

Fizyka

Wymagania ogólne – uczeń:

wykorzystuje pojęcia i wielkości fizyczne do opisu zjawisk oraz wskazuje ich przykłady w otaczającej rzeczywistości,
rozwiązuje problemy z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych,
planuje i przeprowadza obserwacje lub doświadczenia oraz wnioskuje na podstawie ich wyników,
posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych.

Ponadto uczeń:

sprawnie się komunikuje,
sprawnie wykorzystuje narzędzia matematyki,
poszukuje, porządkuje, krytycznie analizuje oraz wykorzystuje informacje z różnych źródeł,
potrafi pracować w zespole.

ELEKTROSTATYKA

DOPUSZCZAJĄCY:

Uczeń:

informuje, czym zajmuje się elektrostatyka; wskazuje przykłady elektryzowania ciał w otaczającej rzeczywistości
posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego; rozróżnia dwa rodzaje ładunków elektrycznych (dodatnie i ujemne)
wyjaśnia, z czego składa się atom; przedstawia model budowy atomu na schematycznym rysunku
posługuje się pojęciami: przewodnika jako substancji, w której łatwo mogą się przemieszczać ładunki elektryczne, i izolatora jako substancji, w której ładunki elektryczne nie mogą się przemieszczać
odróżnia przewodniki od izolatorów; wskazuje ich przykłady
posługuje się pojęciem układu izolowanego; podaje zasadę zachowania ładunku

elektrycznego

wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu

współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń,

przestrzegając zasad bezpieczeństwa

rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału Elektrostatyka

DOSTATECZNY:

Uczeń:

doświadczalnie demonstruje zjawiska elektryzowania przez potarcie lub dotyk oraz wzajemne oddziaływanie ciał naelektryzowanych

opisuje sposoby elektryzowania ciał przez potarcie i dotyk; informuje, że te zjawiska polegają na przemieszczaniu się elektronów; ilustruje to na przykładach

opisuje jakościowo oddziaływanie ładunków jednoimiennych i różnoimiennych;

podaje przykłady oddziaływań elektrostatycznych w otaczającej rzeczywistości i ich zastosowań (poznane na lekcji)

posługuje się pojęciem ładunku elementarnego; podaje symbol ładunku

elementarnego oraz wartość: $e \approx 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego jako wielokrotności ładunku

elementarnego; stosuje jednostkę ładunku (1 C)

wyjaśnia na przykładach, kiedy ciało jest naładowane dodatnio, a kiedy jest naładowane ujemnie

posługuje się pojęciem jonu; wyjaśnia, kiedy powstaje jon dodatni, a kiedy – jon ujemny

doświadczalnie odróżnia przewodniki od izolatorów; wskazuje ich przykłady

informuje, że dobre przewodniki elektryczności są również dobrymi przewodnikami ciepła; wymienia przykłady zastosowań przewodników i izolatorów w otaczającej rzeczywistości

stosuje zasadę zachowania ładunku elektrycznego

opisuje budowę oraz zasadę działania elektroskopu; posługuje się elektroskopem

opisuje przemieszczanie się ładunków w przewodnikach pod wpływem oddziaływania ładunku zewnętrznego (indukcja elektrostatyczna)

podaje przykłady skutków i wykorzystania indukcji elektrostatycznej

przeprowadza doświadczenia:

doświadczenie ilustrujące elektryzowanie ciał przez pocieranie oraz oddziaływanie ciał naelektryzowanych,
doświadczenie wykazujące, że przewodnik można naelektryzować,
elektryzowanie ciał przez zbliżenie ciała naelektryzowanego,
korzystając z ich opisów i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; opisuje przebieg przeprowadzonego doświadczenia (wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania, wyjaśnia rolę użytych przyrządów, przedstawia wyniki i formułuje wnioski na podstawie tych wyników)
rozwiązuje proste zadania dotyczące treści rozdziału Elektrostatyka

DOBRY:

Uczeń:

wskazuje przykłady oddziaływań elektro-statycznych w otaczającej rzeczywistości i ich zastosowań (inne niż poznane na lekcji)

opisuje budowę i zastosowanie maszyny elektrostatycznej

porównuje oddziaływania elektrostatyczne i grawitacyjne

wykazuje, że 1 C jest bardzo dużym ładunkiem elektrycznym (zawiera $6,24 \cdot 10^{18}$ ładunków elementarnych:

$$1 \text{ C} = 6,24 \cdot 10^{18}e)$$

Ranalizuje tzw. szereg tryboelektryczny

rozwiązuje zadania z wykorzystaniem zależności, że każdy ładunek elektryczny jest wielokrotnością ładunku elementarne-go; przelicza podwielokrotności, przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych

posługuje się pojęciem elektronów swobodnych; wykazuje, że w metalach znajdują się elektrony swobodne, a w izolatorach elektrony są związane z atomami; na tej podstawie uzasadnia podział substancji na przewodniki i izolatory

wyjaśnia wyniki obserwacji przeprowadzonych doświadczeń związanych z elektryzowaniem przewodników; uzasadnia na przykładach, że przewodnik można naelektryzować wtedy, gdy odizoluje się go od ziemi

wyjaśnia, na czym polega uziemienie ciała naelektryzowanego i zubożenie zgromadzonego na nim ładunku elektrycznego

opisuje działanie i zastosowanie piorunochronu

projektuje i przeprowadza:

doświadczenie ilustrujące właściwości ciał naelektryzowanych,

doświadczenie ilustrujące skutki indukcji elektrostatycznej,

krytycznie ocenia ich wyniki; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyników

doświadczeń; formułuje wnioski na podstawie wyników doświadczeń

rozwiązuje zadania bardziej złożone, ale typowe, dotyczące treści rozdziału

Elektrostatyka

posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym

popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału Elektrostatyka (w szczególności tekstu:

Gdzie wykorzystuje się elektryzowanie ciał)

BARDZO DOBRY:

Uczeń:

Rposługuje się pojęciem dipolu elektrycznego do wyjaśnienia skutków indukcji elektrostatycznej

realizuje własny projekt dotyczący treści rozdziału Elektrostatyka

rozwiązuje zadania złożone, nietypowe, dotyczące treści rozdziału Elektrostatyka

PRĄD ELEKTRYCZNY:

DOPUSZCZAJĄCY:

Uczeń:

określa umowny kierunek przepływu prądu elektrycznego

przeprowadza doświadczenie modelowe ilustrujące, czym jest natężenie prądu,

korzystając z jego opisu

posługuje się pojęciem natężenia prądu wraz z jego jednostką (1 A)

posługuje się pojęciem obwodu elektrycznego; podaje warunki przepływu prądu elektrycznego w obwodzie elektrycznym

wymienia elementy prostego obwodu elektrycznego: źródło energii elektrycznej,

odbiornik (np. żarówka, opornik), przewody, wyłącznik, mierniki (amperomierz, woltomierz);

rozdziela symbole graficzne tych elementów

wymienia przyrządy służące do pomiaru napięcia elektrycznego i natężenia prądu

elektrycznego; wyjaśnia, jak włącza się je do obwodu elektrycznego (amperomierz szeregowo,

woltomierz równolegle)

wymienia formy energii, na jakie jest zamieniana energia elektryczna; wymienia źródła energii elektrycznej i odbiorniki; podaje ich przykłady

wyjaśnia, na czym polega zwarcie; opisuje rolę izolacji i bezpieczników

przebieżeniowych w domowej sieci elektrycznej

opisuje warunki bezpiecznego korzystania z energii elektrycznej

wyodrębnia z tekstów, tabel i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu

rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu

współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń,

przestrzegając zasad bezpieczeństwa

rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału Prąd elektryczny.

DOSTATECZNY:

Uczeń:

posługuje się pojęciem napięcia elektrycznego jako wielkości określającej ilość energii potrzebnej do przeniesienia jednostkowego ładunku w obwodzie; stosuje jednostkę napięcia (1 V)

opisuje przepływ prądu w obwodach jako ruch elektronów swobodnych albo jonów w przewodnikach

stosuje w obliczeniach związek między natężeniem prądu a ładunkiem i czasem jego przepływu przez poprzeczny przekrój przewodnika

rozdziela sposoby łączenia elementów obwodu elektrycznego: szeregowy i równoległy

rysuje schematy obwodów elektrycznych składających się z jednego źródła energii, jednego odbiornika, mierników i wyłączników; posługuje się symbolami graficznymi tych elementów

posługuje się pojęciem oporu elektrycznego jako własnością przewodnika; posługuje się jednostką oporu (1 Ω).

stosuje w obliczeniach związek między napięciem a natężeniem prądu i oporem elektrycznym

posługuje się pojęciem pracy i mocy prądu elektrycznego wraz z ich jednostkami;

stosuje w obliczeniach związek między tymi wielkościami oraz wzory na pracę i moc prądu elektrycznego

przelicza energię elektryczną wyrażoną w kilowatogodzinach na dżule i odwrotnie;
oblicza zużycie energii elektrycznej dowolnego odbiornika
posługuje się pojęciem mocy znamionowej; analizuje i porównuje dane na tabliczkach znamionowych różnych urządzeń elektrycznych
wyjaśnia różnicę między prądem stałym i przemiennym; wskazuje baterię, akumulator i zasilacz jako źródła stałego napięcia; odróżnia to napięcie od napięcia w przewodach doprowadzających prąd do mieszkań
opisuje skutki działania prądu na organizm człowieka i inne organizmy żywe;
wskazuje zagrożenia porażeniem prądem elektrycznym; podaje podstawowe zasady udzielania pierwszej pomocy
opisuje skutki przerywania dostaw energii elektrycznej do urządzeń o kluczowym znaczeniu oraz rolę zasilania awaryjnego
przeprowadza doświadczenia:
doświadczenie wykazujące przepływ ładunków przez przewodniki,
łączy według podanego schematu obwód elektryczny składający się ze źródła (baterii), odbiornika (żarówki), amperomierza i woltomierza,
bada zależność natężenia prądu od rodzaju odbiornika (żarówki) przy tym samym napięciu oraz zależność oporu elektrycznego przewodnika od jego długości, pola przekroju poprzecznego i rodzaju materiału, z jakiego jest wykonany,
wyznacza moc żarówki zasilanej z baterii za pomocą woltomierza i amperomierza, korzystając z ich opisów i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; odczytuje wskazania mierników; opisuje przebieg przeprowadzonego doświadczenia (wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania, wskazuje rolę użytych przyrządów, przedstawia wyniki doświadczenia lub przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiarów, formułuje wnioski na podstawie tych wyników)
rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału Prąd elektryczny (rozpoznaje proporcjonalność prostą na podstawie wykresu, przelicza wielokrotności i podwielokrotności oraz jednostki czasu, przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych)

DOBRY:

Uczeń:

porównuje oddziaływania elektro-statyczne i grawitacyjne

Rporównuje ruch swobodnych elektronów w przewodniku z ruchem elektronów

wtedy, gdy do końców przewodnika podłączymy źródło napięcia

Rrozróżnia węzły i gałęzie; wskazuje je w obwodzie elektrycznym

doświadczalnie wyznacza opór przewodnika przez pomiary napięcia na jego końcach

oraz natężenia płynącego przez prąd; zapisuje wyniki pomiarów wraz z ich jednostkami,

z uwzględnieniem informacji o niepewności; przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik

zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z

dokładności pomiarów

Rstosuje w obliczeniach zależność oporu elektrycznego przewodnika od jego długości,

pola przekroju poprzecznego i rodzaju materiału, z jakiego jest wykonany; przeprowadza

obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr

znaczących wynikającej z dokładności danych

Rposługuje się pojęciem oporu właściwego oraz tabelami wielkości fizycznych w celu

odszukania jego wartości dla danej substancji; analizuje i porównuje wartości oporu

właściwego różnych substancji

Ropisuje zależność napięcia od czasu w przewodach doprowadzających prąd do

mieszkań; posługuje się pojęciem napięcia skutecznego; wyjaśnia rolę zasilaczy

stwierdza, że elektrownie wytwarzają prąd przemienny, który do mieszkań jest

dostarczany pod napięciem 230 V

rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone, dotyczące treści rozdziału Prąd

elektryczny

posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym

popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału Prąd elektryczny

realizuje projekt: Żarówka czy świetlówka (opisany w podręczniku)

BARDZO DOBRY:

Uczeń:

Rprojektuje i przeprowadza doświadczenie (inne niż opisane w podręczniku)

wykazujące zależność

$R = \rho l/S$; krytycznie ocenia jego wynik; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego

wyniku; formułuje wnioski

sporządza wykres zależności natężenia prądu od przyłożonego napięcia $I(U)$

Rilustruje na wykresie zależność napięcia od czasu w przewodach doprowadzających

prąd do mieszkań

rozwiązuje zadania złożone, nietypowe (lub problemy) dotyczące treści rozdziału Prąd elektryczny (w tym związane z obliczaniem kosztów zużycia energii elektrycznej)
realizuje własny projekt związany z treścią rozdziału Prąd elektryczny (inny niż opisany w podręczniku)

MAGNETYZM:

DOPUSZCZAJĄCY:

Uczeń:

nazywa bieguny magnesów stałych, opisuje oddziaływanie między nimi
doświadczalnie demonstruje zachowanie się igły magnetycznej w obecności magnesu
opisuje zachowanie się igły magnetycznej w otoczeniu prostoliniowego przewodnika z prądem

posługuje się pojęciem zwojnicy; stwierdza, że zwojnica, przez którą płynie prąd elektryczny, zachowuje się jak magnes

wskazuje oddziaływanie magnetyczne jako podstawę działania silników elektrycznych; podaje przykłady wykorzystania silników elektrycznych
wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu

współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa

rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału Magnetyzm

DOSTATECZNY:

Uczeń:

opisuje zachowanie się igły magnetycznej w obecności magnesu oraz zasadę działania kompasu (podaje czynniki zakłócające jego prawidłowe działanie); posługuje się pojęciem biegunów magnetycznych Ziemi

opisuje na przykładzie żelaza oddziaływanie magnesów na materiały magnetyczne;
stwierdza, że w pobliżu magnesu każdy kawałek żelaza staje się magnesem (namagnesowuje się), a przedmioty wykonane z ferromagnetyku wzmacniają oddziaływanie magnetyczne

magnesu

podaje przykłady wykorzystania oddziaływania magnesów na materiały magnetyczne

opisuje właściwości ferromagnetyków; podaje przykłady ferromagnetyków

opisuje doświadczenie Oersteda; podaje wnioski wynikające z tego doświadczenia

doświadczalnie demonstruje zjawisko oddziaływania przewodnika z prądem na igłę magnetyczną

opisuje wzajemne oddziaływanie przewodników, przez które płynie prąd elektryczny, i magnesu trwałego

opisuje jakościowo wzajemne oddziaływanie dwóch przewodników, przez które płynie prąd elektryczny (wyjaśnia, kiedy przewodniki się przyciągają, a kiedy odpychają)

opisuje budowę i działanie elektromagnesu

opisuje wzajemne oddziaływanie elektro-magnesów i magnesów; podaje przykłady zastosowania elektromagnesów

posługuje się pojęciem siły magnetycznej (elektrodynamicznej); opisuje jakościowo, od czego ona zależy

przeprowadza doświadczenia:

bada wzajemne oddziaływanie magnesów oraz oddziaływanie magnesów na żelazo i inne materiały magnetyczne,

bada zachowanie igły magnetycznej w otoczeniu prostoliniowego przewodnika z prądem,

bada oddziaływania magnesów trwałych i przewodników z prądem oraz wzajemne oddziaływanie przewodników z prądem,

bada zależność magnetycznych właściwości zwojnicy od obecności w niej rdzenia z ferromagnetyku oraz liczby zwojów i natężenia prądu płynącego przez zwoje,

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

rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału Magnetyzm

DOBRY:

Uczeń:

porównuje oddziaływania elektrostatyczne i magnetyczne

wyjaśnia, na czym polega namagnesowanie ferromagnetyku; posługuje się pojęciem domen magnetycznych

stwierdza, że linie, wzdłuż których igła kompasu lub opiłki układają się wokół prostoliniowego przewodnika z prądem, mają kształt współśrodkowych okręgów

opisuje sposoby wyznaczania biegunowości magnetycznej przewodnika kołowego i zwojnicy (reguła śruby prawoskrętnej, reguła prawej dłoni, na podstawie ułożenia strzałek oznaczających kierunek prądu – metoda liter S i N); stosuje wybrany sposób wyznaczania biegunowości przewodnika kołowego lub zwojnicy

opisuje działanie dzwonka elektro-magnetycznego lub zamka elektrycznego, korzystając ze schematu przedstawiającego jego budowę

Rwyjaśnia, co to są paramagnetyki i diamagnetyki; podaje ich przykłady;

przeprowadza doświadczenie wykazujące oddziaływanie magnesu na diamagnetyk, korzystając z jego opisu; formułuje wniosek

ustala kierunek i zwrot działania siły magnetycznej na podstawie reguły lewej dłoni

Ropisuje budowę silnika elektrycznego prądu stałego

przeprowadza doświadczenia:

demonstruje działanie siły magnetycznej, bada, od czego zależą jej wartość i zwrot,

demonstruje zasadę działania silnika elektrycznego prądu stałego,

korzystając z ich opisu i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; formułuje wnioski na podstawie wyników przeprowadzonych doświadczeń

rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone dotyczące treści rozdziału

Magnetyzm

posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału Magnetyzm (w tym tekstu: Właściwości magnesów i ich zastosowania zamieszczonego w podręczniku)

BARDZO DOBRY:

Uczeń:

projektuje i buduje elektromagnes (inny niż opisany w podręczniku); demonstruje jego działanie, przestrzegając zasad bezpieczeństwa

rozwiązuje zadania złożone, nietypowe (lub problemy) dotyczące treści rozdziału Magnetyzm (w tym związane z analizą schematów urządzeń zawierających elektromagnesy)

realizuje własny projekt związany z treścią rozdziału Magnetyzm

DRGANIA I FALE:

DOPUSZCZAJĄCY:

Uczeń:

opisuje ruch okresowy wahadła; wskazuje położenie równowagi i amplitudę tego ruchu; podaje przykłady ruchu okresowego w otaczającej rzeczywistości
posługuje się pojęciami okresu i częstotliwości wraz z ich jednostkami do opisu ruchu okresowego

wyznacza amplitudę i okres drgań na podstawie wykresu zależności położenia od czasu

wskazuje drgające ciało jako źródło fali mechanicznej; posługuje się pojęciami: amplitudy, okresu, częstotliwości i długości fali do opisu fal; podaje przykłady fal mechanicznych w otaczającej rzeczywistości

stwierdza, że źródłem dźwięku jest drgające ciało, a do jego rozchodzenia się potrzebny jest ośrodek (dźwięk nie rozchodzi się w próżni); podaje przykłady źródeł dźwięków

w otaczającej rzeczywistości

stwierdza, że fale dźwiękowe można opisać za pomocą tych samych związków między długością, prędkością, częstotliwością i okresem fali, jak w przypadku fal mechanicznych; porównuje wartości prędkości fal dźwiękowych w różnych ośrodkach, korzystając z tabeli tych wartości

wymienia rodzaje fal elektromagnetycznych: radiowe, mikrofałe, promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe, rentgenowskie i gamma; podaje przykłady ich zastosowania

przeprowadza doświadczenia:

demonstruje ruch drgający ciężar-ka zawieszony na sprężynie lub nici; wskazuje położenie równowagi i amplitudę drgań,

demonstruje powstawanie fali na sznurze i wodzie,

wytwarza dźwięki i wykazuje, że do rozchodzenia się dźwięku potrzebny jest ośrodek, wytwarza dźwięki; bada jakościowo zależność ich wysokości od częstotliwości drgań i zależność ich głośności od amplitudy drgań,

korzystając z ich opisów; opisuje przebieg przeprowadzonego doświadczenia, przedstawia wyniki i formułuje wnioski

wyodrębnia z tekstów, tabel i ilustracji informacje kluczowe dla opisywanego

zjawiska lub problemu; rozpoznaje zależność rosnącą i zależność malejącą na podstawie

danych z tabeli

współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń,

przestrzegając zasad bezpieczeństwa

rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału Drgania i fale

DOSTATECZNY:

Uczeń:

opisuje ruch drgający (drżania) ciała pod wpływem siły sprężystości; wskazuje położenie równowagi i amplitudę drgań

posługuje się pojęciem częstotliwości jako liczbą pełnych drgań (wahnięć)

wykonanych w jednostce czasu ($f=n/t$) i na tej podstawie określa jej jednostkę ($1\text{ Hz}=1/s$);

stosuje w obliczeniach związki między częstotliwością a okresem drgań ($f=1/T$)

doświadczalnie wyznacza okres i częstotliwość w ruchu okresowym (wahadła i

ciężarka zawieszona na sprężynie); bada jakościowo zależność okresu wahadła od jego długości i zależność okresu drgań ciężarka od jego masy (korzystając z opisu doświadczeń);

wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń; zapisuje wyniki pomiarów wraz z ich jednostką, z uwzględnieniem informacji o niepewności; przeprowadza obliczenia i

zapisuje wyniki zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących

wynikającej z dokładności pomiarów; formułuje wnioski

analizuje jakościowo przemiany energii kinetycznej i energii potencjalnej sprężystości w ruchu drgającym; podaje przykłady przemian energii podczas drgań zachodzących w otaczającej rzeczywistości

przedstawia na schematycznym rysunku wykres zależności położenia od czasu w

ruchu drgającym; zaznacza na nim amplitudę i okres drgań

opisuje rozchodzenie się fali mechanicznej jako proces przekazywania energii bez przenoszenia materii

posługuje się pojęciem prędkości rozchodzenia się fali; opisuje związek między

prędkością, długością i częstotliwością (lub okresem) fali: $v=\lambda \cdot f$ (lub $v=\lambda/T$)

stosuje w obliczeniach związki między okresem, częstotliwością i długością fali wraz z ich jednostkami

doświadczalnie demonstruje dźwięki o różnych częstotliwościach z wykorzystaniem drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego

opisuje mechanizm powstawania i rozchodzenia się fal dźwiękowych w powietrzu

posługuje się pojęciami energii i natężenia fali; opisuje jakościowo związek między energią fali a amplitudą fali
opisuje jakościowo związki między wysokością dźwięku a częstotliwością fali i między natężeniem dźwięku (głośnością) a energią fali i amplitudą fali
rozdziela dźwięki słyszalne, ultradźwięki i infradźwięki; podaje przykłady ich źródeł i zastosowania; opisuje szkodliwość hałasu
doświadczalnie obserwuje oscylogramy dźwięków z wykorzystaniem różnych technik
stwierdza, że źródłem fal elektromagnetycznych są drgające ładunki elektryczne oraz prąd, którego natężenie zmienia się w czasie
opisuje poszczególne rodzaje fal elektromagnetycznych; podaje odpowiadające im długości i częstotliwości fal, korzystając z diagramu przedstawiającego widmo fal elektromagnetycznych
wymienia cechy wspólne i różnice w rozchodzeniu się fal mechanicznych i elektromagnetycznych; podaje wartość prędkości fal elektromagnetycznych w próżni; porównuje wybrane fale (np. dźwiękowe i świetlne)
rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału Drgania i fale (przelicza wielokrotności i podwielokrotności oraz jednostki czasu, przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych)

DOBRY:

Uczeń:

posługuje się pojęciami: wahadła matematycznego, wahadła sprężynowego, częstotliwości drgań własnych; odróżnia wahadło matematyczne od wahadła sprężynowego
analizuje wykresy zależności położenia od czasu w ruchu drgającym; na podstawie tych wykresów porównuje drgania ciał
analizuje wykres fali; wskazuje oraz wyznacza jej długość i amplitudę; porównuje fale na podstawie ich ilustracji
omawia mechanizm wytwarzania dźwięków w wybranym instrumencie muzycznym
Podaje wzór na natężenie fali oraz jednostkę natężenia fali
analizuje oscylogramy różnych dźwięków
Rposługuje się pojęciem poziomu natężenia dźwięku wraz z jego jednostką (1 dB); określa progi słyszalności i bólu oraz poziom natężenia hałasu szkodliwego dla zdrowia
Rwyjaśnia ogólną zasadę działania radia, telewizji i telefonów komórkowych,

korzystając ze schematu przesyłania fal elektromagnetycznych
rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone dotyczące treści rozdziału Drgania i fale
posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału Drgania i fale
realizuje projekt: Prędkość i częstotliwość dźwięku (opisany w podręczniku)

BARDZO DOBRY:

Uczeń:

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

OPTYKA:

DOPUSZCZAJĄCY:

Uczeń:

wymienia źródła światła; posługuje się pojęciami: promień świetlny, wiązka światła, ośrodek optyczny, ośrodek optycznie jednorodny; rozróżnia rodzaje źródeł światła (naturalne i sztuczne) oraz rodzaje wiązek światła (zbieżna, równoległa i rozbieżna)
ilustruje prostoliniowe rozchodzenie się światła w ośrodku jednorodnym; podaje przykłady prostoliniowego biegu promieni światła w otaczającej rzeczywistości
opisuje mechanizm powstawania cienia i półcienia jako konsekwencje prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym; podaje przykłady powstawania cienia i półcienia w otaczającej rzeczywistości
porównuje zjawiska odbicia i rozproszenia światła; podaje przykłady odbicia i

rozproszenia światła w otaczającej rzeczywistości
rozdziela zwierciadła płaskie i sferyczne (wklęsłe i wypukłe); podaje przykłady zwierciadeł w otaczającej rzeczywistości
posługuje się pojęciami osi optycznej i promienia krzywizny zwierciadła; wymienia cechy obrazów wytworzonych przez zwierciadła (pozorne lub rzeczywiste, proste lub odwrócone, powiększone, pomniejszone lub tej samej wielkości co przedmiot)
rozdziela obrazy: rzeczywisty, pozorny, prosty, odwrócony, powiększony, pomniejszony, tej samej wielkości co przedmiot
opisuje światło lasera jako jedno-barwne i ilustruje to brakiem rozszczepienia w pryzmacie; porównuje przejście światła jednobarwnego i światła białego przez pryzmat
rozdziela rodzaje soczewek (skupiające i rozpraszające); posługuje się pojęciem osi optycznej soczewki; rozdziela symbole soczewki skupiającej i rozpraszającej; podaje przykłady soczewek w otaczającej rzeczywistości oraz przykłady ich wykorzystania
opisuje bieg promieni ilustrujący powstawanie obrazów rzeczywistych i pozornych wytwarzanych przez soczewki, znając położenie ogniska
posługuje się pojęciem powiększenia obrazu jako ilorazu wysokości obrazu i wysokości przedmiotu
przeprowadza doświadczenia:
obserwuje bieg promieni światła i wykazuje przekazywanie energii przez światło,
obserwuje powstawanie obszarów cienia i półcienia,
bada zjawiska odbicia i rozproszenia światła,
obserwuje obrazy wytwarzane przez zwierciadło płaskie, obserwuje obrazy wytwarzane przez zwierciadła sferyczne,
obserwuje bieg promienia światła po przejściu do innego ośrodka w zależności od kąta padania oraz przejście światła jedno-barwnego i światła białego przez pryzmat,
obserwuje bieg promieni równoległych do osi optycznej przechodzących przez soczewki skupiającą i rozpraszającą,
obserwuje obrazy wytwarzane przez soczewki skupiające,
korzystając z ich opisu i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; opisuje przebieg doświadczenia (wskazuje rolę użytych przyrządów oraz czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń); formułuje wnioski na podstawie wyników doświadczenia
wyodrębnia z tekstów, tabel i ilustracji informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu
współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń,

przestrzegając zasad bezpieczeństwa

rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału Optyka

DOSTATECZNY:

Uczeń:

opisuje rozchodzenie się światła w ośrodku jednorodnym

opisuje światło jako rodzaj fal elektromagnetycznych; podaje przedział długości fal świetlnych oraz przybliżoną wartość prędkości światła w próżni

przedstawia na schematycznym rysunku powstawanie cienia i półcienia

opisuje zjawiska zaćmienia Słońca i Księżycy

posługuje się pojęciami: kąta padania, kąta odbicia i normalnej do opisu zjawiska

odbicia światła od powierzchni płaskiej; opisuje związek między kątem padania a kątem odbicia; podaje i stosuje prawo odbicia

opisuje zjawisko odbicia światła od powierzchni chropowatej

analizuje bieg promieni wychodzących z punktu w różnych kierunkach, a następnie odbitych od zwierciadła płaskiego i zwierciadeł sferycznych; opisuje i ilustruje zjawisko odbicia od powierzchni sferycznej

opisuje i konstruuje graficznie bieg promieni ilustrujący powstawanie obrazów

pozornych wytwarzanych przez zwierciadło płaskie; wymienia trzy cechy obrazu (pozorny, prosty i tej samej wielkości co przedmiot); wyjaśnia, kiedy obraz jest rzeczywisty, a kiedy – pozorny

opisuje skupianie się promieni w zwierciadle wklęsłym; posługuje się pojęciami ogniska i ogniskowej zwierciadła

podaje przykłady wykorzystania zwierciadeł w otaczającej rzeczywistości

opisuje i konstruuje graficznie bieg promieni ilustrujący powstawanie obrazów

rzeczywistych i pozornych wytwarzanych przez zwierciadła sferyczne, znając położenie ogniska

opisuje obrazy wytwarzane przez zwierciadła sferyczne (podaje trzy cechy obrazu)

posługuje się pojęciem powiększenia obrazu jako ilorazu wysokości obrazu i wysokości przedmiotu

opisuje jakościowo zjawisko załamania światła na granicy dwóch ośrodków

różniących się prędkością rozchodzenia się światła; wskazuje kierunek załamania; posługuje się pojęciem kąta załamania

podaje i stosuje prawo załamania światła (jakościowo)

opisuje światło białe jako mieszaninę barw; ilustruje to rozszczepieniem światła w pryzmacie; podaje inne przykłady rozszczepienia światła

opisuje i ilustruje bieg promieni równoległych do osi optycznej przechodzących przez soczewki skupiającą i rozpraszającą, posługując się pojęciami ogniska i ogniskowej; rozróżnia ogniska rzeczywiste i pozorne

wyjaśnia i stosuje odwracalność biegu promieni świetlnych (stwierdza np., że promienie wychodzące z ogniska po załamaniu w soczewce skupiającej tworzą wiązkę promieni równoległych do osi optycznej)

rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez soczewki; rozróżnia obrazy: rzeczywiste, pozorne, proste, odwrócone; porównuje wielkość przedmiotu z wielkością obrazu

opisuje obrazy wytworzone przez soczewki (wymienia trzy cechy obrazu); określa rodzaj obrazu w zależności od odległości przedmiotu od soczewki

opisuje budowę oka oraz powstawanie obrazu na siatkówce, korzystając ze schematycznego rysunku przedstawiającego budowę oka; posługuje się pojęciem akomodacji oka

posługuje się pojęciami krótkowzroczności i dalekowzroczności; opisuje rolę soczewek w korygowaniu tych wad wzroku

przeprowadza doświadczenia:

- demonstruje zjawisko prostoliniowego rozchodzenia się światła,
- skupia równoległą wiązką światła za pomocą zwierciadła wklęsłego i wyznacza jej ognisko,
- demonstruje powstawanie obrazów za pomocą zwierciadeł sferycznych,
- demonstruje zjawisko załamania światła na granicy ośrodków,
- demonstruje rozszczepienie światła w pryzmacie,
- demonstruje powstawanie obrazów za pomocą soczewek,
- otrzymuje za pomocą soczewki skupiającej ostre obrazy przedmiotu na ekranie,

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

rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału Optyka

DOBRY:

Uczeń:

wskazuje prędkość światła jako maksymalną prędkość przepływu informacji;

porównuje wartości prędkości światła w różnych ośrodkach przezroczystych
wyjaśnia mechanizm zjawisk zaćmienia Słońca i Księżyca, korzystając ze
schematycznych rysunków przedstawiających te zjawiska
projektuje i przeprowadza doświadczenie potwierdzające równość kątów padania i
odbicia; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczenia; prezentuje i
krytycznie ocenia wyniki doświadczenia
analizuje bieg promieni odbitych od zwierciadła wypukłego; posługuje się pojęciem
ogniska pozornego zwierciadła wypukłego
podaje i stosuje związek ogniskowej z promieniem krzywizny (w przybliżeniu
 $f=1/2\cdot r$); wyjaśnia i stosuje odwracalność biegu promieni świetlnych (stwierdza np., że
promienie wychodzące z ogniska po odbiciu od zwierciadła tworzą wiązkę promieni
równoległych do osi optycznej)
przewiduje rodzaj i położenie obrazu wytwarzanego przez zwierciadła sferyczne w
zależności od odległości przedmiotu od zwierciadła
posługuje się pojęciem powiększenia obrazu jako ilorazu odległości obrazu od
zwierciadła i odległości przedmiotu od zwierciadła; podaje i stosuje wzory na powiększenie
obrazu (np.: $p=h_2/h_1$ i $p=y/x$); wyjaśnia, kiedy: $p < 1$, $p = 1$, $p > 1$
wyjaśnia mechanizm rozszczepienia światła w pryzmacie, posługując się związkiem
między prędkością światła a długością fali świetlnej w różnych ośrodkach i odwołując się do
widma światła białego
opisuje zjawisko powstawania tęczy
Rposługuje się pojęciem zdolności skupiającej soczewki wraz z jej jednostką (1 D)
posługuje się pojęciem powiększenia obrazu jako ilorazu odległości obrazu od
soczewki i odległości przedmiotu od soczewki; podaje i stosuje wzory na powiększenie
obrazu
(np.: $p=h_2/h_1$ i $p=y/x$); stwierdza, kiedy: $p < 1$, $p = 1$, $p > 1$; porównuje obrazy w
zależności od odległości przedmiotu od soczewki skupiającej i rodzaju soczewki
przewiduje rodzaj i położenie obrazu wy- tworzonoego przez soczewki w zależności od
odległości przedmiotu od soczewki, znając położenie ogniska (i odwrotnie)
Rposługuje się pojęciami astygmatyzmu i daltonizmu
rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone dotyczące treści rozdziału Optyka
posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym
popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału Optyka (w tym tekstu: Zastosowanie
prawa odbicia i prawa załamania światła zamieszczonego w podręczniku)

BARDZO DOBRY:

Uczeń:

Ropisuje zagadkowe zjawiska optyczne występujące w przyrodzie (np. miraże, błękit nieba, widmo Brockenu, halo)

Ropisuje wykorzystanie zwierciadeł i soczewek w przyrządach optycznych (np. mikroskopie, lunecie)

rozwiązuje zadania złożone, nietypowe (lub problemy), dotyczące treści rozdziału

Optyka

realizuje własny projekt związany z treścią rozdziału Optyka