

## Wymagania edukacyjne na poszczególne oceny z fizyki dla klasy 7

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

dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry	celujący
<b>I. PIERWSZE SPOTKANIE Z FIZYKĄ</b>				
<b>T: Czym zajmuje się fizyka</b>				
<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>• rozróżnia pojęcia: ciało fizyczne i substancja oraz podaje odpowiednie przykłady</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> </ul>	<p>Uczeń rozwiązuje zadania dotyczące tematu.</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady osiągnięć fizyków cennych dla rozwoju cywilizacji (współczesnej techniki i technologii)</li> </ul>	<p>Uczeń rozwiązuje nietypowe zadania (lub problemy) dotyczące tematu.</p>
<b>T: Wielkość fizyczne, jednostki i pomiary</b>				
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przelicza jednostki czasu</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, co to są wielkości</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady wielkości</li> </ul>	<p>Uczeń rozwiązuje złożone, typowe zadania dotyczące tematu.</p>	<p>Uczeń rozwiązuje nietypowe zadania (lub problemy) dotyczące</p>

dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry	celujący
<p>(sekunda, minuta, godzina)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wybiera właściwe przyrządy pomiarowe (np. do pomiaru długości, czasu)</li> <li>oblicza wartość średnią wyników pomiaru (np. długości, czasu)</li> </ul>	<p>fizyczne i na czym polegają pomiary wielkości fizycznych; rozróżnia pojęcia wielkość fizyczna i jednostka danej wielkości</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje układ jednostek SI</li> <li>przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mikro-, mili-, centy-, hekto-, kilo-, mega-)</li> </ul>	<p>fizycznych wraz z ich jednostkami w układzie SI; zapisuje podstawowe wielkości fizyczne (posługując się odpowiednimi symbolami) wraz z jednostkami (długość, masa, temperatura, czas)</p>		tematu.
<b>T: Jak przeprowadzać doświadczenie</b>				
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyodrębnia z tekstów, tabel i rysunków informacje kluczowe</li> <li>przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń</li> <li>wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego problemu</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozróżnia pojęcia: obserwacja, pomiar, doświadczenie</li> <li>rozróżnia pojęcia: obserwacja, pomiar, doświadczenie</li> <li>przeprowadza wybrane pomiary i doświadczenia, korzystając z ich opisów (np. pomiar długości ołówka, czasu staczenia się 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</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <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> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza niepewność pomiarową przy pomiarach wielokrotnych</li> <li>opisuje przebieg przeprowadzonego doświadczenia (wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania, wskazuje rolę użytych przyrządów, ilustruje wyniki)</li> </ul>	Uczeń rozwiązuje nietypowe zadania (lub problemy) dotyczące tematu.

dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry	celujący
	<p>średnią</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● wyjaśnia, co to są cyfry znaczące</li> <li>● zaokrągla wartości wielkości fizycznych do podanej liczby cyfr znaczących</li> </ul>			
<b>T: Rodzaje oddziaływań i ich wzajemność</b>				
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● wymienia i rozróżnia rodzaje oddziaływań (elektrostatyczne, grawitacyjne, magnetyczne, mechaniczne) oraz podaje przykłady oddziaływań</li> <li>● podaje przykłady skutków oddziaływań w życiu codziennym</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● wykazuje na przykładach, że oddziaływania są wzajemne</li> <li>● wymienia i rozróżnia 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>● opisuje różne rodzaje oddziaływań</li> <li>● wyjaśnia, na czym polega wzajemność oddziaływań</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● przewiduje skutki różnego rodzaju oddziaływań</li> <li>● podaje przykłady rodzajów i skutków oddziaływań (bezpośrednich i na odległość) inne niż poznane na lekcji</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● klasyfikuje podstawowe oddziaływania występujące w przyrodzie</li> </ul>
<b>T: Siła i jej cechy</b>				
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <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</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <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</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <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> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● szacuje niepewność pomiarową wyznaczonej wartości średniej siły</li> <li>● buduje siłomierz według własnego projektu i wyznacza przy jego użyciu wartość siły</li> </ul>	<p>Uczeń rozwiązuje nietypowe zadania (lub problemy) dotyczące tematu.</p>

dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry	celujący
<p>i podaje odpowiednie przykłady</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● rozpoznaje i nazywa siłę ciężkości</li> <li>● rozpoznaje i nazywa siły ciężkości i sprężystości</li> </ul>	<p>z jej jednostką oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności</p>			
<b>T: Siły wypadkowa i równoważąca</b>				
<p>Uczeń:</p> <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>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>● wyznaczanie siły wypadkowej</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● wyznacza i rysuje siłę wypadkową dla kilku sił o jednakowych kierunkach; określa jej cechy</li> <li>● określa cechy siły wypadkowej kilku (więcej niż dwóch) sił działających wzdłuż tej samej prostej</li> <li>● rozwiązuje zadania bardziej złożone, ale typowe dotyczące tematu</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>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● wyznacza i rysuje siłę równoważącą kilka sił działających wzdłuż tej samej prostej o różnych zwrotach, określa jej cechy</li> <li>● rozwiązuje zadania złożone, typowe dotyczące treści rozdziału: <i>Pierwsze spotkanie z fizyką</i></li> </ul>	<p>Uczeń rozwiązuje nietypowe zadania (lub problemy) dotyczące tematu.</p>

dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry	celujący
	i siły równoważące za pomocą siłomierza, korzystając z opisów doświadczeń			
<b>II. WŁAŚCIWOŚCI I BUDOWA MATERII</b>				
<b>T: Atomy i cząsteczki</b>				
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● podaje przykłady zjawisk świadczące o cząsteczkowej budowie materii</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● podaje podstawowe założenia cząsteczkowej teorii budowy materii</li> <li>● przeprowadza doświadczenie: <ul style="list-style-type: none"> <li>– wykazanie cząsteczkowej budowy materii</li> </ul> </li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● wyjaśnia zjawisko zmiany objętości cieczy w wyniku mieszania się, opierając się na doświadczeniu modelowym</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● projektuje i przeprowadza doświadczenia (inne niż opisane w podręczniku) wykazujące cząsteczkową budowę materii</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● podaje przykłady zjawiska dyfuzji w przyrodzie i w życiu codziennym</li> <li>● wyjaśnia, na czym polega zjawisko dyfuzji i od czego zależy jego szybkość</li> </ul>
<b>T: Oddziaływania międzycząsteczkowe</b>				
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● podaje przykłady zjawisk świadczące o cząsteczkowej budowie materii</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 (sił spójności i przylegania)</li> <li>● przeprowadza doświadczenie: <ul style="list-style-type: none"> <li>– wykazanie istnienia oddziaływań międzycząsteczkowych</li> </ul> </li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● posługuje się pojęciem hipotezy</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● uzasadnia kształt spadającej kropli wody</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● wymienia rodzaje menisków; opisuje występowanie menisku jako skutek oddziaływań międzycząsteczkowych</li> <li>● na podstawie widocznego menisku danej cieczy w cienkiej rurce określa, czy większe są siły przylegania czy siły spójności</li> </ul>

dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry	celujący
<b>T: Badanie napięcia powierzchniowego</b>				
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <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> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <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> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● przeprowadza doświadczenia: <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> </ul> </li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● projektuje i wykonuje doświadczenie potwierdzające istnienie napięcia powierzchniowego wody</li> </ul>	<p>Uczeń rozwiązuje nietypowe zadania (lub problemy) dotyczące tematu.</p>
<b>T: Stany skupienia. Właściwości ciał stałych, cieczy i gazów</b>				
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● rozróżnia trzy stany skupienia substancji; podaje przykłady ciał stałych, cieczy, gazów</li> <li>● rozróżnia substancje kruche, sprężyste i plastyczne; podaje przykłady ciał plastycznych, sprężystych, kruchych</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>● 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> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● projektuje i wykonuje doświadczenia wykazujące właściwości ciał stałych, cieczy i gazów</li> </ul>	<p>Uczeń rozwiązuje nietypowe zadania (lub problemy) dotyczące tematu.</p>

dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry	celujący
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ułożenia cząsteczek) substancji w różnych stanach skupienia wynikające z budowy mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów</li> <li>• przeprowadza doświadczenie: <ul style="list-style-type: none"> <li>– badanie właściwości ciał stałych, cieczy i gazów</li> </ul> </li> </ul>			
<b>T: Masa a siła ciężkości</b>				
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się pojęciem masy oraz jej jednostkami, podaje jej jednostkę w układzie SI</li> <li>• rozróżnia pojęcia: masa, ciężar ciała</li> <li>• posługuje się pojęciem siły ciężkości, podaje wzór na ciężar</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje do obliczeń związek 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> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza masę ciała za pomocą wagi laboratoryjnej; szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku</li> <li>• rozwiązuje zadania 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 ciężaru)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje złożone zadania dotyczące tematu (z zastosowaniem związku między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym - wzoru na ciężar)</li> </ul>	<p>Uczeń rozwiązuje nietypowe zadania (lub problemy) dotyczące tematu.</p>
<b>T: Gęstość</b>				
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 odszukania gęstości substancji; porównuje gęstości substancji</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• analizuje różnice gęstości</li> <li>• posługuje się pojęciem gęstości oraz jej jednostkami</li> <li>• przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mikro-, mili-, centy-, dm-, kilo-, mega-); przelicza jednostki: masy, ciężaru, gęstości</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <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> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje złożone zadania dotyczące tematu (z zastosowaniem związku gęstości z masą i objętością)</li> </ul>	<p>Uczeń zamienia jednostki gęstości.</p>

dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry	celujący
	<ul style="list-style-type: none"> <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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania bardziej złożone, ale typowe, dotyczące treści rozdziału: <i>Właściwości i budowa materii</i> (z zastosowaniem związku gęstości z masą i objętością)</li> </ul>		
<b>T: Wyznaczanie gęstości</b>				
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyodrębnia z tekstów, tabel i rysunków informacje kluczowe</li> <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>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje do obliczeń związek gęstości z masą i objętością</li> <li>wyjaśnia, dlaczego ciała zbudowane z różnych substancji mają różną gęstość</li> <li>przeprowadza doświadczenie: <ul style="list-style-type: none"> <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 wyznaczenie gęstości cieczy za pomocą wagi i cylindra miarowego, korzystając z opisów doświadczeń i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; przedstawia wyniki i formułuje wnioski</li> </ul> </li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <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> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>projektuje doświadczenia związane z wyznaczeniem gęstości cieczy oraz ciał stałych o regularnych i nieregularnych kształtach</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>realizuje projekt: <i>Woda – białe bogactwo</i> (lub inny związany z treściami rozdziału: <i>Właściwości i budowa materii</i>)</li> </ul>

dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry	celujący
	<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>				
<b>T: Siła nacisku na podłoże. Parcie i ciśnienie</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>● przeprowadza doświadczenie:</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>● 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</li> </ul> </li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● wymienia nazwy przyrządów służących do pomiaru ciśnienia</li> <li>● planuje i przeprowadza doświadczenie w celu zbadania zależności ciśnienia od siły nacisku i pola powierzchni; opisuje jego przebieg i formułuje wnioski</li> <li>● rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone, ale typowe dotyczące tematu z wykorzystaniem zależności między ciśnieniem,</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● rozwiązuje złożone zadania (problemy) z wykorzystaniem zależności między ciśnieniem, parciem i polem powierzchni</li> </ul>	<p>Uczeń rozwiązuje nietypowe zadania (lub problemy) dotyczące tematu.</p>

dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry	celujący
<p>– badanie zależności ciśnienia od pola powierzchni,</p>	<p>a ciśnieniem</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● wyodrębnia z tekstów lub rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu</li> <li>● rozwiązuje proste (typowe) zadania lub problemy dotyczące tematu (z wykorzystaniem: zależności między polem powierzchni a ciśnieniem, parciem)</li> </ul>	<p>parciem i polem powierzchni</p>		
<b>T: Ciśnienie hydrostatyczne, ciśnienie atmosferyczne</b>				
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● rozróżnia ciśnienie hydrostatyczne i atmosferyczne</li> <li>● przeprowadza doświadczenie: <ul style="list-style-type: none"> <li>– badanie zależności ciśnienia hydrostatycznego od wysokości słupa cieczy</li> </ul> </li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● posługuje się pojęciem ciśnienia w cieczech 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> </ul> </li> <li>● stosuje do obliczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– związek między ciśnieniem hydrostatycznym a wysokością słupa cieczy i jej gęstością; przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz</li> </ul> </li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>● opisuje doświadczenie Torricellego</li> <li>● posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących ciśnienia hydrostatycznego i atmosferycznego</li> <li>● rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone, ale typowe dotyczące tematu z wykorzystaniem zależności między ciśnieniem hydrostatycznym a wysokością</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● rozwiązuje złożone zadania (problemy) z wykorzystaniem zależności między ciśnieniem hydrostatycznym a wysokością słupa cieczy i jej gęstością</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● opisuje paradoks hydrostatyczny</li> </ul>

dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry	celujący
	<p>zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● opisuje praktyczne zastosowanie</li> <li>● rozwiązuje proste (typowe) zadania lub problemy dotyczące tematu (z wykorzystaniem: zależności między ciśnieniem hydrostatycznym a wysokością słupa cieczy i jej gęstością)</li> </ul>	<p>słupa cieczy i jej gęstości</p>		
<b>T: Prawo Pascala</b>				
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● formułuje prawo Pascala, podaje przykłady jego zastosowania</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● doświadczalnie demonstruje prawo Pascala</li> <li>● posługuje się prawem Pascala, zgodnie z którym zwiększenie ciśnienia zewnętrznego powoduje jednakowy przyrost ciśnienia w całej objętości cieczy lub gazu</li> <li>● wyodrębnia z tekstów lub rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu</li> <li>● rozwiązuje proste (typowe) zadania lub problemy dotyczące tematu z wykorzystaniem prawa Pascala</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● opisuje zastosowanie prawa Pascala w prasie hydraulicznej i hamulcach hydraulicznych</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 zadania (lub problemy) bardziej złożone, ale typowe z wykorzystaniem prawa Pascala</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● rozwiązuje złożone zadania (problemy) z wykorzystaniem prawa Pascala</li> <li>● posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących wykorzystywania prawa Pascala w otaczającej rzeczywistości</li> </ul>	<p>Uczeń rozwiązuje nietypowe zadania (lub problemy) dotyczące tematu.</p>
<b>T: Prawo Archimedesesa</b>				
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● wskazuje przykłady występowania siły wyporu w otaczającej rzeczywistości</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● doświadczalnie demonstruje prawo Archimedesesa</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● wyznacza gęstość cieczy, korzystając z prawa Archimedesesa</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● rozwiązuje złożone zadania (problemy) z wykorzystaniem prawa Archimedesesa</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów,</li> </ul>

dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry	celujący
<p>i życiu codziennym</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia cechy siły wyporu, ilustruje graficznie siłę wyporu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przelicza wielokrotności i podwielokrotności (centy-, hekto-, kilo-, mega-); przelicza jednostki ciśnienia</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>opisuje praktyczne zastosowanie prawa Archimedesesa</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, korzystając z opisów doświadczeń i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności; wyciąga wnioski i formułuje prawo Archimedesesa</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone, ale typowe z wykorzystaniem prawa Archimedesesa</li> <li>posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących prawa Archimedesesa</li> </ul>		<p>a w szczególności informacjami pochodzącymi z analizy tekstu: <i>Podciśnienie, nadciśnienie i próżnia</i></p>

dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry	celujący
	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje proste (typowe) zadania lub problemy dotyczące tematu z wykorzystaniem prawa Archimedesesa</li> </ul>			
<b>T: Prawo Archimedesesa a pływanie ciał</b>				
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> <li>badanie przenoszenia w cieczy działającej na nią siły zewnętrznej,</li> <li>badanie warunków pływania ciał, korzystając z opisów doświadczeń i przestrzegając zasad bezpieczeństwa, formułuje wnioski</li> </ul> </li> <li>przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mili-, centy-, kilo-, mega-)</li> <li>wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>doświadczalnie demonstruje prawo Archimedesesa (na tej podstawie analizuje pływanie ciał)</li> <li>przelicza wielokrotności i podwielokrotności (centy-, hekto-, kilo-, mega-); przelicza jednostki ciśnienia</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> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 w niej zanurzone na podstawie prawa Archimedesesa, posługując się pojęciami siły ciężkości i gęstości</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> </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 zadania (problemy) dotyczące prawa Archimedesesa, warunków pływania ciał</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów, a w szczególności informacjami pochodzącymi z analizy tekstu: <i>Podciśnienie, nadciśnienie i próżnia</i></li> </ul>

dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry	celujący
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących pływania ciał</li> <li>● rozwiązuje proste (typowe) zadania lub problemy dotyczące tematu (z wykorzystaniem prawa Archimedesesa, warunków pływania ciał)</li> </ul>			
<b>IV. KINEMATYKA</b>				
<b>T: Ruch i jego względność</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> </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> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● rozróżnia układy odniesienia: jedno-, dwu- i trójwymiarowy</li> <li>● rozwiązuje zadania lub problemy dotyczące względności 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> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● przeprowadza doświadczenie związane z badaniem ruchu z użyciem przyrządów analogowych/cyfrowych, programu do analizy materiałów wideo; omawia przebieg doświadczenia, analizuje wyniki i formułuje wnioski</li> </ul>
<b>T: Ruch jednostajny prostoliniowy</b>				
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● odróżnia ruch prostoliniowy od ruchu krzywoliniowego; podaje przykłady ruchów: prostoliniowego i krzywoliniowego</li> <li>● nazywa ruchem jednostajnym</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● oblicza wartość prędkości i przelicza jej jednostki; oblicza i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <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;</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących ruchu (np. urządzeń do pomiaru</li> </ul>	<p>Uczeń:</p>

dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry	celujący
<p>ruch, w którym droga przebyta w jednostkowych przedziałach czasu jest stała; podaje przykłady ruchu jednostajnego w otaczającej rzeczywistości</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się pojęciem prędkości do opisu ruchu prostoliniowego; opisuje ruch jednostajny prostoliniowy; podaje jednostkę prędkości w układzie SI</li> <li>• odczytuje prędkość i przebytą odległość z wykresów zależności drogi i prędkości od czasu</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>z dokładności pomiaru lub danych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przeprowadza doświadczenie: <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyznaczanie prędkości ruchu pęcherzyka powietrza w zamkniętej rurce wypełnionej wodą,</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> <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>• analizuje wykresy zależności drogi i prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnego</li> <li>• rozwiązuje proste (typowe)</li> </ul>	<p>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</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>• rozwiązuje bardziej złożone zadania (lub problemy) z wykorzystaniem zależności między drogą, prędkością i czasem w ruchu jednostajnym prostoliniowym</li> </ul>	<p>przyspieszenia)</p> <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>	

dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry	celujący
	zadania lub problemy z wykorzystaniem zależności między drogą, prędkością i czasem w ruchu jednostajnym prostoliniowym			
<b>T: Ruch jednostajny zmienny</b>				
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>odróżnia ruch niejednostajny (zmienny) od ruchu jednostajnego; podaje przykłady ruchu niejednostajnego w otaczającej rzeczywistości</li> <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>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>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przeprowadza doświadczenie: <ul style="list-style-type: none"> <li>badanie ruchu staczającej się kulki, 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> </li> <li>nazywa ruchem jednostajnie przyspieszonym ruch, w którym wartość prędkości rośnie jednostkowo przedziałach czasu o tę samą wartość, a ruchem jednostajnie opóźnionym – ruch, w którym wartość prędkości maleje w jednostkowych przedziałach czasu o tę samą wartość</li> <li>oblicza wartość przyspieszenia wraz z jednostką; przelicza jednostki przyspieszenia</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza przyspieszenie z wykresów zależności prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego (przyspieszonego lub opóźnionego)</li> <li>analizuje ruch ciała na podstawie filmu</li> <li>rozwiązuje bardziej złożone zadania (lub problemy) z wykorzystaniem związku przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem, zależności prędkości i drogi od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnie zmiennym</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje złożone zadania (problemy) z wykorzystaniem wzorów:  <math display="block">s = \frac{at^2}{2} \text{ i } a = \frac{\Delta v}{\Delta t}</math> </li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje zależność drogi od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym, gdy prędkość początkowa jest równa zero; stosuje tę zależność do obliczeń</li> <li>posługuje się wzorem:  <math display="block">s = \frac{at^2}{2}, \text{ wyznacza przyspieszenie ciała na podstawie wzoru } a = \frac{2s}{t^2}</math> </li> </ul>

dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry	celujący
	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje proste (typowe) zadania lub problemy z wykorzystaniem związku przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem, zależności prędkości i drogi od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym</li> </ul>			
<b>T: Badanie ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego</b>				
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>odczytuje przyspieszenie i prędkość z wykresów zależności przyspieszenia i prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego</li> <li>rozpoznaje zależność rosnącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu zależności drogi od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym</li> <li>wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>wyznacza zmianę prędkości dla ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego (przyspieszonego lub opóźnionego); oblicza prędkość końcową w ruchu jednostajnie przyspieszonym</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>wyjaśnia, że droga w dowolnym ruchu jest liczbowo równa polu pod wykresem zależności prędkości od czasu</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>sporządza wykresy zależności prędkości i przyspieszenia od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje nietypowe zadania z wykorzystaniem wzorów</li> </ul> $s = \frac{at^2}{2} \text{ i } a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$
<b>T: Analiza wykresów ruchów prostoliniowych: jednostajnego i jednostajnie zmiennego</b>				
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>identyfikuje rodzaj ruchu na podstawie wykresów zależności drogi, prędkości i przyspieszenia od czasu; rozpoznaje proporcjonalność</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje ruchy na podstawie nachylenia wykresu zależności drogi od czasu do osi czasu</li> <li>analizuje wykresy zależności prędkości i przyspieszenia</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje typowe zadania związane z analizą wykresów zależności drogi i prędkości od czasu dla ruchów prostoliniowych: jednostajnego</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje złożone zadania (problemy) związane z analizą wykresów zależności drogi i prędkości od czasu dla ruchów prostoliniowych: jednostajnego</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje wykresy zależności drogi od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego bez prędkości początkowej; porównuje ruchy</li> </ul>

dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry	celujący
<p>prostą</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● odczytuje dane z wykresów zależności drogi, prędkości i przyspieszenia od czasu dla ruchów prostoliniowych: jednostajnego i jednostajnie przyspieszonego</li> <li>● wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe</li> </ul>	<p>od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego; porównuje ruchy na podstawie nachylenia wykresu prędkości do osi czasu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● analizuje wykres zależności prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie opóźnionego; oblicza prędkość końcową w tym ruchu</li> </ul>	<p>i jednostajnie zmiennego</p>	<p>i jednostajnie zmiennego)</p>	<p>na podstawie nachylenia wykresu zależności drogi od czasu do osi czasu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 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> </ul>

#### V. DYNAMIKA

##### T: Pierwsza zasada dynamiki Newtona - bezwładność

<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>● podaje treść pierwszej zasady dynamiki Newtona</li> <li>● wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe</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>● przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> <li>– badanie bezwładności ciał, korzystając z opisów doświadczeń i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; zapisuje wyniki pomiarów wraz z ich jednostkami</li> </ul> </li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● planuje i przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> <li>– w celu zilustrowania I zasady dynamiki, opisuje ich przebieg, formułuje wnioski</li> </ul> </li> <li>● rozwiązuje bardziej złożone zadania (lub problemy) z wykorzystaniem: pierwszej zasady dynamiki Newtona</li> <li>● posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących bezwładności ciał</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● wyznacza i rysuje siłę wypadkową sił o różnych kierunkach</li> </ul>
--	---	--	---	---

dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry	celujący
	<p>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 z wykorzystaniem pierwszej zasady dynamiki Newtona</li> </ul>			
<b>T: Druga zasada dynamiki Newtona</b>				
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>podaje treść drugiej zasady dynamiki Newtona; definiuje jednostkę siły w układzie SI (1 N) i posługuje się jednostką siły</li> <li>przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mili-, centy-, kilo-, mega-)</li> <li>wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje zachowanie się ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki</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 ruchu ciała pod wpływem działania sił, które się nie równoważą, 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</li> </ul> </li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>planuje i przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> <li>w celu zilustrowania II zasady dynamiki,</li> </ul> </li> <li>opisuje ich przebieg, formułuje wnioski</li> <li>rozwiązuje bardziej złożone zadania (lub problemy) z wykorzystaniem: związku między siłą i masą a przyspieszeniem i związku przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem, w którym ta zmiana nastąpiła</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> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje złożone zadania stosując do obliczeń związek między siłą i masą a przyspieszeniem oraz związek: <math>\Delta v = a \cdot \Delta t</math></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje nietypowe zadania lub problemy stosując do obliczeń związek między siłą i masą a przyspieszeniem oraz związek: <math>\Delta v = a \cdot \Delta t</math></li> </ul>

dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry	celujący
	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje proste (typowe) zadania lub problemy z wykorzystaniem związku między siłą i masą a przyspieszeniem</li> </ul>			
<b>T: Swobodne spadanie ciał</b>				
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje i nazywa siły działające na spadające ciała (siły ciężkości i oporów ruchu)</li> <li>przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> <li>badanie spadania ciał</li> </ul> </li> </ul> <p>korzystając z opisów doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa; zapisuje wyniki i formułuje wnioski</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje spadek swobodny jako przykład ruchu jednostajnie przyspieszonego</li> <li>porównuje czas spadania swobodnego i rzeczywistego różnych ciał z danej wysokości</li> <li>rozwiązuje proste (typowe) zadania lub problemy dotyczące swobodnego spadania ciał</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje bardziej złożone zadania dotyczące swobodnego spadania ciał</li> <li>posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących spadania ciał</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje złożone zadania (lub problemy) dotyczące swobodnego spadania ciał</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje nietypowe zadania lub problemy dotyczące swobodnego spadania ciał</li> </ul>
<b>T: Trzecia zasada dynamiki Newtona. Zjawisko odrzutu</b>				
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>podaje treść trzeciej zasady dynamiki Newtona</li> <li>przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> <li>badanie wzajemnego oddziaływania ciał</li> </ul> </li> </ul> <p>korzystając z opisów doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa; zapisuje wyniki i formułuje wnioski</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje wzajemne oddziaływanie ciał, posługując się trzecią zasadą dynamiki</li> <li>opisuje zjawisko odrzutu i wskazuje jego przykłady w otaczającej rzeczywistości</li> <li>przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> <li>demonstracja zjawiska odrzutu, korzystając z opisów doświadczeń i przestrzegając zasad</li> </ul> </li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>planuje i przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> <li>w celu zilustrowania III zasady dynamiki; opisuje ich przebieg, formułuje wnioski</li> </ul> </li> <li>rozwiązuje bardziej złożone zadania dotyczące wzajemnego oddziaływania ciał</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących przykładów wykorzystania zasady odrzutu w przyrodzie i technice</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje nietypowe zadania (lub problemy) dotyczące tematu</li> </ul>

dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry	celujący
	<p>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 wzajemnego oddziaływania ciał</li> </ul>			
<b>T: Opory ruchu</b>				
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje i nazywa siły oporów ruchu; podaje ich przykłady w otaczającej rzeczywistości</li> <li>przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> <li>badanie, od czego zależy tarcie, korzystając z opisów doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa; zapisuje wyniki i formułuje wnioski</li> </ul> </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</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się pojęciem oporów ruchu</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> <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</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje bardziej złożone zadania dotyczące występowania oporów ruchu</li> <li>analizuje opór powietrza podczas ruchu spadochroniarza</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących występowania oporów ruchu, a w szczególności tekstu: <i>Czy opór powietrza zawsze przeszkadza sportowcom</i></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>podaje wzór na obliczanie siły tarcia</li> </ul>

dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry	celujący
na podstawie danych z tabeli; posługuje się proporcjonalnością prostą	(tarcia) ● rozwiązuje proste (typowe) zadania lub problemy dotyczące występowania oporów ruchu			
<b>VI. PRACA, MOC, ENERGIA</b>				
<b>T: Energia i praca</b>				
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● rozróżnia pojęcia: praca i energia</li> <li>● posługuje się pojęciem energii, podaje przykłady różnych jej form</li> <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> </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 została wykonana praca 1 J</li> <li>● rozwiązuje proste (typowe) zadania lub problemy dotyczące pracy i energii z wykorzystaniem: związku pracy z siłą i drogą, na jakiej została wykonana</li> <li>● wyodrębnia z tekstów, tabel i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu</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 przykłady w otaczającej rzeczywistości</li> <li>● rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone (w tym umiarkowanie trudne zadania obliczeniowe) dotyczące pracy i energii z wykorzystaniem związku pracy z siłą i drogą, na jakiej została wykonana</li> <li>● posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących energii i pracy</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe dotyczące energii i pracy</li> <li>● rozwiązuje problemy dotyczące pracy i energii</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● rozwiązuje nietypowe zadania obliczeniowe dotyczące energii i pracy, przy czym wykorzystuje geometryczną interpretację pracy</li> <li>● wyjaśnia sposób obliczania pracy, gdy kierunek działającej na ciało siły nie jest zgodny z kierunkiem jego ruchu</li> </ul>
<b>T: Moc i jej jednostki</b>				
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● rozróżnia pojęcia: praca i moc; odróżnia moc w sensie fizycznym od mocy w języku potocznym; wskazuje odpowiednie przykłady</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● posługuje się pojęciem mocy wraz z jej jednostką w układzie SI; wyjaśnia, kiedy urządzenie ma moc 1 W; porównuje moce różnych urządzeń</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● podaje, opisuje i stosuje wzór na obliczanie mocy chwilowej (<math>P = F \cdot v</math>)</li> <li>● rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone (w tym</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe dotyczące mocy z wykorzystaniem przekształcania wzoru: <math>P = \frac{W}{t}</math></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● rozwiązuje nietypowe zadania obliczeniowe dotyczące mocy</li> </ul>

dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry	celujący
<p>w otaczającej rzeczywistości</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● podaje i opisuje wzór na obliczanie mocy (iloraz pracy i czasu, w którym praca została wykonana)</li> <li>● przelicza wielokrotności i podwielokrotności oraz jednostki czasu</li> <li>● wyodrębnia z prostych tekstów i rysunków informacje kluczowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● stosuje do obliczeń związek mocy z pracą i czasem, w którym została wykonana</li> </ul>	<p>umiarkowanie trudne zadania obliczeniowe) dotyczące mocy z wykorzystaniem związku z pracą i czasem, w którym została wykonana</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących mocy i różnych urządzeń</li> </ul>		
<b>T: Energia potencjalna grawitacji i potencjalna sprężystości</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 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>● doświadczalnie bada, od czego zależy energia potencjalna ciężkości, korzystając z opisu doświadczenia i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; opisuje wyniki i formułuje wnioski</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>● 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>● wyodrębnia z tekstów, tabel i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● wyznacza zmianę energii potencjalnej grawitacji ciała podczas zmiany jego wysokości (wyprowadza wzór)</li> <li>● planuje i przeprowadza doświadczenia związane z badaniem, od czego zależy energia potencjalna sprężystości; opisuje ich przebieg i wyniki, formułuje wnioski</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe dotyczące mocy</li> <li>● realizuje projekt: <i>Statek parowy</i></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● rozwiązuje nietypowe zadania obliczeniowe dotyczące mocy</li> </ul>

dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry	celujący
<b>T: Energia kinetyczna. Zasada zachowania energii mechanicznej</b>				
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <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> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 do opisu zjawisk oraz wskazuje ich przykłady w otaczającej rzeczywistości</li> <li>● stosuje do obliczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– związek wykonanej pracy ze zmianą energii oraz wzory na energię potencjalną grawitacji i energię kinetyczną,</li> <li>– zasadę zachowania energii mechanicznej,</li> <li>– związek między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym;</li> </ul> </li> </ul> <p>wykonuje obliczenia i zapisuje</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 kinetyczna; opisuje ich przebieg i wyniki, formułuje wnioski</li> <li>● rozwiązuje zadania bardziej złożone (w tym umiarkowanie trudne zadania obliczeniowe) dotyczące związku wykonanej pracy ze zmianą energii, zasady zachowania energii mechanicznej oraz wzorów na energię potencjalną grawitacji i energię kinetyczną</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● rozwiązuje nietypowe zadania lub problemy dotyczące związku wykonanej pracy ze zmianą energii mechanicznej oraz wzorów na energię potencjalną grawitacji i energię kinetyczną</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● wykazuje, że praca wykonana podczas zmiany prędkości ciała jest równa zmianie jego energii kinetycznej (wyprowadza wzór)</li> </ul>

dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry	celujący
	<p>wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyodrębnia z tekstów, tabel i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu</li> </ul>			
<b>VII. TERMODYNAMIKA</b>				
<b>T: Energia wewnętrzna i temperatura</b>				
<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>posługuje się skalami temperatur (Celsjusza, Kelvina, Fahrenheita); wskazuje jednostkę temperatury w układzie SI</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 (energję wewnętrzną) można zmienić, wykonując nad nim pracę</li> <li>określa temperaturę ciała jako miarę średniej energii kinetycznej cząsteczek, z których ciało jest</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>posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących energii wewnętrznej i temperatury</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>realizuje własny projekt związany z tematem lekcji</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje w sposób niekonwencjonalny zadania złożone i nietypowe</li> </ul>

dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry	celujący
	zbudowane <ul style="list-style-type: none"> <li>● analizuje jakościowo związek między temperaturą a średnią energią kinetyczną (ruchu chaotycznego) cząsteczek</li> <li>● podaje temperaturę zera bezwzględnego</li> <li>● przelicza temperaturę w skali Celsjusza na temperaturę w skali Kelvina i odwrotnie</li> <li>● rozwiązuje proste zadania lub problemy związane z energią wewnętrzną i temperaturą</li> </ul>			
<b>T: Zmiana energii wewnętrznej w wyniku pracy i przepływu ciepła</b>				
Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <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>● przeprowadza doświadczenia:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– obserwacja zmian temperatury ciał w wyniku wykonania nad nimi pracy lub ogrzania, korzystając z opisów doświadczeń i przestrzegając zasad</li> </ul> </li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <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 (energię wewnętrzną) można zmienić, wykonując nad nim pracę lub przekazując energię w postaci ciepła</li> <li>● analizuje jakościowo zmiany energii wewnętrznej spowodowane wykonaniem pracy</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>● rozwiązuje bardziej złożone zadania lub problemy (w tym umiarkowanie trudne zadania obliczeniowe) związane z energią wewnętrzną i temperaturą</li> <li>● posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstów (w tym popularnonaukowych), a w szczególności tekstu: <i>Dom pasywny, czyli jak zaoszczędzić na ogrzewaniu i klimatyzacji</i></li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>● rozwiązuje złożone problemy związane ze zmianą energii wewnętrznej</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>● opisuje możliwość wykonania pracy kosztem energii wewnętrznej; podaje przykłady praktycznego wykorzystania tego procesu</li> </ul>

dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry	celujący
bezpieczeństwa; zapisuje wyniki obserwacji i formułuje wnioski	i przepływem ciepła <ul style="list-style-type: none"> <li>● podaje treść pierwszej zasady termodynamiki (<math>\Delta E = W + Q</math>)</li> </ul>			
<b>T: Sposoby przekazywania ciepła</b>				
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● wymienia sposoby przekazywania energii w postaci ciepła; wskazuje odpowiednie przykłady w otaczającej rzeczywistości</li> <li>● rozróżnia materiały o różnym przewodnictwie; wskazuje przykłady w otaczającej rzeczywistości</li> <li>● informuje o przekazywaniu ciepła przez promieniowanie; wykonuje i opisuje doświadczenie ilustrujące ten sposób przekazywania ciepła</li> <li>● przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> <li>– badanie zjawiska przewodnictwa cieplnego,</li> <li>– obserwacja zjawiska konwekcji,</li> </ul> </li> </ul> <p>korzystając z opisów doświadczeń i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; zapisuje wyniki obserwacji i formułuje wnioski</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <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> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 przez ciało ciepła do uzyskania danego przyrostu temperatury jest wprost proporcjonalna do masy ciała</li> <li>● posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących wykorzystania (w przyrodzie i w życiu codziennym) przewodnictwa cieplnego przewodników i izolatorów ciepła oraz zjawiska konwekcji (np. prądy konwekcyjne)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● rozwiązuje różne złożone zadania lub problemy dotyczące tematu</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● realizuje własny projekt dotyczący przewodnictwa cieplnego (przykłady inne niż w podręczniku)</li> </ul>
<b>T: Ciepło właściwe</b>				

dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry	celujący
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się tabelami wielkości fizycznych w celu odszukania ciepła właściwego; porównuje wartości ciepła właściwego różnych substancji</li> <li>• przelicza wielokrotności i podwielokrotności poznanych jednostek</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 właściwego (<math>c = \frac{Q}{m \cdot \Delta T}</math>)</li> <li>• wyjaśnia, jak obliczyć ilość ciepła pobranego (oddanego) przez ciało podczas ogrzewania (oziębiania); 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>• rozwiązuje proste zadania (w tym obliczeniowe) lub problemy związane z przepływem ciepła z wykorzystaniem związków <math>\Delta E = W</math> i <math>\Delta E = Q</math> oraz zależności <math>Q = c \cdot m \cdot \Delta T</math></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyprowadza wzór potrzebny do wyznaczenia ciepła właściwego wody z użyciem czajnika elektrycznego lub grzałki o znanej mocy</li> <li>• rozwiązuje bardziej złożone zadania lub problemy (w tym umiarkowanie trudne zadania obliczeniowe) z wykorzystaniem pojęcia ciepła właściwego i zależności <math>Q = c \cdot m \cdot \Delta T</math></li> <li>• posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących pojęcia ciepła właściwego (np. znaczenia dużej wartości ciepła właściwego wody i jego związku z klimatem)</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>• rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe z wykorzystaniem pojęcia ciepła właściwego; szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i na tej podstawie ocenia wyniki obliczeń</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje nietypowe zadania obliczeniowe z wykorzystaniem pojęcia ciepła właściwego; szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i na tej podstawie ocenia wyniki obliczeń</li> </ul>

dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry	celujący
	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyodrębnia z tekstów, tabel i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problem</li> </ul>			
<b>T: Zmiany stanu skupienia ciał</b>				
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozdzieli 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; porównuje te wartości dla różnych substancji</li> <li>rozwiązuje proste, nieobliczeniowe zadania związane ze zmianami stanów skupienia ciał: topnieniem lub krzepnięciem, parowaniem (wrzeniem) lub skraplaniem</li> <li>przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> <li>obserwacja zmian stanu skupienia wody, korzystając z opisów doświadczeń i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; zapisuje wyniki obserwacji i formułuje wnioski</li> </ul> </li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <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> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje bardziej złożone zadania lub problemy (w tym umiarkowanie trudne zadania obliczeniowe) związane ze zmianami stanu skupienia ciał</li> <li>posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczącymi zmian stanu skupienia ciał</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>realizuje własny projekt związany ze zmianami stanu skupienia ciał</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się tabelami wielkości fizycznych w celu odszukania ciepła topnienia i ciepła parowania; porównuje te wartości dla różnych substancji</li> </ul>

dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry	celujący
<b>T: Topnienie i krzepnięcie</b>				
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> <li>– obserwacja topnienia substancji, korzystając z opisów doświadczeń i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; zapisuje wyniki obserwacji i formułuje wnioski</li> </ul> </li> <li>● rozwiązuje proste, nieobliczeniowe zadania związane ze zmianami stanów skupienia ciał: topnieniem lub krzepnięciem</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● wyznacza temperaturę topnienia wybranej substancji (mierzy czas i temperaturę, zapisuje wyniki pomiarów wraz z ich jednostkami i z uwzględnieniem informacji o niepewności)</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>● wyodrębnia z tekstów, tabel i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problem</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <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> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● realizuje własny projekt związany z topnieniem lub krzepnięciem</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● sporządza i analizuje wykres zależności temperatury od czasu ogrzewania lub oziębiania dla zjawiska topnienia lub krzepnięcia na podstawie danych (opisuje oś układu współrzędnych, uwzględnia niepewności pomiarów)</li> </ul>
<b>T: Parowanie i skraplanie</b>				
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● wyjaśnia, od czego zależy szybkość parowania</li> <li>● posługuje się pojęciem temperatury wrzenia</li> <li>● rozwiązuje proste, nieobliczeniowe zadania związane ze zmianami stanów skupienia ciał: parowaniem (wrzeniem) lub skraplaniem</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● wyznacza temperaturę wrzenia wybranej substancji, np. wody</li> <li>● doświadczalnie demonstruje zjawiska wrzenia i skraplania</li> <li>● przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> <li>– badanie, od czego zależy szybkość parowania,</li> <li>– obserwacja wrzenia, korzystając z opisów doświadczeń i przestrzegając</li> </ul> </li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <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</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● realizuje własny projekt związany z parowaniem lub skraplaniem</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● wyjaśnia zależność temperatury wrzenia od ciśnienia</li> </ul>

dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry	celujący
	<p>zasad bezpieczeństwa; zapisuje wyniki i formułuje wnioski</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● wyodrębnia z tekstów, tabel i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problem</li> </ul>	<p>potrzebna jest inna ilość ciepła; opisuje przebieg doświadczenia i ocenia je</p>		