

## Wymagania edukacyjne z fizyki klasa 8

Przedmiotowy system oceniania uwzględnia zmiany z 2024 r. wynikające z uszczuplenia podstawy programowej.

**Szarym kolorem** oznaczono treści, o których realizacji decyduje nauczyciel.

Kursywą oznaczono treści dodatkowe.

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który opanował wszystkie treści z podstawy programowej oraz rozwiązuje zadania o wysokim stopniu trudności.

Wymagania na poszczególne oceny			
konieczne	podstawowe	rozszerzające	dopełniające
dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry
I	II	III	IV
OZDZIAŁ 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>• rozróżnia materiały, dzieląc je na przewodniki i izolatory</li> <li>• wykazuje doświadczalnie, że ciało 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 cieczech</li> <li>• podaje przykłady przepływu prądu</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> </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 zadanego schematu</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 próbника 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> </ul>

Wymagania na poszczególne oceny			
konieczne	podstawowe	rozszerzające	dopełniające
dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry
I	II	III	IV
<p>w zjonizowanych gazach, wykorzystywane lub obserwowane w życiu codziennym</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, jak należy się zachowywać w czasie burzy</li> <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>	<ul style="list-style-type: none"> <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 prądu elektrycznego w cieczach</li> <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>	<ul style="list-style-type: none"> <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 ilość energii potrzebnej do przeniesienia jednostkowego ładunku w obwodzie</li> <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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykrywa doświadczalnie, czy dana substancja jest izolatorem, czy przewodnikiem</li> <li>• przewiduje wynik doświadczenia wykazującego, że niektóre cieczki przewodzą prąd elektryczny</li> <li>• opisuje przesyłanie sygnałów z narządów zmysłu do mózgu</li> <li>• rozwiązuje zadania, wykorzystując pojęcie pojemności akumulatora</li> <li>• analizuje schemat przedstawiający wielkości natężenia prądu elektrycznego oraz napięcia elektrycznego spotykane w przyrodzie i 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>• 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> <li>• wyjaśnia, że napięcia elektryczne na odbiornikach połączonych szeregowo sumują się</li> </ul>

Wymagania na poszczególne oceny			
konieczne	podstawowe	rozszerzające	dopełniające
dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry
I	II	III	IV
			<ul style="list-style-type: none"> <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. postępując 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> <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> </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 lub napięcie elektryczne, postępując się proporcjonalnością prostą</li> <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> </ul>	<p><b>Uczeń</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• postępuje się pojęciem oporu elektrycznego jako własnością przewodnika</li> <li>• przelicza wielokrotności i podwielokrotności jednostki oporu elektrycznego</li> <li>• stosuje do obliczeń związek między napięciem elektrycznym a natężeniem prądu i oporem elektrycznym</li> <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</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; postępuje się jego symbolem graficznym</li> <li>• planuje doświadczenie, którego celem jest wyznaczenie oporu elektrycznego</li> <li>• projektuje tabelę pomiarów</li> <li>• wyjaśnia, co to znaczy, że w domowej sieci elektrycznej istnieje napięcie przemienne</li> <li>• rozwiązuje zadania, w których konieczne jest połączenie wiadomości o przepływie prądu elektrycznego ze znajomością praw mechaniki</li> <li>• rozwiązuje zadania obliczeniowe, postępując się pojęciem sprawności urządzenia</li> <li>• wyjaśnia, do czego służą wyłączniki różnicowoprądowe</li> <li>• oblicza, czy dany bezpiecznik wyłączy prąd, znając liczbę i moc włączonych urządzeń elektrycznych</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego w pobliżu magnesu</li> </ul>

Wymagania na poszczególne oceny			
konieczne	podstawowe	rozszerzające	dopełniające
dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry
I	II	III	IV
<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady zastosowania magnesów</li> <li>• demonstruje zachowanie igły magnetycznej w pobliżu magnesu</li> <li>• opisuje budowę elektromagnesu</li> <li>• podaje przykłady zastosowania elektro-magnesów</li> <li>• informuje, że magnes działa na przewodnik z prądem siłą magnetyczną</li> <li>• podaje przykłady zastosowania silników zasilanych prądem stałym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia rolę rdzenia w elektromagnesie</li> <li>• opisuje budowę silnika elektrycznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• w pobliżu przewodnika z prądem</li> <li>• opisuje wzajemne oddziaływanie magnesów z elektromagnesami</li> <li>• wyjaśnia działanie silnika elektrycznego prądu stałego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ROZDZIAŁ III. DRGANIA I FALE</li> </ul>			
<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> <li>• podaje przykłady drgań mechanicznych</li> <li>• mierzy czas wahnięć wahadła (np. dziesięciu), 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> </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> <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> </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 jednego drgania, lecz 10, 20 lub 30 drgań</li> <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</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 ośrodka w przypadku fal na napiętej linie</li> <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> <li>• rysuje wykresy fal dźwiękowych różniących się wysokością</li> </ul>

Wymagania na poszczególne oceny			
konieczne	podstawowe	rozszerzające	dopełniające
dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry
I	II	III	IV
<ul style="list-style-type: none"> <li>demonstruje dźwięki o różnych częstotliwościach (z wykorzystaniem drgającego przedmiotu lub instrumentu muzyczne-go)</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>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 i 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 promieniowanie cieplne</li> <li>opisuje doświadczenie ilustrujące zjawisko ugięcia fali na wodzie</li> <li>opisuje doświadczenie ilustrujące zjawisko rezonansu mechanicznego</li> </ul>	<p>(wraz z jednostkami)</p> <ul style="list-style-type: none"> <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(f)</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>	<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>
ROZDZIAŁ IV. OPTYKA			
<p><b>Uczeń</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia przykłady ciał, które są źródłami światła</li> <li>wyjaśnia, co to jest promień światła</li> <li>wymienia rodzaje wiązek światła</li> </ul>	<p><b>Uczeń</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>demonstruje zjawisko prostoliniowego rozchodzenia się światła</li> <li>opisuje doświadczenie, w którym można otrzymać cień i półcień</li> </ul>	<p><b>Uczeń</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia graficznie tworzenie cienia i półcienia (przy zastosowaniu jednego lub dwóch źródeł światła)</li> <li>rozwiązuje zadania, wykorzystując</li> </ul>	<p><b>Uczeń</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia powstawanie obszarów cienia i półcienia za pomocą prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym</li> </ul>

Wymagania na poszczególne oceny			
konieczne	podstawowe	rozszerzające	dopełniające
dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry
I	II	III	IV
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, dlaczego widzimy</li> <li>• wskazuje w otoczeniu ciała przezroczyste i nieprzezroczyste</li> <li>• wskazuje kąt padania i kąt załamania światła</li> <li>• wskazuje sytuacje, w jakich można obserwować załamanie światła</li> <li>• wskazuje oś optyczną soczewki</li> <li>• rozróżnia po kształcie soczewki skupiającą i rozpraszającą</li> <li>• wskazuje praktyczne zastosowania soczewek</li> <li>• posługuje się lupą</li> <li>• rysuje symbol soczewki i oś optyczną, zaznacza ogniska</li> <li>• wymienia cechy obrazu wytworzonego przez soczewkę oka</li> <li>• opisuje budowę aparatu fotograficznego</li> <li>• wymienia cechy obrazu otrzymywanego w aparacie fotograficznym</li> <li>• posługuje się pojęciami kąta padania i kąta odbicia światła</li> <li>• rysuje dalszy bieg promieni świetlnych padających na zwierciadło, zaznacza kąt padania i kąt odbicia światła</li> <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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje budowę i zasadę działania kamery obskury</li> <li>• opisuje różnice między ciałem przezroczystym a ciałem nieprzezroczystym</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega zjawisko załamania światła</li> <li>• demonstrowuje zjawisko załamania światła na granicy ośrodków</li> <li>• posługuje się pojęciem ogniska soczewki</li> <li>• nazywa cechy obrazu wytworzonego przez soczewkę</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego jest możliwe ostre widzenie przedmiotów dalekich i bliskich</li> <li>• wyjaśnia rolę źrenicy oka</li> <li>• bada doświadczalnie zjawisko odbicia światła</li> <li>• nazywa cechy obrazu powstałego w zwierciadle płaskim</li> <li>• posługuje się pojęciem ogniska zwierciadła</li> <li>• opisuje skupianie się promieni w zwierciadle wklęsłym</li> <li>• posługuje się pojęciem ogniska pozornego zwierciadła</li> <li>• wymienia zastosowania lunety</li> <li>• wymienia zastosowania mikroskopu</li> <li>• demonstrowuje rozszczepienie światła białego w pryzmacie (jako potwierdzenie, że światło białe jest mieszaniną barw)</li> <li>• opisuje światło lasera jako światło jednobarwne</li> <li>• demonstrowuje brak rozszczepienia światła</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>własności trójkątów podobnych</li> <li>• opisuje jakościowo zjawisko załamania światła na granicy dwóch ośrodków różniących się prędkością rozchodzenia się światła</li> <li>• wyjaśnia pojęcia dalekowzroczności i krótkowzroczności</li> <li>• porównuje działanie oka i aparatu fotograficznego</li> <li>• wyjaśnia działanie światła odbłaskowego</li> <li>• rysuje konstrukcyjnie obrazy pozorne wytworzone w zwierciadle płaskim</li> <li>• rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez zwierciadła wklęsłe</li> <li>• wymienia cechy obrazu wytworzonego przez zwierciadła wklęsłe</li> <li>• opisuje bieg promieni odbitych od zwierciadła wypukłego</li> <li>• demonstrowuje powstawanie obrazów za pomocą zwierciadła wypukłego</li> <li>• opisuje budowę lunety</li> <li>• opisuje budowę mikroskopu</li> <li>• opisuje zjawisko rozszczepienia światła za pomocą pryzmatu</li> <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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• buduje kamerę obskure i wyjaśnia, do czego ten wynalazek służył w przeszłości</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego niektóre ciała wydają się jaśniejsze, a inne ciemniejsze</li> <li>• rysuje bieg promienia przechodzącego z jednego ośrodka przezroczystego do drugiego (jakościowo, znając prędkość rozchodzenia się światła w tych ośrodkach); wskazuje kierunek załamania</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega zjawisko fatamorgany</li> <li>• opisuje bieg promieni równoległych do osi optycznej, przechodzących przez soczewki skupiającą i rozpraszającą</li> <li>• wyjaśnia pojęcia obrazu rzeczywistego i obrazu pozornego</li> <li>• wyjaśnia, w jaki sposób w oczach różnych zwierząt powstaje ostry obraz</li> <li>• opisuje rolę soczewek w korygowaniu wad wzroku</li> <li>• analizuje bieg promieni wychodzących z punktu w różnych kierunkach, a następnie odbitych od zwierciadła płaskiego</li> <li>• opisuje zjawisko rozproszenia światła przy odbiciu od powierzchni chropowatej</li> <li>• wyjaśnia powstawanie obrazu pozornego w zwierciadle płaskim (wykorzystując prawo odbicia)</li> <li>• analizuje bieg promieni wychodzących z punktu w różnych kierunkach, a następnie odbitych od zwierciadła wklęsłego</li> </ul>

Wymagania na poszczególne oceny			
konieczne	podstawowe	rozszerzające	dopełniające
dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry
I	II	III	IV
<p>barw (fal o różnych częstotliwościach)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia podstawowe barwy światła</li> <li>informuje, w jaki sposób uzyskuje się barwy w telewizji kolorowej i monitorach komputerowych</li> </ul>	<p>lasera w pryzmacie (jako potwierdzenie, że światło lasera jest jednobarwne)</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>	<ul style="list-style-type: none"> <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 wypukłego</li> <li>opisuje powstawanie obrazu w lunecie</li> <li>opisuje powstawanie obrazu w mikroskopie</li> <li>porównuje obrazy uzyskane w lunecie i mikroskopie</li> <li>wyjaśnia, z czego wynika barwa nieprzezroczystego przedmiotu</li> <li>wyjaśnia, z czego wynika barwa ciała przezroczystego</li> <li>wyjaśnia mechanizm widzenia barw</li> <li>odróżnia mieszanie farb od składania barw światła</li> </ul>