

## WYMAGANIA EDUKACYJNE FIZYKA KL 8

W tabeli przedstawiono wymagania na poszczególne oceny. Wymagania na kolejne oceny się **kumulują** – obejmują również wymagania na oceny niższe.

WYMAGANIA				
KONIECZNE	PODSTAWOWE	ROZSZERZAJĄCE	DOPEŁNIAJĄCE	
OCENA DOPUSZCZAJĄCA	OCENA DOSTATECZNA	OCENA DOBRA	OCENA BARDZO DOBRA	OCENA CELUJĄCA
ROZDZIAŁ I. ELEKTROSTATYKA I PRĄD ELEKTRYCZNY				
<p><b>Uczeń</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>demonstruje zjawisko elektryzowania ciał przez potarcie</li> <li>wymienia rodzaje ładunków elektrycznych</li> <li>wyjaśnia, jakie ładunki się odpychają, a jakie przyciągają</li> <li>podaje jednostkę ładunku</li> <li>demonstruje zjawisko elektryzowania ciał przez dotyk ciałem naelektryzowanym</li> <li>podaje jednostkę ładunku elektrycznego</li> <li>podaje przykłady przewodników i izolatorów</li> <li>rozdziela materiały, dzieląc je na przewodniki i izolatory</li> <li>wykazuje doświadczalnie, że ciała naelektryzowane przyciąga drobne przedmioty nienaelektryzowane</li> <li>wymienia źródła napięcia</li> <li>stwierdza, że prąd elektryczny płynie tylko w obwodzie zamkniętym</li> <li>podaje przykłady praktycznego wykorzystania przepływu prądu w cieczach</li> <li>podaje przykłady przepływu prądu w zjonizowanych gazach, wykorzystywane lub obserwowane w życiu codziennym</li> <li>wyjaśnia, jak należy się zachowywać w czasie burzy</li> </ul>	<p><b>Uczeń</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje budowę atomu</li> <li>wyjaśnia, na czym polega zjawisko elektryzowania ciał przez potarcie</li> <li>wyjaśnia, od czego zależy siła elektryczna występująca między naelektryzowanymi ciałami</li> <li>opisuje elektryzowanie ciał przez dotyk ciałem naelektryzowanym</li> <li>wyjaśnia, na czym polega zjawisko elektryzowania ciał</li> <li>wyjaśnia różnicę między przewodnikiem a izolatorem</li> <li>opisuje przemieszczanie się ładunków w przewodnikach pod wpływem oddziaływania ładunku zewnętrznego</li> <li>stosuje pojęcie indukcji elektrostatycznej</li> <li>informuje, że siły działające między cząsteczkami to siły elektryczne</li> <li>opisuje przepływ prądu w przewodnikach jako ruch elektronów</li> <li>rysuje schematy obwodów elektrycznych, stosując umowne symbole graficzne</li> <li>odróżnia kierunek przepływu prądu od kierunku ruchu elektronów</li> <li>wyjaśnia, jak powstaje jon dodatni, a jak – jon ujemny</li> <li>wyjaśnia, na czym polega przepływ</li> </ul>	<p><b>Uczeń</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje jakościowo oddziaływanie ładunków jednoimiennych i różnoimiennych</li> <li>przelicza podwielokrotności jednostki ładunku</li> <li>stosuje zasadę zachowania ładunku do wyjaśniania zjawiska elektryzowania ciał przez potarcie</li> <li>stosuje zasadę zachowania ładunku do wyjaśniania zjawiska elektryzowania ciał przez dotyk ciałem naelektryzowanym</li> <li>analizuje działanie elektroskopu na podstawie opisu jego budowy</li> <li>wyjaśnia, do czego służy elektroskop</li> <li>opisuje budowę metalu (przewodnika)</li> <li>wykazuje doświadczalnie różnice między elektryzowaniem metali i izolatorów</li> <li>wyjaśnia, w jaki sposób ciało naelektryzowane przyciąga ciało obojętne</li> <li>wyjaśnia, na czym polega zwarcie</li> <li>buduje proste obwody elektryczne według danego schematu</li> <li>opisuje doświadczenie wykazujące, że niektóre cieczki przewodzą prąd elektryczny</li> <li>wyjaśnia, do czego służy piorunochron</li> <li>posługuje się pojęciem napięcia elektrycznego jako wielkości określającej</li> </ul>	<p><b>Uczeń</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje kierunek przemieszczania się elektronów podczas elektryzowania ciał przez potarcie</li> <li>bada za pomocą próbki napięcia znak ładunku zgromadzonego na naelektryzowanym ciele</li> <li>analizuje kierunek przemieszczania się elektronów podczas elektryzowania ciał przez potarcie i dotyk</li> <li>posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego jako wielokrotności ładunku elementarnego</li> <li>opisuje przemieszczanie się ładunków w izolatorach pod wpływem oddziaływania ładunku zewnętrznego</li> <li>wyjaśnia, dlaczego ciała naelektryzowane przyciągają nienaelektryzowane przewodniki</li> <li>wyjaśnia, dlaczego ciała naelektryzowane przyciągają nienaelektryzowane izolatory</li> <li>wskazuje analogie między zjawiskami, porównując przepływ prądu z przepływem wody</li> <li>wykrywa doświadczalnie, czy dana substancja jest izolatorem, czy przewodnikiem</li> <li>przewiduje wynik doświadczenia wykazującego, że niektóre cieczki</li> </ul>	<p><b>Uczeń</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje przesyłanie sygnałów z narządów zmysłu do mózgu</li> <li>rozwiązuje zadania, wykorzystując pojęcie pojemności akumulatora</li> <li>planuje doświadczenie, którego celem jest wyznaczenie mocy żarówki</li> <li>projektuje tabelę pomiarów</li> <li>zapisuje wynik pomiaru, uwzględniając niepewność pomiaru</li> <li>uzasadnia, że przez odbiorniki połączone szeregowo płynie prąd o takim samym natężeniu</li> </ul>

**WYMAGANIA**

<b>KONIECZNE</b>	<b>PODSTAWOWE</b>	<b>ROZSZERZAJĄCE</b>	<b>DOPEŁNIAJĄCE</b>	
<b>OCENA DOPUSZCZAJĄCA</b>	<b>OCENA DOSTATECZNA</b>	<b>OCENA DOBRA</b>	<b>OCENA BARDZO DOBRA</b>	<b>OCENA CELUJĄCA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia jednostki napięcia i natężenia prądu</li> <li>rozróżnia wielkości dane i szukane</li> <li>wskazuje formy energii, na jakie jest zamieniana energia elektryczna</li> <li>wyjaśnia, w jaki sposób oblicza się pracę prądu elektrycznego</li> <li>wyjaśnia, w jaki sposób oblicza się moc urządzeń elektrycznych</li> <li>wymienia jednostki pracy i mocy</li> <li>nazywa przyrządy służące do pomiaru napięcia elektrycznego i natężenia prądu elektrycznego</li> <li>określa zakres pomiarowy mierników elektrycznych (woltomierza i amperomierza)</li> <li>podaje przykłady równoległego połączenia odbiorników energii elektrycznej</li> </ul>	<p>prądu elektrycznego w cieczech</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, na czym polega jonizacja powietrza</li> <li>wyjaśnia, na czym polega przepływ prądu elektrycznego w gazach</li> <li>definiuje napięcie elektryczne</li> <li>definiuje natężenie prądu elektrycznego</li> <li>posługuje się pojęciem mocy do obliczania pracy wykonanej (przez urządzenie)</li> <li>oblicza koszt zużytej energii elektrycznej</li> <li>porównuje pracę wykonaną w tym samym czasie przez urządzenia o różnej mocy</li> <li>określa dokładność mierników elektrycznych (woltomierza i amperomierza)</li> <li>mierzy napięcie elektryczne i natężenie prądu, elektrycznego, włączając odpowiednio mierniki do obwodu</li> <li>podaje niepewność pomiaru napięcia elektrycznego i natężenia prądu elektrycznego</li> <li>wyjaśnia, jakie napięcie elektryczne uzyskujemy, gdy baterie połączymy szeregowo</li> </ul>	<p>ilość energii potrzebnej do przeniesienia jednostkowego ładunku w obwodzie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przelicza wielokrotności i podwielokrotności jednostek napięcia elektrycznego i natężenia prądu elektrycznego</li> <li>przelicza wielokrotności i podwielokrotności jednostek pracy i mocy</li> <li>przelicza dżule na kilowatogodziny, a kilowatogodziny na dżule</li> <li>stosuje do obliczeń związku między pracą i mocą prądu elektrycznego</li> <li>rozwiązuje proste zadania, wykorzystując wzory na pracę i moc prądu elektrycznego</li> <li>rysuje schemat obwodu służącego do pomiaru napięcia elektrycznego i natężenia prądu elektrycznego</li> <li>montuje obwód elektryczny według podanego schematu</li> <li>stosuje do pomiarów miernik uniwersalny</li> <li>oblicza moc żarówki na podstawie pomiarów</li> <li>rysuje schemat szeregowego połączenia odbiorników energii elektrycznej</li> <li>rysuje schemat równoległego połączenia odbiorników energii elektrycznej</li> </ul>	<p>przewodzą prąd elektryczny</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje schemat przedstawiający wielkości natężenia prądu elektrycznego oraz napięcia elektrycznego spotykane w przyrodzie wykorzystywane w urządzeniach elektrycznych</li> <li>analizuje schemat przedstawiający moc urządzeń elektrycznych</li> <li>analizuje koszty eksploatacji urządzeń elektrycznych o różnej mocy</li> <li>wymienia sposoby oszczędzania energii elektrycznej</li> <li>wymienia korzyści dla środowiska naturalnego wynikające ze zmniejszenia zużycia energii elektrycznej</li> <li>wyjaśnia, że napięcia elektryczne na odbiornikach połączonych szeregowo sumują się</li> <li>wyjaśnia, dlaczego przy równoległym łączeniu odbiorników jest na nich jednakowe napięcie elektryczne</li> <li>wyjaśnia, dlaczego przy równoległym łączeniu odbiorników prąd z głównego przewodu rozdziela się na poszczególne odbiorniki (np. posługując się analogią hydrodynamiczną)</li> </ul>	

**ROZDZIAŁ II. ELEKTRYCZNOŚĆ I MAGNETYZM**

<p><b>Uczeń</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje sposób obliczania oporu elektrycznego</li> <li>podaje jednostkę oporu elektrycznego</li> <li>mierzy napięcie elektryczne i natężenie prądu elektrycznego</li> </ul>	<p><b>Uczeń</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>informuje, że natężenie prądu płynącego przez przewodnik (przy stałej temperaturze) jest proporcjonalne do przyłożonego napięcia</li> <li>oblicza natężenie prądu elektrycznego</li> </ul>	<p><b>Uczeń</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się pojęciem oporu elektrycznego jako własności przewodnika</li> <li>przelicza wielokrotności i podwielokrotności jednostki oporu elektrycznego</li> <li>stosuje do obliczeń związków między</li> </ul>	<p><b>Uczeń</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, co jest przyczyną istnienia oporu elektrycznego</li> <li>wyjaśnia, co to jest opornik elektryczny; posługuje się jego symbolem graficznym</li> <li>planuje doświadczenie, którego celem</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania, w których konieczne jest połączenie wiadomości o przepływie prądu</li> </ul>
--	---	--	---	--

**WYMAGANIA**

<b>KONIECZNE</b>	<b>PODSTAWOWE</b>	<b>ROZSZERZAJĄCE</b>	<b>DOPEŁNIAJĄCE</b>	
<b>OCENA DOPUSZCZAJĄCA</b>	<b>OCENA DOSTATECZNA</b>	<b>OCENA DOBRA</b>	<b>OCENA BARDZO DOBRA</b>	<b>OCENA CELUJĄCA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje wyniki pomiaru napięcia elektrycznego i natężenia prądu elektrycznego w tabeli</li> <li>• odczytuje dane z wykresu zależności <math>I(U)</math></li> <li>• podaje wartość napięcia skutecznego w domowej sieci elektrycznej</li> <li>• wymienia rodzaje energii, na jakie zamieniana jest energia elektryczna</li> <li>• wyjaśnia, do czego służą bezpieczniki i co należy zrobić, gdy bezpiecznik rozłączy obwód elektryczny</li> <li>• informuje, że każdy magnes ma dwa bieguny</li> <li>• nazywa bieguny magnetyczne magnesów stałych</li> <li>• informuje, że w żelazie występują domeny magnetyczne</li> <li>• podaje przykłady zastosowania magnesów</li> <li>• demonstruje zachowanie igły magnetycznej w pobliżu magnesu</li> <li>• opisuje budowę elektromagnesu</li> <li>• podaje przykłady zastosowania elektromagnesów</li> <li>• informuje, że magnes działa na przewodnik z prądem siłą magnetyczną</li> <li>• podaje przykłady zastosowania silników zasilanych prądem stałym</li> </ul>	<p>lub napięcie elektryczne, postępując się proporcjonalnością prostą</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• buduje obwód elektryczny</li> <li>• oblicza opór elektryczny, wykorzystując wyniki pomiaru napięcia elektrycznego i natężenia prądu elektrycznego</li> <li>• oblicza opór elektryczny na podstawie wykresu zależności <math>I(U)</math></li> <li>• rozpoznaje proporcjonalność prostą na podstawie wykresu zależności <math>I(U)</math></li> <li>• wyjaśnia, dlaczego nie wolno dotykać przewodów elektrycznych pod napięciem</li> <li>• zapisuje dane i szukane w rozwiązywanych zadaniach</li> <li>• opisuje oddziaływanie magnesów</li> <li>• wskazuje bieguny magnetyczne Ziemi</li> <li>• opisuje działanie elektromagnesu</li> <li>• wyjaśnia rolę rdzenia w elektromagnesie</li> <li>• opisuje budowę silnika elektrycznego</li> </ul>	<p>napięciem elektrycznym a natężeniem prądu i oporem elektrycznym</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rysuje schemat obwodu elektrycznego</li> <li>• sporządza wykres zależności natężenia prądu elektrycznego od napięcia elektrycznego</li> <li>• porównuje obliczone wartości oporu elektrycznego</li> <li>• wyjaśnia, do czego służy uziemienie</li> <li>• opisuje zasady postępowania przy porażeniu elektrycznym</li> <li>• rozwiązuje zadania, w których konieczne jest połączenie wiadomości o przepływie prądu elektrycznego i o ciepłe</li> <li>• przewiduje, czy przy danym obciążeniu bezpiecznik rozłączy obwód elektryczny</li> <li>• opisuje zasadę działania kompasu</li> <li>• opisuje zachowanie igły magnetycznej w pobliżu przewodnika z prądem</li> <li>• opisuje wzajemne oddziaływanie magnesów z elektromagnesami</li> <li>• wyjaśnia działanie silnika elektrycznego prądu stałego</li> </ul>	<p>jest wyznaczenie oporu elektrycznego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• projektuje tabelę pomiarów</li> <li>• wyjaśnia, co to znaczy, że w domowej sieci elektrycznej istnieje napięcie przemienne</li> <li>• rozwiązuje zadania obliczeniowe, postępując się pojęciem sprawności urządzenia</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego w pobliżu magnesu żelazo też staje się magnesem</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego nie mogą istnieć pojedyncze bieguny magnetyczne</li> <li>• wyjaśnia przyczynę namagnesowania magnesów trwałych</li> <li>• opisuje doświadczenie, w którym energia elektryczna zamienia się w energię mechaniczną</li> </ul>	<p>elektrycznego ze znajomością praw mechaniki</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza, czy dany bezpiecznik wyłączy prąd, znając liczbę i moc włączonych urządzeń elektrycznych</li> <li>• wyjaśnia, do czego służą wyłączniki różnicowoprądowe</li> </ul>
<b>ROZDZIAŁ III. DRGANIA I FALE</b>				
<p><b>Uczeń</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje położenie równowagi ciała w ruchu drgającym</li> <li>• nazywa jednostki: amplitudy, okresu i częstotliwości</li> </ul>	<p><b>Uczeń</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje: amplitudę, okres i częstotliwość drgań</li> <li>• oblicza średni czas ruchu wahadła na podstawie pomiarów</li> </ul>	<p><b>Uczeń</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje ruch okresowy wahadła matematycznego</li> <li>• zapisuje wynik obliczenia jako przybliżony</li> <li>• oblicza częstotliwość drgań wahadła</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego nie mierzymy czasu</li> </ul>	<p><b>Uczeń</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza doświadczalnie kształt wykresu zależności położenia wahadła od czasu</li> <li>• opisuje mechanizm przekazywania drgań z jednego do drugiego punktu</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rysuje wykresy fal dźwiękowych różniących się wysokością</li> </ul>

**WYMAGANIA**

<b>KONIECZNE</b>	<b>PODSTAWOWE</b>	<b>ROZSZERZAJĄCE</b>	<b>DOPEŁNIAJĄCE</b>	
<b>OCENA DOPUSZCZAJĄCA</b>	<b>OCENA DOSTATECZNA</b>	<b>OCENA DOBRA</b>	<b>OCENA BARDZO DOBRA</b>	<b>OCENA CELUJĄCA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady drgań mechanicznych</li> <li>• mierzy czas wahań wahadła (np. dziecięciu), wykonując kilka pomiarów</li> <li>• oblicza okres drgań wahadła, wykorzystując wynik pomiaru czasu</li> <li>• informuje, że z wykresu zależności położenia wahadła od czasu można odczytać amplitudę i okres drgań</li> <li>• podaje przykłady fal</li> <li>• odczytuje z wykresu zależności <math>x(t)</math> amplitudę i okres drgań</li> <li>• odczytuje z wykresu zależności <math>y(x)</math> amplitudę i długość fali</li> <li>• podaje przykłady ciał, które są źródłami dźwięków</li> <li>• demonstruje dźwięki o różnych częstotliwościach (z wykorzystaniem drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego)</li> <li>• wytwarza dźwięk głośniejszy i cichszy od danego dźwięku za pomocą dowolnego ciała drgającego lub instrumentu muzycznego</li> <li>• rozróżnia: dźwięki słyszalne, ultradźwięki i infradźwięki</li> <li>• stwierdza, że fala elektromagnetyczna może się rozchodzić w próżni</li> <li>• stwierdza, że w próżni wszystkie rodzaje fal elektromagnetycznych rozchodzą się z jednakową prędkością</li> <li>• podaje przykłady zjawiska rezonansu mechanicznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza: amplitudę, okres i częstotliwość drgań na podstawie wykresu zależności położenia od czasu</li> <li>• wymienia różne rodzaje drgań</li> <li>• wskazuje punkty toru, w których wahadło osiąga największą i najmniejszą (zerową) energię potencjalną grawitacji</li> <li>• wskazuje punkty toru, w których wahadło osiąga największą i najmniejszą (zerową) energię kinetyczną</li> <li>• opisuje falę, posługując się pojęciami: amplitudy, okresu, częstotliwości, prędkości i długości fali</li> <li>• posługuje się pojęciem prędkości rozchodzenia się fali</li> <li>• stwierdza, że prędkość rozchodzenia się dźwięku zależy od rodzaju ośrodka</li> <li>• porównuje prędkości dźwięków w różnych ośrodkach</li> <li>• wymienia wielkości fizyczne, od których zależy wysokość dźwięku</li> <li>• wytwarza dźwięki o częstotliwości większej mniejszej od częstotliwości danego dźwięku za pomocą dowolnego ciała drgającego lub instrumentu muzycznego</li> <li>• wymienia wielkości fizyczne, od których zależy głośność dźwięku</li> <li>• podaje przykłady źródeł: dźwięków słyszalnych, ultradźwięków i infradźwięków oraz ich zastosowań</li> <li>• wyjaśnia, że fale elektromagnetyczne różnią się częstotliwością (i długością)</li> <li>• podaje przybliżoną prędkość fal elektromagnetycznych w próżni</li> <li>• informuje, że każde ciało wysyła</li> </ul>	<p>jednego drgania, lecz 10, 20 lub 30 drgań</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• odczytuje z wykresu położenie wahadła w danej chwili (i odwrotnie)</li> <li>• wyjaśnia, na jakich etapach ruchu wahadła energia potencjalna rośnie, a na jakich – maleje</li> <li>• wyjaśnia, na jakich etapach ruchu wahadła energia kinetyczna rośnie, a na jakich – maleje</li> <li>• wskazuje punkty toru, w których ciało osiąga największą i najmniejszą (zerową) energię kinetyczną</li> <li>• stosuje do obliczeń zależność między długością fali, prędkością i okresem (wraz z jednostkami)</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego dźwięk nie może się rozchodzić w próżni</li> <li>• oblicza czas lub drogę pokonywaną przez dźwięk w różnych ośrodkach</li> <li>• porównuje dźwięki na podstawie wykresów zależności <math>x(t)</math></li> <li>• wyjaśnia, na czym polega echolokacja</li> <li>• stosuje do obliczeń zależność między długością fali, prędkością i okresem</li> <li>• informuje, że promieniowanie cieplne jest falą elektromagnetyczną</li> <li>• stwierdza, że ciała ciemne pochłaniają więcej promieniowania niż ciała jasne</li> </ul>	<p>ośrodka w przypadku fal na napiętej linie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje rozchodzenie się fali mechanicznej jako proces przekazywania energii bez przenoszenia materii</li> <li>• opisuje mechanizm przekazywania drgań z jednego do drugiego punktu ośrodka podczas rozchodzenia się fal dźwiękowych w powietrzu</li> <li>• opisuje sposoby wytwarzania dźwięku w instrumentach muzycznych, głośnikach itd.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nazywa rodzaje fal elektromagnetycznych (radiowe, mikrofałe, promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe, promieniowanie rentgenowskie i promieniowanie gamma)</li> <li>• podaje przykłady zastosowania różnych rodzajów fal elektromagnetycznych</li> <li>• informuje, że częstotliwość fali wysyłanej przez ciało zależy od jego temperatury</li> <li>• wyjaśnia, jakie ciała bardziej się nagrzewają, jasne czy ciemne</li> <li>• wyjaśnia zjawisko efektu cieplarnianego</li> <li>• wyjaśnia rolę rezonansu w konstrukcji i działaniu instrumentów muzycznych</li> <li>• podaje przykłady rezonansu fal elektromagnetycznych</li> </ul>

**WYMAGANIA**

**KONIECZNE**

**PODSTAWOWE**

**ROZSZERZAJĄCE**

**DOPEŁNIAJĄCE**

**OCENA DOPUSZCZAJĄCA**

**OCENA DOSTATECZNA**

**OCENA DOBRA**

**OCENA BARDZO DOBRA**

**OCENA CELUJĄCA**

- promieniowanie ciepłe
- opisuje doświadczenie ilustrujące zjawisko ugięcia fali na wodzie
  - opisuje doświadczenie ilustrujące zjawisko rezonansu mechanicznego

ROZDZIAŁ IV. OPTYKA

**Uczeń**

- 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
- postępuje 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
- postępuje się pojęciami kąta padania i kąta odbicia światła
- rysuje dalszy bieg promieni świetlnych padających na zwierciadło, zaznacza

**Uczeń**

- demonstrowuje 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
- demonstrowuje zjawisko załamania światła na granicy ośrodków
- postępuje się pojęciem ogniskasoczewki
- nazywa cechy obrazu wytworzonego przez soczewkę
- 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
- postępuje się pojęciem ogniska zwierciadła
- opisuje skupianie się promieni w zwierciadle wklęsłym
- postępuje się pojęciem ogniska

**Uczeń**

- 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
- wyjaśnia pojęcia dalekowzroczności i krótkowzroczności
- porównuje działanie oka i aparatu fotograficznego
- wyjaśnia działanie światłka 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
- demonstrowuje powstawanie obrazów za pomocą zwierciadła wypukłego
- opisuje budowę lunety
- opisuje budowę mikroskopu
- opisuje zjawisko rozszczepienia światła

**Uczeń**

- wyjaśnia powstawanie obszarów cienia i półcienia za pomocą prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym
- buduje kamerę obskurę i wyjaśnia, do czego ten wynalazek służył w przeszłości
- wyjaśnia, dlaczego niektóre ciała wydają się jaśniejsze, a inne ciemniejsze
- rysuje bieg promienia przechodzącego z jednego ośrodka przezroczystego do drugiego (jakościowo, znając prędkość rozchodzenia się światła w tych ośrodkach); wskazuje kierunek załamania
- opisuje bieg promieni równoległych do osi optycznej, przechodzących przez soczewki skupiającą i rozpraszającą
- wyjaśnia pojęcia obrazu rzeczywistego i obrazu pozornego
- analizuje bieg promieni wychodzących z punktu w różnych kierunkach, a następnie odbitych od zwierciadła płaskiego
- opisuje zjawisko rozproszenia światła przy odbiciu od powierzchni chropowatej
- wyjaśnia powstawanie obrazu pozornego w zwierciadle płaskim (wykorzystując prawo odbicia)

**Uczeń:**

- wyjaśnia, na czym polega zjawisko fatamorgany
- opisuje powstawanie obrazu w lunecie
- opisuje powstawanie obrazu w mikroskopie
- porównuje obrazy uzyskane w lunecie i mikroskopie
- wyjaśnia mechanizm widzenia barw
- odróżnia mieszanie farb od składania barw światła
- wyjaśnia, w jaki sposób w oczach różnych zwierząt powstaje ostry obraz
- opisuje rolę soczewek w korygowaniu wad wzroku

**WYMAGANIA**

<b>KONIECZNE</b>	<b>PODSTAWOWE</b>	<b>ROZSZERZAJĄCE</b>	<b>DOPEŁNIAJĄCE</b>	
<b>OCENA DOPUSZCZAJĄCA</b>	<b>OCENA DOSTATECZNA</b>	<b>OCENA DOBRA</b>	<b>OCENA BARDZO DOBRA</b>	<b>OCENA CELUJĄCA</b>
<p>kąt padania i kąt odbicia światła</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia zastosowania zwierciadeł płaskich</li> <li>opisuje zwierciadło wklęsłe</li> <li>wymienia zastosowania zwierciadeł wklęsłych</li> <li>opisuje zwierciadło wypukłe</li> <li>wymienia zastosowania zwierciadeł wypukłych</li> <li>opisuje światło białe jako mieszaninę barw (fal o różnych częstotliwościach)</li> <li>wymienia podstawowe barwy światła</li> <li>informuje, w jaki sposób uzyskuje się barwy w telewizji kolorowej i monitorach komputerowych</li> </ul>	<p>pozornegozwierciadła</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia zastosowania lunety</li> <li>wymienia zastosowania mikroskopu</li> <li>demonstruje rozszczepienie światła białego w pryzmacie (jako potwierdzenie, że światło białe jest mieszaniną barw)</li> <li>opisuje światło lasera jako światło jednobarwne</li> <li>demonstruje brak rozszczepienia światła lasera w pryzmacie (jako potwierdzenie, że światło lasera jest jednobarwne)</li> <li>informuje, że dodając trzy barwy: niebieską, czerwoną i zieloną, w różnych proporcjach, możemy otrzymać światło o dowolnej barwie</li> <li>informuje, że z podstawowych kolorów farb uzyskuje się barwy w druku i drukarkach komputerowych</li> </ul>	<p>za pomocą pryzmatu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia barwę światła, która po przejściu przez pryzmat najmniej odchyła się od pierwotnego kierunku, oraz barwę, która odchyła się najbardziej</li> <li>wymienia zjawiska obserwowane w przyrodzie, a powstałe w wyniku rozszczepienia światła</li> <li>bada za pomocą pryzmatu, czy światło, które widzimy, powstało w wyniku zmieszania barw</li> <li>informuje, że z połączenia światła niebieskiego i zielonego otrzymujemy cyjan, a z połączenia światła niebieskiego i czerwonego – magentę</li> <li>wymienia podstawowe kolory farb</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje bieg promieni wychodzących z punktu w różnych kierunkach, a następnie odbitych od zwierciadła wklęsłego</li> <li>analizuje bieg promieni wychodzących z punktu w różnych kierunkach, a następnie odbitych od zwierciadła wypukłego</li> <li>wyjaśnia, z czego wynika barwa nieprzezroczystego przedmiotu</li> <li>wyjaśnia, z czego wynika barwa ciała przezroczystego</li> </ul>	