

Treści nauczania – wymagania szczegółowe KLASA 7

I PIERWSZE SPOTKANIE Z FIZYKĄ .

1. Czym zajmuje się fizyka?

Uczeń:

- stosuje zasady bezpieczeństwa obowiązujące w pracowni fizycznej
- akceptuje wymagania i sposób oceniania stosowany przez nauczyciela
- klasyfikuje fizykę jako naukę przyrodniczą
- podaje przykłady powiązań fizyki z życiem codziennym
- rozróżnia pojęcia: ciało fizyczne i substancja
- wyodrębnia zjawiska fizyczne zachodzące w opisanej lub obserwowanej sytuacji

2. Wielkości fizyczne, jednostki i pomiary.

Uczeń:

- wyraża wielkości fizyczne w odpowiadających im jednostkach
- przelicza jednostki czasu, takie jak sekunda, minuta, godzina (zob. II.3)
- wykonuje prosty pomiar (np. długości, czasu) i podaje wynik w jednostkach układu SI
- szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku pomiaru długości
- zapisuje wynik pomiaru w tabeli
- przelicza wielokrotności i podwielokrotności – przedrostki: mikro-, mili-, centy-, hekto-, kilo-, mega-

3. Jak przeprowadzać doświadczenia.

Uczeń:

- rozróżnia pojęcia: obserwacja, pomiar, doświadczenie
- przeprowadza wybrane obserwacje i doświadczenia, korzystając z ich opisów
- opisuje przebieg doświadczenia lub pokazu
- posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej
- zapisuje wynik pomiaru zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub danych
- przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń
- wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania oraz wskazuje rolę użytych przyrządów

4. Rodzaje oddziaływań i ich wzajemność.

Uczeń:

- wymienia rodzaje oddziaływań i przykłady oddziaływań zachodzących w otoczeniu człowieka
- bada i opisuje różne rodzaje oddziaływań
- wskazuje przykłady, które potwierdzają, że oddziaływania są wzajemne
- wymienia skutki oddziaływań
- przewiduje skutki niektórych oddziaływań
- przedstawia przykłady skutków oddziaływań w życiu codziennym
- określa siłę jako miarę oddziaływań

5. Siła i jej cechy.

Uczeń:

- określa siłę jako miarę oddziaływań
- planuje doświadczenie związane z badaniami cech sił i wybiera właściwe narzędzia pomiaru
- wymienia cechy siły
- wyjaśnia, czym się różni wielkość fizyczna wektorowa od wielkości liczbowej (skalarnej) i wymienia przykłady tych wielkości fizycznych
- stosuje pojęcie siły jako wielkości wektorowej
- wskazuje wartość, kierunek i zwrot wektora siły

- mierzy siłę za pomocą siłomierza i podaje wynik w jednostce układu SI
- przedstawia graficznie siłę – rysuje wektor siły
- zapisuje dane w formie tabeli
- posługuje się pojęciem niepewności
- zapisuje wynik pomiaru jako przybliżony zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub danych
- rozpoznaje różne rodzaje sił w sytuacjach praktycznych

6. Siła wypadkowa i równoważąca. Uczeń:

- podaje cechy sił równoważących się
- wyznacza wartości sił równoważących się za pomocą siłomierza oraz opisuje przebieg i wynik doświadczenia
- przedstawia graficznie siły równoważące się i je opisuje
- podaje przykłady sił równoważących się z życia codziennego
- określa cechy siły wypadkowej
- podaje przykłady sił wypadkowych z życia codziennego
- dokonuje (graficznie) składania sił działających wzdłuż tej samej prostej
- rozróżnia siły wypadkową i równoważącą

7. Podsumowanie wiadomości o oddziaływaniach. Sprawdzian wiadomości

II. WŁAŚCIWOŚCI I BUDOWA MATERII

1. Atomy i cząsteczki. Uczeń:

- podaje przykłady świadczące o cząsteczkowej budowie materii
- wyjaśnia zjawisko zmiany objętości cieczy w wyniku mieszania się, na podstawie doświadczenia modelowego
- R wyjaśnia, na czym polega zjawisko dyfuzji
- R podaje przykłady zjawiska dyfuzji w przyrodzie i w życiu codziennym
- R demonstruje zjawisko dyfuzji w cieczach i gazach

2. Oddziaływania międzycząsteczkowe. Uczeń:

- informuje, że istnieją oddziaływania międzycząsteczkowe
- wyjaśnia, czym się różnią siły spójności od sił przylegania
- wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady zjawisk opisywanych za pomocą oddziaływań międzycząsteczkowych (sił spójności i przylegania)
- R opisuje powstawanie menisku
- R wymienia rodzaje menisków
- na podstawie widocznego menisku danej cieczy w cienkiej rurce określa, czy większe są siły przylegania, czy siły spójności
- opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego na wybranym przykładzie
- posługuje się pojęciem napięcia powierzchniowego
- opisuje znaczenie występowania napięcia powierzchniowego wody w przyrodzie

3. Badanie napięcia powierzchniowego. Uczeń:

- wyjaśnia kształt kropli wody
- ilustruje działanie sił spójności i w tym kontekście tłumaczy formowanie się kropli

- projektuje i wykonuje doświadczenie potwierdzające istnienie napięcia powierzchniowego wody
- wymienia czynniki, które obniżają napięcie powierzchniowe wody
- informuje, jakie znaczenie w życiu człowieka ma zmniejszenie napięcia powierzchniowego wody

4. Stany skupienia. Właściwości ciał stałych, cieczy i gazów. Uczeń:

- informuje, że dana substancja może występować w trzech stanach skupienia,
- podaje przykłady ciał plastycznych, sprężystych, kruchych
- wyjaśnia, że podział na ciała sprężyste, plastyczne i kruche jest podziałem nieostrym
- R postępuje się pojęciem twardości minerałów
- projektuje i wykonuje doświadczenia wykazujące właściwości ciał stałych
- wymienia właściwości cieczy
- postępuje się pojęciem: powierzchni swobodnej cieczy,
- projektuje i wykonuje doświadczenia potwierdzające właściwości cieczy
- wymienia właściwości substancji znajdujących się w gazowym stanie skupienia
- porównuje właściwości ciał stałych, cieczy i gazów
- analizuje różnice w budowie mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów
- rozpoznaje na podstawie właściwości, w jakim stanie skupienia znajduje się substancja

5. Masa a siła ciężkości. Uczeń:

- postępuje się pojęciem masy ciała
- wyraża masę w jednostce układu SI
- wykonuje działania na jednostkach masy (zamiana jednostek)
- bada zależność wskazania siłomierza od masy obciążników
- rozpoznaje proporcjonalność prostą (zob. I.8)
- planuje doświadczenie związane z wyznaczaniem masy ciała za pomocą wagi laboratoryjnej
- szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku wyznaczania masy danego ciała za pomocą szalkowej wagi laboratoryjnej
- przelicza wielokrotności i podwielokrotności – przedrostki: mikro-, mili-, kilo-, mega-, przelicza jednostki masy i ciężaru
- wyznacza masę ciała za pomocą wagi laboratoryjnej
- postępuje się pojęciem niepewności pomiarowej
- zapisuje wynik pomiaru masy i obliczenia siły ciężkości (z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub danych)
- rozróżnia pojęcia: masa, ciężar ciała
- postępuje się pojęciem siły ciężkości, podaje wzór na siłę ciężkości
- stosuje schemat rozwiązywania zadań, rozróżniając dane i szukane
- stosuje do obliczeń związki między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym
- rozwiązuje zadania obliczeniowe z zastosowaniem wzoru na siłę ciężkości

6. Gęstość . Uczeń :

- postępuje się pojęciem gęstości ciała
- wyraża gęstość w jednostce układu SI
- wykonuje działania na jednostkach gęstości (zamiana jednostek)
- wyjaśnia, dlaczego ciała zbudowane z różnych substancji mają różną gęstość
- analizuje różnice gęstości substancji w różnych stanach skupienia wynikające z budowy mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów

- posługuje się tabelami wielkości fizycznych w celu odszukania gęstości substancji
- stosuje do obliczeń związek gęstości z masą i objętością

7. Wyznaczanie gęstości. Uczeń :

- wyznacza objętość dowolnego ciała za pomocą cylindra miarowego
- planuje doświadczenie związane z wyznaczaniem gęstości ciał stałych i cieczy; mierzy: długość, masę, objętość cieczy
- wyznacza gęstość substancji, z jakiej wykonano przedmiot o kształcie regularnym za pomocą wagi i linijki lub o nieregularnym kształcie za pomocą wagi, cieczy i cylindra miarowego
- rozwiązuje zadania, stosując do obliczeń związek między masą, gęstością i objętością ciał
- wyznacza gęstość cieczy i ciał stałych na podstawie wyników pomiarów, wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub danych

8. Podsumowanie wiadomości o właściwościach i budowie materii .Sprawdzian wiadomości

III. HYDROSTATYKA I AEROSTATYKA (8 godzin lekcyjnych)

1. Siła nacisku na podłoże. Parcie i ciśnienie. Uczeń:

- wskazuje przykłady z życia codziennego obrazujące działanie siły nacisku
- określa, co to jest parcie – siła nacisku
- wyjaśnia, dlaczego jednostką parcia jest niuton
- wyjaśnia pojęcie ciśnienia, wskazując przykłady z życia codziennego
- bada, od czego zależy ciśnienie
- wyraża ciśnienie w jednostce układu SI
- planuje i przeprowadza doświadczenie w celu zbadania zależności ciśnienia od siły nacisku i pola powierzchni
- rozróżnia parcie i ciśnienie
- posługuje się pojęciem parcia (nacisku) oraz pojęciem ciśnienia w cieczach i gazach wraz z jego jednostką
- stosuje do obliczeń związek między ciśnieniem, parciem i polem powierzchni
- rozwiązuje zadania z zastosowaniem zależności między ciśnieniem, parciem i polem powierzchni, rozróżnia dane i szukane

2. Ciśnienie hydrostatyczne, ciśnienie atmosferyczne. Uczeń:

- posługuje się pojęciem ciśnienia hydrostatycznego i atmosferycznego
- wykazuje doświadczalnie istnienie ciśnienia hydrostatycznego i atmosferycznego
- bada, od czego zależy ciśnienie hydrostatyczne
- stosuje do obliczeń związek między ciśnieniem hydrostatycznym a wysokością słupa cieczy i jej gęstością
- R opisuje paradoks hydrostatyczny
- opisuje doświadczenie Torricellego
- opisuje znaczenie ciśnienia w przyrodzie i w życiu codziennym
- wymienia nazwy przyrządów służących do pomiaru ciśnienia
- wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady zjawisk opisywanych za pomocą praw i zależności dotyczących ciśnienia hydrostatycznego i atmosferycznego
- rozwiązuje zadania rachunkowe z zastosowaniem wzoru na ciśnienie hydrostatyczne

- przelicza wielokrotności i podwielokrotności – przedrostki: mili-, centy-, hekto-, kilo-, mega-
- rozróżnia wielkości dane i szukane
- wyodrębnia z tekstów i rysunków kluczowe informacje dotyczące ciśnienia

3. Prawo Pascala. Uczeń:

- analizuje wynik doświadczenia i formułuje prawo Pascala
- przeprowadza doświadczenie potwierdzające słuszność prawa Pascala, przestrzegając zasad bezpieczeństwa
- podaje przykłady zastosowania prawa Pascala
- posługuje się prawem Pascala, zgodnie z którym zwiększenie ciśnienia zewnętrznego powoduje jednakowy przyrost ciśnienia w całej objętości cieczy lub gazu

4. Prawo Archimedesesa. Uczeń:

- wskazuje przykłady występowania siły wyporu w życiu codziennym
- wykazuje doświadczalnie, od czego zależy siła wyporu
- przedstawia graficznie siłę wyporu
- wymienia cechy siły wyporu
- dokonuje pomiaru siły wyporu za pomocą siłomierza (dla ciała wykonanego z jednorodnej substancji o gęstości większej od gęstości wody), zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką oraz uwzględnieniem informacji o niepewności

5. Prawo Archimedesesa a pływanie ciał. Uczeń:

- bada doświadczalnie warunki pływania ciał
- podaje warunki pływania ciał
- wyjaśnia warunki pływania ciał na podstawie prawa Archimedesesa
- przedstawia graficznie wszystkie siły działające na ciało, które pływa w cieczy, tkwi w niej zanurzone lub tonie
- opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia (związanego z badaniem siły wyporu i pływaniem ciał)
- opisuje praktyczne wykorzystanie prawa Archimedesesa w życiu człowieka

6. Podsumowanie wiadomości o hydrostatyce i aerostatyce. Sprawdzian wiadomości

IV. KINEMATYKA

1. Ruch i jego względność. Uczeń:

- wskazuje przykłady ciał będących w ruchu na podstawie obserwacji życia codziennego
- wyjaśnia, na czym polega ruch ciała
- wyjaśnia, na czym polega względność ruchu
- podaje przykłady układów odniesienia
- wyjaśnia na przykładach, kiedy ciało jest w spoczynku, a kiedy w ruchu względem ciał przyjętych za układy odniesienia
- podaje przykłady względności ruchu we Wszechświecie
- opisuje i wskazuje przykłady względności ruchu
- wymienia elementy ruchu
- wyróżnia pojęcia toru i drogi i wykorzystuje je do opisu ruchu
- przelicza jednostki czasu, takie jak sekunda, minuta, godzina
- podaje jednostkę drogi w układzie SI

2. Ruch jednostajny prostoliniowy. Uczeń:

- odróżnia ruch prostoliniowy od ruchu krzywoliniowego
- podaje przykłady ruchów: prostoliniowego i krzywoliniowego
- projektuje i wykonuje doświadczenie związane z wyznaczaniem prędkości ruchu pęcherzyka powietrza w zamkniętej rurce wypełnionej wodą
- zapisuje wyniki pomiaru w tabeli
- opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia
- wyjaśnia, jaki ruch nazywany jest jednostajnym prostoliniowym – ruchem jednostajnym nazywa ruch, w którym droga przebyta w jednostkowych przedziałach czasu jest stała
- posługuje się pojęciem prędkości do opisu ruchu
- wyjaśnia, dlaczego prędkość w ruchu jednostajnym ma wartość stałą
- oblicza wartość prędkości, zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub danych
- podaje jednostkę prędkości w układzie SI
- przelicza jednostki prędkości – przelicza wielokrotności i podwielokrotności
- sporządza dla ruchu jednostajnego prostoliniowego wykres zależności drogi od czasu na podstawie wyników pomiaru – skaluje i opisuje osie, zaznacza punkty pomiarowe – i odczytuje dane z tego wykresu
- rozpoznaje na podstawie danych liczbowych lub wykresu, że w ruchu jednostajnym prostoliniowym droga jest wprost proporcjonalna do czasu
- wyznacza wartość prędkości i drogę z wykresów zależności prędkości i drogi od czasu dla ruchu prostoliniowego odcinkami jednostajnego oraz rysuje te wykresy na podstawie podanych informacji, podaje przykłady ruchu jednostajnego
- rozwiązuje zadania z zastosowaniem zależności między drogą, prędkością i czasem w ruchu jednostajnym

3 Ruch prostoliniowy zmienny. Uczeń:

- odróżnia ruch niejednostajny (zmienny) od ruchu jednostajnego
- rozróżnia pojęcia: prędkość chwilowa i prędkość średnia
- posługuje się pojęciem ruchu niejednostajnego prostoliniowego
- podaje przykłady ruchu niejednostajnego prostoliniowego
- nazywa ruchem jednostajnie przyspieszonym ruch, w którym wartość prędkości rośnie w jednakowych przedziałach czasu o taką samą wartość
- nazywa ruchem jednostajnie opóźnionym ruch, w którym wartość prędkości maleje w jednakowych przedziałach czasu o taką samą wartość
- stosuje pojęcie przyspieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego i jednostajnie opóźnionego
- podaje jednostkę przyspieszenia w układzie SI
- wyznacza wartość przyspieszenia wraz z jednostką
- stosuje do obliczeń związek przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem, w którym ta zmiana nastąpiła, oblicza prędkość końcową w ruchu jednostajnie przyspieszonym
- wyznacza zmianę prędkości i przyspieszenie z wykresów zależności prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego rozpoznaje proporcjonalność prostą
- zauważa, że przyspieszenie w ruchu jednostajnie zmiennym jest wielkością stałą
- R opisuje zależność drogi od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym, gdy prędkość początkowa jest równa zero, rozpoznaje zależność rosnącą na podstawie wykresu
- przelicza jednostki drogi, prędkości, przyspieszenia

4. Badanie ruchu prostoliniowego. Uczeń:

- planuje i przeprowadza doświadczenie związane z badaniem ruchu kulki swobodnie staczającej się po metalowych prętach z użyciem przyrządów analogowych lub cyfrowych i programu do analizy materiałów wideo – mierzy czas i długość
- R postuluje się wzorem: $s=at^2/2$
- R wyznacza przyspieszenie ciała na podstawie wzoru $a=$
- wyznacza prędkość końcową poruszającego się ciała
- wyjaśnia, że w ruchu jednostajnie przyspieszonym bez prędkości początkowej odcinki drogi pokonywane w kolejnych sekundach mają się do siebie jak kolejne liczby nieparzyste
- rozwiązuje zadania rachunkowe z zastosowaniem wzorów na drogę, prędkość i przyspieszenie dla ruchu jednostajnie przyspieszonego
- przelicza jednostki drogi, prędkości i przyspieszenia
- analizuje ruch ciała na podstawie filmu

5. Analiza wykresów ruchów prostoliniowych. Uczeń:

- wskazuje podobieństwa i różnice w ruchach: jednostajnym i jednostajnie przyspieszonym prostoliniowym
- analizuje wykresy zależności drogi, prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnego
- analizuje wykresy zależności prędkości, przyspieszenia i R drogi od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego bez prędkości początkowej
- analizuje wykres zależności prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego z prędkością początkową, wyprowadza wzór na drogę
- analizuje wykres zależności prędkości od czasu dla ruchu jednostajnie opóźnionego
- analizuje wykresy zależności drogi, prędkości, przyspieszenia od czasu dla ruchów niejednostajnych
- sporządza wykresy zależności drogi, prędkości i przyspieszenia od czasu dla różnych rodzajów ruchu
- odczytuje dane z wykresów opisujących ruch ciała
- wyjaśnia, że droga w dowolnym ruchu jest liczbowo równa polu pod wykresem zależności prędkości od czasu
- rozwiązuje zadania rachunkowe z zastosowaniem wzorów określających zależność drogi, prędkości i przyspieszenia od czasu dla ruchu jednostajnego i prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego

6. Podsumowanie wiadomości z kinematyki. Sprawdzian wiadomości

V. DYNAMIKA

1 Pierwsza zasada dynamiki . Uczeń:

- rozpoznaje i nazywa siły, podaje ich przykłady w różnych sytuacjach praktycznych – siły ciężkości, sprężystości, nacisku, oporów ruchu
- wyznacza i rysuje siłę wypadkową dla sił o jednakowych kierunkach
- R wyznacza i rysuje siłę wypadkową dla sił o różnych kierunkach
- opisuje i rysuje siły, które się równoważą
- planuje i wykonuje doświadczenie w celu zilustrowania I zasady dynamiki
- formułuje I zasadę dynamiki Newtona
- wykazuje doświadczalnie istnienie bezwładności ciała
- postuluje się pojęciem masy jako miary bezwładności ciał

- analizuje zachowanie się ciał na podstawie I zasady dynamiki Newtona
- wskazuje znane z życia codziennego przykłady bezwładności ciał

2 Druga zasada dynamiki Newtona. Uczeń:

- projektuje i wykonuje doświadczenia wykazujące zależność przyspieszenia od siły i masy
- formułuje treść II zasady dynamiki Newtona
- analizuje zachowanie się ciał na podstawie II zasady dynamiki Newtona
- definiuje jednostkę siły w układzie SI (1 N) i posługuje się nią
- stosuje do obliczeń związek między masą ciała, przyspieszeniem i siłą, zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności danych
- rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą na podstawie danych z tabeli, rozpoznaje proporcjonalność prostą

3. Swobodne spadanie ciał. Uczeń:

- projektuje i przeprowadza doświadczenia badające swobodne spadanie ciał
- opisuje swobodne spadanie ciał jako przykład ruchu jednostajnie przyspieszonego
- posługuje się pojęciem przyspieszenia ziemskiego
- posługuje się pojęciem siły ciężkości i oblicza jej wartość
- stosuje do obliczeń związek między siłą, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym
- projektuje i wykonuje doświadczenie badające, od czego zależy czas swobodnego spadania ciała
- rozwiązuje zadania rachunkowe dotyczące swobodnego spadania ciał

4. Trzecia zasada dynamiki Newtona. Zjawisko odrzutu. Uczeń:

- podaje przykłady sił wzajemnego oddziaływania
- planuje i przeprowadza doświadczenie ilustrujące III zasadę dynamiki
- formułuje treść III zasady dynamiki Newtona
- opisuje wzajemne oddziaływanie ciał, posługując się III zasadą dynamiki Newtona
- opisuje zjawisko odrzutu i jego zastosowanie w technice
- demonstruje zjawisko odrzutu

5. Opory ruchu. Uczeń:

- posługuje się pojęciami: tarcie, opór powietrza
- wykazuje doświadczalnie istnienie różnych rodzajów tarcia
- wymienia sposoby zmniejszania lub zwiększania tarcia i opisuje znaczenie tarcia w życiu codziennym
- planuje i przeprowadza doświadczenia obrazujące sposoby zmniejszania lub zwiększania tarcia
- R podaje wzór na obliczanie siły tarcia
- opisuje wpływ oporów ruchu na poruszające się ciała

6. Podsumowanie wiadomości z dynamiki. Sprawdzian wiadomości

VI. PRACA, MOC, ENERGIA

1. Energia i praca. Uczeń:

- podaje przykłady różnych form energii

- posługuje się pojęciem pracy mechanicznej i wyraża ją w jednostce układu SI
- stosuje do obliczeń związek pracy z siłą i drogą, na jakiej została wykonana
- R wyjaśnia sposób obliczania pracy, gdy kierunek działającej na ciało siły nie jest zgodny z kierunkiem jego ruchu
- wyjaśnia, kiedy praca jest równa zero

2. Moc i jej jednostki. Uczeń:

- posługuje się pojęciem mocy i wyraża ją w jednostce układu SI (zob. III.2)
- stosuje do obliczeń związek mocy z pracą i czasem, w którym została wykonana (zob. III.2)
- R wyjaśnia, co oznacza pojęcie koń mechaniczny – 1 KM
- posługuje się wzorem na obliczanie mocy chwilowej: v
- wymienia przykładowe wartości mocy różnych urządzeń

3. Energia potencjalna grawitacji i potencjalna sprężystości. Uczeń:

- wykorzystuje pojęcie energii mechanicznej i wyraża ją w jednostkach układu SI, posługuje się pojęciami energii kinetycznej, potencjalnej grawitacji i sprężystości
- bada, od czego zależy energia potencjalna grawitacji
- opisuje wpływ wykonanej pracy na zmianę energii potencjalnej ciała
- rozwiązuje zadania rachunkowe z zastosowaniem wzoru na energię potencjalną grawitacji
- wyznacza zmianę energii potencjalnej grawitacji
- analizuje przemiany energii ciała podniesionego na pewną wysokość, a następnie upuszczonego
- opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii potencjalnej grawitacji

4. Energia kinetyczna, zasada zachowania energii mechanicznej. Uczeń:

- posługuje się pojęciem energii kinetycznej i wyraża ją w jednostce układu SI
- opisuje, od czego zależy energia kinetyczna
- opisuje wpływ wykonanej pracy na zmianę energii kinetycznej ciała
- rozwiązuje zadania rachunkowe z zastosowaniem wzoru na energię kinetyczną
- wyznacza zmianę energii kinetycznej
- opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii
- formułuje zasadę zachowania energii mechanicznej
- R wyjaśnia, jaki układ ciał nazywa się układem izolowanym (odosobnionym)
- wykazuje słuszność zasady zachowania energii mechanicznej
- formułuje zasadę zachowania energii i wykorzystuje ją do opisu zjawisk
- podaje przykłady zasady zachowania energii mechanicznej
- rozwiązuje zadania z zastosowaniem zasady zachowania energii mechanicznej

5. Podsumowanie wiadomości o pracy, mocy, energii. Sprawdzian wiadomości

VII. TERMODYNAMIKA (12 godzin lekcyjnych)

1. Energia wewnętrzna i temperatura. Uczeń:

- bada zmiany temperatury ciała w wyniku wykonania nad nim pracy, przestrzegając zasad bezpieczeństwa
- wykonuje doświadczenie modelowe ilustrujące zachowanie się cząsteczek ciała w wyniku wykonania nad nim pracy
- posługuje się pojęciem energii wewnętrznej i wyraża ją w jednostkach układu SI

- analizuje jakościowo związek między średnią energią kinetyczną cząsteczek (ruch chaotyczny) i temperaturą
- posługuje się pojęciem temperatury
- posługuje się skalami temperatur: Celsjusza, Kelvina, Fahrenheita
- przelicza temperaturę w skali Celsjusza na temperaturę w skali Kelvina i odwrotnie
- planuje i wykonuje pomiar temperatury
- dostrzega, że ciała o równej temperaturze pozostają w stanie równowagi termicznej

2. Zmiana energii wewnętrznej w wyniku pracy i przepływu ciepła . Uczeń:

- przeprowadza doświadczenie dotyczące zmian temperatury ciał w wyniku wykonania pracy, przestrzegając zasad bezpieczeństwa
- Ropisuje możliwość wykonania pracy przez ciało dzięki jego własnej energii wewnętrznej
- bada wzrost energii wewnętrznej ciała wskutek przekazania energii w postaci ciepła
- posługuje się pojęciem ciepła jako ilości energii wewnętrznej przekazanej między ciałami o różnych temperaturach bez wykonywania pracy
- oznacza ciepło symbolem Q i wyraża je w jednostkach układu SI
- opisuje, na czym polega cieplny przepływ energii pomiędzy ciałami o różnych temperaturach
- analizuje jakościowo zmiany energii wewnętrznej spowodowane wykonaniem pracy i przekazywaniem energii w postaci ciepła
- wskazuje, że energię układu (energję wewnętrzną) można zmienić, wykonując nad nim pracę lub przekazując energję w postaci ciepła
- formułuje I zasadę termodynamiki: $E_w = W + Q$
- wskazuje, że nie następuje przekazywanie energii w postaci ciepła (wymiana ciepła) między ciałami o tej samej temperaturze

3. Sposoby przekazywania ciepła. Uczeń:

- opisuje zjawisko przewodnictwa cieplnego (zob. IV.7)
- rozróżnia materiały o różnym przewodnictwie cieplnym (zob. IV.7)
- opisuje rolę izolacji cieplnej (zob. IV.7)
- opisuje ruch cieczy i gazów w zjawisku konwekcji (zob. IV.8)
- podaje przykłady i zastosowania zjawiska konwekcji
- wykonuje i opisuje doświadczenie ilustrujące przekazywanie ciepła w wyniku promieniowania
- podaje sposoby przekazywania ciepła (konwekcja, przewodnictwo, promieniowanie)

4. Ciepło właściwe. Uczeń:

- bada, od czego zależy ilość pobranego przez ciało ciepła, przestrzegając zasad bezpieczeństwa
- posługuje się pojęciem ciepła właściwego i wyraża je w jednostkach układu SI
- podaje i opisuje wzór na obliczanie ciepła właściwego:
- wyznacza ciepło właściwe wody za pomocą czajnika elektrycznego lub grzałki o znanej mocy, termometru, cylindra miarowego lub wagi – przy założeniu braku strat
- rozwiązuje zadania rachunkowe, stosując w obliczeniach związek między ilością ciepła, ciepłem właściwym, masą i temperaturą
- posługuje się tabelami wielkości fizycznych w celu odszukania ciepła właściwego danej substancji
- posługuje się informacjami dotyczącymi związku dużej wartości ciepła właściwego wody z klimatem

5. Zmiany stanów skupienia ciał: topnienie, krzepnięcie **Uczeń:**

- przeprowadza doświadczenie pokazujące zjawisko topnienia
- rozróżnia i opisuje zjawiska topnienia i krzepnięcia jako procesy, w których dostarczenie energii w postaci ciepła nie powoduje zmiany temperatury
- R posługuje się pojęciem ciepła topnienia i wyraża je w jednostkach układu SI, podaje wzór na ciepło topnienia demonstruje zjawiska topnienia i krzepnięcia
- porównuje topnienie kryształów i ciał bezpostaciowych
- wyznacza temperaturę topnienia wybranej substancji
- analizuje tabelę temperatur topnienia substancji
- R sporządza wykresy zależności temperatury od czasu ogrzewania (oziębienia) dla zjawisk topnienia i krzepnięcia
- R posługuje się tabelami wielkości fizycznych w celu odszukania ciepła topnienia
- R rozwiązuje zadania rachunkowe z uwzględnieniem ciepła topnienia

6. Parowanie i skraplanie. **Uczeń:**

- rozróżnia i opisuje zjawiska parowania, skraplania i wrzenia
- wyjaśnia, od czego zależy szybkość parowania
- R posługuje się pojęciem ciepła parowania, wyraża je w jednostkach układu SI, podaje wzór
- przeprowadza doświadczenia pokazujące zjawiska parowania, wrzenia i skraplania
- wyznacza temperaturę wrzenia wybranej substancji
- analizuje zjawisko wrzenia danej substancji jako proces, w którym dostarczanie energii w postaci ciepła nie powoduje zmiany jej temperatury
- analizuje tabelę temperatur wrzenia substancji
- R posługuje się tabelami wielkości fizycznych w celu odszukania ciepła parowania
- R rozwiązuje zadania rachunkowe z uwzględnieniem ciepła parowania
- bada zależność temperatury wrzenia substancji od ciśnienia na przykładzie wody

7. Podsumowanie wiadomości z termodynamiki. Sprawdzian wiadomości