

**Przedmiotowe zasady oceniania – Fizyka klasa III a i III b gimnazjum**  
**Nauczyciel prowadzący mgr Iwona Bieganowska**

**Zasady zostały opracowane na podstawie propozycji przygotowanej przez wydawnictwo WSiP i dostosowane do poziomu zespołu klasowego.**

**Niniejszy dokument jest podrzędnym do Statutu Szkoły.**

W klasie III gimnazjum uczeń ma obowiązek prowadzić zeszyt przedmiotowy. Jego brak będzie równorzędny z nieprzygotowaniem do zajęć. Sprawdzając wiadomości i umiejętności uczniów, należy brać pod uwagę osiem form aktywności.

<b>Forma aktywności</b>	<b>Częstość formy aktywności</b>	<b>Uwagi i forma oceniania</b>
zadania i ćwiczenia wykonywane podczas lekcji ( w tym ćwiczenia laboratoryjne )	na każdej lekcji	oceniać należy przede wszystkim zgodność efektu pracy ucznia nad zadaniami i ćwiczeniami z postawionym problemem (promuje się nowatorskie pomysły prowadzące do prawidłowego rozwiązania zwłaszcza za pomocą przeprowadzonych doświadczeń ) W zależności od stopnia trudności polecenia uczeń może otrzymać pełną ocenę lub plusa.
praca na lekcji	na każdej lekcji	oceniać należy sposób pracy, aktywność, przestrzeganie regulaminu pracowni W zależności od stopnia trudności polecenia uczeń może otrzymać pełną ocenę lub plusa. W zależności od stopnia trudności polecenia uczeń może otrzymać pełną ocenę lub plusa.
odpowiedzi ustne, udział w dyskusjach (obejmujące max 3ostatnie tematy zajęć)	czasami	W zależności od stopnia trudności polecenia uczeń może otrzymać pełną ocenę lub plusa.
Sprawdziany (obejmujące zakres materiału całego działu i zapowiedziane z tygodniowym wyprzedzeniem)	po każdym dziale	mogą mieć formę testu Uczeń otrzyma pełną ocenę wpisana do dziennika kolorem czerwonym Uczeń ma obowiązek poprawy oceny niedostatecznej. Ostateczna ocena jest średnią arytmetyczną z obydwu ocen
prace domowe	czasami	Uczeń otrzyma pełną ocenę wpisana do dziennika
referaty, opracowania, projekty	czasami	Uczeń otrzyma pełną ocenę wpisana do dziennika

przygotowanie do lekcji	w razie potrzeby	oceniać należy pomysły i materiały przygotowane do pracy na lekcji Uczeń otrzyma pełną ocenę wpisana do dziennika
udział w konkursach		nieobowiązkowa forma aktywności; przejście do kolejnych etapów powinno odpowiednio podwyższyć ocenę końcową

Uczeń może być dwa razy w ciągu półrocza nieprzygotowany do zajęć, co skutkuje minusem wpisanym do dziennika zajęć. Każde kolejne nieprzygotowanie skutkować będzie oceną częściową niedostateczną.

Aktywność ucznia podczas lekcji nagradzana może być kolejnymi plusami. Po dwóch plusach, trzecią z kolei aktywność nauczyciel nagradzał będzie oceną częściową bardzo dobrą.

**Uczeń, który był dłużej nieobecny, powinien w miarę możliwości nadrobić istotne ćwiczenia i zadania wykonane na opuszczonych lekcjach. W przypadku nieobecności podczas sprawdzianu lub pracy klasowej uczeń ma obowiązek napisać zaległą pracę w terminie uzgodnionym z nauczycielem.**

### **Kryteria oceniania prac pisemnych w formie wskaźników procentowych poprawności rozwiązań określa Statut.**

Jeżeli praca pisemna zawiera zadanie dodatkowe, ocenę celującą otrzymuje uczeń, który uzyska 100% punktów oraz poprawnie wykona zadanie dodatkowe. W klasie III zostanie przeprowadzony próbny egzamin gimnazjalny, z którego uczeń uzyska wynik wyłącznie w formie wskaźnika procentowego poprawności rozwiązań. Wynik ten nie będzie miał decydującego wpływu na ocenę półroczną i końcową, będzie stanowił informację i wskazówkę dla ucznia w kierunku uzyskania optymalnie najwyższego wyniku z egzaminu zewnętrznego.

*Uczniowie z Orzeczeniem lub Opinią PPP będą korzystały z osobnych ustalonych przez Zespół Wychowawczy form pomocy i ustalone wg. indywidualnych zasad zgodnie z zaleceniami PPP.*

## Szczegółowe kryteria wymagań na poszczególne oceny opracowane na podstawie propozycji wydawnictwa WSiP

### 9. O elektryczności statycznej

Temat według programu	Wymagania konieczne (dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (dostateczna) Uczeń:	Wymagania rozszerzone (dobra) Uczeń:	Wymagania dopełniające (b. dobra i celująca) Uczeń:
9.1. Elektryzowanie przez tarcie i zetknięcie z ciałem naelektryzowanym	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje budowę atomu i jego składniki</li> <li>elektryzuje ciało przez potarcie i zetknięcie z ciałem naelektryzowanym (9.6)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje w otoczeniu zjawiska elektryzowania przez tarcie</li> <li>objaśnia elektryzowanie przez dotyk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>określa jednostkę ładunku (1 C) jako wielokrotność ładunku elementarnego</li> <li>wyjaśnia elektryzowanie przez tarcie (analizuje przepływ elektronów)</li> </ul>	
9.2. Siły wzajemnego oddziaływania ciał naelektryzowanych	<ul style="list-style-type: none"> <li>bada doświadczalnie oddziaływanie między ciałami naelektryzowanymi przez tarcie i formułuje wnioski</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>bada doświadczalnie oddziaływania między ciałami naelektryzowanymi przez zetknięcie i formułuje wnioski</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje jakościowo, od czego zależy wartość siły wzajemnego oddziaływania ciał naelektryzowanych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje i objaśnia prawo Coulomba</li> <li>rysuje wektory sił wzajemnego oddziaływania dwóch kulek naelektryzowanych różnoimiennie lub jednoimiennie</li> </ul>
9.3. Przewodniki i izolatory	<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 (rolę elektronów swobodnych)</li> <li>objaśnia pojęcie „jon”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje budowę krystaliczną soli kuchennej</li> <li>wyjaśnia, jak rozmieszczony jest, uzyskany na skutek naelektryzowania, ładunek w przewodniku, a jak w izolatorze</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi doświadczalnie wykryć, czy ciało jest przewodnikiem czy izolatorem</li> </ul>
9.4. Zjawisko indukcji elektrostatycznej. Zasada zachowania ładunku	<ul style="list-style-type: none"> <li>objaśnia budowę i zasadę działania elektroskopu</li> <li>analizuje przepływ ładunków podczas elektryzowania przez dotyk, stosując zasadę zachowania ładunku</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje mechanizm zubożnienia ciał naelektryzowanych (metali i dielektryków)</li> <li>wyjaśnia uziemianie ciał</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>demonstruje elektryzowanie przez indukcję</li> <li>wyjaśnia elektryzowanie przez indukcję</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia mechanizm wyładowań atmosferycznych</li> <li>objaśnia, kiedy obserwujemy polaryzację izolatora</li> </ul>
9.5. Pole elektrostatyczne			<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje oddziaływanie ciał naelektryzowanych na odległość, posługując się pojęciem pola elektrostatycznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje siły działające na ładunek umieszczony w centralnym i jednorodnym polu elektrostatycznym</li> <li>uzasadnia, że pole elektrostatyczne posiada energię</li> </ul>
9.6. Napięcie elektryczne				<ul style="list-style-type: none"> <li>Wyprowadza wzór na napięcie między dwoma punktami pola elektrycznego</li> <li>rozwiązuje złożone zadania ilościowe</li> </ul>

## 10. O prądzie elektrycznym

Temat według programu	Wymagania konieczne (dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (dostateczna) Uczeń:	Wymagania rozszerzone (dobra) Uczeń:	Wymagania dopełniające (b. dobra i celująca) Uczeń:
10.1. Prąd elektryczny w metalach. Napięcie elektryczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje jednostkę napięcia (1 V)</li> <li>• wskazuje woltomierz, jako przyrząd do pomiaru napięcia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje przepływ prądu w przewodnikach, jako ruch elektronów swobodnych</li> <li>• posługuje się intuicyjnie pojęciem napięcia elektrycznego</li> <li>• wymienia i opisuje skutki przepływu prądu w przewodnikach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• za pomocą modelu wyjaśnia pojęcie i rolę napięcia elektrycznego</li> <li>• zapisuje wzór definicyjny napięcia elektrycznego</li> <li>• wykonuje obliczenia, stosując definicję napięcia</li> </ul>	
10.2. Źródła prądu. Obwód elektryczny	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia źródła napięcia: ogniwo, akumulator, prądnica</li> <li>• buduje najprostszy obwód składający się z ogniwa, żarówki (lub opornika) i wyłącznika</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rysuje schemat najprostszego obwodu, posługując się symbolami elementów wchodzących w jego skład</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje kierunek przepływu elektronów w obwodzie i umowny kierunek prądu</li> <li>• mierzy napięcie na żarówce (oporniku)</li> </ul>	
10.3. Natężenie prądu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje jednostkę natężenia prądu (1 A)</li> <li>• buduje najprostszy obwód prądu i mierzy natężenie prądu w tym obwodzie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza natężenie prądu ze wzoru <math>I = \frac{q}{t}</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• objaśnia proporcjonalność <math>q \sim t</math></li> <li>• oblicza każdą wielkość ze wzoru <math>I = \frac{q}{t}</math></li> <li>• przelicza jednostki ładunku (1 C, 1 Ah, 1 As)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykorzystuje w problemach jakościowych związanych z przepływem prądu zasadę zachowania ładunku</li> </ul>
10.4. Prawo Ohma. Wyznaczanie oporu elektrycznego przewodnika	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje jego jednostkę (1 W)</li> <li>• buduje prosty obwód (jeden odbiornik) według schematu</li> <li>• mierzy napięcie i natężenie prądu na odbiorniku</li> <li>• podaje prawo Ohma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza opór przewodnika na podstawie wzoru <math>R = \frac{U}{I}</math></li> <li>• oblicza opór, korzystając z wykresu <math>I(U)</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazuje doświadczalnie proporcjonalność <math>I \sim U</math> i definiuje opór elektryczny przewodnika (9.8)</li> <li>• oblicza wszystkie wielkości ze wzoru <math>R = \frac{U}{I}</math></li> <li>• sporządza wykresy <math>I(U)</math> oraz odczytuje wielkości fizyczne na podstawie wykresów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• uwzględnia niepewności pomiaru na wykresie zależności <math>I(U)</math></li> </ul>
10.5. Obwody elektryczne i ich schematy	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mierzy natężenie prądu w różnych miejscach obwodu, w którym odbiorniki są połączone szeregowo lub równolegle</li> <li>• mierzy napięcie na odbiornikach wchodzących w skład obwodu, gdy odbiorniki są połączone szeregowo lub równolegle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rysuje schematy obwodów elektrycznych, w skład których wchodzi kilka odbiorników</li> <li>• buduje obwód elektryczny zawierający kilka odbiorników według podanego schematu (9.7)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• objaśnia, dlaczego odbiorniki połączone szeregowo mogą pracować tylko równocześnie, a połączone równolegle mogą pracować niezależnie od pozostałych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza opór zastępczy w połączeniu szeregowym i równoległym odbiorników</li> <li>• objaśnia rolę bezpiecznika w instalacji elektrycznej</li> <li>• wyjaśnia przyczyny zwarcie w obwodzie elektrycznym</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje doświadczalnie, że odbiorniki połączone szeregowo mogą pracować tylko równocześnie, a połączone równolegle mogą pracować niezależnie od pozostałych</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, dlaczego urządzenia elektryczne są włączane do sieci równolegle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia przyczyny porażień prądem elektrycznym</li> <li>oblicza niepewności przy pomiarach miernikiem cyfrowym</li> </ul>
10.6. Praca i moc prądu elektrycznego	<ul style="list-style-type: none"> <li>odczytuje i objaśnia dane z tabliczki znamionowej odbiornika</li> <li>odczytuje zużyta energię elektryczną na liczniku</li> <li>podaje przykłady pracy wykonanej przez prąd elektryczny</li> <li>podaje jednostki pracy prądu 1 J, 1 kWh</li> <li>podaje jednostkę mocy 1 W, 1 kW</li> <li>podaje rodzaj energii, w jaki zmienia się energia elektryczna w doświadczeniu, w którym wyznaczamy ciepło właściwe wody za pomocą czajnika elektrycznego</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> <li>przelicza jednostki pracy oraz mocy prądu</li> <li>opisuje doświadczalne wyznaczanie mocy żarówki (9.9)</li> <li>objaśnia sposób, w jaki wyznacza się ciepło właściwe wody za pomocą czajnika elektrycznego (9.5)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza każdą z wielkości występujących we wzorach <math>W = UIt</math></li> </ul> $W = \frac{U^2 R}{t}$ $W = I^2 R t$ <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje przemiany energii elektrycznej w grzałce, silniku odkurzacza, żarówce</li> <li>objaśnia sposób dochodzenia do wzoru</li> </ul> $c_w = \frac{Pt}{m \cdot \Delta t}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>wykonuje obliczenia</li> <li>zaokrągla wynik do trzech cyfr znaczących</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje problemy związane z przemianami energii w odbiornikach energii elektrycznej</li> <li>podaje definicję sprawności urządzeń elektrycznych</li> <li>podaje przykłady możliwości oszczędzania energii elektrycznej</li> </ul>

## 11. O zjawiskach magnetycznych

Temat według programu	Wymagania konieczne (dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (dostateczna) Uczeń:	Wymagania rozszerzone (dobra) Uczeń:	Wymagania dopełniające (b. dobra i celująca) Uczeń:
11.1. Właściwości magnesów trwałych	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje nazwy biegunów magnetycznych i opisuje oddziaływania między nimi</li> <li>opisuje sposób posługiwania się kompasem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje zachowanie igły magnetycznej w pobliżu magnesu</li> <li>wyjaśnia zasadę działania kompasu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje oddziaływanie magnesu na żelazo i podaje przykłady wykorzystania tego oddziaływania</li> <li>do opisu oddziaływania używa pojęcia pola magnetycznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>za pomocą linii przedstawia pole magnetyczne magnesu i Ziemi</li> <li>podaje przykłady zjawisk związanych z magnetyzmem ziemskim</li> </ul>
11.2. Przewodnik z prądem jako źródło pola magnetycznego	<ul style="list-style-type: none"> <li>demonstruje działanie prądu w przewodniku na igłę magnetyczną umieszczoną w pobliżu, w tym: zmiany kierunku wychylenia igły przy zmianie kierunku prądu oraz zależność</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje regułę prawej dłoni w celu określenia położenia biegunów magnetycznych dla zwojnicy, przez którą płynie prąd elektryczny</li> <li>opisuje budowę elektromagnesu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje pole magnetyczne zwojnicy</li> <li>opisuje rolę rdzenia w elektromagnesie</li> <li>wyjaśnia zastosowania elektromagnesu (np. dzwonek elektryczny)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje właściwości magnetyczne substancji</li> <li>wyjaśnia, dlaczego nie można uzyskać pojedynczego bieguna magnetycznego</li> </ul>

	wychylenia igły od pierwotnego jej ułożenia względem przewodnika (9.10) <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje działanie elektromagnesu na znajdujące się w pobliżu przedmioty żelazne i magnesy</li> </ul>			
11.3. Zasada działania silnika zasilanego prądem stałym	<ul style="list-style-type: none"> <li>objaśnia, jakie przemiany energii zachodzą w silniku elektrycznym</li> <li>podaje przykłady urządzeń z silnikiem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>na podstawie oddziaływania elektromagnesu z magnesem wyjaśnia zasadę działania silnika na prąd stały</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje informacje o prądzie zmiennym w sieci elektrycznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>buduje model i demonstruje działanie silnika na prąd stały</li> </ul>
11.4. Zjawisko indukcji elektromagnetycznej				<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia zjawisko indukcji elektromagnetycznej</li> <li>wskazuje znaczenie odkrycia tego zjawiska dla rozwoju cywilizacji</li> </ul>
11.5. Fale elektromagnetyczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje najprostsze przykłady zastosowania fal elektromagnetycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>nazywa rodzaje fal elektromagnetycznych (radiowe, mikrofae, promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe, rentgenowskie)</li> <li>podaje inne przykłady zastosowania fal elektromagnetycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia widmo fal elektromagnetycznych</li> <li>podaje niektóre ich właściwości (rozchodzenie się w próżni, szybkość <math>c = 3 \times 10^8</math> m/s, różne długości fal)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje fale elektromagnetyczne jako przenikanie się wzajemne pola magnetycznego i elektrycznego</li> </ul>

## 12. Optyka, czyli nauka o świetle

Temat według programu	Wymagania konieczne (dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (dostateczna) Uczeń:	Wymagania rozszerzone (dobra) Uczeń:	Wymagania dopełniające (b. dobra i celująca) Uczeń:
12.1. Źródła światła. Prostoliniowe rozchodzenie się światła	<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> </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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>objaśnia zjawiska zaćmienia Słońca i Księżycy</li> </ul>
12.2. Odbicie światła.	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje kąt padania i odbicia od powierzchni gładkiej</li> <li>podaje prawo odbicia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje zjawisko rozproszenia światła na powierzchniach chropowatych</li> </ul>		
12.3. Obrazy w zwierciadłach płaskich	<ul style="list-style-type: none"> <li>wytwarza obraz w zwierciadle płaskim</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje cechy obrazu powstającego w zwierciadle płaskim</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rysuje konstrukcyjnie obraz punktu lub odcinka w zwierciadle płaskim</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rysuje konstrukcyjnie obraz dowolnej figury w zwierciadle płaskim</li> </ul>

12.4. Obrazy w zwierciadłach kulistych	<ul style="list-style-type: none"> <li>• szkicuje zwierciadło kuliste wklęsłe</li> <li>• wytwarza obraz w zwierciadle kulistym wklęsłym</li> <li>• wskazuje praktyczne zastosowania zwierciadeł kulistych wklęsłych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje oś optyczną główną, ognisko, ogniskową i promień krzywizny zwierciadła</li> <li>• wykreśla bieg wiązki promieni równoległych do osi optycznej po jej odbiciu od zwierciadła</li> <li>• wymienia cechy obrazów otrzymywanych w zwierciadle kulistym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rysuje konstrukcyjnie obrazy w zwierciadle wklęsłym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• objaśnia i rysuje konstrukcyjnie ognisko pozorne zwierciadła wypukłego</li> </ul>
12.5. Zjawisko załamania światła na granicy dwóch ośrodków	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady występowania zjawiska załamania światła</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• doświadczalnie bada zjawisko załamania światła i opisuje doświadczenie (9.11)</li> <li>• szkicuje przejście światła przez granicę dwóch ośrodków i oznacza kąt padania i kąt załamania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia pojęcie gęstości optycznej (im większa szybkość rozchodzenia się światła w ośrodku tym rzadszy ośrodek)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje zjawisko całkowitego wewnętrznego odbicia</li> <li>• wyjaśnia budowę światłowodów</li> <li>• opisuje ich wykorzystanie w medycynie i do przesyłania informacji</li> </ul>
12.6. Przejście światła przez pryzmat. Barwy	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznaje tęczę jako efekt rozszczepienia światła słonecznego</li> <li>• wyjaśnia rozszczepienie światła w pryzmacie posługując się pojęciem „światło białe”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje światło białe, jako mieszaninę barw</li> <li>• wyjaśnia pojęcie światła jednobarwnego (monochromatycznego) i prezentuje je za pomocą wskaźnika laserowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, na czym polega widzenie barwne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia działanie filtrów optycznych</li> </ul>
12.7. Soczewki skupiające i rozpraszające	<ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się pojęciem ogniska, ogniskowej i osi głównej optycznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje bieg promieni równoległych do osi optycznej, przechodzących przez soczewkę skupiającą i rozpraszającą</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• doświadczalnie znajduje ognisko i mierzy ogniskową soczewki skupiającej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza zdolność skupiającą soczewki ze wzoru <math>z = \frac{1}{f}</math> i wyraża ją w dioptriach</li> </ul>
12.8. Otrzymywanie obrazów za pomocą soczewki. Wady wzroku. Krótkowzroczność i dalekowzroczność	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wytwarza za pomocą soczewki skupiającej ostry obraz przedmiotu na ekranie (9.14)</li> <li>• podaje rodzaje soczewek (skupiająca, rozpraszająca) do korygowania każdej z wad wzroku</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rysuje konstrukcje obrazów wytworzonych przez soczewki skupiające</li> <li>• rozróżnia obrazy rzeczywiste, pozorne, proste, odwrócone, powiększone, pomniejszone</li> <li>• wyjaśnia, na czym polegają wady wzroku: krótkowzroczności i dalekowzroczności</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje zasadę działania prostych przyrządów optycznych (lupa, oko)</li> <li>• rysuje konstrukcje obrazów wytworzonych przez soczewki rozpraszające</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia zasadę działania innych przyrządów optycznych np. aparatu fotograficznego)</li> <li>• podaje znak zdolności skupiającej soczewek korygujących krótkowzroczność i dalekowzroczność</li> </ul>
12.9. Porównanie rozchodzenia się fal mechanicznych i elektromagnetycznych. Maksymalna szybkość przekazywania informacji	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia ośrodki, w których rozchodzi się każdy z tych rodzajów fal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje szybkość rozchodzenia się obu rodzajów fal</li> <li>• wyjaśnia transport energii przez fale sprężyste i elektromagnetyczne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje wielkości fizyczne opisujące te fale i ich związki dla obu rodzajów fal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje mechanizm rozchodzenia się obu rodzajów fal</li> <li>• wymienia sposoby przekazywania informacji i wskazuje rolę fal elektromagnetycznych</li> </ul>