

## Szczegółowe wymagania na poszczególne oceny z fizyki w klasie 8

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który:

- 1) opanował zakres wiedzy i umiejętności objętych podstawą programową z fizyki w zakresie materiału obowiązującego w klasie VII,
- 2) wykorzystuje wiadomości w sytuacjach nietypowych i problemowych,
- 3) dokonuje analizy i interpretacji zjawisk i procesów fizycznych,
- 4) biegle postępuje się językiem przedmiotu,
- 5) umie samodzielnie opisać doświadczenia i wyciągnąć z nich wnioski świadczące o szerszym zainteresowaniu przedmiotem
- 6) sprostał wymaganiom na niższe oceny.

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>• postępuje się pojęciem ładunku elektrycznego; odróżnia dwa rodzaje ładunków elektrycznych (dodatnie i ujemne)</li> <li>• wyjaśnia, z czego składa się atom; przedstawia model budowy atomu na schematycznym rysunku</li> <li>• postępuje się pojęciami: przewodnik jako substancji, w której łatwo mogą się przemieszczać ładunki elektryczne, i izolator jako substancji, w której ładunki elektryczne nie mogą się przemieszczać</li> <li>• odróżnia przewodniki od izolatorów; wskazuje ich przykłady</li> <li>• postępuje 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</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• doświadczalnie demonstruje zjawiska elektryzowania przez potarcie lub dotyk oraz wzajemne oddziaływanie ciał naelektryzowanych</li> <li>• opisuje sposoby elektryzowania ciał przez potarcie i dotyk; informuje, że te zjawiska polegają na przemieszczaniu się elektronów; ilustruje to na przykładach</li> <li>• opisuje jakościowo oddziaływanie ładunków jednoimiennych i różnoimiennych; podaje przykłady oddziaływań elektrostatycznych w otaczającej rzeczywistości i ich zastosowań (poznane na lekcji)</li> <li>• postępuje się pojęciem ładunku elementarnego; podaje symbol ładunku elementarnego oraz wartość: <math>e \approx 1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}</math></li> <li>• postępuje się pojęciem ładunku elektrycznego jako wielokrotności ładunku elementarnego; stosuje jednostkę ładunku (1 C)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje przykłady oddziaływań elektrostatycznych w otaczającej rzeczywistości i ich zastosowań (inne niż poznane na lekcji)</li> <li>• opisuje budowę i zastosowanie maszyny elektrostatycznej</li> <li>• porównuje oddziaływania elektrostatyczne i grawitacyjne</li> <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 zjaw. elektrostatyczne</li> <li>• rozwiązuje zadania z wykorzystaniem zależności, że każdy ładunek elektryczny jest wielokrotnością ładunku elementarnego; przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• postępuje się pojęciem dipolu elektrycznego do wyjaśnienia skutków indukcji elektrostatycznej</li> <li>• realizuje własny projekt dotyczący zjawiska elektrostatyki</li> <li>• rozwiązuje zadania złożone, nietypowe, dotyczące zjawiska elektrostatyki</li> </ul>

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
<p>przeprowadzenia obserwacji i doświadczeń, przestzegając zasad bezpieczeństwa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące teorii i doświadczeń</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia na przykładach, kiedy ciało jest naładowane dodatnio, a kiedy jest naładowane ujemnie</li> <li>• posługuje się pojęciem jonu; wyjaśnia, kiedy powstaje jon dodatni, a kiedy – jon ujemny</li> <li>• doświadczalnie odróżnia przewodniki od izolatorów; wskazuje ich przykłady</li> <li>• informuje, że dobre przewodniki elektryczności są również dobrymi przewodnikami ciepła; wymienia przykłady zastosowań przewodników i izolatorów w otaczającej rzeczywistości</li> <li>• stosuje zasadę zachowania ładunku elektrycznego</li> <li>• 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 ciał naelektryzowanych,</li> <li>- doświadczenie wykazujące, że przewodnik można naelektryzować,</li> <li>- elektryzowanie ciał przez zbliżenie ciała naelektryzowanego,</li> </ul> </li> </ul> <p>korzystając z ich opisów i przestzegając zasad bezpieczeństwa; opisuje przebieg przeprowadzonego doświadczenia (wyodróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania, wyjaśnia rolę użytych przyrządów, przedstawia wyniki i formułuje wnioski na podstawie tych wyników)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się pojęciem elektronów swobodnych; wykazuje, że w metalach znajdują się elektrony swobodne, a w izolatorach elektrony są związane z atomami; na tej podstawie uzasadnia podział substancji na przewodniki i izolatory</li> <li>• wyjaśnia wyniki obserwacji przeprowadzonych doświadczeń związanych z elektryzowaniem przewodników; uzasadnia na przykładach, że przewodnik można naelektryzować wtedy, gdy odizoluje się go od ziemi</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega uziemienie ciała naelektryzowanego i zubożenie zgromadzonego na nim ładunku elektrycznego</li> <li>• opisuje działanie i zastosowanie pióronożonu</li> <li>• projektuje i przeprowadza: <ul style="list-style-type: none"> <li>- doświadczenie ilustrujące właściwości ciał naelektryzowanych,</li> <li>- doświadczenie ilustrujące skutki indukcji elektrostatycznej,</li> </ul> </li> </ul> <p>krytycznie ocenia ich wyniki; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń; formułuje wnioski na podstawie wyników doświadczeń</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania bardziej złożone, ale typowe, dotyczące teorii i doświadczeń</li> <li>• posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących teorii i doświadczeń</li> </ul>	

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
	<ul style="list-style-type: none"> <li>ozwija postępowanie dotyczące teorii elektostatyki</li> </ul>	<p>ności tekstu: Gdzie wykorzystuje się elektryzowanie ciał)</p>	
<b>II. PĄD ELEKTRYCZNY</b>			
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>określa umowny kierunek przepływu prądu elektrycznego</li> <li>przeprowadza doświadczenie modelowe ilustrujące, czym jest natężenie prądu, korzystając z jego opisu</li> <li>posługuje się pojęciem natężenia prądu wraz z jego jednostką (1 A)</li> <li>posługuje się pojęciem obwodu elektrycznego; podaje warunki przepływu prądu elektrycznego w obwodzie elektrycznym</li> <li>wymienia elementy prostego obwodu elektrycznego: źródło energii elektrycznej, odbiornik (np. żarówka, opornik), przewody, wyłącznik, mierniki (amperomierz, woltomierz); rozróżnia symbole graficzne tych elementów</li> <li>wymienia przyrządy służące do pomiaru napięcia elektrycznego i natężenia prądu elektrycznego; wyjaśnia, jak włącza się je do obwodu elektrycznego (amperomierz szeregowo, woltomierz równolegle)</li> <li>wymienia formę energii, na jakie jest zamieniana energia elektryczna; wymienia źródła energii elektrycznej i odbiorniki; podaje ich przykłady</li> <li>wyjaśnia, na czym polega zwarcie; opisuje rolę izolacji i bezpieczników przeciążeniowych w domowej sieci elektrycznej</li> <li>opisuje warunki bezpiecznego korzystania z energii elektrycznej</li> <li>wyodrębnia z tekstów, tabel i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu</li> <li>rozpoznaje zależność osnącą bądź malejącą</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się pojęciem napięcia elektrycznego jako wielkości określającej ilość energii potrzebnej do przeniesienia jednostkowego ładunku w obwodzie; stosuje jednostkę napięcia (1 V)</li> <li>opisuje przepływ prądu w obwodach jako ruch elektronów swobodnych albo jonów w przewodnikach</li> <li>stosuje w obliczeniach związek między natężeniem prądu a ładunkiem i czasem jego przepływu przez poprzeczny przekój przewodnika</li> <li>rozróżnia sposoby łączenia elementów obwodu elektrycznego: szeregowy i równoległy</li> <li>rysuje schematy obwodów elektrycznych składających się z jednego źródła energii, jednego odbiornika, mierników i wyłączników; posługuje się symbolami graficznymi tych elementów</li> <li>posługuje się pojęciem oporu elektrycznego jako własnością przewodnika; posługuje się jednostką oporu (1 Ω).</li> <li>stosuje w obliczeniach związek między napięciem 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</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje oddziaływania elektrostatyczne i grawitacyjne</li> <li>porównuje ruch swobodnych elektronów w przewodniku z ruchem elektronów wtedy, gdy do końców przewodnika podłączymy źródło napięcia</li> <li>rozróżnia węzły i gałęzie; wskazuje je w obwodzie elektrycznym</li> <li>doświadczalnie wyznacza opór przewodnika przez pomiar napięcia na jego końcach oraz natężenia płynącego przez niego prądu; zapisuje wyniki pomiarów wraz z ich jednostkami, z uwzględnieniem informacji o niepewności; przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyf 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 cyf znaczących wynikającej z dokładności danych</li> <li>posługuje się pojęciem oporu właściwego oraz tabelami wielkości fizycznych w celu odnalezienia jego wartości dla danej substancji;</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>projektuje i przeprowadza doświadczenie (inne niż opisane w podręczniku) wykazujące zależność <math>R = \rho \frac{l}{S}</math>; krytycznie ocenia jego wynik; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego wyniku; formułuje wnioski</li> <li>sporządza wykres zależności natężenia prądu od przyłożonego napięcia <math>I(U)</math></li> <li>ilustruje na wykresie zależność napięcia od czasu w przewodach doprowadzających prąd do mieszkań</li> <li>ozwija zadania złożone, nietypowe (lub problemowe) dotyczące teorii elektostatyki i prądu elektrycznego (w tym związane z obliczaniem kosztów zużycia energii elektrycznej)</li> <li>realizuje własny projekt związany z teorią elektostatyki i prądu elektrycznego (inne niż opisany w podręczniku)</li> </ul>

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
<p>na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa</li> <li>oświadcza prosto (bardzo łatwo) zadania dotyczące teście oddziaływania prądu elektrycznego</li> </ul>	<p>dowolnego odbiornika</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 to napięcie od napięcia w przewodach doprowadzających prąd do mieszkań</li> <li>opisuje skutki działania prądu na organizm człowieka i inne organizmy żywe; wskazuje zagrożenia porażeniem prądem elektrycznym; podaje podstawowe zasady udzielania pierwszej pomocy</li> <li>opisuje skutki przewożenia 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 (żarówka), amperomierza i woltomierza,</li> <li>bada zależność natężenia prądu od odległości od odbiornika (żarówka) przy tym samym napięciu oraz zależność oporu elektrycznego przewodnika od jego długości, pola przekroju poprzecznego i odległości od źródła, z jakiego jest wykonany,</li> <li>wyznacza moc żarówki zasilanej z baterii za pomocą woltomierza i amperomierza, korzystając z ich opisów i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; odczytuje wskazania mierników; opisuje przebieg przeprowadzonego doświadczenia (wynik, najważniejsze punkty i sposób</li> </ul> </li> </ul>	<p>analizuje i porównuje wartości oporu właściwego różnych substancji</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje zależność napięcia od czasu w przewodach doprowadzających prąd do mieszkań; posługuje się pojęciem napięcia skutecznego; wyjaśnia rolę zasilacza</li> <li>stwierdza, że elektrownie wytwarzają prąd przemienny, który do mieszkań jest dostarczany pod napięciem 230 V</li> <li>oświadcza zadania (lub problemy) bardziej złożone, dotyczące teście oddziaływania prądu elektrycznego</li> <li>posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących teście oddziaływania prądu elektrycznego</li> <li>realizuje projekt: Żarówka czy świetlówka (opisany w podręczniku)</li> </ul>	

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień doby	Stopień badz doby
	<p>postępowania, wskazuje ołę użytych przyządów, przedstawia wyniki doświadczenia lub przepowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyf znaczących wynikającej z dokładności pomiaów, formułuje wnioski na podstawie tych wyników)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ozwiązuje poste zadania (lub problemy) dotyczące teściozdziału Pąd elektryczny (ozpoznaje proporcjonalność postępowania na podstawie wykresu, przelicza wielokrotności i podwielokrotności oraz jednostki czasu, przepowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyf znaczących wynikającej z danych)</li> </ul>		
<b>III. MAGNETYZM</b>			
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>nazywa bieguny magnesów stałych, opisuje oddziaływanie między nimi</li> <li>doświadczalnie demonstruje zachowanie się igły magnetycznej w obecności magnesu</li> <li>opisuje zachowanie się igły magnetycznej w otoczeniu postoliniowego przewodnika z pądem</li> <li>postępuje się pojęciem zwojnicy; stwierdza, że zwojnica, przez którą płynie pąd 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,</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje zachowanie się igły magnetycznej w obecności magnesu oraz zasadę działania kompasu (podaje czynniki zakłócające jego prawidłowe działanie); postępuje się pojęciem biegunów magnetycznych Ziemi</li> <li>opisuje na przykładzie żelaza oddziaływanie magnesów na materiały magnetyczne; stwierdza, że w pobliżu magnesu każdy kawałek żelaza staje się magnesem (namagnesowuje się), a przedmioty wykonane z ferromagnetyku wzmacniają oddziaływanie magnetyczne</li> <li>podaje przykłady wykorzystania oddziaływania magnesów na materiały magnetyczne</li> <li>opisuje właściwości ferromagnetyków; podaje przykłady ferromagnetyków</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje oddziaływanie elektrostatyczne i magnetyczne</li> <li>wyjaśnia, na czym polega namagnesowanie ferromagnetyku; postępuje się pojęciem domen magnetycznych</li> <li>stwierdza, że linie, wzdłuż których igła kompasu lub opłki układają się wokół postoliniowego przewodnika z pądem, mają kształt współśrodkowych kołków</li> <li>opisuje sposoby wyznaczania biegunowości magnetycznej przewodnika kołowego i zwojnicy (egutałubypawoskętnej, egutałupawej dłoni, na podstawie ułożenia ształek oznaczają-</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>projektuje i buduje elektomagnes (inny niż opisany w podręczniku); demonstruje jego działanie, przestzegając zasad bezpieczeństwa</li> <li>ozwiązuje zadania złożone, nietypowe (lub problemy) dotyczące teściozdziału Magnetyzm (w tym związane z analizą schematów urządzeń zawierających elektomagnes)</li> <li>realizuje własny projekt związany z teściozdziału Magnetyzm</li> </ul>

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
<p>przebiegając zasad bezpieczeństwa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• odczytuje dane (bardzo łatwe) zadania dotyczące teorii i doświadczeń Magnetyzmu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje doświadczenie Oerstedta; podaje wnioski wynikające z tego doświadczenia</li> <li>• doświadczalnie demonstruje zjawisko oddziaływania przewodnika z prądem na igłę magnetyczną</li> <li>• opisuje wzajemne oddziaływanie przewodników, w tym płynięcie prądu elektryczny, i magnesu stałego</li> <li>• opisuje jakościowo wzajemne oddziaływanie dwóch przewodników, w tym płynięcie prądu elektryczny (wyjaśnia, kiedy przewodniki się przyciągają, a kiedy odpychają)</li> <li>• opisuje budowę i działanie elektromagnesu</li> <li>• opisuje wzajemne oddziaływanie elektromagnesów i magnesów; podaje 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 oraz oddziaływanie magnesów na żelazo i inne materiały magnetyczne,</li> <li>– bada zachowanie igły magnetycznej w otoczeniu postoliniowego przewodnika z prądem,</li> <li>– bada oddziaływanie magnesów stałych i przewodników z prądem oraz wzajemne oddziaływanie przewodników z prądem,</li> <li>– bada zależność magnetycznych właściwości zwojnicy od obecności w niej rdzenia z ferromagnetyku oraz liczby zwojów i natężenia prądu płynącego przez zwoje,</li> </ul> </li> </ul> <p>korzystając z ich opisów i przebiegając zasad bezpieczeństwa; wskazuje rolę użytych przyrządów oraz czynniki istotne</p>	<p>zjawisk i prądów – metoda linii S i N); stosuje wybrany sposób wyznaczania biegunowości przewodnika kotowego lub zwojnicy</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje działanie dzwonka elektromagnetycznego lub zamka elektrycznego, korzystając ze schematu przedstawiającego jego budowę</li> <li>• wyjaśnia, co to są paramagnetyki i diamagnetyki; podaje ich przykłady; przeprowadza doświadczenie wykazujące oddziaływanie magnesu na diamagnetyk, korzystając z jego opisu; formułuje wniosek</li> <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>– demonstruje działanie siły magnetycznej, bada, od czego zależą jej wartość i zwrot,</li> <li>– demonstruje zasadę działania silnika elektrycznego prądu stałego, korzystając z ich opisu i przebiegając zasad bezpieczeństwa; formułuje wnioski na podstawie wyników przeprowadzonych doświadczeń</li> </ul> </li> <li>• odczytuje zadania (lub problemy) bardziej złożone dotyczące teorii i doświadczeń Magnetyzmu</li> <li>• posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących</li> </ul>	



Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień doby	Stopień badzodoby
	<p>i nieistotne dla wyników doświadczeń; formułuje wnioski na podstawie tych wyników</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące teścieozdziału Magnetyzm</li> </ul>	<p>teścieozdziału Magnetyzm (w tym tekstu: <i>Właściwości magnesów i ich zastosowania</i> zamieszczonego w podręczniku)</p>	
<b>IV. DGAŃ I FALE</b>			
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje ucho okesowy wahadła; wskazuje położenie ównowagi i amplitudę tego uchu; podaje przykłady uchu okesowego w otaczającej zeczywistości</li> <li>• postępuje się pojęciami okesu i częstotliwości waz z ich jednostkami do opisu uchu okesowego</li> <li>• wyznacza amplitudę i okesdgań na podstawie wykresu zależności położenia od czasu</li> <li>• wskazuje dgające ciało jako źródło fali mechanicznej; postępuje się pojęciami: amplitudy, okesu, częstotliwości i długości fali do opisu fal; podaje przykłady fal mechanicznych w otaczającej zeczywistości</li> <li>• stwierdza, że źródłem dźwięku jest dgające ciało, a do jego ozcho-dzenia się potrzebny jest ósodek (dźwięk nie ozchodzi się w późni); podaje przykłady źródeł dźwięków w otaczającej zeczywistości</li> <li>• stwierdza, że fale dźwiękowe można opisać za pomocą tych samych związków między długością, pędkością, częstotliwością i okesem fali, jak w przypadku fal mechanicznych; poównuje watośc pędkości fal dźwiękowych w óznych ósodkach, korzystając z tabeli tych watości</li> <li>• wymienia odzaje fal elektomag-netycznych: adiowe, mikofale,</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje ucho dgający (dgania) ciała pod wpływem siły spężystości; wskazuje położenie ównowagi i amplitudę dgań</li> <li>• postępuje się pojęciem częstotliwości jako liczbą pełnych dgań (wahnięć) wykonanych w jednostce czasu (<math>f = \frac{n}{t}</math>) i na tej podstawie określa jej jednostkę (<math>1 \text{ Hz} = \frac{1}{s}</math>); stosuje w obliczeniach związki między częstotliwością a okesem dgań (<math>f = \frac{1}{T}</math>)</li> <li>• doświadczalnie wyznacza okes i częstotliwość w uchu okesowym (wahadła i ciężarka zawieszona na spężynie); bada jakościowo zależność okesu wahadła od jego długości i zależność okesu dgań ciężarka od jego masy (korzystając z opisu doświadczeń); wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń; zapisuje wyniki pomiarów waz z ich jednostką, z uwzględnieniem informacji o niepewności; przeprowadza obliczenia i zapisuje wyniki zgodnie z zasadami zaokrąglania, zachowaniem liczby cyf znaczących wynikającej z dokładności pomiarów; formułuje wnioski</li> <li>• analizuje jakościowo przemiany energii kinetycznej i energii potencjalnej spężysto-</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• postępuje się pojęciami: wahadła matematycznego, wahadła spężynowe-go, częstotliwości dgań własnych; odróżnia wahadła matematyczne od wahadła spężynowego</li> <li>• analizuje wykresy zależności położenia od czasu w uchu dgającym; na podstawie tych wykresów poównuje dgania ciał</li> <li>• analizuje wykres fali; wskazuje oraz wyznacza jej długość i amplitudę; poównuje 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 óznych dźwięków</li> <li>• postępuje się pojęciem poziomu natężenia dźwięku waz z jego jednostką (1 dB); określa pogię słyszalności i bólu oraz poziom natężenia hałasu szkodliwego dla zdrowia</li> <li>• wyjaśnia ogólną zasadę działania radia, telewizji i telefonów komórkowych, korzystając ze schematu przesyłania fal elektromagnetycznych</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• projektuje i przeprowadza doświadczenie (inne niż opisane w podręczniku) w celu zbadania, od czego (i jak) zależą, a od czego nie zależą okes i częstotliwość w uchu okesowym; opracowuje i krytycznie ocenia wyniki doświadczenia; formułuje wnioski i prezentuje efekty przeprowadzonego badania</li> <li>• ozwiązuje zadania złożone, nietypowe (lub problemy), dotyczące teścieozdziału <i>Dgania i fale</i></li> <li>• realizuje własny projekt związany z teścieozdziału <i>Dgania i fale</i> (inne niż opisany w podręczniku)</li> </ul>

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
<p>promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe, rentgenowskie i gamma; podaje przykłady ich zastosowania</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> <li>– demonstruje uchyłki światła z zawieszonych na sznurku lub nici; wskazuje położenie ogniska i amplitudę drgań,</li> <li>– demonstruje powstawanie fali na sznurku i w wodzie,</li> <li>– wytwarza dźwięki i wykazuje, że do odczucia dźwięku potrzebny jest ośrodek,</li> <li>– wytwarza dźwięki; bada jakościowo zależność ich wysokości od częstotliwości drgań i zależność ich głośności od amplitudy drgań,</li> </ul> </li> <li>• korzysta z ich opisów; opisuje przebieg doświadczenia, przedstawia wyniki i formułuje wnioski</li> <li>• wyodrębnia z tekstów, tabel i ilustracji informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu; rozpoznaje zależność osnącą i zależność malejącą na podstawie danych z tabeli</li> <li>• współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa</li> <li>• rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące teorii drgań i fali</li> </ul>	<p>światła w uchyłkach; podaje przykłady promieniowania podczerwonego, rentgenowskiego i gamma w otaczającej rzeczywistości</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia na schematycznym wykresie zależności położenia od czasu w uchyłkach; zaznacza na nim amplitudę i okres drgań</li> <li>• opisuje odczucie dźwięku jako przeniesienie energii bez przeniesienia materii</li> <li>• posługuje się pojęciem prędkości odczucia dźwięku; opisuje związek między prędkością, długością i częstotliwością (lub okresem) fali: <math>v = \lambda \cdot f</math> (lub <math>v = \frac{\lambda}{T}</math>)</li> <li>• stosuje w obliczeniach związki między okresem, częstotliwością i długością fali 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 odczucia dźwięku w powietrzu</li> <li>• posługuje się pojęciami energii i natężenia fali; opisuje jakościowo związek między energią fali a amplitudą fali</li> <li>• opisuje jakościowo związki między wysokością dźwięku a częstotliwością fali i między natężeniem dźwięku (głośnością) a energią fali i amplitudą fali</li> <li>• odróżnia dźwięki słyszalne, ultrasłyszalne i infrasłyszalne; podaje przykłady ich źródeł i zastosowania; opisuje szkodliwość hałasu</li> <li>• doświadczalnie obserwuje oscylogramy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone dotyczące teorii drgań i fali</li> <li>• posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących teorii drgań i fali</li> <li>• realizuje projekt: Prędkość i częstotliwość dźwięku (opisany w podręczniku)</li> </ul>	



Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
	<p>dźwięków z wykorzystaniem różnych technik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stwierdza, że źródłem fal elektromagnetycznych są ładunki elektryczne oraz pęd, którego natężenie zmienia się w czasie</li> <li>• opisuje poszczególne oddziaływanie fal elektromagnetycznych; podaje odpowiadające im długości i częstotliwości fal, korzystając z diagramu przedstawiającego widmo fal elektromagnetycznych</li> <li>• wymienia cechy wspólne i różnice w przechodzeniu 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 oddziaływania i fali (policzenie 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; różniczy oddziaływanie światła (naturalne i sztuczne) oraz oddziaływanie wiązek światła (zbieżna, równoległa i rozbieżna)</li> <li>• ilustruje na przykładzie przechodzenia się światła w ośrodku jednorodnym; podaje przykłady postępowania światła w ośrodku jednorodnym</li> <li>• opisuje mechanizm powstawania cienia</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje przechodzenie się światła w ośrodku jednorodnym</li> <li>• opisuje światło jako oddziaływanie fal elektromagnetycznych; podaje przedział długości fal świetlnych oraz przybliżoną wartość prędkości światła w próżni</li> <li>• przedstawia na schematycznym rysunku powstawanie cienia i półcienia</li> <li>• opisuje zjawiska zaćmienia Słońca i Księżyca</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje prędkość światła jako maksymalną prędkość przesyłania informacji; porównuje wartość prędkości światła w ośrodkach przezroczystych</li> <li>• wyjaśnia mechanizm zjawisk zaćmienia Słońca i Księżyca, korzystając ze schematycznych rysunków przedstawiających te zjawiska</li> <li>• projektuje i przeprowadza</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje zagadkowe zjawiska optyczne występujące w przyrodzie (np. tęcza, błękit nieba, widmo Bockenu, halo)</li> <li>• opisuje wykorzystanie zwierciadeł i soczewek w przyrządach optycznych (np. mikroskopie, lunecie)</li> <li>• rozwiązuje zadania złożone, nietypowe (lub problemy), dotyczące oddziaływania światła</li> <li>• realizuje własny projekt związany</li> </ul>

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
<p>i półcienia jako konsekwencje postoliniowego odchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym; podaje przykłady powstawania cienia i półcienia w otaczającej zeczywistości</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje zjawiska odbicia i załamania światła; podaje przykłady odbicia i załamania światła w otaczającej zeczywistości</li> <li>• rozróżnia zwierciadła płaskie i sferyczne (wklęsłe i wypukłe); podaje przykłady zwierciadeł w otaczającej zeczywistości</li> <li>• posługuje się pojęciami osi optycznej i pomienia kryzowego zwierciadła; wymienia cechy obrazów wirtualnych przez zwierciadła (pożone lub rzeczywiste, proste lub odwrócone, powiększone, pomniejszone lub tej samej wielkości co przedmiot)</li> <li>• rozróżnia obrazy: rzeczywisty, pozorny, prosty, odwrócony, powiększony, pomniejszony, tej samej wielkości co przedmiot</li> <li>• opisuje światło laserowe jako jedno-błonne i ilustruje to białym światłem w pyłku; porównuje przebiegi światła jednobłonnego i światła białego przez pryzmat</li> <li>• rozróżnia rodzaje soczewek (skupiające i rozpraszające); posługuje się pojęciem osi optycznej soczewki; rozróżnia symbole soczewki skupiającej i rozpraszającej; podaje przykłady soczewek w otaczającej zeczywistości oraz przykłady ich wykorzystania</li> <li>• opisuje bieg promienia ilustrowany powstawaniem obrazów wirtualnych i rzeczywistych przez soczewki, znając położenie ogniska</li> <li>• posługuje się pojęciem powiększenia obrazu jako iloczynu wysokości obrazu i wysokości przedmiotu</li> <li>• przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> <li>– obserwuje bieg promienia światła i wykazuje przekazywanie energii przez światło,</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <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 wypukłej</li> <li>• analizuje bieg promienia wychodzących z punktu w różnych kierunkach, a następnie odbitych od zwierciadła płaskiego i zwierciadła sferycznych; opisuje i ilustruje zjawisko odbicia od powierzchni sferycznej</li> <li>• opisuje i konstruuje graficznie bieg promienia ilustrowany powstawaniem obrazów wirtualnych wirtualnych przez zwierciadła płaskie; wymienia trzy cechy obrazu (pożony, prosty i tej samej wielkości co przedmiot); wyjaśnia, kiedy obraz jest rzeczywisty, a kiedy – pozorny</li> <li>• opisuje skupianie się promienia w zwierciadle wklęsłym; posługuje się pojęciami ogniska i ogniskowej zwierciadła</li> <li>• podaje przykłady wykorzystania zwierciadeł w otaczającej zeczywistości</li> <li>• opisuje i konstruuje graficznie bieg promienia ilustrowany powstawaniem obrazów wirtualnych i rzeczywistych wirtualnych i rzeczywistych przez zwierciadła sferyczne, znając położenie ogniska</li> <li>• opisuje obrazy wirtualne przez zwierciadła sferyczne (podaje trzy cechy obrazu)</li> <li>• posługuje się pojęciem powiększenia obrazu jako iloczynu wysokości obrazu i wysokości przedmiotu</li> <li>• opisuje jakościowo zjawisko załamania światła na granicy dwóch ośrodków o różnych gęstościach</li> </ul>	<p>doświadczenie potwierdzające ostateczność kątów padania i odbicia; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczenia; prezentuje i krytycznie ocenia wyniki doświadczenia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• analizuje bieg promienia odbitych od zwierciadła wypukłego; posługuje się pojęciem ogniska zwierciadła wypukłego</li> <li>• podaje i stosuje związek ogniskowej promienia kryzowego (w przybliżeniu <math>f = \frac{1}{2} \cdot r</math>); wyjaśnia i stosuje odwracalność biegu promienia świetlnych (stwierdza np., że promienie wychodzące z ogniska po odbiciu od zwierciadła tworzą wiązkę promieniową równoległą do osi optycznej)</li> <li>• przewiduje rodzaj i położenie obrazu wirtualnego przez zwierciadła sferyczne w zależności od odległości przedmiotu od zwierciadła</li> <li>• posługuje się pojęciem powiększenia obrazu jako iloczynu odległości obrazu od zwierciadła i odległości przedmiotu od zwierciadła; podaje i stosuje wzory na powiększenie obrazu (np.: <math>p = \frac{h_2}{h_1}</math> i <math>p = \frac{v}{x}</math>); wyjaśnia, kiedy: <math>p &lt; 1</math>, <math>p = 1</math>, <math>p &gt; 1</math></li> <li>• wyjaśnia mechanizm odczepienia światła w pyłku, posługując się związkiem między prędkością światła a długością fali świetlnej w ośrodkach i odwołując się do widma światła białego</li> <li>• opisuje zjawisko powstawania tęczy</li> </ul>	<p>z teści o z działu Optyka</p>

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
<ul style="list-style-type: none"> <li>- obserwuje powstawanie obszarów cienia i półcienia,</li> <li>- bada zjawiska odbicia i osłabienia światła,</li> <li>- obserwuje obrazy wytworzone przez przedmiot płaskie, obserwuje obrazy wytworzone przez przedmioty rzeczywiste,</li> <li>- obserwuje bieg promienia światła po przejściu do innego ośrodka w zależności od kąta padania oraz przejście światła jednobławnego i światła białego przez pryzmat,</li> <li>- obserwuje bieg promieni równoległych do osi optycznej przechodzących przez soczewki skupiającą i rozpraszającą,</li> <li>- obserwuje obrazy wytworzone przez soczewki skupiające, korzystając z ich opisu i przestępując zasad bezpieczeństwa; opisuje przebieg doświadczenia (wskazuje rolę użytych przyrządów oraz czynniki istotne 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, przestępując zasad bezpieczeństwa</li> <li>• rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące tematyki Optyka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>prędkości oraz zwichnięcia się światła; wskazuje kierunek załamania; postępuje się pojęciem kąta załamania</li> <li>• podaje i stosuje prawo załamania światła (jakościowo)</li> <li>• opisuje światło białe jako mieszaninę barw; ilustruje to oszczędzeniem światła w pryzmacie; podaje inne przykłady oszczędzenia światła</li> <li>• opisuje i ilustruje bieg promieni równoległych do osi optycznej przechodzących przez soczewki skupiającą i rozpraszającą, postępując się pojęciami ogniska i ogniskowej; rozróżnia ogniska rzeczywiste i pozorne</li> <li>• wyjaśnia i stosuje odwrotność biegu promieni świetlnych (stwierdza np., że promienie wychodzące z ogniska po załamaniu w soczewce skupiającej tworzą wiązkę promieni równoległych do osi optycznej)</li> <li>• wysnuje konstrukcyjne 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 odległość 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 doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> <li>- demonstruje zjawisko</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• postępuje się pojęciem zdolności skupiającej soczewki wraz z jej jednostką (1 D)</li> <li>• postępuje 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_2}{h_1}</math> i <math>p = \frac{v}{u}</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 soczewki w zależności od odległości przedmiotu od soczewki, znając położenie ogniska (i odwrotnie)</li> <li>• postępuje się pojęciami astygmatyzmu i daltonizmu</li> <li>• rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone dotyczące tematyki Optyka</li> <li>• postępuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących tematyki Optyka (w tym tekstu: Zastosowanie prawa odbicia i prawa załamania światła zamieszczonego w podręczniku)</li> </ul>	

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
	<p>postoliniowego odchodzenia się światła,</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 odczyszczenie światła w pryzmie,</li> <li>– demonstruje powstawanie obrazów za pomocą soczewek,</li> <li>– otrzymuje za pomocą soczewki skupiającej obraz przedmiotu na ekranie, przestrzegając zasad bezpieczeństwa; wskazuje rolę użytych przyrządów oraz czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń; formułuje wnioski na podstawie tych wyników</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące oddziaływania Optyka</li> </ul>		

