ocenić w terminie do dwóch tygodni.

8) Przy ocenianiu prac kontrolnych (prac klasowych, kartkówek, testów) punktowanych stosuje się następujące jednolite kryteria ocen:

a) poniżej 40% punktów niedostateczny

b) 40 – 49% dopuszczający

c) 50 – 74% dostateczny

d) 75 – 89% dobry

e) 90 – 100% bardzo dobry f) powyżej 100% (zadanie dodatkowe) – celujący.

2. Odpowiedź ustna: to ustne sprawdzenie wiedzy obejmujące zakres materiału nawiązujący do tematyki z poprzednich trzech lekcji. Termin odpowiedzi nie jest podawany do wiadomości ucznia. Uczeń ma czas na zastanowienie się. Odpowiedź ucznia trwa około 5-10 min.

3. Praca w grupie to umiejętność organizacji pracy zespołowej, aktywny udział w dyskusji, twórcze rozwiązywanie problemu, pełnienie różnych ról w zespole, dbałość o końcowe efekty pracy zespołu. W określonych wypadkach wyniki pracy grupowej są prezentowane przez wybrane osoby na forum klasy.

4. Praca na lekcji to aktywność ucznia na zajęciach, np. ćwiczenia pisemne, wykonanie kart pracy, udział w dyskusjach dotyczących tematu lekcji.

5. Kartkówka to pisemne sprawdzenie wiedzy, obejmujące zakres materiału z jednej, dwóch lub trzech ostatnich lekcji (zgodnie z WSO). Kartkówki nie muszą być wcześniej zapowiedziane, kartkówek nie można poprawiać.

6. Prace dodatkowe to wszelkie prace nadobowiązkowe, np.: plakaty, projekty, opisy i analizy samodzielne, prowadzenie badań i doświadczeń chemicznych, działania na rzecz środowiska przyrodniczego, aktywny

udział w konkursach chemicznych. Wszystkie prace dodatkowe, ich przeznaczenie i sposób prezentacji na forum klasy oraz sposoby oceniania są konsultowane z nauczycielem. Dodatkowe prace domowe oceniane są na podstawie wkładu pracy ucznia, estetyki i staranności wykonania, zgodności z poleceniem i treścią zadania.

7. Zeszyt prowadzony jest przez ucznia starannie i systematycznie. Uczeń jest zobowiązany do systematycznego prowadzenia notatek, zapisywania rozwiązań zadań i odrabiania prac domowych oraz uzupełniania prac domowych, nawet jak jest nieobecny na lekcji, w szczególności, gdy jest to nieobecność jednodniowa. Oceniając zeszyt (raz w semestrze) nauczyciel będzie brał pod uwagę:

- 1) kompletność notatek i prac domowych
- 2) estetyka

8. Uczeń może otrzymać ocenę za udział w różnego rodzaju konkursach fizycznych, może to być ocena celująca, jeśli otrzymał wyróżnienie lub tytuł laureata konkursu pozaszkolnego.

9. Dopuszcza się trzykrotne nieprzygotowanie do lekcji (lub zeszytu lub zeszytu ćwiczeń) bez konsekwencji, w ciągu semestru. Fakt ten musi być zgłoszony nauczycielowi na początku lekcji – podczas sprawdzania obecności. Każde następne zgłoszone nieprzygotowanie to ocena niedostateczna wstawiona do dziennika. Nieprzygotowania nie przechodzą z semestru na semestr.

10. Uczeń ma prawo nie przystąpić do kontrolnej pracy pisemnej bez konsekwencji, jeśli praca klasowa obejmowałaby materiał zrealizowany podczas nieobecności ucznia dłuższej niż 5 dni nauki szkolnej, pracę taką uczeń napisałby w terminie późniejszym uzgodnionym z nauczycielem.

VII ŚRÓDROCZNE I ROCZNE OCENIANIE UCZNIÓW

1. Klasyfikacja śródroczna polega na podsumowaniu osiągnięć edukacyjnych ucznia z zajęć edukacyjnych i zachowania ucznia w pierwszym półroczu oraz ustaleniu śródrocznych ocen klasyfikacyjnych z zajęć edukacyjnych i śródrocznej oceny zachowania.

2. Oceny śródroczne są ustalane na dziesięć dni przed końcem półroczu.

3. Klasyfikację śródroczną przeprowadza się tydzień przed końcem półroczu.

4. Jeżeli w wyniku klasyfikacji śródrocznej stwierdzi się, że poziom osiągnięć edukacyjnych ucznia uniemożliwi lub utrudni kontynuowanie nauki w klasie programowo wyższej szkoła stwarza uczniowi szansę uzupełnienia braków poprzez:

- 1) zindywidualizowaną pracę z uczniem na lekcjach,
- 2) współpracę z domem rodzinnym poprzez podpisanie wspólnego kontraktu i ustalenie zasad i treści możliwych do samodzielnego nauczania,
- 3) zorganizowanie pomocy grup koleżeńskich,

5. Klasyfikację śródroczną i roczną przeprowadza się w skali przedstawionej w pkt III.1.

VIII SPOSOBY INFORMOWANIA UCZNIÓW I RODZICÓW O INDYWIDUALNYCH OSIĄGNIĘCIACH

1) ocena z odpowiedzi ustnej jest oceną jawną dla ucznia i zespołu klasowego i powinna być każdorazowo uzasadniona krótkim słownym komentarzem,

2) oceny z prac pisemnych opatrzone są komentarzem słownym wskazującym uczniowi i jego rodzicom, co zrobił dobrze, a nad czym ma pracować i ewentualnie uzasadnione punktacją,

3) rodzice (prawni opiekunowie) są informowani o ocenach dziecka poprzez: wpis do dzienniczka ucznia/zeszytu przedmiotowego oraz poprzez dziennik elektroniczny.

4) o ocenach, postępach i osiągnięciach lub niepowodzeniach dziecka rodzice są informowani w trakcie zebrań z rodzicami, dni otwartych, poprzez kontakt telefoniczny lub mailowy w dzienniku elektronicznym, w wyjątkowych przypadkach poprzez wysłanie listu poleconego.

IX ZASADY POPRAWIANIA BIEŻĄCYCH OCEN CZĄSTKOWYCH

Uczeń może poprawić bieżącą ocenę cząstkową :

- 1) z kontrolnej pracy klasowej poprzez napisanie pracy poprawkowej w ustalonym terminie z nauczycielem,

ale nie dłuższym niż dwa tygodnie.

2) z pracy domowej poprzez uzupełnienie brakującej pracy domowej na następną lekcję,

3) daną ocenę można poprawić tylko raz

X WARUNKI UZYSKANIA WYŻSZEJ NIŻ PRZEWIDYWANIA ROCZNEJ OCENY KLASYFIKACYJNEJ

1. Ogólne warunki wynikające ze statutu szkoły:

1) Uczeń klas IV–VII ma możliwość starania się o poprawienie przewidywanej oceny klasyfikacyjnej o jeden stopień, o ile spełnione są jednocześnie następujące warunki:

a) ponad 50% ocen z prac klasowych jest wyższych od przewidywanej oceny klasyfikacyjnej

b) uczeń systematycznie odrabia prace domowe,

c) prace klasowe i zapowiedziane sprawdziany pisze w pierwszym terminie.

2) Wniosek o uzyskanie wyższej niż przewidywana rocznej oceny klasyfikacyjnej uczeń składa do nauczyciela tych zajęć.

3) Nauczyciel jest zobowiązany rozpatrzyć wniosek w terminie 2 dni i poinformować ucznia o decyzji.

4) W celu uzyskania wyższej niż przewidywana rocznej oceny klasyfikacyjnej z zajęć edukacyjnych po spełnieniu warunków, o których mowa w ust. 7 uczeń jest zobowiązany do napisania sprawdzianu obejmującego te partie materiału, z których uzyskał oceny niższe niż ta, o którą się ubiega.

XI ZASADY WSPÓŁPRACY Z UCZNIAMI, RODZICAMI I PEDAGOGIEM/PSYCHOLOGIEM SZKOLNYM W CELU POPRAWY NIEZADOWALAJĄCYCH WYNIKÓW NAUCZANIA

1) Ustalenie wspólnie z uczniem, jakie partie materiału wymagają nadrobienia

2) Przekazanie uczniowi oraz rodzicom informacji o wymaganych do nauczania partiach materiału

3) Ustalenie, w jaki sposób zaległości mają zostać nadrobione (np. pomoc koleżeńska, pomoc nauczyciela, praca własna).

4) Ustalenie terminów i sposobów poprawy uzyskanych ocen.

5) Współpraca z pedagogiem szkolnym – wspólne ustalenie sposobu pracy z uczniami mającymi problemy dydaktyczne i wychowawcze.

XII WYMAGANIA EDUKACYJNE NA POSZCZEGÓLNE ŚRÓDROCZNE I ROCZNE OCENY KLASYFIKACYJNE

WYMAGANIA EDUKACYJNE Z FIZYKI DLA KLASY VII

I SEMESTR

I. PIERWSZE SPOTKANIE Z FIZYKĄ

Stopień dopuszczający

Uczeń:

- 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 służący do pomiaru siły
- odróżnia wielkości skalarne (liczbowe) od wektorowych i podaje odpowiednie przykłady
- rozpoznaje i nazywa siłę ciężkości
- 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

Stopień dostateczny

Uczeń:

- podaje przykłady powiązań fizyki z życiem codziennym, techniką, medycyną oraz innymi dziedzinami wiedzy
- 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 staczania 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 po-danej liczby cyfr znaczących
- wykazuje na przykładach, że oddziaływania są wzajemne
- 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 informacje kluczowe dla opisywanego problemu
- 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

Stopień dobry

Uczeń:

- 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 zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących
- 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 zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących
- 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
- selekcjonuje 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

Stopień bardzo dobry

Uczeń:

- podaje przykłady wielkości fizycznych wraz z ich jednostkami w układzie SI; zapisuje podstawowe wielkości fizyczne (posługując
- 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

II. WŁAŚCIWOŚCI I BUDOWA MATERII

Stopień dopuszczający

Uczeń:

- podaje przykłady zjawisk świadczące o cząsteczkowej budowie materii
- rozróżnia trzy stany skupienia substancji; podaje przykłady ciał stałych, cieczy, gazów
- 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 odszukania 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

Stopień dostateczny

Uczeń:

- podaje podstawowe założenia cząsteczkowej teorii budowy materii
- Rpodaje przykłady zjawiska dyfuzji w przyrodzie i w życiu codziennym
- charakteryzuje ciała sprężyste, plastyczne i kruche; posługuje się pojęciem siły sprężystości
- opisuje budowę mikroskopową ciał stałych, cie-czy 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 wynika-jące z budowy mikroskopowej ciał stałych, cie-czy i gazów
- stosuje do obliczeń związek między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym
- oblicza i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących
- 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-, dm-, kilo-, mega-); przelicza jednostki: masy, ciężaru, gęstości
- 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 wyznacza-nie 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 nie-pewności
- rozwiązuje typowe zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału: Właściwości i budowa materii (stosuje związek między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym oraz korzysta ze związku gęstości z masą i objętością)

Stopień dobry

Uczeń:

- posługuje się pojęciem hipotezy
- wyjaśnia zjawisko zmiany objętości cieczy w wyniku mieszania się, opierając się na do-świadczeniu modelowym
- R wyjaśnia, na czym polega zjawisko dyfuzji i od czego zależy jego szybkość
- wyjaśnia, że podział na ciała sprężyste, plastyczne i kruche jest podziałem nieostrym; posługuje się pojęciem twardości minera-lów
- 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 do-świadczeń, porównując wyznaczone gęstości z odpowiednimi wartościami tabelarycznymi
- rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone, ale typowe, dotyczące treści rozdziału: Właściwości i budowa materii (z za-stosowaniem związku między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym (wzoru na ciężar) oraz ze związku gęstości z masą i objętością)

Stopień bardzo dobry

- Uczeń:
- projektuje i przeprowadza doświadczenia (inne niż opisane w podręczniku) wykazujące cząsteczkową budowę materii
- projektuje i wykonuje doświadczenia wykazujące właściwości ciał stałych, cieczy i gazów
- projektuje doświadczenia związane z wyznaczeniem gęstości cieczy oraz ciał stałych o regularnych 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)

III. HYDROSTATYKA I AEROSTATYKA

Stopień dopuszczający

Uczeń:

- 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: ? 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-)
- wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe

Stopień dostateczny

Uczeń:

- posługuje się pojęciem parcia (nacisku)
- posługuje się pojęciem ciśnienia wraz z jego jednostką w układzie SI
- posługuje się pojęciem ciśnienia w cieczach 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)
- ? związek między parciem a ciśnieniem,
- ? związek między ciśnieniem hydrostatycznym a wysokością słupa cieczy i jej gęstością;
- 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:
- przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących
- 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: ? wyznaczanie siły wyporu,

? badanie, od czego zależy wartość siły wy-poru 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 wnioski i formułuje prawo Archimiedesa

• rozwiązuje proste (typowe) zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału: - Hydrostatyka i aerostatyka (z wykorzystaniem: zależności między ciśnieniem, parciem i polem po-wierzchni, związku między ciśnieniem hydrostatycznym a wysokością słupa cieczy i jej gęstością, prawa Pascala, prawa Archimiedesa, warunków pływania ciał)

Stopień dobry

Uczeń:

- 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
- R opisuje paradoks hydrostatyczny
- opisuje doświadczenie Torricellego
- opisuje zastosowanie prawa Pascala w prasie hydraulicznej i hamulcach hydraulicznych
- wyznacza gęstość cieczy, korzystając z prawa Archimiedesa
- 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 Archimiedesa, posługując się pojęciami siły ciężkości i gęstości
- planuje i przeprowadza doświadczenie w celu zbadania zależności ciśnienia od siły nacisku i pola powierzchni; opisuje jego przebieg i formułuje wnioski
- projektuje i przeprowadza doświadczenie potwierdzające słuszość 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 zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących
- rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone, ale typowe dotyczące treści rozdziału: Hydrostatyka i aerostatyka (z wykorzystaniem: zależności między ciśnieniem, parciem i polem powierzchni, prawa Pas-cala, prawa Archimiedesa)
- posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących ciśnienia hydrostatycznego i atmosferycznego oraz prawa Archimiedesa, a w szczególności informacjami pochodzącymi z analizy tek-stu: Podciśnienie, nadciśnienie i próżnia

Stopień bardzo dobry

Uczeń:

- uzasadnia, kiedy ciało tonie, kiedy pływa częściowo zanurzone w cieczy i kiedy pływa całkowicie w niej zanurzone, korzystając z wzorów na siły wyporu i cięż-kości 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 Archimiedesa, warunków pływania ciał)
- posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących wykorzystywania prawa Pascala w otaczającej rzeczywistości i w życiu co-dziennym

IV. KINEMATYKA

Stopień dopuszczający

Uczeń:

- 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 prze-działach 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 przebytą odległość z wykresów zależności drogi i prędkości od czasu
- 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 jedno-stajnie 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)
- wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe

Stopień dostateczny

Uczeń:

- 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 zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących
- wyznacza wartość prędkości i drogę z wykresów zależności prędkości i drogi od czasu dla ruchu prostoliniowego odcinkami jednostajnego oraz rysuje te wykresy na podstawie po-danych 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 jednostajnie 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 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: ? 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 zaokrąglone do zadanej liczby cyfr znaczących; 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)

Stopień dobry

Uczeń:

- rozróżnia układy odniesienia: jedno-, dwu- 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 po-danych informacji (oznacza wielkości i skale na osiach; zaznacza punkty i rysuje wykres; uwzględnia niepewności pomiarowe)
- R 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
- R posługuje się wzorem:

R wyznacza przyspieszenie ciała na podstawie wzoru

- 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
- analizuje wykresy zależności R 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 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)

Stopień bardzo dobry

Uczeń:

- planuje i demonstruje doświadczenie związane z badaniem ruchu z użyciem przyrządów analogowych lub cyfrowych, programu do analizy materiałów wideo; opisuje przebieg doświadczenia, analizuje i ocenia wyniki
- R 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 (z wykorzystaniem wzorów: oraz związane z analizą wykresów zależności drogi i prędkości od czasu 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)

II SEMESTR

V. DYNAMIKA

Stopień dopuszczający

Uczeń:

- 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 dynamiki Newtona; definiuje jednostkę siły w układzie SI (1 N) i posługuje się jednostką siły
- 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
- rozróżnia 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 ciał, - 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

Stopień dostateczny

Uczeń:

- 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 i wyjaśnia jej związek z bezwładnością 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 i rzeczywistego różnych ciał z danej wysokości
- 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 zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących
- przeprowadza doświadczenia: ? badanie bezwładności ciał,
? badanie ruchu ciała pod wpływem działania sił, które się nie równoważą,
? demonstracja zjawiska odrzutu,
korzystając z opisów doświadczeń i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; zapisuje wyniki pomiarów wraz z ich jednostkami oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności, analizuje je i formułuje wnioski
- 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)

Stopień dobry

Uczeń:

- R wyznacza i rysuje siłę wypadkową sił o różnych kierunkach
- R 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 wnioski
- analizuje wyniki przeprowadzonych doświadczeń (oblicza przyspieszenia ze wzoru na drogę w ruchu jednostajnie przyspieszonym i zapisuje wyniki zaokrąglone do zadanej liczby cyfr znaczących; 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

Stopień bardzo dobry

Uczeń:

- rozwiązuje nietypowe złożone zadania, (problemy) dotyczące treści rozdziału: Dynamika (stosując do obliczeń związek między siłą i masą a przyspieszeniem oraz związek:)
- posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących przykładów wykorzystania zasady odrzutu w przyrodzie i technice

VI. PRACA, MOC, ENERGIA

Stopień dopuszczający

Uczeń:

- 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; wskazuje odpowiednie przykłady w otaczającej rzeczywistości
- 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

Stopień dostateczny

Uczeń:

- 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 przemianę 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
- 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:
 - ? 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,
 - ? związek między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym;

wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących

- 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)
- wyodrębnia z tekstów, tabel i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu

Stopień dobry

Uczeń:

- wyjaśnia kiedy, mimo działającej na ciało siły, praca jest równa zero; wskazuje odpowiednie przykłady w otaczającej

rzeczywistości

- R wyjaśnia sposób obliczania pracy, gdy kierunek działającej na ciało siły nie jest zgodny z kierunkiem jego ruchu
- R 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, od czego zależy energia potencjalna sprężystości i energia kinetyczna; opisuje ich przebieg i wyniki, formułuje wnioski
- 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 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

Stopień bardzo dobry

Uczeń:

- R wykazuje, że praca wykonana podczas zmiany prędkości ciała jest równa zmianie jego energii kinetycznej (wyprowadza wzór)
- rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe: ? dotyczące energii i pracy (wykorzystuje R geometryczną interpretację pracy) oraz mocy; z wykorzystaniem 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)

VII. TERMODYNAMIKA

Stopień dopuszczający

Uczeń:

- 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
- rozróżnia i nazywa zmiany stanów skupienia: topnienie, krzepnięcie, parowanie, skraplanie, sublimację, resublimację oraz wskazuje przykłady tych zjawisk w otaczającej rzeczywistości
- posługuje się tabelami wielkości fizycznych w celu odszukania temperatury topnienia i temperatury wrzenia oraz R ciepła topnienia i R ciepła parowania; porównuje te wartości dla różnych substancji
- doświadczalnie demonstrowa 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

- wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe

Stopień dostateczny

Uczeń:

- 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 (energii 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); wskazuje jednostkę temperatury w układzie SI; podaje temperaturę zera bez-względnego
- 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 przekazywanie energii w postaci ciepła (wymiana ciepła) między ciałami o tej samej temperaturze
- wykazuje, że energię układu (energii wewnętrzną) można zmienić, wykonując nad nim pracę lub przekazując energię w postaci ciepła
- analizuje jakościowo zmiany energii wewnętrznej spowodowane wykonaniem pracy i przepływem ciepła • podaje treść pierwszej zasady termodynamiki
- 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
- 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,
? obserwacja wrzenia,
korzystając z opisów doświadczeń i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; zapisuje wyniki i formułuje wnioski
- rozwiązuje proste zadania (w tym obliczeniowe) lub problemy dotyczące treści rozdziału: Termodynamika (związane z energią wewnętrzną i temperaturą, przepływem ciepła oraz z wykorzystaniem: związków $Q = c \cdot m \cdot \Delta T$ oraz wzorów na R ciepło topnienia i R ciepło parowania); wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących
- wyodrębnia z tekstów, tabel i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu

Stopień dobry

Uczeń:

- 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
- R 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
- R rysuje wykres zależności temperatury od czasu ogrzewania lub oziębiania odpowiednio dla zjawiska topnienia lub krzepnięcia na podstawie danych

- R 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
 - R posługuje się pojęciem ciepła parowania wraz z jednostką w układzie SI; podaje wzór na ciepło parowania
 - R 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 sub-stancji 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 wzorów na R ciepło topnienia i R ciepło parowania)
 - posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących:
 - ? energii wewnętrznej i temperatury,
 - ? wykorzystania (w przyrodzie i w życiu co-dziennym) przewodnictwa cieplnego (przewodników i izolatorów ciepła),
 - ? zjawiska konwekcji (np. prądy konwekcyjne),
 - ? promieniowania słonecznego (np. kolek-tory słoneczne),
 - ? 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)

Stopień bardzo dobry

Uczeń:

- R 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; szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i na tej podstawie ocenia wyniki obliczeń
- rozwiązuje nietypowe zadania (pro-blemy) dotyczące treści rozdziału: Termodynamika

WYMAGANIA EDUKACYJNE Z FIZYKI DLA KLASY VIII

I SEMESTR

I. ELEKTROSTATYKA

Stopień dopuszczający

Uczeń:

- informuje, czym zajmuje się elektrostatyka; wskazuje przykłady elektryzowania ciał w otaczającej rzeczywistości
- posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego; rozróżnia dwa rodzaje ładunków elektrycznych (dodatnie i ujemne)
- wyjaśnia, z czego składa się atom; przedstawia model budowy atomu na schematycznym rysunku
- posługuje się pojęciami: przewodni-ka jako substancji, w której łatwo mogą się przemieszczać ładunki elektryczne, i izolatora jako substancji, w której ładunki elektryczne nie mogą się przemieszczać
- odróżnia przewodniki od izolatorów; wskazuje ich przykłady
- posługuje się pojęciem układu izolowanego; podaje zasadę zachowania ładunku elektrycznego
- wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe dla opisywane-go zjawiska lub problemu
- współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i do-świadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa
- rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału Elektrostatyka

Stopień dostateczny

Uczeń:

- doświadczalnie demonstruje zjawiska elektryzowania przez potarcie lub dotyk oraz wzajemne oddziaływanie ciał naelektryzowanych
- opisuje sposoby elektryzowania ciał przez potarcie i dotyk; informuje, że te zjawiska polegają na przemieszczaniu się elektronów; ilustruje to na przykładach
- opisuje jakościowo oddziaływanie ładunków jednoimiennych i różnoimiennych; podaje przykłady oddziaływań elektrostatycznych w otaczającej rzeczywistości i ich zastosowań (poznane na lekcji)
- posługuje się pojęciem ładunku elementarnego; podaje symbol ładunku elementarnego oraz wartość: $e \approx 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
- posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego jako wielokrotności ładunku elementarnego; stosuje jednostkę ładunku (1 C)
- wyjaśnia na przykładach, kiedy ciało jest naładowane dodatnio, a kiedy jest naładowane ujemnie
- posługuje się pojęciem jonu; wyjaśnia, kiedy powstaje jon dodatni, a kiedy – jon ujemny
- doświadczalnie odróżnia przewodniki od izolatorów; wskazuje ich przykłady
- informuje, że dobre przewodniki elektryczności są również dobrymi przewodnikami ciepła; wymienia przykłady zastosowań przewodników i izolatorów w otaczającej rzeczywistości
- stosuje zasadę zachowania ładunku elektrycznego
- analizuje działanie elektroskopu na podstawie opisu jego budowy; posługuje się elektroskopem
- opisuje przemieszczanie się ładunków w przewodnikach pod wpływem oddziaływania ładunku zewnętrznego (indukcja elektrostatyczna)
- podaje przykłady skutków i wykorzystania indukcji elektrostatycznej
- przeprowadza doświadczenia: - doświadczenie ilustrujące elektryzowanie ciał przez pocieranie oraz oddziaływanie ciał naelektryzowanych,
- doświadczenie wykazujące, że przewodnik można naelektryzować,
- elektryzowanie ciał przez zbliżenie ciała naelektryzowanego,

korzystając z ich opisów i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; opisuje przebieg przeprowadzonego doświadczenia (wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania, wyjaśnia rolę użytych przyrządów, przedstawia wyniki i formułuje wnioski na podstawie tych wyników)

- rozwiązuje proste zadania dotyczące treści rozdziału Elektrostatyka

Stopień dobry

Uczeń:

- wskazuje przykłady oddziaływań elektrostatycznych w otaczającej rzeczywistości i ich zastosowań (inne niż poznane na lekcji)
- opisuje budowę i zastosowanie maszyny elektrostatycznej
- porównuje oddziaływania elektrostatyczne i grawitacyjne
- wykazuje, że 1 C jest bardzo dużym ładunkiem elektrycznym (zawiera $6,24 \cdot 10^{18}$ ładunków elementarnych: $1 \text{ C} = 6,24 \cdot 10^{18}e$)

- R analizuje tzw. szereg tryboelektryczny
- rozwiązuje zadania z wykorzystaniem zależności, że każdy ładunek elektryczny jest wielokrotnością ładunku elementarnego; przelicza podwielokrotności, przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących
- posługuje się pojęciem elektronów swobodnych; wykazuje, że w metalach znajdują się elektrony swobodne, a w izolatorach elektrony są związane z atomami; na tej podstawie uzasadnia podział substancji na przewodniki i izolatory
- wyjaśnia wyniki obserwacji przeprowadzonych doświadczeń związanych z elektryzowaniem przewodników; uzasadnia na przykładach, że przewodnik można naelektryzować wtedy, gdy odizoluje się go od ziemi
- wyjaśnia, na czym polega uziemienie ciała naelektryzowanego i zubożenie zgromadzonego na nim ładunku elektrycznego
- opisuje działanie i zastosowanie piorunochronu
- projektuje i przeprowadza: - doświadczenie ilustrujące właściwości ciał naelektryzowanych, - doświadczenie ilustrujące skutki indukcji elektrostatycznej,

krytycznie ocenia ich wyniki; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń; formułuje wnioski na podstawie wyników doświadczeń

- rozwiązuje zadania bardziej złożone, ale typowe, dotyczące treści rozdziału Elektrostatyka
- posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału Elektrostatyka (w szczególności tekstu: Gdzie wykorzystuje się elektryzowanie ciał)

Stopień bardzo dobry

Uczeń:

- R posługuje się pojęciem dipolu elektrycznego do wyjaśnienia skutków indukcji elektrostatycznej
- realizuje własny projekt dotyczący treści rozdziału Elektrostatyka
- rozwiązuje zadania złożone, nietypowe, dotyczące treści rozdziału Elektrostatyka

II. PRĄD ELEKTRYCZNY

Stopień dopuszczający

Uczeń:

- określa umowny kierunek przepływu prądu elektrycznego
- przeprowadza doświadczenie modelowe ilustrujące, czym jest natężenie prądu, korzystając z jego opisu
- posługuje się pojęciem natężenia prądu wraz z jego jednostką (1 A)
- posługuje się pojęciem obwodu elektrycznego; podaje warunki przepływu prądu elektrycznego w obwodzie elektrycznym
- wymienia elementy prostego obwodu elektrycznego: źródło energii elektrycznej, odbiornik (np. żarówka, opornik), przewody, wyłącznik, mierniki (amperomierz, woltomierz); rozróżnia symbole graficzne tych elementów
- wymienia przyrządy służące do pomiaru napięcia elektrycznego i natężenia prądu elektrycznego; wyjaśnia, jak włącza się je do obwodu elektrycznego (amperomierz szeregowo, woltomierz równolegle)
- wymienia formy energii, na jakie jest zamieniana energia elektryczna; wymienia źródła energii elektrycznej i odbiorniki; podaje ich przykłady
- wyodrębnia z tekstów, tabel i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu
- rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu
- współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa
- rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału

Prąd elektryczny

Stopień dostateczny

Uczeń:

- posługuje się pojęciem napięcia elektrycznego jako wielkości określającej ilość energii potrzebnej do przeniesienia jednostkowego ładunku w obwodzie; stosuje jednostkę napięcia (1 V)
- opisuje przepływ prądu w obwodach jako ruch elektronów swobodnych albo jonów w przewodnikach
- stosuje w obliczeniach związek między natężeniem prądu a ładunkiem i czasem jego przepływu przez poprzeczny przekrój przewodnika
- rozróżnia sposoby łączenia elementów obwodu elektrycznego: szeregowo i równoległy

- rysuje schematy obwodów elektrycznych składających się z jednego źródła energii, jednego odbiornika, mierników i wyłączników; posługuje się symbolami graficznymi tych elementów
- posługuje się pojęciem oporu elektrycznego jako własnością przewodnika; posługuje się jednostką oporu (1Ω).
- stosuje w obliczeniach związki między napięciem a natężeniem prądu i oporem elektrycznym
- posługuje się pojęciem pracy i mocy prądu elektrycznego wraz z ich jednostkami; stosuje w obliczeniach związki między tymi wielkościami oraz wzory na pracę i moc prądu elektrycznego
- posługuje się pojęciem mocy znamionowej; analizuje i porównuje dane na tabliczkach znamionowych różnych urządzeń elektrycznych
- wyjaśnia różnicę między prądem stałym i przemiennym; wskazuje baterię, akumulator i zasilacz jako źródła stałego napięcia; odróżnia to napięcie od napięcia w przewodach doprowadzających prąd do mieszkań
- przeprowadza doświadczenia: - doświadczenie wykazujące przepływ ładunków przez przewodniki, - łączy według podanego schematu obwód elektryczny składający się ze źródła (baterii), odbiornika (żarówki),

amperomierza i woltomierza,

- bada zależność natężenia prądu od rodzaju odbiornika (żarówki) przy tym samym napięciu oraz zależność oporu elektrycznego przewodnika od jego długości, pola przekroju poprzecznego i rodzaju materiału, z jakiego jest wykonany,
- wyznacza moc żarówki zasilanej z baterii za pomocą woltomierza i amperomierza, korzystając z ich opisów i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; odczytuje wskazania mierników; opisuje przebieg przeprowadzonego doświadczenia (wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania, wskazuje rolę użytych przyrządów, przedstawia wyniki doświadczenia lub przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących, formułuje wnioski na podstawie tych wyników)
- rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału Prąd elektryczny (rozpoznaje proporcjonalność prostą na podstawie wykresu, przelicza wielokrotności i podwielokrotności oraz jednostki czasu, przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących)

Stopień dobry

Uczeń:

- porównuje oddziaływania elektrostatyczne i grawitacyjne
- R porównuje ruch swobodnych elektronów w przewodniku z ruchem elektronów wtedy, gdy do końców przewodnika podłączymy źródło napięcia
- R rozróżnia węzły i gałęzie; wskazuje je w obwodzie elektrycznym
- doświadczalnie wyznacza opór przewodnika przez pomiary napięcia na jego końcach oraz natężenia płynącego przez prąd; zapisuje wyniki pomiarów wraz z ich jednostkami, z uwzględnieniem informacji o niepewności; przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących
- R stosuje w obliczeniach zależność oporu elektrycznego przewodnika od jego długości, pola przekroju poprzecznego i rodzaju materiału, z jakiego jest wykonany; przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących
- R posługuje się pojęciem oporu właściwego oraz tabelami wielkości fizycznych w celu odszukania jego wartości dla danej substancji; analizuje i porównuje wartości oporu właściwego różnych substancji
- R opisuje zależność napięcia od czasu w przewodach doprowadzających prąd do mieszkań; posługuje się pojęciem napięcia skutecznego; wyjaśnia rolę zasilaczy
- stwierdza, że elektrownie wytwarzają prąd przemienny, który do mieszkań jest dostarczany pod napięciem 230 V
- rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone, dotyczące treści rozdziału Prąd elektryczny
- posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału Prąd elektryczny
- realizuje projekt: Żarówka czy świetlówka (opisany w podręczniku)

Stopień bardzo dobry

Uczeń:

- R projektuje i przeprowadza doświadczenie (inne niż opisane w podręczniku) wykazujące zależność krytycznie ocenia jego wynik; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego wyniku; formułuje wnioski
- sporządza wykres zależności natężenia prądu od przyłożonego napięcia $I(U)$
- R ilustruje na wykresie zależność napięcia od czasu w przewodach doprowadzających prąd do mieszkań
- rozwiązuje zadania złożone, nietypowe (lub problemy) dotyczące treści rozdziału Prąd elektryczny (w tym związane z obliczaniem kosztów zużycia energii elektrycznej)
- realizuje własny projekt związany z treścią rozdziału Prąd elektryczny (inny niż opisany w podręczniku)

III. MAGNETYZM

Stopień dopuszczający

Uczeń:

- nazywa bieguny magnesów stałych, opisuje oddziaływanie między nimi
- doświadczalnie demonstruje zachowanie się igły magnetycznej w obecności magnesu
- opisuje zachowanie się igły magnetycznej w otoczeniu prostoliniowego przewodnika z prądem
- posługuje się pojęciem zwojnicy; stwierdza, że zwojnica, przez którą płynie prąd elektryczny, zachowuje się jak magnes
- wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu
- współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa
- rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału Magnetyzm

Stopień dostateczny

Uczeń:

- opisuje zachowanie się igły magnetycznej w obecności magnesu oraz zasadę działania kompasu (podaje czynniki zakłócające jego prawidłowe działanie); posługuje się pojęciem biegunów magnetycznych Ziemi
- opisuje na przykładzie żelaza oddziaływanie magnesów na materiały magnetyczne; stwierdza, że w pobliżu magnesu każdy kawałek żelaza staje się magnesem (namagnesowuje się), a przedmioty wykonane z ferromagnetyku wzmacniają oddziaływanie magnetyczne magnesu
- podaje przykłady wykorzystania oddziaływania magnesów na materiały magnetyczne
- opisuje właściwości ferromagnetyków; podaje przykłady ferromagnetyków
- opisuje doświadczenie Oersteda; podaje wnioski wynikające z tego doświadczenia
- doświadczalnie demonstruje zjawisko oddziaływania przewodnika z prądem na igłę magnetyczną
- opisuje wzajemne oddziaływanie przewodników, przez które płynie prąd elektryczny, i magnesu trwałego
- opisuje jakościowo wzajemne oddziaływanie dwóch przewodników, przez które płynie prąd elektryczny (wyjaśnia, kiedy przewodniki się przyciągają, a kiedy odpychają)
- przeprowadza doświadczenia: ? bada wzajemne oddziaływanie magnesów oraz oddziaływanie magnesów na żelazo i inne materiały magnetyczne,
? bada zachowanie igły magnetycznej w otoczeniu prostoliniowego przewodnika z prądem,
? bada oddziaływania magnesów trwałych i przewodników z prądem oraz wzajemne oddziaływanie przewodników z prądem,
? bada zależność magnetycznych właściwości zwojnicy od obecności w niej rdzenia z ferromagnetyku oraz liczby zwojów i natężenia prądu płynącego przez zwoje,

korzystając z ich opisów i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; wskazuje rolę użytych przyrządów oraz czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń; formułuje wnioski na podstawie tych wyników

- rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału Magnetyzm

Stopień dobry

Uczeń:

- porównuje oddziaływania elektrostatyczne i magnetyczne
- wyjaśnia, na czym polega namagnesowanie ferromagnetyku; posługuje się pojęciem domen magnetycznych
- stwierdza, że linie, wzdłuż których igła kompasu lub opiłki układają się wokół prostoliniowego przewodnika z prądem, mają kształt współśrodkowych okręgów
- opisuje sposoby wyznaczania biegunowości magnetycznej przewodnika kołowego i zwojnicy (reguła śruby prawoskrętnej, reguła prawej dłoni, na podstawie ułożenia strzałek oznaczających kierunek prądu – metoda liter S i N); stosuje wybrany sposób wyznaczania biegunowości przewodnika kołowego lub zwojnicy
- opisuje działanie dzwonka elektromagnetycznego lub zamka elektrycznego, korzystając ze schematu przedstawiającego jego budowę
- rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone dotyczące treści rozdziału Magnetyzm
- posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału Magnetyzm (w tym tekstu: Właściwości magnesów i ich zastosowania zamieszczonego w podręczniku)

Stopień bardzo dobry

Uczeń:

- rozwiązuje zadania złożone, nietypowe (lub problemy) dotyczące treści rozdziału Magnetyzm
- realizuje własny projekt związany z treścią rozdziału Magnetyzm

II SEMESTR

IV. DRGANIA i FALE

Stopień dopuszczający

Uczeń:

- opisuje ruch okresowy wahadła; wskazuje położenie równowagi i amplitudę tego ruchu; podaje przykłady ruchu okresowego w otaczającej rzeczywistości
- posługuje się pojęciami okresu i częstotliwości wraz z ich jednostkami do opisu ruchu okresowego
- wyznacza amplitudę i okres drgań na podstawie wykresu zależności położenia od czasu
- wskazuje drgające ciało jako źródło fali mechanicznej; posługuje się pojęciami: amplitudy, okresu, częstotliwości i długości fali do opisu fal; podaje przykłady fal mechanicznych w otaczającej rzeczywistości
- stwierdza, że źródłem dźwięku jest drgające ciało, a do jego rozchodzenia się potrzebny jest ośrodek (dźwięk nie rozchodzi się w próżni); podaje przykłady źródeł dźwięków w otaczającej rzeczywistości
- stwierdza, że fale dźwiękowe można opisać za pomocą tych samych związków między długością, prędkością, częstotliwością i okresem fali, jak w przypadku fal mechanicznych; porównuje wartości prędkości fal dźwiękowych w różnych ośrodkach, korzystając z tabeli tych wartości
- przeprowadza doświadczenia: ? demonstruje ruch drgający ciężar-ka zawieszonego na nici; wskazuje położenie równowagi i amplitudę drgań,
? demonstruje powstawanie fali na sznurze i wodzie,
? wytwarza dźwięki i wykazuje, że do rozchodzenia się dźwięku potrzebny jest ośrodek,
? wytwarza dźwięki; bada jakościowo zależność ich wysokości od częstotliwości drgań i zależność ich głośności od amplitudy drgań,
korzystając z ich opisów; opisuje przebieg przeprowadzonego doświadczenia, przedstawia wyniki i formułuje wnioski
- wyodrębnia z tekstów, tabel i ilustracji informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu; rozpoznaje zależność rosnącą i zależność malejącą na podstawie danych z tabeli
- współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa
- rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału Drgania i fale

Stopień dostateczny

Uczeń:

- opisuje ruch drgający (drmania) ciała; wskazuje położenie równowagi i amplitudę drgań
- posługuje się pojęciem częstotliwości jako liczbą pełnych drgań (wznieść) wykonanych w jednostce czasu i na tej podstawie określa jej jednostkę ($1 \text{ Hz} = 1 \text{ s}^{-1}$); stosuje w obliczeniach związek między częstotliwością a okresem drgań
- doświadczalnie wyznacza okres i częstotliwość w ruchu okresowym; bada jakościowo zależność okresu wahadła od jego długości i zależność okresu drgań ciężarka od jego masy (korzystając z opisu doświadczeń); wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń; zapisuje wyniki pomiarów wraz z ich jednostką, z uwzględnieniem informacji o niepewności; przeprowadza obliczenia i zapisuje wyniki zaokrąglone do zadanej liczby cyfr znaczących; formułuje wnioski
- przedstawia na schematycznym rysunku wykres zależności położenia od czasu w ruchu drgającym; zaznacza na nim amplitudę i okres drgań
- opisuje rozchodzenie się fali mechanicznej jako proces przekazywania energii bez przenoszenia materii
- posługuje się pojęciem prędkości rozchodzenia się fali; opisuje związek między prędkością, długością i częstotliwością (lub okresem) fali:
- stosuje w obliczeniach związki między okresem, częstotliwością i długością fali wraz z ich jednostkami
- doświadczalnie demonstruje dźwięki o różnych częstotliwościach z wykorzystaniem drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego
- opisuje mechanizm powstawania i rozchodzenia się fal dźwiękowych w powietrzu
- posługuje się pojęciami energii i natężenia fali; opisuje jakościowo związek między energią fali a amplitudą fali
- opisuje jakościowo związki między wysokością dźwięku a częstotliwością fali i między natężeniem dźwięku (głośnością) a energią fali i amplitudą fali
- rozróżnia dźwięki słyszalne, ultradźwięki i infradźwięki; podaje przykłady ich źródeł i zastosowania; opisuje szkodliwość hałasu
- stwierdza, że źródłem fal elektromagnetycznych są drgające ładunki elektryczne oraz prąd, którego natężenie zmienia się w czasie
- opisuje poszczególne rodzaje fal elektromagnetycznych; podaje odpowiadające im długości i częstotliwości fal, korzystając z diagramu przedstawiającego widmo fal elektromagnetycznych
- podaje wartość prędkości fal elektromagnetycznych w próżni
- rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału Drgania i fale (przelicza wielokrotności i podwielokrotności oraz jednostki czasu, przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących)

Stopień dobry

Uczeń:

- posługuje się pojęciami: wahadła matematycznego, częstotliwości drgań własnych
- analizuje wykresy zależności położenia od czasu w ruchu drgającym; na podstawie tych wykresów porównuje drgania ciał
- analizuje wykres fali; wskazuje oraz wyznacza jej długość i amplitudę; porównuje fale na podstawie ich ilustracji
- omawia mechanizm wytwarzania dźwięków w wybranym instrumencie muzycznym
- R podaje wzór na natężenie fali oraz jednostkę natężenia fali
- R posługuje się pojęciem poziomu natężenia dźwięku wraz z jego jednostką (1 dB); określa progi słyszalności i bólu oraz poziom natężenia hałasu szkodliwego dla zdrowia
- R wyjaśnia ogólną zasadę działania radia, telewizji i telefonów komórkowych, korzystając ze schematu przesyłania fal elektromagnetycznych
- rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone dotyczące treści rozdziału Drgania i fale
- posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału Drgania i fale
- realizuje projekt: Prędkość i częstotliwość dźwięku (opisany w podręczniku)

Stopień bardzo dobry

Uczeń:

- projektuje i przeprowadza doświadczenie (inne niż opisane w podręczniku) w celu zbadania, od czego (i jak) zależą, a od czego nie zależą okres i częstotliwość w ruchu okresowym; opracowuje i krytycznie ocenia wyniki doświadczenia; formułuje wnioski i prezentuje efekty przeprowadzonego badania
- rozwiązuje zadania złożone, nietypowe (lub problemy), dotyczące treści rozdziału Drgania i fale
- realizuje własny projekt związany z treścią rozdziału Drgania i fale (inny niż opisany w podręczniku)

V. OPTYKA

Stopień dopuszczający

Uczeń:

- wymienia źródła światła; posługuje się pojęciami: promień świetlny, wiązka światła, ośrodek optyczny, ośrodek optycznie jednorodny; rozróżnia rodzaje źródeł światła (naturalne i sztuczne) oraz rodzaje wiązek światła (zbieżna, równoległa i rozbieżna)
- ilustruje prostoliniowe rozchodzenie się światła w ośrodku jednorodnym; podaje przykłady prostoliniowego biegu promieni światła w otaczającej rzeczywistości
- opisuje mechanizm powstawania cienia i półcienia jako konsekwencje prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym; podaje przykłady powstawania cienia i półcienia w otaczającej rzeczywistości
- porównuje zjawiska odbicia i rozproszenia światła; podaje przykłady odbicia i rozproszenia światła w otaczającej rzeczywistości
- rozróżnia zwierciadła płaskie i sferyczne (wklęsłe i wypukłe); podaje przykłady zwierciadeł w otaczającej rzeczywistości
- posługuje się pojęciami osi optycznej i promienia krzywizny zwierciadła; wymienia cechy obrazów wytworzonych przez zwierciadła (pozorne lub rzeczywiste, proste lub odwrócone, powiększone, pomniejszone lub tej samej wielkości co przedmiot)
- rozróżnia obrazy: rzeczywisty, pozorny, prosty, odwrócony, powiększony, pomniejszony, tej samej wielkości co przedmiot
- opisuje światło lasera jako jedno-barwne i ilustruje to brakiem rozszczepienia w pryzmacie; porównuje przejście światła jednobarwnego i światła białego przez pryzmat
- rozróżnia rodzaje soczewek (skupiające i rozpraszające); posługuje się pojęciem osi optycznej soczewki; rozróżnia symbole soczewki skupiającej i rozpraszającej; podaje przykłady soczewek w otaczającej rzeczywistości oraz przykłady ich wykorzystania
- opisuje bieg promieni ilustrujący powstawanie obrazów rzeczywistych i pozornych wytwarzanych przez soczewki, znając położenie ogniska
- przeprowadza doświadczenia: ? obserwuje bieg promieni światła i wykazuje przekazywanie energii przez światło, ? obserwuje powstawanie obszarów cienia i półcienia, ? bada zjawiska odbicia i rozproszenia światła, ? obserwuje obrazy wytwarzane przez zwierciadło płaskie, obserwuje obrazy wytwarzane przez zwierciadła sferyczne, ? obserwuje bieg promienia światła po przejściu do innego ośrodka w zależności od kąta padania oraz przejście światła jedno-barwnego i światła białego przez pryzmat, ? obserwuje bieg promieni równoległych do osi optycznej przechodzących przez soczewki skupiającą i rozpraszającą, ? obserwuje obrazy wytwarzane przez soczewki skupiające,

Stopień dostateczny

Uczeń:

- opisuje rozchodzenie się światła w ośrodku jednorodnym
- opisuje światło jako rodzaj fal elektromagnetycznych; podaje przedział długości fal świetlnych oraz przybliżoną wartość prędkości światła w próżni
- przedstawia na schematycznym rysunku powstawanie cienia i półcienia
- opisuje zjawiska zaćmienia Słońca i Księżyca
- posługuje się pojęciami: kąta padania, kąta odbicia i normalnej do opisu zjawiska odbicia światła od powierzchni płaskiej; opisuje związek między kątem padania a kątem odbicia; podaje i stosuje prawo odbicia
- opisuje zjawisko odbicia światła od powierzchni chropowatej
- analizuje bieg promieni wychodzących z punktu w różnych kierunkach, a następnie odbitych od zwierciadła płaskiego
- opisuje i konstruuje graficznie bieg promieni ilustrujący powstawanie obrazów pozornych wytwarzanych przez zwierciadło płaskie; wymienia trzy cechy obrazu (pozorny, prosty i tej samej wielkości co przedmiot); wyjaśnia, kiedy obraz jest rzeczywisty, a kiedy – pozorny
- opisuje skupianie się promieni w zwierciadle wklęsłym; posługuje się pojęciem ogniska zwierciadła
- podaje przykłady wykorzystania zwierciadeł w otaczającej rzeczywistości
- opisuje jakościowo zjawisko załamania światła na granicy dwóch ośrodków różniących się prędkością rozchodzenia się światła; wskazuje kierunek załamania; posługuje się pojęciem kąta załamania
- podaje i stosuje prawo załamania światła (jakościowo)
- opisuje światło białe jako mieszaninę barw; ilustruje to rozszczepieniem światła w pryzmacie
- opisuje i ilustruje bieg promieni równoległych do osi optycznej przechodzących przez soczewki skupiającą i rozpraszającą, posługując się pojęciem ogniska; rozróżnia ogniska rzeczywiste i pozorne
- wyjaśnia i stosuje odwracalność biegu promieni świetlnych (stwierdza np., że promienie wychodzące z ogniska po załamaniu w soczewce skupiającej tworzą wiązkę promieni równoległych do osi optycznej)
- opisuje budowę oka oraz powstawanie obrazu na siatkówce, korzystając ze schematycznego rysunku przedstawiającego budowę oka; posługuje się pojęciem akomodacji oka
- przeprowadza doświadczenia: ? demonstruje zjawisko prostoliniowego rozchodzenia się światła, ? skupia równoległą wiązką światła za pomocą zwierciadła wklęsłego i wyznacza jej ognisko, ? demonstruje powstawanie obrazów za pomocą zwierciadeł sferycznych, ? demonstruje zjawisko załamania światła na granicy ośrodków, ? demonstruje rozszczepienie światła w pryzmacie, ? demonstruje powstawanie obrazów za pomocą soczewek, przestrzegając zasad bezpieczeństwa; wskazuje rolę użytych przyrządów oraz czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń; formułuje wnioski na podstawie tych wyników
- rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału Optyka

Stopień dobry

Uczeń:

- wskazuje prędkość światła jako maksymalną prędkość przepływu informacji; porównuje wartości prędkości światła w różnych ośrodkach przezroczystych
- wyjaśnia mechanizm zjawisk zaćmienia Słońca i Księżyca, korzystając ze schematycznych rysunków przedstawiających te zjawiska
- projektuje i przeprowadza doświadczenie potwierdzające równość kątów padania i odbicia; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczenia; prezentuje i krytycznie ocenia wyniki doświadczenia
- wyjaśnia i stosuje odwracalność biegu promieni świetlnych (stwierdza np., że promienie wychodzące z ogniska po odbiciu od zwierciadła tworzą wiązkę promieni równoległych do osi optycznej)
- przewiduje rodzaj i położenie obrazu wytwarzanego przez zwierciadła sferyczne w zależności od odległości przedmiotu od zwierciadła
- wyjaśnia mechanizm rozszczepienia światła w pryzmacie, posługując się związkiem między prędkością światła a długością fali świetlnej w różnych ośrodkach i odwołując się do widma światła białego
- R posługuje się pojęciem zdolności skupiającej soczewki wraz z jej jednostką (1 D)
- porównuje obrazy w zależności od odległości przedmiotu od soczewki skupiającej i rodzaju soczewki
- przewiduje rodzaj i położenie obrazu wy- tworzonego przez soczewki w zależności od odległości przedmiotu od soczewki, znając położenie ogniska (i odwrotnie)
- rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone dotyczące treści rozdziału Optyka
- posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału Optyka (w tym tekstu: Zastosowanie prawa odbicia i prawa załamania światła zamieszczonego w podręczniku)

Stopień bardzo dobry

Uczeń:

- R opisuje zagadkowe zjawiska optyczne występujące w przyrodzie (np. miraże, błękit nieba, widmo Brockenu, halo)
- rozwiązuje zadania złożone, nietypowe (lub problemy), dotyczące treści rozdziału Optyka
- realizuje własny projekt związany z treścią rozdziału Optyka