

## 4 Rozkład materiału nauczania (propozycja)

W ostatniej kolumnie pismem pogrubionym wyróżniono doświadczenia obowiązkowe.

Symbolem <sup>R</sup> oznaczono treści wykraczające poza podstawę programową.

W trzeciej i czwartej kolumnie w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej.

Temat lekcji i główne treści nauczania	Liczba godzin na realizację	Osiągnięcia ucznia Uczeń:	Procedury osiągnięcia celów (prace eksperymentalno-badawcze, przykłady rozwiązanych zadań)
<b>I. ELEKTROSTATYKA (7 godzin lekcyjnych)</b>			
<b>Elektryzowanie ciał</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>zjawisko elektryzowania ciał</li> <li>dwa rodzaje ładunków elektrycznych i ich wzajemne oddziaływanie</li> </ul>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, na czym polega elektryzowanie ciał (zob. VI.1)</li> <li>opisuje sposoby elektryzowania ciał przez potarcie (zob. VI.1)</li> <li>wyróżnia dwa rodzaje ładunków elektrycznych (zob. VI.2)</li> <li>wyjaśnia, że elektryzowanie polega na gromadzeniu przez ciało ładunku elektrycznego jednego znaku</li> <li>opisuje jakościowo oddziaływanie ładunków jednoimiennych i różnoimiennych (zob. VI.2)</li> <li>demonstruje zjawisko elektryzowania przez potarcie (zob. VI.16a)</li> <li>demonstruje wzajemne oddziaływanie ciał naelektryzowanych (zob. VI.16b)</li> <li>projektuje i przeprowadza doświadczenie ukazujące właściwości ciał naelektryzowanych (zob. VI.16b)</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Demonstracja zjawiska elektryzowania przez potarcie oraz wzajemnego oddziaływania ciał naelektryzowanych</b> (zob. VI.16a) – podręcznik: doświadczenie 1, doświadczenie 2 (str. 31)</li> <li><b>Demonstracja zjawiska elektryzowania przez potarcie oraz obserwacja wzajemnego oddziaływania ciał naelektryzowanych</b> (zob. VI.16a, VI.16b) – podręcznik: doświadczenie 3, doświadczenie 4 (str. 32 i 33)</li> <li>Obserwacja wzajemnego oddziaływania ciał naelektryzowanych – podręcznik: doświadczenie 5 (str. 36)</li> <li>Lewitacja elektrostatyczna – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne)</li> <li>Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator<sup>1</sup>, multiteka<sup>2</sup>, zbiór zadań<sup>3</sup>, przyrządy i materiały do doświadczenia</li> </ol>
<b>Budowa atomu. Jednostka ładunku elektrycznego</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>ładunek elementarny</li> <li>jednostka ładunku elektrycznego w układzie SI</li> <li><sup>R</sup>szereg tryboelektryczny</li> </ul>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje budowę atomu</li> <li>przedstawia graficznie model budowy atomu</li> <li>posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego jako wielokrotności ładunku elektronu (elementarnego) (zob. VI.6)</li> <li>stosuje jednostkę ładunku elektrycznego w układzie SI (zob. VI.6)</li> <li>przelicza jednostki ładunku elektrycznego (zob. VI.6)</li> <li><sup>R</sup>analizuje tzw. szereg tryboelektryczny</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Przedstawienie modelu budowy atomu</li> <li>Przedstawienie przykładu obliczania ładunku elektrycznego – podręcznik (str. 40)</li> <li>Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań</li> </ol>
<b>Przewodniki i izolatory</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>swobodne elektrony</li> <li>przewodniki</li> <li>izolatory</li> </ul>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>odróżnia przewodniki od izolatorów (zob. VI.3)</li> <li>podaje przykłady przewodników i izolatorów (zob. VI.3)</li> <li>uzasadnia podział substancji na przewodniki i izolatory, biorąc pod uwagę ich budowę wewnętrzną (zob. VI.3)</li> <li>przeprowadza doświadczenie, które potwierdza, że przewodnik i izolator można naelektryzować (zob. VI.16c)</li> <li>wymienia przykłady zastosowania przewodników i izolatorów w życiu codziennym (zob. VI.3)</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Pokaz elektryzowania przewodników</b> (zob. VI.16c) – podręcznik: doświadczenie 6, doświadczenie 7, doświadczenie 8 (str. 43–45)</li> <li>Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia</li> </ol>
<b>Elektryzowanie przez dotyk</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>zasada zachowania ładunku elektrycznego</li> <li>elektroskop</li> <li>zobojętnianie ładunku elektrycznego</li> <li>uziemiać</li> </ul>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>formuluje zasadę zachowania ładunku elektrycznego</li> <li>opisuje budowę i zasadę działania elektroskopu (zob. VI.5)</li> <li>posługuje się elektroskopem</li> <li>wyjaśnia, na czym polega elektryzowanie ciał przez dotyk; wyjaśnia, że to zjawisko polega na przepływie elektronów (zob. VI.1)</li> <li>wyjaśnia, na czym polegają uziemiać ciała naelektryzowanego i zobojętnienie zgromadzonego na nim ładunku elektrycznego</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Analiza przykładu obrazującego zasadę zachowania ładunku elektrycznego – podręcznik (str. 47)</li> <li><b>Pokaz elektryzowania ciał przez dotyk</b> (zob. VI.16a) – podręcznik: doświadczenie 9 (str. 48)</li> <li>Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia</li> </ol>

Temat lekcji i główne treści nauczania	Liczba godzin na realizację	Osiągnięcia ucznia Uczeń:	Procedury osiągnięcia celów (prace eksperymentalno-badawcze, przykłady rozwiązanych zadań)
<b>Elektryzowanie przez indukcję</b> • indukcja elektrostatyczna • <sup>R</sup> dipol elektryczny	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje zachowanie ładunków w przewodnikach pod wpływem oddziaływania ładunku zewnętrznego (indukcja elektrostatyczna) (zob. VI.4)</li> <li>• <sup>R</sup>posługuje się pojęciem dipolu elektrycznego do wyjaśnienia skutków indukcji elektrostatycznej</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pokaz elektryzowania ciał przez indukcję – podręcznik: doświadczenie 10, doświadczenie 11 (str. 53–54)</li> <li>2. Identyfikowanie znaku ładunku elektrycznego – podręcznik: doświadczenie 12 (str. 55)</li> <li>3. Elektryzowanie przez indukcję – podręcznik: doświadczenie 13 (str. 57)</li> <li>4. Przyciąganie elektrostatyczne – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne)</li> <li>5. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia</li> </ol>
<b>Podsumowanie wiadomości dotyczących elektrostatyki</b>	1		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ćwiczenia (podręcznik, zeszyt ćwiczeń, doświadczenia)</li> <li>2. Analiza tekstu: <i>Gdzie wykorzystuje się elektryzowanie ciał</i></li> </ol>
<b>Sprawdzian wiadomości</b>	1		
<b>II. PRĄD ELEKTRYCZNY (13 godzin lekcyjnych)</b>			
<b>Prąd elektryczny. Napięcie elektryczne i natężenie prądu</b> • prąd elektryczny • napięcie elektryczne • jednostka napięcia elektrycznego w układzie SI • źródło energii elektrycznej • natężenie prądu elektrycznego • jednostka natężenia prądu elektrycznego w układzie SI	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje przepływ prądu elektrycznego w przewodnikach jako ukierunkowany ruch swobodnych elektronów (zob. VI.7)</li> <li>• posługuje się pojęciem napięcia elektrycznego jako wielkości określającej ilość energii potrzebnej do przeniesienia jednostkowego ładunku między dwoma punktami obwodu (zob. VI.9)</li> <li>• stosuje jednostkę napięcia elektrycznego w układzie SI (zob. VI.9)</li> <li>• posługuje się pojęciem natężenia prądu elektrycznego i wyraża je w jednostce układu SI (zob. VI.8)</li> <li>• rozwiązuje zadania rachunkowe, stosując w obliczeniach związki między natężeniem prądu, ładunkiem i czasem jego przepływu przez poprzeczny przekrój przewodnika (zob. VI.8, VI.9)</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Obserwacja skutków przepływu ładunków elektrycznych – podręcznik: doświadczenie 14 (str. 68)</li> <li>2. Analiza przykładów (modelowych) przepływu prądu elektrycznego – podręcznik (str. 65–70)</li> <li>3. Modelowe przedstawienie pojęcia natężenia prądu elektrycznego – podręcznik: doświadczenie 15 (str. 73)</li> <li>4. Przykład rozwiązania zadania rachunkowego z zastosowaniem związku między natężeniem prądu, wielkością ładunku elektrycznego i czasem jego przepływu przez poprzeczny przekrój przewodnika – podręcznik (str. 75)</li> <li>5. Przepływ prądu przez wodny roztwór elektrolitu – podręcznik: doświadczenie 16 (str. 76)</li> <li>6. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia</li> </ol>
<b>Pomiar natężenia prądu i napięcia elektrycznego</b> • schemat obwodu elektrycznego, symbole graficzne elementów obwodu elektrycznego • węzeł, gałąź • amperomierz • woltomierz • <sup>R</sup> łączenia szeregowe i równoległe	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia warunki przepływu prądu elektrycznego w obwodzie elektrycznym</li> <li>• nazywa elementy obwodu elektrycznego (zob. VI.13)</li> <li>• posługuje się symbolami graficznymi elementów obwodu elektrycznego (zob. VI.13)</li> <li>• rysuje schematy obwodów elektrycznych, składających się z jednego źródła energii, jednego odbiornika, mierników i kluczy (łączników) (zob. VI.13)</li> <li>• buduje proste obwody elektryczne według schematu (zob. VI.16d)</li> <li>• wymienia przyrządy służące do pomiaru napięcia i natężenia prądu elektrycznego i prawidłowo się nimi posługuje, włączając do obwodu elektrycznego (zob. VI.8, VI.9, VI.16d)</li> <li>• <sup>R</sup>rozróżnia sposoby łączenia elementów obwodu elektrycznego: szeregowy i równoległy (zob. VI.16d)</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Łączenie według podanego schematu obwodu elektrycznego składającego się ze źródła (akumulator, zasilacz), odbiornika (żarówka, brzęczyk, silnik, dioda, grzejnik, opornik), klucza</b> (zob. VI.16d) – podręcznik: doświadczenie 17 (str. 77)</li> <li>2. <b>Pomiar natężenia prądu elektrycznego</b> (zob. VI.16d.) – podręcznik: doświadczenie 18 (str. 78)</li> <li>3. <b>Pomiar napięcia elektrycznego</b> (zob. VI.16d) – podręcznik: doświadczenie 19 (str. 80)</li> <li>4. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia</li> </ol>

Temat lekcji i główne treści nauczania	Liczba godzin na realizację	Osiągnięcia ucznia Uczeń:	Procedury osiągnięcia celów (prace eksperymentalno-badawcze, przykłady rozwiązanych zadań)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• mierzy natężenie prądu elektrycznego, włączając amperomierz do obwodu szeregowo (zob. VI.16d)</li> <li>• mierzy napięcie, włączając woltomierz do obwodu elektrycznego równolegle (zob. VI.16d)</li> <li>• odczytuje wskazania mierników (zob. VI.16d)</li> </ul>	
<b>Opór elektryczny</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opór elektryczny</li> <li>• jednostka oporu elektrycznego w układzie SI</li> <li>• opornik (rezystor)</li> <li>• <math>R_{\text{opór}}</math> właściwy</li> </ul>	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się pojęciem oporu elektrycznego jako własnością przewodnika (zob. VI.12)</li> <li>• posługuje się jednostką oporu w układzie SI (zob. VI.12)</li> <li>• wyznacza opór elektryczny opornika lub żarówki za pomocą woltomierza i amperomierza (zob. VI.16e)</li> <li>• stosuje w obliczeniach związek między napięciem a natężeniem prądu i oporem elektrycznym (zob. VI.12)</li> <li>• <math>R_{\text{stosuje}}</math> do obliczeń zależność oporu elektrycznego przewodnika od jego długości, pola przekroju poprzecznego i rodzaju materiału, z jakiego jest wykonany</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wyznaczanie oporu przewodnika za pomocą pomiarów napięcia na jego końcach oraz natężenia płynącego przezeń prądu (zob. VI.16e) – podręcznik: doświadczenie 20 (str. 86)</li> <li>2. Badanie zależności oporu elektrycznego od długości przewodnika, pola jego przekroju i materiału, z jakiego jest on zbudowany – podręcznik: doświadczenie 21 (str. 88)</li> <li>3. Przykład rozwiązania zadania rachunkowego z zastosowaniem związku między napięciem a natężeniem prądu i oporem elektrycznym – podręcznik (str. 90)</li> <li>4. Opór elektryczny – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne)</li> <li>5. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia</li> </ol>
<b>Praca i moc prądu elektrycznego</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wytwarzanie energii elektrycznej</li> <li>• praca prądu elektrycznego</li> <li>• kilowatogodzina</li> <li>• moc prądu elektrycznego</li> </ul>	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia sposoby wytwarzania energii elektrycznej (zob. VI.11)</li> <li>• opisuje przemiany energii elektrycznej w inne formy energii (zob. VI.11)</li> <li>• podaje przykłady źródeł i odbiorników energii elektrycznej (zob. VI.11)</li> <li>• posługuje się pojęciami pracy i mocy prądu elektrycznego (zob. VI.10)</li> <li>• wyraża pracę i moc w jednostkach układu SI (zob. VI.10)</li> <li>• przelicza energię elektryczną podaną w kilowatogodzinach na dżule i odwrotnie (zob. VI.10)</li> <li>• wyznacza moc żarówki (zasilanej z baterii) za pomocą woltomierza i amperomierza</li> <li>• rozwiązuje proste zadania rachunkowe z zastosowaniem wzoru na pracę i moc prądu elektrycznego (zob. VI.10)</li> <li>• oblicza zużycie energii elektrycznej dowolnego odbiornika (zob. VI.10)</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wyznaczanie mocy żarówki (zasilanej z baterii) za pomocą woltomierza i amperomierza – podręcznik: doświadczenie 22 (str. 100)</li> <li>2. Przykład rozwiązania zadania rachunkowego z zastosowaniem wzoru na pracę i moc prądu elektrycznego – podręcznik (str. 99)</li> <li>3. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia</li> </ol>
<b>Użytkowanie energii elektrycznej</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• domowa instalacja elektryczna</li> <li>• zwarcie</li> <li>• bezpieczniki</li> <li>• zasady bezpiecznego użytkowania instalacji elektrycznej</li> <li>• <math>R_{\text{napięcie}}</math> skuteczne</li> <li>• pierwsza pomoc przy porażeniu prądem elektrycznym</li> <li>• braki dostaw energii elektrycznej, zasilanie awaryjne</li> </ul>	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje podstawowe zasady bezpiecznego użytkowania odbiorników energii elektrycznej (zob. VI.14)</li> <li>• wyjaśnia, czym jest zwarcie (zob. VI.14)</li> <li>• opisuje wpływ prądu elektrycznego na organizmy żywe (zob. VI.14)</li> <li>• opisuje objawy porażenia prądem elektrycznym (zob. VI.14)</li> <li>• przedstawia tok postępowania w trakcie udzielania pierwszej pomocy osobom porażonym prądem elektrycznym (zob. VI.14)</li> <li>• opisuje rolę izolacji i bezpieczników przeciążeniowych w domowej instalacji elektrycznej (zob. VI.14)</li> <li>• wskazuje skutki przerwania dostaw energii elektrycznej do urządzeń o kluczowym znaczeniu (zob. VI.15)</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Omówienie postępowania w przypadku porażenia prądem elektrycznym – podręcznik (str. 106)</li> <li>2. Analiza funkcji bezpieczników – podręcznik: przykład (str. 110)</li> <li>3. Przepływ prądu przez ciało człowieka – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne)</li> <li>4. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia</li> </ol>
<b>Podsumowanie wiadomości dotyczących prądu elektrycznego</b>	1		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ćwiczenia (podręcznik, zeszyt ćwiczeń, doświadczenia)</li> <li>2. Podsumowanie projektu: Żarówka czy świetlówka</li> </ol>
<b>Sprawdzian wiadomości</b>	1		

Temat lekcji i główne treści nauczania	Liczba godzin na realizację	Osiągnięcia ucznia Uczeń:	Procedury osiągnięcia celów (prace eksperymentalno-badawcze, przykłady rozwiązanych zadań)
<b>III. MAGNETYZM (10 godzin lekcyjnych)</b>			
<b>Bieguny magnetyczne</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bieguny magnetyczne magnesu trwałego i Ziemi</li> <li>• wzajemne oddziaływanie biegunów magnetycznych</li> <li>• kompas</li> <li>• ferromagnetyki</li> </ul>	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nazywa bieguny magnetyczne magnesu trwałego (stałego) (zob. VII.1)</li> <li>• posługuje się pojęciem biegunów magnetycznych Ziemi (zob. VII.2)</li> <li>• demonstruje oddziaływanie biegunów magnetycznych</li> <li>• opisuje budowę i właściwości ferromagnetyków</li> <li>• podaje przykłady ferromagnetyków</li> <li>• opisuje charakter oddziaływania na siebie biegunów magnetycznych magnesu trwałego (zob. VII.1)</li> <li>• opisuje na przykładzie żelaza oddziaływanie magnesów na materiały magnetyczne; podaje przykłady wykorzystania tego oddziaływania (zob. VII.3)</li> <li>• opisuje zachowanie się igły magnetycznej w obecności magnesu oraz zasadę działania kompasu (zob. VII.2)</li> <li>• demonstruje zachowanie igły magnetycznej w obecności magnesu (zob. VII.7a)</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Demonstracja zachowania się dwóch magnesów – podręcznik: doświadczenie 23 (str. 120)</li> <li>2. <b>Demonstracja zachowania się igły magnetycznej w obecności magnesu</b> (zob. VII.7a) – podręcznik: doświadczenie 24 (str. 121)</li> <li>3. Demonstracja wytworzenia magnesu trwałego – podręcznik: doświadczenie 25 (str. 124)</li> <li>4. Obserwacja oddziaływań magnetycznych – podręcznik: doświadczenie 26 (str. 124)</li> <li>5. Ekranowanie magnetyczne – podręcznik: doświadczenie 27 (str. 127)</li> <li>6. Substancje a oddziaływanie magnetyczne – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne)</li> <li>7. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia</li> </ol>
<b>Właściwości magnetyczne przewodnika z prądem</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• oddziaływanie magnesów trwałych i przewodników z prądem elektrycznym</li> <li>• wzajemne oddziaływanie magnetyczne dwóch przewodników z prądem elektrycznym</li> <li>• przewodnik kołowy</li> <li>• reguła śruby prawoskrętnej</li> <li>• reguła prawej dłoni</li> <li>• oddziaływania magnetyczne wokół prostoliniowego przewodnika z prądem elektrycznym</li> </ul>	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje wzajemne oddziaływanie przewodników, przez które płynie prąd elektryczny, i magnesu trwałego (zob. VII.4)</li> <li>• demonstruje wzajemne oddziaływanie przewodnika, przez który płynie prąd elektryczny, i igły magnetycznej (zob. VII.7b)</li> <li>• opisuje zachowanie się igły magnetycznej wokół prostoliniowego przewodnika z prądem (zob. VII.4)</li> <li>• opisuje oddziaływanie magnetyczne dwóch przewodników z prądem</li> <li>• opisuje metody wyznaczania biegunowości magnetycznej przewodnika kołowego</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Demonstracja zjawiska oddziaływania przewodnika z prądem na igłę magnetyczną</b> (zob. VII. 7b) – podręcznik: doświadczenie 28 (str. 128)</li> <li>2. Obserwacja oddziaływania magnesów trwałych i przewodników z prądem – podręcznik: doświadczenie 29 (str. 129)</li> <li>3. Obserwacja oddziaływań magnetycznych dwóch przewodników z prądem – podręcznik: doświadczenie 30 (str. 130)</li> <li>4. Obserwacja oddziaływań magnetycznych wokół prostoliniowego przewodnika z prądem – podręcznik: doświadczenie 31 (str. 132)</li> <li>5. Obserwacja oddziaływania dwóch przewodników z prądem – podręcznik: doświadczenie 32 (str. 134)</li> <li>6. Substancje a oddziaływanie magnetyczne – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne)</li> <li>7. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia</li> </ol>
<b>Elektromagnes – budowa, działanie, zastosowanie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• budowa i właściwości magnetyczne elektromagnesu</li> <li>• zastosowanie elektromagnesów</li> <li>• <sup>R</sup>paramagnetyki</li> <li>• <sup>R</sup>diamagnetyki</li> </ul>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje budowę elektromagnesu (zob. VII.5)</li> <li>• opisuje działanie elektromagnesu i funkcję rdzenia w elektromagnesie (zob. VII.5)</li> <li>• projektuje i buduje prosty elektromagnes</li> <li>• demonstruje działanie elektromagnesu</li> <li>• opisuje wzajemne oddziaływania magnesów i elektromagnesów (zob. VII.5)</li> <li>• wymienia przykłady zastosowania elektromagnesów (zob. VII.5)</li> <li>• opisuje działanie dzwonka elektromagnetycznego</li> <li>• <sup>R</sup>wyjaśnia, czym są paramagnetyki i diamagnetyki</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przedstawienie budowy i działania elektromagnesu – podręcznik: doświadczenie 33 (str. 135)</li> <li>2. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia</li> </ol>

Temat lekcji i główne treści nauczania	Liczba godzin na realizację	Osiągnięcia ucznia Uczeń:	Procedury osiągnięcia celów (prace eksperymentalno-badawcze, przykłady rozwiązanych zadań)
<b>Oddziaływanie magnetyczne a silnik elektryczny</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>siła magnetyczna</li> <li>reguła lewej dłoni</li> <li>silnik elektryczny prądu stałego</li> </ul>	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się pojęciem siły magnetycznej (elektrodynamicznej)</li> <li>demonstruje działanie siły magnetycznej</li> <li>wyjaśnia, od czego zależy siła magnetyczna</li> <li>ustala kierunek i zwrot działania siły magnetycznej na podstawie reguły lewej dłoni</li> <li>opisuje działanie silnika elektrycznego prądu stałego (zob. VII.6)</li> <li>wskazuje oddziaływanie magnetyczne jako podstawę działania silników elektrycznych (zob. VII. 6)</li> <li>demonstruje działanie silnika elektrycznego prądu stałego</li> <li>opisuje działanie silnika elektrycznego prądu stałego, korzystając ze schematu</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Obserwacja skutków działania siły magnetycznej – podręcznik: doświadczenie 34 (str. 141)</li> <li>2. Demonstracja działania silnika elektrycznego prądu stałego – podręcznik: doświadczenie 35 (str. 143)</li> <li>4. <sup>R</sup>Schemat działania silnika elektrycznego – podręcznik (str. 144)</li> <li>4. Ładunki a oddziaływanie magnetyczne – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne)</li> <li>5. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia</li> </ol>
<b>Podsumowanie wiadomości dotyczących magnetyzmu</b>	1		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ćwiczenia (podręcznik, zeszyt ćwiczeń, prezentacje, doświadczenia)</li> <li>2. Analiza tekstu: <i>Właściwości magnezu i ich zastosowania</i></li> </ol>
<b>Sprawdzian wiadomości</b>	1		
<b>IV. DRGANIA I FALE (12 godzin lekcyjnych)</b>			
<b>Ruch drgający</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>ruch drgający</li> <li>położenie równowagi</li> <li>okres drgań</li> <li>częstotliwość drgań</li> <li>amplituda drgań</li> <li>wahadło matematyczne</li> <li>częstotliwość drgań własnych</li> </ul>	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje ruch drgający (drzania) ciała pod wpływem siły sprężystości (zob. VIII.2)</li> <li>posługuje się pojęciami: amplitudy, okresu i częstotliwości do opisu drgań; wyraża amplitudę, okres i częstotliwość w jednostkach układu SI (zob. VIII.1)</li> <li>demonstruje ruch drgający – wskazuje położenie równowagi (zob. VIII.2)</li> <li>opisuje ruch wahadła matematycznego (zob. VIII.1)</li> <li>wyznacza okres i częstotliwość drgań wahadła (zob. VIII.9 a)</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Demonstracja ruchu drgającego – podręcznik: doświadczenie 36 (str. 158)</li> <li>2. Przykład rozwiązania zadania rachunkowego z zastosowaniem wzoru na częstotliwość i okres drgań – podręcznik (str. 161)</li> <li>3. <b>Wyznaczanie okresu i częstotliwości drgań w ruchu drgającym</b> (zob. VIII.9a) – podręcznik: doświadczenie 37 (str. 161)</li> <li>4. <b>Wyznaczanie okresu i częstotliwości drgań ciężarka zawieszona na sprężynie</b> (zob. VIII.9a) – podręcznik: doświadczenie 38 (str. 162)</li> <li>5. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia</li> </ol>
<b>Wykres ruchu drgającego. Przemiany energii</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>wykres ruchu drgającego</li> <li>przemiany energii w ruchu drgającym</li> </ul>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>sporządza wykres ruchu drgającego; odczytuje informacje z wykresu ruchu drgającego (amplitudę i okres drgań) (zob. VIII.3)</li> <li>analizuje jakościowo przemiany energii kinetycznej i energii potencjalnej sprężystości w ruchu drgającym (zob. VIII.2)</li> <li>wskazuje położenie równowagi w ruchu drgającym (zob. VIII.2)</li> <li>rozwiązuje zadania, stosując poznane zależności dla ruchu drgającego; analizuje wykresy ruchu drgającego</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Doświadczalne wyznaczanie wykresu zależności położenia wahadła od czasu – podręcznik (str. 165)</li> <li>2. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia</li> </ol>
<b>Fale mechaniczne</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>źródło fali mechanicznej</li> <li>impuls falowy</li> <li>ośrodek sprężysty</li> <li>prędkość rozchodzenia się fali</li> <li>długość fali</li> <li>częstotliwość fali</li> <li>okres fali</li> <li>amplituda fali</li> </ul>	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje mechanizm przekazywania drgań z jednego punktu ośrodka do drugiego</li> <li>opisuje powstawanie fali mechanicznej (zob. VIII.4)</li> <li>opisuje rozchodzenie się fali mechanicznej jako proces przekazywania energii bez przenoszenia materii (zob. VIII.4)</li> <li>posługuje się pojęciem prędkości rozchodzenia się fali (zob. VIII.4)</li> <li>demonstruje powstawanie fali mechanicznej</li> <li>posługuje się pojęciami: amplitudy, okresu, częstotliwości, prędkości i długości fali do opisu fal; wyraża amplitudę, okres, częstotliwość, prędkość i długość fali w jednostkach układu SI (zob. VIII.5)</li> <li>stosuje do obliczeń związku między wielkościami fizycznymi opisującymi fale (zob. VIII 5)</li> <li>analizuje wykres fali, odczytuje z niego długość i amplitudę fali</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Demonstracja powstawania fali – podręcznik: doświadczenie 39 (str. 171)</li> <li>2. Demonstracja powstawania fali na wodzie – podręcznik: doświadczenie 40 (str. 172)</li> <li>3. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia</li> </ol>

Temat lekcji i główne treści nauczania	Liczba godzin na realizację	Osiągnięcia ucznia Uczeń:	Procedury osiągnięcia celów (prace eksperymentalno-badawcze, przykłady rozwiązanych zadań)
<b>Fale dźwiękowe</b> • cechy dźwięku	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje mechanizm powstawania i rozchodzenia się fal dźwiękowych w powietrzu (zob. VIII.6)</li> <li>podaje przykłady źródeł dźwięku (zob. VIII.6)</li> <li>analizuje rozchodzenie się fal dźwiękowych w różnych ośrodkach</li> <li>demonstruje powstawanie i rozchodzenie się fal dźwiękowych (zob. VIII.9b)</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Demonstracja powstawania i rozchodzenia się fal dźwiękowych – podręcznik: doświadczenie 41, doświadczenie 42 (str. 177–179)</li> <li>Przykład rozwiązania zadania rachunkowego z zastosowaniem wzoru na długość i okres fali dźwiękowej – podręcznik (str. 180)</li> <li>Drgania jako źródła dźwięku – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne)</li> <li>Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia</li> </ol>
<b>Wysokość i głośność dźwięku</b> • źródła dźwięku • wysokość dźwięku • głośność dźwięku • natężenie fali • infradźwięki • ultradźwięki • <sup>R</sup> poziom natężenia dźwięku	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>wytwarza dźwięki o większej i mniejszej częstotliwości od częstotliwości danego dźwięku za pomocą drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego (zob. VIII.9b)</li> <li>wykazuje doświadczalnie, od jakich wielkości fizycznych zależą wysokość i głośność dźwięku (zob. VIII.9b)</li> <li>opisuje mechanizm wytwarzania dźwięku w instrumentach muzycznych</li> <li>opisuje jakościowo związek między wysokością dźwięku a częstotliwością fali oraz związek między natężeniem dźwięku (głośnością) a energią i amplitudą fali (zob. VIII.7)</li> <li>analizuje energię i natężenie fali dźwiękowej</li> <li>analizuje wykresy różnych fal dźwiękowych wytworzone za pomocą oscyloskopu (zob. VIII.9c)</li> <li>posługuje się pojęciami infradźwięków i ultradźwięków</li> <li>rozdziela: dźwięki słyszalne, ultradźwięki i infradźwięki (zob. VIII.8)</li> <li>podaje przykłady źródeł i zastosowań ultradźwięków i infradźwięków (zob. VIII.8)</li> <li>wymienia szkodliwe skutki hałasu</li> <li><sup>R</sup>posługuje się pojęciem poziomu natężenia dźwięku wraz z jego jednostką (1 dB)</li> <li>przedstawia rolę fal dźwiękowych w przyrodzie (zob. VIII.8)</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Demonstracja dźwięków</b> o różnych częstotliwościach z wykorzystaniem drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego (zob. VIII.9b) – podręcznik: doświadczenie 43 (str. 183)</li> <li><b>Demonstracja dźwięków o różnej głośności z wykorzystaniem drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego</b> (zob. VIII.9b) – podręcznik: doświadczenie 43 (str. 183)</li> <li><b>Obserwacja oscylogramów dźwięków z wykorzystaniem różnych technik</b> (zob. VIII.9c – podręcznik: doświadczenie 44 (str. 187)</li> <li>Wysokość dźwięku a częstotliwość drgań – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne)</li> <li>Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia</li> </ol>
<b>Fale elektromagnetyczne</b> • fala elektromagnetyczna • źródła fali elektromagnetycznej • rodzaje fal elektromagnetycznych • właściwości fal elektromagnetycznych • zastosowanie fal elektromagnetycznych	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje zjawisko powstawania fal elektromagnetycznych</li> <li>wymienia cechy wspólne i różnice w rozchodzeniu się fal mechanicznych i elektromagnetycznych (zob. IX.13)</li> <li>wymienia rodzaje fal elektromagnetycznych (fale radiowe, mikrofale, promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe, promieniowanie rentgenowskie, promieniowanie gamma) (zob. IX.12)</li> <li>przedstawia właściwości fal elektromagnetycznych (zob. IX.13)</li> <li>wskazuje przykłady zastosowania fal elektromagnetycznych (zob. IX.12)</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Omówienie schematu przesyłania fal elektromagnetycznych – podręcznik (str. 198)</li> <li>Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań</li> </ol>
<b>Podsumowanie wiadomości dotyczących drgań i fal</b>	1		<ol style="list-style-type: none"> <li>Ćwiczenia (podręcznik, zeszyt ćwiczeń, prezentacje, doświadczenia)</li> <li>Podsumowanie projektu: <i>Prędkość i częstotliwość dźwięku</i></li> </ol>
<b>Sprawdzian wiadomości</b>	1		

Temat lekcji i główne treści nauczania	Liczba godzin na realizację	Osiągnięcia ucznia Uczeń:	Procedury osiągnięcia celów (prace eksperymentalno-badawcze, przykłady rozwiązanych zadań)
<b>V. OPTYKA (18 godzin lekcyjnych)</b>			
<b>Światło i jego właściwości</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• źródła światła</li> <li>• promień świetlny</li> <li>• prędkość światła</li> <li>• ośrodek optyczny, promień świetlny</li> <li>• prostoliniowość rozchodzenia się światła</li> </ul>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia źródła światła</li> <li>• opisuje właściwości światła</li> <li>• podaje przykłady przenoszenia energii przez światło od źródła do odbiorcy</li> <li>• demonstruje przekazywanie energii przez światło</li> <li>• projektuje i demonstruje doświadczenie wykazujące prostoliniowe rozchodzenie się światła w ośrodku jednorodnym (zob. IX.1)</li> <li>• podaje przybliżoną wartość prędkości światła w próżni</li> <li>• wskazuje prędkość światła jako maksymalną prędkość przepływu informacji</li> <li>• posługuje się pojęciami: promienia optycznego, ośrodka optycznego, ośrodka optycznie jednorodnego</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Demonstracja przekazywania energii przez światło – podręcznik: doświadczenie 45 (str. 214)</li> <li>2. <b>Demonstracja zjawiska prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym</b> (zob. IX. 14a) – podręcznik: doświadczenie 46 (str. 216)</li> <li>3. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia</li> </ol>
<b>Zjawiska cienia i półcienia</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zjawisko cienia i półcienia</li> </ul>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia mechanizm powstawania cienia i półcienia za pomocą prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym (zob. IX.1)</li> <li>• opisuje zjawiska zaćmienia Słońca i Księżycy</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Obserwacja powstawania obszarów cienia i półcienia – podręcznik: doświadczenie 47 (str. 219)</li> <li>2. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia</li> </ol>
<b>Odbicie i rozproszenie światła</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zjawisko odbicia światła</li> <li>• kąt padania, kąt odbicia, normalna</li> <li>• prawo odbicia</li> <li>• zjawisko rozproszenia światła</li> </ul>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje zjawisko odbicia światła od powierzchni płaskiej (zob. IX.2)</li> <li>• posługuje się pojęciami kąta padania i kąta odbicia</li> <li>• projektuje i przeprowadza doświadczenie potwierdzające równość kątów padania i odbicia</li> <li>• formułuje prawo odbicia</li> <li>• rozwiązuje zadania rachunkowe z zastosowaniem prawa odbicia</li> <li>• opisuje zjawisko rozproszenia światła podczas jego odbicia od chropowatej powierzchni (zob. IX.3)</li> <li>• demonstruje zjawisko rozproszenia światła</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Demonstracja prawa odbicia – podręcznik: doświadczenie 48 (str. 224)</li> <li>2. Obserwacja zjawiska rozproszenia światła – podręcznik: doświadczenie 49 (str. 226)</li> <li>3. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia</li> </ol>
<b>Zwierciadła</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zwierciadła płaskie</li> <li>• zwierciadła kuliste wklęsłe</li> <li>• zwierciadła kuliste wypukłe</li> <li>• ognisko i ogniskowa</li> <li>• obrazy otrzymane za pomocą zwierciadeł płaskich</li> </ul>	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia rodzaje zwierciadeł</li> <li>• wskazuje w swoim otoczeniu przykłady różnych rodzajów zwierciadeł</li> <li>• demonstruje powstawanie obrazów za pomocą zwierciadeł płaskich i sferycznych (zob. IX.14a)</li> <li>• analizuje bieg promieni wychodzących z punktu w różnych kierunkach, a następnie odbitych od zwierciadła płaskiego (zob. IX.4)</li> <li>• rysuje konstrukcyjnie obrazy pozorne wytworzone w zwierciadle płaskim (zob. IX.5)</li> <li>• posługuje się pojęciami: ogniska, ogniskowej, osi optycznej, środka krzywizny, promienia krzywizny zwierciadeł kulistych (zob. IX.4)</li> <li>• opisuje zjawisko odbicia światła od powierzchni płaskiej (zob. IX.2)</li> <li>• opisuje skupianie promieni w zwierciadle wklęsłym (zob. IX.4)</li> <li>• opisuje bieg promieni odbitych od zwierciadła wypukłego (zob. IX.4)</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Obserwacja obrazów w zwierciadle płaskim</b> (zob. IX.14a) – podręcznik: doświadczenie 50 (str. 231)</li> <li>2. Obserwacja zjawiska skupiania promieni świetlnych za pomocą zwierciadeł kulistych wklęsłych – podręcznik: doświadczenie 51 (str. 233)</li> <li>3. Wyznaczanie ogniska zwierciadła kulistego wklęsłego – podręcznik: doświadczenie 52 (str. 233)</li> <li>4. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia</li> </ol>

Temat lekcji i główne treści nauczania	Liczba godzin na realizację	Osiągnięcia ucznia Uczeń:	Procedury osiągnięcia celów (prace eksperymentalno-badawcze, przykłady rozwiązanych zadań)
<b>Obrazy tworzone przez zwierciadła sferyczne</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• obrazy otrzymywane za pomocą zwierciadeł wklęsłych</li> <li>• obrazy otrzymywane za pomocą zwierciadeł wypukłych</li> <li>• powiększenie obrazu</li> </ul>	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analizuje bieg promieni wychodzących z punktu w różnych kierunkach, a następnie odbitych od zwierciadła wklęsłego (zob. IX.4)</li> <li>• analizuje bieg promieni wychodzących z punktu w różnych kierunkach, a następnie odbitych od zwierciadła wypukłego (zob. IX.4)</li> <li>• rysuje konstrukcyjnie obrazy rzeczywiste i pozorne wytworzone przez zwierciadła wklęsłe (zob. IX.5)</li> <li>• wymienia cechy skonstruowanych obrazów</li> <li>• rysuje konstrukcyjnie obrazy rzeczywiste i pozorne wytworzone przez zwierciadła wypukłe (zob. IX.5)</li> <li>• określa cechy skonstruowanych obrazów</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Demonstracja powstawania obrazów za pomocą zwierciadeł sferycznych</b> (zob. IX.14a) – podręcznik: doświadczenie 53 (str. 238)</li> <li>2. Analiza przykładów konstrukcji obrazów powstających za pomocą zwierciadeł (zob. IX.5) – podręcznik (str. 239–243)</li> <li>3. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia</li> </ol>
<b>Zjawisko załamania światła</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zjawisko załamania światła</li> <li>• kąt załamania</li> <li>• prawo załamania światła</li> <li>• zjawisko rozszczepienia światła</li> <li>• pryzmat</li> <li>• rozszczepienie światła w pryzmacie</li> </ul>	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje (jakościowo) zjawisko załamania światła na granicy dwóch ośrodków różniących się prędkością rozchodzenia się światła (zob. IX.6)</li> <li>• wskazuje kierunek załamania promienia światła (zob. IX.6)</li> <li>• posługuje się pojęciem kąta załamania promienia świetlnego</li> <li>• formułuje prawo załamania światła</li> <li>• projektuje i demonstrowuje zjawisko załamania światła (zmiany kąta załamania przy zmianie kąta padania) (zob. IX.14a)</li> <li>• opisuje zjawisko rozszczepienia światła za pomocą pryzmatu (zob. IX.10)</li> <li>• opisuje światło białe jako mieszaninę barw (zob. IX.10)</li> <li>• opisuje światło lasera jako światło jednobarwne; ilustruje to brakiem rozszczepienia w pryzmacie (zob. IX.11)</li> <li>• demonstrowuje zjawisko rozszczepienia światła w pryzmacie (zob. IX.14c)</li> <li>• wymienia przykłady rozszczepienia światła w różnych ośrodkach optycznych (zob. IX.10)</li> <li>• rysuje bieg promienia światła monochromatycznego i światła białego po przejściu przez pryzmat (zob. IX.10)</li> <li>• opisuje zjawisko powstawania tęczy</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Demonstracja zjawiska załamania światła na granicy ośrodków</b> (zob. IX.14a) – podręcznik: doświadczenie 54 (str. 246)</li> <li>2. <b>Demonstracja rozszczepienia światła w pryzmacie</b> (zob. IX.14c) – podręcznik: doświadczenie 55 (str. 249)</li> <li>3. Omówienie powstawania tęczy – podręcznik (str. 250–251)</li> <li>4. Załamanie światła – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne)</li> <li>5. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia</li> </ol>
<b>Soczewki</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rodzaje soczewek</li> <li>• ognisko i ogniskowa</li> <li>• Zdolność skupiająca soczewki</li> </ul>	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia rodzaje soczewek</li> <li>• posługuje się pojęciami: ogniska i ogniskowej (zob. IX.7)</li> <li>• opisuje bieg promieni równoległych do osi optycznej, przechodzących przez soczewkę skupiającą, posługując się pojęciami ogniska i ogniskowej (zob. IX.7)</li> <li>• wytwarza za pomocą soczewki skupiającej ostry obraz przedmiotu na ekranie, dobierając położenie soczewki i przedmiotu (zob. IX.14b)</li> <li>• opisuje bieg promieni równoległych do osi optycznej, przechodzących przez soczewkę rozpraszającą, posługując się pojęciami ogniska i ogniskowej (zob. IX.7)</li> <li>• konstruuje za pomocą soczewki rozpraszającej ostry obraz przedmiotu na ekranie, dobierając położenie soczewki i przedmiotu</li> <li>• posługuje się pojęciem zdolności skupiającej soczewki wraz z jej jednostką (I D)</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Demonstracja zjawiska załamania równoległych promieni w soczewce skupiającej – powstawanie ogniska</b> (zob. IX.14b) – podręcznik: doświadczenie 56 (str. 256)</li> <li>2. Obserwacja biegu promieni świetlnych przez soczewkę rozpraszającą i powstawanie ogniska pozornego – podręcznik: doświadczenie 57 (str. 257)</li> <li>3. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia</li> </ol>



Temat lekcji i główne treści nauczania	Liczba godzin na realizację	Osiągnięcia ucznia Uczeń:	Procedury osiągnięcia celów (prace eksperymentalno-badawcze, przykłady rozwiązanych zadań)
<b>Otrzymywanie obrazów za pomocą soczewek</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• obrazy otrzymywane za pomocą soczewek skupiających</li> <li>• obrazy otrzymywane za pomocą soczewek rozpraszających</li> <li>• powiększenie obrazu</li> <li>• wady wzroku (krótkowzroczność, dalekowzroczność, <sup>R</sup>astygmatyzm, <sup>R</sup>daltonizm)</li> <li>• korygowanie wad wzroku</li> <li>• przyrządy optyczne</li> </ul>	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez soczewki (zob. IX.8)</li> <li>• rozróżnia obrazy: rzeczywiste, pozorne, proste, odwrócone, powiększone i pomniejszone (zob. IX.8)</li> <li>• porównuje wielkość przedmiotu z wielkością obrazu (zob. IX.8)</li> <li>• posługuje się pojęciem powiększenia obrazu</li> <li>• rozwiązuje zadania rachunkowe z zastosowaniem wzoru na powiększenie</li> <li>• opisuje powstawanie obrazów w oku ludzkim</li> <li>• wymienia i opisuje wady wzroku (zob. IX.9)</li> <li>• wyjaśnia pojęcia krótkowzroczności i dalekowzroczności (zob. IX.9)</li> <li>• opisuje rolę soczewek w korygowaniu wad wzroku (zob. IX.9)</li> <li>• wymienia i opisuje różne przyrządy optyczne (mikroskop, lupa, luneta itd.)</li> <li>• opisuje zjawiska optyczne występujące w przyrodzie</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Demonstracja wytwarzania za pomocą soczewki skupiającej (lupy) ostrego obrazu przedmiotu na ekranie</b> (zob. IX.14b) – podręcznik: doświadczenie 58 (str. 260)</li> <li>2. Analiza przykładów konstrukcji obrazów otrzymywanych za pomocą soczewek skupiających i rozpraszających – podręcznik (str. 261–263)</li> <li>3. Wyjaśnienie (na przykładach) mechanizmu powstawania złudzeń optycznych – podręcznik (str. 266–269)</li> <li>4. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia</li> </ol>
<b>Podsumowanie wiadomości z optyki</b>	I		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ćwiczenia (podręcznik, zeszyt ćwiczeń, prezentacje, doświadczenia)</li> <li>2. Analiza tekstu: <i>Zastosowanie prawa odbicia i załamania światła</i></li> </ol>
<b>Sprawdzian wiadomości</b>	I		

<sup>1</sup> Generator testów i sprawdzianów, *Spotkania z fizyką*, klasa 8.

<sup>2</sup> Multiteka *Spotkania z fizyką*, klasa 8.

<sup>3</sup> *Zbiór zadań z fizyki dla szkoły podstawowej*, Nowa Era 2017.