

**WYMAGANIA EDUKACYJNE  
NIEZBĘDNE DO OTRZYMANIA PRZEZ UCZNIĄ  
POSZCZEGÓLNYCH ŚRÓDROCZNYCH I ROCZNYCH  
OCEN KLASYFIKACYJNYCH  
Z FIZYKI**

**SZKOŁA PODSTAWOWA NR 1  
Z ODDZIAŁAMI INTEGRACYJNYMI  
W LUBINIE  
im. Marii Skłodowskiej - Curie**

na podstawie *Programu nauczania fizyki w szkole podstawowej „Spotkania z fizyką”*

autorstwa. G. Francuz-Ornat, T. Kulawik

● **WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE**  
DLA KLAS 7

Dział I. PIERWSZE SPOTKANIA Z FIZYKĄ			
Ocena dopuszczająca [2]	Ocena dostateczna [2 + 3]	Ocena dobra [2 + 3 + 4]	Ocena bardzo dobra [2 + 3 + 4 + 5]
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wie jak i z jakiego podręcznika będzie korzystał na lekcjach</li> <li>– wie jak uczyć się fizyki</li> <li>– zna i akceptuje wymagania i sposób oceniania stosowane przez nauczyciela</li> <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> <li>– <b>przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina)</b></li> <li>– wybiera właściwe przyrządy pomiarowe (np. do pomiaru długości, czasu)</li> <li>– <b>oblicza wartość średnią wyników pomiaru (np. długości, czasu)</b></li> <li>– <b>wyodrębnia z tekstów, tabel i rysunków informacje kluczowe</b></li> <li>– wymienia i rozróżnia rodzaje oddziaływań 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>– <b>posługuje się jednostką siły; wskazuje siłomierz jako przyrząd służący do pomiaru siły</b></li> <li>– odróżnia wielkości skalarne (liczbowe) od wektorowych i podaje przykłady</li> <li>– <b>rozpoznaje i nazywa siłę ciężkości i sprężystości</b></li> <li>– <b>doświadczalnie wyznacza wartość siły za pomocą siłomierza</b></li> <li>– rozróżnia siłę wypadkową i siłę równoważącą</li> <li>– określa zachowanie się ciała w przypadku działania na nie sił równoważących się</li> <li>– <b>przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń</b></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>– <b>rozróżnia pojęcia: obserwacja, pomiar, doświadczenie</b></li> <li>– wyjaśnia, co to są wielkości fizyczne i na czym polegają pomiary wielkości fizycznych; rozróżnia pojęcia wielkość fizyczna i jednostka danej wielkości</li> <li>– charakteryzuje układ jednostek SI</li> <li>– <b>przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mikro-, mili-, centy-, hekto-, kilo-, mega-)</b></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 średnią</li> <li>– wyjaśnia, co to są cyfry znaczące</li> <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> <li>– <b>stosuje pojęcie siły jako działania skierowanego (wektor); wskazuje wartość, kierunek i zwrot wektora siły</b></li> <li>– przedstawia siłę graficznie (rysuje wektor siły)</li> <li>– <b>posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej; zapisuje wynik pomiaru siły wraz z jej jednostką oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności</b></li> <li>– <b>wyznacza i rysuje siłę wypadkową dla 2 sił o jednakowych kierunkach</b></li> <li>– <b>opisuje i rysuje siły, które się równoważą</b></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, badanie cech sił, wyznaczanie średniej siły</li> <li>• <b>wyznaczanie siły, siły wypadkowej i siły równoważącej za pomocą siłomierza, korzystając z opisów doświadczeń, opisuje wyniki, formułuje wnioski</b></li> </ul> </li> <li>– <b>opisuje przebieg przeprowadzonego doświadczenia (wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania, wskazuje rolę użytych przyrządów, ilustruje wyniki)</b></li> <li>– <b>wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego problemu</b></li> <li>– <b>wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub danych</b></li> <li>– <b>rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą na podstawie danych (wyników doświadczenia); rozpoznaje proporcjonalność prostą oraz posługuje się proporcjonalnością prostą</b></li> <li>– rozwiązuje proste zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału I</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>– <b>wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku pomiaru lub doświadczenia</b></li> <li>– <b>posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej; zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności</b></li> <li>– <b>wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub danych</b></li> <li>– opisuje różne rodzaje oddziaływań</li> <li>– wyjaśnia, na czym polega wzajemność oddziaływań</li> <li>– porównuje siły na podstawie ich wektorów</li> <li>– <b>rozpoznaje zależność rosnącą na podstawie danych z tabeli i wykresu</b></li> <li>– oblicza średnią siłę i <b>zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub danych</b></li> <li>– szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku pomiaru siły</li> <li>– szacuje niepewność pomiarową wyznaczonej wartości średniej siły</li> <li>– <b>wyznacza i rysuje siłę wypadkową dla kilku sił o jednakowych kierunkach; określa jej cechy</b></li> <li>– określa cechy siły wypadkowej kilku (więcej niż dwóch) sił działających wzdłuż tej samej prostej</li> <li>– <b>selekcjonuje informacje uzyskane z różnych źródeł, np. na lekcji, z podręcznika, z literatury popularnonaukowej, z internetu</b></li> <li>– posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału <i>Pierwsze spotkania z fizyką</i> (w szczególności tekstu: <i>Jak mierzone czas i jak mierzy się go obecnie</i>)</li> <li>– rozwiązuje zadania lub problemy typowe, bardziej złożone dotyczące treści rozdziału <i>Pierwsze spotkania z fizyką</i></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>– <b>wyznacza niepewność pomiarową przy pomiarach wielokrotnych</b></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>– <b>wyznacza i rysuje siłę równoważącą kilka sił działających wzdłuż tej samej prostej o różnych zwrotach; określa jej cechy</b></li> <li>– rozwiązuje zadania lub problemy złożone, nietypowe, dotyczące treści rozdziału <i>Pierwsze spotkania z fizyką</i></li> </ul>
			<p><b>Ocena celująca [2 + 3 + 4 + 5 + 6]</b></p>
			<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– klasyfikuje podstawowe oddziaływania występujące w przyrodzie</li> <li>– buduje prosty siłomierz wg własnego projektu i wyznacza przy jego użyciu wartość siły, korzystając z opisu doświadczenia</li> <li>– rozwiązuje zadania złożone, bardziej nietypowe, dotyczące treści rozdziału <i>Pierwsze spotkania z fizyką</i></li> <li>– realizuje własny projekt dotyczący treści rozdziału <i>Pierwsze spotkania z fizyką</i></li> </ul>

## Dział II. WŁAŚCIWOŚCI I BUDOWA MATERII

Ocena dopuszczająca [2]	Ocena dostateczna [2 + 3]	Ocena dobra [2 + 3 + 4]	Ocena bardzo dobra [2 + 3 + 4 + 5]
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje przykłady zjawisk świadczące o cząsteczkowej budowie materii</li> <li>– wymienia skutki istnienia oddziaływań międzycząsteczkowych (<i>menisk, włoskowatość, napięcie powierzchniowe</i>)</li> <li>– posługuje się pojęciem napięcia powierzchniowego</li> <li>– podaje przykłady występowania napięcia powierzchniowego wody</li> <li>– wymienia czynniki zmniejszające napięcie powierzchniowe wody i wskazuje sposoby ich wykorzystywania w codziennym życiu człowieka</li> <li>– określa wpływ detergentu na napięcie powierzchniowe wody</li> <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> <li>– <b>posługuje się pojęciem masy oraz jej jednostkami, podaje jej jednostkę w układzie SI</b></li> <li>– rozróżnia pojęcia: masa, ciężar ciała</li> <li>– <b>posługuje się pojęciem siły ciężkości</b>, 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 odszukania gęstości substancji; porównuje gęstości substancji</li> <li>– <b>wyodrębnia z tekstów, tabel i rysunków informacje kluczowe</b></li> <li>– mierzy: długość, masę, objętość cieczy; wyznacza objętość dowolnego ciała za pomocą cylindra miarowego</li> <li>– <b>opisuje przebieg przeprowadzonych doświadczeń</b></li> <li>– <b>rozwiązuje bardzo łatwe zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału <i>Właściwości i budowa materii</i></b></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje podstawowe założenia cząsteczkowej teorii budowy materii</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>– <b>ilustruje istnienie sił spójności i w tym kontekście opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego (na wybranym przykładzie)</b></li> <li>– wyjaśnia napięcie powierzchniowe jako skutek działania sił spójności</li> <li>– ilustruje działanie sił spójności na przykładzie mechanizmu tworzenia się kropli; <b> tłumaczy formowanie się kropli</b> w kontekście istnienia sił spójności</li> <li>– opisuje budowę mikroskopową ciał stałych, cieczy i gazów (strukturę mikroskopową substancji w różnych jej fazach)</li> <li>– analizuje różnice gęstości (ułożenia cząstek) substancji w różnych stanach skupienia wynikające z budowy mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów</li> <li>– charakteryzuje ciała sprężyste, plastyczne i kruche; posługuje się pojęciem siły sprężystości</li> <li>– określa i porównuje właściwości ciał stałych, cieczy i gazów</li> <li>– <b>posługuje się pojęciem objętości i gęstości oraz jej jednostkami</b></li> <li>– wyjaśnia, dlaczego ciała zbudowane z różnych substancji mają różną gęstość</li> <li>– przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazanie cząsteczkowej budowy materii</li> <li>• wykazanie istnienia oddziaływań międzycząsteczkowych</li> <li>• <b>demonstracja napięcia powierzchniowego</b></li> <li>• badanie właściwości ciał stałych, cieczy i gazów</li> <li>• wyznaczenie 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</li> </ul> </li> <li>– <b>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), posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej; zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności</b></li> <li>– <b>wyodrębnia z tekstów lub rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu</b></li> <li>– <b>rozwiązuje proste zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału <i>Właściwości i budowa materii</i> (stosuje związek między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym; gęstości z masą i objętością - korzysta ze wzorów na siłę ciężkości i gęstość) oblicza i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności danych, przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mikro-, mili-, centy-, dm-, kilo-, mega-); przelicza jednostki: masy, ciężaru, gęstości</b></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>– analizuje różnice w budowie mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów; posługuje się pojęciem powierzchni swobodnej</li> <li>– wyjaśnia, że podział na ciała sprężyste, plastyczne i kruche jest podziałem nieostrym</li> <li>– <b>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)</b></li> <li>– przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> <li>• badanie wpływu detergentu na napięcie powierzchniowe</li> <li>• badanie, od czego zależy kształt kropli</li> <li>• wyznaczenie masy ciała za pomocą wagi laboratoryjnej; (szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku)</li> </ul> </li> <li>– <b>korzystając z opisów doświadczeń i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; formułuje wnioski</b></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 typowe, bardziej złożone dotyczące treści rozdziału <i>Właściwości i budowa materii</i> (z zastosowaniem wzorów na ciężar i gęstość)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia, na czym polega zjawisko dyfuzji i od czego zależy jego szybkość</li> <li>– uzasadnia kształt spadającej kropli wody</li> <li>– projektuje i przeprowadza doświadczenia (inne niż opisane w podręczniku) wykazujące cząsteczkową budowę materii</li> <li>– <b>projektuje i wykonuje doświadczenia:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>potwierdzające istnienie napięcia powierzchniowego wody</b></li> <li>• wykazujące właściwości ciał stałych, cieczy i gazów</li> <li>• związane z wyznaczeniem gęstości cieczy oraz ciał stałych o regularnych i nieregularnych kształtach</li> </ul> </li> <li>– rozwiązuje zadania lub problemy złożone, nietypowe dotyczące treści rozdziału <i>Właściwości i budowa materii</i> (z zastosowaniem wzorów na ciężar i gęstość)</li> </ul>
			<b>Ocena celująca [2 + 3 + 4 + 5 + 6]</b>
			<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje przykłady zjawiska dyfuzji w przyrodzie i w życiu codziennym</li> <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> <li>– posługuje się pojęciami: włoskowatości, twardości minerałów</li> <li>– rozwiązuje zadania złożone, bardziej nietypowe, dotyczące treści rozdziału <i>Właściwości i budowa materii</i></li> <li>– realizuje projekt: <i>Woda – białe bogactwo</i></li> <li>– realizuje własny projekt dotyczący treści rozdziału <i>Właściwości i budowa materii</i></li> </ul>

### Dział III. HYDROSTATYKA I AEROSTATYKA

Ocena dopuszczająca [2]	Ocena dostateczna [2 + 3]	Ocena dobra [2 + 3 + 4]	Ocena bardzo dobra [2 + 3 + 4 + 5]
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>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</b></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>- <b>przeprowadza doświadczenia:</b> <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> <li>• badanie warunków pływania ciał, <b>korzystając z opisów doświadczeń i przestrzegając zasad bezpieczeństwa, formułuje wnioski</b></li> </ul> </li> <li>- <b>wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe</b></li> <li>- <b>rozwiązuje bardzo łatwe zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału <i>Hydrostatyka i aerostatyka</i>; przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mili-, centy-, kilo-, mega-)</b></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>posługuje się pojęciem parcia (nacisku)</b></li> <li>- <b>posługuje się pojęciem ciśnienia wraz z jego jednostką w układzie SI</b></li> <li>- <b>posługuje się pojęciem ciśnienia hydrostatycznego w cieczach i atmosferycznego w gazach wraz z ich jednostkami</b></li> <li>- wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady zjawisk opisywanych za pomocą praw i zależności dotyczących ciśnienia hydrostatycznego i atmosferycznego</li> <li>- <b>posługuje się prawem Pascala, zgodnie z którym zwiększenie ciśnienia zewnętrznego powoduje jednakowy przyrost ciśnienia w całej objętości cieczy lub gazu</b></li> <li>- formułuje prawo Archimedesesa</li> <li>- <b>analizuje siły działające na ciała zanurzone w cieczach lub gazach, posługując się pojęciem siły wyporu i prawem Archimedesesa</b></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>- doświadczalnie demonstruje: zależność ciśnienia hydrostatycznego od wysokości słupa cieczy, istnienie ciśnienia atmosferycznego, prawo Pascala, prawo Archimedesesa (na tej podstawie analizuje pływanie ciał), <b>korzystając z opisu, opisuje przebieg</b></li> <li>- przeprowadza doświadczenie wyznaczanie siły wyporu, badanie, od czego zależy wartość siły wyporu i wykazanie, że jest ona równa ciężarowi wypartej cieczy, <b>korzystając z opisów doświadczeń i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności; wyciąga wnioski</b></li> <li>- <b>rozwiązuje proste zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału <i>Hydrostatyka i aerostatyka</i> (z wykorzystaniem zależności między: parciem i ciśnieniem; ciśnieniem, a parciem i polem powierzchni; ciśnieniem hydrostatycznym a wysokością słupa cieczy i jej gęstością; z wykorzystaniem prawa Pascala, prawa Archimedesesa, warunków pływania ciał; obliczenia wartości siły wyporu dla ciał zanurzonych w cieczy lub gazie); przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych</b></li> <li>- posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących pływania ciał</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- planuje i przeprowadza doświadczenie w celu zbadania zależności ciśnienia od siły nacisku i pola powierzchni; <b>opisuje jego przebieg i formułuje wnioski</b></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>- wymienia nazwy przyrządów służących do pomiaru ciśnienia</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>- opisuje zastosowanie prawa Pascala w prasie hydraulicznej i hamulcach hydraulicznych</li> <li>- <b>wyznacza gęstość cieczy, korzystając z prawa Archimedesesa</b></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 w niej zanurzone na podstawie prawa Archimedesesa, <b>posługując się pojęciami siły ciężkości i gęstości</b></li> <li>- <b>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, związku między ciśnieniem hydrostatycznym a wysokością słupa cieczy i jej gęstością, z wykorzystaniem prawa Pascala i prawa Archimedesesa oraz warunków pływania ciał)</b></li> <li>- posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących ciśnienia hydrostatycznego i atmosferycznego oraz prawa Pascala i prawa Archimedesesa, a w szczególności informacjami pochodzącymi z analizy tekstu: <i>Podciśnienie, nadciśnienie i próżnia</i></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 zadania lub problemy złożone, nietypowe, 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, z wykorzystaniem prawa Pascala, prawa Archimedesesa oraz 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> <div style="background-color: #e0e0e0; padding: 5px; text-align: center; margin: 5px 0;"> <b>Ocena celująca [2 + 3 + 4 + 5 + 6]</b> </div> <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- opisuje paradoks hydrostatyczny</li> <li>- opisuje doświadczenie Torricellego</li> <li>- rozwiązuje zadania złożone, bardziej nietypowe, dotyczące treści rozdziału <i>Hydrostatyka i aerostatyka</i></li> <li>- realizuje własny projekt dotyczący treści rozdziału <i>Hydrostatyka i aerostatyka</i></li> </ul>

## Dział IV. KINEMATYKA

Ocena dopuszczająca [2]	Ocena dostateczna [2 + 3]	Ocena dobra [2 + 3 + 4]	Ocena bardzo dobra [2 + 3 + 4 + 5]
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje przykłady ciał będących w ruchu w otaczającej rzeczywistości</li> <li>odróżnia ruch prostoliniowy od ruchu krzywoliniowego; podaje przykłady ruchów: prostoliniowego i krzywoliniowego</li> <li>wyróżnia pojęcia <b>toru i drogi</b> i wykorzystuje je do opisu ruchu; podaje jednostkę drogi w układzie SI; <b>przelicza jednostki czasu i drogi</b></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 <b>prędkości do opisu ruchu prostoliniowego</b>; opisuje ruch jednostajny prostoliniowy; wskazuje wzór na prędkość, podaje jednostkę prędkości w układzie SI</li> <li>odróżnia ruch niejednostajny (zmienny) od ruchu jednostajnego; podaje przykłady ruchu niejednostajnego w otaczającej rzeczywistości</li> <li>rozdziela pojęcia: prędkość chwilowa i prędkość średnia; wskazuje wzór na prędkość chwilową</li> <li>posługuje się pojęciem <b>przyspieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego i jednostajnie opóźnionego</b></li> <li>wskazuje wzór na drogę i przyspieszenie w ruchu jednostajnie przyspieszonym i opóźnionym oraz ich jednostki w układzie SI</li> <li>rozpoznaje zależność rosnącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu zależności prędkości 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 w ruchu jednostajnie prostoliniowym, jednostajnie przyspieszonym i opóźnionym (drogę, prędkość, przyspieszenie, czas); rozpoznaje proporcjonalność prostą</li> <li>wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe</li> <li>rozwiązuje bardzo łatwe zadania lub problemy związane z treścią rozdziału: <i>Kinematyka</i>; przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mili-, centy-, kilo-, mega-) oraz jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina)</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 <b>względności ruchu</b></li> <li>wymienia elementy opisujące ruch i ich jednostki w układzie SI</li> <li>przelicza jednostki prędkości i przyspieszenia, wyznacza zmianę prędkości i prędkość końcową</li> <li>nazywa ruchem jednostajnie przyspieszonym ruch, w którym wartość prędkości rośnie jednostkowo w 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>przeprowadza doświadczenia: wyznaczanie prędkości ruchu pęcherzyka powietrza w zamkniętej rurce wypełnionej wodą oraz 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> <li>rozpoznaje na podstawie danych liczbowych lub na podstawie wykresu, że w ruchu jednostajnym prostoliniowym droga jest wprost proporcjonalna do czasu, w ruchu jednostajnie przyspieszonym i opóźnionym przy <math>v_0=0</math> prędkość jest wprost proporcjonalna od czasu oraz posługuje się proporcjonalnością prostą</li> <li>analizuje wykresy zależności: drogi i prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnego, prędkości i przyspieszenia od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego i opóźnionego; porównuje ruchy na podstawie nachylenia wykresu, oblicza prędkość końcową</li> <li>rysuje schematyczne wykresy drogi, prędkości i przyspieszenia/opóźnienia od czasu w ruchu jednostajnie prostoliniowym, jednostajnie przyspieszonym i opóźnionym przy <math>v_0=0</math></li> <li>wyznacza wartość prędkości, przyspieszenia, czasu i drogi z wykresów zależności prędkości, przyspieszenia i drogi od czasu dla ruchu jednostajnie prostoliniowego odcinkami jednostajnego, przyspieszonego i opóźnionego</li> <li>rozwiązuje proste zadania lub problemy związane z treścią rozdziału: <i>Kinematyka</i> (dotyczące względności ruchu oraz wykorzystujące: zależności między drogą, prędkością i czasem w ruchu jednostajnym prostoliniowym, wzór na prędkość średnią, związek przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem oraz związek zmiany drogi z przyspieszeniem i czasem, w którym ta zmiana nastąpiła w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym; wykresy zależności drogi, prędkości i przyspieszenia w poznanych ruchach; 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>rozróżnia układy odniesienia: jedno-, dwu- i trójwymiarowy</li> <li>definiuje elementy opisujące ruch</li> <li>planuje i przeprowadza doświadczenia wyznaczenia prędkości z pomiaru czasu i drogi w ruchu jednostajnie prostoliniowym, przyspieszonym i opóźnionym 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>analizuje ruch ciała na podstawie filmu</li> <li>sporządza wykresy zależności: <ul style="list-style-type: none"> <li>prędkości i drogi od czasu dla ruchu prostoliniowego odcinkami jednostajnego na podstawie podanych informacji lub wyników doświadczenia</li> <li>prędkości, drogi i przyspieszenia od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego i opóźnionego</li> </ul> </li> <li>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>wyjaśnia, że droga w dowolnym ruchu jest liczbowo równa polu pod wykresem zależności prędkości od czasu</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 zadania lub problemy bardziej złożone, ale typowe dotyczące treści rozdziału <i>Kinematyka</i> (dotyczące względności prędkości oraz z wykorzystaniem wzorów: <math>v = \frac{s}{t}</math>; <math>v_{sr} = \frac{sv}{t_r}</math>; <math>s = \frac{at^2}{2}</math>; <math>a = \frac{\Delta v}{\Delta t}</math> i zadania związane z analizą wykresów zależności drogi, prędkości i przyspieszenia w poznanych ruchach.</li> <li>posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału <i>Kinematyka</i> (np. urządzeń do pomiaru przyspieszenia)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>planuje i demonstruje doświadczenia związane z badaniem ruchów z użyciem przyrządów analogowych lub cyfrowych, programu do analizy materiałów wideo; opisuje przebieg doświadczenia, analizuje i ocenia wyniki</li> <li>rozwiązuje zadania lub problemy złożone, nietypowe, dotyczące treści rozdziału <i>Kinematyka</i></li> <li>sprawnie przekształca wzory</li> </ul>
			<p><b>Ocena celująca</b> <b>[2 + 3 + 4 + 5 + 6]</b></p>
			<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje wykresy zależności <math>s(t)</math> w ruchu jednostajnie przyspieszonym, bez prędkości początkowej; porównuje ruchy na podstawie nachylenia wykresu zależności drogi od czasu do osi czasu; stosuje tę zależność do obliczeń</li> <li>analizuje wykres zależności <math>v(t)</math> w ruchu jednostajnie przyspieszonym, z prędkością początkową i na tej podstawie wyprowadza wzór na obliczanie drogi w tym ruchu</li> <li>rozwiązuje zadania złożone, bardziej nietypowe, dotyczące treści rozdziału <i>Kinematyka</i></li> <li>realizuje projekt: <i>Prędkość wokół nas</i> (lub inny związany z treściami rozdziału <i>Kinematyka</i>)</li> <li>realizuje własny projekt dotyczący treści rozdziału <i>Kinematyka</i></li> </ul>



## Dział V. DYNAMIKA

Ocena dopuszczająca [2]	Ocena dostateczna [2 + 3]	Ocena dobra [2 + 3 + 4]	Ocena bardzo dobra [2 + 3 + 4 + 5]
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- postępuje się symbolem siły; <b>stosuje pojęcie siły jako działania skierowanego (wektor); wskazuje wartość, kierunek i zwrot wektora siły</b></li> <li>- wyjaśnia pojęcie siły wypadkowej; <b>opisuje i rysuje siły, które się równoważą</b></li> <li>- <b>posługuje się pojęciem siły nacisku i oporów ruchu; rozpoznaje, nazywa je, podaje ich przykłady w różnych sytuacjach praktycznych i opisuje wpływ na poruszające się ciała</b></li> <li>- rozpoznaje i nazywa siły oporów ruchu; podaje ich przykłady w otaczającej rzeczywistości</li> <li>- rozróżnia tarcie statyczne i kinetyczne</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 <b>posługuje się jednostką siły</b></li> <li>- <b>rozpoznaje i nazywa siły działające na spadające ciała (siły ciężkości i oporów ruchu)</b></li> <li>- podaje treść trzeciej zasady dynamiki Newtona</li> <li>- wskazuje poznane wzory</li> <li>- przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> <li>• badanie, od czego zależy tarcie</li> <li>• badanie spadania ciał</li> <li>• <b>badanie wzajemnego oddziaływania ciał korzystając z opisów doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa; zapisuje wyniki i formułuje wnioski</b></li> </ul> </li> <li>- <b>rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą oraz proporcjonalność prostą na podstawie danych z tabeli; posługuje się proporcjonalnością prostą</b></li> <li>- <b>wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe</b></li> <li>- <b>rozwiązuje bardzo łatwe zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału <i>Dynamika</i>; przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mili-, centy-, kilo-, mega-) oraz jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina)</b></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>wyznacza i rysuje siłę wypadkową sił o jednakowych kierunkach</b></li> <li>- opisuje i rysuje siły działające na ciało wprawiane w ruch (lub poruszające się) oraz wyznacza i rysuje siłę wypadkową</li> <li>- podaje przyczynę działania siły tarcia i wyjaśnia, od czego zależy jej wartość</li> <li>- <b>stosuje pojęcie siły tarcia jako działania skierowanego (wektor); wskazuje wartość, kierunek i zwrot siły tarcia, posługuje się jednostką siły</b></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>- <b>analizuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki</b></li> <li>- wyjaśnia, na czym polega bezwładność ciał; wskazuje przykłady bezwładności w otaczającej rzeczywistości</li> <li>- <b>posługuje się pojęciem masy jako miary bezwładności ciał</b></li> <li>- <b>analizuje zachowanie się ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki</b></li> <li>- <b>opisuje spadek swobodny jako przykład ruchu jednostajnie przyspieszonego</b></li> <li>- porównuje czas spadania swobodnego i rzeczywistego różnych ciał z danej wysokości</li> <li>- <b>posługuje się pojęciem siły ciężkości</b></li> <li>- <b>opisuje wzajemne oddziaływanie ciał, posługując się trzecią zasadą dynamiki</b></li> <li>- opisuje zjawisko odrzutu i wskazuje jego przykłady w otaczającej rzeczywistości</li> <li>- przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> <li>• badanie bezwładności ciał</li> <li>• <b>badanie ruchu ciała pod wpływem działania sił, które się nie równoważą</b></li> <li>• demonstracja zjawiska odrzutu, <b>korzystając z opisów doświadczeń i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; analizuje i wyjaśnia, zapisuje wyniki doświadczeń i pomiarów wraz z ich jednostkami oraz uwzględnieniem informacji o niepewności, analizuje je i formułuje wnioski</b></li> </ul> </li> <li>- <b>rozwiązuje proste zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału <i>Dynamika</i> (z wykorzystaniem: występowania oporów ruchu, pierwszej zasady dynamiki Newtona, związku między siłą i masą a przyspieszeniem oraz zadania dotyczące swobodnego spadania ciał, wzajemnego oddziaływania ciał i); oblicza i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych</b></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- analizuje opór powietrza podczas ruchu spadochroniarza lub/i kartki papieru</li> <li>- planuje i przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>w celu zilustrowania I zasady dynamiki</b></li> <li>• <b>w celu zilustrowania II zasady dynamiki</b></li> <li>• <b>w celu zilustrowania III zasady dynamiki;</b></li> </ul> </li> <li>- <b>opisuje ich przebieg, formułuje wnioski, 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</b></li> <li>- rozwiązuje zadania lub problemy typowe, bardziej złożone dotyczące treści rozdziału <i>Dynamika</i> (z wykorzystaniem: występowania oporów ruchu, pierwszej zasady dynamiki Newtona, związku między siłą i masą a przyspieszeniem (<math>F = m \cdot a</math>) oraz związkiem: przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem, w którym ta zmiana nastąpiła (<math>\Delta v = a \cdot \Delta t</math>) oraz dotyczące: swobodnego spadania ciał, wzajemnego oddziaływania ciał)</li> <li>- posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału <i>Dynamika</i> dotyczących: występowania oporów ruchu, bezwładności ciał, spadania ciał, a w szczególności tekstu: <i>Czy opór powietrza zawsze przeszkadza sportowcom</i></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje nietypowe, złożone zadania (problemy dotyczące treści rozdziału: <i>Dynamika</i>)</li> <li>- sprawnie przekształca wzory</li> <li>- posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących przykładów wykorzystania zasady odrzutu w przyrodzie i technice, przystów związanych z III zasadą dynamiki</li> </ul>
			<b>Ocena celująca [2 + 3 + 4 + 5 + 6]</b>
			<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyznacza i rysuje siłę wypadkową sił o różnych kierunkach</li> <li>- podaje wzór na obliczanie siły tarcia</li> <li>- rozwiązuje zadania złożone, bardziej nietypowe, dotyczące treści rozdziału <i>Dynamika</i></li> <li>- realizuje własny projekt dotyczący treści rozdziału <i>Dynamika</i></li> </ul>

## Dział VI. PRACA, MOC, ENERGIA

Ocena dopuszczająca [2]	Ocena dostateczna [2 + 3]	Ocena dobra [2 + 3 + 4]	Ocena bardzo dobra [2 + 3 + 4 + 5]
<p>Uczeń:</p> <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>rozdziela 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>podaje przykłady różnych form energii</li> <li>rozdziela 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><b>postępuje się pojęciami siły ciężkości i siły sprężystości</b></li> <li><b>postępuje się pojęciem energii potencjalnej grawitacji (ciężkości) i potencjalnej sprężystości wraz z ich jednostką w układzie SI</b></li> <li><b>postępuje się pojęciem energii kinetycznej;</b> wskazuje przykłady ciał posiadających energię kinetyczną w otaczającej rzeczywistości</li> <li>postępuje się pojęciem energii mechanicznej jako sumy energii kinetycznej i potencjalnej</li> <li>wymienia rodzaje energii mechanicznej;</li> <li>wskazuje przykłady przemian energii mechanicznej w otaczającej rzeczywistości</li> <li>przeprowadza doświadczenie badanie, od czego zależy energia potencjalna ciężkości; <b>korzystając z opisów doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa; zapisuje wyniki i formułuje wnioski</b></li> <li>podaje zasadę zachowania energii mechanicznej</li> <li><b>wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe</b></li> <li><b>rozwiązuje bardzo łatwe zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału <i>Praca, moc, energia</i>; przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mili-, centy-, kilo-, mega-) oraz jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina)</b></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>postępuje się pojęciem pracy mechanicznej wraz z jej jednostką w układzie SI;</b> wyjaśnia, kiedy została wykonana praca 1 J</li> <li>postępuje się pojęciem oporów ruchu</li> <li><b>postępuje się pojęciem mocy wraz z jej jednostką w układzie SI;</b> 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><b>opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii</b></li> <li>podaje i opisuje zależność przyrostu energii potencjalnej grawitacji ciała od jego masy i wysokości, na jaką ciało zostało podniesione (<math>E_{pc} = 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 (<math>E_k = \frac{m \cdot v^2}{2}</math>)</li> <li><b>opisuje związek pracy wykonanej podczas zmiany prędkości ciała ze zmianą energii kinetycznej ciała (opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii); wyznacza zmianę energii kinetycznej</b></li> <li><b>wykorzystuje zasadę zachowania energii do opisu zjawisk</b> (opisuje przemiany energii ciała podniesionego na pewną wysokość, a następnie upuszczonego; wskazuje ich przykłady w otaczającej rzeczywistości)</li> <li><b>rozwiązuje proste zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału <i>Praca, moc, energia</i> (z wykorzystaniem: związku pracy z siłą i drogą, na jakiej została wykonana, związku między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym 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.); oblicza i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych</b></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>podaje, opisuje i stosuje wzór na obliczanie mocy chwilowej (<math>P = F \cdot v</math>)</li> <li><b>wyznacza zmianę energii potencjalnej grawitacji ciała podczas zmiany jego wysokości</b> (wyprowadza wzór)</li> <li><b>wyznacza zmianę energii kinetycznej</b> (wyprowadza wzór)</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>wyjaśnia, jaki układ nazywa się układem izolowanym; podaje zasadę zachowania energii</li> <li>postępuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących <i>pracy, mocy, energii</i> różnych urządzeń, energii potencjalnej i kinetycznej oraz zasady zachowania energii mechanicznej</li> <li>rozwiązuje zadania lub problemy typowe, bardziej złożone dotyczące treści rozdziału <i>Praca, moc, energia</i> (z wykorzystaniem wzorów: <math>W = F \cdot S</math>; <math>F_c = m \cdot g</math>; <math>P = \frac{W}{t} = F \cdot v</math>; <math>\Delta W = \Delta E</math>; <math>E_{pc} = m \cdot g \cdot h</math>; <math>E_k = \frac{m \cdot v^2}{2}</math> <math>E = E_k + E_{pc/s} = 0</math>.)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, co to jest kilowatogodzina (1 kWh) i koń mechaniczny (1 KM); przelicza jednostki pracy i mocy</li> <li>rozwiązuje nietypowe, złożone zadania (problemy) dotyczące treści rozdziału: <i>Praca, moc, energia</i> dotyczące: <ul style="list-style-type: none"> <li>energii i pracy (wykorzystuje 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><b>szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i na tej podstawie ocenia wyniki obliczeń</b></li> </ul>
			<b>Ocena celująca [2 + 3 + 4 + 5 + 6]</b>
			<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia sposób obliczania pracy, gdy kierunek działającej na ciało siły nie jest zgodny z kierunkiem jego ruchu (wyprowadza wzór)</li> <li>podaje i opisuje zależność przyrostu energii potencjalnej sprężystości ciała od siły i wydłużenia oraz współczynnika sprężystości i wydłużenia</li> <li>rozwiązuje zadania złożone, bardziej nietypowe, dotyczące treści rozdziału <i>Praca, moc, energia</i> w wykorzystaniem wzoru: <math>E_{ps} = \frac{k \cdot x^2}{2}</math></li> <li>realizuje projekt: <i>Statek parowy</i></li> <li>realizuje własny projekt dotyczący treści rozdziału <i>Praca, moc, energia</i></li> </ul>

## Dział VII. TERMODYNAMIKA

Ocena dopuszczająca [2]	Ocena dostateczna [2 + 3]	Ocena dobra [2 + 3 + 4]	Ocena bardzo dobra [2 + 3 + 4 + 5]
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>posługuje się pojęciem energii kinetycznej i potencjalnej; opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii</b></li> <li>– <b>posługuje się pojęciem temperatury</b></li> <li>– podaje przykłady zmiany energii wewnętrznej spowodowanej wykonaniem pracy lub przepływem ciepła w otaczającej rzeczywistości</li> <li>– podaje warunek i kierunek przepływu ciepła; <b>stwierdza, że ciała o równej temperaturze pozostają w stanie równowagi termicznej</b></li> <li>– wymienia sposoby przekazywania energii w postaci ciepła; wskazuje odpowiednie przykłady w otaczającej rzeczywistości</li> <li>– <b>rozdziela materiały o różnym przewodnictwie;</b> wskazuje przykłady w otaczającej rzeczywistości</li> <li>– informuje o przekazywaniu ciepła przez promieniowanie</li> <li>– posługuje się tabelami wielkości fizycznych w celu odszukania ciepła właściwego, temperatury topnienia i temperatury wrzenia oraz <i>ciepła topnienia i ciepła parowania</i>; porównuje wartości ciepła właściwego różnych substancji</li> <li>– <b>rozdziela i nazywa zmiany stanów skupienia:</b> topnienie, krzepnięcie, parowanie, skraplanie, sublimację, resublimację oraz wskazuje przykłady tych zjawisk w otaczającej rzeczywistości</li> <li>– posługuje się pojęciem temperatury topnienia i wrzenia</li> <li>– wyjaśnia, od czego zależy szybkość parowania</li> <li>– przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> <li>• pomiar temperatury</li> <li>• obserwacja zmian temperatury ciał w wyniku wykonania nad nimi pracy lub ogrzania</li> <li>• <b>badanie zjawiska przewodnictwa cieplnego przez przewodnictwo, konwekcję i promieniowanie</b></li> <li>• <b>obserwacja zmian stanu skupienia wody (zjawiska topnienia, krzepnięcia, parowania, wrzenia i skraplania)</b></li> </ul> </li> <li>– <b>korzystając z opisów doświadczeń i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; zapisuje wyniki obserwacji i formułuje wnioski;</b> wybiera właściwy przyrząd pomiarowy</li> <li>– <b>wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe</b></li> <li>– <b>rozwiązuje bardzo łatwe zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału <i>Termodynamika</i>; przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mili-, centy-, kilo-, mega-) oraz jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina)</b></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– określa temperaturę ciała jako miarę średniej energii kinetycznej cząsteczek, z których ciało jest zbudowane</li> <li>– <b>analizuje jakościowo związek między temperaturą a średnią energią kinetyczną (ruchu chaotycznego) cząsteczek</b></li> <li>– <b>posługuje się skalami temperatur (Celsjusza, Kelvina, Fahrenheita);</b> wskazuje jednostkę temperatury w układzie SI; podaje temperaturę zera bezwzględnego</li> <li>– <b>przelicza temperaturę w skali Celsjusza na temperaturę w skali Kelvina i odwrotnie</b></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>– <b>stwierdza i wykazuje, że energię układu (energii wewnętrznej) można zmienić, wykonując nad nim pracę lub przekazując energię w postaci ciepła (przez ciepły przepływ energii)</b></li> <li>– wykazuje, że nie następuje przekazywanie energii w postaci ciepła (wymiana ciepła) między ciałami o tej samej temperaturze</li> <li>– posługuje się pojęciem ciepła i przepływu ciepła jako przekazywaniem energii w postaci ciepła oraz jednostką ciepła w układzie SI</li> <li>– podaje treść pierwszej zasady termodynamiki (<math>\Delta E = W + Q</math>)</li> <li>– <b>opisuje zjawisko przewodnictwa cieplnego oraz rolę izolacji cieplnej</b></li> <li>– <b>opisuje ruch cieczy i gazów w zjawisku konwekcji</b></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, jak obliczyć ilość ciepła pobranego (oddanego) przez ciało podczas ogrzewania (oziębiania); podaje wzór (<math>Q = c \cdot m \cdot \Delta T</math>)</li> <li>– wyjaśnia, co określa ciepło właściwe; <b>posługuje się pojęciem ciepła właściwego wraz z jego jednostką w układzie SI</b></li> <li>– podaje i opisuje wzór na obliczanie ciepła właściwego (<math>c = \frac{Q}{m \cdot \Delta T}</math>)</li> <li>– opisuje jakościowo zmiany stanów skupienia: topnienie, krzepnięcie, parowanie, skraplanie, sublimację, resublimację</li> <li>– porównuje topnienie kryształów i ciał bezpostaciowych</li> <li>– na schematycznym rysunku (wykresie) ilustruje zmiany temperatury w procesie topnienia i krzepnięcia dla ciał krystalicznych i bezpostaciowych oraz w procesie wrzenia i skraplania dla ciał krystalicznych</li> <li>– <b>analizuje zjawiska: topnienia i krzepnięcia, sublimacji i resublimacji, wrzenia i skraplania jako procesy, w których dostarczanie energii w postaci ciepła nie powoduje zmiany temperatury</b></li> <li>– wykonuje doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>badanie zjawiska przewodnictwa cieplnego i określanie, który z badanych materiałów jest lepszym przewodnikiem ciepła (planuje, przeprowadza i opisuje doświadczenie)</b></li> <li>• <b>wyznaczanie ciepła właściwego 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)</b></li> <li>• wyznacza temperaturę topnienia, wrzenia wybranej substancji (mierzy czas i temperaturę, zapisuje wyniki pomiarów wraz z ich jednostkami i z uwzględnieniem informacji o niepewności)</li> <li>• badanie, od czego zależy szybkość parowania</li> </ul> </li> <li>– <b>rozwiązuje proste zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału <i>Termodynamika</i> (związane z przeliczaniem temperatury, energią wewnętrzną, przepływem ciepła, zmianami stanów skupienia oraz z wykorzystaniem: związków <math>\Delta E = W</math> i <math>\Delta E = Q</math>, zależności <math>Q = c \cdot m \cdot \Delta T</math>); wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności danych</b></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia związek między energią kinetyczną cząsteczek i temperaturą</li> <li>– wyjaśnia przepływ ciepła w zjawisku przewodnictwa cieplnego oraz <b>rolę izolacji cieplnej</b></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>– wyprowadza wzór potrzebny do wyznaczenia ciepła właściwego wody z użyciem czajnika elektrycznego lub grzałki o znanej mocy</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>– posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących: temperatury i energii wewnętrznej, wykorzystania (w przyrodzie i w życiu codziennym) przewodnictwa cieplnego (przewodników i izolatorów ciepła), zjawiska konwekcji (np. prądy konwekcyjne), promieniowania słonecznego (np. kolektory słoneczne), pojęcia ciepła właściwego (np. znaczenia dużej wartości ciepła właściwego wody i jego związku z klimatem), zmian stanu skupienia ciał, a w szczególności tekstu: <i>Dom pasywny, czyli jak zaoszczędzić na ogrzewaniu i klimatyzacji</i> (lub innego tekstu związanego z treściami rozdziału: <i>Termodynamika</i>)</li> <li>– rozwiązuje zadania lub problemy typowe, bardziej złożone dotyczące treści rozdziału <i>Termodynamika</i> (związane z temperaturą, zmianą energii wewnętrznej, z wykorzystaniem I zasady termodynamiki, przepływem ciepła, zmianami stanu skupienia ciał, wykorzystaniem pojęcia ciepła właściwego i zależności <math>Q = c \cdot m \cdot \Delta T</math> oraz; szacuje i ocenia wyniki obliczeń</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>– sporządza i analizuje wykres zależności temperatury od czasu ogrzewania lub oziębiania dla zjawiska topnienia lub krzepnięcia</li> <li>– na podstawie danych (opisuje osie układu współrzędnych, uwzględnia niepewności pomiarów)</li> <li>– rozwiązuje nietypowe zadania (problemy) dotyczące treści rozdziału: <i>Termodynamika</i> związane ze zmianą energii wewnętrznej oraz z wykorzystaniem pojęcia ciepła właściwego; szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i na tej podstawie ocenia wyniki obliczeń</li> </ul>
			<b>Ocena celująca [2 + 3 + 4 + 5 + 6]</b>
			<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– przeprowadza doświadczenie ilustrujące wykonanie pracy przez rozprężający się gaz</li> <li>– opisuje możliwość wykonania pracy kosztem energii wewnętrznej; podaje przykłady praktycznego wykorzystania tego procesu</li> <li>– rysuje wykres zależności temperatury od czasu ogrzewania lub oziębiania odpowiednio dla zjawiska topnienia lub krzepnięcia na podstawie danych</li> <li>– wyjaśnia zależność temperatury wrzenia od ciśnienia</li> <li>– posługuje się pojęciem ciepła topnienia i parowania wraz z jednostką w układzie SI; podaje wzór na ciepło topnienia i parowania</li> <li>– rozwiązuje zadania złożone, bardziej nietypowe, dotyczące treści rozdziału <i>Termodynamika</i> (wzorów na ciepło topnienia i ciepło parowania)</li> <li>– realizuje własny projekt dotyczący treści rozdziału <i>Termodynamika</i></li> </ul>



