

Przedmiotowy system oceniania (propozycja)

W związku z uszczupleniem przez MEN podstawy programowej, w przedmiotowym systemie nauczania zmniejszyla się liczba godzin na realizację obowiązkowych zagadnień. Uzyskane w ten sposób dodatkowe godziny pozostają do dyspozycji nauczyciela w trakcie roku szkolnego. Zgodnie z założeniami MEN: *Ograniczony zakres treści nauczania wymagań szczegółowych dla nauczycielom i uczniom więcej czasu na spokojniejszą i bardziej dogłębną realizację programów nauczania.*

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.

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 CELUJĄCA
OCENA DOPUSZCZAJĄCA	OCENA DOSTATECZNA	OCENA Dобра	OCENA BARDZO Dобра	
ROZDZIAŁ I. ELEKTROSTATYKA I PRĄD ELEKTRYCZNY				
Uczeń <ul style="list-style-type: none"> 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 podaje jednostkę ładunku elektrycznego podaje przykłady przewodników i izolatorów rozdziela materiały, dzieląc je na przewodniki i izolatory wykazuje doświadczalnie, że ciała naelektryzowane przyciąga drobne przedmioty nienaelektryzowane wymienia źródła napięcia stwierdza, że prąd elektryczny płynie tylko w obwodzie zamkniętym podaje przykłady praktycznego wyko- 	Uczeń <ul style="list-style-type: none"> 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 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. 	Uczeń <ul style="list-style-type: none"> 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 analizuje działania elektrostatycznym na podstawie opisu jego budowy wyjaśnia, do czego służy elektroskop opisuje budowę metalu (przewodnika) wykazuje doświadczalnie różnice między elektryzowaniem metali i izolatorów wyjaśnia, w jaki sposób ciała naelektryzowane przyciąga ciała obojętne wyjaśnia, na czym polega zwalczanie buduje proste obwody elektryczne 	Uczeń <ul style="list-style-type: none"> 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 wielkości ładunku elementarnego opisuje przemieszczanie się ładunków w izolatorach pod wpływem oddziaływania ładunku zewnętrznego wyjaśnia, dlaczego ciała naelektryzowane przyciągają nienaelektryzowane przewodniki wyjaśnia, dlaczego ciała naelektryzowane przyciągają nienaelektryzowane izolatory 	Uczeń <ul style="list-style-type: none"> opisuje przesyłanie sygnałów z narządów zmysłu do mózgu rozwiązuje zadania, wykorzystując pojęcie pojemności akumulatora planuje doświadczenie, którego celem jest wyznaczenie mocy żarówki projektuje tabelę pomiarów zapisuje wynik pomiaru, uwzględniając niepewność pomiaru uzasadnia, że przez odbiorniki połączone szeregowo płynie

WYMAGANIA

KONIECZNE	PODSTAWOWE	ROZSZERZAJĄCE	DOPEŁNIAJĄCE	OCENA CELUJĄCA
OCENA DOPUSZCZAJĄCA	OCENA DOSTATECZNA	OCENA DOBRA	OCENA BARDZO DOBRA	
<p>rzysztania przepływu prądu w cieczach</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 (woltomierz i amperomierz) • podaje przykłady równoległego połączenia odbiorników energii elektrycznej 	<p>stosując umowne symbole graficzne</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 cieczach • wyjaśnia, na czym polega jonizacja powietrza • wyjaśnia, na czym polega przepływ prądu elektrycznego w gazach • definiuje napięcie elektryczne • definiuje natężenie prądu elektrycznego • postępuje 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 (woltomierz i amperomierz) • 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 połączone szeregowo 	<p>według zadanego schematu</p> <ul style="list-style-type: none"> • opisuje doświadczenie wykazujące, że niektóre ciecze przewodzą prąd elektryczny • wyjaśnia, do czego służy piorunochron • postępuje 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 dzule na kilowatogodziny, a kilowatogodziny na dzule • stosuje do obliczeń związki 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 	<p>OCENA BARDZO DOBRA</p> <ul style="list-style-type: none"> • wskazuje analogie między zjawiskami, porównując przepływ prądu z przepływem wody • wykrywa doświadczenie, czy dana substancja jest izolatorem, czy przewodnikiem • przewiduje wynik doświadczenia wykazującego, że niektóre ciecze przewodzą prąd elektryczny • 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 • wyjaśnia, że napięcia elektryczne na odbiornikach połączonych szeregowo sumują się • wyjaśnia, dlaczego przy równoległym połączeniu odbiorników jest na nich jednakowe napięcie elektryczne • wyjaśnia, dlaczego przy równoległym połączeniu odbiorników prąd z głównego przewodu rozdziela się na poszczególne odbiorniki (np. postępując się analogią hydrodynamiczną) 	<p>OCENA CELUJĄCA</p> <p>prąd o takim samym natężeniu</p>

WYMAGANIA				
KONIECZNE	PODSTAWOWE	ROZSZERZAJĄCE	DOPELNIAJĄCE	
OCENA DOPUSZCZAJĄCA	OCENA DOSTATECZNA	OCENA DOBRA	OCENA BARDZO DOBRA	OCENA CELUJĄCA
ROZDZIAŁ II. ELEKTRYCZNOŚĆ I MAGNETYZM				
<p>Uczeń</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 wyjaśnia, do czego służą bezpieczniki i co należy zrobić, gdy bezpiecznik rozłączy obwód elektryczny informuje, że każdy magnes ma dwa bieguny nazywa bieguny magnetyczne magnesów stałych informuje, że w żelazie występują domeny magnetyczne podaje przykłady zastosowania magnesów demonstruje 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 	<p>Uczeń</p> <ul style="list-style-type: none"> informuje, że natężenie prądu płynącego przez przewodnik (przy stałej temperaturze) jest proporcjonalne do przyłożonego napięcia oblicza natężenie prądu elektrycznego lub napięcie elektryczne, postępując 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 rozwiązaniach zadań opisuje oddziaływanie magnesów wskazuje bieguny magnetyczne Ziemi opisuje działanie elektromagnesu wyjaśnia rolę rdzenia w elektromagnecie opisuje budowę silnika elektrycznego 	<p>Uczeń</p> <ul style="list-style-type: none"> postępuje się pojęciem oporu elektrycznego jako własnością przewodnika przelicza wielkości i podwielokrotności jednostki oporu elektrycznego sposuje 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 cieple 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 	<p>Uczeń</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, co jest przyczyną istnienia oporu elektrycznego wyjaśnia, co to jest opornik elektryczny; postępuje 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 rozwiązuje zadania obliczeniowe, postępując się pojęciem sprawności urządzenia 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 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 wyjaśnia, do czego służą wyłączniki różnicowooprądowe

WYMAGANIA				
KONIECZNE	PODSTAWOWE	ROZSZERZAJĄCE	DOPEŁNIAJĄCE	
OCENA DOPUSZCZAJĄCA	OCENA DOSTATECZNA	OCENA Dобра	OCENA BARDZO Dобра	OCENA CELUJĄCA
ROZDZIAŁ III. DRGANIA I FALE				
<p>Uczeń</p> <ul style="list-style-type: none"> wskazuje położenie równowagi ciała w ruchu drgającym nazywa jednostki: amplitudy, okresu i częstotliwości podaje przykłady drgań mechanicznych mierzy czas wahnięć wahadła (np. dziestęciu), 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 rozdziela: dźwięki słyszalne, ultradźwięki i infradźwięki stwierdza, że fala elektromagnetyczna może się rozchodzić w próżni stwierdza, że w próżni wszystkie rodzaje 	<p>Uczeń</p> <ul style="list-style-type: none"> definiuje: amplitudę, okres i częstotliwość drgań oblicza średni czas ruchu wahadła na podstawie pomiarów 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, postulując się pojęciami: amplitudy, okresu, częstotliwości, prędkości i długości fali postuluje 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 	<p>Uczeń</p> <ul style="list-style-type: none"> opisuje ruch okresowy wahadła matematycznego zapisuje wynik obliczenia jako przybliżony oblicza częstotliwość drgań wahadła 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 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 ciepłe jest falą elektromagnetyczną stwierdza, że ciała ciemne pochłaniają 	<p>Uczeń</p> <ul style="list-style-type: none"> wyznacza doświadczalnie kształt wykresu zależności położenia wahadła od czasu opisuje mechanizm przekazywania drgań z jednego do drugiego punktu ośrodka w przypadku fal na napiętej linie 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. 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> rysuje wykresy fal dźwiękowych różniących się wysokością nazywa rodzaje fal elektromagnetycznych (radiowe, mikrofalowe, 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 barziej się nagrzewają, jasne czy ciemne wyjaśnia zjawisko efektu cieplarnianego

WYMAGANIA				
KONIECZNE	PODSTAWOWE	ROZSZERZAJĄCE	DOPEŁNIAJĄCE	
OCENA DOPUSZCZAJĄCA	OCENA DOSTATECZNA	OCENA DOBRA	OCENA BARDZO DOBRA	OCENA CELUJĄCA
<p>fal elektromagnetycznych rozchodzą się z jednakową prędkością</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady zjawiska rezonansu mechanicznego 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p>więcej promieniotwórczości niż ciała jasne</p>		<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia rolę rezonansu w konstrukcji i działaniu instrumentów muzycznych • podaje przykłady rezonansu fal elektromagnetycznych
ROZDZIAŁ IV. OPTYKA				
<p>Uczeń</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 sytuację, w jakich można obserwować załamanie światła • wskazuje oś optyczną soczewki i rozpraszającą • wskazuje praktyczne zastosowania soczewek • posługuje się lupą • rysuje symbol soczewki i oś optyczną, zaznacza ogniska • wymienia cechy obrazu wytworzonego 	<p>Uczeń</p> <ul style="list-style-type: none"> • demonstruje zjawisko prostoliniowego rozchodzenia się światła • opisuje doświadczenie, w którym można otrzymać cień i półcień • opisuje budowę i zasadę działania kamery obskury • opisuje różnicę między ciałem przezroczystym a ciałem nieprzezroczystym • wyjaśnia, na czym polega zjawisko załamania światła • demonstruje zjawisko załamania światła na granicy ośrodków • posługuje się pojęciem ogniska soczewki • nazywa cechy obrazu wytworzonego przez soczewkę • wyjaśnia, dlaczego jest możliwe ostre widzenie przedmiotów dalekich i bliskich • wyjaśnia rolę źrenicy oka 	<p>Uczeń</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 konstrukcyjne obrazy pozorne wytworzone w zwierciadle płaskim • rysuje konstrukcyjne obrazy wytworzone przez zwierciadła wklęsłe • wymienia cechy obrazu wytworzonego 	<p>Uczeń</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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

WYMAGANIA

KONIECZNE	PODSTAWOWE	ROZSZERZAJĄCE	DOPELNIJĄCE	OCENA CELUJĄCA
OCENA DOPUSZCZAJĄCA	OCENA DOSTATECZNA	OCENA DOBRA	OCENA BARDZO DOBRA	
<p>przez soczewkę oka</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 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 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 pozornego 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 	<ul style="list-style-type: none"> • przez zwierciadła wklęsłe • opisuje bieg promieni odbitych od zwierciadła wypukłego • demonstruje powstawanie obrazów za pomocą zwierciadła wypukłego • 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 	<ul style="list-style-type: none"> 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) • 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 • wyjaśnia, z czego wynika barwa nieprzezroczystego przedmiotu • wyjaśnia, z czego wynika barwa ciała przezroczystego 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje rolę soczewek w korygowaniu wad wzroku

data