

Zasady oceniania uczniów na lekcjach fizyki

Uczeń może otrzymać jedną z następujących ocen:

celujący

- sprostał wymaganiom na ocenę bardzo dobrą
- samodzielnie korzysta z różnych źródeł informacji
- potrafi zastosować posiadaną wiedzę w sytuacjach nowych, problemowych, nietypowych

bardzo dobry

- w pełnym zakresie opanował wiadomości i umiejętności programowe
- stosuje je w sytuacjach nowych
- potrafi zaplanować i przeprowadzić doświadczenie fizyczne
- rozwiązuje samodzielnie zadania rachunkowe i problemowe
- korzysta z różnych źródeł wiedzy

dobry

- opanował w dużym zakresie wiadomości i umiejętności programowe
- poprawnie stosuje je w sytuacjach typowych
- potrafi wykonać zaplanowane doświadczenie
- rozwiązuje samodzielnie typowe zadania rachunkowe lub problemowe

dostateczny

- opanował w podstawowym zakresie wiadomości i umiejętności programowe
- stosuje je w sytuacjach prostych
- potrafi wykonać proste doświadczenie
- potrafi rozwiązać proste zadanie lub problem

dopuszczający

- opanował w niewielkim stopniu wiadomości i umiejętności programowe
- stosuje je w prostych sytuacjach z pomocą nauczyciela
- potrafi wykonać proste doświadczenie z pomocą nauczyciela
- braki w wiadomościach nie przekreślają dalszej nauki

niedostateczny

- nie sprostał wymaganiom na ocenę dopuszczającą

Uczeń może otrzymać ocenę za:

- ustną odpowiedź
- zapowiedziany sprawdzian obejmujący większą partię materiału
- zapowiedzianą lub niezapowiedzianą kartkówkę
- pracę podczas lekcji

Podczas lekcji, a w szczególności w trakcie wykonywania demonstracji i doświadczeń uczeń ma obowiązek podporządkowania się poleceniom nauczyciela i przestrzegania zasad bezpiecznej pracy. Na lekcje fizyki uczeń przynosi podręcznik, systematycznie prowadzony zeszyt przedmiotowy i zeszyt ćwiczeń oraz inne pomoce zlecone przez nauczyciela.

Raz w semestrze uczeń może zgłosić nieprzygotowanie do lekcji.

Uczeń może poprawiać ocenę niedostateczną ze sprawdzianu w terminie wyznaczonym przez nauczyciela. Może również poprawiać inną ocenę, jeśli nauczyciel wyrazi na to zgodę. Ocena z poprawy wpisywana jest do dziennika. Obie oceny brane są pod uwagę podczas klasyfikowania. Sprawdzian pisany niesamodzielnie może być przerwany i oceniony na niedostatecznie. Nie obowiązuje wtedy możliwość poprawienia oceny.

Termin zapowiadania, oddania przez nauczyciela poprawionych sprawdzianów, pisania sprawdzianów przez uczniów nieobecnych, warunki poprawiania ocen bieżących, warunki i tryb uzyskiwania oceny klasyfikacyjnej wyższej niż przewidywana, itp. - zgodnie z WSO.

Obowiązkiem ucznia jest przeczytanie po każdej lekcji odpowiedniego rozdziału z podręcznika

Wymagania programowe z fizyki dla klasy ósmej

Przemiany energii w zjawiskach cieplnych

Temat według programu	Wymagania konieczne (dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (dostateczna) Uczeń:	Wymagania rozszerzone (dobra) Uczeń:	Wymagania dopełniające (b. dobra i celująca) Uczeń:
Energia wewnętrzna i jej zmiany przez wykonanie pracy	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady, w których na skutek wykonania pracy wzrosła energia wewnętrzna ciała 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia składniki energii wewnętrznej • opisuje związek średniej energii kinetycznej cząsteczek z temperaturą 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, dlaczego podczas ruchu z tarciem nie jest spełniona zasada zachowania energii mechanicznej • wyjaśnia, dlaczego przyrost temperatury ciała świadczy o wzroście jego energii wewnętrznej 	<ul style="list-style-type: none"> • objaśnia różnice między energią mechaniczną i energią wewnętrzną ciała.
Ciepły przepływ energii. Rola izolacji cieplnej	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady przewodników i izolatorów ciepła oraz ich zastosowania 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje przepływ ciepła (energii) od ciała o wyższej temperaturze do ciała o niższej temperaturze, następujący przy zetknięciu tych ciał • opisuje rolę izolacji cieplnej w życiu codziennym 	<ul style="list-style-type: none"> • wykorzystując model budowy materii, objaśnia zjawisko przewodzenia ciepła • wymienia sposoby zmiany energii wewnętrznej ciała 	<ul style="list-style-type: none"> • formułuje pierwszą zasadę termodynamiki
Zjawisko konwekcji	<ul style="list-style-type: none"> • objaśnia zjawisko konwekcji na przykładzie 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady występowania konwekcji w przyrodzie 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia zjawisko konwekcji • opisuje znaczenie konwekcji w prawidłowej wentylacji mieszkań 	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia, dlaczego w cieczach i gazach przepływ energii odbywa się głównie przez konwekcję
Ciepło właściwe	<ul style="list-style-type: none"> • odczytuje z tabeli wartości ciepła właściwego • analizuje znaczenie dla przyrody, dużej wartości ciepła właściwego wody 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje proporcjonalność ilości dostarczonego ciepła do masy ogrzewanego ciała i przyrostu jego temperatury • oblicza ciepło właściwe na podstawie wzoru $c_w = \frac{Q}{m \cdot \Delta t}$ 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje ciepło właściwe substancji • oblicza każdą wielkość ze wzoru $Q = m \cdot c_w \cdot \Delta t$ • wyjaśnia sens fizyczny pojęcia ciepła właściwego 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje zasadę działania wymiennika ciepła i chłodnicy
Przemiany energii podczas topnienia i parowania	<ul style="list-style-type: none"> • odczytuje z tabeli temperaturę topnienia i ciepło topnienia • opisuje zależność szybkości parowania od temperatury • odczytuje z tabeli temperaturę wrzenia i ciepło parowania 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje zjawisko topnienia (stałość temperatury, zmiany energii wewnętrznej topniejących ciał) • podaje przykład znaczenia w przyrodzie dużej wartości ciepła topnienia lodu • opisuje proporcjonalność ilości dostarczanego ciepła w temperaturze topnienia do masy ciała, które chcemy stopić • analizuje (energetycznie) zjawisko parowania i wrzenia 	<ul style="list-style-type: none"> • na podstawie proporcjonalności $Q \sim m$ definiuje ciepło topnienia substancji • oblicza każdą wielkość ze wzoru $Q = mc_t$ • wyjaśnia sens fizyczny pojęcia ciepła topnienia • opisuje zależność temperatury wrzenia od zewnętrznego ciśnienia • na podstawie proporcjonalności 	<ul style="list-style-type: none"> • objaśnia, dlaczego podczas topnienia i krzepnięcia temperatura pozostaje stała, mimo zmiany energii wewnętrznej • opisuje zjawiska sublimacji i resublimacji • opisuje zasadę działania chłodziarki

		<ul style="list-style-type: none"> • opisuje proporcjonalność ilości dostarczanego ciepła do masy cieczy zamienianej w parę • podaje przykłady znaczenia w przyrodzie dużej wartości ciepła parowania wody 	$Q \sim m$ definiuje ciepło parowania <ul style="list-style-type: none"> • oblicza każdą wielkość ze wzoru $Q = mc_p$ • wyjaśnia sens fizyczny pojęcia ciepła parowania 	
--	--	--	---	--

Drgania i fale sprężyste

Ruch drgający	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje w otoczeniu przykłady ciał wykonujących ruch drgający • objaśnia, co to są drgania gasnące • podaje znaczenie pojęć: położenie równowagi, wychylenie, amplituda, okres, częstotliwość 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje przemiany energii w ruchu wahadła • korzysta z zależności między okresem a częstotliwością 	<ul style="list-style-type: none"> • odczytuje amplitudę i okres z wykresu $x(t)$ dla drgającego ciała 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje ruch ciężarka na sprężynie i przemiany energii w tym ruchu
Wahadło. Wyznaczanie okresu i częstotliwości drgań		<ul style="list-style-type: none"> • doświadczalnie wyznacza okres i częstotliwość drgań wahadła lub ciężarka na sprężynie 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje zjawisko izochronizmu wahadła 	
Fale sprężyste	<ul style="list-style-type: none"> • demonstruje falę poprzeczną i podłużną • podaje różnice między tymi falami 	<ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciami długości fali, szybkości rozchodzenia się fali, kierunku rozchodzenia się fali 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje mechanizm przekazywania drgań • stosuje wzory $\lambda = vT$ oraz $\lambda = \frac{v}{f}$ do obliczeń 	
Dźwięki i wielkości, które je opisują. Badanie związku częstotliwości drgań z wysokością dźwięku. Ultradźwięki i infradźwięki	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady źródeł dźwięku • demonstruje wytwarzanie dźwięków • wymienia, od jakich wielkości fizycznych zależy wysokość i głośność dźwięku 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje mechanizm wytwarzania dźwięku w powietrzu • podaje rząd wielkości szybkości fali dźwiękowej w powietrzu • wyjaśnia, co nazywamy ultradźwiękami i infradźwiękami 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje doświadczalne badanie związku częstotliwości drgań źródła z wysokością dźwięku • podaje cechy fali dźwiękowej (częstotliwość 16 Hz–20000 Hz, fala podłużna, szybkość w powietrzu) 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje występowanie w przyrodzie i zastosowania infradźwięków i ultradźwięków (np. w medycynie)

Elektrostatyka

Temat według programu	Wymagania konieczne (dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (dostateczna) Uczeń:	Wymagania rozszerzone (dobra) Uczeń:	Wymagania dopełniające (b. dobra i celująca) Uczeń:
Elektryzowanie przez tarcie i zetknięcie z ciałem naelektryzowanym	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje budowę atomu i jego składniki • elektryzuje ciało przez potarcie i dotyk 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje w otoczeniu zjawiska elektryzowania przez tarcie i dotyk 	<ul style="list-style-type: none"> • określa jednostkę ładunku (1 C) jako wielokrotność ładunku elementarnego • wyjaśnia elektryzowanie przez tarcie i dotyk 	
Siły wzajemnego oddziaływania ciał naelektryzowanych	<ul style="list-style-type: none"> • bada doświadczalnie oddziaływanie między 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje proste wnioski 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje jakościowo, od czego zależy wartość siły wzajemnego 	<ul style="list-style-type: none"> • rysuje wektory sił wzajemnego oddziaływania dwóch

	ciałami naelektryzowanymi		oddziaływania ciał naelektryzowanych	kulek naelektryzowanych
Przewodniki i izolatory	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady przewodników i izolatorów 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje budowę przewodników i izolatorów (rolę elektronów swobodnych) • objaśnia pojęcie jon • wyjaśnia uziemianie” 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, jak rozmieszczony jest, uzyskany na skutek naelektryzowania, ładunek w przewodniku, a jak w izolatorze • opisuje mechanizm zubożnienia ciał naelektryzowanych 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi doświadczalnie wykryć, czy ciało jest przewodnikiem czy izolatorem
Zjawisko indukcji elektrostatycznej. Zasada zachowania ładunku	<ul style="list-style-type: none"> • demonstruje zjawisko indukcji 	<ul style="list-style-type: none"> • analizuje przepływ ładunków podczas elektryzowania przez dotyk, stosując zasadę zachowania ładunku 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia elektryzowanie przez indukcję 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia mechanizm wyładowań atmosferycznych
Pole elektrostatyczne		<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje źródła pola 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje oddziaływanie ciał naelektryzowanych na odległość, posługując się pojęciem pola elektrostatycznego 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje siły działające na ładunek umieszczony w centralnym i jednorodnym polu elektrostatycznym

Prąd elektryczny

Prąd elektryczny w metalach. Napięcie elektryczne	<ul style="list-style-type: none"> • podaje jednostkę napięcia (1 V) • wskazuje woltomierz, jako przyrząd do pomiaru napięcia 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje przepływ prądu w przewodnikach, jako ruch elektronów swobodnych • posługuje się intuicyjnie pojęciem napięcia elektrycznego • wymienia i opisuje skutki przepływu prądu w przewodnikach 	<ul style="list-style-type: none"> • za pomocą modelu wyjaśnia pojęcie i rolę napięcia elektrycznego • zapisuje wzór definicyjny napięcia elektrycznego • wykonuje obliczenia, stosując definicję napięcia 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje skutki przzerwania dostaw energii elektrycznej do urządzeń o kluczowym znaczeniu
Źródła prądu. Obwód elektryczny	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia źródła napięcia: ogniwo, akumulator, prądnica • buduje najprostszy obwód składający się z ogniwa, żarówki (lub opornika) i wyłącznika 	<ul style="list-style-type: none"> • rysuje schemat najprostszego obwodu, posługując się symbolami elementów wchodzących w jego skład 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje kierunek przepływu elektronów w obwodzie i umowy kierunek prądu • mierzy napięcie na żarówce (oporniku) 	
Natężenie prądu	<ul style="list-style-type: none"> • podaje jednostkę natężenia prądu (1 A) • buduje najprostszy obwód prądu i mierzy natężenie prądu w tym obwodzie 	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza natężenie prądu ze wzoru $I = \frac{q}{t}$ 	<ul style="list-style-type: none"> • objaśnia proporcjonalność $q \sim t$ • oblicza każdą wielkość ze wzoru $I = \frac{q}{t}$ 	<ul style="list-style-type: none"> • przelicza jednostki ładunku (1 C, 1 Ah, 1 As)
Prawo Ohma. Wyznaczanie oporu elektrycznego przewodnika	<ul style="list-style-type: none"> • podaje jego jednostkę • podaje prawo Ohma 	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza opór przewodnika na podstawie wzoru $R = \frac{U}{I}$ • wyznacza opór przewodnika 	<ul style="list-style-type: none"> • wykazuje doświadczalnie proporcjonalność $I \sim U$ i definiuje opór elektryczny przewodnika (9.8) • oblicza wszystkie wielkości ze wzoru $R = \frac{U}{I}$ 	<ul style="list-style-type: none"> • uwzględnia niepewności pomiaru na wykresie zależności $I(U)$

			<ul style="list-style-type: none"> • sporządza wykresy $I(U)$ oraz odczytuje wielkości fizyczne na podstawie wykresów 	
Obwody elektryczne i ich schematy	<ul style="list-style-type: none"> • objaśnia rolę bezpiecznika i izolacji 	<ul style="list-style-type: none"> • rysuje schematy obwodów elektrycznych, w skład których wchodzi kilka odbiorników 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia budowę domowej sieci elektrycznej • buduje obwód elektryczny zawierający kilka odbiorników według podanego schematu 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje własności równoległego połączenia
Praca i moc prądu elektrycznego	<ul style="list-style-type: none"> • odczytuje i objaśnia dane z tabliczki znamionowej odbiornika • odczytuje zużytą energię elektryczną na liczniku • podaje przykłady pracy wykonanej przez prąd elektryczny • podaje jednostki pracy prądu 1 J, 1 kWh • podaje jednostkę mocy 1 W, 1 kW 	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza pracę prądu elektrycznego ze wzoru $W = UIt$ • oblicza moc prądu ze wzoru $P = UI$ • przelicza jednostki pracy oraz mocy prądu • opisuje doświadczalne wyznaczanie mocy żarówki (9.9) • objaśnia sposób, w jaki wyznacza się ciepło właściwe wody za pomocą czajnika elektrycznego (9.5) 	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza każdą z wielkości występujących we wzorach $W = UIt$ $W = \frac{U^2 R}{t}$ $W = I^2 R t$ • opisuje przemiany energii elektrycznej w grzałce, silniku odkurzacza, żarówce • objaśnia sposób dochodzenia do wzoru $c_w = \frac{Pt}{m \cdot \Delta t}$ • wykonuje obliczenia • zaokrągla wynik do dwóch cyfr znaczących 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje problemy związane z przemianami energii w odbiornikach energii elektrycznej • podaje definicję sprawności urządzeń elektrycznych • podaje przykłady możliwości oszczędzania energii elektrycznej

Zjawiska magnetyczne

Właściwości magnesów trwałych	<ul style="list-style-type: none"> • podaje nazwy biegunów magnetycznych i opisuje oddziaływania między nimi • opisuje sposób posługiwania się kompasem 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje zachowanie igły magnetycznej w pobliżu magnesu • wyjaśnia zasadę działania kompasu 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje oddziaływanie magnesu na żelazo i podaje przykłady wykorzystania tego oddziaływania • do opisu oddziaływania używa pojęcia pola magnetycznego 	<ul style="list-style-type: none"> • za pomocą linii przedstawia pole magnetyczne magnesu i Ziemi • podaje przykłady zjawisk związanych z magnetyzmem ziemskim
Przewodnik z prądem jako źródło pola magnetycznego	<ul style="list-style-type: none"> • demonstruje działanie prądu w przewodniku na igłę magnetyczną umieszczoną w pobliżu • demonstruje działanie elektromagnesu na znajdujące się w pobliżu przedmioty żelazne i magnesy 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje budowę elektromagnesu 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje zastosowania elektromagnesu 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje działanie elektromagnesu i wskazuje jego bieguny
Zasada działania silnika zasilanego prądem stałym	<ul style="list-style-type: none"> • objaśnia, jakie przemiany energii zachodzą w silniku elektrycznym • podaje przykłady urządzeń z silnikiem 	<ul style="list-style-type: none"> • na podstawie oddziaływania elektromagnesu z magnesem wyjaśnia zasadę działania silnika na prąd stały 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje informacje o prądzie zmiennym w sieci elektrycznej 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje budowę i zasadę działania silnika elektrycznego
Prądnicą	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że w prądnicę energia mechaniczna zamienia się na elektryczną 	<ul style="list-style-type: none"> • pokazuje, że ruchomy magnes wzbudza prąd elektryczny w zwojnicy 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje budowę i zasadę działania prądnicy 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia zjawisko indukcji elektromagnetycznej • wskazuje znaczenie odkrycia tego zjawiska dla rozwoju cywilizacji

Fale elektromagnetyczne	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje najprostsze przykłady zastosowania fal elektromagnetycznych 	<ul style="list-style-type: none"> nazywa rodzaje fal elektromagnetycznych podaje inne przykłady zastosowania fal elektromagnetycznych 	<ul style="list-style-type: none"> omawia widmo fal elektromagnetycznych podaje niektóre ich właściwości (rozchodzenie się w próżni, szybkość $c = 3 \times 10^8$ m/s, różne długości fal) 	<ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje do obliczeń zależność $\lambda = c/f$
-------------------------	--	--	---	---

Optyka

Źródła światła. Prostoliniowe rozchodzenie się światła	<ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady źródeł światła 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje sposób wykazania, że światło rozchodzi się po liniach prostych 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia powstawanie obszarów cienia i półcienia za pomocą prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym 	<ul style="list-style-type: none"> objaśnia zjawiska zaćmienia Słońca i Księżyca
Odbicie światła.	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje kąt padania i odbicia od powierzchni gładkiej podaje prawo odbicia 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zjawisko rozproszenia światła na powierzchniach chropowatych 		
Obrazy w zwierciadłach płaskich	<ul style="list-style-type: none"> wytwarza obraz w zwierciadle płaskim 	<ul style="list-style-type: none"> podaje cechy obrazu powstającego w zwierciadle płaskim 	<ul style="list-style-type: none"> rysuje konstrukcyjnie obraz punktu lub odcinka w zwierciadle płaskim 	<ul style="list-style-type: none"> rysuje konstrukcyjnie obraz dowolnej figury w zwierciadle płaskim
Obrazy w zwierciadłach kulistych	<ul style="list-style-type: none"> szkicuje zwierciadło kuliste wklęsłe wytwarza obraz w zwierciadle kulistym wklęsłym wskazuje praktyczne zastosowania zwierciadeł kulistych wklęsłych 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje oś optyczną główną, ognisko, ogniskową i promień krzywizny zwierciadła wykreśla bieg wiązki promieni równoległych do osi optycznej po jej odbiciu od zwierciadła wymienia cechy obrazów otrzymywanych w zwierciadle kulistym 	<ul style="list-style-type: none"> rysuje konstrukcyjnie obrazy w zwierciadle wklęsłym 	<ul style="list-style-type: none"> objaśnia i rysuje konstrukcyjnie ognisko pozorne zwierciadła wypukłego rysuje konstrukcyjnie obrazy w zwierciadle wypukłym
Zjawisko załamania światła na granicy dwóch ośrodków	<ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady występowania zjawiska załamania światła 	<ul style="list-style-type: none"> demonstruje zjawisko załamania światła szkicuje przejście światła przez granicę dwóch ośrodków i oznacza kąt padania i kąt załamania 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia zmiany biegu promienia w zależności od szybkości rozchodzenia się światła 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zjawisko całkowitego wewnętrznego odbicia
Przejście światła przez pryzmat.	<ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje tęczę jako efekt rozszczepienia światła słonecznego 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje światło białe, jako mieszaninę barw wyjaśnia rozszczepienie światła w pryzmacie 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcie światła jednobarwnego i prezentuje je za pomocą wskaźnika laserowego 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia działanie filtrów optycznych wyjaśnia, na czym polega widzenie barwne
Soczewki	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciem ogniska, ogniskowej i osi głównej optycznej 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje bieg promieni równoległych do osi optycznej, przechodzących przez soczewkę skupiającą i rozpraszającą 	<ul style="list-style-type: none"> doświadczalnie znajduje ognisko i mierzy ogniskową soczewki skupiającej 	<ul style="list-style-type: none"> oblicza zdolność skupiającą soczewki ze wzoru $z = \frac{1}{f}$ i wyraża ją w dioptriach
Otrzymywanie obrazów za pomocą soczewek. Wady soczewek.	<ul style="list-style-type: none"> wytwarza za pomocą soczewki skupiającej ostro 	<ul style="list-style-type: none"> rysuje konstrukcje obrazów wytworzonych 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zasadę działania prostych przyrządów 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia zasadę działania innych przyrządów optycznych

wzroku. Krótkowzroczność i dalekowzroczność	obraz przedmiotu na ekranie <ul style="list-style-type: none"> • podaje rodzaje soczewek do korygowania każdej z wad wzroku 	przez soczewki skupiające <ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia obrazy rzeczywiste, pozorne, proste, odwrócone, powiększone, pomniejszone • wyjaśnia, na czym polegają wady wzroku: krótkowzroczności i dalekowzroczności 	optycznych (lupa, oko) <ul style="list-style-type: none"> • rysuje konstrukcje obrazów wytworzonych przez soczewki rozpraszające • podaje znak zdolności skupiającej soczewek korygujących krótkowzroczność i dalekowzroczność 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje rolę soczewek w korygowaniu wad wzroku
Porównanie rozchodzenia się fal mechanicznych i elektromagnetycznych. Maksymalna szybkość przekazywania informacji	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia ośrodki, w których rozchodzi się każdy z tych rodzajów fal 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje szybkość rozchodzenia się obu rodzajów fal • wyjaśnia transport energii przez fale sprężyste i elektromagnetyczne 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje wielkości fizyczne opisujące te fale i ich związki dla obu rodzajów fal 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje mechanizm rozchodzenia się obu rodzajów fal • wymienia sposoby przekazywania informacji i wskazuje rolę fal elektromagnetycznych

Ucniów obowiązują zagadnienia z klas niższych, powtarzane podczas lekcji, zgodnie z wymaganiami w tych klasach.