

**WYMAGANIA EDUKACYJNE I KRYTERIA OCENIANIA Z FIZYKI**

**KLASA 7**

**I. Oddziaływania**

<b>ocena</b>			
<b>dopuszczająca</b>	<b>dostateczna</b>	<b>dobra</b>	<b>bardzo dobra</b>
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>odróżnia pojęcia: ciało fizyczne i substancja oraz podaje odpowiednie przykłady</li> <li>odróżnia pojęcia wielkość fizyczna i jednostka danej wielkości</li> <li>dokonyuje prostego pomiaru (np. długości ołówka, czasu)</li> <li>zapisuje wynik pomiaru w tabeli z uwzględnieniem jednostki</li> <li>wybiera właściwe przyrządy pomiarowe (np. do pomiaru długości, czasu, siły)</li> <li>dokonyuje celowej obserwacji zjawisk i procesów fizycznych</li> <li>wyodrębnia zjawisko fizyczne z kontekstu</li> <li>wymienia i odróżnia rodzaje oddziaływań (mechaniczne, grawitacyjne, elektrostatyczne, magnetyczne)</li> <li>podaje przykłady oddziaływań zachodzących w życiu codziennym</li> <li>podaje przykłady skutków oddziaływań w życiu codziennym</li> <li>obserwuje i porównuje skutki różnego rodzaju oddziaływań</li> <li>podaje przykłady sił i rozpoznaje je w różnych sytuacjach praktycznych</li> <li>dokonyuje pomiaru wartości siły za pomocą siłomierza</li> <li>odróżnia i porównuje cechy sił, stosuje jednostkę siły w Układzie SI (1 N) do zapisu wartości siły</li> <li>odróżnia siłę wypadkową i siłę</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku pomiaru, np. długości, siły</li> <li>wykonuje schematyczny rysunek obrazujący pomiar, np. długości, siły</li> <li>wyjaśnia, w jakim celu powtarza się pomiar kilka razy, a następnie z uzyskanych wyników oblicza średnią</li> <li>oblicza wartość średnią kilku wyników pomiaru (np. długości, czasu, siły)</li> <li>opisuje przebieg i wynik doświadczenia, posługując się językiem fizyki, wyjaśnia rolę użytych przyrządów i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący wykorzystany układ doświadczalny w badaniu np. oddziaływań ciał, zależności wskazania siłomierza od liczby odważników</li> <li>odróżnia zjawisko fizyczne od procesu fizycznego oraz podaje odpowiednie przykłady</li> <li>bada doświadczalnie wzajemność i skutki różnego rodzaju oddziaływań</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</li> <li>posługuje się pojęciem siły do</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje wynik pomiaru jako przybliżony (z dokładnością do 2-3 liczb znaczących)</li> <li>wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku pomiaru lub doświadczenia</li> <li>określa czynniki powodujące degradację środowiska przyrodniczego i wymienia sposoby zapobiegania tej degradacji</li> <li>selekcjonuje informacje uzyskane z różnych źródeł, np. na lekcji, z podręcznika, z literatury, popularnonaukowej, Internetu</li> <li>opisuje różne rodzaje oddziaływań</li> <li>wyjaśnia, na czym polega wzajemność oddziaływań</li> <li>wykazuje doświadczalnie (demonstruje) wzajemność oddziaływań</li> <li>wskazuje i nazywa źródło siły działającej na dane ciało</li> <li>posługuje się pojęciem siły do porównania i opisu oddziaływań ciał</li> <li>planuje doświadczenie związane z badaniami cech sił i wybiera właściwe narzędzia pomiaru</li> <li>wyjaśnia na przykładach, że skutek działania siły zależy od jej wartości, kierunku i zwrotu</li> <li>porównuje siły na podstawie ich wektorów</li> <li>wyjaśnia, czym różnią się wielkości</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady rodzajów i skutków oddziaływań (bezpośrednich i na odległość) inne niż poznane na lekcji</li> <li>wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku pomiaru siły grawitacji działającej na zawieszony na sprężynie obciążnik</li> <li>szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku pomiaru, np. długości, siły grawitacji działającej na zawieszony na sprężynie obciążnik</li> <li>sporządza wykres zależności wartości siły grawitacji działającej na zawieszony na sprężynie obciążnik od ich liczby na podstawie wyników pomiarów zapisanych w tabeli (oznacza wielkości i skale na osiach)</li> <li>podaje przykład proporcjonalności prostej innej niż zależność badana na lekcji</li> </ul>

<p>równoważącą</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>określa cechy siły wypadkowej dwóch sił działających wzdłuż tej samej prostej i siły równoważącej inną siłę</li> </ul>	<p>określania wielkości oddziaływań (jako ich miarą)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia siłę graficznie (rysuje wektor siły)</li> <li>odróżnia wielkości skalarne (liczbowe) od wektorowych i podaje odpowiednie przykłady</li> <li>zapisuje dane i wyniki pomiarów w formie tabeli</li> <li>analizuje wyniki, formułuje wniosek z dokonanych obserwacji i pomiarów</li> <li>opisuje zależność wskazania siłomierza od liczby zaczepionych obciążników</li> <li>wyznacza (doświadczalnie) siłę wypadkową i siłę</li> <li>równoważącą za pomocą siłomierza</li> <li>podaje przykłady sił wypadkowych i równoważących się z życia codziennego</li> <li>znajduje graficznie wypadkową dwóch sił działających wzdłuż tej samej prostej oraz siłę równoważącą inną siłę</li> <li>w danym układzie współrzędnych (opisane i wyskalowane osie) rysuje wykres zależności wartości siły grawitacji działającej na zawieszony na sprężynie obciążnik od ich liczby na podstawie wyników pomiarów zapisanych w tabeli</li> <li>opisuje sytuacje, w których na ciało działają siły równoważące się, i przedstawia je graficznie</li> </ul>	<p>skalarne (liczbowe) od wektorowych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>planuje doświadczenie związane z badaniami zależności wartości siły grawitacji działającej na zawieszony na sprężynie obciążnik od liczby tych obciążników</li> <li>dobiera przyrządy i buduje zestaw doświadczalny</li> <li>posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej</li> <li>rozpoznaje proporcjonalność prostą na podstawie wykresu zależności wartości siły grawitacji działającej na zawieszony na sprężynie obciążnik od ich liczby lub wyników pomiarów (danych) zapisanych w tabeli oraz posługuje się proporcjonalnością prostą</li> </ul>	
--	--	---	--

## II. Właściwości i budowa materii

ocena			
dopuszczająca	dopuszczająca	dopuszczająca	dopuszczająca
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>odróżnia trzy stany skupienia substancji (w szczególności wody)</li> <li>podaje przykłady ciał stałych, cieczy</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje przykłady zjawisk świadczące o cząsteczkowej budowie materii</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia podstawowe założenia teorii kinetyczno-cząsteczkowej budowy materii i wykorzystuje je do</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</li> </ul>

<p>i gazów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady zjawiska dyfuzji w przyrodzie i w życiu codziennym</li> <li>• przeprowadza doświadczenia związane z badaniem oddziaływań międzycząsteczkowych oraz opisuje wyniki obserwacji i wyciąga wnioski</li> <li>• odróżnia siły spójności i siły przylegania oraz podaje odpowiednie przykłady ich występowania i wykorzystywania</li> <li>• na podstawie widocznego menisku danej cieczy w cienkiej rurce określa, czy większe są siły przylegania, czy siły spójności</li> <li>• bada doświadczalnie i wyodrębnia z kontekstu zjawisko napięcia powierzchniowego</li> <li>• podaje przykłady występowania napięcia powierzchniowego wody</li> <li>• podaje przykłady ciał stałych: plastycznych, sprężystych i kruchych</li> <li>• odróżnia przewodniki ciepła i izolatory cieplne oraz przewodniki prądu elektrycznego i izolatory elektryczne</li> <li>• określa właściwości cieczy i gazów</li> <li>• wskazuje stan skupienia substancji na podstawie opisu jej właściwości</li> <li>• posługuje się pojęciem masy ciała i wskazuje jej jednostkę w Układzie SI</li> <li>• rozróżnia pojęcia masy i ciężaru ciała</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• demonstruje doświadczalnie i opisuje zjawiska rozpuszczania i dyfuzji</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega dyfuzja i od czego zależy jej szybkość</li> <li>• wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady zjawisk opisywanych za pomocą oddziaływań międzycząsteczkowych (sił spójności i przylegania)</li> <li>• wykorzystuje pojęcia sił spójności i przylegania do opisu menisków</li> <li>• opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego na wybranym przykładzie</li> <li>• wymienia sposoby zmniejszania napięcia powierzchniowego wody i wskazuje ich wykorzystanie w codziennym życiu człowieka</li> <li>• bada doświadczalnie (wykonuje przedstawione doświadczenia) właściwości ciał stałych, cieczy i gazów, opisuje wyniki obserwacji i wyciąga wnioski</li> <li>• posługuje się pojęciami: powierzchnia swobodna cieczy i elektrolity przy opisywaniu właściwości cieczy</li> <li>• porównuje właściwości ciał stałych, cieczy i gazów</li> <li>• omawia budowę kryształów na przykładzie soli kuchennej</li> <li>• analizuje różnice w budowie mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów</li> <li>• planuje doświadczenie związane z wyznaczeniem masy ciała za pomocą wagi laboratoryjnej</li> <li>• przelicza wielokrotności i podwielokrotności (przedrostki: mikro-, mili-, kilo-, mega-), przelicza jednostki masy i ciężaru</li> <li>• mierzy masę - wyznacza masę ciała za pomocą wagi laboratoryjnej, zapisuje wyniki pomiaru w tabeli, oblicza średnią</li> </ul>	<p>wyjaśnienia zjawiska dyfuzji</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje zjawisko dyfuzji w ciałach stałych</li> <li>• wyjaśnia na przykładach, czym różnią się siły spójności od sił przylegania oraz kiedy tworzy się menisk wklęsły, a kiedy menisk wypukły</li> <li>• opisuje znaczenie występowania napięcia powierzchniowego wody w przyrodzie na wybranym przykładzie</li> <li>• projektuje doświadczenia wykazujące właściwości ciał stałych, cieczy i gazów</li> <li>• wyjaśnia na przykładach, kiedy ciało wykazuje własności sprężyste, kiedy - plastyczne, a kiedy - kruche, i jak temperatura wpływa na te własności</li> <li>• wyjaśnia różnice w budowie ciał krystalicznych i ciał bezpostaciowych oraz czym różni się monokryształ od polikryształu</li> <li>• szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku wyznaczania masy danego ciała za pomocą szalkowej wagi laboratoryjnej</li> <li>• posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej</li> <li>• rozpoznaje zależność proporcjonalną na podstawie wyników pomiarów zapisanych w tabeli lub na podstawie sporządzonego wykresu zależności wartości siły grawitacji działającej na zawieszony na sprężynie obciążnik od ich łącznej masy oraz posługuje się proporcjonalnością prostą</li> <li>• wykorzystuje wzór na ciężar ciała do rozwiązania prostych zadań obliczeniowych</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego ciała zbudowane z różnych substancji różnią się gęstością</li> <li>• na podstawie wyników pomiarów wyznacza gęstość cieczy i ciał</li> </ul>	<p>modelowym</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, dlaczego krople wody tworzą się i przyjmują kształt kulisty</li> <li>• teoretycznie uzasadnia przewidywane wyniki doświadczeń związanych z badaniem właściwości ciał stałych, cieczy i gazów</li> <li>• wyjaśnia, że podział na ciała sprężyste, plastyczne i kruche jest podziałem nieostrym</li> <li>• odróżnia rodzaje wag i wyjaśnia, czym one się różnią</li> <li>• wykorzystuje wzór na ciężar ciała do rozwiązywania złożonych zadań obliczeniowych</li> <li>• wykorzystuje wzór na gęstość do rozwiązywania nietypowych zadań obliczeniowych</li> </ul>
--	---	---	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje wynik pomiaru masy i obliczenia siły ciężkości jako przybliżony (z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących)</li> <li>• oblicza wartość siły ciężkości działającej na ciało o znanej masie</li> <li>• przelicza jednostki gęstości (także masy i objętości)</li> <li>• planuje doświadczenia związane z wyznaczeniem gęstości ciał stałych (o regularnych i nieregularnych kształtach) oraz cieczy</li> </ul>	<p>stałych, krytycznie ocenia wyniki pomiarów, doświadczenia lub obliczeń</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się tabelami wielkości fizycznych do określenia (odczytu) gęstości substancji</li> </ul>	
--	--	---	--

### III. Elementy hydrostatyki i aerostatyki

ocena			
dopuszczająca	dopuszczająca	dopuszczająca	dopuszczająca
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się pojęciem parcia (siły nacisku na podłoże), podaje przykłady z życia codziennego obrazujące działanie siły nacisku</li> <li>• bada, od czego zależy ciśnienie, opisuje przebieg i wynik doświadczenia, wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny</li> <li>• posługuje się pojęciem ciśnienia i podaje jego jednostkę w Układzie SI</li> <li>• odróżnia wielkości fizyczne: parcie i ciśnienie</li> <li>• odróżnia pojęcia: ciśnienie hydrostatyczne i ciśnienie atmosferyczne</li> <li>• demonstruje zasadę naczyń połączonych, wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny, formułuje wniosek</li> <li>• demonstruje doświadczenie obrazujące, że ciśnienie wywierane z zewnątrz jest przekazywane w gazach i w cieczach jednakowo we</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• określa, czym jest parcie i wskazuje jego jednostkę w Układzie SI</li> <li>• wyjaśnia pojęcie ciśnienia, wskazując przykłady z życia codziennego</li> <li>• wykorzystuje zależność między ciśnieniem, parciem i polem powierzchni do rozwiązania prostych zadań obliczeniowych</li> <li>• posługuje się pojęciami ciśnienia hydrostatycznego i ciśnienia atmosferycznego, wskazuje przykłady zjawisk opisywanych za ich pomocą</li> <li>• bada, od czego zależy ciśnienie hydrostatyczne, opisuje przebieg doświadczenia, wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny, formułuje wniosek, że ciśnienie w cieczy zwiększa się wraz z głębokością i zależy od rodzaju (gęstości) cieczy</li> <li>• wskazuje przykłady zastosowania naczyń połączonych</li> <li>• wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady zjawisk</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• interpretuje ciśnienie o wartości 1 paskal (1 Pa)</li> <li>• rozwiązuje złożone zadania z wykorzystaniem wzoru na ciśnienie</li> <li>• posługuje się proporcjonalnością prostą (zależność ciśnienia hydrostatycznego od wysokości słupa cieczy i gęstości cieczy)</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego poziom cieczy w naczyniach połączonych jest jednakowy</li> <li>• wykorzystuje zasadę naczyń połączonych do opisu działania wieży ciśnień i śluzy (innych urządzeń - wymaganie wykraczające)</li> <li>• wymienia nazwy przyrządów służących do pomiaru ciśnienia</li> <li>• wykorzystuje prawo Pascala do opisu zasady działania prasy hydraulicznej i hamulca hydraulicznego</li> <li>• wykazuje doświadczalnie, od czego zależy siła wyporu i że jej wartość jest równa ciężarowi wypartej</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• planuje i przeprowadza doświadczenie związane z badaniem parcia i ciśnienia (formułuje pytania badawcze, stawia hipotezy, proponuje sposób ich weryfikacji, teoretycznie uzasadnia przewidywany wynik doświadczenia, analizuje wyniki i wyciąga wnioski z doświadczenia, krytycznie ocenia wyniki doświadczenia)</li> <li>• wyjaśnia na przykładach znaczenie ciśnienia hydrostatycznego i ciśnienia atmosferycznego w przyrodzie oraz w życiu codziennym</li> <li>• uzasadnia, dlaczego w naczyniu z cieczą jednorodną we wszystkich miejscach na tej samej głębokości ciśnienie jest jednakowe i nie zależy od kształtu naczynia</li> <li>• projektuje i wykonuje model naczyń połączonych</li> <li>• posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym</li> </ul>

<p>wszystkich kierunkach, analizuje wynik doświadczenia oraz formułuje prawo Pascala</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się pojęciem siły wyporu oraz dokonuje pomiaru jej wartości za pomocą siłomierza (dla ciała wykonanego z jednorodnej substancji o gęstości większej od gęstości wody)</li> <li>• wskazuje przykłady występowania siły wyporu w życiu codziennym</li> <li>• formułuje treść prawa Archimedesesa dla cieczy i gazów</li> </ul>	<p>opisywanych za pomocą praw i zależności dotyczących ciśnień hydrostatycznego i atmosferycznego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stwierdza, że w naczyniu z cieczą jednorodną we wszystkich miejscach na tej samej głębokości ciśnienie jest jednakowe i nie zależy od kształtu naczynia</li> <li>• podaje przykłady zastosowania prawa Pascala</li> <li>• wykorzystuje prawa i zależności dotyczące ciśnienia w cieczach oraz gazach do rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych, rozróżnia wielkości dane i szukane, przelicza wielokrotności i podwielokrotności, szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i na tej podstawie ocenia wynik obliczeń</li> <li>• wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady zjawisk opisywanych za pomocą prawa Archimedesesa i przykłady praktycznego wykorzystania prawa Archimedesesa</li> <li>• oblicza i porównuje wartość siły wyporu dla ciał zanurzonych w cieczy lub gazie</li> </ul>	<p>cieczy</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia cechy siły wyporu, ilustruje graficznie siłę wyporu</li> <li>• wykorzystuje zależność na wartość siły wyporu do rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych, rozróżnia wielkości dane i szukane, przelicza wielokrotności i podwielokrotności, szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i ocenia na tej podstawie wartości obliczanych wielkości fizycznych, zapisuje wynik obliczenia fizycznego jako przybliżony (z dokładnością do 2-3 liczb znaczących)</li> </ul>	<p>popularnonaukowych, w Internecie) dotyczących ciśnienia hydrostatycznego i atmosferycznego oraz wykorzystywania w przyrodzie i w życiu codziennym zasady naczyń połączonych i prawa Pascala</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje złożone zadania dotyczące ciśnienia w cieczach i gazach</li> <li>• przedstawia graficznie wszystkie siły działające na ciało, które pływa w cieczy, tkwi w niej zanurzone lub tonie</li> <li>• planuje i wykonuje doświadczenia związane z badaniem siły wyporu oraz warunków pływania ciał: przewiduje wyniki i teoretycznie je uzasadnia, wyciąga wnioski z doświadczeń, krytycznie ocenia wyniki</li> <li>• posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych, z Internetu) dotyczących prawa Archimedesesa i pływania ciał</li> </ul>
--	--	---	--

#### IV. Kinematyka

ocena			
dopuszczająca	dopuszczająca	dopuszczająca	dopuszczająca
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady ruchu</li> <li>• odróżnia pojęcia: tor, droga i wykorzystuje je do opisu ruchu</li> <li>• odróżnia ruch prostoliniowy od ruchu krzywoliniowego, podaje przykłady</li> <li>• wykorzystuje wielkości fizyczne: droga, prędkość, czas do opisu</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia na przykładach, kiedy ciało jest w spoczynku, a kiedy w ruchu względem ciał przyjętych za układy odniesienia</li> <li>• mierzy długość drogi (dokonuje kilkakrotnego pomiaru, oblicza średnią i podaje wynik do 2-3 cyfr znaczących, krytycznie ocenia wynik)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, na czym polega względność ruchów, podaje przykłady układów odniesienia i przykłady względności ruchu we Wszechświecie</li> <li>• posługuje się pojęciem przemieszczenia i wyjaśnia na przykładzie różnicę między drogą a przemieszczeniem</li> <li>• analizuje wykres zależności położenia</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• projektuje doświadczenie obrazujące względność ruchu, teoretycznie uzasadnia przewidywane wyniki, analizuje je i wyciąga wnioski</li> <li>• rysuje wykres zależności położenia ciała od czasu</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego w ruchu prostoliniowym kierunki i zwroty</li> </ul>

<p>ruchu jednostajnego prostoliniowego, wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady tego ruchu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się pojęciem prędkości do opisu ruchu, interpretuje wartość prędkości jako drogę przebytą przez poruszające się ciało w jednostce czasu, np. 1 s</li> <li>• posługuje się jednostką prędkości w Układzie SI, przelicza jednostki prędkości (przelicza wielokrotności i podwielokrotności)</li> <li>• odczytuje dane z tabeli oraz prędkość i przebytą odległość z wykresów zależności drogi i prędkości od czasu w ruchu jednostajnym prostoliniowym</li> <li>• wykorzystuje wielkości fizyczne: droga, prędkość, czas do opisu ruchu niejednostajnego prostoliniowego, wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady tego ruchu i odróżnia go od ruchu jednostajnego prostoliniowego</li> <li>• wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady ruchu jednostajnie przyspieszonego prostoliniowego</li> <li>• posługuje się pojęciem przyspieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego</li> <li>• odczytuje prędkość i przyspieszenie z wykresów zależności prędkości oraz przyspieszenia od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym prostoliniowym</li> <li>• wyodrębnia ruch jednostajny prostoliniowy i ruch jednostajnie przyspieszony prostoliniowy z kontekstu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się jednostką drogi w Układzie SI, przelicza jednostki drogi</li> <li>• przeprowadza przedstawione doświadczenie związane z wyznaczeniem prędkości ruchu pęcherzyka powietrza w zamkniętej rurce wypełnionej wodą: mierzy czas, zapisuje wyniki pomiaru w tabeli, opisuje przebieg i wynik doświadczenia, posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej, zapisuje wynik obliczenia jako przybliżony (z dokładnością do 2–3 liczb znaczących) i wyciąga wnioski z otrzymanych wyników</li> <li>• na podstawie danych liczbowych lub na podstawie wykresu rozpoznaje, że w ruchu jednostajnym prostoliniowym droga jest wprost proporcjonalna do czasu oraz posługuje się proporcjonalnością prostą</li> <li>• na podstawie opisu słownego rysuje wykresy zależności drogi i prędkości od czasu w ruchu jednostajnym prostoliniowym</li> <li>• rozpoznaje zależność rosnącą i malejącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu zależności położenia ciała od czasu w ruchu prostoliniowym oraz wskazuje wielkości maksymalną i minimalną</li> <li>• wykorzystuje wielkości fizyczne: droga, prędkość, czas do rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych związanych z ruchem jednostajnym prostoliniowym</li> <li>• rozróżnia wielkości dane i szukane</li> <li>• odróżnia prędkości średnią i chwilową w ruchu niejednostajnym</li> <li>• wykorzystuje pojęcie prędkości średniej do rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych, rozróżnia wielkości dane i szukane, przelicza</li> </ul>	<p>ciała od czasu i odczytuje z wykresu przebytą odległość</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sporządza wykresy zależności drogi i prędkości od czasu dla ruchu jednostajnego prostoliniowego na podstawie danych z tabeli (oznacza wielkości i skale na osiach)</li> <li>• planuje doświadczenie związane z wyznaczeniem prędkości przemieszczania się (np. w czasie marszu, biegu, jazdy rowerem), szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku, wskazuje czynniki istotne i nieistotne, wyznacza prędkość, krytycznie ocenia wyniki doświadczenia</li> <li>• rozwiązuje zadania z zastosowaniem zależności między drogą, prędkością i czasem w ruchu jednostajnym prostoliniowym</li> <li>• analizuje wykres zależności prędkości od czasu, odczytuje dane z tego wykresu, wskazuje wielkości maksymalną i minimalną</li> <li>• rozpoznaje zależność proporcjonalną na podstawie wyników pomiarów zapisanych w tabeli lub na podstawie sporządzonego wykresu zależności drogi od kwadratu czasu oraz posługuje się proporcjonalnością prostą</li> <li>• na podstawie danych liczbowych lub na podstawie wykresu wyjaśnia, że w ruchu jednostajnie przyspieszonym prostoliniowym prędkość jest wprost proporcjonalna do czasu, a droga - wprost proporcjonalna do kwadratu czasu (wskazuje przykłady)</li> <li>• na podstawie wartości przyspieszenia określa, o ile zmienia się wartość prędkości w jednostkowym czasie, interpretuje jednostkę przyspieszenia w Układzie SI, przelicza jednostki przyspieszenia</li> </ul>	<p>prędkości oraz przemieszczenia są zgodne</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących sposobów pomiaru czasu</li> <li>• sporządza wykres zależności prędkości od czasu na podstawie danych w tabeli (oznacza wielkości i skale na osiach, zaznacza punkty i rysuje wykres) oraz analizuje te dane i wykres, formułuje wnioski</li> <li>• planuje doświadczenie związane z badaniem ruchu jednostajnie zmiennego (formułuje pytania badawcze, stawia hipotezy oraz proponuje sposób ich weryfikacji, przewiduje wyniki i uzasadnia je teoretycznie, wskazując czynniki istotne i nieistotne), dokonuje pomiarów, analizuje wyniki i wyciąga wnioski, krytycznie ocenia wyniki pomiarów, posługując się pojęciem niepewności pomiarowej</li> <li>• sporządza wykres zależności drogi od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym prostoliniowym na podstawie danych z tabeli</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego w ruchu jednostajnie przyspieszonym prostoliniowym kierunki i zwroty prędkości oraz przyspieszenia są zgodne</li> <li>• rozwiązuje złożone zadania z zastosowaniem wzorów <math>v = v_0 + at</math> i <math>s = v_0t + \frac{1}{2}at^2</math></li> <li>• sporządza wykresy zależności drogi, prędkości i przyspieszenia od czasu</li> <li>• rozwiązuje zadania złożone, wykorzystując zależność drogi i prędkości od czasu dla ruchu jednostajnego prostoliniowego i</li> </ul>
---	---	---	---

	<p>wielokrotności i podwielokrotności, przelicza jednostki czasu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przeprowadza przedstawione doświadczenie związane z badaniem ruchu kulki swobodnie staczającej się po metalowych prętach (mierzy: czas, drogę, zapisuje wyniki pomiaru w tabeli i zaokrągla je), opisuje przebieg i wynik doświadczenia, oblicza wartości średniej prędkości w kolejnych sekundach ruchu, wyciąga wnioski z otrzymanych wyników</li> <li>• rozpoznaje zależność rosnącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu (zależności drogi od kwadratu czasu lub prędkości od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym) oraz wskazuje wielkości maksymalną i minimalną</li> <li>• określa wartość przyspieszenia jako przyrost wartości przyspieszenia w jednostce czasu</li> <li>• rysuje wykresy zależności prędkości i przyspieszenia od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym prostoliniowym na podstawie opisu słownego</li> <li>• porównuje ruch jednostajny prostoliniowy i ruch jednostajnie przyspieszony prostoliniowy (wskazuje podobieństwa i różnice)</li> <li>• wykorzystuje prędkość i przyspieszenie do rozwiązania prostych zadań obliczeniowych, rozróżnia wielkości dane i szukane</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• odczytuje przebytą odległość z wykresu zależności drogi od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym prostoliniowym</li> <li>• wykorzystuje wzory: <math>v = at</math> i <math>s = \frac{1}{2}at^2</math> do rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych, rozróżnia wielkości dane i szukane, zapisuje wynik obliczenia fizycznego jako przybliżony (z dokładnością do 2–3 liczb znaczących)</li> <li>• analizuje wykresy zależności drogi, prędkości i przyspieszenia od czasu dla ruchu prostoliniowego (jednostajnego i jednostajnie zmiennego)</li> <li>• rozwiązuje typowe zadania dotyczące ruchu jednostajnego prostoliniowego i ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego</li> </ul>	<p>ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego</p>
--	--	--	---

## V. Dynamika

ocena			
dopuszczająca	dopuszczająca	dopuszczająca	dopuszczająca
<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dokonuje pomiaru siły za pomocą siłomierza</li> <li>• posługuje się symbolem siły i jej</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia pojęcie siły wypadkowej, podaje przykłady</li> <li>• wyznacza doświadczalnie wypadkową</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku pomiaru siły</li> <li>• przedstawia graficznie wypadkową sił</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza kierunek i zwrot wypadkowej sił działających wzdłuż różnych prostych</li> </ul>

<p>jednostką w układzie SI</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• odróżnia statyczne i dynamiczne skutki oddziaływań, podaje przykłady skutków oddziaływań w życiu codziennym</li> <li>• bada doświadczalnie dynamiczne skutki oddziaływań ciał</li> <li>• posługuje się pojęciami: tarcia, oporu powietrza</li> <li>• przelicza wielokrotności i podwielokrotności (przedrostki: mili-, centy-, kilo-, mega-); przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina)</li> <li>• rozpoznaje zależność rosnącą i malejącą na podstawie danych z tabeli; wskazuje wielkość maksymalną i minimalną</li> <li>• rozróżnia siły akcji i siły reakcji</li> </ul>	<p>dwóch sił działających wzdłuż tej samej prostej</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje cechy wypadkowej sił działających wzdłuż tej samej prostej</li> <li>• posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej</li> <li>• zapisuje wynik pomiaru jako przybliżony (z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących)</li> <li>• wnioskuje na podstawie obserwacji, że zmiana prędkości ciała może nastąpić wskutek jego oddziaływania z innymi ciałami</li> <li>• opisuje przebieg i wynik doświadczenia (badanie dynamicznych skutków oddziaływań, badanie, od czego zależy tarcie, badanie zależności wartości przyspieszenia ruchu ciała pod działaniem niezrównoważonej siły od wartości działającej siły i masy ciała, badanie swobodnego spadania ciał, badanie sił akcji i reakcji), wyciąga wnioski, wyjaśnia rolę użytych przyrządów i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny</li> <li>• opisuje wpływ oporów ruchu na poruszające się ciała</li> <li>• wymienia sposoby zmniejszania lub zwiększania tarcia</li> <li>• formułuje I zasadę dynamiki Newtona</li> <li>• opisuje zachowanie się ciał na podstawie I zasady dynamiki Newtona</li> <li>• posługuje się pojęciem przyspieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego oraz pojęciami siły ciężkości i przyspieszenia ziemskiego</li> <li>• rozpoznaje zależność proporcjonalną na podstawie wyników pomiarów zapisanych w tabeli, posługuje się proporcjonalnością prostą</li> <li>• formułuje treść II zasady dynamiki Newtona; definiuje jednostki siły w układzie SI (1 N)</li> </ul>	<p>działających wzdłuż tej samej prostej</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przewiduje i nazywa skutki opisanych oddziaływań</li> <li>• planuje i przeprowadza doświadczenia związane z badaniem, od czego zależy tarcie, i obrazujące sposoby zmniejszania lub zwiększania tarcia</li> <li>• rozróżnia tarcie statyczne i kinetyczne, wskazuje odpowiednie przykłady</li> <li>• rysuje siły działające na klocek wprawiany w ruch (lub poruszający się)</li> <li>• wykazuje doświadczalnie istnienie bezwładności ciała, opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia, wyciąga wniosek i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny</li> <li>• przeprowadza doświadczenia związane z badaniem zależności wartości przyspieszenia ruchu ciała pod działaniem niezrównoważonej siły od wartości działającej siły i masy ciała (m.in. wybiera właściwe narzędzia pomiaru; mierzy: czas, długość i siłę grawitacji, zapisuje wyniki pomiarów w formie tabeli, analizuje wyniki, wyciąga wnioski) oraz związane z badaniem swobodnego spadania ciał</li> <li>• wskazuje przyczyny niepewności pomiarowych, posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej</li> <li>• opisuje zachowanie się ciał na podstawie II zasady dynamiki Newtona</li> <li>• rozwiązuje umiarkowanie trudne zadania obliczeniowe, stosując do obliczeń związek między masą ciała, przyspieszeniem i siłą oraz posługując się pojęciem przyspieszenia</li> <li>• planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące istnienie sił akcji i reakcji; zapisuje wyniki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przewiduje i wyjaśnia skutki oddziaływań na przykładach innych niż poznane na lekcji</li> <li>• wyjaśnia na przykładach, kiedy tarcie i inne opory ruchu są pożyteczne, a kiedy niepożądane</li> <li>• przedstawia i analizuje siły działające na opadającego spadochroniarza</li> <li>• planuje doświadczenia związane z badaniem zależności wartości przyspieszenia ruchu ciała pod działaniem niezrównoważonej siły od wartości działającej siły i masy ciała (m.in. formułuje pytania badawcze i przewiduje wyniki doświadczenia, wskazuje czynniki istotne i nieistotne, szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku pomiaru czasu i siły) oraz związane z badaniem swobodnego spadania ciał</li> <li>• rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe, stosując do obliczeń związek między masą ciała, przyspieszeniem i siłą oraz wzór na przyspieszenie i odczytuje dane z wykresu prędkości od czasu</li> <li>• demonstruje zjawisko odrzutu</li> <li>• poszukuje, selekcjonuje i wykorzystuje wiedzę naukową do przedstawienia przykładów wykorzystania zasady odrzutu w przyrodzie i w technice</li> </ul>
--	---	--	---



	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje proste zadania obliczeniowe, stosując do obliczeń związek między masą ciała, przyspieszeniem i siłą; rozróżnia wielkości dane i szukane</li> <li>podaje przykłady sił akcji i sił reakcji</li> <li>formułuje treść III zasady dynamiki Newtona</li> </ul>	<p>pomiarów, analizuje je i wyciąga wnioski</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje wzajemne oddziaływanie ciał, posługując się III zasadą dynamiki Newtona</li> <li>opisuje zjawisko odrzutu i jego zastosowanie w technice</li> </ul>	
--	---	--	--

## VI. Praca, moc, energia

ocena			
dopuszczająca	dopuszczająca	dopuszczająca	dopuszczająca
<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się pojęciem energii, podaje przykłady różnych jej form</li> <li>odróżnia pracę w sensie fizycznym od pracy w języku potocznym, wskazuje w otoczeniu przykłady wykonania pracy mechanicznej</li> <li>rozróżnia pojęcia: praca i moc</li> <li>porównuje moc różnych urządzeń</li> <li>posługuje się pojęciem energii mechanicznej, wyjaśnia na przykładach, kiedy ciało ma energię mechaniczną</li> <li>posługuje się pojęciem energii potencjalnej grawitacji (ciężkości)</li> <li>posługuje się pojęciem energii kinetycznej, wskazuje przykłady ciał mających energię kinetyczną, odróżnia energię kinetyczną od innych form energii</li> <li>podaje przykłady przemian energii (przekształcania i przekazywania)</li> <li>wymienia rodzaje maszyn prostych, wskazuje odpowiednie przykłady</li> <li>bada doświadczalnie, kiedy blok nieruchomy jest w równowadze</li> <li>opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego (prostego) doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów i wykonuje schematyczny</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się pojęciami pracy i mocy oraz ich jednostkami w układzie SI</li> <li>interpretuje moc urządzenia o wartości 1 W</li> <li>rozwiązuje proste zadania obliczeniowe dotyczące pracy mechanicznej i mocy, rozróżnia wielkości dane i szukane, przelicza wielokrotności i podwielokrotności (przedrostki: mili-, centy-, kilo-, mega-), szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i na tej podstawie ocenia wynik obliczeń</li> <li>planuje i wykonuje doświadczenia związane z badaniem, od czego zależy energia potencjalna ciężkości, przewiduje wyniki i teoretycznie je uzasadnia, wyciąga wnioski z doświadczeń</li> <li>stosuje zależność między energią potencjalną ciężkości, masą i wysokością, na której ciało się znajduje, do porównywania energii potencjalnej ciał</li> <li>wykorzystuje związek między przyrostem energii i pracą i zależnością opisującą energię potencjalną ciężkości oraz związek między przyrostem energii kinetycznej</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia na przykładach, kiedy – mimo działania na ciało siły – praca jest równa zero</li> <li>posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych, z Internetu), dotyczących mocy różnych urządzeń oraz życia i dorobku Jamesa Prescottta Joule'a</li> <li>opisuje związek pracy wykonanej podczas podnoszenia ciała na określoną wysokość (zmiany wysokości) ze zmianą energii potencjalnej ciała</li> <li>stosuje zależność między energią kinetyczną ciała, jego masą i prędkością do porównania energii kinetycznej ciał</li> <li>opisuje związek pracy wykonanej podczas zmiany prędkości ciała ze zmianą energii kinetycznej ciała</li> <li>formułuje zasadę zachowania energii mechanicznej, posługując się pojęciem układu izolowanego</li> <li>planuje doświadczenie związane z wyznaczeniem masy ciała za pomocą dźwigni dwustronnej: wybiera właściwe narzędzia pomiaru,</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się pojęciem energii potencjalnej sprężystości</li> <li>wykorzystuje związek między przyrostem energii i pracą oraz zależność opisującą energię potencjalną ciężkości i zależność opisującą energię kinetyczną do rozwiązywania zadań złożonych i nietypowych, szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i ocenia na tej podstawie wartości obliczanych wielkości fizycznych, zapisuje wynik obliczenia fizycznego jako przybliżony (z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących)</li> <li>posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych, z Internetu), dotyczących praktycznego wykorzystania wzajemnej zamiany energii potencjalnej i kinetycznej</li> </ul>

<p>rysunek obrazujący prosty układ doświadczalny</p>	<p>i pracą do rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bada doświadczalnie, od czego zależy energia kinetyczna ciała, przewiduje wyniki i teoretycznie je uzasadnia, wykonuje pomiary, wyciąga wnioski, wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny</li> <li>• opisuje na przykładach przemiany energii, stosując zasadę zachowania energii</li> <li>• posługuje się pojęciem energii mechanicznej jako sumy energii kinetycznej i potencjalnej</li> <li>• stosuje zasadę zachowania energii mechanicznej do opisu jej przemian, np. analizując przemiany energii podczas swobodnego spadania ciała</li> <li>• bada doświadczalnie, kiedy dźwignia dwustronna jest w równowadze: wykonuje pomiary, wyciąga wniosek, wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny</li> <li>• formułuje warunek równowagi dźwigni dwustronnej</li> <li>• wyjaśnia zasadę działania dźwigni dwustronnej, wykonując odpowiedni schematyczny rysunek</li> <li>• wyznacza masę ciała za pomocą dźwigni dwustronnej, innego ciała o znanej masie i linijki: mierzy długość, zapisuje wyniki pomiarów</li> <li>• stosuje warunek równowagi dźwigni dwustronnej do bloku nieruchomego i kołowrotu</li> <li>• wykorzystuje warunek równowagi dźwigni dwustronnej do rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych</li> </ul>	<p>przewiduje wyniki i teoretycznie je uzasadnia, szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku pomiaru masy danego ciała</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia zasadę działania bloku nieruchomego i kołowrotu, wykonuje odpowiedni schematyczny rysunek</li> <li>• wykorzystuje warunek równowagi dźwigni dwustronnej do rozwiązywania zadań złożonych i nietypowych</li> <li>• wskazuje maszyny proste w różnych urządzeniach, posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych, z Internetu), dotyczących praktycznego wykorzystania dźwigni dwustronnych jako elementów konstrukcyjnych różnych narzędzi i jako części maszyn</li> </ul>	
--	---	--	--

## VII. Termodynamika

ocena

dopuszczająca	dopuszczająca	dopuszczająca	dopuszczająca
<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystuje pojęcie energii i wymienia różne formy energii</li> <li>wskazuje w otoczeniu przykłady zmiany energii wewnętrznej spowodowane wykonaniem pracy</li> <li>rozdziela pojęcia: ciepło i temperatura</li> <li>planuje pomiar temperatury, wybiera właściwy termometr, mierzy temperaturę</li> <li>wskazuje w otoczeniu przykłady zmiany energii wewnętrznej spowodowanej przekazaniem (wymianą) ciepła, podaje warunek przepływu ciepła</li> <li>rozdziela przewodniki ciepła i izolatory, wskazuje przykłady ich wykorzystania w życiu codziennym</li> <li>opisuje przebieg i wynik doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów, posługuje się proporcjonalnością prostą</li> <li>rozdziela zjawiska: topnienia, krzepnięcia, parowania, skraplania, wrzenia, sublimacji, resublimacji, wskazuje przykłady tych zjawisk w otoczeniu</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się pojęciami pracy, ciepła i energii wewnętrznej, podaje ich jednostki w układzie SI</li> <li>opisuje wyniki obserwacji i doświadczeń związanych ze zmianą energii wewnętrznej spowodowaną wykonaniem pracy lub przekazaniem ciepła, wyciąga wnioski</li> <li>analizuje jakościowo zmiany energii wewnętrznej spowodowane wykonaniem pracy i przepływem ciepła</li> <li>wyjaśnia, czym różni się ciepło i temperatura</li> <li>wyjaśnia przepływ ciepła w zjawisku przewodnictwa cieplnego oraz rolę izolacji cieplnej</li> <li>formułuje I zasadę termodynamiki</li> <li>wymienia sposoby przekazywania energii wewnętrznej, podaje przykłady</li> <li>posługuje się kalorymetrem, przedstawia jego budowę, wskazuje analogię do termosu i wyjaśnia rolę izolacji cieplnej</li> <li>opisuje na przykładach zjawiska topnienia, krzepnięcia, parowania (wrzenia), skraplania, sublimacji i resublimacji</li> <li>opisuje przebieg i wynik doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów, posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje inne niż poznane na lekcji przykłady z życia codziennego, w których wykonywaniu pracy towarzyszy efekt cieplny</li> <li>planuje i przeprowadza doświadczenie związane z badaniem zmiany energii wewnętrznej spowodowanej wykonaniem pracy lub przepływem ciepła, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia</li> <li>wyjaśnia związek między energią kinetyczną cząsteczek a temperaturą</li> <li>odróżnia skale temperatur: Celsjusza i Kelvina, posługuje się nimi</li> <li>wykorzystuje związki <math>\Delta E_w = W</math> i <math>\Delta E_w = Q</math> oraz I zasadę termodynamiki do rozwiązywania prostych zadań związanych ze zmianą energii wewnętrznej</li> <li>opisuje ruch cieczy i gazów w zjawisku konwekcji</li> <li>sporządza wykres zależności temperatury od czasu ogrzewania (oziębienia) dla zjawisk: topnienia, krzepnięcia, na podstawie danych z tabeli (oznaczenie wielkości i skali na osiach); odczytuje dane z wykresu</li> <li>posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych), dotyczących zmian stanu skupienia wody w przyrodzie (związek z klimatem)</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych), dotyczących historii udoskonalania (ewolucji) silników cieplnych oraz na temat wykorzystania (w przyrodzie i w życiu codziennym) przewodnictwa cieplnego (przewodników i izolatorów ciepła), zjawiska konwekcji (np. prądy konwekcyjne) oraz promieniowania słonecznego (np. kolektory słoneczne)</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, analizuje zmiany energii wewnętrznej</li> </ul>

## I. Elektrostatyka

Ocena			
dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady elektryzowania ciał przez tarcie i dotyk</li> <li>opisuje sposób elektryzowania ciał przez tarcie oraz własności ciał naelektryzowanych w ten sposób</li> <li>wymienia rodzaje ładunków elektrycznych i odpowiednio je oznacza</li> <li>rozdzieli ładunki jednoimienne i różnoimienne posługuje się symbolem ładunku elektrycznego i jego jednostką w układzie SI</li> <li>opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia związanego z badaniem wzajemnego oddziaływania ciał naładowanych, wyciąga wnioski i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny</li> <li>formułuje jakościowe prawo Coulomba</li> <li>odróżnia przewodniki od izolatorów, podaje odpowiednie przykłady</li> <li>podaje treść zasady zachowania ładunku elektrycznego</li> <li>badania elektryzowania ciał przez dotyk za pomocą elektroskopu</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>planuje doświadczenie związane z badaniem właściwości ciał naelektryzowanych przez tarcie i dotyk oraz wzajemnym oddziaływaniem ciał naładowanych</li> <li>demonstruje zjawiska elektryzowania przez tarcie oraz wzajemnego oddziaływania ciał naładowanych</li> <li>opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia związanego z badaniem elektryzowania ciał przez tarcie i dotyk, wyjaśnia rolę użytych przyrządów i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny</li> <li>opisuje jakościowo oddziaływanie ładunków jednoimiennych i różnoimiennych</li> <li>opisuje budowę atomu</li> <li>odróżnia kation od anionu</li> <li>planuje doświadczenie związane z badaniem wzajemnego oddziaływania ciał naładowanych, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia</li> <li>badania doświadczalnie, od czego zależy siła oddziaływania ciał naładowanych</li> <li>stosuje jakościowe prawo Coulomba w prostych zadaniach, posługując się proporcjonalnością prostą</li> <li>wyszukuje i selekcjonuje informacje dotyczące życia i dorobku Coulomba</li> <li>uzasadnia podział na przewodniki i izolatory na podstawie ich budowy wewnętrznej</li> <li>wskazuje przykłady wykorzystania przewodników i izolatorów w życiu codziennym</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyodrębnia z kontekstu zjawisko elektryzowania ciał przez tarcie, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia wskazuje sposoby sprawdzenia, czy ciało jest naelektryzowane i jak jest naładowane</li> <li>posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego jako wielokrotności ładunku elektronu (ładunku elementarnego)</li> <li>wyjaśnia, jak powstają jony dodatni i ujemny</li> <li>szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i na tej podstawie ocenia wartości obliczanych wielkości fizycznych</li> <li>podaje treść prawa Coulomba</li> <li>wyjaśnia znaczenie pojęcia pola elektrostatycznego, wymienia rodzaje pól elektrostatycznych</li> <li>porównuje sposoby elektryzowania ciał przez tarcie i dotyk (wyjaśnia, że oba polegają na przepływie elektronów, i analizuje kierunek przepływu elektronów)</li> <li>posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych), dotyczących m.in. występowania i wykorzystania zjawiska elektryzowania ciał</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje budowę i działanie maszyny elektrostatycznej</li> <li>wyszukuje i selekcjonuje informacje dotyczące ewolucji poglądów na temat budowy atomu</li> <li>projektuje i przeprowadza doświadczenia przedstawiające kształt linii pola elektrostatycznego</li> <li>przeprowadza doświadczenie wykazujące, że przewodnik można naelektryzować</li> </ul>

## II. Prąd elektryczny

Ocena			
dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się (intuicyjnie) pojęciem napięcia elektrycznego i jego jednostką w układzie SI</li> <li>• podaje warunki przepływu prądu elektrycznego w obwodzie elektrycznym</li> <li>• posługuje się pojęciem natężenia prądu elektrycznego i jego jednostką w układzie SI</li> <li>• wymienia przyrządy służące do pomiaru napięcia i natężenia prądu elektrycznego</li> <li>• rozróżnia sposoby łączenia elementów obwodu elektrycznego: szeregowy i równoległy</li> <li>• stosuje zasadę zachowania ładunku elektrycznego</li> <li>• opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny</li> <li>• odczytuje dane z tabeli; zapisuje dane w formie tabeli</li> <li>• rozpoznaje zależność rosnącą oraz proporcjonalność prostą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu; posługuje się proporcjonalnością prostą</li> <li>• przelicza podwielokrotności i wielokrotności (przedrostki mili-, kilo-); przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina)</li> <li>• wymienia formy energii, na jakie zamieniana jest energia elektryczna we wskazanych urządzeniach, np. używanych w gospodarstwie domowym</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje przepływ prądu w przewodnikach jako ruch elektronów swobodnych, analizuje kierunek przepływu elektronów</li> <li>• wyodrębnia zjawisko przepływu prądu elektrycznego z kontekstu</li> <li>• buduje proste obwody elektryczne</li> <li>• podaje definicję natężenia prądu elektrycznego</li> <li>• informuje, kiedy natężenie prądu wynosi 1 A</li> <li>• wyjaśnia, czym jest obwód elektryczny, wskazuje: źródło energii elektrycznej, przewody, odbiornik energii elektrycznej, gałąź i węzeł</li> <li>• rysuje schematy prostych obwodów elektrycznych (wymagana jest znajomość symboli elementów: ogniwa, żarówka, wyłącznika, woltomierza, amperomierza)</li> <li>• buduje według schematu proste obwody elektryczne</li> <li>• formułuje I prawo Kirchhoffa</li> <li>• rozwiązuje proste zadania obliczeniowe z wykorzystaniem I prawa Kirchhoffa (gdy do węzła dochodzą trzy przewody)</li> <li>• wyznacza opór elektryczny opornika lub żarówka za pomocą woltomierza i amperomierza</li> <li>• formułuje prawo Ohma</li> <li>• posługuje się pojęciem oporu elektrycznego i jego jednostką w układzie SI</li> <li>• sporządza wykres zależności natężenia prądu od przyłożonego napięcia na podstawie danych z tabeli (oznaczenie wielkości i skali na</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• planuje doświadczenie związane z budową prostego obwodu elektrycznego</li> <li>• rozwiązuje proste zadania rachunkowe, stosując do obliczeń związek między natężeniem prądu, wielkością ładunku elektrycznego i czasem; szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku, a na tej podstawie ocenia wartości obliczanych wielkości fizycznych</li> <li>• planuje doświadczenie związane z budową prostych obwodów elektrycznych oraz pomiarem natężenia prądu i napięcia elektrycznego, wybiera właściwe narzędzia pomiaru, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia, szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku pomiaru</li> <li>• mierzy natężenie prądu elektrycznego, włączając amperomierz do obwodu szeregowo, oraz napięcie, włączając woltomierz do obwodu równoległe; podaje wyniki z dokładnością do 2-3 cyfr znaczących; przelicza podwielokrotności (przedrostki mikro-, mili-)</li> <li>• rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe z wykorzystaniem I prawa Kirchhoffa (gdy do węzła dochodzi więcej przewodów niż trzy)</li> <li>• posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej</li> <li>• wyjaśnia, od czego zależy opór elektryczny</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje złożone zadania rachunkowe z wykorzystaniem wzoru na natężenie prądu elektrycznego</li> <li>• posługuje się pojęciem potencjału elektrycznego jako ilorazu energii potencjalnej ładunku i wartości tego ładunku</li> <li>• wyszukuje, selekcjonuje i krytycznie analizuje informacje, np. o zwierzętach, które potrafią wytwarzać napięcie elektryczne, o dorobku G.R. Kirchhoffa</li> <li>• planuje doświadczenie związane z wyznaczaniem oporu elektrycznego opornika za pomocą woltomierza i amperomierza, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia</li> <li>• bada zależność oporu elektrycznego od długości przewodnika, pola jego przekroju poprzecznego i materiału, z jakiego jest on zbudowany</li> <li>• rozwiązuje złożone zadania rachunkowe z wykorzystaniem prawa Ohma i zależności między oporem przewodnika a jego długością i polem przekroju poprzecznego</li> <li>• demonstruje zamianę energii elektrycznej na pracę mechaniczną</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się pojęciami pracy i mocy prądu elektrycznego</li> <li>• wskazuje niebezpieczeństwa związane z użytkowaniem domowej instalacji elektrycznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• osiach); odczytuje dane z wykresu</li> <li>• stosuje prawo Ohma w prostych obwodach elektrycznych</li> <li>• posługuje się tabelami wielkości fizycznych w celu wyszukania oporu właściwego</li> <li>• rozwiązuje proste zadania obliczeniowe z wykorzystaniem prawa Ohma</li> <li>• podaje przykłady urządzeń, w których energia elektryczna jest zamieniana na inne rodzaje energii; wymienia te formy energii</li> </ul>		
--	--	--	--

### III. Magnetyzm

Ocena			
dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje nazwy biegunów magnetycznych magnesu trwałego i Ziemi</li> <li>• opisuje charakter oddziaływania między biegunami magnetycznymi magnesów</li> <li>• opisuje zachowanie igły magnetycznej w obecności magnesu</li> <li>• opisuje działanie przewodnika z prądem na igłę magnetyczną</li> <li>• buduje prosty elektromagnes</li> <li>• wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady wykorzystania elektromagnesu</li> <li>• posługuje się pojęciem siły elektrodynamicznej</li> <li>• przedstawia przykłady zastosowania silnika</li> <li>• elektrycznego prądu stałego</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• demonstruje oddziaływanie biegunów magnetycznych</li> <li>• opisuje zasadę działania kompasu</li> <li>• opisuje oddziaływanie magnesów na żelazo, podaje przykłady wykorzystania tego oddziaływania</li> <li>• wyjaśnia, czym charakteryzują się substancje ferromagnetyczne, wskazuje przykłady ferromagnetyków</li> <li>• demonstruje działanie prądu płynącego w przewodzie na igłę magnetyczną (zmiany kierunku wychylenia przy zmianie kierunku przepływu prądu, zależność wychylenia igły od pierwotnego jej ułożenia względem przewodu), opisuje przebieg i wynik doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny</li> <li>• opisuje (jakościowo) wzajemne oddziaływanie przewodników, przez które</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• planuje doświadczenie związane z badaniem oddziaływania między biegunami magnetycznymi magnesów sztabkowych</li> <li>• planuje doświadczenie związane z badaniem działania prądu płynącego w przewodzie na igłę magnetyczną</li> <li>• określa biegunowość magnetyczną przewodnika kołowego, przez który płynie prąd elektryczny</li> <li>• planuje doświadczenie związane z demonstracją działania elektromagnesu</li> <li>• posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych), wyszukuje, selekcjonuje i krytycznie analizuje informacje</li> <li>• na temat wykorzystania</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, na czym polega magnesowanie ferromagnetyka, posługując się pojęciem domen magnetycznych</li> <li>• bada doświadczalnie zachowanie się zwojnicy, przez którą płynie prąd elektryczny, w polu magnetycznym</li> </ul>

- płynie prąd elektryczny

#### IV. Drgania i fale

Ocena			
dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry
<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady ruchu drgającego</li> <li>• opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny</li> <li>• stosuje do obliczeń związek okresu z częstotliwością drgań, rozróżnia wielkości dane i szukane, szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku, a na tej podstawie ocenia wartości obliczanych wielkości fizycznych, przelicza wielokrotności i podwielokrotności (przedrostki mikro-, mili-, centy-), przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina), zapisuje wynik pomiaru lub obliczenia fizycznego jako przybliżony (z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących)</li> <li>• wyodrębnia ruch falowy (fale mechaniczne) z kontekstu, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia</li> <li>• demonstruje wytwarzanie fal na sznurze i na powierzchni wody</li> <li>• wyodrębnia fale dźwiękowe z kontekstu, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia</li> <li>• odczytuje dane z tabeli (diagramu)</li> <li>• rozpoznaje zależność rosnącą i malejącą na podstawie wykresu <math>x(t)</math> dla drgającego ciała i wykresów różnych fal dźwiękowych, wskazuje wielkość maksymalną i minimalną</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyodrębnia ruch drgający z kontekstu, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia</li> <li>• wyznacza okres i częstotliwość drgań wahadła matematycznego, mierzy: czas i długość, posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej</li> <li>• zapisuje dane w formie tabeli</li> <li>• posługuje się pojęciami: amplituda drgań, okres, częstotliwość do opisu drgań, wskazuje położenie równowagi drgającego ciała</li> <li>• wskazuje położenie równowagi oraz odczytuje amplitudę i okres z wykresu <math>x(t)</math> dla drgającego ciała</li> <li>• opisuje mechanizm przekazywania drgań z jednego punktu ośrodka do drugiego w przypadku fal na napiętej linie</li> <li>• planuje doświadczenie związane z badaniem ruchu falowego</li> <li>• posługuje się pojęciami: amplituda, okres i częstotliwość, prędkość i długość fali do opisu fal harmoniczych (mechanicznych)</li> <li>• stosuje do obliczeń związku między okresem, częstotliwością, prędkością i długością fali, rozróżnia wielkości dane i szukane, szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku, a na tej podstawie ocenia wartości obliczanych wielkości fizycznych, zapisuje wynik obliczenia fizycznego jako przybliżony (z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących)</li> <li>• opisuje mechanizm wytwarzania</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• planuje doświadczenie związane z badaniem ruchu drgającego, w szczególności z wyznaczaniem okresu i częstotliwości drgań wahadła matematycznego</li> <li>• opisuje ruch ciężarka na sprężynie i ruch wahadła matematycznego</li> <li>• analizuje przemiany energii w ruchu wahadła matematycznego</li> <li>• wyszukuje i selekcjonuje informacje dotyczące fal mechanicznych, np. skutków działania fal na morzu lub oceanie</li> <li>• opisuje mechanizm przekazywania drgań z jednego punktu ośrodka do drugiego w przypadku fal dźwiękowych w powietrzu</li> <li>• planuje doświadczenie związane z badaniem cech fal dźwiękowych, w szczególności z badaniem zależności wysokości i głośności dźwięku od częstotliwości i amplitudy drgań źródła tego dźwięku</li> <li>• przedstawia skutki oddziaływania hałasu i drgań na organizm człowieka oraz sposoby ich łagodzenia</li> <li>• opisuje zjawisko powstawania fal elektromagnetycznych</li> <li>• posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych), m.in. dotyczących dźwięków, infradźwięków i ultradźwięków oraz wykorzystywania fal elektromagnetycznych w różnych dziedzinach życia, a także zagrożeń</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych i internetu) dotyczącymi pracy zegarów wahadłowych, w szczególności wykorzystania w nich zależności częstotliwości drgań od długości wahadła i zjawiska izochronizmu</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>nazywa rodzaje fal elektromagnetycznych</li> </ul>	<p>dźwięku w instrumentach muzycznych, głośnikach itp.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się pojęciami: amplituda, okres i częstotliwość, prędkość i długość fali do opisu fal dźwiękowych</li> <li>wytwarza dźwięk o większej i mniejszej częstotliwości niż częstotliwość danego dźwięku za pomocą dowolnego drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego</li> <li>posługuje się pojęciami: wysokość i głośność dźwięku, podaje wielkości fizyczne, od których zależą wysokość i głośność dźwięku</li> <li>wykazuje na przykładach, że w życiu człowieka dźwięki spełniają różne role i mają różnoraki charakter</li> <li>rozdziela dźwięki, infradźwięki i ultradźwięki, posługuje się pojęciami infradźwięki i ultradźwięki, wskazuje zagrożenia ze strony infradźwięków oraz przykłady wykorzystania ultradźwięków</li> <li>porównuje (wymienia cechy wspólne i różnice) mechanizmy rozchodzenia się fal mechanicznych i elektromagnetycznych</li> <li>podaje i opisuje przykłady zastosowania fal elektromagnetycznych (np. w telekomunikacji)</li> </ul>	<p>dla człowieka stwarzanych przez niektóre fale elektromagnetyczne</p>	
---	--	---	--

## V. Optyka

Ocena			
dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry
<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia i klasyfikuje źródła światła, podaje przykłady</li> <li>odczytuje dane z tabeli (prędkość światła w danym ośrodku)</li> <li>wskazuje w otaczającej</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje (wymienia cechy wspólne i różnice) mechanizmy rozchodzenia się fal mechanicznych i elektromagnetycznych</li> <li>podaje przybliżoną wartość prędkości</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>planuje doświadczenie związane z badaniem rozchodzenia się światła</li> <li>wyjaśnia powstawanie obszarów cienia i półcienia za pomocą prostoliniowego rozchodzenia się</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych, z Internetu) dotyczącymi źródeł i właściwości</li> </ul>



<p>rzeczywistości przykłady prostoliniowego rozchodzenia się światła</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• demonstruje doświadczalnie zjawisko rozproszenia światła</li> <li>• opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny</li> <li>• wymienia i rozróżnia rodzaje zwierciadeł, wskazuje w otoczeniu przykłady różnych rodzajów zwierciadeł</li> <li>• bada doświadczalnie skupianie równoległej wiązki światła za pomocą zwierciadła kulistego wklęsłego</li> <li>• demonstruje zjawisko załamania światła (zmiany kąta załamania przy zmianie kąta podania – jakościowo)</li> <li>• opisuje (jakościowo) bieg promieni przy przejściu światła z ośrodka rzadszego do ośrodka gęstszego optycznie i odwrotnie, posługując się pojęciem kąta załamania</li> <li>• wymienia i rozróżnia rodzaje soczewek</li> </ul>	<p>światła w próżni, wskazuje prędkość światła jako maksymalną prędkość przepływu informacji</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bada doświadczalnie rozchodzenie się światła</li> <li>• opisuje właściwości światła, posługuje się pojęciami: promień optyczny, ośrodek optyczny, ośrodek optycznie jednorodny</li> <li>• stosuje do obliczeń związek między długością i częstotliwością fali: rozróżnia wielkości dane i szukane, szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i ocenia na tej podstawie wartości obliczanych wielkości fizycznych, przelicza wielokrotności i podwielokrotności (przedrostki mikro-, mili-, centy-); przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina), zapisuje wynik pomiaru lub obliczenia fizycznego jako przybliżony (z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących)</li> <li>• demonstruje zjawiska cienia i półcienia, wyodrębnia zjawiska z kontekstu</li> <li>• formułuje prawo odbicia, posługując się pojęciami: kąt padania, kąt odbicia</li> <li>• opisuje zjawiska: odbicia i rozproszenia światła, podaje przykłady ich występowania i wykorzystania</li> <li>• wyjaśnia powstawanie obrazu pozornego w zwierciadle płaskim, wykorzystując prawo odbicia</li> <li>• wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady załamania światła, wyodrębnia zjawisko załamania światła z kontekstu, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia</li> <li>• planuje doświadczenie związane z badaniem przejścia światła z ośrodka rzadszego do ośrodka gęstszego optycznie i odwrotnie</li> <li>• demonstruje i opisuje zjawisko</li> </ul>	<p>światła w ośrodku jednorodnym</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje zjawisko zaćmienia Słońca i Księżyca</li> <li>• opisuje skupianie promieni w zwierciadle kulistym wklęsłym, posługując się pojęciami ogniska</li> <li>• posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych, z Internetu) dotyczącymi zjawisk odbicia i rozproszenia światła, m.in. wskazuje przykłady wykorzystania zwierciadeł w różnych dziedzinach życia</li> <li>• opisuje zjawisko całkowitego wewnętrznego odbicia, podaje przykłady jego zastosowania</li> <li>• planuje i demonstruje doświadczenie związane z badaniem biegu promieni przechodzących przez soczewkę skupiającą i wyznaczaniem jej ogniskowej</li> <li>• planuje doświadczenie związane z wytwarzaniem za pomocą soczewki skupiającej ostrego obrazu przedmiotu na ekranie</li> <li>• posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych, z internetu), m.in. dotyczącymi narządu wzroku i korygowania zaburzeń widzenia</li> </ul>	<p>światła, zasad ochrony narządu wzroku, wykorzystania światłowodów, laserów i pryzmatów, powstawania tęczy</p>
--	---	---	--

	<p>rozszczepienia światła za pomocą pryzmatu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje światło białe jako mieszaninę barw, a światło lasera – jako światło jednobarwne</li> <li>• opisuje bieg promieni przechodzących przez soczewkę skupiającą (biegnących równoległe do osi optycznej), posługując się pojęciami ogniska, ogniskowej i zdolności skupiającej soczewki</li> <li>• wytwarza za pomocą soczewki skupiającej ostry obraz przedmiotu na ekranie, dobierając doświadczalnie położenie soczewki i przedmiotu</li> <li>• opisuje powstawanie obrazów w oku ludzkim, wyjaśnia pojęcia krótkowzroczności i dalekowzroczności oraz opisuje rolę soczewek w ich korygowaniu</li> <li>• odczytuje dane z tabeli i zapisuje dane w formie tabeli, posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej, zapisuje wynik pomiaru lub obliczenia fizycznego jako przybliżony (z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących)</li> </ul>		
--	---	--	--

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który stosuje znane wiadomości i umiejętności w sytuacjach trudnych, nietypowych, złożonych, jest szczególnie zaangażowany w pracę na lekcji, wykazuje bardzo dużą samodzielność w wykonywaniu zadań, jego prace pisemne są oceniane na maksymalną liczbę punktów możliwych do uzyskania.