

Wymagania edukacyjne z fizyki kl 1 LO -zakres podstawowy

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

Lp .	Zagadnienie	Treści konieczne Uczeń potrafi:	Treści podstawowe Uczeń potrafi:	Treści rozszerzone Uczeń potrafi:	Treści dopełniające Uczeń potrafi:
2	Przyspieszenie grawitacyjne, swobodny spadek ciał	<ul style="list-style-type: none"> wskazać siłę grawitacji jako przyczynę swobodnego spadania ciał na powierzchnię Ziemi, posługiwać się terminem „spadanie swobodne”, obliczyć przybliżoną wartość siły grawitacji działającej na ciało w pobliżu Ziemi, wymienić wielkości, od których zależy przyspieszenie grawitacyjne w pobliżu planety lub jej księżyca. 	<ul style="list-style-type: none"> 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. 	<ul style="list-style-type: none"> 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. 	<ul style="list-style-type: none"> Obliczać czas spadania i prędkość w momencie upadku
3	Ruch po okręgu	<ul style="list-style-type: none"> opisać ruch jednostajny po okręgu, posługiwać się pojęciem okresu i pojęciem częstotliwości, wskazać siłę dośrodkową jako przyczynę ruchu po okręgu. opisać zależność wartości siły 	<ul style="list-style-type: none"> podać przykłady sił pełniących rolę siły dośrodkowej. 	<ul style="list-style-type: none"> obliczać wartość siły dośrodkowej, 	<ul style="list-style-type: none"> obliczać wartość przyspieszenia dośrodkowego rozwiązywać zadania obliczeniowe, w których rolę siły dośrodkowej odgrywają siły o różnej naturze

Lp .	Zagadnienie	Treści konieczne Uczeń potrafi:	Treści podstawowe Uczeń potrafi:	Treści rozszerzone Uczeń potrafi:	Treści dopełniające Uczeń potrafi:
4	Ruch planet i satelitów	<ul style="list-style-type: none"> wskazać siłę grawitacji, którą oddziałują Słońce i planety oraz planety i ich księżyce jako siłę dośrodkową, posługiwać się pojęciem satelity geostacjonarnego. Podać treść praw Keplera 	<ul style="list-style-type: none"> opisywać ruch sztucznych satelitów, posługiwać się pojęciem pierwszej i drugiej prędkości kosmicznej, uzasadnić użyteczność satelitów geostacjonarnych. wyprowadzić wzór na wartość pierwszej prędkości kosmicznej i objaśnić jej sens fizyczny, 	<ul style="list-style-type: none"> stosować III prawo Keplera do opisu ruchu planet Układu Słonecznego, obliczyć wartość pierwszej prędkości kosmicznej. 	<ul style="list-style-type: none"> 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	nieważkość	<ul style="list-style-type: none"> podać przykłady ciał znajdujących się w stanie nieważkości. <p>podać przykłady doświadczeń, w których można obserwować ciało w stanie nieważkości.</p>	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnić, na czym polega stan nieważkości 	<ul style="list-style-type: none"> wykazać, przeprowadzając odpowiednie rozumowanie, że przedmiot leżący na podłodze windy spadającej swobodnie jest w stanie nieważkości. 	<p>Posługiwać się bezwładnością do opisu stanu nieważkości</p>

2. Astronomia

Lp .	Zagadnienie	Treści konieczne Uczeń potrafi:	Treści podstawowe Uczeń potrafi:	Treści rozszerzone Uczeń potrafi:	Treści dopełniające Uczeń potrafi:
1	Księżyc – nasz naturalny satelita	<ul style="list-style-type: none"> wymienić jednostki odległości używane w astronomii, podać przybliżoną odległość Księżyca od Ziemi (przynajmniej rząd wielkości). zdefiniować rok świetlny i jednostkę astronomiczną 	<ul style="list-style-type: none"> opisać zasadę pomiaru odległości do Księżyca, planet i najbliższej gwiazdy, wyjaśnić, na czym polega zjawisko paralaksy, 	<ul style="list-style-type: none"> 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. 	<ul style="list-style-type: none"> wyrażać kąty w minutach i sekundach łuku.
		<ul style="list-style-type: none"> opisać warunki, jakie panują na powierzchni Księżyca. 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnić powstawanie faz Księżyca, podać przyczyny, dla których obserwujemy tylko jedną stronę Księżyca. 	<ul style="list-style-type: none"> podać warunki, jakie muszą być spełnione, by doszło do całkowitego zaćmienia Słońca, podać warunki, jakie muszą być spełnione, by doszło do całkowitego zaćmienia Księżyca. 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnić, dlaczego zaćmienia Słońca i Księżyca nie występują często,
2	Świat planet	<ul style="list-style-type: none"> wymienić planety Układu Słonecznego. wymienić obiekty wchodzące w skład Układu Słonecznego 	<ul style="list-style-type: none"> opisać ruch planet widzianych z Ziemi, podać charakterystyczne cechy planet 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnić, dlaczego planety widziane z Ziemi przesuwiają się na tle gwiazd, opisać planety Układu Słonecznego. 	<ul style="list-style-type: none"> wyszukać informacje na temat rzymskich bogów, których imionami nazwano planety.

3. Fizyka atomowa

Lp.	Zagadnienie	Treści konieczne Uczeń potrafi:	Treści podstawowe Uczeń potrafi:	Treści rozszerzone Uczeń potrafi:	Treści dopełniające Uczeń potrafi:
1	Zjawisko fotoelektryczne zewnętrzne	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnić pojęcie fotonu, • zapisać wzór na energię fotonu, • podać przykłady praktycznego wykorzystania zjawiska fotoelektrycznego • opisać zjawisko fotoelektryczne, • 	<ul style="list-style-type: none"> • 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, • 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 $E_k(n)$. 	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnić widmo ciągłe i widmo liniowe, • rozróżnić widmo emisyjne i absorpcyjne. • opisać widmo promieniowania ciał stałych i cieczy • opisać widma gazów jednoatomowych i par 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnić różnice między widmem emisyjnym i absorpcyjnym. • opisać metodę analizy widmowej 	<ul style="list-style-type: none"> • opisać szczegółowo widmo atomu wodoru, • objaśnić wzór Balmera, • opisać metodę analizy widmowej, • podać przykłady zastosowania analizy widmowej. 	<ul style="list-style-type: none"> • obliczyć długości fal odpowiadających liniom widzialnej części widma atomu wodoru, • objaśnić uogólniony wzór Balmera.

Lp .	Zagadnienie	Treści konieczne Uczeń potrafi:	Treści podstawowe Uczeń potrafi:	Treści rozszerzone Uczeń potrafi:	Treści dopełniające Uczeń potrafi:
3	Model Bohra budowy atomu	<ul style="list-style-type: none"> przedstawić model Bohra budowy atomu i podstawowe założenia tego modelu. 	<ul style="list-style-type: none"> 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 energię elektronu na dowolnej orbicie atomu wodoru 	<ul style="list-style-type: none"> obliczyć promienie kolejnych orbit w atomie wodoru, obliczyć różnice energii pomiędzy poziomami energetycznymi atomu wodoru, wyjaśnić powstawanie liniowego widma emisyjnego i widma absorpcyjnego atomu wodoru. 	<ul style="list-style-type: none"> 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.

4. Fizyka jądrowa

Lp.	zagadnienia	Treści konieczne Uczeń potrafi:	Treści podstawowe Uczeń potrafi:	Treści rozszerzone Uczeń potrafi:	Treści dopełniające Uczeń potrafi:
1	Odkrycie promieniotwórczości . Promieniowanie jądrowe i jego właściwości	<ul style="list-style-type: none"> wymienić rodzaje promieniowania jądrowego występującego w przyrodzie. omówić właściwości promieniowania α, β i γ. 	<ul style="list-style-type: none"> przedstawić podstawowe fakty dotyczące odkrycia promieniowania jądrowego, opisać wkład Marii Skłodowskiej-Curie w badania nad promieniotwórczością, 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnić, do czego służy licznik G-M, przedstawić wnioski wynikające z doświadczenia <i>Wykrywanie promieniowania jonizującego za pomocą licznika G-M.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> odszukać informacje o promieniowaniu X, wskazać istotną różnicę między promieniowaniem X a promieniowaniem jądrowym, przygotować prezentację na temat: <i>Historia odkrycia i badania promieniowania jądrowego.</i>
2	Oddziaływanie promieniowania jonizującego z materią . Działanie promieniowania na organizmy żywe	<ul style="list-style-type: none"> wymienić podstawowe zasady ochrony przed promieniowaniem jonizującym, ocenić szkodliwość promieniowania jonizującego pochłanianego przez ciało człowieka w różnych sytuacjach. 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnić pojęcie dawki pochłoniętej i podać jej jednostkę, wyjaśnić pojęcie dawki skutecznej i podać jej jednostkę, opisać wybrany sposób wykrywania promieniowania jonizującego. 	<ul style="list-style-type: none"> obliczyć dawkę pochłoniętą, wyjaśnić pojęcie mocy dawki, wyjaśnić, do czego służą dozymetry. 	<ul style="list-style-type: none"> podejmować świadome działania na rzecz ochrony środowiska naturalnego przed nadmiernym promieniowaniem jonizującym (α, β, γ, X),

Lp.	Zagadnienie	Treści konieczne Uczeń potrafi:	Treści podstawowe Uczeń potrafi:	Treści rozszerzone Uczeń potrafi:	Treści dopełniające Uczeń potrafi:
3	Budowa jądra atomowego	<ul style="list-style-type: none"> opisać budowę jądra atomowego, posługiwać się pojęciami: jądro atomowe, proton, neutron, nukleon, pierwiastek, izotop. podać skład jądra atomowego na podstawie liczby masowej i atomowej 	<ul style="list-style-type: none"> opisać doświadczenie Rutherforda i omówić jego znaczenie, wyjaśnić pojęcie izotopów. 	<ul style="list-style-type: none"> 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. 	<ul style="list-style-type: none"> odszukać informacje na temat modeli budowy jądra atomowego i omówić jeden z nich.
4	Prawo rozpadu promieniotwórczego . Metoda datowania izotopowego	<ul style="list-style-type: none"> opisać rozpady alfa i beta, zapisać schematy rozpadów alfa i beta, wyjaśnić pojęcie czasu połowicznego rozpadu. 	<ul style="list-style-type: none"> opisać sposób powstawania promieniowania gamma, posługiwać się pojęciem jądra stabilnego i niestabilnego, posługiwać się pojęciem czasu połowicznego rozpadu, narysować wykres zależności od czasu liczby jąder, które uległy rozpadowi, objaśnić prawo rozpadu promieniotwórczego. 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnić zasadę datowania substancji na podstawie jej składu izotopowego i stosować tę zasadę w zadaniach, 	<ul style="list-style-type: none"> zapisać prawo rozpadu promieniotwórczego w postaci $N = N_0 (1/2)^{t/T}$, podać sens fizyczny i jednostkę aktywności promieniotwórczej, rozwiązywać zadania obliczeniowe, stosując wzory: $N = N_0 (1/2)^{t/T}$ oraz $A = A_0 (1/2)^{t/T}$, wyjaśnić, co to znaczy, że rozpad promieniotwórczy ma charakter statystyczny.

Lp.	Zagadnienie	Treści konieczne Uczeń potrafi:	Treści podstawowe Uczeń potrafi:	Treści rozszerzone Uczeń potrafi:	Treści dopełniające Uczeń potrafi:
5	Energia wiązania . Reakcja rozszczepienia	<ul style="list-style-type: none"> opisać reakcję rozszczepienia uranu ${}_{92}^{235}\text{U}$. 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnić, na czym polega reakcja łańcuchowa, podać warunki zajścia reakcji łańcuchowej, posługiwać się pojęciami: energia spoczynkowa, deficyt masy, energia wiązania. 	<ul style="list-style-type: none"> 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. 	<ul style="list-style-type: none"> znając masy protonu, neutronu, elektronu i atomu o 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.
6	Bomba atomowa, energetyka jądrowa	<ul style="list-style-type: none"> podać przykłady wykorzystania energii jądrowej. opisać budowę i zasadę działania reaktora jądrowego, 	<ul style="list-style-type: none"> opisać działanie elektrowni jądrowej, wymienić korzyści i zagrożenia związane z wykorzystaniem energii jądrowej, opisać zasadę działania bomby atomowej. 	<ul style="list-style-type: none"> opisać budowę bomby atomowej, przygotować wypowiedź na temat: <i>Czy elektrownie jądrowe są niebezpieczne?</i> 	<ul style="list-style-type: none"> odszukać informacje i przygotować prezentację na temat składowania odpadów radioaktywnych i związanych z tym zagrożeń.

Lp .	Zagadnienie	Treści konieczne Uczeń potrafi:	Treści podstawowe Uczeń potrafi:	Treści rozszerzone Uczeń potrafi:	Treści dopełniające Uczeń potrafi:
7	Reakcje jądrowe, Słońce i bomba wodorowa	<ul style="list-style-type: none"> • podać przykład reakcji jądrowej, • nazwać i opisać reakcje zachodzące w Słońcu i w innych gwiazdach, • odpowiedzieć na pytanie: jakie reakcje są źródłem energii Słońca. 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienić i wyjaśnić różne rodzaje reakcji jądrowych, • zastosować zasady zachowania liczby nukleonów, ładunku elektrycznego oraz energii w reakcjach jądrowych, • podać warunki niezbędne do zajścia reakcji termojądrowej. 	<ul style="list-style-type: none"> • opisać proces fuzji lekkich jąder na przykładzie cyklu pp, • opisać reakcje zachodzące w bombie wodorowej. 	<ul style="list-style-type: none"> • porównać energie uwalniane w reakcjach syntezy i reakcjach rozszczepienia.

5. Świat galaktyk

Lp .	Zagadnienie	Treści konieczne Uczeń potrafi:	Treści podstawowe Uczeń potrafi:	Treści rozszerzone Uczeń potrafi:	Treści dopełniające Uczeń potrafi:
1	Nasza Galaktyka . Inne galaktyki	<ul style="list-style-type: none"> • opisać budowę naszej Galaktyki. 	<ul style="list-style-type: none"> • opisać położenie Układu Słonecznego w Galaktyce, • podać wiek Układu Słonecznego. 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnić, jak powstały Słońce i planety, • uczeń przygotowuje prezentację dotyczącą galaktyk 	<ul style="list-style-type: none"> • podać przybliżoną liczbę galaktyk dostępnych naszym obserwacjom, • podać przybliżoną liczbę gwiazd w galaktyce.

Lp.	Zagadnienie	Treści konieczne Uczeń potrafi:	Treści podstawowe Uczeń potrafi:	Treści rozszerzone Uczeń potrafi:	Treści dopełniające Uczeń potrafi:
2	Prawo Hubble'a	<ul style="list-style-type: none"> wytłumaczyć obserwowany fakt rozszerzania się Wszechświata, podać wiek Wszechświata. 	<ul style="list-style-type: none"> podać treść prawa Hubble'a, zapisać je wzorem $v_r = H \cdot r$ i objaśnić wielkości występujące w tym wzorze, wyjaśnić termin „ucieczka galaktyk”. 	<ul style="list-style-type: none"> obliczyć wiek Wszechświata, objaśnić, jak na podstawie prawa Hubble'a wnioskujemy, że galaktyki oddalają się od siebie. 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązywać zadania obliczeniowe, stosując prawo Hubble'a.
3	Teoria Wielkiego Wybuchu	<ul style="list-style-type: none"> określić początek znanego nam Wszechświata jako „Wielki Wybuch”. 	<ul style="list-style-type: none"> opisać Wielki Wybuch. 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnić, co to jest promieniowanie reliktowe. podać argumenty przemawiające za słusnością teorii Wielkiego Wybuchu 	<ul style="list-style-type: none"> Podać teorie dotyczące dalszych losów Wszechświata

