WYMAGANIA EDUKACYJNE - FIZYKA - KLASA I - ZAKRES PODSTAWOWY

Lp.	Zagadnienia programowe	**Treści konieczne** Uczeń potrafi:	**Treści podstawowe** Uczeń potrafi:	**Treści rozszerzone** Uczeń potrafi:	**Treści dopełniające** Uczeń potrafi:
I	**GRAWITACJA**				
1	**O odkryciach Kopernika, Keplera i o geniuszu Newtona. Prawo powszechnej grawitacji**	- opowiedzieć o odkryciach Kopernika, Keplera i Newtona, - wymienić planety Układu Słonecznego - opisać ruchy planet, - podać treść prawa powszechnej grawitacji, - narysować siły oddziaływania grawitacyjnego dwóch kul jednorodnych, - objaśnić wielkości występujące we wzorze na siłę grawitacji .	- przedstawić główne założenia teorii heliocentrycznej Kopernika, - zapisać i zinterpretować wzór przedstawiający wartość siły grawitacji, - obliczyć wartość siły grawitacyjnego przyciągania dwóch jednorodnych kul, - wyjaśnić, dlaczego dostrzegamy skutki przyciągania przez Ziemię otaczających nas przedmiotów, a nie obserwujemy skutków ich wzajemnego oddziaływania grawitacyjnego.	- podać treść I i II prawa Keplera, - uzasadnić, dlaczego hipoteza Newtona o jedności Wszechświata umożliwiła wyjaśnienie przyczyn ruchu planet, - rozwiązywać zadania obliczeniowe, stosując prawo grawitacji.	- na podstawie samodzielnie zgromadzonych materiałów przygotować prezentację: *Newton na tle epoki*, - wykazać, że Kopernika można uważać za człowieka renesansu.

2	**Spadanie ciał jako skutek oddziaływań grawitacyjnych**	- wskazać siłę grawitacji jako przyczynę swobodnego spadania ciał na powierzchnię Ziemi, - posługiwać się terminem „spadanie swobodne”, - obliczyć wartość siły grawitacji działającej na ciało w pobliżu Ziemi, - wymienić wielkości, od których zależy przyspieszenie grawitacyjne w pobliżu planety lub jej księżyca, - wymienić wielkości, od których zależy czas spadania ciał	- przedstawić wynikający z eksperymentów Galileusza wniosek dotyczący spadania ciał, - wykazać, że spadanie swobodne z niewielkich wysokości to ruch jednostajnie przyspieszony z przyspieszeniem grawitacyjnym, - wykazać, że wartość przyspieszenia spadającego swobodnie ciała nie zależy od jego masy, - obliczyć wartość przyspieszenia grawitacyjnego w pobliżu Ziemi	- przedstawić poglądy Arystotelesa na ruch i spadanie ciał, - wyjaśnić, dlaczego czasy spadania swobodnego (z takiej samej wysokości) ciał o różnych masach są jednakowe, - obliczyć wartość przyspieszenia grawitacyjnego w pobliżu dowolnej planety lub jej księżyca. - obliczyć czas spadania ciał na powierzchnię planety	- zaplanować i wykonać doświadczenie (np. ze śrubami przyczepionymi do nici) wykazujące, że spadanie swobodne odbywa się ze stałym przyspieszeniem.
3	**O ruchu po okręgu i jego przyczynie**	- opisać ruch jednostajny po okręgu, - posługiwać się pojęciem okresu i pojęciem częstotliwości, - wskazać siłę dośrodkową jako przyczynę ruchu po okręgu.	- opisać zależność wartości siły dośrodkowej od masy i szybkości ciała poruszającego się po okręgu oraz od promienia okręgu, - podać przykłady sił pełniących rolę siły dośrodkowej.	- obliczać wartość siły dośrodkowej, - obliczać wartość przyspieszenia dośrodkowego, - rozwiązywać zadania obliczeniowe, w których rolę siły dośrodkowej odgrywają siły o różnej naturze.	- omówić i wykonać doświadczenie sprawdzające zależność $F_r(m, v, r)$.

4	**Siła grawitacji jako siła dośrodkowa. III prawo Keplera. Ruchy satelitów**	- wskazać siłę grawitacji, którą oddziałują Słońce i planety oraz planety i ich księżyce jako siłę dośrodkową, - posługiwać się pojęciem satelity geostacjonarnego.	- podać treść III prawa Keplera, - opisywać ruch sztucznych satelitów, - posługiwać się pojęciem pierwszej prędkości kosmicznej, - uzasadnić użyteczność satelitów geostacjonarnych. - wyjaśnia wpływ siły grawitacji Słońca na ruch planet i siły grawitacji planet na ruch ich księżyców,	- stosować III prawo Keplera do opisu ruchu planet Układu Słonecznego, - wyprowadzić wzór na wartość pierwszej prędkości kosmicznej i objaśnić jej sens fizyczny, - obliczyć wartość pierwszej prędkości kosmicznej.	- stosować III prawo Keplera do opisu ruchu układu satelitów krążących wokół tego samego ciała, - wyprowadzić III prawo Keplera, - obliczyć szybkość satelity na orbicie o zadanym promieniu, - obliczyć promień orbity satelity geostacjonarnego.
5	**Co to znaczy, że ciało jest w stanie nieważkości?**	- podać przykłady ciał znajdujących się w stanie nieważkości.	- podać przykłady doświadczeń, w których można obserwować ciało w stanie nieważkości.	- wyjaśnić, na czym polega stan nieważkości, - wykazać, przeprowadzając odpowiednie rozumowanie, że przedmiot leżący na podłodze windy spadającej swobodnie jest w stanie nieważkości.	- zaplanować, wykonać i wyjaśnić doświadczenie pokazujące, że w stanie nieważkości nie można zmierzyć wartości ciężaru ciała.

II	**ASTRONOMIA**				
1	**Jak zmierzono odległości do Księżyca, planet i gwiazd?**	- wymienić jednostki odległości używane w astronomii, - podać przybliżoną odległość Księżyca od Ziemi (przynajmniej rząd wielkości).	- opisać zasadę pomiaru odległości do Księżyca, planet i najbliższej gwiazdy, - wyjaśnić, na czym polega zjawisko paralaksy, - posługiwać się pojęciem kąta paralaksy geocentrycznej i heliocentrycznej, - zdefiniować rok świetlny i jednostkę astronomiczną, - wyjaśnia ruch planet na tle gwiazd	- obliczyć odległość do Księżyca (lub najbliższych planet), znając kąt paralaksy geocentrycznej, - obliczyć odległość do najbliższej gwiazdy, znając kąt paralaksy heliocentrycznej, - dokonywać zamiany jednostek odległości stosowanych w astronomii.	- wyrażać kąty w minutach i sekundach łuku.
2	**Księżyc – nasz naturalny satelita**	- opisać warunki, jakie panują na powierzchni Księżyca.	- wyjaśnić powstawanie faz Księżyca, - podać przyczyny, dla których obserwujemy tylko jedną stronę Księżyca.	- podać warunki, jakie muszą być spełnione, by doszło do całkowitego zaćmienia Słońca, - podać warunki, jakie muszą być spełnione, by doszło do całkowitego zaćmienia Księżyca.	- wyjaśnić, dlaczego zaćmienia Słońca i Księżyca nie występują często, - objaśnić zasadę, którą przyjęto przy obliczaniu daty Wielkanocy.
3	**Świat planet**	- wyjaśnić, skąd pochodzi nazwa „planeta”,	- opisać ruch planet widzianych z Ziemi, - wymienić obiekty wchodzące w skład Układu Słonecznego.	- wyjaśnić, dlaczego planety widziane z Ziemi przesuwają się na tle gwiazd, - opisać planety Układu Słonecznego.	- wyszukać informacje na temat rzymskich bogów, których imionami nazwano planety.

III	**FIZYKA ATOMOWA**				
1	**Zjawisko fotoelektryczne zewnętrzne**	- wyjaśnić pojęcie fotonu, - opisać efekt fotoelektryczny, - zapisać wzór na energię fotonu, - podać przykłady praktycznego wykorzystania zjawiska fotoelektrycznego.	- opisać i objaśnić zjawisko fotoelektryczne, - opisać światło jako wiązkę fotonów, - wyjaśnić, od czego zależy liczba fotoelektronów, - wyjaśnić, od czego zależy maksymalna energia kinetyczna fotoelektronów.	- objaśnić wzór Einsteina opisujący zjawisko fotoelektryczne, - obliczyć minimalną częstotliwość i maksymalną długość fali promieniowania wywołującego efekt fotoelektryczny dla metalu o danej pracy wyjścia, - opisać budowę, zasadę działania i zastosowania fotokomórki, - rozwiązywać zadania obliczeniowe, stosując wzór Einsteina, - odczytywać informacje z wykresu zależności $E_k(n)$. - obliczać energię i prędkość elektronów z wykorzystaniem zasady zachowania energii	- przedstawić wyniki doświadczeń świadczących o kwantowym charakterze oddziaływania światła z materią, - sporządzić i objaśnić wykres zależności maksymalnej energii kinetycznej fotoelektronów od częstotliwości promieniowania wywołującego efekt fotoelektryczny dla fotokatod wykonanych z różnych metali, - wyjaśnić, co to znaczy, że światło ma naturę dualną.
2	**O promieniowaniu ciał, widmach ciągłych i widmach liniowych**	- rozróżnić widmo ciągłe i widmo liniowe, - rozróżnić widmo emisyjne i absorpcyjne.	- opisać widmo promieniowania ciał stałych i cieczy, - opisać widma gazów jednoatomowych i par pierwiastków, - wyjaśnić różnice między widmem emisyjnym i absorpcyjnym.	- opisać szczegółowo widmo atomu wodoru, - objaśnić wzór Balmera, - opisać metodę analizy widmowej, - podać przykłady zastosowania analizy widmowej.	- obliczyć długości fal odpowiadających liniom widzialnej części widma atomu wodoru, - objaśnić uogólniony wzór Balmera

3	**Model Bohra budowy atomu**	- przedstawić model Bohra budowy atomu i podstawowe założenia tego modelu.	- wyjaśnić, co to znaczy, że promienie orbit w atomie wodoru są skwantowane, - wyjaśnić, co to znaczy, że energia elektronu w atomie wodoru jest skwantowana, - wyjaśnić, co to znaczy, że atom wodoru jest w stanie podstawowym lub wzbudzonym.	- obliczyć promienie kolejnych orbit w atomie wodoru, - obliczyć energię elektronu na dowolnej orbicie atomu wodoru, - obliczyć różnice energii pomiędzy poziomami energetycznymi atomu wodoru, - wyjaśnić powstawanie liniowego widma emisyjnego i widma absorpcyjnego atomu wodoru.	- obliczyć częstotliwość i długość fali promieniowania pochłanianego lub emitowanego przez atom, - wyjaśnić powstawanie serii widmowych atomu wodoru, - wykazać, że uogólniony wzór Balmera jest zgodny ze wzorem wynikającym z modelu Bohra, - wyjaśnić powstawanie linii Fraunhofera.
IV	**FIZYKA JĄDROWA**				
1	**Odkrycie promienio-twórczości. Promieniowanie jądrowe i jego właściwości**	- wymienić rodzaje promieniowania jądrowego występującego w przyrodzie.	- przedstawić podstawowe fakty dotyczące odkrycia promieniowania jądrowego, - opisać wkład Marii Skłodowskiej-Curie w badania nad promieniotwórczością, - omówić właściwości promieniowania α, β, γ.	- wyjaśnić, do czego służy licznik G-M, - przedstawić wnioski wynikające z doświadczenia *Wykrywanie promieniowania jonizującego za pomocą licznika G-M*.	- odszukać informacje o promieniowaniu *X*, - wskazać istotną różnicę między promieniowaniem *X* a promieniowaniem jądrowym, - przygotować prezentację na temat: *Historia odkrycia i badania promieniowania jądrowego*.

2	**Oddziaływanie promieniowania jonizującego z materią. Działanie promieniowania na organizmy żywe**	- wymienić podstawowe zasady ochrony przed promieniowaniem jonizującym, - ocenić szkodliwość promieniowania jonizującego pochłanianego przez ciało człowieka w różnych sytuacjach.	- wyjaśnić pojęcie dawki pochłoniętej i podać jej jednostkę, - wyjaśnić pojęcie dawki skutecznej i podać jej jednostkę, - opisać wybrany sposób wykrywania promieniowania jonizującego.	- obliczyć dawkę pochłoniętą, - wyjaśnić pojęcie mocy dawki, - wyjaśnić, do czego służą dozymetry.	- podejmować świadome działania na rzecz ochrony środowiska naturalnego przed nadmiernym promieniowaniem jonizującym (α, β, γ, *X*), - odszukać i przedstawić informacje na temat możliwości zbadania stężenia radonu w swoim otoczeniu.
3	**Doświadczenie Rutherforda. Budowa jądra atomowego**	- opisać budowę jądra atomowego, - posługiwać się pojęciami: jądro atomowe, proton, neutron, nukleon, pierwiastek, izotop.	- opisać doświadczenie Rutherforda i omówić jego znaczenie, - podać skład jądra atomowego na podstawie liczby masowej i atomowej.	- przeprowadzić rozumowanie, które pokaże, że wytłumaczenie wyniku doświadczenia Rutherforda jest możliwe tylko przy założeniu, że prawie cała masa atomu jest skupiona w jądrze o średnicy mniejszej ok. 10^5 razy od średnicy atomu.	- wykonać i omówić symulację doświadczenia Rutherforda, - odszukać informacje na temat modeli budowy jądra atomowego i omówić jeden z nich.
4	**Prawo rozpadu promieniotwórczego Metoda datowania izotopowego**	- opisać rozpady alfa i beta, - wyjaśnić pojęcie czasu połowicznego rozpadu.	- zapisać schematy rozpadów alfa i beta, - opisać sposób powstawania promieniowania gamma, - posługiwać się pojęciem jądra stabilnego i niestabilnego, - posługiwać się	- wyjaśnić zasadę datowania substancji na podstawie jej składu izotopowego i stosować tę zasadę w zadaniach, - wykonać doświadczenie symulujące rozpad promieniotwórczy.	- zapisać prawo rozpadu promieniotwórczego w uproszczonej postaci, - podać sens fizyczny i jednostkę aktywności promieniotwórczej, - rozwiązywać zadania obliczeniowe, stosując prawo rozpadu promieniotwórczego,

			pojęciem czasu połowicznego rozpadu, - narysować wykres zależności od czasu liczby jąder, które uległy rozpadowi, - objaśnić prawo rozpadu promieniotwórczego.		- wyjaśnić, co to znaczy, że rozpad promieniotwórczy ma charakter statystyczny.
5	**Energia wiązania. Reakcja rozszczepienia**	- opisać reakcję rozszczepienia uranu ^{235}U.	- wyjaśnić, na czym polega reakcja łańcuchowa, - podać warunki zajścia reakcji łańcuchowej, - posługiwać się pojęciami: energia spoczynkowa, deficyt masy, energia wiązania.	- obliczyć energię spoczynkową, deficyt masy, energię wiązania dla różnych pierwiastków, - przeanalizować wykres zależności energii wiązania przypadającej na jeden nukleon E_w / A od liczby nukleonów wchodzących w skład jądra atomu.	- znając masy protonu, neutronu, elektronu i atomu o liczbie masowej A, obliczyć energię wiązania tego atomu, - na podstawie wykresu zależności E_w/A (A) wyjaśnić otrzymywanie wielkich energii w reakcjach rozszczepienia ciężkich jąder.
6	**Bomba atomowa, energetyka jądrowa**	- podać przykłady wykorzystania energii jądrowej.	- opisać budowę i zasadę działania reaktora jądrowego, - opisać działanie elektrowni jądrowej, - wymienić korzyści i zagrożenia związane z wykorzystaniem energii jądrowej, - opisać zasadę działania bomby atomowej.	- opisać budowę bomby atomowej, - przygotować wypowiedź na temat: *Czy elektrownie jądrowe są niebezpieczne*?	- odszukać informacje i przygotować prezentację na temat składowania odpadów radioaktywnych i związanych z tym zagrożeń.

7	**Reakcje jądrowe, Słońce i bomba wodorowa**	- podać przykład reakcji jądrowej, - nazwać reakcje zachodzące w Słońcu i w innych gwiazdach, - odpowiedzieć na pytanie: jakie reakcje są źródłem energii Słońca.	- wymienić i objaśnić różne rodzaje reakcji jądrowych, - zastosować zasady zachowania liczby nukleonów, ładunku elektrycznego oraz energii w reakcjach jądrowych, - podać warunki niezbędne do zajścia reakcji termojądrowej.	- opisać proces fuzji lekkich jąder na przykładzie cyklu pp, - opisać reakcje zachodzące w bombie wodorowej.	- porównać energie uwalniane w reakcjach syntezy i reakcjach rozszczepienia.
V	**Świat galaktyk**				
1	**Nasza Galaktyka. Inne galaktyki**	- opisać budowę naszej Galaktyki.	- opisać położenie Układu Słonecznego w Galaktyce, - podać wiek Układu Słonecznego.	- wyjaśnić, jak powstały Słońce i planety, - opisać sposób wyznaczenia wieku próbek księżycowych i meteorytów.	- podać przybliżoną liczbę galaktyk dostępnych naszym obserwacjom, - podać przybliżoną liczbę gwiazd w galaktyce.
2	**Prawo Hubble'a**	- na przykładzie modelu balonika wytłumaczyć obserwowany fakt rozszerzania się Wszechświata, - podać wiek Wszechświata.	- podać treść prawa Hubble'a, zapisać je wzorem $u_r = H \cdot r$ i objaśnić wielkości występujące w tym wzorze, - wyjaśnić termin „ucieczka galaktyk".	- obliczyć wiek Wszechświata, - objaśnić, jak na podstawie prawa Hubble'a wnioskujemy, że galaktyki oddalają się od siebie.	- rozwiązywać zadania obliczeniowe, stosując prawo Hubble'a.
3	**Teoria Wielkiego Wybuchu**	- określić początek znanego nam Wszechświata terminem „Wielki Wybuch".	- opisać Wielki Wybuch.	- wyjaśnić, co to jest promieniowanie reliktowe.	- podać argumenty przemawiające za słusznością teorii Wielkiego Wybuchu.