**Wymagania edukacyjne z Fizyki**

**KLASA 8**

**I Elektrostatyka** R – treści nadprogramowe

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ocena** | | | |
| **dopuszczająca** | **dostateczna** | **dobra** | **bardzo dobra** |
| **Uczeń:** | **Uczeń:** | **Uczeń:** | **Uczeń:** |
| • wskazuje w otaczającej rzeczywistości  przykłady elektryzowania ciał przez tarcie i dotyk  • opisuje sposób elektryzowania ciał przez tarcie oraz własności ciał naelektryzowanych w ten sposób  • wymienia rodzaje ładunków elektrycznych i odpowiednio je oznacza  • rozróżnia ładunki jednoimienne  i różnoimienne  • posługuje się symbolem ładunku  elektrycznego i jego jednostką w układzie SI  • opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego  doświadczenia związanego z badaniem wzajemnego oddziaływania ciał naładowanych, wyciąga wnioski i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ  doświadczalny  • formułuje jakościowe prawo Coulomba  • odróżnia przewodniki od izolatorów, podaje  odpowiednie przykłady  • podaje treść zasady zachowania ładunku elektrycznego  • bada elektryzowanie ciał przez dotyk za pomocą elektroskopu | • planuje doświadczenie związane z badaniem właściwości ciał naelektryzowanych przez  tarcie i dotyk oraz wzajemnym  oddziaływaniem ciał naładowanych  • demonstruje zjawiska elektryzowania przez  tarcie oraz wzajemnego oddziaływania ciał  naładowanych  • opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego  doświadczenia związanego z badaniem elektryzowania ciał przez tarcie i dotyk,  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  • 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  • wskazuje przykłady wykorzystania  przewodników i izolatorów w życiu  codziennym | • wyodrębnia z kontekstu zjawisko  elektryzowania ciał przez tarcie, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia  • wskazuje sposoby sprawdzenia, czy ciało jest naelektryzowane i jak jest naładowane  • posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego  jako wielokrotności ładunku elektronu (ładunku elementarnego)  • wyjaśnia, jak powstają jony dodatni i ujemny  • szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i na tej podstawie ocenia wartości obliczanych wielkości fizycznych  • podaje treść prawa Coulomba  • "wyjaśnia znaczenie pojęcia pola  elektrostatycznego, wymienia rodzaje pól elektrostatycznych  • R rozwiązuje proste zadania obliczeniowe z zastosowaniem prawa Coulomba  • porównuje sposoby elektryzowania ciał  przez tarcie i dotyk (wyjaśnia, że oba polegają na przepływie elektronów, i analizuje kierunek przepływu elektronów)  • R bada doświadczalnie elektryzowanie ciał przez indukcję  • R opisuje elektryzowanie ciał przez indukcję, stosując zasadę zachowania ładunku  elektrycznego i prawo Coulomba  • posługuje się informacjami pochodzącymi  z analizy przeczytanych tekstów (w tym  popularnonaukowych), dotyczących m.in.  występowania i wykorzystania zjawiska  elektryzowania ciał, wykorzystania | • opisuje budowę i działanie maszyny elektrostatycznej  • wyszukuje i selekcjonuje informacje dotyczące ewolucji poglądów na temat budowy atomu  • "projektuje i przeprowadza doświadczenia przedstawiające kształt linii pola  elektrostatycznego  • R rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe z zastosowaniem prawa Coulomba  • przeprowadza doświadczenie wykazujące, że przewodnik można naelektryzować  • R wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady elektryzowania ciał przez indukcję  • R posługuje się pojęciem dipola elektrycznego  • R opisuje wpływ elektryzowania ciał na organizm człowieka |

**II. Prąd elektryczny** R — treści nadprogramowe

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ocena** | | | |
| **dopuszczająca** | **dostateczna** | **dobra** | **bardzo dobra** |
| **Uczeń:** | **Uczeń:** | **Uczeń:** | **Uczeń:** |
| • posługuje się (intuicyjnie) pojęciem napięcia elektrycznego i jego jednostką w układzie SI  • podaje warunki przepływu prądu  elektrycznego w obwodzie elektrycznym  • posługuje się pojęciem natężenia prądu elektrycznego i jego jednostką w układzie SI  • wymienia przyrządy służące do pomiaru napięcia i natężenia prądu elektrycznego  • rozróżnia sposoby łączenia elementów obwodu elektrycznego: szeregowy i równoległy  • stosuje zasadę zachowania ładunku elektrycznego  • opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego  doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny  • odczytuje dane z tabeli; zapisuje dane w formie tabeli  • rozpoznaje zależność rosnącą oraz proporcjonalność prostą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu; posługuje się proporcjonalnością prostą  • przelicza podwielokrotności i wielokrotności (przedrostki mili-, kilo-); przelicza jednostki  czasu (sekunda, minuta, godzina)  •wymienia formy energii, na jakie zamieniana jest energia elektryczna we wskazanych  urządzeniach, np. używanych  w gospodarstwie domowym  • posługuje się pojęciami pracy i mocy prądu elektrycznego  • wskazuje niebezpieczeństwa związane z użytkowaniem domowej instalacji elektrycznej | • 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  • informuje, 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: ogniwa, żarówki, wyłącznika, woltomierza, amperomierza)  • buduje według schematu proste obwody elektryczne  • formułuje I prawo Kirchhoffa  • rozwiązuje proste zadania obliczeniowe  z wykorzystaniem I prawa Kirchhoffa (gdy do węzła dochodzą trzy przewody)  • R rozróżnia ogniwo, baterię i akumulator  • wyznacza opór elektryczny opornika lub żarówki za pomocą woltomierza i amperomierza  • formułuje 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  • rozwiązuje proste zadania obliczeniowe z wykorzystaniem prawa Ohma  • podaje przykłady urządzeń, w których energia elektryczna jest zamieniana na inne rodzaje energii; wymienia te formy energii | • planuje doświadczenie związane z budową prostego obwodu elektrycznego  • rozwiązuje proste zadania rachunkowe, stosując do obliczeń związek między natężeniem prądu, wielkością ładunku  elektrycznego i czasem; szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku, a na tej podstawie ocenia wartości obliczanych wielkości fizycznych  • 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 szeregowo, oraz napięcie, włączając  woltomierz do obwodu równolegle; podaje  wyniki 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)  • R demonstruje przepływ prądu elektrycznego przez ciecze  • R opisuje przebieg i wynik doświadczenia związanego z badaniem przepływ prądu  elektrycznego przez ciecze  • R podaje warunki przepływu prądu elektrycznego przez ciecze, wymienia nośniki prądu elektrycznego w elektrolicie  • R buduje proste źródło energii elektrycznej (ogniwo Volty lub inne)  • R wymienia i opisuje chemiczne źródła energii elektrycznej  • posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej  • wyjaśnia, od czego zależy opór elektryczny | • rozwiązuje złożone zadania rachunkowe z wykorzystaniem wzoru na natężenie prądu  elektrycznego  • posługuje się pojęciem potencjału elektrycznego jako ilorazu energii potencjalnej ładunku i wartości tego ładunku  • wyszukuje, selekcjonuje i krytycznie analizuje  informacje, np. o zwierzętach, które potrafią wytwarzać napięcie elektryczne, o dorobku  G.R. Kirchhoffa  • R planuje doświadczenie związane z badaniem przepływu prądu elektrycznego przez ciecze  • R wyjaśnia, na czym polega dysocjacja jonowa  i dlaczego w doświadczeniu wzrost stężenia  roztworu soli powoduje jaśniejsze świecenie  żarówki  • R wyjaśnia działanie ogniwa Volty  • R 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, pola jego przekroju  poprzecznego i materiału, z jakiego jest on 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  • R posługuje się pojęciem sprawności odbiornika energii elektrycznej, oblicza sprawność silniczka prądu stałego  • buduje według schematu obwody złożone z oporników połączonych szeregowo lub równolegle  • R wyznacza opór zastępczy dwóch oporników połączonych równolegle |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | • 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 wzorów na pracę i moc prądu elektrycznego  • R oblicza opór zastępczy dwóch oporników połączonych szeregowo lub równolegle  • rozwiązując zadania obliczeniowe, rozróżnia  wielkości dane i szukane, przelicza podwielokrotności i wielokrotności (przedrostki mikro-, mili-, kilo-, mega-),  zapisuje wynik obliczenia fizycznego jako przybliżony (z dokładnością do 2-3 cyfr  znaczących)  • opisuje zasady bezpiecznego użytkowania domowej instalacji elektrycznej  • wyjaśnia rolę bezpiecznika w domowej instalacji elektrycznej, wymienia rodzaje bezpieczników | • posługuje się pojęciem oporu właściwego  • wymienia rodzaje oporników  • szacuje rząd wielkości spodziewanego  wyniku, a na tej podstawie ocenia wartości obliczanych wielkości fizycznych  • przedstawia sposoby wytwarzania energii  elektrycznej i ich znaczenie dla ochrony środowiska przyrodniczego  • opisuje zamianę energii elektrycznej na energię (pracę) mechaniczną  • planuje doświadczenie związane  z wyznaczaniem mocy żarówki (zasilanej z baterii) za pomocą woltomierza i amperomierza  • posługując się pojęciami natężenia i pracy prądu elektrycznego, wyjaśnia, kiedy między dwoma punktami obwodu elektrycznego panuje napięcie 1 V  • R posługuje się pojęciem oporu zastępczego  • R wyznacza opór zastępczy dwóch oporników połączonych szeregowo  • R oblicza opór zastępczy większej liczby oporników połączonych szeregowo lub  równolegle  • opisuje wpływ prądu elektrycznego na organizmy żywe | • R oblicza opór zastępczy układu oporników, w którym występują połączenia szeregowe  • rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe z wykorzystaniem wzorów na pracę i moc prądu elektrycznego; szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku, a na tej podstawie ocenia wartości obliczanych wielkości fizycznych  i równoległe |

# III. Magnetyzm

# R — treści nadprogramowe

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ocena | | | |
| **dopuszczająca** | **dostateczna** | **dobra** | **bardzo dobra** |
| **Uczeń:** | **Uczeń:** | **Uczeń:** | **Uczeń:** |
| • 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 z prądem 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 | • 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 przebieg i wynik doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny  • opisuje (jakościowo) wzajemne  oddziaływanie przewodników, przez które  płynie prąd elektryczny  • R zauważa, że wokół przewodnika, przez który płynie prąd elektryczny, istnieje pole  magnetyczne  • opisuje działanie elektromagnesu i rolę rdzenia w elektromagnesie  • demonstruje działanie elektromagnesu i rolę rdzenia w elektromagnesie, opisuje przebieg  i wynik doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów i wykonuje schematyczny  rysunek obrazujący układ doświadczalny, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla  wyniku doświadczenia  • opisuje przebieg doświadczenia związanego z wzajemnym oddziaływaniem magnesów  z elektromagnesami, wyjaśnia rolę użytych przyrządów, wykonuje schematyczny  rysunek obrazujący układ doświadczalny i formułuje wnioski (od czego zależy wartość siły elektrodynamicznej) | • planuje doświadczenie związane z badaniem oddziaływania między biegunami magnetycznymi magnesów sztabkowych  • R posługuje się pojęciem pola magnetycznego  • R 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  • R opisuje pole magnetyczne wokół i wewnątrz zwojnicy, przez którą płynie prąd elektryczny  • planuje doświadczenie związane  z demonstracją działania elektromagnesu  • posługuje się informacjami pochodzącymi  z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych), wyszukuje, selekcjonuje i krytycznie analizuje informacje  na temat wykorzystania elektromagnesu  • demonstruje wzajemne oddziaływanie  magnesów z elektromagnesami  • wyznacza kierunek i zwrot siły elektrodynamicznej za pomocą reguły lewej dłoni  • demonstruje działanie silnika elektrycznego prądu stałego  • R opisuje zjawisko indukcji  elektromagnetycznej  • R określa kierunek prądu indukcyjnego  • R wyjaśnia, na czym polega wytwarzanie  i przesyłanie energii elektrycznej  • R 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 | • wyjaśnia, na czym polega magnesowanie ferromagnetyka, posługując się pojęciem  domen magnetycznych  • R bada doświadczalnie kształt linii pola magnetycznego magnesów sztabkowego  i podkowiastego  • R formułuje definicję 1 A  • R demonstruje i określa kształt i zwrot linii pola magnetycznego za pomocą reguły prawej dłoni  • R posługuje się wzorem na wartość siły elektrodynamicznej  • bada doświadczalnie zachowanie się zwojnicy, przez którą płynie prąd elektryczny, w polu magnetycznym  • R planuje doświadczenie związane z badaniem zjawiska indukcji elektromagnetycznej  • R opisuje działanie prądnicy prądu przemiennego i wskazuje przykłady jej wykorzystania, charakteryzuje prąd przemienny  • R opisuje budowę i działanie transformatora, podaje przykłady zastosowania transformatora  • R 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  • R 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 |

**IV. Drgania i fale**

R – treści nadprogramowe

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ocena** | | | | | | |
| **dopuszczająca** | **dostateczna** | | **dobra** | | **bardzo dobra** | |
| **Uczeń:** | **Uczeń:** | | **Uczeń:** | | **Uczeń:** | |
| * 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 okresu z częstotliwością drgań, rozróżnia 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 * wyodrębnia fale dźwiękowe z kontekstu, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia * odczytuje dane z tabeli (diagramu) * rozpoznaje zależność rosnącą i malejącą na podstawie wykresu *x*(*t*) dla drgającego ciała i wykresów różnych fal dźwiękowych, wskazuje wielkość maksymalną i minimalną * nazywa rodzaje fal elektromagnetycznych | | * wyodrębnia ruch drgający z kontekstu, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia * wyznacza okres i częstotliwość drgań ciężarka zawieszonego na sprężynie oraz okres i częstotliwość drgań wahadła matematycznego, mierzy: czas i długość, posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej * zapisuje dane w formie tabeli * posługuje się pojęciami: amplituda drgań, okres, częstotliwość do opisu drgań, wskazuje położenie równowagi drgającego ciała * wskazuje położenie równowagi oraz odczytuje amplitudę i okres z wykresu *x*(*t*) dla drgającego ciała * 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: amplituda, okres i częstotliwość, prędkość i długość fali do opisu fal harmonicznych (mechanicznych) * stosuje do obliczeń związki między okresem, częstotliwością, prędkością i długością fali, 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 (z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących) * opisuje mechanizm wytwarzania dźwięku w instrumentach muzycznych, głośnikach itp. * posługuje się pojęciami: amplituda, okres i częstotliwość, prędkość i długość fali do opisu fal dźwiękowych * wytwarza dźwięk o większej i mniejszej częstotliwości niż częstotliwość danego dźwięku za pomocą dowolnego drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego * posługuje się pojęciami: wysokość i głośność dźwięku, podaje wielkości fizyczne, od których zależą wysokość i głośność dźwięku * wykazuje na przykładach, że w życiu człowieka dźwięki spełniają różne role i mają różnoraki charakter * rozróżnia dźwięki, infradźwięki i ultradźwięki, posługuje się pojęciami infradźwięki i ultradźwięki, wskazuje zagrożenia ze strony infradźwięków oraz przykłady wykorzystania ultradźwięków * porównuje (wymienia cechy wspólne i różnice) mechanizmy rozchodzenia się fal mechanicznych i elektromagnetycznych * podaje i opisuje przykłady zastosowania fal elektromagnetycznych (np. w telekomunikacji) | | * planuje doświadczenie związane z badaniem ruchu drgającego, w szczególności z wyznaczaniem okresu i częstotliwości drgań ciężarka zawieszonego 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 * Rodróżnia fale podłużne od fal poprzecznych, wskazując przykłady * Rdemonstruje i opisuje zjawisko rezonansu mechanicznego * wyszukuje i selekcjonuje informacje dotyczące fal mechanicznych, np. skutków działania fal na morzu lub oceanie lub Rskutków 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 * Rrozróżnia zjawiska echa i pogłosu * opisuje zjawisko powstawania fal elektromagnetycznych * posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych), m.in. dotyczących dźwięków, infradźwięków i ultradźwięków oraz wykorzystywania fal elektromagnetycznych w różnych dziedzinach życia, a także zagrożeń dla człowieka stwarzanych przez niektóre fale elektromagnetyczne | | * posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych i internetu) dotyczącymi pracy zegarów wahadłowych, w szczególności wykorzystania w nich zależności częstotliwości drgań od długości wahadła i zjawiska izochronizmu * Ropisuje mechanizm rozchodzenia się fal podłużnych i poprzecznych * Rdemonstruje i opisuje zjawiska: odbicia, załamania, dyfrakcji i interferencji fal, podaje przykłady występowania tych zjawisk w przyrodzie * Rposługuje się pojęciem barwy dźwięku * Rdemonstruje i opisuje zjawisko rezonansu akustycznego, podaje przykłady skutków tego zjawiska * Rdemonstruje drgania elektryczne * Rwyjaśnia wpływ fal elektromagnetycznych o bardzo dużej częstotliwości (np. promieniowania nadfioletowego i rentgenowskiego) na organizm człowieka * Rrozwiązuje złożone zadania obliczeniowe z zastosowaniem zależności i wzorów dotyczących drgań i fal | |

**V. Optyka**

R – treści nadprogramowe

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ocena** | | | | | | |
| **dopuszczająca** | **dostateczna** | | **dobra** | | **bardzo dobra** | |
| **Uczeń:** | **Uczeń:** | | **Uczeń:** | | **Uczeń:** | |
| * wymienia i klasyfikuje źródła światła, podaje przykłady * odczytuje dane z tabeli (prędkość światła w danym ośrodku) * wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady prostoliniowego rozchodzenia się światła * demonstruje doświadczalnie zjawisko rozproszenia światła * opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny * 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 podania – 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 rodzaje soczewek | | * porównuje (wymienia cechy wspólne i różnice) mechanizmy rozchodzenia się fal mechanicznych i elektromagnetycznych * podaje przybliżoną wartość prędkości 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 * stosuje do obliczeń związek między długością i częstotliwością fali: rozróżnia wielkości dane i szukane, szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i ocenia na tej podstawie 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) * demonstruje zjawiska cienia i półcienia, wyodrębnia zjawiska z kontekstu * 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 * określa cechy obrazów wytworzone przez zwierciadła wklęsłe, posługuje się pojęciem powiększenia obrazu, rozróżnia obrazy rzeczywiste i pozorne oraz odwrócone i proste * rozwiązuje zadania rachunkowe z zastosowaniem wzoru na powiększenie obrazu, zapisuje wielkości dane i szukane * wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady załamania światła, wyodrębnia zjawisko załamania światła z kontekstu, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia * planuje doświadczenie związane z badaniem przejścia światła z ośrodka rzadszego do ośrodka gęstszego optycznie i odwrotnie * demonstruje i opisuje zjawisko rozszczepienia światła za pomocą pryzmatu * opisuje światło białe jako mieszaninę barw, a światło lasera – jako światło jednobarwne * opisuje bieg promieni przechodzących przez soczewkę skupiającą (biegnących równolegle 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 * odczytuje dane z tabeli i zapisuje dane w formie tabeli, posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej, zapisuje wynik pomiaru lub obliczenia fizycznego jako przybliżony (z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących) | | * planuje doświadczenie związane z badaniem rozchodzenia się światła * wyjaśnia powstawanie obszarów cienia i półcienia za pomocą prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym * opisuje zjawisko zaćmienia Słońca i Księżyca * Rbada zjawiska dyfrakcji i interferencji światła, wyodrębnia je z kontekstu, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia * Rwyszukuje i selekcjonuje informacje dotyczące występowania zjawisk dyfrakcji i interferencji światła w przyrodzie i życiu codziennym, a także ewolucji poglądów na temat natury światła * opisuje skupianie promieni w zwierciadle kulistym wklęsłym, posługując się pojęciami ogniska i ogniskowej oraz wzorem opisującym zależność między ogniskową a promieniem krzywizny zwierciadła kulistego * Rdemonstruje rozproszenie równoległej wiązki światła na zwierciadle kulistym wypukłym, posługuje się pojęciem ogniska pozornego * posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych, z Internetu) dotyczącymi zjawisk odbicia i rozproszenia światła, m.in. wskazuje przykłady wykorzystania zwierciadeł w różnych dziedzinach życia * Rformułuje prawo załamania światła * opisuje zjawisko całkowitego wewnętrznego odbicia, podaje przykłady jego zastosowania * Rrozwiązuje 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, rozróżnia 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 * Ropisuje przykłady zjawisk optycznych w przyrodzie * Rposługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych, z Internetu), m.in. opisuje przykłady wykorzystania przyrządów optycznych w różnych dziedzinach życia | | * Ropisuje zjawiska dyfrakcji i interferencji światła,wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady występowania tych zjawisk * Ropisuje zjawisko fotoelektryczne, podaje przykłady jego zastosowania * Rwyjaśnia, dlaczego mówimy, że światło ma dwoistą naturę * Rrysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez zwierciadła wklęsłe * posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych, z Internetu) dotyczącymi źródeł i właściwości światła, zasad ochrony narządu wzroku, wykorzystania światłowodów, laserów i pryzmatów, powstawania tęczy * Rrozwiązuje zadania, korzystając z wzorów na powiększenie i zdolność skupiającą oraz rysując konstrukcyjnie obraz wytworzony przez soczewkę * Rwymienia i opisuje różne przyrządy optyczne (mikroskop, lupa, luneta itd.) * Rrozwiązuje zadania rachunkowe z zastosowaniem wzoru na zdolność skupiającą układu soczewek, np. szkieł okularowych i oka | |

Wymagania umożliwiające uzyskanie stopnia celującego obejmują wymagania na stopień bardzo dobry, a ponadto wykraczające poza obowiązujący program nauczania (uczeń jest twórczy, rozwiązuje zadania problemowe w sposób niekonwencjonalny, potrafi dokonać syntezy wiedzy i na tej podstawie sformułować hipotezy badawcze i zaproponować sposób ich weryfikacji, samodzielnie prowadzi badania o charakterze naukowym, z własnej inicjatywy pogłębia swoją wiedzę, korzystając z różnych źródeł, poszukuje zastosowań wiedzy w praktyce, dzieli się swoją wiedzą z innymi uczniami, osiąga sukcesy w konkursach pozaszkolnych).