**Wymagania edukacyjne z Fizyki**

**KLASA 8**

**I Elektrostatyka** R – treści nadprogramowe

|  |
| --- |
| **Ocena**  |
| **dopuszczająca** | **dostateczna** | **dobra** | **bardzo dobra** |
| **Uczeń:** | **Uczeń:** | **Uczeń:** | **Uczeń:** |
| • wskazuje w otaczającej rzeczywistościprzykłady 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 jednoimiennei różnoimienne• posługuje się symbolem ładunkuelektrycznego i jego jednostką w układzie SI• opisuje przebieg i wynik przeprowadzonegodoświadczenia związanego z badaniem wzajemnego oddziaływania ciał naładowanych, wyciąga wnioski i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układdoświadczalny• formułuje jakościowe prawo Coulomba• odróżnia przewodniki od izolatorów, podajeodpowiednie przykłady• podaje treść zasady zachowania ładunku elektrycznego• bada elektryzowanie ciał przez dotyk za pomocą elektroskopu | • planuje doświadczenie związane z badaniem właściwości ciał naelektryzowanych przeztarcie i dotyk oraz wzajemnymoddziaływaniem ciał naładowanych• demonstruje zjawiska elektryzowania przeztarcie oraz wzajemnego oddziaływania ciałnaładowanych• opisuje przebieg i wynik przeprowadzonegodoświadczenia związanego z badaniem elektryzowania ciał przez tarcie i dotyk,wyjaśnia rolę użytych przyrządów i wykonujeschematyczny rysunek obrazujący układdoświadczalny• opisuje jakościowo oddziaływanie ładunkówjednoimiennych i różnoimiennych• opisuje budowę atomu• odróżnia kation od anionu• planuje doświadczenie związane z badaniemwzajemnego oddziaływania ciałnaładowanych, wskazuje czynniki istotnei nieistotne dla wyniku doświadczenia• bada doświadczalnie, od czego zależy siła oddziaływania ciał naładowanych• stosuje jakościowe prawo Coulombaw prostych zadaniach, posługując sięproporcjonalnością prostą• wyszukuje i selekcjonuje informacjedotyczące życia i dorobku Coulomba• uzasadnia podział na przewodniki i izolatoryna podstawie ich budowy wewnętrznej• wskazuje przykłady wykorzystaniaprzewodników i izolatorów w życiucodziennym | • wyodrębnia z kontekstu zjawiskoelektryzowania 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 elektrycznegojako 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 polaelektrostatycznego, wymienia rodzaje pól elektrostatycznych• R rozwiązuje proste zadania obliczeniowe z zastosowaniem prawa Coulomba• porównuje sposoby elektryzowania ciałprzez 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 ładunkuelektrycznego i prawo Coulomba• posługuje się informacjami pochodzącymiz analizy przeczytanych tekstów (w tympopularnonaukowych), dotyczących m.in.występowania i wykorzystania zjawiskaelektryzowania 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 polaelektrostatycznego• 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 prąduelektrycznego 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 przeprowadzonegodoświadczenia, 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 jednostkiczasu (sekunda, minuta, godzina)•wymienia formy energii, na jakie zamieniana jest energia elektryczna we wskazanychurządzeniach, np. używanychw 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, analizujekierunek przepływu elektronów• wyodrębnia zjawisko przepływu prądu elektrycznego z kontekstu• buduje proste obwody elektryczne• podaje definicję natężenia prąduelektrycznego• 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 znajomośćsymboli elementów: ogniwa, żarówki, wyłącznika, woltomierza, amperomierza)• buduje według schematu proste obwody elektryczne• formułuje I prawo Kirchhoffa• rozwiązuje proste zadania obliczeniowez 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 ładunkuelektrycznego 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 napięciaelektrycznego, wybiera właściwe narzędzia pomiaru, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia, szacujerząd wielkości spodziewanego wyniku pomiaru• mierzy natężenie prądu elektrycznego,włączając amperomierz do obwodu szeregowo, oraz napięcie, włączającwoltomierz do obwodu równolegle; podajewyniki z dokładnością do 2-3 cyfr znaczących; przelicza podwielokrotności(przedrostki mikro-, mili-)• rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe z wykorzystaniem I prawa Kirchhoffa (gdy dowęzła dochodzi więcej przewodów niż trzy)• R demonstruje przepływ prądu elektrycznego przez ciecze• R opisuje przebieg i wynik doświadczenia związanego z badaniem przepływ prąduelektrycznego 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 prąduelektrycznego• posługuje się pojęciem potencjału elektrycznego jako ilorazu energii potencjalnej ładunku i wartości tego ładunku• wyszukuje, selekcjonuje i krytycznie analizujeinformacje, np. o zwierzętach, które potrafią wytwarzać napięcie elektryczne, o dorobkuG.R. Kirchhoffa• R planuje doświadczenie związane z badaniem przepływu prądu elektrycznego przez ciecze• R wyjaśnia, na czym polega dysocjacja jonowai dlaczego w doświadczeniu wzrost stężeniaroztworu soli powoduje jaśniejsze świecenieżarówki• R wyjaśnia działanie ogniwa Volty• R opisuje przepływ prądu elektrycznego przezGazy• planuje doświadczenie związanez wyznaczaniem oporu elektrycznego opornika za pomocą woltomierzai amperomierza, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia• bada zależność oporu elektrycznego od długości przewodnika, pola jego przekrojupoprzecznego i materiału, z jakiego jest on zbudowany• rozwiązuje złożone zadania rachunkowe z wykorzystaniem prawa Ohma i zależnościmiędzy 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) zapomocą 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, rozróżniawielkości dane i szukane, przelicza podwielokrotności i wielokrotności (przedrostki mikro-, mili-, kilo-, mega-),zapisuje wynik obliczenia fizycznego jako przybliżony (z dokładnością do 2-3 cyfrznaczących)• 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 spodziewanegowyniku, a na tej podstawie ocenia wartości obliczanych wielkości fizycznych• przedstawia sposoby wytwarzania energiielektrycznej i ich znaczenie dla ochrony środowiska przyrodniczego• opisuje zamianę energii elektrycznej na energię (pracę) mechaniczną• planuje doświadczenie związanez 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 lubrównolegle• 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 fizycznychi 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 siłyelektrodynamicznej• przedstawia przykłady zastosowania silnikaelektrycznego prądu stałego | • demonstruje oddziaływanie biegunów magnetycznych• opisuje zasadę działania kompasu• opisuje oddziaływanie magnesów na żelazo, podaje przykłady wykorzystania tegooddziaływania• 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) wzajemneoddziaływanie przewodników, przez którepłynie prąd elektryczny• R zauważa, że wokół przewodnika, przez który płynie prąd elektryczny, istnieje polemagnetyczne• opisuje działanie elektromagnesu i rolę rdzenia w elektromagnesie• demonstruje działanie elektromagnesu i rolę rdzenia w elektromagnesie, opisuje przebiegi wynik doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów i wykonuje schematycznyrysunek obrazujący układ doświadczalny, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dlawyniku doświadczenia• opisuje przebieg doświadczenia związanego z wzajemnym oddziaływaniem magnesówz elektromagnesami, wyjaśnia rolę użytych przyrządów, wykonuje schematycznyrysunek 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 naigłę magnetyczną• określa biegunowość magnetyczną przewodnika kołowego, przez który płynieprąd elektryczny• R opisuje pole magnetyczne wokół i wewnątrz zwojnicy, przez którą płynie prąd elektryczny• planuje doświadczenie związanez demonstracją działania elektromagnesu• posługuje się informacjami pochodzącymiz analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych), wyszukuje, selekcjonuje i krytycznie analizuje informacjena temat wykorzystania elektromagnesu• demonstruje wzajemne oddziaływaniemagnesów z elektromagnesami• wyznacza kierunek i zwrot siły elektrodynamicznej za pomocą reguły lewej dłoni• demonstruje działanie silnika elektrycznego prądu stałego• R opisuje zjawisko indukcjielektromagnetycznej• R określa kierunek prądu indukcyjnego• R wyjaśnia, na czym polega wytwarzaniei przesyłanie energii elektrycznej• R wykorzystuje zależność między ilorazem napięcia na uzwojeniu wtórnym i napięciana uzwojeniu pierwotnym a ilorazem natężenia prądu w uzwojeniu pierwotnymi natężenia prądu w uzwojeniu wtórnym do rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych | • wyjaśnia, na czym polega magnesowanie ferromagnetyka, posługując się pojęciemdomen magnetycznych• R bada doświadczalnie kształt linii pola magnetycznego magnesów sztabkowegoi 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, badadoświadczalnie, od czego zależy iloraz napięcia na uzwojeniu wtórnym i napięcia na uzwojeniu pierwotnym; badadoświadczalnie związek pomiędzy tym ilorazem a ilorazem natężenia prąduw uzwojeniu pierwotnym i natężenia prądu w uzwojeniu wtórnym• R posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tympopularnonaukowych) dotyczących odkryciazjawiska indukcji elektromagnetycznej,wyszukuje, selekcjonuje i krytycznie analizuje informacje na temat wytwarzaniai 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).