**Wymagania edukacyjne z fizyki dla klasy 7**

 **„Świat fizyki” WSiP”**

|  | Temat lekcji | Wymagania konieczne i podstawowe**Uczeń:** | Wymagania rozszerzone i dopełniające**Uczeń:** | Uwagi |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1. Wykonujemy pomiary** |
| 1–4 | Wielkości fizyczne, które mierzysz na co dzieńRodzaje oddziaływańSiła jako miara oddziaływań | * wymienia przyrządy, za pomocą których mierzymy długość, temperaturę, czas, szybkość i masę (1.3, 4.1, 4.2)
* mierzy długość, temperaturę, czas, szybkość i masę (1.3, 1.4)
* wymienia jednostki mierzonych wielkości (2.3, 2.4, 5.1)
* podaje zakres pomiarowy przyrządu (1.3, 1.4)
* odczytuje najmniejszą działkę przyrządu i podaje dokładność przyrządu (1.5, 1.6)
* oblicza wartość najbardziej zbliżoną do rzeczywistej wartości mierzonej wielkości jako średnią arytmetyczną wyników (1.5, 1.6)
* przelicza jednostki długości, czasu i masy (1.7, 2.3, 5.1)
 | * wyjaśnia na przykładach przyczyny występowania niepewności pomiarowych (1.5, 1.6)
* zapisuje różnicę między wartością końcową i początkową wielkości fizycznej, np. Δ*l* (1.1)
* wyjaśnia, co to znaczy wyzerować przyrząd pomiarowy (1.4)
* opisuje doświadczenie Celsjusza i objaśnia utworzoną przez niego skalę temperatur (1.4, 4.2)
* posługuje się wagą laboratoryjną (1.3, 1.4)
* wyjaśnia na przykładzie znaczenie pojęcia względności
 |  |
| 5–6 | Pomiar wartości siły ciężkości | * mierzy wartość siły w niutonach za pomocą siłomierza (1.3, 2.18c)
* wykazuje doświadczalnie, że wartość siły ciężkości jest wprost proporcjonalna do masy ciała (1.8)
* oblicza wartość ciężaru ze wzoru $F\_{c}=mg$ (2.11, 2.17)
* uzasadnia potrzebę wprowadzenia siły jako wielkości wektorowej (2.10)
* podaje źródło siły ciężkości i poprawnie zaczepia wektor do ciała, na które działa siła ciężkości (2.10, 2.11)
 | * podaje cechy wielkości wektorowej (2.10)
* przekształca wzór $F\_{c}=mg$ i oblicza masę ciała, jeśli zna wartość jego ciężaru (2.17)
* rysuje wektor obrazujący siłę o zadanej wartości i przyjmuje odpowiednią jednostkę (2.10)
 |  |
| 7–8 | Wyznaczanie gęstości substancji | * odczytuje gęstość substancji z tabeli (1.1, 5.1)
* wyznacza doświadczalnie gęstość ciała stałego o regularnych kształtach (5.9d)
* mierzy objętość ciał o nieregularnych kształtach za pomocą menzurki (5.9d)
* oblicza gęstość substancji ze wzoru  (5.2)
* szacuje niepewności pomiarowe przy pomiarach masy i objętości (1.5)
 | * przekształca wzór  i oblicza każdą z wielkości fizycznych w tym wzorze (5.2)
* przelicza gęstość wyrażoną w kg/m3 na g/cm3 i na odwrót (1.7)
* odróżnia mierzenie wielkości fizycznej od jej wyznaczania, czyli pomiaru pośredniego (1.3)
* wyznacza doświadczalnie gęstość cieczy (1.4, 5.9c)
 |  |
| 9–10 | Pomiar ciśnienia | * wykazuje, że skutek nacisku na podłoże ciała o ciężarze $\vec{F\_{c}}$ zależy od wielkości powierzchni zetknięcia ciała z podłożem (5.3)
* oblicza ciśnienie za pomocą wzoru  (5.3)
* podaje jednostkę ciśnienia i jej wielokrotności (1.7)
* przelicza jednostki ciśnienia (1.7)
* mierzy ciśnienie w oponie samochodowej (1.3)
* mierzy ciśnienie atmosferyczne za pomocą barometru (1.3)
 | * przekształca wzór  i oblicza każdą z wielkości występujących w tym wzorze (5.3)
* opisuje zależność ciśnienia atmosferycznego od wysokości nad poziomem morza (5.4)
* rozpoznaje w swoim otoczeniu zjawiska, w których istotną rolę odgrywa ciśnienie atmosferyczne i urządzenia, do działania których jest ono niezbędne (1.2, 5.4)
* wyznacza doświadczalnie ciśnienie atmosferyczne za pomocą strzykawki i siłomierza (1.3, 1.4, 5.4, 5.9a)
 |  |
| 11 | Sporządzamy wykresy | * na podstawie wyników zgromadzonych w tabeli sporządza wykres zależności jednej wielkości fizycznej od drugiej (1.1, 1.8)
 | * wykazuje, że jeśli dwie wielkości są do siebie wprost proporcjonalne, to wykres zależności jednej od drugiej jest półprostą wychodzącą z początku układu osi (1.8)
* wyciąga wnioski o wartościach wielkości fizycznych na podstawie kąta nachylenia wykresu do osi poziomej (1.1, 1.8)
 |  |
| 12–13 | Powtórzenie. Sprawdzian |
|  2. Niektóre właściwości fizyczne ciał |
| 14 | Trzy stany skupienia ciał | * wymienia stany skupienia ciał i podaje ich przykłady (4.9)
* podaje przykłady ciał kruchych, sprężystych i plastycznych (1.2)
* opisuje stałość objętości i nieściśliwość cieczy (1.2)
* wykazuje doświadczalnie ściśliwość gazów (1.2)
 | * opisuje właściwości plazmy
* wykazuje doświadczalnie zachowanie objętości ciała stałego przy zmianie jego kształtu (1.2)
* podaje przykłady zmian właściwości ciał spowodowanych zmianą temperatury (1.2)
 |  |
| 15 | Zmiany stanów skupienia ciał | * wymienia i opisuje zmiany stanów skupienia ciał (4.9)
* podaje przykłady topnienia, krzepnięcia, parowania, skraplania, sublimacji i resublimacji (4.9)
* odróżnia wodę w stanie gazowym (jako niewidoczną) od mgły i chmur (4.9)
* podaje temperatury krzepnięcia i wrzenia wody (4.9)
* odczytuje z tabeli temperatury topnienia i wrzenia (4.9)
 | * opisuje zależność temperatury wrzenia od ciśnienia (4.9)
* opisuje zależność szybkości parowania od temperatury (4.9)
* wyjaśnia przyczyny skraplania pary wodnej zawartej w powietrzu, np. na okularach, szklankach, i potwierdza to doświadczalnie (4.9)
* demonstruje zjawiska topnienia, wrzenia i skraplania (4.10a)
 |  |
| 16 | Rozszerzalność temperaturowa ciał | * podaje przykłady rozszerzalności temperaturowej ciał stałych, cieczy i gazów
* podaje przykłady rozszerzalności temperaturowej w życiu codziennym i technice
* opisuje anomalną rozszerzalność wody i jej znaczenie w przyrodzie (1.2)
* opisuje zachowanie taśmy bimetalicznej przy jej ogrzewaniu (1.2)
 | * za pomocą symboli Δ*l* i Δ*t* lub Δ*V* i Δ*t* zapisuje fakt, że przyrost długości drutów lub objętości cieczy jest wprost proporcjonalny do przyrostu temperatury
* wyjaśnia zachowanie taśmy bimetalicznej podczas jej ogrzewania
* wymienia zastosowania praktyczne taśmy bimetalicznej
* wykorzystuje do obliczeń prostą proporcjonalność przyrostu długości do przyrostu temperatury
 |  |
| 3. Cząsteczkowa budowa ciał |
| 17 | Cząsteczkowa budowa ciał | * opisuje doświadczenie uzasadniające hipotezę o cząsteczkowej budowie ciał
* opisuje zjawisko dyfuzji
* przelicza temperaturę wyrażoną w skali Celsjusza na temperaturę w skali Kelvina i Fahrenheita i na odwrót (4.1, 4.2)
 | * wykazuje doświadczalnie zależność szybkości dyfuzji od temperatury
* opisuje związek średniej szybkości cząsteczek gazu lub cieczy z jego temperaturą (4.5)
* uzasadnia wprowadzenie skali Kelvina (4.1, 4.2)
 |  |
| 18 | Siły międzyczą-steczkowe | * podaje przyczyny tego, że ciała stałe i ciecze nie rozpadają się na oddzielne cząsteczki (5.8)
* na wybranym przykładzie opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego, demonstruje odpowiednie doświadczenie (5.9a)
* wyjaśnia rolę mydła i detergentów (5.8)
 | * podaje przykłady działania sił spójności i sił przylegania (5.8)
 |  |
| 19 | 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 (5.1)
* wyjaśnia, dlaczego na wewnętrzne ściany zbiornika gaz wywiera parcie (5.3)
* podaje przykłady, w jaki sposób można zmienić ciśnienie gazu w zamkniętym zbiorniku (5.3)
 | * 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 (5.3)
 |  |
| 20–21 | Powtórzenie. Sprawdzian |
| 4. Jak opisujemy ruch? |
| 22 | Układ odniesienia. Tor ruchu, droga | * opisuje ruch ciała w podanym układzie odniesienia (2.1)
* klasyfikuje ruchy ze względu na kształt toru (2.2)
* rozróżnia pojęcia toru ruchu i drogi (2.2)
 | * wybiera układ odniesienia i opisuje ruch w tym układzie (2.1)
* wyjaśnia, co to znaczy, że spoczynek i ruch są względne (2.1)
* opisuje położenie ciała za pomocą współrzędnej *x* (2.2)
* oblicza przebytą przez ciało drogę jako $s=x\_{2}-x\_{1}=∆x$ (2.2)
 |  |
| 23–24 | Ruch prostoliniowy jednostajny | * wymienia cechy charakteryzujące ruch prostoliniowy jednostajny (2.5)
* na podstawie różnych wykresów  odczytuje drogę przebywaną przez ciało w różnych odstępach czasu (1.1)
 | * doświadczalnie bada ruch jednostajny prostoliniowy i formułuje wniosek, że (1.4)
* sporządza wykres zależności na podstawie wyników doświadczenia zgromadzonych w tabeli (1.8)
 |  |
| 25–26 | Wartość prędkości w ruchu jednostajnym | * zapisuje wzór $υ=\frac{s}{t}$ i nazywa występujące w nim wielkości (2.4)
* oblicza drogę przebytą przez ciało na podstawie wykresu zależności $υ (t)$ (2.6)
* oblicza wartość prędkości ze wzoru $υ=\frac{s}{t}$ (2.4)
* wartość prędkości w km/h wyraża w m/s i na odwrót (1.7, 2.3)
 | * sporządza wykres zależności $υ (t)$ na podstawie danych z tabeli (2.6)
* podaje interpretację fizyczną pojęcia szybkości (1.1)
* przekształca wzór $υ (t)$ i oblicza każdą z występujących w nim wielkości (2.4)
 |  |
| 27 | \*Prędkość w ruchu jednostajnym prostoliniowym | * uzasadnia potrzebę wprowadzenia do opisu ruchu wielkości wektorowej – prędkości (2.4)
* na przykładzie wymienia cechy prędkości jako wielkości wektorowej (2.4)
 | * opisuje ruch prostoliniowy jednostajny z użyciem pojęcia prędkości (2.4)
* rysuje wektor obrazujący prędkość o zadanej wartości (przyjmuje odpowiednią jednostkę) (2.4)
 |  |
| 28–29 | Ruch zmienny | * oblicza średnią wartość prędkości $υ\_{śr}=\frac{s}{t}$ (2.6)
* planuje czas podróży na podstawie mapy i oszacowanej średniej szybkości pojazdu (2.6)
* wyznacza doświadczalnie średnią wartość prędkości biegu, pływania lub jazdy na rowerze (2.18b)
 | * wykonuje zadania obliczeniowe z użyciem średniej wartości prędkości (2.6)
 |  |
| 30–31 | Ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony.Przyspieszenie w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym | * podaje przykłady ruchu przyspieszonego i opóźnionego (2.7)
* opisuje ruch jednostajnie przyspieszony (2.7)
* z wykresu zależności $υ(t)$ odczytuje przyrosty szybkości w określonych jednakowych odstępach czasu (1.1, 1.8)
* podaje wzór na wartość przyspieszenia $a=\frac{υ - υ\_{0}}{t}$ (2.8)
* podaje jednostki przyspieszenia (2.8)
* posługuje się pojęciem wartości przyspieszenia do opisu ruchu jednostajnie przyspieszonego (2.8)
 | * sporządza wykres zależności $υ(t)$ dla ruchu jednostajnie przyspieszonego (1.8)
* odczytuje zmianę wartości prędkości z wykresu zależności $υ(t)$ dla ruchu jednostajnie przyspieszonego (2.9)
* przekształca wzór $a=\frac{υ - υ\_{0}}{t}$ i oblicza każdą wielkość z tego wzoru (2.9)
* sporządza wykres zależności  dla ruchu jednostajnie przyspieszonego (2.9)
* podaje interpretację fizyczną pojęcia przyspieszenia (2.8)
* opisuje spadek swobodny (2.16)
 |  |
| 32 | Ruch jednostajnie opóźniony | * podaje wartość przyspieszenia w ruchu jednostajnie opóźnionym $a=\frac{υ\_{0} - υ}{t}$ (2.8)
* posługuje się pojęciem przyspieszenia do opisu ruchu jednostajnie opóźnionego (2.7)
 | * sporządza wykres zależności $υ\left(t\right)$ dla ruchu jednostajnie opóźnionego (1.8)
* odczytuje zmianę wartości prędkości z wykresu zależności $υ\left(t\right)$ dla ruchu jednostajnie opóźnionego (2.9)
* przekształca wzór $a=\frac{υ\_{0} - υ}{t}$ i oblicza każdą z wielkości występującą w tym wzorze (2.8)
* podaje interpretację fizyczną pojęcia przyspieszenia w ruchu jednostajnie opóźnionym (2.8)
 |  |
| 33–35 | Powtórzenie i rozwiązywanie zadań. Sprawdzian |
| 5. Siły w przyrodzie |
| 36 | Rodzaje i skutki oddziaływań | * wymienia różne rodzaje oddziaływania ciał (2.13)
* na przykładach rozpoznaje oddziaływania bezpośrednie i na odległość (2.13)
* podaje przykłady statycznych i dynamicznych skutków oddziaływań (2.13)
 | * podaje przykłady układów ciał wzajemnie oddziałujących, wskazuje siły wewnętrzne i zewnętrzne w każdym układzie (2.13)
* na dowolnym przykładzie wskazuje siły wzajemnego oddziaływania ciał (2.13)
 |  |
| 37–38 | Siła wypadkowa. Siły równoważące się | * podaje przykład dwóch sił równoważących się (2.12)
* oblicza wartość i określa zwrot wypadkowej dwóch sił działających na ciało wzdłuż jednej prostej – o zwrotach zgodnych i przeciwnych (2.12)
 | * podaje przykład kilku sił działających na ciało wzdłuż jednej prostej, które się równoważą (2.12)
* oblicza wartość i określa zwrot wypadkowej kilku sił działających na ciało wzdłuż jednej prostej – o zwrotach zgodnych i przeciwnych (2.12)
 |  |
| 39 | Pierwsza zasada dynamiki Newtona | * na prostych przykładach ciał spoczywających wskazuje siły równoważące się (2.14)
* analizuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki (2.14)
 | * opisuje doświadczenie potwierdzające pierwszą zasadę dynamiki (2.18a)
* na przykładzie opisuje zjawisko bezwładności (2.14)
 |  |
| 40–42 | Trzecia zasada dynamiki Newtona | * wykazuje doświadczalnie, że siły wzajemnego oddziaływania mają jednakowe wartości, ten sam kierunek, przeciwne zwroty i różne punkty przyłożenia (2.13)
* ilustruje na przykładach pierwszą i trzecią zasadę dynamiki (2.18a)
 | * na dowolnym przykładzie wskazuje siły wzajemnego oddziaływania, rysuje je i podaje ich cechy (2.13)
* opisuje wzajemne oddziaływanie ciał na podstawie trzeciej zasady dynamiki Newtona (2.13)
* opisuje zjawisko odrzutu (2.13)
 |  |
| 43 | Siła sprężystości | * podaje przykłady występowania sił sprężystości w otoczeniu (2.11)
* wymienia siły działające na ciężarek wiszący na sprężynie (2.11)
 | * 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 (2.11)
 |  |
| 44–45 | Siła oporu powietrza i siła tarcia | * podaje przykłady, w których na ciała poruszające się w powietrzu działa siła oporu powietrza (2.11)
* podaje przykłady świadczące o tym, że wartość siły oporu powietrza wzrasta wraz ze wzrostem szybkości ciała (2.11)
* wymienia niektóre sposoby zmniejszania i zwiększania tarcia (2.11)
* wykazuje doświadczalnie, że siły tarcia występujące przy toczeniu mają mniejsze wartości niż przy przesuwaniu jednego ciała po drugim (2.11)
* podaje przykłady pożytecznych i szkodliwych skutków działania sił tarcia (2.11)
 | * podaje przyczyny występowania sił tarcia (2.11)
* 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 (2.11)
 |  |
| 46–47 | Prawo Pascala. Ciśnienie hydrostatyczne | * podaje przykłady parcia gazów i cieczy na ściany zbiornika (5.3)
* demonstruje prawo Pascala (5.9b)
* podaje przykłady wykorzystania prawa Pascala (5.5)
* wykorzystuje ciężar cieczy do uzasadnienia zależności ciśnienia cieczy na dnie zbiornika od gęstości cieczy i wysokości słupa cieczy (5.6)
* opisuje praktyczne skutki występowania ciśnienia hydrostatycznego (5.6)
 | * demonstruje zależność ciśnienia hydrostatycznego od wysokości słupa cieczy (5.6)
* objaśnia zasadę działania podnośnika hydraulicznego i hamulca samochodowego (5.5)
* oblicza ciśnienie słupa cieczy na dnie cylindrycznego naczynia ze wzoru *p* = *d* · *g* · *h* (5.6)
* wykorzystuje wzór na ciśnienie hydrostatyczne w zadaniach obliczeniowych (5.6)
 |  |
| 48–49 | Siła wyporu | * podaje wzór na wartość siły wyporu (5.7)
* wyznacza doświadczalnie gęstość ciała z wykorzystaniem prawa Archimedesa (5.9c)
* podaje warunek pływania i tonięcia ciała zanurzonego w cieczy (5.7)
 | * wykorzystuje wzór na wartość siły wyporu do wykonywania obliczeń (5.7)
* wyjaśnia pływanie i tonięcie ciał z zastosowaniem pierwszej zasady dynamiki (5.7)
 |  |
| 50–51 | Druga zasada dynamiki Newtona | * opisuje ruch ciała pod działaniem stałej siły wypadkowej zwróconej tak samo jak prędkość (2.15)
* zapisuje wzorem drugą zasadę dynamiki i odczytuje ten zapis (2.15)
* ilustruje drugą zasadę dynamiki (2.18a)
 | * oblicza każdą z wielkości we wzorze  (2.15)
* podaje wymiar 1 niutona (2.15)
* przez porównanie wzorów  i $F\_{c}=mg$ uzasadnia, że współczynnik *g* to wartość przyspieszenia, z jakim ciała spadają swobodnie (2.16)
 |  |
| 52–54 | Powtórzenie i rozwiązywanie zadań. Sprawdzian |
| 6. Praca, moc, energia mechaniczna |
| 55 | Praca mechaniczna. Moc | * podaje przykłady wykonania pracy w sensie fizycznym (3.1)
* oblicza pracę ze wzoru (3.1)
* podaje jednostkę pracy 1 J (3.1)
* wyjaśnia, co to znaczy, że urządzenia pracują z różną mocą (3.2)
* oblicza moc ze wzoru  (3.2)
* podaje jednostki mocy i przelicza je (3.2)
 | * wyraża jednostkę pracy

 $1 J= \frac{1 kg ⋅ m^{2}}{s^{2}}$ (3.1)* podaje ograniczenia stosowalności wzoru  (3.1)
* oblicza każdą z wielkości we wzorze  (3.1)
* sporządza wykres zależności oraz , odczytuje i oblicza pracę na podstawie tych wykresów (1.1)
* objaśnia sens fizyczny pojęcia mocy (3.2)
* oblicza każdą z wielkości ze wzoru  (3.2)
* oblicza moc na podstawie wykresu zależności (1.1)
 |  |
| 56 | Energia mechaniczna | * podaje przykłady energii w przyrodzie i sposoby jej wykorzystywania (3.3)
* wyjaśnia, co to znaczy, że ciało ma energię mechaniczną (3.3)
* podaje przykłady zmiany energii mechanicznej na skutek wykonanej pracy (3.3)
 | * wyjaśnia pojęcia układu ciał wzajemnie oddziałujących oraz sił wewnętrznych w układzie i zewnętrznych spoza układu (3.3)
* wyjaśnia i zapisuje związek  (3.3)
 |  |
| 57 | Energia potencjalna i energia kinetyczna | * podaje przykłady ciał mających energię potencjalną ciężkości i energię kinetyczną (3.3, 3.4)
* wymienia czynności, które należy wykonać, by zmienić energię potencjalną ciała (3.4)
 | * oblicza energię potencjalną grawitacji ze wzoru  i energię kinetyczną ze wzoru $E=\frac{mυ^{2}}{2}$ (3.4)
* oblicza energię potencjalną względem dowolnie wybranego poziomu zerowego (3.4)
 |  |
| 58 | Zasada zachowania energii mechanicznej | * podaje przykłady przemiany energii potencjalnej w kinetyczną i na odwrót, z zastosowaniem zasady zachowania energii mechanicznej (3.5)
 | * stosuje zasadę zachowania energii mechanicznej do rozwiązywania zadań obliczeniowych (3.5)
* objaśnia i oblicza sprawność urządzenia mechanicznego (3.5)
* podaje przykłady sytuacji, w których zasada zachowania energii mechanicznej nie jest spełniona (3.5)
 |  |
| 59–60 | Powtórzenie. Sprawdzian |