

W związku z uszczupleniem przez MEN podstawy programowej, w rozkładzie materiału zmniejszyła się liczba godzin na realizację obowiązkowych zagadnień. Uzyskane w ten sposób dodatkowe godziny pozostają do dyspozycji nauczyciela w trakcie roku szkolnego. Zgodnie z założeniami MEN: *Ograniczony zakres treści nauczania – wymagań szczegółowych – da nauczycielom i uczniom więcej czasu na spokojniejszą i bardziej dogłębną realizację programów nauczania.*

Rozkład materiału uwzględnia zmiany z 2024 r. wynikające z uszczuplenia podstawy programowej.

Szarym kolorem oznaczono treści, o których realizacji decyduje nauczyciel.

Symbolem ^R oznaczono treści spoza podstawy programowej.

W ostatniej kolumnie drukiem wytłuszczonym zaznaczono obowiązkowe doświadczenia uczniowskie.

Temat lekcji i główne treści nauczania	Liczba godzin na realizację	Osiągnięcia ucznia Uczeń: <i>(w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)</i>	Procedury osiągania celów (prace eksperymentalno-badawcze, przykłady rozwiązanych zadań) <i>(w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)</i>
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 - system oceniania	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 - rozdziela pojęcia: ciało fizyczne i substancja - wyodrębnia zjawiska fizyczne zachodzące w opisanej lub obserwowanej sytuacji (zob. I.2)	- Zapoznanie z zasadami BHP. - Zapoznanie z systemem oceniania. - Dyskusja na temat miejsca fizyki wśród nauk przyrodniczych i jej związku z życiem codziennym. - 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)	- Zapoznanie z układem SI. - Ćwiczenia uczniowskie (proste pomiary, np. długości, czasu).

Temat lekcji i główne treści nauczania	Liczba godzin na realizację	Osiągnięcia ucznia Uczeń: <i>(w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)</i>	Procedury osiągania celów (prace eksperymentalno-badawcze, przykłady rozwiązanych zadań) <i>(w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)</i>
Jak przeprowadzać doświadczenia • obserwacja • doświadczenie (eksperyment) • analiza danych • niepewność pomiarowa • cyfry znaczące	1	• 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 zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących (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 (zob. II.10)	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	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.

Temat lekcji i główne treści nauczania	Liczba godzin na realizację	Osiągnięcia ucznia Uczeń: (w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)	Procedury osiągnięcia celów (prace eksperymentalno-badawcze, przykłady rozwiązanych zadań) (w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)
		• posługuje się pojęciem niepewności • zapisuje wynik pomiaru zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących (zob. I.6) • rozpoznaje różne rodzaje sił w sytuacjach praktycznych	
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: <i>Jak mierzono czas i jak mierzy się go obecnie.</i>
Sprawdzian wiadomości	1		
II. WŁAŚCIWOŚCI I BUDOWA MATERII (7 godzin lekcyjnych)			
Atomy i cząsteczki • atomy • cząsteczki • ^Rdyfuzja	1	• podaje przykłady świadczące o cząsteczkowej budowie materii (zob. V.1, V.8) • wyjaśnia zjawisko zmiany objętości cieczy w wyniku mieszania się na podstawie 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	1	• informuje, że istnieją oddziaływania międzycząsteczkowe	1. Obserwacja skutków działania sił spójności i przylegania –

Temat lekcji i główne treści nauczania	Liczba godzin na realizację	Osiągnięcia ucznia Uczeń: (w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)	Procedury osiągnięcia celów (prace eksperymentalno-badawcze, przykłady rozwiązanych zadań) (w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)
międzycząsteczkowe • spójność • przyleganie • rodzaje menisków • zjawisko napięcia powierzchniowego na przykładzie wody		• wyjaśnia, czym się różnią siły spójności od sił przylegania • wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady zjawisk opisywanych za pomocą oddziaływań międzycząsteczkowych (sił spójności i przylegania) • opisuje powstawanie menisku • 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 (zob. V.8) • posługuje się pojęciem napięcia powierzchniowego • opisuje znaczenie występowania napięcia powierzchniowego wody w przyrodzie	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 siłami spójności: <i>Siły spójności. Tekturowa tódka</i> – 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.9c) • 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.9c) – podręcznik: doświadczenie 14. 2. Badanie napięcia powierzchniowego (zob. V.9c) – 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: <i>Napięcie powierzchniowe. Błona mydlana</i> – 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 (zob. IV.7, V.1) • 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	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.

Temat lekcji i główne treści nauczania	Liczba godzin na realizację	Osiągnięcia ucznia Uczeń: <i>(w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)</i>	Procedury osiągania celów (prace eksperymentalno-badawcze, przykłady rozwiązanych zadań) <i>(w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)</i>
		- wymienia właściwości cieczy - posługuje 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	
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 (zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących) - rozdziela 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	- Wyznaczanie ciężaru ciała za pomocą siłomierza – podręcznik: doświadczenie 21. - Schemat rozwiązywania zadań rachunkowych – podręcznik. - Obliczanie ciężaru ciała – podręcznik, zbiór zadań. - Obliczanie masy ciała – podręcznik: przykład 2.

Temat lekcji i główne treści nauczania	Liczba godzin na realizację	Osiągnięcia ucznia Uczeń: <i>(w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)</i>	Procedury osiągania celów (prace eksperymentalno-badawcze, przykłady rozwiązanych zadań) <i>(w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)</i>
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.9a) • rozwiązuje zadania, stosując do obliczeń związek między masą, gęstością i objętością ciał (zob. V.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.9a) – podręcznik: doświadczenie 23. 2. Wyznaczanie gęstości dowolnego ciała stałego (zob. V.9a) – podręcznik: doświadczenie 24. 3. Wyznaczanie gęstości cieczy (zob. V.9a) – podręcznik: doświadczenie 25. 4. Wyznaczanie gęstości piasku na podstawie pomiaru jego masy oraz objętości naczynia, w którym się on znajduje: <i>Wyznaczanie gęstości piasku</i> – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczałne).
Podsumowanie wiadomości o właściwościach i budowie materii	1		1. Ćwiczenia uczniowskie (podręcznik, zeszyt ćwiczeń, zbiór zadań). 2. Realizacja projektu: <i>Woda – białe bogactwo</i> .
Sprawdzian wiadomości	1		
III. HYDROSTATYKA I AEROSTATYKA (8 godzin lekcyjnych)			
Siła nacisku na podłoże. Parcie	1	• wskazuje przykłady z życia codziennego obrazujące działanie siły nacisku	1. Obserwowanie skutków działania siły nacisku – podręcznik:

Temat lekcji i główne treści nauczania	Liczba godzin na realizację	Osiągnięcia ucznia Uczeń: <i>(w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)</i>	Procedury osiągnięcia celów (prace eksperymentalno-badawcze, przykłady rozwiązanych zadań) <i>(w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)</i>
i ciśnienie • parcie (nacisk) • ciśnienie i jego jednostka w układzie SI		• 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 siły parcia oraz pojęciem ciśnienia w cieczach i gazach wraz z jego jednostką (zob. V.3) • stosuje do obliczeń związek między ciśnieniem, siłą parcia i polem powierzchni (zob. V.3) • rozwiązuje zadania z zastosowaniem zależności między ciśnieniem, parciem i polem powierzchni, rozróżnia dane i szukane	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.9b) • bada, od czego zależy ciśnienie hydrostatyczne (zob. V.9d) • 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)	1. Badanie zależności ciśnienia hydrostatycznego od wysokości słupa cieczy (zob. V.9d) – 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.

Temat lekcji i główne treści nauczania	Liczba godzin na realizację	Osiągnięcia ucznia Uczeń: (w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)	Procedury osiągnięcia celów (prace eksperymentalno-badawcze, przykłady rozwiązanych zadań) (w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)
		- rozróżnia wielkości dane i szukane - wyodrębnia z tekstów i rysunków kluczowe informacje dotyczące ciśnienia (zob. I.1)	
Prawo Pascala prawo Pascala	1	- analizuje wynik doświadczenia i formułuje prawo Pascala - przeprowadza doświadczenie potwierdzające słuszność prawa Pascala, przestrzegając zasad bezpieczeństwa (zob. V.9d) - 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.9d) – podręcznik: doświadczenie 30.
Prawo Archimedesesa siła wyporu prawo Archimedesesa	2	- wskazuje przykłady występowania siły wyporu w życiu codziennym - wyказuje doświadczalnie od czego zależy siła wyporu - przedstawia graficznie siłę wyporu - wymienia cechy siły wyporu - dokonyuje 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 Archimedesesa (zob. V.9e) – podręcznik: doświadczenie 31. 2. Badanie, od czego zależy siła wyporu (zob. V.9e) – podręcznik: doświadczenia 32 i 33. 3. Wyznaczanie siły wyporu bez użycia siłomierza: Wyznaczanie siły wyporu – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne).
Prawo Archimedesesa	1	1. bada doświadczalnie warunki pływania ciał	1. Badanie warunków pływania ciał – podręcznik: doświadczenia 34 i

Temat lekcji i główne treści nauczania	Liczba godzin na realizację	Osiągnięcia ucznia Uczeń: (w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)	Procedury osiągnięcia celów (prace eksperymentalno-badawcze, przykłady rozwiązanych zadań) (w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)
a pływanie ciał warunki pływania ciał		2. podaje warunki pływania ciał 3. wyjaśnia warunki pływania ciał na podstawie prawa Archimedesesa (zob. V.7) 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) (zob. V.9e) 6. opisuje praktyczne wykorzystanie prawa Archimedesesa w życiu człowieka	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: <i>Podciśnienie, nadciśnienie i próżnia</i> .
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: <i>Jak porusza się punkt na okręgu?</i> – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne).
Ruch jednostajny prostoliniowy	2	• odróżnia ruch prostoliniowy od ruchu krzywoliniowego	1. Obserwowanie ruchu jednostajnego prostoliniowego, pomiar

Temat lekcji i główne treści nauczania	Liczba godzin na realizację	Osiągnięcia ucznia Uczeń: <i>(w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)</i>	Procedury osiągania celów (prace eksperymentalno-badawcze, przykłady rozwiązanych zadań) <i>(w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)</i>
• ruch jednostajny prostoliniowy • prędkość		• 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	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 rozwiązane zadania rachunkowego z zastosowaniem wzoru na drogę – podręcznik, zbiór zadań. 4. Pomiar położenia w czasie – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne).

Temat lekcji i główne treści nauczania	Liczba godzin na realizację	Osiągnięcia ucznia Uczeń: (w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)	Procedury osiągnięcia celów (prace eksperymentalno-badawcze, przykłady rozwiązanych zadań) (w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)
Ruch prostoliniowy zmienny • ruch niejednostajny • prędkość chwilowa • prędkość średnia • ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony • s droga 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 zmianą prędkości i czasem, w którym ta zmiana nastąpiła: $v = a \cdot \Delta t$ (zob. II.8), oblicza prędkość końcową w ruchu jednostajnie przyspieszonym • wyznacza zmianę prędkości i przyspieszenie z wykresów zależności 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 • s 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 (zob. I.7)	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 rozwiązane zadania rachunkowego z zastosowaniem wzorów prędkości i przyspieszenia – podręcznik, zbiór zadań. 5. Analizowanie tekstu dotyczącego urządzeń do pomiaru przyspieszenia – podręcznik. 6. Wyznaczanie średniej prędkości marszu na podstawie pomiarów przebytej drogi i czasu marszu: <i>Wyznaczanie średniej prędkości marszu</i> – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne).
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 • s posługuje się wzorem: $s = \frac{at^2}{2}$ • s wyznacza przyspieszenie ciała na podstawie wzoru $s = \frac{at^2}{2}$ • wyznacza prędkość końcową poruszającego się ciała • wyjaśnia, że w ruchu jednostajnie przyspieszonym bez prędkości	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: <i>Badanie ruchu przyspieszonego</i> – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne).

Temat lekcji i główne treści nauczania	Liczba godzin na realizację	Osiągnięcia ucznia Uczeń: (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)
		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	
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 s drogi od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego bez prędkości początkowej (zob. II.6, II.9) • 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: <i>Prędkość wokół nas</i>.

Temat lekcji i główne treści nauczania	Liczba godzin na realizację	Osiągnięcia ucznia Uczeń: <i>(w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)</i>	Procedury osiągania celów (prace eksperymentalno-badawcze, przykłady rozwiązanych zadań) <i>(w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)</i>
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 i wyjaśnia jej związek z bezwładnością ciała (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. II.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: <i>Bezwładność</i> – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne).

Temat lekcji i główne treści nauczania	Liczba godzin na realizację	Osiągnięcia ucznia Uczeń: (w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)	Procedury osiągnięcia celów (prace eksperymentalno-badawcze, przykłady rozwiązanych zadań) (w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)
Dруга zasada dynamiki Newtona - II zasada dynamiki Newtona - definicja jednostki siły	2	- projektuje i wykonuje doświadczenia wykazujące zależność przyspieszenia od siły i masy - formuluje 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 zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących (zob. I.6) - rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą na podstawie danych z tabeli; rozpoznaje proporcjonalność prostą (zob. I.8)	Wykazanie, że ciało pod działaniem stałej niezrównoważonej siły porusza się ruchem jednostajnie przyspieszonym (zob. II.18a) – podręcznik: doświadczenie 41. Badanie zależności przyspieszenia od masy ciała i siły działającej na to ciało (zob. II.18a) – podręcznik: doświadczenie 41. - Przedstawienie przykładów rozwiązanych zadań rachunkowych z zastosowaniem wzoru: $F = m \cdot a$ – podręcznik, zeszyt ćwiczeń. - Zbadanie zależności między siłą a przyspieszeniem układu ciężarków o stałej masie: <i>Spadkownica</i> – 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 pod wpływem siły grawitacji, z przyspieszeniem niezależnym od masy ciała (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 ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym (zob. II.17) - projektuje i wykonuje doświadczenie badające, od czego zależy czas swobodnego spadania ciał - rozwiązuje zadania rachunkowe dotyczące swobodnego spadania ciał	- Badanie swobodnego spadku – podręcznik: doświadczenie 42. Badanie, od czego zależy czas swobodnego spadania (zob. II.18a) – podręcznik: doświadczenia 43 i 44. - 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 - formuluje 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	Przeprowadzanie doświadczenia ilustrującego III zasadę dynamiki (zob. II.18a) – podręcznik: doświadczenia 45 i 46. - Przeprowadzanie doświadczenia obrazującego zjawisko odrzutu – podręcznik: doświadczenie 47.

Temat lekcji i główne treści nauczania	Liczba godzin na realizację	Osiągnięcia ucznia Uczeń: (w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)	Procedury osiągnięcia celów (prace eksperymentalno-badawcze, przykłady rozwiązanych zadań) (w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)
		demonstruje zjawisko odrzutu	
Opory ruchu - siły oporu ruchu - tarcie statyczne - tarcie kinetyczne - opór powietrza	1	- posługuje się pojęciami: tarcie, opór powietrza (zob. II.11) - 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 - podaje 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: <i>Tarcie a przemieszczanie się</i> – podręcznik. 4. Obserwowanie ruchu zsuwającego się ciała – podręcznik: doświadczenie 49. 5. Wyznaczenie siły tarcia statycznego i sprawdzenie, od czego zależy siła tarcia: <i>Od czego zależy siła tarcia</i> – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne).
Podsumowanie wiadomości z dynamiki	1		1. Ćwiczenia uczniowskie (podręcznik, zeszyt ćwiczeń, prezentacje uczniowskie, doświadczenia). 2. Analizowanie tekstu: <i>Czy opór powietrza zawsze przeszkadza sportowcom</i> .
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) - wyjaśnia sposób obliczania pracy, gdy kierunek działającej na ciało siły nie jest zgodny z kierunkiem jego ruchu - wyjaśnia, kiedy praca jest równa zero	1. Przedstawienie przykładu rozwiązane 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) - wyjaśnia, co oznacza pojęcie koń mechaniczny – 1 KM	1. Analizowanie wartości mocy niektórych urządzeń – podręcznik: tabela. 2. Przedstawienie przykładu rozwiązane zadania rachunkowego z zastosowaniem wzoru na moc – podręcznik, zeszyt ćwiczeń.

Temat lekcji i główne treści nauczania	Liczba godzin na realizację	Osiągnięcia ucznia Uczeń: (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)
		• posługuje się wzorem na obliczanie mocy chwilowej: $P = F \cdot v$ • wymienia przykładowe wartości mocy różnych urządzeń	
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 wykorzystuje ją do opisu zjawisk (zob. III.5) • podaje przykłady zasady zachowania energii mechanicznej	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 doświadczenia). 4. Obserwacja zmiany energii potencjalnej przy odbiciu od podłogi różnych piłeczek spadających z różnych wysokości: Spadająca piłeczka – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczenia).
Podsumowanie wiadomości o pracy, mocy, energii	1		1. Ćwiczenia uczniowskie (podręcznik, zeszyt ćwiczeń, prezentacje uczniowskie, doświadczenia). 2. Realizowanie projektu: Statek parowy.
Sprawdzian wiadomości	1		

Temat lekcji i główne treści nauczania	Liczba godzin na realizację	Osiągnięcia ucznia Uczeń: (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)
VII. TERMODYNAMIKA (11 godzin lekcyjnych)			
Energia wewnętrzna i temperatura - energia wewnętrzna - temperatura - skala 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.4) - posługuje się pojęciem temperatury (zob. IV.1) - posługuje się skalami temperatur: Celsjusza, Kelvina (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)	- Badanie, kiedy obserwujemy rozgrzewanie się ciał – podręcznik: doświadczenie 51. - Przeprowadzanie doświadczenia modelowego ilustrującego zmiany zachowania się cząsteczek ciała w wyniku wykonania nad ciałem pracy – podręcznik: doświadczenie 52. - Analizowanie infografiki: <i>Temperatury na Ziemi i we Wszechświecie</i>. - 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 - opisuje 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 (energiię wewnętrzną) można zmienić, wykonując nad nim pracę lub przekazując energię w postaci ciepła	- Wykrywanie zmiany energii wewnętrznej ciała na skutek wykonanej pracy – podręcznik: doświadczenie 53. Badanie wzrostu energii wewnętrznej wskutek przepływu ciepła (zob. IV.8b) – podręcznik: doświadczenie 54. - Doświadczenie ilustrujące wykonanie pracy przez rozprężający gaz – podręcznik: doświadczenie 55.

Temat lekcji i główne treści nauczania	Liczba godzin na realizację	Osiągnięcia ucznia Uczeń: (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)
		(zob. IV.3) • formułuje I zasadę termodynamiki: $\Delta E = W + Q$ • wskazuje, że nie następuje przekazywanie energii w postaci ciepła (wymiana ciepła) między ciałami o tej samej temperaturze (zob. IV.3)	
Sposoby przekazywania ciepła • przewodnictwo cieplne • konwekcja w ciekach i gazach • promieniowanie	2	• opisuje zjawisko przewodnictwa cieplnego (zob. IV.5) • rozróżnia materiały o różnym przewodnictwie cieplnym (zob. IV.5) • opisuje rolę izolacji cieplnej (zob. IV.5) • opisuje ruch cieczy i gazów w zjawisku konwekcji (zob. IV.6) • 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.8b) – podręcznik: doświadczenie 56. 3. <i>Jaka izolacja jest najlepsza</i> – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczone). 4. Przeprowadzenie doświadczenia obrazującego zjawisko konwekcji (zob. V.9c) – podręcznik: doświadczenia 57 i 58. 5. Obserwowanie przepływu ciepła w wyniku promieniowania – podręcznik: doświadczenie 59. 6. Wyznaczenie mocy dostarczonej wodzie ogrzewanej na kuchence: <i>Efektywność ogrzewania wody</i> – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczone).
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.8a) – podręcznik: doświadczenie 62.

Temat lekcji i główne treści nauczania	Liczba godzin na realizację	Osiągnięcia ucznia Uczeń: <i>(w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)</i>	Procedury osiągnięcia celów (prace eksperymentalno-badawcze, przykłady rozwiązanych zadań) <i>(w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)</i>
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.7) • ^Rpostępuje się pojęciem ciepła topnienia i wyraża je w jednostkach układu SI; podaje wzór na ciepło topnienia • demonstruje zjawiska topnienia i krzepnięcia (zob. IV.8a) • porównuje topnienie kryształów i ciał bezpostaciowych • wyznacza temperaturę topnienia wybranej substancji • analizuje tabelę temperatur topnienia substancji • ^Rsporządza wykresy zależności temperatury od czasu ogrzewania (ozębienia) dla zjawisk topnienia i krzepnięcia • ^Rpostępuje się tabelami wielkości fizycznych w celu odszukania ciepła topnienia • ^Rrozwiązuje zadania rachunkowe z uwzględnieniem ciepła topnienia	1. Przeprowadzanie doświadczenia pokazującego proces topnienia (zob. IV.8a) — podręcznik: doświadczenie 63. 2. Wyznaczanie temperatury topnienia (zob. IV.8a) – podręcznik: doświadczenie 63. 3. Analizowanie wykresów zmian temperatury od czasu ogrzewania (ozębienia) dla zjawisk topnienia i krzepnięcia – podręcznik, zeszyt ćwiczeń, zbiór zadań.

Temat lekcji i główne treści nauczania	Liczba godzin na realizację	Osiągnięcia ucznia Uczeń: (w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)	Procedury osiągnięcia celów (prace eksperymentalno-badawcze, przykłady rozwiązanych zadań) (w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)
Parowanie i skraplanie • parowanie • wrzenie • ^Rciepło parowania • skraplanie	1	• rozróżnia i opisuje zjawiska parowania, skraplania i wrzenia • wyjaśnia, od czego zależy szybkość parowania • ^Rpostępuje się pojęciem ciepła parowania, wyraża je w jednostkach układu SI, podaje wzór • przeprowadza doświadczenia pokazujące zjawiska parowania, wrzenia i skraplania (zob. IV.8a) • 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 • ^Rpostępuje 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.8a) – podręcznik: doświadczenie 64. 2. Przeprowadzanie doświadczenia pokazującego proces wrzenia (zob. IV.8a) – 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: <i>Dom pasywny, czyli jak zaoszczędzić na ogrzewaniu i klimatyzacji.</i>
Sprawdzian wiadomości	1		