Wymagania edukacyjne z fizyki - klasa 8 szkoły podstawowej

Poniższy zestaw wymagań edukacyjnych na poszczególne oceny uwzględnia planowane osiągnięcia ucznia w zakresie wiedzy i umiejętności zawarte w rozkładzie materiału i planie wynikowym zintegrowanym z serią Świat fizyki. Zestaw ten to jedynie propozycja. Nauczyciel może wykorzystać przedstawiony podział wymagań w swojej pracy dydaktycznej lub zmodyfikować go tak, by w pełni odpowiadał on specyfice klasy i indywidualnym możliwościom uczniów, z którymi pracuje.

I półrocze

1. **Przemiany energii w zjawiskach cieplnych**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temat według programu** | **Wymagania konieczne** **(dopuszczająca)****Uczeń:** | **Wymagania podstawowe** **(dostateczna)****Uczeń:** | **Wymagania rozszerzone** **(dobra)****Uczeń:** | **Wymagania dopełniające****(b. dobra i celująca)****Uczeń:** | **Wymagania** **na ocenę celującą****Uczeń:** |
| 7.1. Energia wewnętrzna i jej zmiana przez wykonanie pracy | * podaje przykłady, w których na skutek wykonania pracy wzrosła energia wewnętrzna ciała
 | * wymienia składniki energii wewnętrznej
 | * wyjaśnia, dlaczego podczas ruchu z tarciem nie jest spełniona zasada zachowania energii mechanicznej
* wyjaśnia, dlaczego przyrost temperatury ciała świadczy o wzroście jego energii wewnętrznej
 | * objaśnia różnice między energią mechaniczną i energią wewnętrzną ciała
 | * biegle posługuje się zdobytymi wiadomościami
* proponuje nietypowe rozwiązania zadań
* przedstawia przejrzyste i wyczerpujące rozwiązanie zadań
 |
| 7.2. Cieplny przepływ energii. Rola izolacji cieplnej | * bada przewodnictwo cieplne i określa, który z materiałów jest lepszym przewodnikiem ciepła
* podaje przykłady przewodników i izolatorów
* opisuje rolę izolacji cieplnej w życiu codziennym
 | * opisuje przepływ ciepła (energii) od ciała o wyższej temperaturze do ciała o niższej temperaturze, następujący przy zetknięciu tych ciał
 | * objaśnia zjawisko przewodzenia ciepła z wykorzystaniem modelu budowy materii
* rozpoznaje sytuacje, w których ciała pozostają w równowadze termicznej
 | * formułuje jakościowo pierwszą zasadę termodynamiki
 | * biegle posługuje się zdobytymi wiadomościami
* proponuje nietypowe rozwiązania zadań
* przedstawia przejrzyste i wyczerpujące rozwiązanie zadań
 |
| 7.3. Zjawisko konwekcji | * podaje przykłady konwekcji
* prezentuje doświadczalnie zjawisko konwekcji
 | * wyjaśnia pojęcie ciągu kominowego
 | * wyjaśnia zjawisko konwekcji
* opisuje znaczenie konwekcji w prawidłowej wentylacji mieszkań
 | * uzasadnia, dlaczego w cieczach i gazach przepływ energii odbywa się głównie przez konwekcję
 | * biegle posługuje się zdobytymi wiadomościami
* proponuje nietypowe rozwiązania zadań
* przedstawia przejrzyste i wyczerpujące rozwiązanie zadań
 |
| 7.4. Ciepło właściwe | * odczytuje z tabeli wartości ciepła właściwego
* analizuje znaczenie dla przyrody dużej wartości ciepła właściwego wody
 | * opisuje zależność zmiany temperatury ciała od ilości dostarczonego lub oddanego ciepła i masy ciała
* oblicza ciepło właściwe ze wzoru
 | * oblicza każdą wielkość ze wzoru
 | * definiuje ciepło właściwe substancji
* wyjaśnia sens fizyczny ciepła właściwego
* opisuje zasadę działania wymiennika ciepła i chłodnicy
 | * biegle posługuje się zdobytymi wiadomościami
* proponuje nietypowe rozwiązania zadań
* przedstawia przejrzyste i wyczerpujące rozwiązanie zadań
 |
| 7.5. Przemiany energii w zjawiskach topnienia i parowania | * demonstruje zjawiska topnienia, wrzenia i skraplania
* podaje przykład znaczenia w przyrodzie dużej wartości ciepła topnienia lodu
* odczytuje z tabeli temperaturę topnienia i ciepło topnienia
* odczytuje z tabeli temperaturę wrzenia i ciepło parowania w temperaturze wrzenia
* podaje przykłady znaczenia w przyrodzie dużej wartości ciepła parowania wody
 | * opisuje zjawisko topnienia (stałość temperatury, zmiany energii wewnętrznej topniejących ciał)
* opisuje proporcjonalność ilości ciepła potrzebnego do stopienia ciała stałego w temperaturze topnienia do masy tego ciała
* analizuje (energetycznie) zjawiska parowania i wrzenia
* opisuje proporcjonalność ilości ciepła potrzebnego do wyparowania cieczy do masy tej cieczy
 | * wyjaśnia, dlaczego podczas topnienia i krzepnięcia temperatura pozostaje stała mimo zmiany energii wewnętrznej
* oblicza każdą wielkość ze wzoru
* oblicza każdą wielkość ze wzoru
* opisuje (na podstawie wiadomości z klasy 7.) zjawiska sublimacji i resublimacji
 | * na podstawie proporcjonalności definiuje ciepło topnienia substancji
* wyjaśnia sens fizyczny ciepła topnienia
* na podstawie proporcjonalności  definiuje ciepło parowania
* wyjaśnia sens fizyczny ciepła parowania
* opisuje zasadę działania chłodziarki
 | * biegle posługuje się zdobytymi wiadomościami
* proponuje nietypowe rozwiązania zadań
* przedstawia przejrzyste i wyczerpujące rozwiązanie zadań
 |

1. **Drgania i fale sprężyste**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temat według programu** | **Wymagania konieczne** **(dopuszczająca)****Uczeń:** | **Wymagania podstawowe** **(dostateczna)****Uczeń:** | **Wymagania rozszerzone** **(dobra)****Uczeń:** | **Wymagania dopełniające** **(b. dobra i celująca)****Uczeń:** | **Wymagania** **na ocenę celującą****Uczeń:** |
| 8.1. Ruch drgający. Przemiany energii mechanicznej w ruchu drgającym | * wskazuje w otoczeniu przykłady ciał wykonujących ruch drgający
 | * podaje znaczenie pojęć: położenie równowagi, wychylenie, amplituda, okres, częstotliwość
 | * odczytuje amplitudę i okres z wykresu  dla drgającego ciała
* opisuje ruch wahadła i ciężarka na sprężynie oraz analizuje przemiany energii mechanicznej w tych ruchach
 |  | * biegle posługuje się zdobytymi wiadomościami
* proponuje nietypowe rozwiązania zadań
* przedstawia przejrzyste i wyczerpujące rozwiązanie zadań
 |
| 8.2. Wahadło. Wyznaczanie okresu i częstotliwości drgań |  | * doświadczalnie wyznacza okres i częstotliwość drgań wahadła lub ciężarka na sprężynie
 | * opisuje zjawisko izochronizmu wahadła
 |  | * biegle posługuje się zdobytymi wiadomościami
* proponuje nietypowe rozwiązania zadań
* przedstawia przejrzyste i wyczerpujące rozwiązanie zadań
 |
| 8.3. Fala sprężysta. Wielkości, które opisują falę sprężystą, i związki między nimi | * demonstruje falę poprzeczną i falę podłużną
 | * podaje różnice między falami poprzecznymi i falami podłużnymi
* posługuje się pojęciami: długość fali, szybkość rozchodzenia się fali, kierunek rozchodzenia się fali
 | * stosuje wzory oraz  do obliczeń
 | * opisuje mechanizm przekazywania drgań w przypadku fali na napiętej linie i fal dźwiękowych w powietrzu
 | * biegle posługuje się zdobytymi wiadomościami
* proponuje nietypowe rozwiązania zadań
* przedstawia przejrzyste i wyczerpujące rozwiązanie zadań
 |
| 8.4. Dźwięki i wielkości, które je opisują. Ultradźwięki i infradźwięki | * podaje przykłady źródeł dźwięku
* demonstruje wytwarzanie dźwięków w przedmiotach drgających i instrumentach muzycznych
* wymienia, od jakich wielkości fizycznych zależy wysokość i głośność dźwięku
* wyjaśnia, co nazywamy ultradźwiękami i infradźwiękami
 | * opisuje mechanizm powstawania dźwięków w powietrzu
* obserwuje oscylogramy dźwięków z wykorzystaniem komputera
 | * podaje cechy fali dźwiękowej (częstotliwość 20–20 000 Hz, fala podłużna)
 | * opisuje występowanie w przyrodzie infradźwięków i ultradźwięków oraz ich zastosowanie
 | * biegle posługuje się zdobytymi wiadomościami
* proponuje nietypowe rozwiązania zadań
* przedstawia przejrzyste i wyczerpujące rozwiązanie zadań
 |

1. O elektryczności statycznej

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temat według programu** | **Wymagania konieczne** **(dopuszczająca)****Uczeń:** | **Wymagania podstawowe** **(dostateczna)****Uczeń:** | **Wymagania rozszerzone** **(dobra)****Uczeń:** | **Wymagania dopełniające** **(b. dobra i celująca)****Uczeń:** | **Wymagania** **na ocenę celującą****Uczeń:** |
| 9.1. Elektryzowanie ciała przez tarcie i dotyk | * wskazuje w otoczeniu zjawiska elektryzowania przez tarcie i dotyk
* demonstruje zjawisko elektryzowania przez tarcie i dotyk
 | * opisuje budowę atomu i jego składniki
 | * określa jednostkę ładunku (1 C) jako wielokrotność ładunku elementarnego
* wyjaśnia elektryzowanie przez tarcie i dotyk, analizuje przepływ elektronów
* wyjaśnia pojęcie jonu
 |  | * biegle posługuje się zdobytymi wiadomościami
* proponuje nietypowe rozwiązania zadań
* przedstawia przejrzyste i wyczerpujące rozwiązanie zadań
 |
| 9.2. Siły wzajemnego oddziaływania ciał naelektryzowanych |  | * bada jakościowo oddziaływanie między ciałami naelektryzowanymi
 | * formułuje ogólne wnioski z badań nad oddziaływaniem ciał naelektryzowanych
 |  | * biegle posługuje się zdobytymi wiadomościami
* proponuje nietypowe rozwiązania zadań
* przedstawia przejrzyste i wyczerpujące rozwiązanie zadań
 |
| 9.3. Przewodniki i izolatory | * podaje przykłady przewodników i izolatorów
 | * opisuje budowę przewodników i izolatorów, wyjaśnia rolę elektronów swobodnych
 | * wyjaśnia, jak rozmieszczony jest **–**uzyskany na skutek naelektryzowania **–** ładunek w przewodniku, a jak w izolatorze
* wyjaśnia uziemianie ciał
 | * opisuje mechanizm zobojętniania ciał naelektryzowanych (metali i izolatorów)
 | * biegle posługuje się zdobytymi wiadomościami
* proponuje nietypowe rozwiązania zadań
* przedstawia przejrzyste i wyczerpujące rozwiązanie zadań
 |
| 9.4. Zjawisko indukcji elektrostatycznej. Zasada zachowania ładunku. Zasada działania elektroskopu | * demonstruje elektryzowanie przez indukcję
 | * opisuje budowę i zasadę działania elektroskopu
* analizuje przepływ ładunków podczas elektryzowania przez tarcie i dotyk, stosując zasadę zachowania ładunku
 | * na podstawie doświadczeń z elektroskopem formułuje i wyjaśnia zasadę zachowania ładunku
 |  | * biegle posługuje się zdobytymi wiadomościami
* proponuje nietypowe rozwiązania zadań
* przedstawia przejrzyste i wyczerpujące rozwiązanie zadań
 |
| 9.5. Pole elektryczne |  | * posługuje się pojęciem pola elektrostatycznego do wyjaśnienia zachowania się nitek lub bibułek przymocowanych do naelektryzowanej kulki
* rozróżnia pole centralne i jednorodne
 |  | * wyjaśnia oddziaływanie na odległość ciał naelektryzowanych z użyciem pojęcia pola elektrostatycznego
 | * biegle posługuje się zdobytymi wiadomościami
* proponuje nietypowe rozwiązania zadań
* przedstawia przejrzyste i wyczerpujące rozwiązanie zadań
 |

1. O prądzie elektrycznym

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temat według programu** | **Wymagania konieczne** **(dopuszczająca)****Uczeń:** | **Wymagania podstawowe** **(dostateczna)****Uczeń:** | **Wymagania rozszerzone** **(dobra)****Uczeń:** | **Wymagania dopełniające** **(b. dobra i celująca)****Uczeń:** | **Wymagania** **na ocenę celującą****Uczeń:** |
| 10.1. Prąd elektryczny w metalach. Napięcie elektryczne | * opisuje przepływ prądu w przewodnikach jako ruch elektronów swobodnych
* posługuje się intuicyjnie pojęciem napięcia elektrycznego
* podaje jednostkę napięcia (1 V)
* wskazuje woltomierz jako przyrząd do pomiaru napięcia
 | * opisuje przemiany energii w przewodniku, między końcami którego wytworzono napięcie
 | * zapisuje i wyjaśnia wzór

* wymienia i opisuje skutki przepływu prądu w przewodnikach
 | * wskazuje skutki przerwania dostaw energii elektrycznej do urządzeń o kluczowym znaczeniu
 | * biegle posługuje się zdobytymi wiadomościami
* proponuje nietypowe rozwiązania zadań
* przedstawia przejrzyste i wyczerpujące rozwiązanie zadań
 |
| 10.2. Źródła napięcia. Obwód elektryczny | * wymienia źródła napięcia: ogniwo, akumulator, prądnica
 | * rysuje schemat prostego obwodu elektrycznego z użyciem symboli elementów wchodzących w jego skład (6.13)
 | * wskazuje kierunek przepływu elektronów w obwodzie i umowny kierunek prądu (6.7)
* łączy według podanego schematu obwód elektryczny składający się ze źródła napięcia, odbiornika, wyłącznika, woltomierza i amperomierza (6.16d)
 | * mierzy napięcie na odbiorniku
 | * biegle posługuje się zdobytymi wiadomościami
* proponuje nietypowe rozwiązania zadań
* przedstawia przejrzyste i wyczerpujące rozwiązanie zadań
 |
| 10.3. Natężenie prądu elektrycznego | * podaje jednostkę natężenia prądu (1 A)
 | * oblicza natężenie prądu ze wzoru
* buduje prosty obwód prądu i mierzy natężenie prądu w tym obwodzie
 | * objaśnia proporcjonalność
* oblicza każdą wielkość ze wzoru
 | * przelicza jednostki ładunku (1 C, 1 Ah, 1 As)
 | * biegle posługuje się zdobytymi wiadomościami
* proponuje nietypowe rozwiązania zadań
* przedstawia przejrzyste i wyczerpujące rozwiązanie zadań
 |
| 10.4. Prawo Ohma. Opór elektryczny przewodnika | * wyjaśnia, skąd się bierze opór przewodnika
* podaje jednostkę oporu elektrycznego
 | * oblicza opór przewodnika ze wzoru
 | * objaśnia zależność wyrażoną przez prawo Ohma
* sporządza wykres zależności *I*(*U*)
* wyznacza opór elektryczny przewodnika
* oblicza każdą wielkość ze wzoru
 |  | * biegle posługuje się zdobytymi wiadomościami
* proponuje nietypowe rozwiązania zadań
* przedstawia przejrzyste i wyczerpujące rozwiązanie zadań
 |
| 10.5. Obwody elektryczne i ich schematy | * posługuje się symbolami graficznymi elementów obwodów elektrycznych
 | * rysuje schematy elektryczne prostych obwodów elektrycznych
 | * łączy według podanego schematu prosty obwód elektryczny
 |  |  |
| 10.6.Rola izolacji elektrycznej i bezpieczników | * opisuje rolę izolacji elektrycznej przewodu
 | * wyjaśnia rolę bezpieczników w domowej instalacji elektrycznej
 | * opisuje niebezpieczeństwa związane z używaniem prądu elektrycznego
 | * wyjaśnia budowę domowej sieci elektrycznej
* opisuje równoległe połączenie odbiorników w sieci domowej
 | * biegle posługuje się zdobytymi wiadomościami
* proponuje nietypowe rozwiązania zadań
* przedstawia przejrzyste i wyczerpujące rozwiązanie zadań
 |

**II półrocze**

1. O prądzie elektrycznym

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temat według programu** | **Wymagania konieczne** **(dopuszczająca)****Uczeń:** | **Wymagania podstawowe** **(dostateczna)****Uczeń:** | **Wymagania rozszerzone** **(dobra)****Uczeń:** | **Wymagania dopełniające** **(b. dobra i celująca)****Uczeń:** | **Wymagania** **na ocenę celującą****Uczeń:** |
| 10.7. Praca i moc prądu elektrycznego | * odczytuje dane znamionowe z tabliczki znamionowej odbiornika
* odczytuje z licznika zużytą energię elektryczną
* podaje jednostki pracy oraz mocy prądu i je przelicza
* podaje przykłady pracy wykonanej przez prąd elektryczny
 | * oblicza pracę prądu elektrycznego ze wzoru
* oblicza moc prądu ze wzoru
 | * opisuje przemiany energii elektrycznej w grzałce, silniku odkurzacza, żarówce
 | * oblicza każdą z wielkości występujących we wzorach:

 | * biegle posługuje się zdobytymi wiadomościami
* proponuje nietypowe rozwiązania zadań
* przedstawia przejrzyste i wyczerpujące rozwiązanie zadań
 |
| 10.8. Zmiana energii elektrycznej w inne formy energii. Wyznaczanie ciepła właściwego wody za pomocą czajnika elektrycznego | * wykonuje pomiary masy wody, temperatury i czasu ogrzewania wody
* podaje rodzaj energii, w jaki zmienia się w tym doświadczeniu energia elektryczna
 | * opisuje sposób wykonania doświadczenia
 | * wykonuje obliczenia
 | * objaśnia sposób dochodzenia do wzoru
* zaokrągla wynik do dwóch cyfr znaczących
 | * biegle posługuje się zdobytymi wiadomościami
* proponuje nietypowe rozwiązania zadań
* przedstawia przejrzyste i wyczerpujące rozwiązanie zadań
 |
| 10.9. Skutki przerwania dostaw energii elektrycznej do urządzeń o kluczowym znaczeniu |  |  |  | * analizuje teksty źródłowe, w tym popularnonaukowe, i przygotowuje wypowiedź pisemną lub ustną
 | * biegle posługuje się zdobytymi wiadomościami
* proponuje nietypowe rozwiązania zadań
* przedstawia przejrzyste i wyczerpujące rozwiązanie zadań
 |

1. O zjawiskach magnetycznych

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temat według programu** | **Wymagania konieczne** **(dopuszczająca)****Uczeń:** | **Wymagania podstawowe** **(dostateczna)****Uczeń:** | **Wymagania rozszerzone** **(dobra)****Uczeń:** | **Wymagania dopełniające** **(b. dobra i celująca)****Uczeń:** | **Wymagania** **na ocenę celującą****Uczeń:** |
| 11.1. Właściwości magnesów trwałych | * podaje nazwy biegunów magnetycznych i opisuje oddziaływania między nimi
* opisuje i demonstruje zachowanie igły magnetycznej w pobliżu magnesu
* opisuje sposób posługiwania się kompasem
 | * opisuje pole magnetyczne Ziemi
 | * opisuje oddziaływanie magnesu na żelazo i podaje przykłady wykorzystania tego oddziaływania
 | * do opisu oddziaływania magnetycznego używa pojęcia pola magnetycznego
 | * biegle posługuje się zdobytymi wiadomościami
* proponuje nietypowe rozwiązania zadań
* przedstawia przejrzyste i wyczerpujące rozwiązanie zadań
 |
| 11.2. Przewodnik z prądem jako źródło pola magnetycznego.Elektromagnes i jego zastosowania | * opisuje budowę elektromagnesu
* demonstruje działanie elektromagnesu na znajdujące się w pobliżu przedmioty żelazne i magnesy
 | * demonstruje oddziaływanie prostoliniowego przewodnika z prądem na igłę magnetyczną umieszczoną w pobliżu
 | * opisuje rolę rdzenia w elektromagnesie
* wskazuje bieguny N i S elektromagnesu
 | * wyjaśnia zachowanie igły magnetycznej z użyciem pojęcia pola magnetycznego wytworzonego przez prąd elektryczny
 | * biegle posługuje się zdobytymi wiadomościami
* proponuje nietypowe rozwiązania zadań
* przedstawia przejrzyste i wyczerpujące rozwiązanie zadań
 |
| 11.3. Silnik elektryczny na prąd stały |  | * wskazuje oddziaływanie elektromagnesu z magnesem jako podstawę działania silnika na prąd stały
 |   | * buduje model silnika na prąd stały i demonstruje jego działanie
* podaje cechy prądu przemiennego wykorzystywanego w sieci energetycznej
 | * biegle posługuje się zdobytymi wiadomościami
* proponuje nietypowe rozwiązania zadań
* przedstawia przejrzyste i wyczerpujące rozwiązanie zadań
 |
| 11.4. \*Zjawisko indukcji elektromagnetycznej. Prądnica prądu przemiennego jako źródło energii elektrycznej |  | * wymienia różnice między prądem stałym i prądem przemiennym
* podaje przykłady praktycznego wykorzystania prądu stałego i przemiennego
 | * opisuje zasadę działania najprostszej prądnicy prądu przemiennego
 | * doświadczalnie demonstruje, że zmieniające się pole magnetyczne jest źródłem prądu elektrycznego w zamkniętym obwodzie
 | * biegle posługuje się zdobytymi wiadomościami
* proponuje nietypowe rozwiązania zadań
* przedstawia przejrzyste i wyczerpujące rozwiązanie zadań
 |
| 11.5. Fale elektromagnetyczne. Rodzaje i przykłady zastosowań | * nazywa rodzaje fal elektromagnetycznych
 | * podaje przykłady zastosowania fal elektromagnetycznych
 | * podaje właściwości różnych rodzajów fal elektromagnetycznych (rozchodzenie się w próżni, szybkość rozchodzenia się, różne długości fali)
 | * analizuje teksty źródłowe, w tym popularnonaukowe, i przygotowuje wypowiedź pisemną lub ustną na temat zastosowań fal elektromagnetycznych
 | * biegle posługuje się zdobytymi wiadomościami
* proponuje nietypowe rozwiązania zadań
* przedstawia przejrzyste i wyczerpujące rozwiązanie zadań **ocenę celującą**

**Uczeń:** |

1. Optyka, czyli nauka o świetle

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temat według programu** | **Wymagania konieczne** **(dopuszczająca)****Uczeń:** | **Wymagania podstawowe** **(dostateczna)****Uczeń:** | **Wymagania rozszerzone** **(dobra)****Uczeń:** | **Wymagania dopełniające** **(b. dobra i celująca)****Uczeń:** | **Wymagania** **na ocenę celującą****Uczeń:** |
| 12.1. Źródła światła. Powstawanie cienia | * podaje przykłady źródeł światła
 | * opisuje sposób wykazania, że światło rozchodzi się po liniach prostych
* demonstruje prostoliniowe rozchodzenie się światła
 | * wyjaśnia powstawanie obszarów cienia i półcienia za pomocą prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym
 |  | * biegle posługuje się zdobytymi wiadomościami
* proponuje nietypowe rozwiązania zadań
* przedstawia przejrzyste i wyczerpujące rozwiązanie zadań
 |
| 12.2. Odbicie światła. Obrazy otrzymywane w zwierciadle płaskim | * demonstruje powstawanie obrazów w zwierciadle płaskim
 | * opisuje zjawisko odbicia światła od powierzchni gładkiej, wskazuje kąt padania i kąt odbicia
* opisuje zjawisko rozproszenia światła na powierzchniach chropowatych
 | * podaje cechy obrazu otrzymanego w zwierciadle płaskim
 | * rysuje konstrukcyjnie obrazy otrzymywane w zwierciadle płaskim
 | * biegle posługuje się zdobytymi wiadomościami
* proponuje nietypowe rozwiązania zadań
* przedstawia przejrzyste i wyczerpujące rozwiązanie zadań
 |
| 12.3. Otrzymywanie obrazów w zwierciadłach kulistych | * szkicuje zwierciadła kuliste wklęsłe i wypukłe
* wskazuje oś optyczną główną, ognisko, ogniskową i promień krzywizny zwierciadła
* wykreśla bieg wiązki promieni równoległych do osi optycznej po odbiciu od zwierciadła
* podaje przykłady praktycznego zastosowania zwierciadeł
 | * na podstawie obserwacji powstawania obrazów, wymienia cechy obrazów otrzymywanych w zwierciadle kulistym
 | * rysuje konstrukcyjnie obrazy otrzymywane za pomocą zwierciadła wklęsłego
* demonstruje powstawanie obrazów w zwierciadłach wklęsłych i wypukłych
 | * rysuje konstrukcyjnie ognisko pozorne zwierciadła wypukłego i objaśnia jego powstawanie
* rysuje konstrukcyjnie obrazy otrzymywane za pomocą zwierciadła wypukłego
 | * biegle posługuje się zdobytymi wiadomościami
* proponuje nietypowe rozwiązania zadań
* przedstawia przejrzyste i wyczerpujące rozwiązanie zadań
 |
| 12.4. Załamanie światła na granicy dwóch ośrodków | * demonstruje zjawisko załamania światła
 | * szkicuje przejście światła przez granicę dwóch ośrodków, wskazuje kąt padania i kąt załamania
 |  | * wyjaśnia zależność zmiany biegu wiązki promienia przy przejściu przez granicę dwóch ośrodków od szybkości rozchodzenia się światła w tych ośrodkach
 | * biegle posługuje się zdobytymi wiadomościami
* proponuje nietypowe rozwiązania zadań
* przedstawia przejrzyste i wyczerpujące rozwiązanie zadań
 |
| 12.5. Przejście wiązki światła białego przez pryzmat | * opisuje światło białe jako mieszaninę barw
* rozpoznaje tęczę jako efekt rozszczepienia światła słonecznego
 | * wyjaśnia rozszczepienie światła białego w pryzmacie
 | * wyjaśnia pojęcie światła jednobarwnego (monochromatycznego) i prezentuje je za pomocą wskaźnika laserowego
* wyjaśnia, na czym polega widzenie barwne
* demonstruje rozszczepienie światła w pryzmacie
 |  | * biegle posługuje się zdobytymi wiadomościami
* proponuje nietypowe rozwiązania zadań
* przedstawia przejrzyste i wyczerpujące rozwiązanie zadań
 |
| 12.6. Soczewki | * opisuje bieg promieni równoległych do osi optycznej, przechodzących przez soczewkę skupiającą i rozpraszającą
* posługuje się pojęciem ogniska, ogniskowej i osi optycznej
 |  | * doświadczalnie znajduje ognisko i mierzy ogniskową soczewki skupiającej
* oblicza zdolność skupiającą soczewki ze wzoru  i wyraża ją w dioptriach
 |  | * biegle posługuje się zdobytymi wiadomościami
* proponuje nietypowe rozwiązania zadań
* przedstawia przejrzyste i wyczerpujące rozwiązanie zadań
 |
| 12.7. Obrazy otrzymywane za pomocą soczewek | * rozróżnia obrazy rzeczywiste, pozorne, proste, odwrócone, powiększone, pomniejszone
 | * wytwarza za pomocą soczewki skupiającej ostry obraz przedmiotu na ekranie
* rysuje konstrukcje obrazów otrzymywanych za pomocą soczewek skupiających i rozpraszających
 |  | * na podstawie materiałów źródłowych opisuje zasadę działania prostych przyrządów optycznych (wym. ogólne IV)
 | * biegle posługuje się zdobytymi wiadomościami
* proponuje nietypowe rozwiązania zadań
* przedstawia przejrzyste i wyczerpujące rozwiązanie zadań
 |
| 12.8. Wady wzroku. Krótkowzroczność i dalekowzroczność |  | * wyjaśnia, na czym polegają krótkowzroczność i dalekowzroczność
* podaje rodzaje soczewek (skupiająca, rozpraszająca) do korygowania wad wzroku
 | * opisuje rolę soczewek w korygowaniu wad wzroku
 | * podaje znak zdolności skupiającej soczewek korygujących krótkowzroczność i dalekowzroczność
 | * biegle posługuje się zdobytymi wiadomościami
* proponuje nietypowe rozwiązania zadań
* przedstawia przejrzyste i wyczerpujące rozwiązanie zadań
 |
| 12.9. Porównujemy fale mechaniczne i elektromagnetyczne |  | * wymienia cechy wspólne i różnice w rozchodzeniu się fal mechanicznych i elektromagnetycznych
* wymienia sposoby przekazywania informacji i wskazuje znaczenie fal elektromagnetycznych dla człowieka
 | * wykorzystuje do obliczeń związek
 | * wyjaśnia transport energii przez fale elektromagnetyczne
 | * biegle posługuje się zdobytymi wiadomościami
* proponuje nietypowe rozwiązania zadań
* przedstawia przejrzyste i wyczerpujące rozwiązanie zadań
 |