| **Temat lekcji** | **Wymagania konieczne**  **(dopuszczająca)**  **Uczeń:** | **Wymagania podstawowe**  **(dostateczna)**  **Uczeń:** | **Wymagania rozszerzone**  **(dobra)**  **Uczeń:** | **Wymagania dopełniające**  **(bardzo dobra i celująca)**  **Uczeń:** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Pomiar długości i pomiar temperatury** | * wymienia przyrządy, za pomocą których mierzymy długość, temperaturę, * mierzy długość, temperaturę, wymienia jednostki mierzonych wielkości * podaje zakres pomiarowy przyrządu | * odczytuje najmniejszą działkę przyrządu i podaje dokładność przyrządu * dobiera do danego pomiaru przyrząd o odpowiednim zakresie i dokładności * oblicza wartość najbardziej zbliżoną do rzeczywistej wartości mierzonej wielkości, jako średnią arytmetyczną wyników * przelicza jednostki długości, | * zapisuje różnice między wartością końcową i początkowa wielkości fizycznej (np. ) * wyjaśnia, co to znaczy wyzerować przyrząd pomiarowy * opisuje doświadczenie Celsjusza i objaśnia utworzoną przez niego skalę temperatur | * wyjaśnia na przykładach przyczyny występowania niepewności pomiarowych * wyjaśnia na przykładzie znaczenie pojęcia względności * oblicza niepewność pomiarową i zapisuje wynik wraz z niepewnością |
| **Pomiar czasu i pomiar szybkości** | * wymienia przyrządy, za pomocą których mierzymy czas i szybkość, * mierzy czas i szybkość, * wymienia jednostki mierzonych wielkości * podaje zakres pomiarowy przyrządu | * odczytuje najmniejszą działkę przyrządu i podaje dokładność przyrządu * dobiera do danego pomiaru przyrząd o odpowiednim zakresie i dokładności * oblicza wartość najbardziej zbliżoną do rzeczywistej wartości mierzonej wielkości, jako średnią arytmetyczną wyników * przelicza jednostki czasu | * zapisuje różnice między wartością końcową i początkowa wielkości fizycznej (np. ) * wyjaśnia, co to znaczy wyzerować przyrząd pomiarowy | * wyjaśnia na przykładach przyczyny występowania niepewności pomiarowych * posługuje się wagą laboratoryjną * wyjaśnia na przykładzie znaczenie pojęcia względności * oblicza niepewność pomiarową i zapisuje wynik wraz z niepewnością |
| **Pomiar masy** | * wymienia przyrządy, za pomocą których mierzymy masę, * mierzy masę * wymienia jednostki mierzonej wielkości * podaje zakres pomiarowy przyrządu | * odczytuje najmniejszą działkę przyrządu i podaje dokładność przyrządu * dobiera do danego pomiaru przyrząd o odpowiednim zakresie i dokładności * oblicza wartość najbardziej zbliżoną do rzeczywistej wartości mierzonej wielkości, jako średnią arytmetyczną wyników * przelicza jednostki masy | * zapisuje różnice między wartością końcową i początkowa wielkości fizycznej (np. ) * wyjaśnia, co to znaczy wyzerować przyrząd pomiarowy | * wyjaśnia na przykładach przyczyny występowania niepewności pomiarowych * posługuje się wagą laboratoryjną * wyjaśnia na przykładzie znaczenie pojęcia względności * oblicza niepewność pomiarową i zapisuje wynik wraz z niepewnością |
| **Pomiar wartości siły ciężkości** | * mierzy wartość siły w niutonach za pomocą siłomierza * oblicza wartość ciężaru posługując się wzorem * podaje źródło siły ciężkości i poprawnie zaczepia wektor do ciała, na które działa siła ciężkości | * wykazuje doświadczalnie, że wartość siły ciężkości jest wprost proporcjonalna do masy ciała * uzasadnia potrzebę wprowadzenia siły jako wielkości wektorowej | * podaje cechy wielkości wektorowej * przekształca wzór  i oblicza masę ciała, znając wartość jego ciężaru * podaje przykłady skutków działania siły ciężkości | * rysuje wektor obrazujący siłę o zadanej wartości (przyjmując odpowiednią jednostkę) |
| **Wyznaczanie gęstości substancji** | * odczytuje gęstość substancji z tabeli * mierzy objętość ciał o nieregularnych kształtach za pomocą menzurki | * wyznacza doświadczalnie gęstość ciała stałego o regularnych kształtach * oblicza gęstość substancji ze wzoru * szacuje niepewności pomiarowe przy pomiarach masy i objętości | * przekształca wzór  i oblicza każdą z wielkości fizycznych w tym wzorze * wyznacza doświadczalnie gęstość cieczy * odróżnia mierzenie wielkości fizycznej od jej wyznaczania, czyli pomiaru pośredniego | * przelicza gęstość wyrażoną w kg/m3 na g/cm3 i na odwrót |
| **Pomiar ciśnienia** | * wykazuje, że skutek nacisku na podłoże, ciała o ciężarze  zależy od wielkości powierzchni zetknięcia ciała z podłożem * podaje jednostkę ciśnienia i jej wielokrotności * mierzy ciśnienie w oponie samochodowej * mierzy ciśnienie atmosferyczne za pomocą barometru | * oblicza ciśnienie za pomocą wzoru * przelicza jednostki ciśnienia | * przekształca wzór  i oblicza każdą z wielkości występujących w tym wzorze * opisuje zależność ciśnienia atmosferycznego od wysokości nad poziomem morza * rozpoznaje w swoim otoczeniu zjawiska, w których istotną rolę odgrywa ciśnienie atmosferyczne i urządzenia, do działania których jest ono niezbędne | * wyznacza doświadczalnie ciśnienie atmosferyczne za pomocą strzykawki i siłomierza |
| **Sporządzamy wykresy** | * na przykładach wyjaśnia znaczenie pojęcia „zależność jednej wielkości fizycznej od drugiej | * na podstawie wyników zgromadzonych w tabeli sporządza samodzielnie wykres zależności jednej wielkości fizycznej od drugiej | * wykazuje, że jeśli dwie wielkości są do siebie wprost proporcjonalne, to wykres zależności jednej od drugiej jest półprostą wychodzącą z początku układu osi | * wyciąga wnioski o wartościach wielkości fizycznych na podstawie kąta nachylenia wykresu do osi poziomej |
| **Trzy stany skupienia ciał** | * wymienia stany skupienia ciał i podaje ich przykłady * podaje przykłady ciał kruchych, sprężystych i plastycznych | * opisuje stałość objętości i nieściśliwość cieczy * wykazuje doświadczalnie ściśliwość gazów | * wykazuje doświadczalnie zachowanie objętości ciała stałego przy zmianie jego kształtu * podaje przykłady zmian właściwości ciał spowodowanych zmianą temperatury | * opisuje właściwości plazmy |
| **Zmiany stanów skupienia ciał** | * podaje przykłady topnienia, krzepnięcia, parowania, skraplania, sublimacji i resublimacji * podaje temperatury krzepnięcia i wrzenia wody * odczytuje z tabeli temperatury topnienia i wrzenia | * wymienia i opisuje zmiany stanów skupienia ciał * odróżnia wodę w stanie gazowym (jako niewidoczną) od mgły i chmur | * opisuje zależność szybkości parowania od temperatury * demonstruje zjawiska topnienia, wrzenia i skraplania | * opisuje zależność temperatury wrzenia od ciśnienia * wyjaśnia przyczyny skraplania pary wodnej zawartej w powietrzu, np. na okularach, szklankach i potwierdza to doświadczalnie * opisuje zmiany objętości ciał podczas topnienia i krzepnięcia |
| **Rozszerzalność temperaturowa ciał** | * podaje przykłady rozszerzalności temperaturowej w życiu codziennym i technice | * podaje przykłady rozszerzalności temperaturowej ciał stałych, cieczy i gazów * opisuje anomalną rozszerzalność wody i jej znaczenie w przyrodzie * opisuje zachowanie taśmy bimetalicznej przy jej ogrzewaniu | * wyjaśnia zachowanie taśmy bimetalicznej podczas jej ogrzewania * wymienia zastosowania praktyczne taśmy bimetalicznej | * za pomocą symboli  i  lub i  zapisuje fakt, że przyrost długości drutów lub objętości cieczy jest wprost proporcjonalny do przyrostu temperatury * wykorzystuje do obliczeń prostą proporcjonalność przyrostu długości do przyrostu temperatury |
| **Cząsteczkowa budowa ciał** | * podaje przykład zjawiska lub doświadczenia dowodzącego cząsteczkowej budowy materii | * opisuje zjawisko dyfuzji * przelicza temperaturę wyrażoną w skali Celsjusza na tę samą temperaturę w skali Kelvina i na odwrót | * wykazuje doświadczalnie zależność szybkości dyfuzji od temperatury * opisuje związek średniej szybkości cząsteczek gazu lub cieczy z jego temperaturą | * uzasadnia wprowadzenie skali Kelvina |
| **Siły międzyczą-steczkowe** | * podaje przyczyny tego, że ciała stałe i ciecze nie rozpadają się na oddzielne cząsteczki * wyjaśnia rolę mydła i detergentów | * na wybranym przykładzie opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego, demonstrując odpowiednie doświadczenie | * podaje przykłady działania sił spójności i sił przylegania * demonstruje skutki działania sił międzycząsteczkowych |  |
| **Różnice w budowie ciał stałych, cieczy i gazów.**  **Gaz w zamkniętym zbiorniku** | * podaje przykłady atomów i cząsteczek * podaje przykłady pierwiastków i związków chemicznych * opisuje różnice w budowie ciał stałych, cieczy i gazów * wyjaśnia, dlaczego na wewnętrzne ściany zbiornika gaz wywiera parcie | * podaje przykłady, w jaki sposób można zmienić ciśnienie gazu w zamkniętym zbiorniku | * wyjaśnia pojęcia: atomu, cząsteczki, pierwiastka i związku chemicznego * objaśnia, co to znaczy, że ciało stałe ma budowę krystaliczną * wymienia i objaśnia sposoby zwiększania ciśnienia gazu w zamkniętym zbiorniku |  |
| **Układ odniesienia. Tor ruchu, droga** | * opisuje ruch ciała w podanym układzie odniesienia * rozróżnia pojęcia tor ruchu i droga * podaje przykłady ruchu, którego tor jest linią prostą | * klasyfikuje ruchy ze względu na kształt toru | * wybiera układ odniesienia i opisuje ruch w tym układzie * wyjaśnia, co to znaczy, że spoczynek i ruch są względne * opisuje położenie ciała za pomocą współrzędnej *x* * oblicza przebytą przez ciało drogę jako |  |
| **Ruch prostoliniowy jednostajny** | * podaje przykłady ruchu prostoliniowego jednostajnego * na podstawie różnych wykresów  odczytuje drogę przebywaną przez ciało w różnych odstępach czasu | * wymienia cechy charakteryzujące ruch prostoliniowy jednostajny | * doświadczalnie bada ruch jednostajny prostoliniowy i formułuje wniosek, że * sporządza wykres zależności na podstawie wyników doświadczenia zgromadzonych w tabeli | * na podstawie znajomości drogi przebytej ruchem jednostajnym w określonym czasie t, oblicza drogę przebytą przez ciało w dowolnym innym czasie |
| **Wartość prędkości w ruchu jednostajnym** | * zapisuje wzór i nazywa występujące w nim wielkości * oblicza wartość prędkości ze wzoru | * oblicza drogę przebytą przez ciało na podstawie wykresu zależności * wartość prędkości w km/h wyraża w m/s | * sporządza wykres zależności na podstawie danych z tabeli * przekształca wzór i oblicza każdą z występujących w nim wielkości | * podaje interpretację fizyczną pojęcia szybkości * wartość prędkości w km/h wyraża w m/s i na odwrót |
| **\*Prędkość w ruchu jednostajnym prostoliniowym** |  | * uzasadnia potrzebę wprowadzenia do opisu ruchu wielkości wektorowej – prędkości * na przykładzie wymienia cechy prędkości jako wielkości wektorowej | * opisuje ruch prostoliniowy jednostajny z użyciem pojęcia prędkości | * rysuje wektor obrazujący prędkość o zadanej wartości (przyjmuje odpowiednią jednostkę) |
| **Ruch zmienny** | * oblicza średnią wartość prędkości | * planuje czas podróży na podstawie mapy i oszacowanej średniej szybkości pojazdu * wyznacza doświadczalnie średnią wartość prędkości biegu, pływania lub jazdy na rowerze | * wykonuje zadania obliczeniowe z użyciem średniej wartości prędkości * wyjaśnia różnicę między szybkością średnią i chwilową |  |
| **Ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony.**  **Przyspieszenie w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym** | * podaje przykłady ruchu przyspieszonego i opóźnionego * z wykresu zależności odczytuje przyrosty szybkości w określonych jednakowych odstępach czasu * podaje wzór na wartość przyspieszenia * posługuje się pojęciem wartości przyspieszenia do opisu ruchu jednostajnie przyspieszonego | * opisuje ruch jednostajnie przyspieszony * podaje jednostki przyspieszenia | * sporządza wykres zależności dla ruchu jednostajnie przyspieszonego * odczytuje zmianę wartości prędkości z wykresu zależności dla ruchu jednostajnie przyspieszonego * sporządza wykres zależności  dla ruchu jednostajnie przyspieszonego * opisuje spadek swobodny | * przekształca wzór i oblicza każdą wielkość z tego wzoru * podaje interpretację fizyczną pojęcia przyspieszenia * wykonuje zadania obliczeniowe dotyczące ruchu jednostajnie przyspieszonego |
| **Ruch jednostajnie opóźniony** | * podaje wzór na wartość przyspieszenia w ruchu jednostajnie opóźnionym * z wykresu zależności odczytuje jednakowe ubytki szybkości w określonych jednakowych odstępach czasu |  | * sporządza wykres zależności dla ruchu jednostajnie opóźnionego * przekształca wzór i oblicza każdą z wielkości występującą w tym wzorze | * wykonuje zadania obliczeniowe dotyczące ruchu jednostajnie przyspieszonego * podaje interpretację fizyczną pojęcia przyspieszenia w ruchu jednostajnie opóźnionym |
| **Rodzaje i skutki oddziaływań** | * na przykładach rozpoznaje oddziaływania bezpośrednie i na odległość | * wymienia różne rodzaje oddziaływania ciał * podaje przykłady statycznych i dynamicznych skutków oddziaływań | * podaje przykłady układów ciał wzajemnie oddziałujących, wskazuje siły wewnętrzne i zewnętrzne w każdym układzie * na dowolnym przykładzie wskazuje siły wzajemnego oddziaływania ciał |  |
| **Siła wypadkowa. Siły równoważące się** | * podaje przykład dwóch sił równoważących się * oblicza wartość i określa zwrot wypadkowej dwóch sił działających na ciało wzdłuż jednej prostej – o zwrotach zgodnych i przeciwnych |  | * podaje przykład kilku sił działających na ciało wzdłuż jednej prostej, które się równoważą * oblicza wartość i określa zwrot wypadkowej kilku sił działających na ciało wzdłuż jednej prostej – o zwrotach zgodnych i przeciwnych | * oblicza niepewności pomiarowe sumy i różnicy wartości dwóch sił |
| **Pierwsza zasada dynamiki Newtona** | * na prostych przykładach ciał spoczywających wskazuje siły równoważące się | * analizuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki | * opisuje doświadczenie potwierdzające pierwszą zasadę dynamiki * na przykładzie opisuje zjawisko bezwładności |  |
| **Trzecia zasada dynamiki Newtona** | * ilustruje na przykładach pierwszą i trzecią zasadę dynamiki | * wykazuje doświadczalnie, że siły wzajemnego oddziaływania mają jednakowe wartości, ten sam kierunek, przeciwne zwroty i różne punkty przyłożenia | * opisuje wzajemne oddziaływanie ciał na podstawie trzeciej zasady dynamiki Newtona * na dowolnym przykładzie wskazuje siły wzajemnego oddziaływania, rysuje je i podaje ich cechy | * opisuje zjawisko odrzutu |
| **Siła sprężystości** | * podaje przykłady występowania sił sprężystości w otoczeniu | * wymienia siły działające na ciężarek wiszący na sprężynie * wyjaśnia spoczynek ciężarka wiszącego na sprężynie na podstawie pierwszej zasady dynamiki | * wyjaśnia, że na skutek rozciągania lub ściskania ciała pojawiają się siły dążące do przywrócenia początkowych jego rozmiarów i kształtów, czyli siły sprężystości działające na rozciągające lub ściskające ciało | * przeprowadza rozumowanie prowadzące do wniosku, że wartość siły sprężystości działającej na ciało wiszące na sprężynie jest wprost proporcjonalna do wydłużenia sprężyny |
| **Siła oporu powietrza i siła tarcia** | * podaje przykłady, w których na ciała poruszające się w powietrzu działa siła oporu powietrza * wymienia niektóre sposoby zmniejszania i zwiększania tarcia * podaje przykłady pożytecznych i szkodliwych skutków działania sił tarcia | * podaje przykłady świadczące o tym, że wartość siły oporu powietrza wzrasta wraz ze wzrostem szybkości ciała * wykazuje doświadczalnie, że siły tarcia występujące przy toczeniu mają mniejsze wartości niż przy przesuwaniu jednego ciała po drugim | * doświadczalnie bada siłę oporu powietrza i formułuje wnioski * podaje przyczyny występowania sił tarcia | * wykazuje doświadczalnie, że wartość siły tarcia kinetycznego nie zależy od pola powierzchni styku ciał przesuwających się względem siebie, a zależy od rodzaju powierzchni ciał trących o siebie i wartości siły dociskającej te ciała do siebie |
| **Prawo Pascala. Ciśnienie hydrostatyczne** | * podaje przykłady parcia gazów i cieczy na ściany i dno zbiornika * podaje przykłady wykorzystania prawa Pascala | * demonstruje i objaśnia prawo Pascala | * demonstruje zależność ciśnienia hydrostatycznego od wysokości słupa cieczy * oblicza ciśnienie słupa cieczy na dnie cylindrycznego naczynia ze wzoru *p*= *d* · *g* · *h* | * objaśnia zasadę działania podnośnika hydraulicznego i hamulca samochodowego * wykorzystuje wzór na ciśnienie hydrostatyczne w zadaniach obliczeniowych |
| **Siła wyporu** | * podaje i objaśnia wzór na wartość siły wyporu * podaje warunek pływania i tonięcia ciała zanurzonego w cieczy | * wyznacza doświadczalnie gęstość ciała z wykorzystaniem prawa Archimedesa | * wyjaśnia pływanie i tonięcie ciał wykorzystując pierwszą zasadę dynamiki | * wykorzystuje wzór na wartość siły wyporu do wykonywania obliczeń * objaśnia praktyczne znaczenie występowania w przyrodzie siły wyporu |
| **Druga zasada dynamiki Newtona** | * opisuje ruch ciała pod działaniem stałej siły wypadkowej zwróconej tak samo jak prędkość * zapisuje wzorem drugą zasadę dynamiki i odczytuje ten zapis | * ilustruje na przykładach drugą zasadę dynamiki | * oblicza każdą z wielkości we wzorze * z wykresu a(F) oblicza masę ciała | * podaje wymiar 1 niutona * przez porównanie wzorów  i  uzasadnia, że współczynnik *g* to wartość przyspieszenia, z jakim ciała spadają swobodnie |
| **Praca mechaniczna. Moc** | * podaje przykłady wykonania pracy w sensie fizycznym * podaje jednostkę pracy 1 J * wyjaśnia, co to znaczy, że urządzenia pracują z różną mocą * podaje jednostki mocy i przelicza je | * oblicza pracę ze wzoru * oblicza moc ze wzoru | * oblicza każdą z wielkości we wzorze * objaśnia sens fizyczny pojęcia mocy * oblicza każdą z wielkości ze wzoru | * podaje ograniczenia stosowalności wzoru * sporządza wykres zależności oraz , odczytuje i oblicza pracę na podstawie tych wykresów   oblicza moc na podstawie wykresu zależności |
| **Energia mechaniczna** | * wyjaśnia, co to znaczy, że ciało ma energię mechaniczną | * podaje przykłady energii w przyrodzie i sposoby jej wykorzystywania * podaje przykłady zmiany energii mechanicznej na skutek wykonanej pracy | * wyjaśnia pojęcia układu ciał wzajemnie oddziałujących oraz sił wewnętrznych w układzie i zewnętrznych spoza układu * wyjaśnia i zapisuje związek |  |
| **Energia potencjalna i energia kinetyczna** | * podaje przykłady ciał mających energię potencjalną ciężkości i energię kinetyczną * wymienia czynności, które należy wykonać, by zmienić energię poten-cjalną ciała i energię kinetyczną ciała | * wyjaśnia pojęcie poziomu zerowego | * oblicza energię potencjalną grawitacji ze wzoru  i energię kinetyczną ze wzoru * oblicza energię potencjalną względem dowolnie wybranego poziomu zerowego | * wykonuje zadania, obliczając każdą z wielkości występujących we wzorach na energię kinetyczną i potencjalną ciężkości |
| **Zasada zachowania energii mechanicznej** | * podaje przykłady przemiany energii potencjalnej w kinetyczną i na odwrót, z zastosowaniem zasady zachowania energii mechanicznej |  | * podaje przykłady sytuacji, w których zasada zachowania energii mechanicznej nie jest spełniona | * stosuje zasadę zachowania energii mechanicznej do rozwiązywania zadań obliczeniowych * objaśnia i oblicza sprawność urządzenia mechanicznego |