

## 6 Rozkład materiału nauczania (propozycja)

Zagadnienie	Poziom		Numer zagadnienia z Podstawy programowej	Procedury osiągnięcia celów
	podstawowy Uczeń:	ponadpodstawowy Uczeń:		
	<b>ASTRONOMIA I GRAWITACJA</b>			
Z daleka i z bliska	<ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje rozmiary i odległości we Wszechświecie (galaktyki, gwiazdy, planety, ciała makroskopowe, organizmy, cząsteczki, atomy, jądra atomowe)</li> <li>posługuje się jednostką odległości „rok świetlny”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania związane z przedstawianiem obiektów bardzo dużych i bardzo małych w odpowiedniej skali</li> </ul>	1.11 3.1	Płyta Ćwiczenia Podręcznik Generator
Amatorskie obserwacje astronomiczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>rodzaj i odległość gwiazd</li> <li>rodzaj gwiazd</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rodzaj gwiazd</li> <li>rodzaj gwiazd</li> </ul>	III	Zbiór zadań Podręcznik
Układ Słoneczny	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje miejsce Ziemi w Układzie Słonecznym</li> <li>wymienia nazwy i podstawowe własności przynajmniej trzech planet innych niż Ziemia</li> <li>informuje, że wokół niektórych innych planet też krążą księżycy, a wokół niektórych gwiazd – planety</li> <li>wyjaśnia obserwowany na niebie ruch planet wśród gwiazd jako złożenie ruchów obiegowych: Ziemi i obserwowanej planety</li> <li>wymienia obiekty Układu Słonecznego: planetoidy, planety karłowate i komety</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje budowę planet, dzieląc je na planety skaliste i gazowe olbrzymy</li> <li>porównuje wielkość i inne cechy planet</li> <li>wyszukuje i analizuje informacje na temat współczesnych poszukiwań życia poza Ziemią</li> <li>rozróżnia pojęcia „życie pozaziemskie” i „cywilizacja pozaziemska”</li> <li>stosuje pojęcia „teoria geocentryczna” i „teoria heliocentryczna”</li> </ul>	1.7	Płyta Ćwiczenia Podręcznik Generator Zbiór zadań
Księżyc	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, dlaczego zawsze widzimy tę samą stronę Księżycy</li> <li>opisuje następstwo faz Księżycy</li> <li>opisuje warunki panujące na Księżycu</li> <li>wyjaśnia mechanizm powstawania faz Księżycy</li> <li>wyjaśnia mechanizm powstawania zaćmienia Słońca i Księżycy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>informuje, w której fazie Księżycy można obserwować zaćmienie Słońca, a w której – Księżycy, i dlaczego nie następują one w każdej pełni i w każdym nowiu</li> <li>wyjaśnia, dlaczego mieszkańiec Ziemi częściej obserwuje zaćmienia Księżycy niż zaćmienia Słońca</li> </ul>	1.8	Płyta Ćwiczenia Podręcznik Generator Zbiór zadań
Gwiazdy i galaktyki	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, na czym polega zjawisko paralaksy</li> <li>informuje, że Słońce jest jedną z gwiazd, a Galaktyka (Droga Mleczna) – jedną z wielu galaktyk we Wszechświecie</li> <li>informuje, że gwiazdy świecą własnym światłem</li> <li>przedstawia graficznie zasadę wyznaczania odległości za pomocą paralaksy geo- i heliocentrycznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza odległość do gwiazdy (w parsekach) na podstawie jej kąta paralaksy</li> <li>posługuje się jednostkami: parsek, rok świetlny, jednostka astronomiczna</li> <li>wyjaśnia, dlaczego Galaktyka widziana jest z Ziemi w postaci smugi na nocnym niebie</li> </ul>	1.9	Płyta Ćwiczenia Podręcznik Generator Zbiór zadań
Ruch krzywoliniowy	<ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia graficznie wektor prędkości w ruchu prostoliniowym i krzywoliniowym</li> <li>opisuje ruch po okręgu, używając pojęć: „okres”, „częstotliwość”, „prędkość w ruchu po okręgu”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykonuje doświadczenia wykazujące, że prędkość w ruchu krzywoliniowym skierowana jest stycznie do toru</li> <li>rozwiązuje proste zadania, wylicza okres, częstotliwość, prędkość w ruchu po okręgu</li> </ul>	1.1	Płyta Ćwiczenia Podręcznik Generator Zbiór zadań
Siła dośrodkowa	<ul style="list-style-type: none"> <li>zaznacza na rysunku kierunek i zwrot siły dośrodkowej</li> <li>wyjaśnia, jaka siła pełni funkcję siły dośrodkowej w różnych zjawiskach</li> <li>oblicza wartość siły dośrodkowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>korzystając ze wzoru na siłę dośrodkową, oblicza każdą z występujących w tym wzorze wielkości</li> </ul>	1.2	Płyta Ćwiczenia Podręcznik Generator Zbiór zadań

Zagadnienie	Poziom		Numer zagadnienia z Podstawy programowej	Procedury osiągnięcia celów
	podstawowy Uczeń:	ponadpodstawowy Uczeń:		
Grawitacja	<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia zjawisko wzajemnego przyciągania się ciał za pomocą siły grawitacji</li> <li>opisuje, jak siła grawitacji zależy od masy ciał i ich odległości</li> <li>wyjaśnia, dlaczego w praktyce nie obserwujemy oddziaływań grawitacyjnych między ciałami innymi niż ciała niebieskie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza wartość siły grawitacji działającej między dwoma ciałami o danych masach i znajdujących się w różnej odległości od siebie</li> <li>korzystając ze wzoru na siłę grawitacji, oblicza każdą z występujących w tym wzorze wielkości</li> <li>opisuje doświadczenie Cavendisha</li> </ul>	1.3	Płyta Ćwiczenia Podręcznik Generator Zbiór zadań
Siła grawitacji jako siła dośrodkowa	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia zależność pomiędzy siłą grawitacji a krzywoliniowym ruchem ciał niebieskich</li> <li>opisuje działanie siły grawitacji jako siły dośrodkowej – przez analogię z siłami mechanicznymi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia wpływ grawitacji na ruch ciał w układzie podwójnym</li> </ul>	1.5	Płyta Ćwiczenia Podręcznik Generator Zbiór zadań
Loty kosmiczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje ogólne informacje na temat lotów kosmicznych</li> <li>wymienia przykłady zastosowania sztucznych satelitów</li> <li>omawia zasadę poruszania się sztucznych satelity po orbicie okołozemskiej</li> <li>posługuje się pojęciem „pierwsza prędkość kosmiczna”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza pierwszą prędkość kosmiczną różnych ciał niebieskich</li> <li>oblicza prędkość satelity krążącego na danej wysokości</li> </ul>	1.6	Płyta Ćwiczenia Podręcznik Generator Zbiór zadań
III prawo Keplera	<ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia graficznie eliptyczną orbitę planety z uwzględnieniem położenia Słońca</li> <li>informuje, że okres obiegu planety jest jednoznacznie wyznaczony przez średnią odległość planety od Słońca</li> <li>stosuje pojęcie „satelita geostacjonarny”</li> <li>podaje III prawo Keplera</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia sposób zachowania stałego położenia satelity względem powierzchni Ziemi</li> <li>posługuje się III prawem Keplera w zadaniach obliczeniowych</li> </ul>	1.6	Płyta Ćwiczenia Podręcznik Generator Zbiór zadań
Ciężar i nieważkość	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, w jakich warunkach powstają przeciążenie, niedociążenie i nieważkość</li> <li>podaje przybliżone nieważkości w statku kosmicznym</li> <li>wyjaśnia zależność zmiany ciężaru i niezmienność masy podczas przeciążenia i niedociążenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania obliczeniowe związane z przeciążeniem i niedociążeniem w układzie odniesienia poruszającym się, z przyspieszeniem skierowanym w górę lub w dół</li> </ul>	1.4	Płyta Ćwiczenia Podręcznik Generator Zbiór zadań
FIZYKA ATOMOWA				
Efekt fotoelektryczny	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje przebieg doświadczenia, podczas którego można zaobserwować efekt fotoelektryczny</li> <li>ustala, czy zajdzie efekt fotoelektryczny, na podstawie podanej pracy wyjścia danego metalu oraz długości fali lub barwy padającego nań promieniowania</li> <li>posługuje się pojęciem fotonu oraz zależnością między jego energią a częstotliwością</li> <li>opisuje widmo fal elektromagnetycznych, szeregując rodzaje występujących w nim fal zgodnie z niesioną przez nie energią</li> <li>opisuje bilans energetyczny zjawiska fotoelektrycznego</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> </ul>	2.6; 2.4	Płyta Ćwiczenia Podręcznik Generator Zbiór zadań
Promieniowanie ciał	<ul style="list-style-type: none"> <li>informuje, że wszystkie ciała emitują promieniowanie</li> <li>wyjaśnia związek między promieniowaniem emitowanym przez dane ciało a jego temperaturą</li> <li>rozróżnia widmo ciągłe i widmo liniowe</li> <li>podaje przykłady ciał emitujących widma ciągłe i widma liniowe</li> <li>opisuje widmo wodoru</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>odróżnia widma absorpcyjne od emisyjnych i opisuje ich różnice</li> </ul>	2.1	Płyta Ćwiczenia Podręcznik Generator Zbiór zadań

Zagadnienie	Poziom		Numer zagadnienia z Podstawy programowej	Procedury osiągnięcia celów
	podstawowy Uczeń:	ponadpodstawowy Uczeń:		
Atom wodoru	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia postulaty Bohra</li> <li>stosuje zależność między promieniem n-tej orbity a promieniem pierwszej orbity w atomie wodoru</li> <li>oblicza prędkość elektronu na danej orbicie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, dlaczego wcześniejsze teorie nie wystarczały do opisanego widma atomu wodoru</li> </ul>	2.2	Płyta Ćwiczenia Podręcznik Generator Zbiór zadań
Jak powstaje widmo wodoru	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystuje postulaty Bohra i zasadę zachowania energii do opisu powstawania widma wodoru</li> <li>oblicza energię i długość fali fotonu emitowanego podczas przejścia elektronu między określonymi orbitami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <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>	2.3 2.5	Płyta Ćwiczenia Podręcznik Generator Zbiór zadań
<sup>8</sup> Fale czy cząstki? Cząstki czy fale?	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia argumenty przemawiające za falową i korpuskularną naturą światła</li> <li>określa granice stosowności obu teorii i teorię łączącą je w jedną</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</li> </ul>	III, IV	Płyta Podręcznik
<sup>8</sup> Jak działa laser	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, czym światło lasera różni się od światła żarówki</li> <li>wymienia przykłady zastosowania laserów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia zjawisko emisji wymuszonej</li> </ul>	III, IV	Płyta Podręcznik
<b>FIZYKA JĄDROWA</b>				
Jądro atomowe	<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 promieniowania jądrowego <math>\alpha</math>, <math>\beta</math>, <math>\gamma</math></li> <li>charakteryzuje wpływ promieniowania na organizmy żywe</li> <li>wymienia i omawia sposoby powstawania promieniowania</li> <li>wymienia przykłady zastosowania promieniowania</li> <li>podaje sposoby ochrony przed promieniowaniem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, dlaczego jądro atomowe się nie rozpada</li> <li>wyjaśnia znaczenie pojęcia „antymateria”</li> </ul>	3.1	Płyta Ćwiczenia Podręcznik Generator Zbiór zadań
Promieniowanie jądrowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia właściwości promieniowania jądrowego <math>\alpha</math>, <math>\beta</math>, <math>\gamma</math></li> <li>charakteryzuje wpływ promieniowania na organizmy żywe</li> <li>wymienia i omawia sposoby powstawania promieniowania</li> <li>wymienia przykłady zastosowania promieniowania</li> <li>podaje sposoby ochrony przed promieniowaniem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje znane rodzaje promieniowania pod względem przenikliwości</li> <li>porównuje różne rodzaje promieniowania pod względem szkodliwości (nie jest wymagana znajomość dawek)</li> <li>opisuje zasadę działania licznika Geigera-Müllera</li> <li>jeśli to możliwe, wykonuje pomiary za pomocą licznika Geigera-Müllera</li> </ul>	3.3 3.6 3.7 3.8	Płyta Ćwiczenia Podręcznik Generator Zbiór zadań
Reakcje jądrowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>odróżnia reakcje jądrowe od reakcji chemicznych</li> <li>opisuje rozpad a, b (nie są wymagane wiadomości o neutronach) oraz sposób powstawania promieniowania gamma</li> <li>opisuje reakcje jądrowe za pomocą symboli</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>do opisu reakcji jądrowych stosuje zasady zachowania ładunku i zachowania liczby nukleonów</li> </ul>	3.5	Płyta Ćwiczenia Podręcznik Generator Zbiór zadań
Czas połowicznego rozpadu	<ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się pojęciami „jądro stabilne” i „jądro niestabilne”</li> <li>opisuje rozpad izotopu promieniotwórczego, posługuje się pojęciem „czas połowicznego rozpadu”</li> <li>szkicuje wykres rozpadu promieniotwórczego</li> <li>informuje, 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 <sup>14</sup>C</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania obliczeniowe metodą graficzną, korzystając z wykresu przedstawiającego zmniejszanie się liczby jąder izotopu promieniotwórczego z upływem czasu</li> </ul>	1.10 3.4	Płyta Ćwiczenia Podręcznik Generator Zbiór zadań

Zagadnienie	Poziom		Numer zagadnienia z Podstawy programowej	Procedury osiągnięcia celów
	podstawowy Uczeń:	ponadpodstawowy Uczeń:		
Energia jądrowa	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje warunki, w jakich zachodzi reakcja łańcuchowa</li> <li>opisuje mechanizm rozpadu promieniotwórczego i syntezy termojądrowej</li> <li>wyjaśnia, jakie reakcje zachodzą w elektrowni jądrowej, reaktorze termojądrowym, gwiżdach oraz w bombach jądrowych i termojądrowych</li> <li>wyjaśnia, dlaczego Słońce świeci</li> <li>podaje przykłady zastosowania energii jądrowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia trudności związane z kontrolowaniem fuzji termojądrowej</li> <li>opisuje działanie elektrowni jądrowej</li> <li>przytacza i ocenia argumenty przemawiające za energetyką jądrową i przeciw niej</li> </ul>	3.8 3.9 3.10	Płyta Ćwiczenia Podręcznik Generator Zbiór zadań
Deficyt masy	<ul style="list-style-type: none"> <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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza ilość energii wyzwolonej w podanych reakcjach jądrowych</li> </ul>	3.2 3.11	Płyta Ćwiczenia Podręcznik Generator Zbiór zadań
Życie Słońca	<ul style="list-style-type: none"> <li>określa wiek Słońca i przewidywany czas jego życia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje powstanie Słońca i jego dalsze losy</li> <li>opisuje przemiany jądrowe, które będą zachodziły w Słońcu w przyszłych etapach jego życia</li> </ul>	3.11	Płyta Podręcznik
Życie gwiazd	<ul style="list-style-type: none"> <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 o małej masie i bardzo masywnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje życie gwiazd w zależności od ich 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> </ul>	3.11	Płyta Podręcznik
Wszechświat	<ul style="list-style-type: none"> <li>informuje, 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 zbudowane są materia i organizmy</li> <li>podaje, że obiekty położone daleko oglądamy takimi, jakimi były w przeszłości</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, że proces rozszerzania Wszechświata przyspiesza i że dziś jeszcze nie wiemy, dlaczego się tak dzieje</li> </ul>	1.12	Płyta Ćwiczenia Podręcznik Generator Zbiór zadań

**Uwaga!** Do każdego tematu lekcji jest przygotowana propozycja jego realizacji.