

Wymagania edukacyjne z fizyki

Zakres podstawowy

Klasy: 1f, 1g, 1h, 1j, 1k

Rok szkolny 2019/2020

Nauczyciele: Aneta Patrzalek, Stefan Paszkiewicz

Szczegółowe wymagania edukacyjne z fizyki na poszczególne stopnie przygotowane na podstawie treści zawartych w podstawie programowej z fizyki, programie nauczania oraz w podręczniku dla liceum ogólnokształcącego i technikum *Odkryć fizykę*, zakres podstawowy.

Wymagania na każdy stopień wyższy niż dopuszczający obejmują również wymagania na stopień poprzedni.

I Astronomia i grawitacja

Ocena				
Stopień dopuszczający [1]	Stopień dostateczny [1 + 2]	Stopień dobry [1 + 2 + 3]	Stopień bardzo dobry [1 + 2 + 3 + 4]	Stopień celujący [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje definicję roku świetlnego • opisuje budowę Galaktyki i miejsce Układu Słonecznego w Galaktyce • wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku obserwacji • wyjaśnia założenia teorii heliocentrycznej Mikołaja Kopernika • opisuje miejsce Układu Słonecznego w Galaktyce i miejsce Ziemi w Układzie Słonecznym • wyjaśnia, dlaczego zawsze widzimy tę samą stronę Księżyca • opisuje gwiazdy jako naturalne źródła światła • opisuje Słońce jako jedną z gwiazd, a Galaktykę (Drogę Mleczną) jako jedną z wielu galaktyk we Wszechświecie • opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów, wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny • podaje przykłady ruchu krzywoliniowego, szczególnie ruchu jednostajnego po okręgu • opisuje ruch jednostajnego po 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • porównuje rozmiary i odległości we Wszechświecie (galaktyki, gwiazdy, planety, ciała makroskopowe, organizmy, cząsteczki, atomy, jądra atomowe) • posługuje się pojęciem roku świetlnego • odnajduje na niebie kilka gwiazdozbiorów i Gwiazdę Polarną • opisuje przebieg i wynik przeprowadzonej obserwacji, wyjaśnia rolę użytych narzędzi lub przyrządów • wyjaśnia ruch gwiazd na niebie za pomocą ruchu obrotowego Ziemi • wymienia nazwy i podstawowe własności planet Układu Słonecznego i porządkuje je według odległości od Słońca • wskazuje różnice między planetami typu Ziemi (Merkury, Wenus, Ziemia i Mars) a planetami olbrzymimi (Jowisz, Saturn, Uran i Neptun) • rozwiązuje proste zadania związane z budową Układu Słonecznego • opisuje warunki panujące na Księżycu, wyjaśnia przyczynę występowania faz i zaćmień Księżyca 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania związane z przedstawianiem obiektów bardzo dużych i bardzo małych w odpowiedniej skali • planuje proste obserwacje astronomiczne, wybiera właściwe narzędzia lub przyrządy • opisuje i porównuje budowę planet Układu Słonecznego • wymienia i charakteryzuje inne obiekty Układu Słonecznego (księżyce planet, planety karłowate, planetoidy, komety) • określa, w której fazie Księżyca możemy obserwować zaćmienie Słońca, a w której Księżyca, i dlaczego nie następują one w każdej pełni i w każdym nowiu • wyjaśnia, dlaczego typowy mieszkaniec Ziemi częściej obserwuje zaćmienia Księżyca niż zaćmienia Słońca • oblicza odległość do gwiazdy (w parsekach) na podstawie jej kąta paralaksy • posługuje się jednostkami: parsek, rok świetlny, jednostka astronomiczna • wykonuje doświadczenia wykazujące, że prędkość w ruchu krzywoliniowym 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • posługuje się informacjami dotyczącymi budowy Galaktyki pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularno - naukowych, zamieszczonych w internecie) • wyjaśnia obserwowany na niebie ruch planet wśród gwiazd jako złożenie ruchów obiegowych: Ziemi i obserwowanej planety • wyjaśnia, dlaczego Galaktyka widziana jest z Ziemi w postaci smugi na nocnym niebie • wyjaśnia wpływ siły grawitacji na ruch ciał w układzie podwójnym • rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe, korzystając: <ul style="list-style-type: none"> • ze wzoru na siłę grawitacji, • ze wzoru na pierwszą prędkość kosmiczną, m.in. oblicza prędkość satelity krążącego na danej wysokości, • z III prawa Keplera, • związane z przeciążeniem i niedociążeniem w układzie odniesienia 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • odnajduje na niebie gwiazdy, gwiazdozbiory i planety, posługując się mapą nieba (obrotową lub komputerową) • opisuje doświadczenie Cavendisha • opisuje przebieg międzyplanetarnych misji badawczych i ich rezultaty • rozwiązuje trudne zadania problemowe lub rachunkowe związane z siłą grawitacji i ruchem ciał po okręgu

<p>okręgu,</p> <ul style="list-style-type: none"> • posługując się pojęciem siły dośrodkowej, zaznacza na rysunku kierunek i zwrot siły dośrodkowej • wskazuje w otoczeniu przykłady sił pełniących funkcję siły dośrodkowej • opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów, wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny • wskazuje w otoczeniu przykłady oddziaływań grawitacyjnych • podaje ogólne informacje na temat lotów kosmicznych, wskazując przykłady wykorzystania sztucznych satelitów i lotów kosmicznych • podaje przykłady zastosowania sztucznych satelitów • posługuje się pojęciem satelity geostacjonarnego • przedstawia graficznie eliptyczną orbitę planety z uwzględnieniem położenia Słońca posługując się pojęciem siły ciężkości, mierzy jej wartość za pomocą siłomierza, posługując się pojęciem niepewności pomiarowej • wskazuje przykłady występowania stanu nieważkości 	<ul style="list-style-type: none"> • wykorzystuje wiedzę o charakterze naukowym do formułowania wniosków opartych na obserwacjach empirycznych dotyczących faz i zaćmień Księżyca • wyjaśnia, na czym polega zjawisko paralaksy • opisuje zasadę pomiaru odległości dzielącej Ziemię od Księżyca i planet opartą na paralaksie i zasadę pomiaru odległości od najbliższych gwiazd opartą na paralaksie rocznej • przedstawia graficznie zasadę wyznaczania odległości za pomocą paralaks geo- i heliocentrycznej • przedstawia graficznie wektor prędkości w ruchu prostoliniowym i krzywoliniowym • opisuje ruch jednostajny po okręgu, posługując się pojęciem okresu i częstotliwości • wykonuje doświadczenie związane z badaniem cech siły dośrodkowej • opisuje zależność między siłą dośrodkową a masą, prędkością liniową i promieniem, • wskazuje przykłady sił pełniących funkcję siły dośrodkowej • wyjaśnia, dlaczego w praktyce nie obserwujemy oddziaływań grawitacyjnych między ciałami innymi niż ciała niebieskie • wyjaśnia wpływ siły grawitacji Słońca na ruch planet i siły grawitacji planet na ruch ich księżyców, wskazuje siłę grawitacji jako przyczynę spadania ciał na powierzchnię Ziemi • interpretuje zależności między wielkościami w prawie powszechnego ciężenia dla mas punktowych lub rozłącznych kul • opisuje działanie siły grawitacji jako siły dośrodkowej przez analogię z siłami mechanicznymi • wyjaśnia wpływ siły grawitacji 	<p>skierowana jest stycznie do toru</p> <ul style="list-style-type: none"> • planuje doświadczenie związane z badaniem cech siły dośrodkowej • wskazuje przykłady wykorzystania satelitów geostacjonarnych i III prawa Keplera • wyjaśnia, w jaki sposób możliwe jest zachowanie stałego położenia satelity względem powierzchni Ziemi • wyjaśnia, w jakich warunkach występuje przeciążenie i niedociążenie • rozwiązuje proste zadania obliczeniowe związane z: <ul style="list-style-type: none"> • pierwszą prędkością kosmiczną, • siłą grawitacji, a w szczególności: rozróżnia wielkości dane i szukane, szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku, i na tej podstawie ocenia wartości obliczanych wielkości fizycznych; zapisuje wynik obliczenia fizycznego jako przybliżony z dokładnością do 2-3 cyfr znaczących • rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe: związane z ruchem jednostajnym po okręgu, korzystając ze wzoru na siłę dośrodkową • posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów, w tym popularnonaukowych, m.in. dotyczącymi: <ul style="list-style-type: none"> • budowy Układu Słonecznego, a także poszukiwań życia poza Ziemią, • historii lotów kosmicznych i 	<p>poruszającym się z przyspieszeniem skierowanym w górę lub w dół</p> <ul style="list-style-type: none"> • posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów, w tym popularnonaukowych dotyczącymi: <ul style="list-style-type: none"> • zaćmień Księżyca i Słońca, • klasyfikacji gwiazd i galaktyk, • przykładów ruchu krzywoliniowego i sił spełniających funkcję siły dośrodkowej innych niż rozpatrywane na lekcji 	
--	--	--	---	--

	<p>Słońca na ruch planet i siły grawitacji planet na ruch ich księżyców, wskazuje siłę grawitacji jako przyczynę spadania ciał na powierzchnię Ziemi</p> <ul style="list-style-type: none"> • opisuje ruch sztucznych satelitów wokół Ziemi (jakościowo) • posługuje się pojęciem pierwszej prędkości kosmicznej • opisuje ruch satelity geostacjonarnego podaje i interpretuje treść III prawa Keplera • wyznacza zależność okresu ruchu od promienia orbity (stosuje prawo Keplera) • wyjaśnia, na czym polega stan nieważkości, i podaje warunki jego występowania • rozwiązuje proste zadania obliczeniowe związane z: <ul style="list-style-type: none"> • budową Układu Słonecznego • wykorzystaniem pojęcia roku świetlnego • wykorzystaniem zjawiska paralaksy • ruchem jednostajnym po okręgu • siłą dośrodkową • ruchem satelity geostacjonarnego oraz wykorzystaniem III prawa Keplera • stanem nieważkości 	<p>wykorzystania sztucznych satelitów</p> <ul style="list-style-type: none"> • wykorzystania satelitów geostacjonarnych (innych niż omawiane na lekcji) oraz prac i odkryć Jana Keplera • występowania stanu nieważkości w statku kosmicznym, a także przeciążenia i niedociążenia • wskazuje przykłady sił grawitacji inne niż rozpatrywane na lekcji, podaje przykłady ruchu pod wpływem siły grawitacji oraz odkrycia Izaaka Newton 		
--	--	---	--	--

II Fizyka atomowa

Ocena				
Stopień dopuszczający [1]	Stopień dostateczny [1 + 2]	Stopień dobry [1 + 2 + 3]	Stopień bardzo dobry [1 + 2 + 3 + 4]	Stopień celujący [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyodrębnia efekt fotoelektryczny z kontekstu, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia • opisuje efekt fotoelektryczny, wyjaśnia pojęcie fotonu • opisuje zależności energii fotonu od częstotliwości 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • opisuje przebieg doświadczenia, podczas którego można zaobserwować efekt fotoelektryczny oraz wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny • formułuje wnioski oparte na obserwacjach empirycznych 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wykorzystuje zasadę zachowania energii do wyznaczenia energii i prędkości fotoelektronów • wyjaśnia, dlaczego założenie o falowej naturze światła nie umożliwia wyjaśnienia efektu fotoelektrycznego • odróżnia widma absorpcyjne od 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe, dotyczące: <ul style="list-style-type: none"> • zjawiska fotoelektrycznego, • budowy atomu wodoru, • widma atomu wodoru i przejść elektronu między poziomami 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wie jak powstają widma emisyjne i absorpcyjne • opisuje doświadczenia, w których można zaobserwować falową naturę materii • oblicza długość fali materii określonych ciał na

<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, że wszystkie ciała emitują promieniowanie, wskazując przykłady • opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia, formułuje wnioski oparte na obserwacjach empirycznych dotyczących promieniowania ciał • opisuje budowę atomu wodoru • podaje postulaty Bohra • wykorzystuje postulaty Bohra i zasadę zachowania energii do opisu powstawania widma wodoru • opisuje widmo wodoru 	<p>dotyczących efektu fotoelektrycznego</p> <ul style="list-style-type: none"> • odczytuje dane z tabeli, ocenia na podstawie podanej pracy wyjścia dla danego metalu oraz długości fali lub barwy padającego nań promieniowania, czy zajdzie efekt fotoelektryczny • opisuje promieniowanie ciał • opisuje związek między promieniowaniem emitowanym przez dane ciało oraz jego temperaturą • opisuje stan podstawowy i stany wzbudzone • stosuje zależność między promieniem n-tej orbity a promieniem pierwszej orbity w atomie wodoru • interpretuje linie widmowe jako przejścia między poziomami energetycznymi atomów • interpretuje zasadę zachowania energii przy przejściach elektronu między poziomami energetycznymi w atomie z udziałem fotonu • formułuje wnioski oparte na obserwacjach empirycznych dotyczących natury światła • opisuje falowe i kwantowe własności światła • rozwiązuje proste zadania obliczeniowe dotyczące energii fotonu, budowy atomu wodoru, promieniowania ciał, a w szczególności: rozróżnia wielkości dane i szukane, szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i ocenia na tej podstawie wartości obliczanych wielkości fizycznych, zapisuje wynik obliczenia fizycznego jako przybliżony z dokładnością do 2-3 cyfr znaczących 	<p>emisyjnych i opisuje różnice między nimi</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje ograniczenia teorii Bohra • rozwiązuje proste zadania obliczeniowe dotyczące: <ul style="list-style-type: none"> • przejść elektronu między poziomami energetycznymi w atomie wodoru z udziałem fotonu, np. oblicza energię i długość fali fotonu emitowanego podczas przejścia elektronu między określonymi orbitami • posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów, w tym popularnonaukowych, m.in. dotyczącymi: poglądów na strukturę atomu wodoru oraz życia i pracy naukowej Nielsa Bohra, budowy i widm atomów wieloelektronowych, 	<p>energetycznymi w atomie z udziałem fotonu, np. oblicza końcową prędkość elektronu poruszającego się po danej orbicie po pochłonięciu fotonu o podanej energii</p> <ul style="list-style-type: none"> • posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów, w tym popularnonaukowych dotyczącymi: <ul style="list-style-type: none"> • urządzeń, w których wykorzystywane jest zjawisko fotoelektryczne • praktycznego wykorzystania analizy widmowej • badań nad naturą światła oraz zastosowań teorii kwantowej 	<p>podstawie hipotezy Louisa de Broglie'a</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje argumenty na rzecz falowej i korpuskularnej natury światła oraz granice stosowalności obu teorii • opisuje w uproszczeniu zjawisko emisji wymuszonej • wyjaśnia, czym światło lasera różni się od światła żarówki • Opisuje zasadę działania lasera gazowego • rozwiązuje trudne zadania problemowe lub rachunkowe związane ze zjawiskiem fotoelektrycznym wewnętrznym, budową atomu oraz promieniowaniem światła przez atomy
---	--	--	---	--

III Fizyka jądrowa

Ocena				
Stopień dopuszczający [1]	Stopień dostateczny [1 + 2]	Stopień dobry [1 + 2 + 3]	Stopień bardzo dobry [1 + 2 + 3 + 4]	Stopień celujący [1 + 2 + 3 + 4 + 5]
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia cząstki, z których są zbudowane atomy podaje skład jądra atomowego na podstawie liczby masowej i atomowej odczytuje dane z tabeli opisuje zjawisko promieniotwórczości naturalnej, wskazując przykłady źródeł promieniowania jądrowego formułuje wnioski oparte na obserwacjach empirycznych dotyczących zjawiska promieniotwórczości odróżnia reakcje jądrowe od reakcji chemicznych posługuje się pojęciami jądra stabilnego i niestabilnego opisuje rozpad izotopu promieniotwórczego, posługując się pojęciem czasu połowicznego rozpadu podaje przykłady zastosowania zjawiska promieniotwórczości (datowania substancji na podstawie składu izotopowego) podaje przykłady zastosowania energii jądrowej posługuje się pojęciami: energii spoczynkowej, deficytu masy i energii wiązania podaje przybliżony wiek Wszechświata 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciami: <i>pierwiastek, jądro atomowe, izotop, proton, neutron, elektron</i> wskazuje przykłady izotopów wymienia właściwości promieniowania jądrowego α, β, γ opisuje wybrany sposób wykrywania promieniowania jonizującego wyjaśnia, jak promieniowanie jądrowe wpływa na materię oraz na organizmy, opisuje sposoby ochrony przed promieniowaniem podaje przykłady zastosowania zjawiska promieniotwórczości opisuje rozpady alfa, beta (nie są wymagane wiadomości o neutrinach) oraz sposób powstawania promieniowania gamma opisuje reakcje jądrowe, stosując zasady: zachowania liczby nukleonów i zasadę zachowania ładunku oraz zasadę zachowania energii rysuje wykres zależności liczby jąder, które uległy rozpadowi od czasu wyjaśnia zasadę datowania substancji na podstawie składu izotopowego, np. datowanie węglem ^{14}C opisuje reakcję rozszczepienia uranu ^{235}U zachodzącą w wyniku pochłonięcia neutronu; podaje warunki zajścia reakcji łańcuchowej wymienia korzyści i zagrożenia płynące z energetyki jądrowej opisuje reakcje termojądrowe zachodzące w gwiazdach oraz w bombie wodorowej wyjaśnia, skąd pochodzi energia Słońca i innych gwiazd interpretuje zależność $E = mc^2$ opisuje Wielki Wybuch jako początek znanego nam 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, dlaczego jądro atomowe się nie rozpada opisuje zasadę działania licznika Geigera- Mullera porównuje przenikliwość znanych rodzajów promieniowania oraz szkodliwość różnych źródeł promieniowania sporządza wykres zależności liczby jąder, które uległy rozpadowi od czasu na podstawie danych z tabeli (oznaczenie wielkości i skali na osiach), a także odczytuje dane z wykresu opisuje działanie elektrowni atomowej przytacza i ocenia argumenty za energetyką jądrową i przeciw niej oblicza ilość energii wyzwolonej w podanych reakcjach jądrowych opisuje rozszerzanie się Wszechświata (ucieczkę galaktyk) wyjaśnia, skąd pochodzi większość pierwiastków, z których zbudowana jest materia wokół nas i nasze organizmy wyjaśnia, że proces rozszerzania Wszechświata przyspiesza i nie wiemy jeszcze, dlaczego się tak dzieje rozwiązuje proste zadania obliczeniowe związane z energią jądrową posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów, w tym popularnonaukowych, m.in. dotyczącymi: występowania i właściwości omawianych izotopów promieniotwórczych (np. izotopu radonu), metody datowania radiowęglowego 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcie <i>antymateria</i> rozwiązuje zadania metodą graficzną, korzystając z wykresu przedstawiającego zmniejszanie się liczby jąder izotopu promieniotwórczego w czasie przedstawia trudności związane z kontrolowaniem fuzji termojądrowej posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów, w tym popularnonaukowych dotyczącymi: <ul style="list-style-type: none"> doświadczenia Rutherforda nad rozpraszaniem cząstek α na bardzo cienkiej folii ze złota i odkrycia jądra atomowego oraz doświadczeń wykonywanych w akceleratorach życia i osiągnięć Marii Skłodowskiej- Curie oraz zastosowania zjawiska promieniotwórczości i wykrywania promieniowania jądrowego korzyści i zagrożeń związanych z wytwarzaniem energii elektrycznej w elektrowniach konwencjonalnych (m.in. opartych na spalaniu węgla) i elektrowniach atomowych, a także historii rozwoju energetyki jądrowej oraz tragicznych skutków zrzucenia pierwszych bomb 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> zapisuje równania przemiany β^+ β^- opisuje powstanie Słońca i jego przyszłe losy wymienia podstawowe właściwości czerwonych olbrzymów, białych karłów, gwiazd neutronowych i czarnych dziur opisuje ewolucję gwiazdy w zależności od jej masy opisuje przemiany jądrowe, które będą zachodziły w Słońcu w przyszłych etapach jego życia zna cykl p-p rozwiązuje trudne zadania problemowe lub rachunkowe związane z fizyką jądrową np. zjawiskiem promieniotwórczości, energią wiązania

	<p>Wszechświata</p> <ul style="list-style-type: none"> • opisuje zasadę określania orientacyjnego wieku Układu Słonecznego • wyjaśnia, że obiekty położone daleko oglądamy takimi, jakimi były w przeszłości • rozwiązuje proste zadania obliczeniowe dotyczące: <ul style="list-style-type: none"> • składu jądra atomowego • reakcji jądrowych • pojęcia czasu połowicznego rozpadu • deficytu masy i energii wiązania - oblicza energię spoczynkową, deficyt masy i energię wiązania dla dowolnego pierwiastka układu okresowego, <p>W szczególności: rozróżnia wielkości dane i szukane, odczytuje dane z tabeli i zapisuje dane w formie tabeli, przelicza wielokrotności, szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i ocenia na tej podstawie wartości obliczanych wielkości fizycznych, zapisuje wynik obliczenia fizycznego jako przybliżony z dokładnością do 2-3 cyfr znaczących.</p>		<p>atomowych na Japonię i awarii elektrowni jądrowej w Czarnobylu</p> <ul style="list-style-type: none"> • życia i pracy A. Einsteina, a także jednej z najważniejszych zależności występujących w przyrodzie - zależności energii wiązania przypadającej na jeden nukleon od liczby masowej • historii badań Wszechświata (np. prace E. Hubble'a, A. Wolszczana) oraz ewolucji gwiazd formułuje wnioski oparte na wynikach obserwacji i badań Wszechświata 	
--	---	--	---	--