

Wymagania edukacyjne z fizyki dla klasy VIII

na podstawie programu nauczania fizyki szkole podstawowej „Spotkania Z Fizyką” wydawnictwa Nowa Era

Autorzy: Grażyna Francuz-Ornat, Teresa Kulawik

Opracowanie: Dorota Salaga

I. Wymagania edukacyjne niezbędne do uzyskania poszczególnych śródrocznych i rocznych ocen klasyfikacyjnych z fizyki

1) ocena celująca:

Uczeń opanował pełny zakres wiadomości i umiejętności określony programem nauczania przedmiotu w danej klasie, biegle posługuje się zdobytymi wiadomościami w rozwiązywaniu problemów teoretycznych lub praktycznych z programu nauczania danej klasy, proponuje rozwiązania nietypowe lub osiąga sukcesy w konkursach i olimpiadach przedmiotowych.

2) ocena bardzo dobra:

Uczeń opanował pełny zakres wiadomości i umiejętności określony programem nauczania przedmiotu w danej klasie. Sprawnie zdobywa i posługuje się zdobytymi wiadomościami, rozwiązuje samodzielnie zadania teoretyczne i praktyczne o znacznym stopniu trudności. Samodzielnie rozwiązuje zadania rachunkowe. Potrafi zaplanować i przeprowadzić doświadczenia fizyczne. Potrafi zastosować posiadaną wiedzę do rozwiązywania problemów typowych i w nowych sytuacjach.

3) ocena dobra:

Uczeń w znacznym stopniu opanował wiadomości i umiejętności określone programem nauczania przedmiotu w danej klasie. Poprawnie stosuje zdobyte wiadomości, wykonuje samodzielnie typowe zadania teoretyczne i praktyczne. Potrafi wykonać zaplanowane doświadczenie z fizyki, rozwiązać proste zadanie lub problem. Rozwiązuje typowe problemy z wykorzystaniem poznanych metod i różnorodnych źródeł informacji.

4) ocena dostateczna:

Uczeń opanował konieczne i podstawowe wiadomości i umiejętności określone programem nauczania w danej klasie. Samodzielnie wykonuje zadania praktyczne o niewielkim stopniu trudności. z pomocą nauczyciela rozwiązuje typowe problemy teoretyczne i praktyczne. Potrafi wykonać proste doświadczenie fizyczne pod kierunkiem nauczyciela, zna podstawowe wzory i jednostki wielkości fizycznych,

5) ocena dopuszczająca:

Uczeń opanował treści konieczne, pozwalające mu na uzyskanie podstawowych wiadomości i umiejętności w ciągu dalszej nauki. z pomocą nauczyciela uzupełnia braki w podstawowych wiadomościach i rozwiązuje typowe zadania praktyczne o niewielkim stopniu trudności. Zna podstawowe prawa i wielkości fizyczne, potrafi z pomocą nauczyciela wykonać proste doświadczenie fizyczne

6) ocena niedostateczna:

Uczeń pomimo działań wspomagających i zapobiegawczych ze strony nauczyciela nie spełnia kryteriów oceny dopuszczającej. Wykazuje brak systematyczności i chęci do nauki. Odmawia współpracy z nauczycielem. Nie potrafi rozwiązać zadań teoretycznych lub praktycznych o elementarnym stopniu trudności, nawet z pomocą nauczyciela, nie zna podstawowych praw, pojęć i wielkości fizycznych,

II. Szczegółowe wymagania programowe na poszczególne oceny wynikające ze specyfiki przedmiotu

Symbolem ^R oznaczono treści rozszerzające podstawę programową

Klasa VIII

WYMAGANIA	PODSTAWOWE	WYMAGANIA	PONADPODSTAWOWE	
poziom konieczny (ocena dopuszczająca)	poziom podstawowy (ocena dostateczna)	poziom rozszerzający (ocena dobra)	poziom dopełniający (ocena bardzo dobra)	Poziom wykraczający (ocena celująca)
I. ELEKTROSTATYKA				
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> · informuje, czym zajmuje się elektrostatyka; wskazuje przykłady elektryzowania ciał w otaczającej rzeczywistości · posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego; rozróżnia dwa rodzaje ładunków elektrycznych (dodatnie i ujemne) · wyjaśnia, z czego składa się atom; przedstawia model budowy atomu na schematycznym rysunku · posługuje się pojęciami: przewodnika jako substancji, w której łatwo mogą się przemieszczać ładunki elektryczne, i izolatora jako substancji, w której ładunki elektryczne nie mogą się przemieszczać · odróżnia przewodniki od izolatorów; wskazuje ich przykłady · posługuje się pojęciem układu izolowanego; podaje zasadę zachowania ładunku elektrycznego · wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu · współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> · doświadczalnie demonstruje zjawiska elektryzowania przez potarcie lub dotyk oraz wzajemne oddziaływanie ciał naelektryzowanych · opisuje sposoby elektryzowania ciał przez potarcie i dotyk; informuje, że te zjawiska polegają na przemieszczaniu się elektronów; ilustruje to na przykładach · opisuje jakościowo oddziaływanie ładunków jednoimiennych i różnoimiennych; podaje przykłady oddziaływań elektrostatycznych w otaczającej rzeczywistości i ich zastosowań (poznane na lekcji) · posługuje się pojęciem ładunku elementarnego; podaje symbol ładunku elementarnego oraz wartość: $e \approx 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ · posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego jako wielokrotności ładunku elementarnego; stosuje jednostkę ładunku (1 C) · wyjaśnia na przykładach, kiedy ciało jest naładowane dodatnio, a kiedy jest naładowane ujemnie · posługuje się pojęciem jonu; wyjaśnia, kiedy powstaje jon dodatni, a kiedy – jon ujemny · doświadczalnie odróżnia przewodniki od izolatorów; wskazuje ich przykłady · informuje, że dobre przewodniki elektryczności są również dobrymi przewodnikami ciepła; wymienia przykłady zastosowań przewodników i izolatorów w otaczającej rzeczywistości · stosuje zasadę zachowania ładunku elektrycznego · opisuje budowę oraz zasadę działania elektroskopu; posługuje się elektroskopem · opisuje przemieszczanie się ładunków w przewodnikach pod 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> · wskazuje przykłady oddziaływań elektrostatycznych w otaczającej rzeczywistości i ich zastosowań (inne niż poznane na lekcji) · opisuje budowę i zastosowanie maszyny elektrostatycznej · porównuje oddziaływania elektrostatyczne i grawitacyjne · wykazuje, że 1 C jest bardzo dużym ładunkiem elektrycznym (zawiera $6,24 \cdot 10^{18}$ ładunków elementarnych: $1 \text{ C} = 6,24 \cdot 10^{18} e$) · rozwiązuje zadania z wykorzystaniem zależności, że każdy ładunek elektryczny jest wielokrotnością ładunku elementarnego; przelicza podwielokrotności, przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych · 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 · wyjaśnia wyniki obserwacji przeprowadzonych 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> · posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału Elektrostatyka (w szczególności tekstu: Gdzie wykorzystuje się elektryzowanie ciał) · krytycznie ocenia wyniki doświadczeń; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń; formułuje wnioski na podstawie wyników doświadczeń · rozwiązuje zadania złożone, typowe, dotyczące treści rozdziału Elektrostatyka 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> · realizuje własny projekt dotyczący treści rozdziału Elektrostatyka · rozwiązuje zadania złożone, nietypowe, dotyczące treści rozdziału Elektrostatyka

<ul style="list-style-type: none"> · rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału Elektrostatyka 	<p>wpływem oddziaływania ładunku zewnętrznego (indukcja elektrostatyczna)</p> <ul style="list-style-type: none"> · podaje przykłady skutków i wykorzystania indukcji elektrostatycznej · przeprowadza doświadczenia: · doświadczenie ilustrujące elektryzowanie ciał przez pocieranie oraz oddziaływanie ciał naelektryzowanych, · doświadczenie wykazujące, że przewodnik można naelektryzować, · 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) · rozwiązuje proste zadania dotyczące treści rozdziału Elektrostatyka 	<p>doświadczeń związanych z elektryzowaniem przewodników; uzasadnia na przykładach, że przewodnik można naelektryzować wtedy, gdy odizoluje się go od ziemi</p> <ul style="list-style-type: none"> · wyjaśnia, na czym polega uziemienie ciała naelektryzowanego i zubożnienie zgromadzonego na nim ładunku elektrycznego · opisuje działanie i zastosowanie piorunochronu · projektuje i przeprowadza: · doświadczenie ilustrujące właściwości ciał naelektryzowanych, · doświadczenie ilustrujące skutki indukcji elektrostatycznej, · opisuje wyniki; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń; formułuje wnioski na podstawie wyników doświadczeń · rozwiązuje zadania bardziej złożone, ale typowe, dotyczące treści rozdziału Elektrostatyka 		
--	--	---	--	--

II. PRĄD ELEKTRYCZNY

<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> · określa umowny kierunek przepływu prądu elektrycznego · przeprowadza doświadczenie modelowe ilustrujące, czym jest natężenie prądu, korzystając z jego opisu · posługuje się pojęciem natężenia prądu wraz z jego jednostką (1A) · posługuje się pojęciem obwodu elektrycznego; podaje warunki przepływu prądu elektrycznego w obwodzie elektrycznym · wymienia elementy prostego obwodu elektrycznego: źródło energii elektrycznej, odbiornik (np. żarówka, opornik), przewody, 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> · posługuje się pojęciem napięcia elektrycznego jako wielkości określającej ilość energii potrzebnej do przeniesienia jednostkowego ładunku w obwodzie; stosuje jednostkę napięcia (1V) · opisuje przepływ prądu w obwodach jako ruch elektronów swobodnych albo jonów w przewodnikach · stosuje w obliczeniach związek między natężeniem prądu a ładunkiem i czasem jego przepływu przez poprzeczny przekrój przewodnika · rozróżnia sposoby łączenia elementów obwodu elektrycznego: szeregowy i równoległy · rysuje schematy obwodów elektrycznych składających się z jednego źródła energii, jednego odbiornika, mierników i wyłączników; posługuje się symbolami graficznymi tych 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> · porównuje oddziaływania elektrostatyczne i grawitacyjne · porównuje ruch swobodnych elektronów w przewodniku z ruchem elektronów wtedy, gdy do końców przewodnika podłączymy źródło napięcia · doświadczalnie wyznacza opór przewodnika przez pomiary napięcia na jego końcach oraz natężenia płynącego przezeń prądu; zapisuje wyniki pomiarów wraz z ich jednostkami, z uwzględnieniem informacji o niepewności; przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> · sporządza wykres zależności natężenia prądu od przyłożonego napięcia I(U) · stwierdza, że elektrownie wytwarzają prąd przemienny, który do mieszkań jest dostarczany pod napięciem 230 V · rozwiązuje zadania złożone, typowe (lub problemy) dotyczące treści rozdziału Prąd elektryczny (w tym związane z obliczaniem kosztów zużycia energii elektrycznej) · realizuje własny projekt związany z treścią rozdziału Prąd elektryczny (inny niż opisany w podręczniku) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> · ^Rposługuje się pojęciem oporu właściwego oraz tabelami wielkości fizycznych w celu odszukania jego wartości dla danej substancji; analizuje i porównuje wartości oporu właściwego różnych substancji · rozwiązuje zadania złożone, nietypowe (lub problemy) dotyczące treści rozdziału Prąd elektryczny (w tym związane z obliczaniem kosztów zużycia
--	--	--	---	---

<p>wyłącznik, mierniki (amperomierz, woltomierz); rozróżnia symbole graficzne tych elementów</p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia przyrządy służące do pomiaru napięcia elektrycznego i natężenia prądu elektrycznego; wyjaśnia, jak włącza się je do obwodu elektrycznego (amperomierz szeregowo, woltomierz równolegle) wymienia formy energii, na jakie jest zamieniana energia elektryczna; wymienia źródła energii elektrycznej i odbiorniki; podaje ich przykłady wyjaśnia, na czym polega zwarcie; opisuje rolę izolacji i bezpieczników przeciążeniowych w domowej sieci elektrycznej opisuje warunki bezpiecznego korzystania z energii elektrycznej wyodrębnia z tekstów, tabel i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału Prąd elektryczny 	<p>elementów</p> <ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciem oporu elektrycznego jako własnością przewodnika; posługuje się jednostką oporu (1Ω). stosuje w obliczeniach związek między napięciem a natężeniem prądu i oporem elektrycznym posługuje się pojęciem pracy i mocy prądu elektrycznego wraz z ich jednostkami; stosuje w obliczeniach związek między tymi wielkościami oraz wzory na pracę i moc prądu elektrycznego przelicza energię elektryczną wyrażoną w kilowatogodzinach na dżule i odwrotnie; oblicza zużycie energii elektrycznej dowolnego odbiornika posługuje się pojęciem mocy znamionowej; analizuje i porównuje dane na tabliczkach znamionowych różnych urządzeń elektrycznych wyjaśnia różnicę między prądem stałym i przemiennym; wskazuje baterię, akumulator i zasilacz jako źródła stałego napięcia; odróżnia to napięcie od napięcia w przewodach doprowadzających prąd do mieszkań opisuje skutki działania prądu na organizm człowieka i inne organizmy żywe; wskazuje zagrożenia porażeniem prądem elektrycznym; podaje podstawowe zasady udzielenia pierwszej pomocy opisuje skutki przzerwania dostaw energii elektrycznej do urządzeń o kluczowym znaczeniu oraz rolę zasilania awaryjnego przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> doświadczenie wykazujące przepływ ładunków przez przewodniki, łączy według podanego schematu obwód elektryczny składający się ze źródła (baterii), odbiornika (żarówki), amperomierza i woltomierza, bada zależność natężenia prądu od rodzaju odbiornika (żarówki) przy tym samym napięciu oraz zależność oporu elektrycznego przewodnika od jego długości, pola przekroju poprzecznego i rodzaju materiału, z jakiego jest wykonany, wyznacza moc żarówki zasilanej z baterii za pomocą woltomierza i amperomierza, korzystając z ich opisów i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; odczytuje wskazania mierników; opisuje 	<p>z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiarów</p> <ul style="list-style-type: none"> stwierdza, że elektrownie wytwarzają prąd przemienny, który do mieszkań jest dostarczany pod napięciem 230 V rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone, dotyczące treści rozdziału Prąd elektryczny posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału Prąd elektryczny realizuje projekt: Żarówka czy świetlówka (opisany w podręczniku) 		<p>energii elektrycznej)</p>
--	---	---	--	------------------------------

	<p>przebieg przeprowadzonego doświadczenia (wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania, wskazuje rolę użytych przyrządów, przedstawia wyniki doświadczenia lub przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiarów, formułuje wnioski na podstawie tych wyników)</p> <ul style="list-style-type: none"> · rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału Prąd elektryczny (rozpoznaje proporcjonalność prostą na podstawie wykresu, przelicza wielokrotności i podwielokrotności oraz jednostki czasu, przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych) 			
III. MAGNETYZM				
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> · nazywa bieguny magnesów stałych, opisuje oddziaływanie między nimi · doświadczalnie demonstruje zachowanie się igły magnetycznej w obecności magnesu · opisuje zachowanie się igły magnetycznej w otoczeniu prostoliniowego przewodnika z prądem · posługuje się pojęciem zwojnicy; stwierdza, że zwojnica, przez którą płynie prąd elektryczny, zachowuje się jak magnes · wskazuje oddziaływanie magnetyczne jako podstawę działania silników elektrycznych; podaje przykłady wykorzystania silników elektrycznych · wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu · współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń, 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> · opisuje zachowanie się igły magnetycznej w obecności magnesu oraz zasadę działania kompasu (podaje czynniki zakłócające jego prawidłowe działanie); posługuje się pojęciem biegunów magnetycznych Ziemi · 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 · podaje przykłady wykorzystania oddziaływania magnesów na materiały magnetyczne · opisuje właściwości ferromagnetyków; podaje przykłady ferromagnetyków · opisuje doświadczenie Oersteda; podaje wnioski wynikające z tego doświadczenia · doświadczalnie demonstruje zjawisko oddziaływania przewodnika z prądem na igłę magnetyczną · opisuje wzajemne oddziaływanie przewodników, przez które płynie prąd elektryczny, i magnesu trwałego · opisuje jakościowo wzajemne oddziaływanie dwóch przewodników, przez które płynie prąd elektryczny (wyjaśnia, kiedy przewodniki się przyciągają, a kiedy 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> · porównuje oddziaływania elektrostatyczne i magnetyczne · wyjaśnia, na czym polega namagnesowanie ferromagnetyku; posługuje się pojęciem domen magnetycznych · stwierdza, że linie, wzdłuż których igła kompasu lub opiłki układają się wokół prostoliniowego przewodnika z prądem, mają kształt współśrodkowych okręgów · 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 · ustala kierunek i zwrot działania siły magnetycznej na 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> · projektuje i buduje elektromagnes (inny niż opisany w podręczniku); demonstruje jego działanie, przestrzegając zasad bezpieczeństwa · opisuje działanie dzwonka elektromagnetycznego lub zamka elektrycznego, korzystając ze schematu przedstawiającego jego budowę · opisuje zasadę działania silnika elektrycznego prądu stałego, · rozwiązuje zadania złożone, typowe (lub problemy) dotyczące treści rozdziału Magnetyzm (w tym związane z analizą schematów urządzeń zawierających elektromagnesy) · realizuje własny projekt związany z treścią rozdziału Magnetyzm 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> · rozwiązuje zadania złożone, nietypowe (lub problemy) dotyczące treści rozdziału Magnetyzm (w tym związane z analizą schematów urządzeń zawierających elektromagnesy)

<p>przestrzegając zasad bezpieczeństwa</p> <ul style="list-style-type: none"> · rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału Magnetyzm 	<p>odpychają)</p> <ul style="list-style-type: none"> · opisuje budowę i działanie elektromagnesu · opisuje wzajemne oddziaływanie elektromagnesów i magnesów; podaje przykłady zastosowania elektromagnesów · posługuje się pojęciem siły magnetycznej (elektrodynamicznej); opisuje jakościowo, od czego ona zależy · przeprowadza doświadczenia: · bada wzajemne oddziaływanie magnesów oraz oddziaływanie magnesów na żelazo i inne materiały magnetyczne, · bada zachowanie igły magnetycznej w otoczeniu prostoliniowego przewodnika z prądem, · bada oddziaływania magnesów trwałych i przewodników z prądem oraz wzajemne oddziaływanie przewodników z prądem, · bada zależność magnetycznych właściwości zwojnicy od obecności w niej rdzenia z ferromagnetyku oraz liczby zwojów i natężenia prądu płynącego przez zwoje, · korzystając z ich opisów i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; wskazuje rolę użytych przyrządów oraz czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń; formułuje wnioski na podstawie tych wyników · rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału Magnetyzm 	<p>podstawie reguły lewej dłoni</p> <ul style="list-style-type: none"> · opisuje budowę silnika elektrycznego prądu stałego · przeprowadza doświadczenia: · demonstruje działanie siły magnetycznej, bada, od czego zależą jej wartość i zwrot, · korzystając z ich opisu i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; formułuje wnioski na podstawie wyników przeprowadzonych doświadczeń · rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone dotyczące treści rozdziału Magnetyzm · posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału Magnetyzm (w tym tekstu: Właściwości magnesów i ich zastosowania zamieszczonego w podręczniku) 		
--	---	---	--	--

IV. DRGANIA i FALE

<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> · opisuje ruch okresowy wahadła; wskazuje położenie równowagi i amplitudę tego ruchu; podaje przykłady ruchu okresowego w otaczającej rzeczywistości · posługuje się pojęciami okresu i częstotliwości wraz z ich jednostkami do opisu ruchu okresowego · wyznacza amplitudę i okres drgań na podstawie wykresu zależności położenia od czasu · wskazuje drgające ciało jako źródło fali 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> · opisuje ruch drgający (drgania) ciała pod wpływem siły sprężystości; wskazuje położenie równowagi i amplitudę drgań · posługuje się pojęciem częstotliwości jako liczbą pełnych drgań (wahnięć) wykonanych w jednostce czasu ($f = \frac{n}{t}$) i na tej podstawie określa jej jednostkę ($1 \text{ Hz} = \frac{1}{s}$); stosuje w obliczeniach związek między częstotliwością a okresem drgań ($f = \frac{1}{T}$) · doświadczalnie wyznacza okres i częstotliwość w ruchu okresowym (wahadła i ciężarka zawieszona na sprężynie); bada jakościowo zależność okresu wahadła od jego długości i zależność okresu drgań ciężarka od jego masy (korzystając 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> · posługuje się pojęciami: wahadła matematycznego, wahadła sprężynowego, częstotliwości drgań własnych; odróżnia wahadła matematyczne od wahadła sprężynowego · analizuje wykresy zależności położenia od czasu w ruchu drgającym; na podstawie tych wykresów porównuje drgania ciał · analizuje wykres fali; wskazuje oraz wyznacza jej długość i amplitudę; porównuje fale na podstawie ich ilustracji · omawia mechanizm wytwarzania dźwięków 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> · projektuje i przeprowadza doświadczenie (inne niż opisane w podręczniku) w celu zbadania, od czego (i jak) zależą okres i częstotliwość w ruchu okresowym; opisuje wyniki doświadczenia; formułuje wnioski i prezentuje efekty przeprowadzonego badania · analizuje oscylogramy różnych dźwięków · rozwiązuje zadania złożone, typowe (lub problemy), dotyczące treści rozdziału Drgania 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> · projektuje i przeprowadza doświadczenie (inne niż opisane w podręczniku) w celu zbadania, od czego (i jak) zależą, a od czego nie zależą okres i częstotliwość w ruchu okresowym; opracowuje i krytycznie ocenia wyniki doświadczenia; formułuje wnioski i prezentuje efekty przeprowadzonego badania
---	--	---	--	---

<p>mechanicznej; posługuje się pojęciami: amplitudy, okresu, częstotliwości i długości fali do opisu fal; podaje przykłady fal mechanicznych w otaczającej rzeczywistości</p> <ul style="list-style-type: none"> · 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 · 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 · wymienia rodzaje fal elektromagnetycznych: radiowe, mikrofale, promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe, rentgenowskie i gamma; podaje przykłady ich zastosowania · przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> · demonstruje ruch drgający ciężarka zawieszony na sprężynie lub nici; wskazuje położenie równowagi i amplitudę drgań, · demonstruje powstawanie fali na sznurze i wodzie, · wytwarza dźwięki i wykazuje, że do rozchodzenia się dźwięku potrzebny jest ośrodek, · wytwarza dźwięki; bada jakościowo zależność ich wysokości 	<p>z opisu doświadczeń); wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń; zapisuje wyniki pomiarów wraz z ich jednostką, z uwzględnieniem informacji o niepewności; przeprowadza obliczenia i zapisuje wyniki zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiarów; formułuje wnioski</p> <ul style="list-style-type: none"> · analizuje jakościowo przemiany energii kinetycznej i energii potencjalnej sprężystości w ruchu drgającym; podaje przykłady przemian energii podczas drgań zachodzących w otaczającej rzeczywistości · przedstawia na schematycznym rysunku wykres zależności położenia od czasu w ruchu drgającym; zaznacza na nim amplitudę i okres drgań · opisuje rozchodzenie się fali mechanicznej jako proces przekazywania energii bez przenoszenia materii · posługuje się pojęciem prędkości rozchodzenia się fali; opisuje związek między prędkością, długością i częstotliwością (lub okresem) fali: $v = \lambda \cdot f$ (lub $v = \frac{\lambda}{T}$) · stosuje w obliczeniach związku między okresem, częstotliwością i długością fali wraz z ich jednostkami · doświadczalnie demonstruje dźwięki o różnych częstotliwościach z wykorzystaniem drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego · opisuje mechanizm powstawania i rozchodzenia się fal dźwiękowych w powietrzu · posługuje się pojęciami energii i natężenia fali; opisuje jakościowo związek między energią fali a amplitudą fali · opisuje jakościowo związki między wysokością dźwięku a częstotliwością fali i między natężeniem dźwięku (głośnością) a energią fali i amplitudą fali · rozróżnia dźwięki słyszalne, ultradźwięki i infradźwięki; podaje przykłady ich źródeł i zastosowania; opisuje szkodliwość hałasu · doświadczalnie obserwuje oscylogramy dźwięków z wykorzystaniem różnych technik 	<p>w wybranym instrumencie muzycznym</p> <ul style="list-style-type: none"> · posługuje się pojęciem poziomu natężenia dźwięku wraz z jego jednostką (1 dB); określa progi słyszalności i bólu oraz poziom natężenia hałasu szkodliwego dla zdrowia · rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone dotyczące treści rozdziału Drgania i fale · posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału Drgania i fale · realizuje projekt: Prędkość i częstotliwość dźwięku (opisany w podręczniku) 	<p>i fale</p> <ul style="list-style-type: none"> · realizuje własny projekt związany z treścią rozdziału Drgania i fale (inny niż opisany w podręczniku) 	<ul style="list-style-type: none"> · rozwiązuje zadania złożone, nietypowe (lub problemy), dotyczące treści rozdziału Drgania i fale
---	--	---	---	---

<p>od częstotliwości drgań i zależność ich głośności od amplitudy drgań,</p> <ul style="list-style-type: none"> · korzystając z ich opisów; opisuje przebieg przeprowadzonego doświadczenia, przedstawia wyniki i formułuje wnioski · wyodrębnia z tekstów, tabel i ilustracji informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu; rozpoznaje zależność rosnącą i zależność malejącą na podstawie danych z tabeli · współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa · rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału Drgania i fale 	<ul style="list-style-type: none"> · stwierdza, że źródłem fal elektromagnetycznych są drgające ładunki elektryczne oraz prąd, którego natężenie zmienia się w czasie · opisuje poszczególne rodzaje fal elektromagnetycznych; podaje odpowiadające im długości i częstotliwości fal, korzystając z diagramu przedstawiającego widmo fal elektromagnetycznych · wymienia cechy wspólne i różnice w rozchodzeniu się fal mechanicznych i elektromagnetycznych; podaje wartość prędkości fal elektromagnetycznych w próżni; porównuje wybrane fale (np. dźwiękowe i świetlne) · rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału Drgania i fale (przelicza wielokrotności i podwielokrotności oraz jednostki czasu, przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych) 			
--	---	--	--	--

V. OPTYKA

<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> · 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) · ilustruje prostoliniowe rozchodzenie się światła w ośrodku jednorodnym; podaje przykłady prostoliniowego biegu promieni światła w otaczającej rzeczywistości · opisuje mechanizm powstawania cienia i półcienia jako konsekwencji prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym; podaje przykłady powstawania cienia i półcienia w otaczającej 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> · opisuje rozchodzenie się światła w ośrodku jednorodnym · opisuje światło jako rodzaj fal elektromagnetycznych; podaje przedział długości fal świetlnych oraz przybliżoną wartość prędkości światła w próżni · przedstawia na schematycznym rysunku powstawanie cienia i półcienia · opisuje zjawiska zaćmienia Słońca i Księżyca · posługuje się pojęciami: kąta padania, kąta odbicia i normalnej do opisu zjawiska odbicia światła od powierzchni płaskiej; opisuje związek między kątem padania a kątem odbicia; podaje i stosuje prawo odbicia · opisuje zjawisko odbicia światła od powierzchni chropowatej · analizuje bieg promieni wychodzących z punktu w różnych kierunkach, a następnie odbitych od zwierciadła płaskiego i zwierciadeł sferycznych; opisuje i ilustruje zjawisko odbicia od powierzchni sferycznej · opisuje i konstruuje graficznie bieg promieni ilustrujący powstawanie 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> · wskazuje prędkość światła jako maksymalną prędkość przepływu informacji; porównuje wartości prędkości światła w różnych ośrodkach przezroczystych · wyjaśnia mechanizm zjawisk zaćmienia Słońca i Księżyca, korzystając ze schematycznych rysunków przedstawiających te zjawiska · projektuje i przeprowadza doświadczenie potwierdzające równość kątów padania i odbicia; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczenia; prezentuje i krytycznie ocenia wyniki doświadczenia · analizuje bieg promieni odbitych od zwierciadła wypukłego; posługuje się pojęciem ogniska pozornego zwierciadła wypukłego · podaje i stosuje związek 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> · opisuje wykorzystanie zwierciadeł i soczewek w przyrządach optycznych (np. mikroskopie, lunecie) · przewiduje rodzaj i położenie obrazu wytwarzanego przez zwierciadła sferyczne w zależności od odległości przedmiotu od zwierciadła · przewiduje rodzaj i położenie obrazu wytworzonego przez soczewki w zależności od odległości przedmiotu od soczewki, znając położenie ogniska (i odwrotnie) · wyjaśnia mechanizm rozszczepienia światła w pryzmacie, posługując się związkiem między prędkością światła a długością fali świetlnej w różnych ośrodkach i odwołując się do widma światła białego · rozwiązuje zadania 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> · ^Ropisuje zagadkowe zjawiska optyczne występujące w przyrodzie (np. miraż, błękit nieba, widmo Brockenu, halo) · ^Rposługuje się pojęciami astygmatyzmu i daltonizmu · rozwiązuje zadania złożone, nietypowe (lub problemy), dotyczące treści rozdziału Optyka
---	---	---	---	--

<p>rzeczywistości</p> <ul style="list-style-type: none"> · porównuje zjawiska odbicia i rozproszenia światła; podaje przykłady odbicia i rozproszenia światła w otaczającej rzeczywistości · rozróżnia zwierciadła płaskie i sferyczne (wklęsłe i wypukłe); podaje przykłady zwierciadeł w otaczającej rzeczywistości · 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) · rozróżnia obrazy: rzeczywisty, pozorny, prosty, odwrócony, powiększony, pomniejszony, tej samej wielkości co przedmiot · opisuje światło lasera jako jednobarwne i ilustruje to brakiem rozszczepienia w pryzmacie; porównuje przejście światła jednobarwnego i światła białego przez pryzmat · rozróżnia rodzaje soczewek (skupiające i rozpraszające); posługuje się pojęciem osi optycznej soczewki; rozróżnia symbole soczewki skupiającej i rozpraszającej; podaje przykłady soczewek w otaczającej rzeczywistości oraz przykłady ich wykorzystania · opisuje bieg promieni ilustrujący powstawanie obrazów rzeczywistych i pozornych wytworzonych przez soczewki, znając położenie ogniska · posługuje się pojęciem powiększenia obrazu jako ilorazu wysokości 	<p>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</p> <ul style="list-style-type: none"> · opisuje skupianie się promieni w zwierciadle wklęsłym; posługuje się pojęciami ogniska i ogniskowej zwierciadła · podaje przykłady wykorzystania zwierciadeł w otaczającej rzeczywistości · opisuje i konstruuje graficznie bieg promieni ilustrujący powstawanie obrazów rzeczywistych i pozornych wytworzonych przez zwierciadła sferyczne, znając położenie ogniska · opisuje obrazy wytwarzane przez zwierciadła sferyczne (podaje trzy cechy obrazu) · posługuje się pojęciem powiększenia obrazu jako ilorazu wysokości obrazu i wysokości przedmiotu · opisuje jakościowo zjawisko załamania światła na granicy dwóch ośrodków różniących się prędkością rozchodzenia się światła; wskazuje kierunek załamania; posługuje się pojęciem kąta załamania · podaje i stosuje prawo załamania światła (jakościowo) · opisuje światło białe jako mieszaninę barw; ilustruje to rozszczepieniem światła w pryzmacie; podaje inne przykłady rozszczepienia światła · opisuje i ilustruje bieg promieni równoległych do osi optycznej przechodzących przez soczewki skupiającą i rozpraszającą, posługując się pojęciami ogniska i ogniskowej; rozróżnia ogniska rzeczywiste i pozorne · 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) · rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez soczewki; rozróżnia obrazy: rzeczywiste, pozorne, proste, odwrócone; porównuje wielkość przedmiotu z wielkością obrazu · opisuje obrazy wytworzone przez soczewki (wymienia trzy cechy obrazu); określa rodzaj obrazu w zależności od odległości 	<p>ogniskowej z promieniem krzywizny (w przybliżeniu $f = \frac{1}{2} \cdot r$); wyjaśnia i stosuje odwracalność biegu promieni świetlnych (stwierdza np., że promienie wychodzące z ogniska po odbiciu od zwierciadła tworzą wiązkę promieni równoległych do osi optycznej)</p> <ul style="list-style-type: none"> · rysuje położenie obrazu wytwarzanego przez zwierciadła sferyczne w zależności od odległości przedmiotu od zwierciadła · posługuje się pojęciem powiększenia obrazu jako ilorazu odległości obrazu od zwierciadła i odległości przedmiotu od zwierciadła; podaje i stosuje wzory na powiększenie obrazu (np.: $p = \frac{h_2}{h_1}$ i $p = \frac{y}{x}$); wyjaśnia, kiedy: $p < 1$, $p = 1$, $p > 1$ · opisuje mechanizm rozszczepienia światła w pryzmacie, posługując się związkami między prędkością światła a długością fali świetlnej w różnych ośrodkach i odwołując się do widma światła białego · opisuje zjawisko powstawania tęczy · posługuje się pojęciem zdolności skupiającej soczewki wraz z jej jednostką (1 D) · posługuje się pojęciem powiększenia obrazu jako ilorazu odległości obrazu od soczewki i odległości przedmiotu od soczewki; podaje i stosuje wzory na powiększenie obrazu (np.: $p = \frac{h_2}{h_1}$ i $p = \frac{y}{x}$); stwierdza, kiedy: $p < 1$, $p = 1$, $p > 1$; porównuje obrazy w zależności od odległości przedmiotu od soczewki skupiającej i rodzaju soczewki · rysuje położenie obrazu wytworzonego przez soczewki w zależności od odległości przedmiotu od soczewki, znając 	<p>złożone, typowe (lub problemy), dotyczące treści rozdziału Optyka</p> <ul style="list-style-type: none"> · realizuje własny projekt związany z treścią rozdziału Optyka
---	--	--	---

<p>obrazu i wysokości przedmiotu</p> <ul style="list-style-type: none"> · przeprowadza doświadczenia: · obserwuje bieg promieni światła i wykazuje przekazywanie energii przez światło, · obserwuje powstawanie obszarów cienia i półcienia, · bada zjawiska odbicia i rozproszenia światła, · obserwuje obrazy wytwarzane przez zwierciadło płaskie, obserwuje obrazy wytwarzane przez zwierciadła sferyczne, · obserwuje bieg promienia światła po przejściu do innego ośrodka w zależności od kąta padania oraz przejście światła jednobarwnego i światła białego przez pryzmat, · obserwuje bieg promieni równoległych do osi optycznej przechodzących przez soczewki skupiającą i rozpraszającą, · obserwuje obrazy wytwarzane przez soczewki skupiające, · korzystając z ich opisu i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; opisuje przebieg doświadczenia (wskazuje rolę użytych przyrządów oraz czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń); formułuje wnioski na podstawie wyników doświadczenia · wyodrębnia z tekstów, tabel i ilustracji informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu · współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa · rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania 	<p>przedmiotu od soczewki</p> <ul style="list-style-type: none"> · opisuje budowę oka oraz powstawanie obrazu na siatkówce, korzystając ze schematycznego rysunku przedstawiającego budowę oka; posługuje się pojęciem akomodacji oka · posługuje się pojęciami krótkowzroczności i dalekowzroczności; opisuje rolę soczewek w korygowaniu tych wad wzroku · przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> · akomodacji oka · prostoliniowego rozchodzenia się światła, · skupia równoległą wiązką światła za pomocą zwierciadła wklęsłego i wyznacza jej ognisko, · demonstruje powstawanie obrazów za pomocą zwierciadeł sferycznych, · demonstruje zjawisko załamania światła na granicy ośrodków, · demonstruje rozszczepienie światła w pryzmacie, · demonstruje powstawanie obrazów za pomocą soczewek, · otrzymuje za pomocą soczewki skupiającej ostre obrazy przedmiotu na ekranie, · przestrzegając zasad bezpieczeństwa; wskazuje rolę użytych przyrządów oraz czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń; formułuje wnioski na podstawie tych wyników · rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału Optyka 	<p>położenie ogniska (i odwrotnie)</p> <ul style="list-style-type: none"> · rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone dotyczące treści rozdziału Optyka · posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału Optyka (w tym tekstu: Zastosowanie prawa odbicia i prawa załamania światła zamieszczonego w podręczniku) 		
---	--	---	--	--

dotyczące treści rozdziału Optyka				
--------------------------------------	--	--	--	--