

## Wymagania edukacyjne z fizyki dla klasy 8

### ■ Zasady ogólne:

1. Na **podstawowym** poziomie wymagań uczeń powinien wykonać zadania **obowiązkowe** (łatwe – na stopień dostateczny i bardzo łatwe – na stopień dopuszczający). Niektóre czynności ucznia mogą być **wspomagane** przez nauczyciela (np. wykonywanie doświadczeń, rozwiązywanie problemów; na stopień dostateczny uczeń wykonuje je pod kierunkiem nauczyciela, a na stopień dopuszczający – przy pomocy nauczyciela lub innych uczniów).
2. Czynności wymagane na poziomach wymagań **wyższych** niż poziom podstawowy uczeń powinien wykonać **samodzielnie** (na stopień dobry – niekiedy może korzystać z niewielkiego wsparcia nauczyciela).
3. W przypadku wymagań na stopnie **wyższe** niż dostateczny uczeń wykonuje zadania **dotatkowe** (na stopień dobry – umiarkowanie trudne; na stopień bardzo dobry – trudne).
4. Wymagania umożliwiające uzyskanie stopnia **celującego** obejmują wymagania na stopień bardzo dobry, ponadto uczeń jest twórczy, rozwiązuje zadania problemowe w sposób niekonwencjonalny, potrafi dokonać syntezy wiedzy, a na tej podstawie sformułować hipotezy badawcze i zaproponować sposób ich weryfikacji, samodzielnie prowadzi badania o charakterze naukowym, z własnej inicjatywy pogłębia wiedzę, korzystając z różnych źródeł, poszukuje zastosowań wiedzy w praktyce.
5. **Wymagania ogólne – uczeń:**
  - wykorzystuje pojęcia i wielkości fizyczne do opisu zjawisk oraz wskazuje ich przykłady w otaczającej rzeczywistości,
  - rozwiązuje problemy z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych,
  - planuje i przeprowadza obserwacje lub doświadczenia oraz wnioskuje na podstawie ich wyników,
  - posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych.

### Ponadto uczeń:

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

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

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

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry	
<b>I. ELEKTROSTATYKA</b>				
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>informuje, czym zajmuje się elektrostatyka; wskazuje przykłady elektryzowania ciał w otaczającej rzeczywistości</li> <li>posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego; rozróżnia dwa rodzaje ładunków elektrycznych (dodatnie i ujemne)</li> <li>wyjaśnia, z czego składa się atom; przedstawia model budowy atomu na schematycznym rysunku</li> <li>posługuje się pojęciami: przewodnika jako substancji, w której łatwo mogą się przemieszczać ładunki elektryczne, i izolatora jako substancji, w której ładunki elektryczne nie mogą się przemieszczać</li> <li>odróżnia przewodniki od izolatorów; wskazuje ich przykłady</li> <li>posługuje się pojęciem układu izolowanego; podaje zasadę zachowania ładunku elektrycznego</li> <li>wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu</li> <li>współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa</li> <li>rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału <i>Elektrostatyka</i></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>doświadczalnie demonstrowuje zjawiska elektryzowania przez potarcie lub dotyk oraz wzajemne oddziaływanie ciał naelektryzowanych</li> <li>opisuje sposoby elektryzowania ciał przez potarcie i dotyk; informuje, że te zjawiska polegają na przenieszeniu elektronów; ilustruje to na przykładach</li> <li>opisuje jakościowo oddziaływanie ładunków jednoimiennych i różnoimiennych; podaje przykłady oddziaływań elektrostatycznych w otaczającej rzeczywistości i ich zastosowań (poznane na lekcji)</li> <li>posługuje się pojęciem ładunku elementarnego; podaje symbol ładunku elementarnego oraz wartość: <math>e \approx 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}</math></li> <li>posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego jako wielokrotności elementarnego; stosuje jednostkę ładunku (1C)</li> <li>wyjaśnia na przykładach, kiedy ciało jest naładowane dodatnio, a kiedy jest naładowane ujemnie</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje oddziaływań statycznych w otaczającej rzeczywistości (inne niż poznane na lekcji)</li> <li>opisuje budowę i zastosowanie elektrostatycznej maszyny</li> <li>porównuje oddziaływania elektrostatyczne i grawitacyjne</li> <li>wykazuje, że 1 C jest bardzo dużym ładunkiem elektrycznym (zawiera <math>6,24 \cdot 10^{18}</math> ładunków elementarnych: <math>1 \text{ C} = 6,24 \cdot 10^{18} e</math>)</li> <li>analizuje tzw. szereg tryboelektryczny</li> <li>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</li> <li>posługuje się pojęciem elektronów swobodnych; wykazuje, że w metalach znajdują się elektrony swobodne, a w izolatorach</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się pojęciem dipolu elektrycznego do wyjaśnienia skutków indukcji elektrostatycznej</li> <li>realizuje własny projekt dotyczący treści rozdziału <i>Elektrostatyka</i></li> <li>rozwiązuje zadania złożone, nietypowe, dotyczące treści rozdziału <i>Elektrostatyka</i></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>jest twórczy, rozwiązuje zadania w sposób niekonwencjonalny</li> <li>zdzieli: <i>Elektrostatyka</i></li> <li>potrafi dokonać syntezy wiedzy, a na tej podstawie sformułować hipotezy badawcze i zaproponować sposób ich weryfikacji</li> </ul>

Stożenie dopuszczające	Stożenie dostateczne	Stożenie dobre	Stożenie bardzo dobre
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się pojęciem jonu; wyjaśnia, kiedy powstaje jon dodatni, a kiedy – jon ujemny</li> <li>• doświadczalnie odróżnia przewodniki od izolatorów; wskazuje ich przykłady</li> <li>• informuje, że dobre przewodniki elektryczności są również dobrymi przewodnikami ciepła; wymienia przykłady zastosowań przewodników i izolatorów w otaczającej rzeczywistości</li> <li>• stosuje zasadę zachowania ładunku elektrycznego</li> <li>• opisuje budowę oraz zasadę działania elektroskopu; posługuje się elektroskopem</li> <li>• opisuje przemieszczanie się ładunków w przewodnikach pod wpływem oddziaływania ładunku zewnętrznego (indukcja elektrostatyczna)</li> <li>• podaje przykłady skutków i wykorzystania indukcji elektrostatycznej</li> <li>• przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> <li>- doświadczenie ilustrujące elektryzowanie ciał przez pocieranie oraz oddziaływanie naelektryzowanych, ciał</li> <li>- doświadczenie wykazujące, że przewodnik można naelektryzować,</li> <li>- elektryzowanie ciał przez</li> </ul> </li> </ul>	<p>elektrony są związane z atomami; na tej podstawie uzasadnia podział substancji na przewodniki i izolatory</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia wyniki obserwacji przeprowadzonych doświadczeń związanych z elektryzowaniem przewodników; uzasadnia na przykładach, że przewodnik można naelektryzować wtedy, gdy odizoluje się go od ziemi</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega uziemienie naelektryzowanego i zubożenie na nim zgromadzonego ładunku elektrycznego</li> <li>• opisuje działanie piorunochronu</li> <li>• projektuje i przeprowadza: <ul style="list-style-type: none"> <li>- doświadczenie ilustrujące właściwości naelektryzowanych, ciał</li> <li>- doświadczenie ilustrujące skutki indukcji elektrostatycznej, krytycznie ocenia ich wyniki; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń; formułuje wnioski na podstawie wyników doświadczeń</li> <li>• rozwiązuje zadania bardziej złożone, ale typowe, dotyczące treści rozdziału <i>Elektrostatyka</i></li> </ul> </li> </ul>	



Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia przyrządy służące do pomiaru napięcia elektrycznego i natężenia prądu elektrycznego; wyjaśnia, jak włącza się je do obwodu elektrycznego (amperomierz szeregowo, woltomierz równolegle)</li> <li>wymienia formy energii, na jakie jest zamieniana energia elektryczna; wymienia źródła energii elektrycznej i odbiorniki; podaje ich przykłady</li> <li>wyjaśnia, na czym polega zwarcie; opisuje rolę izolacji i bezpieczników przedziałeniowych w domowej sieci elektrycznej</li> <li>opisuje warunki bezpiecznego korzystania z energii elektrycznej</li> <li>wyodrębnia z tekstów, tabel i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu</li> <li>rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu</li> <li>współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa</li> <li>rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału <i>Prąd elektryczny</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>i równoległy</li> <li>rysuje schematy obwodów elektrycznych składających się z jednego źródła energii, jednego odbiornika, mierników i wyłączni-ków; postępuje się symbolami graficznymi tych elementów</li> <li>posługuje się pojęciem oporu elektrycznego jako własnością przewodnika; postępuje się jednostką oporu (1 Ω).</li> <li>stosuje w obliczeniach związek między napięciem a natężeniem prądu i oporem elektrycznym</li> <li>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</li> <li>przelicza energię elektryczną wyrażoną w kilowatogodzinach na dżule i odwrotnie; oblicza zużycie energii elektrycznej dowolnego odbiornika</li> <li>posługuje się pojęciem mocy znamionowej; analizuje i porównuje dane na tabliczkach znamionowych różnych urządzeń elektrycznych</li> <li>wyjaśnia różnicę między prądem stałym i prądem przemiennym; wskazuje baterię, akumulator i zasilacz jako źródła stałego napięcia; odróżnia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>z uwzględnieniem informacji o niepewności; przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiarów</li> <li>stosuje w obliczeniach zależność oporu elektrycznego przewodnika od jego długości, pola przekroju poprzecznego i rodzaju materiału, z jakiego jest wykonany; przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności danych</li> <li>posługuje się pojęciem oporu właściwego oraz tabelami wielkości fizycznych w celu odszukania jego wartości dla danej substancji; analizuje i porównuje wartości oporu właściwego różnych substancji</li> <li>opisuje zależność napięcia od czasu w przewodach doprowadzających prąd do mieszkań; posługuje się pojęciem napięcia skutecznego; wyjaśnia rolę zasilaczy</li> <li>stwierdza, że elektrownie wytwarzają prąd</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry	
	<p>to napięcie od napięcia w przewodach doprowadzających prąd do mieszkań</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje skutki działania prądu na organizm człowieka i inne organizmy żywe; wskazuje zagrożenia porażeniem prądem elektrycznym; podaje podstawowe zasady udzie- lania pierwszej pomocy</li> <li>opisuje skutki przerwania dostaw energii elektrycznej do urządzeń o kluczowym/znaczeniu oraz rolę zasilania awaryjnego</li> <li>przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> <li>doświadczenie wykazujące przepływ ładunków przez przewodniki,</li> <li>łączy według podanego schematu obwód elektryczny składający się ze źródła (baterii), odbiornika (żarówki), amperomierza i woltomierza,</li> <li>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,</li> <li>wyznacza moc żarówki zasilanej z baterii za pomocą woltomierza</li> </ul> </li> </ul>	<p>przemienny, który do mieszkań jest dostarczany pod napięciem 230 V</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone, dotyczące treści rozdziału <i>Prąd elektryczny</i></li> <li>posiuguje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału <i>Prąd elektryczny</i></li> <li>realizuje projekt: <i>Żarówka czy świetlówka</i> (opisany w podręczniku)</li> </ul>		

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
<p>opisów i amperomierza, korzystając z ich 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 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"> <li>rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału <i>Prąd elektryczny</i> (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)</li> </ul>	<p><b>III. MAGNETYZM</b></p> <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje zachowanie się igły magnetycznej w obecności magnesu oraz zasadę działania kompasu (podaje czynniki zakłócające jego</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje oddziaływania elektrostatyczne i magnetyczne</li> <li>wyjaśnia, na czym polega</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>projektuje i buduje elektromagnes (inny niż opisany w podręczniku); demonstruje jego działanie, przestrzegając zasad bezpieczeństwa</li> </ul>
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>nazywa bieguny magnesów stałych, opisuje oddziaływanie między nimi</li> <li>doświadczalnie demonstruje zachowanie się igły magnetycznej</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje zachowanie się igły magnetycznej w obecności magnesu oraz zasadę działania kompasu (podaje czynniki zakłócające jego</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje oddziaływania elektrostatyczne i magnetyczne</li> <li>wyjaśnia, na czym polega</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>jest twórczy, rozwiązuje zadania problemowe w sposób niekonwencjonalny</li> </ul>

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry	
<p>w obecności magnesu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje zachowanie się igły magnetycznej w otoczeniu prostoliniowego przewodnika z prądem</li> <li>posługuje się pojęciem zwojniczy; stwierdza, że zwojnica, przez którą płynie prąd elektryczny, zachowuje się jak magnes</li> <li>wskazuje oddziaływanie magnetyczne jako podstawę działania silników elektrycznych; podaje przykłady wykorzystania silników elektrycznych</li> <li>wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu</li> <li>współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa</li> <li>rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału <i>Magnetyzm</i></li> </ul>	<p>prawidłowe działanie); postępuje się pojęciem biegunów magnetycznych Ziemi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje na przykładzie żelaza oddziaływanie magnesów na materiały magnetyczne; stwierdza, że w pobliżu magnesu każdy kawałek żelaza staje się magnesem (namagnesowuje się), a przedmioty wykończone z ferromagnetyku wzmacniają oddziaływanie magnetyczne magnesu</li> <li>podaje przykłady wykorzystania oddziaływania magnesów na materiały magnetyczne</li> <li>opisuje właściwości ferromagnetyków; podaje przykłady ferromagnetyków</li> <li>opisuje doświadczenie Oersted’a; podaje wnioski wynikające z tego doświadczenia</li> <li>doświadczalnie demonstruje zjawisko oddziaływania przewodnika z prądem na igłę magnetyczną</li> <li>opisuje wzajemne oddziaływanie przewodników, przez które płynie prąd elektryczny, i magnesu trwałego</li> <li>opisuje jakościowo wzajemne oddziaływanie dwóch przewodników, przez które płynie prąd elektryczny (wyjaśnia, kiedy przewodniki się przyciągają, a kiedy</li> </ul>	<p>namagnesowanie ferromagnetyku; postępuje się pojęciem domen magnetycznych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>stwierdza, że linie, wzdłuż których igła kompasu lub opłki układają się wokół prostoliniowego przewodnika z prądem, mają kształt</li> <li>współśrodkowych okręgów</li> <li>opisuje sposoby wyznaczenia biegunowości magnetycznej przewodnika kołowego i zwojniczy (reguła śruby</li> <li>prawoskrętnej, reguła prawej dłoni, na podstawie ułożenia strzałek oznaczających kierunek prądu – metoda łiter S i N); stosuje wybrany sposób wyznaczenia przewodnika kołowego lub zwojniczy</li> <li>opisuje działanie dzwonka elektro-magnetycznego lub zamka elektrycznego, korzystając ze schematu przedstawiającego jego budowę</li> <li>Rwyjaśnia, co to są paramagnetyki i diamagnetyki; podaje ich przykłady; przeprowadza doświadczenie wy-</li> </ul>	<p>czeństwa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania złożone, nietypowe (lub problemowe) dotyczące treści rozdziału <i>Magnetyzm</i> (w tym związane z analizą schematów urządzeń zawierających elektromagnesy)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>realizuje własny projekt związany z treścią rozdziału <i>Magnetyzm</i> (inny niż opisany w podręczniku)</li> </ul>



Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
	<p>odpychają)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje budowę i działanie elektromagnesu</li> <li>• opisuje wzajemne oddziaływanie magnesów i przykłady zastosowania elektromagnesów</li> <li>• posługuje się pojęciem siły magnetycznej (elektrodynamicznej); opisuje jakościowo, od czego ona zależy</li> <li>• przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> <li>- bada wzajemne oddziaływanie magnesów i innych materiałów magnetycznych</li> <li>- bada zachowanie igły magnetycznej w otoczeniu prostoliniowego przewodnika z prądem,</li> <li>- bada oddziaływanie magnesów i przewodników oraz oddziaływanie przewodników z prądem, wzajemne oddziaływanie przewodników z prądem, 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</li> </ul> </li> </ul>	<p>kazujące oddziaływanie magnesu na diamenty, korzystając z jego opisu; formułuje wnioski</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ustala kierunek i zwrot działania siły magnetycznej na podstawie reguły lewej dłoni</li> <li>• opisuje budowę silnika elektrycznego prądu stałego</li> <li>• przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> <li>- demonstrowanie działania siły magnetycznej, bada, od czego zależy jej wartość i zwrot,</li> <li>- demonstrowanie zasad działania silnika elektrycznego prądu stałego,</li> <li>- korzystając z ich opisu i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; formułuje wnioski na podstawie wyników przeprowadzonych doświadczeń</li> <li>• rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone dotyczące treści rozdziału <i>Magnetyzm</i></li> <li>• posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału <i>Magnetyzm</i> (w tym tekstu: <i>Właściwości magnesów i ich</i></li> </ul> </li> </ul>	

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry	
<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje ruch okresowy wahadła; wskazuje położenie równowagi i amplitudę tego ruchu; podaje przykłady ruchu okresowego w otaczającej rzeczywistości</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje ruch drgający (drgania) ciała pod wpływem siły sprężystości; wskazuje położenie równowagi i amplitudę drgań</li> <li>postuluje się pojęciem częstotliwości wraz z ich jednostkami do opisu ruchu okresowego</li> <li>wyznacza amplitudę i okres drgań na podstawie wykresu zależności położenia od czasu</li> <li>wskazuje drgające ciało jako źródło fali mechanicznej; postuluje się pojęciami: amplitudy, okresu, częstotliwości i długości fali do opisu fali; podaje przykłady fali mechanicznych w otaczającej rzeczywistości</li> <li>stwierdza, że źródłem dźwięku jest drgające ciało, a do jego rozchodzenia się potrzebny jest ośrodek (dźwięk nie rozchodzi się w próżni); podaje przykłady źródeł dźwięków w otaczającej rzeczywistości</li> <li>stwierdza, że fale dźwiękowe można opisać za pomocą tych samych związków między długością,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje ruch drgający (drgania) ciała pod wpływem siły sprężystości; wskazuje położenie równowagi i amplitudę drgań</li> <li>postuluje się pojęciem częstotliwości jako liczbą pełnych drgań (wahnięć) wykonanych w jednostce czasu (<math>f = \frac{1}{T}</math>) i na tej podstawie określa jej jednostkę (<math>1 \text{ Hz} = \frac{1}{s}</math>); stosuje w obliczeniach związek między częstotliwością a okresem drgań (<math>f = \frac{1}{T}</math>)</li> <li>doświadczalnie wyznacza okres i częstotliwość w ruchu okresowym (wahadła i ciężarka zawieszona na sprężynie); bada jakościowo zależność okresu wahadła od jego długości i zależności okresu drgań ciężarka od jego masy (korzystając z opisu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zastosowania zamieszczonego podręczniku) w</li> </ul>	
<b>IV. DRGANIA I FALE</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje ruch okresowy wahadła; wskazuje położenie równowagi i amplitudę tego ruchu; podaje przykłady ruchu okresowego w otaczającej rzeczywistości</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje ruch drgający (drgania) ciała pod wpływem siły sprężystości; wskazuje położenie równowagi i amplitudę drgań</li> <li>postuluje się pojęciem częstotliwości jako liczbą pełnych drgań (wahnięć) wykonanych w jednostce czasu (<math>f = \frac{1}{T}</math>) i na tej podstawie określa jej jednostkę (<math>1 \text{ Hz} = \frac{1}{s}</math>); stosuje w obliczeniach związek między częstotliwością a okresem drgań (<math>f = \frac{1}{T}</math>)</li> <li>doświadczalnie wyznacza okres i częstotliwość w ruchu okresowym (wahadła i ciężarka zawieszona na sprężynie); bada jakościowo zależność okresu wahadła od jego długości i zależności okresu drgań ciężarka od jego masy (korzystając z opisu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>postuluje się pojęciami: wahadła matematycznego, wahadła sprężynowego, częstotliwości drgań własnych; odróżnia wahadło matematyczne od wahadła sprężynowego</li> <li>analizuje wykresy zależności położenia od czasu w ruchu drgającym; na podstawie tych wykresów porównuje drgania ciała</li> <li>analizuje wykres fali; wskazuje oraz wyznacza jej długość i amplitudę; porównuje fale na podstawie ich ilustracji</li> <li>omawia mechanizm wytwarzania dźwięków w wybranych instrumentach muzycznych</li> <li>podaje wzór na natężenie fali oraz jednostkę natężenia fali</li> <li>analizuje oscylogramy różnych dźwięków</li> <li>postuluje się pojęciem poziomu natężenia dźwięku</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>projektuje i przeprowadza doświadczenie (inne niż opisane w podręczniku) w celu zbadania, od czego (i jak) zależy, a od czego nie zależą okres i częstotliwość w ruchu okresowym; opracowuje i krytycznie ocenia wyniki doświadczenia; formułuje wnioski i prezentuje efekty przeprowadzonego badania</li> <li>rozwiązuje zadania złożone, nietypowe, dotyczące treści rozdziału <i>Drgania i fale</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>jest twórczy, rozwiązuje zadania problemowe w sposób niekonwencji dotyczący treści rozdziału <i>Drgania i fale</i></li> <li>realizuje własny projekt związany z treścią rozdziału <i>Drgania i fale</i> (inny niż opisany w podręczniku)</li> </ul>

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
<p>prędkością, częstotliwością i okresem fali, jak w przypadku fal mechanicznych; porównuje wartości prędkości fal dźwiękowych w różnych ośrodkach, korzystając z tabeli tych wartości</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia rodzaje fal elektromagnetycznych: radiowe, mikrofale, promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe, rentgenowskie i gamma; podaje przykłady ich zastosowania</li> <li>przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> <li>demonstruje ruch drgający ciężarka zawieszonoego na sprężynie lub nici; wskazuje położenie równowagi i amplitudę drgań,</li> <li>demonstruje powstawanie fali na sznurze i wodzie,</li> <li>wytwarza dźwięki i wykazuje, że do rozchodzenia się dźwięku potrzebny jest ośrodek,</li> <li>wytwarza dźwięki; bada jakościowo zależność ich wysokości od częstotliwości drgań i zależność ich głośności od amplitudy drgań, korzystając z ich opisów; opisuje przebieg przeprowadzonego doświadczenia, przedstawia wyniki i formułuje wnioski</li> </ul> </li> <li>wyodrębnia z tekstów, tabel i ilustracji informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu; rozpoznaje zależność rosnącą i malejącą na podstawie danych z tabeli</li> <li>współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i do-</li> </ul>	<p>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"> <li>analizuje jakościowo przemiany energii kinetycznej i energii potencjalnej sprężystości w ruchu drgającym; podaje przykłady przemian energii podczas drgań zachodzących w otaczającej rzeczywistości</li> <li>przedstawia na schematycznym rysunku wykres zależności położenia od czasu w ruchu drgającym; zaznacza na nim amplitudę i okres drgań</li> <li>opisuje rozchodzenie się fali mechanicznej jako proces przekazywania energii bez przenoszenia materii</li> <li>postępuje się pojęciem prędkości rozchodzenia się fali; opisuje związek między prędkością, długością i częstotliwością (lub okresem)</li> </ul>	<p>wraz z jego jednostką (1 dB); określa progi słyszalności i bólu oraz poziom natężenia hałasu szkodliwego dla zdrowia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rwyjaśnia ogólną zasadę działania radia, telewizji i telefonów komórkowych, korzystając ze schematu przesyłania fal elektromagnetycznych</li> <li>rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone dotyczące treści rozdziału <i>Drgania i fale</i></li> <li>postępuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału <i>Drgania i fale</i></li> <li>realizuje projekt: <i>Prędkość i częstotliwość dźwięku</i> (opisany w podręczniku)</li> </ul>	

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry	
<p>świadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału <i>Drgania i fale</i></li> </ul>	<p>fali: <math>v = \lambda \cdot f</math> (lub <math>v = \frac{\lambda}{T}</math>)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje w obliczeniach związki między okresem, częstotliwością i długością fali wraz z ich jednostkami</li> <li>doświadczalnie demonstruje dźwięki o różnych częstotliwościach z wykorzystaniem drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego</li> <li>opisuje mechanizm powstawania i rozchodzenia się fal dźwiękowych w powietrzu</li> <li>posługuje się pojęciami energii i natężenia fali; opisuje jakościowo związki między energią fali a amplitudą fali</li> <li>opisuje jakościowo związki między wysokością dźwięku a częstotliwością fali i między natężeniem dźwięku (głośnością) a energią fali i amplitudą fali</li> <li>rozdziela dźwięki słyszalne, ultradźwięki i infradźwięki; podaje przykłady ich źródeł i zastosowania; opisuje szkodliwość hałasu</li> <li>doświadczalnie obserwuje oscylogramy dźwięków z wykorzystaniem różnych technik</li> <li>stwierdza, że źródłem fal elektromagnetycznych są drgające ładunki elektryczne</li> </ul>			

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry	
	<p>oraz prąd, którego natężenie zmienia się w czasie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje poszczególne rodzaje fal elektromagnetycznych; podaje odpowiadające im długości i częstotliwości fal, korzystając z diagramu przedstawiającego widmo fal elektromagnetycznych</li> <li>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)</li> <li>rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału <i>Drgania i fale</i> (przelicza wielokrotności i podwielokrotności oraz jednostki czasu, przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych)</li> </ul>			
<b>V. OPTYKA</b>				
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia źródła światła; posługuje się pojęciami: promień świetlny, wiązka światła, ośrodek optyczny, ośrodek optycznie jednorodny; rozróżnia rodzaje źródeł światła (naturalne i sztuczne) oraz rodzaje wiązek światła (zbieżna, równoległa i rozbieżna)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje rozchodzenie się światła w ośrodku jednorodnym</li> <li>opisuje światło jako rodzaj fal elektromagnetycznych; podaje przedział długości fal świetlnych oraz przybliżoną</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje prędkość światła jako maksymalną prędkość przepływu informacji; porównuje wartości prędkości w różnych ośrodkach przezroczystych</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje zagadkowe zjawiska optyczne występujące w przyrodzie (np. miraż, błękit nieba, widmo Brockenu, halo)</li> <li>opisuje wykorzystanie zwierciadeł i soczewek w przyrządach optycznych (np. mikroskopie, lunecie)</li> </ul>	<p>Uczeń</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>jest twórczy, rozwiązuje zadania problemowe w sposób niekonwencjonalny</li> <li>dotyczące treści rozdziału <i>Optyka</i></li> <li>realizuje własny projekt związany z treścią rozdziału</li> </ul>

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ilustruje prostoliniowe rozchodzenie się światła w ośrodku jednorodnym; podaje przykłady prostoliniowego biegu promieni światła w otaczającej rzeczywistości</li> <li>• opisuje mechanizm powstawania cienia i półcienia jako konsekwencje prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym; podaje przykłady powstawania cienia i półcienia w otaczającej rzeczywistości</li> <li>• porównuje zjawiska odbicia i rozproszenia światła; podaje przykłady odbicia i rozproszenia światła w otaczającej rzeczywistości</li> <li>• różni zwiarcia płaskie i sferyczne (wkłose i wypukłe); podaje przykłady zwiarcia w otaczającej rzeczywistości</li> <li>• posługuje się pojęciami osi optycznej i promienia krzywizny zwiarcia; wymienia cechy obrazów wytworzonych przez zwiarcia (pozorne lub rzeczywiste, proste lub odwrócone, powiększone, pomniejszone lub tej samej wielkości co przedmiot)</li> <li>• różni obrazy: rzeczywisty, pozorny, prosty, odwrócony, powiększony, pomniejszony, tej samej wielkości co przedmiot</li> <li>• opisuje światło lasera jako jednorodną barwę i ilustruje to brakiem rozszerzenia w pryzmacie; porównuje przejście światła jednorodnego i światła białego przez pryzmat</li> <li>• różni rodzaje soczewek (skupiające i rozpraszające); posługuje się pojęciem osi optycznej soczewki; różni symbole soczewki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wartości prędkości światła w próżni</li> <li>• przedstawia schematycznym rysunku na powstawanie półcienia i półcienia</li> <li>• opisuje zjawiska zaciemnienia Słońca i Księżyca</li> <li>• posługuje się pojęciami: kąta padania, kąta odbicia i normalnej do opisu zjawiska odbicia światła od powierzchni płaskiej; opisuje związek między kątem padania a kątem odbicia; podaje i stosuje prawo odbicia</li> <li>• opisuje zjawisko odbicia światła od powierzchni chropowatej</li> <li>• analizuje bieg promieni wychodzących z punktu w różnych kierunkach, a następnie odbitych od zwiarcia płaskiego i zwiarcia sferycznego; opisuje i ilustruje zjawisko odbicia od powierzchni sferycznej</li> <li>• opisuje i konstruuje graficznie bieg promieni ilustrujący powstawanie obrazów pozornych wytwarzanych przez zwiarcia płaskie; wymienia trzy cechy obrazu (pozorny, prosty i tej samej wielkości co przedmiot); wyjaśnia, kiedy obraz jest rzeczywisty, a kiedy - pozorny</li> <li>• opisuje skupianie się promieni w zwiardzie wkłesym; posługuje się pojęciami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia mechanizm zjawisk zaciemnienia Słońca i Księżyca, korzystając ze schematycznych rysunków przedstawiających te zjawiska</li> <li>• projektuje i przeprowadza doświadczenie potwierdzające równość kątów padania i odbicia; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczenia; prezentuje i krytycznie ocenia wyniki doświadczenia</li> <li>• analizuje bieg promieni odbitych od zwiarcia wypukłego; posługuje się pojęciem ogniska pozornego zwiarcia wypukłego</li> <li>• podaje i stosuje związek ogniskowej z promieniem krzywizny (w przybliżeniu <math>f = \frac{1}{2} \cdot r</math>); wyjaśnia i stosuje odwracalność biegu promieni świetlnych (stwierdza np., że promienie wychodzące z ogniska po odbiciu od zwiarcia tworzą wiązkę promieni równoległych do osi optycznej)</li> <li>• przewiduje rodzaj i położenie obrazu wytwarzanego przez zwiarcia sferyczne w zależności od odległości przedmiotu od zwiarcia; posługuje się pojęciem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania złożone, dotyczące treści rozdziału <i>Optyka</i>.</li> </ul>	<p><i>Optyka</i> (inny niż opisany w podręczniku)</p>

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
<p>skupiającej i rozpraszającej; podaje przykłady soczewek w otaczającej rzeczywistości oraz przykłady ich wykorzystania</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje bieg promieni ilustrujący powstawanie obrazów rzeczywistych i pozornych wytwarzanych przez soczewki, znając położenie ogniska</li> <li>posługuje się pojęciem powiększenia obrazu jako ilorazu wysokości obrazu i wysokości przedmiotu</li> <li>przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> <li>obserwuje bieg promieni światła i wykazuje przekazywanie energii przez światło,</li> <li>obserwuje powstawanie obszarów cienia i półcienia,</li> <li>badania zjawiska odbicia i rozproszenia światła,</li> <li>obserwuje obrazy wytwarzane przez zwierciadło płaskie, obserwuje obrazy wytwarzane przez zwierciadła sferyczne,</li> <li>obserwuje bieg promienia światła po przejściu do innego ośrodka w zależności od kąta padania oraz przejście światła jedno-barwnego i światła białego przez pryzmat,</li> <li>obserwuje bieg promieni równoległych do osi optycznej przechodzących przez soczewki skupiającą i rozpraszającą,</li> <li>obserwuje obrazy wytwarzane przez soczewki skupiające, korzystając z ich opisu i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; opisuje przebieg doświadczenia (wskazuje rolę użytych przyrządów oraz czynniki istotne</li> </ul> </li> </ul>	<p>ogniska i ogniskowej zwierciadła</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady wykorzystania zwierciadeł w otaczającej rzeczywistości</li> <li>opisuje i konstruuje graficznie bieg promieni ilustrujący powstawanie obrazów rzeczywistych i pozornych wytwarzanych przez zwierciadła sferyczne, znając położenie ogniska</li> <li>opisuje obrazy wytwarzane przez zwierciadła sferyczne (podaje trzy cechy obrazu)</li> <li>posługuje się pojęciem powiększenia obrazu jako ilorazu wysokości obrazu i wysokości przedmiotu</li> <li>opisuje jakościowo zjawisko załamania światła na granicy dwóch ośrodków różniących się prędkością rozchodzenia się światła; wskazuje kierunek załamania; posługuje się pojęciem kąta załamania</li> <li>podaje i stosuje prawo załamania światła (jakościowo)</li> <li>opisuje światło białe jako mieszaninę barw; ilustruje to rozszczepieniem światła w pryzmacie; podaje inne przykłady rozszczepienia światła</li> <li>opisuje i ilustruje bieg promieni równoległych do osi optycznej przechodzących przez soczewki skupiającą</li> </ul>	<p>powiększenia obrazu jako ilorazu odległości obrazu od zwierciadła i odległości przedmiotu od zwierciadła; podaje i stosuje wzory na powiększenie obrazu (np.: <math>p = \frac{h_b}{h_p}</math> i <math>p = \frac{y}{x}</math>); wyjaśnia, kiedy: <math>p &lt; 1</math>, <math>p = 1</math>, <math>p &gt; 1</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia 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</li> <li>opisuje zjawisko powstawania tęczy</li> <li>posługuje się pojęciem skupu-plajacej zdolności soczewki wraz z jej jednostką (1D)</li> <li>posługuje się pojęciem powiększenia obrazu jako ilorazu odległości obrazu od soczewki i odległości przedmiotu od soczewki; podaje i stosuje wzory na powiększenie obrazu (np.: <math>p = \frac{h_b}{h_p}</math> i <math>p = \frac{y}{x}</math>); stwierdza, kiedy: <math>p &lt; 1</math>, <math>p = 1</math>, <math>p &gt; 1</math>; porównuje obrazy w zależności od odległości przedmiotu od soczewki skupiającej i rodzaju soczewki</li> <li>przewiduje rodzaj i położenie obrazu wytworzonego przez</li> </ul>	

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
<ul style="list-style-type: none"> <li>• i nieistotne dla wyników doświadczeń); formułuje wnioski na podstawie wyników doświadczenia</li> <li>• wyodrębnia z tekstów, tabel i ilustracji informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu</li> <li>• współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa</li> <li>• rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału <i>Optyka</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• i rozpraszającą, postępując się pojęciami ogniska i ogniskowej; rozróżnia ogniska rzeczywiste i pozorne</li> <li>• wyjaśnia i stosuje odwracalność biegu promieni świetlnych (stwierdza np., że promienie wychodzące z ogniska po załamaniu w soczewce skupiającej tworzą wiązkę promieni równoległych do osi optycznej)</li> <li>• rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez soczewki; rozróżnia obrazy: rzeczywiste, pozorne, proste, odwrócone; porównuje wielkość przedmiotu z wielkością obrazu</li> <li>• opisuje obrazy wytworzone przez soczewki (wymienia trzy cechy obrazu); określa rodzaj obrazu w zależności od odległości przedmiotu od soczewki</li> <li>• opisuje budowę oka oraz powstawanie obrazu na siatkówce, korzystając ze schematycznego rysunku przedstawiającego budowę oka; postępuje się pojęciem akomodacji oka</li> <li>• postępuje się pojęciami krótkowzroczności i dalekowzroczności; opisuje rolę soczewek w korygowaniu tych wad wzroku</li> <li>• przeprowadza</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• soczewki w zależności od odległości przedmiotu od soczewki, znając położenie ogniska (i odwrótnie)</li> <li>• Postępuje się pojęciami astygmatyzmu i dalekowzroczności</li> <li>• rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone dotyczące treści rozdziału <i>Optyka</i></li> <li>• postępuje się informacjami pochodzącymi z analizy precyzyjnych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału <i>Optyka</i> (w tym tekstu: <i>Zastosowanie prawa odbicia i prawa załamania światła zamieszczonego w podręczniku</i>)</li> </ul>	



Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
	<p>doświadczenia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- demonstruje zjawisko prostoliniowego rozchodzenia się światła,</li> <li>- skupia równoległą wiązką światła za pomocą zwierciadła wklęsłego i wyznacza jej ognisko,</li> <li>- demonstruje powstawanie obrazów za pomocą zwierciadeł sferycznych,</li> <li>- demonstruje zjawisko załamania światła na granicy ośrodków,</li> <li>- demonstruje rozszczepienie światła w pryzmacie,</li> <li>- demonstruje powstawanie obrazów za pomocą soczewek,</li> <li>- otrzymuje za pomocą soczewki skupiającej ostre obrazy przedmiotu na ekranie,</li> <li>przesitując zasad bezpieczeństwa; wskazuje rolę użytych przyrządów oraz czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń;</li> <li>formuluje wnioski na podstawie tych wyników</li> <li>• rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału <i>Optyka</i></li> </ul>		

Ewa Kijowska

