

**Szkoła Podstawowa nr 57 im. gen. Władysława Andersa
w Gdańsku**

**WYMAGANIA NA
POSZCZEGÓLNE OCENY
Z FIZYKI
DLA KLASY 7 i 8**

Wymagania na poszczególne oceny – *To nasz świat. Fizyka dla klasy 7*

Poziomy wymagań edukacyjnych:

ocena dopuszczająca (2)

ocena dostateczna (3)

ocena dobra (4)

ocena bardzo dobra (5)

ocena celująca (6)

Treści nieobowiązkowe zapisano na szarym tle.

DZIAŁ 1. Oddziaływania i materia

Wymagania na ocenę dopuszczającą. Uczeń:

- wykonuje proste pomiary;
- nazywa oddziaływania elektryczne, magnetyczne i grawitacyjne;
- wie, że materia zbudowana jest z atomów;
- wie, że w skład atomu wchodzi jądro atomowe i elektrony;
- posługuje się jednostką siły;
- wie, jak graficznie przedstawić siłę;
- wymienia cechy wektora;
- mierzy siłę ciężkości;
- nazywa siły występujące w określonych sytuacjach;
- wie, że działanie kilku sił można zastąpić jedną siłą;
- wie, że siłę wypadkową określa się, uwzględniając wszystkie cechy wektorów sił składowych;
- wyjaśnia różnice pomiędzy pojęciami *masa*, *ciężar* i *waga*;
- mierzy masę ciała za pomocą wagi;
- wie, że substancje występują w trzech stanach skupienia;
- umie nazwać te stany;
- wie, że wszystkie substancje składają się z atomów i cząsteczek;
- wie, że wszystkie cząsteczki i atomy są w ciągłym ruchu;
- wie, jakie siły nazywamy siłami spójności, a jakie siłami przylegania
- opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego na wybranym przykładzie;
- wie, co to jest gęstość substancji;
- zna jednostki gęstości substancji;
- wie, że do wyznaczenia gęstości ciała, należy ciało zważyć i wyznaczyć jego objętość;

Wymagania na ocenę dostateczną (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dopuszczającą). Uczeń:

- wie, że oprócz podania wyniku pomiaru należy podać jednostkę mierzonej wielkości;
- wskazuje zjawiska, którymi zajmuje się fizyka,
- wie, że metoda naukowa wiąże się z eksperymentem,
- podaje przykłady oddziaływań i opisuje ich skutki;

- wymienia skutki tych oddziaływań;
- wie, że jądro i elektrony wzajemnie się przyciągają;
- rysuje schemat budowy atomu;
- wie, że przyciąganie elektronów do jądra jest oddziaływaniem elektrycznym i wzajemnym;
- wyjaśnia, do czego służy siłomierz;
- wyjaśnia, jak działa siłomierz;
- wyjaśnia, co to znaczy wielkość wektorowa;
- rysuje wektor siły;
- wskazuje i nazywa wszystkie cechy wektora;
- określa skutki działania tych sił;
- wyjaśnia, że siła ciężkości to siła, jaką Ziemia działa na każde ciało;
- wyjaśnia, że siła nacisku ma związek z naciskiem jednego ciała na drugie;
- rozumie co to znaczy, że siły się równoważą;
- rysuje siłę wypadkową i oblicza jej wartość (dla sił o jednakowych kierunkach), w sytuacji przedstawionej graficznie;
- zna podstawową jednostkę masy;
- wie, że masę ciała można wyznaczyć za pomocą siłomierza;
- wie, że ciężar ciała jest tym większy, im większa jest masa ciała;
- podaje wartość przyspieszenia ziemskiego;
- oblicza ciężar ciała na Ziemi, znając jego masę;
- zna własności dotyczące kształtu i objętości ciał stałych, cieczy i gazów;
- wie, że ta sama substancja może występować w różnych stanach skupienia;
- wie, że rodzaj ruchu cząsteczek jest inny w różnych stanach skupienia, bo różne są odległości między cząsteczkami i atomami;
- wie, że makroskopowe właściwości substancji w danym stanie skupienia wynikają z jej budowy wewnętrznej;
- wskazuje przykłady manifestowania się sił oddziaływania międzycząsteczkowego w różnych sytuacjach (spinacz na wodzie, formowanie się kropeł)^f
- umie obliczać gęstość substancji, z której wykonane jest ciało, znając masę i objętość ciała;
- potrafi obliczyć objętość ciała o kształcie prostopadłościanu;

Wymagania na ocenę dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dostateczną). Uczeń:

- wie, że każdy pomiar obarczony jest niepewnością pomiarową;
- wskazuje przykładowy problem i proponuje proste doświadczenie jako metodę naukową weryfikującą ten problem;
- wie, że oddziaływania są zawsze wzajemne;
- potrafi wskazać przykłady oddziaływań z otoczenia i opisać ich skutki;
- wie, że oddziaływanie elektryczne występuje także między atomami;
- podaje skutki oddziaływań elektrycznych między atomami;
- podaje i wyjaśnia przykład występowania oddziaływań między dowolnymi ciałami, uwzględniając oddziaływania elektryczne między atomami;
- potrafi podać zakres używanego siłomierza;

- rozumie różnicę między wektorem a skalarem;
- stosuje odpowiednie oznaczenie siły na rysunku i poprawny zapis wartości siły;
- wie, że siła sprężystości ma związek z odkształcaniem ciała;
- wie, że siła oporów ruchu utrudnia ruch ciała;
- wie, że jedne siły działają na ciała, które nie muszą się stykać, a inne siły występują tylko w sytuacji stykających się ciał;
- wie, w jakim wypadku siła wypadkowa jest równa zero;
- potrafi opisaną słownie sytuację przedstawić schematycznie na rysunku;
- zaznacza siły działające na ciało;
- wie, co to jest międzynarodowy układ jednostek miar;
- stosuje wzór $F_g = m \cdot g$ oraz jego przekształcenia;
- zna jednostki objętości: l, ml, dm³, mm³, cm³, m³;
- posługuje się określeniem *wysokość słupa cieczy*;
- oblicza objętość prostopadłościennego naczynia i cieczy lub gazu w nim się znajdujących;
- wie, w jakich jednostkach długości wyrazić średnicę atomu;
- rozpoznaje i nazywa określony stan skupienia substancji na podstawie rysunku budowy wewnętrznej tej substancji;
- potrafi wyjaśnić powstawanie zjawiska napięcia powierzchniowego z uwzględnieniem sił międzycząsteczkowych;
- potrafi zademonstrować zjawisko napięcia powierzchniowego;
- umie rozwiązywać proste zadania związane z gęstością substancji;
- potrafi obliczyć masę substancji, znając jej gęstość i objętość;
- wie, jak wyznaczyć objętość ciała stałego o nieregularnym kształcie;
- potrafi przekształcić wzór na gęstość, tak aby wyznaczyć objętość ze wzoru;

Wymagania na ocenę bardzo dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dobrą).

Uczeń:

- wie, od czego może zależeć niepewność pomiaru i jak odczytać jej wartość;
- potrafi zaplanować i przeprowadzić doświadczenie sprawdzające daną hipotezę;
- wyciąga wnioski z przeprowadzonego eksperymentu;
- wykonuje proste pomiary i zapisuje wyniki wraz z niepewnością pomiarową;
- rozumie, że wielkość oddziaływań grawitacyjnych zależy od mas oddziałujących ciał;
- wskazuje inne rodzaje oddziaływań niż elektryczne, magnetyczne i grawitacyjne;
- wie, że oddziaływania elektryczne i magnetyczne są oddziaływaniami elektromagnetycznymi;
- wie, że między atomami występują również oddziaływania magnetyczne;
- wie, jakie są skutki oddziaływań magnetycznych;
- wie, że skutki oddziaływań magnetycznych nie zawsze są wyraźnie widoczne;
- rozumie, że przyłożenie takiej samej siły do różnych punktów ciała może wywołać różne skutki;
- potrafi określić wartość, kierunek i zwrot siły działającej na wybrany obiekt przedstawiony na rysunku;
- potrafi, w sytuacji przedstawionej na rysunku, narysować i nazwać siły, oraz określić ich kierunek i zwrot;
- wskazuje w swoim otoczeniu sytuację, w której na ciało działają siły;
- wyznacza siłę wypadkową oraz poprawnie interpretuje wynik;

- wyjaśnia zachowanie się ciał w różnych sytuacjach, posługując się III zasadą dynamiki;
- wie, że ciężar tego samego ciała jest mniejszy na Księżycu niż na Ziemi;
- przelicza jednostki masy: t, kg, dag, g, mg;
- oblicza siłę ciężkości i masę w różnych sytuacjach opisanych w zadaniach;
- potrafi zamieniać jednostki objętości;
- wyznacza i oblicza wysokość słupa cieczy;
- wykorzystuje pojęcie objętości do rozwiązywania nietypowych zadań i obliczania masy;
- wyjaśnia charakterystyczną własność danego stanu skupienia w oparciu o budowę wewnętrzną;
- dokonuje obliczeń, posługując się jednostkami długości takimi jak mikrometr i milimetr;
- wie, w jaki sposób można zmniejszyć napięcie powierzchniowe cieczy;
- potrafi doświadczalnie wyznaczać gęstość cieczy;
- potrafi powiązać jednostkę gęstości z innymi jednostkami układu SI;
- wie, że gęstość substancji sypkich nie jest stała;

Wymagania na ocenę celującą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę bardzo dobrą).

Uczeń:

- interpretuje znaczenie wyniku podanego z niepewnością pomiarową;
- demonstruje wzajemność oddziaływań;
- wskazuje przykład oddziaływań magnetycznych;
- umie omówić skutki tych oddziaływań;
- potrafi samodzielnie narysować wektory sił o zadanych kierunkach i określonych skalą wartościami;
- przedstawia tę sytuację schematycznie na rysunku, zaznaczając te siły i nazywając je;
- wyjaśnia, dlaczego podniesienie przedmiotu na Księżycu wymaga użycia mniejszej siły niż podniesienie go na Ziemi;
- wie, że użytecznym wzorcem 1 kg jest masa 1 l destylowanej wody o temperaturze 4°C;
- potrafi zaproponować doświadczenie potwierdzające określoną własność ciała stałego, cieczy lub gazu;
- wie, że wśród ciał stałych są takie, które mają uporządkowaną strukturę;
- potrafi podać przykłady kryształów;
- potrafi podać przykłady ciał nie będących kryształami;
- demonstruje istnienie sił przylegania na podstawie wybranych przez siebie przykładów;
- zna pojęcia kohezja i adhezja i umie je wyjaśnić;
- potrafi wyznaczać gęstość ciał stałych na drodze doświadczalnej;
- potrafi odczytać dane potrzebne do zadania z tablic fizycznych oraz z wykresu;
- potrafi rozwiązywać zadania, obliczając gęstość lub masę, lub objętość ciała;

DZIAŁ 2.Ciśnienie i siła wyporu

Wymagania na ocenę dopuszczającą. Uczeń:

- zna definicję ciśnienia;
- wie, że ciśnienie można zmienić poprzez zmianę siły nacisku, lub zmianę powierzchni, na którą działa siła;
- formułuje prawo Pascala;

- wyjaśnia, co to jest ciśnienie hydrostatyczne;
- wie, jak wyglądają naczynia połączone;
- wie, jak zachowuje się ciecz wlana do jednego ramienia naczyń połączonych;
- wie, że na ciało zanurzone w cieczy, oprócz siły grawitacji, działa siła wyporu;
- potrafi określić kierunek i zwrot siły wyporu;
- wie, że od relacji sił wyporu i grawitacji zależy, czy ciało wypłynie na powierzchnię cieczy, czy utonie, czy będzie pływało w pełnym zanurzeniu;
- wie, że gęstość cieczy ma wpływ na, to czy ciało w niej pływa, czy tonie;

Wymagania na ocenę dostateczną (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dopuszczającą). Uczeń:

- wie, że jednostką ciśnienia jest paskal;
- wie, czym spowodowane jest ciśnienie wywierane przez gaz na ścianki naczynia;
- wie, że powietrze wywiera ciśnienie, które nazywamy atmosferycznym;
- jest świadomy, że prawo Pascala dotyczy ciśnienia wywieranego z zewnątrz na ciecz lub gaz, a nie na ciała stałe;
- wie, w jaki sposób można zmienić ciśnienie gazu lub cieczy w pojemniku;
- wie, że ciśnienie hydrostatyczne zależy od rodzaju cieczy i głębokości w tej cieczy;
- zna wzór na obliczanie ciśnienia hydrostatycznego;
- potrafi podać przykłady zastosowania naczyń połączonych;
- wie, że w otwartych naczyniach połączonych poziom cieczy jest taki sam w każdym naczyniu, niezależnie od jego kształtu;
- wie, że wartość siły wyporu jest równa ciężarowi cieczy wypartej przez to ciało;
- formułuje prawo Archimedesesa;
- potrafi określić, jak po włożeniu do cieczy zachowa się ciało, na podstawie relacji sił wyporu i grawitacji;
- wie, że obserwacja zachowania ciała zanurzonego w płynie pozwala porównać gęstość ciała z gęstością płynu;

Wymagania na ocenę dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dostateczną). Uczeń:

- wie, że ciśnienie atmosferyczne wyraża się zwykle w hektopaskalach;
- potrafi wskazać przykład działania ciśnienia atmosferycznego i jego skutki;
- potrafi obliczyć ciśnienie w prostych zadaniach,
- wie, że w zbiornikach wodnych, np. w jeziorze, ciśnienie hydrostatyczne jest większe na większych głębokościach;
- potrafi obliczyć ciśnienie hydrostatyczne na danej głębokości w określonej cieczy;
- wie, że ciśnienie można wyrażać w kilopaskalach, potrafi przeliczać je na paskale;
- podaje przykłady zastosowania prawa Pascala (prasa hydrauliczna, podnośnik hydrauliczny);
- zna zasadę działania prasy hydraulicznej
- potrafi wykorzystać prawo Pascala do zapisania zasady działania prasy w postaci matematycznej $p_1 = p_2$;
- potrafi omówić przykładowe zastosowania naczyń połączonych;
- wie, że zmiana ciśnienia nad cieczą w jednym z naczyń może spowodować zmianę poziomu cieczy w tym naczyniu;
- zna wzór na obliczanie wartości siły wyporu;
- potrafi wyznaczyć wartość siły wyporu przy wykorzystaniu siłomierza;
- potrafi porównać siły wyporu dla tego samego ciała zanurzonego w różnych cieczach na podstawie głębokości zanurzenia;

- potrafi narysować w postaci wektorów z zachowaniem skali siły działające na zanurzone ciało;
- potrafi w sytuacji przedstawionej graficznie, wyjaśnić zachowanie się zanurzonego ciała;
- potrafi na podstawie danych gęstości cieczy i ciała stwierdzić, jak ciało się zachowa po włożeniu go do cieczy;

Wymagania na ocenę bardzo dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dobrą).

Uczeń:

- potrafi przeliczać jednostki ciśnienia Pa na hPa;
- potrafi przeliczać dowolne jednostki powierzchni na m^2 ;
- rozumie pojęcie siły parcia;
- potrafi obliczyć siłę F_2 uzyskaną w działaniu podnośnika hydraulicznego przy znanym ilorazie powierzchni i sile działającej na mały tłok prasy;
- potrafi zademonstrować prawo Pascala;
- wie, że ciśnienie całkowite, na pewnej głębokości w jeziorze, składa się z ciśnienia hydrostatycznego wody i ciśnienia atmosferycznego (zewnątrznego);
- wie, że ciśnienie hydrostatyczne nie zależy od masy cieczy, a od wysokości jej słupa;
- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności;
- potrafi odczytać dane do zadania z wykresu i je zinterpretować;
- potrafi rozwiązać proste problemy nierachunkowe;
- rozumie, dlaczego w naczyniach połączonych poziomo różnych niemieszających się cieczy są na różnych wysokościach i wynika to z różnych gęstości tych cieczy;
- potrafi obliczyć wartość siły wyporu na podstawie wzoru;
- rozumie, że siła wyporu działa na ciała również w gazach;
- potrafi wyznaczyć za pomocą siłomierza wartość siły wyporu działającej na zanurzone ciało;
- demonstruje prawo Archimedes'a;
- potrafi wyznaczyć wielkość zanurzenia pływającego ciała na podstawie równowagi sił grawitacji i wyporu;
- potrafi wyznaczyć gęstość cieczy, znając wartość siły wyporu i objętość wypartej cieczy;
- przeprowadza eksperyment pozwalający wyznaczyć gęstość cieczy;

Wymagania na ocenę celującą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę bardzo dobrą).

Uczeń:

- potrafi obliczyć siłę parcia przy znanym ciśnieniu i znanym polu powierzchni;
- demonstruje istnienie ciśnienia atmosferycznego;
- stosuje prawo Pascala do rozwiązywania trudniejszych zadań;
- demonstruje zależność ciśnienia hydrostatycznego od wysokości słupa cieczy;
- rozumie, co oznacza *paradoks hydrostatyczny*;
- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności;
- rozwiązuje zadania i problemy nierachunkowe;
- rozwiązuje zadania dotyczące pływania ciał i obliczania siły wyporu;
- rozwiązuje zadania dotyczące siły wyporu, gęstości cieczy, objętości wypartej cieczy;

DZIAŁ 3. Ruch i siły

Wymagania na ocenę dopuszczającą. Uczeń:

- zna jednostki drogi i czasu;
- wie, na czym polega względność ruchu;
- wie, co to jest tor i czym różni się od drogi;

- wie, jaki ruch nazywamy prostoliniowym;
- zna symbole oznaczające drogę i czas;
- zna podstawowe jednostki drogi i czasu w układzie SI;
- zna jednostki prędkości;
- zna wzór na obliczanie prędkości;
- wyjaśnia, jaki ruch nazywamy ruchem jednostajnym prostoliniowym;
- wie, że ruch jednostajny można opisać za pomocą wykresu zależności v od t ;
- utożsamia prędkość z nachyleniem wykresu s od t do osi czasu;
- wie, jak wygląda wykres s od t dla ruchu odcinkami jednostajnego;
- wyjaśnia różnicę między prędkością średnią a chwilową;
- odróżnia ruch przyspieszony od ruchu jednostajnego;
- wie, że przyspieszenie wiąże się z przyrostem prędkości;
- zna definicję i jednostkę przyspieszenia;
- wie, jaki ruch nazywamy ruchem jednostajnie opóźnionym;
- wie, jaki kształt ma wykres przyspieszenia od czasu;
- rozumie, że przyczyną zmiany stanu ruchu ciała jest siła;
- zna treść trzech zasad dynamiki;

Wymagania na ocenę dostateczną (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dopuszczającą). Uczeń:

- podaje przykłady względności ruchu;
- wie, że prędkość to wielkość wektorowa;
- oblicza wartość prędkości w prostych przykładach;
- oblicza drogę w ruchu jednostajnym;
- wykonuje działania na jednostkach prędkości i czasu;
- wie, że drogę w ruchu jednostajnym oblicza się ze wzoru $s = v \cdot t$;
- wie, jak wygląda wykres v od t dla ruchu odcinkami jednostajnego;
- potrafi odczytywać informacje z wykresu s od t oraz wykresu v od t ;
- wie, jak obliczać prędkość średnią na podstawie wzoru;
- potrafi obliczyć prędkość średnią podróży składającej się z kilku etapów, opisanej słownie;
- wyjaśnia pojęcie ruchu jednostajnie przyspieszonego;
- oblicza wartość przyspieszenia na podstawie definicji;
- wie, jaki jest kształt wykresu prędkości od czasu w ruchu jednostajnie opóźnionym;
- potrafi wyjaśnić, co oznacza jednostajne zmniejszanie prędkości;
- potrafi obliczyć przyspieszenie w tym ruchu;
- wie, jaki kształt ma wykres drogi od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym;
- wyjaśnia związek masy z bezwładnością ciała;
- rozumie związek przyczynowo-skutkowy braku działającej siły lub działania równoważących się sił;
- wie, że ciało spada swobodnie, jeśli działa na nie tylko siła ciężkości;
- rozumie, że przyspieszenie z jakim porusza się ciało, zależy od działającej na nie siły oraz od masy tego ciała;
- wie, że przy powierzchni Ziemi spadanie swobodne ciał odbywa się z przyspieszeniem ziemskim;
- wie, na czym polega zjawisko odrzutu;

- rozumie powiązanie pierwszej zasady z ruchem jednostajnym lub spoczynkiem ciała;
- rozumie związek drugiej zasady z ruchem jednostajnie przyspieszonym ciała;

Wymagania na ocenę dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dostateczną). Uczeń:

- wie, co oznacza zaokrąglanie liczby do jednej lub dwóch cyfr znaczących;
- potrafi przeliczać jednostki drogi i czasu;
- rysuje wykres zależności drogi od czasu dla ruchu jednostajnego na podstawie danych zebranych w tabeli;
- odczytuje informacje z wykresu s od t ;
- wie, że w ruchu jednostajnym pole powierzchni figury pod wykresem v od t w wybranym przedziale czasu jest równe drodze przebytej w tym przedziale czasu;
- potrafi na podstawie wykresów porównywać prędkości i drogi przebyte w poszczególnych etapach podróży;
- potrafi obliczyć prędkość średnią podróży, składającej się z kilku etapów, przedstawionej na wykresie s od t ;
- interpretuje przyspieszenie jako przyrost prędkości w jednostce czasu;
- wie, że jeśli przyrost prędkości jest taki sam w każdej sekundzie, to ciało przyspiesza jednostajnie;
- wie, że w ruchu jednostajnie opóźnionym przyspieszenie ma wartość ujemną i jest stałe;
- potrafi obliczyć, o ile wzrosła lub zmalała prędkość po przekształceniu definicji przyspieszenia;
- potrafi obliczyć drogę przebytą przez ciało w najprostszych przypadkach: w ruchu jednostajnym, ruchu jednostajnie przyspieszonym ($v_0 = 0$), oraz w ruchu jednostajnie opóźnionym ($v_k = 0$), jako pole prostokąta oraz jako pole trójkąta;
- potrafi obliczyć drogę przebytą przez ciało w przypadkach: ruchu jednostajnie przyspieszonym ($v_0 \neq 0$), oraz w ruchu jednostajnie opóźnionym ($v_k \neq 0$), jako pole figury złożonej z prostokąta i trójkąta, lub jako pole trapezu;
- przedstawia na rysunku siły równoważące się;
- wyjaśnia zachowanie się ciała na podstawie analizy sił działających na to ciało w podanych sytuacjach;
- potrafi wyznaczyć siłę z drugiej zasady dynamiki;
- zapisuje jednostkę siły jako $1N = 1 \frac{m}{s^2} \cdot kg$;
- zna związek trzeciej zasady z wzajemnością oddziaływań;
- potrafi wyjaśnić zjawisko odrzutu na podstawie trzeciej zasady dynamiki;

Wymagania na ocenę bardzo dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dobrą). Uczeń:

- potrafi zaokrąglać liczby do określonej liczby cyfr znaczących;
- przelicza jednostki prędkości z $\frac{km}{h}$ na $\frac{m}{s}$ i odwrotnie;
- przeprowadza eksperyment prowadzący do wyznaczenia wartości prędkości;
- wyznacza prędkość na podstawie wykresu s od t ;
- rozwiązuje zadania rachunkowe;
- potrafi obliczyć drogę w ruchu jednostajnym na podstawie wykresu v od t ;
- potrafi narysować wykres s od t na podstawie wykresu v od t ;
- potrafi narysować wykres s od t i v od t na podstawie słownego opisu ruchu badanego obiektu;

- potrafi przedstawić w tabeli, na wykresie s od t oraz wykresie v od t wyniki pomiarów ruchu badanego obiektu;
- potrafi obliczyć prędkość średnią podróży, składającej się z kilku etapów, dla których podane są wartości prędkości na każdym etapie;
- wyznacza przyspieszenie na podstawie wykresu v od t ;^f
- wie, że przyspieszenie w ruchu jednostajnie opóźnionym można nazwać opóźnieniem;
- rozpoznaje na podstawie wykresów v od t ruch jednostajnie przyspieszony, jednostajnie opóźniony i jednostajny^f;
- potrafi dopasować wykres prędkości i drogi w tym samym ruchu;
- podaje wartość siły równoważącą siłę działającą na ciało, gdy wiadomo, że ciało spoczywa lub porusza się ruchem jednostajnym;
- podaje przykłady zjawisk, które tłumaczymy, stosując zasadę bezwładności;
- oblicza przyspieszenie ciała na podstawie drugiej zasady dynamiki;
- oblicza masę ciała oraz siłę na podstawie drugiej zasady dynamiki;
- oblicza prędkość ciała na podstawie przyspieszenia wyznaczonego z drugiej zasady dynamiki i znanego czasu trwania ruchu;
- rozwiązuje typowe zadania, stosując odpowiednie zasady dynamiki;
- podaje przykłady i objaśnia, stosując zasady dynamiki;

**Wymagania na ocenę celującą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę bardzo dobrą).
Uczeń:**

- potrafi porównywać prędkości wyrażone w różnych jednostkach;
- potrafi wyznaczyć czas, przekształcając wzór $s = v \cdot t$;
- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności;
- potrafi, na podstawie tych wykresów, opisać poszczególne etapy ruchu;
- jest świadomy, że im bardziej stromy jest wykres v od t tym większe jest przyspieszenie;
- potrafi obliczać przyspieszenie i prędkość na podstawie danych przedstawionych na wykresie v od t dla ruchu jednostajnie zmiennego^f;
- potrafi zaprezentować sytuację, w której działające na ciało siły równoważą się;
- wie, że spadanie swobodne ciała na innych planetach lub Księżycu odbywa się z przyspieszeniem innym niż na Ziemi;
- rozumie, że wektor przyspieszenia ma zwrot zgodny ze zwrotem siły wypadkowej działającej na ciało;
- rozwiązuje zadania o podwyższonym poziomie trudności;

DZIAŁ 4. Praca, energia, moc

Wymagania na ocenę dopuszczającą. Uczeń:

- wie, że praca w fizyce to wielkość fizyczna, która ma związek z siłą i drogą, na której działa ta siła;
- zna wzór na obliczanie pracy;
- wie, że energia jest związana z pracą;
- zna jednostkę energii;
- wymienia rodzaje energii;
- wie, że energia potencjalna grawitacji związana jest z oddziaływaniem grawitacyjnym;
- wie, od czego zależy energia kinetyczna;

- wie, co to jest energia mechaniczna;
- wie, że w rzeczywistych procesach zasada zachowania energii mechanicznej nie jest spełniona;
- wskazuje przykłady maszyn prostych;
- formułuje definicję mocy;
- wie, że znając moc urządzenia, można obliczyć czas potrzebny na wykonanie określonej pracy;

Wymagania na ocenę dostateczną (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dopuszczającą). Uczeń:

- zna jednostkę pracy;
- potrafi zinterpretować pracę równą 1 J;
- zna zasadę zachowania energii;
- rozumie, że wykonanie pracy jest równe zmianie energii;
- wie, od czego zależy energia potencjalna grawitacji;
- zna wzór na obliczanie zmian energii potencjalnej;
- zna wzór na obliczanie energii kinetycznej;
- zna treść zasady zachowania energii mechanicznej;
- oblicza wartość energii mechanicznej w prostych przykładach;
- wie, że znając energię mechaniczną układu i korzystając z zasady zachowania energii, można obliczyć energię dostarczoną do układu lub oddaną przez układ do otoczenia;
- zna zasadę działania dźwigni i jej zastosowanie;
- wie, jak działają bloczki;
- zna jednostkę mocy;
- oblicza moc w prostych przykładach;
- wie, że moc to wielkość pozwalająca porównać np. urządzenia wykonujące pracę;
- oblicza pracę, znając siłę i drogę;

Wymagania na ocenę dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dostateczną). Uczeń:

- zna wzór na moc $P = F \cdot v$;
- rozumie, że praca jako wielkość fizyczna może być równa 0 J;
- wykorzystuje zasadę zachowania energii do objaśniania zjawisk;
- oblicza zmianę energii, obliczając wykonaną pracę;
- wie, że wartość energii potencjalnej grawitacji zależy od wyboru poziomu odniesienia;
- oblicza energię potencjalną grawitacji tego samego ciała względem różnych poziomów odniesienia;
- wykonuje proste obliczenia energii;
- zna związek dżula z kilogramem, metrem i sekundą;
- rozumie wprost proporcjonalną zależność energii od masy ciała;
- potrafi stosować zasadę zachowania energii mechanicznej do opisu zjawisk;
- potrafi obliczyć straty energii;
- podaje przykłady maszyn prostych ze swojego otoczenia;
- objaśnia, w jaki sposób ułatwiają one wykonanie pracy;
- wie, że moc silników pojazdów wyraża się w koniach mechanicznych;
- potrafi obliczyć pracę, gdy znana jest moc i czas pracy urządzenia;
- oblicza czas potrzebny na wykonanie określonej pracy przez urządzenie o danej mocy;

Wymagania na ocenę bardzo dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dobrą).

Uczeń:

- potrafi podać przykłady, w których praca jest równa 0 J;
- potrafi przekształcić wzór na pracę i obliczyć drogę lub siłę;
- rozumie pojęcie siły zewnętrznej;
- podaje przykłady działania siły zewnętrznej i określa jej skutki;
- wie, że energię potencjalną grawitacji można magazynować, np. w elektrowniach szczytowo – pompowych;
- wyraża energię w kilodżulach lub megadżulach;
- wie, że energia kinetyczna jest wprost proporcjonalna do kwadratu prędkości;
- stosuje zależności energii kinetycznej od masy i prędkości do szybkiego obliczania energii;
- potrafi dla danego przypadku określić przemiany energii;
- potrafi ocenić, czy straty energii są niekorzystne, czy pożądane w danych przypadkach;
- wyraża straty energii w procentach;
- wykorzystuje opis matematyczny działania maszyny prostej do rozwiązywania zadań;
- przeprowadza proste pokazy działania maszyn prostych i objaśnia, na czym polega ułatwienie wykonania pracy;
- potrafi przeliczać jednostki mocy KM na W;
- wie, co to jest maszyna parowa;
- rozwiązuje nietypowe zadania, korzystając ze wzoru $P = F \cdot v$;

Wymagania na ocenę celującą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę bardzo dobrą).

Uczeń:

- rozumie, pojęcie układ izolowany i stosuje je do wyjaśniania zjawisk;
- wie, że na zmiany energii potencjalnej grawitacji nie ma wpływu, po jakim torze ciało jest podnoszone;
- wyznacza i oblicza masę lub prędkość ze wzoru na energię kinetyczną;
- stosuje zasadę zachowania energii i oblicza zmianę danego rodzaju energii;
- potrafi zademonstrować doświadczenie, w którym występują straty energii ciała;
- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności;

Wymagania na poszczególne oceny – *To nasz świat. Fizyka* dla klasy 8

Poziomy wymagań edukacyjnych:

ocena dopuszczająca (2)

ocena dostateczna (3)

ocena dobra (4)

ocena bardzo dobra (5)

ocena celująca (6)

Treści nieobowiązkowe zapisano na szarym tle.

DZIAŁ 1. Zjawiska cieplne

Wymagania na ocenę dopuszczającą. Uczeń:

- wie, że temperatura jest miarą średniej energii kinetycznej cząsteczek ciała;
- wie, że temperaturę można wyrazić w skali Celsjusza i w skali Kelvina;
- umie przeliczać temperaturę ze skali Celsjusza na skalę Kelvina – i odwrotnie;
- wie, że energia wewnętrzna to suma energii kinetycznych cząsteczek oraz energii potencjalnych oddziaływań między tymi cząsteczkami;
- zna sposoby przekazywania ciepła;
- wie, co to jest ciepło właściwe;
- zna jednostkę ciepła właściwego;
- wie, że ilość energii pobranej przez wodę w doświadczeniu można wyznaczyć, mierząc czas ogrzewania wody i znając moc grzałki;
- opisuje zjawiska topnienia, krzepnięcia, parowania, skraplania, sublimacji i resublimacji;
- wie, że temperatura substancji krystalicznych w czasie topnienia się nie zmienia;

Wymagania na ocenę dostateczną (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dopuszczającą). Uczeń:

- wie, że ciała w stanie równowagi termicznej mają jednakowe temperatury;
- wie, że przyrost temperatury, wyrażony w skali Celsjusza i skali Kelvina jest taki sam;
- rozróżnia pojęcia: całkowita energia kinetyczna cząsteczek i średnia energia kinetyczna cząsteczek;
- wie, że energię wewnętrzną ciała można zmienić poprzez wykonanie pracy lub poprzez przekazanie energii w postaci ciepła;
- rozróżnia pojęcia: ciepło, energia wewnętrzna i temperatura;
- potrafi podać przykład dobrego przewodnika i dobrego izolatora ciepła;
- potrafi podać przykłady przewodnictwa cieplnego i konwekcji;
- rozumie, na czym polega przewodzenie ciepła;
- wie, co oznacza, że ciepła właściwe różnych substancji są różne;
- potrafi zmierzyć temperaturę wody oraz zważyć określoną ilość wody;
- wie, w których procesach energia jest przez ciało pobierana, a w których jest oddawana;
- potrafi powiązać i wyjaśnić poszczególne przejścia fazowe z budową cząsteczkową materii i energią cząsteczek;

Wymagania na ocenę dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dostateczną).

Uczeń:

- rozumie, na czym polega cieplny przekaz energii, i wie, że jego warunkiem jest różnica temperatur;
- potrafi zinterpretować pojęcie średniej energii kinetycznej cząsteczek i powiązać jej wzrost ze wzrostem temperatury ciała;
- rozumie, że energia wewnętrzna ciała zależy nie tylko od jego temperatury, ale także od ilości cząsteczek;
- rozumie, na czym polega zjawisko konwekcji;
- potrafi wyjaśnić, dlaczego po dotknięciu dwóch przedmiotów wykonanych z różnych materiałów wydaje się, że mają one różne temperatury, choć w rzeczywistości ich temperatury są takie same;
- oblicza ciepło właściwe substancji przy danej masie, ilości dostarczonego ciepła i wzroście temperatury;
- potrafi wyznaczyć ciepło właściwe wody;
- przedstawia za pomocą tabeli lub wykresu zależność temperatury porcji substancji od dostarczonego ciepła;
- rozumie pojęcia temperatura topnienia, temperatura wrzenia;
- wie, że temperatura wrzenia zależy od ciśnienia zewnętrznego;

Wymagania na ocenę bardzo dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dobrą).

Uczeń:

- rozumie, że skutkiem finalnym przekazu energii w postaci ciepła jest równowaga termiczna ciał;
- rozwiązuje zadania dotyczące zmiany energii wewnętrznej ciała na podstawie zasady zachowania energii;
- rozumie, że energia wewnętrzna związana jest ze stanem skupienia materii;
- potrafi na podstawie opisu zbadać, który z danych materiałów jest lepszym przewodnikiem ciepła;
- oblicza ilość energii koniecznej do uzyskania określonej zmiany temperatury danej substancji o znanej masie;
- potrafi właściwie zinterpretować wyniki i wyciągnąć wnioski z przeprowadzonego eksperymentu;
- potrafi wyznaczyć ciepło właściwe innych cieczy;
- potrafi zinterpretować wykres temperatury substancji od dostarczonego ciepła dla ciała krystalicznego i substancji niekrystalicznej;
- potrafi wyjaśnić pojęcie cieczy przechłodzonej i cieczy przegrzanej;

Wymagania na ocenę celującą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę bardzo dobrą).

Uczeń:

- potrafi wyjaśnić zasadę działania termometru cieczowego;
- potrafi temperaturę w skali Celsjusza wyrazić w skali Fahrenheita;
- potrafi opisać, od czego zależy tempo przekazywania energii w zjawisku konwekcji w cieczach;
- wie, że ciepło przekazywane jest również poprzez promieniowanie;
- potrafi obliczyć masę wody, do której dostarczono określonej energii i otrzymano określony przyrost temperatury;
- potrafi obliczyć zmianę temperatury ciała o znanym cieple właściwym, gdy ciało pobrało znaną ilość ciepła;

- interpretuje, jak nachylenie wykresu zależności temperatury od dostarczonego ciepła dla porcji dwóch substancji jest powiązane z ciepłem właściwym tych substancji;

DZIAŁ 2. Elektryczność

Wymagania na ocenę dopuszczającą. Uczeń:

- wie, że nawet ciała elektrycznie obojętne zawierają cząstki obdarzone ładunkiem;
- posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego i zna jego jednostkę;
- potrafi podać przykłady elektryzowania ciał przez dotyk;
- wie, że materiały dzielą się na izolatory i przewodniki elektryczne;
- potrafi podać przykłady przewodników i izolatorów elektrycznych;
- wie, na czym polega zjawisko indukcji elektrostatycznej;
- wie, że indukcja elektrostatyczna zachodzi w przewodnikach i izolatorach;
- wie, że prąd elektryczny to ruch ładunków;
- wie, że kierunek prądu przyjmuje się od + do -;
- wie, jak oblicza się natężenie prądu i w jakich jednostkach wyraża;
- wie, że włączona do obwodu bateria przekazuje energię elektronom poruszającym się w obwodzie jako prąd elektryczny;
- wie, w jaki sposób oblicza się opór przewodnika, zna jednostkę oporu;
- formułuje prawo Ohma;
- wie, że odbiorniki prądu mogą być połączone szeregowo lub równolegle;
- posługuje się pojęciem pracy i mocy prądu elektrycznego;
- wie, że podczas przepływu prądu w obwodzie wydzielą się energia;
- podaje przykłady źródeł energii elektrycznej;
- zna zasady korzystania z urządzeń elektrycznych, wie jak ratować osobę porażoną prądem;

Wymagania na ocenę dostateczną (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dopuszczającą). Uczeń:

- opisuje jakościowo oddziaływanie ładunków jednoimiennych i różnoimiennych;
- wie, że równowaga ilościowa ładunków dodatnich i ujemnych zapewnia obojętność elektryczną ciała i że ciało naelektryzowane to takie, w którym tę równowagę zaburzono;
- zna pojęcie ładunku elementarnego;
- wie, że ciało naelektryzowane przez dotyk zostało naładowane ładunkiem tego samego znaku co ciało, którym dotykano;
- wie, że elektryzowaniu podlegają zarówno przewodniki jak i izolatory, oraz w jaki sposób ładunki gromadzą się na przewodniku a w jaki na izolatorze;
- zna pojęcie elektronu swobodnego;
- rozumie, że skutkiem indukcji elektrostatycznej może być ruch ciała, do którego zbliżamy naelektryzowany przedmiot;
- potrafi podać przykłady zjawiska indukcji elektrostatycznej;
- wie, do czego służy amperomierz i potrafi odczytać jego wskazania;
- zna symbole graficzne elementów obwodu elektrycznego;
- wie, że prąd elektryczny może płynąć przez ciała stałe, ciecze lub gazy;
- wie, co nazywamy napięciem elektrycznym, zna jednostkę napięcia elektrycznego;
- wie, że napięcie elektryczne można obliczyć między dowolnymi dwoma punktami w obwodzie;
- rozumie, że pod wpływem tego samego napięcia, przez różne przewodniki może płynąć prąd o różnym natężeniu;
- wie, że w połączeniu szeregowym natężenie prądu płynącego przez każdy odbiornik jest takie samo, a napięcie rozdziela się na wszystkie urządzenia;

- wie, że w połączeniu równoległym odbiorników, napięcie jest jednakowe na wszystkich odbiornikach, a natężenie prądu płynącego z baterii jest równe sumie natężeń prądów płynących przez każde urządzenie;
- zna związek $P = U \cdot I$;
- zna związek $W = UIT$;
- wymienia skutki przerw w dostawach energii elektrycznej do urządzeń o kluczowym znaczeniu;
- umie rozwiązywać proste zadania dotyczące mocy i pracy prądu;

Wymagania na ocenę dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dostateczną). Uczeń:

- rozumie, na czym polega elektryzowanie przez potarcie;
- potrafi określić, z którego ciała na które przemieściły się elektrony, gdy wiadomo, jak naelektryzowało się jedno z tych ciał;
- zna i stosuje zasadę zachowania ładunku elektrycznego;
- wie, do czego służy elektroskop;
- wie, jak doświadczalnie zbadać, czy ciało jest przewodnikiem, czy izolatorem;
- rozumie, w jaki sposób można sprawdzić, czy naelektryzowane ciało jest przewodnikiem, czy izolatorem;
- wyjaśnia działanie uziemienia;
- rozumie zastosowanie uziemienia w domowej sieci elektrycznej;
- potrafi narysować i czytać prosty obwód prądu;
- wie, że w zależności od stanu skupienia, ładunkami są elektrony lub jony;
- wie, że napięcie można zmierzyć za pomocą woltomierza;
- wie, że woltomierz należy włączyć równolegle do danego fragmentu obwodu;
- potrafi zmierzyć napięcie;
- rozumie pojęcie wprost proporcjonalności dwóch wielkości;
- wie, że na opór przewodnika ma wpływ jego temperatura, rozumie, że prawo Ohma dotyczy sytuacji, w której temperatura przewodnika jest stała;
- potrafi wskazać obwód z połączeniem szeregowym i równoległym odbiorników;
- wymienia formy energii, na jakie zamieniana jest energia elektryczna;
- wie, że kilowatogodzina jest jednostką pracy prądu elektrycznego (energii elektrycznej);
- wie, w jaki sposób zabezpieczyć instalację elektryczną^f;

Wymagania na ocenę bardzo dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dobrą). Uczeń:

- wie, że siła oddziaływania naelektryzowanych ciał zależy od ich wzajemnej odległości;
- potrafi zademonstrować i opisać elektryzowanie ciał przez potarcie;
- potrafi wykorzystać elektroskop do stwierdzenia czy ciało jest naładowane;
- oblicza ładunek ciała z wykorzystaniem ładunku elementarnego $q = n \cdot e$;
- objaśnia czy woda i powietrze to przewodniki czy izolatory;
- potrafi doświadczalnie zbadać, czy ciało jest przewodnikiem, czy izolatorem elektrycznym;
- rozumie, na czym polega wyładowanie elektryczne;
- potrafi zaprezentować doświadczenie ze zjawiskiem indukcji elektrostatycznej;
- wie, że amperomierz należy włączyć do obwodu szeregowo z odbiornikiem;
- rozwiązuje zadania rachunkowe;
- potrafi zmierzyć natężenie prądu w prostym obwodzie;
- potrafi obliczyć pracę lub ładunek, korzystając z przekształconego wzoru $U = \frac{W}{q}$;
- stosuje poznane wzory do rozwiązywania prostych obwodów elektrycznych;
- potrafi wyznaczyć opór elektryczny odbiornika w obwodzie, mierząc odpowiednie napięcie i natężenie prądu;

- potrafi narysować przykładowy obwód z połączeniem szeregowym lub równoległym odbiorników;
- rozwiązuje typowe obwody z połączeniem szeregowym lub równoległym odbiorników;
- przelicza energię elektryczną podaną w kilowatogodzinach na dżule i dżule na kilowatogodzinę;
- potrafi oszacować koszt pracy prądu elektrycznego w urządzeniu elektrycznym;

Wymagania na ocenę celującą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę bardzo dobrą). Uczeń:

- potrafi samodzielnie zbudować elektroskop;
- analizuje działanie elektroskopu na podstawie opisu jego budowy;
- rozpoznaje, czy naelektryzowane ciało jest przewodnikiem, czy izolatorem na podstawie zmiany ułożenia ładunków w ciele przed zetknięciem ciał i po ich zetknięciu;
- potrafi wyjaśnić, dlaczego naelektryzowany przedmiot zbliżony do skrawków papieru je przyciąga;
- potrafi obsługiwać miernik uniwersalny;
- rozumie, że napięcie na kilku szeregowo połączonych odbiornikach jest sumą napięć na poszczególnych odbiornikach, a na równolegle połączonych odbiornikach jest jednakowe;
- potrafi powiązać ze sobą wzory na napięcie i na natężenie prądu – rozwiązuje zadania;
- potrafi przedstawić wyniki pomiarów na wykresie I od U ;
- rozumie i objaśnia łączenie odbiorników w domowej sieci elektrycznej;
- potrafi wyjaśnić, jak moc urządzenia zależy od napięcia, do którego urządzenie jest podłączone;
- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności;

DZIAŁ 3. Magnetyzm

Wymagania na ocenę dopuszczającą. Uczeń:

- wie, że magnes ma dwa bieguny i że nie można uzyskać magnesu z jednym biegunem magnetycznym;
- wie, że bieguny jednoimienne się odpychają, a różnoimienne się przyciągają;
- opisuje działanie przewodnika, przez który płynie prąd, na igłę magnetyczną;
- wie, czym różni się elektromagnes od magnesu^f;
- podaje przykłady zastosowań elektromagnesów^f;
- wyjaśnia zasadę działania elektromagnesu^f;
- wie, że w silniku elektrycznym energia elektryczna zamienia się w energię mechaniczną^f;
- wie, na czym polega zjawisko indukcji elektromagnetycznej;

Wymagania na ocenę dostateczną (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dopuszczającą). Uczeń:

- wie, że Ziemia jest wielkim magnesem i igła magnetyczna reaguje na jej bieguny magnetyczne;
- wie, że ciała oddziałujące na siebie siłami magnetycznymi zbudowane są najczęściej ze stopów żelaza, nazywa je ferromagnetykami;
- zna i potrafi stosować regułę prawej ręki;
- wie, że główną częścią elektromagnesu jest zwojnica^f;
- wskazuje oddziaływanie magnetyczne jako podstawę działania silników elektrycznych^f;
- wskazuje zastosowania zjawiska indukcji elektromagnetycznej;

Wymagania na ocenę dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dostateczną). Uczeń:

- wie, że igła magnetyczna ustawia się względem magnesu wzdłuż linii, którą nazywamy linią pola magnetycznego;
- rozumie pojęcie domena magnetyczna;
- wie, że opiłki żelaza ustawiają się wokół magnesu wzdłuż linii pola magnetycznego;
- wie, że opiłki żelaza ustawiają się w pobliżu przewodnika z prądem wzdłuż takich samych linii pola magnetycznego, jak ustawia się igła magnetyczna;
- wie, jak można wzmocnić oddziaływanie elektromagnesu f ;
- umie zbudować prosty elektromagnes f ;
- potrafi podać przykłady zastosowania silnika elektrycznego prądu stałego;
- wie, że prądnica prądu przemiennego służy do zamiany energii mechanicznej na energię elektryczną;
- potrafi wyjaśnić budowę prądnicy prądu przemiennego;

Wymagania na ocenę bardzo dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dobrą). Uczeń:

- potrafi określić zachowanie się dwóch magnesów względem siebie lub spinacza względem magnesu, posługuje się pojęciem namagnesowanie;
- potrafi określić położenie biegunów magnetycznych Ziemi;
- potrafi przewidzieć, jakie będzie ustawienie igły magnetycznej w pobliżu kilku przewodów z prądem, lub pętli wykonanej z przewodnika z prądem;
- demonstruje zjawisko oddziaływania przewodnika z prądem na igłę magnetyczną;
- wyjaśnia, dlaczego rdzeń elektromagnesu powinien być wykonany z łatwo się magnesującego metalu f ;
- potrafi podać elementy składowe budowy silnika elektrycznego oraz określić ich funkcje;
- wskazuje różne źródła sił napędowych w zależności od rodzaju elektrowni, w której produkuje się energię elektryczną;
- wie, że prąd elektryczny otrzymywany z prądnicy jest prądem przemiennym;

Wymagania na ocenę celującą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę bardzo dobrą). Uczeń:

- demonstruje zachowanie igły magnetycznej w obecności magnesu;
- rozumie, że pole magnetyczne przewodnika z prądem w kształcie pętli przypomina pole magnetyczne magnesu sztabkowego;
- zna i stosuje regułę prawej ręki dla zwojnic, określa rodzaj oddziaływania dwóch zwojnic z prądem, znając kierunek prądu, lub określa kierunek prądu, znając położenie biegunów zwojnic f ;
- potrafi omówić zasadę działania silnika elektrycznego f ;
- rozumie, jaka jest różnica pomiędzy prądem stałym i przemiennym;

DZIAŁ 4. Drgania i fale

Wymagania na ocenę dopuszczającą. Uczeń:

- opisuje ruch wahadła;
- zna podstawowe pojęcia dotyczące ruchu drgającego: położenie równowagi, amplituda, okres, częstotliwość;
- zna jednostkę częstotliwości;
- wie, że w ruchu drgającym prędkość ciała i jego położenie się zmienia;
- wie, na czym polega zjawisko rezonansu;

- wie, że źródłem fali mechanicznej jest drgająca cząsteczka ośrodka;
- wyjaśnia zjawisko rozchodzenia się fali mechanicznej w danym ośrodku;
- wie, że fala dźwiękowa jest falą mechaniczną;
- wie, że fale dźwiękowe nie rozchodzą się w próżni;

Wymagania na ocenę dostateczną (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dopuszczającą). Uczeń:

- umie wskazać przykłady ruchów drgających;
- zna pojęcie jedno pełne drganie i wiąże z okresem drgań oraz zmianami wychylenia ciała;
- wie, że ze zmianą prędkości zmienia się energia kinetyczna ciała, a ze zmianą położenia ciała zmienia się energia potencjalna, zna wzory na E_k i E_{pg} ;
- rozumie, że rozciągnięta sprężyna posiada energię potencjalną sprężystości;
- wymienia przykłady rezonansu w przyrodzie oraz skutki zjawiska rezonansu;
- podaje przykłady fal mechanicznych;
- wie, że dźwięk charakteryzuje się wysokością i głośnością;
- wie, od czego zależy wysokość dźwięku, a od czego – głośność;
- potrafi wskazać położenie równowagi dla ciała drgającego;

Wymagania na ocenę dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dostateczną). Uczeń:

- wie, że odwrotność okresu to częstotliwość ruchu;
- wie, że całkowita energia mechaniczna jest równa sumie energii potencjalnej i energii kinetycznej;
- rozumie różnicę między energią potencjalną sprężystości a potencjalną grawitacji;
- wie, co to jest częstotliwość drgań własnych ciała drgającego;
- wie, że okres, częstotliwość i amplituda fali są takie same jak okres, częstotliwość i amplituda wybranej cząsteczki ośrodka, w którym rozchodzi się fala;
- wie, że do opisu fali używa się długości i prędkości fali, zna ich symbole i jednostki;
- zna jednostkę dB, wie, że hałas stanowi zagrożenie dla zdrowia;
- rozumie, co to jest oscylogram dźwięku i na jego podstawie potrafi porównać wysokości lub głośności dźwięków;
- potrafi wskazać długość fali na rysunku;

Wymagania na ocenę bardzo dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dobrą). Uczeń:

- rozumie zależność wychylenia ciała od czasu przedstawioną na wykresie, potrafi odczytać amplitudę i okres drgań z wykresu, oblicza częstotliwość drgań;
- potrafi doświadczalnie wyznaczyć okres i częstotliwość drgań wahadła;
- omawia przemiany energii zachodzące podczas drgań ciężarka;
- wskazuje położenia maksymalnej lub zerowej energii E_p lub E_k na wykresie wychylenia ciała od czasu w ruchu drgającym;
- podaje warunek zajścia rezonansu;
- potrafi zademonstrować i objaśnić na wybranym przykładzie zjawisko rezonansu;
- wie, że fala w danym ośrodku rozchodzi się ruchem jednostajnym i zna wzór $v = \frac{\lambda}{T}$, oblicza prędkość, znając długość i okres fali;

- rozróżnia ultradźwięki, dźwięki słyszalne i infradźwięki^f;
- wymienia przykłady źródeł i zastosowania fal dźwiękowych^f;

Wymagania na ocenę celującą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę bardzo dobrą).

Uczeń:

- rozumie, że długość nitki wahadła ma wpływ na okres drgań i częstotliwość wahadła;
- rozwiązuje zadania z wykorzystaniem wykresów zależności położenia od czasu;
- rozwiązuje zadania i problemy o podwyższonym stopniu trudności;
- demonstruje dźwięki o różnych częstotliwościach z wykorzystaniem drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego;
- rozwiązuje zadania nietypowe, potrafi zaprezentować oscylogram dźwięków pochodzących z różnych źródeł za pomocą dowolnego programu do analizy dźwięków;

DZIAŁ 5. Optyka

Wymagania na ocenę dopuszczającą. Uczeń:

- wie, że źródłem fal elektromagnetycznych są drgające ładunki elektryczne;
- wie, że fale elektromagnetyczne mogą rozchodzić się w próżni z prędkością nazywaną prędkością światła, oznaczaną literą c ;
- wie, że źródłem światła są ciała emitujące promieniowanie widzialne;
- wie, że światło rozchodzi się prostoliniowo w ośrodkach jednorodnych;
- wie, co to jest zwierciadło i że może mieć różny kształt;
- wie, na czym polega zjawisko odbicia światła;
- podaje przykłady zachodzenia zjawisko odbicia światła;
- wie, co to jest zwierciadło płaskie;
- wie, że gładkie powierzchnie, będące wycinkami powierzchni kuli nazywamy zwierciadłami kulistymi lub sferycznymi;
- wie, że gdy promienie równoległe padają na wypukłą i wypolerowaną powierzchnię, to odbijają się tworząc wiązkę rozbieżną;
- wie, że zjawisko załamania światła zachodzi na granicy dwóch ośrodków, oraz objawia się zmianą kierunku rozchodzenia się światła;
- wie, że soczewka to bryła ograniczona dwiema powierzchniami sferycznymi, albo jedną płaską i jedną sferyczną;
- wie, jak wyglądają soczewki wypukłe;
- wie, co to jest oś optyczna i gdzie na tej osi znajduje się środek soczewki;
- wie, że wiązka promieni równoległych padająca na soczewkę dwuwklęsłą staje się wiązką rozbieżną;
- wie, że soczewkę wklęsłą nazywamy soczewką rozpraszającą;
- wie, że przedłużenia promieni rozbieżnych przecinają się w jednym punkcie, tworząc ognisko pozorne dla tej soczewki;
- wie, że soczewka dwuwklęsła ma dwa ogniska pozorne po obu stronach soczewki;
- wie, że aby wyraźnie oglądać bardzo małe obiekty, lub bardzo dalekie, używa się układu kilku soczewek;
- wie, że pryzmat to graniastosłup, wykonany np. ze szkła;
- wie, że światło, przechodząc przez pryzmat, załamuje się dwukrotnie - przy wchodzeniu i przy wychodzeniu z pryzmatu;

Wymagania na ocenę dostateczną (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dopuszczającą). Uczeń:

- zna rodzaje fal elektromagnetycznych¹;
- wymienia przykłady zastosowań poszczególnych rodzajów fal elektromagnetycznych²;
- wie, że jeśli na drodze światła pojawi się przeszkoda, to za nią powstaje cień;
- rozumie różnicę między źródłem światła, a przedmiotem odbijającym światło;
- wie, co oznacza pojęcie cień, potrafi pokazać cień dowolnego przedmiotu np. na ścianie;

- formułuje prawo odbicia światła;
- rozumie pojęcie normalnej do powierzchni odbijającej, prawo odbicia i potrafi zaprezentować je w postaci graficznej;
- wie, że w zwierciadle płaskim powstaje obraz prosty, pozorny;
- stosuje prawo odbicia do konstruowania obrazów wytwarzanych przez zwierciadło płaskie;
- wie, że ognisko F – to punkt, w którym skupiają się wszystkie odbite od zwierciadła promienie;
- wie, że ogniskowa f – to odległość tego ogniska od powierzchni zwierciadła,
- wie, że ogniskowa jest połową promienia krzywizny zwierciadła;
- wie, że zwierciadło wklęsłe skupia równoległą wiązkę światła;
- wie, że przedłużenia promieni odbitych przeczną się po drugiej stronie zwierciadła, czyli w punkcie, które nazywamy ogniskiem pozornym f ;
- potrafi narysować zwierciadło wypukłe, zaznaczyć oś główną zwierciadła, oraz ognisko pozorne zwierciadła;
- wie, że przyczyną załamania światła przy przejściu z jednego ośrodka do drugiego jest zmiana jego prędkości podczas przechodzenia z jednego ośrodka do drugiego;
- odróżnia soczewki wypukłe od soczewek wklęsłych;
- wie, że równoległa wiązka światła po przejściu przez soczewkę wypukłą zostaje skupiona w jednym punkcie – ognisku soczewki;
- wie, że soczewka dwuwypukła ma dwa ogniska po obu stronach soczewki;
- zna budowę oka;
- wie, że obrazy powstające w soczewkach rozpraszających są zawsze pozorne, proste i pomniejszone, niezależnie od ustawienia przedmiotu przed soczewką;
- rozumie pojęcie akomodacji;
- wie, że mikroskop to urządzenie optyczne dające obraz powiększony i pozorny, który powstaje dzięki przejściu światła przez układ soczewek obiektywu i okularu;
- wie, że luneta służy do oglądania dużych obiektów, znajdujących się bardzo daleko od nas;
- wie, że rozszczepienie światła polega na rozdzieleniu na składowe o różnych barwach;
- wie, że równoległe promienie lasera po przejściu przez pryzmat zmieniają kierunek, ale nadal biegną równolegle;
- wie, że światło białe po wyjściu z pryzmatu staje się rozbieżną wiązką promieni o różnych barwach;

**Wymagania na ocenę dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dostateczną).
Uczeń:**

- wie, że światło jest jednym z rodzajów fal elektromagnetycznych;
- wie, że do fal elektromagnetycznych stosuje się wzór $\lambda = \frac{c}{f}$;
- posługuje się pojęciem półcień;
- rozumie, że aby powstał półcień, przedmiot powinien być oświetlany z kilku źródeł, lub źródła podłużnego, np. świetlówki;
- stosuje prawo odbicia do rozwiązywania problemów;
- opisuje zjawisko rozproszenia światła przy odbiciu od powierzchni chropowatej;
- wie, że obrazy powstałe w zwierciadle płaskim są symetryczne do przedmiotu względem płaszczyzny zwierciadła;
- potrafi zademonstrować powstawanie obrazów w zwierciadle płaskim;
- wie, jak i gdzie powstaje obraz uzyskany za pomocą zwierciadła płaskiego;
- wie, co oznaczają pojęcia środek krzywizny zwierciadła i promień krzywizny zwierciadła;

- rozumie, że w zwierciadłach wklęsłych otrzymujemy obrazy pozorne lub rzeczywiste, proste lub odwrócone, pomniejszone lub powiększone w zależności od ustawienia przedmiotu przed zwierciadłem;
- wie, że obrazy powstające w zwierciadle wypukłym zawsze są pozorne, proste i pomniejszone;
- konstruuje powstawanie obrazów dla różnych położen przedmiotu;
- rozumie pojęcia: granica ośrodków, promień padający, promień odbity, promień załamany, normalna;
- wie, jak biega charakterystyczne dla konstrukcji obrazu promienie;
- wie, że za pomocą soczewki wypukłej można uzyskać obrazy o różnych cechach w zależności od ustawienia przedmiotu;
- potrafi konstruować obrazy i określać ich cechy;
- rozumie pojęcia krótkowzroczność i dalekowzroczność f ;
- potrafi wykreślać obrazy w soczewkach rozpraszających oraz podaje cechy powstałego obrazu;
- wie, że luneta działa podobnie do działania mikroskopu;
- rysuje powstawanie obrazu za pomocą układu soczewek skupiających, układu soczewek jednej skupiającej i rozpraszającej, określa cechy powstałego obrazu;
- wyjaśnia, dlaczego widzimy dany obiekt w określonym kolorze;
- rozumie, że rozszczepienie światła w pryzmacie spowodowane jest tym, że w szkłe promienie o różnych barwach rozchodzą się z różnymi prędkościami;
- opisuje światło lasera jako jednobarwne i ilustruje to brakiem rozszczepienia w pryzmacie;

Wymagania na ocenę bardzo dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dobrą).

Uczeń:

- wyjaśnia pojęcie prędkości światła c ;
- oblicza długość fal elektromagnetycznych na podstawie ich częstotliwości;
- potrafi konstrukcyjnie narysować powstawanie cienia i półcienia;
- demonstruje zjawisko prostoliniowego rozchodzenia się światła;
- potrafi zaprezentować na schemacie zjawisko rozproszenia światła;
- potrafi obliczać miary kątów padania i odbicia światła;
- potrafi na przykładzie wyjaśnić, jaki obraz nazywamy pozornym;
- konstruuje powstawanie obrazów bardziej skomplikowanych przedmiotów w zwierciadle płaskim;
- potrafi narysować zwierciadło wklęsłe, zaznaczyć oś główną zwierciadła, oraz ognisko zwierciadła;
- podaje cechy powstających obrazów, określa położenie obrazu;
- wskazuje zastosowanie zwierciadeł sferycznych;
- potrafi narysować schemat biegu promienia światła przy przejściu np. z powietrza do wody i na odwrót, rozumie związek kąta załamania z kątem padania i prędkością światła w danym ośrodku;
- rozumie, że pozorne obrazy w soczewce wypukłej powstają po tej samej stronie soczewki, co ustawiony przed nią przedmiot;
- rozumie, że w przypadku ustawienia przedmiotu w ognisku soczewki, jego obraz nie powstanie;
- rozumie, na czym polega krótkowzroczność i dalekowzroczność oraz metody ich korekcji za pomocą soczewek f ;
- zauważa podobieństwo w działaniu oka i aparatu fotograficznego, potrafi wymienić najważniejsze elementy aparatu fotograficznego i omówić ich rolę;
- wie, że w przyrządach optycznych z układem dwóch soczewek obraz powstały w pierwszej soczewce jest przedmiotem dla działania drugiej soczewki;

- konstruuje obraz powstający w mikroskopie, konstruuje obraz powstały w lunecie;
- potrafi podać przykład zjawiska rozszczepienia światła zachodzącego w przyrodzie (np. tęcza);
- potrafi zademonstrować zjawisko rozszczepienia światła białego w pryzmacie;

Wymagania na ocenę celującą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę bardzo dobrą).

Uczeń:

- rozumie, że skutkiem powstawania cienia w układzie Ziemia-Księżyc-Słońce, jest występowanie zaćmienia Księżyca lub zaćmienia Słońca;
 - potrafi wyjaśnić mechanizm zachodzenia tych zjawisk;
 - wie, że zwierciadła płaskie mają zastosowanie w urządzeniach optycznych;
 - rozwiązuje zadania konstrukcyjne i rachunkowe;
 - opisuje efekty wynikające ze zjawiska załamania światła zachodzącego w przyrodzie, np. miraże „złamana” łyżeczka w szklance z wodą, przejście światła przez warstwy ciepłego powietrza o różnych gęstościach i inne;
 - wyjaśnia działanie światłowodu i uwięzionego w nim promienia;
 - rozwiązuje zadania konstrukcyjne i rachunkowe;
 - demonstruje powstawanie obrazów za pomocą soczewki wypukłej;
 - demonstruje powstawanie obrazów za pomocą soczewki wklęsłej;
 - wykreśla obrazy dla dowolnego układu soczewek;
 - demonstruje działanie kolorowego krążka Newtona;
 - wyjaśnia powstawanie tęczy;
-