Przedmiotowy system oceniania z fizyki-zakres podstawowy

Zasady ogólne

Wymagania na każdy stopień **wyższy** niż dopuszczający obejmują również wymagania na stopień **poprzedni.**
Na **podstawowym** poziomie wymagań uczeń powinien wykonać zadania **obowiązkowe** (łatwe - na stopień dostateczny i bardzo łatwe - na stopień dopuszczający); niektóre czynności ucznia mogą być **wspomagane** przez nauczyciela (np. wykonywanie doświadczeń, rozwiązywanie problemów, przy czym na stopień dostateczny uczeń wykonuje je pod kierunkiem nauczyciela, na stopień dopuszczający - przy pomocy nauczyciela lub innych uczniów).
Czynności wymagane na poziomach wymagań **wyższych** niż poziom podstawowy uczeń powinien wykonać **samodzielnie** (na stopień dobry niekiedy może jeszcze korzystać z niewielkiego wsparcia nauczyciela).
W wypadku wymagań na stopnie **wyższe** niż dostateczny uczeń wykonuje zadania **dodatkowe** (na stopień dobry - umiarkowanie trudne; na stopień bardzo dobry – trudne).

Wymagania umożliwiające uzyskanie stopnia **celującego** obejmują wymagania na stopień bardzo dobry a ponadto **wykraczające** poza obowiązujący program nauczania (uczeń jest twórczy, rozwiązuje zadania problemowe w sposób niekonwencjonalny, potrafi dokonać syntezy wiedzy i na tej podstawie sformułować hipotezy badawcze i zaproponować sposób ich weryfikacji, samodzielnie prowadzi badania o charakterze naukowym, z własnej inicjatywy pogłębia swoją wiedzę, korzystając z różnych źródeł, poszukuje zastosowań wiedzy w praktyce, dzieli się swoją wiedzą z innymi uczniami, osiąga sukcesy w konkursach pozaszkolnych).

Wymagania ogólne – uczeń:
- wykorzystuje wielkości fizyczne do opisu poznanych zjawisk lub rozwiązania prostych zadań obliczeniowych,
- przeprowadza doświadczenia i wyciąga wnioski z otrzymanych wyników
- wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady zjawisk opisywanych za pomocą poznanych praw i zależności fizycznych,
- posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych).

Ponadto uczeń:
- wykorzystuje narzędzia matematyki oraz formułuje sądy oparte na rozumowaniu matematycznym,
- wykorzystuje wiedzę o charakterze naukowym do identyfikowania i rozwiązywania problemów, a także formułowania wniosków opartych na obserwacjach empirycznych dotyczących przyrody,
- wyszukuje, selekcjonuje i krytycznie analizuje informacje,
- potrafi pracować w zespole.

Uwaga. Kursywą oznaczono treści dodatkowe lub dotyczące zagadnień spoza podstawy programowej.

I Astronomia i grawitacja

Ocena			
Stopień dopuszczający	**Stopień dostateczny**	**Stopień dobry**	**Stopień bardzo dobry**
Uczeń: • 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 okręgu, • 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	Uczeń: • 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 miedzy 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 • 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 heliocetrycznej • przedstawia graficznie wektor prędkości w ruchu prostoliniowym i krzywoliniowym • opisuje ruch jednostajny po okręgu, posługując się pojęciem okresu i częstotliwości	Uczeń: • 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 skierowana jest stycznie do toru • 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: - pierwszą prędkością kosmiczną, - siłą grawitacji, - a w szczególności: - rozróżnia wielkości dane i szukane,	Uczeń: • posługuje się informacjami dotyczącymi budowy Galaktyki pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularno-naukowych, zamieszczonych w internecie) • odnajduje na niebie gwiazdy, gwiazdozbiory i planety, posługując się mapą nieba (obrotową lub komputerową) • 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 • opisuje doświadczenie Cavendisha • wyjaśnia wpływ siły grawitacji na ruch ciał w układzie podwójnym • rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe, korzystając: • 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 poruszającym się z przyspieszeniem skierowanym w górę lub w dół • posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów, w tym popularnonaukowych dotyczącymi: • zaćmień Księżyca i Słońca, • klasyfikacji gwiazd i galaktyk, • przykładów ruchu krzywoliniowego i sił spełniających funkcję siły dośrodkowej innych niż rozpatrywane na lekcji

Ocena			
Stopień dopuszczający	**Stopień dostateczny**	**Stopień dobry**	**Stopień bardzo dobry**
• 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 posługuje się pojęciem siły ciężkości, mierzy jej wartość za pomocą siłomierza, posługując się pojęciem niepewności pomiarowej • wskazuje przykłady występowania stanu nieważkości	• 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 ciążenia dla mas punktowych lub rozłącznych kul • opisuje działanie siły grawitacji jako siły dośrodkowej przez analogię z siłami mechanicznymi • 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 • 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: - 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	- 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 - budowy Układu Słonecznego, a także poszukiwań życia poza Ziemią - historii lotów kosmicznych i wykorzystania sztucznych satelitów • 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 Newtona	

II Fizyka atomowa

Ocena			
Stopień dopuszczający	**Stopień dostateczny**	**Stopień dobry**	**Stopień bardzo dobry**
Uczeń: • 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 • wyjaśnia, że wszystkie ciała emitują promieniowanie, wskazując przykłady • opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia, formułuje wnioski oparte na obserwacjach empirycznych dotyczących promieniowanie ciał • opisuje budowę atomu wodoru • podaje postulaty Bohra • wykorzystuje postulaty Bohra i zasadę zachowania energii do opisu powstawania widma wodoru • opisuje widmo wodoru	Uczeń: • opisuje przebieg doświadczenia, podczas którego można zaobserwować efekt fotoelektryczny oraz wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny i formułuje wnioski oparte na obserwacjach empirycznych dotyczących efektu fotoelektrycznego • 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	Uczeń: • 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 emisyjnych i opisuje różnice między nimi* • podaje ograniczenia teorii Bohra • podaje argumenty na rzecz falowej i korpuskularnej natury światła oraz granice stosowalności obu teorii i teorię łączącą je w jedną • *opisuje w uproszczeniu zjawisko emisji wymuszonej* • rozwiązuje proste zadania obliczeniowe dotyczące - 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 - *fal de Broglie'a, np. oblicza długość fali materii związanej z danym ciałem* • 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, przykładów zastosowania laserów innych niż rozpatrywane na lekcji	Uczeń: • opisuje doświadczenia, w których można zaobserwować falową naturę materii • *opisuje zjawisko emisji wymuszonej* • rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe, dotyczące: - zjawiska fotoelektrycznego, - budowy atomu wodoru, - widma atomu wodoru i przejść elektronu między poziomami energetycznymi w atomie z udziałem fotonu, np. oblicza końcową prędkość elektronu poruszającego się po danej orbicie po pochłonięciu fotonu o podanej energii - *fal de Broglie 'a* • posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów, w tym popularnonaukowych dotyczącymi: - urządzeń, w których wykorzystywane jest zjawisko fotoelektryczne - praktycznego wykorzystania analizy widmowej - badań nad naturą światła oraz zastosowań teorii kwantowej

III Fizyka jądrowa

Ocena			
Stopień dopuszczający	**Stopień dostateczny**	**Stopień dobry**	**Stopień bardzo dobry**
Uczeń: • 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 wiek Słońca i przewidywany czas jego życia • wyjaśnia, że każda gwiazda zmienia się w czasie swojego życia • podaje przybliżony wiek Wszechświata	Uczeń: • posługuje się pojęciami: *pierwiastek, jądro atomowe, izotop, proton, neutron, elektron* • 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 prom ien iotwórczości • 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 powstanie Słońca i jego przyszłe losy	Uczeń: • 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 ewolucję gwiazdy w zależności od jej masy • 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 ewolucji Słońca	Uczeń: • wyjaśnia pojęcie *antymateria* • przedstawia trudności związane z kontrolowaniem fuzji termojądrowej • opisuje przemiany jądrowe, które będą zachodziły w Słońcu w przyszłych etapach jego życia • rozwiązuje zadania metodą graficzną, korzystając z wykresu przedstawiającego zmniejszanie się liczby jąder izotopu promieniotwórczego w czasie • posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów, w tym popularnonaukowych dotyczącymi: - 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 atomowych na Japonię i awarii elektrowni jądrowej w Czarnobylu - życia i pracy A. Einsteina, a także jednej z najważniejszych zależności występujących w przyrodzie - zależności energii wiązania przypadającej na jeden nukleon od liczby masowej - ewolucji gwiazd - historii badań Wszechświata (np. prace E. Hubble'a, A. Wolszczana) oraz ewolucji gwiazd formułuje wnioski oparte na wynikach obserwacji i badań Wszechświata

Ocena			
Stopień dopuszczający	**Stopień dostateczny**	**Stopień dobry**	**Stopień bardzo dobry**
	• wymienia podstawowe właściwości czerwonych olbrzymów, białych karłów, gwiazd neutronowych i czarnych dziur • opisuje Wielki Wybuch jako początek znanego nam Wszechświata • opisuje zasadę określania orientacyjnego wieku Układu Słonecznego • wyjaśnia, że obiekty położone daleko oglądamy takimi, jakimi były w przeszłości - rozwiązuje proste zadania obliczeniowe dotyczące: - 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, a 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		