

WYMAGANIA EDUKACYJNE FIZYKA KLASA IV

Program nauczania z fizyki w klasach realizujących treści w zakresie podstawowym

[Odkryć fizykę 3 Podręcznik dla liceum ogólnokształcącego i technikum, zakres podstawowy](#)

ISBN: 978-83-267-5078-6 Autor: Marcin Braun, Weronika Śliwa **Nr dopuszczenia: 1001/3/2021**

Szczegółowe wymagania edukacyjne na poszczególne oceny klasa IV

Wymagania na kolejne stopnie **kumulują się** - obejmują również wymagania na stopnie niższe. Wymagania zawierają szczegółowy wykaz wiadomości i umiejętności, które uczeń powinien opanować po omówieniu poszczególnych lekcji. Doświadczenia obowiązkowe zapisano pogrubioną czcionką. Szarym kolorem oznaczono treści, o których realizacji decyduje nauczyciel w danej klasie.

| Ocena | | | | |
|--|--|--|--|---|
| Dopuszczająca 30%-49% | Dostateczna 50%-69% | Dobra 70%-89% | bardzo dobra 90%-95% | Celująca 96%-100% |
| Fizyka atomowa | | | | |
| <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> informuje, na czym polega zjawisko fotoelektryczne; posługuje się pojęciem <i>fotonu</i> wskazuje 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: | <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> interpretuje podany wzór na długość fali de Broglie'a, stosuje go do obliczeń opisuje wynik obserwacji promieniowania termicznego, formułuje wniosek | <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 opisuje zjawiska dyfrakcji oraz interferencji elektronów i innych cząstek, podaje przykłady ich wykorzystania posługuje się pojęciem <i>fali materii</i> (fal de Broglie'a); stosuje podany wzór na długość fali de Broglie'a do wyjaśniania zjawisk | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje złożone zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału <i>Fizyka atomowa</i>, w szczególności: <ul style="list-style-type: none"> dotyczące zjawisk fotoelektrycznego związane z falami materii dotyczące promieniowania termicznego ciała dotyczące powstawania widm liniowych i zjawiska jonizacji oraz widm 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 | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje nietypowe zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału <i>Fizyka atomowa</i>, w szczególności: <ul style="list-style-type: none"> dotyczące zjawisk fotoelektrycznego związane z falami materii dotyczące promieniowania termicznego ciała dotyczące powstawania widm liniowych i zjawiska jonizacji oraz widm atomu wodoru |

ZESPÓŁ SZKÓŁ EKONOMICZNYCH W KIELCACH

| Ocena | | | | |
|---|--|--|--|-------------------|
| Dopuszczająca 30%-49% | Dostateczna 50%-69% | Dobra 70%-89% | bardzo dobra 90%-95% | Celująca 96%-100% |
| <ul style="list-style-type: none"> - zjawisk fotoelektrycznego - promieniowania termicznego ciał - powstawania widm liniowych i zjawiska jonizacji, <p>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> | <ul style="list-style-type: none"> • analizuje na wybranych przykładach promieniowanie termiczne ciał i jego zależność od temperatury, wskazuje przykłady wykorzystania tej zależności • omawia skutki efektu cieplarnianego w przypadku przyrody i ludzi • wymienia główne źródła emisji gazów cieplarnianych; porównuje je pod względem stopnia przyczyniania się do efektu cieplarnianego • omawia 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 • 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 wywoływane tylko przez promieniowanie o częstotliwości większej od granicznej; posługuje się pojęciem <i>energii jonizacji</i> • opisuje widmo wodoru na podstawie zdjęcia • rozwiązuje typowe zadania lub problemy: <ul style="list-style-type: none"> - dotyczące zjawisk fotoelektrycznego i promieniowania termicznego ciał | <ul style="list-style-type: none"> • analizuje zależność mocy ich promieniowania od jego częstotliwości w przypadku Słońca i włókna żarówki • wyjaśnia, 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 • wyznacza promień n-tej orbity elektronu w atomie wodoru • posługuje się wzorem na energię elektronu w atomie wodoru na n-tej orbicie, interpretuje ten wzór • rozwiązuje złożone (typowe) zadania lub problemy: <ul style="list-style-type: none"> - dotyczące zjawisk fotoelektrycznego i promieniowania termicznego ciał - związane z falami materii - dotyczące efektu cieplarnianego i jego ograniczania - związane z analizą oraz opisem widm emisyjnych i absorpcyjnych - dotyczące powstawania widm liniowych i zjawiska jonizacji - dotyczące 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, historii odkryć kluczowych dla rozwoju kwantowej teorii promieniowania (założenie Plancka), wykorzystania analizy promieniowania (widm) podczas poznawania budowy gwiazd i jako metody współczesnej kryminalistyki | <p>domowych oraz obserwacji, formułuje i weryfikuje hipotezy</p> | |

ZESPÓŁ SZKÓŁ EKONOMICZNYCH W KIELCACH

| Ocena | | | | |
|---|--|--|--|--|
| Dopuszczająca 30%-49% | Dostateczna 50%-69% | Dobra 70%-89% | bardzo dobra 90%-95% | Celująca 96%-100% |
| | <ul style="list-style-type: none"> – związane z falami materii – dotyczące efektu cieplarnianego i jego ograniczania – związane z analizą oraz opisem widm emisyjnych i absorpcyjnych – dotyczące powstawania widm liniowych i zjawiska jonizacji – dotyczące modelu atomu Bohra oraz widm atomu wodoru; <p>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</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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: Defektu cieplarnianego, historii odkryć kluczowych dla rozwoju mechaniki kwantowej • prezentuje efekty własnej pracy, np.: doświadczeń domowych i obserwacji | <ul style="list-style-type: none"> • planuje przebieg wybranych doświadczeń domowych i obserwacji, formułuje i weryfikuje hipotezy; prezentuje przedstawiony projekt związany z tematyką tego rozdziału | | |
| Fizyka jądrowa. Gwiazdy i Wszechświat | | | | |
| <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciami: <i>pierwiastek, jądro atomowe, izotop, proton, neutron i elektron</i> 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 | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • opisuje skład jądra atomowego na podstawie liczb masowej i atomowej • posługuje się pojęciem <i>sił przyciągania jądrowego</i> • wyjaśnia, na czym polega promieniotwórczość naturalna; wymienia wybrane metody wykrywania promieniowania jądrowego • opisuje obserwacje związane z wykrywaniem promieniotwórczości różnych substancji; podaje | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje złożone zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału <i>Fizyka jądrowa. Gwiazdy i Wszechświat</i>, w szczególności: <ul style="list-style-type: none"> – dotyczące wpływu promieniowania jonizującego na materię i na organizmy żywe – dotyczące reakcji jądrowych – związane z czasem połowicznego rozpadu | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje nietypowe zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału <i>Fizyka jądrowa. Gwiazdy i Wszechświat</i>, w szczególności: <ul style="list-style-type: none"> – dotyczące wpływu promieniowania jonizującego na materię i na organizmy żywe – dotyczące reakcji jądrowych – związane z czasem połowicznego rozpadu |

ZESPÓŁ SZKÓŁ EKONOMICZNYCH W KIELCACH

| Ocena | | | | |
|---|---|--|--|---|
| Dopuszczająca 30%-49% | Dostateczna 50%-69% | Dobra 70%-89% | bardzo dobra 90%-95% | Celująca 96%-100% |
| <ul style="list-style-type: none"> • 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: <ul style="list-style-type: none"> – 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, <p>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</p> | <p>przykłady substancji emitujących promieniowanie jądrowe w otaczającej rzeczywistości</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <i>czasu połowicznego rozpadu</i>, 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; | <ul style="list-style-type: none"> • 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 <i>energii spoczynkowej</i>; • 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: <ul style="list-style-type: none"> – 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; <p>ilustruje i/lub uzasadnia zależności, odpowiedzi lub stwierdzenia</p> <ul style="list-style-type: none"> • posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych dotyczących treści tego rozdziału, w szczególności: skutków i zastosowań | <ul style="list-style-type: none"> – związane z energią jądrową i energią syntezy termojądrowej – dotyczące równoważności energii i masy – związane z obliczaniem energii wiązania i deficytu masy; <p>ilustruje i/lub uzasadnia zależności, odpowiedzi lub stwierdzenia; formułuje hipotezy</p> <ul style="list-style-type: none"> • realizuje i prezentuje własny projekt związany z tematyką tego rozdziału; planuje i modyfikuje przebieg wskazanych obserwacji, formułuje i weryfikuje hipotezy | <ul style="list-style-type: none"> – związane z energią jądrową i energią syntezy termojądrowej – dotyczące równoważności energii i masy – związane z obliczaniem energii wiązania i deficytu masy |

ZESPÓŁ SZKÓŁ EKONOMICZNYCH W KIELCACH

| Ocena | | | | |
|-----------------------|--|--|----------------------|-------------------|
| Dopuszczająca 30%-49% | Dostateczna 50%-69% | Dobra 70%-89% | bardzo dobra 90%-95% | Celująca 96%-100% |
| | <p>zapisuje i omawia reakcję termojądrową na przykładzie syntezy jąder trytu i deuteru</p> <ul style="list-style-type: none"> • wymienia ograniczenia i perspektywy wykorzystania energii termojądrowej • stwierdza, że ciało emitujące energię traci masę; interpretuje i stosuje do obliczeń wzór wyrażający równowagę energii i masy $E = m \cdot c^2$ • 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 | <p>promieniowania jądrowego, występowania oraz wykorzystania izotopów promieniotwórczych (np. występowanie radonu, pozyskiwanie helu), reakcji jądrowych, równowagi masy-energii, ewolucji gwiazd, historii badań dziejów Wszechświata</p> <ul style="list-style-type: none"> • prezentuje efekty własnej pracy, np. analizy samodzielnie wyszukanego tekstu, wybranych obserwacji, realizacji przedstawionego projektu | | |

ZESPÓŁ SZKÓŁ EKONOMICZNYCH W KIELCACH

| Ocena | | | | |
|-----------------------|---|---------------|----------------------|-------------------|
| Dopuszczająca 30%-49% | Dostateczna 50%-69% | Dobra 70%-89% | bardzo dobra 90%-95% | Celująca 96%-100% |
| | <ul style="list-style-type: none"> – 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; <p>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</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 • prezentuje efekty własnej pracy, np.: analizy wskazanego tekstu, wybranych obserwacji | | | |

Opracowała i zmodyfikowała na podstawie materiałów edukacyjnych „Nowej Ery”

Aleksandra Szulc