

Wymagania programowe na poszczególne oceny – fizyka

Klasa I

Zasady ogólne:

1. Na **podstawowym** poziomie wymagań uczeń powinien wykonać zadania **obowiązkowe** (łatwe - na stopień dostateczny, i bardzo łatwe - na stopień dopuszczający); niektóre czynności ucznia mogą być **wspomagane** przez nauczyciela (np. wykonywanie doświadczeń, rozwiązywanie problemów, przy czym na stopień dostateczny uczeń wykonuje je pod kierunkiem nauczyciela, na stopień dopuszczający - przy pomocy nauczyciela lub innych uczniów).
2. Czynności wymagane na poziomach wymagań **wyższych** niż poziom podstawowy uczeń powinien wykonać **samodzielnie** (na stopień dobry - niekiedy może jeszcze korzystać z niewielkiego wsparcia nauczyciela).
3. W przypadku wymagań na stopnie **wyższe** niż dostateczny uczeń wykonuje zadania **dodatkowe** (na stopień dobry - umiarkowanie trudne, na stopień bardzo dobry - trudne).
4. Wymagania umożliwiające uzyskanie stopnia **celującego** obejmują wymagania na stopień bardzo dobry, a ponadto **wykraczające** poza obowiązujący program nauczania (uczeń jest twórczy, rozwiązuje zadania problemowe w sposób niekonwencjonalny, potrafi dokonać syntezy wiedzy i na tej podstawie sformułować hipotezy badawcze oraz zaproponować sposób ich weryfikacji, samodzielnie prowadzi badania o charakterze naukowym, z własnej inicjatywy pogłębia swoją wiedzę, korzystając z różnych źródeł, poszukuje zastosowań wiedzy w praktyce, dzieli się swoją wiedzą z innymi uczniami, osiąga sukcesy w konkursach pozaszkolnych).

Wymagania ogólne - uczeń:

- wykorzystuje wielkości fizyczne do opisu poznanych zjawisk lub rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych,
- przeprowadza doświadczenia i wyciąga wnioski z otrzymanych wyników,
- wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady zjawisk opisywanych za pomocą poznanych praw i zależności fizycznych,
- posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych).

Ponadto uczeń:

- wykorzystuje narzędzia matematyki oraz formułuje sądy oparte na rozumowaniu matematycznym,
- wykorzystuje wiedzę o charakterze naukowym do identyfikowania i rozwiązywania problemów, a także formułowania wniosków opartych na obserwacjach empirycznych dotyczących przyrody,
- wyszukuje, selekcjonuje i krytycznie analizuje informacje,
- potrafi pracować w zespole.

Szczegółowe wymagania na poszczególne stopnie (oceny)

1 Oddziaływania

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
Uczeń: <ul style="list-style-type: none">• odróżnia pojęcia: ciało fizyczne i substancja oraz podaje odpowiednie przykłady• odróżnia pojęcia wielkość fizyczna i jednostka danej wielkości• dokonuje prostego pomiaru (np. długości ołówka, czasu)• zapisuje wynik pomiaru w tabeli z uwzględnieniem jednostki• wybiera właściwe przyrządy pomiarowe	Uczeń: <ul style="list-style-type: none">• klasyfikuje fizykę jako naukę przyrodniczą• podaje przykłady powiązań fizyki z życiem codziennym• wymienia podstawowe metody badawcze stosowane w naukach przyrodniczych• posługuje się symbolami długości, masy, czasu, siły i ich jednostkami w Układzie SI• przelicza wielokrotności i podwielokrotności (przedrostki: mikro-, mili-, centy-); przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina)	Uczeń: <ul style="list-style-type: none">• wyjaśnia, co to są wielkości fizyczne i podaje ich przykłady inne niż omawiane na lekcji• planuje doświadczenie lub pomiar• projektuje tabelę do zapisania wyników pomiaru oraz cyfry znaczące• wyjaśnia, co to jest niepewność pomiarowa• uzasadnia, dlaczego wynik średni zaokrągla się do najmniejszej dziesiątki przyrządu pomiarowego	Uczeń: <ul style="list-style-type: none">• charakteryzuje metodologię nauk przyrodniczych, wyjaśnia różnice między obserwacją a doświadczeniem (eksperymentem)• podaje przykłady laboratoriów i narzędzi współczesnych fizyków• szacuje niepewność pomiarową dokonanego pomiaru, np. długości, siły• krytycznie ocenia wyniki pomiarów• przewiduje skutki różnego rodzaju oddziaływań

Stoień dopuszczający	Stoień dostateczny	Stoień dobry	Stoień bardzo dobry
<p>(np. do pomiaru długości, czasu, siły)</p> <ul style="list-style-type: none"> dokonyuje celowej obserwacji zjawisk i procesów fizycznych wyodrębnia zjawisko fizyczne z kontekstu wymienia i odróżnia rodzaje oddziaływań (mechaniczne, grawitacyjne, elektrostatyczne, magnetyczne) podaje przykłady oddziaływań zachodzących w życiu codziennym podaje przykłady skutków oddziaływań w życiu codziennym obserwuje i porównuje skutki różnego rodzaju oddziaływań podaje przykłady sił i rozpoznaje je w różnych sytuacjach praktycznych dokonyuje pomiaru wartości siły za pomocą siłomierza odróżnia i porównuje cechy sił, stosuje jednostkę siły w Układzie SI (1 N) do zapisu wartości siły odróżnia siłę wypadkową i siłę równoważącą określa cechy siły wypadkowej dwóch sił działających wzdłuż tej samej prostej i siły równoważącej inną siłę 	<ul style="list-style-type: none"> szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku pomiaru, np. długości, siły wykonuje schematyczny rysunek obrazujący pomiar, np. długości, siły wyjaśnia, w jakim celu powtarza się pomiar kilka razy, a następnie z uzyskanych wyników oblicza średnią oblicza wartość średnią kilku wyników pomiaru (np. długości, czasu, siły) opisuje przebieg i wynik doświadczenia, posługując się językiem fizyki, wyjaśnia rolę użytych przyrządów i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący wykorzystany układ doświadczenia w badaniu np. oddziaływań ciał, zależności wskazania siłomierza od liczby odważników odróżnia zjawisko fizyczne od procesu fizycznego oraz podaje odpowiednie przykłady badania doświadczalnie wzajemność i skutki różnego rodzaju oddziaływań wykazuje na przykładach, że oddziaływania są wzajemne wymienia i rozróżnia skutki oddziaływań (statyczne i dynamiczne) odróżnia oddziaływania bezpośrednie i na odległość posługuje się pojęciem siły do określania wielkości oddziaływań (jako ich miarą) przedstawia siłę graficznie (rysuje wektor siły) odróżnia wielkości skalarne (liczbowe) od wektorowych i podaje odpowiednie przykłady zapisuje dane i wyniki pomiarów w formie tabeli analizuje wyniki, formułuje wniosek z dokonanych obserwacji i pomiarów opisuje zależność wskazania siłomierza od liczby zaczepionych obciążników wyznacza (doświadczalnie) siłę wypadkową i siłę równoważącą za pomocą siłomierza podaje przykłady sił wypadkowych i równoważących się z życia codziennego znajduje graficznie wypadkową dwóch sił działających wzdłuż tej samej prostej oraz siłę równoważącą inną siłę 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 opisuje sytuacje, w których na ciało działają siły równoważące się, i przedstawia je graficznie 	<ul style="list-style-type: none"> zapisuje wynik pomiaru jako przybliżony (z dokładnością do 2-3 liczb znaczących) wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku pomiaru lub doświadczenia określa czynniki powodujące degradację środowiska przyrodniczego i wymienia sposoby zapobiegania tej degradacji selekcjonuje informacje uzyskane z różnych źródeł, np. na lekcji, z podręcznika, z literatury popularnonaukowej, Internetu opisuje różne rodzaje oddziaływań wyjaśnia, na czym polega wzajemność oddziaływań wykazuje doświadczalnie (demonstruje) wzajemność oddziaływań wskazuje i nazywa źródło siły działającej na dane ciało posługuje się pojęciem siły do porównania i opisu oddziaływań ciał planuje doświadczenie związane z badaniami cech sił i wybiera właściwe narzędzia pomiaru wyjaśnia na przykładach, że skutek działania siły zależy od jej wartości, kierunku i zwrotu porównuje siły na podstawie ich wektorów wyjaśnia, czym różnią się wielkości skalarne (liczbowe) od wektorowych planuje doświadczenie związane z badaniami zależności wartości siły grawitacji działającej na zawieszony na sprężynie obciążnik od liczby tych obciążników dobiera przyrządy i buduje zestaw doświadczalny posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej 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 	<ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady rodzajów i skutków oddziaływań (bezpośrednich i na odległość) inne niż poznane na lekcji wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku pomiaru siły grawitacji działającej na zawieszony na sprężynie obciążnik szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku pomiaru, np. długości, siły grawitacji działającej na zawieszony na sprężynie obciążnik 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) podaje przykład proporcjonalności prostej innej niż zależność badana na lekcji

2. Właściwości i budowa materii

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • odróżnia trzy stany skupienia substancji (w szczególności wody) • podaje przykłady ciał stałych, cieczy i gazów • podaje przykłady zjawiska dyfuzji w przyrodzie i w życiu codziennym • przeprowadza doświadczenia związane z badaniem oddziaływań międzycząsteczkowych oraz opisuje wyniki obserwacji i wyciąga wnioski • odróżnia siły spójności i siły przylegania oraz podaje odpowiednie przykłady ich występowania i wykorzystywania • na podstawie widocznego menisku danej cieczy w cienkiej rurce określa, czy większe są siły przylegania, czy siły spójności • bada doświadczalnie i wyodrębnia z kontekstu zjawisko napięcia powierzchniowego • podaje przykłady występowania napięcia powierzchniowego wody • podaje przykłady ciał stałych: plastycznych, sprężystych i kruchych • odróżnia przewodniki ciepła i izolatory ciepłne oraz przewodniki prądu elektrycznego i izolatory elektryczne • określa właściwości cieczy i gazów • wskazuje stan skupienia substancji na podstawie opisu jej właściwości • posługuje się pojęciem masy ciała i wskazuje jej jednostkę w Układzie SI • rozróżnia pojęcia masy i ciężaru ciała • rozróżnia wielkości dane i szukane • posługuje się pojęciem gęstości ciała i podaje jej jednostkę w Układzie SI • wyznacza objętość dowolnego ciała za pomocą cylindra miarowego • mierzy: długość, masę i objętość cieczy, zapisuje wyniki pomiarów w tabeli, opisuje przebieg doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wskazuje przykłady zjawisk świadczące o cząsteczkowej budowie materii • demonstruje doświadczalnie i opisuje zjawiska rozpuszczania i dyfuzji • wyjaśnia, na czym polega dyfuzja i od czego zależy jej szybkość • wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady zjawisk opisywanych za pomocą oddziaływań międzycząsteczkowych (sił spójności i przylegania) • wykorzystuje pojęcia sił spójności i przylegania do opisu menisków • opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego na wybranym przykładzie • wymienia sposoby zmniejszania napięcia powierzchniowego wody i wskazuje ich wykorzystanie w codziennym życiu człowieka • bada doświadczalnie (wykonuje przedstawione doświadczenia) właściwości ciał stałych, cieczy i gazów, opisuje wyniki obserwacji i wyciąga wnioski • posługuje się pojęciami: powierzchnia swobodna cieczy i elektrolity przy opisywaniu właściwości cieczy • porównuje właściwości ciał stałych, cieczy i gazów • omawia budowę kryształów na przykładzie soli kuchennej • analizuje różnice w budowie mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów • planuje doświadczenie związane z wyznaczeniem masy ciała za pomocą wagi laboratoryjnej • przelicza wielokrotności i podwielokrotności (przedrostki: mikro-, mili-, kilo-, mega-), przelicza jednostki masy i ciężaru • mierzy masę - wyznacza masę ciała za pomocą wagi laboratoryjnej, zapisuje wyniki pomiaru w tabeli, oblicza średnią • zapisuje wynik pomiaru masy i obliczenia siły ciężkości jako przybliżony (z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących) • oblicza wartość siły ciężkości działającej na ciało o znanej masie • przelicza jednostki gęstości (także masy i objętości) • planuje doświadczenia związane z wyznaczeniem gęstości ciał stałych (o regularnych i nieregularnych kształtach) oraz cieczy 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wymienia podstawowe założenia teorii kinetyczno-cząsteczkowej budowy materii i wykorzystuje je do wyjaśnienia zjawiska dyfuzji • opisuje zjawisko dyfuzji w ciałach stałych • wyjaśnia na przykładach, czym różnią się siły spójności od sił przylegania oraz kiedy tworzy się menisk wklęsły, a kiedy menisk wypukły • opisuje znaczenie występowania napięcia powierzchniowego wody w przyrodzie na wybranym przykładzie • projektuje doświadczenia wykazujące właściwości ciał stałych, cieczy i gazów • wyjaśnia na przykładach, kiedy ciało wykazuje własności sprężyste, kiedy - plastyczne, a kiedy - kruche, i jak temperatura wpływa na te własności • wyjaśnia różnice w budowie ciał krystalicznych i ciał bezpostaciowych oraz czym różni się monokryształ od polikryształu • szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku wyznaczania masy danego ciała za pomocą szalkowej wagi laboratoryjnej • posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej • 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 • wykorzystuje wzór na ciężar ciała do rozwiązania prostych zadań obliczeniowych • wyjaśnia, dlaczego ciała zbudowane z różnych substancji różnią się gęstością • na podstawie wyników pomiarów wyznacza gęstość cieczy i ciał stałych, krytycznie ocenia wyniki pomiarów, doświadczenia lub obliczeń • posługuje się tabelami wielkości fizycznych do określenia (odczytu) gęstości substancji 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia zjawisko zmiany objętości cieczy w wyniku mieszania się, opierając się na doświadczeniu modelowym • wyjaśnia, dlaczego krople wody tworzą się i przyjmują kształt kulisty • teoretycznie uzasadnia przewidywane wyniki doświadczeń związanych z badaniem właściwości ciał stałych, cieczy i gazów • wyjaśnia, że podział na ciała sprężyste, plastyczne i kruche jest podziałem nieostrym • odróżnia rodzaje wag i wyjaśnia, czym one się różnią • wykorzystuje wzór na ciężar ciała do rozwiązywania złożonych zadań obliczeniowych • wykorzystuje wzór na gęstość do rozwiązywania nietypowych zadań obliczeniowych

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
	<ul style="list-style-type: none"> wyznacza gęstość substancji, z jakiej wykonano przedmiot w kształcie prostopadłościanu, walca lub kuli za pomocą wagi i linijki stosuje do obliczeń związków między masą, gęstością i objętością ciał stałych oraz cieczy, rozróżnia wielkości dane i szukane, zapisuje wynik obliczenia jako przybliżony (z dokładnością do 2-3 liczb znaczących) 		

3. Elementy hydrostatyki i aerostatyki

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciem parcia (siły nacisku na podłoże), podaje przykłady z życia codziennego obrazujące działanie siły nacisku bada, od czego zależy ciśnienie, opisuje przebieg i wynik doświadczenia, wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny posługuje się pojęciem ciśnienia i podaje jego jednostkę w Układzie SI odróżnia wielkości fizyczne: parcie i ciśnienie odróżnia pojęcia: ciśnienie hydrostatyczne i ciśnienie atmosferyczne demonstruje zasadę naczyń połączonych, wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny, formułuje wniosek demonstruje doświadczenie obrazujące, że ciśnienie wywierane z zewnątrz jest przekazywane w gazach i w cieczach jednakowo we wszystkich kierunkach, analizuje wynik doświadczenia oraz formułuje prawo Pascala posługuje się pojęciem siły wyporu oraz dokonuje pomiaru jej wartości za pomocą siłomierza (dla ciała wykonanego z jedno rodnej substancji o gęstości większej od gęstości wody) wskazuje przykłady występowania siły wyporu w życiu codziennym formułuje treść prawa Archimedeasa dla cieczy i gazów 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> określa, czym jest parcie i wskazuje jego jednostkę w Układzie SI wyjaśnia pojęcie ciśnienia, wskazując przykłady z życia codziennego wykorzystuje zależność między ciśnieniem, parciem i polem powierzchni do rozwiązania prostych zadań obliczeniowych posługuje się pojęciami ciśnienia hydrostatycznego i ciśnienia atmosferycznego, wskazuje przykłady zjawisk opisywanych za ich pomocą 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 wskazuje przykłady zastosowania naczyń połączonych wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady zjawisk opisywanych za pomocą praw i zależności dotyczących ciśnień hydrostatycznego i atmosferycznego stwierdza, że w naczyniu z cieczą jednorodną we wszystkich miejscach na tej samej głębokości ciśnienie jest jednakowe i nie zależy od kształtu naczynia podaje przykłady zastosowania prawa Pascala wykorzystuje prawa i zależności dotyczące ciśnienia w cieczach oraz gazach do rozwiązania prostych zadań obliczeniowych, rozróżnia wielkości dane i szukane, przelicza wielokrotności i podwielokrotności, szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i na tej podstawie ocenia wynik obliczeń bada doświadczalnie warunki pływania ciał według przedstawionego opisu, opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> interpretuje ciśnienie o wartości 1 paskal (1 Pa) rozwiązuje złożone zadania z wykorzystaniem wzoru na ciśnienie posługuje się proporcjonalnością prostą (zależność ciśnienia hydrostatycznego od wysokości słupa cieczy i gęstości cieczy) wyjaśnia, dlaczego poziom cieczy w naczyniach połączonych jest jednakowy wykorzystuje zasadę naczyń połączonych do opisu działania wieży ciśnień i śluzu (innych urządzeń - wymaganie wykraczające) wymienia nazwy przyrządów służących do pomiaru ciśnienia wykorzystuje prawo Pascala do opisu zasady działania prasy hydraulicznej i hamulca hydraulicznego wykazuje doświadczalnie, od czego zależy siła wyporu i że jej wartość jest równa ciężarowi wypartej cieczy wymienia cechy siły wyporu, ilustruje graficznie siłę wyporu wyjaśnia na podstawie prawa Archimedeasa, kiedy ciało tonie, kiedy pływa częściowo zanurzone w cieczy i kiedy pływa całkowicie w niej zanurzone wykorzystuje zależność na wartość siły wyporu do rozwiązania 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) posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych, z Internetu) dotyczących prawa Archimedeasa i pływania ciał 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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) wyjaśnia na przykładach znaczenie ciśnienia hydrostatycznego i ciśnienia atmosferycznego w przyrodzie oraz w życiu codziennym uzasadnia, dlaczego w naczyniu z cieczą jednorodną we wszystkich miejscach na tej samej głębokości ciśnienie jest jednakowe i nie zależy od kształtu naczynia projektuje i wykonuje model naczyń połączonych posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych, w Internecie) dotyczących ciśnienia hydrostatycznego i atmosferycznego oraz wykorzystywaną w przyrodzie i w życiu codziennym zasady naczyń połączonych i prawa Pascala rozwiązuje złożone zadania dotyczące ciśnienia w cieczach i gazach przedstawia graficznie wszystkie siły działające na ciało, które pływa w cieczy, tkwi w niej zanurzone lub tonie 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 wykorzystuje wzór na siłę wyporu oraz warunki pływania ciał do rozwiązywania zadań złożonych i nietypowych

	<p>doświadczenia, wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje warunki pływania ciał: kiedy ciało tonie, kiedy pływa częściowo zanurzone w cieczy i kiedy pływa całkowicie zanurzone w cieczy • wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady zjawisk opisywanych za pomocą prawa Archimedesesa i przykłady praktycznego wykorzystania prawa Archimedesesa • oblicza i porównuje wartość siły wyporu dla ciał zanurzonych w cieczy lub gazie 		
--	---	--	--

4. Kinematyka

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady ruchu • odróżnia pojęcia: tor, droga i wykorzystuje je do opisu ruchu • odróżnia ruch prostoliniowy od ruchu krzywoliniowego, podaje przykłady • wykorzystuje wielkości fizyczne: droga, prędkość, czas do opisu ruchu jednostajnego prostoliniowego, wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady tego ruchu • posługuje się pojęciem prędkości do opisu ruchu, interpretuje wartość prędkości jako drogę przebytą przez poruszające się ciało w jednostce czasu, np. 1 s • posługuje się jednostką prędkości w Układzie SI, przelicza jednostki prędkości (przelicza wielokrotności i podwielokrotności) • odczytuje dane z tabeli oraz prędkość i przebytą odległość z wykresów zależności drogi i prędkości od czasu w ruchu jednostajnym prostoliniowym • 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 • wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady ruchu jednostajnie przyspieszonego prostoliniowego • posługuje się pojęciem przyspieszenia 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia na przykładach, kiedy ciało jest w spoczynku, a kiedy w ruchu względem ciał przyjętych za układy odniesienia • mierzy długość drogi (dokonuje kilkakrotnego pomiaru, oblicza średnią i podaje wynik do 2-3 cyfr znaczących, krytycznie ocenia wynik) • posługuje się jednostką drogi w Układzie SI, przelicza jednostki drogi • 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 • na podstawie danych liczbowych lub na podstawie wykresu rozpoznaje, że w ruchu jednostajnym 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega względność ruchów, podaje przykłady układów odniesienia i przykłady względności ruchu we Wszechświecie • posługuje się pojęciem przemieszczenia i wyjaśnia na przykładzie różnicę między drogą a przemieszczeniem • analizuje wykres zależności położenia ciała od czasu i odczytuje z wykresu przebytą odległość • sporządza wykresy zależności drogi i prędkości od czasu dla ruchu jednostajnego prostoliniowego na podstawie danych z tabeli (oznacza wielkości i skale na osiach) • 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 • rozwiązuje zadania z zastosowaniem zależności między drogą, prędkością i czasem w ruchu jednostajnym prostoliniowym • analizuje wykres zależności prędkości od czasu, odczytuje dane z tego wykresu, wskazuje wielkości maksymalną i minimalną • 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 • na podstawie danych liczbowych lub na 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • projektuje doświadczenie obrazujące względność ruchu, teoretycznie uzasadnia przewidywane wyniki, analizuje je i wyciąga wnioski • rysuje wykres zależności położenia ciała od czasu • wyjaśnia, dlaczego w ruchu prostoliniowym kierunku i zwroty prędkości oraz przemieszczenia są zgodne • posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących sposobów pomiaru czasu • sporządza wykres zależności prędkości od czasu na podstawie danych z tabeli (oznacza wielkości i skale na osiach, zaznacza punkty i rysuje wykres) oraz analizuje te dane i wykres, formułuje wnioski • 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 • sporządza wykres zależności drogi od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym

<p>do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego</p> <ul style="list-style-type: none"> • odczytuje prędkość i przyspieszenie z wykresów zależności prędkości oraz przyspieszenia od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym prostoliniowym • wyodrębnia ruch jednostajny prostoliniowy i ruch jednostajnie przyspieszony prostoliniowy z kontekstu 	<p>prostoliniowym droga jest wprost proporcjonalna do czasu oraz posługuje się proporcjonalnością prostą</p> <ul style="list-style-type: none"> • na podstawie opisu słownego rysuje wykresy zależności drogi i prędkości od czasu w ruchu jednostajnym prostoliniowym • 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 • wykorzystuje wielkości fizyczne: droga, prędkość, czas do rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych związanych z ruchem jednostajnym prostoliniowym • rozróżnia wielkości dane i szukane • odróżnia prędkości średnią i chwilową w ruchu niejednostajnym • wykorzystuje pojęcie prędkości średniej do rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych, rozróżnia wielkości dane i szukane, przelicza wielokrotności i podwielokrotności, przelicza jednostki czasu • przeprowadza przedstawione doświadczenie związane z badaniem ruchu kulki swobodnie staczącej 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 • 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 • określa wartość przyspieszenia jako przyrost wartości przyspieszenia w jednostce czasu • rysuje wykresy zależności prędkości i przyspieszenia od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym prostoliniowym na podstawie opisu słownego • porównuje ruch jednostajny prostoliniowy i ruch jednostajnie przyspieszony prostoliniowy 	<p>podstawie wykresu wyjaśnia, że w ruchu jednostajnie przyspieszonym prostoliniowym prędkość jest wprost proporcjonalna do czasu, a droga - wprost proporcjonalna do kwadratu czasu (wskazuje przykłady)</p> <ul style="list-style-type: none"> • na podstawie wartości przyspieszenia określa, o ile zmienia się wartość prędkości w jednostkowym czasie, interpretuje jednostkę przyspieszenia w Układzie SI, przelicza jednostki przyspieszenia • odczytuje przebytą odległość z wykresu zależności drogi od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym prostoliniowym • wykorzystuje wzory: <ul style="list-style-type: none"> • $s = \frac{at^2}{2}$ i $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ do rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych, rozróżnia wielkości dane i szukane, zapisuje wynik obliczenia fizycznego jako przybliżony (z dokładnością do 2–3 liczb znaczących) • analizuje wykresy zależności drogi, prędkości i przyspieszenia od czasu dla ruchu prostoliniowego (jednostajnego i jednostajnie zmiennego) • rozwiązuje typowe zadania dotyczące ruchu jednostajnego prostoliniowego i ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego 	<p>prostoliniowym na podstawie danych z tabeli</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, dlaczego w ruchu jednostajnie przyspieszonym prostoliniowym kierunku • i zwroty prędkości oraz przyspieszenia są zgodne • rozwiązuje złożone zadania z zastosowaniem wzorów $s = \frac{at^2}{2}$ i $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ • sporządza wykresy zależności drogi, prędkości i przyspieszenia od czasu • rozwiązuje zadania złożone, wykorzystując zależność drogi i prędkości od czasu dla ruchu jednostajnego prostoliniowego i ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego
---	---	---	---

	<p>(wskazuje podobieństwa i różnice)</p> <ul style="list-style-type: none">• wykorzystuje prędkość i przyspieszenie do rozwiązania prostych zadań obliczeniowych, rozróżnia wielkości dane i szukane		
--	--	--	--