

## Przedmiotowy system oceniania

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>rozdziela 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               <ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady przepływu prądu w zjonizowanych gazach,</li> </ul> </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> </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> <li>opisuje doświadczenie wykazujące, że</li> </ul>	<p><b>Uczeń</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje kierunek przemieszczania się elektronów podczas elektryzowania ciał przez potarcie               <ul style="list-style-type: none"> <li>bada za pomocą próbnika napięcia znak ładunku zgromadzonego na naelektryzowanym ciele</li> </ul> </li> <li>analizuje kierunek przemieszczania się elektronów podczas elektryzowania ciał przez potarcie i dotyk               <ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego jako wielokrotności ładunku elementarnego</li> <li>opisuje przemieszczanie się ładunków w izolatorach pod wpływem oddziaływania ładunku zewnętrznego                   <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, dlaczego ciała naelektryzowane przyciągają nienaelektryzowane przewodniki</li> <li>wyjaśnia, dlaczego ciała naelektryzowane przyciągają nienaelektryzowane izolatory</li> </ul> </li> <li>wskazuje analogie między zjawiskami, porównując przepływ</li> </ul> </li> </ul>

Wymagania na poszczególne oceny			
konieczne	podstawowe	rozszerzające	dopełniające
dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry
I	II	III	IV
<p>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>• wyjaśnia, jak powstaje jon dodatni, a jak – jon ujemny</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega przepływ prądu elektrycznego w cieczech</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>	<p>niektóre ciecze przewodzą prąd elektryczny</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>	<p>prądu z przepływem wody</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykrywa doświadczalnie, czy dana substancja jest izolatorem, czy przewodnikiem</li> <li>• przewiduje wynik doświadczenia wykazującego, że niektóre ciecze 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> </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, 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. postępując się analogią hydrodynamiczną)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ROZDZIAŁ II. ELEKTRYCZNOŚĆ I MAGNETYZM</li> </ul>			
<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</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> </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</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</li> </ul>

Wymagania na poszczególne oceny			
konieczne	podstawowe	rozszerzające	dopełniające
dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry
I	II	III	IV
<p>bezpiecznik rozłączny obwód elektryczny</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>	<ul style="list-style-type: none"> <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>przy porażeniu elektrycznym</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania, w których konieczne jest połączenie wiadomości o przepływie prądu elektrycznego i o ciepłe</li> <li>przewiduje, czy przy danym obciążeniu bezpiecznik rozłączny 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>wyłączniki różnicowoprądowe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza, czy dany bezpiecznik wyłączy prąd, znając liczbę i moc włączonych urządzeń elektrycznych</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>• ROZDZIAŁ III. DRGANIA I FALE</p>			
<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 wahań wahadła (np. dzie-sięciu), wykonując kilka pomiarów</li> <li>oblicza okres drgań wahadła, wykorzystując wynik pomiaru czasu</li> <li>informuje, że z wykresu</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> </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</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</li> </ul>

Wymagania na poszczególne oceny			
konieczne	podstawowe	rozszerzające	dopełniające
dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry
I	II	III	IV
<p>zależności położenia wahałka od czasu można odczytać amplitudę i okres drgań</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>• wskazuje punkty toru, w których wahałko 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 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</li> </ul>	<p>rośnie, a na jakich – maleje</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, na jakich etapach ruchu wahałka 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 eholokacja</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>przekazywania drgań z jednego do drugiego punktu ośrodka podczas rozchodzenia się fal dźwiękowych w powietrzu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje sposoby wytwarzania dźwięku w instrumentach muzycznych, głośnikach itd.</li> <li>• rysuje wykresy fal dźwiękowych różniących się wysokością</li> <li>• nazywa rodzaje fal elektromagnetycznych (radiowe, mikrofale, 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 na poszczególne oceny			
konieczne	podstawowe	rozszerzające	dopełniające
dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry
I	II	III	IV
	wodzie <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje doświadczenie ilustrujące zjawisko rezonansu mechanicznego</li> </ul>		
ROZDZIAŁ IV. OPTYKA			
<b>Uczeń</b> <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> <li>wyjaśnia, dlaczego widzimy 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>rozdziela 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> </ul>	<b>Uczeń</b> <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> <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>demonstruje 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 powstającego w zwierciadle płaskim</li> <li>posługuje się pojęciem ogniska zwierciadła</li> <li>opisuje skupianie się promieni</li> </ul>	<b>Uczeń</b> <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 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>demonstruje powstawanie obrazów za pomocą zwierciadła wypukłego</li> </ul>	<b>Uczeń</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia powstawanie obszarów cienia i półcienia za pomocą prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym</li> <li>buduje kamerę obskurę 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</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>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 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>w zwierciadle wklęsłym</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>postuguje się pojęciem ogniska pozornego zwierciadła</li> <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>	<ul style="list-style-type: none"> <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> <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>	<p>w korygowaniu wad wzroku</p> <ul style="list-style-type: none"> <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> <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>