

Wymagania edukacyjne z fizyki dla klasy 8

oparte na programie nauczania fizyki w szkole podstawowej - „Spotkania z fizyką” Nowa Era,

autorstwa Grażyna Francuz – Ornat, Teresa Kulawik

Nr dopuszczenia MEN: 885/2/2018

Wymagania ogólne – uczeń:

- **wykorzystuje pojęcia i wielkości fizyczne do opisu zjawisk oraz wskazuje ich przykłady w otoczeniu,**
- **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.**

Wymagania na poszczególne oceny

konieczne	podstawowe	rozszerzające	dopełniające	uzupełniające
dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry	celujący
ROZDZIAŁ I. ELEKTROSTATYKA				
<p>Uczeń</p> <ul style="list-style-type: none"> informuje, czym zajmuje się elektrostatyka; wskazuje przykłady elektryzowania ciał w otoczeniu; postępuje 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; postępuje 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; postępuje 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 z elektrostatyki, 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 otoczeniu i ich zastosowań (inne niż poznane na lekcji); postępuje się pojęciem ładunku elementarnego; podaje symbol ładunku elementarnego oraz wartość: $e \approx 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; postępuje 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; postępuje 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 otoczeniu; stosuje zasadę zachowania ładunku elektrycznego; przeprowadza doświadczenia 	<p>Uczeń</p> <ul style="list-style-type: none"> projektuje i przeprowadza doświadczenie ilustrujące właściwości ciał naelektryzowanych; krytycznie ocenia jego wyniki; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia; formułuje wnioski; opisuje budowę i zastosowanie maszyny elektrostatycznej; wykazuje, że 1C 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 zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących; postępuje 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 doświadczeń związanych z elektryzowaniem przewodników; uzasadnia na przykładach, że przewodnik można naelektryzować wtedy, gdy odizoluje się go od ziemi; wyjaśnia, na czym polega uziemienie ciała naelektryzowanego i zubożenie zgromadzonego na nim ładunku elektrycznego; opisuje działanie i zastosowanie 	<p>Uczeń</p> <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania złożone, nietypowe, dotyczące treści rozdziału <i>Elektrostatyka</i>. 	<p>Uczeń</p> <ul style="list-style-type: none"> potrafi rozwiązywać problemy i zadania nietypowe, jest twórczy; realizuje własny projekt dotyczący treści rozdziału <i>Elektrostatyka</i>.

	<p>(wykazujące, że przewodnik można naelektryzować), korzystając z ich opisów i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; formułuje wniosek, że przewodnik można naelektryzować wtedy, gdy odizoluje się go od ziemi;</p> <ul style="list-style-type: none"> • opisuje budowę oraz zasadę działania elektroskopu; postępuje się elektroskopem • opisuje przemieszczanie się ładunków w przewodnikach pod wpływem oddziaływania ładunku zewnętrznego (indukcja elektrostatyczna) • podaje przykłady skutków i wykorzystania indukcji elektrostatycznej • przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> - 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 <i>Elektrostatyka</i> 	<p>piorunochronu;</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania bardziej złożone, ale typowe, dotyczące treści rozdziału <i>Elektrostatyka</i>; • postępuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych). 		
--	---	---	--	--

Wymagania na poszczególne oceny

konieczne	podstawowe	rozszerzające	dopełniające	uzupełniające
dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry	celujący

ROZDZIAŁ 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 (1 A); • 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, wyłącznik, mierniki (amperomierz, woltomierz); rozróżnia symbole graficzne tych elementów; • wymienia przyrządy służące do pomiaru napięcia elektrycznego i natężenia prądu elektrycznego; wyjaśnia, jak włącza się je do obwodu elektrycznego (amperomierz szeregowo, woltomierz równoległe); • rozpoznaje symbol graficzny opornika; • wyróżnia formy energii, na jakie jest zamieniana energia elektryczna; wskazuje źródła energii elektrycznej i odbiorniki; podaje ich przykłady • wyjaśnia, na czym polega zwarcie; opisuje rolę izolacji i bezpieczników przeciążeniowych w domowej sieci elektrycznej (F); • opisuje warunki bezpiecznego korzystania z energii elektrycznej (F); • wyodrębnia z tekstów, tabel i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu (<i>Prąd</i> 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • przeprowadza doświadczenia wykazujące przepływ ładunków przez przewodniki, korzystając z ich opisów; wskazuje rolę użytych przyrządów oraz czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń; formułuje wnioski na podstawie tych wyników; • posługuje się pojęciem napięcia elektrycznego jako wielkości określającej ilość energii potrzebnej do przeniesienia jednostkowego ładunku w obwodzie; stosuje jednostkę napięcia (1 V); • 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; • przeprowadza doświadczenia: łączy według podanego schematu obwód elektryczny składający się ze źródła (baterii), odbiornika (żarówki), amperomierza i woltomierza, korzystając z ich opisów; odczytuje wskazania mierników; formułuje wnioski; • rysuje schematy obwodów elektrycznych składających się z jednego źródła energii, jednego odbiornika, mierników i wyłączników; posługuje się symbolami graficznymi tych elementów; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • porównuje oddziaływania elektrostatyczne i grawitacyjne; • rozwiązuje zadania bardziej złożone, ale typowe, dotyczące przepływu prądu elektrycznego, obwodów elektrycznych oraz pomiaru napięcia elektrycznego i natężenia prądu; • doświadczalnie wyznacza opór przewodnika mierząc napięcie na jego końcach oraz natężenia płynącego prądu; zapisuje wyniki pomiarów wraz z ich jednostkami, z uwzględnieniem informacji o niepewności; przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących; • stwierdza, że elektrownie wytwarzają prąd przemienny, który do mieszkań jest dostarczany pod napięciem 230 V • rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone, dotyczące treści rozdziału <i>Prąd elektryczny</i>; • posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału <i>Prąd elektryczny</i>. 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sporządza wykres zależności natężenia prądu od przyłożonego napięcia $I(U)$; • rozwiązuje zadania złożone, nietypowe (lub problemy) dotyczące treści rozdziału <i>Prąd elektryczny</i> (w tym związane z obliczaniem kosztów zużycia energii elektrycznej); • realizuje projekt: <i>Żarówka czy świetlówka</i> (opisany w podręczniku). 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • potrafi rozwiązywać problemy i zadania nietypowe, jest twórczy; • realizuje własny projekt związany z treścią rozdziału <i>Prąd elektryczny</i> (inny niż opisany w podręczniku).
--	--	--	--	--

<p>elektryczny)</p> <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje proste zadania dotyczące treści rozdziału <i>Prąd elektryczny</i> 	<ul style="list-style-type: none"> postuguje się pojęciem oporu elektrycznego jako własnością przewodnika; postuguje się jednostką oporu (1Ω); stosuje w obliczeniach związek między napięciem a natężeniem prądu i oporem elektrycznym; postuguje 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; postuguje 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 (F); opisuje skutki działania prądu na organizm człowieka i inne organizmy żywe; wskazuje zagrożenia porażeniem prądem elektrycznym; podaje podstawowe zasady udzielania pierwszej pomocy (F); opisuje skutki przerwania dostaw energii elektrycznej do urządzeń o kluczowym znaczeniu oraz rolę zasilania awaryjnego (F); 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 (żarówka), amperomierza i woltomierza, bada zależność natężenia prądu od rodzaju odbiornika (żarówka) 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 przebieg przeprowadzonego doświadczenia (wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania, wskazuje rolę użytych przyrządów, przedstawia wyniki doświadczenia lub przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących (najwyżej do dwóch miejsc po przecinku), formułuje wnioski na podstawie tych wyników);

- rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału *Prąd elektryczny*

Wymagania na poszczególne oceny

konieczne	podstawowe	rozszerzające	dopełniające	uzupełniające
dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry	celujący
ROZDZIAŁ 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 (F); wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu (<i>Magnetyzm</i>). 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> przeprowadza doświadczenia (bada wzajemne oddziaływanie magnesów oraz oddziaływanie magnesów na żelazo i inne materiały magnetyczne), korzystając z ich opisów; wskazuje rolę użytych przyrządów oraz czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń; formułuje wnioski na podstawie tych wyników; 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 wzmocniają 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; 	<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; posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących właściwości magnetycznych przewodników z prądem; opisuje działanie dzwonka elektromagnetycznego lub zamka elektrycznego, korzystając ze schematu przedstawiającego jego budowę (F); ustala kierunek i zwrot działania siły magnetycznej na podstawie reguły lewej dłoni (F); przeprowadza doświadczenie: – demonstruje działanie siły magnetycznej, bada, od czego zależą jej wartość i zwrot; rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone dotyczące treści 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> projektuje i buduje elektromagnes (inny niż opisany w podręczniku); demonstruje jego działanie przestrzegając zasad bezpieczeństwa (F); przeprowadza doświadczenia: – demonstruje zasadę działania silnika elektrycznego prądu stałego, korzystając z ich opisu i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; formułuje wnioski na podstawie wyników przeprowadzonych doświadczeń (F); rozwiązuje zadania złożone, nietypowe (lub problemy) dotyczące treści rozdziału <i>Magnetyzm</i> (w tym związane z analizą schematów urządzeń zawierających elektromagnesy (F)). 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> potrafi rozwiązywać problemy i zadania nietypowe, jest twórczy; realizuje własny projekt związany z treścią rozdziału <i>Magnetyzm</i>

- opisuje jakościowo wzajemne oddziaływanie dwóch przewodników, przez które płynie prąd elektryczny (określa, kiedy przewodniki się przyciągają, a kiedy odpychają)
- opisuje budowę i działanie elektromagnesu (F);
- opisuje wzajemne oddziaływanie elektromagnesów i magnesów; podaje przykłady zastosowania elektromagnesów (F);
- 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*.

- 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).

Wymagania na poszczególne oceny

konieczne	podstawowe	rozszerzające	dopełniające	uzupełniające
dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry	celujący

ROZDZIAŁ IV. DRGANIA I FALE

<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • przeprowadza doświadczenie (demonstruje ruch drgający ciężarka zawieszona na sprężynie lub nici), korzystając z jego opisu; wskazuje położenie równowagi, formułuje wnioski; • opisuje ruch okresowy wahadła; wskazuje położenie równowagi i amplitudę tego ruchu; podaje przykłady ruchu okresowego w otoczeniu; • 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 mechanicznej; posługuje się pojęciami: amplitudy, okresu, częstotliwości i długości fali do opisu fal; podaje przykłady fal mechanicznych w otoczeniu; • 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 otoczeniu; • 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 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • opisuje ruch drgający; wskazuje położenie równowagi i amplitudę; • 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 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 zaokrąglone do zadanej liczby cyfr znaczących (najwyżej do dwóch miejsc po przecinku); formułuje wnioski; • 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 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciami: wahadła matematycznego, częstotliwości drgań własnych; • analizuje wykresy zależności położenia od czasu w ruchu drgającym; na podstawie tych wykresów porównuje drgania ciał; • analizuje wykres fali; wskazuje i wyznacza jej długość i amplitudę; porównuje fale na podstawie ich ilustracji; • opisuje mechanizm wytwarzania dźwięków w wybranym instrumencie muzycznym; • rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone dotyczące treści rozdziału <i>Drgania i fale</i> • posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału <i>Drgania i fale</i>. 	<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; • rozwiązuje zadania złożone, nietypowe (lub problemy), dotyczące treści rozdziału <i>Drgania i fale</i>; • realizuje projekt: <i>Prędkość i częstotliwość dźwięku</i> (opisany w podręczniku). 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • potrafi rozwiązywać problemy i zadania nietypowe, jest twórczy; • realizuje własny projekt związany z treścią rozdziału <i>Drgania i fale</i> (inny niż opisany w podręczniku)
--	---	---	--	---

<p>elektromagnetycznych: radiowe, mikrofałe, promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe, rentgenowskie i gamma; podaje przykłady ich zastosowania (F);</p> <ul style="list-style-type: none"> • przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> - demonstruje ruch drgający ciężarka zawieszona 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 od częstotliwości drgań i zależność ich głośności od amplitudy drgań, 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 (<i>Drgania i fale</i>). 	<p>rozchodzenia się fali; opisuje związek między prędkością, długością i częstotliwością (lub okresem) fali:</p> $v = \lambda \cdot f \text{ (lub } v = \frac{\lambda}{T});$ <ul style="list-style-type: none"> • stosuje w obliczeniach związek 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 związek 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 (F); • 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 (F); • 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.			
--	--	--	--	--

Wymagania na poszczególne oceny

konieczne	podstawowe	rozszerzające	dopełniające	uzupełniające
dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry	celujący
ROZDZIAŁ V. OPTYKA				
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • przeprowadza doświadczenia (obserwuje bieg promieni światła i wykazuje, że światło przenosi energię), korzystając z ich opisu i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; wskazuje rolę użytych przyrządów oraz czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń; formuluje wnioski na podstawie tych wyników; • wymienia źródła światła; postępuje 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 otoczeniu; • opisuje mechanizm powstawania cienia i półcienia jako konsekwencje prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym; podaje przykłady powstawania cienia i półcienia w otoczeniu; • porównuje zjawiska odbicia i rozproszenia światła; podaje przykłady odbicia i rozproszenia światła w otoczeniu; • rozróżnia zwierciadła płaskie i sferyczne (wklęsłe i wypukłe); podaje przykłady zwierciadeł w otoczeniu; • postępuje się pojęciami osi optycznej i promienia krzywizny zwierciadła; wymienia cechy obrazów wytworzonych 	<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 Księżycy; • postępuje się pojęciami: kąta padania, kąta odbicia i normalnej do opisu zjawiska odbicia światła od powierzchni płaskiej; podaje 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 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; • opisuje skupianie się promieni w zwierciadle wklęsłym; postępuje się pojęciem ogniska zwierciadła; 	<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 Księżycy, 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; • podaje i stosuje związek ogniskowej z promieniem krzywizny (w przybliżeniu $f = \frac{1}{2} \cdot r$); opisuje i stosuje odwracalność biegu promieni świetlnych (stwierdza np., że promienie wychodzące z ogniska po odbiciu od zwierciadła tworzą wiązkę promieni równoległych do osi optycznej); • wyjaśnia mechanizm rozszczepienia światła w pryzmacie, postępując się związkiem między prędkością światła a długością fali świetlnej w różnych ośrodkach oraz odwołując się do widma światła białego; • rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone dotyczące treści rozdziału <i>Optyka</i>; • postępuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania złożone (lub problemy), dotyczące treści rozdziału <i>Optyka</i>. 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • potrafi rozwiązywać problemy i zadania nietypowe, jest twórczy; • realizuje własny projekt związany z treścią rozdziału <i>Optyka</i>.

<p>przez zwierciadła (pozorne lub rzeczywiste, proste lub odwrócone, powiększone, pomniejszone lub tej samej wielkości co przedmiot);</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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); postępuje 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 wytwarzanych przez soczewki, znając położenie ogniska; • przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> - obserwuje bieg promieni światła i wykazuje przekazywanie energii przez światło, - obserwuje powstawanie obszarów cienia i półcienia, - bada zjawiska odbicia i rozproszenia światła, - obserwacja obrazów wytwarzanych przez zwierciadło płaskie oraz obserwuje obrazy wytwarzane przez zwierciadła sferyczne; - demonstruje powstawanie obrazów za pomocą zwierciadeł płaskich; opisuje przebieg doświadczenia, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego przebiegu, - 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 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady wykorzystania zwierciadeł w otoczeniu; • opisuje jakościowo zjawisko załamania światła na granicy dwóch ośrodków różniących się prędkością rozchodzenia się światła; wskazuje kierunek załamania; postępuje się pojęciem kąta załamania; • podaje i stosuje prawo załamania światła (jakościowo); • opisuje światło białe jako mieszaninę barw i ilustruje to rozszczepieniem światła w pryzmacie; • opisuje i ilustruje bieg promieni równoległych do osi optycznej przechodzących przez soczewki skupiającą i rozpraszającą, postępując się pojęciami ogniska; rozróżnia ogniska rzeczywiste i pozorne; • wyjaśnia na czym polega odwracalność biegu promieni świetlnych i stosuje ją (stwierdza np., że promienie wychodzące z ogniska po załamaniu w soczewce skupiającej tworzą wiązkę promieni równoległych do osi optycznej); • opisuje budowę oka oraz powstawanie obrazu na siatkówce, korzystając ze schematycznego rysunku przedstawiającego budowę oka; postępuje się pojęciem akomodacji oka; • postępuje się pojęciami krótkowzroczności i dalekowzroczności; opisuje rolę soczewek w korygowaniu tych wad wzroku (F); • przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> - demonstruje zjawisko prostoliniowego rozchodzenia się światła, - skupia równoległą wiązką światła za pomocą zwierciadła wklęsłego i 	<p>dotyczących treści rozdziału <i>Optyka</i> (w tym tekstu: <i>Zastosowanie prawa odbicia i prawa załamania światła</i> zamieszczonego w podręczniku)</p>		
--	---	--	--	--

<p>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;</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyodrębnia z tekstów, tabel i ilustracji informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu (<i>Optyka</i>). 	<p>wyznacza jej ognisko,</p> <ul style="list-style-type: none"> - demonstruje powstawanie obrazów za pomocą zwierciadeł sferycznych, - demonstruje zjawisko załamania światła na granicy ośrodków, - demonstruje rozszczepienie światła w pryzmacie, - demonstruje wytwarzanie obrazów za pomocą soczewek, przestrzegając zasad bezpieczeństwa; wskazuje rolę użytych przyrządów oraz czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń; formułuje wnioski na podstawie tych wyników <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału <i>Optyka</i>. 			
---	---	--	--	--

(F) – temat fakultatywny lub wymaganie fakultatywne