

Rozkład materiału nauczania fizyka klasa 8

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 osiągania celów (prace eksperymentalno-badawcze, przykłady rozwiązanych zadań)
I. ELEKTROSTATYKA (7 godzin lekcyjnych)			
Elektryzowanie ciał <ul style="list-style-type: none"> • zjawisko elektryzowania ciał • dwa rodzaje ładunków elektrycznych i ich wzajemne oddziaływanie 	1	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega elektryzowanie ciał (zob. VI.1) • opisuje sposoby elektryzowania ciał przez potarcie (zob. VI.1) • wyróżnia dwa rodzaje ładunków elektrycznych (zob. VI.2) • wyjaśnia, że elektryzowanie polega na gromadzeniu przez ciało ładunku elektrycznego jednego znaku • opisuje jakościowo oddziaływanie ładunków jednoimiennych i różnoimiennych (zob. VI.2) • demonstruje zjawisko elektryzowania przez potarcie (zob. VI.16a) • demonstruje wzajemne oddziaływanie ciał naelektryzowanych (zob. VI.16b) • projektuje i przeprowadza doświadczenie ukazujące właściwości ciał naelektryzowanych (zob. VI.16b) 	<p>Demonstracja zjawiska elektryzowania przez potarcie oraz wzajemnego oddziaływania ciał naelektryzowanych (zob. VI.16a) – podręcznik: doświadczenie 1, doświadczenie 2 (str. 31).</p> <p>Demonstracja zjawiska elektryzowania przez potarcie oraz obserwacja wzajemnego oddziaływania ciał naelektryzowanych (zob. VI.16a, VI.16b) – podręcznik: doświadczenie 3, doświadczenie 4 (str. 32 i 33). Obserwacja wzajemnego oddziaływania ciał naelektryzowanych – podręcznik: doświadczenie 5 (str. 36).</p> <p>4. Lewitacja elektrostatyczna – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne).</p> <p>5. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator¹, multiteka², zbiór zadań³, przyrządy i materiały do doświadczenia.</p>
Budowa atomu. Jednostka ładunku elektrycznego <ul style="list-style-type: none"> • ładunek elementarny • jednostka ładunku elektrycznego w układzie SI • szereg tryboelektryczny 	1	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje budowę atomu • przedstawia graficznie model budowy atomu • posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego jako wielokrotności ładunku elektronu (elementarnego) (zob. I.6) • stosuje jednostkę ładunku elektrycznego w układzie SI (zob. VI.6) • przelicza jednostki ładunku elektrycznego (zob. VI.6) • analizuje tzw. szereg tryboelektryczny 	<p>Przedstawienie modelu budowy atomu.</p> <p>Przedstawienie przykładu obliczania ładunku elektrycznego – podręcznik (str. 40).</p> <p>Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań.</p>

Temat lekcji i główne treści nauczania	Liczba godzin na realizację	Osiągnięcia ucznia Uczeń:	Procedury osiągnięcia celów (prace eksperymentalno-badawcze, przykłady rozwiązanych zadań)
Przewodniki i izolatory • swobodne elektrony • przewodniki • izolatory	1	<ul style="list-style-type: none"> odróżnia przewodniki od izolatorów (zob. VI.3) podaje przykłady przewodników i izolatorów (zob. VI.3) uzasadnia podział substancji na przewodniki i izolatory, biorąc pod uwagę ich budowę wewnętrzną (zob. VI.3) przeprowadza doświadczenie, które potwierdza, że przewodnik i izolator można naelektryzować (zob. VI.16c) wymienia przykłady zastosowania przewodników i izolatorów w życiu codziennym (zob. VI.3) 	Pokaz elektryzowania przewodników (zob. VI.16c) – podręcznik: doświadczenie 6, doświadczenie 7, doświadczenie 8 (str. 43–45). Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia.
Elektryzowanie przez dotyk • zasada zachowania ładunku elektrycznego • elektroskop • zubożenie ładunku elektrycznego • uziemianie	1	<ul style="list-style-type: none"> formułuje zasadę zachowania ładunku elektrycznego opisuje budowę i zasadę działania elektroskopu (zob. VI.5) posługuje się elektroskopem wyjaśnia, na czym polega elektryzowanie ciał przez dotyk; wyjaśnia, że to zjawisko polega na przepływie elektronów (zob. VI.1) wyjaśnia, na czym polegają uziemienie ciała naelektryzowanego i zubożenie zgromadzonego na nim ładunku elektrycznego 	Analiza przykładu obrazującego zasadę zachowania ładunku elektrycznego – podręcznik (str. 47). Pokaz elektryzowania ciał przez dotyk (zob. VI.16a) – podręcznik: doświadczenie 9 (str. 48). Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia.
Elektryzowanie przez indukcję • indukcja elektrostatyczna • ^R dipol elektryczny	1	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zachowanie ładunków w przewodnikach pod wpływem oddziaływania ładunku zewnętrznego (indukcja elektrostatyczna) (zob. VI.4) ^Rpostępuje się pojęciem dipolu elektrycznego do wyjaśnienia skutków indukcji elektrostatycznej 	Pokaz elektryzowania ciał przez indukcję – podręcznik: doświadczenie 10, doświadczenie 11 (str. 53–54). Identyfikowanie znaku ładunku elektrycznego – podręcznik: doświadczenie 12 (str. 55). Elektryzowanie przez indukcję – podręcznik: doświadczenie 13 (str. 57). Przyciąganie elektrostatyczne – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne). Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia.
Podsumowanie wiadomości dotyczących elektrostatyki	1		Ćwiczenia (podręcznik, zeszyt ćwiczeń, doświadczenia). Analiza tekstu: <i>Gdzie wykorzystuje się elektryzowanie ciał.</i>
Sprawdzian wiadomości	1		
II. PRĄD ELEKTRYCZNY (13 godzin lekcyjnych)			
Prąd elektryczny. Napięcie elektryczne i natężenie prądu	2	<ul style="list-style-type: none"> opisuje przepływ prądu elektrycznego w przewodnikach jako ukierunkowany ruch swobodnych elektronów (zob. VI.7) 	1. Obserwacja skutków przepływu ładunków elektrycznych – podręcznik: doświadczenie 14 (str. 68).

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"> • prąd elektryczny • napięcie elektryczne • jednostka napięcia elektrycznego w układzie SI • źródło energii elektrycznej • natężenie prądu elektrycznego • jednostka natężenia prądu elektrycznego w układzie SI 		<ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciem napięcia elektrycznego jako wielkości określającej ilość energii potrzebnej do przeniesienia jednostkowego ładunku między dwoma punktami obwodu (zob. VI.9) • stosuje jednostkę napięcia elektrycznego w układzie SI (zob. VI.9) • posługuje się pojęciem natężenia prądu elektrycznego i wyraża je w jednostce układu SI (zob. VI.8) • rozwiązuje zadania rachunkowe, stosując w obliczeniach związek między natężeniem prądu, ładunkiem i czasem jego przepływu przez poprzeczny przekrój przewodnika (zob. VI.8, VI.9) 	<p>Analiza przykładów (modelowych) przepływu prądu elektrycznego – podręcznik (str. 65–70).</p> <p>Modelowe przedstawienie pojęcia natężenia prądu elektrycznego – podręcznik: doświadczenie 15 (str. 73).</p> <p>Przykład rozwiązania zadania rachunkowego z zastosowaniem związku między natężeniem prądu, wielkością ładunku elektrycznego i czasem jego przepływu przez poprzeczny przekrój przewodnika – podręcznik (str. 75).</p> <p>Przepływ prądu przez wodny roztwór elektrolitu – podręcznik: doświadczenie 16 (str. 76).</p> <p>Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia.</p>
<p>Pomiar natężenia prądu i napięcia elektrycznego</p> <ul style="list-style-type: none"> • schemat obwodu elektrycznego, symbole graficzne elementów obwodu elektrycznego • węzeł, gałąź • amperomierz • woltomierz • łączenia szeregowe i równoległe 	2	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia warunki przepływu prądu elektrycznego w obwodzie elektrycznym • nazywa elementy obwodu elektrycznego (zob. VI.13) • posługuje się symbolami graficznymi elementów obwodu elektrycznego (zob. VI.13) • rysuje schematy obwodów elektrycznych, składających się z jednego źródła energii, jednego odbiornika, mierników i kluczy (łączników) (zob. VI.13) • buduje proste obwody elektryczne według schematu (zob. VI.16d) • 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) • rozróżnia sposoby łączenia elementów obwodu elektrycznego: szeregowy i równoległy (zob. VI.16d) • mierzy natężenie prądu elektrycznego, włączając amperomierz do obwodu szeregowo (zob. VI.16d) • mierzy napięcie, włączając woltomierz do obwodu elektrycznego równoległe (zob. VI.16d) • odczytuje wskazania mierników (zob. VI.16d) 	<p>Łączenie według podanego schematu obwodu elektrycznego składającego się ze źródła (akumulator, zasilacz), odbiornika (żarówka, brzęczyk, silnik, dioda, grzejnik, opornik), klucza (zob. VI.16d) – podręcznik: doświadczenie 17 (str. 77).</p> <p>Pomiar natężenia prądu elektrycznego (zob. VI.16d.) – podręcznik: doświadczenie 18 (str. 78).</p> <p>Pomiar napięcia elektrycznego (zob. VI.16d) – podręcznik: doświadczenie 19 (str. 80).</p> <p>Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia.</p>
<p>Opór elektryczny</p> <ul style="list-style-type: none"> • opór elektryczny • jednostka oporu 	2	<ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciem oporu elektrycznego jako własnością przewodnika (zob. VI.12) • posługuje się jednostką oporu w układzie SI (zob. VI.12) 	<p>1. Wyznaczanie oporu przewodnika za pomocą pomiarów napięcia na jego końcach oraz natężenia prądu płynącego przez ten przewodnik (zob. VI.16e) – podręcznik:</p>

Temat lekcji i główne treści nauczania	Liczba godzin na realizację	Osiągnięcia ucznia Uczeń:	Procedury osiągnięcia celów (prace eksperymentalno-badawcze, przykłady rozwiązanych zadań)
<p>elektrycznego</p> <ul style="list-style-type: none"> w układzie SI opornik (rezystor) opór właściwy 		<ul style="list-style-type: none"> wyznacza opór elektryczny opornika lub żarówki za pomocą woltomierza i amperomierza (zob. VI.16e) <ul style="list-style-type: none"> stosuje w obliczeniach związki między napięciem a natężeniem prądu i oporem elektrycznym (zob. VI.12) stosuje do obliczeń zależność oporu elektrycznego przewodnika od jego długości, pola przekroju poprzecznego i rodzaju materiału, z jakiego jest wykonany 	<p>doświadczenie 20 (str. 86).</p> <p>2. Badanie zależności oporu elektrycznego od długości przewodnika, pola jego przekroju i materiału, z jakiego jest on zbudowany – podręcznik: doświadczenie 21 (str. 88).</p> <p>3. Przykład rozwiązania zadania rachunkowego z zastosowaniem związku między napięciem a natężeniem prądu i oporem elektrycznym – podręcznik (str. 90).</p> <p>Opór elektryczny – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne). Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia.</p>
<p>Praca i moc prądu elektrycznego</p> <ul style="list-style-type: none"> wytwarzanie energii elektrycznej praca prądu elektrycznego kilowatogodzina moc prądu elektrycznego 	3	<ul style="list-style-type: none"> wymienia sposoby wytwarzania energii elektrycznej (zob. VI.11) opisuje przemiany energii elektrycznej w inne formy energii (zob. VI.11) podaje przykłady źródeł i odbiorników energii elektrycznej (zob. VI.11) posługuje się pojęciami pracy i mocy prądu elektrycznego (zob. VI.10) wyraża pracę i moc w jednostkach układu SI (zob. VI.10) przelicza energię elektryczną podaną w kilowatogodzinach na dżule i odwrotnie (zob. VI.10) wyznacza moc żarówki (zasilanej z baterii) za pomocą woltomierza i amperomierza rozwiązuje proste zadania rachunkowe z zastosowaniem wzoru na pracę i moc prądu elektrycznego (zob. VI.10) oblicza zużycie energii elektrycznej dowolnego odbiornika (zob. VI.10) 	<p>Wyznaczanie mocy żarówki (zasilanej z baterii) za pomocą woltomierza i amperomierza – podręcznik: doświadczenie 22 (str. 100).</p> <p>Przykład rozwiązania zadania rachunkowego z zastosowaniem wzoru na pracę i moc prądu elektrycznego – podręcznik (str. 99).</p> <p>Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia.</p>
<p>Użytkowanie energii elektrycznej</p> <ul style="list-style-type: none"> domowa instalacja elektryczna zwarcie bezpieczniki zasady bezpiecznego użytkowania instalacji 	2	<ul style="list-style-type: none"> opisuje podstawowe zasady bezpiecznego użytkowania odbiorników energii elektrycznej (zob. VI. 14) wyjaśnia, czym jest zwarcie (zob. VI.14) opisuje wpływ prądu elektrycznego na organizmy żywe (zob. VI.14) opisuje objawy porażenia prądem elektrycznym (zob. VI.14) przedstawia tok postępowania w trakcie udzielania pierwszej pomocy osobom porażonym prądem 	<p>Omówienie postępowania w przypadku porażenia prądem elektrycznym – podręcznik (str. 106).</p> <p>Analiza funkcji bezpieczników – podręcznik: przykład (str. 110)</p> <p>Przeptyw prądu przez ciało człowieka – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne).</p> <p>Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia.</p>

Temat lekcji i główne treści nauczania	Liczba godzin na realizację	Osiągnięcia ucznia Uczeń:	Procedury osiągnięcia celów (prace eksperymentalno-badawcze, przykłady rozwiązanych zadań)
<p>elektrycznej</p> <ul style="list-style-type: none"> • napięcie skuteczne <ul style="list-style-type: none"> • pierwsza pomoc przy porażeniu prądem elektrycznym • braki dostaw energii elektrycznej, zasilanie awaryjne 		<p>elektrycznym (zob. VI.14)</p> <ul style="list-style-type: none"> • opisuje rolę izolacji i bezpieczników przeciążeniowych w domowej instalacji elektrycznej (zob. VI.14) • wskazuje skutki przerywania dostaw energii elektrycznej do urządzeń o kluczowym znaczeniu (zob. VI.15) 	
Podsumowanie wiadomości dotyczących prądu elektrycznego	1		Ćwiczenia (podręcznik, zeszyt ćwiczeń, doświadczenia). Podsumowanie projektu: <i>Żarówka czy świetlówka.</i>
Sprawdzian wiadomości	1		
III. MAGNETYZM (10 godzin lekcyjnych)			
Bieguny magnetyczne	2	<ul style="list-style-type: none"> • nazywa bieguny magnetyczne magnesu trwałego (stałego) (zob. VII.1) • posługuje się pojęciem biegunów magnetycznych Ziemi (zob. VII.2) • demonstruje oddziaływanie biegunów magnetycznych • opisuje budowę i właściwości ferromagnetyków • podaje przykłady ferromagnetyków • opisuje charakter oddziaływania na siebie biegunów magnetycznych magnesu trwałego (zob. VII.1) • opisuje na przykładzie żelaza oddziaływanie magnesów na materiały magnetyczne; podaje przykłady wykorzystania tego oddziaływania (zob. VII.3) • opisuje zachowanie się igły magnetycznej w obecności magnesu oraz zasadę działania kompasu (zob. VII.2) • demonstruje zachowanie igły magnetycznej w obecności magnesu (zob. VII.7a) 	<p>Demonstracja zachowania się dwóch magnesów – podręcznik: doświadczenie 23 (str. 120).</p> <p>Demonstracja zachowania się igły magnetycznej w obecności magnesu (zob. VII.7a) – podręcznik: doświadczenie 24 (str. 121).</p> <p>Demonstracja wytworzenia magnesu trwałego – podręcznik: doświadczenie 25 (str. 124).</p> <p>Obserwacja oddziaływań magnetycznych – podręcznik: doświadczenie 26 (str. 124).</p> <p>Ekranowanie magnetyczne – podręcznik: doświadczenie 27 (str. 127).</p> <p>Substancje a oddziaływanie magnetyczne – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne).</p> <p>Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia.</p>
Właściwości magnetyczne przewodnika z prądem	3	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje wzajemne oddziaływanie przewodników, przez które płynie prąd elektryczny, i magnesu trwałego (zob. VII.4) • demonstruje wzajemne oddziaływanie przewodnika, przez który płynie prąd elektryczny, i igły magnetycznej (zob. VII.7b) • opisuje zachowanie się igły magnetycznej wokół prostoliniowego przewodnika z prądem (zob. VII.4) 	<p>Demonstracja zjawiska oddziaływania przewodnika z prądem na igłę magnetyczną (zob. VII. 7b) – podręcznik: doświadczenie 28 (str. 128).</p> <p>Obserwacja oddziaływania magnesów trwałych i przewodników z prądem – podręcznik: doświadczenie 29 (str. 129).</p> <p>Obserwacja oddziaływań magnetycznych dwóch przewodników z prądem – podręcznik: doświadczenie 30 (str. 130).</p> <p>Obserwacja oddziaływań magnetycznych wokół prostoliniowo-</p>

Temat lekcji i główne treści nauczania	Liczba godzin na realizację	Osiągnięcia ucznia Uczeń:	Procedury osiągnięcia celów (prace eksperymentalno-badawcze, przykłady rozwiązanych zadań)
<p>wanie magnetyczne dwóch przewodników z prądem elektrycznym</p> <ul style="list-style-type: none"> • przewodnik kołowy • reguła śruby prawoskrętnej • reguła prawej dłoni • oddziaływania magnetyczne wokół prostopadłościowego przewodnika z prądem elektrycznym 		<ul style="list-style-type: none"> • opisuje oddziaływanie magnetyczne dwóch przewodników z prądem • opisuje metody wyznaczania biegunowości magnetycznej przewodnika kołowego 	<p>wego przewodnika z prądem – podręcznik: doświadczenie 31 (str. 132).</p> <p>Obserwacja oddziaływania dwóch przewodników z prądem – podręcznik: doświadczenie 32 (str. 134).</p> <p>6. Substancje a oddziaływanie magnetyczne – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne).</p> <p>Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia.</p>
<p>Elektromagnes – budowa, działanie, zastosowanie</p> <ul style="list-style-type: none"> • budowa i właściwości magnetyczne • elektromagnesu • zastosowanie • elektromagnesów • paramagnetyki <ul style="list-style-type: none"> • diamagnetyki 	1	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje budowę elektromagnesu (zob. VII.5) • opisuje działanie elektromagnesu i funkcję rdzenia w elektromagnecie (zob. VII.5) • projektuje i buduje prosty elektromagnes • demonstruje działanie elektromagnesu • opisuje wzajemne oddziaływania magnesów i elektromagnesów (zob. VII.5) • wymienia przykłady zastosowania elektromagnesów (zob. VII.5) • opisuje działanie dzwonka elektromagnetycznego • wyjaśnia, czym są paramagnetyki i diamagnetyki 	<p>Przedstawienie budowy i działania elektromagnesu – podręcznik: doświadczenie 33 (str. 135).</p> <p>Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia.</p>
<p>Oddziaływanie magnetyczne a silnik elektryczny</p> <ul style="list-style-type: none"> • siła magnetyczna • reguła lewej dłoni • silnik elektryczny prądu stałego 	2	<ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciem siły magnetycznej (elektrodynamicznej) • demonstruje działanie siły magnetycznej • wyjaśnia, od czego zależy siła magnetyczna • ustala kierunek i zwrot działania siły magnetycznej na podstawie reguły lewej dłoni • opisuje działanie silnika elektrycznego prądu stałego (zob. VII.6) • wskazuje oddziaływanie magnetyczne jako podstawę działania silników elektrycznych (zob. VII. 6) • demonstruje działanie silnika elektrycznego prądu stałego • opisuje działanie silnika elektrycznego prądu stałego, korzystając ze schematu 	<p>Obserwacja skutków działania siły magnetycznej – podręcznik: doświadczenie 34 (str. 141).</p> <p>Demonstracja działania silnika elektrycznego prądu stałego – podręcznik: doświadczenie 35 (str. 143).</p> <p>^RSchemat działania silnika elektrycznego – podręcznik (str. 144).</p> <p>Ładunki a oddziaływanie magnetyczne – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne).</p> <p>Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia.</p>
<p>Podsumowanie wiadomości dotyczących magnetyzmu</p>	1		<p>Ćwiczenia (podręcznik, zeszyt ćwiczeń, prezentacje, doświadczenia).</p> <p>Analiza tekstu: <i>Właściwości magnesu i ich zastosowania.</i></p>

Temat lekcji i główne treści nauczania	Liczba godzin na realizację	Osiągnięcia ucznia Uczeń:	Procedury osiągnięcia celów (prace eksperymentalno-badawcze, przykłady rozwiązanych zadań)
Sprawdzian wiadomości	1		
IV. DRGANIA I FALE (12 godzin lekcyjnych)			
Ruch drgający <ul style="list-style-type: none"> • ruch drgający • położenie równowagi • okres drgań • częstotliwość drgań • amplituda drgań • wahadło matematyczne • częstotliwość drgań własnych 	2	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje ruch drgający (drgania) ciała pod wpływem siły sprężystości (zob. VIII.2) • posługuje się pojęciami: amplitudy, okresu i częstotliwości do opisu drgań; wyraża amplitudę, okres i częstotliwość w jednostkach układu SI (zob. VIII.1) • demonstruje ruch drgający – wskazuje położenie równowagi (zob. VIII.2) • opisuje ruch wahadła matematycznego (zob. VIII.1) • wyznacza okres i częstotliwość drgań wahadła (zob. VIII.9 a) 	<p>Demonstracja ruchu drgającego – podręcznik: doświadczenie 36 (str. 158).</p> <p>Przykład rozwiązania zadania rachunkowego z zastosowaniem wzoru na częstotliwość i okres drgań – podręcznik (str. 161).</p> <p>Wyznaczanie okresu i częstotliwości drgań w ruchu drgającym (zob. VIII.9a) – podręcznik: doświadczenie 37 (str. 161).</p> <p>Wyznaczanie okresu i częstotliwości drgań ciężarka zawieszona na sprężynie (zob. VIII.9a) – podręcznik: doświadczenie 38 (str. 162).</p> <p>Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia.</p>
Wykres ruchu drgającego. Przemiany energii <ul style="list-style-type: none"> • wykres ruchu drgającego • przemiany energii w ruchu drgającym 	1	<ul style="list-style-type: none"> • sporządza wykres ruchu drgającego; odczytuje informacje z wykresu ruchu drgającego (amplitudę i okres drgań) (zob. VIII.3) • analizuje jakościowo przemiany energii kinetycznej i energii potencjalnej sprężystości w ruchu drgającym (zob. VIII.2) • wskazuje położenie równowagi w ruchu drgającym (zob. VIII.2) <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania, stosując poznane zależności dla ruchu drgającego; analizuje wykresy ruchu drgającego 	<p>Doświadczalne wyznaczanie wykresu zależności położenia wahadła od czasu – podręcznik (str. 165).</p> <p>Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia.</p>
Fale mechaniczne <ul style="list-style-type: none"> • źródło fali mechanicznej • impuls falowy • ośrodek sprężysty • prędkość rozchodzenia się fali • długość fali • częstotliwość fali • okres fali • amplituda fali 	2	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje mechanizm przekazywania drgań z jednego punktu ośrodka do drugiego • opisuje powstawanie fali mechanicznej (zob. VIII.4) • opisuje rozchodzenie się fali mechanicznej jako proces przekazywania energii bez przenoszenia materii (zob. VIII.4) • posługuje się pojęciem prędkości rozchodzenia się fali (zob. VIII.4) • demonstruje powstawanie fali mechanicznej • posługuje się pojęciami: amplitudy, okresu, częstotliwości, prędkości i długości fali do opisu fal; wyraża amplitudę, okres, częstotliwość, prędkość i długość fali w jednostkach 	<p>Demonstracja powstawania fali – podręcznik: doświadczenie 39 (str. 171).</p> <p>Demonstracja powstawania fali na wodzie – podręcznik: doświadczenie 40 (str. 172).</p> <p>Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia.</p>

Temat lekcji i główne treści nauczania	Liczba godzin na realizację	Osiągnięcia ucznia Uczeń:	Procedury osiągnięcia celów (prace eksperymentalno-badawcze, przykłady rozwiązanych zadań)
		układu SI (zob. VIII.5) <ul style="list-style-type: none"> • stosuje do obliczeń związku między wielkościami fizycznymi opisującymi fale (zob. VIII.5) • analizuje wykres fali, odczytuje z niego długość i amplitudę fali 	
Fale dźwiękowe <ul style="list-style-type: none"> • cechy dźwięku 	1	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje mechanizm powstawania i rozchodzenia się fal dźwiękowych w powietrzu (zob. VIII.6) • podaje przykłady źródeł dźwięku (zob. VIII.6) • analizuje rozchodzenie się fal dźwiękowych w różnych ośrodkach • demonstruje powstawanie i rozchodzenie się fal dźwiękowych (zob. VIII.9b) 	Demonstracja powstawania i rozchodzenia się fal dźwięko-wych – podręcznik: doświadczenie 41, doświadczenie 42 (str. 177–179). Przykład rozwiązania zadania rachunkowego z zastosowa-niem wzoru na długość i okres fali dźwiękowej – podręcznik (str. 180). Drgania jako źródła dźwięku – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne).. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświad-czenia.
Wysokość i głośność dźwięku <ul style="list-style-type: none"> • źródła dźwięku • wysokość dźwięku • głośność dźwięku • natężenie fali • infradźwięki • ultradźwięki • ^Rpoziom natężenia dźwięku 	2	<ul style="list-style-type: none"> • wytwarza dźwięki o większej i mniejszej częstotliwości od częstotliwości danego dźwięku za pomocą drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego (zob. VIII.9b) • wykazuje doświadczalnie, od jakich wielkości fizycznych zależą wysokość i głośność dźwięku (zob. VIII.9b) • opisuje mechanizm wytwarzania dźwięku w instrumentach muzycznych • opisuje jakościowo związek między wysokością dźwięku a częstotliwością fali oraz związek między natężeniem dźwięku (głośnością) a energią i amplitudą fali (zob. VIII.7) • analizuje energię i natężenie fali dźwiękowej • analizuje wykresy różnych fal dźwiękowych wytworzone za pomocą oscyloskopu (zob. VIII.9c) • postępuje się pojęciami infradźwięków i ultradźwięków • rozróżnia: dźwięki słyszalne, ultradźwięki i infradźwięki (zob. VIII.8) • podaje przykłady źródeł i zastosowań ultradźwięków i in-fradźwięków (zob. VIII.8) • wymienia szkodliwe skutki hałasu • ^Rpostępuje się pojęciem poziomu natężenia dźwięku wraz z jego jednostką (1 dB) • przedstawia rolę fal dźwiękowych w przyrodzie (zob. VIII.8) 	Demonstracja dźwięków o różnych częstotliwościach z wykorzystaniem drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego (zob. VIII.9b) – podręcznik: doświadczenie 43 (str. 183). Demonstracja dźwięków o różnej głośności z wykorzystaniem drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego (zob. VIII.9b) – podręcznik: doświadczenie 43 (str. 183). Obserwacja oscylogramów dźwięków z wykorzystaniem różnych technik (zob. VIII.9c) – podręcznik: doświadczenie 44 (str. 187). Wysokość dźwięku a częstotliwość drgań – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne). Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświad-czenia.
Fale elektromagnetyczne	2	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje zjawisko powstawania fal elektromagnetycznych 	Omówienie schematu przesyłania fal elektromagnetycznych –

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"> fala elektromagnetyczna źródła fali elektromagnetycznej rodzaje fal elektromagnetycznych <ul style="list-style-type: none"> właściwości fal elektromagnetycznych zastosowanie fal elektromagnetycznych 		<ul style="list-style-type: none"> wymienia cechy wspólne i różnice w rozchodzeniu się fal mechanicznych i elektromagnetycznych (zob. IX.13) wymienia rodzaje fal elektromagnetycznych (fale radiowe, mikrofałe, promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe, promieniowanie rentgenowskie, promieniowanie gamma) (zob. IX.12) przedstawia właściwości fal elektromagnetycznych (zob. IX.13) wskazuje przykłady zastosowania fal elektromagnetycznych (zob. IX.12) 	podręcznik (str. 198). Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań.
Podsumowanie wiadomości dotyczących drgań i fal	1		Ćwiczenia (podręcznik, zeszyt ćwiczeń, prezentacje, doświadczenia). Podsumowanie projektu: <i>Prędkość i częstotliwość dźwięku</i> .
Sprawdzian wiadomości	1		
V. OPTYKA (18 godzin lekcyjnych)			
Światło i jego właściwości <ul style="list-style-type: none"> źródła światła promień świetlny prędkość światła ośrodek optyczny, promień świetlny prostoliniowość rozchodzenia się światła 	1	<ul style="list-style-type: none"> wymienia źródła światła opisuje właściwości światła podaje przykłady przenoszenia energii przez światło od źródła do odbiorcy demonstruje przekazywanie energii przez światło projektuje i demonstruje doświadczenie wykazujące prostoliniowe rozchodzenie się światła w ośrodku jednorodnym (zob. IX.1) podaje przybliżoną wartość prędkości światła w próżni wskazuje prędkość światła jako maksymalną prędkość przepływu informacji <ul style="list-style-type: none"> postępuje się pojęciami: promienia optycznego, ośrodka optycznego, ośrodka optycznie jednorodnego 	Demonstracja przekazywania energii przez światło – podręcznik: doświadczenie 45 (str. 214). Demonstracja zjawiska prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym (zob. IX. 14a) – podręcznik: doświadczenie 46 (str. 216). Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia.
Zjawiska cienia i półcienia <ul style="list-style-type: none"> zjawisko cienia i półcienia 	1	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia mechanizm powstawania cienia i półcienia za pomocą prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym (zob. IX.1) opisuje zjawiska zaćmienia Słońca i Księżyca 	Obserwacja powstawania obszarów cienia i półcienia – podręcznik: doświadczenie 47 (str. 219). Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia.
Odbicie i rozproszenie światła <ul style="list-style-type: none"> zjawisko odbicia światła kąt padania, kąt 	1	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zjawisko odbicia światła od powierzchni płaskiej (zob. IX.2) postępuje się pojęciami kąta padania i kąta odbicia projektuje i przeprowadza doświadczenie potwierdzające 	Demonstracja prawa odbicia – podręcznik: doświadczenie 48 (str. 224). Obserwacja zjawiska rozproszenia światła – podręcznik: doświadczenie 49 (str. 226).

Temat lekcji i główne treści nauczania	Liczba godzin na realizację	Osiągnięcia ucznia Uczeń:	Procedury osiągnięcia celów (prace eksperymentalno-badawcze, przykłady rozwiązanych zadań)
odbicia, normalna <ul style="list-style-type: none"> • prawo odbicia • zjawisko rozproszenia światła 		równość kątów padania i odbicia <ul style="list-style-type: none"> • formułuje prawo odbicia • rozwiązuje zadania rachunkowe z zastosowaniem prawa odbicia • opisuje zjawisko rozproszenia światła podczas jego odbicia od chropowatej powierzchni (zob. IX.3) <ul style="list-style-type: none"> • demonstruje zjawisko rozproszenia światła 	Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia.
Zwierciadła <ul style="list-style-type: none"> • zwierciadła płaskie • zwierciadła kuliste wklęsłe • zwierciadła kuliste wypukłe • ognisko i ogniskowa • obrazy otrzymywane za pomocą zwierciadeł płaskich 	3	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia rodzaje zwierciadeł • wskazuje w swoim otoczeniu przykłady różnych rodzajów zwierciadeł • demonstruje powstawanie obrazów za pomocą zwierciadeł płaskich i sferycznych (zob. IX.14a) • analizuje bieg promieni wychodzących z punktu w różnych kierunkach, a następnie odbitych od zwierciadła płaskiego (zob. IX.4) • rysuje konstrukcyjnie obrazy pozorne wytworzone w zwierciadle płaskim (zob. IX.5) • postępuje się pojęciami: ogniska, ogniskowej, osi optycznej, środka krzywizny, promienia krzywizny zwierciadeł kulistych (zob. IX.4) • opisuje zjawisko odbicia światła od powierzchni płaskiej (zob. IX.2) • opisuje skupianie promieni w zwierciadle wklęsłym (zob. IX.4) • opisuje bieg promieni odbitych od zwierciadła wypukłego (zob. IX.4) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Obserwacja obrazów w zwierciadle płaskim (zob. IX.14a) – podręcznik: doświadczenie 50 (str. 231). 2. Obserwacja zjawiska skupiania promieni świetlnych za pomocą zwierciadeł kulistych wklęsłych – podręcznik: doświadczenie 51 (str. 233). 3. Wyznaczanie ogniska zwierciadła kulistego wklęsłego – podręcznik: doświadczenie 52 (str. 233). Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia.
Obrazy tworzone przez zwierciadła sferyczne <ul style="list-style-type: none"> • obrazy otrzymywane za pomocą zwierciadeł wklęsłych • obrazy otrzymywane za pomocą zwierciadeł wypukłych • powiększenie obrazu 	2	<ul style="list-style-type: none"> • analizuje bieg promieni wychodzących z punktu w różnych kierunkach, a następnie odbitych od zwierciadła wklęsłego (zob. IX.4) • analizuje bieg promieni wychodzących z punktu w różnych kierunkach, a następnie odbitych od zwierciadła wypukłego (zob. IX.4) • rysuje konstrukcyjnie obrazy rzeczywiste i pozorne wytworzone przez zwierciadła wklęsłe (zob. IX.5) • wymienia cechy skonstruowanych obrazów • rysuje konstrukcyjnie obrazy rzeczywiste i pozorne wytworzone przez zwierciadła wypukłe (zob. IX.5) 	Demonstracja powstawania obrazów za pomocą zwierciadeł sferycznych (zob. IX.14a) – podręcznik: doświadczenie 53 (str. 238). Analiza przykładów konstrukcji obrazów powstających za pomocą zwierciadeł (zob. IX.5) – podręcznik (str. 239–243). Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia.

Temat lekcji i główne treści nauczania	Liczba godzin na realizację	Osiągnięcia ucznia Uczeń:	Procedury osiągania celów (prace eksperymentalno-badawcze, przykłady rozwiązanych zadań)
<p>Zjawisko załamania światła</p> <ul style="list-style-type: none"> • zjawisko załamania światła • kąt załamania • prawo załamania światła • zjawisko rozszczepienia światła • pryzmat • rozszczepienie światła w pryzmacie 	2	<ul style="list-style-type: none"> • określa cechy skonstruowanych obrazów • opisuje (jakościowo) zjawisko załamania światła na granicy dwóch ośrodków różniących się prędkością rozchodzenia się światła (zob. IX.6) • wskazuje kierunek załamania promienia światła (zob. IX.6) • posługuje się pojęciem kąta załamania promienia świetlnego • formułuje prawo załamania światła • projektuje i demonstrowuje zjawisko załamania światła (zmiany kąta załamania przy zmianie kąta padania) (zob. IX.14a) • opisuje zjawisko rozszczepienia światła za pomocą pryzmatu (zob. IX.10) • opisuje światło białe jako mieszaninę barw (zob. IX.10) • opisuje światło lasera jako światło jednobarwne; ilustruje to brakiem rozszczepienia w pryzmacie (zob. IX.11) • demonstrowuje zjawisko rozszczepienia światła w pryzmacie (zob. IX.14c) • wymienia przykłady rozszczepienia światła w różnych ośrodkach optycznych (zob. IX.10) • rysuje bieg promienia światła monochromatycznego i światła białego po przejściu przez pryzmat (zob. IX.10) • opisuje zjawisko powstawania tęczy 	<p>Demonstracja zjawiska załamania światła na granicy ośrodków (zob. IX.14a) – podręcznik: doświadczenie 54 (str. 246).</p> <p>2. Demonstracja rozszczepienia światła w pryzmacie (zob. IX.14c) – podręcznik: doświadczenie 55 (str. 249).</p> <p>Omówienie powstawania tęczy – podręcznik (str. 250–251). Załamanie światła – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne). Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia.</p>
<p>Soczewki</p> <ul style="list-style-type: none"> • rodzaje soczewek • ognisko i ogniskowa • zdolność skupiająca soczewki 	2	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia rodzaje soczewek • posługuje się pojęciami: ogniska i ogniskowej (zob. IX.7) • opisuje bieg promieni równoległych do osi optycznej przechodzących przez soczewkę skupiającą, posługując się pojęciami ogniska i ogniskowej (zob. IX.7) • wytwarza za pomocą soczewki skupiającej ostry obraz przedmiotu na ekranie, dobierając położenie soczewki i przedmiotu (zob. IX. 14b) • opisuje bieg promieni równoległych do osi optycznej, przechodzących przez soczewkę rozpraszającą, posługując się pojęciami ogniska i ogniskowej (zob. IX.7) • konstruuje za pomocą soczewki rozpraszającej ostry obraz przedmiotu na ekranie, dobierając położenie soczewki i przedmiotu 	<p>Demonstracja zjawiska załamania równoległych promieni w soczewce skupiającej – powstawanie ogniska (zob. IX.14b) – podręcznik: doświadczenie 56 (str. 256).</p> <p>Obserwacja biegu promieni świetlnych przez soczewkę rozpraszającą i powstawanie ogniska pozornego – podręcznik: doświadczenie 57 (str. 257).</p> <p>Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia.</p>

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