

**Wymagania edukacyjne niezbędne do uzyskania przez uczniów klasy ósmej  
poszczególnych śródrocznych i rocznych ocen klasyfikacyjnych z fizyki  
(program nauczania „Spotkania z fizyką” – autorzy: Grażyna Francuz-Ornat Teresa Kulawik)**

I. OCENA PÓŁROCZNA – wymagania na poszczególne oceny z działów:

1. Elektrostatyka
2. Prąd elektryczny
3. Magnetyzm

II. OCENA ROCZNA - wymagania niezbędne na ocenę półroczną i dodatkowo z działów:

4. Ruch drgający i fale
5. Optyka

III. Przy ustalaniu oceny nauczyciel bierze po uwagę:

1. Indywidualne możliwości i właściwości psychofizyczne każdego ucznia
2. Wysiłek oraz zaangażowanie ucznia w pracę na lekcji
3. Aktywność podczas zajęć
4. Samodzielność w wykonywaniu ćwiczeń
5. Zainteresowanie przedmiotem i stosunek do nauki - np. udział w turniejach, konkursach, dodatkowych zajęciach rozwijających pasję

IV. Uczniom posiadającym orzeczenie o potrzebie kształcenia specjalnego lub opinię poradni psychologiczno-pedagogicznej dostosowuje się wymagania edukacyjne do ich możliwości psychofizycznych i potrzeb zgodnie z zaleceniami w nich zawartymi.

Dział	Tematy	Poziom wymagań				
		ocena dopuszczająca	ocena dostateczna	ocena dobra	ocena bardzo dobra	ocena celująca
<b>I półrocze</b>						
1. Elektrostatyka	1. Elektryzowanie ciał 2. Budowa atomu 3. Ładunek elektryczny 4. Elektroskop 5. Przewodniki i izolatory	Uczeń: • informuje, czym zajmuje się elektrostatyka; wskazuje przykłady elektryzowania ciał w otaczającej rzeczywistości • posługuje się	Uczeń: • doświadczalnie demonstruje zjawiska elektryzowania przez potarcie lub dotyk oraz wzajemne oddziaływanie ciał naelektryzowanych • opisuje sposoby elektryzowania ciał przez	Uczeń: • wskazuje przykłady oddziaływań elektrostatycznych w otaczającej rzeczywistości i ich zastosowań (inne niż poznane na lekcji) • opisuje budowę	Uczeń: • Rposługuje się pojęciem dipolu elektrycznego do wyjaśnienia skutków indukcji elektrostatycznej • realizuje własny projekt dotyczący	• opisuje budowę i działanie maszyny elektrostatycznej • wyszukuje i selekcjonuje informacje dotyczące ewolucji poglądów na temat budowy atomu • "projektuje i

		<p>pojęciem ładunku elektrycznego; rozróżnia dwa rodzaje ładunków elektrycznych (dodatnie i ujemne)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, z czego składa się atom; przedstawia model budowy atomu na schematycznym rysunku</li> <li>• posługuje się pojęciami: przewodnika jako substancji, w której łatwo mogą się przemieszczać ładunki elektryczne, i izolatora jako substancji, w której ładunki elektryczne nie mogą się przemieszczać</li> <li>• odróżnia przewodniki od izolatorów; wskazuje ich przykłady</li> <li>• posługuje się pojęciem układu izolowanego; podaje zasadę zachowania ładunku elektrycznego</li> <li>• wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje</li> </ul>	<p>potarcie i dotyk; informuje, że te zjawiska polegają na przemieszczaniu się elektronów; ilustruje to na przykładach</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje jakościowo oddziaływanie ładunków jednoimiennych i różnoimiennych; podaje przykłady oddziaływań elektrostatycznych w otaczającej rzeczywistości i ich zastosowań (poznane na lekcji)</li> <li>• posługuje się pojęciem ładunku elementarnego; podaje symbol ładunku elementarnego oraz wartość: <math>e \approx 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}</math></li> <li>• posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego jako wielokrotności ładunku elementarnego; stosuje jednostkę ładunku (1 C)</li> <li>• wyjaśnia na przykładach, kiedy ciało jest naładowane dodatnio, a kiedy jest naładowane ujemnie</li> <li>• posługuje się pojęciem jonu; wyjaśnia, kiedy powstaje jon dodatni, a kiedy – jon ujemny</li> <li>• doświadczalnie odróżnia przewodniki od izolatorów; wskazuje ich przykłady</li> </ul>	<p>i zastosowanie maszyny elektrostatycznej</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje oddziaływania elektrostatyczne i grawitacyjne</li> <li>• wykazuje, że 1 C jest bardzo dużym ładunkiem elektrycznym (zawiera <math>6,24 \cdot 10^{18}</math> ładunków elementarnych: <math>1 \text{ C} = 6,24 \cdot 10^{18} e</math>)</li> <li>• Ranalizuje tzw. szereg tryboelektryczny</li> <li>• rozwiązuje zadania z wykorzystaniem zależności, że każdy ładunek elektryczny jest wielokrotnością ładunku elementarnego; przelicza podwielokrotności, przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych</li> <li>• posługuje się pojęciem elektronów swobodnych; wykazuje, że w metalach znajdują się elektrony swobodne, a w izo-</li> </ul>	<p>treści rozdziału <i>Elektrostatyka</i> rozwiązuje zadania złożone, nietypowe, dotyczące treści rozdziału <i>Elektrostatyka</i></p>	<p>przeprowadza doświadczenia przedstawiające kształt linii pola elektrostatycznego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•<sup>R</sup> rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe z zastosowaniem prawa Coulomba</li> <li>• przeprowadza doświadczenie wykazujące, że przewodnik można naelektryzować</li> <li>•<sup>R</sup> wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady elektryzowania ciał przez indukcję</li> <li>•<sup>R</sup> posługuje się pojęciem dipola elektrycznego <ul style="list-style-type: none"> <li>•<sup>R</sup> opisuje wpływ elektryzowania ciał na organizm człowieka</li> </ul> </li> </ul>
--	--	--	---	---	---	---

		<p>kluczowe dla opisywane-go zjawiska lub problemu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa</li> </ul> <p>rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału <i>Elektrostatyka</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>informuje, że dobre przewodniki elektryczności są również dobrymi przewodnikami ciepła; wymienia przykłady zastosowań przewodników i izolatorów w otaczającej rzeczywistości</li> <li>stosuje zasadę zachowania ładunku elektrycznego</li> <li>opisuje budowę oraz zasadę działania elektroskopu; posługuje się elektroskopem</li> <li>opisuje przemieszczanie się ładunków w przewodnikach pod wpływem oddziaływania ładunku zewnętrznego (indukcja elektrostatyczna)</li> <li>podaje przykłady skutków i wykorzystania indukcji elektrostatycznej</li> <li>przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> <li>doświadczenie ilustrujące elektryzowanie ciał przez pocieranie oraz oddziaływanie ciał naelektryzowanych,</li> <li>doświadczenie wykazujące, że przewodnik można naelektryzować,</li> </ul> </li> </ul>	<p>latorach elektrony są związane z atomami; na tej podstawie uzasadnia podział substancji na przewodniki i izolatory</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia wyniki obserwacji przeprowadzonych doświadczeń związanych z elektryzowaniem przewodników; uzasadnia na przykładach, że przewodnik można naelektryzować wtedy, gdy odizoluje się go od ziemi</li> <li>wyjaśnia, na czym polega uziemienie ciała naelektryzowanego i zubożenie zgromadzonego na nim ładunku elektrycznego</li> <li>opisuje działanie i zastosowanie pioruno-chronu</li> <li>projektuje i przeprowadza: <ul style="list-style-type: none"> <li>doświadczenie ilustrujące właściwości ciał naelektryzowanych,</li> <li>doświadczenie ilustrujące skutki indukcji elektrostatycznej, krytycznie ocenia ich</li> </ul> </li> </ul>	
--	--	--	--	--	--

			<p>- elektryzowanie ciał przez zbliżenie ciała naelektryzowanego, korzystając z ich opisów i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; opisuje przebieg przeprowadzonego doświadczenia (wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania, wyjaśnia rolę użytych przyrządów, przedstawia wyniki i formułuje wnioski na podstawie tych wyników)</p> <p>rozwiązuje proste zadania dotyczące treści rozdziału <i>Elektrostatyka</i></p>	<p>wyniki; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń; formułuje wnioski na podstawie wyników doświadczeń</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania bardziej złożone, ale typowe, dotyczące treści rozdziału <i>Elektrostatyka</i></li> </ul> <p>posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału <i>Elektrostatyka</i> (w szczególności tekstu: <i>Gdzie wykorzystuje się elektryzowanie ciał</i>)</p>		
2. Prąd elektryczny	<ol style="list-style-type: none"> <li>Prąd elektryczny</li> <li>Napięcie elektryczne</li> <li>Obwody prądu elektrycznego</li> <li>Natężenie prądu elektrycznego</li> <li>Pomiar natężenia i napięcia</li> <li>Opór. Prawo Ohma</li> <li>Praca i moc prądu elektrycznego</li> <li>Domowa instalacja elektryczna</li> </ol>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>określa umowny kierunek przepływu prądu elektrycznego</li> <li>przeprowadza doświadczenie modelowe ilustrujące, czym jest natężenie prądu, korzystając z jego opisu</li> <li>posługuje się pojęciem natężenia prądu wraz z jego jednostką (1 A)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się pojęciem napięcia elektrycznego jako wielkości określającej ilość energii potrzebnej do przeniesienia jednostkowego ładunku w obwodzie; stosuje jednostkę napięcia (1 V)</li> <li>opisuje przepływ prądu w obwodach jako ruch elektronów swobodnych albo jonów w przewodnikach</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje oddziaływania elektrostatyczne i grawitacyjne</li> <li>Rporównuje ruch swobodnych elektronów w przewodniku z ruchem elektronów wtedy, gdy do końców przewodnika podłączymy źródło napięcia</li> <li>Rrozróżnia węzły</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rprojektuje i przeprowadza doświadczenie (inne niż opisane w podręczniku) wykazujące zależność <math>R = \rho \frac{l}{S}</math>; krytycznie ocenia jego wynik; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego wyniku; formułuje wnioski</li> <li>sporządza wykres zależności natężenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje złożone zadania rachunkowe z wykorzystaniem wzoru na natężenie prądu elektrycznego</li> <li>posługuje się pojęciem potencjału elektrycznego jako ilorazu energii potencjalnej ładunku i wartości tego ładunku</li> <li>wyszukuje, selekcjonuje i krytycznie analizuje informacje, np. o zwierzętach, które</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się pojęciem obwodu elektrycznego; podaje warunki przepływu prądu elektrycznego w obwodzie elektrycznym</li> <li>• wymienia elementy prostego obwo-du elektrycznego: źródło energii elektrycznej, odbiornik (np. żarówka, opornik), przewody, wyłącznik, mierniki (amperomierz, woltomierz); rozróżnia symbole graficzne tych elementów</li> <li>• wymienia przyrządy służące do pomiaru napięcia elektrycznego i natężenia prądu elektrycznego; wyjaśnia, jak włącza się je do obwodu elektrycznego (ampero-mierz szeregowo, woltomierz równoległe)</li> <li>• wymienia formy energii, na jakie jest zamieniana energia elektryczna;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje w obliczeniach związek między natężeniem prądu a ładunkiem i czasem jego przepływu przez poprzeczny przekrój przewodnika</li> <li>• rozróżnia sposoby łączenia elementów obwodu elektrycznego: szeregowy i równoległy</li> <li>• rysuje schematy obwodów elektrycznych składających się z jednego źródła energii, jednego odbiornika, mierników i wyłączników; posługuje się symbolami graficznymi tych elementów</li> <li>• posługuje się pojęciem oporu elektrycznego jako własnością przewodnika; posługuje się jednostką oporu (<math>1 \Omega</math>).</li> <li>• stosuje w obliczeniach związek między napięciem a natężeniem prądu i oporem elektrycznym</li> <li>• posługuje się pojęciem pracy i mocy prądu elektrycznego wraz z ich jednostkami; stosuje w obliczeniach związek między tymi wielkościami oraz wzory na pracę i moc prądu elektrycznego</li> <li>• przelicza energię</li> </ul>	<p>i gałęzie; wskazuje je w obwodzie elektrycznym</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• doświadczalnie wyznacza opór przewodnika przez pomiary napięcia na jego końcach oraz natężenia płynącego przez prąd; zapisuje wyniki pomiarów wraz z ich jednostkami, z uwzględnieniem informacji o niepewności; przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących z dokładności pomiarów</li> <li>• Rstosuje w obliczeniach zależność oporu elektrycznego przewodnika od jego długości, pola przekroju poprzecznego i rodzaju materiału, z jakiego jest wykonany; przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami</li> </ul>	<p>prądu od przyłożonego napięcia <math>I(U)</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rilustruje na wykresie zależność napięcia od czasu w przewodach doprowadzających prąd do mieszkań</li> <li>• rozwiązuje zadania złożone, nietypowe (lub problemy) dotyczące treści rozdziału <i>Prąd elektryczny</i> (w tym związane z obliczaniem kosztów zużycia energii elektrycznej)</li> </ul> <p>realizuje własny projekt związany z treścią rozdziału <i>Prąd elektryczny</i> (inny niż opisany w podręczniku)</p>	<p>potrafią wytwarzać napięcie elektryczne, o dorobku G.R. Kirchhoffa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <sup>R</sup> planuje doświadczenie związane z badaniem przepływu prądu elektrycznego przez ciecz</li> <li>• <sup>R</sup> wyjaśnia, na czym polega dysocjacja jonowa i dlaczego w doświadczeniu wzrost stężenia roztworu soli powoduje jaśniejsze świecenie żarówki</li> <li>• <sup>R</sup> wyjaśnia działanie ogniwa Volty</li> <li>• <sup>R</sup> opisuje przepływ prądu elektrycznego przez Gazy</li> <li>• bada zależność oporu elektrycznego od długości przewodnika, pola jego przekroju poprzecznego i materiału, z jakiego jest on zbudowany</li> <li>• rozwiązuje złożone zadania rachunkowe z wykorzystaniem prawa Ohma i zależności między oporem przewodnika a jego długością i polem przekroju poprzecznego</li> <li>• <sup>R</sup> posługuje się pojęciem sprawności</li> </ul>
--	--	---	---	---	--	---

		<p>wymienia źródła energii elektrycznej i odbiorniki; podaje ich przykłady</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, na czym polega zwarcie; opisuje rolę izolacji i bezpieczników przeciążeniowych w domowej sieci elektrycznej</li> <li>• opisuje warunki bezpiecznego korzystania z energii elektrycznej</li> <li>• wyodrębnia z tekstów, tabel i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu</li> <li>• rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu</li> <li>• współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa</li> </ul> <p>rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące</p>	<p>elektryczną wyrażoną w kilowatogodzinach na dżule i odwrotnie; oblicza zużycie energii elektrycznej dowolnego odbiornika</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się pojęciem mocy znamionowej; analizuje i porównuje dane na tabliczkach znamionowych różnych urządzeń elektrycznych</li> <li>• wyjaśnia różnicę między prądem stałym i przemiennym; wskazuje baterię, akumulator i zasilacz jako źródła stałego napięcia; odróżnia to napięcie od napięcia w przewodach doprowadzających prąd do mieszkań</li> <li>• opisuje skutki działania prądu na organizm człowieka i inne organizmy żywe; wskazuje zagrożenia porażeniem prądem elektrycznym; podaje podstawowe zasady udzielania pierwszej pomocy</li> <li>• opisuje skutki przerwania dostaw energii elektrycznej do urządzeń o kluczowym znaczeniu oraz rolę zasilania awaryjnego</li> <li>• przeprowadza doświadczenia:</li> </ul>	<p>zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności danych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• R<sub>p</sub> posługuje się pojęciem oporu właściwego oraz tabelami wielkości fizycznych w celu odszukania jego wartości dla danej substancji; analizuje i porównuje wartości oporu właściwego różnych substancji</li> <li>• R<sub>o</sub> opisuje zależność napięcia od czasu w przewodach doprowadzających prąd do mieszkań; posługuje się pojęciem napięcia skutecznego; wyjaśnia rolę zasilaczy</li> <li>• stwierdza, że elektrownie wytwarzają prąd przemienny, który do mieszkań jest dostarczany pod napięciem 230 V</li> <li>• rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone, dotyczące treści rozdziału <i>Prąd elektryczny</i></li> <li>• posługuje się informacjami</li> </ul>		<p>odbiornika energii elektrycznej, oblicza sprawność silniczka prądu stałego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• buduje według schematu obwody złożone z oporników połączonych szeregowo lub równolegle</li> <li>• R<sub>o</sub> wyznacza opór zastępczy dwóch oporników połączonych równolegle</li> </ul>
--	--	---	---	--	--	--

		treści rozdziału <i>Prąd elektryczny</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- doświadczenie wykazujące przepływ ładunków przez przewodniki,</li> <li>- łączy według podanego schematu obwód elektryczny składający się ze źródła (baterii), odbiornika (żarówki), amperomierza i woltomierza,</li> <li>- bada zależność natężenia prądu od rodzaju odbiornika (żarówki) przy tym samym napięciu oraz zależność oporu elektrycznego przewodnika od jego długości, pola przekroju poprzecznego i rodzaju materiału, z jakiego jest wykonany,</li> <li>- wyznacza moc żarówki zasilanej z baterii za pomocą woltomierza i amperomierza, korzystając z ich opisów i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; odczytuje wskazania mierników; opisuje przebieg przeprowadzonego doświadczenia (wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania, wskazuje rolę użytych</li> </ul>	<p>pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału <i>Prąd elektryczny</i></p> <p>realizuje projekt: <i>Żarówka czy świetlówka</i> (opisany w podręczniku)</p>	
--	--	--	---	---	--

			<p>przyrządów, przedstawia wyniki doświadczenia lub przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiarów, formułuje wnioski na podstawie tych wyników)</p> <p>rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału <i>Prąd elektryczny</i> (rozpoznaje proporcjonalność prostą na podstawie wykresu, przelicza wielokrotności i podwielokrotności oraz jednostki czasu, przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych)</p>			
3. Magnetyzm	<p>1. Bieguny magnetyczne</p> <p>2. Oddziaływanie przewodnika z prądem elektrycznym na igłę magnetyczną</p> <p>3. Elektromagnes</p> <p>4. Siła elektrodynamiczna</p> <p>5. Silnik prądu stałego</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nazywa bieguny magnesów stałych, opisuje oddziaływanie między nimi</li> <li>• doświadczalnie demonstruje zachowanie się igły magnetycznej w obecności magnesu</li> <li>• opisuje zachowanie</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje zachowanie się igły magnetycznej w obecności magnesu oraz zasadę działania kompasu (podaje czynniki zakłócające jego prawidłowe działanie); posługuje się pojęciem biegunów magnetycznych Ziemi</li> <li>• opisuje na przykładzie żelaza oddziaływanie</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje oddziaływania elektrostatyczne i magnetyczne</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega namagnesowanie ferromagnetyku; posługuje się pojęciem domen magnetycznych</li> <li>• stwierdza, że linie,</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• projektuje i buduje elektromagnes (inny niż opisany w podręczniku); demonstruje jego działanie, przestrzegając zasad bezpieczeństwa</li> <li>• rozwiązuje zadania złożone, nietypowe (lub problemy) dotyczące treści</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•<sup>R</sup> bada doświadczalnie kształt linii pola magnetycznego magnesów sztabkowego i podkowiastego</li> <li>•<sup>R</sup> demonstruje i określa kształt i zwrot linii pola magnetycznego za pomocą reguły prawej dłoni</li> <li>•<sup>R</sup> posługuje się wzorem na wartość siły elektrodynamicznej</li> </ul>

		<p>się igły magnetycznej w otoczeniu prostoliniowego przewodnika z prądem</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się pojęciem zwojnicy; stwierdza, że zwojnica, przez którą płynie prąd elektryczny, zachowuje się jak magnes</li> <li>• wskazuje oddziaływanie magnetyczne jako podstawę działania silników elektrycznych; podaje przykłady wykorzystania silników elektrycznych</li> <li>• wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu</li> <li>• współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa</li> </ul> <p>rozwiązuje proste (bardzo łatwe)</p>	<p>magnesów na materiały magnetyczne; stwierdza, że w pobliżu magnesu każdy kawałek żelaza staje się magnesem (namagnesowuje się), a przedmioty wykonane z ferromagnetyku wzmacniają oddziaływanie magnetyczne magnesu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady wykorzystania oddziaływania magnesów na materiały magnetyczne</li> <li>• opisuje właściwości ferromagnetyków; podaje przykłady ferromagnetyków</li> <li>• opisuje doświadczenie Oersteda; podaje wnioski wynikające z tego doświadczenia</li> <li>• doświadczalnie demonstruje zjawisko oddziaływania przewodnika z prądem na igłę magnetyczną</li> <li>• opisuje wzajemne oddziaływanie przewodników, przez które płynie prąd elektryczny, i magnesu trwałego</li> <li>• opisuje jakościowo wzajemne oddziaływanie dwóch przewodników, przez które płynie prąd</li> </ul>	<p>wzdłuż których igła kompasu lub opiłki układają się wokół prostoliniowego przewodnika z prądem, mają kształt współśrodkowych okręgów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje sposoby wyznaczania biegunowości magnetycznej przewodnika kołowego i zwojnicy (reguła śruby prawoskrętnej, reguła prawej dłoni, na podstawie ułożenia strzałek oznaczających kierunek prądu – metoda liter S i N); stosuje wybrany sposób wyznaczania biegunowości przewodnika kołowego lub zwojnicy</li> <li>• opisuje działanie dzwonka elektromagnetycznego lub zamka elektrycznego, korzystając ze schematu przedstawiającego jego budowę</li> <li>• Rwyjaśnia, co to są paramagnetyki i diamagnetyki; podaje ich przykłady;</li> </ul>	<p>rozdziału <i>Magnetyzm</i> (w tym związane z analizą schematów urządzeń zawierających elektromagnesy)</p> <p>realizuje własny projekt związany z treścią rozdziału <i>Magnetyzm</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bada doświadczalnie zachowanie się zwojnicy, przez którą płynie prąd elektryczny, w polu magnetycznym</li> <li>• <sup>R</sup> planuje doświadczenie związane z badaniem zjawiska indukcji elektromagnetycznej</li> <li>• <sup>R</sup> opisuje działanie prądnicy prądu przemiennego i wskazuje przykłady jej wykorzystania, charakteryzuje prąd przemienny</li> <li>• <sup>R</sup> opisuje budowę i działanie transformatora, podaje przykłady zastosowania transformatora</li> <li>• <sup>R</sup> posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących odkrycia zjawiska indukcji elektromagnetycznej, wyszukuje, selekcionuje i krytycznie analizuje informacje na temat wytwarzania i przesyłania energii elektrycznej</li> </ul>
--	--	---	---	--	--	---

		<p>zadania dotyczące treści rozdziału <i>Magnetyzm</i></p>	<p>elektryczny (wyjaśnia, kiedy przewodniki się przyciągają, a kiedy odpychają)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje budowę i działanie elektromagnesu</li> <li>• opisuje wzajemne oddziaływanie elektromagnesów i magnesów; podaje przykłady zastosowania elektromagnesów</li> <li>• posługuje się pojęciem siły magnetycznej (elektrodynamicznej); opisuje jakościowo, od czego ona zależy</li> <li>• przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> <li>– bada wzajemne oddziaływanie magnesów oraz oddziaływanie magnesów na żelazo i inne materiały magnetyczne,</li> <li>– bada zachowanie igły magnetycznej w otoczeniu prostoliniowego przewodnika z prądem,</li> <li>– bada oddziaływania magnesów trwałych i przewodników z prądem oraz wzajemne oddziaływanie</li> </ul> </li> </ul>	<p>przeprowadza doświadczenie wykazujące oddziaływanie magnesu na diamagnetyk, korzystając z jego opisu; formułuje wnioski</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ustala kierunek i zwrot działania siły magnetycznej na podstawie reguły lewej dłoni</li> <li>• Opisuje budowę silnika elektrycznego prądu stałego</li> <li>• przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> <li>– demonstruje działanie siły magnetycznej, bada, od czego zależą jej wartość i zwrot,</li> <li>– demonstruje zasadę działania silnika elektrycznego prądu stałego, korzystając z ich opisu i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; formułuje wnioski na podstawie wyników przeprowadzonych doświadczeń</li> </ul> </li> <li>• rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone dotyczące treści</li> </ul>		
--	--	--	---	---	--	--

			<p>przewodników z prądem,</p> <p>– bada zależność magnetycznych właściwości zwojnicy od obecności w niej rdzenia z ferromagnetyku oraz liczby zwojów i natężenia prądu płynącego przez zwoje, korzystając z ich opisów i przestrzegając zasad bezpieczeństwa;</p> <p>wskazuje rolę użytych przyrządów oraz czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń; formułuje wnioski na podstawie tych wyników</p> <p>rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału <i>Magnetyzm</i></p>	<p>rozdziału <i>Magnetyzm</i> posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału <i>Magnetyzm</i> (w tym tekstu: <i>Właściwości magnesów i ich zastosowania</i> zamieszczonego w podręczniku)</p>	
--	--	--	---	--	--

## II półrocze

4. Ruch drgający i fale	<p>1. Ruch drgający</p> <p>2. Fale mechaniczne</p> <p>3. Fale dźwiękowe</p> <p>4. Fale elektromagnetyczne</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje ruch okresowy wahadła; wskazuje położenie równowagi i amplitudę tego ruchu; podaje przykłady ruchu okresowego w otaczającej rzeczywistości</li> <li>• posługuje się pojęciami okresu</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje ruch drgający (drgania) ciała pod wpływem siły sprężystości; wskazuje położenie równowagi i amplitudę drgań</li> <li>• posługuje się pojęciem częstotliwości jako liczbą pełnych drgań (wahnięć) wykonanych w jednostce czasu (<math>f = \frac{n}{t}</math>) i na tej podstawie</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się pojęciami: wahadła matematycznego, wahadła sprężynowego, częstotliwości drgań własnych; odróżnia wahadło matematyczne od wahadła sprężynowego</li> <li>• analizuje wykresy zależności położenia od czasu w ruchu drgającym; na</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• projektuje i przeprowadza doświadczenie (inne niż opisane w podręczniku) w celu zbadania, od czego (i jak) zależą, a od czego nie zależą okres i częstotliwość w ruchu okresowym; opracowuje i krytycznie ocenia wyniki</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych i internetu) dotyczącymi pracy zegarów wahadłowych, w szczególności</li> </ul>
-------------------------	---	--	---	--	---	---

		<p>i częstotliwości wraz z ich jednostkami do opisu ruchu okresowego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza amplitudę i okres drgań na podstawie wykresu zależności położenia od czasu</li> <li>wskazuje drgające ciało jako źródło fali mechanicznej; posługuje się pojęciami: amplitudy, okresu, częstotliwości i długości fali do opisu fal; podaje przykłady fal mechanicznych w otaczającej rzeczywistości</li> <li>stwierdza, że źródłem dźwięku jest drgające ciało, a do jego rozchodzenia się potrzebny jest ośrodek (dźwięk nie rozchodzi się w próżni); podaje przykłady źródeł dźwięków w otaczającej rzeczywistości</li> <li>stwierdza, że fale dźwiękowe można opisać za pomocą tych samych</li> </ul>	<p>określa jej jednostkę (<math>1 \text{ Hz} = \frac{1}{s}</math>); stosuje w obliczeniach związek między częstotliwością a okresem drgań (<math>f = \frac{1}{T}</math>)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>doświadczalnie wyznacza okres i częstotliwość w ruchu okresowym (wahadła i ciężarka zawieszona na sprężynie); bada jakościowo zależność okresu wahadła od jego długości i zależność okresu drgań ciężarka od jego masy (korzystając z opisu doświadczeń); wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń; zapisuje wyniki pomiarów wraz z ich jednostką, z uwzględnieniem informacji o niepewności; przeprowadza obliczenia i zapisuje wyniki zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiarów; formułuje wnioski</li> <li>analizuje jakościowo przemiany energii kinetycznej i energii potencjalnej sprężystości w ruchu drgającym; podaje przykłady</li> </ul>	<p>podstawie tych wykresów porównuje drgania ciała</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje wykres fali; wskazuje oraz wyznacza jej długość i amplitudę; porównuje fale na podstawie ich ilustracji</li> <li>omawia mechanizm wytwarzania dźwięków w wybranym instrumencie muzycznym</li> <li>podaje wzór na natężenie fali oraz jednostkę natężenia fali</li> <li>analizuje oscylogramy różnych dźwięków</li> <li>posługuje się pojęciem poziomu natężenia dźwięku wraz z jego jednostką (1 dB); określa progi słyszalności i bólu oraz poziom natężenia hałasu szkodliwego dla zdrowia</li> <li>wyjaśnia ogólną zasadę działania radia, telewizji i telefonów komórkowych, korzystając ze schematu przesyłania fal elektromagnetycznych</li> <li>rozwiązuje zadania (lub problemy)</li> </ul>	<p>doświadczenia; formułuje wnioski i prezentuje efekty przeprowadzonego badania</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania złożone, nietypowe (lub problemy), dotyczące treści rozdziału <i>Drgania i fale</i></li> </ul> <p>realizuje własny projekt związany z treścią rozdziału <i>Drgania i fale</i> (inny niż opisany w podręczniku)</p>	<p>wykorzystania w nich zależności częstotliwości drgań od długości wahadła</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje mechanizm rozchodzenia się fal podłużnych i poprzecznych</li> <li>demonstruje i opisuje zjawiska: odbicia, załamania, dyfrakcji i interferencji fal, podaje przykłady występowania tych zjawisk w przyrodzie</li> <li>posługuje się pojęciem barwy dźwięku</li> <li>demonstruje i opisuje zjawisko rezonansu akustycznego, podaje przykłady skutków tego zjawiska</li> <li>demonstruje drgania elektryczne</li> </ul> <p>Rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe z zastosowaniem zależności i wzorów dotyczących drgań i fal</p>
--	--	---	--	---	---	---

		<p>związków między długością, prędkością, częstotliwością i okresem fali, jak w przypadku fal mechanicznych; porównuje wartości prędkości fal dźwiękowych w różnych ośrodkach, korzystając z tabeli tych wartości</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia rodzaje fal elektromagnetycznych: radiowe, mikrofałe, promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe, rentgenowskie i gamma; podaje przykłady ich zastosowania</li> <li>przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> <li>demonstruje ruch drgający ciężarka zawieszona na sprężynie lub nici; wskazuje położenie równowagi i amplitudę drgań,</li> <li>demonstruje powstawanie fali na sznurze</li> </ul> </li> </ul>	<p>przemian energii podczas drgań zachodzących w otaczającej rzeczywistości</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia na schematycznym rysunku wykres zależności położenia od czasu w ruchu drgającym; zaznacza na nim amplitudę i okres drgań</li> <li>opisuje rozchodzenie się fali mechanicznej jako proces przekazywania energii bez przenoszenia materii</li> <li>posługuje się pojęciem prędkości rozchodzenia się fali; opisuje związek między prędkością, długością i częstotliwością (lub okresem) fali: <math>v = \lambda \cdot f</math> (lub <math>v = \frac{\lambda}{T}</math>)</li> <li>stosuje w obliczeniach związki między okresem, częstotliwością i długością fali wraz z ich jednostkami</li> <li>doświadczalnie demonstruje dźwięki o różnych częstotliwościach z wykorzystaniem drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego</li> <li>opisuje mechanizm powstawania i rozcho-</li> </ul>	<p>bardziej złożone treści rozdziału <i>Drgania i fale</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału <i>Drgania i fale</i></li> </ul> <p>realizuje projekt: <i>Prędkość i częstotliwość dźwięku</i> (opisany w podręczniku)</p>	
--	--	---	--	--	--

		<p>i wodzie,  – wytwarza dźwięki i wykazuje, że do rozchodzenia się dźwięku potrzebny jest ośrodek,  – wytwarza dźwięki; bada jakościowo zależność ich wysokości od częstotliwości drgań i zależność ich głośności od amplitudy drgań, korzystając z ich opisów; opisuje przebieg przeprowadzonego doświadczenia, przedstawia wyniki i formułuje wnioski</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyodrębnia z tekstów, tabel i ilustracji informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu; rozpoznaje zależność rosnącą i zależność malejącą na podstawie danych z tabeli</li> <li>• współpracuje w zespole podczas przeprowadzania</li> </ul>	<p>dzenia się fal dźwiękowych w powietrzu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się pojęciami energii i natężenia fali; opisuje jakościowo związek między energią fali a amplitudą fali</li> <li>• opisuje jakościowo związki między wysokością dźwięku a częstotliwością fali i między natężeniem dźwięku (głośnością) a energią fali i amplitudą fali</li> <li>• rozróżnia dźwięki słyszalne, ultradźwięki i infradźwięki; podaje przykłady ich źródeł i zastosowania; opisuje szkodliwość hałasu</li> <li>• doświadczalnie obserwuje oscylogramy dźwięków z wykorzystaniem różnych technik</li> <li>• stwierdza, że źródłem fal elektromagnetycznych są drgające ładunki elektryczne oraz prąd, którego natężenie zmienia się w czasie</li> <li>• opisuje poszczególne rodzaje fal elektromagnetycznych; podaje odpowiadające im długości i częstotliwości fal, korzystając z diagramu</li> </ul>			
--	--	---	---	--	--	--

		<p>obserwacji i doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału <i>Drgania i fale</i></p>	<p>przedstawiającego widmo fal elektromagnetycznych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia cechy wspólne i różnice w rozchodzeniu się fal mechanicznych i elektromagnetycznych; podaje wartość prędkości fal elektromagnetycznych w próżni; porównuje wybrane fale (np. dźwiękowe i świetlne)</li> </ul> <p>rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału <i>Drgania i fale</i> (przelicza wielokrotności i podwielokrotności oraz jednostki czasu, przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych)</p>			
5. Optyka	<ol style="list-style-type: none"> <li>Światło i jego właściwości</li> <li>Zjawiska: odbicia i rozproszenia światła</li> <li>Zwierciadła</li> <li>Zjawisko załamania światła</li> <li>Soczewki</li> <li>Zjawisko rozszczepienia światła</li> <li>Wady wzroku</li> </ol>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia źródła światła; posługuje się pojęciami: promień świetlny, wiązka światła, ośrodek optyczny, ośrodek jednorodny; rozróżnia rodzaje źródeł światła (naturalne i sztuczne) oraz rodzaje wiązek</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje rozchodzenie się światła w ośrodku jednorodnym</li> <li>opisuje światło jako rodzaj fal elektromagnetycznych; podaje przedział długości fal świetlnych oraz przybliżoną wartość prędkości światła w próżni</li> <li>przedstawia na</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje prędkość światła jako maksymalną prędkość przepływu informacji; porównuje wartości prędkości światła w różnych ośrodkach przezroczystych</li> <li>wyjaśnia mechanizm zjawisk zaćmienia Słońca i Księżyca, korzystając ze</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ropisuje zagadkowe zjawiska optyczne występujące w przyrodzie (np. miraż, błękit nieba, widmo Brockenu, halo)</li> <li>Ropisuje wykorzystanie zwierciadeł i soczewek w przyrządach optycznych (np.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ropisuje zjawiska dyfrakcji i interferencji światła, wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady występowania tych zjawisk</li> <li>wyjaśnia, dlaczego mówimy, że światło</li> </ul>

		<p>światła (zbieżna, równoległa i rozbieżna)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ilustruje prostoliniowe rozchodzenie się światła w ośrodku jednorodnym; podaje przykłady prostoliniowego biegu promieni światła w otaczającej rzeczywistości</li> <li>• opisuje mechanizm powstawania cienia i półcienia jako konsekwencje prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym; podaje przykłady powstawania cienia i półcienia w otaczającej rzeczywistości</li> <li>• porównuje zjawiska odbicia i rozproszenia światła; podaje przykłady odbicia i rozproszenia światła w otaczającej rzeczywistości</li> <li>• rozróżnia zwierciadła płaskie i sferyczne (wklęsłe i wypukłe); podaje</li> </ul>	<p>schematycznym rysunku powstawanie cienia i półcienia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje zjawiska zaćmienia Słońca i Księżyca</li> <li>• posługuje się pojęciami: kąta padania, kąta odbicia i normalnej do opisu zjawiska odbicia światła od powierzchni płaskiej; opisuje związek między kątem padania a kątem odbicia; podaje i stosuje prawo odbicia</li> <li>• opisuje zjawisko odbicia światła od powierzchni chropowatej</li> <li>• analizuje bieg promieni wychodzących z punktu w różnych kierunkach, a następnie odbitych od zwierciadła płaskiego i zwierciadeł sferycznych; opisuje i ilustruje zjawisko odbicia od powierzchni sferycznej</li> <li>• opisuje i konstruuje graficznie bieg promieni ilustrujący powstawanie obrazów pozornych wytwarzanych przez zwierciadło płaskie; wymienia trzy cechy obrazu (pozorny, prosty i tej samej wielkości co przedmiot); wyjaśnia, kiedy obraz jest rzeczywisty, a kiedy –</li> </ul>	<p>schematycznych rysunków przedstawiających te zjawiska</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• projektuje i przeprowadza doświadczenie potwierdzające równość kątów padania i odbicia; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczenia; prezentuje i krytycznie ocenia wyniki doświadczenia</li> <li>• analizuje bieg promieni odbitych od zwierciadła wypukłego; posługuje się pojęciem ogniska pozornego zwierciadła wypukłego</li> <li>• podaje i stosuje związek ogniskowej z promieniem krzywizny (w przybliżeniu <math>f = \frac{1}{2} \cdot r</math>); wyjaśnia i stosuje odwracalność biegu promieni świetlnych (stwierdza np., że promienie wychodzące z ogniska po odbiciu od zwierciadła tworzą wiązkę promieni równoległych do osi optycznej)</li> </ul>	<p>mikroskopie, lunecie)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania złożone, nietypowe (lub problemy), dotyczące treści rozdziału <i>Optyka</i></li> </ul> <p>realizuje własny projekt związany z treścią rozdziału <i>Optyka</i></p>	<p>ma dwoistą naturę</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rrysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez zwierciadła wklęsłe</li> <li>• posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych, z Internetu) dotyczącymi źródeł i właściwości światła, zasad ochrony narządu wzroku, wykorzystania światłowodów, laserów i pryzmatów,</li> <li>• Rwymienia i opisuje różne przyrządy optyczne (mikroskop, lupa, luneta itd.)</li> <li>• Rrozwiązuje zadania rachunkowe z zastosowaniem wzoru na zdolność skupiającą układu soczewek, np. szkieł okularowych i oka</li> </ul>
--	--	--	---	--	--	---

		<p>przykłady zwierciadeł w otaczającej rzeczywistości</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się pojęciami osi optycznej i promienia krzywizny zwierciadła; wymienia cechy obrazów wytworzonych przez zwierciadła (pozorne lub rzeczywiste, proste lub odwrócone, powiększone, pomniejszone lub tej samej wielkości co przedmiot)</li> <li>• rozróżnia obrazy: rzeczywisty, pozorny, prosty, odwrócony, powiększony, pomniejszony, tej samej wielkości co przedmiot</li> <li>• opisuje światło lasera jako jednobarwne i ilustruje to brakiem rozszczepienia w pryzmacie; porównuje przejście światła jednobarwnego i światła białego przez pryzmat</li> <li>• rozróżnia rodzaje</li> </ul>	<p>pozorny</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje skupianie się promieni w zwierciadle wklęsłym; posługuje się pojęciami ogniska i ogniskowej zwierciadła</li> <li>• podaje przykłady wykorzystania zwierciadeł w otaczającej rzeczywistości</li> <li>• opisuje i konstruuje graficznie bieg promieni ilustrujący powstawanie obrazów rzeczy-wistych i pozornych wytwarzanych przez zwierciadła sferyczne, znając położenie ogniska</li> <li>• opisuje obrazy wytwarzane przez zwierciadła sferyczne (podaje trzy cechy obrazu)</li> <li>• posługuje się pojęciem powiększenia obrazu jako ilorazu wysokości obrazu i wysokości przedmiotu</li> <li>• opisuje jakościowo zjawisko załamania światła na granicy dwóch ośrodków różniących się prędkością rozchodzenia się światła; wskazuje kierunek załamania; posługuje się pojęciem kąta załamania</li> <li>• podaje i stosuje prawo załamania światła (jakościowo)</li> <li>• opisuje światło białe jako</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przewiduje rodzaj i położenie obrazu wytwarzanego przez zwierciadła sferyczne w zależności od odległości przedmiotu od zwierciadła</li> <li>• posługuje się pojęciem powiększenia obrazu jako ilorazu odległości obrazu od zwierciadła i odległości przedmiotu od zwierciadła; podaje i stosuje wzory na powiększenie obrazu (np.: <math>p = \frac{h_2}{h_1}</math> i <math>p = \frac{y}{x}</math>); wyjaśnia, kiedy: <math>p &lt; 1</math>, <math>p = 1</math>, <math>p &gt; 1</math></li> <li>• wyjaśnia mechanizm rozszczepienia światła w pryzmacie, posługując się związkiem między prędkością światła a długością fali świetlnej w różnych ośrodkach i odwołując się do widma światła białego</li> <li>• opisuje zjawisko powstawania tęczy</li> <li>• Posługuje się pojęciem zdolności skupiającej soczewki wraz z jej jednostką (1 D)</li> <li>• posługuje się pojęciem powiększenia obrazu jako ilorazu odległości</li> </ul>	
--	--	---	--	---	--

		<p>soczewek (skupiające i rozpraszające); posługuje się pojęciem osi optycznej soczewki; rozróżnia symbole soczewki skupiającej i rozpraszającej; podaje przykłady soczewek w otaczającej rzeczywistości oraz przykłady ich wykorzystania</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje bieg promieni ilustrujący powstawanie obrazów rzeczywistych i pozornych wytwarzanych przez soczewki, znając położenie ogniska</li> <li>• posługuje się pojęciem powiększenia obrazu jako ilorazu wysokości obrazu i wysokości przedmiotu</li> <li>• przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> <li>– obserwuje bieg promieni światła i wykazuje przekazywanie energii przez</li> </ul> </li> </ul>	<p>mieszanie barw; ilustruje to rozszczepieniem światła w pryzmacie; podaje inne przykłady rozszczepienia światła</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje i ilustruje bieg promieni równoległych do osi optycznej przechodzących przez soczewki skupiającą i rozpraszającą, posługując się pojęciami ogniska i ogniskowej; rozróżnia ogniska rzeczywiste i pozorne</li> <li>• wyjaśnia i stosuje odwracalność biegu promieni świetlnych (stwierdza np., że promienie wychodzące z ogniska po załamaniu w soczewce skupiającej tworzą wiązkę promieni równoległych do osi optycznej)</li> <li>• rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez soczewki; rozróżnia obrazy: rzeczywiste, pozorne, proste, odwrócone; porównuje wielkość przedmiotu z wielkością obrazu</li> <li>• opisuje obrazy wytworzone przez soczewki (wymienia trzy cechy obrazu); określa rodzaj obrazu w zależności od</li> </ul>	<p>obrazu od soczewki i odległości przedmiotu od soczewki; podaje i stosuje wzory na powiększenie obrazu (np.: <math>p = \frac{h_2}{h_1}</math> i <math>p = \frac{y}{x}</math>); stwierdza, kiedy: <math>p &lt; 1</math>, <math>p = 1</math>, <math>p &gt; 1</math>; porównuje obrazy w zależności od odległości przedmiotu od soczewki skupiającej i rodzaju soczewki</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przewiduje rodzaj i położenie obrazu wytworzonego przez soczewki w zależności od odległości przedmiotu od soczewki, znając położenie ogniska (i odwrotnie)</li> <li>• Posługuje się pojęciami astygmatyzmu i daltonizmu</li> <li>• rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone dotyczące treści rozdziału <i>Optyka</i></li> </ul> <p>posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych)</p>	
--	--	---	---	---	--

		<p>światło,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– obserwuje powstawanie obszarów cienia i półcienia,</li> <li>– bada zjawiska odbicia i rozproszenia światła,</li> <li>– obserwuje obrazy wytwarzane przez zwierciadło płaskie, obserwuje obrazy wytwarzane przez zwierciadła sferyczne,</li> <li>– obserwuje bieg promienia światła po przejściu do innego ośrodka w zależności od kąta padania oraz przejście światła jedno-barwnego i światła białego przez pryzmat,</li> <li>– obserwuje bieg promieni równoległych do osi optycznej przechodzących przez soczewki skupiającą i rozpraszającą,</li> <li>– obserwuje obrazy wytwarzane przez soczewki skupiające, korzystając z ich opisu</li> </ul>	<p>odległości przedmiotu od soczewki</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje budowę oka oraz powstawanie obrazu na siatkówce, korzystając ze schematycznego rysunku przedstawiającego budowę oka; posługuje się pojęciem akomodacji oka</li> <li>• posługuje się pojęciami krótkowzroczności i dalekowzroczności; opisuje rolę soczewek w korygowaniu tych wad wzroku</li> <li>• przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> <li>– demonstruje zjawisko prostoliniowego rozchodzenia się światła,</li> <li>– skupia równoległą wiązką światła za pomocą zwierciadła wklęsłego i wyznacza jej ognisko,</li> <li>– demonstruje powstawanie obrazów za pomocą zwierciadeł sferycznych,</li> <li>– demonstruje zjawisko załamania światła na granicy ośrodków,</li> <li>– demonstruje rozszczepienie światła w pryzmacie,</li> <li>– demonstruje powstawanie obrazów za pomocą soczewek,</li> </ul> </li> </ul>	<p>dotyczących treści rozdziału <i>Optyka</i> (w tym tekstu: <i>Zastosowanie prawa odbicia i prawa załamania światła</i> zamieszczonego w podręczniku)</p>	
--	--	--	---	--	--

		<p>i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; opisuje przebieg doświadczenia (wskazuje rolę użytych przyrządów oraz czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń); formułuje wnioski na podstawie wyników doświadczenia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyodrębnia z tekstów, tabel i ilustracji informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu</li> <li>• współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa</li> </ul> <p>rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału <i>Optyka</i></p>	<p>– otrzymuje za pomocą soczewki skupiającej ostre obrazy przedmiotu na ekranie, przestrzegając zasad bezpieczeństwa; wskazuje rolę użytych przyrządów oraz czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń; formułuje wnioski na podstawie tych wyników</p> <p>rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału <i>Optyka</i></p>			
--	--	--	--	--	--	--

Zaplanowany materiał programowy może być modyfikowany; wymagania dostosowane do indywidualnych możliwości psychofizycznych i potrzeb rozwojowych i edukacyjnych uczniów, zespołu klasowego. Uczniom posiadającym opinię/lub orzeczenie/ PPP dostosowuje się wymagania edukacyjne do ich możliwości psychofizycznych i potrzeb, zgodnie z zaleceniami zawartymi w opinii/orzeczeniu. Szczegóły dotyczące zasad oceniania znajdują się w Przedmiotowych Zadaach Oceniania z fizyki

