

Wymagania edukacyjne z fizyki dla klasy VII

Ocena niedostateczna:

- uczeń nie opanował podstawowych wiadomości i umiejętności na ocenę dopuszczającą
- nie skorzystał z możliwości poprawy ocen niedostatecznych

Ocena dopuszczająca:

- odróżnia pojęcia: ciało fizyczne i substancja oraz podaje odpowiednie przykłady
- odróżnia pojęcia wielkość fizyczna i jednostka danej wielkości
- dokonuje prostego pomiaru (np. długości ołówka, czasu)
- zapisuje wynik pomiaru w tabeli z uwzględnieniem jednostki
- wybiera właściwe przyrządy pomiarowe (np. do pomiaru długości, czasu)
- dokonuje celowej obserwacji zjawisk i procesów fizycznych
- wyodrębnia zjawisko fizyczne z kontekstu
- wymienia i odróżnia rodzaje oddziaływań (mechaniczne, grawitacyjne, elektrostatyczne, magnetyczne)
- podaje przykłady oddziaływań zachodzących w życiu codziennym
- podaje przykłady skutków oddziaływań w życiu codziennym
- obserwuje i porównuje skutki różnego rodzaju oddziaływań
- podaje przykłady sił i rozpoznaje je w różnych sytuacjach praktycznych
- dokonuje pomiaru wartości siły za pomocą siłomierza
- odróżnia i porównuje cechy sił, stosuje jednostkę siły w Układzie SI (1 N) do zapisu wartości siły
- odróżnia siłę wypadkową i siłę równoważącą
- określa cechy siły wypadkowej dwóch sił działających wzdłuż tej samej prostej i siły równoważącej inną siłę
- odróżnia trzy stany skupienia substancji (w szczególności wody)
- podaje przykłady ciał stałych, cieczy i gazów
- podaje przykłady zjawiska dyfuzji w przyrodzie i w życiu codziennym
- przeprowadza doświadczenia związane z badaniem oddziaływań międzycząsteczkowych oraz opisuje wyniki obserwacji i wyciąga wnioski
- odróżnia siły spójności i siły przylegania oraz podaje odpowiednie przykłady ich występowania i wykorzystania
- określa właściwości cieczy i gazów
- wskazuje stan skupienia substancji na podstawie opisu jej właściwości
- posługuje się pojęciem masy ciała i wskazuje jej jednostkę w Układzie SI
- rozróżnia pojęcia masy i ciężaru ciała
- rozróżnia wielkości dane i szukane
- posługuje się pojęciem gęstości ciała i podaje jej jednostkę w Układzie SI
- wyznacza objętość dowolnego ciała za pomocą cylindra miarowego
- mierzy: długość, masę i objętość cieczy, zapisuje wyniki pomiarów w tabeli,
- opisuje przebieg doświadczenia,
- wyjaśnia rolę użytych przyrządów
- posługuje się pojęciem parcia (siły nacisku na podłoże),
- podaje przykłady z życia codziennego obrazujące działanie siły nacisku
- bada, od czego zależy ciśnienie,
- opisuje przebieg i wynik doświadczenia,
- wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny
- posługuje się pojęciem ciśnienia i podaje jego jednostkę w Układzie SI
- odróżnia wielkości fizyczne: parcie i ciśnienie
- odróżnia pojęcia: ciśnienie hydrostatyczne i ciśnienie atmosferyczne
- demonstruje zasadę naczyń połączonych,
- wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny,
- formułuje wniosek
- demonstruje doświadczenie obrazujące, że ciśnienie wywierane z zewnątrz jest przekazywane w gazach i cieczech jednakowo we wszystkich kierunkach,
- analizuje wynik doświadczenia i formułuje prawo Pascala
- posługuje się pojęciem siły wyporu oraz dokonuje pomiaru jej wartości za pomocą siłomierza (dla ciała wykonanego z jednorodnej substancji o gęstości większej od gęstości wody)
- wskazuje przykłady występowania siły wyporu w życiu codziennym
- formułuje treść prawa Archimedesesa dla cieczy i gazów

- wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady ruchu
- odróżnia pojęcia tor, droga i wykorzystuje je do opisu ruchu
- odróżnia ruch prostoliniowy od ruchu krzywoliniowego, podaje przykłady
- wykorzystuje wielkości fizyczne: droga, prędkość, czas do opisu ruchu jednostajnego prostoliniowego,
- wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady tego ruchu
- posługuje się pojęciem prędkości do opisu ruchu,
- interpretuje wartość prędkości jako drogę przebytą przez poruszające się ciało w jednostce czasu, np. 1 s
- posługuje się jednostką prędkości w Układzie SI,
- przelicza jednostki prędkości (przelicza wielokrotności i podwielokrotności)
- odczytuje dane z tabeli oraz prędkość i przebytą odległość z wykresów zależności drogi i prędkości od czasu w ruchu jednostajnym prostoliniowym
- wykorzystuje wielkości fizyczne: droga, prędkość, czas do opisu ruchu niejednostajnego prostoliniowego,
- wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady tego ruchu i odróżnia go od ruchu jednostajnego prostoliniowego
- wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady ruchu jednostajnie przyspieszonego prostoliniowego
- wykorzystuje wielkości fizyczne: droga, prędkość, czas do opisu ruchu niejednostajnego prostoliniowego,
- wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady tego ruchu i odróżnia go od ruchu jednostajnego prostoliniowego
- wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady ruchu jednostajnie przyspieszonego prostoliniowego
- posługuje się pojęciem przyspieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego
- odczytuje prędkość i przyspieszenie z wykresów zależności prędkości i przyspieszenia od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym prostoliniowym
- wyodrębnia ruch jednostajny prostoliniowy i ruch jednostajnie przyspieszony prostoliniowy z kontekstu
- dokonuje pomiaru siły za pomocą siłomierza
- posługuje się symbolem siły i jej jednostką w układzie SI
- rozróżnia statyczne i dynamiczne skutki oddziaływań,
- podaje przykłady skutków oddziaływań w życiu codziennym
- bada doświadczalnie dynamiczne skutki oddziaływań ciał
- posługuje się pojęciami: tarcie, opór powietrza
- przelicza wielokrotności i podwielokrotności (przedrostki: mili-, centy-, kilo-, mega-);
- przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina)
- rozpoznaje zależność rosnącą i malejącą na podstawie danych z tabeli; wskazuje wielkości maksymalną i minimalną
- odróżnia siły akcji i reakcji
- posługuje się pojęciem energii, podaje przykłady różnych jej form
- odróżnia pracę w sensie fizycznym od pracy w języku potocznym,
- wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady wykonania pracy mechanicznej
- rozróżnia pojęcia: praca i moc
- porównuje moce różnych urządzeń
- posługuje się pojęciem energii mechanicznej;
- wyjaśnia na przykładach, kiedy ciało ma energię mechaniczną
- posługuje się pojęciem energii potencjalnej grawitacji (ciężkości)
- posługuje się pojęciem energii kinetycznej,
- wskazuje przykłady ciał mających energię kinetyczną, odróżnia energię kinetyczną od innych form energii
- podaje przykłady przemian energii (przekształcania i przekazywania)
- wymienia rodzaje maszyn prostych, wskazuje odpowiednie przykłady
- bada doświadczalnie, kiedy blok nieruchomy jest w równowadze
- opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny
- wykorzystuje pojęcie energii i wymienia różne formy energii
- wskazuje w otoczeniu przykłady zmiany energii wewnętrznej spowodowanej wykonaniem pracy
- rozróżnia pojęcia: ciepło i temperatura
- planuje pomiar temperatury, wybiera właściwy termometr,
- mierzy temperaturę
- wskazuje w otoczeniu przykłady zmiany energii wewnętrznej spowodowanej przekazaniem (wymianą) ciepła,

- podaje warunek przepływu ciepła
- rozróżnia przewodniki ciepła i izolatory,
- wskazuje przykłady ich wykorzystania w życiu codziennym
- odczytuje dane z tabeli — porównuje przyrosty długości ciał stałych wykonanych z różnych substancji i przyrosty objętości różnych cieczy przy jednakowym wzroście temperatury
- wymienia termometr cieczowy jako przykład praktycznego zastosowania zjawiska rozszerzalności cieplnej cieczy
- posługuje się tabelami wielkości fizycznych w celu odszukania ciepła właściwego, porównuje wartości ciepła właściwego różnych substancji
- rozróżnia zjawiska: topnienia, krzepnięcia, parowania, skraplania, wrzenia, sublimacji, resublimacji,
- wskazuje przykłady tych zjawisk w otoczeniu
- wyznacza temperaturę topnienia i wrzenia wybranej substancji; mierzy czas, masę, temperaturę, zapisuje wyniki pomiarów w formie tabeli jako przybliżone
- analizuje tabele temperatury topnienia i temperatury wrzenia substancji,
- posługuje się tabelami wielkości fizycznych w celu odszukania ciepła topnienia i ciepła parowania, porównuje te wartości dla różnych substancji

Ocena dostateczna:

Uczeń ponadto:

- klasyfikuje fizykę jako naukę przyrodniczą
- podaje przykłady powiązań fizyki z życiem codziennym
- wymienia podstawowe metody badawcze stosowane w naukach przyrodniczych
- posługuje się symbolami długości, masy, czasu i ich jednostkami w Układzie SI
- przelicza wielokrotności i podwielokrotności (przedrostki: mikro-, mili-, centy-);
- przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina)
- szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku pomiaru np. Długości
- wykonuje schematyczny rysunek obrazujący pomiar np. Długości
- wyjaśnia, w jakim celu powtarza się pomiar kilka razy, a następnie z uzyskanych wyników oblicza średnią
- oblicza wartość średnią wyników pomiaru (np. długości, czasu)
- opisuje przebieg i wynik doświadczenia posługując się językiem fizyki
- odróżnia zjawisko fizyczne od procesu fizycznego oraz podaje odpowiednie przykłady
- selekcjonuje informacje z lekcji i z podręcznika
- bada doświadczalnie wzajemność i skutki różnego rodzaju oddziaływań
- opisuje przebieg i wynik doświadczenia (badanie skutków oddziaływań),
- wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny
- wykazuje na przykładach, że oddziaływania są wzajemne
- wymienia i rozróżnia skutki oddziaływań (statyczne i dynamiczne)
- odróżnia oddziaływania bezpośrednie i na odległość
- posługuje się pojęciem siły do określania wielkości oddziaływań (jako ich miarą)
- przedstawia siłę graficznie (rysuje wektor siły)
- odróżnia wielkości skalarne (liczbowe) od wektorowych i podaje odpowiednie przykłady
- zapisuje wyniki pomiarów w formie tabeli
- oblicza wartość średnią kilku wyników pomiaru siły
- posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej
- analizuje wyniki, wyciąga wniosek i opisuje zależność wskazania siłomierza od liczby zaczepionych obciążników
- w danym układzie współrzędnych (opisane i wyskalowane osie) rysuje wykres zależności wartości siły grawitacji działającej na zawieszony na sprężynie obciążnik od ich liczby, na podstawie wyników pomiarów zapisanych w tabeli
- opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia,
- wyjaśnia rolę użytych przyrządów i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny
- wyznacza (doświadczalnie) siłę wypadkową i siłę równoważącą za pomocą siłomierza
- opisuje sytuacje, w których na ciało działają siły równoważące się i przedstawia je graficznie
- podaje przykłady sił wypadkowych i równoważących się z życia codziennego
- znajduje graficznie wypadkową dwóch sił działających wzdłuż tej samej prostej oraz siłę równoważącą inną siłę
- wskazuje przykłady zjawisk świadczących o cząsteczkowej budowie materii
- demonstruje doświadczalnie i opisuje zjawiska rozpuszczania i dyfuzji
- wyjaśnia, na czym polega dyfuzja i od czego zależy jej szybkość

- (wyjaśnia, na czym polegają ruchy Browna - wymaganie wykraczające)
- wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady zjawisk opisywanych za pomocą oddziaływań międzycząsteczkowych (sił spójności i przylegania)
- wykorzystuje pojęcia sił spójności i przylegania do opisu menisków
- opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego na wybranym przykładzie
- wymienia sposoby zmniejszania napięcia powierzchniowego wody i wskazuje ich wykorzystanie w codziennym życiu
- bada doświadczalnie (wykonuje przedstawione doświadczenia) właściwości ciał stałych, cieczy i gazów,
- opisuje wyniki obserwacji oraz wyciąga wnioski
- posługuje się pojęciami: powierzchnia swobodna cieczy i elektrolity przy opisywaniu właściwości cieczy
- porównuje właściwości ciał stałych, cieczy i gazów
- omawia budowę kryształów na przykładzie soli kuchennej
- analizuje różnice w budowie mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów
- planuje doświadczenie związane z wyznaczeniem masy ciała za pomocą wagi laboratoryjnej
- przelicza wielokrotności i podwielokrotności (przedrostki: mikro-, mili-, kilo-, mega-),
- przelicza jednostki masy i ciężaru
- mierzy masę – wyznacza masę ciała za pomocą wagi laboratoryjnej,
- zapisuje wyniki pomiaru w tabeli, oblicza średnią
- zapisuje wynik pomiaru masy i obliczenia siły ciężkości jako przybliżony (z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących)
- oblicza wartość siły ciężkości działającej na ciało o znanej masie
- przelicza jednostki gęstości (także masy i objętości)
- planuje doświadczenia związane z wyznaczeniem gęstości ciał stałych (o regularnych i nieregularnych kształtach) oraz cieczy
- wyznacza gęstość substancji, z jakiej wykonano przedmiot w kształcie prostopadłościanu, walca lub kuli za pomocą wagi i linijki
- posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej i proporcjonalnością prostą
- stosuje do obliczeń związków między masą, gęstością i objętością ciał stałych oraz cieczy,
- rozróżnia wielkości dane i szukane, zapisuje wynik obliczenia jako przybliżony (z dokładnością do 2–3 liczb znaczących)
- określa, czym jest parcie i wskazuje jego jednostkę w Układzie SI
- wyjaśnia pojęcie ciśnienia, wskazując przykłady z życia codziennego
- wykorzystuje zależność między ciśnieniem, parciem i polem powierzchni do rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych (rozróżnia wielkości dane i szukane - wymagane konieczne)
- posługuje się pojęciami ciśnienia hydrostatycznego i ciśnienia atmosferycznego,
- wskazuje przykłady zjawisk opisywanych za ich pomocą
- bada, od czego zależy ciśnienie hydrostatyczne,
- opisuje przebieg doświadczenia,
- wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny,
- formułuje wniosek, że ciśnienie w cieczy zwiększa się wraz z głębokością i zależy od rodzaju (gęstości) cieczy
- wskazuje przykłady zastosowania naczyń połączonych
- wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady zjawisk opisywanych za pomocą praw oraz zależności dotyczących ciśnień hydrostatycznego i atmosferycznego
- stwierdza, że w naczyniu z cieczą jednorodną we wszystkich miejscach na tej samej głębokości ciśnienie jest jednakowe i nie zależy od kształtu naczynia
- podaje przykłady zastosowania prawa Pascala
- wykorzystuje prawa i zależności dotyczące ciśnienia w cieczach i gazach do rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych,
- rozróżnia wielkości dane i szukane,
- przelicza wielokrotności i podwielokrotności,
- szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i na tej podstawie ocenia wynik obliczeń
- bada doświadczalnie warunki pływania ciał według przedstawionego opisu,
- opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia,
- wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny
- podaje warunki pływania ciał: kiedy ciało tonie, kiedy pływa częściowo zanurzone w cieczy i kiedy pływa całkowicie zanurzone w cieczy
- wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady zjawisk opisywanych za pomocą prawa Archimedesesa i przykłady praktycznego wykorzystania prawa Archimedesesa
- oblicza i porównuje wartość siły wyporu dla ciał zanurzonych w cieczy lub gazie
- wyjaśnia, na czym polega względność ruchów,

- podaje przykłady układów odniesienia i przykłady względności ruchu we Wszechświecie
 - posługuje się pojęciem przemieszczenia i wyjaśnia na przykładzie różnicę między drogą a przemieszczeniem
 - analizuje wykres zależności położenia ciała od czasu i odczytuje z wykresu przebytą odległość
 - sporządza wykresy zależności drogi i prędkości od czasu dla ruchu jednostajnego prostoliniowego na podstawie danych z tabeli (oznacza wielkości i skale na osiach)
 - planuje doświadczenie związane z wyznaczeniem prędkości przemieszczania się (np. w czasie marszu, biegu, jazdy rowerem),
 - szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku,
 - wskazuje czynniki istotne i nieistotne,
 - wyznacza prędkość, krytycznie ocenia wyniki doświadczenia
 - rozwiązuje zadania z zastosowaniem zależności między drogą, prędkością i czasem w ruchu jednostajnym prostoliniowym
 - analizuje wykres zależności prędkości od czasu,
 - odczytuje dane z tego wykresu,
 - rozpoznaje zależność proporcjonalną na podstawie wyników pomiarów zapisanych w tabeli lub na podstawie sporządzonego wykresu zależności drogi od kwadratu czasu oraz posługuje się proporcjonalnością prostą
 - wyjaśnia, że w ruchu jednostajnie przyspieszonym prostoliniowym prędkość jest wprost proporcjonalna do czasu, a droga - wprost proporcjonalna do kwadratu czasu
 - na podstawie danych liczbowych lub na podstawie wykresu (wskazuje przykłady) rozwiązuje zadania z zastosowaniem zależności między drogą, prędkością i czasem w ruchu jednostajnym prostoliniowym
 - analizuje wykres zależności prędkości od czasu,
 - odczytuje dane z tego wykresu, wskazuje wielkość maksymalną i minimalną
 - rozpoznaje zależność rosnącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu (zależności drogi od kwadratu czasu lub prędkości od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym) oraz wskazuje wielkości maksymalną i minimalną
 - rozpoznaje zależność proporcjonalną na podstawie wyników pomiarów zapisanych w tabeli lub na podstawie sporządzonego wykresu zależności drogi od kwadratu czasu oraz posługuje się proporcjonalnością prostą
 - wyjaśnia, że w ruchu jednostajnie przyspieszonym prostoliniowym prędkość jest wprost proporcjonalna do czasu, a droga - wprost proporcjonalna do kwadratu czasu
 - na podstawie danych liczbowych lub na podstawie wykresu (wskazuje przykłady) na podstawie wartości przyspieszenia określa, o ile zmienia się wartość prędkości w jednostkowym czasie,
 - interpretuje jednostkę przyspieszenia w Układzie SI,
 - przelicza jednostki przyspieszenia
 - odczytuje przebytą odległość z wykresu zależności drogi od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym prostoliniowym
 - stosuje wzory: $s = \frac{at^2}{2}$ i $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ do rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych,
 - rozróżnia wielkości dane i szukane, zapisuje wynik obliczenia fizycznego jako przybliżony (z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących)
 - analizuje wykresy zależności drogi, prędkości i przyspieszenia od czasu dla ruchu prostoliniowego (jednostajnego i jednostajnie zmiennego)
 - rozwiązuje typowe zadania dotyczące ruchu jednostajnego prostoliniowego i ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego
-
- wyjaśnia pojęcie siły wypadkowej, podaje przykłady
 - wyznacza doświadczalnie wypadkową dwóch sił działających wzdłuż tej samej prostej
 - podaje cechy wypadkowej sił działających wzdłuż tej samej prostej
 - posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej
 - zapisuje wynik pomiaru jako przybliżony (z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących)
 - wnioskuje na podstawie obserwacji, że zmiana prędkości ciała może nastąpić wskutek jego oddziaływania z innymi ciałami
 - opisuje przebieg i wynik doświadczenia (badanie dynamicznych skutków oddziaływań),
 - wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny
 - opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia,
 - wyciąga wnioski i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny
 - opisuje wpływ oporów ruchu na poruszające się ciała
 - wymienia sposoby zmniejszania lub zwiększania tarcia
 - formułuje I zasadę dynamiki Newtona

- opisuje zachowanie się ciał na podstawie I zasady dynamiki Newtona
- posługuje się pojęciem przyspieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego oraz pojęciami siły ciężkości i przyspieszenia ziemskiego
- rozpoznaje zależność proporcjonalną na podstawie wyników pomiarów zapisanych w tabeli; posługuje się proporcjonalnością prostą
- formułuje treść II zasady dynamiki Newtona; definiuje jednostki siły w układzie SI (1 N)
- rozwiązuje proste zadania obliczeniowe, stosując do obliczeń związek między masą ciała, przyspieszeniem i siłą; rozróżnia wielkości dane i szukane
- podaje przykłady sił akcji i reakcji
- formułuje treść III zasady dynamiki Newtona
- posługuje się pojęciem pracy i jej jednostką w układzie SI
- rozpoznaje zależność proporcjonalną (rosnącą) na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu, wskazuje wielkość maksymalną i minimalną, posługuje się proporcjonalnością prostą
- posługuje się pojęciem mocy i jednostką mocy w układzie SI
- interpretuje moc urządzenia o wartości wykorzystuje wzór na moc do rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych, rozróżnia wielkości dane i szukane, przelicza wielokrotności i podwielokrotności, szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i na tej podstawie ocenia wynik obliczeń
- planuje i wykonuje doświadczenia związane z badaniem, od czego zależy energia potencjalna ciężkości, przewiduje wyniki i teoretycznie je uzasadnia, wyciąga wnioski z doświadczeń, krytycznie ocenia wyniki
- stosuje zależność między energią potencjalną ciężkości, masą i wysokością, na której ciało się znajduje, do porównywania energii potencjalnej ciał

Ocena dobra:

Uczeń ponadto:

- wyjaśnia, co to są wielkości fizyczne i podaje ich przykłady inne niż omawiane na lekcji
- planuje doświadczenie lub pomiar
- posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej
- uzasadnia, dlaczego wynik średni zaokrągla się do najmniejszej działki przyrządu pomiarowego
- zapisuje wynik pomiaru jako przybliżony (z dokładnością do 2-3 liczb znaczących)
- określa czynniki powodujące degradację środowiska przyrodniczego i wymienia sposoby zapobiegania tej degradacji
- selekcjonuje informacje uzyskane z różnych źródeł, np. na lekcji, z podręcznika, z literatury popularnonaukowej, Internetu
- opisuje różne rodzaje oddziaływań
- wyjaśnia, na czym polega wzajemność oddziaływań
- wykazuje doświadczalnie (demonstruje) wzajemność oddziaływań
- wskazuje i nazywa źródło siły działającej na dane ciało
- posługuje się pojęciem siły do porównania i opisu oddziaływań ciał
- planuje doświadczenie związane z badaniami cech sił i wybiera właściwe narzędzia pomiaru
- wyjaśnia na przykładach, że skutek działania siły zależy od jej wartości, kierunku i zwrotu
- porównuje siły na podstawie ich wektorów
- wyjaśnia, czym różnią się wielkości skalarne (liczbowe) od wektorowych
- planuje doświadczenie związane z badaniami zależności wartości siły grawitacji działającej na zawieszony na sprężynie obciążnik od liczby tych obciążników
- dobiera przyrządy i buduje zestaw doświadczalny
- rozpoznaje proporcjonalność prostą na podstawie wykresu zależności wartości siły grawitacji działającej na zawieszony na sprężynie obciążnik od ich liczby lub wyników pomiarów (danych) zapisanych w tabeli oraz posługuje się proporcjonalnością prostą
- wymienia podstawowe założenia teorii kinetyczno-cząsteczkowej budowy materii i wykorzystuje je do wyjaśnienia zjawiska dyfuzji
- opisuje zjawisko dyfuzji w ciałach stałych
- wyjaśnia na przykładach, czym różnią się siły spójności od sił przylegania, oraz kiedy tworzy się menisk wklęsły, a kiedy - menisk wypukły
- opisuje znaczenie występowania napięcia powierzchniowego wody w przyrodzie na wybranym przykładzie
- projektuje doświadczenia wykazujące właściwości ciał stałych, cieczy i gazów
- wyjaśnia na przykładach, kiedy ciało wykazuje własności sprężyste, kiedy - plastyczne, a kiedy - kruche, i jak temperatura wpływa na te własności

- wyjaśnia różnice w budowie ciał krystalicznych i ciał bezpostaciowych oraz czym różni się monokryształ od polikryształu
- szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku wyznaczania masy danego ciała za pomocą szalkowej wagi laboratoryjnej
- posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej
- rozpoznaje zależność proporcjonalną na podstawie wyników pomiarów zapisanych w tabeli lub na podstawie sporządzonego wykresu zależności wartości siły grawitacji działającej na zawieszony na sprężynie obciążnik od ich łącznej masy oraz posługuje się proporcjonalnością prostą
- wykorzystuje wzór na ciężar ciała do rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych
- wyjaśnia, dlaczego ciała zbudowane z różnych substancji różnią się gęstością
- na podstawie wyników pomiarów wyznacza gęstość cieczy i ciał stałych, krytycznie ocenia wyniki pomiarów, doświadczenia lub obliczeń
- posługuje się tabelami wielkości fizycznych do określenia (odczytu) gęstości substancji
- interpretuje ciśnienie o wartości 1 paskal (1 Pa)
- rozwiązuje złożone zadania z wykorzystaniem wzoru na ciśnienie
- posługuje się proporcjonalnością prostą (zależność ciśnienia hydrostatycznego od wysokości słupa cieczy i gęstości cieczy)
- wyjaśnia, dlaczego poziom cieczy w naczyniach połączonych jest jednakowy
- wykorzystuje zasadę naczyń połączonych do opisu działania wieży ciśnień i słuzy
- wymienia nazwy przyrządów służących do pomiaru ciśnienia
- wykorzystuje prawo Pascala do opisu zasady działania prasy hydraulicznej i hamulca hydraulicznego
- wykazuje doświadczalnie, od czego zależy siła wyporu i że jej wartość jest równa ciężarowi wypartej cieczy
- wymienia cechy siły wyporu,
- ilustruje graficznie siłę wyporu
- wyjaśnia na podstawie prawa Archimidesa, kiedy ciało tonie, kiedy pływa częściowo zanurzone w cieczy i kiedy pływa całkowicie w niej zanurzone
- wykorzystuje zależność opisującą wartość siły wyporu do rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych,
- posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych, z Internetu) dotyczących prawa Archimidesa i pływania ciał
- posługuje się pojęciem przemieszczenia i wyjaśnia na przykładzie różnicę między drogą a przemieszczeniem
- analizuje wykres zależności położenia ciała od czasu i odczytuje z wykresu przebytą odległość
- sporządza wykresy zależności drogi i prędkości od czasu dla ruchu jednostajnego prostoliniowego na podstawie danych z tabeli (oznacza wielkości i skale na osiach)
- planuje doświadczenie związane z wyznaczeniem prędkości przemieszczania się (np. w czasie marszu, biegu, jazdy rowerem),
- rozwiązuje zadania z zastosowaniem zależności między drogą, prędkością i czasem w ruchu jednostajnym prostoliniowym
- analizuje wykres zależności prędkości od czasu, odczytuje dane z tego wykresu, wskazuje wielkość maksymalną i minimalną
- rozpoznaje zależność proporcjonalną na podstawie wyników pomiarów zapisanych w tabeli lub na podstawie sporządzonego wykresu zależności drogi od kwadratu czasu oraz posługuje się proporcjonalnością prostą
- wyjaśnia, że w ruchu jednostajnie przyspieszonym prostoliniowym prędkość jest wprost proporcjonalna do czasu, a droga - wprost proporcjonalna do kwadratu czasu
- na podstawie danych liczbowych lub na podstawie wykresu (wskazuje przykłady)
- rozwiązuje zadania z zastosowaniem zależności między drogą, prędkością i czasem w ruchu jednostajnym prostoliniowym
- wyjaśnia, że w ruchu jednostajnie przyspieszonym prostoliniowym prędkość jest wprost proporcjonalna do czasu, a droga - wprost proporcjonalna do kwadratu czasu na podstawie danych liczbowych lub na podstawie wykresu (wskazuje przykłady)
- na podstawie wartości przyspieszenia określa, o ile zmienia się wartość prędkości w jednostkowym czasie,
- interpretuje jednostkę przyspieszenia w Układzie SI,
- przelicza jednostki przyspieszenia
- odczytuje przebytą odległość z wykresu zależności drogi od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym prostoliniowym
- stosuje wzory: $s = \frac{at^2}{2}$ i $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ do rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych,
- analizuje wykresy zależności drogi, prędkości i przyspieszenia od czasu dla ruchu prostoliniowego (jednostajnego i jednostajnie zmiennego)
- rozwiązuje typowe zadania dotyczące ruchu jednostajnego prostoliniowego i ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego

- szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku pomiaru siły
- przedstawia graficznie wypadkową sił działających wzdłuż tej samej prostej
- planuje i przeprowadza doświadczenia związane z badaniem, od czego zależy tarcie, i obrazujące sposoby zmniejszania lub zwiększania tarcia
- rozróżnia tarcie statyczne i kinetyczne, wskazuje odpowiednie przykłady
- rysuje siły działające na klocek wprawiany w ruch (lub poruszający się)
- wykazuje doświadczalnie istnienie bezwładności ciała, opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia, wyciąga wnioski i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny
- przeprowadza doświadczenia związane z badaniem zależności wartości przyspieszenia ruchu ciała pod działaniem niezrównoważonej siły od wartości działającej siły i masy ciała (m.in. wybiera właściwe narzędzia pomiaru; mierzy czas, długość i siłę grawitacji, zapisuje wyniki pomiarów w formie tabeli, analizuje wyniki, wyciąga wnioski) oraz związane z badaniem swobodnego spadania ciał
- wskazuje przyczyny niepewności pomiarowych, posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej
- opisuje zachowanie się ciał na podstawie II zasady dynamiki Newtona
- rozwiązuje umiarkowanie trudne zadania obliczeniowe, stosując do obliczeń związek między masą ciała, przyspieszeniem i siłą oraz posługując się pojęciem przyspieszenia
- opisuje wzajemne oddziaływanie ciał, posługując się III zasadą dynamiki Newtona
- opisuje zjawisko odrzutu i jego zastosowanie w technice
- posługuje się pojęciem pędu i jego jednostką w układzie SI
- formułuje treść zasady zachowania pędu
- stosuje zasadę zachowania pędu w prostych przykładach
- wyjaśnia na przykładach, kiedy, mimo działania na ciało siły, praca jest równa zero
- wyszukuje i selekcionuje informacje dotyczące życia i dorobku Jamesa Prescott'a Joule'a
- posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów
- opisuje związek pracy wykonanej podczas podnoszenia ciała na określoną wysokość (zmiany wysokości) ze zmianą energii potencjalnej ciała
- stosuje zależność między energią kinetyczną ciała, jego masą i prędkością do porównania energii kinetycznej ciał
- opisuje związek pracy wykonanej podczas zmiany prędkości ciała ze zmianą energii kinetycznej ciała
- formułuje zasadę zachowania energii mechanicznej, posługując się pojęciem układu izolowanego
- wykorzystuje zasadę zachowania energii mechanicznej do rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych, rozróżnia wielkości dane i szukane, przelicza wielokrotności i podwielokrotności, szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku, zapisuje wynik obliczenia fizycznego jako przybliżony (z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących)
- planuje doświadczenie związane z wyznaczeniem masy ciała za pomocą dźwigni dwustronnej, wybiera właściwe narzędzia pomiaru, przewidyuje wyniki i teoretycznie je uzasadnia, szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku pomiaru masy danego ciała
- wyjaśnia zasadę działania bloku nieruchomego i kołowrotu, wykonując odpowiedni schematyczny rysunek
- wykorzystuje warunek równowagi dźwigni dwustronnej do rozwiązywania zadań złożonych i nietypowych
- wskazuje maszyny proste w różnych urządzeniach,
- posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych, z Internetu), dotyczących praktycznego wykorzystania dźwigni dwustronnych jako elementów konstrukcyjnych różnych narzędzi i jako części maszyn
- wskazuje inne niż poznane na lekcji przykłady z życia codziennego, w których wykonywaniu pracy towarzyszy efekt cieplny
- planuje i przeprowadza doświadczenie związane z badaniem zmiany energii wewnętrznej spowodowanej wykonaniem pracy lub przepływem ciepła, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia
- wyjaśnia związek między energią kinetyczną cząsteczek a temperaturą
- odróżnia skale temperatury Celsjusza i Kelwina, posługuje się nim
- wykorzystuje związki $\Delta E_w = W$ i $\Delta E_w = Q$ oraz I zasadę termodynamiki do rozwiązywania prostych zadań związanych ze zmianą energii wewnętrznej
- opisuje ruch cieczy i gazów w zjawisku konwekcji
- wyjaśnia, dlaczego ciała zwiększają objętość wraz ze wzrostem temperatury
- opisuje znaczenie zjawiska rozszerzalności cieplnej ciał w przyrodzie i technice

- przedstawia budowę i zasadę działania różnych rodzajów termometrów
- planuje doświadczenie związane z badaniem zależności ilości ciepła potrzebnego do ogrzania ciała od przyrostu temperatury i masy ogrzewanego ciała oraz z wyznaczeniem ciepła właściwego wody za pomocą czajnika elektrycznego lub grzałki o znanej mocy (przy założeniu braku strat), wybiera właściwe narzędzia pomiaru, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia, szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku
- analizuje dane w tabeli — porównuje wartości ciepła właściwego wybranych substancji, interpretuje te wartości, szczególnie dla wody
- wykorzystuje zależność $Q = c \cdot m \cdot \Delta T$ do rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych, rozróżnia wielkości dane i szukane, przelicza wielokrotności i podwielokrotności
- wyszukuje informacje dotyczące wykorzystania w przyrodzie dużej wartości ciepła właściwego wody (związek z klimatem) i korzysta z nich
- planuje doświadczenie związane z badaniem zjawisk topnienia, krzepnięcia, parowania i skraplania, wybiera właściwe narzędzia pomiaru, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia, szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku pomiaru
- sporządza wykres zależności temperatury od czasu ogrzewania (ozębiana) dla zjawisk: topnienia, krzepnięcia na podstawie danych z tabeli (oznaczenie wielkości i skali na osiach); odczytuje dane z wykresu
- posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych), dotyczącymi zmian stanu skupienia wody w przyrodzie (związek z klimatem)

Ocena bardzo dobra:

Uczeń ponadto:

- charakteryzuje metodologię nauk przyrodniczych,
- wyjaśnia różnice między obserwacją a doświadczeniem (eksperymentem)
- podaje przykłady laboratoriów i narzędzi współczesnych fizyków
- szacuje niepewność pomiarową dokonanego pomiaru
- krytycznie ocenia wyniki pomiarów
- przewiduje skutki różnego rodzaju oddziaływań
- podaje przykłady rodzajów i skutków oddziaływań (bezpośrednich i na odległość) inne niż poznane na lekcji
- szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku pomiaru siły grawitacji działającej na zawieszony na sprężynie obciążnik
- wyznacza kierunek i zwrot wypadkowej sił działających wzdłuż różnych prostych
- wyjaśnia na przykładach, kiedy tarcie i inne opory ruchu są pożyteczne, a kiedy niepożądane
- przedstawia i analizuje siły działające na opadającego spadochroniarza
- planuje doświadczenia związane z badaniem zależności wartości przyspieszenia ruchu ciała pod działaniem nierównoważonej siły od wartości działającej siły i masy ciała (m.in. formułuje pytania badawcze i przewiduje wyniki doświadczenia, wskazuje czynniki istotne i nieistotne, szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku pomiaru czasu i siły) oraz związane z badaniem swobodnego spadania ciał
- wykorzystuje wiedzę naukową do przedstawienia i uzasadnienia różnic ciężaru ciała w różnych punktach kuli ziemskiej
- rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe, stosując do obliczeń związki między masą ciała, przyspieszeniem i siłą oraz wzór na przyspieszenie, i odczytując dane z wykresu prędkości od czasu
- demonstruje zjawisko odrzutu
- poszukuje, selekcjonuje i wykorzystuje wiedzę naukową do przedstawienia przykładów wykorzystania zasady odrzutu w przyrodzie i w technice
- rozwiązuje zadania obliczeniowe z zastosowaniem zasady zachowania pędu
- planuje doświadczenie związane z badaniem zależności wartości siły powodującej przemieszczenie obciążnika na sprężynie od wartości jego przemieszczenia, szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku pomiaru siły grawitacji działającej na obciążnik, wybiera właściwe narzędzia pomiaru, mierzy długość i siłę grawitacji
- rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe dotyczące pracy, wykorzystując geometryczną interpretację pracy
- rozwiązuje złożone zadania dotyczące mocy
- posługuje się pojęciem energii potencjalnej sprężystości

- wykorzystuje związek między przyrostem energii i pracą i zależność opisującą energię potencjalną ciężkości do rozwiązania zadań złożonych i nietypowych
- wykorzystuje związek między przyrostem energii i pracą i zależność opisującą energię kinetyczną do rozwiązywania zadań złożonych i nietypowych, szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i na tej podstawie ocenia wartości obliczanych wielkości fizycznych, zapisuje wynik obliczenia fizycznego jako przybliżony
- posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych, w Internecie), dotyczących praktycznego wykorzystania wzajemnej zamiany energii potencjalnej i kinetycznej
- wykorzystuje zasadę zachowania energii mechanicznej do rozwiązywania złożonych zadań, np. dotyczących przemian energii ciała rzuconego pionowo
- wyjaśnia i demonstruje zasadę działania dźwigni jednostronnej, bloku ruchomego i równi pochyłej,
- formułuje warunki równowagi i wskazuje przykłady wykorzystania
- projektuje i wykonuje model maszyny prostej
- posługuje się pojęciem sprawności urządzeń (maszyn), rozwiązuje zadania z zastosowaniem wzoru na sprawność
- przedstawia zasadę działania silnika wysokoprężnego, demonstruje to na modelu tego silnika, opisuje działanie innych silników cieplnych i podaje przykłady ich zastosowania
- posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących historii udoskonalania (ewolucji) silników cieplnych i tzw. *perpetuum mobile* oraz na temat wykorzystywania (w przyrodzie i w życiu codziennym) przewodnictwa cieplnego (przewodników i izolatorów ciepła), zjawiska konwekcji (np. prądy konwekcyjne) oraz promieniowania słonecznego
- opisuje zjawisko anomalnej rozszerzalności wody
- wyjaśnia znaczenie zjawiska anomalnej rozszerzalności wody w przyrodzie
- projektuje doświadczenie pozwalające wyznaczyć ciepło właściwe wody,
- wykorzystuje wzór na ciepło właściwe ($c = \frac{Q}{m \cdot \Delta T}$) oraz bilans cieplny do rozwiązywania złożonych zadań obliczeniowych
- wyjaśnia, co się dzieje z energią pobieraną (lub oddawaną) przez mieszaninę substancji w stanie stałym i ciekłym (np. wody i lodu) podczas topnienia (lub krzepnięcia) w stałej temperaturze, analizuje zmiany energii wewnętrznej
- wykorzystuje wzór na ciepło przemiany fazowej ($c_i = \frac{Q}{m}$ i $c_p = \frac{Q}{m}$) do rozwiązywania zadań

Ocena celująca

Uczeń ponadto:

- wykonuje dodatkowe projekty
- bierze udział w konkursach przedmiotowych
- samodzielnie wykonuje doświadczenia fizyczne