

## Wymagania z fizyki kl. I po gimnazjum

Lp.	Zagadnienie	Ocena dopuszczająca [1]	Ocena dostateczna [1+2]	Ocena dobra [1+2+3]	Ocena bardzo dobra [1+2+3+4]
		1	2	3	4
<b>GRAWITACJA</b>					
1	Oddziaływania grawitacyjne	<p>Uczeń potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opowiedzieć o odkryciach Kopernika, Keplera i Newtona,</li> <li>• opisać ruchy planet podając prawa Keplera</li> <li>• podać treść prawa powszechnej grawitacji,</li> <li>• zapisać i zinterpretować wzór przedstawiający wartość siły grawitacji</li> <li>• narysować siły oddziaływania grawitacyjnego dwóch kul jednorodnych,</li> <li>• objaśnić wielkości występujące we wzorze</li> </ul>	<p>Uczeń potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczyć wartość siły grawitacyjnego przyciągania dwóch ciał o symetrii kulistej</li> <li>• wyjaśnić, dlaczego dostrzegamy skutki przyciągania przez Ziemię otaczających nas przedmiotów, a nie obserwujemy skutków ich wzajemnego oddziaływania grawitacyjnego.</li> </ul>	<p>Uczeń potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnić, dlaczego hipoteza Newtona o jedności Wszechświata umożliwiła wyjaśnienie przyczyn ruchu planet,</li> <li>• rozwiązywać zadania obliczeniowe, stosując prawo grawitacji.</li> </ul>	<p>Uczeń potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• na podstawie samodzielnie zgromadzonych materiałów przygotować prezentację: Newton na tle epoki,</li> </ul>

2	Przyspieszenie grawitacyjne, swobodny spadek ciał	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazać siłę grawitacji jako przyczynę swobodnego spadania ciał na powierzchnię Ziemi,</li> <li>• posługiwać się terminem „spadanie swobodne” ,</li> <li>• obliczyć przybliżoną wartość siły grawitacji działającej na ciało w pobliżu Ziemi,</li> <li>• wymienić wielkości, od których zależy przyspieszenie grawitacyjne w pobliżu planety lub jej księżyca.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawić wynikający z eksperymentów Galileusza wniosek dotyczący spadania ciał,</li> <li>• wykazać, że spadanie swobodne z niewielkich wysokości to ruch jednostajnie przyspieszony z przyspieszeniem grawitacyjnym,</li> <li>• wykazać, że wartość przyspieszenia spadającego swobodnie ciała nie zależy od jego masy,</li> <li>• obliczyć wartość przyspieszenia grawitacyjnego w pobliżu Ziemi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnić, dlaczego czasy spadania swobodnego (z takiej samej wysokości) ciał o różnych masach są jednakowe,</li> <li>• obliczyć wartość przyspieszenia grawitacyjnego w pobliżu dowolnej planety lub jej księżyca.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obliczać czas spadania i prędkość w momencie upadku</li> </ul>
3	Ruch po okręgu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisać ruch jednostajny po okręgu,</li> <li>• posługiwać się pojęciem okresu i pojęciem częstotliwości,</li> <li>• wskazać siłę dośrodkową jako przyczynę ruchu po okręgu.</li> <li>• opisać zależność wartości siły dośrodkowej od masy i szybkości ciała</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podać przykłady sił pełniących rolę siły dośrodkowej.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczać wartość siły dośrodkowej,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczać wartość przyspieszenia dośrodkowego</li> <li>• rozwiązywać zadania obliczeniowe, w których rolę siły dośrodkowej odgrywają siły o różnej naturze</li> </ul>

		poruszającego się po okręgu oraz od promienia okręgu, •			
4	Ruch planet i satelitów	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazać siłę grawitacji, którą oddziałują Słońce i planety oraz planety i ich księżycy jako siłę dośrodkową,</li> <li>• posługiwać się pojęciem satelity geostacjonarnej.</li> <li>• Podać treść praw Keplera</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisywać ruch sztucznych satelitów,</li> <li>• posługiwać się pojęciem pierwszej i drugiej prędkości kosmicznej,</li> <li>• uzasadnić użyteczność satelitów geostacjonarnych.</li> <li>• wyprowadzić wzór na wartość pierwszej prędkości kosmicznej i objaśnić jej sens fizyczny,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosować III prawo Keplera do opisu ruchu planet Układu Słonecznego, • obliczyć wartość pierwszej prędkości kosmicznej.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosować III prawo Keplera do opisu ruchu układu satelitów krążących wokół tego samego ciała,</li> <li>• wyprowadzić III prawo Keplera,</li> <li>• obliczyć szybkość satelity na orbicie o zadanym promieniu,</li> <li>• obliczyć promień orbity satelity geostacjonarnej.</li> </ul>
5	nieważkość	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podać przykłady ciał znajdujących się w stanie nieważkości.</li> <li>• podać przykłady doświadczeń, w których można obserwować ciało w stanie nieważkości.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnić, na czym polega stan nieważkości</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazać, przeprowadzając odpowiednie rozumowanie, że przedmiot leżący na podłodze windy spadającej swobodnie jest w stanie nieważkości.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• posługiwać się bezwładnością do opisu stanu nieważkości</li> </ul>

## ASTRONOMIA

1	Księżyc – nasz naturalny satelita	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienić jednostki odległości używane w astronomii,</li> <li>• podać przybliżoną odległość Księżycy od Ziemi (przynajmniej rząd wielkości).</li> <li>• zdefiniować rok świetlny i jednostkę astronomiczną</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisać zasadę pomiaru odległości do Księżycy, planet i najbliższej gwiazdy,</li> <li>• wyjaśnić, na czym polega zjawisko paralaksy,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczyć odległość do Księżycy (lub najbliższych planet), znając kąt paralaksy geocentrycznej,</li> <li>• obliczyć odległość do najbliższej gwiazdy, znając kąt paralaksy heliocentrycznej,</li> <li>• dokonywać zamiany jednostek odległości stosowanych w astronomii.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyrazić kąty w minutach i sekundach łuku.</li> </ul>
2		<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisać warunki, jakie panują na powierzchni Księżycy.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnić powstawanie faz Księżycy,</li> <li>• podać przyczyny, dla których obserwujemy tylko jedną stronę Księżycy.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podać warunki, jakie muszą być spełnione, by doszło do całkowitego zaćmienia Słońca, • podać warunki, jakie muszą być spełnione, by doszło do całkowitego zaćmienia Księżycy.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnić, dlaczego zaćmienia Słońca i Księżycy nie występują często</li> </ul>
3	Świat planet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienić planety Układu Słonecznego,</li> <li>• wymienić obiekty wchodzące w skład Układu Słonecznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisać ruch planet widzianych z Ziemi, • podać charakterystyczne cechy planet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnić, dlaczego planety widziane z Ziemi przesuwiają się na tle gwiazd,</li> <li>• opisać planety Układu Słonecznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyszukać informacje na temat rzymskich bogów, których imionami nazwano planety</li> </ul>

## FIZYKA ATOMOWA

1	Zjawisko fotoelektryczne zewnętrzne	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnić pojęcie fotonu, • zapisać wzór na energię fotonu,</li> <li>• podać przykłady praktycznego wykorzystania zjawiska fotoelektrycznego</li> <li>• opisać zjawisko fotoelektryczne,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• objaśnić zjawisko fotoelektryczne,</li> <li>• opisać światło jako wiązkę fotonów,</li> <li>• wyjaśnić, od czego zależy liczba fotoelektronów,</li> <li>• wyjaśnić, od czego zależy maksymalna energia kinetyczna fotoelektronów</li> <li>• objaśnić wzór Einsteina opisujący zjawisko fotoelektryczne,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczyć minimalną częstotliwość i maksymalną długość fali promieniowania wywołującego efekt fotoelektryczny dla metalu o danej pracy wyjścia,</li> <li>• opisać budowę, zasadę działania i zastosowania fotokomórki,</li> <li>• rozwiązywać zadania obliczeniowe, stosując wzór Einsteina,</li> <li>• odczytywać informacje z wykresu zależności <math>E_k(n)</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawić wyniki doświadczeń świadczących o kwantowym charakterze oddziaływania światła z materią,</li> <li>• sporządzić i objaśnić wykres zależności maksymalnej energii kinetycznej fotoelektronów od częstotliwości promieniowania wywołującego efekt fotoelektryczny dla fotokatod wykonanych z różnych metali,</li> <li>• wyjaśnić, co to znaczy, że światło ma naturę dualną.</li> </ul>
2	O promieniowaniu ciał, widmach ciągłych i widmach liniowych	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozróżnić widmo ciągłe i widmo liniowe, • rozróżnić widmo emisyjne i absorpcyjne.</li> <li>• opisać widmo promieniowania ciał stałych i cieczy • opisać widma gazów jednoatomowych i par pierwiastków, •</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnić różnice między widmem emisyjnym i absorpcyjnym. opisać metodę analizy widmowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisać szczegółowo widmo atomu wodoru,</li> <li>• objaśnić wzór Balmera,</li> <li>• opisać metodę analizy widmowej,</li> <li>• podać przykłady zastosowania analizy widmowej.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczyć długości fal odpowiadających liniom widzialnej części widma atomu wodoru,</li> <li>• objaśnić uogólniony wzór Balmera</li> </ul>

3	Model Bohra budowy atomu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawić model Bohra budowy atomu i podstawowe założenia tego modelu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnić, co to znaczy, że promienie orbit w atomie wodoru są skwantowane,</li> <li>• wyjaśnić, co to znaczy, że energia elektronu w atomie wodoru jest skwantowana,</li> <li>• wyjaśnić, co to znaczy, że atom wodoru jest w stanie podstawowym lub wzbudzonym</li> <li>• obliczyć energię elektronu na dowolnej orbicie atomu wodoru</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczyć promienie kolejnych orbit w atomie wodoru,</li> <li>• obliczyć różnice energii pomiędzy poziomami energetycznymi atomu wodoru,</li> <li>• wyjaśnić powstawanie liniowego widma emisyjnego i widma absorpcyjnego atomu wodoru.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczyć częstotliwość i długość fali promieniowania pochłanianego lub emitowanego przez atom, wyjaśnić powstawanie serii widmowych atomu wodoru,</li> <li>• wykazać, że uogólniony wzór Balmera jest zgodny ze wzorem wynikającym z modelu Bohra,</li> <li>• wyjaśnić powstawanie linii Fraunhofera.</li> </ul>
<b>FIZYKA JĄDROWA</b>					
1	Odkrycie promieniotwórczości . Promieniowanie jądrowe i jego właściwości	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienić rodzaje promieniowania jądrowego występującego w przyrodzie. omówić właściwości promieniowania <math>\alpha</math>, <math>\beta</math>, <math>\gamma</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawić podstawowe fakty dotyczące odkrycia promieniowania jądrowego,</li> <li>• opisać wkład Marii Skłodowskiej-Curie w badania nad promieniotwórczością,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnić, do czego służy licznik G-M,</li> <li>• przedstawić wnioski wynikające z doświadczenia Wykrywanie promieniowania jonizującego za pomocą licznika G-M.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• odszukać informacje o promieniowaniu X,</li> <li>• wskazać istotną różnicę między promieniowaniem X a promieniowaniem jądrowym,</li> <li>• przygotować prezentację na temat: Historia odkrycia i badania promieniowania jądrowego.</li> </ul>
2	Oddziaływanie promieniowania jonizującego z materią . Działanie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienić podstawowe zasady ochrony przed promieniowaniem jonizującym,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnić pojęcie dawki pochłoniętej i podać jej jednostkę,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczyć dawkę pochłoniętą,</li> <li>• wyjaśnić pojęcie mocy dawki,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podejmować świadome działania na rzecz ochrony środowiska naturalnego przed</li> </ul>

	promieniowania na organizmy żywe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ocenić szkodliwość promieniowania jonizującego pochłanianego przez ciało człowieka w różnych sytuacjach.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnić pojęcie dawki skutecznej i podać jej jednostkę,</li> <li>• opisać wybrany sposób wykrywania promieniowania jonizującego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnić, do czego służą dozymetry</li> </ul>	nadmiernym promieniowaniem jonizującym ( $\alpha$ , $\beta$ , $\gamma$ , X), .
3	Budowa jądra atomowego	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisać budowę jądra atomowego,</li> <li>• posługiwać się pojęciami: jądro atomowe, proton, neutron, nukleon, pierwiastek, izotop.</li> <li>• podać skład jądra atomowego na podstawie liczby masowej i atomowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisać doświadczenie Rutherforda i omówić jego znaczenie,</li> <li>• wyjaśnić pojęcie izotopów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przeprowadzić rozumowanie, które pokaże, że wytlumaczenie wyniku doświadczenia Rutherforda jest możliwe tylko przy założeniu, że prawie cała masa atomu jest skupiona w jądrze o średnicy mniejszej ok. 105 razy od średnicy atomu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• odszukać informacje na temat modeli budowy jądra atomowego i omówić jeden z nich</li> </ul>
4	Prawo rozpadu promieniotwórczego. Metoda datowania izotopowego	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisać rozpad alfa i beta,</li> <li>• zapisać schematy rozpadów alfa i beta,</li> <li>• wyjaśnić pojęcie czasu połowicznego rozpadu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisać sposób powstawania promieniowania gamma,</li> <li>• posługiwać się pojęciem jądra stabilnego i niestabilnego,</li> <li>• posługiwać się pojęciem czasu połowicznego rozpadu,</li> <li>• narysować wykres zależności od czasu liczby jąder, które uległy rozpadowi,</li> <li>• objaśnić</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnić zasadę datowania substancji na podstawie jej składu izotopowego i stosować tę zasadę w zadaniach,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisać prawo rozpadu promieniotwórczego w postaci <math>t/T N = N_0 (1/2)^t</math>,</li> <li>• podać sens fizyczny i jednostkę aktywności promieniotwórczej,</li> <li>• rozwiązywać zadania obliczeniowe, stosując wzory: <math>N = N_0 (1/2)^{t/T}</math> oraz <math>A = A_0 (1/2)^{t/T}</math>,</li> <li>• wyjaśnić, co to znaczy, że rozpad</li> </ul>

					promieniotwórczy ma charakter statystyczny
5	Energia wiązania . Reakcja rozszczepienia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisać reakcję rozszczepienia uranu U - 235</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnić, na czym polega reakcja łańcuchowa,</li> <li>• podać warunki zajścia reakcji łańcuchowej,</li> <li>• posługiwać się pojęciami: energia spoczynkowa, deficyt masy, energia wiązania.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczyć energię spoczynkową, deficyt masy, energię wiązania dla różnych pierwiastków,</li> <li>• przeanalizować wykres zależności energii wiązania przypadającej E na jeden nukleon w A od liczby nukleonów wchodzących w skład jądra atomu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• znając masy protonu, neutronu, elektronu i atomu o liczbie masowej A, obliczyć energię wiązania tego atomu,</li> <li>• na podstawie wykresu zależności <math>E_w(A)</math> wyjaśnić A otrzymywanie wielkich energii w reakcjach rozszczepienia ciężkich jąder.</li> </ul>
6	Bomba atomowa, energetyka jądrowa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podać przykłady wykorzystania energii jądrowej</li> <li>• opisać budowę i zasadę działania reaktora jądrowego,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisać działanie elektrowni jądrowej,</li> <li>• wymienić korzyści i zagrożenia związane z wykorzystaniem energii jądrowej,</li> <li>• opisać zasadę działania bomby atomowej.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisać budowę bomby atomowej,</li> <li>• przygotować wypowiedź na temat: Czy elektrownie jądrowe są niebezpieczne?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• odszukać informacje i przygotować prezentację na temat składowania odpadów radioaktywnych i związanych z tym zagrożeń</li> </ul>
7	Reakcje jądrowe, Słońce i bomba wodorowa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podać przykład reakcji jądrowej,</li> <li>• nazwać i opisać reakcje zachodzące w Słońcu i w innych gwiazdach,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienić i objaśnić różne rodzaje reakcji jądrowych,</li> <li>• zastosować zasady zachowania liczby nukleonów, ładunku elektrycznego oraz energii w reakcjach jądrowych, • podać</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisać proces fuzji lekkich jąder na przykładzie cyklu pp,</li> <li>• opisać reakcje zachodzące w bombie wodorowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównać energie uwalniane w reakcjach syntezy i reakcjach rozszczepienia</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• odpowiedzieć na pytanie: jakie reakcje są źródłem energii Słońca.</li> </ul>	warunki niezbędne do zajścia reakcji termojądrowej		
<b>ŚWIAT GALAKTYK</b>					
1	Nasza Galaktyka . Inne galaktyki	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisać budowę naszej Galaktyki.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisać położenie Układu Słonecznego w Galaktyce,</li> <li>• podać wiek Układu Słonecznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnić, jak powstały Słońce i planety,</li> <li>• uczeń przygotowuje prezentację dotyczącą galaktyk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podać przybliżoną liczbę galaktyk dostępnych naszym obserwacjom,</li> <li>• podać przybliżoną liczbę gwiazd w galaktyce</li> </ul>
2	Prawo Hubble'a	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wytłumaczyć obserwowany fakt rozszerzania się Wszechświata,</li> <li>• podać wiek Wszechświata</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podać treść prawa Hubble'a, zapisać je wzorem <math>v = H \cdot r</math> i objaśnić wielkości występujące w tym wzorze,</li> <li>• wyjaśnić termin „ucieczka galaktyk”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczyć wiek Wszechświata,</li> <li>• objaśnić, jak na podstawie prawa Hubble'a wnioskujemy, że galaktyki oddalają się od siebie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązywać zadania obliczeniowe, stosując prawo Hubble'a</li> </ul>
3	Teoria Wielkiego Wybuchu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• określić początek znanego nam Wszechświata jako „Wielki Wybuch”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisać Wielki Wybuch</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnić, co to jest promieniowanie reliktove</li> <li>• podać argumenty przemawiające za słusnością teorii Wielkiego Wybuchu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Podać teorie dotyczące dalszych losów Wszechświata</li> </ul>