

Wymagania edukacyjne z fizyki dla klasy III G

Ocena niedostateczna:

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

Ocena dopuszczająca:

Uczeń:

wykorzystuje pojęcie energii i wymienia różne formy energii
wskazuje w otoczeniu przykłady zmiany energii wewnętrznej spowodowanej wykonaniem pracy
rozdziela 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 rozdziela 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 odzyskania ciepła właściwego, porównuje wartości ciepła właściwego różnych substancji
rozdziela 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 (z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących)
analizuje tabele temperatury topnienia i temperatury wrzenia substancji,
posługuje się tabelami wielkości fizycznych w celu odzyskania ciepła topnienia i ciepła parowania, porównuje te wartości dla różnych substancji
wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady elektryzowania ciał przez tarcie
szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku pomiaru siły,
opisuje sposób elektryzowania ciał przez tarcie i własności ciał naelektryzowanych w ten sposób
wymienia rodzaje ładunków elektrycznych i odpowiednio je oznacza rozdziela ładunki jednoimienne i różnoimienne
posługuje się symbolem ładunku elektrycznego i jego jednostką w układzie SI
opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia, wyciąga wnioski i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny
formułuje jakościowe prawo Coulomba
odróżnia przewodniki od izolatorów, podaje odpowiednie przykłady
formułuje zasadę zachowania ładunku elektrycznego
bada elektryzowanie ciał przez dotyk, posługując się elektroskopem wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady elektryzowania ciał przez dotyk
posługuje się (intuicyjnie) pojęciem napięcia elektrycznego i jego jednostką w układzie SI
podaje warunki przepływu prądu elektrycznego w obwodzie elektrycznym
opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów posługuje się pojęciem natężenia prądu elektrycznego i jego jednostką w układzie SI
wymienia przyrządy służące do pomiaru napięcia i natężenia prądu elektrycznego
rozdziela sposoby łączenia elementów obwodu elektrycznego: szeregowy i równoległy
opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny (schemat obwodu elektrycznego)
stosuje zasadę zachowania ładunku elektrycznego opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny
wymienia formy energii, na jakie zamieniana jest energia elektryczna we wskazanych urządzeniach, np. używanych w gospodarstwie domowym
wskazuje niebezpieczeństwa związane z użytkowaniem domowej instalacji elektrycznej

podaje nazwy biegunów magnetycznych magnesu trwałego i Ziemi
opisuje charakter oddziaływania między biegunami magnetycznymi magnesów
opisuje zachowanie igły magnetycznej w obecności magnesu
opisuje działanie przewodnika, przez który płynie prąd, na igłę magnetyczną
buduje prosty elektromagnes
wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady wykorzystania elektromagnesu
posługuje się pojęciem siły elektrodynamicznej
przedstawia przykłady zastosowania silnika elektrycznego prądu stałego
wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady ruchu drgającego
opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia,
wyjaśnia rolę użytych przyrządów i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny stosuje do obliczeń związek między okresem i częstotliwością drgań,
rozdziela wielkości dane i szukane,
szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku, a na tej podstawie ocenia wartości obliczanych wielkości fizycznych,
przelicza wielokrotności i podwielokrotności (przedrostki mikro-, mili-, centy-);
przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina),
zapisuje wynik pomiaru lub obliczenia fizycznego jako przybliżony (z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących)
wyodrębnia ruch falowy (fale mechaniczne) z kontekstu,
wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia
demonstruje wytwarzanie fal na sznurze i na powierzchni wody
opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny
wyodrębnia fale dźwiękowe z kontekstu,
odczytuje dane z tabeli (diagramu)
rozpoznaje zależność rosnącą i malejącą na podstawie wykresów różnych fal dźwiękowych,
wskazuje wielkość maksymalną i minimalną
nazywa rodzaje fal elektromagnetycznych
wymienia i klasyfikuje źródła światła, podaje przykłady
wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady prostoliniowego rozchodzenia się światła
demonstruje doświadczalnie zjawisko rozproszenia światła
wymienia i rozróżnia rodzaje zwierciadeł, wskazuje w otoczeniu przykłady różnych rodzajów zwierciadeł
bada doświadczalnie skupianie równoległej wiązki światła za pomocą zwierciadła kulistego wklęsłego
demonstruje zjawisko załamania światła (zmiany kąta załamania przy zmianie kąta padania – jakościowo)
opisuje (jakościowo) bieg promieni przy przejściu światła z ośrodka rzadszego do ośrodka gęstszego optycznie i odwrotnie,
posługując się pojęciem kąta załamania wymienia i rozróżnia różne rodzaje soczewek

Ocena dostateczna:

Uczeń ponadto:

posługuje się pojęciami pracy, ciepła i energii wewnętrznej, podaje ich jednostki w układzie SI
opisuje wyniki obserwacji i doświadczeń związanych ze zmianą energii wewnętrznej spowodowaną wykonaniem pracy lub przekazaniem ciepła,
wyciąga wnioski analizuje jakościowo zmiany energii wewnętrznej spowodowane wykonaniem pracy i przepływem ciepła
wyjaśnia, czym różni się ciepło i temperatura
wyjaśnia przepływ ciepła w zjawisku przewodnictwa cieplnego oraz rolę izolacji cieplnej
formułuje I zasadę termodynamiki

wymienia sposoby przekazywania energii wewnętrznej, podaje przykłady
planuje i przeprowadza doświadczenia związane z badaniem zjawiska rozszerzalności cieplnej ciał stałych, cieczy i gazów, opisuje wyniki obserwacji i wyciąga wnioski na podstawie obserwacji i wyników doświadczeń opisuje zmiany objętości ciał stałych, cieczy i gazów pod wpływem ogrzewania
rozdziela rozszerzalność liniową ciał stałych i rozszerzalność objętościową
wyjaśnia na przykładach, w jakim celu stosuje się przerwy dylatacyjne
rozdziela rodzaje termometrów, wskazuje przykłady ich zastosowania
przeprowadza doświadczenie związane z badaniem zależności ilości ciepła potrzebnego do ogrzania wody od przyrostu temperatury i masy ogrzewanej wody,
wyznacza ciepło właściwe wody za pomocą czajnika elektrycznego lub grzałki o znanej mocy (przy założeniu braku strat), odczytuje moc czajnika lub grzałki, mierzy czas, masę i temperaturę, zapisuje wyniki i dane w formie tabeli
posługuje się pojęciem ciepła właściwego, interpretuje jego jednostkę w układzie SI
posługuje się kalorymetrem, przedstawia jego budowę, wskazuje analogię do termosu i wyjaśnia rolę izolacji cieplnej
opisuje na przykładach zjawiska topnienia, krzepnięcia, parowania (wrzenia), skraplania, sublimacji i resublimacji posługuje się pojęciami ciepła topnienia i ciepła krzepnięcia oraz ciepła parowania i ciepła skraplania, interpretuje ich jednostki w układzie SI
planuje doświadczenie związane z badaniem właściwości ciał naelektryzowanych przez tarcie i wzajemnego oddziaływania ciał naładowanych
demonstruje zjawiska elektryzowania przez tarcie i wzajemnego oddziaływania ciał naładowanych
opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny
opisuje jakościowo oddziaływanie ładunków jednoimiennych i różnoimiennych
opisuje budowę atomu
odróżnia kation od anionu
planuje doświadczenie związane z badaniem wzajemnego oddziaływania ciał naładowanych, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia
demonstruje zjawisko wzajemnego oddziaływania ciał naładowanych i bada doświadczalnie, od czego zależy siła oddziaływania ciał naładowanych
stosuje jakościowe prawo Coulomba w prostych zadaniach, posługując się proporcjonalnością prostą
wyszukuje i selekcjonuje informacje dotyczące życia i dorobku Coulomba
uzasadnia podział na przewodniki i izolatory na podstawie ich budowy wewnętrznej
opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia, wyciąga wniosek i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny
wskazuje przykłady wykorzystania przewodników i izolatorów w życiu codziennym
stosuje jakościowe prawo Coulomba w prostych zadaniach, posługując się proporcjonalnością prostą
wyszukuje i selekcjonuje informacje dotyczące życia i dorobku Coulomba
uzasadnia podział na przewodniki i izolatory na podstawie ich budowy wewnętrznej
opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia, wyciąga wniosek i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny
wskazuje przykłady wykorzystania przewodników i izolatorów w życiu codziennym
opisuje zjawisko elektryzowania ciał przez dotyk
stosuje zasadę zachowania ładunku elektrycznego
wyjaśnia, na czym polegają zobojętnienie i uziemienie
opisuje przepływ prądu w przewodnikach jako ruch elektronów swobodnych,
analizuje kierunek przepływu elektronów
wyodrębnia zjawisko przepływu prądu elektrycznego z kontekstu
buduje proste obwody elektryczne
podaje definicję natężenia prądu elektrycznego
wyjaśnia, kiedy natężenie prądu wynosi 1 A
wyjaśnia, czym jest obwód elektryczny, wskazuje: źródło energii elektrycznej, przewody, odbiornik energii elektrycznej, gałąź i węzeł
rysuje schematy prostych obwodów elektrycznych (wymagana jest znajomość symboli elementów: ogniwo, żarówka, wyłącznik, woltomierz, amperomierz)
buduje proste obwody elektryczne według schematu
formułuje I prawo Kirchhoffa rozwiązuje proste zadania obliczeniowe z wykorzystaniem I prawa Kirchhoffa (gdy do węzła dochodzą trzy przewody)

rozdziela ogniwo, baterię i akumulator
wyznacza opór elektryczny opornika lub żarówki za pomocą woltomierza i amperomierza
formuluje prawo Ohma
posługuje się pojęciem oporu elektrycznego i jego jednostką w układzie SI
sporządza wykres zależności natężenia prądu od przyłożonego napięcia na podstawie danych z tabeli (oznaczenie wielkości i skali na osiach); odczytuje dane z wykresu
stosuje prawo Ohma w prostych obwodach elektrycznych
posługuje się tabelami wielkości fizycznych w celu wyszukania oporu właściwego
podaje przykłady urządzeń, w których energia elektryczna zamienia się na inne rodzaje energii, i wymienia te formy energii
oblicza pracę i moc prądu elektrycznego (w jednostkach układu SI)
przelicza energię elektryczną podaną w kilowatogodzinach na dżule i odwrotnie
wyznacza moc żarówki (zasilanej z baterii) za pomocą woltomierza i amperomierza
rozwiązuje proste zadania obliczeniowe z wykorzystaniem wzoru na pracę i moc prądu elektrycznego, rozróżnia wielkości dane i szukane
oblicza opór zastępczy dwóch oporników połączonych szeregowo lub równolegle
opisuje zasady bezpiecznego użytkowania domowej instalacji elektrycznej
wyjaśnia rolę bezpiecznika w domowej instalacji elektrycznej,
wymienia rodzaje bezpieczników
demonstruje oddziaływanie biegunów magnetycznych
opisuje zasadę działania kompasu
opisuje oddziaływanie magnesów na żelazo, podaje przykłady wykorzystania tego oddziaływania
wyjaśnia, czym charakteryzują się substancje ferromagnetyczne, wskazuje przykłady ferromagnetyków
demonstruje działanie prądu płynącego w przewodzie na igłę magnetyczną (zmiany kierunku wychylenia przy zmianie kierunku przepływu prądu, zależność wychylenia igły od pierwotnego jej ułożenia względem przewodu)
opisuje (jakościowo) wzajemne oddziaływanie przewodników, w których płynie prąd; zauważa, że wokół przewodnika z prądem istnieje pole magnetyczne
opisuje działanie elektromagnesu i rolę rdzenia w elektromagnesie
demonstruje działanie elektromagnesu i rolę rdzenia w elektromagnesie
opisuje wzajemne oddziaływanie magnesów z elektromagnesami
wyjaśnia działanie silnika elektrycznego prądu stałego
demonstruje wzbudzenie prądu indukcyjnego
posługuje się pojęciem prądu indukcyjnego
wyodrębnia ruch drgający z kontekstu,
wyznacza okres i częstotliwość drgań ciężarka zawieszzonego na sprężynie oraz okres i częstotliwość drgań wahadła matematycznego;
mierzy: czas, długość; posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej
posługuje się pojęciami amplitudy drgań, okresu i częstotliwości do opisu drgań,
wskazuje położenie równowagi drgającego ciała
wskazuje położenie równowagi oraz odczytuje amplitudę i okres z wykresu $x(t)$ dla drgającego ciała (na podstawie tego wykresu rozpoznaje zależność rosnącą i malejącą oraz wskazuje wielkość maksymalną i minimalną)
opisuje mechanizm przekazywania drgań z jednego punktu ośrodka do drugiego w przypadku fal na napiętej linie
planuje doświadczenie związane z badaniem ruchu falowego
posługuje się pojęciami: amplitudy, okresu i częstotliwości, prędkości i długości fali do opisu fal harmoniczných
stosuje do obliczeń związek między okresem, częstotliwością, prędkością i długością fali,
opisuje mechanizm wytwarzania dźwięku w instrumentach muzycznych, głośnikach itp.
posługuje się pojęciami: amplitudy, okresu i częstotliwości, prędkości i długości fali do opisu fal dźwiękowych, stosuje do obliczeń związek między tymi wielkościami
wytwarza dźwięki o większej i mniejszej częstotliwości od danego dźwięku za pomocą dowolnego drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego
posługuje się pojęciami wysokości i głośności dźwięku,

podaje wielkości fizyczne, od których zależą wysokość i głośność dźwięku
wykazuje na przykładach, że w życiu człowieka dźwięki pełnią różne role i mają różnoraki charakter
rozdziela dźwięki, infradźwięki i ultradźwięki,
posługuje się pojęciami infradźwięków i ultradźwięków,
wskazuje zagrożenia dla człowieka stwarzane przez infradźwięki oraz przykłady wykorzystania ultradźwięków
porównuje (wymienia cechy wspólne i różnice) mechanizmy rozchodzenia się fal mechanicznych i elektromagnetycznych
podaje przykłady zastosowania fal elektromagnetycznych (np. w telekomunikacji) opisuje przykłady zastosowania fal elektromagnetycznych
porównuje (wymienia cechy wspólne i różnice) mechanizmy rozchodzenia się fal mechanicznych i elektromagnetycznych
podaje przybliżoną prędkość światła w próżni,
wskazuje prędkość światła jako maksymalną prędkość przepływu informacji
bada doświadczalnie rozchodzenie się światła
opisuje właściwości światła, posługuje się pojęciami: promień optyczny, ośrodek optyczny, ośrodek optycznie jednorodny
demonstruje zjawiska cienia i półcienia, wyodrębnia zjawiska z kontekstu
bada doświadczalnie zjawisko odbicia światła – projektuje i przeprowadza doświadczenie potwierdzające równość kątów padania i odbicia
formułuje prawo odbicia, posługując się pojęciami: kąt padania, kąt odbicia opisuje zjawiska: odbicia i rozproszenia światła,
podaje przykłady ich występowania i wykorzystania wyjaśnia powstawanie obrazu pozornego w zwierciadle płaskim,
wykorzystując prawo odbicia rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez zwierciadła wklęsłe
opisuje światło białe jako mieszaninę barw, a światło lasera – jako światło jednobarwne
demonstruje i opisuje zjawisko rozszczepienia światła za pomocą pryzmatu
planuje doświadczenie związane z badaniem przejścia światła z ośrodka rzadszego do ośrodka gęstszego optycznie i odwrotnie
wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady załamania światła, wyodrębnia zjawisko załamania światła z kontekstu,
wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia
rozwiązuje zadania rachunkowe z zastosowaniem wzoru na powiększenie obrazu, zapisuje wielkości dane i szukane określa cechy obrazów wytworzonych przez zwierciadła wklęsłe,
posługuje się pojęciem powiększenia obrazu,
rozdziela obrazy rzeczywiste i pozorne oraz odwrócone i proste
opisuje bieg promieni przechodzących przez soczewkę skupiającą (biegnących równoległe do osi optycznej),
posługując się pojęciami ogniska, ogniskowej i zdolności skupiającej soczewki
wytwarza za pomocą soczewki skupiającej ostry obraz przedmiotu na ekranie, dobierając doświadczalnie położenie soczewki i przedmiotu
opisuje powstawanie obrazów w oku ludzkim,
wyjaśnia pojęcia krótkowzroczności i dalekowzroczności oraz opisuje rolę soczewek w ich korygowaniu

Ocena dobra

Uczeń ponadto:

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
porządka wykres zależności temperatury od czasu ogrzewania (oziębienia) 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)
wyodrębnia zjawisko elektryzowania ciał przez tarcie z kontekstu,
wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia
wskazuje sposoby sprawdzenia, czy i jak ciało jest naelektryzowane
posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego jako wielokrotności ładunku elektronu
wyjaśnia, jak powstają jony dodatni i ujemny
formułuje prawo Coulomba
wyjaśnia znaczenie pojęcia pola elektrostatycznego; wymienia rodzaje pól elektrostatycznych
rozwiązuje proste zadania obliczeniowe z zastosowaniem prawa Coulomba
analizuje kierunek przepływu elektronów podczas elektryzowania ciał przez tarcie
posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących wykorzystania przewodników i izolatorów
porównuje sposoby elektryzowania ciał przez tarcie i dotyk (wyjaśnia, że oba sposoby polegają na przepływie elektronów, i analizuje kierunek przepływu elektronów)
bada doświadczalnie elektryzowanie ciał przez indukcję
opisuje elektryzowanie ciał przez indukcję, stosując zasadę zachowania ładunku elektrycznego i prawo Coulomba
posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych), wskazuje m.in. przykłady występowania i wykorzystania zjawiska elektryzowania ciał, opisuje powstawanie pioruna i działanie piorunochronu
planuje doświadczenie związane z budową prostego obwodu elektrycznego
rozwiązuje proste zadania rachunkowe, stosując do obliczeń związki między natężeniem prądu, wielkością ładunku elektrycznego i czasem; rozróżnia wielkości dane i szukane; szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku, a na tej podstawie ocenia wartości obliczanych wielkości fizycznych; zapisuje wynik obliczenia fizycznego jako przybliżony
planuje doświadczenie związane z budową prostych obwodów elektrycznych oraz pomiarem natężenia prądu i napięcia elektrycznego, wybiera właściwe narzędzia pomiaru; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia, szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku pomiaru
mierzy natężenie prądu elektrycznego, włączając amperomierz do obwodu elektrycznego szeregowo, i napięcie, włączając woltomierz do obwodu elektrycznego równolegle,
z dokładnością do 2-3 cyfr znaczących; przelicza podwielokrotności (przedrostki mikro-, mili-)
rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe z wykorzystaniem I prawa Kirchhoffa (gdy do węzła dochodzi więcej przewodów niż trzy)
demonstruje przepływ prądu elektrycznego przez cieczę opisuje przebieg i wynik doświadczenia związanego z badaniem przepływu prądu elektrycznego przez cieczę
podaje warunki przepływu prądu elektrycznego przez cieczę,
wymienia nośniki prądu elektrycznego w elektrolicie
buduje proste źródło energii elektrycznej (ogniwo Volty lub inne)
wymienia i opisuje chemiczne źródła energii elektrycznej
wyjaśnia, od czego zależy opór elektryczny

posługuje się pojęciem oporu właściwego
wymienia rodzaje oporników
przedstawia sposoby wytwarzania energii elektrycznej i ich znaczenie dla ochrony środowiska przyrodniczego
opisuje zamianę energii elektrycznej na energię (pracę) mechaniczną
planuje doświadczenie związane z wyznaczeniem mocy żarówki (zasilanej z baterii) za pomocą woltomierza i amperomierza
posługuje się pojęciem natężenia i pracy prądu elektrycznego i wyjaśnia, kiedy między dwoma punktami obwodu elektrycznego panuje napięcie 1 V
posługuje się pojęciem oporu zastępczego
oblicza opór zastępczy dwóch oporników połączonych szeregowo
oblicza opór zastępczy więcej niż dwóch oporników połączonych szeregowo lub równolegle
opisuje wpływ prądu elektrycznego na organizmy żywe
planuje doświadczenie związane z badaniem oddziaływania między biegunami magnetycznym a magnesami sztabkowymi
posługuje się pojęciem pola magnetycznego
przedstawia kształt linii pola magnetycznego magnesów sztabkowego i podkowiastego
planuje doświadczenie związane z badaniem działania prądu płynącego w przewodzie na igłę magnetyczną
określa biegunowość magnetyczną przewodnika kołowego, przez który płynie prąd elektryczny
opisuje pole magnetyczne wokół i wewnątrz zwojnicy, przez którą płynie prąd elektryczny
planuje doświadczenie - demonstrację działania elektromagnesu
demonstruje wzajemne oddziaływanie magnesów z elektromagnesami
wyznacza kierunek i zwrot siły elektrodynamicznej za pomocą reguły lewej dłoni
demonstruje działanie silnika elektrycznego prądu stałego
opisuje zjawisko indukcji elektromagnetycznej
określa kierunek prądu indukcyjnego
wyjaśnia, na czym polega wytwarzanie i przesyłanie energii elektrycznej
wykorzystuje zależność między ilorazem napięcia na uzwojeniu wtórnym i napięcia na uzwojeniu pierwotnym a ilorazem natężenia prądu w uzwojeniu pierwotnym i natężenia prądu w uzwojeniu wtórnym do rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych
planuje doświadczenie związane z badaniem ruchu drgającego, w szczególności z wyznaczeniem okresu i częstotliwości drgań ciężarka zawieszonoego na sprężynie oraz okresu i częstotliwości drgań wahadła matematycznego
opisuje ruch ciężarka na sprężynie i ruch wahadła matematycznego
analizuje przemiany energii w ruchu ciężarka na sprężynie i w ruchu wahadła matematycznego
odróżnia fale podłużne od fal poprzecznych, wskazując odpowiednie przykłady
demonstruje i opisuje zjawisko rezonansu mechanicznego
wyszukuje i selekcionuje informacje dotyczące fal mechanicznych, np. skutków działania fal na morzu lub oceanie lub skutków rezonansu mechanicznego
opisuje mechanizm przekazywania drgań z jednego punktu ośrodka do drugiego w przypadku fal dźwiękowych w powietrzu
planuje doświadczenie związane z badaniem cech fal dźwiękowych, w szczególności z badaniem zależności wysokości i głośności dźwięku od częstotliwości i amplitudy drgań źródła tego dźwięku
przedstawia skutki oddziaływania hałasu i drgań na organizm człowieka oraz sposoby ich łagodzenia rozróżnia zjawiska echa i pogłosu
posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych, z internetu) dotyczących dźwięków, infradźwięków i ultradźwięków opisuje zjawisko powstawania fal elektromagnetycznych
posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych), m.in. wskazuje przykłady wykorzystania fal elektromagnetycznych w różnych dziedzinach życia, a także zagrożenia dla człowieka stwarzane przez niektóre fale elektromagnetyczne
planuje doświadczenie związane z badaniem rozchodzenia się światła
wyjaśnia powstawanie obszarów cienia i półcienia za pomocą prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym
opisuje zjawiska zaćmienia Słońca i Księżyca

bada zjawiska dyfrakcji i interferencji światła,

wyszukuje i selekcjonuje informacje dotyczące występowania zjawisk dyfrakcji i interferencji światła w przyrodzie i życiu codziennym, a także ewolucji poglądów na temat natury światła

posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych, z internetu) dotyczącymi zjawisk odbicia i rozproszenia światła

opisuje skupianie promieni w zwierciadle kulistym wklęsłym, posługując się pojęciami ogniska i ogniskowej oraz wzorem opisującym zależność między ogniskową i promieniem krzywizny zwierciadła kulistego

demonstruje rozproszenie równoległej wiązki światła w zwierciadle kulistym wypukłym,

posługuje się ogniskiem pozornym

posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych), m.in. wskazuje przykłady wykorzystania zwierciadeł w różnych dziedzinach życia

formułuje prawo załamania światła

opisuje zjawisko całkowitego wewnętrznego odbicia, podaje przykłady jego zastosowania

rozwiązuje zadania rachunkowe z zastosowaniem prawa załamania światła

planuje i demonstruje doświadczenie związane z badaniem biegu promieni przechodzących przez soczewkę skupiającą i wyznaczaniem jej ogniskowej

planuje doświadczenie związane z wytwarzaniem za pomocą soczewki skupiającej ostrego obrazu przedmiotu na ekranie rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez soczewki,

rozdziela obrazy rzeczywiste, pozorne, proste, odwrócone, powiększone, pomniejszone

posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych, z internetu), m.in. dotyczącymi narządu wzroku i korygowania zaburzeń widzenia

opisuje przykłady zjawisk optycznych występujących w przyrodzie

posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych, z internetu), m.in. opisuje przykłady wykorzystania przyrządów optycznych w różnych dziedzinach życia

Ocena bardzo dobra

Uczeń ponadto:

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 i przeprowadza doświadczenia prowadzące do wyznaczenia wzoru 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 obliczeniowych

wymagających zastosowania bilansu cieplnego

opisuje budowę i działanie maszyny elektrostatycznej

wyszukuje i selekcjonuje informacje dotyczące ewolucji poglądów na temat budowy atomu

formułuje prawo Coulomba

rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe z zastosowaniem prawa Coulomba

przeprowadza doświadczenie wykazujące, że przewodnik można naelektryzować

wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady elektryzowania ciał przez indukcję

posługuje się pojęciem dipola elektrycznego

opisuje wpływ elektryzowania ciał na organizm człowieka

posługuje się pojęciem potencjału elektrycznego jako ilorazu energii potencjalnej ładunku i wartości tego ładunku

rozwiązuje złożone zadania rachunkowe z wykorzystaniem wzoru na natężenie prądu elektrycznego
wyszukuje, selekcjonuje i krytycznie analizuje informacje, np. o zwierzętach, które potrafią wytwarzać napięcie elektryczne, o dorobku G.R. Kirchhoffa
planuje doświadczenie związane z badaniem przepływu prądu elektrycznego przez ciecze
wyjaśnia, na czym polega dysocjacja jonowa i dlaczego w doświadczeniu wzrost stężenia roztworu soli spowodował jaśniejsze świecenie żarówki
wyjaśnia działanie ogniwa Volty
opisuje przepływ prądu elektrycznego przez gazy
planuje doświadczenie związane z wyznaczaniem oporu elektrycznego opornika za pomocą woltomierza i amperomierza, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia
bada zależność oporu elektrycznego od długości przewodnika, jego pola przekroju poprzecznego i materiału, z jakiego jest przewodnik zbudowany
rozwiązuje złożone zadania rachunkowe z wykorzystaniem prawa Ohma i zależności między oporem przewodnika a jego długością i polem przekroju poprzecznego
demonstruje zamianę energii elektrycznej na pracę mechaniczną
posługuje się pojęciem sprawności odbiornika energii elektrycznej, oblicza sprawność silniczka prądu
rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe z wykorzystaniem wzoru na pracę i moc prądu elektrycznego; szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku, a na tej podstawie ocenia wartości obliczanych wielkości fizycznych
buduje według schematu obwody złożone z oporników połączonych szeregowo lub równoległe
oblicza opór zastępczy dwóch oporników połączonych równoległe
oblicza opór zastępczy układu oporników, w którym występują połączenia szeregowo i równoległe
wyjaśnia, na czym polega magnesowanie ferromagnetyka, posługując się pojęciem domen magnetycznych
bada doświadczalnie kształt linii pola magnetycznego magnesów sztabkowego i podkowiastego
formułuje definicję 1 A
demonstruje i określa kształt i zwrot linii pola magnetycznego za pomocą reguły prawej dłoni
posługuje się wzorem na wartość siły elektrodynamicznej
bada doświadczalnie zachowanie się zwojnicy, przez którą płynie prąd elektryczny, w polu magnetycznym
planuje doświadczenie związane z badaniem zjawiska indukcji elektromagnetycznej
opisuje działanie prądnicy prądu przemiennego i wskazuje przykłady jej wykorzystania, charakteryzuje prąd przemienny
opisuje budowę i działanie transformatora, podaje przykłady zastosowania transformatora
demonstruje działanie transformatora, bada doświadczalnie, od czego zależy iloraz napięcia na uzwojeniu wtórnym i napięcia na uzwojeniu pierwotnym; bada doświadczalnie związek pomiędzy tym ilorazem a ilorazem natężenia prądu w uzwojeniu pierwotnym i natężenia prądu w uzwojeniu wtórnym
posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących odkrycia zjawiska indukcji elektromagnetycznej, wyszukuje, selekcjonuje i krytycznie analizuje informacje na temat wytwarzania i przesyłania energii elektrycznej
wyjaśnia, dlaczego mówimy, że światło ma dwoistą naturę
opisuje zjawisko fotoelektryczne, podaje przykłady jego zastosowania
posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych, z internetu) dotyczącymi źródeł i właściwości światła oraz zasad ochrony narządu wzroku
wyjaśnia, jak fale elektromagnetyczne o bardzo dużej częstotliwości (np. promieniowanie nadfioletowe i rentgenowskie) wpływają na organizm człowieka
demonstruje drgania elektryczne
demonstruje i opisuje zjawisko rezonansu akustycznego, podaje przykłady jego skutków
posługuje się pojęciem „barwa dźwięku” demonstruje i opisuje zjawiska: odbicia, załamania, dyfrakcji i interferencji fal, podaje przykłady występowania tych zjawisk w przyrodzie
opisuje mechanizm rozchodzenia się fal podłużnych i poprzecznych
posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych, z internetu) dotyczącymi pracy zegarów wahadłowych, w szczególności wykorzystania w nich zależności częstotliwości drgań od długości wahadła i zjawiska izochronizmu
rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez zwierciadła kuliste wklęsłe

posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych), np. wskazuje przykłady wykorzystania światłowodów, laserów i pryzmatów, opisuje powstawanie tęczy

rozwiązuje zadania, korzystając z wzorów na powiększenie i zdolność skupiającą oraz rysując konstrukcyjnie obraz wytworzony przez soczewkę

wymienia i opisuje różne przyrządy optyczne (mikroskop, lupa, luneta itd.)

rysuje konstrukcyjnie obrazy otrzymywane za pomocą różnych przyrządów optycznych

rozwiązuje zadania rachunkowe z zastosowaniem wzoru na zdolność skupiającą układu soczewek, np. szkieł okularowych i oka

Ocena celująca

Uczeń ponadto:

wykonuje dodatkowe projekty

bierze udział w konkursach przedmiotowych

samodzielnie wykonuje doświadczenia fizyczne