

Szczegółowe wymagania z fizyki dla klasy 3 gimnazjum

Podręcznik część 3 To jest fizyka

Rozdział I. Elektrostatyka i prąd elektryczny

Ocena dopuszczający

Uczeń:

- wymienia rodzaje ładunków elektrycznych
- wyjaśnia, które ładunki się odpychają, a które przyciągają
- demonstruje zjawisko elektryzowania przez tarcie
- podaje jednostkę ładunku
- podaje przykłady przewodników i izolatorów
- klasyfikuje materiały, dzieląc je na przewodniki i izolatory
- stwierdza, że prąd elektryczny płynie tylko w obwodzie zamkniętym
- wymienia przykłady przepływu prądu
- wyjaśnia sposób obliczania pracy prądu elektrycznego
- wyjaśnia sposób obliczania mocy urządzeń elektrycznych
- wymienia jednostki pracy i mocy
- nazywa przyrządy służące do pomiaru napięcia i natężenia
- określa zakres pomiarowy przyrządów (woltomierza i amperomierza)

Ocena dostateczny

Uczeń:

- opisuje budowę atomu
- demonstruje zjawisko wzajemnego oddziaływania ciał naelektryzowanych

- opisuje sposoby elektryzowania ciał przez tarcie i dotyk
- wyjaśnia, na czym polega zjawisko elektryzowania ciał
- wyjaśnia, czym różnią się przewodniki od izolatorów
- opisuje przepływ prądu w przewodnikach jako ruch elektronów
- rysuje schematy obwodów elektrycznych, stosując umowne symbole
- wyjaśnia, na czym polega przepływ prądu elektrycznego w gazach
- definiuje napięcie elektryczne
- definiuje natężenie prądu
- oblicza pracę wykonaną przez urządzenie elektryczne, posługując się pojęciem mocy
- oblicza koszt zużytej energii elektrycznej
- porównuje pracę wykonaną w tym samym czasie przez urządzenia o różnej mocy
- określa dokładność przyrządów pomiarowych (woltomierza i amperomierza)
- mierzy napięcie i natężenie prądu
- podaje niepewność pomiaru napięcia i natężenia

Ocena dobry

Uczeń:

- opisuje jakościowo oddziaływanie ładunków jednoimiennych i różnoimiennych
- stosuje zasadę zachowania ładunku do wyjaśniania zjawiska elektryzowania ciał przez tarcie
- stosuje zasadę zachowania ładunku do wyjaśniania zjawiska elektryzowania ciał przez dotyk ciałem naelektryzowanym
- przelicza wielokrotności i podwielokrotności jednostki ładunku
- opisuje budowę elektroskopu

- wyjaśnia, do czego służy elektroskop
- opisuje budowę metalu (przewodnika)
- opisuje budowę izolatora
- buduje proste obwody elektryczne według zadanego schematu
- wyjaśnia, do czego służy piorunochron
- przelicza wielokrotności i podwielokrotności jednostek napięcia i natężenia
- rozwiązuje proste zadania, wykorzystując wzory definiujące napięcie i natężenie prądu
- przelicza wielokrotności i podwielokrotności jednostek pracy i mocy
- przelicza dżule na kilowatogodziny i kilowatogodziny na dżule
- rozwiązuje proste zadania, wykorzystując wzory na pracę i moc
- rysuje schemat obwodu, który służy do pomiaru napięcia i natężenia prądu

Ocena bardzo dobry

Uczeń:

- analizuje kierunek przepływu elektronów podczas elektryzowania ciał przez tarcie i dotyk
- posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego jako wielokrotności ładunku elementarnego
- wyjaśnia, dlaczego ciała naelektryzowane przyciągają nienaelektryzowane przewodniki
- wyjaśnia, dlaczego ciała naelektryzowane przyciągają nienaelektryzowane izolatory
- wskazuje analogie między zjawiskami, porównując przepływ prądu z przepływem wody
- rozwiązuje zadania, wykorzystując pojęcie pojemności akumulatora

- analizuje schemat przedstawiający wielkości natężenia oraz napięcia spotykane w przyrodzie i urządzeniach elektrycznych
- analizuje schemat przedstawiający moc urządzeń elektrycznych
- analizuje koszty eksploatacji urządzeń elektrycznych o różnej mocy
- podaje sposoby oszczędzania energii elektrycznej
- wymienia korzyści dla środowiska naturalnego wynikające ze zmniejszenia zużycia energii elektrycznej

Rozdział II. Elektryczność i magnetyzm

Ocena dopuszczający

Uczeń:

- podaje sposób obliczania oporu elektrycznego
- podaje jednostkę oporu
- mierzy napięcie i natężenie
- zapisuje wyniki pomiaru napięcia i natężenia w tabeli
- odczytuje dane z wykresu zależności $I(U)$
- podaje wartość napięcia skutecznego w domowej sieci elektrycznej
- wyjaśnia, że każdy magnes ma dwa bieguny
- nazywa bieguny magnetyczne
- wymienia przykłady zastosowania magnesów
- opisuje budowę elektromagnesu
- wymienia przykłady zastosowania elektromagnesów
- wymienia przykłady zastosowania silników zasilanych prądem stałym
- wymienia przykłady zastosowania prądnicy

Ocena dostateczny

Uczeń:

- formułuje prawo Ohma
- oblicza natężenie prądu lub napięcie, posługując się proporcjonalnością prostą
- buduje obwód elektryczny
- oblicza opór, wykorzystując wyniki pomiaru napięcia i natężenia
- oblicza opór na podstawie wykresu zależności $I(U)$
- wyjaśnia, dlaczego nie wolno dotykać przewodów elektrycznych pod napięciem
- wyjaśnia, w jakim celu stosujemy bezpieczniki
- zapisuje dane i szukane w rozwiązywanych zadaniach
- opisuje oddziaływanie magnesów
- wskazuje bieguny magnetyczne Ziemi
- opisuje działanie elektromagnesu
- wyjaśnia rolę rdzenia w elektromagnesie
- opisuje budowę silnika elektrycznego

Ocena dobry

Uczeń:

- przelicza wielokrotności i podwielokrotności jednostki oporu
- stosuje prawo Ohma do rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych
- rysuje schemat obwodu
- sporządza wykres zależności natężenia prądu od napięcia
- porównuje obliczone wartości oporów
- wyjaśnia, do czego służy uziemienie

- opisuje zasady postępowania przy porażeniu elektrycznym
- opisuje zasadę działania kompasu
- opisuje zachowanie igły magnetycznej znajdującej się w pobliżu przewodnika z prądem
- opisuje wzajemne oddziaływanie magnesów z elektromagnesami
- wyjaśnia działanie silnika elektrycznego prądu stałego

Ocena bardzo dobry

Uczeń:

- wyjaśnia przyczynę oporu elektrycznego
- planuje doświadczenie, którego celem jest wyznaczenie oporu elektrycznego
- projektuje tabelę pomiarową
- wyjaśnia, co to znaczy, że w domowej sieci elektrycznej mamy doprowadzone napięcie przemiennie
- oblicza, czy dany bezpiecznik wyłączy prąd, wiedząc, jaka jest liczba i moc włączonych urządzeń elektrycznych
- wyjaśnia, dlaczego żelazo znajdujące się w pobliżu magnesu też staje się magnesem
- wyjaśnia, dlaczego nie mogą istnieć pojedyncze bieguny magnetyczne
- wyjaśnia przyczynę namagnesowania magnesów trwałych
- opisuje doświadczenie, w którym energia elektryczna zamienia się w energię mechaniczną

Rozdział III. Drgania i fale

Ocena dopuszczający

Uczeń:

- wskazuje położenie równowagi ciała w ruchu drgającym

- nazywa jednostki amplitudy, okresu i częstotliwości drgań
- podaje przykłady drgań mechanicznych
- mierzy czas wahnięć wahadła (np. dziesięciu), wykonując kilka pomiarów
- oblicza okres drgań wahadła, wykorzystując wynik pomiaru czasu
- podaje przykłady fal
- odczytuje z wykresu zależności $x(t)$ amplitudę i okres drgań
- odczytuje z wykresu zależności $y(x)$ amplitudę i długość fali
- podaje przykłady ciał, które są źródłem dźwięków
- wytwarza dźwięki o większej i mniejszej częstotliwości od danego dźwięku za pomocą dowolnego ciała drgającego lub instrumentu muzycznego
- wytwarza dźwięki głośniejszy i cichszy od danego dźwięku za pomocą dowolnego ciała drgającego lub instrumentu muzycznego
- wymienia przykłady praktycznego zastosowania ultradźwięków
- stwierdza, że fala elektromagnetyczna może rozchodzić się w próżni
- stwierdza, że w próżni wszystkie fale elektromagnetyczne rozchodzą się z jednakową prędkością

Ocena dostateczny

Uczeń:

- definiuje amplitudę, okres i częstotliwość drgań
- oblicza średni czas ruchu wahadła na podstawie wykonanych pomiarów
- wyznacza okres i częstotliwość drgań ciężarka zawieszzonego na sprężynie
- odczytuje amplitudę i okres z wykresu $x(t)$ dla ciała drgającego
- wskazuje punkty toru, w których wahadło osiąga największą i najmniejszą (zerową) energię potencjalną

- wskazuje punkty toru, w których wahadło osiąga największą i najmniejszą (zerową) energię kinetyczną
- opisuje falę, posługując się pojęciami: amplituda, okres, częstotliwość, prędkość i długość fali
- stwierdza, że prędkość rozchodzenia się dźwięku zależy od rodzaju ośrodka
- porównuje prędkości dźwięków w różnych ośrodkach
- wymienia wielkości fizyczne, od których zależy wysokość dźwięku
- wymienia wielkości fizyczne, od których zależy głośność dźwięku
- wyjaśnia, że fale elektromagnetyczne różnią się częstotliwością (i długością)
- podaje przybliżoną prędkość fal elektromagnetycznych w próżni
- opisuje doświadczenie ilustrujące zjawisko ugięcia fali na wodzie
- opisuje doświadczenie ilustrujące zjawisko interferencji fal na wodzie

Ocena dobry

Uczeń:

- opisuje ruch wahadła matematycznego
- zapisuje wynik obliczenia średniego czasu wahadła jako przybliżony
- oblicza częstotliwość drgań wahadła
- opisuje ruch ciężarka zawieszony na sprężynie
- wyjaśnia, dlaczego nie mierzymy czasu jednego drgania, tylko 10, 20 lub 30 drgań
- opisuje, na których etapach ruchu wahadła energia potencjalna rośnie, a na których maleje
- opisuje, na których etapach ruchu wahadła energia kinetyczna rośnie, a na których maleje

- wskazuje punkty toru, w których ciężarek osiąga największą i najmniejszą (zerową) energię kinetyczną
- stosuje do obliczeń zależność między długością fali, prędkością i okresem
- oblicza czas lub drogę przebywaną przez dźwięk w różnych ośrodkach
- porównuje dźwięki na podstawie wykresów zależności $x(t)$
- posługuje się pojęciami: infradźwięki i ultradźwięki
- stosuje do obliczeń zależność między długością fali, prędkością i okresem
- wyjaśnia, dlaczego dźwięk nie może rozchodzić się w próżni
- wyjaśnia zjawisko interferencji fal
- wyjaśnia, że zjawisko dyfrakcji i interferencji dotyczy zarówno fal dźwiękowych, jak i elektromagnetycznych

Ocena bardzo dobry

Uczeń:

- analizuje siły działające na ciężarek zawieszony na sprężynie w kolejnych fazach jego ruchu
- analizuje przemiany energii w ruchu wahadła matematycznego, stosując zasadę zachowania energii
- analizuje przemiany energii w ruchu ciężarka zawieszony na sprężynie
- wskazuje punkty toru, w których ciężarek osiąga największą i najmniejszą (zerową) energię potencjalną ciężkości
- wskazuje punkty toru, w których wahadło osiąga największą i najmniejszą (zerową) energię potencjalną sprężystości
- opisuje mechanizm przekazywania drgań z jednego punktu ośrodka do drugiego w przypadku fal na napiętej linie

- opisuje mechanizm przekazywania drgań z jednego punktu ośrodka do drugiego podczas rozchodzenia się fal dźwiękowych w powietrzu
- opisuje sposoby wytwarzania dźwięku w instrumentach muzycznych, głośnikach itp.
- rysuje wykresy fal dźwiękowych różniących się wysokością
- rysuje wykresy fal dźwiękowych różniących się amplitudą
- wyjaśnia, na czym polega echolokacja
- nazywa rodzaje fal elektromagnetycznych (radiowe, mikrofałe, promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe i promieniowanie rentgenowskie)
- podaje przykłady zastosowania różnych rodzajów fal elektromagnetycznych
- wyjaśnia zjawisko efektu cieplarnianego
- wyjaśnia zjawisko dyfrakcji fali
- porównuje sposoby rozchodzenia się fal mechanicznych i elektromagnetycznych, podając cechy wspólne i różnice

Podręcznik część 4- To jest fizyka

Rozdział I. Optyka

Ocena dopuszczający

Uczeń:

- wymienia źródła światła
- wyjaśnia, co to jest promień światła
- wymienia rodzaje wiązek światła

- wyjaśnia, dlaczego widzimy
- wskazuje w swoim otoczeniu ciała przezroczyste i nieprzezroczyste
- wskazuje kąt padania i kąt załamania światła
- wskazuje w swoim otoczeniu sytuacje, w których można obserwować załamanie światła
- wskazuje oś optyczną soczewki
- rozróżnia po kształcie soczewkę skupiającą i rozpraszającą
- wskazuje praktyczne zastosowania soczewek
- posługuje się lupą
- rysuje symbol soczewki, oś optyczną, zaznacza ogniska
- wymienia cechy obrazu wytworzonego przez soczewkę oka
- opisuje budowę aparatu fotograficznego
- wymienia cechy obrazu otrzymywanego w aparacie fotograficznym
- posługuje się pojęciami: kąt padania i kąt odbicia światła
- rysuje dalszy bieg promieni świetlnych padających na zwierciadło, zaznacza kąt padania i kąt odbicia światła
- wymienia zastosowania zwierciadeł płaskich
- opisuje zwierciadło wklęsłe i wypukłe
- wymienia zastosowania zwierciadeł wklęsłych i wypukłych
- opisuje światło jako mieszaninę fal o różnych częstotliwościach

Ocena dostateczny

Uczeń:

- opisuje doświadczenie, w którym można otrzymać cień i półcień

- opisuje budowę i zasadę działania kamery obskury
- opisuje różnice między ciałem przezroczystym a nieprzezroczystym
- wyjaśnia, na czym polega zjawisko załamania światła
- demonstruje zjawisko załamania światła
- posługuje się pojęciami: ognisko i ogniskowa soczewki
- oblicza zdolność skupiającą soczewek
- tworzy za pomocą soczewki skupiającej ostry obraz przedmiotu na ekranie, odpowiednio dobierając doświadczalnie położenie soczewki i przedmiotu
- nazywa cechy wytworzonego przez soczewkę obrazu w sytuacji, gdy odległość przedmiotu od soczewki jest większa od jej ogniskowej
- rysuje trzy promienie konstrukcyjne (wychodzące z przedmiotu ustawionego przed soczewką)
- nazywa cechy uzyskanego obrazu
- wymienia cechy obrazu tworzonych przez soczewkę rozpraszającą
- wyjaśnia, dlaczego jest możliwe ostre widzenie przedmiotów dalekich i bliskich
- wyjaśnia rolę źrenicy oka
- bada doświadczalnie zjawisko odbicia światła
- nazywa cechy obrazu powstałego w zwierciadle płaskim
- posługuje się pojęciami ognisko i ogniskowa zwierciadła
- opisuje skupianie promieni w zwierciadle wklęsłym
- wymienia zastosowania lunety
- wymienia zastosowania mikroskopu
- opisuje światło lasera jako światło jednobarwne

- wymienia zjawiska obserwowane w przyrodzie powstałe w wyniku rozszczepienia światła

Ocena dobry

Uczeń:

- przedstawia graficznie tworzenie cienia i półcienia przy zastosowaniu jednego lub dwóch źródeł światła
- rozwiązuje zadania, wykorzystując własności trójkątów podobnych
- opisuje bieg promieni świetlnych przy przejściu z ośrodka rzadszego optycznie do ośrodka gęstszego optycznie i odwrotnie
- rysuje dalszy bieg promieni padających na soczewkę równoległe do jej osi optycznej
- porównuje zdolności skupiające soczewek na podstawie znajomości ich ogniskowych
- opisuje doświadczenie, w którym za pomocą soczewki skupiającej otrzymamy ostry obraz na ekranie
- wyjaśnia zasadę działania lupy
- rysuje konstrukcyjnie obraz tworzony przez lupę
- nazywa cechy obrazu wytworzonego przez lupę
- konstruuje obraz tworzony przez soczewkę rozpraszającą
- wyjaśnia pojęcia: dalekowzroczność i krótkowzroczność
- porównuje działanie oka i aparatu fotograficznego
- wyjaśnia działanie światła odbłaskowego
- rysuje obraz w zwierciadle płaskim
- rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez zwierciadła wklęsłe
- wymienia cechy obrazu wytworzonego przez zwierciadła wklęsłe
- opisuje budowę lunety

- opisuje budowę mikroskopu
- wyjaśnia, do czego służy teleskop
- opisuje zjawisko rozszczepienia światła za pomocą pryzmatu

Ocena bardzo dobry

Uczeń:

- wyjaśnia powstawanie obszarów cienia i półcienia za pomocą prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym
- buduje kamerę obskurę i wyjaśnia, do czego służył ten wynalazek w przeszłości
- wyjaśnia, dlaczego niektóre ciała widzimy jako jaśniejsze, a inne jako ciemniejsze
- rysuje bieg promienia przechodzącego z jednego ośrodka przezroczystego do drugiego (jakościowo, bez obliczeń)
- wyjaśnia, na czym polega zjawisko fatamorgany
- opisuje bieg promieni przechodzących przez soczewkę skupiającą i rozpraszającą (biegnących równoległe do osi optycznej)
- rozróżnia soczewki skupiające i rozpraszające, znając ich zdolności skupiające
- wyjaśnia pojęcia: obraz rzeczywisty i obraz pozorny
- rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez soczewkę w sytuacjach nietypowych, z zastosowaniem skali
- rozwiązuje zadania dotyczące tworzenia obrazu przez soczewkę rozpraszającą metodą graficzną z zastosowaniem skali
- opisuje na przykładach, w jaki sposób w oku zwierzęcia powstaje ostry obraz
- opisuje rolę soczewek w korygowaniu wad wzroku
- opisuje zjawisko rozproszenia światła przy odbiciu od powierzchni chropowatej

- wyjaśnia powstawanie obrazu pozornego w zwierciadle płaskim (wykorzystując prawo odbicia)
- opisuje obraz wytworzony przez zwierciadło wypukłe
- rysuje konstrukcyjnie obraz wytworzony przez zwierciadło wypukłe
- opisuje powstawanie obrazu w lunecie
- opisuje powstawanie obrazu w mikroskopie
- porównuje obrazy uzyskane w lunecie i mikroskopie
- opisuje teleskop
- wyjaśnia barwy przedmiotów
- wyjaśnia barwę ciał przezroczystych

Rozdział 2. Przed egzaminem

Ocena dopuszczający

Uczeń:

- posługuje się pojęciem prędkości do opisu ruchu
- wymienia przykłady ciał poruszających się ruchem jednostajnym
- odczytuje prędkość i przebytą drogę z wykresów zależności $s(t)$ i $v(t)$
- wybiera właściwe narzędzia pomiaru
- wymienia przykłady ciał poruszających się ruchem jednostajnie przyspieszonym
- odczytuje prędkość i drogę z wykresów zależności $v(t)$ i $s(t)$
- podaje przykłady sił i rozpoznaje je w sytuacjach praktycznych
- posługuje się pojęciem siły ciężkości
- wymienia różne formy energii mechanicznej
- posługuje się pojęciem pracy i mocy

- wymienia praktyczne zastosowania maszyn prostych
- zapisuje pomiary w tabeli
- odczytuje z wykresu zależności $t(Q)$ temperaturę topnienia i wrzenia substancji lub ilość ciepła
- posługuje się pojęciem gęstości
- wybiera właściwe narzędzia pomiaru
- formułuje prawo Pascala i podaje przykłady jego zastosowania
- opisuje przepływ prądu w przewodnikach jako ruch elektronów swobodnych
- formułuje prawo Ohma
- wskazuje właściwe narzędzia pomiaru
- wymienia formy energii, na jakie zamieniana jest energia elektryczna
- opisuje ruch wahadła matematycznego i ciężarka na sprężynie
- posługuje się pojęciami amplitudy drgań, okresu i częstotliwości do opisu drgań, wskazuje położenie równowagi
- odczytuje amplitudę i okres z wykresu $x(t)$ dla ciała drgającego
- posługuje się pojęciami: infradźwięki i ultra- dźwięki

Ocena dostateczny

Uczeń:

- przelicza wielokrotności i podwielokrotności jednostek
- przelicza jednostki czasu
- przelicza jednostki prędkości
- posługuje się pojęciem niepewności pomiaru
- posługuje się proporcjonalnością prostą do obliczenia drogi w ruchu jednostajnym

- posługuje się pojęciem przyspieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego
- odróżnia prędkość średnią od prędkości chwilowej w ruchu niejednostajnym
- rozróżnia dane i szukane
- opisuje zachowanie ciał na podstawie I zasady dynamiki Newtona
- opisuje zachowanie ciał na podstawie II zasady dynamiki Newtona
- wykorzystuje pojęcie energii mechanicznej
- wyjaśnia zasadę działania dźwigni dwustronnej, bloku nieruchomego, kołowrotu
- stosuje prawo równowagi dźwigni
- wybiera właściwe narzędzia pomiaru
- wyjaśnia przepływ ciepła w zjawisku przewodnictwa cieplnego oraz rolę izolacji cieplnej
- opisuje zjawiska topnienia, krzepnięcia, parowania, skraplania, sublimacji i resublimacji
- opisuje doświadczenie mające na celu wyznaczenie gęstości nieznannej substancji
- wyznacza gęstość cieczy i ciał stałych na podstawie wyników pomiaru
- posługuje się pojęciem ciśnienia (w tym ciśnienia hydrostatycznego i atmosferycznego)
- posługuje się pojęciem natężenia prądu elektrycznego
- opisuje doświadczenie mające na celu sprawdzenie słuszności prawa Ohma
- rysuje schemat obwodu elektrycznego służącego do sprawdzenia słuszności prawa Ohma
- posługuje się pojęciem oporu elektrycznego
- posługuje się pojęciem pracy i mocy prądu elektrycznego

- rysuje schemat obwodu pozwalającego wyznaczyć moc żarówki
- opisuje doświadczenie mające na celu wyznaczenie mocy żarówki
- wyznacza moc żarówki na podstawie danych pomiarowych
- oblicza koszt zużytej energii elektrycznej
- opisuje doświadczenie mające na celu wyznaczenie okresu i amplitudy drgań
- wyjaśnia, dlaczego mierzymy czas większej liczby drgań, a nie jednego drgania
- oblicza okres i częstotliwość drgań wahadła
- wymienia, od jakich wielkości fizycznych zależy wysokość i głośność dźwięku

Ocena dobry

Uczeń:

- rysuje wykres zależności $s(t)$ i $v(t)$ na podstawie opisu słownego lub danych z tabeli
- zapisuje wynik pomiaru jako przybliżony
- posługuje się proporcjonalnością prostą do obliczenia prędkości ciała
- wskazuje wielkość maksymalną i minimalną na podstawie wykresu lub tabeli
- stosuje do obliczeń związki między masą ciała, przyspieszeniem i siłą
- opisuje wpływ oporów ruchu na poruszające się ciała
- opisuje wpływ wykonanej pracy na zmianę energii
- rozwiązuje zadania problemowe i rachunkowe związane z pracą, mocą i energią
- wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ pomiarowy
- wyjaśnia, dlaczego stosujemy maszyny proste
- wyjaśnia związki między energią kinetyczną cząsteczek i temperaturą
- posługuje się pojęciem ciepła właściwego, ciepła topnienia i ciepła parowania

- opisuje doświadczenie mające na celu wyznaczenie ciepła właściwego wody za pomocą czajnika elektrycznego lub grzałki o znanej mocy
- opisuje ruch cieczy i gazów w zjawisku konwekcji • stosuje do obliczeń związek między masą, gęstością i objętością ciał stałych i cieczy
- opisuje sposób wyznaczenia wartości siły wyporu
- posługuje się pojęciem napięcia elektrycznego
- rysuje schematy prostych obwodów elektrycznych (wykorzystując symbole elementów obwodu)
- rysuje wykres zależności $I(U)$ na podstawie danych pomiarowych lub tabeli
- stosuje prawo Ohma w prostych obwodach elektrycznych
- przelicza energię elektryczną podaną w kilowatogodzinach na dżule i dżule na kilowatogodziny
- opisuje mechanizm przekazywania drgań z jednego punktu ośrodka do drugiego w przypadku fal na napiętej linie i fal dźwiękowych w powietrzu
- posługuje się pojęciami amplitudy, okresu, częstotliwości, prędkości i długości fali do opisu fal harmonicznyc
- stosuje do obliczeń związek między okresem, częstotliwością, prędkością i długością fali

Ocena bardzo dobry

Uczeń:

- planuje doświadczenie mające na celu wyznaczenie prędkości przemieszczania się ciała
- wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku pomiaru
- rozwiązuje zadania, wykorzystując poznane zależności
- opisuje wzajemne oddziaływanie ciał, posługując się III zasadą dynamiki Newtona

- posługuje się pojęciem energii mechanicznej jako sumy energii potencjalnej i energii kinetycznej
- stosuje zasadę zachowania energii mechanicznej
- szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i ocenia na tej podstawie wartości obliczonych wielkości fizycznych
- planuje doświadczenie mające na celu wyznaczenie masy ciała za pomocą dźwigni dwustronnej
- wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia
- analizuje jakościowo zmiany energii wewnętrznej spowodowane wykonaniem pracy i przepływem ciepła
- rozwiązuje zadania rachunkowe, wykorzystując pojęcia: ciepło właściwe, ciepło topnienia, ciepło parowania
- analizuje i porównuje wartości sił wyporu dla ciał zanurzonych w cieczy lub gazie
- wyjaśnia pływanie ciał na podstawie prawa Archimedesesa
- wykorzystuje do obliczeń związki między ładunkiem elektrycznym, natężeniem prądu i czasem jego przepływu
- stosuje do obliczeń związki między mocą urządzenia, natężeniem i napięciem prądu elektrycznego
- rozwiązuje zadania przekrojowe, łączące prąd elektryczny z jego praktycznym wykorzystaniem
- analizuje przemiany energii w ruchu wahadła i ciężarka na sprężynie
- porównuje rozchodzenie się fal mechanicznych i elektromagnetycznych