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 |