

**ASTRONOMIA I GRAWITACJA**

POZIOM PODSTAWOWY – uczeń:	POZIOM PONADPODSTAWOWY – uczeń:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje rozmiary i odległości we Wszechświecie</li> <li>• posługuje się jednostką odległości „rok świetlny”, pojęciem „pierwsza prędkość kosmiczna”, „satelita geostacjonarny”</li> <li>• opisuje miejsce Ziemi w Układzie Słonecznym, następstwo faz Księżyca, warunki panujące na nim, ruch po okręgu, używając pojęć: „okres”, „częstotliwość”, „prędkość w ruchu po okręgu”, jak siła grawitacji zależy od masy ciał i ich odległości, działanie siły grawitacji jako siły dośrodkowej przez analogię z siłami mechanicznymi</li> <li>• wymienia nazwy i podstawowe własności przynajmniej trzech innych planet, inne obiekty Ukł. Słon.: planetoidy, planety karłowate i komety, przynajmniej niektóre zastosowania sztucznych satelitów</li> <li>• wie, że wokół niektórych planet krążą księżyce, wokół niektórych gwiazd – planety, że Słońce jest jedną z gwiazd, a Galaktyka (Droga Mleczna) – jedną z wielu galaktyk we Wszechświecie, że gwiazdy świecą własnym światłem, że okres obiegu planety jest jednoznacznie wyznaczony przez śr. odl. planety od Sł.</li> <li>• wyjaśnia obserwowany na niebie ruch planet wśród gwiazd jako złożenie ruchów obiegowych: Ziemi i obserwowanej planety, dlaczego zawsze widzimy tę samą stronę Księżyca, mechanizm powstawania faz Księżyca, zaćmień Słońca i Księżyca, na czym polega zjawisko paralaksy, jaka siła pełni funkcję siły dośrodkowej w różnych zjawiskach – oblicza siłę dośrodkową, dlaczego w praktyce nie obserwujemy oddziaływań grawitacyjnych między ciałami innymi niż ciała niebieskie, zależność pomiędzy siłą grawitacji i krzywoliniowym ruchem ciał niebieskich, w jakich warunkach powstają przeciążenie, niedociążenie i nieważkość, przyczynę nieważkości w statku kosmicznym, zależność zmiany ciężaru i niezmiennosc masy podczas przeciążenia i niedociążenia</li> <li>• przedstawia za pomocą rysunku zasadę wyznaczania odległości za pomocą paralaksy geo- i heliocentrycznej, wektor prędkości w ruchu prostoliniowym i krzywoliniowym, eliptyczną orbitę planety z uwzględnieniem położenia Słońca</li> <li>• zaznacza na rysunku kierunek i zwrot siły dośrodkowej</li> <li>• omawia zjawisko wzajemnego przyciągania się ciał za pomocą siły grawitacji, zasadę poruszania się sztucznego satelity po orbicie okołozemskiej</li> <li>• podaje ogólne informacje na temat lotów kosmicznych, III prawo Keplera</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania związane z przedstawianiem obiektów bardzo dużych i bardzo małych w odpowiedniej skali, proste zadania: wylicza okres, częstotliwość, prędkość w ruchu po okręgu, zadania obliczeniowe związane z przeciążeniem i niedociążeniem w układzie odniesienia poruszającym się z przyspieszeniem skierowanym w górę lub w dół</li> <li>• opisuje budowę planet, dzieląc je na planety skaliste i gazowe olbrzymy, doświadczenie Cavendisha</li> <li>• porównuje wielkość i inne właściwości planet</li> <li>• odszukuje i analizuje informacje na temat aktualnych poszukiwań życia poza Ziemią</li> <li>• odróżnia pojęcia „życie pozaziemskie” i „cywilizacja pozaziemska”</li> <li>• stosuje pojęcia „teoria geocentryczna” i „teoria heliocentryczna”, jednostki: parsek, rok świetlny, jednostka astronomiczna, III prawem Keplera w zadaniach obliczeniowych</li> <li>• wie, w której fazie Księżyca możemy obserwować zaćmienie Słońca, a w której Księżyca, i dlaczego nie następują one w każdej pełni i w każdym nowiu</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego typowy mieszkaniec Ziemi częściej obserwuje zaćmienia Księżyca niż zaćmienia Słońca, dlaczego Galaktyka widziana jest z Ziemi w postaci smugi na nocnym niebie, wpływ grawitacji na ruch ciał w układzie podwójnym, w jaki sposób możliwe jest zachowanie stałego położenia satelity względem powierzchni Ziemi</li> <li>• oblicza odległość do gwiazdy (w parsekach) na podstawie jej kąta paralaksy, siłę grawitacji działającą między dwoma ciałami o danych masach i znajdujących się w różnej odległości od siebie pierwszą prędkość kosmiczną dla różnych ciał niebieskich, prędkość satelity krążącego na danej wysokości</li> <li>• wykonuje doświadczenia wykazujące, że prędkość w ruchu krzywoliniowym skierowana jest stycznie do toru</li> <li>• korzystając ze wzoru na siłę dośrodkową, oblicza każdą z występujących w tym wzorze wielkości</li> <li>• korzystając ze wzoru na siłę grawitacji, oblicza każdą z występujących w tym wzorze wielkości</li> </ul>

**FIZYKA ATOMOWA**

POZIOM PODSTAWOWY – uczeń:	POZIOM PONADPODSTAWOWY – uczeń:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje przebieg dośw., podczas którego można zaobserwować efekt fotoelektryczny, widmo fal elektromagnēt., szeregując rodzaje występujących w nim fal zgodnie z niesioną przez nie energią, bilans energetyczny zjawiska fotoelektrycznego, związek pomiędzy promieniowaniem emitowanym przez dane ciało oraz jego temperaturą, opisuje i rozróżnia widmo ciągłe i widmo liniowe</li> <li>• ocenia na podstawie podanej pracy wyjścia dla danego metalu oraz długości fali lub barwy padającego nań promieniowania, czy zajdzie efekt fotoelektryczny</li> <li>• posługuje się pojęciem fotonu oraz zależnością między jego energią i częstotliwością</li> <li>• wyjaśnia, że wszystkie ciała emitują promieniowanie, czym światło lasera różni się od światła żarówki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, dlaczego założenie o falowej naturze światła nie umożliwia wyjaśnienia efektu fotoelektrycznego</li> <li>• oblicza energię i prędkość elektronów wybitych z danego metalu przez promieniowanie o określonej częstotliwości</li> <li>• odróżnia widma absorpcyjne od emisyjnych i opisuje ich różnice</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego wcześniejsze teorie nie wystarczały do opisanego widma atomu wodoru</li> <li>• oblicza końcową prędkość elektronu poruszającego się po danej orbicie po pochłonięciu fotonu o podanej energii</li> <li>• ocenia obecną rolę teorii Bohra i podaje jej ograniczenia</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady ciał emitujących widma ciągłe i widma liniowe, postulaty Bohra, argumenty na rzecz falowej i korpuskularnej natury światła, granice stosowalności obu teorii i teorię łączącą je w jedną, niektóre zastosowania laserów</li> <li>• stosuje zależność między promieniem n-tej orbity a promieniem pierwszej orbity w atomie wodoru</li> <li>• oblicza prędkość elektronu na danej orbicie, energię i długość fali fotonu emitowanego podczas przejścia elektronu między określonymi orbitami</li> <li>• wykorzystuje postulaty Bohra i zasadę zachowania energii do opisu powstawania widma wodoru</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje doświadczenia, w których można zaobserwować falową naturę materii</li> <li>• oblicza długość fali materii określonych ciał emisji wymuszonej</li> </ul>
--	--

### FIZYKA JĄDROWA

POZIOM PODSTAWOWY – uczeń:	POZIOM PONADPODSTAWOWY – uczeń:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się pojęciami: „atom”, „pierwiastek chemiczny”, „jądro atomowe”, „izotop”, „liczba atomowa”, „liczba masowa”</li> <li>• podaje skład jądra atomowego na podstawie liczby atomowej i liczby masowej pierwiastka/izotopu</li> <li>• wymienia cząstki, z których są zbudowane atomy</li> <li>• wymienia właściwości prom. alfa, beta (minus) i gamma</li> <li>• charakteryzuje wpływ promieniowania na org. żywe</li> <li>• wymienia i omawia sposoby powstawania promieniowania</li> <li>• wymienia niektóre zastosowania promieniowania</li> <li>• zna sposoby ochrony przed promieniowaniem</li> <li>• odróżnia reakcje jądrowe od reakcji chemicznych</li> <li>• opisuje rozpad alfa, beta (wiadomości o neutrinach nie są wymagane) oraz sposób powstawania promieniowania gamma</li> <li>• opisuje reakcje jądrowe za pomocą symboli</li> <li>• posługuje się pojęciami „jądro stabilne” i „jądro niestabilne”</li> <li>• opisuje rozpad izotopu promieniotwórczego i posługuje się pojęciem „czas połowicznego rozpadu”</li> <li>• szkicuje wykres opisujący rozpad promieniotwórczy</li> <li>• wie, że istnieją izotopy o bardzo długim i bardzo krótkim czasie połowicznego rozpadu</li> <li>• rozwiązuje zadania obliczeniowe, w których czas jest wielokrotnością czasu połowicznego rozpadu</li> <li>• opisuje metodę datowania węglem C<sub>14</sub></li> <li>• podaje warunki zajścia reakcji łańcuchowej</li> <li>• opisuje mechanizm rozpadu promieniotw. i syntezy termojądrowej</li> <li>• wyjaśnia, jakie reakcje zachodzą w elektrowni jądrowej, reaktorze termojądrowym, gwiazdach oraz w bombach jądrowych i termojądrowych</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego Słońce świeci</li> <li>• podaje przykłady zastosowań energii jądrowej</li> <li>• wyjaśnia znaczenie wzoru <math>E = mc^2</math></li> <li>• posługuje się pojęciami: „deficyt masy”, „energia spoczynkowa”, „energia wiązania”</li> <li>• oblicza energię spoczynkową ciała o danej masie oraz deficyt masy podczas reakcji o danej energii</li> <li>• podaje wiek Słońca i przewidywany czas jego życia</li> <li>• wyjaśnia, że każda gwiazda zmienia się w czasie swojego życia</li> <li>• opisuje ewolucję gwiazdy w zależności od jej masy – opisuje typowe obiekty powstające pod koniec życia gwiazd mało i bardzo masywnych</li> <li>• wie, że Wszechświat powstał kilkanaście miliardów lat temu w Wielkim Wybuchu i od tego czasu się rozszerza</li> <li>• wyjaśnia, skąd pochodzi większość pierwiastków, z których zbudowana jest materia, nasze organizmy</li> <li>• wyjaśnia, że obiekty położone daleko oglądamy takimi, jakimi były w przeszłości</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, dlaczego jądro atomowe się nie rozpada</li> <li>• wyjaśnia pojęcie „antymateria</li> <li>• porównuje przenikliwość znanych rodzajów promieniowania</li> <li>• porównuje szkodliwość różnych źródeł promieniowania (znajomość jednostek dawek nie jest wymagana)</li> <li>• opisuje zasadę działania licznika Geigera–Müllera</li> <li>• jeśli to możliwe, wykonuje pomiary za pomocą licznika Geigera–Müllera</li> <li>• do opisu reakcji jądrowych stosuje zasadę zachowania ładunku i zasadę zachowania liczby nukleonów</li> <li>• rozwiązuje zadania obliczeniowe metodą graficzną, korzystając z wykresu przedstawiającego zmniejszanie się liczby jąder izotopu promieniotwórczego w czasie</li> <li>• przedstawia trudności związane z kontrolowaniem fuzji termojądrowej</li> <li>• opisuje działanie elektrowni jądrowej</li> <li>• przytacza i ocenia argumenty za energetyką jądrową i przeciw niej</li> <li>• oblicza ilość energii wyzwolonej w podanych reakcjach jądrowych</li> <li>• opisuje powstanie Słońca i jego dalsze losy</li> <li>• opisuje przemiany jądrowe, które będą zachodziły w Słońcu w przyszłych etapach jego życia</li> <li>• opisuje życie gwiazd w zależności od masy</li> <li>• opisuje przemiany jądrowe zachodzące w gwiazdach w różnych etapach ich życia</li> <li>• wymienia podstawowe właściwości czerwonych olbrzymów, białych karłów, gwiazd neutronowych i czarnych dziur</li> <li>• wyjaśnia, że proces rozszerzania Wszechświata przyspiesza i że dziś jeszcze nie wiemy, dlaczego się tak dzieje</li> </ul>

Poziom podstawowy – ocena dopuszczający i dostateczny

Poziom ponadpodstawowy – ocena dobry i bardzo dobry