Rozkład materiału nauczania

 Fizyka kl.7 - SPOTKANIA Z FIZYKĄ.

ROK SZKOLNY 2017/2018

| Temat lekcjii główne treści nauczania | Liczba godzin narealizację | Osiągnięcia uczniaUczeń:*(w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)* | Procedury osiągania celów(prace eksperymentalno-badawcze,przykłady rozwiązanych zadań)*(w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)* |
| --- | --- | --- | --- |
| **I. Pierwsze spotkanie z fizyką** (8 godzin lekcyjnych |
| **Czym zajmuje się fizyka?*** fizyka jako nauka doświadczalna
* procesy fizyczne, zjawisko fizyczne
* ciało fizyczne a substancja
* pracownia fizyczna
* przepisy BHP i regulamin pracowni fizycznej
* wymagania edukacyjne i tryb podwyższania oceny rocznej z fizyki
 | 1 | * 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
 | 1. Zapoznanie z zasadami BHP.
2. Zapoznanie z systemem oceniania.
3. Dyskusja na temat miejsca fizyki wśród nauk przyrodniczych i jej związku z życiem codziennym.
4. Pokaz podstawowego wyposażenia pracowni fizycznej.
 |
| **Wielkości fizyczne, jednostki i pomiary*** wielkości fizyczne i ich pomiar
* układ SI
 | 1 | * 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- (zob. I.7)
 | 1. Zapoznanie z układem SI.
2. Ćwiczenia uczniowskie (proste pomiary, np. długości, czasu).
 |
| **Jak przeprowadzać doświadczenia*** obserwacja
* doświadczenie (eksperyment)
* analiza danych
* niepewność pomiarowa
* cyfry znaczące
 | 1 | * rozróżnia pojęcia: obserwacja, pomiar, doświadczenie (zob. I.3)
* przeprowadza wybrane obserwacje i doświadczenia, korzystając z ich opisów (zob. I.3)
* opisuje przebieg doświadczenia lub pokazu
* posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej (zob. I.5)
* zapisuje wynik pomiaru zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz

zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub danych (zob. I.6)* przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń (zob. I.9)
* wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania oraz wskazuje rolę użytych przyrządów (zob. I.4)
 | 1. Ćwiczenia uczniowskie: wykonywanie prostych pomiarów – podręcznik: doświadczenie 1.
2. Niepewność pomiarowa, pomiar wielokrotny – podręcznik: doświadczenie 2.
3. Kształtowanie umiejętności pracy w grupie.
 |
| **Rodzaje oddziaływań** **i ich wzajemność** * rodzaje oddziaływań
* skutki oddziaływań
* wzajemność oddziaływań
 | 1 | * 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
 | 1. Obserwowanie różnych rodzajów oddziaływań i ich klasyfikacja – podręcznik: doświadczenie 4.
2. Rozpoznawanie skutków oddziaływań w życiu codziennym.
3. Pokaz skutków oddziaływań (pokaz doświadczenia, filmu, programu komputerowego itp.).
 |
| **Siła i jej cechy*** siła
* cechy siły
* wielkość wektorowa
* wielkość liczbowa (skalarna)
* siłomierz
 | 1 | * 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 (zob. II.10)
* wskazuje wartość, kierunek i zwrot wektora siły (zob. II.10)
* 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 (zob. I.6)
* rozpoznaje różne rodzaje sił w sytuacjach praktycznych
 | 1. Obserwowanie skutku działania siły – podręcznik: doświadczenie 5.
2. Wyróżnianie cechy siły na podstawie obserwacji – podręcznik: doświadczenie 6.
3. **Wyznaczanie wartości siły za pomocą siłomierza** (zob. II.18c) – podręcznik: doświadczenie 7.
4. Wyznaczanie wartości siły za pomocą własnoręcznie wykonanego siłomierza – podręcznik: doświadczenie 8.
 |
| **Siła wypadkowa i równoważąca*** siła wypadkowa
* siły równoważące się
 | 1 | * 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 (zob. II.12)
* 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 (zob. II.12)
* rozróżnia siły wypadkową i równoważącą
 | 1. Obserwowanie równoważenia się sił – podręcznik: doświadczenie 9.
2. Wyznaczanie wypadkowej (składanie) sił działających wzdłuż tej samej prostej – podręcznik: przykłady, zbiór zadań.
3. Równoważenie się sił o różnych kierunkach – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne).
 |
| Podsumowanie wiadomości o oddziaływaniach | 1 |  | 1. Ćwiczenia uczniowskie (podręcznik, zeszyt ćwiczeń, prezentacje uczniowskie, doświadczenia).
2. Analiza tekstu: *Jak mierzono czas i jak mierzy się go obecnie*.
 |
| **Sprawdzian wiadomości** | 1 |  |  |
| **II. Właściwości i budowa materii** (9 godzin lekcyjnych) |
| **Atomy i cząsteczki*** atomy
* cząsteczki
* Rdyfuzja
 | 1 | * podaje przykłady świadczące o cząsteczkowej budowie materii
* wyjaśnia zjawisko zmiany objętości cieczy w wyniku mieszania się na postawie doświadczenia modelowego
* Rwyjaśnia, na czym polega zjawisko dyfuzji
* Rpodaje przykłady zjawiska dyfuzji w przyrodzie i w życiu codziennym
* Rdemonstruje zjawisko dyfuzji w cieczach i gazach
 | 1. Obserwowanie mieszania się cieczy – podręcznik: doświadczenie 10.
2. Wykonanie doświadczenia modelowego wyjaśniającego zjawisko mieszania się cieczy – podręcznik: doświadczenie 11.
3. Obserwowanie zjawiska dyfuzji w cieczach – podręcznik: doświadczenie 12.
 |
| **Oddziaływania międzycząsteczkowe*** spójność
* przyleganie
* Rrodzaje menisków
* zjawisko napięcia powierzchniowego na przykładzie wody
 | 1 | * 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)
* Ropisuje powstawanie menisku
* Rwymienia 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 (zob. V.8)
* posługuje się pojęciem napięcia powierzchniowego
* opisuje znaczenie występowania napięcia powierzchniowego wody w przyrodzie
 | 1. Obserwacja skutków działania sił spójności i przylegania – podręcznik: doświadczenie 13.
2. Pokaz napięcia powierzchniowego w przyrodzie – analiza zdjęć z podręcznika.
3. Obserwacja powierzchni wody w naczyniu – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne).
4. Zbadanie zjawisk związanych z napięciem powierzchniowym i silami spójności: *Siły spójności.* *Tekturowa łódka* – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne).
 |
| **Badanie napięcia powierzchniowego*** zjawisko napięcia powierzchniowego na przykładzie wody
* formowanie się kropli
 | 1 | * wyjaśnia kształt kropli wody (zob. V.8)
* ilustruje działanie sił spójności i w tym kontekście tłumaczy formowanie się kropli (zob. V.8)
* projektuje i wykonuje doświadczenie potwierdzające istnienie napięcia powierzchniowego wody (zob. V.9a)
* wymienia czynniki, które obniżają napięcie powierzchniowe wody
* informuje, jakie znaczenie w życiu człowieka ma zmniejszenie napięcia powierzchniowego wody
 | 1. **Wykazanie istnienia napięcia powierzchniowego wody** (zob. V.9a) – podręcznik: doświadczenie 14.
2. **Badanie napięcia powierzchniowego** (zob. V.9a) – podręcznik: doświadczenie 15.
3. **Badanie, od czego zależy kształt kropli** (zob.V.8) – podręcznik: doświadczenie 16.
4. Badanie napięcia powierzchniowego w zależności od rodzaju cieczy – podręcznik: doświadczenie 17.
5. Zbadanie zjawisk związanych z napięciem powierzchniowym i siłami spójności w cieczach: *Napięcie powierzchniowe.* *Błona mydlana* – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne).
 |
| **Stany skupienia. Właściwości ciał stałych, cieczy i gazów.*** stan skupienia substancji
* właściwości substancji w stałym stanie skupienia
* właściwości cieczy
* właściwości gazów
 | 1 | * informuje, że dana substancja może występować w trzech stanach skupienia
* podaje przykłady ciał stałych, cieczy, gazów
* wymienia właściwości substancji znajdujących się w stałym stanie skupienia
* podaje przykłady ciał plastycznych, sprężystych, kruchych
* wyjaśnia, że podział na ciała sprężyste, plastyczne i kruche jest podziałem nieostrym
* Rposługuje się pojęciem twardości minerałów
* projektuje i wykonuje doświadczenia wykazujące właściwości ciał stałych
* wymienia właściwości cieczy
* posługuje się pojęciem: powierzchni swobodnej cieczy
 | 1. Obserwacja i opis właściwości ciał stałych (kształt, twardość, sprężystość, plastyczność, kruchość) – podręcznik: doświadczenie 18.
2. Badanie i opis właściwości cieczy (ściśliwość, powierzchnia swobodna) – podręcznik: doświadczenie 19.
3. Badanie i opis właściwości gazów – podręcznik: doświadczenie 20.
 |
|  |  | * 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
 |  |
| **Masa a siła ciężkości*** masa i jej jednostka
* ciężar ciała
* siła ciężkości (siła grawitacji)
* schemat rozwiązywania zadań
 | 1 | * posługuje 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
* posługuje 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
* posługuje się pojęciem siły ciężkości, podaje wzór na siłę ciężkości
* stosuje schemat rozwiązywania zadań, rozróżniając dane i szukane
* stosuje do obliczeń związek między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym
* rozwiązuje zadania obliczeniowe z zastosowaniem wzoru na siłę ciężkości
 | 1. Wyznaczanie ciężaru ciała za pomocą siłomierza – podręcznik: doświadczenie 21.
2. Schemat rozwiązywania zadań rachunkowych – podręcznik.
3. Obliczanie ciężaru ciała – podręcznik, zbiór zadań.
4. Obliczanie masy ciała – podręcznik: przykład 2.
 |
| **Gęstość*** gęstość i jej jednostka w układzie SI
 | 1 | * posługuje się pojęciem gęstości ciała (zob. V.1)
* wyraża gęstość w jednostce układu SI (zob. V.1)
* wykonuje działania na jednostkach gęstości – zamiana jednostek (zob. I.7)
* 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 (zob. V.1)
* posługuje się tabelami wielkości fizycznych w celu odszukania gęstości substancji
* stosuje do obliczeń związek gęstości z masą i objętością (zob. V.2)
 | Wykazanie, że ciała zbudowane z różnych substancji różnią się gęstością – podręcznik: doświadczenie 22.1. Przeliczanie jednostek gęstości – podręcznik: przykład 1.
2. Obliczanie gęstości – podręcznik: przykład 2.
3. Przykłady rozwiązanych zadań z wykorzystaniem wzorów na gęstość oraz tabel gęstości – podręcznik, zbiór zadań.
 |
| **Wyznaczanie gęstości** | 1 | * 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 (zob. V.9d)
* rozwiązuje zadania, stosując do obliczeń związek między masą, gęstością i objętością ciał (zob. 5.2)
* 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
 | 1. **Wyznaczanie gęstości substancji, z jakiej wykonano przedmiot w kształcie prostopadłościanu za pomocą wagi i linijki** (zob. V.9d) – podręcznik: doświadczenie 23.
2. **Wyznaczanie gęstości dowolnego ciała stałego** (zob. V.9d) – podręcznik: doświadczenie 24.
3. **Wyznaczanie gęstości cieczy** (zob. V.9d) – podręcznik: doświadczenie 25.
4. Wyznaczanie gęstości piasku na podstawie pomiaru jego masy oraz objętości naczynia, w którym się on znajduje: *Wyznaczanie gęstości piasku* – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne).
 |
| Podsumowanie wiadomości o właściwościach i budowie materii | 1 |  | 1. Ćwiczenia uczniowskie (podręcznik, zeszyt ćwiczeń, zbiór zadań).
2. Realizacja projektu: *Woda – białe bogactwo*.
 |
| **Sprawdzian wiadomości** | 1 |  |  |
| **III. Hydrostatyka i aerostatyka** (8 godzin lekcyjnych) |
| **Siła nacisku na podłoże. Parcie i ciśnienie*** parcie (nacisk)
* ciśnienie i jego jednostka w układzie SI
 | 1 | * 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 (zob. V.3)
* stosuje do obliczeń związek między ciśnieniem, parciem i polem powierzchni (zob. V.3)
* rozwiązuje zadania z zastosowaniem zależności między ciśnieniem, parciem i polem powierzchni, rozróżnia dane i szukane
 | 1. Obserwowanie skutków działania siły nacisku – podręcznik: doświadczenie 27.
 |
| **Ciśnienie hydrostatyczne, ciśnienie atmosferyczne*** ciśnienie hydrostatyczne
* ciśnienie atmosferyczne
* doświadczenie Torricellego
* Rparadoks hydrostatyczny
 | 1 | * posługuje się pojęciem ciśnienia hydrostatycznego i atmosferycznego (zob. V.4)
* wykazuje doświadczalnie istnienie ciśnienia hydrostatycznego i atmosferycznego (zob. V.9a)
* bada, od czego zależy ciśnienie hydrostatyczne (zob. V.9b)
* stosuje do obliczeń związek między ciśnieniem hydrostatycznym a wysokością słupa cieczy i jej gęstością (zob. V.6)
* Ropisuje 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- (zob. I.7)
* rozróżnia wielkości dane i szukane
* wyodrębnia z tekstów i rysunków kluczowe informacje dotyczące ciśnienia (zob. I.1)
 | 1. **Badanie zależności ciśnienia hydrostatycznego od wysokości słupa cieczy** (zob. V.9b) – podręcznik: doświadczenie 28.
2. **Przeprowadzanie doświadczenia wykazującego istnienie ciśnienia atmosferycznego** (zob. V.9b) – podręcznik: doświadczenie 29.
3. Analiza zadania rachunkowego z zastosowaniem wzoru na ciśnienie hydrostatyczne – podręcznik, zbiór zadań.
 |
| **Prawo Pascala*** prawo Pascala
 | 1 | * analizuje wynik doświadczenia i formułuje prawo Pascala
* przeprowadza doświadczenie potwierdzające słuszność prawa Pascala, przestrzegając zasad bezpieczeństwa (zob. V.9b)
* 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 (zob. V.5)
 | 1. **Przeprowadzanie doświadczenia ilustrującego prawo Pascala dla cieczy i gazów** (zob. V.9b) – podręcznik: doświadczenie 30.
 |
| **Prawo Archimedesa**siła wyporuprawo Archimedesa | 2 | * 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 (zob. I.5)
 | 1. **Przeprowadzanie doświadczenia ilustrującego prawo Archimedesa** (zob. V.9c)– podręcznik: doświadczenie 31.
2. **Badanie, od czego zależy siła wyporu (zob. V.9c)** – podręcznik: doświadczenia 32 i 33.
3. Wyznaczanie siły wyporu bez użycia siłomierza: *Wyznaczanie siły wyporu* – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne).
 |
| **Prawo Archimedesa** **a pływanie ciał**warunki pływania ciał | 1 | 1. bada doświadczalnie warunki pływania ciał
2. podaje warunki pływania ciał
3. wyjaśnia warunki pływania ciał na podstawie prawa Archimedesa
4. przedstawia graficznie wszystkie siły działające na ciało, które pływa w cieczy, tkwi w niej zanurzone lub tonie
5. opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia (związane­go z badaniem siły wyporu i pływaniem ciał)
6. opisuje praktyczne wykorzystanie prawa Archimedesa w życiu człowieka
 | 1. **Badanie warunków pływania ciał** (zob. V.9c) – podręcznik: doświadczenia 34 i 35.
2. Przykłady rozwiązanych zadań – zeszyt ćwiczeń.
 |
| Podsumowanie wiadomości o hydrostatyce i aerostatyce | 1 |  | 1. Ćwiczenia uczniowskie (podręcznik, zeszyt ćwiczeń, zbiór zadań).
2. Analiza tekstu: *Podciśnienie, nadciśnienie i próżnia*.
 |
| **Sprawdzian wiadomości** | 1 |  |  |
| **IV. Kinematyka** (10 godzin lekcyjnych) |
| **Ruch i jego względność*** ruch
* względność ruchu
* układ odniesienia
* tor ruchu
* droga
 | 2 | * 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 (zob. II.1)
* wymienia elementy ruchu
* wyróżnia pojęcia toru i drogi (zob. II.2) i wykorzystuje je do opisu ruchu
* przelicza jednostki czasu, takie jak sekunda, minuta, godzina (zob. II.3)
* podaje jednostkę drogi w układzie SI
 | 1. Analizowanie przykładów dotyczących względności ruchu – podręcznik.
2. Omówienie względności ruchu.
3. Określanie elementów ruchu.
4. Badanie kształtu ruchu wentyla w dętce rowerowej w układzie związanym z jezdnią: *Jak porusza się punkt na okręgu?* – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne).
 |
| **Ruch jednostajny prostoliniowy*** ruch jednostajny prostoliniowy
* prędkość
 | 2 | * 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 (zob. II.5)
* 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, posługuje się proporcjonalnością prostą (zob. I.8)
* 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 (zob. II.6), podaje przykłady ruchu jednostajnego
* rozwiązuje zadania z zastosowaniem zależności między drogą, prędkością i czasem w ruchu jednostajnym
 | 1. **Obserwowanie ruchu jednostajnego prostoliniowego, pomiar drogi i czasu** (zob. II.18b) – podręcznik: doświadczenie 36.
2. Sporządzanie wykresów: zależności prędkości i drogi od czasu na podstawie pomiarów, interpretacja wykresów – podręcznik.
3. Przedstawienie rozwiązanego zadania rachunkowego z zastosowaniem wzoru na drogę – podręcznik, zbiór zadań.
4. Pomiar położenia w czasie – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne).
 |
| **Ruch prostoliniowy zmienny*** ruch niejednostajny
* prędkość chwilowa
* prędkość średnia
* ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony
* Rdroga w ruchu jednostajnie przyspieszonym
* przyspieszenie
* ruch jednostajnie opóźniony
* prędkość końcowa ruchu
 | 1 | * 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 (zob. II.7)
* nazywa ruchem jednostajnie opóźnionym ruch, w którym wartość prędkości maleje w jednakowych przedziałach czasu o taką samą wartość (zob. II.7)
* stosuje pojęcie przyspieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego i jednostajnie opóźnionego (zob. II.8)
* podaje jednostkę przyspieszenia w układzie SI
* wyznacza wartość przyspieszenia wraz z jednostką (zob. II.8)
* stosuje do obliczeń związek przyspieszenia ze zmiana prędkości i czasem, w którym ta zmiana nastąpiła: (zob. II.8), oblicza prędkość końcową w ruchu jednostajnie przyspieszonym

* wyznacza zmianę prędkości i przyspieszenie z wykresów zależności
 | 1. Analizowanie ruchu jednostajnie przyspieszonego.
2. Analizowanie ruchu jednostajnie opóźnionego.
3. Analizowanie sporządzonych wykresów drogi, prędkości i przyspieszenia od czasu na podstawie przykładu i danych z tabeli – podręcznik.
4. Przedstawienie rozwiązanego zadania rachunkowego z zastosowaniem wzorów prędkości i przyspieszenia – podręcznik, zbiór zadań.
5. Analizowanie tekstu dotyczącego urządzeń do pomiaru przyspieszenia – podręcznik.
6. Wyznaczanie średniej prędkością marszu na podstawie pomiarów przebytej drogi i czasu marszu: *Wyznaczanie średniej prędkości marszu* – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne).
 |
|  |  | prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego (zob. II.9); rozpoznaje proporcjonalność prostą (zob. I.8)* zauważa, że przyspieszenie w ruchu jednostajnie zmiennym jest wielkością stałą
* Ropisuje 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 (zob. I.7)
 |  |
| **Badanie ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego*** ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony
* przyspieszenie i prędkość końcowa poruszającego się ciała
* droga (przyrosty drogi w kolejnych sekundach ruchu)
 | 1 | * 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
* Rposługuje się wzorem:

* Rwyznacza przyspieszenie ciała na podstawie wzoru

* 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
 | 1. **Pomiar czasu i drogi z użyciem przyrządów analogowych lub cyfrowych i programu do analizy materiałów wideo** (zob. II.18b) **–** podręcznik: doświadczenie 37.
2. Sprawdzenie, czy dany ruch jest ruchem jednostajnie przyspieszonym: *Badanie ruchu przyspieszonego* – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne).
 |
| **Analiza wykresów ruchów prostoliniowych: jednostajnego i jednostajnie zmiennego** | 2 | * 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 Rdrogi 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 | 1. Zebranie i uporządkowanie wiadomości o ruchu jednostajnym i jednostajnie przyspieszonym prostoliniowym.
2. Analiza wykresów ruchów prostoliniowych – podręcznik.
 |
| Podsumowanie wiadomości z kinematyki | 1 |  | 1. Ćwiczenia uczniowskie (podręcznik, zeszyt ćwiczeń, zbiór zadań).
2. Realizowanie projektu: *Prędkość wokół nas*.
 |
| **Sprawdzian wiadomości** | 1 |  |  |
| **V. Dynamika** (9 godzin lekcyjnych) |
| **Pierwsza zasada dynamiki Newtona – bezwładność*** I zasada dynamiki
* bezwładność
 | 2 | * rozpoznaje i nazywa siły, podaje ich przykłady w różnych sytuacjach praktycznych – siły ciężkości, sprężystości, nacisku, oporów ruchu (zob. II.11)
* wyznacza i rysuje siłę wypadkową dla sił o jednakowych kierunkach (zob. II.12)
* Rwyznacza i rysuje siłę wypadkową dla sił o różnych kierunkach
* opisuje i rysuje siły, które się równoważą (zob. II.12)
* planuje i wykonuje doświadczenie w celu zilustrowania I zasady dynamiki
* formułuje pierwszą zasadę dynamiki Newtona
* wykazuje doświadczalnie istnienie bezwładności ciała
* posługuje się pojęciem masy jako miary bezwładności ciał (zob. II.15)
* analizuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki Newtona (zob. II.14)
* wskazuje znane z życia codziennego przykłady bezwładności ciał
 | 1. Wyznaczanie kierunku wypadkowej dwóch sił działających wzdłuż różnych prostych – zeszyt ćwiczeń: doświadczenie.
2. **Doświadczenie ilustrujące I zasadę dynamiki** (zob. 2.18a) – podręcznik: doświadczenie 38.
3. **Badanie bezwładności ciał (zob. II.18a)** – podręcznik: doświadczenie 39.
4. Obserwacja zjawiska bezwładności – podręcznik: doświadczenie 40.
5. Omówienie bezwładności ciał na przykładach znanych uczniom z życia.
6. Sprawdzenie prawdziwości I zasady dynamiki: *Bezwładność* – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne).
 |
| **Druga zasada dynamiki Newtona*** II zasada dynamiki Newtona
* definicja jednostki siły
 | 2 | * projektuje i wykonuje doświadczenia wykazujące zależność przyspieszenia od siły i masy
* formułuje treść drugiej zasady dynamiki Newtona
* analizuje zachowanie się ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki Newtona (zob. II.15)
* definiuje jednostkę siły w układzie SI (1 N) i posługuje się nią
* stosuje do obliczeń związek między masą ciała, przyspieszeniem i siłą (zob. II.15); zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności danych

(zob. I.6)* rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą na podstawie danych z tabeli; rozpoznaje proporcjonalność prostą (zob. I.8)
 | 1. **Wykazanie, że ciało pod działaniem stałej niezrównoważonej siły porusza się ruchem jednostajnie przyspieszonym** (zob. II.18a) – podręcznik: doświadczenie 41.
2. **Badanie zależności przyspieszenia od masy ciała i siły działającej na to ciało** (zob. II.18a) – podręcznik: doświadczenie 41.
3. Przedstawienie przykładów rozwiązanych zadań rachunkowych z zastosowaniem wzoru: *F = m∙a* – podręcznik, zeszyt ćwiczeń.
4. Zbadanie zależności między siłą a przyspieszeniem układu ciężarków

o stałej masie: *Spadkownica* – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne). |
| **Swobodne spadanie ciał*** swobodne spadanie ciał
* czas swobodnego spadania ciał
* przyspieszenie ziemskie
* przyspieszenie grawitacyjne
 | 1 | * projektuje i przeprowadza doświadczenia badające swobodne spadanie ciał
* opisuje swobodne spadanie ciał jako przykład ruchu jednostajnie przyspieszonego (zob. II.16)
* posługuje się pojęciem przyspieszenia ziemskiego
* posługuje się pojęciem siły ciężkości i oblicza jej wartość (zob. II.17)
* stosuje do obliczeń związek między siłą, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym (zob. II.17)
* projektuje i wykonuje doświadczenie badające, od czego zależy czas swobodnego spadania ciała
* rozwiązuje zadania rachunkowe dotyczące swobodnego spadania ciał
 | 1. Badanie swobodnego spadku – podręcznik: doświadczenie 42.
2. **Badanie, od czego zależy czas swobodnego spadania** – podręcznik: doświadczenia 43 i 44.
3. Analizowanie przykładu dotyczącego swobodnego spadania ciał – podręcznik.
 |
| **Trzecia zasada dynamiki Newtona. Zjawisko odrzutu*** III zasada dynamiki Newtona
* zjawisko odrzutu
 | 1 | * podaje przykłady sił wzajemnego oddziaływania
* planuje i przeprowadza doświadczenie ilustrujące III zasadę dynamiki
* formułuje treść trzeciej zasady dynamiki Newtona
* opisuje wzajemne oddziaływanie ciał, posługując się trzecią zasadą dynamiki Newtona (zob. II.13)
* opisuje zjawisko odrzutu i jego zastosowanie w technice
* demonstruje zjawisko odrzutu
 | 1. **Przeprowadzanie doświadczenia ilustrującego III zasadę dynamiki** (zob. II.18a) – podręcznik: doświadczenia 45 i 46.
2. Przeprowadzanie doświadczenia obrazującegozjawisko odrzutu – podręcznik: doświadczenie 47.
 |
| **Opory ruchu*** siły oporu ruchu
* tarcie statyczne
* tarcie kinetyczne
* opór powietrza
 | 1 | * 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
* Rpodaje wzór na obliczanie siły tarcia
* opisuje wpływ oporów ruchu na poruszające się ciała
 | 1. Badanie zależności siły tarcia od rodzaju powierzchni trących – podręcznik: doświadczenie 48.
2. Obserwowanie urządzeń zmniejszających tarcie.
3. Analizowanie infografiki: *Tarcie a przemieszczanie się* – podręcznik.
4. Obserwowanie ruchu zsuwającego się ciała – podręcznik: doświadczenie 49.
5. Wyznaczenie siły tarcia statycznego i sprawdzenie, od czego zależy siła tarcia: *Od czego zależy siła tarcia* – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne).
 |
| Podsumowanie wiadomości z dynamiki | 1 |  | 1. Ćwiczenia uczniowskie (podręcznik, zeszyt ćwiczeń, prezentacje uczniowskie, doświadczenia).
2. Analizowanie tekstu: *Czy opór powietrza zawsze przeszkadza sportowcom*.
 |
| **Sprawdzian wiadomości** | 1 |  |  |
| **VI. Praca, moc, energia** (8 godzin lekcyjnych) |
| **Energia i praca*** formy energii
* praca
* jednostka pracy
 | 1 | * podaje przykłady różnych form energii
* posługuje się pojęciem pracy mechanicznej i wyraża ją w jednostce układu SI (zob. III.1)
* stosuje do obliczeń związek pracy z siłą i drogą, na jakiej została wykonana (zob. III.1)
* Rwyjaśnia sposób obliczania pracy, gdy kierunek działającej na ciało siły nie jest zgodny z kierunkiem jego ruchu
* wyjaśnia, kiedy praca jest równa jest zero
 | 1. Przedstawienie przykładu rozwiązanego zadania rachunkowego z zastosowaniem wzoru na pracę – podręcznik.
2. Analizowanie rozwiązanych zadań rachunkowych z zastosowaniem wzoru na pracę – podręcznik, zeszyt ćwiczeń.
 |
| **Moc i jej jednostki*** moc
* jednostka mocy
 | 1 | * 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)
* Rwyjaśnia, co oznacza pojęcie koń mechaniczny – 1 KM
* posługuje się wzorem na obliczanie mocy chwilowej:

* wymienia przykładowe wartości mocy różnych urządzeń
 | 1. Analizowanie wartości mocy niektórych urządzeń – podręcznik: tabela.
2. Przedstawienie przykładu rozwiązanego zadania rachunkowego z zastosowaniem wzoru na moc – podręcznik, zeszyt ćwiczeń.
 |
| **Energia potencjalna grawitacji i  potencjalna sprężystości*** energia mechaniczna
* rodzaje energii mechanicznej
* energia potencjalna grawitacji
* jednostka energii
* energia potencjalna sprężystości
 | 1 | * wykorzystuje pojęcie energii mechanicznej i wyraża ją w jednostkach układu SI; posługuje się pojęciami energii kinetycznej, potencjalnej grawitacji i sprężystości (zob. III.3)
* 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 (zob. III.4)
* analizuje przemiany energii ciała podniesionego na pewną wysokość, a następnie upuszczonego
* opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii potencjalnej grawitacji (zob. III.3)
 | 1. **Badanie, od czego zależy energia potencjalna grawitacji** – podręcznik: doświadczenie 50.
2. Analizowanie rozwiązanych zadań rachunkowych z zastosowaniem wzoru na energię potencjalną – zeszyt ćwiczeń.
 |
| **Energia kinetyczna, zasada zachowania energii mechanicznej*** energia kinetyczna
* układ izolowany
* zasada zachowania energii
 | 3 | * posługuje się pojęciem energii kinetycznej i wyraża ją w jednostce układu SI (zob. III.3)
* 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 (zob. III.4)
* opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii (zob. III.3)
* formułuje zasadę zachowania energii mechanicznej
* Rwyjaśnia, jaki układ ciał nazywa się układem izolowanym (odosobnionym)
* wykazuje słuszność zasady zachowania energii mechanicznej
* formułuje zasadę zachowania energii i wykorzystuję ją do opisu zjawisk (zob. III.5)
* podaje przykłady zasady zachowania energii mechanicznej
* rozwiązuje zadania z zastosowaniem zasady zachowania energii mechanicznej (zob. III.5)
 | 1. Analizowanie przykładów obrazujących zasadę zachowania energii mechanicznej – podręcznik, zeszyt ćwiczeń.
2. Analizowanie zamiany energii potencjalnej na energię kinetyczną i odwrotnie (zeszyt ćwiczeń, zbiór zadań).
3. Obserwacja przemiany energii potencjalnej sprężystości w energię kinetyczną: *Samochodzik zabawka – przemiany energii* – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne).
4. Obserwacja zmiany energii potencjalnej przy odbiciu od podłogi różnych piłeczek spadających z różnych wysokości: *Spadająca piłeczka* – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne).
 |
| Podsumowanie wiadomości o pracy, mocy, energii | 1 |  | 1. Ćwiczenia uczniowskie (podręcznik, zeszyt ćwiczeń, prezentacje uczniowskie, doświadczenia).
2. Realizowanie projektu: *Statek parowy*.
 |
| **Sprawdzian wiadomości** | 1 |  |  |
| **VII. Termodynamika** (12 godzin lekcyjnych) |
| **Energia wewnętrzna i temperatura*** energia wewnętrzna
* temperatura
* skale temperatur
 | 1 | * 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 (zob. IV.5)
* posługuje się pojęciem temperatury (zob. IV.1)
* posługuje się skalami temperatur: Celsjusza, Kelvina, Fahrenheita (zob. IV.2)
* przelicza temperaturę w skali Celsjusza na temperaturę w skali Kelvina i odwrotnie (zob. IV.2)
* planuje i wykonuje pomiar temperatury
* dostrzega, że ciała o równej temperaturze pozostają w stanie równowagi termicznej (zob. IV.1)
 | 1. Badanie, kiedy obserwujemy rozgrzewanie się ciał – podręcznik: doświadczenie 51.
2. Przeprowadzanie doświadczenia modelowego ilustrującego zmiany zachowania się cząsteczek ciała w wyniku wykonania nad ciałem pracy – podręcznik: doświadczenie 52.
3. Analizowanie infografiki: *Temperatury na Ziemi i we Wszechświecie*.
4. Analizowanie przeliczania stopni Celsjusza na kelwiny i odwrotnie – podręcznik, zeszyt ćwiczeń.
 |
| **Zmiana energii wewnętrznej w wyniku pracy i przepływu ciepła** * ciepło
* jednostka ciepła
* sposoby przekazywania ciepła
* I zasada termodynamiki
 | 3 | * 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 (energię wewnętrzną) można zmienić, wykonując nad nim pracę lub przekazując energię w postaci ciepła (zob. IV.4)
* formułuje I zasadę termodynamiki:

* wskazuje, że nie następuje przekazywanie energii w postaci ciepła (wymiana ciepła) między ciałami o tej samej temperaturze (zob. IV.3)
 | 1. Wykrywanie zmiany energii wewnętrznej ciała na skutek wykonanej pracy – podręcznik: doświadczenie 53.
2. **Badanie wzrostu energii wewnętrznej wskutek przepływu ciepła (zob. IV.10b)** – podręcznik: doświadczenie 54.
3. Doświadczenie ilustrujące wykonanie pracy przez rozprężający gaz – podręcznik: doświadczenie 55.
 |
| **Sposoby przekazywania ciepła*** przewodnictwo cieplne
* konwekcja w cieczach i gazach
* promieniowanie
 | 2 | * 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)
 | 1. Obserwowanie przepływu ciepła w wyniku przewodnictwa – podręcznik: doświadczenie 56.
2. **Badanie zjawiska przewodnictwa cieplnego różnych materiałów** (zob. IV.10b**)** – podręcznik: doświadczenie 56.
3. *Jaka izolacja jest najlepsza*– zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne).
4. **Przeprowadzenie doświadczenia obrazującego zjawisko konwekcji** (zob. V.9a) – podręcznik: doświadczenia 57 i 58.
5. Obserwowanie przepływu ciepła w wyniku promieniowania – podręcznik: doświadczenie 59.
6. Wyznaczenie mocy dostarczonej wodzie ogrzewanej na kuchence: *Efektywność ogrzewania wody* – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne).
 |
| **Ciepło właściwe** * ciepło właściwe
* jednostka ciepła właściwego
* wyznaczanie ciepła właściwego
 | 1 | * bada, od czego zależy ilość pobranego przez ciało ciepła, przestrzegając zasad bezpieczeństwa
* posługuje się pojęciem ciepła właściwego i wyraża je w jednostkach układu SI (zob. IV.6)
* 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 (IV.10c)
* 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
 | 1. **Badanie, od czego zależy ilość pobranego przez ciało ciepła** – podręcznik: doświadczenie 60.
2. **Wyznaczanie ciepła właściwego wody za pomocą czajnika elektrycznego lub grzałki o znanej mocy, termometru, cylindra miarowego lub wagi** (zob. IV.10c) – podręcznik: doświadczenie 61.
3. Analizowanie tabeli ciepła właściwego różnych substancji – podręcznik.
4. Analizowanie rozwiązanego zadania rachunkowego z zastosowaniem wzoru na ciepło właściwe – podręcznik, zeszyt ćwiczeń.
5. Wyznaczanie ciepła właściwego wody oraz sprawności czajnika elektrycznego: *Czajnik elektryczny a ciepło właściwe* – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne).
 |
| **Zmiany stanów skupienia ciał*** topnienie
* krzepnięcie
* parowanie
* wrzenie
* skraplanie
* sublimacja
* resublimacja
 | 1 | * obserwuje zmiany stanów skupienia wody: parowanie, skraplanie, topnienie i krzepnięcie
* rozróżnia i opisuje zjawiska: topnienie, krzepnięcie, parowanie, skraplanie, wrzenie, sublimacja, resublimacja
 | 1. **Obserwowanie zmiany stanu skupienia wody** (zob. IV.10a) – podręcznik: doświadczenie 62.
 |
| **Topnienie i krzepnięcie*** topnienie
* Rciepło topnienia
* krzepnięcie
* ciała o budowie krystalicznej i ciała bezpostaciowe
 | 1 | * 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 (IV.9)
* Rposługuje się pojęciem ciepła topnienia i wyraża je w jednostkach układu SI; podaje wzór na ciepło topnienia
* demonstruje zjawiska topnienia i krzepnięcia (zob. IV.10a)
* porównuje topnienie kryształów i ciał bezpostaciowych
* wyznacza temperaturę topnienia wybranej substancji
* analizuje tabelę temperatur topnienia substancji
* Rsporządza wykresy zależności temperatury od czasu ogrzewania (oziębiania) dla zjawisk topnienia i krzepnięcia
 | 1. **Przeprowadzanie doświadczenia pokazującego proces topnienia** (zob. IV.10a) –­ podręcznik: doświadczenie 63.
2. **Wyznaczanie temperatury topnienia** (zob. IV.10a) – podręcznik: doświadczenie 63.
3. Analizowanie wykresów zmian temperatury od czasu ogrzewania (oziębiania) dla zjawisk topnienia i krzepnięcia – podręcznik, zeszyt ćwiczeń, zbiór zadań.
 |
|  |  | * Rposługuje się tabelami wielkości fizycznych w celu odszukania ciepła topnienia
* Rrozwiązuje zadania rachunkowe z uwzględnieniem ciepła topnienia
 |  |
| **Parowanie i skraplanie*** parowanie
* wrzenie
* Rciepło parowania
* skraplanie
 | 1 | * rozróżnia i opisuje zjawiska parowania, skraplania i wrzenia
* wyjaśnia, od czego zależy szybkość parowania
* Rposługuje się pojęciem ciepła parowania, wyraża je w jednostkach układu SI, podaje wzór
* przeprowadza doświadczenia pokazujące zjawiska parowania, wrzenia i skraplania (zob. IV.10a)
* 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
* Rposługuje się tabelami wielkości fizycznych w celu odszukania ciepła parowania
* Rrozwiązuje zadania rachunkowe z uwzględnieniem ciepła parowania
* bada zależność temperatury wrzenia substancji od ciśnienia na przykładzie wody
 | 1. **Przeprowadzanie doświadczenia pokazującego proces parowania** (zob. IV.10a) – podręcznik: doświadczenie 64.
2. **Przeprowadzanie doświadczenia pokazującego proces wrzenia** (zob. IV.10a) – podręcznik: doświadczenie 65.
3. **Badanie zależności temperatury wrzenia od ciśnienia** – podręcznik: doświadczenie 66.
 |
| Podsumowanie wiadomości z termodynamiki | 1 |  | 1. Ćwiczenia uczniowskie (podręcznik, zeszyt ćwiczeń, prezentacje uczniowskie, doświadczenia).
2. Analiza tekstu: *Dom pasywny, czyli jak zaoszczędzić na ogrzewaniu i klimatyzacji*.
 |
| **Sprawdzian wiadomości** | 1 |  |  |

*W ostatniej kolumnie drukiem wytłuszczonym zaznaczono obowiązkowe doświadczenia uczniowskie.*

*Symbolem R oznaczono treści spoza podstawy programowej.*