

## Przedmiotowe zasady oceniania

### Fizyka klasy 7 i 8

Wymagania na każdy stopień wyższy niż **dopuszczający** obejmują również wymagania na stopień **poprzedni**.

#### • 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, przy czym na stopień dostateczny uczeń wykonuje je pod kierunkiem nauczyciela, 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 jeszcze korzystać z niewielkiego wsparcia nauczyciela).
3. W przypadku wymagań na stopnie wyższe niż dostateczny uczeń wykonuje zadania dodatkowe (na stopień dobry – umiarkowanie trudne; na stopień bardzo dobry – trudne).
4. Wymagania umożliwiające uzyskanie stopnia celującego obejmują wymagania na stopień bardzo dobry, a ponadto wykraczające poza obowiązujący program nauczania (uczeń jest twórczy, rozwiązuje zadania problemowe w sposób niekonwencjonalny, potrafi dokonać syntezy wiedzy i na tej podstawie sformułować hipotezy badawcze i zaproponować sposób ich weryfikacji, samodzielnie prowadzi badania o charakterze naukowym, z własnej inicjatywy pogłębia swoją wiedzę, korzystając z różnych źródeł, poszukuje zastosowań wiedzy w praktyce, dzieli się swoją wiedzą z innymi uczniami, osiąga sukcesy w konkursach pozaszkolnych).

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

#### • Szczegółowe wymagania na poszczególne oceny w klasie 7

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

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
<b>I. PIERWSZE SPOTKANIE Z FIZYKĄ</b>			

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>określa, czym zajmuje się fizyka</li> <li>wymienia podstawowe metody badań stosowane w fizyce</li> <li>rozdziela pojęcia: ciało fizyczne i substancja</li> <li>oraz podaje odpowiednie przykłady</li> <li>przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina)</li> <li>wybiera właściwe przyrządy pomiarowe (np. do pomiaru długości, czasu)</li> <li>oblicza wartość średnią wyników pomiaru (np. długości, czasu)</li> <li>wyodrębnia z tekstów, tabel i rysunków informacje kluczowe</li> <li>przebiega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń</li> <li>wymienia i rozdziela rodzaje oddziaływań (elektrostatyczne, grawitacyjne, magnetyczne, mechaniczne) oraz podaje przykłady oddziaływań</li> <li>podaje przykłady skutków oddziaływań w życiu codziennym</li> <li>posługuje się pojęciem siły jako miarą oddziaływań</li> <li>wykonuje doświadczenie (badanie rozciągania gumki lub sprężyny), korzystając z jego opisu</li> <li>posługuje się jednostką siły; wskazuje siłomierz jako przyrząd służący do pomiaru siły</li> <li>odróżnia wielkości skalarne (liczbowe) od wektorowych i podaje odpowiednie przykłady</li> <li>rozpoznaje i nazywa siłę ciężkości</li> <li>rozpoznaje i nazywa siły ciężkości i sprężystości</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady powiązań fizyki z życiem codziennym, techniką, medycyną oraz innymi dziedzinami wiedzy</li> <li>rozdziela pojęcia: obserwacja, pomiar, doświadczenie</li> <li>rozdziela pojęcia: obserwacja, pomiar, doświadczenie</li> <li>wyjaśnia, co to są wielkości fizyczne i na czym polegają pomiary wielkości fizycznych; rozdziela pojęcia wielkość fizyczna i jednostka danej wielkości</li> <li>charakteryzuje układ jednostek SI</li> <li>przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mikro-, mili-, centy-, hekto-, kilo-, mega-)</li> <li>przeprowadza wybrane pomiary i doświadczenia, korzystając z ich opisów (np. pomiar długości ołówka, czasu stacjonowania ciała po pochylni)</li> <li>wyjaśnia, dlaczego żaden pomiar nie jest idealnie dokładny i co to jest niepewność pomiarowa oraz uzasadnia, że dokładność wyniku pomiaru nie może być większa niż dokładność przyrządu pomiarowego</li> <li>wyjaśnia, w jakim celu powtarza się pomiar kilka razy, a następnie z uzyskanych wyników oblicza średnią</li> <li>wyjaśnia, co to są cyfry znaczące</li> <li>zaokrągla wartości wielkości fizycznych do podanej liczby cyfr znaczących</li> <li>wykazuje na przykładach, że oddziaływania są wzajemne</li> <li>wymienia i rozdziela skutki oddziaływań (statyczne i dynamiczne)</li> <li>odróżnia oddziaływania bezpośrednie i na odległość, podaje odpowiednie przykłady tych oddziaływań</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady wielkości fizycznych wraz z ich jednostkami w układzie SI; zapisuje podstawowe wielkości fizyczne (posługując się odpowiednimi symbolami) wraz z jednostkami (długość, masa, temperatura, czas)</li> <li>szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku pomiaru, np. długości, czasu</li> <li>wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku pomiaru lub doświadczenia</li> <li>posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej; zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności</li> <li>wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub danych</li> <li>klasyfikuje podstawowe oddziaływania występujące w przyrodzie</li> <li>opisuje różne rodzaje oddziaływań</li> <li>wyjaśnia, na czym polega wzajemność oddziaływań</li> <li>porównuje siły na podstawie ich wektorów</li> <li>oblicza średnią siłę i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub danych</li> <li>buduje prosty siłomierz i wyznacza przy jego użyciu wartość siły, korzystając z opisu doświadczenia</li> <li>szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku pomiaru siły</li> <li>wyznacza i rysuje siłę wypadkową dla kilku sił o jednakowych kierunkach; określa jej cechy</li> <li>określa cechy siły wypadkowej kilku (więcej</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady osiągnięć fizyków cennych dla rozwoju cywilizacji (współczesnej techniki i technologii)</li> <li>wyznacza niepewność pomiarową przy pomiarach wielokrotnych</li> <li>przewiduje skutki różnego rodzaju oddziaływań</li> <li>podaje przykłady rodzajów i skutków oddziaływań (bezpośrednich i na odległość) inne niż poznane na lekcji</li> <li>szacuje niepewność pomiarową wyznaczonej wartości średniej siły</li> <li>buduje siłomierz według własnego projektu i wyznacza przy jego użyciu wartość siły</li> <li>wyznacza i rysuje siłę równoważącą kilka sił działających wzdłuż tej samej prostej o różnych zwrotach, określa jej cechy</li> <li>rozwiązuje zadania złożone, nietypowe dotyczące treści rozdziału: <i>Pierwsze spotkanie z fizyką</i></li> </ul>

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozróżnia siłę wypadkową i siłę równoważącą</li> <li>• określa zachowanie się ciała w przypadku działania na nie sił równoważących się</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje pojęcie siły jako działania skierowanego (wektor); wskazuje wartość, kierunek i zwrot wektora siły</li> <li>• przedstawia siłę graficznie (rysuje wektor siły)</li> <li>• doświadczalnie wyznacza wartość siły za pomocą siłomierza albo wagi analogowej lub cyfrowej (mierzy wartość siły za pomocą siłomierza)</li> <li>• zapisuje wynik pomiaru siły wraz z jej jednostką oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności</li> <li>• wyznacza i rysuje siłę wypadkową dla dwóch sił o jednakowych kierunkach</li> <li>• opisuje i rysuje siły, które się równoważą</li> <li>• określa cechy siły wypadkowej dwóch sił działających wzdłuż tej samej prostej i siły równoważącej inną siłę</li> <li>• podaje przykłady sił wypadkowych i równoważących się z życia codziennego</li> <li>• przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> <li>– badanie różnego rodzaju oddziaływań,</li> <li>– badanie cech sił, wyznaczanie średniej siły,</li> <li>– wyznaczanie siły wypadkowej i siły równoważącej za pomocą siłomierza, korzystając z opisów doświadczeń</li> </ul> </li> <li>• opisuje przebieg przeprowadzonego doświadczenia (wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania, wskazuje rolę użytych przyrządów, ilustruje wyniki)</li> <li>• wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego problemu</li> <li>• rozwiązuje proste zadania dotyczące treści rozdziału: <i>Pierwsze spotkanie z fizyką</i></li> <li>• wyznaczanie siły wypadkowej i siły równoważącej za pomocą siłomierza, korzystając z opisów doświadczeń</li> <li>• opisuje przebieg przeprowadzonego doświadczenia (wyróżnia kluczowe kroki i sposób</li> </ul>	<p>niż dwóch) sił działających wzdłuż tej samej prostej</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania bardziej złożone, ale typowe dotyczące treści rozdziału: <i>Pierwsze spotkanie z fizyką</i></li> <li>• selekcjonuje informacje uzyskane z różnych źródeł, np. na lekcji, z podręcznika, z literatury popularnonaukowej, z internetu</li> <li>• posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstu: <i>Jak mierzono czas i jak mierzy się go obecnie</i> lub innego</li> </ul>	

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
	<p>postępowania, wskazuje rolę użytych przyrządów, ilustruje wyniki)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego problemu</li> <li>rozwiązuje proste zadania dotyczące treści rozdziału: <i>Pierwsze spotkanie z fizyką</i></li> </ul>		
<b>II. WŁAŚCIWOŚCI I BUDOWA MATERII</b>			
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady zjawisk świadczące o cząsteczkowej budowie materii</li> <li>posługuje się pojęciem napięcia powierzchniowego</li> <li>podaje przykłady występowania napięcia powierzchniowego wody</li> <li>określa wpływ detergentu na napięcie powierzchniowe wody</li> <li>wymienia czynniki zmniejszające napięcie powierzchniowe wody i wskazuje sposoby ich wykorzystywania w codziennym życiu człowieka</li> <li>rozdziela trzy stany skupienia substancji; podaje przykłady ciał stałych, cieczy, gazów</li> <li>rozdziela substancje kruche, sprężyste i plastyczne; podaje przykłady ciał plastycznych, sprężystych, kruchych</li> <li>posługuje się pojęciem masy oraz jej jednostkami, podaje jej jednostkę w układzie SI</li> <li>rozdziela pojęcia: masa, ciężar ciała</li> <li>posługuje się pojęciem siły ciężkości, podaje wzór na ciężar</li> <li>określa pojęcie gęstości; podaje związek gęstości z masą i objętością oraz jednostkę gęstości w układzie SI</li> <li>posługuje się tabelami wielkości fizycznych w celu odzyskania gęstości substancji; porównuje gęstości substancji</li> <li>wyodrębnia z tekstów, tabel i rysunków</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>podaje podstawowe założenia cząsteczkowej teorii budowy materii</li> <li><sup>R</sup>podaje przykłady zjawiska dyfuzji w przyrodzie i w życiu codziennym</li> <li>posługuje się pojęciem oddziaływań międzycząsteczkowych; odróżnia siły spójności od sił przylegania, rozpoznaje i opisuje te siły</li> <li>wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady zjawisk opisywanych za pomocą oddziaływań międzycząsteczkowych (siły spójności i przylegania)</li> <li>wyjaśnia napięcie powierzchniowe jako skutek działania sił spójności</li> <li>doświadczalnie demonstruje zjawisko napięcia powierzchniowego, korzystając z opisu</li> <li>ilustruje istnienie sił spójności i w tym kontekście opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego (na wybranym przykładzie)</li> <li>ilustruje działanie sił spójności na przykładzie mechanizmu tworzenia się kropli; tłumaczy formowanie się kropli w kontekście istnienia sił spójności</li> <li>charakteryzuje ciała sprężyste, plastyczne i kruche; posługuje się pojęciem siły sprężystości</li> <li>opisuje budowę mikroskopową ciał stałych, cieczy i gazów (strukturę mikroskopową substancji w różnych jej fazach)</li> <li>określa i porównuje właściwości ciał stałych, cieczy i gazów</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się pojęciem hipotezy</li> <li>wyjaśnia zjawisko zmiany objętości cieczy w wyniku mieszania się, opierając się na doświadczeniu modelowym</li> <li><sup>R</sup>wyjaśnia, na czym polega zjawisko dyfuzji i od czego zależy jego szybkość</li> <li><sup>R</sup>wymienia rodzaje menisków; opisuje występowanie menisku jako skutek oddziaływań międzycząsteczkowych</li> <li><sup>R</sup>na podstawie widocznego menisku danej cieczy w cienkiej rurce określa, czy większe są siły przylegania czy siły spójności</li> <li>wyjaśnia, że podział na ciała sprężyste, plastyczne i kruche jest podziałem nieostrym; posługuje się pojęciem twardości minerałów</li> <li>analizuje różnice w budowie mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów; posługuje się pojęciem powierzchni swobodnej</li> <li>analizuje różnice gęstości substancji w różnych stanach skupienia wynikające z budowy mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów (analizuje zmiany gęstości przy zmianie stanu skupienia, zwłaszcza w przypadku przejścia z cieczy w gaz, i wiąże to ze zmianami w strukturze mikroskopowej)</li> <li>wyznacza masę ciała za pomocą wagi laboratoryjnej; szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku</li> <li>przeprowadza doświadczenia:</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia kształt spadającej kropli wody</li> <li>projektuje i przeprowadza doświadczenia (inne niż opisane w podręczniku) wykazujące cząsteczkową budowę materii</li> <li>projektuje i wykonuje doświadczenie potwierdzające istnienie napięcia powierzchniowego wody</li> <li>projektuje i wykonuje doświadczenia wykazujące właściwości ciał stałych, cieczy i gazów</li> <li>projektuje doświadczenia związane z wyznaczeniem gęstości cieczy oraz ciał stałych o regularnych i nieregularnych kształtach</li> <li>rozwiązuje nietypowe (złożone) zadania, (lub problemy) dotyczące treści rozdziału: <i>Właściwości i budowa materii</i> (z zastosowaniem związku między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym (wzoru na ciężar) oraz związku gęstości z masą i objętością)</li> <li>realizuje projekt: <i>Woda – białe bogactwo</i> (lub inny związany z treściami rozdziału: <i>Właściwości i budowa materii</i>))</li> </ul>

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
<p>informacje kluczowe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mierzy: długość, masę, objętość cieczy; wyznacza objętość dowolnego ciała za pomocą cylindra miarowego</li> <li>• przeprowadza doświadczenie (badanie zależności wskazania siłomierza od masy obciążników), korzystając z jego opisu; opisuje wyniki i formułuje wnioski</li> <li>• opisuje przebieg przeprowadzonych doświadczeń</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analizuje różnice gęstości (ułożenia cząsteczek) substancji w różnych stanach skupienia wynikające z budowy mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów</li> <li>• stosuje do obliczeń związków między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym</li> <li>• oblicza i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności danych</li> <li>• posługuje się pojęciem gęstości oraz jej jednostkami</li> <li>• stosuje do obliczeń związków gęstości z masą i objętością</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego ciała zbudowane z różnych substancji mają różną gęstość</li> <li>• przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mikro-, mili-, centy-, dm-, kilo-, mega-); przelicza jednostki: masy, ciężaru, gęstości</li> <li>• rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą na podstawie danych (wyników doświadczenia); rozpoznaje proporcjonalność prostą oraz posługuje się proporcjonalnością prostą</li> <li>• wyodrębnia z tekstów lub rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu</li> <li>• przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> <li>– wykazanie cząsteczkowej budowy materii,</li> <li>– badanie właściwości ciał stałych, cieczy i gazów,</li> <li>– wykazanie istnienia oddziaływań międzycząsteczkowych,</li> <li>– wyznaczanie gęstości substancji, z jakiej wykonany jest przedmiot o kształcie regularnym za pomocą wagi i przymiaru lub o nieregularnym kształcie za pomocą wagi, cieczy i cylindra miarowego oraz wyznaczanie gęstości cieczy za</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– badanie wpływu detergentu na napięcie powierzchniowe,</li> <li>– badanie, od czego zależy kształt kropli, korzystając z opisów doświadczeń i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; formułuje wnioski</li> <li>• planuje doświadczenia związane z wyznaczeniem gęstości cieczy oraz ciał stałych o regularnych i nieregularnych kształtach</li> <li>• szacuje wyniki pomiarów; ocenia wyniki doświadczeń, porównując wyznaczone gęstości z odpowiednimi wartościami tabelarycznymi</li> <li>• rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone, ale typowe, dotyczące treści rozdziału: <i>Właściwości i budowa materii</i> (z zastosowaniem związku między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym (wzoru na ciężar) oraz ze związku gęstości z masą i objętością)</li> </ul>	

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
	<p>pomocą wagi i cylindra miarowego, korzystając z opisów doświadczeń i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; przedstawia wyniki i formułuje wnioski</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje przebieg doświadczenia; wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania oraz wskazuje rolę użytych przyrządów</li> <li>• posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej; zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności</li> <li>• rozwiązuje typowe zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału: <i>Właściwości i budowa materii</i> (stosuje związek między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym oraz korzysta ze związku gęstości z masą i objętością)</li> </ul>		
<b>III. HYDROSTATYKA I AEROSTATYKA</b>			
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznaje i nazywa siły ciężkości i nacisku, podaje ich przykłady w różnych sytuacjach praktycznych (w otaczającej rzeczywistości); wskazuje przykłady z życia codziennego obrazujące działanie siły nacisku</li> <li>• rozróżnia parcie i ciśnienie</li> <li>• formułuje prawo Pascala, podaje przykłady jego zastosowania</li> <li>• wskazuje przykłady występowania siły wyporu w otaczającej rzeczywistości i życiu codziennym</li> <li>• wymienia cechy siły wyporu, ilustruje graficznie siłę wyporu</li> <li>• przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> <li>– badanie zależności ciśnienia od pola powierzchni,</li> <li>– badanie zależności ciśnienia hydrostatycznego od wysokości słupa cieczy,</li> <li>– badanie przenoszenia w cieczy działającej na nią siły zewnętrznej,</li> </ul> </li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się pojęciem parcia (nacisku)</li> <li>• posługuje się pojęciem ciśnienia wraz z jego jednostką w układzie SI</li> <li>• posługuje się pojęciem ciśnienia w cieczach i gazach wraz z jego jednostką; posługuje się pojęciem ciśnienia hydrostatycznego i atmosferycznego</li> <li>• doświadczalnie demonstruje: <ul style="list-style-type: none"> <li>– zależność ciśnienia hydrostatycznego od wysokości słupa cieczy,</li> <li>– istnienie ciśnienia atmosferycznego,</li> <li>– prawo Pascala,</li> <li>– prawo Archimedesusa (na tej podstawie analizuje pływanie ciał)</li> </ul> </li> <li>• posługuje się prawem Pascala, zgodnie z którym zwiększenie ciśnienia zewnętrznego powoduje jednakowy przyrost ciśnienia w całej objętości cieczy lub gazu</li> <li>• wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady zjawisk opisywanych za pomocą praw i zależności</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia nazwy przyrządów służących do pomiaru ciśnienia</li> <li>• wyjaśnia zależność ciśnienia atmosferycznego od wysokości nad poziomem morza</li> <li>• opisuje znaczenie ciśnienia hydrostatycznego i ciśnienia atmosferycznego w przyrodzie i w życiu codziennym</li> <li>• <sup>R</sup>opisuje paradoks hydrostatyczny</li> <li>• opisuje doświadczenie Torricellego</li> <li>• opisuje zastosowanie prawa Pascala w prasie hydraulicznej i hamulcach hydraulicznych</li> <li>• wyznacza gęstość cieczy, korzystając z prawa Archimedesusa</li> <li>• rysuje siły działające na ciało, które pływa w cieczy, tkwi w niej zanurzone lub tonie; wyznacza, rysuje i opisuje siłę wypadkową</li> <li>• wyjaśnia, kiedy ciało tonie, kiedy pływa częściowo zanurzone w cieczy i kiedy pływa całkowicie zanurzone na podstawie prawa Archimedesusa, posługując się pojęciami</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia, kiedy ciało tonie, kiedy pływa częściowo zanurzone w cieczy i kiedy pływa całkowicie w niej zanurzone, korzystając z wzorów na siły wyporu i ciężkości oraz gęstość</li> <li>• rozwiązuje złożone, nietypowe zadania (problemy) dotyczące treści rozdziału: <i>Hydrostatyka i aerostatyka</i> (z wykorzystaniem: zależności między ciśnieniem, parciem i polem powierzchni, związku między ciśnieniem hydrostatycznym a wysokością słupa cieczy i jej gęstością, prawa Pascala, prawa Archimedesusa, warunków pływania ciał)</li> <li>• posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących wykorzystywania prawa Pascala w otaczającej rzeczywistości i w życiu codziennym</li> </ul>

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
<ul style="list-style-type: none"> <li>– badanie warunków pływania ciał, korzystając z opisów doświadczeń i przestrzegając zasad bezpieczeństwa, formułuje wnioski</li> <li>• przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mili-, centy-, kilo-, mega-)</li> <li>• wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe</li> </ul>	<p>dotyczących ciśnienia hydrostatycznego i atmosferycznego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przelicza wielokrotności i podwielokrotności (centy-, hekto-, kilo-, mega-); przelicza jednostki ciśnienia</li> <li>• stosuje do obliczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– związek między parciem a ciśnieniem,</li> <li>– związek między ciśnieniem hydrostatycznym a wysokością słupa cieczy i jej gęstością;</li> </ul> </li> <li>przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych</li> <li>• analizuje siły działające na ciała zanurzone w cieczach lub gazach, posługując się pojęciem siły wyporu i prawem Archimedesesa</li> <li>• oblicza wartość siły wyporu dla ciał zanurzonych w cieczy lub gazie</li> <li>• podaje warunki pływania ciał: kiedy ciało tonie, kiedy pływa częściowo zanurzone w cieczy i kiedy pływa całkowicie zanurzone w cieczy</li> <li>• opisuje praktyczne zastosowanie prawa Archimedesesa i warunków pływania ciał; wskazuje przykłady wykorzystywania w otaczającej rzeczywistości</li> <li>• posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących pływania ciał</li> <li>• wyodrębnia z tekstów lub rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu</li> <li>• przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyznaczanie siły wyporu,</li> <li>– badanie, od czego zależy wartość siły wyporu i wykazanie, że jest ona równa ciężarowi wypartej cieczy,</li> </ul> </li> </ul> <p>korzystając z opisów doświadczeń i przestrzegając</p>	<p>siły ciężkości i gęstości</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• planuje i przeprowadza doświadczenie w celu zbadania zależności ciśnienia od siły nacisku i pola powierzchni; opisuje jego przebieg i formułuje wnioski</li> <li>• projektuje i przeprowadza doświadczenie potwierdzające słuszność prawa Pascala dla cieczy lub gazów, opisuje jego przebieg oraz analizuje i ocenia wynik; formułuje komunikat o swoim doświadczeniu</li> <li>• rozwiązuje typowe zadania obliczeniowe z wykorzystaniem warunków pływania ciał; przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności danych</li> <li>• rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone, ale typowe dotyczące treści rozdziału: <i>Hydrostatyka i aerostatyka</i> (z wykorzystaniem: zależności między ciśnieniem, parciem i polem powierzchni, prawa Pascala, prawa Archimedesesa)</li> <li>• posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących ciśnienia hydrostatycznego i atmosferycznego oraz prawa Archimedesesa, a w szczególności informacjami pochodzącymi z analizy tekstu: <i>Podciśnienie, naciśnienie i próżnia</i></li> </ul>	

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
	<p>zasad bezpieczeństwa; zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności; wyciąga wnioski i formułuje prawo Archimedesesa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje proste (typowe) zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału: <i>Hydrostatyka i aerostatyka</i> (z wykorzystaniem: zależności między ciśnieniem, parciem i polem powierzchni, związku między ciśnieniem hydrostatycznym a wysokością słupa cieczy i jej gęstością, prawa Pascala, prawa Archimedesesa, warunków pływania ciał)</li> </ul>		
<b>IV. KINEMATYKA</b>			
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje przykłady ciał będących w ruchu w otaczającej rzeczywistości</li> <li>wyróżnia pojęcia toru i drogi i wykorzystuje je do opisu ruchu; podaje jednostkę drogi w układzie SI; przelicza jednostki drogi</li> <li>odróżnia ruch prostoliniowy od ruchu krzywoliniowego; podaje przykłady ruchów: prostoliniowego i krzywoliniowego</li> <li>nazywa ruchem jednostajnym ruch, w którym droga przebyta w jednostkowych przedziałach czasu jest stała; podaje przykłady ruchu jednostajnego w otaczającej rzeczywistości</li> <li>posługuje się pojęciem prędkości do opisu ruchu prostoliniowego; opisuje ruch jednostajny prostoliniowy; podaje jednostkę prędkości w układzie SI</li> <li>odeczytuje prędkość i przebytą odległość z wykresów zależności drogi i prędkości od czasu</li> <li>odróżnia ruch niejednostajny (zmienny) od ruchu jednostajnego; podaje przykłady ruchu niejednostajnego w otaczającej rzeczywistości</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, na czym polega względność ruchu; podaje przykłady układów odniesienia</li> <li>opisuje i wskazuje przykłady względności ruchu</li> <li>oblicza wartość prędkości i przelicza jej jednostki; oblicza i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub danych</li> <li>wyznacza wartość prędkości i drogę z wykresów zależności prędkości i drogi od czasu dla ruchu prostoliniowego odcinkami jednostajnego oraz rysuje te wykresy na podstawie podanych informacji</li> <li>rozpoznaje na podstawie danych liczbowych lub na podstawie wykresu, że w ruchu jednostajnym prostoliniowym droga jest wprost proporcjonalna do czasu oraz posługuje się proporcjonalnością prostą</li> <li>nazywa ruchem jednostajnie przyspieszonym ruch, w którym wartość prędkości rośnie jednostkowymi przedziałami czasu o tę samą wartość, a ruchem jednostajnie opóźnionym – ruch, w którym wartość prędkości maleje</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozdzieli układy odniesienia: jedno-, dwu- i trójwymiarowy</li> <li>planuje i przeprowadza doświadczenie w celu wyznaczenia prędkości z pomiaru czasu i drogi z użyciem przyrządów analogowych lub cyfrowych bądź programu do analizy materiałów wideo; szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku; zapisuje wyniki pomiarów wraz z ich jednostkami oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności; opisuje przebieg doświadczenia i ocenia jego wyniki</li> <li>sporządza wykresy zależności prędkości i drogi od czasu dla ruchu prostoliniowego odcinkami jednostajnego na podstawie podanych informacji (oznacza wielkości i skale na osiach; zaznacza punkty i rysuje wykres; uwzględnia niepewności pomiarowe)</li> <li>wyznacza przyspieszenie z wykresów zależności prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego (przyspieszonego lub opóźnionego)</li> <li>opisuje zależność drogi od czasu w ruchu</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>planuje i demonstruje doświadczenie związane z badaniem ruchu z użyciem przyrządów analogowych lub cyfrowych, programu do analizy materiałów wideo; opisuje przebieg doświadczenia, analizuje i ocenia wyniki</li> <li><sup>R</sup>analizuje wykres zależności prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego z prędkością początkową i na tej podstawie wyprowadza wzór na obliczanie drogi w tym ruchu</li> <li>rozwiązuje nietypowe, złożone zadania (problemy) dotyczące treści rozdziału: <i>Kinematyka</i> (z wykorzystaniem wzorów: i oraz związane z analizą wykresów zależności drogi i prędkości od czasu dla ruchów prostoliniowych: jednostajnego i jednostajnie zmiennego)</li> <li>posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących ruchu (np. urządzeń do pomiaru przyspieszenia)</li> </ul>



Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozdziela pojęcia: prędkość chwilowa i prędkość średnia</li> <li>posługuje się pojęciem przyspieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego i jednostajnie opóźnionego; podaje jednostkę przyspieszenia w układzie SI</li> <li>odczytuje przyspieszenie i prędkość z wykresów zależności przyspieszenia i prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego; rozpoznaje proporcjonalność prostą</li> <li>rozpoznaje zależność rosnącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu zależności drogi od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym</li> <li>identyfikuje rodzaj ruchu na podstawie wykresów zależności drogi, prędkości i przyspieszenia od czasu; rozpoznaje proporcjonalność prostą</li> <li>odczytuje dane z wykresów zależności drogi, prędkości i przyspieszenia od czasu dla ruchów prostoliniowych: jednostajnego i jednostajnie przyspieszonego</li> <li>przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mili-, centy-, kilo-, mega-) oraz jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina)</li> <li>wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe</li> </ul>	<p>w jednostkowych przedziałach czasu o tę samą wartość</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza wartość przyspieszenia wraz z jednostką; przelicza jednostki przyspieszenia</li> <li>wyznacza zmianę prędkości dla ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego (przyspieszonego lub opóźnionego); oblicza prędkość końcową w ruchu jednostajnie przyspieszonym</li> <li>stosuje do obliczeń związek przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem, w którym ta zmiana nastąpiła (<math>\Delta v = a \cdot \Delta t</math>); wyznacza prędkość końcową</li> <li>analizuje wykresy zależności drogi i prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnego; porównuje ruchy na podstawie nachylenia wykresu zależności drogi od czasu do osi czasu</li> <li>analizuje wykresy zależności prędkości i przyspieszenia od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego; porównuje ruchy na podstawie nachylenia wykresu prędkości do osi czasu</li> <li>analizuje wykres zależności prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie opóźnionego; oblicza prędkość końcową w tym ruchu</li> <li>przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> <li>wyznaczanie prędkości ruchu pęcherzyka powietrza w zamkniętej rurce wypełnionej wodą,</li> <li>badanie ruchu staczającej się kulki,</li> </ul> </li> <li>korzystając z opisów doświadczeń i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; zapisuje wyniki pomiarów i obliczeń w tabeli zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiarów; formułuje wnioski</li> </ul>	<p>jednostajnie przyspieszonym, gdy prędkość początkowa jest równa zero; stosuje tę zależność do obliczeń</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje ruch ciała na podstawie filmu</li> <li><math>R</math> posługuje się wzorem: <math>s = \frac{at^2}{2}</math>, <math>R</math> wyznacza przyspieszenie ciała na podstawie wzoru <math>a = \frac{2s}{t^2}</math></li> <li>wyjaśnia, że w ruchu jednostajnie przyspieszonym bez prędkości początkowej odcinki drogi pokonywane w kolejnych sekundach mają się do siebie jak kolejne liczby nieparzyste</li> <li>rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem wzorów <math>s = \frac{at^2}{2}</math> i <math>a = \frac{\Delta v}{\Delta t}</math></li> <li>analizuje wykresy zależności <math>R</math> drogi od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego bez prędkości początkowej; porównuje ruchy na podstawie nachylenia wykresu zależności drogi od czasu do osi czasu</li> <li>wyjaśnia, że droga w dowolnym ruchu jest liczbowo równa polu pod wykresem zależności prędkości od czasu</li> <li>sporządza wykresy zależności prędkości i przyspieszenia od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego</li> <li>rozwiązuje typowe zadania związane z analizą wykresów zależności drogi i prędkości od czasu dla ruchów prostoliniowych: jednostajnego i jednostajnie zmiennego</li> <li>rozwiązuje bardziej złożone zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału: <i>Kinematyka</i> (z wykorzystaniem: zależności między drogą, prędkością i czasem w ruchu jednostajnym prostoliniowym, związku</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>realizuje projekt: <i>Prędkość wokół nas</i> (lub inny związany z treściami rozdziału <i>Kinematyka</i>)</li> </ul>

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje proste (typowe) zadania lub problemy związane z treścią rozdziału: <i>Kinematyka</i> (dotyczące względności ruchu oraz z wykorzystaniem: zależności między drogą, prędkością i czasem w ruchu jednostajnym prostoliniowym, związku przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem, zależności prędkości i drogi od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym)</li> </ul>	<p>przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem, zależności prędkości i drogi od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnie zmiennym)</p>	
<b>V. DYNAMIKA</b>			
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się symbolem siły; stosuje pojęcie siły jako działania skierowanego (wektor); wskazuje wartość, kierunek i zwrot wektora siły</li> <li>wyjaśnia pojęcie siły wypadkowej; opisuje i rysuje siły, które się równoważą</li> <li>rozpoznaje i nazywa siły oporów ruchu; podaje ich przykłady w otaczającej rzeczywistości</li> <li>podaje treść pierwszej zasady dynamiki Newtona</li> <li>podaje treść drugiej zasady dynamiki Newtona; definiuje jednostkę siły w układzie SI (1 N) i posługuje się jednostką siły</li> <li>rozpoznaje i nazywa siły działające na spadające ciała (siły ciężkości i oporów ruchu)</li> <li>podaje treść trzeciej zasady dynamiki Newtona</li> <li>posługuje się pojęciem sił oporów ruchu; podaje ich przykłady w różnych sytuacjach praktycznych i opisuje wpływ na poruszające się ciała</li> <li>rozdziela tarcie statyczne i kinetyczne</li> <li>rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą oraz proporcjonalność prostą na podstawie danych z tabeli; posługuje się</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza i rysuje siłę wypadkową sił o jednakowych kierunkach</li> <li>wyjaśnia, na czym polega bezwładność ciał; wskazuje przykłady bezwładności w otaczającej rzeczywistości</li> <li>posługuje się pojęciem masy jako miary bezwładności ciał</li> <li>analizuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki</li> <li>analizuje zachowanie się ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki</li> <li>opisuje spadek swobodny jako przykład ruchu jednostajnie przyspieszonego</li> <li>porównuje czas spadania swobodnego i rzeczywistego różnych ciał z danej wysokości</li> <li>opisuje wzajemne oddziaływanie ciał, posługując się trzecią zasadą dynamiki</li> <li>opisuje zjawisko odrzutu i wskazuje jego przykłady w otaczającej rzeczywistości</li> <li>analizuje i wyjaśnia wyniki przeprowadzonego doświadczenia; podaje przyczynę działania siły tarcia i wyjaśnia, od czego zależy jej wartość</li> <li>stosuje pojęcie siły tarcia jako działania skierowanego (wektor); wskazuje wartość, kierunek i zwrot siły tarcia</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><sup>R</sup>wyznacza i rysuje siłę wypadkową sił o różnych kierunkach</li> <li><sup>R</sup>podaje wzór na obliczanie siły tarcia</li> <li>analizuje opór powietrza podczas ruchu spadochroniarza</li> <li>planuje i przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> <li>w celu zilustrowania I zasady dynamiki,</li> <li>w celu zilustrowania II zasady dynamiki,</li> <li>w celu zilustrowania III zasady dynamiki;</li> </ul> </li> <li>opisuje ich przebieg, formułuje wnioski</li> <li>analizuje wyniki przeprowadzonych doświadczeń (oblicza przyspieszenia ze wzoru na drogę w ruchu jednostajnie przyspieszonym i zapisuje wyniki zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla przebiegu doświadczeń)</li> <li>rozwiązuje bardziej złożone zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału: <i>Dynamika</i> (z wykorzystaniem: pierwszej zasady dynamiki Newtona, związku między</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje nietypowe złożone zadania, (problemy) dotyczące treści rozdziału: <i>Dynamika</i> (stosując do obliczeń związek między siłą i masą a przyspieszeniem oraz związek: <math>\Delta v = a \cdot \Delta t</math>)</li> <li>posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących przykładów wykorzystania zasady odrzutu w przyrodzie i technice</li> </ul>

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
<p>proporcjonalnością prostą</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> <li>– badanie spadania ciał,</li> <li>– badanie wzajemnego oddziaływania ciał</li> <li>– badanie, od czego zależy tarcie,</li> </ul> </li> </ul> <p>korzystając z opisów doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa; zapisuje wyniki i formułuje wnioski</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mili-, centy-, kilo-, mega-)</li> <li>wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje i rysuje siły działające na ciało wprawiane w ruch (lub poruszające się) oraz wyznacza i rysuje siłę wypadkową</li> <li>opisuje znaczenie tarcia w życiu codziennym; wyjaśnia na przykładach, kiedy tarcie i inne opory ruchu są pożyteczne, a kiedy niepożądane oraz wymienia sposoby zmniejszania lub zwiększania oporów ruchu (tarcia)</li> <li>stosuje do obliczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– związek między siłą i masą a przyspieszeniem,</li> <li>– związek między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym;</li> </ul> </li> <li>oblicza i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych</li> <li>przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> <li>– badanie bezwładności ciał,</li> <li>– badanie ruchu ciała pod wpływem działania sił, które się nie równoważą,</li> <li>– demonstracja zjawiska odrzutu,</li> </ul> </li> </ul> <p>korzystając z opisów doświadczeń i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; zapisuje wyniki pomiarów wraz z ich jednostkami oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności, analizuje je i formułuje wnioski</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje proste (typowe) zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału: <i>Dynamika</i> (z wykorzystaniem: pierwszej zasady dynamiki Newtona, związku między siłą i masą a przyspieszeniem oraz zadania dotyczące swobodnego spadania ciał, wzajemnego oddziaływania ciał i występowania oporów ruchu)</li> </ul>	<p>siłą i masą a przyspieszeniem i związku przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem, w którym ta zmiana nastąpiła () oraz dotyczące: swobodnego spadania ciał, wzajemnego oddziaływania ciał, występowania oporów ruchu)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących: bezwładności ciał, spadania ciał, występowania oporów ruchu, a w szczególności tekstu: <i>Czy opór powietrza zawsze przeszkadza sportowcom</i></li> </ul>	
<b>VI. PRACA, MOC, ENERGIA</b>			
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się pojęciem energii, podaje przykłady różnych jej form</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się pojęciem pracy mechanicznej wraz z jej jednostką w układzie SI; wyjaśnia, kiedy</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia kiedy, mimo działającej na ciało siły, praca jest równa zero; wskazuje odpowiednie</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><sup>R</sup>wykazuje, że praca wykonana podczas zmiany prędkości ciała jest równa zmianie</li> </ul>

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
<ul style="list-style-type: none"> <li>• odróżnia pracę w sensie fizycznym od pracy w języku potocznym; wskazuje przykłady wykonania pracy mechanicznej w otaczającej rzeczywistości</li> <li>• podaje wzór na obliczanie pracy, gdy kierunek działającej na ciało siły jest zgodny z kierunkiem jego ruchu</li> <li>• rozróżnia pojęcia: praca i moc; odróżnia moc w sensie fizycznym od mocy w języku potocznym; wskazuje odpowiednie przykłady w otaczającej rzeczywistości</li> <li>• podaje i opisuje wzór na obliczanie mocy (iloraz pracy i czasu, w którym praca została wykonana)</li> <li>• rozróżnia pojęcia: praca i energia; wyjaśnia co rozumiemy przez pojęcie energii oraz kiedy ciało zyskuje energię, a kiedy ją traci; wskazuje odpowiednie przykłady w otaczającej rzeczywistości</li> <li>• posługuje się pojęciem energii potencjalnej grawitacji (ciężkości) i potencjalnej sprężystości wraz z ich jednostką w układzie SI</li> <li>• posługuje się pojęciami siły ciężkości i siły sprężystości</li> <li>• posługuje się pojęciem energii kinetycznej; wskazuje przykłady ciał posiadających energię kinetyczną w otaczającej rzeczywistości</li> <li>• wymienia rodzaje energii mechanicznej;</li> <li>• wskazuje przykłady przemian energii mechanicznej w otaczającej rzeczywistości</li> <li>• posługuje się pojęciem energii mechanicznej jako sumy energii kinetycznej i potencjalnej; podaje zasadę zachowania energii mechanicznej</li> <li>• doświadczalnie bada, od czego zależy energia potencjalna ciężkości, korzystając z opisu</li> </ul>	<p>została wykonana praca 1 J</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się pojęciem oporów ruchu</li> <li>• posługuje się pojęciem mocy wraz z jej jednostką w układzie SI; wyjaśnia, kiedy urządzenie ma moc 1 W; porównuje moce różnych urządzeń</li> <li>• wyjaśnia, kiedy ciało ma energię potencjalną grawitacji, a kiedy ma energię potencjalną sprężystości; opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii</li> <li>• opisuje przemiany energii ciała podniesionego na pewną wysokość, a następnie upuszczonego</li> <li>• wykorzystuje zasadę zachowania energii do opisu zjawisk</li> <li>• podaje i opisuje zależność przyrostu energii potencjalnej grawitacji ciała od jego masy i wysokości, na jaką ciało zostało podniesione (<math>\Delta E = m \cdot g \cdot h</math>)</li> <li>• opisuje i wykorzystuje zależność energii kinetycznej ciała od jego masy i prędkości; podaje wzór na energię kinetyczną i stosuje go do obliczeń</li> <li>• opisuje związek pracy wykonanej podczas zmiany prędkości ciała ze zmianą energii kinetycznej ciała (opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii); wyznacza zmianę energii kinetycznej</li> <li>• wykorzystuje zasadę zachowania energii</li> <li>• do opisu zjawisk oraz wskazuje ich przykłady w otaczającej rzeczywistości</li> <li>• stosuje do obliczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– związek pracy z siłą i drogą, na jakiej została wykonana,</li> <li>– związek mocy z pracą i czasem, w którym została wykonana,</li> <li>– związek wykonanej pracy ze zmianą energii oraz wzory na energię potencjalną grawitacji</li> </ul> </li> </ul>	<p>przykłady w otaczającej rzeczywistości</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <sup>R</sup>wyjaśnia sposób obliczania pracy, gdy kierunek działającej na ciało siły nie jest zgodny z kierunkiem jego ruchu</li> <li>• <sup>R</sup>wyjaśnia, co to jest koń mechaniczny (1 KM)</li> <li>• podaje, opisuje i stosuje wzór na obliczanie mocy chwilowej (<math>P = F \cdot v</math>)</li> <li>• wyznacza zmianę energii potencjalnej grawitacji ciała podczas zmiany jego wysokości (wyprowadza wzór)</li> <li>• wyjaśnia, jaki układ nazywa się układem izolowanym; podaje zasadę zachowania energii</li> <li>• planuje i przeprowadza doświadczenia związane z badaniem, od czego zależy energia potencjalna sprężystości i energia kinetyczna; opisuje ich przebieg i wyniki, formułuje wnioski</li> <li>• rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone (w tym umiarkowanie trudne zadania obliczeniowe) dotyczące treści rozdziału: <i>Praca, moc, energia</i> (z wykorzystaniem: związku pracy z siłą i drogą, na jakiej została wykonana, związku mocy z pracą i czasem, w którym została wykonana, związku wykonanej pracy ze zmianą energii, zasady zachowania energii mechanicznej oraz wzorów na energię potencjalną grawitacji i energię kinetyczną)</li> <li>• posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących: energii i pracy, mocy różnych urządzeń, energii potencjalnej i kinetycznej oraz zasady zachowania energii mechanicznej</li> </ul>	<p>jego energii kinetycznej (wyprowadza wzór)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe: <ul style="list-style-type: none"> <li>– dotyczące energii i pracy (wykorzystuje <sup>R</sup>geometryczną interpretację pracy) oraz mocy;</li> <li>– z wykorzystaniem zasady zachowania energii mechanicznej oraz wzorów na energię potencjalną grawitacji i energię kinetyczną;</li> </ul> </li> <li>szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i na tej podstawie ocenia wyniki obliczeń</li> <li>• rozwiązuje nietypowe zadania (problemy) dotyczące treści rozdziału: <i>Praca, moc, energia</i></li> <li>• realizuje projekt: <i>Statek parowy</i> (lub inny związany z treściami rozdziału: <i>Praca, moc, energia</i>)</li> </ul>

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
<p>doświadczenia i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; opisuje wyniki i formułuje wnioski</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przelicza wielokrotności i podwielokrotności oraz jednostki czasu</li> <li>• wyodrębnia z prostych tekstów i rysunków informacje kluczowe</li> </ul>	<p>i energię kinetyczną,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– zasadę zachowania energii mechanicznej,</li> <li>– związek między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym;</li> </ul> <p>wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje proste (typowe) zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału: <i>Praca, moc, energia</i> (z wykorzystaniem: związku pracy z siłą i drogą, na jakiej została wykonana, związku mocy z pracą i czasem, w którym została wykonana, związku wykonanej pracy ze zmianą energii, wzorów na energię potencjalną grawitacji i energię kinetyczną oraz zasady zachowania energii mechanicznej)</li> <li>• wyodrębnia z tekstów, tabel i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu</li> </ul>		

#### VII. TERMODYNAMIKA

<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się pojęciem energii kinetycznej; opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii</li> <li>• posługuje się pojęciem temperatury</li> <li>• podaje przykłady zmiany energii wewnętrznej spowodowanej wykonaniem pracy lub przepływem ciepła w otaczającej rzeczywistości</li> <li>• podaje warunek i kierunek przepływu ciepła; stwierdza, że ciała o równej temperaturze pozostają w stanie równowagi termicznej</li> <li>• rozróżnia materiały o różnym przewodnictwie; wskazuje przykłady w otaczającej rzeczywistości</li> <li>• wymienia sposoby przekazywania energii w postaci ciepła; wskazuje odpowiednie przykłady w otaczającej rzeczywistości</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykonuje doświadczenie modelowe (ilustracja zmiany zachowania się cząsteczek ciała stałego w wyniku wykonania nad nim pracy), korzystając z jego opisu; opisuje wyniki doświadczenia</li> <li>• posługuje się pojęciem energii wewnętrznej; określa jej związek z liczbą cząsteczek, z których zbudowane jest ciało; podaje jednostkę energii wewnętrznej w układzie SI</li> <li>• wykazuje, że energię układu (energii wewnętrznej) można zmienić, wykonując nad nim pracę</li> <li>• określa temperaturę ciała jako miarę średniej energii kinetycznej cząsteczek, z których ciało jest zbudowane</li> <li>• analizuje jakościowo związek między</li> <li>• temperaturą a średnią energią kinetyczną (ruchu chaotycznego) cząsteczek</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia wyniki doświadczenia modelowego (ilustracja zmiany zachowania się cząsteczek ciała stałego w wyniku wykonania nad nim pracy)</li> <li>• wyjaśnia związek między energią kinetyczną cząsteczek i temperaturą</li> <li>• <sup>R</sup>opisuje możliwość wykonania pracy kosztem energii wewnętrznej; podaje przykłady praktycznego wykorzystania tego procesu</li> <li>• wyjaśnia przepływ ciepła w zjawisku przewodnictwa cieplnego oraz rolę izolacji cieplnej</li> <li>• uzasadnia, odwołując się do wyników doświadczenia, że przyrost temperatury ciała jest wprost proporcjonalny do ilości pobranego przez ciało ciepła oraz, że ilość pobranego</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• projektuje i przeprowadza doświadczenie w celu wyznaczenia ciepła właściwego dowolnego ciała; opisuje je i ocenia</li> <li>• <sup>R</sup>sporządza i analizuje wykres zależności temperatury od czasu ogrzewania lub oziębiania dla zjawiska topnienia lub krzepnięcia na podstawie danych (opisuje osie układu współrzędnych, uwzględni niepewności pomiarów)</li> <li>• rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe związane ze zmianą energii wewnętrznej oraz z wykorzystaniem pojęcia ciepła właściwego; szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i na tej podstawie ocenia wyniki obliczeń</li> <li>• rozwiązuje nietypowe zadania (problemy)</li> </ul>
---	--	---	--

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
<ul style="list-style-type: none"> <li>• informuje o przekazywaniu ciepła przez promieniowanie; wykonuje i opisuje doświadczenie ilustrujące ten sposób przekazywania ciepła</li> <li>• posługuje się tabelami wielkości fizycznych w celu odszukania ciepła właściwego; porównuje wartości ciepła właściwego różnych substancji</li> <li>• rozróżnia i nazywa zmiany stanów skupienia: topnienie, krzepnięcie, parowanie, skraplanie, sublimację, resublimację oraz wskazuje przykłady tych zjawisk w otaczającej rzeczywistości</li> <li>• posługuje się tabelami wielkości fizycznych w celu odszukania temperatury topnienia i temperatury wrzenia oraz <math>c_p</math> ciepła topnienia i <math>c_p</math> ciepła parowania; porównuje te wartości dla różnych substancji</li> <li>• doświadczalnie demonstruje zjawisko topnienia</li> <li>• wyjaśnia, od czego zależy szybkość parowania</li> <li>• posługuje się pojęciem temperatury wrzenia</li> <li>• przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> <li>– obserwacja zmian temperatury ciał w wyniku wykonania nad nimi pracy lub ogrzania,</li> <li>– badanie zjawiska przewodnictwa cieplnego,</li> <li>– obserwacja zjawiska konwekcji,</li> <li>– obserwacja zmian stanu skupienia wody,</li> <li>– obserwacja topnienia substancji,</li> </ul> </li> <li>korzystając z opisów doświadczeń i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; zapisuje wyniki obserwacji i formułuje wnioski</li> <li>• rozwiązuje proste, nieobliczeniowe zadania dotyczące treści rozdziału: <i>Termodynamika</i> –</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się skalami temperatur (Celsjusza, Kelvina, Fahrenheita); wskazuje jednostkę temperatury w układzie SI; podaje temperaturę zera bezwzględnego</li> <li>• przelicza temperaturę w skali Celsjusza na temperaturę w skali Kelvina i odwrotnie</li> <li>• posługuje się pojęciem przepływu ciepła jako przekazywaniem energii w postaci ciepła oraz jednostką ciepła w układzie SI</li> <li>• wykazuje, że nie następuje przekazywanie energii w postaci ciepła (wymiana ciepła) między ciałami o tej samej temperaturze</li> <li>• wykazuje, że energię układu (energii wewnętrzną) można zmienić</li> <li>• , wykonując nad nim pracę lub przekazując energię w postaci ciepła</li> <li>• analizuje jakościowo zmiany energii wewnętrznej spowodowane wykonaniem pracy i przepływem ciepła</li> <li>• podaje treść pierwszej zasady termodynamiki (<math>\Delta U = Q + W</math>)</li> <li>• doświadczalnie bada zjawisko przewodnictwa cieplnego i określa, który z badanych materiałów jest lepszym przewodnikiem ciepła (planuje, przeprowadza i opisuje doświadczenie)</li> <li>• opisuje zjawisko przewodnictwa cieplnego oraz rolę izolacji cieplnej</li> <li>• opisuje ruch cieczy i gazów w zjawisku konwekcji</li> <li>• stwierdza, że przyrost temperatury ciała jest wprost proporcjonalny do ilości pobranego przez ciało ciepła oraz, że ilość pobranego przez ciało ciepła do uzyskania danego przyrostu temperatury jest wprost proporcjonalna do masy ciała</li> <li>• wyjaśnia, co określa ciepło właściwe; posługuje się pojęciem ciepła właściwego wraz z jego jednostką w układzie SI</li> <li>• podaje i opisuje wzór na obliczanie ciepła</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przez ciało ciepła do uzyskania danego przyrostu temperatury jest wprost proporcjonalna do masy ciała</li> <li>• wyprowadza wzór potrzebny do wyznaczenia ciepła właściwego wody z użyciem czajnika elektrycznego lub grzałki o znanej mocy</li> <li>• <math>^R</math>rysuje wykres zależności temperatury od czasu ogrzewania lub oziębiania odpowiednio dla zjawiska topnienia lub krzepnięcia na podstawie danych</li> <li>• <math>^R</math>posługuje się pojęciem ciepła topnienia wraz z jednostką w układzie SI; podaje wzór na ciepło topnienia</li> <li>• wyjaśnia, co dzieje się z energią pobieraną (lub oddawaną) przez mieszaninę substancji w stanie stałym i ciekłym (np. wody i lodu) podczas topnienia (lub krzepnięcia) w stałej temperaturze</li> <li>• <math>^R</math>posługuje się pojęciem ciepła parowania wraz z jednostką w układzie SI; podaje wzór na ciepło parowania</li> <li>• <math>^R</math>wyjaśnia zależność temperatury wrzenia od ciśnienia</li> <li>• przeprowadza doświadczenie ilustrujące wykonanie pracy przez rozprężający się gaz, korzystając z opisu doświadczenia i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; analizuje wyniki doświadczenia i formułuje wnioski</li> <li>• planuje i przeprowadza doświadczenie w celu wykazania, że do uzyskania jednakowego przyrostu temperatury różnych substancji o tej samej masie potrzebna jest inna ilość ciepła; opisuje przebieg doświadczenia i ocenia je</li> <li>• rozwiązuje bardziej złożone zadania lub problemy (w tym umiarkowanie trudne zadania obliczeniowe) dotyczące treści rozdziału:</li> </ul>	<p>dotyczące treści rozdziału: <i>Termodynamika</i></p>

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
<p>związane z energią wewnętrzną i zmianami stanów skupienia ciał: topnieniem lub krzepnięciem, parowaniem (wrzeniem) lub skraplaniem</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przelicza wielokrotności i podwielokrotności oraz jednostki czasu</li> <li>• wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe</li> </ul>	<p>właściwego()</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, jak obliczyć ilość ciepła pobranego (oddanego) przez ciało podczas ogrzewania (oziębienia); podaje wzór <math>Q = c \cdot m \cdot \Delta T</math></li> <li>• doświadczalnie wyznacza ciepło właściwe wody z użyciem czajnika elektrycznego lub grzałki o znanej mocy, termometru, cylindra miarowego lub wagi (zapisuje wyniki pomiarów wraz z ich jednostkami oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności; oblicza i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiarów, ocenia wynik)</li> <li>• opisuje jakościowo zmiany stanów skupienia: topnienie, krzepnięcie, parowanie, skraplanie, sublimację, resublimację</li> <li>• analizuje zjawiska: topnienia i krzepnięcia, sublimacji i resublimacji, wrzenia i skraplania jako procesy, w których dostarczanie energii w postaci ciepła nie powoduje zmiany temperatury</li> <li>• wyznacza temperaturę: <ul style="list-style-type: none"> <li>– topnienia wybranej substancji (mierzy czas i temperaturę, zapisuje wyniki pomiarów wraz z ich jednostkami i z uwzględnieniem informacji o niepewności),</li> <li>– wrzenia wybranej substancji, np. wody</li> </ul> </li> <li>• porównuje topnienie kryształów i ciał bezpostaciowych</li> <li>• na schematycznym rysunku (wykresie) ilustruje zmiany temperatury w procesie topnienia dla ciał krystalicznych i bezpostaciowych</li> <li>• doświadczalnie demonstruje zjawiska wrzenia i skraplania</li> <li>• przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> <li>– badanie, od czego zależy szybkość</li> </ul> </li> </ul>	<p><i>Termodynamika</i> (związane z energią wewnętrzną i temperaturą, zmianami stanu skupienia ciał, wykorzystaniem pojęcia ciepła właściwego i zależności oraz wzorów na <sup>R</sup>ciepło topnienia i <sup>R</sup>ciepło parowania)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących: <ul style="list-style-type: none"> <li>– energii wewnętrznej i temperatury,</li> <li>– wykorzystania (w przyrodzie i w życiu codziennym) przewodnictwa cieplnego (przewodników i izolatorów ciepła),</li> <li>– zjawiska konwekcji (np. prądy konwekcyjne),</li> <li>– promieniowania słonecznego (np. kolektory słoneczne),</li> <li>– pojęcia ciepła właściwego (np. znaczenia dużej wartości ciepła właściwego wody i jego związku z klimatem),</li> <li>– zmian stanu skupienia ciał,</li> </ul> </li> </ul> <p>a szczególności tekstu: <i>Dom pasywny, czyli jak zaoszczędzić na ogrzewaniu i klimatyzacji</i> (lub innego tekstu związanego z treściami rozdziału: <i>Termodynamika</i>)</p>	

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
	<p>parowania,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– obserwacja wrzenia,</li> </ul> <p>korzystając z opisów doświadczeń i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; zapisuje wyniki i formułuje wnioski</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje proste zadania (w tym obliczeniowe) lub problemy dotyczące treści rozdziału: <i>Termodynamika</i> (związane z energią wewnętrzną i temperaturą, przepływem ciepła oraz z wykorzystaniem: związków <math>\Delta E = W</math> i <math>\Delta E_w = W</math>, zależności <math>Q = c \cdot m \cdot \Delta T</math> oraz wzorów na <sup>R</sup>ciepło topnienia i <sup>R</sup>ciepło parowania); wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności danych</li> <li>• wyodrębnia z tekstów, tabel i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu</li> </ul>		



• **Szczegółowe wymagania na poszczególne oceny w klasie 8**

Symbolem<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 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>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 ładunku elementarnego; stosuje jednostkę ładunku (1 C)</li> <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</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} \text{ e}</math>)</li> <li><sup>R</sup>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 elektrony są związane z atomami; na tej podstawie uzasadnia podział substancji na przewodniki i izolatory</li> <li>wyjaśnia wyniki obserwacji przewodzących doświadczeń związanych z elektryzowaniem</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><sup>R</sup>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>

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
	<p>rzeczywistości</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje zasadę zachowania ładunku elektrycznego</li> <li>• opisuje budowę oraz zasadę działania elektroskopu; postępuje 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 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)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje proste zadania dotyczące treści rozdziału <i>Elektrostatyka</i></li> </ul>	<p>przewodników; uzasadnia na przykładach, że przewodnik można naelektryzować wtedy, gdy odizoluje się go od ziemi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, na czym polega uziemienie ciała naelektryzowanego i zubożenie zgromadzonego na nim ładunku elektrycznego</li> <li>• opisuje działanie i zastosowanie pioruno-chronu</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 treści rozdziału <i>Elektrostatyka</i></li> <li>• postępuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału <i>Elektrostatyka</i> (w szczególności tekstu: <i>Gdzie wykorzystuje się elektryzowanie ciał</i>)</li> </ul>	
<b>II. PRĄD 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>• postępuje się pojęciem</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• postępuje się pojęciem napięcia elektrycznego jako wielkości określającej ilość energii potrzebnej do przeniesienia jednostkowego ładunku w obwodzie;</li> <li>• opisuje przepływ prądu w obwodach jako ruch elektronów swobodnych albo jonów</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje oddziaływania elektrostatyczne i grawitacyjne</li> <li>• <sup>R</sup>porównuje ruch swobodnych elektronów w przewodniku z ruchem elektronów wtedy, gdy do końców przewodnika podłączymy źródło napięcia</li> <li>• <sup>R</sup>rozróżnia węzły i gałęzie; wskazuje je w obwodzie</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <sup>R</sup>projektuje i przeprowadza doświadczenie (inne niż opisane w podręczniku) wykazujące zależność; krytycznie ocenia jego wynik; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego wyniku; formułuje wnioski</li> </ul>

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
<p>natężenia prądu wraz z jego jednostką (1 A)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• postępuje się pojęciem obwodu elektrycznego; podaje warunki przepływu prądu elektrycznego w obwodzie elektrycznym</li> <li>• wymienia elementy prostego obwo-du 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 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 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 rosnącą bądź malejącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie</li> </ul>	<p>w przewodnikach</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje w obliczeniach związek między natężeniem prądu a ładunkiem i czasem jego przepływu przez poprzeczny przekrój 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; postępuje się symbolami graficznymi tych elementów</li> <li>• postępuje 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>• postępuje 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>• postępuje się pojęciem mocy znamionowej; analizuje i porównuje dane na tabliczkach znamionowych różnych urządzeń elektrycznych</li> <li>• 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</li> <li>• opisuje skutki działania prądu na organizm człowieka i inne organizmy żywe; wskazuje zagrożenia porażeniem prądem elektrycznym; podaje podstawowe zasady udzie-</li> </ul>	<p>elektrycznym</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• doświadczalnie wyznacza opór przewodnika przez pomiary napięcia na jego końcach oraz natężenia płynącego przezeń prądu; zapisuje wyniki pomiarów wraz z ich jednostkami, z uwzględnieniem informacji o niepewności; przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiarów</li> <li>•<sup>R</sup>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>•<sup>R</sup>postępuje 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>•<sup>R</sup>opisuje zależność napięcia od czasu w przewodach doprowadzających prąd do mieszkań; postępuje się pojęciem napięcia skutecznego; wyjaśnia rolę zasilaczy</li> <li>• stwierdza, że elektrownie wytwarzają prąd przemienny, który do mieszkań jest dostarczany pod napięciem 230 V</li> <li>• rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone, dotyczące treści rozdziału <i>Prąd elektryczny</i></li> <li>• postępuje 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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sporządza wykres zależności natężenia prądu od przyłożonego napięcia <math>I(U)</math></li> <li>•<sup>R</sup>ilustruje na wykresie zależność napięcia od czasu w przewodach doprowadzających prąd do mieszkań</li> <li>• rozwiązuje zadania złożone, nietypowe (lub problemy) dotyczące treści rozdziału <i>Prąd elektryczny</i> (w tym związane z obliczaniem kosztów zużycia energii elektrycznej)</li> <li>• realizuje własny projekt związany z treścią rozdziału <i>Prąd elektryczny</i> (inny niż opisany w podręczniku)</li> </ul>

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
<p>wykresu</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>	<p>lania pierwszej pomocy</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 (żarówka), amperomierza i woltomierza,</li> <li>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,</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 (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)</li> </ul> </li> <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</li> </ul>		

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
	znaczących wynikającej z danych)		
<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 prostoliniowego przewodnika z prądem</li> <li>posługuje się pojęciem zwojnicy; 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>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); posługuje 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 magnesu</li> <li>podaje przykłady wykorzystania oddziaływania magnesów na materiały magnetyczne</li> <li>opisuje właściwości ferromagnetyków; podaje przykłady ferromagnetyków</li> <li>opisuje doświadczenie Oersteda; 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 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:</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje oddziaływania elektrostatyczne i magnetyczne</li> <li>wyjaśnia, na czym polega namagnesowanie ferromagnetyku; posługuje się pojęciem domen magnetycznych</li> <li>stwierdza, że linie, wzdłuż których igła kompasu lub opiłki układają się wokół prostoliniowego przewodnika z prądem, mają kształt współśrodkowych okręgów</li> <li>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</li> <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> </ul> </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> <li>rozwiązuje zadania złożone, nietypowe (lub problemy) dotyczące treści rozdziału <i>Magnetyzm</i> (w tym związane z analizą schematów urządzeń zawierających elektromagnesy)</li> <li>realizuje własny projekt związany z treścią rozdziału <i>Magnetyzm</i></li> </ul>

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
	<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 prostoliniowego przewodnika z prądem,</li> <li>- bada oddziaływania magnesów trwałych 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> <p>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</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału <i>Magnetyzm</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- demonstrować zasadę działania silnika elektrycznego prądu stałego, 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 zastosowania</i> zamieszczonego w podręczniku)</li> </ul>	
<b>IV. DRGANIA I FALE</b>			
<p>Uczeń:</p> <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> <li>• posługuje się pojęciami okresu i 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; posługuje się pojęciami: amplitudy, okresu, częstotliwości i długości fali do opisu fal; podaje przykłady fal mechanicznych w otaczającej rzeczywistości</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje ruch drgający (drgania) ciała pod wpływem siły sprężystości; wskazuje położenie równowagi i amplitudę drgań</li> <li>• posługuje się pojęciem częstotliwości jako liczbą pełnych drgań (wahnięć) wykonanych w jednostce czasu (s) i na tej podstawie określa jej jednostkę (Hz); stosuje w obliczeniach związek między częstotliwością a okresem drgań (s)</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 zależność okresu drgań ciężarka od jego masy (korzystając z opisu doświadczeń); wskazuje czynniki</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje 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 drganiami ciał</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 wybranym instrumencie muzycznym</li> <li>• podaje wzór na natężenie fali oraz jednostkę natężenia fali</li> <li>• analizuje oscylogramy różnych dźwięków</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 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 (lub problemy), dotyczące 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
<ul style="list-style-type: none"> <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, prędkością, częstotliwością i okresem fali, jak w przypadku fal mechanicznych; porównuje wartości prędkości fal dźwiękowych w różnych ośrodkach, korzystając z tabeli tych wartości</li> <li>• wymienia rodzaje fal elektromagnetycznych: radiowe, mikrofałe, 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 ciężar-ka zawieszona 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,</li> </ul> </li> </ul> <p>korzystając z ich opisów; opisuje przebieg przeprowadzonego doświadczenia, przedstawia wyniki i formułuje wnioski</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyodrębnia z tekstów, tabel</li> </ul>	<p>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>• posługuje się pojęciem prędkości rozchodzenia się fali; opisuje związek między prędkością, długością i częstotliwością (lub okresem) fali: (lub )</li> <li>• stosuje w obliczeniach związku 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 związek między energią fali a amplitudą fali</li> <li>• opisuje jakościowo związku między wysokością dźwięku a częstotliwością fali i między natężeniem dźwięku (głośnością) a energią fali</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <sup>R</sup>posługuje się pojęciem poziomu natężenia dźwięku wraz z jego jednostką (1 dB); określa progi słyszalności i bólu oraz poziom natężenia hałasu szkodliwego dla zdrowia</li> <li>• <sup>R</sup>wyjaśnia 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>• posługuje 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>i ilustracji informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu; rozpoznaje zależność rosnącą i malejącą na podstawie danych z tabeli</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa</li> <li>rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału <i>Drgania i fale</i></li> </ul>	<p>i amplitudą fali</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 oraz prąd, którego natężenie zmienia się w czasie</li> <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> <li>ilustruje prostoliniowe rozchodzenie się światła w ośrodku jednorodnym; podaje przykłady prostoliniowego biegu promieni światła w otaczającej rzeczywistości</li> <li>opisuje mechanizm powstawania cienia</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 wartość prędkości światła w próżni</li> <li>przedstawia na schematycznym rysunku powstawanie cienia i półcienia</li> <li>opisuje zjawiska zaćmienia Słońca i Księżycy</li> <li>posługuje się pojęciami: kąta padania, kąta odbicia i normalnej do opisu zjawiska odbicia światła od</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje prędkość światła jako maksymalną prędkość przepływu informacji; porównuje wartości prędkości światła w różnych ośrodkach przezroczystych</li> <li>wyjaśnia mechanizm zjawisk zaćmienia Słońca i Księżycy, korzystając ze schematycznych rysunków przedstawiających te zjawiska</li> <li>projektuje i przeprowadza doświadczenie potwierdzające równość</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> <li>rozwiązuje zadania złożone, nietypowe (lub problemy), dotyczące treści rozdziału <i>Optyka</i></li> <li>realizuje własny projekt związany z treścią rozdziału <i>Optyka</i></li> </ul>



Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
<p>i półcienia jako konsekwencje prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym; podaje przykłady powstawania cienia i półcienia w otaczającej rzeczywistości</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje zjawiska odbicia i rozproszenia światła; podaje przykłady odbicia i rozproszenia światła w otaczającej rzeczywistości</li> <li>• rozróżnia zwierciadła płaskie i sferyczne (wklęsłe i wypukłe); podaje przykłady zwierciadeł w otaczającej rzeczywistości</li> <li>• posługuje się pojęciami osi optycznej i promienia krzywizny zwierciadła; wymienia cechy obrazów wytworzonych przez zwierciadła (pozorne lub rzeczywiste, proste lub odwrócone, powiększone, pomniejszone lub tej samej wielkości co przedmiot)</li> <li>• rozróżnia obrazy: rzeczywisty, pozorny, prosty, odwrócony, powiększony, pomniejszony, tej samej wielkości co przedmiot</li> <li>• opisuje światło lasera jako jedno-barwne i ilustruje to brakiem rozszczepienia w pryzmacie; porównuje przejście światła jednobarwnego 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 rzeczywistości oraz przykłady ich wykorzystania</li> <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</li> </ul>	<p>powierzchni płaskiej; opisuje związek między kątem padania a kątem odbicia; podaje i stosuje prawo odbicia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje zjawisko odbicia światła od powierzchni chropowatej</li> <li>• 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</li> <li>• 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</li> <li>• opisuje skupianie się promieni w zwierciadle wklęsłym; posługuje się pojęciami ogniska i ogniskowej zwierciadła</li> <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</li> </ul>	<p>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 promieni odbitych od zwierciadła wypukłego; posługuje się pojęciem ogniska pozornego zwierciadła wypukłego</li> <li>• podaje i stosuje związek ogniskowej z promieniem krzywizny (w przybliżeniu); wyjaśnia i stosuje odwracalność biegu promieni świetlnych (stwierdza np., że promienie wychodzące z ogniska po odbiciu od zwierciadła tworzą wiązkę promieni równoległych do osi optycznej)</li> <li>• przewiduje rodzaj i położenie obrazu wytwarzanego przez zwierciadła sferyczne w zależności od odległości przedmiotu od zwierciadła</li> <li>• posługuje się pojęciem powiększenia obrazu jako ilorazu odległości obrazu od zwierciadła i odległości przedmiotu od zwierciadła; podaje i stosuje wzory na powiększenie obrazu (np.: <math>i</math>); wyjaśnia, kiedy: <math>p &lt; 1</math>, <math>p = 1</math>, <math>p &gt; 1</math></li> <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> </ul>	

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
<p>i wysokości przedmiotu</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>– bada 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,</li> </ul> </li> <li>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</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>	<p>optycznej przechodzących przez soczewki skupiającą i rozpraszającą, posługując się pojęciami ogniska i ogniskowej; rozróżnia ogniska rzeczywiste i pozorne</p> <ul style="list-style-type: none"> <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; posługuje się pojęciem akomodacji oka</li> <li>• posługuje 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 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> </ul> </li> </ul> <p>przestrzegając zasad bezpieczeństwa; wskazuje rolę</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje zjawisko powstawania tęczy</li> <li>• <sup>R</sup>posługuje się pojęciem zdolności skupiającej soczewki wraz z jej jednostką (1 D)</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>i</math>);</li> </ul> <p>stwierdza, kiedy: <math>p &lt; 1</math>, <math>p = 1</math>, <math>p &gt; 1</math>;</p> <p>porównuje obrazy w zależności od odległości przedmiotu od soczewki skupiającej i rodzaju soczewki</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przewiduje rodzaj i położenie obrazu wytworzonego przez soczewki w zależności od odległości przedmiotu od soczewki, znając położenie ogniska (i odwrotnie)</li> <li>• <sup>R</sup>posługuje się pojęciami astygmatyzmu i daltonizmu</li> <li>• rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone dotyczące treści rozdziału <i>Optyka</i></li> <li>• posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału <i>Optyka</i> (w tym tekstu: <i>Zastosowanie prawa odbicia i prawa załamania światła</i> zamieszczonego w podręczniku)</li> </ul>	

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
	<p>użytych przyrządów oraz czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń; formułuje wnioski na podstawie tych wyników</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału <i>Optyka</i></li></ul>		

**Sposoby sprawdzania osiągnięć edukacyjnych ucznia:**

Osiągnięcia edukacyjne ucznia są sprawdzane:

1. ustnie (waga 0,2),
2. pisemnie (waga 0,5),
3. praktycznie, tzn. w trakcie wykonywania doświadczeń (waga 0,3).

**Ocena klasyfikacyjna jest średnią ważoną ocen cząstkowych.**

Na ocenę klasyfikacyjną mają wpływ również: aktywność na lekcji i zaangażowanie w naukę. Czynniki te w szczególności są brane pod uwagę, gdy ocena jest pośrednia, np. 4,5.

**Warunki i tryb uzyskania wyższej niż przewidywana oceny klasyfikacyjnej**

**Zgodne z zapisami w statucie szkoły.**