

5 Rozkład materiału nauczania (propozycja)

W kolumnie pierwszej kursywy oznaczono treści dodatkowe.

W kolumnie trzeciej pogrubioną czcionką oznaczono doświadczenia obowiązkowe.

*Zbiór zadań z fizyki dla szkoły podstawowej wydawnictwa Nowa Era

Temat lekcji	Treści nauczania	Osiągnięcia ucznia Uczeń:	Punkty podstawy programowej	Metody pracy	Środki nauczania	Uwagi
ROZDZIAŁ I. ZACZYNAJEMY UCZYĆ SIĘ FIZYKI						
Temat 1. Czym się zajmuje fizyka	<ul style="list-style-type: none"> Jak fizyka poznają świat Po co nam fizyka Zasady higieny i bezpieczeństwa przy wykonywaniu pomiarów oraz doświadczeń fizycznych Zapoznanie z przedmiotowym systemem oceniania 	<ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady zjawisk, którymi zajmuje się fizyka wyróżnia w prostych przypadkach czynniki, które mogą wpłynąć na przebieg zjawiska 	I.2	<ul style="list-style-type: none"> Doświadczenia Pogadanka nauczyciela 	Podręcznik, lupy (po jednej na 2–4 uczniów), ewentualnie przyrządy do innych planowanych doświadczeń	Oprócz lub zamiast doświadczenia opisanego w podręczniku można wykonać inne efektywne eksperymenty przedstawiające dowolne zjawiska fizyczne.
Temat 2. Jednostki i pomiary	<ul style="list-style-type: none"> Układ SI Wielkość fizyczna i jej jednostka Przykłady doświadczeń fizycznych i pomiarów Sposób zapisu wyniku pomiaru Używane przedrostki, np. mili-, mikro-, kilo- Przeliczenie jednostek czasu i długości Niepełność pomiaru Dokładność przyrządu 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcia: wielkość fizyczna, jednostka miary podaje przykłady wielkości fizycznych znanych z życia codziennego, ich jednostki i sposoby pomiaru posługuje się jednostkami z układu SI, przelicza je w prostych przykładach (stosując przedrostki) stwierdza, że każdy pomiar (dowolnej wielkości) może zostać dokonany tylko z pewną dokładnością dobiera przyrząd pomiarowy do pomiaru danej wielkości określa dokładność pomiarów bezpośrednich wielkości znanych z życia codziennego wyjaśnia, że pomiar polega na porównaniu wielkości mierzonej ze wzorcem 	I.3 I.5 I.7 II.3	<ul style="list-style-type: none"> Ćwiczenia uczniowskie (polegające na mierzeniu wybranych wielkości fizycznych) Pokaz Praca w zespołach Prezentacja wyników pomiarów Praca z podręcznikiem (porównanie rozmiarów różnych ciał) 	Koniczne: podręcznik, miarka z podziałką milimetrów, stoper (może być w telefonie). Przydatne: suwmiarka, śruba mikrometryczna, stoper, waga laboratoryjna lub elektroniczna (np. kuchenna).	Uczniowie, wykonując pomiary długości, np. ławki, bez trudu zauważają, że ich wyniki są różne. Można wprowadzić pojęcie średniej arytmetycznej wyników kilku pomiarów tej samej wielkości fizycznej.
Temat 3. Jeszcze o pomiarach	<ul style="list-style-type: none"> Sposoby zmniejszania niepewności pomiarowych Szacowanie wymików pomiaru do 2–3 cyfr znaczących Zaokrąglenie wyników pomiaru Metody pomiaru Pomiary wielkości mniejszych od dokładności posiadanego przyrządu pomiarowego 	<ul style="list-style-type: none"> oblicza średnią z wyników pomiarów zaokrągla liczby z dokładnością wynikającą z niepewności pomiaru szacuje wynik pomiaru wyjaśnia istotę powtarzania pomiarów planuje proste doświadczenie 	I.6	<ul style="list-style-type: none"> Pomiary uczniowskie Praca w zespołach Pogadanka 	Podręcznik, linijka (dla każdego ucznia)	W domu lub pod koniec lekcji uczniowie powinni wykonać pomiar grubości kartki książki za pomocą linijki. Jeśli doświadczenie prowadzone jest w klasie, można różnym grupom dać różne gatunki papieru.

Temat lekcji	Treści nauczania	Osiągnięcia ucznia Uczeń:	Punkty podstawy programowej	Metody pracy	Środki nauczania	Uwagi
Temat 4. Siła	<ul style="list-style-type: none"> Skutki działania jednych ciał na inne Siła i jej jednostka Siła jako wielkość wektorowa; wartość, kierunek i zwrot Siłomierz – budowa i zasada działania 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcie siły (intuicyjnie) jako wielkości opisującej działanie jednego ciała na drugie i wyjaśnia, na czym polega jej wektorowy charakter posługuje się graficzną ilustracją siły podaje, że jednostką siły jest niuton (wzorcem na tym etapie jest wskazanie siłomierza; uczeń wie, że ściśłą definicję pozna dopiero później) wyznacza wartość siły za pomocą siłomierza albo wagi analogowej lub cyfrowej 	II.10 II.11 II.18 c)	<ul style="list-style-type: none"> Pokaz Doświadczenia uczniowskie 	Podręcznik, przyrządy do demonstracji różnych sił (np. magnes i stalowy przedmiot, linka), siłomierze (co najmniej jeden dla grupy uczniów)	jako pracę domową warto polecić wykonanie siłomierzy, które uczniowie będą mogli wykorzystać na następnej lekcji.
Temat 5. Siła wypadkowa	<ul style="list-style-type: none"> Dodawanie sił o takich samych zwrotach i sił o zwrotach przeciwnych Siła wypadkowa Siły równoważące się 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje pojęcie siły wypadkowej wyznacza wypadkową sił działających wzdłuż jednej prostej wykonuje doświadczenia związane z wypadkową sił działających wzdłuż jednej prostej wyznacza siłę wypadkową, korzystając z reguły równoległoboku rozkłada siłę na składowe 	II.12	<ul style="list-style-type: none"> Ćwiczenia uczniowskie Dyskusja kierowana 	Podręcznik, siłomierze, klocki lub inne przedmioty z uchwytnymi z obu stron (do demonstracji równowagi sił)	Uczniowie pracują w grupach możliwie najmniejszych. Korzystają z zeszytów w kratkę – łatwiej im narysować strzałki o odpowiedniej długości.
Temat dodatkowy. Siła wypadkowa – trudniejsze zagadnienia	<ul style="list-style-type: none"> Wyznaczanie siły wypadkowej, gdy kierunki wektorów sił składowych nie są zgodne Rozkładanie sił na składowe 	<ul style="list-style-type: none"> wyznacza siłę wypadkową, korzystając z reguły równoległoboku rozkłada siłę na składowe 	II.10	<ul style="list-style-type: none"> Ćwiczenia uczniowskie Pokaz doświadczenia 	Podręcznik, gruba lina długości około 5 m (takie liny można kupić w sklepach alpinistycznych i żeglarskich). Do wykonania dodatkowych doświadczeń opisanych na końcu tematu w podręczniku: dla każdej grupy siłomierz, sznuerek, ciężarki.	Uczniowie pracują w grupach możliwie najmniejszych. Ważne jest uzmysłowienie im, od czego zależy siła wypadkowa.
Temat 6. Bezwładność ciała – pierwsza zasada dynamiki	<ul style="list-style-type: none"> Pierwsza zasada dynamiki Newtona Opery ruchu Bezwładność a masa 	<ul style="list-style-type: none"> formuluje pierwszą zasadę dynamiki wyjaśnia, że hamowanie ciał, na które pozornie nic nie działa, jest w rzeczywistości wynikiem oporów ruchu podaje przykłady zjawisk, które można wytłumaczyć bezwładnością ciał wykonuje proste doświadczenia dowodzące bezwładności ciał 	II.14 II.15 II.18 a)	<ul style="list-style-type: none"> Doświadczenie Dyskusja 	Podręcznik. Do wykonania doświadczenia każdy uczeń potrzebuje ołowka. Przydatny może być tor powietrzny lub gładki płaski kawałek lodu (do demonstracji ruchu z minimalnym tarcieniem).	Dokładniej o tarciu będziemy mówić później. Wprowadzenie sił oporów ruchu potrzebne jest do wyjaśnienia pozornej sprzeczności I zasady dynamiki z codziennym doświadczeniem.
Powtórzenie	<ul style="list-style-type: none"> Zebranie i powtórzenie omawianych zagadnień Zastosowanie zdobytej wiedzy i nabytych umiejętności do rozwiązywania problemów fizycznych 			<ul style="list-style-type: none"> Dyskusja Rozwiązywanie zadań 	Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, zbiór zadań*	
Sprawdzian						

Temat lekcji	Treści nauczania	Osiągnięcia ucznia Uczeń:	Punkty podstawy programowej	Metody pracy	Środki nauczania	Uwagi
ROZDZIAŁ II. CIAŁA W RUCHU						
Temat 7. Ruch i jego względność	<ul style="list-style-type: none"> Pojęcie ruchu Tor i droga Droga a odległość Jednostka drogi Względność ruchu 	<ul style="list-style-type: none"> rozdziela pojęcia tor i droga; odróżnia drogę od odległości pomiędzy miejscem rozpoczęcia i zakończenia ruchu wyjaśnia, na czym polega względność ruchu podaje przykłady świadczące o względności ruchu rozwiązuje zadania problemowe dotyczące względności ruchu 	II.1 II.2	<ul style="list-style-type: none"> Pokaz filmu połączony z pogadanką Rozwiązywanie przez uczniów zadań 	Podręcznik. Przydatny będzie komputer z rzutnikiem lub tablicą interaktywną i dostępem do internetu (albo ze ściągniętymi wcześniej filmami).	W czasie lekcji warto pokazać film (np. z serwisu YouTube) pokazujący wchodzenie po ruchomych schodach jadących w dół, tankowanie samolotu w locie lub inne zjawiska związane z względnością ruchu. Film warto sprawdzić przed lekcją!
Temat 8. Wykresy opisujące ruch	<ul style="list-style-type: none"> Sposoby przedstawiania informacji na wykresach opisujących ruch ciał Zasady odczytywania danych przedstawionych w formie wykresu 	<ul style="list-style-type: none"> odczytuje z wykresu $s(t)$, jaką drogę przebyło ciało w danym czasie sporządza wykres $s(t)$ według prostego opisu słownego interpretuje nachylenie wykresu $s(t)$ jako szybszy lub wolniejszy ruch 	II.6	<ul style="list-style-type: none"> Ćwiczenia uczniowskie (odczytywanie informacji zawartych na wykresach) Praca z podręcznikiem 	Podręcznik, zeszyt ćwiczeń.	Bardzo pożyteczne jest korzystanie z wykresów w zeszytach ćwiczeń, gdyż można po nich pisać i rysować. W podobnym celu można wykorzystywać tablicę interaktywną.
Temat 9. Ruch jednostajny prostoliniowy	<ul style="list-style-type: none"> Pojęcie prędkości Prędkość jako wielkość wektorowa Określenie ruchu jednostajnego prostoliniowego Wzór na obliczanie prędkości w ruchu jednostajnym prostoliniowym Wzór na obliczanie drogi w ruchu jednostajnym prostoliniowym Jednostka prędkości 	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciem prędkości do opisu ruchu ciała i ilustruje graficznie wektor prędkości oblicza prędkość, drogę i czas w ruchu jednostajnym prostoliniowym bez konieczności zamiany jednostek 	II.4 II.5	<ul style="list-style-type: none"> Doświadczenia uczniowskie Prezentacja uzyskanych wyników Wspólna obserwacja stoper 	Podręcznik, zabawki napędzane silnikiem elektrycznym (poruszające się dość wolno), taśma miernicza, stoper	Uczniowie pracują w grupach możliwie najmniejszej liczby. Jest to bardzo ważna lekcja: po raz pierwszy pojawia się wzór na wielkość fizyczną i jednostkę, która wynika z tego wzoru. Wektorowy charakter prędkości jest wiadomością nadobowiązkową.
Temat 10. Jeszcze o ruchu jednostajnym prostoliniowym	<ul style="list-style-type: none"> Obliczanie czasu w ruchu jednostajnym prostoliniowym Sposoby wykonywania działań na jednostkach Przeliczanie jednostek Porównywanie prędkości 	<ul style="list-style-type: none"> oblicza prędkość, drogę i czas w ruchu jednostajnym, zamieniając jednostki miar przelicza $\frac{m}{s}$ i $\frac{km}{h}$ wymienia wartości prędkości znane z przyrody i techniki 	II.7	<ul style="list-style-type: none"> Ćwiczenia rachunkowe Praca z podręcznikiem (porównanie prędkości różnych ciał) 	Podręcznik. Przydatny będzie komputer z rzutnikiem lub tablicą interaktywną i dostępem do internetu (albo ze ściągniętymi wcześniej filmami).	Ważne jest, aby uczniowie rozumieli fizyczny (intuicyjny) sens każdego ze wzorów: $v = \frac{s}{t}, s = vt, t = \frac{s}{v}$ a nie tylko formalne zależności między nimi. Oprócz ćwiczeń z podręcznika można szacować prędkości ciał przedstawionych na filmach.
Temat 11. Wyznaczenie prędkości	<ul style="list-style-type: none"> Wyznaczanie prędkości za pomocą pomiaru czasu i drogi 	<ul style="list-style-type: none"> planuje wykonanie doświadczenia pomiaru prędkości w ruchu jednostajnym prostoliniowym wybiera właściwe narzędzia pomiarowe 	II.18 b)	<ul style="list-style-type: none"> Doświadczenia uczniowskie wykonywane w zespołach dwuosobowych 	Podręcznik, stoper, taśma miernicza lub inny przyrząd do pomiaru długości	Uczniowie mogą wyznaczyć prędkość ruchu zabawek albo prędkość własnego ruchu.

Temat lekcji	Treści nauczania	Osiągnięcia ucznia Uczeń:	Punkty podstawy programowej	Metody pracy	Środki nauczania	Uwagi
		<ul style="list-style-type: none"> • mierzy odpowiednio wielkości i wyznacza prędkość ciała • starannie opracowuje wynik pomiarów • szacuje wynik pomiaru i krytycznie analizuje realność wyników pomiarów • wyznacza prędkość z pomiaru czasu i drogi z użyciem przyrządów analogowych lub cyfrowych bądź oprogramowania do pomiarów na obrazach wideo 				Można porozumieć się z nauczycielem wf. i wykonać pomiar czasu biegu na danym dystansie.
Temat dodatkowy. Prędkość średnia	<ul style="list-style-type: none"> • Rozróżnienie między prędkością średnią a prędkością chwilową • Szacowanie wyniku obliczeń • Prędkość średnia w ruchu, który na poszczególnych odcinkach jest ruchem jednostajnym 	<ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciem <i>prędkości średniej</i> i odróżnia je od <i>prędkości chwilowej</i> 	II	<ul style="list-style-type: none"> • Pogadanka • Ćwiczenia rachunkowe • Praca z podręcznikiem 	Podręcznik	Należy zwrócić uwagę, że prędkość średnia to nie jest średnia arytmetyczna prędkości.
Temat dodatkowy. Prędkość względna	<ul style="list-style-type: none"> • Względność ruchu (przy pominięciu) • Prędkość względna i jej obliczanie • Prędkość względna i wypadki drogowe 	<ul style="list-style-type: none"> • stosuje pojęcie <i>prędkości względnej</i> • stwierdza, że prędkość względna dwóch ciał jest szczególnie duża, gdy ciała poruszają się w przeciwnych stronach • odnosi pojęcie <i>prędkości względnej</i> do prędkości w ruchu drogowym 	I	<ul style="list-style-type: none"> • Doświadczenia • Doświadczenia myślowe • Pogadanka • Ćwiczenia rachunkowe 	Podręcznik, zabawki napędzane silnikami elektrycznym, puszki z żywnością (w kształcie walców) do doświadczenia opisanego pod koniec tematu w podręczniku	Podczas lekcji są rozważane dwa przypadki: <ul style="list-style-type: none"> • prędkość pasażera pojazdu względem Ziemi, • prędkość pasażera jednego pojazdu względem pasażera drugiego pojazdu. Uczniowie nie muszą znać gotowych wzorów na składanie prędkości, ale powinni rozumieć intuicyjnie, czy prędkość w danym przypadku należy dodać, czy odjąć.
Temat 12. Ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony (2 godziny lekcyjne)	<ul style="list-style-type: none"> • Badanie ruchu przyspieszonego • Zdefiniowanie przyspieszenia • Wzór na obliczanie przyspieszenia • Jednostka przyspieszenia • Zdefiniowanie ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego 	<ul style="list-style-type: none"> • stosuje pojęcia: <i>ruch jednostajnie przyspieszony</i> i <i>przyspieszenie</i> • oblicza wielkości występujące w zależności $a = \frac{\Delta v}{t}$ • wyjaśnia, jak doświadczalnie wyznaczyć przyspieszenie ciała • podaje, że jednostka $\frac{m}{s^2}$ to skrót pełnego określenia $\frac{m}{s^2}$ 	II.7 II.8	<ul style="list-style-type: none"> • Doświadczenie wraz z opracowaniem wyników na wykresie • Dyskusja • Pogadanka • Rozwiązywanie zadań 	Podręcznik, przyrządy potrzebne do wykonania doświadczenia rozporządzającego ten temat w podręczniku	Wykonanie doświadczenia jest bardzo ważne. Można na to przeznaczyć nawet całą godzinę (program przewiduje na ten temat dwie godziny). Jeśli nawet wykres nie będzie dokładny parabolą, będzie widać, że jego nachylenie się zwiększa.

Temat lekcji	Treści nauczania	Osiągnięcia ucznia Uczeń:	Punkty podstawy programowej	Metody pracy	Środki nauczania	Uwagi
Temat 13. Ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony i jednostajnie opóźniony	<ul style="list-style-type: none"> Ruch opóźniony Uogólnienie pojęcia przyspieszenia Obliczanie czasu ruchu Obliczanie prędkości końcowej w ruchu jednostajnie przyspieszonym 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnienia pojęcia <i>ruch jednostajnie opóźniony</i>, stosując konwencję oznaczania przyspieszenia znakiem + (ruch jednostajnie przyspieszony) lub – (<i>ruch jednostajnie opóźniony</i>); Wykonując obliczenia, nie musi jednak korzystać ze wzorów rozwiązuje proste zadania obliczeniowe oblicza prędkość końcową, posługując się wzorami 	II.8	<ul style="list-style-type: none"> Pokaz doświadczenia Ćwiczenia rachunkowe Praca z podręcznikiem (przykłady przyspieszeń różnych ciał) 	Podręcznik	Lekcję można rozpocząć od pokazu ruchu opóźnionego, np. ołowka wtaczającego się z rozprędu na pochyłą ławkę.
Temat dodatkowy. Droga w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym	<ul style="list-style-type: none"> Zależność drogi od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym Wykres zależności drogi od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym 	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się zależnością drogi od czasu dla ruchu jednostajnie przyspieszonego szkicuje wykres zależności drogi od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym projektuje doświadczenie pozwalające badać zależność przebytej przez ciało drogi od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym posługuje się wzorem $a = \frac{2s}{t^2}$ 	I.8	<ul style="list-style-type: none"> Analiza wcześniejszych wykonanych pomiarów z tematu I.2. Pogadanka Ćwiczenia uczniowskie 	Podręcznik	Lekcję można rozpocząć od analizy wyników doświadczenia z tematu I.2. – okaże się, że droga przebyta przez ołówek jest proporcjonalna do kwadratu czasu. Warto wybrać do tego celu wyniki najstarszych pomiarów.
Temat 14. Analiza wykresów przedstawiających ruch	<ul style="list-style-type: none"> Analiza danych przedstawionych na wykresach $s(t)$ i $v(t)$ 	<ul style="list-style-type: none"> odczytuje zmiany położenia ciała na podstawie wykresu $s(t)$, rozpoznaje wykres ruchu prostoliniowego jednostajnego, jednostajnie przyspieszonego i jednostajnie opóźnionego określa prędkość ciała na podstawie wykresu $s(t)$ w ruchu jednostajnym rozwiązuje także trudniejsze zadania wymagające korzystania z wykresów $s(t)$ i $v(t)$ sporządza wykresy $s(t)$ i $v(t)$ 	II.6 II.9	<ul style="list-style-type: none"> Praca z podręcznikiem i zeszytem ćwiczeń 	Podręcznik	Bardzo pożyteczne jest korzystanie z wykresów w zeszyte ćwiczeń, gdyż można po nich pisać i rysować. W podobnym celu można wykorzystać tablicę interaktywną.
Powtórzenie	<ul style="list-style-type: none"> Zebranie i powtórzenie omawianych zagadnień Zastosowanie zdobytej wiedzy i nabytych umiejętności do rozwiązywania problemów fizycznych 	<ul style="list-style-type: none"> Ćwiczenia uczniowskie Praca z podręcznikiem 		<ul style="list-style-type: none"> Ćwiczenia uczniowskie Praca z podręcznikiem i zeszytem ćwiczeń 	Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, zbiór zadań*, zestawy zadań o różnym stopniu trudności	Ze względu na różny poziom wiedzy uczniów warto korzystać z testów w podręczniku (przygotowanych na różnym poziomie trudności).
Sprawdzian						

Temat lekcji	Treści nauczania	Osiągnięcia ucznia Uczeń:	Punkty podstawy programowej	Metody pracy	Środki nauczania	Uwagi
ROZDZIAŁ III. SIŁA WPŁYWA NA RUCH						
Temat 15. Druga zasada dynamiki	<ul style="list-style-type: none"> Zależność przyspieszenia od masy ciała Zależność przyspieszenia od siły działającej na ciało Druga zasada dynamiki Definicja niutona 	<ul style="list-style-type: none"> formuluje treść drugiej zasady dynamiki wyjaśnia, w jaki sposób siła działająca zgodnie z kierunkiem (ale niekoniecznie zwrotem) prędkości powoduje zmianę tej prędkości oblicza wielkości występujące w zależności $a = \frac{F}{m}$ definiuje jednostkę siły – niuton analizuje doświadczenia myślowe dotyczące drugiej zasady dynamiki ilustruje (prezentuje werbalnie, na piśmie lub doświadczalnie) II zasadę dynamiki 	II.15 II.18 a)	<ul style="list-style-type: none"> Doświadczenie i jakościowa analiza jego wyników Pogadanka Rozwiązywanie zadań 	Podręcznik, przyrządy do wykonania doświadczenia: wózki lub samochoodziki, obciążniki (lub inne przedmioty o podobnej masie), plastelina, przydatne także będą siłomierze	Doświadczenie na tym etapie kształcenia ma tylko charakter jakościowy, jest jednak bardzo ważne.
Temat 16. Druga zasada dynamiki a ruch ciał	<ul style="list-style-type: none"> Zastosowanie drugiej zasady dynamiki do rozwiązywania zadań 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania łączące wiedzę na temat ruchu jednostajnie przyspieszonego z drugą zasadą dynamiki 	II.15	<ul style="list-style-type: none"> Ćwiczenia uczniowskie 	Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, zbiór zadań*	Można także poświęcić tę lekcję na dokładniejsze sprawdzenie drugiej zasady dynamiki (np. za pomocą programu Tracker opisanego w pracy badawczej po poprzednim dziale).
Temat 17. Masa a siła ciężkości	<ul style="list-style-type: none"> Siła ciężkości działająca na ciało na Ziemi Siła ciężkości działająca na ciało na innych ciałach niebieskich Różniczenie pojęć: masa i siła ciężkości Podanie jednostek: masy i siły ciężkości Zasada działania różnych typów wąg 	<ul style="list-style-type: none"> informuje, że na powierzchni Ziemi na każde ciało działa siła ciężkości skierowana w dół oblicza wartość siły ciężkości działającej na ciało o danej masie wymienia przykładowe masy ciał znanych z życia codziennego informuje, na czym polega ważenie ciał i dokonuje pomiarów masy informuje, że na innych ciałach niebieskich na to samo ciało działa inna siła ciężkości niż na Ziemi rozwiązuje zadania dotyczące obliczania siły ciężkości na Ziemi i innych planetach 	II.11 II.17	<ul style="list-style-type: none"> Pogadanka z pokazem Praca z podręcznikiem (przykłady mas dużych i małych) Ćwiczenia uczniowskie 	Podręcznik, różne typy wąg do pokazania	Ważne jest wyrażne rozróżnienie pojęć siła ciężkości i masa ciała oraz wskazanie jednostek tych wielkości fizycznych.
Temat 18. Spadek swobodny	<ul style="list-style-type: none"> Określenie, co rozumiemy przez pojęcie swobodny spadek ciał Warunki, w jakich ciało spada swobodnie Opór powietrza 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, dlaczego w próżni wszystkie ciała spadają z jednakowym przyspieszeniem g i dlatego w powietrzu tak nie jest rozwiązuje najprostsze zadania i wykonuje proste doświadczenia związane ze spadkiem swobodnym rozwiązuje zadania dotyczące spadku swobodnego 	II.16	<ul style="list-style-type: none"> Doświadczenia Pokaz Pogadanka 	Podręcznik, dla każdej grupy uczniów: moneta 1 zł lub 5 zł i kartonowy krążek nieco od niej mniejszy oraz drobna moneta (1 gr lub 2 gr). Przydatny komputer z możliwością wyświetlenia filmu.	W miarę możliwości można przedstawić film pokazujący spadanie przedmiotów w próżni (w serwisie YouTube można wpisać hasło <i>free fall in vacuum</i>).

Temat lekcji	Treści nauczania	Osiągnięcia ucznia Uczeń:	Punkty podstawy programowej	Metody pracy	Środki nauczania	Uwagi
Temat 19. Trzecia zasada dynamiki	<ul style="list-style-type: none"> Sila reakcji Zjawisko odrzutu Trzecia zasada dynamiki 	<ul style="list-style-type: none"> formuluje treść trzeciej zasady dynamiki wyjaśnia, na czym w rzeczywistości polega „odpychanie się” człowieka czy samochodu od ziemi wyjaśnia, że równe siły, o których mowa w trzeciej zasadzie dynamiki, działają na różne ciała, mogą więc wywołać różne skutki wyjaśnia zjawisko odrzutu odróżnia równe siły, o których mowa w trzeciej zasadzie dynamiki, od innych sił, które w wyniku zbiegu okoliczności lub wskutek działania innych praw fizyki także są równe i przeciwnie skierowane rozwiązuje trudniejsze zadania problemowe ilustruje (prezentuje werbalnie, na piśmie lub doświadczalnie) III zasadę dynamiki 	II.13 II.11 II.18 a)	<ul style="list-style-type: none"> Pokaz lub ćwiczenia uczniowskie 	Podręcznik, deskorolka lub deska położona na walcach umożliwiających toczenie. Przydatne: sitomierze, przyrządy do doświadczenia „Samochodzik i książka”.	Należy podkreślić, że siły „akcji” i „reakcji” nie równoważą się, bo są przyłożone do różnych ciał. Na rysunkach trzeba wyraźnie zaznaczać punkty przyłożenia sił oddziałujących ciał.
Temat 20. Tarcie	<ul style="list-style-type: none"> Tarcie statyczne Tarcie kinetyczne Czynniki wpływające na tarcie Skutki tarcia (pozyteczne i niepożądane) Sposoby zwiększania tarcia Sposoby zmniejszania tarcia 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje praktyczne znaczenie tarcia (pozytywne i negatywne) oraz wymienia sposoby jego zwiększania i zmniejszania odróżnia maksymalną siłę tarcia statycznego od siły działającej w danym momencie wyjaśnia pojęcia: <i>tarcie statyczne</i> i <i>tarcie kinetyczne</i> opisuje (jakościowo), jak tarcie zależy od nacisku wykonuje doświadczenia związane z tarciami 	II.11	<ul style="list-style-type: none"> Doświadczenia Dyskusja Pogadanka 	Podręcznik, przyrządy do wybranych doświadczeń z podręcznika.	Ważne, aby uczniowie: <ul style="list-style-type: none"> odróżniali maksymalną możliwą siłę tarcia od siły działającej w danej chwili, zrozumieli, że „siła napędzająca” samochodu albo idącego człowieka to także siła tarcia między kołami (stopami) a podłożem.
Temat do- datkowy. Jeszcze o bezwład- ności ciał	<ul style="list-style-type: none"> Sily pojawiające się w przyspieszających, hamujących lub skręcających pojazdach Wyjaśnienie ich powstawania z punktu widzenia nieruchomego obserwatora (tj. układu inercjalnego, ale tego pojęcia nie wprowadzamy) 	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje przykłady występowania bezwładności w życiu codziennym (podczas ruszania, hamowania, skręcania pojazdu) wykonuje doświadczenia związane z bezwładnością ciał (znajomość pojęć układu inercjalnego, nieinercjalnego i sił pozornych nie należy do wymagań) 	I	<ul style="list-style-type: none"> Pokaz Pogadanka Dyskusja kierowana 	Podręcznik, przyrządy do doświadczeń (dla każdej pary uczniów): karta, ołówek, moneta, kubek	Doświadczenia w tej lekcji są bardzo proste i warto, aby wykonał je każdy uczeń. Niezależnie od tego warto odnosić się do codziennego doświadczenia uczniów.

Temat lekcji	Treści nauczania	Osiągnięcia ucznia Uczeń:	Punkty podstawy programowej	Metody pracy	Środki nauczania	Uwagi
						Lekcję można poprowadzić w grupach: część uczniów realizuje ten dodatkowy temat, pozostali powtarzają obowiązkowe wiadomości.
Powtórzenie	<ul style="list-style-type: none"> Zebranie i powtórzenie omawianych zagadnień Zastosowanie zdobytej wiedzy i nabytych umiejętności do rozwiązywania problemów fizycznych 			<ul style="list-style-type: none"> Ćwiczenia uczniowskie Prezentacje 	Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, zbiór zadań*	
Sprawdzian						
ROZDZIAŁ IV. PRACA I ENERGIA						
Temat 21. Praca	<ul style="list-style-type: none"> Pojęcie pracy Jednostka pracy w układzie SI Obliczanie pracy Proporcjonalność pracy do siły i przebytej przez ciało drogi Przykłady działania siły, która nie wykonuje pracy 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje pojęcie <i>pracy mechanicznej</i> i odróżnia je od pracy w sensie potocznym stosuje definicję pracy do obliczania występujących w niej wielkości mierzy potrzebne wielkości i oblicza pracę 	III.1	<ul style="list-style-type: none"> Pogadanka Pokaz 	Podręcznik	Ważne jest zwrócenie uwagi na różnicę w rozumieniu pojęcia pracy w życiu codziennym i w fizyce. Hodowlę kryształu NaCl (w domu) lub CuSO_4 (w pracowni) warto rozpoznać już teraz (zob. zeszyt ćwiczeń).
Temat 22. Energia	<ul style="list-style-type: none"> Pojęcie energii Źródła energii Różne formy energii Przykłady przemian różnego rodzaju energii Zasada zachowania energii 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia intuicyjnie pojęcie <i>energii</i> wymienia kilka przykładów form energii, m.in. energię potencjalną grawitacji, energię potencjalną sprężystości, energię kinetyczną opisuje jakościowo najprostsze przemiany energii stosuje do opisu zjawisk zasadę zachowania energii opisuje jakościowo kilkunastopię przemiany energii 	III.3 III.5 VI.1.1	<ul style="list-style-type: none"> Pogadanka Pokaz 	Podręcznik	Warto omówić ogólnie różne formy energii – patrz infografika w podręczniku. Nie należy wymagać głębszej analizy tych form energii i wzorów. Ważne jest uswiadomienie uczniom, że wykonując pracę nad ciałem, magazynujemy energię.
Temat 23. Energia potencjalna grawitacji	<ul style="list-style-type: none"> Energia potencjalna grawitacji Związek między zmianą energii potencjalnej a pracą Jednostka energii Obliczanie energii potencjalnej Proporcjonalność energii potencjalnej do masy i wysokości Zależność energii potencjalnej od umownego poziomu odniesienia 	<ul style="list-style-type: none"> postuluje się pojęciem <i>energii potencjalnej grawitacji</i> korzysta z definicji energii potencjalnej do obliczania występujących w niej wielkości wyjaśnia, dlaczego energia potencjalna grawitacji zawsze jest określona względem danego poziomu mierzy potrzebne wielkości i oblicza energię potencjalną grawitacji lub energię kinetyczną 	III.4	<ul style="list-style-type: none"> Doświadczenia Pogadanka Ćwiczenia rachunkowe 	Podręcznik, przyrządy do doświadczeń (dla każdej grupy uczniów): stalowa kulka, plastelina, samochodzik	Podkreślamy związek (jakościowy i ilościowy) energii z wykonaną pracą. Energia potencjalna grawitacji to pierwsza forma energii, którą uczniowie uczą się wyrażać ilościowo. Dlatego właśnie teraz uczniowie poznają jednostkę energii.

Temat lekcji	Treści nauczania	Osiągnięcia ucznia Uczeń:	Punkty podstawy programowej	Metody pracy	Środki nauczania	Uwagi
Temat 24. Energia kinetyczna	<ul style="list-style-type: none"> Energia kinetyczna Związek między zmianą energii kinetycznej a pracą Obliczanie energii kinetycznej Proporcjonalność energii kinetycznej do masy i kwadratu prędkości 	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciem energii kinetycznej i oblicza ją ze wzoru $E_k = \frac{mv^2}{2}$ mierzy potrzebne wielkości i oblicza energię kinetyczną analizuje zmiany energii kinetycznej wraz ze zmianą prędkości 	III.4	<ul style="list-style-type: none"> Doświadczenie Pogadanka Ćwiczenia 	Podręcznik, przyrządy do doświadczenia (dla każdej grupy uczniów): samocho- dzik, pudełko zapatek	Doświadczenie rozpoczyna- jące lekcję można rozbu- dować, badając (jakościo- wo) zależność wykonanej pracy od prędkości i masy samocho- dziku.
Temat 25. Przemiany energii me- chanicznej	<ul style="list-style-type: none"> Przemiany energii kinetycznej w potencjalną i odwrotnie Zasada zachowania energii mechanicznej 	<ul style="list-style-type: none"> informuje, że w ruchu bez tarcia całkowita energia mechaniczna ciała jest zachowana stosuje ten fakt w prostych zadaniach rachunkowych rozwiązuje trudniejsze zadania związane z przemianami energii potencjalnej grawitacji i energii kinetycznej 	III.4 III.5	<ul style="list-style-type: none"> Doświadczenie Pogadanka Ćwiczenia rachunkowe 	Podręcznik, wahadło wykonane z nici	Warto wykonać także doświadczenie „Mocne nerwy” z podręcznika. Jeśli wykonuje je nauczy- ciel, może użyć cięższego przedmiotu niż jabłko, co robi jeszcze większe wrażenie.
Temat do- datkowy. Energia, człowiek i środowisko	<ul style="list-style-type: none"> Energia dla organizmu czerpana z pożywienia Energia do transportu, ogrzewania itd. 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia przemiany energii, jakie zachodzą w organizmie człowieka i określa, jaki wpływ ma energia chemiczna pokarmów na jego funkcjonowanie uzasadnia, że korzystanie z energii wiąże się najczęściej z obciążeniem dla środowiska rozwiązuje proste zadania dotyczące przemian energii w różnej postaci, w tym energii chemicznej pokarmów (wartości kalorycznej) 	I	<ul style="list-style-type: none"> Pogadanka Dyskusja Prezentacja komputerowa 	Podręcznik, opakowa- nia różnych artykułów spożywczych z informacją o wartości energetycznej	Lekcję mogą przygotować uczniowie. Należy zwrócić uwagę, że człowiek, aby żyć, musi korzystać z energii, którą najczę- ściej uzyskuje się z paliw kopalnych. Powoduje to zanieczyszczenie środo- wiska oraz przyczynia się do globalnego ocieplenia. Najlepszym sposobem dbania o środowisko jest więc oszczędzanie energii.
Temat 26. Moc	<ul style="list-style-type: none"> Pojęcie mocy Symbol i jednostka mocy w układzie SI Obliczanie mocy 	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciem mocy, stosuje związek między mocą, pracą i czasem do rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych stosuje jednostkę energii kWh szacuje wartości mocy spotykanych w przyrodzie i technice rozwiązuje zadania dotyczące mocy 	III.2 VI.10	<ul style="list-style-type: none"> Pogadanka Ćwiczenia 	Podręcznik	
Uwaga. Dwa kolejne tematy dodatkowe można przenieść i realizować na koniec roku po klasyfikacji albo w innym dogodnym momencie.						
Temat do- datkowy. Dźwignie	<ul style="list-style-type: none"> Dźwignia dwustronna Warunek równowagi dźwigni Wyznaczanie masy ciała za pomocą dźwigni 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje pojęcie dźwigni i wskazuje przykłady jej zastosowania demonstruje doświadczenie działania dźwigni 		<ul style="list-style-type: none"> Pogadanka Doświadczenia wykonywane przez uczniów w zespołach 	Podręcznik, przyrządy (dla każdej pary uczniów): linijka, zapalka lub inny patyczek, pięć monet 1 zł	Uczniowie pracują w gru- pach. Doświadczenie wyznaczają:

Temat lekcji	Treści nauczania	Osiągnięcia ucznia Uczeń:	Punkty podstawy programowej	Metody pracy	Środki nauczania	Uwagi
		<ul style="list-style-type: none"> wskazuje ramiona dźwigni jedno- i dwustronnej, oblicza momenty sił działających na dźwignię (prostopadłych do dźwigni; znajomość nazwy „moment siły” nie jest wymagana), rozstrzyga, czy dźwignia jest w równowadze wykorzystuje dźwignię do pomiaru masy ciała rozwiązuje zadania dotyczące dźwigni wyjaśnia zjawiska fizyczne, korzystając z właściwości dźwigni wyjaśnia działanie kołowrotu i mechanizmu napędowego roweru, korzystając z równości prac wyjaśnia zasadę działania bloczka nieruchomego rozwiązuje zadania z zastosowaniem warunku równowagi dźwigni 				<ul style="list-style-type: none"> warunek równowagi dźwigni dwustronnej, masę ciała za pomocą dźwigni.
Temat dodatkowy. Maszyny proste	<ul style="list-style-type: none"> Maszyny proste: dźwignie, kołowrót i bloczek nieruchomy Rozwiązywanie zadań z zastosowaniem warunku równowagi dźwigni 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia zjawiska fizyczne, korzystając z właściwości dźwigni wyjaśnia działanie kołowrotu i mechanizmu napędowego roweru, korzystając z równości prac wyjaśnia zasadę działania bloczka nieruchomego rozwiązuje zadania z zastosowaniem warunku równowagi dźwigni 	II	<ul style="list-style-type: none"> Pogadanka Pokaz Obliczenia rachunkowe 	Podręcznik, przyrządy i przedmioty potrzebne do doświadczeń opisanych w podręczniku	Warto omówić przykłady maszyn prostych stosowanych w życiu codziennym – patrz infografika w podręczniku.
Powtórzenie	<ul style="list-style-type: none"> Powtórzenie omawianych zagadnień Zastosowanie zdobytej wiedzy (wiadomości i umiejętności) do rozwiązywania problemów fizycznych 			<ul style="list-style-type: none"> Ćwiczenia uczniowskie Praca z podręcznikiem 	Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, zbiór zadań*	Trzeba nie tylko przypomnieć wiadomości teoretyczne poznane na lekcjach, lecz także omówić doświadczenia przeprowadzone na lekcjach.
Sprawdzian						
ROZDZIAŁ V. CZĄSTECZKI I CIEPŁO						
Temat 27. Cząsteczki	<ul style="list-style-type: none"> Informacja o cząsteczkowej budowie materii Dyfuzja Sily międzycząsteczkowe, siły spójności Napięcie powierzchniowe Ruchy Browna 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, że wszystkie ciała są zbudowane z cząsteczek lub atomów, że są one bardzo małe, że stale się poruszają wymienia poznane przykłady zjawisk makroskopowych świadczących o istnieniu, ruchu i wzajemnym oddziaływaniu cząsteczek (lub atomów) opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego demonstruje zjawisko napięcia powierzchniowego wyjaśnia zjawiska makroskopowe (także inne niż podane na lekcji), korzystając z wiedzy o mikroskopowej strukturze materii 	V.8 V.9 a)	<ul style="list-style-type: none"> Doświadczenie lub pokaz Pogadanka 	Podręcznik, przyrządy do doświadczeń: szklanka, nadmanganian potasu, miska, kawałek folii aluminiowej, woda	Warto wykonać doświadczenia potwierdzające zjawiska budowy materii, dyfuzję i występowanie napięcia powierzchniowego. Nadmanganian potasu można kupić w aptece. Uwaga! Jest trujący, drażniący i trwałe plami ubrania, dlatego można ograniczyć się do pokazu.

Temat lekcji	Treści nauczania	Osiągnięcia ucznia Uczeń:	Punkty podstawy programowej	Metody pracy	Środki nauczania	Uwagi
Temat 28. Stany skupienia materii	<ul style="list-style-type: none"> Trzy stany skupienia materii: związek ich własności z budową cząsteczkową Kryształy i ciała bezpostaciowe; budowa kryształów Zmiany stanów skupienia substancji (topnienie, krzepnięcie, parowanie, skraplanie, sublimacja i resublimacja) Wpływ zmiany stanu skupienia na objętość materii 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia trzy stany skupienia materii wymienia makroskopowe właściwości oraz różnice w budowie cząsteczkowej ciał w poszczególnych stanach skupienia wymienia nazwy zmian stanów skupienia stosuje pojęcia <i>temperatury topnienia</i> i <i>temperatury wrzenia</i> wyjaśnia różnice w budowie cząsteczkowej ciał w poszczególnych stanach skupienia 	IV.9 V.1	<ul style="list-style-type: none"> Doświadczenie Pogadanka 	Podręcznik, przyrządy do doświadczenia (dla każdej grupy uczniów): strzykawka 20 cm ³ , woda	Obserwujemy budowę kryształów z rozpoczętych wcześniej hodowli.
Temat 29. Temperatura a energia	<ul style="list-style-type: none"> Zasada działania termometru Skale termometryczne – skala: Celsjusza, Kelvina i Fahrenheita Związek między temperaturą a energią kinetyczną cząsteczek Energia wewnętrzna Sposoby zmiany energii wewnętrznej Przekazywanie energii a energia wewnętrzna ciała 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje pojęcie <i>temperatury</i> i wyjaśnia zależność między temperaturą a energią cząsteczek odróżnia energię pojedynczej cząsteczki od energii wewnętrznej całego ciała postuluje się skalą Celsjusza informuje, że energię ciała można zmienić przez pracę lub ciepło 	IV.2 IV.4 IV.5	<ul style="list-style-type: none"> Doświadczenie lub pokaz Pogadanka 	Podręcznik, duży stalowy spinacz biurowy dla każdego ucznia, dla każdej grupy (lub do pokazu): szklanka z zimną wodą, szklanka z gorącą wodą, nadmanganian potasu	Trzeba wyraźnie wyjaśnić związek między temperaturą a energią. Wprowadzając pojęcie energii wewnętrznej, należy zwrócić uwagę na to, że zależy ona nie tylko od temperatury ciała, lecz także od liczby cząsteczek. Nadmanganian potasu można kupić w aptece. Uwaga! Jest trujący, drażniący i trwale plami ubrania, dlatego można ograniczyć się do pokazu.
Temat 30. Ciepło właściwe (2 godziny lekcyjne)	<ul style="list-style-type: none"> Ciepło właściwe różnych substancji Znaczenie dużej wartości ciepła właściwego wody w przyrodzie Obliczanie energii potrzebnej do ogrzania substancji do pewnej temperatury Pomiar ciepła właściwego wody za pomocą grzałki o znanej mocy lub czajnika elektrycznego 	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcie <i>ciepła właściwego</i> oblicza ilość energii potrzebną do ogrzania ciała (lub wydzielającą się przy jego chłodzeniu) ze wzoru: $E = mc\Delta t$ wymienia skutki wynikające z dużej wartości ciepła właściwego wody dla klimatu i przyrody ożywionej wyznacza ciepło właściwe wody za pomocą grzałki elektrycznej (przy założeniu braku strat energii) stosuje związek $E = mc\Delta t$ do obliczania wszystkich występujących w nim wielkości 	IV.6 IV.10 c)	<ul style="list-style-type: none"> Pogadanka Rozwiązywanie zadań rachunkowych Doświadczenia wykonywane przez uczniów w zespolach 	Podręcznik, przyrządy do doświadczenia (dla każdej grupy): szklanka i grzałka (lub czajnik elektryczny), termometr (laboratoryjny lub zoakienny ze zdeponowaną obudową), woda, naczynie o znanej objętości lub menzurka	Po wprowadzeniu pojęcia ciepła właściwego omawiamy sposób doświadczenia wyznaczenia ciepła właściwego wody. Uczniowie w zespolach wykonują doświadczenie. Na temat 30. przewidziano w programie 2 godz. lekcyjne, więc jedną może zająć samo doświadczenie.

Temat lekcji	Treści nauczania	Osiągnięcia ucznia Uczeń:	Punkty podstawy programowej	Metody pracy	Środki nauczania	Uwagi
		<ul style="list-style-type: none"> wyznacza ciepło właściwe wody z użyciem czajnika elektrycznego lub grzałki o znanej mocy, termometru, cylindra miarowego lub wagi 				
Temat dodatkowy. Ciepło właściwe – trudniejsze zagadnienia	<ul style="list-style-type: none"> Wykorzystanie pojęć ciepła właściwego, energii mechanicznej oraz mocy do rozwiązywania zadań rachunkowych 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania obliczeniowe z wykorzystaniem pojęć ciepła właściwego, energii mechanicznej oraz mocy 	III.2 III.5	<ul style="list-style-type: none"> Pogadanka Obliczenia rachunkowe 	Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, zbiór zadań*	Jest to trudny temat. Można go realizować metodą pracy w grupach; uczniowie zdolniejsi i bardziej zainteresowani rozwiążą zadania z tematu dodatkowego, a pozostali uczniowie – prostsze zadania dotyczące ciepła właściwego.
Temat 31. Przewodnictwo cieplne	<ul style="list-style-type: none"> Dobry i zły przewodnik ciepła Zastosowanie dobrych i złych przewodników ciepła Przekazywanie ciepła w zjawisku przewodnictwa cieplnego Rola izolacji cieplnej Subiektywne odczuwanie ciepła i zimna 	<ul style="list-style-type: none"> informuje, że energia jest przekazywana z ciał cieplejszych do zimniejszych, aby ich temperatura się wyrównała, a między ciałami o jednakowej temperaturze ciepło nie jest przekazywane wyjaśnia pojęcia <i>przewodnictwa cieplnego</i> wymienia dobre i złe przewodniki ciepła oraz ich zastosowania wyjaśnia, dlaczego ciała o jednakowej temperaturze mogą wydawać się zimniejsze bądź cieplejsze w dotyku bada zjawisko przewodnictwa cieplnego i określa, który z badanych materiałów jest lepszym przewodnikiem ciepła 	IV.1 IV.3 IV.7 IV.8 IV.10 b)	<ul style="list-style-type: none"> Doświadczenia Pogadanka 	Podręcznik, przyrządy do doświadczeń (kubek stalowy, kubek porcelanowy, dwa talerzyki, dwa garnki lub dwie miski, gorąca i zimna woda, kostki lodu, kawałek tkaniny)	Warto przeprowadzić oba opisane w podręczniku doświadczenia, ale ważniejsze z nich (i prostsze) jest porównanie topnienia lodu zawiniętego w tkaninę i niezawiniętego. Warto, żeby przed wykonaniem tego doświadczenia uczniowie spróbowali odgadnąć jego wynik.
Temat 32. Konwekcja i promieniowanie	<ul style="list-style-type: none"> Ruch cieczy i gazów w zjawisku konwekcji Zamknięte powietrze jako izolator Promieniowanie Przykłady konwekcji i promieniowania w otoczeniu Konwekcja w skali całej Ziemi 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcia <i>konwekcji i promieniowania</i> opisuje ruch gazów i cieczy w zjawisku konwekcji przedstawia za pomocą ilustracji przepływ ciepłego i zimnego powietrza na skutek konwekcji demonstruje zjawisko konwekcji 	IV.8 V.9 a)	<ul style="list-style-type: none"> Pogadanka Pokaz 	Podręcznik, materiały do doświadczenia: stalowy kubek lub mały garnek, palnik gazowy lub kuchenka elektryczna, woda, mielony pieprz, żelazko	Można także pokazać film przedstawiający konwekcję powietrza w atmosferze lub wody w oceanie.
Uwaga. W wypadku braku czasu tematy 33. i 34. można zrealizować w czasie jednej godziny lekcyjnej (pomijając nadobowiązkowe wiadomości o ciepłe parowania i ciepłe topnienia).						

Temat lekcji	Treści nauczania	Osiągnięcia ucznia Uczeń:	Punkty podstawy programowej	Metody pracy	Środki nauczania	Uwagi
Temat 33. Topnienie i krzepnięcie	<ul style="list-style-type: none"> Topnienie i krzepnięcie Temperatura topnienia ciał krystalicznych Temperatura topnienia ciał bezpostaciowych Ciepło topnienia (treści dodatkowe) 	<ul style="list-style-type: none"> informuje, że ciała krystaliczne topnieją w stałej temperaturze, a ciała bezpostaciowe topnieją, stopniowo ogrzewając się i mięknieją wyjaśnia pojęcie ciepła topnienia demonstruje zjawisko topnienia 	IV.9 IV.10 a)	<ul style="list-style-type: none"> Doświadczenie Pogadanka 	Podręcznik, kostki lodu, świeczka, termometr (laboratoryjny lub zaokreślony ze zdemontowaną obudową)	O budowie ciał krystalicznych i bezpostaciowych mówiliśmy wcześniej, teraz stosujemy tę wiedzę do opisu topnienia ciał. Doświadczenie ze świeczką można przeprowadzić w formie pokazu.
Temat 34. Parowanie i skraplanie	<ul style="list-style-type: none"> Parowanie i skraplanie Wpływ temperatury na szybkość parowania Temperatura parowania Wrzenie, temperatura wrzenia Ciepło parowania (treści dodatkowe) 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, od czego zależy szybkość parowania wyjaśnia pojęcie ciepła parowania informuje, że wrzenie zachodzi w stałej temperaturze obserwuje zjawiska wrzenia i skraplania 	IV.9 IV.10 a)	<ul style="list-style-type: none"> Pogadanka Pokaz 	Podręcznik, przyrządy: dwa kubeczki, talerzyk, stalowy kubek lub mały garnek, palnik gazowy lub kuchenka elektryczna, termometr laboratoryjny (z zakresem do ponad 100°C)	Ze względu na konieczność użycia wrzątku, doświadczenia możemy przeprowadzić w formie pokazu.
Powtórzenie	<ul style="list-style-type: none"> Powtórzenie omawianych zagadnień Zastosowanie zdobytej wiedzy (wiadomości i umiejętności) do rozwiązywania problemów fizycznych 			<ul style="list-style-type: none"> Ćwiczenia uczniowskie Praca z podręcznikiem 	Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, zbiór zadań*	Trzeba przypomnieć nie tylko wiadomości teoretyczne poznane na lekcjach, lecz także omówić przeprowadzone doświadczenia.
Sprawdzian						
ROZDZIAŁ VI. CIŚNIENIE I SIŁA WYPORU						
Temat 35. Wyznaczenie objętości	<ul style="list-style-type: none"> Jednostki objętości Pomiar objętości za pomocą naczyń miarowych Objętość materii w różnych stanach skupienia Mierzenie objętości ciał stałych o nieregularnych kształtach 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje pojęcie objętości, wyraża jej jednostki i przelicza je w prostych przypadkach wyznacza objętość cieczy i ciał stałych za pomocą menzurki orientuje się w objętościach ciał znanych z życia codziennego 	I.6 I.7	<ul style="list-style-type: none"> Pogadanka Doświadczenia wykonywane przez uczniów w zespołach 	Podręcznik, naczynia miarowe (menzurka fabryczna lub wykonana ze strzykawki), drobne przedmioty do pomiaru objętości	Warto odnieść się do wiedzy zdobytej na lekcjach matematyki. Można też odwołać się do codziennych doświadczeń uczniów, np. obserwacji zmiany poziomu cieczy w czasie kąpieli, w czasie parzenia herbaty (wkładanie i wyjmowanie torebki z herbatą).
Temat 36. Gęstość	<ul style="list-style-type: none"> Gęstość ciał i jej jednostka w układzie SI Zamiana jednostek Gęstość a stan skupienia 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje pojęcie gęstości wykorzystuje definicję gęstości do obliczania występujących w niej wielkości w prostych przypadkach (bez zamiany jednostek) rozwiązuje zadania wymagające zamiany jednostek objętości i gęstości 	V.1 V.2	<ul style="list-style-type: none"> Pogadanka Zadania rachunkowe 	Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, zbiór zadań*	Warto przeprowadzić doświadczenia myślowe wyjaśniające pojęcie gęstości, np. porównać rozmieszczenie 10 uczniów znajdujących się najpierw na boisku szkolnym, a następnie w klasie i w windzie. Zadania (zeszyt ćwiczeń, zbiór zadań)

Temat lekcji	Treści nauczania	Osiągnięcia ucznia Uczeń:	Punkty podstawy programowej	Metody pracy	Środki nauczania	Uwagi
Temat 37. Wyznaczenie gęstości cieczy	<ul style="list-style-type: none"> Wyznaczenie gęstości cieczy Wyznaczenie gęstości ciał stałych o regularnych kształtach Wyznaczenie gęstości ciał stałych o nieregularnych kształtach 	<ul style="list-style-type: none"> planuje wykonanie doświadczenia dotyczącego wyznaczenia gęstości wybiera właściwe narzędzia pomiarowe oblicza gęstość na podstawie własnych pomiarów masy (za pomocą wagi) i objętości (za pomocą linijki w wypadku znanych brył geometrycznych i za pomocą menzurki) starannie opracowuje wynik pomiaru szacuje wynik pomiaru gęstości 	V.9 d)	<ul style="list-style-type: none"> Doświadczenia wykonywane przez uczniów w zespołach 	Podręcznik, przyrządy do doświadczeń: waga elektroniczna, naczynia miarowe (mogą być wykonane ze strzykawek), ciecz inna niż woda do pomiaru gęstości, drobne przedmioty	Uczniowie mogli jeszcze nie poznać na lekcjach matematyki wzorów na obliczanie objętości brył obrotowych.
Temat 38. Ciśnienie	<ul style="list-style-type: none"> Pojęcie ciśnienia Jednostka ciśnienia w układzie SI Sposoby zwiększania i zmniejszania ciśnienia 	<ul style="list-style-type: none"> postuluje się pojęciem ciśnienia wyraża ciśnienie w jednostce układu SI oblicza ciśnienie w prostych wypadkach, także na podstawie własnych pomiarów wymienia przykłady zastosowań pojęcia ciśnienia wyjaśnia zjawiska fizyczne, korzystając z pojęcia ciśnienia wykorzystuje związek $p = \frac{F}{s}$ do obliczania wszystkich występujących w nim wielkości 	V.3	<ul style="list-style-type: none"> Pogadanka Pokaz lub doświadczenia 	Podręcznik, butelka wody, gąbka	Można wspomnieć o śladach, jakie pozostawiają na piasku buty na obcasach niskich i szerokich oraz na cienkich i wysokich (tzw. szpilkach).
Temat 39. Ciśnienie hydrostatyczne	<ul style="list-style-type: none"> Równowaga cieczy w naczyniach połączonych Ciśnienie hydrostatyczne – zależność ciśnienia hydrostatycznego od wysokości słupa cieczy i gęstości cieczy Ciśnienie w jeziorach i morzach 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, od czego zależy ciśnienie cieczy, i oblicza je opisuje, jak zachowuje się ciecz w naczyniach połączonych i demonstruje to doświadczalnie wykorzystuje związek $p = dgh$ do obliczania wszystkich występujących w nim wielkości demonstruje zależność ciśnienia hydrostatycznego od wysokości słupa cieczy 	V.3 V.6 V.9 b)	<ul style="list-style-type: none"> Doświadczenia Pogadanka 	Podręcznik, przyrządy do doświadczeń opisanych w podręczniku	
Temat 40. Prawo Pascala	<ul style="list-style-type: none"> Prawo Pascala dla gazów i cieczy Praktyczne zastosowanie prawa Pascala 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, że ciecz wywiera ciśnienie we wszystkich kierunkach stosuje prawo Pascala do wyjaśniania zjawisk wyjaśnia, na czym polega paradoks hydrostatyczny demonstruje prawo Pascala 	V.5 V.9 b)	<ul style="list-style-type: none"> Pogadanka Pokaz lub doświadczenia 	Podręcznik, plastikowa butelka z dziurkami, woda, miska (na wylewającą się wodę)	W miarę możliwości poza doświadczeniem opisanym w podręczniku warto wykonać także doświadczenia opisane w zeszytach ćwiczeń, jak np. budowa modelu hamulca hydraulicznego.

Temat lekcji	Treści nauczania	Osiągnięcia ucznia Uczeń:	Punkty podstawy programowej	Metody pracy	Środki nauczania	Uwagi
Temat 41. Prawo Archimedesesa (2 godziny lekcyjne)	<ul style="list-style-type: none"> Sila wyporu Pomiar siły wyporu za pomocą siłomierza Prawo Archimedesesa Warunek pływania ciał Obliczanie siły wyporu Sila wyporu w gazie 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, kiedy ciała pływają, a kiedy toną posługuje się pojęciem <i>siła wyporu</i> i oblicza ją w prostych przypadkach mierzy siłę wyporu za pomocą siłomierza demonstruje prawo Archimedesesa i na tej podstawie analizuje pływanie ciał rozwiązuje trudniejsze zadania związane z siłą wyporu 	V.7 V.9 c)	<ul style="list-style-type: none"> Doświadczenia wykonywane przez uczniów w zespołach Pogadanka 	Podręcznik, przyrządy (dla każdej grupy): naczynie z wodą, jajko na twardo, wskazany także siłomierz o zakresie 1 N i taśma klejąca	Drugą godzinę możemy poświęcić na dodatkowe doświadczenia (np. opisane w zeszytach ćwiczeń, a także w temacie dodatkowym nt. prawa Archimedesesa).
Temat dodatkowy. Prawo Archimedesesa – trudniejsze zagadnienia	<ul style="list-style-type: none"> Obliczenia związane z siłą wyporu (również w przypadku ciała częściowo zanurzonego) 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje trudniejsze zadania związane z siłą wyporu 	V.7	<ul style="list-style-type: none"> Pogadanka Obliczenia rachunkowe 	Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, zbiór zadań*	Jest to trudny temat, dla zainteresowanych uczniów. Można przeprowadzić go z podziałem na grupy (mniej zainteresowani uczniowie zajmują się w tym czasie typowymi zadaniami).
Temat 42. Cisnienie atmosferyczne	<ul style="list-style-type: none"> Cisnienie atmosferyczne Pomiar ciśnienia atmosferycznego Barometr Wpływ ciśnienia na temperaturę wrzenia wody 	<ul style="list-style-type: none"> informuje, że powietrze wywiera ciśnienie na Ziemię i wszystkie ciała na Ziemi wyjaśnia, jak i dlaczego to ciśnienie zmienia się z wysokością wyjaśnia za pomocą pojęcia <i>ciśnienia atmosferycznego</i> zasady działania znanych z życia codziennego urządzeń, np. barometru wodnego czy rtęciowego informuje o znaczeniu ciśnienia powietrza w meteorologii przeprowadza proste doświadczenia wykazujące istnienie ciśnienia atmosferycznego wyjaśnia zjawiska fizyczne za pomocą pojęcia <i>ciśnienia atmosferycznego</i> rozwiązuje zadania związane z ciśnieniem atmosferycznym demonstruje istnienie ciśnienia atmosferycznego 	V.4 V.9 a)	<ul style="list-style-type: none"> Pogadanka Pokaz lub doświadczenia 	Podręcznik, słomka do napojów dla każdego ucznia, przybory dla każdej grupy: 5-litrowa butla, strzykawka 20 cm ³	Strzykawkę możemy zatkać skuteczniej niż palcem, gdy zapalimy dzióbek i zagasimy go jak papierosa w popielnicze.
Powtórzenie	<ul style="list-style-type: none"> Powtórzenie omówionych zagadnień Zastosowanie zdobytej wiedzy (wiadomości i umiejętności) do rozwiązywania problemów fizycznych 			<ul style="list-style-type: none"> Ćwiczenia uczniowskie Praca z podręcznikiem 	Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, zbiór zadań*	Trzeba przypomnieć nie tylko wiadomości teoretyczne, lecz także omówić doświadczenia przeprowadzone na lekcjach.
Sprawdzian						