

STANDARDY WYMAGAŃ Z FIZYKI DLA GIMNAZJUM

Standardy wymagań zostały opracowane zgodnie z „Programem nauczania fizyki w gimnazjum” (autorzy: Grażyna Francuz-Ornat i Teresa Kulawik) dopuszczonym do użytku szkolnego przez Ministra Edukacji Narodowej i wpisanym do wykazu programów do nauczania na III etapie edukacji (DKW-4014-93/99). Zawierają one wykaz wiadomości i umiejętności, które powinien opanować uczeń w celu uzyskania określonej oceny (w skali 1 – 6) przy założeniu, że fizyka jest nauczana w wymiarze 4 godzin (1 godzina w klasie I, 1 godzina w klasie II i 2 godziny w klasie III).

mgr Marian Szutiak
nauczyciel fizyki
Gimnazjum w Czarnej

WYMAGANIA PROGRAMOWE Z FIZYKI

Dział I. Oddziaływania.

Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca).

Uczeń wie:

- że człowiek jest odpowiedzialny za stan przyrody,
- jakie działania człowieka mogą prowadzić do degradacji środowiska,
- jakie czynniki powinny być przez człowieka podejmowane, aby zapobiec degradacji środowiska,
- co to jest zjawisko fizyczne, ciało fizyczne oraz wielkość fizyczne,
- że każdą wielkość fizyczną wyraża się w odpowiednich jednostkach,
- że obserwacja i eksperyment to podstawowe metody badawcze stosowane w fizyce i astronomii,
- jakie są rodzaje oddziaływań oraz ich skutki,
- co jest źródłem oddziaływania grawitacyjnego,
- na czym polega wzajemność oddziaływań,
- co jest miarą oddziaływań,
- jakie są cechy siły,
- że jednostką siły jest 1 N,
- do czego służy i jak zbudowany jest siłomierz.

Wymagania podstawowe (ocena dostateczna).

Uczeń wie:

- że poznawanie przyrody jest związane z obserwacją zachodzących zjawisk, ich opisem oraz interpretacją,
- że istnieje zależność (związek) fizyki z innymi naukami przyrodniczymi,
- dostrzegać, obserwować i nazwać zjawiska przyrodnicze,
- wyróżnić te, które są zjawiskami fizycznymi,
- posługiwać się ze zrozumieniem pojęciami: zjawisko fizyczne, ciało fizyczne, wielkość fizyczna,
- dokonać prostych obliczeń związanych z zamianą znanych jednostek (np. czasu, długości, pola powierzchni, objętości, masy),
- jakie są inne niż Ziemia źródła oddziaływania grawitacyjnego,
- jakie są przykłady występowania i zastosowania różnego rodzaju oddziaływań w najbliższym otoczeniu,
- czym różni się wielkość wektorowa od skalarnej i potrafi podać przykłady tych wielkości,
- jak graficznie przedstawia się siłę,
- kiedy dwie siły się równoważą i jakie cechy ma siła równoważąca daną siłę,
- co to jest siła wypadkowa.

Wymagania rozszerzone (ocena dobra).

Uczeń umie:

- wskazać w terenie ślady działalności człowieka (korzystne i niekorzystne dla środowiska),
- obserwować i opisywać zjawiska przyrodnicze (np. tęczę, mgłę),
- wyróżnić i nazwać niektóre zjawiska przyrodnicze w otaczającej nas rzeczywistości,
- dokonać pomiaru np. długości, pola powierzchni, objętości, itp.,
- określić źródło oddziaływań,
- opisać statyczne i dynamiczne skutki oddziaływań,
- dokonać pomiaru siły,
- porównać wartości sił.

Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra).

Uczeń umie:

- przewidzieć skutki niektórych działań człowieka w środowisku,
- przewidzieć skutki niektórych oddziaływań,
- samodzielnie wykonać siłomierz i wyskalować go,
- dokonać (graficznie) składania sił działających wzdłuż tej samej prostej oraz w różnych kierunkach.

Dział II. Właściwości i budowa materii.

Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca).

Uczeń wie:

- w jakich stanach skupienia mogą występować różne ciała,
- jakie właściwości mechaniczne wykazują substancje znajdujące się w stałym stanie skupienia,
- jakie cechy wykazuje przewodnik elektryczny, a jakie izolator elektryczny,
- jakie cechy wykazuje przewodnik cieplny a jakie izolator cieplny,
- jakie właściwości wykazują substancje znajdujące się w ciekłym stanie skupienia,
- co to jest powierzchnia swobodna cieczy,
- na czym polega zjawisko konwekcji,
- jakie właściwości wykazują substancje znajdujące się w gazowym stanie skupienia,
- że materię tworzą atomy i cząsteczki,
- jakie są przykłady świadczące o tym, że materia ma budowę cząsteczkową,
- że cząsteczki różnych substancji różnią się od siebie rozmiarem i właściwościami,
- że cząsteczki zbudowane są z atomów,
- na czym polega zjawisko dyfuzji i jaką rolę odgrywa w przyrodzie,
- na czym polegają ruchy Browna,
- na czym polega doświadczenie modelowe,
- że istnieją oddziaływania międzycząsteczkowe,
- co to jest menisk, jakie są rodzaje menisku,
- co to jest napięcie powierzchniowe cieczy,
- na czym polegają zmiany stanów skupienia ciał,
- od czego zależy szybkość parowania,
- jakie znaczenie mają w przyrodzie zmiany stanów skupienia wody,
- co to jest temperatura topnienia i temperatura wrzenia,
- na czym polega zjawisko rozszerzalności temperaturowej ciał (stałych, cieczy i gazów),
- na czym polega proces krążenia wody w przyrodzie,
- jakie jest znaczenie powietrza i wody w życiu organizmów żywych,
- jaki jest model budowy materii (atomy, cząsteczki),
- jakie są podstawowe założenia kinetyczno-cząsteczkowej budowy materii,
- co to jest masa ciała, jaka jest jej jednostka w Układzie SI,
- do czego służy i jak jest zbudowana waga laboratoryjna,
- że masa ciała jest wielkością niezmienną,
- co to jest ciężar ciała,
- co to jest gęstość ciała i jakie są jej jednostki.

Wymagania podstawowe (ocena dostateczna).

Uczeń wie:

- że substancje w zależności od temperatury mogą występować w różnych stanach skupienia,
- jakie są przykłady ciał znajdujących się w stanie stałym, ciekłym i gazowym,
- czym różnią się ciała: sprężyste od plastycznych, plastyczne od kruchych,

- że podział na ciała sprężyste, plastyczne i kruche jest podziałem „nieostrym”,
- jakie są przykłady ciał sprężystych, plastycznych, kruchych,
- jakie są przykłady przewodników elektrycznych i izolatorów,
- jakie jest znaczenie zjawiska konwekcji w przyrodzie,
- jakie są przykłady dyfuzji w różnych stanach skupienia,
- czym się różni spójność od przylegania,
- czym różnią się ciała o budowie krystalicznej od ciał bezpostaciowych,
- czym się różni parowanie od wrzenia,
- jakie znaczenie w przyrodzie i zastosowanie w życiu człowieka ma zjawisko rozszerzalności temperaturowej ciał (stałych, cieczy i gazów),
- jakie znaczenie w przyrodzie i w życiu codziennym człowieka ma zjawisko anomalnej rozszerzalności wody,
- że zanieczyszczanie wody i powietrza jest szkodliwe dla środowiska,
- jakie czynności powinien podjąć człowiek, aby uchronić powietrze i wodę (na Ziemi) przed ich zanieczyszczeniem,
- jak wyjaśnić poznane zjawiska (zmiany stanów skupienia ciał, rozszerzalność temperaturowa, zjawisko dyfuzji) na podstawie teorii kinetyczno-cząsteczkowej budowy materii,
- w jaki sposób wyznaczyć masę za pomocą wagi laboratoryjnej,
- od czego zależy ciężar ciała,
- jak wyznaczyć gęstość ciał.

Wymagania rozszerzone (ocena dobra).

Uczeń umie:

- rozpoznać stan skupienia substancji,
- posługiwać się ze zrozumieniem pojęciami: topnienie, krzepnięcie, wrzenie, parowanie, skraplanie,
- omówić właściwości ciał stałych na podstawie wybranych przykładów,
- zaprojektować i wykonać doświadczenia demonstrujące właściwości ciał stałych,
- wyznaczyć objętość ciała stałego,
- omówić właściwości cieczy na podstawie wybranej cieczy,
- omówić właściwości gazów na podstawie wybranego gazu,
- zademonstrować zjawiska dyfuzji i rozpuszczania,
- na podstawie widocznego menisku danej cieczy w cienkiej rurce określić, czy większe są siły przylegania, czy spójności,
- przeprowadzić doświadczenie potwierdzające istnienie napięcia powierzchniowego wody,
- posługiwać się ze zrozumieniem pojęciami: temperatura wrzenia, temperatura topnienia,
- posługiwać się termometrem,
- zaprojektować i przeprowadzić doświadczenie pokazujące zjawisko rozszerzalności temperaturowej ciał będących w różnym stanie skupienia,
- wskazać różnice w budowie termometrów,
- wykazać istnienie zanieczyszczeń w powietrzu i w wodzie,
- przedstawić za pomocą rysunku wybrane zjawisko fizyczne potwierdzające kinetyczny model budowy materii,
- posługiwać się wagą,
- wyznaczyć masę ciała,
- wyznaczyć gęstość dowolnego ciała stałego lub cieczy,
- wykonywać działania na jednostkach (zamiana jednostek),
- posłużyć się tabelami wielkości fizycznych w celu odszukania potrzebnej gęstości substancji.

Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra).

Uczeń umie:

- zaprojektować i wykonać doświadczenie demonstrujące właściwości cieczy,

- zaprojektować i wykonać doświadczenie demonstrujące właściwości gazów (na podstawie powietrza),
- sporządzać tabelę pomiarów oraz wykres zależności temperatury od czasu ogrzewania dla różnych przemian termicznych,
- oszacować niepewność wyniku ważenia,
- rozwiązywać zadania z zastosowaniem wzoru na gęstość z uwzględnieniem schematu rozwiązywania zadań z fizyki.

Dział III. Elementy hydrostatyki i aerostatyki.

Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca).

Uczeń wie:

- co to jest parcie,
- co to jest ciśnienie i jaka jest jego jednostka,
- jaka jest treść prawa Pascala dla cieczy i gazów,
- co to jest ciśnienie hydrostatyczne i od czego zależy,
- co to jest ciśnienie atmosferyczne i od czego zależy,
- jakie przyrządy służą do pomiaru ciśnienia atmosferycznego,
- co to są naczynia połączone,
- jakie zastosowanie w życiu codziennym człowieka znalazły naczynia połączone,
- co to jest siła wyporu,
- od czego zależy siła wyporu i jakie są jej cechy,
- jaka jest treść prawa Archimidesa dla cieczy i gazów,
- jakie są warunki pływania ciał.

Wymagania podstawowe (ocena dostateczna).

Uczeń wie:

- jakie znaczenie dla organizmów żywych ma istnienie ciśnienia atmosferycznego,
- w jakich urządzeniach wykorzystano zjawisko ciśnienia atmosferycznego i hydrostatycznego i na czym polega działanie tych urządzeń,
- dlaczego dane ciało tonie, a inne pływa,
- jak praktycznie wykorzystano prawo Archimidesa.

Wymagania rozszerzone (ocena dobra).

Uczeń umie:

- przeprowadzić doświadczenie potwierdzające słuszność prawa Pascala,
- wykazać istnienie ciśnienia atmosferycznego,
- wykonać doświadczenie demonstrujące zasadę naczyń połączonych,
- doświadczalnie wyznaczyć siłę wyporu,
- zbadać warunki pływania ciał.

Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra).

Uczeń umie:

- zaprojektować i przeprowadzić doświadczenie potrzebne do wyznaczenia parcia i ciśnienia,
- rozwiązywać zadania rachunkowe z zastosowaniem wzoru na ciśnienie,
- zaprojektować urządzenie, w którym wykorzystano zjawisko ciśnienia hydrostatycznego lub atmosferycznego,
- wyjaśnić, dlaczego poziom cieczy w naczyniach połączonych jest jednakowy,
- wykorzystać naczynia połączone do wyznaczania gęstości nieznannej cieczy,
- rozwiązywać zadania rachunkowe, stosując prawo Archimidesa,

- zaprojektować i wykonać urządzenie pływające,
- przedstawić graficznie wszystkie siły działające na ciało, które pływa w cieczy, tkwi w niej zanurzone lub tonie.

Dział IV. Ruch i siły.

Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca).

Uczeń wie:

- co to jest ruch, tor ruchu, droga, przemieszczenie,
- na czym polega względność ruchu,
- że prędkość w ruchu jednostajnym prostoliniowym ma stałą wartość,
- że prędkość jest wielkością wektorową,
- jakie są jednostki (w Układzie SI): drogi, czasu, prędkości,
- co to jest ruch niejednostajny,
- co to jest prędkość średnia, a co chwilowa,
- co to jest przyspieszenie (opóźnienie) i jaka jest (w Układzie SI) jego jednostka,
- że przyspieszenie jest wektorem,
- że ciągle wzrastający ruch samochodowy powoduje zanieczyszczenie środowiska,
- że oddziaływania między ciałami są zawsze wzajemne,
- jakie są skutki wzajemnych oddziaływań między ciałami,
- że miarą oddziaływań jest siła,
- co to jest tarcie,
- że tarcie zależy od rodzaju powierzchni trących i siły nacisku,
- jaka jest treść zasad dynamiki Newtona,
- co to jest bezwładność ciała,
- że miarą bezwładności ciała jest jego masa,
- co to jest ciężar ciała,
- na czym polega swobodne spadanie ciał,
- co to jest pęd ciała,
- że pęd jest wielkością wektorową,
- jaka jest treść zasady zachowania pędu,
- co jest torem ruchu po okręgu,
- co to jest siła dośrodkowa,
- jaka jest treść prawa powszechnego ciążenia,
- kim był Mikołaj Kopernik,
- co to jest przyspieszenie grawitacyjne,
- że planety krążą wokół Słońca i że Ziemia jest jedną z planet Układu Słonecznego,
- jakie są cechy fizyczne planet Układu Słonecznego,
- co to jest praca i jaka jest jej jednostka (w Układzie SI),
- co to jest energia,
- jakie są rodzaje energii,
- od czego zależy przyrost energii potencjalnej ciała,
- od czego zależy przyrost energii kinetycznej ciała,
- jaka jest treść zasady zachowania energii,
- co to jest moc i jaka jest jej jednostka (w Układzie SI),
- co to jest równia pochyła,
- jakie są rodzaje dźwigni.

Wymagania podstawowe (ocena dostateczne).

Uczeń wie:

- jak odróżnić ruch prostoliniowy od krzywoliniowego,
- jak wyjaśnić na przykładach, kiedy ciało jest w spoczynku, a kiedy w ruchu względem wybranych punktów odniesienia,
- jakie są przykłady względności ruchu we Wszechświecie,
- że w ruchu jednostajnym prostoliniowym droga jest proporcjonalna do czasu,
- że w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym prędkość jest proporcjonalna do czasu trwania ruchu, a droga jest proporcjonalna do kwadratu czasu,
- jakie są przykłady statycznych i dynamicznych skutków oddziaływań,
- czym różni się tarcie statyczne od kinetycznego,
- jak można zmniejszyć lub zwiększyć tarcie,
- co to jest siła i jak zdefiniować jej jednostkę (w Układzie SI),
- że gdy siły działające na ciało się równoważą, ciało to pozostaje w spoczynku lub porusza się ruchem jednostajnym prostoliniowym,
- że ciało porusza się ruchem zmiennym, gdy siły działające na ciało nie równoważą się,
- że tylko siła nierównoważona może zmienić ruch ciała,
- dlaczego I zasadę dynamiki Newtona nazywa się zasadą bezwładności,
- jakie są przykłady zasady akcji i reakcji oraz jej wykorzystania,
- że we Wszechświecie ciała spadają z innym niż na Ziemi przyspieszeniem,
- jakie są przykłady ruchów krzywoliniowych,
- jakie są przykłady ciał poruszających się ruchem po okręgu,
- jakie są przykłady oddziaływania grawitacyjnego,
- jakie są przykłady różnych ciał niebieskich,
- jaka jest rola Słońca w Układzie Słonecznym,
- że praca wykonana nad ciałem może być „zmagazynowana” w formie energii kinetycznej lub potencjalnej,
- jakie są przykłady przemian energii mechanicznej,
- jaka jest rola maszyn prostych w życiu codziennym,
- jakie są rodzaje maszyn prostych,
- jakie jest zastosowanie maszyn prostych w różnych urządzeniach.

Wymagania rozszerzone (ocena dobra).

Uczeń umie:

- wyznaczyć wartość drogi,
- określić cechy przemieszczenia,
- podać charakterystykę ruchu jednostajnego prostoliniowego,
- przeliczyć jednostki prędkości,
- obliczyć na podstawie definicji wartość prędkości średniej w ruchu po linii prostej,
- podać charakterystykę ruchu jednostajnie przyspieszonego (opóźnionego),
- obliczyć prędkość i przyspieszenie (opóźnienie) ciała oraz drogę przebytą przez ciało w tym ruchu,
- wykazać, które czynniki związane z ruchem pojazdów mogą powodować zanieczyszczenie środowiska,
- doświadczalnie wykazać istnienie tarcia,
- wyznaczyć siłę wypadkową,
- wykonać doświadczenie pokazujące bezwładność ciała,
- wyrazić jednostkę siły 1 N przez inne podstawowe jednostki Układu SI,
- wykonać doświadczenie wykazujące od czego zależy czas spadania ciała,
- wytłumaczyć swobodne spadanie ciał na podstawie praw dynamiki,
- obliczyć pęd ciała,
- scharakteryzować ruch po okręgu,

- zinterpretować prawo powszechnego ciężenia,
- określić warunki ruchu planet,
- przedstawić graficzną interpretację pracy,
- wykazać związek pracy i energii.

Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra).

Uczeń umie:

- zaprojektować i wykonać doświadczenie obrazujące względność ruchu,
- sporządzić wykres zależności drogi i prędkości od czasu w ruchu jednostajnym prostoliniowym i odczytać dane z wykresów,
- zademonstrować ruch jednostajny prostoliniowy,
- sporządzić wykresy zależności prędkości i przyspieszenia od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym,
- zbadać ruch jednostajnie przyspieszony,
- rozwiązywać zadania, stosując poznane zależności dla ruchu jednostajnie przyspieszonego,
- zaprojektować i przeprowadzić doświadczenie przedstawiające dynamiczne i statyczne skutki oddziaływań,
- wskazać i nazwać źródła sił działających na ciało,
- wyjaśnić zjawisko tarcia na podstawie oddziaływań międzycząsteczkowych,
- przeprowadzić i opisać doświadczenie wykazujące, że pod działaniem stałej siły ciało porusza się ruchem jednostajnie przyspieszonym,
- rozwiązywać zadania związane z zasadami dynamiki Newtona,
- rozwiązywać zadania związane z pojęciem ciężaru ciała,
- zastosować zasadę zachowania pędu w prostych przypadkach,
- rozwiązywać zadania związane z zasadą zachowania pędu,
- rozwiązywać zadania związane z pojęciem pracy,
- obliczyć energię kinetyczną i potencjalną ciał,
- uzasadnić słuszność zasady zachowania energii mechanicznej,
- rozwiązywać zadania związane z zasadą zachowania energii,
- rozwiązywać zadania związane z pojęciem mocy,
- zbadać warunki równowagi sił na różnych maszynach prostych,
- zaprojektować model maszyny prostej.

Dział V. Analiza energetyczna procesów cieplnych.

Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca).

Uczeń wie:

- co to jest energia wewnętrzna ciała,
- co jest miarą energii wewnętrznej,
- że cieplny przepływ energii może odbywać się przez: przewodzenie, konwekcję i promieniowanie,
- na czym polegają w/w zjawiska,
- jakie substancje są dobrymi przewodnikami i izolatorami cieplnymi oraz przykłady ich praktycznego zastosowania,
- jaka jest treść I zasady termodynamiki,
- co to jest ciepło właściwe ciała,
- co to jest i do czego służy kalorymetr,
- co to jest ciepło topnienia, krzepnięcia, parowania i skraplania,
- że woda na Ziemi ulega nieustannym przemianom,

- że ciepło właściwe wody ma dużą wartość w porównaniu z ciepłem właściwym różnych substancji.

Wymagania podstawowe (ocena dostateczna).

Uczeń wie:

- jak można zmienić wartość energii wewnętrznej ciała,
- że po zetknięciu ciał następuje samorzutny przepływ ciepła (energii) od ciała o temperaturze wyższej do ciała o temperaturze niższej,
- że zmiana temperatury ciała świadczy o zmianie jego energii wewnętrznej,
- jakie są przykłady pracy wykonanej nad ciałem, która zmienia jego energię wewnętrzną,
- jakie są przykłady cieplnego przepływu energii,
- na czym polegają procesy cieplne: topnienie, krzepnięcie, parowanie, skraplanie, wrzenie,
- dlaczego woda jest naturalnym zbiornikiem energii cieplnej.

Wymagania rozszerzone (ocena dobra).

Uczeń umie:

- skorzystać z tablic wielkości fizycznych w celu odczytania wartości ciepła właściwego, ciepła topnienia i parowania, temperatury wrzenia i topnienia.

Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra).

Uczeń umie:

- obliczyć przyrost lub ubytek energii wewnętrznej ciała wskutek jego ogrzewania lub oziębiania,
- potrafi wyjaśnić zmianę energii mechanicznej w wewnętrzną na podstawie modelu cząsteczkowej budowy materii,
- sporządzić wykresy zależności temperatury od dostarczanej lub pobieranej energii,
- zaprojektować i przeprowadzić doświadczenie pozwalające wyznaczyć ciepło właściwe danego ciała,
- ułożyć równanie bilansu cieplnego,
- obliczyć energię potrzebną do stopienia określonej ilości substancji lub jej odparowania w temperaturze wrzenia.

Dział VI. Ruch drgający i falowy.

Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca).

Uczeń wie:

- jakie są przykłady ciał drgających,
- co to są drgania gasnące, a co niegasnące,
- co to jest amplituda, okres oraz częstotliwość drgań,
- jaka jest jednostka częstotliwości drgań (Hz),
- na czym polega zjawisko rezonansu mechanicznego,
- jaki ruch nazywa się falowym,
- jak powstaje fala,
- jakie są rodzaje fal,
- na czym polegają zjawiska odbicia, załamania, dyfrakcji i interferencji fal,
- co jest źródłem dźwięku,
- jakie wielkości charakteryzują dźwięki,
- w jakich ośrodkach może rozchodzić się dźwięk,
- jakim zjawiskom ulegają fale dźwiękowe,
- w jakich jednostkach określa się poziom natężenia dźwięku,
- że hałas jest szkodliwy dla zdrowia człowieka.

Wymagania podstawowe (ocena dostateczne).

Uczeń wie:

- na czym polega ruch drgający,
- że fala dźwiękowa jest falą podłużną,
- na czym polega zjawisko rezonansu akustycznego,
- w jaki sposób należy ograniczać i zwalczać hałas.

Wymagania rozszerzone (ocena dobra).

Uczeń umie:

- zademonstrować, np. za pomocą wahadła matematycznego, ruch drgający,
- wyznaczyć okres i częstotliwość drgań,
- zademonstrować powstawanie fali,
- zademonstrować zjawiska odbicia, załamania, dyfrakcji i interferencji fali,
- zademonstrować rozchodzenie się fal dźwiękowych.

Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra).

Uczeń umie:

- zademonstrować zjawisko rezonansu mechanicznego,
- wykazać doświadczalnie różnice pomiędzy falą poprzeczną a podłużną,
- zademonstrować zjawisko rezonansu mechanicznego.

Dział VII. Elektrostatyka.

Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca).

Uczeń wie:

- na czym polega elektryzowanie ciał,
- że są dwa rodzaje ładunku elektrycznego („+” i „-”),
- że ciało elektrycznie obojętne ma tyle samo ładunku dodatniego co ujemnego,
- co to jest pole elektrostatyczne,
- jak powstaje pole elektrostatyczne,
- co to jest jednorodne pole elektryczne,
- jak zbudowany jest atom,
- co to jest jon,
- że ładunek elektryczny jest wielkością fizyczną,
- co to jest 1C,
- co to jest natężenie pola elektrycznego i jaka jest jego jednostka,
- że nośnikami ładunku ujemnego są elektrony,
- jakie są przykłady przewodników i izolatorów,
- jak oddziałują na siebie ładunki elektryczne,
- jaka jest treść prawa Coulomba,
- jakie są sposoby elektryzowania ciał,
- jaka jest treść zasady zachowania ładunku.

Wymagania podstawowe (ocena dostateczne).

Uczeń wie:

- że przez tarcie ciała elektryzują się różnoimiennie,
- na czym polega uziemienie ciała i dlaczego łączymy je z Ziemią,
- jakie są przykłady przyciągania i odpychania ciał naelektryzowanych,
- co to są linie sił pola elektrostatycznego wytworzone przez ładunki dodatnie i ujemne,

- jaka jest różnica w budowie elektrycznej między przewodnikami a izolatorami,
- że przy elektryzowaniu przez tarcie następuje przemieszczenie się elektronów z jednego ciała na drugie,
- jaki jest wpływ elektryzowania na organizm ludzki,
- jakie są sposoby zmniejszania niekorzystnego wpływu zjawiska elektryzowania się ciał.

Wymagania rozszerzone (ocena dobra).

Uczeń umie:

- posługiwać się elektroskopem,
- narysować linie sił pola elektrostatycznego wytworzonego przez ładunek punktowy, ładunki jednoimienne i ładunki różnoimienne,
- narysować model atomu (wg Rutherforda),
- uzasadnić podział na przewodniki i izolatory na podstawie ich wewnętrznej budowy,
- określić od czego i w jaki sposób zależy oddziaływanie ciał naelektryzowanych,
- przeprowadzić doświadczenie demonstrujące różne rodzaje elektryzowania ciał,
- stosować zasadę zachowania ładunku elektrycznego do wyjaśniania elektryzowania ciał (przez dotyk i pocieranie).

Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra).

Uczeń umie:

- zaprojektować i przeprowadzić doświadczenie ukazujące właściwości ciał naelektryzowanych,
- stosować prawo Coulomba w prostych zadaniach,
- wyjaśnić elektryzowanie przez wpływ (indukcję elektrostatyczną).

Dział VIII. Prąd elektryczny.

Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca).

Uczeń wie:

- co to jest prąd elektryczny,
- jakie warunki muszą być spełnione, aby przepływał prąd elektryczny,
- jaki jest umowny kierunek przepływu prądu elektrycznego,
- jakie warunki muszą być spełnione aby istniało napięcie elektryczne,
- jakie są jednostki napięcia prądu elektrycznego i jak mierzy się napięcie,
- jakie są przykłady źródeł napięcia elektrycznego,
- co to jest natężenie prądu elektrycznego i jakie są jego jednostki,
- jakie są chemiczne źródła energii elektrycznej,
- jaka jest zależność natężenia prądu od napięcia dla odcinka obwodu elektrycznego,
- jaka jest treść prawa Ohma,
- co to jest opornik i opór elektryczny,
- w jakich jednostkach (w Układzie SI) mierzy się opór elektryczny,
- Od czego zależy opór elektryczny,
- od czego zależy wartość pracy i mocy prądu elektrycznego,
- że przepływowi prądu towarzyszy wydzielanie ciepła,
- jakie są sposoby łączenia odbiorników prądu elektrycznego,
- jakie są zasady bezpiecznego użytkowania domowej instalacji elektrycznej.

Wymagania podstawowe (ocena dostateczna).

Uczeń wie:

- jaka jest budowa ogniwa i baterii ogniw,

- jak zależy opór przewodnika od jego długości, przekroju i rodzaju materiału,
- dlaczego metale podczas przepływu prądu ogrzewają się,
- jak obliczyć całkowitą rezystancję w poszczególnych łączeniach odbiorników energii elektrycznej,
- jakie są przykłady urządzeń, w których energia elektryczna zamienia się na inne rodzaje energii,
- jaki jest wpływ prądu elektrycznego na organizmy żywe,
- jakie są przykłady zabezpieczenia się przed ujemnym wpływem prądu elektrycznego,
- jak zanieczyszcza się środowisko naturalne podczas procesów wytwarzania energii elektrycznej,
- jakie są alternatywne źródła energii mniej zanieczyszczającej środowisko człowieka.

Wymagania rozszerzone (ocena dobra).

Uczeń umie:

- zbudować prosty obwód prądu stałego,
- zmierzyć napięcie elektryczne,
- włączyć w obwód elektryczny miernik i odczytać jego wskazanie,
- dokonać pomiaru natężenia prądu,
- narysować schemat prostego obwodu elektrycznego prądu stałego,
- zbudować ogniwo i baterię ogniw,
- zmierzyć napięcie między dowolnymi punktami obwodu elektrycznego,
- zmierzyć natężenie prądu w obwodzie elektrycznym,
- obliczyć opór elektryczny.

Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra).

Uczeń umie:

- rozwiązywać proste zadania z zastosowaniem wzoru na natężenie prądu,
- zmontować obwód elektryczny według schematu,
- wyjaśnić przemiany energii w ogniwie,
- zaprojektować i przeprowadzić doświadczenie w celu zbadania zależności natężenia od napięcia,
- rozwiązywać proste zadania tekstowe z zastosowaniem zależności między wielkościami: R , I , U ,
- rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem wzoru na opór elektryczny,
- rozwiązywać proste zadania tekstowe z zastosowaniem zależności między wielkościami: R , I , U , W , P ,
- obliczyć opór zastępczy odbiorników połączonych szeregowo i równolegle,
- zaprojektować i wykonać proste urządzenie elektryczne.

Dział IX. Magnetyzm.

Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca).

Uczeń wie:

- że wokół Ziemi i trwałego magnesu istnieje pole magnetyczne,
- co to jest pole magnetyczne,
- jak oddziałują na siebie dwa bieguny magnesów sztabkowych,
- jakie są źródła pola magnetycznego,
- że wokół przewodnika z prądem istnieje pole magnetyczne,
- jakie ma zastosowanie elektromagnes,
- co to jest siła elektrodynamiczna oraz od czego zależy jej zwrot i wartość,

- co to jest prąd przemienny,
- jaki jest związek między okresem a częstotliwością prądu przemiennego,
- gdzie stosuje się prądnice prądu przemiennego,
- jak zbudowany jest transformator,
- o czym informuje przekładnia transformatora,
- gdzie wykorzystuje się transformatory,
- że domowa instalacja elektryczna zasilana jest prądem przemiennym, co to jest pole elektromagnetyczne.

Wymagania podstawowe (ocena dostateczna).

Uczeń wie:

- że są substancje, na które pole magnetyczne nie działa oraz substancje, które stają się trwałymi magnesami lub nietrwałymi, gdy umieści się je w polu magnetycznym,
- jak wyjaśnić, dlaczego żelazo w polu magnetycznym zachowuje się jak magnes,
- jak działa elektromagnes,
- jak pole magnetyczne działa na przewodnik umieszczony w tym polu,
- jak działa silnik elektryczny,
- że w silniku elektrycznym i miernikach elektrycznych wykorzystuje się oddziaływanie pola magnetycznego na przewodnik z prądem,
- na czym polega zjawisko indukcji elektromagnetycznej,
- od czego zależy SEM indukcyjny i kierunek prądu indukcyjnego,
- jak działa prądnica prądu przemiennego,
- jaka jest zależność $I(t)$ prądu przemiennego,
- jaka jest zasada działania transformatora,
- jak wykorzystuje się transformator do zmiany napięcia,
- gdzie i jak wytwarza się oraz przesyła energię elektryczną,
- jaki jest wpływ pola elektromagnetycznego na organizmy żywe.

Wymagania rozszerzone (ocena dobra).

Uczeń umie:

- zademonstrować oddziaływanie biegunów magnetycznych,
- wykorzystać igłę magnetyczną do stwierdzenia istnienia pola magnetycznego,
- wykazać, że obwód elektryczny, w którym płynie prąd, oddziałuje z magnesem, a więc wytwarza pole magnetyczne,
- określić zwrot siły działającej na obwód elektryczny umieszczony w polu magnetycznym,
- zademonstrować działanie silnika elektrycznego,
- wzbudzać różnymi metodami prąd indukcyjny.

Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra).

Uczeń umie:

- zaprojektować i zbudować prosty elektromagnes,
- zaprojektować i przeprowadzić doświadczenie pokazujące, jak pole magnetyczne działa na przewodnik z prądem elektrycznym,
- rozwiązywać zadania z wykorzystaniem poznanych zależności (U , I , n),
- zaprojektować doświadczenie wykazujące zależność pomiędzy I , U oraz n w transformatorze.

Dział X. Fale elektromagnetyczne. Optyka.

Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca).

Uczeń wie:

- co to jest fala elektromagnetyczna (jakościowo),

- że światło jest falą elektromagnetyczną,
- że światło w różnych ośrodkach przezroczystych rozchodzi się z różnymi prędkościami,
- jakie są przykłady źródeł światła,
- że w widmie światła białego (słonecznego) występuje także promieniowanie niewidzialne (podczerwone i ultrafioletowe),
- na czym polega zjawisko odbicia,
- że światło odbija się od gładkich powierzchni (zwierciadeł),
- że na powierzchni chropowatej światło ulega rozproszeniu,
- które zwierciadła skupiają, a które rozpraszają światło,
- na czym polega zjawisko załamania,
- co to są soczewki,
- co oznaczają pojęcia: ognisko soczewki, ogniskowa, główna oś optyczna,
- że soczewki mogą skupiać i rozpraszać światło,
- co to jest zdolność skupiająca soczewki,
- w jakich przyrządach wykorzystuje się soczewki i zwierciadła,
- jakie są przykłady przyrządów optycznych,
- gdzie stosuje się przyrządy optyczne,
- jakie są zjawiska optyczne występujące w przyrodzie,
- jakie jest zastosowanie fal elektromagnetycznych,
- co to są kwanty.

Wymagania podstawowe (ocena dostateczna).

Uczeń wie:

- jak na organizmy żywe działa promieniowanie podczerwone i nadfioletowe,
- jakie obrazy powstają w zwierciadłach,
- dlaczego na granicy dwóch ośrodków światło ulega załamaniu,
- na czym polega zjawisko rozszczepienia światła białego,
- jak powstają barwy,
- na czym polega zjawisko rozproszenia światła,
- jakie obrazy można otrzymać za pomocą soczewek,
- jakie są wady wzroku i sposoby ich usuwania,
- jaka jest zasada działania: lupy, oka, mikroskopu,
- że zjawisku załamania światła białego towarzyszy zjawisko rozszczepienia światła,
- na czym polegają zjawiska optyczne występujące w przyrodzie (tęcza, refleksy świetlne, zaćmienie Słońca i Księżyca),
- jak powstają: tęcza, barwne refleksy,
- jak działają: radio, telefon, radar, radioteleskop (informacyjnie),
- jaka jest natura światła,
- na czym polega zjawisko fotoelektryczne (jakościowo).

Wymagania rozszerzone (ocena dobra).

Uczeń umie:

- określić kąt padania, odbicia oraz kąt załamania światła,
- przedstawić na rysunku prawo odbicia,
- przedstawić za pomocą rysunków, jak powstają obrazy w zwierciadłach,
- przedstawić na rysunku zjawisko załamania,
- narysować bieg promieni charakterystycznych przechodzących przez soczewkę i obrazy otrzymane za pomocą soczewek,
- wyjaśnić i zilustrować powstawanie cienia i półcienia.

Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra).

Uczeń umie:

- zaprojektować i wykonać doświadczenie potwierdzające prostoliniowe rozchodzenie się światła w ośrodku jednorodnym,
- narysować bieg promieni w płytce równoległościennej i pryzmacie,
- doświadczalnie zbadać zjawiska odbicia i załamania światła,
- za pomocą soczewki skupiającej otrzymać obrazy rzeczywiste,
- obliczyć zdolność skupiającą soczewki,
- otrzymać obrazy za pomocą prostych przyrządów optycznych,
- zademonstrować zjawisko zaćmienia Słońca i Księżyca.

Dział XI. Elementy fizyki jądrowej i kosmologii.

Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca).

Uczeń wie:

- co to jest promieniowanie jądrowe,
- co to są izotopy,
- jakie jest zastosowanie izotopów,
- jak powstaje energia jądrowa,
- jaka jest zależność między masą i energią,
- kim był Albert Einstein,
- jak zbudowany jest reaktor jądrowy,
- jakie jest zastosowanie reaktorów,
- jakie są rodzaje promieniowania,
- jakie są naturalne źródła energii,
- jak zbudowany jest Wszechświat,
- jakie są nazwy ciał niebieskich.

Wymagania podstawowe (ocena dostateczna).

Uczeń wie:

- jak duże znaczenie w życiu człowieka odgrywają izotopy,
- na czym polega łańcuchowa reakcja jądrowa,
- że wytwarzanie energii elektrycznej w wyniku pracy reaktora jest korzystne dla środowiska,
- jaki jest wpływ promieniowania na organizmy żywe,
- jakie są zagrożenia i jak można wykorzystać energię jądrową bez szkody dla środowiska,
- jakie są zalety i wady wykorzystania energii jądrowej i innych rodzajów energii,
- na czym polega różnica między elektrownią jądrową i elektrownią konwencjonalną (wpływ na środowisko),
- że budowa Wszechświata jest złożona.

Wymagania rozszerzone (ocena dobra).

Uczeń umie:

- przedstawić schemat reakcji łańcuchowej.

Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra).

Uczeń umie:

- rozwiązywać zadania z zastosowaniem wzoru Einsteina ($E=mc^2$).

ROZKŁAD MATERIAŁU Z FIZYKI Z PODZIAŁEM NA LEKCJE

Numer lekcji	Temat
DZIAŁ I: ODDZIAŁYWANIA	
1	Miejsce człowieka w przyrodzie.
2	Poznanie przyrody i jej praw.
3	Procesy i zjawiska fizyczne.
4	Rodzaje oddziaływań.
5	Siła jako miara oddziaływań.
6	Oddziaływania – lekcja powtórzeniowa.
7	Sprawdzian wiadomości.
DZIAŁ II: WŁAŚCIWOŚCI I BUDOWA MATERII	
8	Trzy stany skupienia.
9	Właściwości ciał stałych.
10	Właściwości cieczy.
11	Właściwości gazów.
12	Budowa materii – atomy i cząsteczki.
13	Dyfuzja. Ruchy Browna.
14	Oddziaływania międzycząsteczkowe.
15	Zmiany stanów skupienia.
16	Rozszerzalność temperaturowa ciał.
17	Woda i powietrze – ich znaczenie dla życia na Ziemi.
18	Kinetyczny model budowy materii.
19	Masa i jej wyznaczanie.
20	Gęstość ciał.
21	Właściwości i budowa materii – lekcja powtórzeniowa.
22	Sprawdzian wiadomości.
DZIAŁ III: ELEMENTY HYDROSTATYKI I AEROSTATYKI	
23	Prawo Pascala.
24	Ciśnienie hydrostatyczne i atmosferyczne i ich znaczenie w przyrodzie.
25	Naczynia połączone.
26	Prawo Archimiedesa dla cieczy i gazów.
27	Pływanie ciał. Praktyczne wykorzystanie Prawa Archimiedesa.
28	Elementy hydrostatyki i aerostatyki – lekcja powtórzeniowa.
29	Sprawdzian wiadomości.
DZIAŁ IV: RUCH I SIŁY	
30	Opis ruchów prostoliniowych.
31	Względność ruchu.
32	Ruch jednostajny prostoliniowy.
33	Ruch niejednostajny.
34	Ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony i opóźniony.
35	Ruch prostoliniowy – rozwiązywanie zadań.
36	Dynamiczne skutki oddziaływań między ciałami.
37	Opory ruchu.
38	Pierwsza zasada dynamiki Newtona.
39	Druga zasada dynamiki Newtona.
40	Trzecia zasada dynamiki Newtona.

41	Rozwiązywanie zadań z wykorzystanie zasad dynamiki Newtona.
42	Ruch i siły – lekcja powtórzeniowa 1.
43	Sprawdzian wiadomości.
44	Ciężar ciała. Swobodne spadanie ciał.
45	Zasada zachowania pędu.
46	Ruchy krzywoliniowe – ruchy po okręgu.
47	Prawo powszechnego ciężenia.
48	Układ Słoneczny.
49	Praca i energia.
50	Rodzaje energii mechanicznej.
51	Zasada zachowania energii mechanicznej.
52	Moc.
53	Maszyny proste.
54	Ruch i siły – lekcja powtórzeniowa 2.
55	Sprawdzian wiadomości.
DZIAŁ V: ANALIZA ENERGETYCZNA PROCESÓW CIEPLNYCH	
56	Energia wewnętrzna.
57	Pierwsza zasada termodynamiki.
58	Zmiany stanów skupienia ciał pod wpływem temperatury.
59	Wpływ właściwości termodynamicznych wody na organizmy żywe.
60	Analiza energetyczna procesów cieplnych – lekcja powtórzeniowa.
61	Sprawdzian wiadomości.
DZIAŁ VI: RUCH DRGAJĄCY I FAŁOWY	
62	Ruch drgający.
63	Okres i częstotliwość drgań.
64	Rezonans mechaniczny.
65	Jak powstaje fala. Rodzaje fal.
66	Zjawisko odbicia, załamania, dyfrakcji i interferencji fal.
67	Fale dźwiękowe.
68	Ruchy drgające i falowe – lekcja powtórzeniowa.
69	Sprawdzian wiadomości.
DZIAŁ VII: ELEKTROSTATYKA	
70	Elektryzowanie ciał.
71	Pole elektrostatyczne – energia pola.
72	Budowa atomu. Jednostka ładunku elektrycznego.
73	Przewodniki i izolatory.
74	Prawo Coulomba.
75	Zasada zachowania ładunku elektrycznego.
76	Wpływ elektryzowania ciał na organizm człowieka.
77	Elektrostatyka – lekcja powtórzeniowa.
78	Sprawdzian wiadomości.
DZIAŁ VIII: PRĄD ELEKTRYCZNY	
79	Prąd elektryczny. Napięcie elektryczne i jego pomiar.
80	Natężenie prądu elektrycznego i jego pomiar.
81	Obwody prądu elektrycznego.
82	Chemiczne źródła prądu elektrycznego.
83	Prawo Ohma. Opór elektryczny.
84	Od czego zależy opór elektryczny – rozwiązywanie zadań.

85	Praca i moc prądu elektrycznego. Energia elektryczna.
86	Łączenie odbiorników energii elektrycznej.
87	Domowa instalacja elektryczna – zasady bezpiecznego jej użytkowania.
88	Wpływ prądu elektrycznego na organizmy żywe.
89	Wpływ procesów wytwarzania energii na środowisko.
90	Prąd elektryczny – lekcja powtórzeniowa.
91	Sprawdzian wiadomości.
DZIAŁ IX: MAGNETYZM	
92	Pole magnetyczne magnezu.
93	Pole magnetyczne prądu elektrycznego.
94	Elektromagnes – zasada działania i zastosowanie.
95	Przewodnik z prądem w polu magnetycznym. Siła elektrodynamiczna.
96	Silnik prądu stałego – zasada działania.
97	Indukcja elektromagnetyczna. Prądnicą prądu przemiennego.
98	Transformatory. Wytwarzanie i przesyłanie energii elektrycznej.
99	Pole elektromagnetyczne i jego wpływ na organizmy żywe.
100	Magnetyzm – lekcja powtórzeniowa.
101	Sprawdzian wiadomości.
DZIAŁ X: FALE ELEKTROMAGNETYCZNE	
102	Fale elektromagnetyczne. Rozchodzenie się światła.
103	Zjawisko odbicia światła. Zwierciadła.
104	Załamanie światła.
105	Soczewki.
106	Przyrządy optyczne.
107	Zjawiska optyczne w przyrodzie.
108	Zastosowanie fal elektromagnetycznych w przesyłaniu informacji.
109	Atomy i fale elektromagnetyczne – kwanty.
110	Natura światła.
111	Fale elektromagnetyczne – lekcja powtórzeniowa.
112	Sprawdzian wiadomości.
DZIAŁ XI: ELEMENTY FIZYKI JĄDROWEJ I KOSMOLOGII	
113	Promieniowanie jądrowe. Izotopy.
114	Synteza i rozszczepianie jąder. Energia jądrowa.
115	Energia a masa.
116	Reaktory jądrowe.
117	Wpływ promieniowania jonizującego na organizmy żywe.
118	Wykorzystanie energii jądrowej. Zagrożenia dla środowiska.
119	Słońce i gwiazdy. Budowa Wszechświata.
120	Elementy fizyki jądrowej i kosmologii – lekcja powtórzeniowa.
121	Sprawdzian wiadomości.

Podział materiału na poszczególne klasy:

- klasa I (1 godzina tygodniowo) – działy I, II i III,
- klasa II (1 godzina tygodniowo) – działy IV i V,
- klasa III (2 godziny tygodniowo) – działy VI, VII, VIII, IX, X i XI.