

WYMAGANIA EDUKACYJNE NA POSZCZEGÓLNE OCENY FIZYKA KLASA VIII

ROZDZIAŁ I. ELEKTROSTATYKA i PRĄD ELEKTRYCZNY

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

- demonstruje zjawisko elektryzowania ciał przez potarcie
- wymienia rodzaje ładunków elektrycznych
- wyjaśnia, jakie ładunki się odpychają, a jakie przyciągają
- podaje jednostkę ładunku
- demonstruje zjawisko elektryzowania ciał przez dotyk ciałem naelektryzowanym
- podaje jednostkę ładunku elektrycznego
- podaje przykłady przewodników i izolatorów
- rozróżnia materiały, dzieląc je na przewodniki i izolatory
- wykazuje doświadczalnie, że ciało naelektryzowane przyciąga drobne przedmioty nienaelektryzowane
- wymienia źródła napięcia
- stwierdza, że prąd elektryczny płynie tylko w obwodzie zamkniętym
- podaje przykłady praktycznego wykorzystania przepływu prądu w cieczech
- podaje przykłady przepływu prądu w zjonizowanych gazach, wykorzystywane lub obserwowane w życiu codziennym
- wyjaśnia, jak należy się zachowywać w czasie burzy
- wymienia jednostki napięcia i natężenia prądu
- rozróżnia wielkości dane i szukane
- wskazuje formy energii, na jakie jest zamieniana energia elektryczna
- wyjaśnia, w jaki sposób oblicza się pracę prądu elektrycznego
- wyjaśnia, w jaki sposób oblicza się moc urządzeń elektrycznych
- wymienia jednostki pracy i mocy
- nazywa przyrządy służące do pomiaru napięcia elektrycznego i natężenia prądu elektrycznego
- określa zakres pomiarowy mierników elektrycznych (woltomierza i amperomierza)
- podaje przykłady równoległego połączenia odbiorników energii elektrycznej

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli:

- opisuje budowę atomu
- wyjaśnia, na czym polega zjawisko elektryzowania ciał przez potarcie
- wyjaśnia, od czego zależy siła elektryczna występująca między naelektryzowanymi ciałami
- opisuje elektryzowanie ciał przez dotyk ciałem naelektryzowanym
- wyjaśnia, na czym polega zjawisko elektryzowania ciał
- wyjaśnia różnicę między przewodnikiem a izolatorem
- opisuje przemieszczanie się ładunków w przewodnikach pod wpływem oddziaływania ładunku zewnętrznego
- stosuje pojęcie indukcji elektrostatycznej
- informuje, że siły działające między cząsteczkami to siły elektryczne
- opisuje przepływ prądu w przewodnikach jako ruch elektronów
- rysuje schematy obwodów elektrycznych, stosując umowne symbole graficzne
- odróżnia kierunek przepływu prądu od kierunku ruchu elektronów
- wyjaśnia, jak powstaje jon dodatni, a jak – jon ujemny
- wyjaśnia, na czym polega przepływ prądu elektrycznego w cieczech
- wyjaśnia, na czym polega jonizacja powietrza
- wyjaśnia, na czym polega przepływ prądu elektrycznego w gazach
- definiuje napięcie elektryczne
- definiuje natężenie prądu elektrycznego

- posługuje się pojęciem mocy do obliczania pracy wykonanej (przez urządzenie)
- oblicza koszt zużytej energii elektrycznej
- porównuje pracę wykonaną w tym samym czasie przez urządzenia o różnej mocy
- określa dokładność mierników elektrycznych (woltomierza I amperomierza)
- mierzy napięcie elektryczne I natężenie prądu, elektrycznego, włączając odpowiednio mierniki do obwodu
- podaje niepewność pomiaru napięcia elektrycznego I natężenia prądu elektrycznego
- wyjaśnia, jakie napięcie elektryczne uzyskujemy, gdy baterie połączymy szeregowo

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli:

- opisuje jakościowo oddziaływanie ładunków jednoimiennych I różnoimiennych
- przelicza podwielokrotności jednostki ładunku
- stosuje zasadę zachowania ładunku do wyjaśniania zjawiska elektryzowania ciał przez potarcie
- stosuje zasadę zachowania ładunku do wyjaśniania zjawiska elektryzowania ciał przez dotyk ciałem naelektryzowanym
- opisuje budowę elektroskopu
- wyjaśnia, do czego służy elektroskop
- opisuje budowę metalu (przewodnika)
- wykazuje doświadczalnie różnice między elektryzowaniem metali I izolatorów
- wyjaśnia, w jaki sposób ciało naelektryzowane przyciąga ciało obojętne
- wyjaśnia, na czym polega zwarcie
- buduje proste obwody elektryczne według zadanego schematu
- opisuje doświadczenie wykazujące, że niektóre ciecze przewodzą prąd elektryczny
- wyjaśnia, do czego służy piorunochron
- posługuje się pojęciem napięcia elektrycznego jako wielkości określającej ilość energii potrzebnej do przeniesienia jednostkowego ładunku w obwodzie
- przelicza wielokrotności I podwielokrotności jednostek napięcia elektrycznego I natężenia prądu elektrycznego
- przelicza wielokrotności I podwielokrotności jednostek pracy I mocy
- przelicza dżule na kilowatogodziny, a kilowatogodziny na dżule
- stosuje do obliczeń związku między pracą I mocą prądu elektrycznego
- rozwiązuje proste zadania, wykorzystując wzory na pracę I moc prądu elektrycznego
- rysuje schemat obwodu służącego do pomiaru napięcia elektrycznego I natężenia prądu elektrycznego
- montuje obwód elektryczny według podanego schematu
- stosuje do pomiarów miernik uniwersalny
- oblicza moc żarówki na podstawie pomiarów
- rysuje schemat szeregowego połączenia odbiorników energii elektrycznej
- rysuje schemat równoległego połączenia odbiorników energii elektrycznej

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli:

- analizuje kierunek przemieszczania się elektronów podczas elektryzowania ciał przez potarcie
- bada za pomocą próbника napięcia znak ładunku zgromadzonego na naelektryzowanym ciele
- analizuje kierunek przemieszczania się elektronów podczas elektryzowania ciał przez potarcie I dotyk
- posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego jako wielokrotności ładunku elementarnego
- wyjaśnia, dlaczego ciała naelektryzowane przyciągają nienaelektryzowane przewodniki
- wyjaśnia, dlaczego ciała naelektryzowane przyciągają nienaelektryzowane izolatory
- wskazuje analogie między zjawiskami, porównując przepływ prądu z przepływem wody
- wykrywa doświadczalnie, czy dana substancja jest izolatorem, czy przewodnikiem
- przewiduje wynik doświadczenia wykazującego, że niektóre ciecze przewodzą prąd elektryczny
- opisuje przesyłanie sygnałów z narządów zmysłu do mózgu
- analizuje schemat przedstawiający wielkości natężenia prądu elektrycznego oraz napięcia elektrycznego spotykane w przyrodzie I wykorzystywane w urządzeniach elektrycznych
- analizuje schemat przedstawiający moc urządzeń elektrycznych

- analizuje koszty eksploatacji urządzeń elektrycznych o różnej mocy
- wymienia sposoby oszczędzania energii elektrycznej
- wymienia korzyści dla środowiska naturalnego wynikające ze zmniejszenia zużycia energii elektrycznej
- planuje doświadczenie, którego celem jest wyznaczenie mocy żarówki
- projektuje tabelę pomiarów
- zapisuje wynik pomiaru, uwzględniając niepewność pomiaru

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli:

- wyjaśnia, że napięcia elektryczne na odbiornikach połączonych szeregowo sumują się
- wyjaśnia, dlaczego przy równoległym łączeniu odbiorników jest na nich jednakowe napięcie elektryczne
- wyjaśnia, dlaczego przy równoległym łączeniu odbiorników prąd z głównego przewodu rozdziela się na poszczególne odbiorniki (np. posługując się analogią hydrodynamiczną)
- rozwiązuje zadania, wykorzystując pojęcie pojemności akumulatora
- uzasadnia, że przez odbiorniki połączone szeregowo płynie prąd o takim samym natężeniu
- opisuje przemieszczanie się ładunków w izolatorach pod wpływem oddziaływania ładunku zewnętrznego

ROZDZIAŁ II. ELEKTRYCZNOŚĆ I MAGNETYZM

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

- opisuje sposób obliczania oporu elektrycznego
- podaje jednostkę oporu elektrycznego
- mierzy napięcie elektryczne I natężenie prądu elektrycznego
- zapisuje wyniki pomiaru napięcia elektrycznego I natężenia prądu elektrycznego w tabeli
- odczytuje dane z wykresu zależności $I(U)$
- podaje wartość napięcia skutecznego w domowej sieci elektrycznej
- wymienia rodzaje energii, na jakie zamieniana jest energia elektryczna
- wymienia miejsca (obiekty), którym szczególnie zagrażają przerwy w dostawie energii
- wyjaśnia, do czego służą bezpieczniki i co należy zrobić, gdy bezpiecznik rozłączy obwód elektryczny
- informuje, że każdy magnes ma dwa bieguny
- nazywa bieguny magnetyczne magne-sów stałych
- informuje, że w żelazie występują domeny magnetyczne
- podaje przykłady zastosowania magnesów
- demonstrowuje zachowanie igły magnetycznej w pobliżu magnesu
- opisuje budowę elektromagnesu
- podaje przykłady zastosowania elektromagnesów
- informuje, że magnes działa na przewodnik z prądem siłą magnetyczną
- podaje przykłady zastosowania silników zasilanych prądem stałym

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli:

- informuje, że natężenie prądu płynącego przez przewodnik (przy stałej temperaturze) jest proporcjonalne do przyłożonego napięcia
- oblicza natężenie prądu elektrycznego lub napięcie elektryczne, posługując się proporcjonalnością prostą
- buduje obwód elektryczny
- oblicza opór elektryczny, wykorzystując wyniki pomiaru napięcia elektrycznego I natężenia prądu elektrycznego
- oblicza opór elektryczny na podstawie wykresu zależności $I(U)$
- rozpoznaje proporcjonalność prostą na podstawie wykresu zależności $I(U)$
- wyjaśnia, dlaczego nie wolno dotykać przewodów elektrycznych pod napięciem
- zapisuje dane i szukane w rozwiązywanych zadaniach
- wyjaśnia, do czego służą zasilacze awaryjne
- wskazuje skutki przzerwania dostaw energii elektrycznej do urządzeń o kluczowym znaczeniu

- opisuje oddziaływanie magnesów
- wskazuje bieguny magnetyczne Ziemi
- opisuje działanie elektromagnesu
- wyjaśnia rolę rdzenia w elektromagnesie
- opisuje budowę silnika elektrycznego

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli:

- posługuje się pojęciem oporu elektrycznego jako własnością przewodnika
- przelicza wielokrotności i podwielokrotności jednostki oporu elektrycznego
- stosuje do obliczeń związek między napięciem elektrycznym a natężeniem prądu I oporem elektrycznym
- rysuje schemat obwodu elektrycznego
- sporządza wykres zależności natężenia prądu elektrycznego od napięcia elektrycznego
- porównuje obliczone wartości oporu elektrycznego
- wyjaśnia, do czego służy uziemienie
- opisuje zasady postępowania przy porażeniu elektrycznym
- rozwiązuje zadania, w których konieczne jest połączenie wiadomości o przepływie prądu elektrycznego i o ciepłe
- przewiduje, czy przy danym obciążeniu bezpiecznik rozłączy obwód elektryczny
- opisuje zasadę działania kompasu
- opisuje zachowanie igły magnetycznej w pobliżu przewodnika z prądem
- opisuje wzajemne oddziaływanie magnesów z elektromagnesami
- wyjaśnia działanie silnika elektrycznego prądu stałego

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli:

- wyjaśnia, co jest przyczyną istnienia oporu elektrycznego
- wyjaśnia, co to jest opornik elektryczny; posługuje się jego symbolem graficznym
- planuje doświadczenie, którego celem jest wyznaczenie oporu elektrycznego
- projektuje tabelę pomiarów
- wyjaśnia, co to znaczy, że w domowej sieci elektrycznej istnieje napięcie przemienne
- wyjaśnia, do czego służą wyłączniki różnicowoprądowe
- wyjaśnia, dlaczego w pobliżu magnesu żelazo też staje się magnesem
- wyjaśnia, dlaczego nie mogą istnieć pojedyncze bieguny magnetyczne
- wyjaśnia przyczynę namagnesowania magnesów trwałych
- opisuje doświadczenie, w którym energia elektryczna zamienia się w energię mechaniczną

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli:

- rozwiązuje zadania, w których konieczne jest połączenie wiadomości o przepływie prądu elektrycznego ze znajomością praw mechaniki
- oblicza, czy dany bezpiecznik wyłączy prąd, znając liczbę i moc włączonych urządzeń elektrycznych
- rozwiązuje zadania obliczeniowe, posługując się pojęciem sprawności urządzenia

ROZDZIAŁ III. DRGANIA I FALE

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** jeśli:

- wskazuje położenie równowagi ciała w ruchu drgającym
- nazywa jednostki: amplitudy, okresu i częstotliwości
- podaje przykłady drgań mechanicznych
- mierzy czas wahnięć wahadła (np. dziesięciu), wykonując kilka pomiarów
- oblicza okres drgań wahadła, wykorzystując wynik pomiaru czasu
- informuje, że z wykresu zależności położenia wahadła od czasu można odczytać amplitudę i okres drgań
- podaje przykłady fal

- odczytuje z wykresu zależności $x(t)$ amplitudę i okres drgań
- odczytuje z wykresu zależności $y(x)$ amplitudę i długość fali
- podaje przykłady ciał, które są źródłami dźwięków
- demonstruje dźwięki o różnych częstotliwościach (z wykorzystaniem drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego)
- wytwarza dźwięk głośniejszy i cichszy od danego dźwięku za pomocą dowolnego ciała drgającego lub instrumentu muzycznego
- rozróżnia: dźwięki słyszalne, ultradźwięki i infradźwięki
- stwierdza, że fala elektromagnetyczna może się rozchodzić w próżni
- stwierdza, że w próżni wszystkie rodzaje fal elektromagnetycznych rozchodzą się z jednakową prędkością
- podaje przykłady zjawiska rezonansu mechanicznego

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną** jeśli:

- definiuje: amplitudę, okres i częstotliwość drgań
- oblicza średni czas ruchu wahadła na podstawie pomiarów
- wyznacza okres i częstotliwość drgań ciężarka zawieszonego na sprężynie
- wyznacza: amplitudę, okres i częstotliwość drgań na podstawie wykresu zależności położenia od czasu
- wymienia różne rodzaje drgań
- wskazuje punkty toru, w których wahadło osiąga największą i najmniejszą (zerową) energię potencjalną grawitacji
- wskazuje punkty toru, w których wahadło osiąga największą i najmniejszą (zerową) energię kinetyczną
- opisuje falę, posługując się pojęciami: amplitudy, okresu, częstotliwości, prędkości i długości fali
- posługuje się pojęciem prędkości rozchodzenia się fali
- stwierdza, że prędkość rozchodzenia się dźwięku zależy od rodzaju ośrodka
- porównuje prędkości dźwięków w różnych ośrodkach
- wymienia wielkości fizyczne, od których zależy wysokość dźwięku
- wytwarza dźwięki o częstotliwości większej i mniejszej od częstotliwości danego dźwięku za pomocą dowolnego ciała drgającego lub instrumentu muzycznego
- wymienia wielkości fizyczne, od których zależy głośność dźwięku
- podaje przykłady źródeł: dźwięków słyszalnych, ultradźwięków i infradźwięków oraz ich zastosowań
- wyjaśnia, że fale elektromagnetyczne różnią się częstotliwością (i długością)
- podaje przybliżoną prędkość fal elektromagnetycznych w próżni
- informuje, że każde ciało wysyła promieniowanie cieplne
- opisuje doświadczenie ilustrujące zjawisko ugięcia fali na wodzie
- opisuje doświadczenie ilustrujące zjawisko rezonansu mechanicznego

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli:

- opisuje ruch okresowy wahadła matematycznego
- zapisuje wynik obliczenia jako przybliżony
- oblicza częstotliwość drgań wahadła
- opisuje ruch ciężarka zawieszonego na sprężynie
- analizuje siły działające na ciężarek zawieszony na sprężynie w kolejnych fazach jego ruchu
- wyjaśnia, dlaczego nie mierzymy czasu jednego drgania, lecz 10, 20 lub 30 drgań
- odczytuje z wykresu położenie wahadła w danej chwili (i odwrotnie)
- wyjaśnia, na jakich etapach ruchu wahadła energia potencjalna rośnie, a na jakich maleje
- wyjaśnia, na jakich etapach ruchu wahadła energia kinetyczna rośnie, a na jakich maleje
- wskazuje punkty toru, w których ciało osiąga największą i najmniejszą (zerową) energię kinetyczną
- stosuje do obliczeń zależność między długością fali, prędkością i okresem (wraz z jednostkami)
- wyjaśnia, dlaczego dźwięk nie może się rozchodzić w próżni
- oblicza czas lub drogę pokonywaną przez dźwięk w różnych ośrodkach
- bada oscylogramy fal dźwiękowych (z wykorzystaniem różnych technik)
- porównuje dźwięki na podstawie wykresów zależności $x(t)$

- wyjaśnia, na czym polega echolokacja
- stosuje do obliczeń zależność między długością fali, prędkością i okresem
- informuje, że promieniowanie cieplne jest falą elektromagnetyczną
- stwierdza, że ciała ciemne pochłaniają więcej promieniowania niż ciała jasne
- opisuje doświadczenie ilustrujące zjawisko interferencji fal na wodzie
- wyjaśnia zjawisko interferencji fal
- informuje, że zjawisko dyfrakcji i interferencji dotyczy zarówno fal dźwiękowych, jak i elektromagnetycznych
- wyjaśnia zjawisko rezonansu mechanicznego

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli:

- wyznacza doświadczalnie kształt wykresu zależności położenia wahadła od czasu
- analizuje przemiany energii w ruchu wahadła matematycznego, stosując zasadę zachowania energii
- analizuje przemiany energii w ruchu ciała pod wpływem siły sprężystości (wagonik poruszający się bez tarcia po poziomym torze)
- wskazuje punkty toru, w których ciało osiąga największą i najmniejszą (zerową) energię potencjalną sprężystości
- opisuje mechanizm przekazywania drgań z jednego do drugiego punktu ośrodka w przypadku fal na napiętej linie
- samodzielnie przygotowuje komputer do obserwacji oscylogramów dźwięków
- rysuje wykresy fal dźwiękowych różniących się wysokością
- nazywa rodzaje fal elektromagnetycznych (radiowe, mikrofałe, promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe, promieniowanie rentgenowskie i promieniowanie gamma)
- podaje przykłady zastosowania różnych rodzajów fal elektromagnetycznych
- informuje, że częstotliwość fali wysyłanej przez ciało zależy od jego temperatury
- wyjaśnia, jakie ciała bardziej się nagrzewają, jasne czy ciemne

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli:

- wyjaśnia zjawisko dyfrakcji fali
- wymienia cechy wspólne i różnice w rozchodzeniu się fal mechanicznych i elektromagnetycznych
- wyjaśnia rolę rezonansu w konstrukcji i działaniu instrumentów muzycznych
- podaje przykłady rezonansu fal elektromagnetycznych
- opisuje rozchodzenie się fali mechanicznej jako proces przekazywania energii bez przenoszenia materii
- opisuje mechanizm przekazywania drgań z jednego do drugiego punktu ośrodka podczas rozchodzenia się fal dźwiękowych w powietrzu
- opisuje sposoby wytwarzania dźwięku w instrumentach muzycznych, głośnikach itd.
- wyjaśnia zjawisko efektu cieplarnianego

ROZDZIAŁ IV. OPTYKA

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** jeśli:

- wymienia przykłady ciał, które są źródłami światła
- wyjaśnia, co to jest promień światła
- wymienia rodzaje wiązek światła
- wyjaśnia, dlaczego widzimy
- wskazuje w otoczeniu ciała przezroczyste i nieprzezroczyste
- wskazuje kąt padania i kąt załamania światła
- wskazuje sytuacje, w jakich można obserwować załamanie światła
- wskazuje oś optyczną soczewki
- rozróżnia po kształcie soczewki skupiającą i rozpraszającą
- wskazuje praktyczne zastosowania soczewek
- posługuje się lupą
- rysuje symbol soczewki i oś optyczną, zaznacza ogniska
- wymienia cechy obrazu wytworzonego przez soczewkę oka

- opisuje budowę aparatu fotograficznego
- wymienia cechy obrazu otrzymywanego w aparacie fotograficznym
- posługuje się pojęciami kąta padania I kąta odbicia światła
- rysuje dalszy bieg promieni świetlnych padających na zwierciadło, zaznacza kąt padania I kąt odbicia światła
- wymienia zastosowania zwierciadeł płaskich
- opisuje zwierciadło wklęsłe
- wymienia zastosowania zwierciadeł wklęsłych
- opisuje zwierciadło wypukłe
- wymienia zastosowania zwierciadeł wypukłych
- opisuje światło białe jako mieszaninę barw (fal o różnych częstotliwościach)
- wymienia podstawowe barwy światła
- informuje, w jaki sposób uzyskuje się barwy w telewizji kolorowej i monitorach komputerowych

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną** jeśli:

- demonstruje zjawisko prostoliniowego rozchodzenia się światła
- opisuje doświadczenie, w którym można otrzymać cień i półcień
- opisuje budowę i zasadę działania kamery obskury
- opisuje różnice między ciałem przezroczystym a ciałem nieprzezroczystym
- wyjaśnia, na czym polega zjawisko załamania światła
- demonstruje zjawisko załamania światła na granicy ośrodków
- posługuje się pojęciami: ogniska I ogniskowej soczewki
- oblicza zdolność skupiającą soczewki
- tworzy na ekranie ostry obraz przedmiotu za pomocą soczewki skupiającej, odpowiednio dobierając doświadczalnie położenie soczewki i przedmiotu
- nazywa cechy obrazu wytworzonego przez soczewkę, gdy odległość przedmiotu od soczewki jest większa od jej ogniskowej
- rysuje promienie konstrukcyjne (wychodzące z przedmiotu ustawionego przed soczewką)
- nazywa cechy uzyskanego obrazu
- wymienia cechy obrazu tworzonego przez soczewkę rozpraszającą
- wyjaśnia, dlaczego jest możliwe ostre widzenie przedmiotów dalekich I bliskich
- wyjaśnia rolę źrenicy oka
- bada doświadczalnie zjawisko odbicia światła
- nazywa cechy obrazu powstałego w zwierciadle płaskim
- posługuje się pojęciami ogniska i ogniskowej zwierciadła
- opisuje skupianie się promieni w zwierciadle wklęsłym
- posługuje się pojęciami ogniska pozornego I ogniskowej zwierciadła
- wymienia zastosowania lunety
- wymienia zastosowania mikroskopu
- demonstruje rozszczepienie światła białego w pryzmacie (jako potwierdzenie, że światło białe jest mieszaniną barw)
- opisuje światło lasera jako światło jednobarwne
- demonstruje brak rozszczepienia światła lasera w pryzmacie (jako potwierdzenie, że światło lasera jest jednobarwne)
- informuje, że dodając trzy barwy: niebieską, czerwoną I zieloną, w różnych proporcjach, możemy otrzymać światło o dowolnej barwie
- informuje, że z podstawowych kolorów farb uzyskuje się barwy w druku i drukarkach komputerowych

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli:

- przedstawia graficznie tworzenie cienia i półcienia (przy zastosowaniu jednego lub dwóch źródeł światła)
- rozwiązuje zadania, wykorzystując własności trójkątów podobnych
- opisuje jakościowo zjawisko załamania światła na granicy dwóch ośrodków różniących się prędkością rozchodzenia się światła
- rysuje dalszy bieg promieni padających na soczewkę równoległe do jej osi optycznej

- porównuje zdolności skupiające soczewek na podstawie znajomości ich ogniskowych (i odwrotnie)
- opisuje doświadczenie, w którym za pomocą soczewki skupiającej otrzymujemy na ekranie ostry obraz przedmiotu
- wyjaśnia zasadę działania lupy
- rysuje konstrukcyjnie obraz tworzony przez lupę
- nazywa cechy obrazu wytworzonego przez lupę
- rysuje konstrukcyjnie obraz tworzony przez soczewkę rozpraszającą
- wyjaśnia pojęcia dalekowzroczności i krótkowzroczności
- porównuje działanie oka i aparatu fotograficznego
- wyjaśnia działanie światła odbłaskowego
- rysuje konstrukcyjnie obrazy pozorne wytworzone w zwierciadle płaskim
- rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez zwierciadła wklęsłe
- wymienia cechy obrazu wytworzonego przez zwierciadła wklęsłe
- opisuje bieg promieni odbitych od zwierciadła wypukłego
- demonstrowanie powstawania obrazów za pomocą zwierciadła wypukłego
- rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez zwierciadła wypukłe
- wymienia cechy obrazu wytworzonego przez zwierciadła wypukłe
- opisuje budowę lunety
- opisuje budowę mikroskopu
- opisuje zjawisko rozszczepienia światła za pomocą pryzmatu
- wymienia barwę światła, która po przejściu przez pryzmat najmniej odchyła się od pierwotnego kierunku, oraz barwę, która odchyła się najbardziej
- wymienia zjawiska obserwowane w przyrodzie, a powstałe w wyniku rozszczepienia światła
- bada za pomocą pryzmatu, czy światło, które widzimy, powstało w wyniku zmieszania barw
- informuje, że z połączenia światła niebieskiego i zielonego otrzymujemy cyjan, a z połączenia światła niebieskiego i czerwonego – magentę
- wymienia podstawowe kolory farb

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli:

- wyjaśnia powstawanie obszarów cienia i półcienia za pomocą prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym
- wyjaśnia, dlaczego niektóre ciała wydają się jaśniejsze, a inne ciemniejsze
- wyjaśnia, na czym polega zjawisko fatamorgany
- wyjaśnia powstawanie obszarów cienia i półcienia za pomocą prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym
- analizuje bieg promieni wychodzących z punktu w różnych kierunkach, a następnie odbitych od zwierciadła wklęsłego
- analizuje bieg promieni wychodzących z punktu w różnych kierunkach, a następnie odbitych od zwierciadła wypukłego
- porównuje obrazy uzyskane w lunecie i mikroskopie
- wyjaśnia, z czego wynika barwa nieprzezroczystego przedmiotu
- wyjaśnia, z czego wynika barwa ciała przezroczystego
- wyjaśnia mechanizm widzenia barw
- odróżnia mieszanie farb od składania barw światła

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli:

- buduje kamerę obskurę i wyjaśnia, do czego ten wynalazek służył w przeszłości
- rysuje bieg promienia przechodzącego z jednego ośrodka przezroczystego do drugiego (jakościowo, znając prędkość rozchodzenia się światła w tych ośrodkach); wskazuje kierunek załamania
- opisuje powstawanie obrazu w lunecie
- opisuje powstawanie obrazu w mikroskopie
- wyjaśnia powstawanie obrazu pozornego w zwierciadle płaskim (wykorzystując prawo odbicia)