

WYMAGANIA NA POSZCZEGÓLNE OCENY Z FIZYKI DO KLASY PIERWSZEJ SZKOŁY PONADGIMNAZJALNEJ DO CYKLU ŚWIAT FIZYKI

Lp.	Temat lekcji	Stopień dopuszczający Uczeń potrafi:	Stopień dostateczny Uczeń potrafi:	Stopień dobry Uczeń potrafi:	Stopień bardzo dobry Uczeń potrafi:
Grawitacja					
1	Trochę historii, czyli o odkryciach Kopernika, Keplera i o geniuszu Newtona. O Newtonie i prawie powszechnej grawitacji	- opowiedzieć o odkryciach Kopernika, Keplera i Newtona, - opisać ruchy planet, podać treść prawa powszechnej grawitacji, - narysować siły oddziaływania grawitacyjnego dwóch kul jednorodnych, - objaśnić wielkości występujące we wzorze $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$.	- 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 pt. <i>Newton na tle epoki</i>, - 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 przybliżoną wartość siły grawitacji działającej na ciało поблизу Ziemi, - wymienić wielkości, od których zależy przyspieszenie grawitacyjne w pobliżu planety lub jej księżyca.	- przedstawić wynikający z eksperymentów Galileusza wniosek dotyczący spadania ciał, - wykazać, że spadanie swobodne niewielkich wysokości to ruch jednostajnie przyspieszony 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 spadanie ciał, - wyjaśnić, dlaczego czasy spadania swobodnego (z takiej samej wysokości) ciał różnych mas są jednakowe, - obliczyć wartość przyspieszenia grawitacyjnego w pobliżu dowolnej planety lub jej księżyca.	zaplanować wykonać doświadczenie (np. ze śrubami przyczepionymi do nici) wykazujące, że spadanie swobodne odbywa się ze stałym przyspieszeniem.

Lp.	Temat lekcji	Stopień dopuszczający Uczeń potrafi:	Stopień dostateczny Uczeń potrafi:	Stopień dobry Uczeń potrafi:	Stopień bardzo dobry Uczeń potrafi:
3, 4	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 funkcję 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 (np. opisane w zadaniu 4 na str. 43) sprawdzające zależność $F_r(m, v, r)$.
5, 6	Siła grawitacji jako siła dośrodkowa. III prawo Keplera. Ruchy satelitów	- wskazać siłę grawitacji, którą oddziałują na siebie Słońce i planety oraz planety i ich księżycy 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.	- 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.
7	Co to znaczy, że ciało jest stanie nieważkości?	podać przykłady ciał znajdujących się stanie nieważkości.	podać przykłady doświadczeń, których można obserwować ciało stanie nieważkości.	- wyjaśnić, na czym polega stan nieważkości, - wykazać, przeprowadzając odpowiednie rozumowanie, że przedmiot leżący na podłodze windy spadającej swobodnie jest stanie nieważkości.	zaplanować, wykonać wyjaśnić doświadczenie pokazujące, że stanie nieważkości nie można zmierzyć wartości ciężaru ciała.
Astronomia					
1	Jak zmierzono odległości od Ziemi do Księżyca, planet	wymienić jednostki odległości używane astronomii,	opisać zasadę pomiaru odległości od Ziemi do Księżyca, planet najbliższych	obliczyć odległość od Ziemi do Księżyca (lub najbliższych)	wyrażać kąty minutach sekundach łuku.

Lp.	Temat lekcji	Stopień dopuszczający Uczeń potrafi:	Stopień dostateczny Uczeń potrafi:	Stopień dobry Uczeń potrafi:	Stopień bardzo dobry Uczeń potrafi:
	gwiazd?	• podać przybliżoną odległość Księżyca od Ziemi (przynajmniej rząd wielkości).	gwiazdy, • wyjaśnić, na czym polega zjawisko paralaksy, • posługiwać się pojęciem kąta paralaksy geocentrycznej heliocentrycznej, • zdefiniować rok świetlny jednostkę astronomiczną.	planet), znając kąt paralaksy geocentrycznej, • obliczyć odległość od Ziemi do najbliższej gwiazdy, znając kąt paralaksy heliocentrycznej, • dokonywać zamiany jednostek odległości stosowanych astronomii.	
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 Księżyca nie występują często, • objaśnić zasadę, którą przyjęto przy obliczaniu daty Wielkanocy.
3	Świat planet	• wyjaśnić, skąd pochodzi nazwa „planeta”, • wymienić planety Układu Słonecznego.	• opisać ruch planet widzianych Ziemi, • wymienić obiekty wchodzące skład Układu Słonecznego.	• wyjaśnić, dlaczego planety widziane Ziemi przesuwają się na tle gwiazd, • opisać planety Układu Słonecznego.	• wyszukać informacje na temat rzymskich bogów, których imionami nazwano planety.
Fizyka atomowa					
1, 2	Zjawisko fotoelektryczne zewnętrzne	• wyjaśnić pojęcie fotonu, • zapisać wzór na energię fotonu, • podać przykłady praktycznego wykorzystania zjawiska fotoelektrycznego.	• opisać objaśnić zjawisko fotoelektryczne, • opisać światło jako wiązkę fotonów, • wyjaśnić, od czego zależy liczba fotoelektronów, • wyjaśnić, od czego zależy maksymalna	• objaśnić wzór Einsteina opisujący zjawisko fotoelektryczne, • obliczyć minimalną częstotliwość maksymalną długość fali promieniowania	• przedstawić wyniki doświadczeń świadczących kwantowym charakterze oddziaływania światła materią, • sporządzić objaśnić wykres

Lp.	Temat lekcji	Stopień dopuszczający Uczeń potrafi:	Stopień dostateczny Uczeń potrafi:	Stopień dobry Uczeń potrafi:	Stopień bardzo dobry Uczeń potrafi:
			energia kinetyczna fotoelektronów.	wywołującego efekt fotoelektryczny dla metalu dodanej pracy wyjścia, • opisać budowę, zasadę działania zastosowania fotokomórki, • rozwiązywać zadania obliczeniowe, stosując wzór Einsteina, • odczytywać informacje wykresu zależności $E_k(v)$.	zależności maksymalnej energii kinetycznej fotoelektronów od częstotliwości promieniowania wywołującego efekt fotoelektryczny dla fotokatod wykonanych różnych metali, • wyjaśnić, co to znaczy, że światło ma naturę dualną.
3, 4	O promieniowaniu ciał, widmach ciągłych i „wizytówkach” pierwiastków, czyli ich widmach liniowych	• rozróżnić widmo ciągłe widmo liniowe, • rozróżnić widmo emisyjne absorpcyjne.	• opisać widmo promieniowania ciał stałych cieczy, • opisać widma gazów jednoatomowych par pierwiastków, • wyjaśnić różnice między widmem emisyjnym 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.
5, 6	Model Bohra budowy atomu wodoru	• przedstawić model Bohra budowy atomu podstawowe założenia tego modelu.	• wyjaśnić, co to znaczy, że promienie orbit atomie wodoru są skwantowane, • wyjaśnić, co to znaczy, że energia elektronu atomie wodoru jest skwantowana, • wyjaśnić, co to znaczy, że atom wodoru jest stanie podstawowym lub wzbudzonym.	• obliczyć promienie kolejnych orbit atomie wodoru, • obliczyć energię elektronu na dowolnej orbicie atomu wodoru, • obliczyć różnice energii pomiędzy poziomami energetycznymi atomu wodoru, • wyjaśnić powstawanie liniowego widma emisyjnego widma absorpcyjnego atomu wodoru.	• obliczyć częstotliwość długość fali promieniowania pochłanianego lub emitowanego przez atom wodoru, • wyjaśnić powstawanie serii widmowych atomu wodoru, • wykazać, że uogólniony wzór Balmera jest zgodny z wzorem wynikającym z modelu Bohra, • wyjaśnić powstawanie linii Fraunhofera.

Lp.	Temat lekcji	Stopień dopuszczający Uczeń potrafi:	Stopień dostateczny Uczeń potrafi:	Stopień dobry Uczeń potrafi:	Stopień bardzo dobry Uczeń potrafi:
Fizyka jądrowa					
1	Odkrycie promieniotwórczości. Promieniowanie jądrowe jego właściwości	wymienić rodzaje promieniowania jądrowego występującego w przyrodzie.	- przedstawić podstawowe fakty dotyczące odkrycia promieniowania jądrowego, - opisać wkład Marii Skłodowskiej-Curie badania nad promieniotwórczością, - omówić właściwości promieniowania α, β, γ	- wyjaśnić, do czego służy licznik G-M, - przedstawić wnioski wynikające doświadczenia <i>Wykrywanie promieniowania jonizującego za pomocą licznika G-M.</i>	- odszukać informacje promieniowaniu X, - wskazać istotną różnicę między promieniowaniem X promieniowaniem jądrowym, - przygotować prezentację na temat: <i>Historia odkrycia badania promieniowania jądrowego.</i>
2	Oddziaływanie promieniowania jonizującego materią. Działanie promieniowania na organizmy żywe	- wymienić podstawowe zasady ochrony przed promieniowaniem jonizującym, - ocenić szkodliwość promieniowania jonizującego pochłanianego przez ciało człowieka różnych sytuacjach.	- wyjaśnić pojęcie dawki pochłoniętej podać jej jednostkę, - wyjaśnić pojęcie dawki skutecznej 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 przedstawić informacje na temat możliwości zbadania stężenia radonu 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 omówić jego znaczenie, - podać skład jądra atomowego na podstawie liczby masowej atomowej.	przeprowadzić rozumowanie, które pokaże, że wytłumaczenie wyniku doświadczenia Rutherforda jest możliwe tylko przy założeniu, że prawie cała masa atomu jest skupiona w jądrze średnicy mniejszej ok. 10^5 razy od średnicy atomu.	- wykonać omówić symulację doświadczenia Rutherforda, - odszukać informacje na temat modeli budowy jądra atomowego omówić jeden z nich.

Lp.	Temat lekcji	Stopień dopuszczający Uczeń potrafi:	Stopień dostateczny Uczeń potrafi:	Stopień dobry Uczeń potrafi:	Stopień bardzo dobry Uczeń potrafi:
4	Prawo rozpadu promieniotwórczego. Metoda datowania izotopowego	- opisać rozpad alfa beta, - wyjaśnić pojęcie czasu połowicznego rozpadu.	- zapisać schematy rozpadów alfa, beta, - opisać sposób powstawania promieniowania gamma, - posługiwać się pojęciem jądra stabilnego niestabilnego, - posługiwać się pojęciem czasu połowicznego rozpadu, - narysować wykres zależności liczby jąder, które uległy rozpadowi, od czasu, - objaśnić prawo rozpadu promieniotwórczego.	- wyjaśnić zasadę datowania substancji na podstawie jej składu izotopowego stosować tę zasadę w zadaniach, - wykonać doświadczenie symulujące rozpad promieniotwórczy.	- zapisać prawo rozpadu promieniotwórczego postaci $N = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}}$, - podać sens fizyczny jednostkę aktywności promieniotwórczej, - rozwiązywać zadania obliczeniowe, stosując wzory: $N = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}}$ oraz $A = A_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}}$, - wyjaśnić, co to znaczy, że rozpad promieniotwórczy ma charakter statystyczny.
5	Energia wiązania. Reakcja rozszczepienia	opisać reakcję rozszczepienia uranu.	- 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 $\frac{E_w}{A}$ od liczby nukleonów wchodzących w skład jądra atomu.	- znając masy protonu, neutronu, elektronu atomu liczbie masowej A, obliczyć energię wiązania tego atomu, - na podstawie wykresu zależności $\frac{E_w}{A(A)}$ wyjaśnić otrzymywanie wielkich energii w reakcjach rozszczepienia ciężkich jąder.

Lp.	Temat lekcji	Stopień dopuszczający Uczeń potrafi:	Stopień dostateczny Uczeń potrafi:	Stopień dobry Uczeń potrafi:	Stopień bardzo dobry Uczeń potrafi:
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: <i>Czy elektrownie jądrowe są niebezpieczne?</i>	• 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: <i>Jakie reakcje są źródłem energii Słońca?</i>	• 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.
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. Teoria Wielkiego Wybuchu	• na przykładzie modelu balonika wytłumaczyć obserwowany fakt rozszerzania się Wszechświata, • podać wiek Wszechświata. • określić początek znanego nam Wszechświata terminem „Wielki Wybuch”.	• podać treść prawa Hubble'a, zapisać je wzorem $v_r = H \cdot r$ i objaśnić wielkości występujące w tym wzorze, • wyjaśnić termin „ucieczka galaktyk”. • opisać Wielki Wybuch.	• obliczyć wiek Wszechświata, • objaśnić, jak na podstawie prawa Hubble'a wnioskujemy, że galaktyki oddalają się od siebie. • wyjaśnić, co to jest promieniowanie reliktowe.	• rozwiązywać zadania obliczeniowe, stosując prawo Hubble'a. • podać argumenty przemawiające za słusnością teorii Wielkiego Wybuchu.