

Program nauczania fizyki w szkole podstawowej

Spotkania z fizyką

**Autorzy: Grażyna Francuz-Ornat
Teresa Kulawik**



Spis treści

- I. Wprowadzenie
- II. Szczegółowe cele edukacyjne kształcenia i wychowania. Wymagania programowe
- III. Uwagi o realizacji programu. Treści kształcenia
- IV. Realizacja treści nauczania – rozkład materiału
- V. Ocena osiągnięć ucznia

I. WPROWADZENIE

Punktem wyjścia do napisania *Programu nauczania fizyki dla szkoły podstawowej – Spotkania z fizyką* jest Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 28 czerwca 2024 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej, w tym dla uczniów z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym lub znacznym, kształcenia ogólnego dla branżowej

szkoły I stopnia, kształcenia ogólnego dla szkoły specjalnej przysposabiającej do pracy oraz kształcenia ogólnego dla szkoły policealnej.

Niniejszy program nauczania obejmuje cele edukacyjne, zadania szkoły, treści kształcenia i wychowania zawarte w podstawie programowej kształcenia ogólnego na II etapie edukacyjnym.

Kształcenie na II etapie edukacyjnym umożliwia zdobycie wiedzy i umiejętności, a następnie jej późniejsze doskonalenie lub modyfikowanie i otwiera proces kształcenia przez całe życie.

Podstawowym celem nauczania fizyki w szkole podstawowej jest kształtowanie podstaw rozumowania naukowego obejmującego wyjaśnianie zjawisk fizycznych, interpretowanie oraz wykorzystanie wyników. W ten sposób uczniowie zdobędą narzędzia niezbędne do poznawania przyrody, rozumienia jej podstawowych prawidłowości i korzystania ze zdobytej wiedzy i umiejętności. Nauczanie fizyki będzie wymagało ćwiczenia coraz bardziej złożonych umiejętności, inspirowania ucznia do konstruowania coraz trudniejszych pytań i szukania na nie odpowiedzi.

Zgodnie z założeniami podstawy programowej kształcenia ogólnego w procesie nauczania fizyki należy w uczniu wykształcić umiejętności:

- myślenia matematycznego – umiejętność wykorzystania narzędzi matematyki i fizyki w życiu codziennym oraz formułowania sądów opartych na rozumowaniu matematycznym,
- myślenia naukowego – umiejętność wykorzystania wiedzy o charakterze naukowym do identyfikowania i rozwiązywania problemów, a także formułowania wniosków opartych na obserwacjach empirycznych, dotyczących zjawisk i procesów fizycznych oraz wymiany zdań w procesie dyskusji,
- posługiwania się pojęciami i językiem charakterystycznym dla fizyki,
- odróżniania znaczenia pojęć w języku potocznym od ich znaczenia w nauce,
- posługiwania się nowoczesnymi technologiami informacyjno-komunikacyjnymi w celu poznawania i opisywania zjawisk,
- rozwiązywania typowych zadań poprzez wykonywanie rutynowych czynności,
- rozpoznawania i kojarzenia z wykorzystaniem pojedynczych źródeł informacji,
- wybierania i stosowania strategii rozwiązywania problemów,
- łączenia różnorodnych informacji i technik doświadczalnych,
- formułowania komunikatu o swoim rozumowaniu oraz uzasadnianiu podjętego działania,
- wyszukiwania, selekcjonowania i krytycznej analizy informacji oraz ich weryfikowania,

- rozpoznawania własnych potrzeb edukacyjnych,
- pracy zespołowej, poszanowania zasad i norm etycznych w procesie nauczania i uczenia się.

Podczas realizacji materiału nauczania z fizyki uczeń powinien:

- operować językiem fizyki,
- formułować podstawowe prawa fizyki i interpretować je,
- rozwiązywać proste zadania problemowe i rachunkowe,
- wykonywać proste doświadczenia, formułować obserwacje i wyciągać wnioski,
- bezpiecznie stosować sprzęt laboratoryjny,
- posługiwać się nowoczesnymi technologiami informacyjno-komunikacyjnymi,
- doceniać rolę wiedzy fizycznej w życiu codziennym,
- świadomie i aktywnie uczestniczyć w procesie edukacyjnym,
- kształtować właściwe postawy w zakresie dbałości o zdrowie i ochronę środowiska,
- dostrzegać piękno i harmonię otaczającego świata dzięki poznaniu praw fizycznych. Treści

nauczania ujęte w programie są zgodne z podstawą programową kształcenia ogólnego w zakresie nauczania fizyki w klasie siódmej i ósmej.

Treści są zgodne z aktualnym stanem wiedzy z fizyki oraz innych przedmiotów przyrodniczych. Są również dostosowane do możliwości ucznia przeciętnego, wybitnie zdolnego oraz mającego problemy z przyswajaniem wiedzy. Umożliwiają one samodzielność myślenia i kształtowania postaw badawczych. Niniejszy program oraz podręczniki obejmują całość materiału nauczania fizyki w szkole podstawowej. Umożliwi to nauczycielowi realizowanie własnych koncepcji dydaktycznych dostosowanych do obowiązującej w danej szkole siatki godzin.

Do obowiązków szkoły należy między innymi zapewnienie zasobów niezbędnych do prowadzenia demonstracji i doświadczeń na lekcjach fizyki, wspierania aktywności twórczej uczniów oraz świadomego i odpowiedzialnego korzystania z technologii informacyjno- komunikacyjnych.

II. SZCZEGÓŁOWE CELE EDUKACYJNE KSZTAŁCENIA I WYCHOWANIA.

WYMAGANIA PROGRAMOWE

Cele nauczania to świadomie założone efekty, które pragniemy uzyskać w wyniku procesu kształcenia; to zamierzone osiągnięcia uczniów, wyrażające się opanowaniem przez nich określonych czynności (wiedzy i umiejętności).

Wyróżnia się (za Bolesławem Niemierką) dwa rodzaje celów:

- **cele ogólne** – formułowane jako kierunki dążeń pedagogicznych,
- **cele operacyjne** (szczegółowe) – zamierzone osiągnięcia ucznia.

Nowa podstawa programowa kształcenia ogólnego zakłada następujące cele kształcenia (wymagania ogólne) w szkole podstawowej:

1. Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości.
2. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych.
3. Planowanie i przeprowadzanie obserwacji lub doświadczeń oraz wnioskowanie na podstawie ich wyników.
4. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych.

Wymagania programowe są to zamierzone osiągnięcia uczniów. Aby im sprostać, istotne jest wyodrębnienie szczegółowych (operacyjnych) celów kształcenia z celu ogólnego. Pozwala ono nauczycielowi na właściwe skonstruowanie narzędzi kontroli, korektę własnej pracy z uczniem, w uczniach zaś pobudza motywację i chęć uczenia się. Podczas sprawdzania poziomu realizacji wymagań (zapisanych w podstawie programowej) należy zwrócić uwagę na stopień opanowania umiejętności przekrojowych: w podstawie programowej wyróżniono 9 wymagań przekrojowych, dotyczących między innymi:

- odczytywania informacji dotyczących opisywanego zjawiska lub problemu,
- rozróżniania pojęć: obserwacja, pomiar, doświadczenie,
- przeprowadzania doświadczeń i opracowywania wyników pomiaru,
- wykonywania obliczeń i zapisywania wyniku,
- rozpoznawania proporcjonalności prostej na podstawie wykresu,
- przestrzegania zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń.

Aby utworzyć właściwą skalę celów nauczania, ich klasyfikacja musi być hierarchiczna, tzn. porządkować cele od najniższych do najwyższych. Taka hierarchiczna klasyfikacja nosi nazwę **taksonomii** celów nauczania i polega na tym, że osiągnięcie celu wyższego poprzedzone jest osiągnięciem celu niższego. Taksonomia obejmuje dwa poziomy celów: **wiomości i umiejętności**. w nauczaniu fizyki taksonomię celów nauczania przedstawia tabela:

Poziom	Kategoria celów	Zakres	Cele nauczania wyrażone za pomocą przykładowych czasowników operacyjnych
Wiadomości	A – zapamiętanie wiadomości	Znajomość pojęć, wielkości fizycznych i ich jednostek, praw, zasad, reguł itp.	Nazwać ... Zdefiniować ... Wymienić ... Wyliczyć ...
	B – zrozumienie wiadomości	Umiejętność przedstawienia wiadomości w innej formie niż uczeń zapamiętał, wytłumaczenie wiadomości.	Wyjaśnić ... Streścić ... Rozróżnić ... Zilustrować ...
Umiejętności	C – stosowanie wiadomości w sytuacjach typowych	Umiejętność zastosowania wiadomości w sytuacjach podobnych do ćwiczeń szkolnych.	Rozwiązać ... Zastosować ... Porównać ... Sklasyfikować ... Określić ... Obliczyć ...
	D – stosowanie wiadomości w sytuacjach problemowych	Umiejętność formułowania problemów, dokonywania analizy i syntezy nowych zjawisk. Analiza zadań problemowych.	Udowodnić ... Przewidzieć ... Ocenić ... Wykryć ... Zanalizować ... Zaproponować ...

Podobnie przedstawia się taksonomia celów wychowania, która obejmuje kształtowanie w uczniach pożądanych, właściwych wartości, postaw i potrzeb.

Poziom	Kategoria celu	Wyjaśnienie
Działanie	A – uczestnictwo w działaniu	Polega na świadomym odbiorze bodźców oraz wykonywaniu czynności, jednak bez wykazywania inicjatywy.
	B – podejmowanie działań	Polega na samoradnym działaniu i wewnętrznym zaangażowaniu w wykonywanie czynności.
Postawy	C – nastawienie na działanie	Polega na konsekwentnym wykonywaniu działań na skutek wewnętrznej potrzeby oraz zachęcaniu innych uczniów do takiej postawy.
	D – system działań	Polega na regulowaniu określonego typu działania za pomocą zbioru zasad postępowania, z którymi uczeń identyfikuje się do tego stopnia, że można je uważać za cechy jego osobowości. Działania te odznaczają się dużą skutecznością. Zasady postępowania, którymi uczeń się kieruje, stosowane są nawet w trudnych sytuacjach.

Stosowanie operacjonalizacji celów pozwala na:

- podniesienie znaczenia celów nauczania i odpowiedzialności nauczyciela za ich osiągnięcie,
- właściwy dobór przez nauczyciela metod, środków i treści kształcenia w zależności od możliwości percepcyjnych uczniów (wybitnie zdolnych, przeciętnych i słabych),

- podniesienie poziomu motywacji uczniów, ukierunkowanie ich w procesie nauczania i uczenia się,
- ułatwienie nauczycielowi kontroli rezultatów kształcenia, a uczniowi kontroli własnych osiągnięć,
- obiektywną ocenę osiągnięć uczniów.

Zgodnie z wymogami współczesnej dydaktyki na każdej jednostce lekcyjnej powinny być uwzględniane cele operacyjne: A, B, C, D.

Ponadto z podstawy programowej kształcenia ogólnego wynikają inne zadania nauczyciela:

- orientowanie się w zakresie treści kształcenia dla przedmiotu przyroda na II etapie edukacyjnym, dbanie, aby wprowadzone treści stanowiły logiczną całość,
- budowanie podstaw myślenia naukowego,
- wykonywanie jak największej liczby doświadczeń i pomiarów przy posługiwaniu się możliwie prostymi i tanimi środkami (w tym przedmiotami codziennego użytku),
- uczenie starannego opracowywania wyników pomiarów z wykorzystaniem w miarę możliwości narzędzi technologii informacyjno-komunikacyjnych,
- ćwiczenie umiejętności sprawnego wykonywania prostych obliczeń i szacunków ilościowych,
- ilustrowanie omawianych zagadnień wszędzie, gdzie jest to tylko możliwe, realnymi przykładami (w postaci np. opisu, filmu, pokazu),
- tworzenie warunków do bezpiecznego prowadzenia zajęć badawczych, obserwacji i doświadczeń,
- zwrócenie uwagi podczas wykonywania pomiarów i opracowywania uzyskanych wyników na niepewności pomiarowe, staranną analizę uzyskanych danych (tworzenie wykresu, obliczanie wyniku średniego) przy wykorzystaniu w miarę możliwości narzędzi technologii informacyjno-komunikacyjnych, a także na interpretowanie wyników i formułowanie wniosków,
- kształcenie umiejętności rozumowania właściwego dla nauk przyrodniczych,
- rozwijanie umiejętności rozpoznawania zagadnień naukowych,
- ćwiczenie odkrywania zależności między wielkościami fizycznymi na drodze badawczej; wzory (formuły matematyczne),
- ćwiczenie umiejętności posługiwania się zależnościami wprost proporcjonalnymi,

- rozwijanie umiejętności posługiwania się metodami badawczymi typowymi dla fizyki jako nauki przyrodniczej (poprzez ćwiczenia uczniowskie w małych grupach),
- tworzenie uczniom warunków do nabywania umiejętności wyszukiwania, porządkowania i wykorzystania informacji z różnych źródeł z zastosowaniem technologii informacyjno-komunikacyjnej,
- kształtowanie świadomości znaczenia fizyki w procesie rozwoju gospodarczego i społecznego, a także codziennego życia,
- podejmowanie działań mających na celu indywidualizację nauki, stosownie do potrzeb i możliwości ucznia.

III. UWAGI O REALIZACJI PROGRAMU. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Z zapisów podstawy programowej kształcenia ogólnego wynika, że w toku nauczania fizyki należy wyrabiać w uczniach intuicyjne rozumienie zjawisk i poprawne posługiwanie się wielkościami fizycznymi. Oznacza to rozwijanie u młodych ludzi umiejętności wyodrębniania z przedstawionego kontekstu danego zjawiska, nazwania go i podawania przykładów jego występowania lub zastosowania. Uczeń powinien poprawnie stosować nazwy, symbole i jednostki wielkości fizycznych do opisu zjawisk i procesów fizycznych oraz poprawnie interpretować wartości wielkości fizycznych.

W trakcie realizacji programu należy szczególnie wyeksponować treści kształcenia związane z ochroną środowiska.

Fizyka jest nauką przyrodniczo-matematyczną, zatem doświadczenie, obserwacja oraz ich analiza i wyciąganie wniosków to podstawa zdobywania wiedzy i umiejętności. Należy wykonywać jak najwięcej doświadczeń i pomiarów, posługując się możliwie prostymi i tanimi środkami (w tym przedmiotami codziennego użytku). Wskazane jest, aby jak najwięcej doświadczeń było wykonywane bezpośrednio przez uczniów. Szczególnie ważne jest, aby aktywizować uczniów stwarzających problemy wychowawcze (dowartościowywać ich i nagradzać najdrobniejsze nawet sukcesy). Należy uczyć starannego opracowania wyników pomiaru (tworzenie wykresów, obliczanie średniej), wykorzystując przy tym w miarę możliwości narzędzia technologii informacyjno-komunikacyjnych. Zajęcia powinny odbywać się w pracowni fizycznej z uwzględnieniem podziału uczniów danej klasy na grupy i umożliwiać uczniom samodzielne wykonywanie doświadczeń. Zaleca się, aby uwzględniać następujące etapy doświadczenia:

- omówienie celu (sformułowanie problemu badawczego) i przebiegu doświadczenia,
- przygotowanie odpowiedniego sprzętu,
- przydzielenie ról i obowiązków uczniom pracującym w grupie,
- przeprowadzenie doświadczenia,
- prezentacja wyników doświadczeń,
- omówienie i sformułowanie wniosków.

Ważne jest też, aby kształtować w uczniach umiejętność sprawnego wykonywania prostych obliczeń i szacunków ilościowych, zwracając uwagę na krytyczną analizę realności otrzymywanych wyników. Działania matematyczne wprowadzane są jako podsumowanie poznanych zależności między wielkościami fizycznymi. Wymagana jest umiejętność sprawnego posługiwania się zależnościami wprost proporcjonalnymi.

Współczesna dydaktyka preferuje metody aktywizacji uczniów, skłanianie ich do twórczej pracy i włączanie ich do procesu dydaktycznego. Szczególnie godne polecenia są takie metody, które prowadzą do tworzenia sytuacji problemowych, np. burza mózgów, realizacja projektów i eksperymentów, samodzielne wykonywanie pomocy naukowych, stosowanie gier dydaktycznych, organizowanie konkursów itp. Ucząc się przez doświadczenie i przeżywanie, uczniowie nabywają umiejętności ogólne – ponadprzedmiotowe. Uczeń powinien świadomie i aktywnie uczestniczyć w lekcji i czuć się odpowiedzialny za wyniki własnej pracy.

Należy kształcić umiejętność poszukiwania, porządkowania, selekcjonowania i przetwarzania

informacji z różnych źródeł, w tym z wykorzystaniem nowoczesnych technologii informacyjno-komunikacyjnych.

Istotną rolę w kształtowaniu dojrzałości społecznej i rozwijaniu odpowiedzialności za innych odgrywa praca w grupach. Praca w grupach przyczynia się do rozwijania umiejętności komunikowania się oraz aktywnego zaangażowania się w proces zdobywania wiedzy. Rolą nauczyciela jest staranne zaplanowanie zajęć w grupach.

Treści nauczania obejmują następujące działy:

Nr działu	Tytuł działu	Liczba godzin w całym cyklu kształcenia
I	Pierwsze spotkanie z fizyką	8
II	Właściwości i budowa materii	7
III	Hydrostatyka i aerostatyka	8
IV	Kinematyka	10
V	Dynamika	9
VI	Praca, moc, energia	8
VII	Termodynamika	11
VIII	Elektrostatyka	7
IX	Prąd elektryczny	11
X	Magnetyzm	7
XI	Drgania i fale	12
XII	Optyka	16
	łącznie	114

DZIAŁ I. Pierwsze spotkanie z fizyką (8 h)

Hasła programowe:

- Czym zajmuje się fizyka
- Wielkości fizyczne, jednostki i pomiary
- Jak przeprowadzać doświadczenia
- Rodzaje oddziaływań i ich wzajemność
- Siła i jej cechy
- Siła wypadkowa i równoważąca

Procedury osiągnięcia celów:

Na wstępie podkreślamy, że fizyka jest nauką przyrodniczą, w której dużą rolę odgrywają: doświadczenia, demonstracje, pokazy. Zapoznajemy uczniów ze sprzętem laboratoryjnym w pracowni fizycznej oraz z zasadami BHP (regulaminem pracowni fizycznej). Kształtujemy umiejętność wyodrębniania zjawisk fizycznych z kontekstu. Omawiając przeprowadzanie doświadczeń, zwracamy uwagę na: planowanie doświadczeń, obserwacje, formułowanie wniosków i wzajemną współpracę uczniów.

Zapoznajemy uczniów z układem jednostek SI. Podczas wykonywania prostych pomiarów wprowadzamy pojęcie niepewności pomiarowej i uczymy zapisywania wyniku z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących oraz szacowania rzędu wielkości spodziewanego wyniku.

Ćwiczymy umiejętność przeliczania znanych jednostek (wielokrotności i podwielokrotności) – uczeń słaby wykonuje te przeliczenia z pomocą nauczyciela. Wykonując doświadczenia, przedstawiamy rodzaje i skutki oddziaływań. Podkreślamy, że oddziaływania są zawsze wzajemne. Zwracamy szczególną uwagę na pierwszą wprowadzaną wielkość fizyczną, jaką jest siła. Informujemy, że wielkości fizyczne mogą być wektorowe lub skalarne.

Planujemy doświadczenie: wyznaczanie wartości siły za pomocą siłomierza albo wagi analogowej lub cyfrowej. Wyznaczając wartość siły za pomocą siłomierza, zwracamy uwagę na wprost proporcjonalną zależność tej wartości od liczby obciążników. Na podstawie danych z tabeli sporządzamy wykres tej zależności w układzie współrzędnych. Wprowadzamy pojęcie siły wypadkowej i siły równoważącej.

DZIAŁ II. Właściwości i budowa materii

(7 h)

Hasła programowe:

- Atomy i cząsteczki
- Oddziaływania międzycząsteczkowe
- Badanie napięcia powierzchniowego
- Właściwości ciał stałych, cieczy i gazów
- Masa a ciężar ciał
- Gęstość ciał
- Wyznaczanie gęstości

Procedury osiągnięcia celów:

Nawiązując do lekcji przyrody, przypominamy, że ciała występują w trzech stanach skupienia. Wprowadzamy pojęcie teorii i formułujemy główne założenia teorii kinetyczno-cząsteczkowej budowy materii. Na podstawie doświadczeń (obserwacja dyfuzji, napięcia powierzchniowego, menisków, formowania kropli wody itp.) potwierdzamy słuszność tej teorii. Organizujemy pracę eksperymentalną, dzieląc klasę na grupy i na podstawie wykonanych przez uczniów doświadczeń określamy wraz z uczniami właściwości substancji występujących w trzech stanach skupienia. Wprowadzamy pojęcie masy i jej jednostki.

Opisujemy, w jaki sposób można wyznaczyć masę. Szczególną uwagę zwracamy na rozróżnienie pojęcia masy i ciężaru. Przedstawiamy schemat rozwiązywania zadań rachunkowych i uczymy rozróżniania danych i szukanych. Uczniom słabszym pomagamy w rozwiązywaniu prostych zadań rachunkowych. Wprowadzamy pojęcie gęstości. Zwracamy uwagę, że gęstość danej substancji jest wielkością stałą (w danej temperaturze), a masa rośnie wprost proporcjonalnie do objętości. Analizujemy różnice gęstości substancji w różnych stanach skupienia wynikających z budowy mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów.

Organizujemy i nadzorujemy przebieg doświadczenia: wyznaczanie gęstości substancji, z której jest wykonany przedmiot o kształcie regularnym, za pomocą wagi i przymiaru lub o nieregularnym kształcie za pomocą wagi, cieczy i cylindra miarowego. Uwzględniamy niepewność pomiarową i podajemy wynik z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących. Uczymy planować i wybierać właściwe narzędzia pomiaru potrzebne do wykonania tego eksperymentu i otrzymane wyniki porównywać z danymi z tabeli gęstości. Rozwiązujemy zadania rachunkowe z wykorzystaniem pojęć: masa, ciężar, gęstość.

DZIAŁ III. Hydrostatyka i aerostatyka

(8 h)

Hasła programowe:

- Siła nacisku na podłoże, parcie a ciśnienie
- Ciśnienie hydrostatyczne i ciśnienie atmosferyczne
- Prawo Pascala
- Siła wyporu, prawo Archimiedesa
- Badanie ciśnienia hydrostatycznego, pływanie ciał

Procedury osiągania celów:

W dziale tym zapoznajemy uczniów z nowym rodzajem siły – siłą nacisku (parciem). Wprowadzamy kolejną wielkość fizyczną – ciśnienie, zwracając uwagę, że znana jest ona uczniom z życia codziennego (np. prognozy pogody). Wprowadzamy jednostki: parcia i ciśnienia. Stosujemy do obliczeń związek między parciem a ciśnieniem. Nadzorujemy planowanie i wykonanie doświadczenia uczniowskiego dotyczącego demonstracji występowania ciśnienia atmosferycznego. Wskazujemy na ważną rolę ciśnienia atmosferycznego i hydrostatycznego w przyrodzie. Polecamy uczniom wyszukanie informacji na temat zastosowania naczyń połączonych. Nadzorujemy planowanie i wykonanie doświadczeń uczniowskich dotyczących prawa Pascala. Formułujemy prawo Pascala, zgodnie z którym zwiększenie ciśnienia zewnętrznego powoduje jednakowy przyrost ciśnienia w całej objętości cieczy lub gazu. W zadaniach rachunkowych stosujemy związek między ciśnieniem hydrostatycznym a wysokością słupa cieczy i jej gęstością.

Demonstrujemy prawo Archimiedesa i analizujemy siły działające na ciało zanurzone w cieczach i gazach. Wprowadzamy pojęcie siły wyporu. Przedstawiamy praktyczne wykorzystanie prawa Archimiedesa w życiu człowieka. Nadzorujemy planowanie i wykonanie doświadczeń uczniowskich dotyczących prawa Archimiedesa, a także badania zależności ciśnienia hydrostatycznego od wysokości słupa cieczy i warunku pływania ciał.

Wyznaczamy doświadczalnie gęstość cieczy lub ciał stałych, wykorzystując prawo Archimiedesa. Z uczniami zdolnymi rozwiązujemy zadania rachunkowe, korzystając z prawa Archimiedesa. Uczniom słabszym pomagamy w rozwiązywaniu najprostszych zadań z tego działu.

DZIAŁ IV. Kinematyka

(10 godz.)

Hasła programowe:

- Względność ruchu
- Prędkość, wykresy opisujące ruchu
- Ruch jednostajny prostoliniowy
- Wyznaczanie prędkości ciał
- Ruch prostoliniowy jednostajnie zmienny
- Droga i prędkość w ruchu prostoliniowym jednostajnie zmiennym
- Analiza ruchów prostoliniowych: jednostajnego i jednostajnie zmiennego

Procedury osiągania celów:

Omawianie tego działu rozpoczynamy od zdefiniowania pojęcia ruchu, jego względności i elementów ruchu. Ćwiczymy sporządzanie układu współrzędnych. Rozróżniamy rodzaje ruchów i charakteryzujemy wielkości, które je opisują (droga, tor ruchu, prędkość, przyspieszenie). Ćwiczymy przeliczanie jednostek wielkości opisujących ruch. Wprowadzamy pojęcia: prędkość średnia i prędkość chwilowa. Nadzorujemy planowanie i wykonanie doświadczenia uczniowskiego: wyznaczanie prędkości z pomiaru czasu i drogi z użyciem przyrządów analogowych lub cyfrowych bądź oprogramowania do pomiarów na obrazach wideo. Pomiar przeprowadzamy kilkakrotnie, obliczamy średnią z pomiarów, uwzględniamy niepewność pomiarową i podajemy wynik z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących.

Na podstawie doświadczeń sporządzamy wykresy zależności: drogi, prędkości i przyspieszenia od czasu dla ruchów prostoliniowych: jednostajnego i jednostajnie zmiennego. Uczymy rozpoznawać zależność rosnącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie danych z wykresu. Definiujemy ruch jednostajnie przyspieszony jako ruch, w którym wartość prędkości rośnie w jednakowych przedziałach czasu o tę samą wartość, a ruch jednostajnie opóźniony jako ruch, w którym wartość prędkości maleje w jednakowych przedziałach czasu o tę samą wartość.

Rozwiązujemy liczne zadania tekstowe z wykorzystaniem wykresów i zależności między: drogą, prędkością, przyspieszeniem i czasem. Uczniom słabszym pomagamy w rozwiązywaniu prostych zadań rachunkowych, niewymagających przekształcania wzorów. Jako podsumowanie tego działu przeprowadzamy charakterystykę porównawczą ruchów prostoliniowych: jednostajnego i jednostajnie przyspieszonego.

DZIAŁ V. Dynamika

(9 h)

Hasła programowe:

- Siła wypadkowa
- Opory ruchu
- I zasada dynamiki Newtona, bezwładność
- II zasada dynamiki Newtona
- Spadek swobodny ciał
- III zasada dynamiki Newtona

Procedury osiągnięcia celów:

Realizację tego działu rozpoczynamy od przypomnienia pojęcia siły wypadkowej, ćwicząc składanie sił. Wprowadzamy pojęcie oporów ruchu. Polecamy uczniom odszukanie informacji na temat: znaczenie oporów ruchu w życiu człowieka oraz sposoby zmniejszania i zwiększania tarcia. Realizując treści związane z zasadami dynamiki, zwracamy uwagę na zjawisko bezwładności i podajemy przykłady jego występowania. Wykonujemy doświadczenia ilustrujące I, II i III zasadę dynamiki Newtona. Na podstawie przeprowadzonych doświadczeń formułujemy trzy zasady dynamiki Newtona.

Analizujemy zachowanie się ciał na podstawie II zasady dynamiki i stosujemy do obliczeń związek między siłą i masą a przyspieszeniem. Analizujemy swobodne spadanie ciał i na podstawie II zasady dynamiki Newtona. Stwierdzamy, że jest to ruch jednostajnie przyspieszony. Podajemy definicję 1 niutona. Posługując się pojęciem siły ciężkości, wykazujemy jej związek z masą i przyspieszeniem. Opisujemy wzajemne oddziaływanie ciał, posługując się III zasadą dynamiki. Opierając się na zasadach dynamiki, rozwiązujemy zadania rachunkowe. Uczniom słabszym pomagamy w opisie różnych zjawisk fizycznych, opierając się na zasadach dynamiki.

DZIAŁ VI. Praca, moc, energia

(8 h)

Hasła programowe:

- Praca i jej jednostki
- Moc i jej jednostki
- Energia potencjalna grawitacji i sprężystości
- Energia kinetyczna
- Zasada zachowania energii mechanicznej

Procedury osiągnięcia celów:

Wprowadzamy pojęcia pracy i mocy, zapoznajemy uczniów z ich jednostkami. Ćwiczymy przeliczanie jednostek pracy i mocy. Opisujemy pracę jako zmianę energii (kinetycznej, potencjalnej). Posługujemy się pojęciem energii kinetycznej, potencjalnej grawitacji i potencjalnej sprężystości. Analizujemy (wyznaczamy) zmianę energii potencjalnej grawitacji oraz energii kinetycznej. Rozróżniamy rodzaje energii mechanicznej.

Na podstawie doświadczeń formułujemy zasadę zachowania energii mechanicznej. Analizujemy przykłady potwierdzające słuszność tej zasady. Rozwiązujemy zadania rachunkowe z zastosowaniem wzorów na energię potencjalną i energię kinetyczną oraz zasady zachowania energii.

DZIAŁ VII. Termodynamika

(11 h)

Hasła programowe:

- Temperatura i jej pomiar
- Zmiana energii wewnętrznej w wyniku przepływu ciepła, I zasada termodynamiki
- Zmiana energii wewnętrznej w wyniku wykonania pracy
- Badanie przewodnictwa cieplnego
- Konwekcja w cieczech i gazach
- Zmiany stanów skupienia ciał pod wpływem temperatury

Procedury osiągnięcia celów:

W dziale tym zapoznajemy uczniów z pojęciami temperatury i energii wewnętrznej. Zaznajamiamy ich ze skalami temperatur i przeliczamy temperaturę w skali Celsjusza na temperaturę w skali Kelvina i odwrotnie. Wyjaśniamy, że energię wewnętrzną można zmienić na sposób pracy i ciepła. Formułujemy I zasadę termodynamiki. Wyjaśniamy, że nie następuje przekazywanie energii w postaci ciepła (wymiana ciepła) między ciałami o tej samej temperaturze. Wyjaśniamy różnicę między temperaturą a ciepłem, posługując się budową cząsteczkową ciał. Opisujemy ruch gazów i cieczech w zjawisku konwekcji.

Uczniom mniej zdolnym wyjaśniamy zjawiska cieplne na przykładach z życia codziennego. Nadzorujemy badanie przewodnictwa cieplnego i określamy, który z badanych materiałów jest lepszym przewodnikiem ciepła. Opisujemy rolę izolacji cieplnej.

Opisujemy zmiany stanów skupienia ciał pod wpływem temperatury. Analizujemy zjawiska: topnienia, krzepnięcia, wrzenia, skraplania, sublimacji i resublimacji jako procesy, w których dostarczanie energii w postaci ciepła nie powoduje zmiany temperatury. Demonstrujemy zjawiska topnienia, wrzenia, skraplania. Uczniom zainteresowanym proponujemy odszukanie informacji na temat silników cieplnych (prezentacja uczniowska).

DZIAŁ VIII. Elektrostatyka

(7 h)

Hasła programowe:

- Elektryzowanie ciał
- Budowa atomu
- Ładunek elektryczny
- Elektroskop
- Przewodniki i izolatory

Procedury osiągania celów:

Organizujemy i nadzorujemy przebieg doświadczenia: demonstracja zjawiska elektryzowania przez potarcie lub dotyk. Na podstawie wykonanych doświadczeń opisujemy te zjawiska. Od uczniów słabszych wymagamy przeprowadzenia najprostszych doświadczeń pokazujących zjawisko elektryzowania. Opisujemy budowę i zasadę działania elektroskopu. Opisując budowę atomu, odwołujemy się do wiedzy uczniów zdobytej na lekcjach chemii. Wprowadzamy pojęcie ładunku elektrycznego jako wielokrotności ładunku elementarnego. Posługujemy się jednostką ładunku elektrycznego.

Rozróżniamy dwa rodzaje ładunków elektrycznych. Organizujemy i nadzorujemy przebieg doświadczenia: demonstracja wzajemnego oddziaływania ciał naelektryzowanych. Doświadczalnie rozróżniamy przewodniki od izolatorów. Wymieniamy przykłady przewodników i izolatorów. Opisujemy przemieszczanie się ładunków w przewodnikach pod wpływem oddziaływania ze strony ładunku zewnętrznego (indukcja elektrostatyczna).

DZIAŁ IX. Prąd elektryczny

(11 h)

Hasła programowe:

- Prąd elektryczny
- Napięcie elektryczne
- Obwody prądu elektrycznego
- Natężenie prądu elektrycznego
- Pomiar natężenia i napięcia
- Opór. Prawo Ohma
- Praca i moc prądu elektrycznego
- Domowa instalacja elektryczna

Procedury osiągania celów:

Wprowadzamy pojęcie prądu elektrycznego jako ruchu elektronów swobodnych lub jonów w przewodnikach. Zapoznajemy uczniów z pojęciem natężenia prądu wraz z jego jednostką. Stosujemy związek między natężeniem prądu a ładunkiem i czasem jego przepływu przez przekrój poprzeczny przewodnika. Posługujemy się pojęciem napięcia elektrycznego jako wielkości określającej ilość energii potrzebnej do przeniesienia jednostkowego ładunku w obwodzie. Stosujemy jednostkę napięcia. W grupach z uczniami dokonujemy pomiaru napięcia i natężenia prądu elektrycznego za pomocą woltomierza i amperomierza.

Podczas wykonywania doświadczeń zwracamy szczególną uwagę na bezpieczeństwo uczniów. Przedstawiamy symbole elementów obwodu elektrycznego i rysujemy schematy obwodów elektrycznych składających się z jednego źródła energii, odbiornika, mierników i kluczy (wyłączników). Nadzorujemy planowanie i wykonanie doświadczenia uczniowskiego: łączenie według podanego schematu obwodu elektrycznego składającego się ze źródła (akumulatora, zasilacza), odbiornika (żarówki, brzęczyka, silnika, diody, grzejnika, opornika), klucza, miernika (woltomierz, amperomierz). Kształcimy umiejętność odczytywania wskazania mierników i zwracamy uwagę na sposób włączania mierników (amperomierz – szeregowo, woltomierz – równolegle). Wprowadzając prawo Ohma, podkreślamy, że opór elektryczny jest własnością przewodnika – wielkością stałą dla danego materiału, a natężenie prądu rośnie wprost proporcjonalnie do napięcia. Na podstawie doświadczenia sporządzamy wykres tej zależności. Stosujemy do obliczeń związek między napięciem a natężeniem prądu i oporem, posługując się jednostką oporu.

Uczniom mającym trudności w nauce pomagamy w rozwiązywaniu prostych zadań rachunkowych. Z uczniami zdolnymi analizujemy zależność oporu elektrycznego od długości przewodnika, jego pola przekroju poprzecznego i materiału, z którego został zbudowany. Wraz z uczniami planujemy i nadzorujemy wykonanie doświadczenia: wyznaczanie oporu elektrycznego przewodnika przez pomiary napięcia na jego końcach oraz natężenia prądu przez niego płynącego. Pomiar przeprowadzamy kilkakrotnie, obliczamy średnią z pomiarów, uwzględniamy niepewność pomiarową i wynik podajemy z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących. Wyjaśniamy pojęcie energii elektrycznej i mocy prądu elektrycznego. Przypominamy jednostki tych wielkości. Przeliczamy

energię elektryczną podaną w kilowatogodzinach na dżule i dżule na kilowatogodzinę.

Wyróżniamy formy energii, na jakie jest zamieniana energia elektryczna, wskazując źródła energii elektrycznej i odbiorniki.

DZIAŁ X. Magnetyzm

(7 h)

Hasła programowe:

- Bieguny magnetyczne
- Oddziaływanie przewodnika z prądem elektrycznym na igłę magnetyczną
- Elektromagnes
- Siła elektrodynamiczna
- Silnik prądu stałego

Procedury osiągnięcia celów:

Rozpoczynając omawianie tego działu, rozróżniamy dwa rodzaje biegunów magnetycznych magnesów stałych i opisujemy charakter oddziaływań między nimi. Wykonujemy doświadczenia obrazujące te oddziaływania. Odwołując się do lekcji geografii, zwracamy uwagę na istnienie biegunów magnetycznych Ziemi. Od uczniów słabszych wymagamy przeprowadzenia prostych doświadczeń związanych z oddziaływaniem magnetycznym. Demonstrujemy zachowanie się igły magnetycznej w obecności magnesu oraz opisujemy zasadę działania kompasu. Na przykładzie żelaza sprawdzamy doświadczalnie oddziaływanie magnesów na materiały magnetyczne. Wymieniamy przykłady wykorzystania tego oddziaływania. Wyjaśniamy, czym są ferromagnetyki. Wraz z uczniami planujemy i wykonujemy doświadczenie: demonstracja zjawiska oddziaływania przewodnika z prądem na igłę magnetyczną. Opisujemy działanie elektromagnesu oraz organizujemy jego budowę przez uczniów w grupach ćwiczeniowych. Polecamy uczniom odszukanie informacji na temat zastosowania elektromagnesów. Przedstawiamy model silnika elektrycznego i opisujemy jego działanie, wynikające z oddziaływania magnetycznego.

DZIAŁ XI. Drgania i fale

(12 h)

Hasła programowe:

- Ruch drgający
- Fale mechaniczne
- Fale dźwiękowe
- Fale elektromagnetyczne

Procedury osiągnięcia celów:

Treści zawarte w tym dziale pozwalają na demonstrację wielu ciekawych zjawisk w terenie – demonstracje ruchu falowego na wodzie. Niektóre lekcje warto przeprowadzić, wykorzystując np. staw, rzekę, jezioro. Przedstawiamy i opisujemy ruch okresowy wahadła matematycznego i ciężarka na sprężynie. Posługujemy się pojęciami: amplituda, okres,

częstotliwość drgań oraz jednostkami tych wielkości. Organizujemy i nadzorujemy przebieg doświadczenia: wyznaczanie okresu i częstotliwości w ruchu okresowym (np. drgań ciężarka zawieszonego na sprężynie oraz okresu i częstotliwości drgań wahadła matematycznego). Opisujemy ruch drgający (drgania) ciała pod wpływem siły sprężystości oraz analizujemy jakościowo przemiany energii kinetycznej i energii potencjalnej sprężystości w tym ruchu, wskazując położenie równowagi.

Wyznaczamy amplitudę i okres drgań na podstawie przedstawionego wykresu zależności położenia od czasu. Na podstawie doświadczeń opisujemy mechanizm przekazywania drgań mechanicznych jako proces przekazywania energii bez przenoszenia materii. Posługujemy się pojęciami: fala mechaniczna, amplituda, okres, częstotliwość, długość fali i prędkość do opisu fal oraz stosujemy w obliczeniach związku między tymi wielkościami wraz z ich jednostkami. Wykonując doświadczenia, wyjaśniamy mechanizm powstawania dźwięku i badamy, od czego zależy jego wysokość i głośność. Podajemy przykłady źródeł dźwięku.

Wraz z uczniami planujemy i wykonujemy doświadczenie: wytwarzanie dźwięku o różnych częstotliwościach z wykorzystaniem drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego. Opisujemy (jakościowo) związek między wysokością dźwięku a częstotliwością fali oraz związek między natężeniem dźwięku (głośnością) a energią fali i amplitudą fali. Wprowadzamy pojęcia: infradźwięki i ultradźwięki. Wymieniamy przykłady ich źródeł i zastosowań. Przedstawiamy i obserwujemy oscylogramy dźwięków (z wykorzystaniem różnych technik). Uczniom zainteresowanym proponujemy przygotowanie informacji na temat roli fal dźwiękowych w przyrodzie (projekt).

Przeprowadzamy pogadankę na temat walki z hałasem. Uczeń słabszy powinien zademonstrować proste doświadczenia związane z drganiami mechanicznymi.

Zapoznajemy uczniów z rodzajami fal elektromagnetycznych: radiowe, mikrofale, promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe, rentgenowskie i gamma. Opisujemy zjawisko powstawania tych fal oraz ich zastosowania. Wymieniamy cechy wspólne i różnice w rozchodzeniu się fal mechanicznych i elektromechanicznych.

Hasła programowe:

DZIAŁ XII. Optyka (16 h)

- Światło i jego właściwości
- Zjawiska: odbicia i rozproszenia światła
- Zwierciadła
- Zjawisko załamania światła
- Soczewki
- Zjawisko rozszczepienia światła
- Wady wzroku

Procedury osiągnięcia celów:

Zjawiska optyczne dają możliwość przeprowadzenia efektownych pokazów. Wprowadzamy pojęcie światła i demonstrujemy zjawisko prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku

jednorodnym. Omawiamy obszary powstawania cienia i półcienia. Prezentujemy zjawisko odbicia od powierzchni płaskiej i sferycznej. Zjawisko rozproszenia światła opisujemy przy odbiciu od powierzchni chropowatej. Organizujemy i nadzorujemy przebieg doświadczenia: demonstracja zjawiska załamania światła (zmiany kąta załamania przy zmianie kąta padania). Z uczniami zdolnymi rozwiązujemy zadania z zastosowaniem prawa załamania.

Przygotowujemy doświadczenie pogładowe: demonstracja powstawania obrazów za pomocą zwierciadeł płaskich i sferycznych. Analizujemy bieg promieni wychodzących z punktu w różnych kierunkach, a następnie odbitych od zwierciadła płaskiego i od zwierciadeł sferycznych. Opisujemy skupianie promieni w zwierciadle wklęsłym oraz bieg promieni odbitych od zwierciadła wypukłego. Wprowadzamy pojęcie ogniska.

Organizujemy i nadzorujemy przebieg doświadczenia: demonstracja zjawiska załamania światła na granicy dwóch ośrodków różniących się prędkością rozchodzenia się światła. Wskazujemy kierunek załamania. Przedstawiamy różne rodzaje soczewek i konstruujemy obrazy powstające za ich pomocą. Omawiamy powstające obrazy, rozróżniając obrazy: rzeczywiste i pozorne, proste i odwrócone. Porównujemy wielkość przedmiotu i obrazu. Wraz z uczniami planujemy i wykonujemy doświadczenie: demonstracja wytwarzania za pomocą soczewki skupiającej ostrego obrazu przedmiotu na ekranie, dobieramy doświadczalnie odpowiednie położenie soczewki i przedmiotu.

Omawiamy zastosowanie soczewek. Uczniowi mającemu trudności w nauce pomagamy w konstruowaniu obrazów otrzymywanych za pomocą zwierciadeł i soczewek. Powołując się na wiedzę z biologii, przypominamy budowę oka. Wyjaśniamy pojęcia: krótkowzroczność i dalekowzroczność, zdolność skupiająca soczewki. Omawiamy rolę soczewek w korygowaniu wad wzroku. Opisujemy światło białe jako mieszaninę barw i demonstrujemy doświadczalnie rozszczepienie światła w pryzmacie. Opisujemy światło lasera jako jednobarwne i ilustrujemy to brakiem rozszczepienia w pryzmacie. Uczniom zainteresowanym proponujemy opracowanie zagadnień w formie projektów: zjawiska optyczne w przyrodzie i przyrządy optyczne i ich zastosowanie.

IV. REALIZACJA TREŚCI NAUCZANIA – ROZKŁAD MATERIAŁU

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: (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)
I. PIERWSZE SPOTKANIE Z FIZYKĄ (8 godzin lekcyjnych)			
Czym zajmuje się fizyka? <ul style="list-style-type: none"> fizyka jako nauka doświadczalna procesy fizyczne, zjawisko fizyczne ciało fizyczne a substancja pracownia fizyczna przepisy BHP i regulamin pracowni fizycznej system oceniania 	1	<ul style="list-style-type: none"> 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 	1. Zapoznanie z zasadami BHP. 2. Zapoznanie z systemem oceniania. 3. Dyskusja na temat miejsca fizyki wśród nauk przyrodniczych i jej związku z życiem codziennym. 4. Pokaz podstawowego wyposażenia pracowni fizycznej.
Wielkości fizyczne, jednostki i pomiary <ul style="list-style-type: none"> wielkości fizyczne i ich pomiar układ SI 	1	<ul style="list-style-type: none"> 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 	1. Zapoznanie z układem SI. 2. Ćwiczenia uczniowskie (proste pomiary, np. długości, czasu).

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)
		<ul style="list-style-type: none"> • zapisuje wynik pomiaru w tabeli • przelicza wielokrotności i podwielokrotności – przedrostki: mikro-, mili-, centy-, hekto-, kilo-, mega- (zob. I.7) 	
Jak przeprowadzać doświadczenia <ul style="list-style-type: none"> • obserwacja • doświadczenie (eksperyment) • analiza danych • niepewność pomiarowa • cyfry znaczące 	1	<ul style="list-style-type: none"> • 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) 	<ol style="list-style-type: none"> 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 <ul style="list-style-type: none"> • rodzaje oddziaływań • skutki oddziaływań • wzajemność oddziaływań 	1	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ol style="list-style-type: none"> 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 <ul style="list-style-type: none"> • siła • cechy siły • wielkość wektorowa • wielkość liczbowa (skalarna) 	1	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ol style="list-style-type: none"> 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.

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)
• siłomierz		liczbowej (skalarnej) i wymienia przykłady tych wielkości fizycznych • stosuje pojęcie siły jako wielkości wektorowej (zob. II.10) • wskazuje wartość, kierunek i zwrot wektora siły (zob. II.10) • mierzy siłę za pomocą siłomierza i podaje wynik w jednostce układu SI • przedstawia graficznie siłę – rysuje wektor siły • zapisuje dane w formie tabeli • posługuje się pojęciem niepewności • zapisuje wynik pomiaru zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących (zob. I.6) • rozpoznaje różne rodzaje sił w sytuacjach praktycznych	4. Wyznaczanie wartości siły za pomocą własnoręcznie wykonanego siłomierza – podręcznik: doświadczenie 8.
Siła wypadkowa i równoważąca • siła wypadkowa • siły równoważące się	1	• podaje cechy sił równoważących się • wyznacza wartości sił równoważących się za pomocą siłomierza oraz opisuje przebieg i wynik doświadczenia • przedstawia graficznie siły równoważące się i je opisuje (zob. II.12) • podaje przykłady sił równoważących się z życia codziennego • określa cechy siły wypadkowej • podaje przykłady sił wypadkowych z życia codziennego • dokonuje (graficznie) składania sił działających wzdłuż tej samej prostej (zob. II.12) • rozróżnia siły wypadkową i równoważącą	1. Obserwowanie równoważenia się sił – podręcznik: doświadczenie 9. 2. Wyznaczanie wypadkowej (składanie) sił działających wzdłuż tej samej prostej – podręcznik: przykłady, zbiór zadań. 3. Równoważenie się sił o różnych kierunkach – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne).
Podsumowanie wiadomości o oddziaływaniach	1		1. Ćwiczenia uczniowskie (podręcznik, zeszyt ćwiczeń, prezentacje uczniowskie, doświadczenia). 2. Analiza tekstu: <i>Jak mierzono czas i jak mierzy się go obecnie.</i>
Sprawdzian wiadomości	1		
II. WŁAŚCIWOŚCI I BUDOWA MATERII (7 godzin lekcyjnych)			

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)
Atomy i cząsteczki <ul style="list-style-type: none"> • atomy • cząsteczki • ^Rdyfuzja 	1	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady świadczące o cząsteczkowej budowie materii • wyjaśnia zjawisko zmiany objętości cieczy w wyniku mieszania się na postawie doświadczenia modelowego • ^Rwyjaśnia, na czym polega zjawisko dyfuzji • ^Rpodaje przykłady zjawiska dyfuzji w przyrodzie i w życiu codziennym • ^Rdemonstruje zjawisko dyfuzji w cieczach i gazach 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Obserwowanie mieszania się cieczy – podręcznik: doświadczenie 10. 2. Wykonanie doświadczenia modelowego wyjaśniającego zjawisko mieszania się cieczy – podręcznik: doświadczenie 11. 3. Obserwowanie zjawiska dyfuzji w cieczach – podręcznik: doświadczenie 12.
Oddziaływania międzycząsteczkowe <ul style="list-style-type: none"> • spójność • przyleganie • rodzaje menisków • zjawisko napięcia powierzchniowego na przykładzie wody 	1	<ul style="list-style-type: none"> • informuje, że istnieją oddziaływania międzycząsteczkowe • wyjaśnia, czym się różnią siły spójności od sił przylegania • wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady zjawisk opisywanych za pomocą oddziaływań międzycząsteczkowych (sił spójności i przylegania) • 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 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Obserwacja skutków działania sił spójności i przylegania – podręcznik: doświadczenie 13. 2. Pokaz napięcia powierzchniowego w przyrodzie – analiza zdjęć z podręcznika. 3. Obserwacja powierzchni wody w naczyniu – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczałne). 4. Zbadanie zjawisk związanych z napięciem powierzchniowym i siłami spójności: <i>Siły spójności. Tekturowa tódka</i> – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczałne).
Badanie napięcia powierzchniowego <ul style="list-style-type: none"> • zjawisko napięcia powierzchniowego na przykładzie wody • formowanie się kropli 	1	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ol style="list-style-type: none"> 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> –

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)
			zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne).
Stany skupienia. Właściwości ciał stałych, cieczy i gazów. <ul style="list-style-type: none"> • stan skupienia substancji • właściwości substancji w stałym stanie skupienia • właściwości cieczy • właściwości gazów 	1	<ul style="list-style-type: none"> • informuje, że dana substancja może występować w trzech stanach skupienia • podaje przykłady ciał stałych, cieczy, gazów • wymienia właściwości substancji znajdujących się w stałym stanie skupienia • podaje przykłady ciał plastycznych, sprężystych, kruchych • wyjaśnia, że podział na ciała sprężyste, plastyczne i kruche jest podziałem nieostrym • posługuje się pojęciem twardości minerałów • projektuje i wykonuje doświadczenia wykazujące właściwości ciał stałych • wymienia właściwości cieczy • posługuje się pojęciem: powierzchni swobodnej cieczy 	<ol style="list-style-type: none"> 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.
		<ul style="list-style-type: none"> • 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 <ul style="list-style-type: none"> • masa i jej jednostka • ciężar ciała • siła ciężkości (siła grawitacji) • schemat rozwiązywania zadań 	1	<ul style="list-style-type: none"> • 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-, 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wyznaczanie ciężaru ciała za pomocą siłomierza – podręcznik: doświadczenie 21. 2. Schemat rozwiązywania zadań rachunkowych – podręcznik. 3. Obliczanie ciężaru ciała – podręcznik, zbiór zadań. 4. Obliczanie masy ciała – podręcznik: przykład 2.

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)
		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) • rozróżnia pojęcia: masa, ciężar ciała • posługuje się pojęciem siły ciężkości, podaje wzór na siłę ciężkości • stosuje schemat rozwiązywania zadań, rozróżniając dane i szukane • stosuje do obliczeń związków między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym • rozwiązuje zadania obliczeniowe z zastosowaniem wzoru na siłę ciężkości	
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 odśledzenia gęstości substancji • stosuje do obliczeń związków 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 związków między masą, gęstością i objętością ciał (zob. V.2)	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

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)
		<ul style="list-style-type: none"> 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 	objętości naczynia, w którym się on znajduje: <i>Wyznaczanie gęstości piasku</i> – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne).
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 i ciśnienie <ul style="list-style-type: none"> parcie (nacisk) ciśnienie i jego jednostka w układzie SI 	1	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje przykłady z życia codziennego obrazujące działanie siły nacisku określa, co to jest parcie – siła nacisku wyjaśnia, dlaczego jednostką parcia jest niuton wyjaśnia pojęcie ciśnienia, wskazując przykłady z życia codziennego bada, od czego zależy ciśnienie wyraża ciśnienie w jednostce układu SI planuje i przeprowadza doświadczenie w celu zbadania zależności ciśnienia od siły nacisku i pola powierzchni rozdziela 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 	1. Obserwowanie skutków działania siły nacisku – podręcznik: doświadczenie 27.

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)
Ciśnienie hydrostatyczne, ciśnienie atmosferyczne <ul style="list-style-type: none"> • ciśnienie hydrostatyczne • ciśnienie atmosferyczne • doświadczenie Torricellego • ^Rparadoks hydrostatyczny 	1	<ul style="list-style-type: none"> • 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) • rozróżnia wielkości dane i szukane • wyodrębnia z tekstów i rysunków kluczowe informacje dotyczące ciśnienia (zob. I.1) 	<ol style="list-style-type: none"> 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.
Prawo Pascala <ul style="list-style-type: none"> • prawo Pascala 	1	<ul style="list-style-type: none"> • 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) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przeprowadzanie doświadczenia ilustrującego prawo Pascala dla cieczy i gazów (zob. V.9d) – podręcznik: doświadczenie 30.
Prawo Archimedesesa siła wyporu	2	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje przykłady występowania siły wyporu w życiu codziennym • wykazuje doświadczalnie od czego zależy siła wyporu 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przeprowadzanie doświadczenia ilustrującego prawo Archimedesesa (zob. V.9e) – podręcznik: doświadczenie 31.

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)
prawo Archimiedesa		<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia graficznie siłę wyporu • wymienia cechy siły wyporu • dokonuje pomiaru siły wyporu za pomocą siłomierza (dla ciała wykonanego z jednorodnej substancji o gęstości większej od gęstości wody), zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką oraz uwzględnieniem informacji o niepewności (zob. I.5) 	2. Badanie, od czego zależy siła wyporu (zob. V.9e) – podręcznik: doświadczenia 32 i 33. 3. Wyznaczanie siły wyporu bez użycia siłomierza: <i>Wyznaczanie siły wyporu</i> – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne).
Prawo Archimiedesa a pływanie ciał warunki pływania ciał	1	1. bada doświadczalnie warunki pływania ciał 2. podaje warunki pływania ciał 3. wyjaśnia warunki pływania ciał na podstawie prawa Archimiedesa 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) 6. opisuje praktyczne wykorzystanie prawa Archimiedesa w życiu człowieka	1. Badanie warunków pływania ciał – podręcznik: doświadczenia 34 i 35. 2. Przykłady rozwiązanych zadań – zeszyt ćwiczeń.
Podsumowanie wiadomości o hydrostatyce i aerostatyce	1		1. Ćwiczenia uczniowskie (podręcznik, zeszyt ćwiczeń, zbiór zadań). 2. Analiza tekstu: <i>Podciśnienie, nadciśnienie i próżnia</i> .
Sprawdzian wiadomości	1		
IV. KINEMATYKA (10 godzin lekcyjnych)			

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 i jego względność <ul style="list-style-type: none"> • ruch • względność ruchu • układ odniesienia • tor ruchu • droga 	2	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ol style="list-style-type: none"> 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 <ul style="list-style-type: none"> • ruch jednostajny prostoliniowy • prędkość 	2	<ul style="list-style-type: none"> • odróżnia ruch prostoliniowy od ruchu krzywoliniowego • podaje przykłady ruchów: prostoliniowego i krzywoliniowego • projektuje i wykonuje doświadczenie związane z wyznaczaniem prędkości ruchu pęcherzyka powietrza w zamkniętej rurce wypełnionej wodą • zapisuje wyniki pomiaru w tabeli • opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia • wyjaśnia, jaki ruch nazywany jest jednostajnym prostoliniowym – ruchem jednostajnym nazywa ruch, w którym droga przebyta w jednostkowych przedziałach czasu jest stała (zob. II.5) • posługuje się pojęciem prędkości do opisu ruchu • wyjaśnia, dlaczego prędkość w ruchu jednostajnym ma wartość stałą • oblicza wartość prędkości; zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub danych • podaje jednostkę prędkości w układzie SI • przelicza jednostki prędkości – przelicza wielokrotności i podwielokrotności • sporządza dla ruchu jednostajnego prostoliniowego wykres zależności 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Obserwowanie ruchu jednostajnego prostoliniowego, pomiar drogi i czasu (zob. II.18b) – podręcznik: doświadczenie 36. 2. Sporządzanie wykresów: zależności prędkości i drogi od czasu na podstawie pomiarów, interpretacja wykresów – podręcznik. 3. Przedstawienie 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: <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>
		<p>drogi od czasu na podstawie wyników pomiaru – skaluje i opisuje osie, zaznacza punkty pomiarowe – i odczytuje dane z tego wykresu</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	

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 <ul style="list-style-type: none"> • ruch niejednostajny • prędkość chwilowa • prędkość średnia • ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony • ^Rdroga w ruchu jednostajnie przyspieszonym • przyspieszenie • ruch jednostajnie opóźniony • prędkość końcowa ruchu 	1	<ul style="list-style-type: none"> • 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 • ^Ropisuje zależność drogi od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym, gdy prędkość początkowa jest równa zero, rozpoznaje zależność rosnącą na podstawie wykresu • przelicza jednostki drogi, prędkości, przyspieszenia (zob. I.7) 	<ol style="list-style-type: none"> 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 <ul style="list-style-type: none"> • ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony • przyspieszenie i prędkość końcowa poruszającego się ciała • droga (przyrosty drogi w 	1	<ul style="list-style-type: none"> • planuje i przeprowadza doświadczenie związane z badaniem ruchu kulki swobodnie staczącej się po metalowych prętach z użyciem przyrządów analogowych lub cyfrowych i programu do analizy materiałów wideo – mierzy czas i długość • ^Rposługuje się wzorem: $s = \frac{at^2}{2}$ • ^Rwyznacza przyspieszenie ciała na podstawie wzoru $s = \frac{at^2}{2}$ 	<ol style="list-style-type: none"> 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)
kolejnych sekundach ruchu)		<ul style="list-style-type: none"> wyznacza prędkość końcową poruszającego się ciała wyjaśnia, że w ruchu jednostajnie przyspieszonym bez prędkości początkowej odcinki drogi pokonywane w kolejnych sekundach mają się do siebie jak kolejne liczby nieparzyste rozwiązuje zadania rachunkowe z zastosowaniem wzorów na drogę, prędkość i przyspieszenie dla ruchu jednostajnie przyspieszonego przelicza jednostki drogi, prędkości i przyspieszenia analizuje ruch ciała na podstawie filmu 	
Analiza wykresów ruchów prostoliniowych: jednostajnego i jednostajnie zmiennego	2	<ul style="list-style-type: none"> 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 t^2 drogi od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego bez prędkości początkowej analizuje wykres zależności prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego z prędkością początkową, wyprowadza wzór na drogę analizuje wykres zależności prędkości od czasu dla ruchu jednostajnie opóźnionego analizuje wykresy zależności drogi, prędkości, przyspieszenia od czasu dla ruchów niejednostajnych sporządza wykresy zależności drogi, prędkości i przyspieszenia od czasu dla różnych rodzajów ruchu odczytuje dane z wykresów opisujących ruch ciała wyjaśnia, że droga w dowolnym ruchu jest liczbowo równa polu pod wykresem zależności prędkości od czasu rozwiązuje zadania rachunkowe z zastosowaniem wzorów określających zależność drogi, prędkości i przyspieszenia od czasu dla ruchu jednostajnego i prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego 	<ol style="list-style-type: none"> Zebranie i uporządkowanie wiadomości o ruchu jednostajnym i jednostajnie przyspieszonym prostoliniowym. Analiza wykresów ruchów prostoliniowych – podręcznik.

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)
Podsumowanie wiadomości z kinematyki	1		1. Ćwiczenia uczniowskie (podręcznik, zeszyt ćwiczeń, zbiór zadań). 2. Realizowanie projektu: <i>Prędkość wokół nas</i> .
Sprawdzian wiadomości	1		
V. DYNAMIKA (9 godzin lekcyjnych)			
Pierwsza zasada dynamiki Newtona – bezwładność • I zasada dynamiki • bezwładność	2	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ol style="list-style-type: none"> 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)
Druga zasada dynamiki Newtona <ul style="list-style-type: none"> • II zasada dynamiki Newtona • definicja jednostki siły 	2	<ul style="list-style-type: none"> • projektuje i wykonuje doświadczenia wykazujące zależność przyspieszenia od siły i masy • formułuje treść drugiej zasady dynamiki Newtona • analizuje zachowanie się ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki Newtona (zob. II.15) • definiuje jednostkę siły w układzie SI (1 N) i posługuje się nią • stosuje do obliczeń związków 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) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wykazanie, że ciało pod działaniem stałej niezrównoważonej siły porusza się ruchem jednostajnie przyspieszonym (zob. II.18a) – podręcznik: doświadczenie 41. 2. Badanie zależności przyspieszenia od masy ciała i siły działającej na to ciało (zob. II.18a) – podręcznik: doświadczenie 41. <ol style="list-style-type: none"> 1. Przedstawienie przykładów rozwiązanych zadań rachunkowych z zastosowaniem wzoru: $F = m \cdot a$ – podręcznik, zeszyt ćwiczeń. 2. Zbadanie zależności między siłą a przyspieszeniem układu ciężarków o stałej masie: <i>Spadkownica</i> – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne).
Swobodne spadanie ciał <ul style="list-style-type: none"> • swobodne spadanie ciał • czas swobodnego spadania ciał • przyspieszenie ziemskie • przyspieszenie grawitacyjne 	1	<ul style="list-style-type: none"> • 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 związków między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym (zob. II.17) • projektuje i wykonuje doświadczenie badające, od czego zależy czas swobodnego spadania ciała • rozwiązuje zadania rachunkowe dotyczące swobodnego spadania ciał 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Badanie swobodnego spadku – podręcznik: doświadczenie 42. 2. Badanie, od czego zależy czas swobodnego spadania (zob. II.18a) – podręcznik: doświadczenia 43 i 44. 3. Analizowanie przykładu dotyczącego swobodnego spadania ciał – podręcznik.
Trzecia zasada dynamiki Newtona. Zjawisko odrzutu <ul style="list-style-type: none"> • III zasada dynamiki Newtona • zjawisko odrzutu 	1	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady sił wzajemnego oddziaływania • planuje i przeprowadza doświadczenie ilustrujące III zasadę dynamiki • formułuje treść trzeciej zasady dynamiki Newtona • opisuje wzajemne oddziaływanie ciał, posługując się trzecią zasadą 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przeprowadzanie doświadczenia ilustrującego III zasadę dynamiki (zob. II.18a) – podręcznik: doświadczenia 45 i 46. 2. 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)
		dynamiki Newtona (zob. II.13) • opisuje zjawisko odrzutu i jego zastosowanie w technice • demonstruje zjawisko odrzutu	
Oporo ruchu • siły oporu ruchu • tarcie statyczne • tarcie kinetyczne • opór powietrza	1	• posługuje się pojęciami: tarcie, opór powietrza • wykazuje doświadczalnie istnienie różnych rodzajów tarcia • wymienia sposoby zmniejszania lub zwiększania tarcia i opisuje znaczenie tarcia w życiu codziennym • planuje i przeprowadza doświadczenia obrazujące sposoby zmniejszania lub zwiększania tarcia • ^R 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 związków pracy z siłą i drogą, na jakiej została wykonana (zob. III.1) • ^R 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	1	• posługuje się pojęciem mocy i wyraża ją w jednostce układu SI (zob. III.2)	1. Analizowanie wartości mocy niektórych urządzeń – podręcznik:

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)
<ul style="list-style-type: none"> • moc • jednostka mocy 		<ul style="list-style-type: none"> • stosuje do obliczeń związek mocy z pracą i czasem, w którym została wykonana (zob. III.2) • ^Rwyjaśnia, co oznacza pojęcie koń mechaniczny – 1 KM • posługuje się wzorem na obliczanie mocy chwilowej: $P = F \cdot v$ • wymienia przykładowe wartości mocy różnych urządzeń 	<p>tabela.</p> <p>2. Przedstawienie przykładu rozwiązane zadania rachunkowego z zastosowaniem wzoru na moc – podręcznik, zeszyt ćwiczeń.</p>
Energia potencjalna grawitacji i potencjalna sprężystości <ul style="list-style-type: none"> • energia mechaniczna • rodzaje energii mechanicznej • energia potencjalna grawitacji • jednostka energii • energia potencjalna sprężystości 	1	<ul style="list-style-type: none"> • 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) 	<p>1. Badanie, od czego zależy energia potencjalna grawitacji – podręcznik: doświadczenie 50.</p> <p>2. Analizowanie rozwiązanych zadań rachunkowych z zastosowaniem wzoru na energię potencjalną – zeszyt ćwiczeń.</p>
Energia kinetyczna, zasada zachowania energii mechanicznej <ul style="list-style-type: none"> • energia kinetyczna • układ izolowany • zasada zachowania energii 	3	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p>1. Analizowanie przykładów obrazujących zasadę zachowania energii mechanicznej – podręcznik, zeszyt ćwiczeń.</p> <p>2. Analizowanie zamiany energii potencjalnej na energię kinetyczną i odwrotnie (zeszyt ćwiczeń, zbiór zadań).</p> <p>3. Obserwacja przemiany energii potencjalnej sprężystości w energię kinetyczną: <i>Samochodzik zabawka – przemiany energii</i> – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczone).</p> <p>4. Obserwacja zmiany energii potencjalnej przy odbiciu od podłogi różnych piłeczek spadających z różnych wysokości: <i>Spadająca piłeczka</i> – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczone).</p>

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)
Podsumowanie wiadomości o pracy, mocy, energii	1		1. Ćwiczenia uczniowskie (podręcznik, zeszyt ćwiczeń, prezentacje uczniowskie, doświadczenia). 2. Realizowanie projektu: <i>Statek parowy</i> .
Sprawdzian wiadomości	1		
VII. TERMODYNAMIKA (11 godzin lekcyjnych)			
Energia wewnętrzna i temperatura • energia wewnętrzna • temperatura • skale temperatur	1	<ul style="list-style-type: none"> • 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) 	1. Badanie, kiedy obserwujemy rozgrzewanie się ciał – podręcznik: doświadczenie 51. 2. Przeprowadzanie doświadczenia modelowego ilustrującego zmiany zachowania się cząsteczek ciała w wyniku wykonania nad ciałem pracy – podręcznik: doświadczenie 52. 3. Analizowanie infografiki: <i>Temperatury na Ziemi i we Wszechświecie</i> . 4. Analizowanie przeliczania stopni Celsjusza na kelwiny i odwrotnie – podręcznik, zeszyt ćwiczeń.
Zmiana energii wewnętrznej w wyniku pracy i przepływu ciepła • ciepło • jednostka ciepła • sposoby przekazywania ciepła • I zasada termodynamiki	3	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	1. Wykrywanie zmiany energii wewnętrznej ciała na skutek wykonanej pracy – podręcznik: doświadczenie 53. 2. Badanie wzrostu energii wewnętrznej wskutek przepływu ciepła (zob. IV.8b) – podręcznik: doświadczenie 54. 3. 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)
		<ul style="list-style-type: none"> • opisuje, na czym polega cieplny przepływ energii pomiędzy ciałami o różnych temperaturach • analizuje jakościowo zmiany energii wewnętrznej spowodowane wykonaniem pracy i przekazywaniem energii w postaci ciepła • wskazuje, że energię układu (energię wewnętrzną) można zmienić, wykonując nad nim pracę lub przekazując energię w postaci ciepła (zob. IV.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 <ul style="list-style-type: none"> • przewodnictwo cieplne • konwekcja w cieczech i gazach • promieniowanie 	2	<ul style="list-style-type: none"> • 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) 	<ol style="list-style-type: none"> 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 doświadczalne). 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 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)
Zmiany stanów skupienia ciał <ul style="list-style-type: none"> • topnienie • krzepnięcie • parowanie • wrzenie • skraplanie • sublimacja • resublimacja 	1	<ul style="list-style-type: none"> • 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.
Topnienie i krzepnięcie <ul style="list-style-type: none"> • topnienie • ^Rciepło topnienia • krzepnięcie • ciała o budowie krystalicznej i ciała bezpostaciowe 	1	<ul style="list-style-type: none"> • 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) • ^Rposługuje się pojęciem ciepła topnienia i wyraża je w jednostkach układu SI; podaje wzór na ciepło topnienia • demonstrowuje 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 (oziębienia) dla zjawisk topnienia i krzepnięcia • ^Rposługuje 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 (oziębienia) 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 <ul style="list-style-type: none"> • parowanie • wrzenie • rciepło parowania • skraplanie 	1	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia i opisuje zjawiska parowania, skraplania i wrzenia • wyjaśnia, od czego zależy szybkość parowania • rposługuje się pojęciem ciepła parowania, wyraża je w jednostkach układu SI, podaje wzór • przeprowadza doświadczenia pokazujące zjawiska parowania, wrzenia i skraplania (zob. IV.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 • rposługuje się tabelami wielkości fizycznych w celu odszukania ciepła parowania • rrozwiązuje zadania rachunkowe z uwzględnieniem ciepła parowania • bada zależność temperatury wrzenia substancji od ciśnienia na przykładzie wody 	<ol style="list-style-type: none"> 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		<ol style="list-style-type: none"> 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		

Temat lekcji i główne treści nauczania	Liczba godzin na realizację	Osiągnięcia ucznia Uczeń:	Procedury osiągania celów (prace eksperymentalno-badawcze, przykłady rozwiązanych zadań)
I. ELEKTROSTATYKA (7 godzin lekcyjnych)			
Elektryzowanie ciał <ul style="list-style-type: none"> • zjawisko elektryzowania ciał • dwa rodzaje ładunków elektrycznych i ich wzajemne oddziaływanie 	1	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega elektryzowanie ciał (zob. VI.1) • opisuje sposoby elektryzowania ciał przez potarcie (zob. VI.1) • wyróżnia dwa rodzaje ładunków elektrycznych (zob. VI.2) • wyjaśnia, że elektryzowanie polega na gromadzeniu przez ciało ładunku elektrycznego jednego znaku • opisuje jakościowo oddziaływanie ładunków jednoimiennych i różnoimiennych (zob. VI.2) • demonstruje zjawisko elektryzowania przez potarcie (zob. VI.15a) • demonstruje wzajemne oddziaływanie ciał naelektryzowanych (zob. VI.15b) • projektuje i przeprowadza doświadczenie ukazujące właściwości ciał naelektryzowanych (zob. VI.15b) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Demonstracja zjawiska elektryzowania przez potarcie oraz wzajemnego oddziaływania ciał naelektryzowanych (zob. VI.15a) – podręcznik: doświadczenie 1, doświadczenie 2 (str. 31). 2. Demonstracja zjawiska elektryzowania przez potarcie oraz obserwacja wzajemnego oddziaływania ciał naelektryzowanych (zob. VI.15a, VI.15b) – podręcznik: doświadczenie 3, doświadczenie 4 (str. 32 i 33). 3. Obserwacja wzajemnego oddziaływania ciał naelektryzowanych – podręcznik: doświadczenie 5 (str. 36). 4. Lewitacja elektrostatyczna – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne). 5. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator¹, multiteka², zbiór zadań³, przyrządy i materiały do doświadczenia.
Budowa atomu. Jednostka ładunku elektrycznego <ul style="list-style-type: none"> • ładunek elementarny • jednostka ładunku elektrycznego w układzie SI • Szereg tryboelektryczny 	1	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje budowę atomu • przedstawia graficznie model budowy atomu • posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego jako wielokrotności ładunku elektronu (elementarnego) (zob. VI.6) • stosuje jednostkę ładunku elektrycznego w układzie SI (zob. VI.6) • przelicza jednostki ładunku elektrycznego (zob. VI.6) • Analizuje tzw. szereg tryboelektryczny 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przedstawienie modelu budowy atomu. 2. Przedstawienie przykładu obliczania ładunku elektrycznego – podręcznik (str. 40). 3. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań.
Przewodniki i izolatory <ul style="list-style-type: none"> • swobodne elektrony • przewodniki • izolatory 	1	<ul style="list-style-type: none"> • odróżnia przewodniki od izolatorów (zob. VI.3) • podaje przykłady przewodników i izolatorów (zob. VI.3) • uzasadnia podział substancji na przewodniki i izolatory, biorąc pod uwagę ich budowę wewnętrzną (zob. VI.3) • przeprowadza doświadczenie, które potwierdza, że przewodnik i izolator można naelektryzować (zob. VI.15c) • wymienia przykłady zastosowania przewodników i izolatorów w życiu codziennym (zob. VI.3) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pokaz elektryzowania przewodników (zob. VI.15c) – podręcznik: doświadczenie 6, doświadczenie 7, doświadczenie 8 (str. 43–45). 2. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia.
Elektryzowanie przez dotyk <ul style="list-style-type: none"> • zasada zachowania ładunku elektrycznego • elektroskop • zobojętnianie ładunku elektrycznego • uziemianie 	1	<ul style="list-style-type: none"> • formułuje zasadę zachowania ładunku elektrycznego • analizuje działanie elektroskopu na podstawie opisu jego budowy (zob. VI.5) • posługuje się elektroskopem • wyjaśnia, na czym polega elektryzowanie ciał przez dotyk; wyjaśnia, że to zjawisko polega na przepływie elektronów (zob. VI.1) • wyjaśnia, na czym polegają uziemienie ciała naelektryzowanego 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza przykładu obrazującego zasadę zachowania ładunku elektrycznego – podręcznik (str. 47). 2. Pokaz elektryzowania ciał przez dotyk (zob. VI.15a) – podręcznik: doświadczenie 9 (str. 48). 3. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia.

Temat lekcji i główne treści nauczania	Liczba godzin na realizację	Osiągnięcia ucznia Uczeń:	Procedury osiągania celów (prace eksperymentalno-badawcze, przykłady rozwiązanych zadań)
		i zubożenie zgromadzonego na nim ładunku elektrycznego	
Elektryzowanie przez indukcję <ul style="list-style-type: none"> indukcja elektrostatyczna Rdipol elektryczny 	1	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zachowanie ładunków w przewodnikach pod wpływem oddziaływania ładunku zewnętrznego (indukcja elektrostatyczna) (zob. VI.4) Rpostępuje się pojęciem dipolu elektrycznego do wyjaśnienia skutków indukcji elektrostatycznej 	1. Pokaz elektryzowania ciał przez indukcję – podręcznik: doświadczenie 10, doświadczenie 11 (str. 53–54). 2. Identyfikowanie znaku ładunku elektrycznego – podręcznik: doświadczenie 12 (str. 55). 3. Elektryzowanie przez indukcję – podręcznik: doświadczenie 13 (str. 57). 4. Przyciąganie elektrostatyczne – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne). 5. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia.
Podsumowanie wiadomości dotyczących elektrostatyki	1		1. Ćwiczenia (podręcznik, zeszyt ćwiczeń, doświadczenia). 2. Analiza tekstu: <i>Gdzie wykorzystuje się elektryzowanie ciał.</i>
Sprawdzian wiadomości	1		
II. PRĄD ELEKTRYCZNY (11 godzin lekcyjnych)			
Prąd elektryczny. Napięcie elektryczne i natężenie prądu <ul style="list-style-type: none"> prąd elektryczny napięcie elektryczne jednostka napięcia elektrycznego w układzie SI źródło energii elektrycznej natężenie prądu elektrycznego jednostka natężenia prądu elektrycznego w układzie SI 	2	<ul style="list-style-type: none"> opisuje przepływ prądu elektrycznego w przewodnikach jako ukierunkowany ruch swobodnych elektronów (zob. VI.7) postępuje się pojęciem napięcia elektrycznego jako wielkości określającej ilość energii potrzebnej do przeniesienia jednostkowego ładunku między dwoma punktami obwodu (zob. VI.9) stosuje jednostkę napięcia elektrycznego w układzie SI (zob. VI.9) postępuje się pojęciem natężenia prądu elektrycznego i wyraża je w jednostce układu SI (zob. VI.8) rozwiązuje zadania rachunkowe, stosując w obliczeniach związek między natężeniem prądu, ładunkiem i czasem jego przepływu przez poprzeczny przekrój przewodnika (zob. VI.8, VI.9) 	1. Obserwacja skutków przepływu ładunków elektrycznych – podręcznik: doświadczenie 14 (str. 68). 2. Analiza przykładów (modelowych) przepływu prądu elektrycznego – podręcznik (str. 65–70). 3. Modelowe przedstawienie pojęcia natężenia prądu elektrycznego – podręcznik: doświadczenie 15 (str. 73). 4. Przykład rozwiązania zadania rachunkowego z zastosowaniem związku między natężeniem prądu, wielkością ładunku elektrycznego i czasem jego przepływu przez poprzeczny przekrój przewodnika – podręcznik (str. 75). 5. Przepływ prądu przez wodny roztwór elektrolitu – podręcznik: doświadczenie 16 (str. 76). 6. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia.
Pomiar natężenia prądu i napięcia elektrycznego <ul style="list-style-type: none"> schemat obwodu elektrycznego, symbole 	2	<ul style="list-style-type: none"> wymienia warunki przepływu prądu elektrycznego w obwodzie elektrycznym nazywa elementy obwodu elektrycznego (zob. VI.13) postępuje się symbolami graficznymi elementów obwodu 	1. Łączenie według podanego schematu obwodu elektrycznego składającego się ze źródła (akumulator, zasilacz), odbiornika (żarówka, brzęczyk, silnik, dioda, grzejnik, opornik), klucza (zob. VI.15d) – podręcznik: doświadczenie 17 (str. 77).

Temat lekcji i główne treści nauczania	Liczba godzin na realizację	Osiągnięcia ucznia Uczeń:	Procedury osiągania celów (prace eksperymentalno-badawcze, przykłady rozwiązanych zadań)
graficzne elementów obwodu elektrycznego • węzeł, gałąź • amperomierz • woltomierz • Łączenia szeregowo i równoległe		elektrycznego (zob. VI.13) • rysuje schematy obwodów elektrycznych, składających się z jednego źródła energii, jednego odbiornika, mierników i kluczy (łączników) (zob. VI.13) • buduje proste obwody elektryczne według schematu (zob. VI.15d) • wymienia przyrządy służące do pomiaru napięcia i natężenia prądu elektrycznego i prawidłowo się nimi posługuje, włączając do obwodu elektrycznego (zob. VI.8, VI.9, VI.15d) • Rozróżnia sposoby łączenia elementów obwodu elektrycznego: szeregowy i równoległy (zob. VI.15d) • mierzy natężenie prądu elektrycznego, włączając amperomierz do obwodu szeregowo (zob. VI.15d) • mierzy napięcie, włączając woltomierz do obwodu elektrycznego równoległe (zob. VI.15d) • odczytuje wskazania mierników (zob. VI.15d)	2. Pomiar natężenia prądu elektrycznego (zob. VI.15d.) – podręcznik: doświadczenie 18 (str. 78). 3. Pomiar napięcia elektrycznego (zob. VI.15d) – podręcznik: doświadczenie 19 (str. 80). 4. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia.
Opór elektryczny • opór elektryczny • jednostka oporu elektrycznego w układzie SI • opornik (rezystor) • Ropór właściwy	2	• posługuje się pojęciem oporu elektrycznego jako własnością przewodnika (zob. VI.12) • posługuje się jednostką oporu w układzie SI (zob. VI.12) • wyznacza opór elektryczny opornika lub żarówki za pomocą woltomierza i amperomierza (zob. VI.15e) • stosuje w obliczeniach związek między napięciem a natężeniem prądu i oporem elektrycznym (zob. VI.12) • Rstosuje do obliczeń zależność oporu elektrycznego przewodnika od jego długości, pola przekroju poprzecznego i rodzaju materiału, z jakiego jest wykonany	1. Wyznaczanie oporu przewodnika za pomocą pomiarów napięcia na jego końcach oraz natężenia prądu płynącego przez ten przewodnik (zob. VI.15e) – podręcznik: doświadczenie 20 (str. 86). 2. Badanie zależności oporu elektrycznego od długości przewodnika, pola jego przekroju i materiału, z jakiego jest on zbudowany – podręcznik: doświadczenie 21 (str. 88). 3. Przykład rozwiązania zadania rachunkowego z zastosowaniem związku między napięciem a natężeniem prądu i oporem elektrycznym – podręcznik (str. 90). 4. Opór elektryczny – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne). 5. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia.
Praca i moc prądu elektrycznego • wytwarzanie energii elektrycznej • praca prądu elektrycznego • moc prądu elektrycznego	3	• wymienia sposoby wytwarzania energii elektrycznej (zob. VI.11) • opisuje przemiany energii elektrycznej w inne formy energii (zob. VI.11) • podaje przykłady źródeł i odbiorników energii elektrycznej (zob. VI.11) • posługuje się pojęciami pracy i mocy prądu elektrycznego (zob. VI.10) • wyraża pracę i moc w jednostkach układu SI (zob. VI.10) • wyznacza moc żarówki (zasilanej z baterii) za pomocą woltomierza i amperomierza • rozwiązuje proste zadania rachunkowe z zastosowaniem wzoru na pracę i moc prądu elektrycznego (zob. VI.10)	1. Wyznaczanie mocy żarówki (zasilanej z baterii) za pomocą woltomierza i amperomierza – podręcznik: doświadczenie 22 (str. 100). 2. Przykład rozwiązania zadania rachunkowego z zastosowaniem wzoru na pracę i moc prądu elektrycznego – podręcznik (str. 99). 3. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia.
Użytkowanie energii elektrycznej • domowa instalacja elektryczna • zwarcie	2	• opisuje podstawowe zasady bezpiecznego użytkowania odbiorników energii elektrycznej (zob. VI. 14) • wyjaśnia, czym jest zwarcie (zob. VI.14) • opisuje wpływ prądu elektrycznego na organizmy żywe (zob. VI.14) • opisuje objawy porażenia prądem elektrycznym (zob. VI.14)	1. Omówienie postępowania w przypadku porażenia prądem elektrycznym – podręcznik (str. 106). 2. Analiza funkcji bezpieczników – podręcznik: przykład (str. 110) 3. Przepływ prądu przez ciało człowieka – zeszyt ćwiczeń (zadanie

Temat lekcji i główne treści nauczania	Liczba godzin na realizację	Osiągnięcia ucznia Uczeń:	Procedury osiągania celów (prace eksperymentalno-badawcze, przykłady rozwiązanych zadań)
<ul style="list-style-type: none"> • bezpieczniki • zasady bezpiecznego użytkowania instalacji elektrycznej • napięcie skuteczne • pierwsza pomoc przy porażeniu prądem elektrycznym 		<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia tok postępowania w trakcie udzielania pierwszej pomocy osobom porażonym prądem elektrycznym (zob. VI.14) • opisuje rolę izolacji i bezpieczników przeciążeniowych w domowej instalacji elektrycznej (zob. VI.14) 	<p>doświadczalne).</p> <p>4. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia.</p>
Podsumowanie wiadomości dotyczących prądu elektrycznego	1		<p>1. Ćwiczenia (podręcznik, zeszyt ćwiczeń, doświadczenia).</p> <p>2. Podsumowanie projektu: <i>Żarówka czy świetlówka</i>.</p>
Sprawdzian wiadomości	1		
III. MAGNETYZM (7 godzin lekcyjnych)			
Bieguny magnetyczne <ul style="list-style-type: none"> • bieguny magnetyczne magnesu trwałego i Ziemi • wzajemne oddziaływanie biegunów magnetycznych • kompas • ferromagnetyki 	2	<ul style="list-style-type: none"> • nazywa bieguny magnetyczne magnesu trwałego (stałego) (zob. VII.1) • posługuje się pojęciem biegunów magnetycznych Ziemi (zob. VII.2) • demonstruje oddziaływanie biegunów magnetycznych • opisuje budowę i właściwości ferromagnetyków • podaje przykłady ferromagnetyków • opisuje charakter oddziaływania na siebie biegunów magnetycznych magnesu trwałego (zob. VII.1) • opisuje na przykładzie żelaza oddziaływanie magnesów na materiały magnetyczne; podaje przykłady wykorzystania tego oddziaływania (zob. VII.3) • opisuje zachowanie się igły magnetycznej w obecności magnesu oraz zasadę działania kompasu (zob. VII.2) • demonstruje zachowanie igły magnetycznej w obecności magnesu (zob. VII.7a) 	<p>1. Demonstracja zachowania się dwóch magnesów – podręcznik: doświadczenie 23 (str. 120).</p> <p>2. Demonstracja zachowania się igły magnetycznej w obecności magnesu (zob. VII.7a) – podręcznik: doświadczenie 24 (str. 121).</p> <p>3. Demonstracja wytworzenia magnesu trwałego – podręcznik: doświadczenie 25 (str. 124).</p> <p>4. Obserwacja oddziaływań magnetycznych – podręcznik: doświadczenie 26 (str. 124).</p> <p>5. Ekranowanie magnetyczne – podręcznik: doświadczenie 27 (str. 127).</p> <p>6. Substancje a oddziaływanie magnetyczne – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne).</p> <p>7. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia.</p>
Właściwości magnetyczne przewodnika z prądem <ul style="list-style-type: none"> • oddziaływanie magnesów trwałych i przewodników z prądem elektrycznym • wzajemne oddziaływanie magnetyczne dwóch przewodników z prądem elektrycznym • przewodnik kołowy • reguła śruby prawoskrętnej • reguła prawej dłoni • oddziaływania magne- 	3	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje wzajemne oddziaływanie przewodników, przez które płynie prąd elektryczny, i magnesu trwałego (zob. VII.4) • demonstruje wzajemne oddziaływanie przewodnika, przez który płynie prąd elektryczny, i igły magnetycznej (zob. VII.7b) • opisuje zachowanie się igły magnetycznej wokół prostoliniowego przewodnika z prądem (zob. VII.4) • opisuje oddziaływanie magnetyczne dwóch przewodników z prądem • opisuje metody wyznaczania biegunowości magnetycznej przewodnika kołowego 	<p>1. Demonstracja zjawiska oddziaływania przewodnika z prądem na igłę magnetyczną (zob. VII. 7b) – podręcznik: doświadczenie 28 (str. 128).</p> <p>2. Obserwacja oddziaływania magnesów trwałych i przewodników z prądem – podręcznik: doświadczenie 29 (str. 129).</p> <p>3. Obserwacja oddziaływań magnetycznych dwóch przewodników z prądem – podręcznik: doświadczenie 30 (str. 130).</p> <p>4. Obserwacja oddziaływań magnetycznych wokół prostoliniowego przewodnika z prądem – podręcznik: doświadczenie 31 (str. 132).</p> <p>5. Obserwacja oddziaływania dwóch przewodników z prądem – podręcznik: doświadczenie 32 (str. 134).</p> <p>6. Substancje a oddziaływanie magnetyczne – zeszyt ćwiczeń (zadanie</p>

Temat lekcji i główne treści nauczania	Liczba godzin na realizację	Osiągnięcia ucznia Uczeń:	Procedury osiągania celów (prace eksperymentalno-badawcze, przykłady rozwiązanych zadań)
tyczne wokół prosto- liniowego przewodnika z prądem elektrycznym			doświadczalne). 7. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświad-czenia.
Elektromagnes – budowa, działanie, zastosowanie • budowa i właściwości magnetyczne elektromagnesu • zastosowanie elektromagnesów • paramagnetyki • diamagnetyki	1	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje budowę elektromagnesu (zob. VII.5) • opisuje działanie elektromagnesu i funkcję rdzenia w elektromagnecie (zob. VII.5) • projektuje i buduje prosty elektromagnes • demonstruje działanie elektromagnesu • opisuje wzajemne oddziaływania magnesów i elektromagnesów (zob. VII.5) • wymienia przykłady zastosowania elektromagnesów (zob. VII.5) • opisuje działanie dzwonka elektromagnetycznego • wyjaśnia, czym są paramagnetyki i diamagnetyki 	1. Przedstawienie budowy i działania elektromagnesu – podręcznik: doświadczenie 33 (str. 135). 2. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświad-czenia.
Oddziaływanie magnetyczne a silnik elektryczny • siła magnetyczna • reguła lewej dłoni • silnik elektryczny prądu stałego	2	<ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciem siły magnetycznej (elektrodyna-micznej) • demonstruje działanie siły magnetycznej • wyjaśnia, od czego zależy siła magnetyczna • ustala kierunek i zwrot działania siły magnetycznej na podstawie reguły lewej dłoni • opisuje działanie silnika elektrycznego prądu stałego (zob. VII.6) • wskazuje oddziaływanie magnetyczne jako podstawę działania silników elektrycznych (zob. VII. 6) • demonstruje działanie silnika elektrycznego prądu stałego • opisuje działanie silnika elektrycznego prądu stałego, korzystając ze schematu 	1. Obserwacja skutków działania siły magnetycznej – podręcznik: doświadczenie 34 (str. 141). 2. Demonstracja działania silnika elektrycznego prądu stałego – podręcznik: doświadczenie 35 (str. 143). 3. Schemat działania silnika elektrycznego – podręcznik (str. 144). 4. Ładunki a oddziaływanie magnetyczne – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne). 5. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświad-czenia.
Podsumowanie wiadomości dotyczących magnetyzmu	1		1. Ćwiczenia (podręcznik, zeszyt ćwiczeń, prezentacje, doświadczenia). 2. Analiza tekstu: <i>Właściwości magnesu i ich zastosowania</i> .
Sprawdzian wiadomości	1		
IV. DRGANIA I FALE (12 godzin lekcyjnych)			
Ruch drgający • ruch drgający • położenie równowagi • okres drgań • częstotliwość drgań • amplituda drgań • wahadło matema-tyczne • częstotliwość drgań własnych	2	<ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciami: położenia równowagi, amplitudy, okresu i częstotliwości do opisu drgań; wyraża amplitudę, okres i częstotliwość w jednostkach układu SI (zob. VIII.1) • demonstruje ruch drgający – wskazuje położenie równowagi (zob. VIII.1) • opisuje ruch wahadła matematycznego (zob. VIII.1) • wyznacza okres i częstotliwość drgań wahadła (zob. VIII.8 a) 	1. Demonstracja ruchu drgającego – podręcznik: doświad-czenie 36 (str. 158). 2. Przykład rozwiązania zadania rachunkowego z zastosowa-niem wzoru na częstotliwość i okres drgań – podręcznik (str. 161). 3. Wyznaczanie okresu i częstotliwości drgań w ruchu drgają-cym (zob. VIII.8a) – podręcznik: doświadczenie 37 (str. 161). 4. Wyznaczanie okresu i częstotliwości drgań ciężarka zawieszonego na sprężynie (zob. VIII.8a) – podręcznik: doświadczenie 38 (str. 162). 5. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczania.
Wykres ruchu drgają-cego.	1	• sporządza wykres ruchu drgającego; odczytuje informacje z wykresu	1. Doświadczalne wyznaczanie wykresu zależności położenia wahadła od

Temat lekcji i główne treści nauczania	Liczba godzin na realizację	Osiągnięcia ucznia Uczeń:	Procedury osiągania celów (prace eksperymentalno-badawcze, przykłady rozwiązanych zadań)
<ul style="list-style-type: none"> wykres ruchu drgającego 		<ul style="list-style-type: none"> ruchu drgającego (amplitudę i okres drgań) (zob. VIII.2) wskazuje położenie równowagi w ruchu drgającym (zob. VIII.1) rozwiązuje zadania, stosując poznane zależności dla ruchu drgającego; analizuje wykresy ruchu drgającego 	<p>czasu – podręcznik (str. 165).</p> <p>2. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia.</p>
Fale mechaniczne <ul style="list-style-type: none"> źródło fali mechanicznej impuls falowy ośrodek sprężysty prędkość rozchodzenia się fali długość fali częstotliwość fali okres fali amplituda fali 	2	<ul style="list-style-type: none"> opisuje mechanizm przekazywania drgań z jednego punktu ośrodka do drugiego opisuje powstawanie fali mechanicznej (zob. VIII.3) opisuje rozchodzenie się fali mechanicznej jako proces przekazywania energii bez przenoszenia materii (zob. VIII.3) posługuje się pojęciem prędkości rozchodzenia się fali (zob. VIII.4) demonstruje powstawanie fali mechanicznej posługuje się pojęciami: amplitudy, okresu, częstotliwości, prędkości i długości fali do opisu fal; wyraża amplitudę, okres, częstotliwość, prędkość i długość fali w jednostkach układu SI (zob. VIII.4) stosuje do obliczeń związku między wielkościami fizycznymi opisującymi fale (zob. VIII.4) analizuje wykres fali, odczytuje z niego długość i amplitudę fali 	<p>1. Demonstracja powstawania fali – podręcznik: doświadczenie 39 (str. 171).</p> <p>2. Demonstracja powstawania fali na wodzie – podręcznik: doświadczenie 40 (str. 172).</p> <p>3. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia.</p>
Fale dźwiękowe <ul style="list-style-type: none"> cechy dźwięku 	1	<ul style="list-style-type: none"> opisuje mechanizm powstawania i rozchodzenia się fal dźwiękowych w powietrzu (zob. VIII.5) podaje przykłady źródeł dźwięku (zob. VIII.5) analizuje rozchodzenie się fal dźwiękowych w różnych ośrodkach demonstruje powstawanie i rozchodzenie się fal dźwiękowych (zob. VIII.8b) 	<p>1. Demonstracja powstawania i rozchodzenia się fal dźwiękowych – podręcznik: doświadczenie 41, doświadczenie 42 (str. 177–179).</p> <p>2. Przykład rozwiązania zadania rachunkowego z zastosowaniem wzoru na długość i okres fali dźwiękowej – podręcznik (str. 180).</p> <p>3. Drgania jako źródła dźwięku – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczone).</p> <p>4. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia.</p>
Wysokość i głośność dźwięku <ul style="list-style-type: none"> źródła dźwięku wysokość dźwięku głośność dźwięku natężenie fali infradźwięki ultradźwięki poziom natężenia dźwięku 	2	<ul style="list-style-type: none"> wytwarza dźwięki o większej i mniejszej częstotliwości od częstotliwości danego dźwięku za pomocą drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego (zob. VIII.8b) wykazuje doświadczalnie, od jakich wielkości fizycznych zależą wysokość i głośność dźwięku (zob. VIII.8b) opisuje mechanizm wytwarzania dźwięku w instrumentach muzycznych opisuje jakościowo związek między wysokością dźwięku a częstotliwością fali oraz związek między natężeniem dźwięku (głośnością) a energią i amplitudą fali (zob. VIII.6) analizuje energię i natężenie fali dźwiękowej posługuje się pojęciami infradźwięków i ultradźwięków rozdziela: dźwięki słyszalne, ultradźwięki i infradźwięki (zob. VIII.7) podaje przykłady źródeł i zastosowań ultradźwięków i infradźwięków (zob. VIII.7) wymienia szkodliwe skutki hałasu 	<p>1. Demonstracja dźwięków o różnych częstotliwościach z wykorzystaniem drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego (zob. VIII.8b) – podręcznik: doświadczenie 43 (str. 183).</p> <p>2. Demonstracja dźwięków o różnej głośności z wykorzystaniem drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego (zob. VIII.8b) – podręcznik: doświadczenie 43 (str. 183).</p> <p>3. Wysokość dźwięku a częstotliwość drgań – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne).</p> <p>4. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia.</p>

Temat lekcji i główne treści nauczania	Liczba godzin na realizację	Osiągnięcia ucznia Uczeń:	Procedury osiągania celów (prace eksperymentalno-badawcze, przykłady rozwiązanych zadań)
		<ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciem poziomu natężenia dźwięku wraz z jego jednostką (1 dB) • przedstawia rolę fal dźwiękowych w przyrodzie (zob. VIII.5) 	
Fale elektromagnetyczne <ul style="list-style-type: none"> • fala elektromagnetyczna • źródła fali elektromagnetycznej • rodzaje fal elektromagnetycznych • właściwości fal elektromagnetycznych • zastosowanie fal elektromagnetycznych 	2	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje zjawisko powstawania fal elektromagnetycznych • wymienia rodzaje fal elektromagnetycznych (fale radio-we, mikrofa, promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe, promieniowanie rentgenowskie, promieniowanie gamma) (zob. IX.11) • przedstawia właściwości fal elektromagnetycznych (zob. IX.11) • wskazuje przykłady zastosowania fal elektromagnetycznych (zob. IX.11) 	1. Omówienie schematu przesyłania fal elektromagnetycznych – podręcznik (str. 198). 2. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań.
Podsumowanie wiadomości dotyczących drgań i fal	1		1. Ćwiczenia (podręcznik, zeszyt ćwiczeń, prezentacje, doświadczenia). 2. Podsumowanie projektu: <i>Prędkość i częstotliwość dźwięku</i> .
Sprawdzian wiadomości	1		
V. OPTYKA (16 godzin lekcyjnych)			
Światło i jego właściwości <ul style="list-style-type: none"> • źródła światła • promień świetlny • prędkość światła • ośrodek optyczny, promień świetlny • prostoliniowość rozchodzenia się światła 	1	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia źródła światła • opisuje właściwości światła • podaje przykłady przenoszenia energii przez światło od źródła do odbiorcy • demonstruje przekazywanie energii przez światło • projektuje i demonstruje doświadczenie wykazujące prostoliniowe rozchodzenie się światła w ośrodku jednorodnym (zob. IX.1) • podaje przybliżoną wartość prędkości światła w próżni • wskazuje prędkość światła jako maksymalną prędkość przepływu informacji • posługuje się pojęciami: promienia optycznego, ośrodka optycznego, ośrodka optycznie jednorodnego 	1. Demonstracja przekazywania energii przez światło – podręcznik: doświadczenie 45 (str. 214). 2. Demonstracja zjawiska prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym (zob. IX. 12a) – podręcznik: doświadczenie 46 (str. 216). 3. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia.
Zjawiska cienia i półcienia <ul style="list-style-type: none"> • zjawisko cienia i półcienia 	1	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia mechanizm powstawania cienia i półcienia za pomocą prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym (zob. IX.1) • opisuje zjawiska zaćmienia Słońca i Księżyca 	1. Obserwacja powstawania obszarów cienia i półcienia – podręcznik: doświadczenie 47 (str. 219). 2. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia.
Odbicie i rozproszenie światła <ul style="list-style-type: none"> • zjawisko odbicia światła • kąt padania, kąt odbicia, normalna • prawo odbicia 	1	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje zjawisko odbicia światła od powierzchni płaskiej (zob. IX.2) • posługuje się pojęciami kąta padania i kąta odbicia • projektuje i przeprowadza doświadczenie potwierdzające równość kątów padania i odbicia • formułuje prawo odbicia 	1. Demonstracja prawa odbicia – podręcznik: doświadczenie 48 (str. 224). 2. Obserwacja zjawiska rozproszenia światła – podręcznik: doświadczenie 49 (str. 226). 3. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia.

Temat lekcji i główne treści nauczania	Liczba godzin na realizację	Osiągnięcia ucznia Uczeń:	Procedury osiągania celów (prace eksperymentalno-badawcze, przykłady rozwiązanych zadań)
<ul style="list-style-type: none"> zjawisko rozproszenia światła 		<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania rachunkowe z zastosowaniem prawa odbicia opisuje zjawisko rozproszenia światła podczas jego odbicia od chropowatej powierzchni (zob. IX.3) demonstruje zjawisko rozproszenia światła 	
Zwierciadła <ul style="list-style-type: none"> zwierciadła płaskie zwierciadła kuliste wklęsłe zwierciadła kuliste wypukłe ognisko obrazy otrzymywane za pomocą zwierciadeł płaskich 	3	<ul style="list-style-type: none"> wymienia rodzaje zwierciadeł wskazuje w swoim otoczeniu przykłady różnych rodzajów zwierciadeł demonstruje powstawanie obrazów za pomocą zwierciadeł płaskich i sferycznych (zob. IX.12a) analizuje bieg promieni wychodzących z punktu w różnych kierunkach, a następnie odbitych od zwierciadła płaskiego (zob. IX.4) rysuje konstrukcyjnie obrazy pozorne wytworzone w zwierciadle płaskim (zob. IX.5) posługuje się pojęciami: ogniska, osi optycznej, środka krzywizny, promienia krzywizny zwierciadeł kulistych (zob. IX.4) opisuje zjawisko odbicia światła od powierzchni płaskiej (zob. IX.2) opisuje skupianie promieni w zwierciadle wklęsłym (zob. IX.4) 	<ol style="list-style-type: none"> Obserwacja obrazów w zwierciadle płaskim (zob. IX.12a) – podręcznik: doświadczenie 50 (str. 231). Obserwacja zjawiska skupiania promieni świetlnych za pomocą zwierciadeł kulistych wklęsłych – podręcznik: doświadczenie 51 (str. 233). Wyznaczanie ogniska zwierciadła kulistego wklęsłego – podręcznik: doświadczenie 52 (str. 233). Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia.
Zjawisko załamania światła <ul style="list-style-type: none"> zjawisko załamania światła kąt załamania prawo załamania światła pryzmat rozszczipienie światła w pryzmacie 	2	<ul style="list-style-type: none"> opisuje (jakościowo) zjawisko załamania światła na granicy dwóch ośrodków różniących się prędkością rozchodzenia się światła (zob. IX.6) wskazuje kierunek załamania promienia światła (zob. IX.6) posługuje się pojęciem kąta załamania promienia świetlnego formułuje prawo załamania światła projektuje i demonstruje zjawisko załamania światła (zmiany kąta załamania przy zmianie kąta padania) (zob. IX.12a) opisuje zjawisko rozszczepienia światła za pomocą pryzmatu (zob. IX.9) opisuje światło białe jako mieszaninę barw (zob. IX.9) opisuje światło lasera jako światło jednobarwne; ilustruje to brakiem rozszczepienia w pryzmacie (zob. IX.10) demonstruje zjawisko rozszczepienia światła w pryzmacie (zob. IX.12b) rysuje bieg promienia światła monochromatycznego i światła białego po przejściu przez pryzmat (zob. IX.9) 	<ol style="list-style-type: none"> Demonstracja zjawiska załamania światła na granicy ośrodków (zob. IX.12a) – podręcznik: doświadczenie 54 (str. 246). Demonstracja rozszczepienia światła w pryzmacie (zob. IX.12b) – podręcznik: doświadczenie 55 (str. 249). Załamanie światła – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne). Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia.
Soczewki <ul style="list-style-type: none"> rodzaje soczewek ognisko Rzeczność skupiająca soczewki 	2	<ul style="list-style-type: none"> wymienia rodzaje soczewek posługuje się pojęciem ogniska (zob. IX.7) opisuje bieg promieni równoległych do osi optycznej przechodzących przez soczewkę skupiającą, posługując się pojęciem ogniska (zob. IX.7) opisuje bieg promieni równoległych do osi optycznej, przechodzących 	<ol style="list-style-type: none"> Demonstracja zjawiska załamania równoległych promieni w soczewce skupiającej – powstawanie ogniska (zob. IX.12a) – podręcznik: doświadczenie 56 (str. 256). Obserwacja biegu promieni świetlnych przez soczewkę rozpraszającą i powstawanie ogniska pozornego – podręcznik: doświadczenie 57 (str. 257).

Temat lekcji i główne treści nauczania	Liczba godzin na realizację	Osiągnięcia ucznia Uczeń:	Procedury osiągania celów (prace eksperymentalno-badawcze, przykłady rozwiązanych zadań)
		<p>przez soczewkę rozpraszającą, posługując się pojęciem ogniska (zob. IX.7)</p> <ul style="list-style-type: none"> konstruuje za pomocą soczewki rozpraszającej ostry obraz przedmiotu na ekranie, dobierając położenie soczewki i przedmiotu posługuje się pojęciem zdolności skupiającej soczewki wraz z jej jednostką (1 D) 	3. Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia.
Otrzymywanie obrazów za pomocą soczewek <ul style="list-style-type: none"> obrazy otrzymywane za pomocą soczewek skupiających obrazy otrzymywane za pomocą soczewek rozpraszających wady wzroku (krótkowzroczność, dalekowzroczność, R astygmatyzm, R daltonizm) korygowanie wad wzroku przyrządy optyczne 	4	<ul style="list-style-type: none"> opisuje powstawanie obrazów w oku ludzkim wymienia i opisuje wady wzroku (zob. IX.8) wyjaśnia pojęcia krótkowzroczności i dalekowzroczności (zob. IX.8) opisuje rolę soczewek w korygowaniu wad wzroku (zob. IX.8) wymienia i opisuje różne przyrządy optyczne (mikroskop, lupa, luneta itd.) opisuje zjawiska optyczne występujące w przyrodzie 	<ol style="list-style-type: none"> Demonstracja wytwarzania za pomocą soczewki skupiającej (lupy) ostrego obrazu przedmiotu na ekranie – podręcznik: doświadczenie 58 (str. 260). Wyjaśnienie (na przykładach) mechanizmu powstawania złudzeń optycznych – podręcznik (str. 266–269). Środki dydaktyczne: podręcznik, zeszyt ćwiczeń, generator, multiteka, zbiór zadań, przyrządy i materiały do doświadczenia.
Podsumowanie wiadomości z optyki	1		<ol style="list-style-type: none"> Ćwiczenia (podręcznik, zeszyt ćwiczeń, prezentacje, doświadczenia). Analiza tekstu: <i>Zastosowanie prawa odbicia i załamania światła</i>.
Sprawdzian wiadomości	1		

V. OCENA OSIĄGNIĘĆ UCZNIA

Sprawdzanie i ocena osiągnięć ucznia jest potrzebna zarówno nauczycielowi, jak i uczniom.

Celami sprawdzenia osiągnięć uczniów w różnych ogniwach lekcji są:

- strukturyzacja materiału nauczania fizyki,
- sterowanie procesem nauczania,
- uzyskiwanie informacji o jakości uczenia się,
- umożliwienie uczniom poznania własnych osiągnięć,
- wyrabianie odwagi w zadawaniu pytań nauczycielowi,
- rozwijanie motywacji do aktywnego udziału w lekcji,
- zapobieganie niepowodzeniom w nauce,
- zmniejszenie dystansu uczeń – nauczyciel.

Można wyróżnić trzy zasadnicze rodzaje sprawdzania osiągnięć uczniów:

- sprawdzanie wstępne,
- sprawdzanie bieżące – kształtujące,
- sprawdzanie końcowe – sumujące.

Dobierając metodę sprawdzania osiągnięć uczniów, należy uwzględnić: jakość określonego elementu treści (teoretyczny, praktyczny), możliwości uczniów, a także warunki wyposażeniowe i organizacyjne.

Wybierając jedną z niżej wymienionych metod, należy zwrócić uwagę na:

- stworzenie sytuacji, w której uczeń może wykazać się opanowaniem określonej czynności,
- porównanie sposobu wykonania tej czynności przez ucznia ze wzorcem tej czynności i ustalenie, czy została ona opanowana.

Metody sprawdzenia osiągnięć uczniów:

- sprawdzian ustny,
- sprawdzian pisemny (w tym testy dydaktyczne),
- sprawdzian laboratoryjny (w tym doświadczenie, modele urządzeń, przyrządy wykonane samodzielnie przez uczniów jako praca domowa),
- obserwacja pracy uczniów (w tym aktywność na lekcji, pomoc koleżeńska i wszelkie formy przygotowania do lekcji),
- samokontrola pracy uczniów.

Oceny osiągnięć uczniów można dokonać na podstawie hierarchii wymagań, **tak aby spełnienie wyższych wymagań uwarunkowane było spełnieniem wymagań niższych.**

W celu hierarchizacji wymagań na poszczególne stopnie proponujemy przyjęcie następujących kryteriów (wg B. Niemierki):

- łatwość nauczania zagadnień (przystępność dla uczniów),
- doniosłość naukowa przekazywanych treści,

- niezbędność wewnątrzprzedmiotowa dla opanowania kolejnych tematów przedmiotu,
- użyteczność w życiu codziennym.

Poziom opanowania wiadomości i umiejętności uczniów ocenia się według sześciostopniowej skali ocen: celujący, bardzo dobry, dobry, dostateczny, dopuszczający, niedostateczny.

Sprawdzanie osiągnięć uczniów powinno być poprzedzone wcześniejszym ustaleniem wymagań oddzielnie dla każdego pozytywnego stopnia, czyli wymagań na stopień **dopuszczający** (wymagania konieczne), **dostateczny** (wymagania podstawowe), **dobry** (wymagania rozszerzające), **bardzo dobry i celujący** (wymagania dopełniające). Na stopień niedostateczny wymagań nie ustala się.

Wymagania konieczne (K) określają: wiadomości i umiejętności, które umożliwiają uczniowi świadome korzystanie z lekcji i wykonywanie prostych zadań z życia codziennego. Uczeń potrafi rozwiązywać przy pomocy nauczyciela zadania teoretyczne i praktyczne o niewielkim stopniu trudności. Zdobyte wiadomości i umiejętności są niezbędne do dalszego kontynuowania nauki fizyki i przydatne w życiu codziennym.

Wymagania podstawowe (P) określają: wiadomości i umiejętności stosunkowo łatwe do opanowania, użyteczne w życiu codziennym i absolutnie niezbędne do kontynuowania nauki na wyższym poziomie. Uczeń przy niewielkiej pomocy nauczyciela potrafi rozwiązywać typowe zadania teoretyczne i praktyczne.

Wymagania rozszerzające (R) określają: wiadomości i umiejętności średnio trudne, wspierające tematy podstawowe rozwijane na wyższym etapie kształcenia. Uczeń potrafi rozwiązywać typowe zadania teoretyczne i praktyczne, korzystając przy tym ze słowników, tablic, internetu.

Wymagania dopełniające (D) określają: wiadomości i umiejętności złożone lub o charakterze problemowym, zaliczane najczęściej do wyższych kategorii celów kształcenia. Uczeń projektuje i wykonuje doświadczenia potwierdzające prawa fizyczne, rozwiązuje złożone zadania rachunkowe (np. wyprowadzanie wzorów, analiza wykresów) oraz przedstawia wiadomości ponadprogramowe związane tematycznie z treściami nauczania.

Podsumowując:

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na niższe oceny, czyli sprostał wymaganiom KPRD a ponadto:

- rozwiązuje trudne zadania problemowe, rachunkowe i doświadczalne wymagające łączenia różnych wymagań szczegółowych i ogólnych Podstawy programowej.

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który:

- w pełnym zakresie opanował wiadomości i umiejętności programowe,
- zdobytą wiedzę potrafi zastosować w nowych sytuacjach,
- jest samodzielny – korzysta z różnych źródeł wiedzy,
- potrafi zaplanować i przeprowadzić doświadczenia fizyczne,
- rozwiązuje samodzielnie zadania rachunkowe i problemowe,
- sprostał wymaganiom KPRD.

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który:

- opanował w dużym zakresie wiadomości i umiejętności określone programem

nauczania,

- poprawnie stosuje wiadomości do rozwiązywania typowych zadań lub problemów,
- potrafi wykonać zaplanowane doświadczenie z fizyki, rozwiązać proste zadanie lub problem,
- sprostował wymaganiom KPR.

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który:

- opanował w podstawowym zakresie wiadomości i umiejętności określone programem nauczania,
- potrafi zastosować wiadomości do rozwiązywania zadań z pomocą nauczyciela,
- potrafi wykonać proste doświadczenie fizyczne z pomocą nauczyciela,
- zna podstawowe wzory i jednostki wielkości fizycznych,
- sprostował wymaganiom KP.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- ma niewielkie braki w wiadomościach i umiejętnościach określonych programem nauczania, ale braki te nie przekreślają możliwości dalszego kształcenia,
- zna podstawowe prawa i wielkości fizyczne,
- potrafi z pomocą nauczyciela wykonać proste doświadczenie fizyczne,
- sprostował wymaganiom K.

Ocenę niedostateczną otrzymuje uczeń, który:

- nie opanował tych wiadomości i umiejętności, które są konieczne do dalszego kształcenia,
- nie potrafi rozwiązać zadań teoretycznych lub praktycznych o elementarnym stopniu trudności, nawet z pomocą nauczyciela,
- nie zna podstawowych praw, pojęć i wielkości fizycznych,
- nie sprostował wymaganiom K.