

Wymagania edukacyjne z fizyki dla klas 4

Przedmiotowy system nauczania uwzględnia zmiany z 2024 r. wynikające z uszczuplenia podstawy programowej. Szarym kolorem oznaczono treści, o których realizacji decyduje nauczyciel.

Ograniczony zakres treści nauczania – wymagań szczegółowych – da nauczycielom i uczniom więcej czasu na spokojniejszą i bardziej dogłębną realizację programów nauczania.

10. Fizyka atomowa			
Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • informuje, na czym polega zjawisko fotoelektryczne; posługuje się pojęciem <i>fotonu</i> • ^Dwskazuje przyczyny efektu cieplarnianego • posługuje się pojęciem <i>widma</i> • opisuje jakościowo uproszczony model budowy atomu • przeprowadza doświadczenia, korzystając z ich opisu: <ul style="list-style-type: none"> – obserwuje promieniowanie termiczne – obserwuje widma żarówki i świetlówki; przedstawia wyniki obserwacji, formułuje wnioski • rozwiązuje proste zadania lub problemy dotyczące: <ul style="list-style-type: none"> – zjawisk fotoelektrycznego – promieniowania termicznego ciał – powstawania widm liniowych i zjawiska jonizacji, w szczególności: wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe, wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących, ustala odpowiedzi, czytelnie przedstawia odpowiedzi i rozwiązania 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • opisuje zjawisko fotoelektryczne jako wywołane tylko przez promieniowanie o częstotliwości większej od granicznej; wskazuje i opisuje przykłady tego zjawiska • opisuje dualizm korpuskularno-falowy światła; wyjaśnia pojęcie <i>fotonu</i> oraz jego energii; interpretuje wzór na energię fotonu, stosuje go do obliczeń • posługuje się pojęciami <i>elektronowoltu</i> i <i>pracy wyjścia</i> • ^Dinterpretuje podany wzór na długość fali de Broglie’a, stosuje go do obliczeń • opisuje wynik obserwacji promieniowania termicznego, formułuje wniosek • analizuje na wybranych przykładach promieniowanie termiczne ciał i jego zależność od temperatury, wskazuje przykłady wykorzystania tej zależności • ^Dposługuje się pojęciem <i>ciała doskonale czarnego</i>; wskazuje ciała, które w przybliżeniu są jego przykładami i omawia ich promieniowanie • ^Domawia skutki efektu cieplarnianego w przypadku przyrody i ludzi • ^Dwymienia główne źródła emisji gazów cieplarnianych; porównuje je pod względem stopnia przyczyniania się do efektu cieplarnianego • ^Domawia sposoby ograniczania efektu cieplarnianego • porównuje widma żarówki i świetlówki • rozróżnia widma ciągłe i liniowe oraz widma emisyjne i absorpcyjne; opisuje jakościowo pochodzenie widm emisyjnych i absorpcyjnych gazów 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia na przykładach mechanizm zjawiska fotoelektrycznego • stosuje do wyjaśniania zjawisk wzór na energię fotonu • wykorzystuje pojęcia <i>energii fotonu</i> oraz <i>pracy wyjścia</i> w analizie bilansu energetycznego zjawiska fotoelektrycznego, wyznacza energię kinetyczną wybitego elektronu • ^Dopisuje zjawiska dyfrakcji oraz interferencji elektronów i innych cząstek, podaje przykłady ich wykorzystania • ^Dposługuje się pojęciem <i>fali materii</i> (fal de Broglie’a); stosuje podany wzór na długość fali de Broglie’a do wyjaśniania zjawisk • ^Duzasadnia, że pomiędzy mikroświatem a makroświatem nie ma wyraźnej granicy; uzasadnia, dlaczego w życiu codziennym nie obserwujemy falowej natury ciał • ^Danalizuje zależność mocy ich promieniowania od jego częstotliwości w przypadku Słońca i włókna żarówki • ^Dwyjaśnia, na czym polega efekt cieplarniany; opisuje jego powstawanie • wyjaśnia, dlaczego prążki w widmach emisyjnych i absorpcyjnych dla danego gazu przy tych samych częstotliwościach znajdują się w tych samych miejscach • ^Dwyznacza promień <i>n</i>-tej orbity elektronu w atomie wodoru 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ^Dwyказuje, że model Bohra wyjaśnia wzór Rydberga; ^Danalizuje różne modele wybranego zjawiska • rozwiązuje złożone (nietypowe) zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału <i>Fizyka atomowa</i>, w szczególności: <ul style="list-style-type: none"> – dotyczące zjawisk fotoelektrycznego – ^Dzwiązane z falami materii – dotyczące promieniowania termicznego ciał – dotyczące powstawania widm liniowych i zjawiska jonizacji oraz ^Dwidm atomu wodoru; ilustruje i/lub uzasadnia zależności, odpowiedzi lub stwierdzenia • realizuje i prezentuje własny projekt związany z tematyką tego rozdziału; planuje i modyfikuje przebieg doświadczeń domowych oraz obserwacji, formułuje i weryfikuje hipotezy

Wymagania edukacyjne z fizyki dla klas 4

10. Fizyka atomowa			
	<ul style="list-style-type: none"> • analizuje i porównuje widma emisyjne i absorpcyjne tej samej substancji, opisuje je jakościowo • posługuje się pojęciem <i>orbit dozwolonych</i>; informuje, że energia elektronu w atomie nie może być dowolna, opisuje jakościowo jej zależność od odległości elektronu od jądra • rozróżnia stan podstawowy atomu i jego stany wzbudzone; interpretuje linie widmowe jako skutek przejść między poziomami energetycznymi w atomach w związku z emisją lub absorpcją kwantu światła • opisuje zjawisko jonizacji jako wywołwane tylko przez promieniowanie o częstotliwości większej od granicznej; posługuje się pojęciem <i>energii jonizacji</i> • ^Dpodaje postulaty Bohra; opisuje model atomu Bohra, wskazuje jego ograniczenia; wykazuje, że promień <i>n</i>-tej orbity elektronu w atomie wodoru jest proporcjonalny do kwadratu numeru tej orbity • opisuje widmo wodoru na podstawie zdjęcia • rozwiązuje typowe zadania lub problemy: <ul style="list-style-type: none"> – dotyczące zjawisk fotoelektrycznego i promieniowania termicznego ciał – ^Dzwiązane z falami materii – ^Ddotyczące efektu cieplarnianego i jego ograniczania – związane z analizą oraz opisem widm emisyjnych i absorpcyjnych – dotyczące powstawania widm liniowych i zjawiska jonizacji – ^Ddotyczące modelu atomu Bohra oraz widm atomu wodoru; • wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe; posługuje się tablicami fizycznymi oraz kartą wybranych wzorów i stałych; stosuje do obliczeń związek gęstości z masą i objętością; wykonuje obliczenia, posługując się kalkulatorem; ustala i/lub uzasadnia odpowiedzi • dokonuje syntezy wiedzy z rozdziału <i>Fizyka atomowa</i>; przedstawia najważniejsze pojęcia, zasady i zależności • posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przedstawionych materiałów źródłowych dotyczących treści tego rozdziału, w szczególności: ^Pefektu cieplarnianego, <i>historii odkryć kluczowych dla rozwoju mechaniki kwantowej</i> • prezentuje efekty własnej pracy, np.: doświadczeń domowych i obserwacji 	<ul style="list-style-type: none"> • ^Danalizuje i opisuje seryjny układ linii widmowych na przykładzie widma atomu wodoru; ^Dposługuje się wzorami Balmera i Rydberga, stosuje je do obliczeń • ^Dposługuje się wzorem na energię elektronu w atomie wodoru na <i>n</i>-tej orbicie, interpretuje ten wzór • rozwiązuje złożone (typowe) zadania lub problemy: <ul style="list-style-type: none"> – dotyczące zjawisk fotoelektrycznego i promieniowania termicznego ciał – ^Dzwiązane z falami materii – ^Ddotyczące efektu cieplarnianego i jego ograniczania – związane z analizą oraz opisem widm emisyjnych i absorpcyjnych – dotyczące powstawania widm liniowych i zjawiska jonizacji – ^Ddotyczące modelu atomu Bohra oraz widm atomu wodoru; • ilustruje i/lub uzasadnia zależności, odpowiedzi lub stwierdzenia • posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych, które dotyczą treści tego rozdziału, w szczególności: zjawisk fotoelektrycznego i natury światła, <i>historii odkryć kluczowych dla rozwoju kwantowej teorii promieniowania (założenie Plancka)</i>, wykorzystania analizy promieniowania (widm) podczas poznawania budowy gwiazd i jako metody współczesnej kryminalistyki • planuje przebieg wybranych doświadczeń domowych i obserwacji, formułuje i weryfikuje hipotezy; prezentuje przedstawiony projekt związany z tematyką tego rozdziału 	
11. Fizyka jądrowa. Gwiazdy i Wszechświat			
Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:

Wymagania edukacyjne z fizyki dla klas 4

10. Fizyka atomowa

- posługuje się pojęciami: *pierwiastek, jądro atomowe, izotop, proton, neutron i elektron* do opisu składu materii
 - informuje, że w niezjonizowanym atomie liczba elektronów poruszających się wokół jądra jest równa liczbie protonów w jądrze
 - obserwuje wykrywanie promieniotwórczości różnych substancji; przedstawia wyniki obserwacji
 - odróżnia reakcje chemiczne od reakcji jądrowych
 - podaje przykłady wykorzystania reakcji rozszczepienia
 - podaje warunki, w jakich może zachodzić reakcja termojądrowa przemiany wodoru w hel
 - podaje reakcje termojądrowe przemiany wodoru w hel jako źródło energii Słońca oraz podaje warunki ich zachodzenia
 - podaje przybliżony wiek Słońca
 - wskazuje początkową masę gwiazdy jako czynnik warunkujący jej ewolucję
 - podaje przybliżony wiek Wszechświata
 - rozwiązuje proste zadania lub problemy:
 - związane z opisem składu jądra atomowego; ilustruje na schematycznych rysunkach jądra wybranych izotopów
 - związane z właściwościami promieniowania jądrowego
 - dotyczące wpływu promieniowania jonizującego na organizmy żywe
 - dotyczące reakcji jądrowych
 - związane z czasem połowicznego rozpadu
 - związane z energią jądrową
 - dotyczące równoważności energii i masy
 - związane z obliczaniem energii wiązania i deficytu masy,
- w szczególności: wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe, przelicza jednostki, wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących, ustala odpowiedzi, czytelnie przedstawia odpowiedzi i rozwiązania

- opisuje skład jądra atomowego na podstawie liczb masowej i atomowej
- posługuje się pojęciem *sił przyciągania jądrowego*
- wyjaśnia, na czym polega promieniotwórczość naturalna; wymienia wybrane metody wykrywania promieniowania jądrowego
- opisuje obserwacje związane z wykrywaniem promieniotwórczości różnych substancji; podaje przykłady substancji emitujących promieniowanie jądrowe w otaczającej rzeczywistości
- wymienia właściwości promieniowania jądrowego; rozróżnia promieniowanie: alfa (α), beta (β) i gamma (γ)
- podaje przykłady zastosowania zjawiska promieniotwórczości w technice i medycynie
- odróżnia promieniowanie jonizujące od promieniowania niejonizującego; informuje, że promieniowanie jonizujące wpływa na materię oraz na organizmy żywe
- podaje przykłady wykorzystywania promieniowania jądrowego w medycynie
- opisuje powstawanie promieniowania gamma
- opisuje rozpady alfa (α) i beta (β); zapisuje reakcje jądrowe, stosując zasadę zachowania liczby nukleonów i zasadę zachowania ładunku
- opisuje rozpad izotopu promieniotwórczego; posługuje się pojęciem *czasu połowicznego rozpadu*, podaje przykłady zastosowania prawa połowicznego rozpadu
- opisuje zależność liczby jąder lub masy izotopu promieniotwórczego od czasu, szkicuje wykres tej zależności
- opisuje reakcję rozszczepienia jądra uranu ^{235}U zachodzącą w wyniku pochłonięcia neutronu, uzupełnia zapis takiej reakcji; podaje warunki zajścia reakcji łańcuchowej; informuje, co to jest masa krytyczna
- opisuje zasadę działania elektrowni jądrowej oraz wymienia korzyści i niebezpieczeństwa płynące z energetyki jądrowej
- opisuje reakcję termojądrową przemiany wodoru w hel – reakcję syntezy termojądrowej – zachodzącą w gwiazdach; zapisuje i omawia reakcję termojądrową na przykładzie syntezy jąder trytu i deuteru
- wymienia ograniczenia i perspektywy wykorzystania energii termojądrowej
- stwierdza, że ciało emitujące energię traci masę; interpretuje i stosuje do obliczeń wzór wyrażający równoważność energii i masy $E = m \cdot c^2$

- omawia doświadczenie Rutherforda
 - opisuje wybrane metody wykrywania promieniowania jądrowego
 - opisuje przykłady zastosowania zjawiska promieniotwórczości w technice i medycynie
 - opisuje wpływ promieniowania jonizującego na organizmy żywe
 - opisuje przykłady wykorzystania promieniowania jądrowego w medycynie
 - wykorzystuje do obliczeń wykres zależności liczby jąder izotopu promieniotwórczego od czasu
 - opisuje zasadę datowania substancji – skał, zabytków, szczątków organicznych – na podstawie zawartości izotopów promieniotwórczych; stosuje ją do obliczeń
 - omawia budowę reaktora jądrowego
 - wyjaśnia, dlaczego żelazo jest pierwiastkiem granicznym w możliwościach pozyskiwania energii jądrowej
 - posługuje się pojęciem *energii spoczynkowej*;
 - oblicza energię wyzwoloną podczas reakcji jądrowych przez porównanie mas substratów i produktów reakcji
 - opisuje powstawanie pierwiastków we Wszechświecie oraz ewolucję i dalsze losy Wszechświata
 - rozwiązuje złożone (typowe) zadania lub problemy:
 - dotyczące wpływu promieniowania jonizującego na organizmy żywe
 - dotyczące reakcji jądrowych
 - związane z czasem połowicznego rozpadu
 - związane z energią jądrową
 - związane z reakcją i energią syntezy termojądrowej
 - dotyczące równoważności energii i masy
 - związane z obliczaniem energii wiązania i deficytu masy
 - dotyczące życia Słońca
 - dotyczące Wszechświata;
- ilustruje i/lub uzasadnia zależności, odpowiedzi lub stwierdzenia

- rozwiązuje złożone (nietypowe) zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału *Fizyka jądrowa. Gwiazdy i Wszechświat*, w szczególności:
 - dotyczące wpływu promieniowania jonizującego na materię i na organizmy żywe
 - dotyczące reakcji jądrowych
 - związane z czasem połowicznego rozpadu
 - związane z energią jądrową i energią syntezy termojądrowej
 - dotyczące równoważności energii i masy
 - związane z obliczaniem energii wiązania i deficytu masy;
- ilustruje i/lub uzasadnia zależności, odpowiedzi lub stwierdzenia; formułuje hipotezy
- realizuje i prezentuje własny projekt związany z tematyką tego rozdziału; planuje i modyfikuje przebieg wskazanych obserwacji, formułuje i weryfikuje hipotezy

Wymagania edukacyjne z fizyki dla klas 4

10. Fizyka atomowa

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">• posługuje się pojęciami <i>energii wiązania</i> i <i>deficytu masy</i>; oblicza te wielkości dla dowolnego izotopu• stosuje zasadę zachowania energii do opisu reakcji jądrowych• opisuje, jak Słońce będzie produkować energię, gdy wodór się skończy – reakcję przemiany helu w węgiel• opisuje elementy ewolucji Słońca (czerwony olbrzym, mgławica planetarna, biały karzeł)• opisuje elementy ewolucji gwiazd: najbliższych, o masie podobnej do masy Słońca, oraz gwiazd masywniejszych od Słońca; omawia supernowe i czarne dziury• opisuje Wielki Wybuch jako początek znanego nam Wszechświata; opisuje jakościowo rozszerzanie się Wszechświata – ucieczkę galaktyk• wymienia najważniejsze metody badania kosmosu• rozwiązuje typowe zadania lub problemy:<ul style="list-style-type: none">– związane z opisem składu jądra atomowego i właściwościami promieniowania jądrowego– dotyczące wpływu promieniowania jonizującego na organizmy żywe– dotyczące reakcji jądrowych– związane z czasem połowicznego rozpadu– związane z energią jądrową i z reakcją oraz energią syntezy termojądrowej– dotyczące równoważności energii i masy– związane z obliczaniem energii wiązania i deficytu masy– dotyczące życia Słońca– dotyczące Wszechświata;wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe; posługuje się tablicami fizycznymi oraz kartą wybranych wzorów i stałych; uzupełnia zapisy reakcji jądrowych; wykonuje obliczenia szacunkowe, posługuje się kalkulatorem, analizuje otrzymany wynik; ustala i/lub uzasadnia odpowiedzi• dokonuje syntezy wiedzy z rozdziału <i>Fizyka jądrowa. Gwiazdy i Wszechświat</i>; przedstawia najważniejsze pojęcia, zasady i zależności• posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przedstawionych materiałów źródłowych dotyczących treści tego rozdziału, w szczególności: historii odkryć kluczowych dla rozwoju fizyki jądrowej, historii badań promieniotwórczości naturalnej, energii jądrowej, reakcji jądrowych, równoważności masy-energii, ewolucji gwiazd | <ul style="list-style-type: none">• posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych dotyczących treści tego rozdziału, w szczególności: skutków i zastosowań promieniowania jądrowego, występowania oraz wykorzystania izotopów promieniotwórczych (np. występowanie radonu, pozyskiwanie helu), reakcji jądrowych, równoważności masy-energii, ewolucji gwiazd, historii badań dziejów Wszechświata• prezentuje efekty własnej pracy, np. analizy samodzielnie wyszukanego tekstu, wybranych obserwacji, realizacji przedstawionego projektu |
|--|--|

Wymagania edukacyjne z fizyki dla klas 4

10. Fizyka atomowa		
	<ul style="list-style-type: none">• prezentuje efekty własnej pracy, np.: analizy wskazanego tekstu, wybranych obserwacji	

Formami pracy ucznia podlegającymi ocenie są:

- 1) kartkówka dotycząca materiału z trzech ostatnich tematów realizowanych na maksymalnie pięciu ostatnich lekcjach; nie musi być zapowiadana,
- 2) praca klasowa, sprawdzian, test, sprawdzian diagnostyczny, badanie wyników nauczania obejmująca większą partię materiału określoną przez nauczyciela z co najmniej tygodniowym wyprzedzeniem. Termin ten powinien być odnotowany w dzienniku elektronicznym w formie komunikatu widocznego dla uczniów i nauczycieli; praca i aktywność na lekcji;
- 3) odpowiedź ustna;
- 4) praca projektowa;
- 5) praca domowa;
- 6) prowadzenie dokumentacji pracy na lekcji;
- 7) twórcze rozwiązywanie problemów;
- 8) aktywność poza lekcjami np. udział w konkursach, zawodach.

Pisemne prace klasowe obejmują większe partie materiału, trwają jedną godzinę lekcyjną i obowiązkowo poprzedzone są lekcją powtórzeniową; Praca klasowa powinna być zapisana w dzienniku elektronicznym z co najmniej tygodniowym wyprzedzeniem;

Uczeń, który opuścił klasówkę (pracę klasową, sprawdzian, test, sprawdzian diagnostyczny, badanie wyników nauczania i in.) z przyczyn usprawiedliwionych, jest zobowiązany ją napisać w ciągu dwóch tygodni od dnia powrotu do Szkoły. Termin i czas wyznacza nauczyciel tak, aby nie zakłócać procesu nauczania pozostałych uczniów;

Jeśli uczeń był nieobecny na klasówce z przyczyn nieusprawiedliwionych, powinien ją napisać na następnej lekcji, tzn. pierwszej, na której będzie obecny po nieobecności na sprawdzianie.

Wymagania edukacyjne z fizyki dla klas 4

Uczeń może poprawić ocenę z odpowiedzi ustnej podczas kolejnej odpowiedzi ustnej lub w formie krótkiej wypowiedzi pisemnej; ocena uzyskana z poprawy jest wpisywana do dziennika elektronicznego obok oceny poprawianej, w kolumnie opisanej jako „Poprawa” (kategoria ocen Poprawa). Przy poprawianiu oceny obowiązuje zakres materiału, jaki obowiązywał w dniu pisania sprawdzianu, kartkówki lub odpowiedzi ustnej;

Każda poprawa oceny następuje po uzgodnieniu tego faktu z nauczycielem;

Uczniowi przysługuje jedno „nieprzygotowania” (np.) w ciągu okresu bez podania przyczyny z wyłączeniem zajęć, na których odbywają się klasówki oraz jeden brak zadania (bz). Uczeń zgłasza nieprzygotowanie lub brak zadania na początku lekcji i fakt ten zostaje odnotowany przez nauczyciela w dzienniku za pomocą skrótu „np” lub „bz”.

Nie ocenia się ucznia negatywnie w dniu powrotu do Szkoły po dłuższej usprawiedliwionej nieobecności, trwającej co najmniej 1 tydzień. Ocenę pozytywną nauczyciel wpisuje do dziennika lekcyjnego na życzenie ucznia.

W przypadku ponownej nieobecności ucznia w ustalonym terminie uczeń pisze pracę klasową (lub inne pisemne sprawdzenie wiadomości) po powrocie do Szkoły. Zaliczenie polega na napisaniu pracy klasowej (lub innego pisemnego sprawdzenia wiadomości) o tym samym stopniu trudności. W sytuacjach uzasadnionych nauczyciel może zwolnić ucznia z zaliczania zaległego sprawdzianu;