

## Rozkład materiału dla kasy 8 na rok szkolny 2024/2025

W związku z uszczupleniem przez MEN podstawy programowej, w rozkładzie materiału zmniejszyła się liczba godzin na realizację obowiązkowych zagadnień. Uzyskane w ten sposób dodatkowe godziny pozostają do dyspozycji nauczyciela w trakcie roku szkolnego. Zgodnie z założeniami MEN: *Ograniczony zakres treści nauczania – wymagań szczegółowych – da nauczycielom i uczniom więcej czasu na spokojniejszą i bardziej dogłębną realizację programów nauczania.*

Rozkład materiału uwzględnia zmiany z 2024 r. wynikające z uszczuplenia podstawy programowej.

Szarym kolorem oznaczono treści, o których realizacji decyduje nauczyciel.

Symbolem <sup>R</sup> oznaczono treści spoza podstawy programowej.

W ostatniej kolumnie drukiem wytłuszczonym zaznaczono obowiązkowe doświadczenia uczniowskie.

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

Temat lekcji i główne treści nauczania	L. godz. realizacji	Osiągnięcia ucznia Uczeń:	Procedury osiągnięcia celów (prace eksperymentalno-badawcze, przykłady rozwiązanych zadań)
<b>I. ELEKTROSTATYKA (7 godzin lekcyjnych)</b>			
<b>Elektryzowanie ciał</b> • zjawisko elektryzowania ciał • dwa rodzaje ładunków elektrycznych i ich wzajemne oddziaływanie	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.15a)</li> <li>• demonstruje wzajemne oddziaływanie ciał naelektryzowanych (zob. VI.15b)</li> <li>• projektuje i przeprowadza doświadczenie ukazujące właściwości ciał naelektryzowanych (zob. VI.15b)</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Demonstracja zjawiska elektryzowania przez potarcie oraz wzajemnego oddziaływania ciał naelektryzowanych</b> (zob. VI.15a) – podręcznik: doświadczenie 1, doświadczenie 2 (str. 31).</li> <li>2. <b>Demonstracja zjawiska elektryzowania przez potarcie oraz obserwacja wzajemnego oddziaływania ciał naelektryzowanych</b> (zob. VI.15a, VI.15b) – podręcznik: doświadczenie 3, doświadczenie 4 (str. 32 i 33).</li> <li>3. Obserwacja wzajemnego oddziaływania ciał naelektryzowanych – podręcznik: doświadczenie 5 (str. 36).</li> <li>4. Lewitacja elektrostatyczna – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne).</li> <li>5. 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>

<p><b>Budowa atomu. Jednostka ładunku elektrycznego</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ładunek elementarny</li> <li>• jednostka ładunku elektrycznego w układzie SI</li> <li>• Rszereg 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>• Ranalizuje tzw. szereg tryboelektryczny</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przedstawienie modelu budowy atomu.</li> <li>2. Przedstawienie przykładu obliczania ładunku elektrycznego – podręcznik (str. 40).</li> <li>3. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań.</li> </ol>
<p><b>Przewodniki i izolatory</b></p> <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.15c)</li> <li>• wymienia przykłady zastosowania przewodników i izolatorów w życiu codziennym (zob. VI.3)</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Pokaz elektryzowania przewodników</b> (zob. VI.15c) – podręcznik: doświadczenie 6, doświadczenie 7, doświadczenie 8(str. 43–45).</li> <li>2. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia.</li> </ol>
<p><b>Elektryzowanie przez dotyk</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zasada zachowania ładunku elektrycznego</li> <li>• elektroskop</li> <li>• zubojeńnianie ładunku elektrycznego</li> <li>• uziemianie</li> </ul>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• formułuje zasadę zachowania ładunku elektrycznego</li> <li>• analizuje działanie elektroskopu na podstawie opisu jego budowy (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 uziemienie ciała naelektryzowanego i zubojeńnianie zgromadzonego na nim ładunku elektrycznego</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analiza przykładu obrazującego zasadę zachowania ładunku elektrycznego – podręcznik (str. 47).</li> <li>2. <b>Pokaz elektryzowania ciał przez dotyk</b> (zob. VI.15a) – podręcznik: doświadczenie 9 (str. 48).</li> <li>3. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia.</li> </ol>
<p><b>Elektryzowanie przez indukcję</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• indukcja elektrostatyczna</li> <li>• Rdipol elektryczny</li> </ul>	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>• Rposługuje 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</li> </ol>

			doświadczalne). 5. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia.
<b>Podsumowanie wiadomości dotyczących elektrostatyki</b>	1		1. Ćwiczenia (podręcznik, zeszyt ćwiczeń, doświadczenia). 2. Analiza tekstu: <i>Gdzie wykorzystuje się elektryzowanie ciał.</i>
<b>Sprawdzian</b>	1		
<b>II. PRĄD ELEKTRYCZNY (11 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 związek 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	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</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.15d) – podręcznik: doświadczenie 17 (str. 77).</li> <li>2. <b>Pomiar natężenia prądu elektrycznego</b> (zob. VI.15d.) – podręcznik: doświadczenie 18 (str. 78).</li> <li>3. <b>Pomiar napięcia elektrycznego</b> (zob. VI.15d) – podręcznik: doświadczenie 19 (str. 80).</li> </ol>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rłączenia szeregowe i równoległe</li> </ul>		<p>(zob. VI.15d)</p> <ul style="list-style-type: none"> <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.15d)</li> <li>• Rozróżnia sposoby łączenia elementów obwodu elektrycznego: szeregowy i równoległy (zob. VI.15d)</li> <li>• mierzy natężenie prądu elektrycznego, włączając amperomierz do obwodu szeregowo (zob. VI.15d)</li> <li>• mierzy napięcie, włączając woltomierz do obwodu elektrycznego równoległe (zob. VI.15d)</li> <li>• odczytuje wskazania mierników (zob. VI.15d)</li> </ul>	<p>4. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia.</p>
<p><b>Opór elektryczny</b></p> <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_{op}</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.15e)</li> <li>• stosuje w obliczeniach związki między napięciem a natężeniem prądu i oporem elektrycznym (zob. VI.12)</li> <li>• Rstosuje 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. <b>Wyznaczanie oporu przewodnika za pomocą pomiarów napięcia na jego końcach oraz natężenia prądu płynącego przez ten przewodnik</b> (zob. VI.15e) – 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>
<p><b>Praca i moc prądu elektrycznego</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wytwarzanie energii elektrycznej</li> <li>• praca prądu elektrycznego</li> <li>• moc prądu</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</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,</li> </ol>

elektrycznego		<p>elektrycznego (zob. VI.10)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyraża pracę i moc w jednostkach układu SI (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> </ul>	generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia.
<p><b>Użytkowanie energii elektrycznej</b></p> <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>• napięcie skuteczne</li> <li>• pierwsza pomoc przy porażeniu prądem elektrycznym</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> </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: <i>Żarówka czy świetlówka</i>.</li> </ol>
<b>Sprawdzian</b>	1		
<b>III. MAGNETYZM (7 godzin lekcyjnych)</b>			
<p><b>Bieguny magnetyczne</b></p> <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</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</li> </ol>

		<p>na materiały magnetyczne; podaje przykłady wykorzystania tego oddziaływania (zob. VII.3)</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>	<p>27 (str. 127).</p> <p>6. Substancje a oddziaływanie magnetyczne – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne).</p> <p>7. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia.</p>
<p><b>Właściwości magnetyczne przewodnika z prądem</b></p> <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>	<p>1. <b>Demonstracja zjawiska oddziaływania przewodnika z prądem na igłę magnetyczną</b> (zob. VII. 7b) – podręcznik: doświadczenie 28 (str. 128).</p> <p>2. Obserwacja oddziaływania magnesów trwałych i przewodników z prądem – podręcznik: doświadczenie 29 (str. 129).</p> <p>3. Obserwacja oddziaływań magnetycznych dwóch przewodników z prądem – podręcznik: doświadczenie 30 (str. 130).</p> <p>4. Obserwacja oddziaływań magnetycznych wokół prostoliniowego przewodnika z prądem – podręcznik: doświadczenie 31 (str. 132).</p> <p>5. Obserwacja oddziaływania dwóch przewodników z prądem – podręcznik: doświadczenie 32 (str. 134).</p> <p>6. Substancje a oddziaływanie magnetyczne – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne).</p> <p>7. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia.</p>
<p><b>Elektromagnes – budowa, działanie, zastosowanie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• budowa i właściwości magnetyczne elektromagnesu</li> <li>• zastosowanie elektromagnesów</li> <li>• paramagnetyki</li> <li>• 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> </ul>	<p>1. Przedstawienie budowy i działania elektromagnesu – podręcznik: doświadczenie 33 (str. 135).</p> <p>2. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia.</p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, czym są paramagnetyki i diamagnetyki</li> </ul>	
<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>3. 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 magnesu i ich zastosowania</i>.</li> </ol>
<b>Sprawdzian</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>• posługuje się pojęciami: położenia równowagi, 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.1)</li> <li>• opisuje ruch wahadła matematycznego (zob. VIII.1)</li> <li>• wyznacza okres i częstotliwość drgań wahadła (zob. VIII.8 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.8a) – podręcznik: doświadczenie 37 (str. 161).</li> <li>4. <b>Wyznaczanie okresu i częstotliwości drgań ciężarka zawieszzonego na sprężynie</b> (zob. VIII.8a) – 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</b>	1	• sporządza wykres ruchu drgającego; odczytuje	1. Doświadczenie wyznaczenie wykresu zależności

<p><b>cego.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wykres ruchu drgającego</li> </ul>		<p>informacje z wykresu ruchu drgającego (amplitudę i okres drgań) (zob. VIII.2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje położenie równowagi w ruchu drgającym (zob. VIII.1)</li> <li>rozwiązuje zadania, stosując poznane zależności dla ruchu drgającego; analizuje wykresy ruchu drgającego</li> </ul>	<p>położenia wahadła od czasu – podręcznik (str. 165).</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia.</li> </ol>
<p><b>Fale mechaniczne</b></p> <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.3)</li> <li>opisuje rozchodzenie się fali mechanicznej jako proces przekazywania energii bez przenoszenia materii (zob. VIII.3)</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.4)</li> <li>stosuje do obliczeń związku między wielkościami fizycznymi opisującymi fale (zob. VIII 4)</li> <li>analizuje wykres fali, odczytuje z niego długość i amplitudę fali</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Demonstracja powstawania fali – podręcznik: doświadczenie 39 (str. 171).</li> <li>Demonstracja powstawania fali na wodzie – podręcznik: doświadczenie 40 (str. 172).</li> <li>Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia.</li> </ol>
<p><b>Fale dźwiękowe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>cechy dźwięku</li> </ul>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje mechanizm powstawania i rozchodzenia się fal dźwiękowych w powietrzu (zob. VIII.5)</li> <li>podaje przykłady źródeł dźwięku (zob. VIII.5)</li> <li>analizuje rozchodzenie się fal dźwiękowych w różnych ośrodkach</li> <li>demonstruje powstawanie i rozchodzenie się fal dźwiękowych (zob. VIII.8b)</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 doświadczone).</li> <li>Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia.</li> </ol>
<p><b>Wysokość i głośność</b></p>	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>wytwarza dźwięki o większej i mniejszej częstotliwości</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Demonstracja dźwięków o różnych częstotliwościach</b></li> </ol>



<p><b>dźwięku</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• źródła dźwięku</li> <li>• wysokość dźwięku</li> <li>• głośność dźwięku</li> <li>• natężenie fali</li> <li>• infradźwięki</li> <li>• ultradźwięki</li> <li>• Rpoziom natężenia dźwięku</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• od częstotliwości danego dźwięku za pomocą drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego (zob. VIII.8b)</li> <li>• wykazuje doświadczalnie, od jakich wielkości fizycznych zależą wysokość i głośność dźwięku (zob. VIII.8b)</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.6)</li> <li>• analizuje energię i natężenie fali dźwiękowej</li> <li>• posługuje się pojęciami infradźwięków i ultradźwięków</li> <li>• rozróżnia: dźwięki słyszalne, ultradźwięki i infradźwięki (zob. VIII.7)</li> <li>• podaje przykłady źródeł i zastosowań ultradźwięków i in-fradźwięków (zob. VIII.7)</li> <li>• wymienia szkodliwe skutki hałasu</li> <li>• Rposługuje się pojęciem poziomu natężenia dźwięku wraz z jego jednostką (1 dB)</li> <li>• przedstawia rolę fal dźwiękowych w przyrodzie (zob. VIII.5)</li> </ul>	<p>z wykorzystaniem drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego (zob. VIII.8b) – podręcznik: doświadczenie 43 (str. 183).</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. <b>Demonstracja dźwięków o różnej głośności z wykorzystaniem drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego</b> (zob. VIII.8b) – podręcznik: doświadczenie 43 (str. 183).</li> <li>3. Wysokość dźwięku a częstotliwość drgań – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne).</li> <li>4. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia.</li> </ol>
<p><b>Fale elektromagnetyczne</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• fala elektromagnetyczna i jej źródła,</li> <li>• rodzaje, właściwości, zastosowanie fal elektromagnetycznych</li> </ul>	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje zjawisko powstawania fal elektromagnetycznych</li> <li>• wymienia rodzaje fal elektromagnetycznych (fale radiowe, mikrofałe, promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe, promieniowanie rentgenowskie, promieniowanie gamma) (zob. IX.11)</li> <li>• przedstawia właściwości fal elektromagnetycznych (zob. IX.11)</li> <li>• wskazuje przykłady zastosowania fal elektromagnetycznych (zob. IX.11)</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Omówienie schematu przesyłania fal elektromagnetycznych – podręcznik (str. 198).</li> <li>2. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań.</li> </ol>
<p><b>Podsumowanie wiadomości dotyczących drgań i fal</b></p>	1		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ćwiczenia (podręcznik, zeszyt ćwiczeń, prezentacje, doświadczenia).</li> <li>2. Podsumowanie projektu: <i>Prędkość i częstotliwość</i></li> </ol>

			dźwięku.
<b>Sprawdzian</b>	1		
<b>V. OPTYKA (16 godzin lekcyjnych)</b>			
<b>Światło i jego właściwości</b> • źródła światła • promień świetlny • prędkość światła • ośrodek optyczny, promień świetlny • prostoliniowość rozchodzenia się światła	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. 12a) – 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 i półcienia cienia</b> • zjawisko cienia i półcienia	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 podr.</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> • zjawisko odbicia światła • kąt padania, kąt odbicia, normalna • prawo odbicia • zjawisko rozproszenia światła	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> • zwierciadła płaskie	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia rodzaje zwierciadeł</li> <li>• wskazuje w swoim otoczeniu przykłady różnych rodzajów</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Obserwacja obrazów w zwierciadle płaskim</b> (zob. IX.12a) – podręcznik: doświadczenie 50 (str.</li> </ol>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• zwierciadła kuliste wklęsłe</li> <li>• zwierciadła kuliste wypukłe</li> <li>• ognisko</li> <li>• obrazy otrzymywane za pomocą zwierciadeł płaskich</li> </ul>		<p>zwierciadeł</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• demonstruje powstawanie obrazów za pomocą zwierciadeł płaskich i sferycznych (zob. IX.12a)</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, 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> </ul>	<p>231).</p> <ol style="list-style-type: none"> <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>
<p><b>Zjawisko załamania światła</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zjawisko załamania światła</li> <li>• kąt załamania</li> <li>• prawo załamania 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 demonstruje zjawisko załamania światła (zmiany kąta załamania przy zmianie kąta padania) (zob. IX.12a)</li> <li>• opisuje zjawisko rozszczepienia światła za pomocą pryzmatu (zob. IX.9)</li> <li>• opisuje światło białe jako mieszaninę barw (zob. IX.9)</li> <li>• opisuje światło lasera jako światło jednobarwne; ilustruje to brakiem rozszczepienia w pryzmacie (zob. IX.10)</li> <li>• demonstruje zjawisko rozszczepienia światła w pryzmacie (zob. IX.12b)</li> <li>• rysuje bieg promienia światła monochromatycznego i światła białego po przejściu przez pryzmat (zob. IX.9)</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Demonstracja zjawiska załamania światła na granicy ośrodków</b> (zob. IX.12a) – podręcznik: doświadczenie 54 (str. 246).</li> <li>2. <b>Demonstracja rozszczepienia światła w pryzmacie</b> (zob. IX.12b) – podręcznik: doświadczenie 55 (str. 249).</li> <li>3. Załamanie światła – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczone).</li> <li>4. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia.</li> </ol>
<p><b>Soczewki</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rodzaje soczewek</li> <li>• ognisko</li> </ul>	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia rodzaje soczewek</li> <li>• posługuje się pojęciem ogniska (zob. IX.7)</li> <li>• opisuje bieg promieni równoległych do osi optycznej</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Demonstracja zjawiska załamania równoległych promieni w soczewce skupiającej – powstawanie ogniska</b></li> </ol>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zdolność skupiająca soczewki</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• przechodzących przez soczewkę skupiającą, posługując się pojęciem ogniska (zob. IX.7)</li> <li>• opisuje bieg promieni równoległych do osi optycznej, przechodzących przez soczewkę rozpraszającą, posługując się pojęciem ogniska (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 (1 D)</li> </ul>	<p>(zob. IX.12a) – podręcznik: doświadczenie 56 (str. 256).</p> <ol style="list-style-type: none"> <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>
<p><b>Otrzymywanie obrazów za pomocą soczewek</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• obrazy otrzymywane za pomocą soczewek skupiających i rozpraszających</li> <li>• wady wzroku</li> <li>• korygowanie wad wzroku</li> <li>• przyrządy optyczne</li> </ul>	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje powstawanie obrazów w oku ludzkim</li> <li>• wymienia i opisuje wady wzroku (zob. IX.8)</li> <li>• wyjaśnia pojęcia krótkowzroczności i dalekowzroczności (zob. IX.8)</li> <li>• opisuje rolę soczewek w korygowaniu wad wzroku (zob. IX.8)</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. Demonstracja wytwarzania za pomocą soczewki skupiającej (lupy) ostrego obrazu przedmiotu na ekranie – podręcznik: doświadczenie 58 (str. 260).</li> <li>2. Wyjaśnienie (na przykładach) mechanizmu powstawania złudzeń optycznych – podręcznik (str. 266–269).</li> <li>3. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia.</li> </ol>
<p><b>Podsumowanie wiadomości z optyki</b></p>	1		<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>
<p><b>Sprawdzian</b></p>	1		

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

<sup>2</sup> Multiteka *Spotkania z fizyką*, klasa 8. z uwzględnieniem zmian z nowej podstawy programowej

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

Całkowita liczba godzin dydaktycznych potrzebna na zrealizowanie podanych treści wynosi 58, natomiast po uwzględnieniu zmian w podstawie programowej w zależności od potrzeb może być to czas skrócony do godzin 50 przy czym pozostały czas będzie przeznaczony na utrwalanie zdobywanych wiadomości a także dodatkowe doświadczenia.

1. **Napodstawowym** poziomie wymagań uczeń powinien wykonać zadania **obowiązkowe** (łatwe – następuje dostateczny i bardzo łatwe – następuje dopuszczający). Niektóre czynności ucznia mogą być **wspomagane** przez nauczyciela (np. wykonywanie doświadczeń, rozwiązywanie problemów; na stopień dostateczny uczeń wykonuje je pod kierunkiem nauczyciela, a na stopień dopuszczający – przy pomocy nauczyciela lub innych uczniów).
2. Czynności wymagane na poziomach wymagań **wyższych** niż poziom podstawowy uczeń powinien wykonać **samodzielnie** (następuje dobry – niekiedy może korzystać z niewielkiego wsparcia nauczyciela).
3. W przypadku wymagań następuje **wyższe** niż dostateczny uczeń wykonuje zadania **dodatkowe** (następuje dobry – umiarkowanie trudne; następuje bardzo dobry – trudne).
4. Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który opowiada o wszystkich treści z podstawy programowej oraz rozwiązuje zadania o wysokim stopniu trudności

#### Wymagania ogólne – uczeń:

- wykorzystuje pojęcie i wielkości fizyczne do opisu zjawisk oraz wskazuje ich przykłady w otaczającej rzeczywistości,
- rozwiązuje problemy z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych,
- planuje i przeprowadza obserwacje lub doświadczenia oraz wnioskuje na podstawie ich wyników,
- posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych.

#### Ponadto uczeń:

- sprawnie się komunikuje,
- sprawnie wykorzystuje narzędzia matematyki,
- poszukuje, porządkuje, krytycznie analizuje oraz wykorzystuje informacje z różnych źródeł,
- potrafi pracować w zespole.

#### ■ Szczegółowe wymagania na poszczególne stopnie (oceny)

Szarym kolorem oznaczono treści, o których realizacji decyduje nauczyciel.

Symbolem<sup>R</sup> oznaczono treści spoza podstawy programowej

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
<b>1. ELEKTROSTATYKA</b>			
Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>• informuje, czym zajmuje się elektrostatyka; wskazuje przykłady elektryzowania ciał w otaczającej rzeczywistości</li> <li>• posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego; rozróżnia dwa rodzaje ładunków elektrycznych</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>• doświadczalnie demonstruje zjawiska elektryzowania przez potarcie lub dotyk oraz wzajemne oddziaływanie ciał naelektryzowanych</li> <li>• opisuje sposoby elektryzowania ciał przez potarcie i dotyk; informuje, że te zjawiska polegają na przemieszczaniu się elektronów; ilustruje to na przykładach</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje przykłady oddziaływań elektrostatycznych w otaczającej rzeczywistości i ich zastosowań (inne niż poznane na lekcji)</li> <li>• opisuje budowę i zastosowanie maszyny elektrostatycznej</li> <li>• porównuje oddziaływania elektrostatyczne i grawitacyjne</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rposługuje się pojęciem dipolu elektrycznego do wyjaśnienia skutków indukcji elektrostatycznej</li> <li>• realizuje własny projekt dotyczący treści rozdziału <i>Elektrostatyka</i></li> <li>• rozwiązuje zadania złożone,</li> </ul>

<p>(dodatnieujemne)</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, 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 rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu</li> <li>• współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa</li> <li>• rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału <i>Elektrostatyka</i></li> </ul>	<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> <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>• analizuje działanie elektroskopu na podstawie opisu jego budowy; posługuje się elektroskopem</li> <li>• opisuje przemieszczanie się ładunków w przewodnikach pod wpływem oddziaływania ładunku zewnętrznego (indukcja elektrostatyczna)</li> <li>• podaje przykłady skutków 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> <li>- 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)</li> </ul> </li> <li>• rozwiązuje proste zadania dotyczące treści rozdziału <i>Elektrostatyka</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <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>• analizuje w szeregu elektryczny</li> <li>• rozwiązuje zadania z wykorzystaniem zależności, że każdy ładunek elektryczny jest wielokrotnością ładunku elementarnego; przelicza podwielokrotności, przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących</li> <li>• posługuje się pojęciem elektronów swobodnych; wykazuje, że w metalach znajdują się elektrony swobodne, a w izolatorach elektrony są związane z atomami; na tej podstawie uzasadnia podział substancji na przewodniki i izolatory</li> <li>• wyjaśnia wyniki obserwacji przeprowadzonych doświadczeń związanych z elektryzowaniem przewodników; uzasadnia na przykładach, że przewodnik można naelektryzować wtedy, gdy odizolujemy go od ziemi</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega uziemienie ciała naelektryzowanego i obojętnienie zgromadzonego na nim ładunku elektrycznego</li> <li>• opisuje działanie i zastosowanie piorunochronu</li> <li>• projektuje i przeprowadza: <ul style="list-style-type: none"> <li>- doświadczenie ilustrujące właściwości ciał naelektryzowanych,</li> <li>- doświadczenie ilustrujące skutki indukcji elektrostatycznej,</li> </ul> krytycznie ocenia ich wyniki; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń; formułuje wnioski na podstawie wyników doświadczeń</li> <li>• rozwiązuje zadania bardziej złożone, ale typowe, dotyczące treści rozdziału <i>Elektrostatyka</i></li> <li>• posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału <i>Elektrostatyka</i> (wszczególności tekstu: <i>Gdzie wykorzystuje się elektryzowanie ciał</i>)</li> </ul>	<p>nie typowe, dotyczące treści rozdziału <i>Elektrostatyka</i></p>
--	--	---	---

## II. PRADELEKTRYCZNY

<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> <li>posługuje się pojęciem obwodu elektrycznego; podaje warunki przepływu prądu elektrycznego w obwodzie elektrycznym</li> <li>wymienia elementy prostego obwodu 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 (amperomierz szeregowo, woltomierz równolegle)</li> <li>wymienia formy energii, na jakie jest zamieniana energia elektryczna; wymienia źródła energii elektrycznej i odbiorniki; podaje ich przykłady</li> <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> </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 w obwodach przewodników</li> <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: szeregowo 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 (1 Ω).</li> <li>stosuje w obliczeniach związek między napięciem natężeniem prądu i oporem elektrycznym</li> <li>posługuje się pojęciem pracy i mocy prądu elektrycznego w różnych jednostkach; stosuje w obliczeniach związek między tymi wielkościami oraz wzory na pracę i moc prądu elektrycznego</li> <li>posługuje się pojęciem mocy znamionowej; analizuje i porównuje dane z tabliczek znamionowych różnych urządzeń elektrycznych</li> <li>wyjaśnia różnicę między prądem stałym i prądem 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>przeprowadza doświadczenia: <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> </ul> </li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje oddziaływanie elektrostatyczne i grawitacyjne</li> <li>porównuje ruch swobodny elektronów w przewodniku z ruchem elektronów wtedy, gdy do końców przewodnika podłączymy źródło napięcia</li> <li>rozróżnia węzły gałęzie; wskazuje w obwodzie elektrycznym</li> <li>doświadczalnie wyznacza opór przewodnika przez pomiary napięcia na jego końcach oraz natężenia płynącego przez niego prądu; zapisuje wyniki pomiarów w różnych jednostkach, z uwzględnieniem informacji o niepewności; przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących</li> <li>stosuje w obliczeniach zależność oporu elektrycznego przewodnika od jego długości, pola przekroju poprzecznego i rodzaju materiału, z którego jest wykonany; przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących</li> <li>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>opisuje zależność napięcia od czasu w przewodach doprowadzających prąd do mieszkań; posługuje się pojęciem napięcia skutecznego; wyjaśnia rolę zasilacza</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 pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału <i>Prąd elektryczny</i></li> <li>realizuje projekt: <i>Żarówka czy świetlówka</i> (opisany w podręczniku)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>projektuje 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 prądu od przyłożonego napięcia <math>I(U)</math></li> <li>ilustruje 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> <li>realizuje własny projekt związany z treścią rozdziału <i>Prąd elektryczny</i> (inny niż opisany w podręczniku)</li> </ul>
--	---	--	---

	<p>- bada zależność natężenia prądu od rodzaju</p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa</li> <li>• rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału <i>Prąd elektryczny</i></li> </ul>	<p>odbiornika (żarówki) przy tym samym napięciu oraz zależność oporu elektrycznego przewodnika od jego długości, pola przekroju poprzecznego i rodzaju materiału, z jakiego jest wykonany,</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 przyrządów, przedstawia wynik doświadczenia lub przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących, formułuje wnioski na podstawie tych wyników)</li> <li>• rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału <i>Prąd elektryczny</i> (rozpoznaje proporcjonalność prostą na podstawie wykresu, przelicza wielokrotność i pod wielokrotnością oraz jednostki czasu, przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących)</li> </ul>		



<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 się igły magnetycznej w otoczeniu prostoliniowego przewodnika z prądem</li> <li>• posługuje się pojęciem zwojnicy; stwierdza, że zwojnica, przez którą płynie prąd elektryczny, zachowuje się jak magnes</li> <li>• wyodrębnia z tekstu 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>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 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</li> <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> </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, wzdłuż których igła kompasu lub opiłki układają się wokół prostoliniowego przewodnika z prądem, mają kształt współśrodkowych okręgów</li> <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 z schematu przedstawiającego</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania złożone, nietypowe (lub problemy) dotyczące treści rozdziału <i>Magnetyzm</i></li> <li>• realizuje własny projekt związany z treścią rozdziału <i>Magnetyzm</i></li> </ul>
--	---	---	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału <i>Magnetyzm</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje wzajemne oddziaływanie przewodników, przez które płynie prąd elektryczny, imagnesu trwałego</li> <li>• opisuje jakościowo wzajemne oddziaływanie dwóch przewodników, przez które płynie prąd elektryczny (wyjaśnia, kiedy przewodniki się przyciągają, a kiedy odpychają)</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 oddziaływanie magnesów trwałych i przewodników z prądem oraz wzajemne oddziaływanie przewodników z prądem,</li> <li>– bada zależność magnetycznych właściwości zwojnic od obecności w niej rdzenia z ferromagnetyku oraz liczby zwojów i natężenia prądu płynącego przez zwoje,</li> </ul> </li> <li>korzystając z ich opisów i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; wskazuje rolę użytych przyrządów oraz czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń; formułuje wnioski na podstawie tych wyników</li> <li>• rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału <i>Magnetyzm</i></li> </ul>	<p>jego budowę</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone dotyczące treści rozdziału <i>Magnetyzm</i></li> <li>• 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)</li> </ul>	
--	---	---	--

#### IV. DRGANIA I FALE

<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 i częstotliwości wraz z ich jednostkami do opisu ruchu okresowego</li> <li>• wyznacza amplitudę i okres drgań na podstawie wykresu zależności położenia od czasu</li> <li>• wskazuje drgające ciało jako źródło fali mechanicznej; posługuje się</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje ruch drgający (drgania) ciała; wskazuje położenie równowagi i amplitudę drgań</li> <li>• posługuje się pojęciem częstotliwości jako liczbą pełnych drgań (wahnięć) wykonanych w jednostkę czasu (<math>f = \frac{1}{T}</math>); stosuje w obliczeniach związek między częstotliwością a okresem drgań (<math>f = \frac{1}{T}</math>)</li> <li>• doświadcza i nie wyznacza okresu i częstotliwości w ruchu okresowym; bada jakościowo zależność okresu wahadła od jego długości i zależności okresu drgań ciężarka od jego masy (korzystając z zapisu doświadczeń); wskazuje czynniki istotne</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się pojęciami: wahadła matematycznego, częstotliwości drgań własnych</li> <li>• analizuje wykresy zależności położenia od czasu w ruchu drgającym; na podstawie tych wykresów porównuje drgania ciała</li> <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>• R podaje wzór na natężenie fali oraz jednostkę natężenia fali</li> <li>• R posługuje się pojęciem poziomu natężenia</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• projektuje i przeprowadza doświadczenie (inne niż opisane w podręczniku) w celu badania, od czego (i jak) zależą, a od czego nie zależą okres i częstotliwość w ruchu okresowym; opracowuje i krytycznie ocenia wyniki doświadczenia; formułuje wnioski i prezentuje efekty przeprowadzonego badania</li> <li>• rozwiązuje zadania złożone, nietypowe (lub problemy), dotyczące treści rozdziału <i>Drgania i fale</i></li> <li>• realizuje własny projekt związany z treścią rozdziału <i>Drgania i fale</i> (str. 18 i opisany w podręczniku)</li> </ul>
---	--	--	---

<p>pojęciami: amplitudy, okresu, częstotliwości i długości fali do opisu fal; podaje przykłady fal mechanicznych w otaczającej rzeczywistości</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 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</li> <li>• wymienia rodzaje fal elektromagnetycznych: radiowe, mikrofalowe, promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe, rentgenowskie, gamma; podaje przykłady ich zastosowania</li> <li>• przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> <li>– demonstruje ruch drgający ciężarka zawieszona na nici; wskazuje położenie równowagi i amplitudę drgań,</li> <li>– demonstruje powstawanie fali na sznurze i w wodzie,</li> <li>– wytwarza dźwięki i wykazuje, że do rozchodzenia się dźwięku potrzebny jest ośrodek,</li> <li>– wytwarza dźwięki; bada jakościowo zależność ich wysokości od częstotliwości drgań i zależność ich głośności od amplitudy drgań, korzystając z opisów; opisuje</li> </ul> </li> </ul>	<p>nieistotne dla wyników doświadczeń; zapisuje wyniki pomiarów wraz z jednostką, z uwzględnieniem informacji o niepewności; przeprowadza obliczenia i zapisuje wyniki zaokrąglone do zadanej liczby cyfr znaczących; formułuje wnioski</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 w różnych jednostkach</li> <li>• doświadczalnie demonstruje dźwięki o różnych częstotliwościach zwykłym przedmiotem lub instrumentem muzycznym</li> <li>• opisuje mechanizm powstawania i rozchodzenia się fal dźwiękowych w powietrzu</li> <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>• 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 przedstawiającego widmo fal elektromagnetycznych</li> <li>• podaje wartość prędkości fal elektromagnetycznych w próżni</li> </ul>	<p>dźwięku wraz z jego jednostką (1 dB); określa progi słyszalności i bólu oraz poziom natężenia hałasu szkodliwego dla zdrowia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rwyjaśnia ogólną zasadę działania radia, telewizji i telefonów komórkowych, korzystając ze schematu przesyłania fal elektromagnetycznych</li> <li>• rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone dotyczące treści rozdziału <i>Drgania i fale</i></li> <li>• posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału <i>Drgania i fale</i></li> <li>• realizuje projekt: <i>Prędkość i częstotliwość dźwięku</i> (opisany w podręczniku)</li> </ul>	
---	---	--	--

<p>przebieg przeprowadzonego doświadczenia, przedstawi wyniki i formułuje wnioski</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyodrębnia 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 obserwacji i doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa</li> <li>rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału <i>Drgania i fale</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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 zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących)</li> </ul>		
---	---	--	--

### V. OPTYKA

<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia źródła światła; posługuje się pojęciami: promień świetlny, wiązka światła, ośrodek optyczny, ośrodek optycznie jednorodny; rozróżnia rodzaje źródeł światła (naturalne i sztuczne) oraz rodzaje wiązek światła (zbieżna, równoległa i rozbieżna)</li> <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> </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 schematycznym rysunku powstawanie cienia i półcienia</li> <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 istosuje 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</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 – pozorny</li> <li>opisuje skupianie się promieni w zwierciadle wklęsłym; posługuje się pojęciem ogniska zwierciadła</li> <li>podaje przykłady wykorzystania zwierciadeł</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 schematycznych rysunków przedstawiających te zjawiska</li> <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>wyjaśnia istosuje odwracalność biegu promieni świetlnych (stwierdza np., że promienie wychodzące z ogniska po odbiciu od zwierciadła tworzą wiązkę promieni równoległych do osi optycznej)</li> <li>przewiduje rodzaj i położenie obrazu wytwarzanego przez zwierciadła sferyczne w zależności od odległości przedmiotu od zwierciadła</li> <li>wyjaśnia mechanizm rozszczepienia światła w pryzmacie, posługując się związkiem między prędkością światła a długością fali świetlnej</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. mikroskopie, lunecie)</li> <li>rozwiązuje zadania złożone, nietypowe (lub problemy), dotyczące treści rozdziału <i>Optyka</i></li> <li>realizuje własny projekt związany z treścią rozdziału <i>Optyka</i></li> </ul>
---	--	--	---

<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozróżnia zwierciadła płaskie i sferyczne (wklęsłe i wypukłe); podaje przykłady zwierciadeł w otaczającej rzeczywistości</li> <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: rzeczywiste, pozorne, proste, odwrócone, powiększony, pomniejszony, tej samej wielkości co przedmiot</li> <li>• opisuje światło lasera jako jedno-barwne i ilustruje to brakiem rozszczepienia w pryzmacie; porównuje przejście światła jedno-barwnego światła białego przez pryzmat</li> <li>• rozróżnia rodzaje soczewek (skupiające i rozpraszające); posługuje się pojęciem osi optycznej soczewki; rozróżnia symbole skupiającej i rozpraszającej; podaje przykłady soczewek w otaczającej rzeczywistości oraz przykłady ich wykorzystania</li> <li>• opisuje bieg promieni ilustrujący powstawanie obrazów rzeczywistych i pozornych wytwarzanych przez soczewki, znając położenie ogniska</li> <li>• przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> <li>– obserwuje bieg promieni światła i wykazuje przekazywanie energii przez światło,</li> <li>– obserwuje powstawanie obszarów cienia i półcienia,</li> <li>– bada zjawiska odbicia i rozproszenia światła,</li> <li>– obserwuje obrazy wytwarzane przez zwierciadła płaskie,</li> </ul> </li> </ul>	<p>w otaczającej rzeczywistości</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 mieszaninę barw; ilustruje to rozszczepieniem światła w pryzmacie</li> <li>• opisuje i ilustruje bieg promieni równoległych do osi optycznej przechodzących przez soczewki skupiającą i rozpraszającą, posługując się pojęciem ogniska; 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>• 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, przestrzegając zasad bezpieczeństwa;</li> </ul> </li> <li>• wskazuje rolę użytych przyrządów oraz czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń; formułuje wnioski na podstawie tych wyników</li> <li>• rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału <i>Optyka</i></li> </ul>	<p>w różnych ośrodkach i odwołując się do widma światła białego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• R<sub>p</sub> posługuje się pojęciem zdolności skupiającej soczewki wraz z jednostką (1D)</li> <li>• porównuje obrazy w zależności od odległości przedmiotu od soczewki skupiającej i rodzaju soczewki</li> <li>• przewiduje rodzaj i położenie obrazu wytworzonego przez soczewki w zależności od odległości przedmiotu od soczewki, znając położenie ogniska (i odwrotnie)</li> <li>• R<sub>p</sub> posługuje się pojęciami astygmatyzmu i daltonizmu</li> <li>• rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone dotyczące treści rozdziału <i>Optyka</i></li> <li>• posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału <i>Optyka</i> (w tym tekstu: <i>Zastosowanie prawa odbicia i prawa załamania światła</i> zamieszczonego w podręczniku)</li> </ul>	
---	--	--	--

<p>obserwuje obrazy wytwarzane przez zwierciadła sferyczne,</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 opisui przestrzegając zasad bezpieczeństwa; opisuje przebieg doświadczenia (wskazuje rolę użytych przyrządów oraz czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń); formułuje wnioski na podstawie wyników doświadczenia</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyodrębnia z tekstu, tabeli i ilustracji informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu</li> <li>• współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa</li> <li>• rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału</li> </ul> <p><i>Optyka</i></p>			
--	--	--	--

**Sposób sprawdzania osiągnięć edukacyjnych ucznia:**

Osiągnięcia edukacyjne ucznia są sprawdzane:

1. ustnie (waga 0,2),
2. pisemnie (waga 0,5),
3. praktycznie, tzn. w trakcie wykonywania i doświadczeń (waga 0,3).

Ocena klasyfikacyjna jest średnią ważoną ocen częściowych.

$$\text{Ocena} = \frac{\text{suma ocen ustne} \cdot 0,2 + \text{suma ocen pisemne} \cdot 0,5 + \text{suma ocen praktyczne} \cdot 0,3}{\text{liczba ocen ustne} \cdot 0,2 + \text{liczba ocen pisemne} \cdot 0,5 + \text{liczba ocen praktyczne} \cdot 0,3}$$

Na ocenę klasyfikacyjną mają wpływ również: aktywność na lekcji i zaangażowanie w naukę. Czynniki te w szczególności są brane pod uwagę, gdy ocena jest pośrednia, np. 4,5.

**Warunki trybu zyskania wyższej niż przewidywana oceny klasyfikacyjnej**

Zgodne z zapisami w **statucie** szkoły.

Podwyższając przewidywaną ocenę klasyfikacyjną, uczeń powinien wykazać się umiejętnościami określonymi w wymaganiach na oczekiwaną ocenę w zakresie tych elementów oceny, z których jego osiągnięcia nie spełniały wymagań. Na przykład, jeśli słabą stroną ucznia były oceny „ustne”, sprawdzanie odbywa się ustnie.