

## KRYTERIA OCENIANIA

- Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń który sprostał wymaganiom koniecznym, prowadzi zeszyt przedmiotowy i korzysta z podręcznika, braki w wiadomościach i umiejętnościach nie przekreślają możliwości dalszego kształcenia, rozumie pytania i polecenia, zna podstawowe jednostki układu SI i wielkości fizyczne przewidziane w programie, wykonuje z pomocą nauczyciela elementarne obliczenia o niewielkim stopniu trudności oraz proste doświadczenia fizyczne, potrafi połączyć elementarne wiadomości z fizyki ze zjawiskami życia codziennego, przejawia gotowość i chęć przyswajania nowych wiadomości, systematycznie uczęszcza na zajęcia i uczestniczy w nich w miarę swoich możliwości.
- Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń który sprostał wymaganiom koniecznym i podstawowym, stosuje pojęcia fizyczne do opisu zjawisk, zna symbole, jednostki fizyczne układu SI i potrafi je przeliczać, zna wzory fizyczne i stosuje je do rozwiązywania zadań o średnim stopniu trudności, samodzielnie wykonuje proste pomiary, potrafi wykonać proste doświadczenia fizyczne, prowadzi zeszyt przedmiotowy, korzysta z notatek i podręcznika.
- Ocenę dobrą otrzymuje uczeń który opanował wiadomości i umiejętności włącznie z poziomem rozszerzonego, swobodnie posługuje się językiem fizycznym przy opisywaniu zjawisk, wyjaśnia i porównuje związki między poszczególnymi wielkościami fizycznymi, wykonuje pomiary, korzysta z tabel i wykresów, stosuje poznane wzory i prawa w typowych sytuacjach zadaniowych, potrafi wykonać zaplanowane doświadczenie z fizyki, rozwiązywać problemy, prowadzi zeszyt przedmiotowy, korzysta z notatek, podręcznika i dodatkowych lektur.
- Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń który w wysokim stopniu opanował treści programowe oraz swobodnie posługuje się terminologią fizyczną; zdobytą wiedzę stosuje w nowych sytuacjach, wykorzystuje informacje przedstawione w różnych formach i potrafi je zinterpretować i zapisać w innej formie. Potrafi przeprowadzić analizę sytuacji, opisuje zjawiska fizyczne i rozwiązuje problemy, przeprowadza i analizuje doświadczenia, proponuje różne metody rozwiązań sytuacji zadaniowych, potrafi poprawnie rozumować w kategoriach przyczynowo – skutkowych wykorzystując wiedzę przewidzianą w podstawie programowej, wykorzystuje poznane prawa fizyczne do interpretacji przy rozwiązywaniu zadań obliczeniowych i problemowych, prowadzi zeszyt przedmiotowy, prowadzi własne notatki, korzysta z podręcznika, dodatkowych źródeł informacji i lektury.
- Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który jest twórczy, rozwiązuje zadania problemowe w sposób niekonwencjonalny, potrafi dokonać syntezy wiedzy i na tej podstawie sformułować hipotezy badawcze oraz zaproponować sposób ich weryfikacji, samodzielnie prowadzi badania o charakterze naukowym, z własnej inicjatywy pogłębia swoją wiedzę, korzystając z różnych źródeł, poszukuje zastosowań wiedzy w praktyce, dzieli się swoją wiedzą z innymi uczniami, osiąga sukcesy w konkursach pozaszkolnych.

Wymagania edukacyjne kl. VIII

Wymagania konieczne i podstawowe Uczeń:	Wymagania rozszerzone i dopełniające Uczeń:
<b>• 7. Przemiany energii w zjawiskach cieplnych</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia składniki energii wewnętrznej (4.5)</li> <li>podaje przykłady, w których na skutek wykonania pracy wzrosła energia wewnętrzna ciała (4.4)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, dlaczego podczas ruchu z tarcieniem nie jest spełniona zasada zachowania energii mechanicznej (4.4)</li> <li>wyjaśnia, dlaczego przyrost temperatury ciała świadczy o wzroście jego energii wewnętrznej (4.5)</li> <li>objaśnia różnice między energią mechaniczną i energią wewnętrzną ciała (3.4 i 4.4)</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 (4.4, 4.7)</li> <li>badą przewodnictwo cieplne i określa, który z materiałów jest lepszym przewodnikiem ciepła (1.3, 1.4, 4.10b)</li> <li>podaje przykłady przewodników i izolatorów (4.7)</li> <li>opisuje rolę izolacji cieplnej w życiu codziennym (4.7)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>objaśnia zjawisko przewodzenia ciepła z wykorzystaniem modelu budowy materii (4.7)</li> <li>formuluje jakościowo pierwszą zasadę termodynamiki (1.2)</li> <li>rozpoznaje sytuacje, w których ciała pozostają w równowadze termicznej (4.1, 4.3)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady konwekcji (4.8)</li> <li>prezentuje doświadczalnie zjawisko konwekcji (4.8)</li> <li>wyjaśnia pojęcie ciągu kominowego (4.8)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia zjawisko konwekcji (4.8)</li> <li>uzasadnia, dlaczego w cieczach i gazach przepływ energii odbywa się głównie przez konwekcję (1.2, 4.8)</li> <li>opisuje znaczenie konwekcji w prawidłowej wentylacji mieszkań (1.2, 4.8)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje zależność zmiany temperatury ciała od ilości dostarczonego lub oddanego ciepła i masy ciała (1.8, 4.6)</li> <li>odczytuje z tabeli wartości ciepła właściwego (1.1, 4.6)</li> <li>analizuje znaczenie dla przyrody dużej wartości ciepła właściwego wody (1.2, 4.6)</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>definiuje ciepło właściwe substancji (1.8, 4.6)</li> <li>oblicza każdą wielkość ze wzoru <math>Q = cm \Delta T</math> (4.6)</li> <li>wyjaśnia sens fizyczny ciepła właściwego (4.6)</li> <li>opisuje zasadę działania wymiennika ciepła i chłodnicy (1.1)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>demonstruje zjawiska topnienia, wrzenia i skraplania (1.3, 4.10a)</li> <li>opisuje zjawisko topnienia (stałość temperatury, zmiany energii wewnętrznej topniejących ciał) (1.1, 4.9)</li> <li>podaje przykład znaczenia w przyrodzie dużej wartości ciepła topnienia lodu (1.2, 4.9)</li> <li>opisuje proporcjonalność ilości ciepła potrzebnego do stopienia ciała stałego w temperaturze topnienia do masy tego ciała (1.8, 4.9)</li> <li>odczytuje z tabeli temperaturę topnienia i ciepło topnienia (1.1)</li> <li>analizuje (energetycznie) zjawiska parowania i wrzenia (4.9)</li> <li>opisuje proporcjonalność ilości ciepła potrzebnego do wyparowania cieczy do masy tej cieczy (1.8)</li> <li>odczytuje z tabeli temperaturę wrzenia i ciepło parowania w temperaturze wrzenia (1.1)</li> <li>podaje przykłady znaczenia w przyrodzie dużej wartości ciepła parowania wody (1.2)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, dlaczego podczas topnienia i krzepnięcia temperatura pozostaje stała mimo zmiany energii wewnętrznej (1.2, 4.9)</li> <li>na podstawie proporcjonalności <math>Q \sim m</math> definiuje ciepło topnienia substancji (1.8, 4.9)</li> <li>oblicza każdą wielkość ze wzoru <math>Q = m c_t</math> (1.6, 4.9)</li> <li>wyjaśnia sens fizyczny ciepła topnienia (1.2, 4.9)</li> <li>na podstawie proporcjonalności <math>Q \sim m</math> definiuje ciepło parowania (1.8, 4.9)</li> <li>oblicza każdą wielkość ze wzoru <math>Q = m c_p</math> (1.6, 4.9)</li> <li>wyjaśnia sens fizyczny ciepła parowania (1.2)</li> <li>opisuje zasadę działania chłodziarki (1.1)</li> <li>opisuje (na podstawie wiadomości z klasy 7.) zjawiska sublimacji i resublimacji (4.9)</li> </ul>
<b>• 8. Drgania i fale sprężyste</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje w otoczeniu przykłady ciał wykonujących ruch drgający (8.1)</li> <li>podaje znaczenie pojęć: położenie równowagi, wychylenie, amplituda, okres, częstotliwość (8.1)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>odczytuje amplitudę i okres z wykresu <math>x(t)</math> dla drgającego ciała (1.1, 8.1, 8.3)</li> <li>opisuje ruch wahadła i ciężarka na sprężynie oraz analizuje przemiany energii mechanicznej w tych</li> </ul>

Wymagania konieczne i podstawowe Uczeń:	Wymagania rozszerzone i dopełniające Uczeń:
	ruchach (1.2, 8.2)
<ul style="list-style-type: none"> <li>doświadczalnie wyznacza okres i częstotliwość drgań wahadła lub ciężarka na sprężynie (1.3, 1.4, 1.5, 8.9a)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje zjawisko izochronizmu wahadła (8.9a)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>demonstruje falę poprzeczną i falę podłużną (8.4)</li> <li>podaje różnice między falami poprzecznymi i falami podłużnymi (8.4)</li> <li>posługuje się pojęciami: długość fali, szybkość rozchodzenia się fali, kierunek rozchodzenia się fali (8.5)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje mechanizm przekazywania drgań w przypadku fali na napiętej linie i fal dźwiękowych w powietrzu (8.4)</li> <li>stosuje wzory <math>\lambda = v_T</math> oraz <math>\lambda = \frac{v}{f}</math> do obliczeń (1.6, 8.5)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje mechanizm powstawania dźwięków w powietrzu (8.6)</li> <li>podaje przykłady źródeł dźwięku (8.6)</li> <li>demonstruje wytwarzanie dźwięków w przedmiotach drgających i instrumentach muzycznych (8.9b)</li> <li>wymienia, od jakich wielkości fizycznych zależy wysokość i głośność dźwięku (8.7)</li> <li>obserwuje oscylogramy dźwięków z wykorzystaniem komputera (8.9c)</li> <li>wyjaśnia, co nazywamy ultradźwiękami i infradźwiękami (8.8)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje cechy fali dźwiękowej (częstotliwość 20–20 000 Hz, fala podłużna) (8.8)</li> <li>opisuje występowanie w przyrodzie infradźwięków i ultradźwięków oraz ich zastosowanie (8.8)</li> </ul>
<b>9. O elektryczności statycznej</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje budowę atomu i jego składniki (6.1, 6.6)</li> <li>wskazuje w otoczeniu zjawiska elektryzowania przez tarcie i dotyk (6.1)</li> <li>demonstruje zjawisko elektryzowania przez tarcie i dotyk (1.4, 6.16a)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>określa jednostkę ładunku (1 C) jako wielokrotność ładunku elementarnego (6.6)</li> <li>wyjaśnia elektryzowanie przez tarcie i dotyk, analizuje przepływ elektronów (6.1)</li> <li>wyjaśnia pojęcie jonu (6.1)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>badą jakościowo oddziaływanie między ciałami naelektryzowanymi (1.4, 6.2, 6.16b)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>formułuje ogólne wnioski z badań nad oddziaływaniem ciał naelektryzowanych (1.2, 1.3)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady przewodników i izolatorów (6.3, 6.16c)</li> <li>opisuje budowę przewodników i izolatorów, wyjaśnia rolę elektronów swobodnych (6.3)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, jak rozmieszczony jest –uzyskany na skutek naelektryzowania– ładunek w przewodniku, a jak w izolatorze (6.3)</li> <li>opisuje mechanizm zubożenia ciał naelektryzowanych (metali i izolatorów) (6.3)</li> <li>wyjaśnia uziemianie ciał (6.3)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>demonstruje elektryzowanie przez indukcję (6.4)</li> <li>opisuje budowę i zasadę działania elektroskopu (6.5)</li> <li>analizuje przepływ ładunków podczas elektryzowania przez tarcie i dotyk, stosując zasadę zachowania ładunku (6.4)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>na podstawie doświadczeń z elektroskopem formułuje i wyjaśnia zasadę zachowania ładunku (6.4)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się pojęciem pola elektrostatycznego do wyjaśnienia zachowania się nitek lub bibulek przymocowanych do naelektryzowanej kulki (1.1)</li> <li>rozdzieli pole centralne i jednorodne (1.1)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia oddziaływanie na odległość ciał naelektryzowanych z użyciem pojęcia pola elektrostatycznego (1.1)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje przepływ prądu w przewodnikach jako ruch elektronów swobodnych (6.7)</li> <li>posługuje się intuicyjnie pojęciem napięcia elektrycznego (6.9)</li> <li>opisuje przemianę energii w przewodniku, między końcami którego wytworzono napięcie (6.9)</li> <li>podaje jednostkę napięcia (1 V) (6.9)</li> <li>wskazuje woltomierz jako przyrząd do pomiaru napięcia (6.9)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje i wyjaśnia wzór           <math display="block">U_{AB} = \frac{W_{A \rightarrow B}}{q}</math> </li> <li>wymienia i opisuje skutki przepływu prądu w przewodnikach (6.11)</li> <li>wskazuje skutki przerywania dostaw energii elektrycznej do urządzeń o kluczowym znaczeniu (6.15)</li> </ul>

Wymagania konieczne i podstawowe Uczeń:	Wymagania rozszerzone i dopełniające Uczeń:
<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia źródła napięcia: ogniwo, akumulator, prądnica (6.9)</li> <li>rysuje schemat prostego obwodu elektrycznego z użyciem symboli elementów wchodzących w jego skład (6.13)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje kierunek przepływu elektronów w obwodzie i umowny kierunek prądu (6.7)</li> <li>łączy według podanego schematu obwód elektryczny składający się ze źródła napięcia, odbiornika, wyłącznika, woltomierza i amperomierza (6.16d)</li> <li>mierzy napięcie na odbiorniku (6.9)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza natężenie prądu ze wzoru <math>I = \frac{q}{t}</math> (6.8)</li> <li>podaje jednostkę natężenia prądu (1 A) (6.8)</li> <li>buduje prosty obwód prądu i mierzy natężenie prądu w tym obwodzie (6.8, 6.16d)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>objaśnia proporcjonalność <math>q \sim t</math> (6.8)</li> <li>oblicza każdą wielkość ze wzoru <math>I = \frac{q}{t}</math> (6.8)</li> <li>przelicza jednostki ładunku (1 C, 1 Ah, 1 As) (6.8)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, skąd się bierze opór przewodnika (6.12)</li> <li>oblicza opór przewodnika ze wzoru <math>R = \frac{U}{I}</math> (6.12)</li> <li>podaje jednostkę oporu elektrycznego (1 <math>\Omega</math>) (6.12)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>objaśnia zależność wyrażoną przez prawo Ohma (6.12)</li> <li>sporządza wykres zależności <math>I(U)</math> (1.8)</li> <li>wyznacza opór elektryczny przewodnika (6.16e)</li> <li>oblicza każdą wielkość ze wzoru <math>R = \frac{U}{I}</math> (6.12)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>rysuje schematy elektryczne prostych obwodów elektrycznych (6.13)</li> <li>posługuje się symbolami graficznymi elementów obwodów elektrycznych (6.13)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>łączy według podanego schematu prosty obwód elektryczny (6.16d)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje rolę izolacji elektrycznej przewodu (6.14)</li> <li>wyjaśnia rolę bezpieczników w domowej instalacji elektrycznej (6.14)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia budowę domowej sieci elektrycznej (6.14)</li> <li>opisuje równoległe połączenie odbiorników w sieci domowej (6.14)</li> <li>opisuje niebezpieczeństwa związane z używaniem prądu elektrycznego (6.14)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>odczytuje dane znamionowe z tabliczki znamionowej odbiornika (6.10)</li> <li>odczytuje z licznika zużytą energię elektryczną (6.10)</li> <li>oblicza pracę prądu elektrycznego ze wzoru <math>w = UIt</math> (6.10)</li> <li>oblicza moc prądu ze wzoru <math>P = UI</math> (6.10)</li> <li>podaje jednostki pracy oraz mocy prądu i je przelicza (6.10)</li> <li>podaje przykłady pracy wykonanej przez prąd elektryczny (6.10)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza każdą z wielkości występujących we wzorach (6.10):  <math display="block">W = UIt</math> <math display="block">W = \frac{U^2 t}{R}</math> <math display="block">W = I^2 Rt</math> </li> <li>opisuje przemiany energii elektrycznej w grzałce, silniku odkurzacza, żarówce (6.11)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wykonuje pomiary masy wody, temperatury i czasu ogrzewania wody (1.3)</li> <li>podaje rodzaj energii, w jaki zmienia się w tym doświadczeniu energia elektryczna (1.4, 4.10c, 6.11)</li> <li>opisuje sposób wykonania doświadczenia (4.10c)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>objaśnia sposób dochodzenia do wzoru <math>c = \frac{Pt}{m \Delta T}</math> (4.10c)</li> <li>wykonuje obliczenia (1.6)</li> <li>zaokrągla wynik do dwóch cyfr znaczących (1.6)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje teksty źródłowe, w tym popularnonaukowe, i przygotowuje wypowiedź pisemną lub ustną (wym. ogólne IV)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje nazwy biegunów magnetycznych i opisuje oddziaływania między nimi (7.1)</li> <li>opisuje i demonstruje zachowanie igły magnetycznej w pobliżu magnesu (7.1, 7.7a)</li> <li>opisuje pole magnetyczne Ziemi (7.2)</li> <li>opisuje sposób posługiwania się kompasem (7.2)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje oddziaływanie magnesu na żelazo i podaje przykłady wykorzystania tego oddziaływania (7.3)</li> <li>do opisu oddziaływania magnetycznego używa pojęcia pola magnetycznego (7.2)</li> </ul>

Wymagania konieczne i podstawowe Uczeń:	Wymagania rozszerzone i dopełniające Uczeń:
<ul style="list-style-type: none"> <li>demonstruje oddziaływanie prostoliniowego przewodnika z prądem na igłę magnetyczną umieszczoną w pobliżu (7.4, 7.7b)</li> <li>opisuje budowę elektromagnesu (7.5)</li> <li>demonstruje działanie elektromagnesu na znajdujące się w pobliżu przedmioty żelazne i magnesy (7.5)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia zachowanie igły magnetycznej z użyciem pojęcia pola magnetycznego wytworzonego przez prąd elektryczny (1.2, 7.4)</li> <li>opisuje rolę rdzenia w elektromagnesie (7.5)</li> <li>wskazuje bieguny N i S elektromagnesu (7.5)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje oddziaływanie elektromagnesu z magnesem jako podstawę działania silnika na prąd stały (7.6)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>buduje model silnika na prąd stały i demonstruje jego działanie (1.3, 7.6)</li> <li>podaje cechy prądu przemiennego wykorzystywanego w sieci energetycznej (wym. ogólne IV)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia różnice między prądem stałym i prądem przemiennym (1.2)</li> <li>podaje przykłady praktycznego wykorzystania prądu stałego i przemiennego (1.1, 1.2)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>doświadczalnie demonstruje, że zmieniające się pole magnetyczne jest źródłem prądu elektrycznego w zamkniętym obwodzie (1.3)</li> <li>opisuje zasadę działania najprostszej prądnicy prądu przemiennego (1.1, 1.2, 1.3)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>nazywa rodzaje fal elektromagnetycznych (9.12)</li> <li>podaje przykłady zastosowania fal elektromagnetycznych (9.12)</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) (9.12)</li> <li>analizuje teksty źródłowe, w tym popularnonaukowe, i przygotowuje wypowiedź pisemną lub ustną na temat zastosowań fal elektromagnetycznych (wym. ogólne IV)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady źródeł światła (9.1)</li> <li>opisuje sposób wykazania, że światło rozchodzi się po liniach prostych (9.1)</li> <li>demonstruje prostoliniowe rozchodzenie się światła (9.14a)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia powstawanie obszarów cienia i półcienia za pomocą prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym (9.1)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje zjawisko odbicia światła od powierzchni gładkiej, wskazuje kąt padania i kąt odbicia (9.2)</li> <li>opisuje zjawisko rozproszenia światła na powierzchniach chropowatych (9.3)</li> <li>demonstruje powstawanie obrazów w zwierciadle płaskim (9.4, 9.14a)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rysuje konstrukcyjnie obrazy otrzymywane w zwierciadle płaskim (9.5)</li> <li>podaje cechy obrazu otrzymanego w zwierciadle płaskim (9.14a)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>szkicuje zwierciadła kuliste wklęsłe i wypukłe (9.4)</li> <li>wskazuje oś optyczną główną, ognisko, ogniskową i promień krzywizny zwierciadła (9.4)</li> <li>wykreśla bieg wiązki promieni równoległych do osi optycznej po odbiciu od zwierciadła (9.4)</li> <li>na podstawie obserwacji powstawania obrazów (9.14a) wymienia cechy obrazów otrzymywanych w zwierciadle kulistym (9.5)</li> <li>podaje przykłady praktycznego zastosowania zwierciadeł (9.5)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rysuje konstrukcje obrazów otrzymywanych za pomocą zwierciadła wklęsłego (9.5)</li> <li>demonstruje powstawanie obrazów w zwierciadłach wklęsłych i wypukłych (9.4, 9.14a)</li> <li>rysuje konstrukcyjnie ognisko pozorne zwierciadła wypukłego i objaśnia jego powstawanie (9.4, 9.5)</li> <li>rysuje konstrukcyjnie obrazy otrzymywane za pomocą zwierciadła wypukłego (9.5)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>demonstruje zjawisko załamania światła (9.14a)</li> <li>szkicuje przejście światła przez granicę dwóch ośrodków, wskazuje kąt padania i kąt załamania (9.6)</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 (9.6)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia rozszczepienie światła białego w pryzmacie (9.10)</li> <li>opisuje światło białe jako mieszaninę barw (9.10)</li> <li>rozpoznaje tęczę jako efekt rozszczepienia światła słonecznego (9.10)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia pojęcie światła jednobarwnego (monochromatycznego) i prezentuje je za pomocą wskaźnika laserowego (9.11)</li> <li>wyjaśnia, na czym polega widzenie barwne (9.10)</li> <li>demonstruje rozszczepienie światła w pryzmacie (9.14c)</li> </ul>

Wymagania konieczne i podstawowe Uczeń:	Wymagania rozszerzone i dopełniające Uczeń:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje bieg promieni równoległych do osi optycznej, przechodzących przez soczewkę skupiającą i rozpraszającą (9.7)</li> <li>• posługuje się pojęciem ogniska, ogniskowej i osi optycznej (9.7)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• doświadczalnie znajduje ognisko i mierzy ogniskową soczewki skupiającej (9.7)</li> <li>• oblicza zdolność skupiającą soczewki ze wzoru <math>z = \frac{1}{f}</math> i wyraża ją w dioptriach (9.7)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wytwarza za pomocą soczewki skupiającej ostry obraz przedmiotu na ekranie (9.14a, 9.14b)</li> <li>• rysuje konstrukcyjnie obrazy otrzymywane za pomocą soczewek skupiających i rozpraszających (9.8)</li> <li>• rozróżnia obrazy rzeczywiste, pozorne, proste, odwrócone, powiększone, pomniejszone (9.8)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• na podstawie materiałów źródłowych opisuje zasadę działania prostych przyrządów optycznych (wym. ogólne IV)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, na czym polegają krótkowzroczność i dalekowzroczność (9.9)</li> <li>• podaje rodzaje soczewek (skupiająca, rozpraszająca) do korygowania wad wzroku (9.9)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje rolę soczewek w korygowaniu wad wzroku (9.9)</li> <li>• podaje znak zdolności skupiającej soczewek korygujących krótkowzroczność i dalekowzroczność (9.9)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia cechy wspólne i różnice w rozchodzeniu się fal mechanicznych i elektromagnetycznych (9.13)</li> <li>• wymienia sposoby przekazywania informacji i wskazuje znaczenie fal elektromagnetycznych dla człowieka (9.13)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykorzystuje do obliczeń związek <math>\lambda = \frac{c}{f}</math> (9.13)</li> <li>• wyjaśnia transport energii przez fale elektromagnetyczne (9.13)</li> </ul>