

## Wymagania na poszczególne oceny semestralne i roczne z fizyki kl. 8

### Wymagania na poszczególne oceny semestralne

	POZIOM PODSTAWOWY		POZIOM PONADPODSTAWOWY		
	Wymagania konieczne (dopuszczająca) <i>Uczeń:</i>	Wymagania podstawowe (dostateczna) <i>Uczeń:</i>	Wymagania rozszerzone (dobra) <i>Uczeń:</i>	Wymagania dopełniające (b. dobra )	Wymagania dopełniające (celująca**)
7.1. Energia wewnętrzna i jej zmiana przez wykonanie pracy	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady, w których na skutek wykonania pracy wzrosła energia wewnętrzna ciała</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia składniki energii wewnętrznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, dlaczego podczas ruchu z tarcieniem nie jest spełniona zasada zachowania energii mechanicznej</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego przyrost temperatury ciała świadczy o wzroście jego energii wewnętrznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• objaśnia różnice między energią mechaniczną i energią wewnętrzną ciała</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>
7.2. Ciepły przepływ energii. Rola izolacji cieplnej	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bada przewodnictwo cieplne i określa, który z materiałów jest lepszym przewodnikiem ciepła)</li> <li>• podaje przykłady przewodników i izolatorów</li> <li>• opisuje rolę izolacji cieplnej w życiu codziennym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje przepływ ciepła (energii) od ciała o wyższej temperaturze do ciała o niższej temperaturze, następujący przy zetknięciu tych ciał</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• objaśnia zjawisko przewodzenia ciepła z wykorzystaniem modelu budowy materii</li> <li>• rozpoznaje sytuacje, w których ciała pozostają w równowadze termicznej</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• **formuluje jakościowo pierwszą zasadę termodynamiki</li> </ul>
7.3. Zjawisko konwekcji	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady konwekcji</li> <li>• prezentuje doświadczalnie zjawisko konwekcji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia pojęcie ciągu kominowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia zjawisko konwekcji</li> <li>• opisuje znaczenie konwekcji w prawidłowej wentylacji mieszkań</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia, dlaczego w cieczach i gazach przepływ energii odbywa się głównie przez konwekcję</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>
7.4. Ciepło właściwe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• odczytuje z tabeli wartości ciepła właściwego</li> <li>• analizuje znaczenie dla przyrody dużej wartości ciepła właściwego wody</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje zależność zmiany temperatury ciała od ilości dostarczonego lub oddanego ciepła i masy ciała</li> <li>• oblicza ciepło właściwe ze wzoru <math>c = \frac{Q}{m\Delta T}</math> (1.6, 4.6)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza każdą wielkość ze wzoru <math>Q = cm\Delta T</math> <math>Q = cm\Delta T</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje ciepło właściwe substancji</li> <li>• wyjaśnia sens fizyczny ciepła właściwego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• **opisuje zasadę działania wymiennika ciepła i chłodnicy</li> </ul>

<p>7.5. Przemiany energii w zjawiskach topnienia i parowania</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>demonstruje zjawiska topnienia, wrzenia i skraplania</li> <li>podaje przykład znaczenia w przyrodzie dużej wartości ciepła topnienia lodu</li> <li>odczytuje z tabeli temperaturę topnienia i ciepło topnienia</li> <li>odczytuje z tabeli temperaturę wrzenia i ciepło parowania w temperaturze wrzenia</li> <li>podaje przykłady znaczenia w przyrodzie dużej wartości ciepła parowania wody</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje zjawisko topnienia (stałość temperatury, zmiany energii wewnętrznej topniejących ciał)</li> <li>opisuje proporcjonalność ilości ciepła potrzebnego do stopienia ciała stałego w temperaturze topnienia do masy tego ciała</li> <li>analizuje (energetycznie) zjawiska parowania i wrzenia</li> <li>opisuje proporcjonalność ilości ciepła potrzebnego do wyparowania cieczy do masy tej cieczy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, dlaczego podczas topnienia i krzepnięcia temperatura pozostaje stała mimo zmiany energii wewnętrznej</li> <li>oblicza każdą wielkość ze wzoru <math>Q = mc_t</math></li> <li>oblicza każdą wielkość ze wzoru <math>Q = mc_p</math></li> <li>opisuje (na podstawie wiadomości z klasy 7.) zjawiska sublimacji i resublimacji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia sens fizyczny ciepła topnienia</li> <li>na podstawie proporcjonalności <math>Q \sim m</math> definiuje ciepło parowania</li> <li>wyjaśnia sens fizyczny ciepła parowania</li> <li>opisuje zasadę działania chłodziarki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>**na podstawie proporcjonalności <math>Q \sim m</math> definiuje ciepło topnienia substancji</li> </ul>
--	--	--	---	---	--

### 3. O elektryczności statycznej

<p>9.1. Elektryzowanie ciała przez tarcie i dotyk</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje w otoczeniu zjawiska elektryzowania przez tarcie i dotyk</li> <li>demonstruje zjawisko elektryzowania przez tarcie i dotyk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje budowę atomu i jego składniki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>określa jednostkę ładunku (1 C) jako wielokrotność ładunku elementarnego</li> <li>wyjaśnia elektryzowanie przez tarcie i dotyk, analizuje przepływ elektronów</li> <li>wyjaśnia pojęcie jonu</li> </ul>		
<p>9.2. Siły wzajemnego oddziaływania ciał naelektryzowanych</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>bada jakościowo oddziaływanie między ciałami naelektryzowanymi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>formuluje ogólne wnioski z badań nad oddziaływaniem ciał naelektryzowanych</li> </ul>		
<p>9.3. Przewodniki i izolatory</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady przewodników i izolatorów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje budowę przewodników i izolatorów, wyjaśnia rolę elektronów swobodnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, jak rozmieszczony jest –uzyskany na skutek naelektryzowania – ładunek w przewodniku, a jak w izolatorze</li> <li>wyjaśnia uziemianie ciał</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje mechanizm zubożniania ciał naelektryzowanych (metali i izolatorów)</li> </ul>	
<p>9.4. Zjawisko indukcji elektrostatycznej. Zasada zachowania ładunku. Zasada</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>demonstruje elektryzowanie przez indukcję</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje budowę i zasadę działania elektroskopu</li> <li>analizuje przepływ ładunków podczas elektryzowania przez tarcie i dotyk, stosując zasadę zachowania ładunku</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>na podstawie doświadczeń z elektroskopem formuluje i wyjaśnia zasadę zachowania ładunku</li> </ul>		

<i>działania elektroskopu</i>					
9.5. Pole elektryczne		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>posługuje się pojęciem pola elektrostatycznego do wyjaśnienia zachowania się nitek lub bibulek przymocowanych do naelektryzowanej kulki</i></li> <li>• <i>rozdziela pole centralne i jednorodne</i></li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>wyjaśnia oddziaływanie na odległość ciał naelektryzowanych z użyciem pojęcia pola elektrostatycznego</i></li> </ul>	

#### 4. O prądzie elektrycznym

10.1. Prąd elektryczny w metalach. Napięcie elektryczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>opisuje przepływ prądu w przewodnikach jako ruch elektronów swobodnych</i></li> <li>• <i>posługuje się intuicyjnie pojęciem napięcia elektrycznego</i></li> <li>• <i>podaje jednostkę napięcia (1 V)</i></li> <li>• <i>wskazuje woltomierz jako przyrząd do pomiaru napięcia</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>opisuje przemianę energii w przewodniku, między końcami którego wytworzono napięcie</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>zapisuje i wyjaśnia wzór</i> <math display="block">U_{AB} = \frac{W_{A \rightarrow B}}{q}</math></li> <li>• <i>wymienia i opisuje skutki przepływu prądu w przewodnikach</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>wskazuje skutki przerywania dostaw energii elektrycznej do urządzeń o kluczowym znaczeniu</i></li> </ul>	
10.2. Źródła napięcia. Obwód elektryczny	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>wymienia źródła napięcia: ogniwo, akumulator, prądnica</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>rysuje schemat prostego obwodu elektrycznego z użyciem symboli elementów wchodzących w jego skład</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>wskazuje kierunek przepływu elektronów w obwodzie i umowny kierunek prądu</i></li> <li>• <i>łączy według podanego schematu obwód elektryczny składający się ze źródła napięcia, odbiornika, wyłącznika, woltomierza i amperomierza</i></li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>**mierzy napięcie na odbiorniku</i></li> </ul>
10.3. Natężenie prądu elektrycznego	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>podaje jednostkę natężenia prądu (1 A)</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>oblicza natężenie prądu ze wzoru</i> <math display="block">I = \frac{q}{t} \text{ (6.8)}</math></li> <li>• <i>buduje prosty obwód prądu i mierzy natężenie prądu w tym obwodzie</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>objaśnia proporcjonalność <math>q \sim t</math></i></li> <li>• <i>oblicza każdą wielkość ze wzoru</i> <math display="block">I = \frac{q}{t}</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>przelicza jednostki ładunku (1 C, 1 Ah, 1 As)</i></li> </ul>	

10.4. Prawo Ohma. Opór elektryczny przewodnika	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, skąd się bierze opór przewodnika</li> <li>• podaje jednostkę oporu elektrycznego (<math>1 \Omega</math>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza opór przewodnika ze wzoru <math>R = \frac{U}{I}</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• objaśnia zależność wyrażoną przez prawo Ohma</li> <li>• sporządza wykres zależności <math>I(U)</math></li> <li>• wyznacza opór elektryczny przewodnika</li> <li>• oblicza każdą wielkość ze wzoru <math>R = \frac{U}{I}</math></li> </ul>		
10.5. Obwody elektryczne i ich schematy	<ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się symbolami graficznymi elementów obwodów elektrycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rysuje schematy elektryczne prostych obwodów elektrycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• łączy według podanego schematu prosty obwód elektryczny</li> </ul>		
10.6. Rola izolacji elektrycznej i bezpieczników	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje rolę izolacji elektrycznej przewodu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia rolę bezpieczników w domowej instalacji elektrycznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje niebezpieczeństwa związane z używaniem prądu elektrycznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia budowę domowej sieci elektrycznej</li> <li>• opisuje równoległe połączenie odbiorników w sieci domowej</li> </ul>	
10.7. Praca i moc prądu elektrycznego	<ul style="list-style-type: none"> <li>• odczytuje dane znamionowe z tabliczki znamionowej odbiornika</li> <li>• odczytuje z licznika zużytą energię elektryczną</li> <li>• podaje jednostki pracy oraz mocy prądu i je przelicza</li> <li>• podaje przykłady pracy wykonanej przez prąd elektryczny</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza pracę prądu elektrycznego ze wzoru <math>W = UIt</math></li> <li>• oblicza moc prądu ze wzoru <math>P = UI</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje przemiany energii elektrycznej w grzałce, silniku odkurzacza, żarówce</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• **oblicza każdą z wielkości występujących we wzorach :  <math>W = UIt</math>  <math>W = \frac{U^2 t}{R}</math>  <math>W = I^2 Rt</math></li> </ul>
10.8. Zmiana energii elektrycznej w inne formy energii. Wyznaczanie ciepła właściwego wody za pomocą czajnika elektrycznego	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykonuje pomiary masy wody, temperatury i czasu ogrzewania wody</li> <li>• podaje rodzaj energii, w jaki zmienia się w tym doświadczeniu energia elektryczna</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje sposób wykonania doświadczenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykonuje obliczenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• objaśnia sposób dochodzenia do wzoru <math>c = \frac{Pt}{m\Delta T}</math></li> <li>• zaokrągla wynik do dwóch cyfr znaczących</li> </ul>	

10.9. Skutki przerwania dostaw energii elektrycznej do urządzeń o kluczowym znaczeniu					<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>**</b>analizuje teksty źródłowe, w tym popularnonaukowe, i przygotowuje wypowiedź pisemną lub ustną</li> </ul>
---	--	--	--	--	--

## Wymagania na poszczególne oceny roczne

### 5. O zjawiskach magnetycznych

11.1. Właściwości magnesów trwałych	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje nazwy biegunów magnetycznych i opisuje oddziaływania między nimi</li> <li>• opisuje i demonstrowuje zachowanie igły magnetycznej w pobliżu magnesu</li> <li>• opisuje sposób posługiwania się kompasem =</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje pole magnetyczne Ziemi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje oddziaływanie magnesu na żelazo i podaje przykłady wykorzystania tego oddziaływania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• do opisu oddziaływania magnetycznego używa pojęcia pola magnetycznego</li> </ul>	
11.2. Przewodnik z prądem jako źródło pola magnetycznego  Elektromagnes i jego zastosowania	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje budowę elektromagnesu</li> <li>• demonstrowuje działanie elektromagnesu na znajdujące się w pobliżu przedmioty żelazne i magnesy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• demonstrowuje oddziaływanie prostoliniowego przewodnika z prądem na igłę magnetyczną umieszczoną w pobliżu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje rolę rdzenia w elektromagnesie</li> <li>• wskazuje bieguny N i S elektromagnesu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia zachowanie igły magnetycznej z użyciem pojęcia pola magnetycznego wytworzonego przez prąd elektryczny</li> </ul>	
11.3. Silnik elektryczny na prąd stały		<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje oddziaływanie elektromagnesu z magnesem jako podstawę działania silnika na prąd stały</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• buduje model silnika na prąd stały i demonstrowuje jego działanie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>**</b>podaje cechy prądu przemiennego wykorzystywanego w sieci energetycznej</li> </ul>
11.5. Fale elektromagnetyczne. Rodzaje i przykłady zastosowań	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nazywa rodzaje fal elektromagnetycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady zastosowania fal elektromagnetycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje właściwości różnych rodzajów fal elektromagnetycznych (rozchodzenie się w próżni, szybkość rozchodzenia się, różne długości fali)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>**</b>analizuje teksty źródłowe, w tym popularnonaukowe, i przygotowuje wypowiedź pisemną lub ustną na temat zastosowań fal elektromagnetycznych (wym. ogólne IV)</li> </ul>

## 5. Drgania i fale sprężyste

<p>8.1. Ruch drgający. Przemiany energii mechanicznej w ruchu drgającym</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje w otoczeniu przykłady ciała wykonujących ruch drgający</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje znaczenie pojęć: położenie równowagi, wychylenie, amplituda, okres, częstotliwość</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>odczytuje amplitudę i okres z wykresu <math>x(t)</math> dla drgającego ciała</li> <li>opisuje ruch wahadła i ciężarka na sprężynie oraz analizuje przemiany energii mechanicznej w tych ruchach</li> </ul>		
<p>8.2. Wahadło. Wyznaczanie okresu i częstotliwości drgań</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>doświadczalnie wyznacza okres i częstotliwość drgań wahadła lub ciężarka na sprężynie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje zjawisko izochronizmu wahadła (8.9a)</li> </ul>		
<p>8.3. Fala sprężysta. Wielkości, które opisują falę sprężystą, i związki między nimi</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>demonstruje falę poprzeczną i falę podłużną</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje różnice między falami poprzecznymi i falami podłużnymi</li> <li>posługuje się pojęciami: długość fali, szybkość rozchodzenia się fali, kierunek rozchodzenia się fali</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje wzory <math>\lambda = vT</math> oraz <math>\lambda = \frac{v}{f}</math> do obliczeń</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>**opisuje mechanizm przekazywania drgań w przypadku fali na napiętej linie i fal dźwiękowych w powietrzu</li> </ul>
<p>8.4. Dźwięki i wielkości, które je opisują. Ultradźwięki i infradźwięki</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady źródeł dźwięku</li> <li>demonstruje wytwarzanie dźwięków w przedmiotach drgających i instrumentach muzycznych</li> <li>wymienia, od jakich wielkości fizycznych zależy wysokość i głośność dźwięku</li> <li>wyjaśnia, co nazywamy ultradźwiękami i infradźwiękami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje mechanizm powstawania dźwięków w powietrzu</li> <li>obserwuje oscylogramy dźwięków z wykorzystaniem komputera</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje cechy fali dźwiękowej (częstotliwość 20–20 000 Hz, fala podłużna)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje występowanie w przyrodzie infradźwięków i ultradźwięków oraz ich zastosowanie</li> </ul>	

## 6. Optyka, czyli nauka o świetle

12.1. Źródła światła. Powstawanie cienia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady źródeł światła</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje sposób wykazania, że światło rozchodzi się po liniach prostych</li> <li>• demonstruje prostoliniowe rozchodzenie się światła</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia powstawanie obszarów cienia i półcienia za pomocą prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym</li> </ul>		
12.2. Odbicie światła. Obrazy otrzymywane w zwierciadle płaskim	<ul style="list-style-type: none"> <li>• demonstruje powstawanie obrazów w zwierciadle płaskim</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje zjawisko odbicia światła od powierzchni gładkiej, wskazuje kąt padania i kąt odbicia</li> <li>• opisuje zjawisko rozproszenia światła na powierzchniach chropowatych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje cechy obrazu otrzymanego w zwierciadle płaskim</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rysuje konstrukcyjnie obrazy otrzymywane w zwierciadle płaskim</li> </ul>	
12.3. Otrzymywanie obrazów w zwierciadłach kulistych	<ul style="list-style-type: none"> <li>• szkicuje zwierciadła kuliste wklęsłe i wypukłe</li> <li>• wskazuje oś optyczną, główną, ognisko, ogniskową i promień krzywizny zwierciadła</li> <li>• wykreśla bieg wiązki promieni równoległych do osi optycznej po odbiciu od zwierciadła</li> <li>• podaje przykłady praktycznego zastosowania zwierciadeł</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• na podstawie obserwacji powstawania obrazów wymienia cechy obrazów otrzymywanych w zwierciadle kulistym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rysuje konstrukcyjnie obrazy otrzymywane za pomocą zwierciadła wklęsłego</li> <li>• demonstruje powstawanie obrazów w zwierciadłach wklęsłych i wypukłych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rysuje konstrukcyjnie ognisko pozorne zwierciadła wypukłego i objaśnia jego powstawanie</li> <li>• rysuje konstrukcyjnie obrazy otrzymywane za pomocą zwierciadła wypukłego</li> </ul>	
12.4. Załamanie światła na granicy dwóch ośrodków	<ul style="list-style-type: none"> <li>• demonstruje zjawisko załamania światła</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• szkicuje przejście światła przez granicę dwóch ośrodków, wskazuje kąt padania i kąt załamania</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia zależność zmiany biegu wiązki promienia przy przejściu przez granicę dwóch ośrodków od szybkości rozchodzenia się światła w tych ośrodkach</li> </ul>	
12.5. Przejście wiązki światła białego przez pryzmat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje światło białe jako mieszaninę barw</li> <li>• rozpoznaje tęczę jako efekt rozszczepienia światła słonecznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia rozszczepienie światła białego w pryzmacie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia pojęcie światła jednobarwnego (monochromatycznego) i prezentuje je za pomocą wskaźnika laserowego</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega widzenie barwne</li> </ul>		

			<ul style="list-style-type: none"> <li>demonstruje rozszczepienie światła w pryzmacie</li> </ul>		
12.6. Soczewki	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje bieg promieni równoległych do osi optycznej, przechodzących przez soczewkę skupiającą i rozpraszającą</li> <li>posługuje się pojęciem ogniska, ogniskowej i osi optycznej</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>doświadczalnie znajduje ognisko i mierzy ogniskową soczewki skupiającej</li> <li>oblicza zdolność skupiającą soczewki ze wzoru <math>Z = \frac{1}{f}</math> i wyraża ją w dioptriach</li> </ul>		
12.7. Obrazy otrzymane za pomocą soczewek	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozdziela obrazy rzeczywiste, pozorne, proste, odwrócone, powiększone, pomniejszone</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wytwarza za pomocą soczewki skupiającej ostry obraz przedmiotu na ekranie</li> <li>rysuje konstrukcje obrazów otrzymanych za pomocą soczewek skupiających i rozpraszających</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>na podstawie materiałów źródłowych opisuje zasadę działania prostych przyrządów optycznych (wym. ogólne IV)</li> </ul>	
12.8. Wady wzroku. Krótkowzroczność i dalekowzroczność		<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, na czym polegają krótkowzroczność i dalekowzroczność</li> <li>podaje rodzaje soczewek (skupiająca, rozpraszająca) do korygowania wad wzroku</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje rolę soczewek w korygowaniu wad wzroku</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje znak zdolności skupiającej soczewek korygujących krótkowzroczność i dalekowzroczność</li> </ul>	
12.9. Porównujemy fale mechaniczne i elektromagnetyczne		<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia cechy wspólne i różnice w rozchodzeniu się fal mechanicznych i elektromagnetycznych</li> <li>wymienia sposoby przekazywania informacji i wskazuje znaczenie fal elektromagnetycznych dla człowieka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystuje do obliczeń związek <math>\lambda = \frac{c}{f}</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia transport energii przez fale elektromagnetyczne</li> </ul>	

**OCENĘ CELUJĄCĄ otrzymuje uczeń, który** :samodzielnie wykorzystuje wiadomości w sytuacjach nietypowych i problemowych (np. rozwiązując dodatkowe zadania o podwyższonym stopniu trudności, wyprowadzając wzory, analizując wykresy), wzorowo posługuje się językiem przedmiotu, swobodnie operuje wiedzą pochodzącą z różnych źródeł.

### **Wymagania i sposób oceniania:**

- Ocenie podlegają:

klasówki - z całego działu (zapowiadane),

kartkówki - z 2-3 ostatnich tematów, także z lekcji bieżącej (bez zapowiedzi),

odpowiedzi ustne - z realizowanego materiału (w tym utrwalanego w pracy domowej), także z lekcji bieżącej,

praca ucznia na lekcji, prace dodatkowe oraz szczególne osiągnięcia.

- Prace klasowe sprawdzane są do dwóch tygodni.
- Uczeń ma obowiązek uzupełnić braki w wiedzy i umiejętnościach. Może również zwrócić się o pomoc do nauczyciela (indywidualne konsultacje z nauczycielem).
- W semestrze dozwolone: 1 „np, 1 bz(brak zeszytu lub zadania) zgłoszone na kartce. Uczeń ma obowiązek wpisać na ostatniej stronie zeszytu przedmiotowego datę „np., bz (informacja dla Rodzica).