

SERIA

Odkrywamy na nowo

Fizyka

Program nauczania dla szkół ponadgimnazjalnych

Zakres podstawowy

Grzegorz F. Wojewoda

1. Grawitacja.**2. Fizyka atomowa.****3. Fizyka jądrowa.****4. Elementy astronomii**

Grawitacja					
lp	Temat lekcji	Cele sformułowane w języku ucznia	Pytania kluczowe	Kryteria oceniania Uczeń:	Podst. progr.
1.	Kinematyka ruchu jednostajnego po okręgu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Podam podobieństwa i różnice między wektorem a skalarem; 2. Wyjaśnię, dlaczego do opisu prędkości musimy użyć wektora; 3. Na schemacie ilustrującym ruch obiektu po okręgu zaznaczę wektory prędkości oraz przyspieszenia; 4. Odróżnię pojęcia okresu i częstotliwości w ruchu po okręgu; 	<ul style="list-style-type: none"> • Czy to prawda, że Ziemia jest wielką karuzelą? • Jakich ruchów w kosmosie jest więcej – po linii prostej, czy po okręgu? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wyjaśnia związek między okresem obiegu a częstotliwością w ruchu jednostajnym po okręgu. 2. Oblicza wartość częstotliwości obiegu, gdy dany jest czas okresu obiegu. 3. Charakteryzuje prędkość liniową w ruchu jednostajnym po okręgu. 4. Wyznacza wartość prędkości liniowej gdy znany jest promień okręgu oraz częstotliwość obiegu. 5. Charakteryzuje przyspieszenie w ruchu jednostajnym po okręgu jako wielkość wektorową. 6. Zaznacza na rysunku ciała wykonującego ruch po okręgu wektory prędkości liniowej oraz przyspieszenia dośrodkowego. 7. Wyznacza wartość przyspieszenia dośrodkowego, gdy znany jest promień okręgu oraz częstotliwość obiegu. 8. Stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych. 	1.1)
2.	Dynamika ruchu jedno-	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Wyjaśnię, jaka siła powoduje 	<ul style="list-style-type: none"> • Dlaczego w czasie jazdy na karuzeli 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zaznacza na rysunku ciała wykonującego ruch po 	1.2)

	stajnego po okręgu	<p>ruch ciał po okręgu;</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Na schemacie ilustrującym ruch obiektu po okręgu zaznaczę wektor siły dośrodkowej; ➤ Zapiszę wyrażenie na wartość siły dośrodkowej; 	<p>czujemy, że działa na nas siła odśrodkowa, a jednocześnie mówimy, że ruch Księżyca wokół Ziemi odbywa się pod wpływem przyciągającej siły dośrodkowej?</p>	<p>okręgu wektor siły dośrodkowej;</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Wskazuje naturę siły dośrodkowej w przykładach obiektów wykonujących ruch po okręgu; 3. Opisuje zależności między siłą dośrodkową a masą, prędkością lub promieniem; 4. Wyznacza wartość siły dośrodkowej, gdy znana jest masa ciała oraz parametry jego ruchu po okręgu. 5. Stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych. 	
3.	Układ Słoneczny	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Opiszę budowę i skład Układu Słonecznego; ➤ Odróżnię planety od planetoid; ➤ Będę prowadził obserwacje Księżyca oraz planet Układu Słonecznego; 	<ul style="list-style-type: none"> • Dlaczego Pluton został usunięty z listy planet krążących wokół Słońca? • Na powierzchni, której planety można wylądować statkiem kosmicznym? • Którą z planet Układu Słonecznego da się skolonizować? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Charakteryzuje skład oraz budowę Układu Słonecznego. 2. Opisuje cechy fizyczne planet Układu Słonecznego. 3. Na podstawie fotografii odróżnia od siebie poszczególne planety Układu Słonecznego. 4. Opisuje zasadę określania orientacyjnego wieku Układu Słonecznego. 5. Charakteryzuje ewolucję Układu Słonecznego. 6. Prowadzi proste obserwacje obiektów będących składnikami Układu Słonecznego 	1.10)
4.	Prawo powszechnego ciążenia	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Poznam treść III prawa Keplera. ➤ Wyznaczę rok na danej planecie, gdy znana jest odległość tej planety od Słońca. ➤ Poznam treść prawa grawitacji sformułowanego przez Izaaka Newtona. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dlaczego ciała spadają na Ziemię? • Dlaczego Księżyc, na który działa siła grawitacji nie spada na Ziemię? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Formułuje treść III prawa Keplera. 2. Oblicza okres obiegu planety wokół Słońca na podstawie informacji na temat odległości tej planety od Słońca. 3. Rysuje wektory sił grawitacji działające na przykładowe obiekty kosmiczne. 4. Wyjaśnia na czym polega powszechność prawa grawitacji. 	1.3), 1.5)

		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Wyznaczę masę Słońca na podstawie informacji na temat ruchu Ziemi wokół Słońca. 		<ol style="list-style-type: none"> 5. Interpretuje zależności między wielkościami w prawie powszechnego ciężenia. 6. Wyjaśnia wpływ siły grawitacji Słońca na ruch planet i siły grawitacji planet na ruch ich księżyców. 7. Oblicza masę źródła pola grawitacyjnego na podstawie informacji na temat orbity obiektu krążącego wokół tego źródła. 8. Stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych. 	
5.	Pole grawitacyjne	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Narysuję linie pól grawitacyjnych: jednorodnego oraz centralnego; ➤ Poznam definicję natężenia pola grawitacyjnego; ➤ Obliczę wartość natężenia pola grawitacyjnego na powierzchni różnych planet. ➤ Wyjaśnię jaka jest różnica między ciężarem ciała i siłą przyciągania grawitacyjnego. ➤ Poznam podstawowe założenia teorii grawitacji sformułowanej przez Alberta Einsteina 	<ul style="list-style-type: none"> • Czy w pewnych warunkach możemy uznać, że Ziemia jest płaska? • Gdzie kończy się pole grawitacyjne wytworzone przez Ziemię? • Co fokarium na Helu na wspólnego z polem grawitacyjnym? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Podaje definicję pola grawitacyjnego. 2. Odróżnia modele pól grawitacyjnych. 3. Opisuje ograniczenia stosowalności modelu jednorodnego pola grawitacyjnego. 4. Wyjaśnia wpływ siły grawitacji Słońca na ruch planet i siły grawitacji planet na ruch ich księżyców. 5. Podaje przyczynę spadania ciał na powierzchnię Ziemi. 6. Definiuje pojęcie natężenia pola grawitacyjnego. 7. Rysuje wektory natężeń pola grawitacyjnego w modelu jednorodnego oraz centralnego pola grawitacyjnego. 8. Oblicza wartość pola grawitacyjnego w zależności od odległości od planety. 9. Odróżnia ciężar ciała od siły przyciągania grawitacyjnego. 10. Jakościowo opisuje grawitację jako zakrzywienie czasoprzestrzeni wokół masywnych obiektów. 	1.5)

				11. Stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych.	
6.	Stan nieważkości	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Wykonam doświadczenie ilustrujące stan nieważkości osiągnięty przy powierzchni Ziemi; ➤ Wyjaśnię na czym polega stan nieważkości; ➤ Poszukam informacji na temat zachowania się organizmów żywych w stanie nieważkości; 	<ul style="list-style-type: none"> • Czy stan nieważkości można osiągnąć tylko w kosmosie? • Co będzie czuł pasażer znajdujący się w spadającej swobodnie windzie? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wyjaśnia na czym polega stan nieważkości. 2. Podaje warunki występowania stanu nieważkości. 3. Wyjaśnia na czym polega stan niedociążenia i przeciążenia. 4. Opisuje wpływ stanu nieważkości na osoby przybywające w kosmosie. 5. Stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych. 	1.4)
7.	Prędkości kosmiczne	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Poznam warunki lotu orbitalnego wokół Ziemi; ➤ Wyjaśnię, dlaczego satelity telekomunikacyjne krążą nad równikiem ziemskim; ➤ Opiszę, jak zależy okres obiegu satelity wokół Ziemi wraz ze zmianą promienia jego orbity. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dlaczego anteny telewizji satelitarnej skierowane są na południe? • Co trzeba zrobić, aby znaleźć się na orbicie okołoziemskiej? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Posługuje się pojęciem pierwszej prędkości kosmicznej. 2. Opisuje ruch satelity geostacjonarnej. 3. Opisuje ruch sztucznych satelitów wokół Ziemi (jakościowo). 4. Wyznacza zależność okresu ruchu od promienia orbity. 5. Stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych. 	1.6)
8.	Proste obserwacje astronomiczne	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Wykonam samodzielne obserwacje faz Księżyca; ➤ Wykonam samodzielne obserwacje charakterystycznych obiektów nocnego nieba; ➤ Opiszę na czym polega zjawisko paralaksy; 	<ul style="list-style-type: none"> • Dlaczego tydzień ma 7 dni? • Kiedy można zobaczyć zaćmienie Słońca? • Dlaczego starożytni Grecy nazywali planety „gwiazdami błędzącymi”? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dokonuje szacunków odległości kątowych między obiektami na niebie. 2. Posługuje się pojęciem jednostki astronomicznej i roku świetlnego. 3. Wyjaśnia dlaczego planety widziane z Ziemi przesuwają się na tle gwiazd. 4. Wyjaśnia przyczynę występowania faz i zaćmień Księżyca. 	1.7); 1.8.); 1.9)

		<p>➤ Poznam związki między jednostką astronomiczną, rokiem świetlnym oraz metrem (podstawową jednostką długości w układzie SI);</p>		<p>5. Opisuje zasadę pomiaru odległości do Księżyca i planet opartą na paralaksie i zasadę pomiaru odległości od najbliższych gwiazd opartą na paralaksie rocznej.</p> <p>6. Stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych.</p>	
--	--	---	--	--	--

Fizyka atomowa

lp	Temat lekcji	Cele sformułowane w języku ucznia	Pytania kluczowe	Kryteria oceniania Uczeń:	Podst. progr.
1.	Zjawisko fotoelektryczne	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Odkryję, że światło jest strumieniem cząstek; ➤ Poznam eksperymentalne prawa zjawiska fotoelektrycznego; ➤ Nauczę się obliczać energię kinetyczną elektronów wybijanych przez światło z powierzchni metalowej płytki; ➤ Opiszę praktyczne zastosowanie zjawiska fotoelektrycznego; 	<ul style="list-style-type: none"> • Jak „działa” pilot od telewizora? • Skąd się bierze prąd w baterii słonecznej? • Czym jest światło – falą czy strumieniem cząstek? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Opisuje efekt fotoelektryczny. 2. Zapisuje doświadczalne prawa zjawiska fotoelektrycznego. 3. Opisuje trudności teorii falowej światła w wyjaśnieniu zjawiska fotoelektrycznego. 4. Opisuje fotonową teorię światła. 5. Wyjaśnia pojęcie fotonu i jego energii. 6. Wyjaśnia zjawisko fotoelektryczne na podstawie kwantowej teorii światła. 7. Opisuje jakościowo zjawisko fotoelektryczne wewnętrzne. 8. Podaje praktyczne zastosowanie zjawiska fotoelektrycznego. 9. Wykorzystuje zasadę zachowania energii do wyznaczenia energii i prędkości fotoelektronów. 10. Stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych. 	2.4); 2.6)
2.	Fizyczne podstawy spektroskopii	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Wyjaśniam, w jakich warunkach następuje zjawisko interferencji światła; ➤ Wyjaśniam, dlaczego najłatwiej jest obserwować zjawisko 	<ul style="list-style-type: none"> • Czy w przyrodzie zawsze dwa plus dwa jest równe cztery? • Jak zmierzyć długość fali światła? • Czy ciało doskonale czarne musi być 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Opisuje zjawisko interferencji światła. 2. Wyjaśnia rozszczepienie światła na siatce dyfrakcyjnego. 3. Opisuje sposób pomiaru długości fali świetlnej. 	2.1); 2.2);

		<p>sko interferencji za pomocą lasera;</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Przeprowadzę doświadczenie, w którym światło ulegnie rozszczepieniu; ➤ Scharakteryzuję promieniowanie emitowane przez rozgrzane ciała; ➤ Opiszę sposób wyznaczania temperatur gwiazd (w tym Słońca); 	<p>czarne?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jak zmierzyć temperaturę Słońca? 	<ol style="list-style-type: none"> 4. Charakteryzuje promieniowanie temperaturowe ciał. 5. Podaje treść prawa Wiena. 6. Wyznacza temperaturę gwiazdy, gdy znana jest długość fali, na którą przypada maksimum promieniowania. 7. Stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych. 	
3.	Widma atomowe	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Zbuduję samodzielnie spektrograf; ➤ Zaobserwuję widmo świecenia różnych ciał; ➤ Opiszę widmo świecenia atomów wodoru; 	<ul style="list-style-type: none"> • Czy wszystkie ciała świecą w jednakowy sposób? • Skąd biorą się paski w widmach świecenia atomów? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Samodzielnie konstruuje spektrograf. 2. Zapisuje wyniki obserwacji widm różnych ciał. 3. Opisuje promieniowanie ciał. 4. Rozróżnia widma ciągłe i liniowe rozrzedzonych gazów jednoatomowych, w tym wodoru. 5. Interpretuje linie widmowe jako przejścia między poziomami energetycznymi atomów. 6. Zapisuje wyrażenia na długości fal emitowanych przez wodór w poszczególnych seriach widmowych. 7. Oblicz długości fal odpowiadających poszczególnym seriom widmowym w atomie wodoru. 8. Stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych. 	2.1); 2.2)
4.	Model Bohra budowy	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Zapoznam się z modelem 	<ul style="list-style-type: none"> • Dlaczego atomy emitują promieniowa- 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Opisuje budowę atomu wodoru. 	2.3);

	atomu wodoru	<p>Bohra budowy atomu wodoru;</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Narysuję schemat poziomów energetycznych w atomie wodoru; ➤ Zastosuję zasadę zachowania energii dla opisu przejścia elektronu w atomie wodoru; 	<p>nie o określonych długościach fal?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Co jest w „środku” atomu? 	<ol style="list-style-type: none"> 2. Przedstawia założenia modelu Bohra budowy atomu wodoru. 3. Wyjaśnia na czym polega stan podstawowy i stany wzbudzone w atomie. 4. Zapisuje warunek orbit stacjonarnych w atomie wodoru. 5. Rysuje schemat poziomów energetycznych w atomie wodoru. 6. Interpretuje zasadę zachowania energii przy przejściach elektronu między poziomami energetycznymi w atomie z udziałem fotonu. 7. Stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych. 	2.5
5.	Kwantowy model budowy atomu wodoru	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Wyjaśnię na czym polega dualizm korpuskularno falowy cząstek materii oraz światła; ➤ Wyjaśnię dlaczego nie można z dowolną dokładnością wyznaczyć położenia cząstki materii; ➤ Opiszę podstawowe założenia mechaniki kwantowej; ➤ Zapoznam się z kwantowym modelem budowy atomu wodoru; 	<ul style="list-style-type: none"> • Czy elektron, który jest cząstką przenoszącą ładunek ujemny, może zachowywać się jak fala? • W jakich warunkach cząstki materii stają się falami? • W jakich warunkach fala elektromagnetyczna staje się strumieniem cząstek? • Czy jest granica dokładności pomiarów? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Opisuje związek między długością fali a pędem fotonu. 2. Opisuje związek między pędem cząstki a długością fali materii. 3. Oblicza długość fali materii związanej z cząstką o danej wartości pędu. 4. Formułuje zasadę nieoznaczoności. 5. Przedstawia podstawowe założenia mechaniki kwantowej. 6. Opisuje budowę atomu wodoru. 7. Przedstawia założenia modelu Schrodingera budowy atomu wodoru. 8. Interpretuje zasadę zachowania energii przy przejściach elektronu między poziomami energetycznymi w atomie z udziałem fotonu. 	2.3); 2.5

				9. Stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych.	
6.	Laser	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Wyjaśnię fizyczne podstawy działania lasera; ➤ Opiszę zastosowania praktyczne laserów; 	<ul style="list-style-type: none"> • Co oznacza słowo LASER? • Dlaczego laser jest wyjątkowym źródłem światła? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wyjaśnia na czym polega emisja wymuszona promieniowania przez atomy. 2. Opisuje na czym polega inwersja obsadzeń w ośrodku czynnym lasera. 3. Charakteryzuje własności światła laserowego. 4. Stosuje zasadę zachowania energii do opisanie przejścia elektronu między poziomami energetycznymi w atomie z udziałem fotonu. 5. Podaje przykłady zastosowania światła laserowego 	2.5)

Fizyka jądrowa

lp	Temat lekcji	Cele sformułowane w języku ucznia	Pytania kluczowe	Kryteria oceniania Uczeń:	Podst. progr.
1.	Doświadczenie Rutherforda	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Przeanalizuję sposób, w jaki Rutherford i jego współpracownicy odkryli istnienie jądra atomowego; ➤ Zapiszę czym różnią się izotopy tego samego pierwiastka; 	<ul style="list-style-type: none"> • Skąd wiadomo, że jądro atomowe jest 10 tysięcy razy mniejsze od atomu? • W jaki sposób odkryto, że jądro atomowe ma ładunek dodatni? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Opisuje doświadczenie, dzięki któremu odkryto jądro atomowe. 2. Posługuje się pojęciami pierwiastek, jądro atomowe, izotop, proton, neutron, elektron. 3. Podaje skład jądra atomowego na podstawie liczby masowej i atomowej. 4. Podaje stosunek wielkości atomu do rozmiarów jądra atomowego 5. Stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych. 	3.1)
2.	Budowa jądra atomowego	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Zapoznam się z budową jądra atomowego; ➤ Obliczę wartość energii wiązania na podstawie deficytu masy; 	<ul style="list-style-type: none"> • Dlaczego nie można wykryć różnych izotopów tego samego pierwiastka za pomocą metod chemicznych? • Dlaczego pewne izotopy są stabilne, a inne się rozpadają? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Charakteryzuje budowę wewnętrzną atomu. 2. Posługuje się pojęciami: energii spoczynkowej, deficytu masy i energii wiązania. 3. Oblicza powyższe wielkości dla dowolnego pierwiastka układu okresowego. 4. Stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych. 	3.2)
3.	Rozpad α , β , γ	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Scharakteryzuję promieniowanie α, β i γ emitowane przez jądra atomowe; ➤ Wyjaśnię mechanizm emisji promieniowania jonizującego 	<ul style="list-style-type: none"> • Dlaczego jądro atomowe może emitować elektrony? • Jak możliwa jest „przemiana” protonu w neutron, skoro neutron ma większą 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wymienia właściwości promieniowania jądrowego α, β, γ. 2. Zapisuje schematyczne reakcje rozpadu jąder prowadzące do powstawania promieniowania α, β oraz γ. 	3.3)

		przez jądra atomowe;	masę niż proton?	<ol style="list-style-type: none"> Opisuje rozpady alfa, beta (wiadomości o neutrinach nie są wymagane). Opisuje sposób powstawania promieniowania gamma. Posługuje się pojęciem jądra stabilnego i niestabilnego 	
4.	Prawo rozpadu promieniotwórczego	<ul style="list-style-type: none"> Wykreślę zależność ilości jąder izotopu radioaktywnego od czasu; Zaznaczę na takim wykresie czas połowicznego rozpadu; Opiszę sposób datowania substancji na podstawie składu izotopowego; 	<ul style="list-style-type: none"> W jaki sposób wyznaczyć wiek kawałka drewna znalezionego przez archeologa podczas prac wykopaliskowych? Skąd wiadomo, ile lat mają skały na powierzchni Ziemi? 	<ol style="list-style-type: none"> Opisuje rozpad izotopu promieniotwórczego posługując się pojęciem czasu połowicznego rozpadu. Zapisuje prawo rozpadu promieniotwórczego. Rysuje wykres zależności liczby jąder, które uległy rozpadowi. Wyjaśnia zasadę datowania substancji na podstawie składu izotopowego, np. datowanie węglem ^{14}C. Stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych. 	3.4)
5.	Detekcja promieniowania jądrowego	<ul style="list-style-type: none"> Zapoznam się z fizycznymi podstawami działania wybranych sposobów detekcji promieniowania jonizującego; 	<ul style="list-style-type: none"> W jaki sposób zmierzyć promieniowanie jonizujące? 	<ol style="list-style-type: none"> Opisuje wybrany sposób wykrywania promieniowania jonizującego. Opisuje fizyczne podstawy działania wybranych urządzeń do detekcji promieniowania jonizującego. Definiuje jednostki określające ilość promieniowania jonizującego. 	3.6)
6.	Rozszczepienie jądra atomowego	<ul style="list-style-type: none"> Zapiszę przykładowe reakcje jądrowe; Scharakteryzuję warunki 	<ul style="list-style-type: none"> W jaki sposób wydzielić energię zamkniętą w jądrze atomowym? W jaki sposób udokumentować przebieg 	<ol style="list-style-type: none"> Opisuje reakcje jądrowe stosując zasadę zachowania liczby nukleonów i zasadę zachowania ładunku oraz zasadę zachowania 	3.9)

		<p>zajścia reakcji rozszczepienia jądra atomowego;</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Wyjaśnię przebieg reakcji jądrowych na podstawie zasad zachowania ➤ Zapoznam się z budową i fizycznymi podstawami działaniami bomby atomowej; 	reakcji jądrowych?	<p>energii.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Zapisuje przykładowe reakcje jądrowe. 3. Opisuje reakcję rozszczepienia uranu ^{235}U zachodzącą w wyniku pochłonięcia neutronu. 4. Podaje warunki zajścia reakcji łańcuchowej. 5. Opisuje budowę bomby atomowej. 6. Wyjaśnia skąd bierze się energia bomby atomowej. 	
7.	Wpływ promieniowania jądrowego na materię i organizmy żywe	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Wyjaśnię wpływ promieniowania jądrowego na materię; ➤ Wyjaśnię wpływ promieniowania jądrowego na organizmy żywe; ➤ Opiszę zastosowanie promieniowania jonizującego w medycynie i przemyśle; 	<ul style="list-style-type: none"> • Czy każda ilość promieniowania jonizującego jest szkodliwa? • Czy istnieją pozytywne skutki napromieniowania? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wyjaśnia wpływ promieniowania jądrowego na materię oraz na organizmy żywe. 2. Charakteryzuje wielkości fizyczne opisujące ilość pochłoniętego promieniowania jonizującego. 3. Podaje przykłady zastosowania zjawiska promieniotwórczości i energii jądrowej. 4. Opisuje zastosowanie promieniowania jonizującego w diagnostyce medycznej. 5. Opisuje zastosowanie promieniowania jonizującego do leczenia chorób nowotworowych. 	3.7); 3.8)
8.	Energetyka jądrowa	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Poznam fizyczne podstawy działania elektrowni jądrowej; ➤ Wymienię korzyści i zagrożenia płynące z energetyki jądrowej; ➤ Porównam zapotrzebowanie na paliwo elektrowni jądrowej; 	<ul style="list-style-type: none"> • Dlaczego elektrownie jądrowe można uznać za mające najmniejszy wpływ na otaczające je środowisko naturalne? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Opisuje działanie elektrowni atomowej. 2. Wymienia korzyści i zagrożenia płynące z energetyki jądrowej. 3. Porównuje zapotrzebowanie na paliwo elektrowni jądrowej oraz węglowej o takich samych mocach. 	3.10)

		wej oraz węglowej o takich samych mocach			
9.	Reakcje termojądrowe	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Poznam fizyczne podstawy działania bomby termojądrowej; ➤ Zapiszę reakcje termojądrowe; ➤ Oszacuję ilość energii wydzielonej podczas syntezy wodoru w hel; 	<ul style="list-style-type: none"> •Po ludziom bomby termojądrowe? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Opisuje reakcje termojądrowe zachodzące w bombie wodorowej. 2. Szacuje wartość energii wydzielonej podczas reakcji termojądrowej syntezy wodoru w hel. 3. Charakteryzuje fizyczne podstawy działania bomby termojądrowej. 4. Opisuje zagrożenia dla współczesnego świata wynikające z istniejących arsenałów jądrowych i termojądrowych. 	3.11)

Elementy astronomii					
lp	Temat lekcji	Cele sformułowane w języku ucznia	Pytania kluczowe	Kryteria oceniania Uczeń:	Podst. progr.
1.	Narzędzia współczesnej astronomii	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Porównam rozmiary ciał niebieskich oraz odległości w kosmosie; ➤ Scharakteryzuję najważniejsze momenty w historii rozwoju astronomii; ➤ Opiszę najważniejsze narzędzia współczesnej astronomii; 	<ul style="list-style-type: none"> • Jak daleko jest do gwiazd? • Jakie są rozmiary Ziemi w porównaniu z rozmiarami innych planet? • Jakie są rozmiary Słońca w porównaniu z rozmiarami innych gwiazd? • Jakie narzędzia do obserwacji nieba stosują astronomowie? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Opisuje skale odległości w kosmosie. 2. Porównuje rozmiary ciał niebieskich. 3. Charakteryzuje narzędzia współczesnej astronomii. 4. Opisuje najważniejsze dokonania teleskopu kosmicznego Hubble'a. 	1.9)
2.	Budowa i ewolucja gwiazd	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Znajduję na nocnym niebie charakterystyczne gwiazdozbiory; ➤ Opiszę poszczególne etapy ewolucji gwiazd; ➤ Wskażę na diagramie Hertzsprunga-Russella położenia danego typu gwiazdy; ➤ Zapiszę reakcje termojądrowe zachodzące wewnątrz Słońca; ➤ Wyjaśnię co oznaczają nazwy: gwiazda ciągu głównego, czerwony olbrzym, biały karzeł, mgławica planetarna, gwiazda neutronowa, pulsar, czarna dziura; 	<ul style="list-style-type: none"> • Jaka przyszłość czeka Słońce? • Co stanie się z Ziemią za 5 miliardów lat? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dostrzega charakterystyczne gwiazdozbiory na nocnym niebie. 5. Charakteryzuje poszczególne etapy ewolucji gwiazd. 6. Wyjaśnia sposób powstawania diagramu Hertzsprunga-Russella. 7. Wskazuje położenia gwiazdy na diagramie Hertzsprunga-Russella. 8. Opisuje reakcje termojądrowe zachodzące w gwiazdach. 9. Szacuje masę traconą przez Słońce w jednostce czasu. 10. Postępuje się nazwami: gwiazda ciągu głównego, czerwony olbrzym, biały karzeł, mgławica planetarna, gwiazda neutronowa, pulsar, czarna dziura. 	3.11)

3.	<p>Budowa Wszechświata. Obserwacyjne podstawy kosmologii</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Opiszę miejsce Słońca w Drodze Mlecznej; ➤ Zapiszę prawo opisujące ucieczkę galaktyk; ➤ Zapoznam się z obserwacyjnymi podstawami kosmologii; 	<ul style="list-style-type: none"> • Skąd wiadomo, że Wszechświat się rozszerza? • Czym różni się ciemna energia od ciemnej materii? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Opisuje budowę Galaktyki i miejsce Układu Słonecznego w Galaktyce. 2. Formułuje prawo Hubble'a. 3. Wymienia obserwacyjne dowody na rozszerzanie się Wszechświata. 4. Opisuje rozszerzanie się Wszechświata (ucieczkę galaktyk). 5. Posługuje się pojęciami ciemna energia oraz ciemna materia. 	1.12)
4.	<p>Ewolucja Wszechświata</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sformułuję zasadę kopernikańską; ➤ Wyjaśnię na czym polega paradoks ciemnego nieba; ➤ Opiszę poszczególne etapy ewolucji Wszechświata; 	<ul style="list-style-type: none"> • Czy Wszechświat może być stacjonarny? • Czy Wszechświat musiał mieć początek? • Czym był Wielki Wybuch? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wyjaśnia na czym polega paradoks ciemnego nieba. 2. Opisuje Wielki Wybuch jako początek znanego nam Wszechświata. 3. Charakteryzuje poszczególne etapy rozwoju Wszechświata. 4. Podaje przybliżony wiek Wszechświata. 	1.12)

Plan wynikowy z wymaganiami edukacyjnymi przedmiotu fizyka w zakresie podstawowym dla klasy pierwszej szkoły ponadgimnazjalnej

W trakcie nauczania fizyki w szkole realizujemy założone na początku cele ogólne. W rezultacie uczniowie mają zdobyć określony zasób wiedzy, umiejętności i postaw. Aby uczniowie wiedzieli, czego się od nich oczekuje, formułujemy cele operacyjne. Są one szczegółowym opisem zamierzonych osiągnięć uczniów. Operacyjne cele kształcenia kierujemy do ucznia (lub jego rodzica), należy je zatem sformułować szczególnie czytelnie i jednoznacznie. Powinny zachęcać ucznia do wysiłku. Nauczyciel, na podstawie precyzyjnie zapisanych celów operacyjnych, może budować zadania sprawdzające, czy uczeń spełnił określone wymagania. Zgodnie z taksonomią celów nauczania (prof. B. Niemierko Między oceną szkolną a dydaktyką... Warszawa 2001) cele nauczania fizyki można przedstawić następująco:

Poziom	Kategoria celów	Zakres
Poziom podstawowy - Uczeń opanował pewien zakres WIADOMOŚCI	zapamiętanie wiadomości	1. Znajomość terminologii 2. Znajomość pojedynczych faktów 3. Znajomość konwencji fizycznych
	rozumienie wiadomości	1. Rozumienie pojęć, praw, zasad, reguł i innego rodzaju uogólnień 2. Dokonywanie klasyfikacji 3. Znajomość teorii fizycznych
Poziom ponadpodstawowy - Uczeń opanował pewien zakres UMIEJĘTNOŚCI	stosowanie wiadomości w sytuacjach typowych	1. Prowadzenie obserwacji i pomiarów 2. Zastosowania fizyczne 3. Zastosowania pozafizyczne
	stosowanie wiadomości w sytuacjach problemowych	1. Dostrzeganie problemów i znajdowanie sposobów ich rozwiązania 2. Interpretacja danych i formułowanie uogólnień 3. Budowa i weryfikacja modelu teoretycznego

Zgodnie z powyższą taksonomią dokonano podziału wymagań na dwa poziomy: podstawowy oraz ponadpodstawowy.

Temat (rozumiany jako lekcja)	Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń spełnił 50% wymagań podstawowych	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń spełnił 75% wymagań podstawowych	Wymagania rozszerzające (ocena dobra) Uczeń spełnił 50% wymagań ponadpodstawowych	Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra) Uczeń spełnił 75% wymagań ponadpodstawowych	Wymagania wykraczające (ocena celująca) Uczeń spełnił 100% wymagań ponadpodstawowych
	Poziom podstawowy Uczeń opanował pewien zakres wiadomości		Poziom ponadpodstawowy - Uczeń opanował pewien zakres umiejętności		

1. Grawitacja i elementy astronomii

1.1. Kinematyka ruchu jednostajnego po okręgu	<p>Uczeń:</p> <ol style="list-style-type: none">Wyjaśnia związek między okresem obiegu a częstotliwością w ruchu jednostajnym po okręgu.Charakteryzuje prędkość liniową w ruchu jednostajnym po okręgu jako wielkość wektorową.Charakteryzuje przyspieszenie w ruchu jednostajnym po okręgu jako wielkość wektorową.Zaznacza na rysunku ciała wykonującego ruch po okręgu wektory prędkości liniowej oraz przyspieszenia dośrodkowego.Stosuje poznane zależności do rozwiązywania prostych zadań i problemów.	<p>Uczeń:</p> <ol style="list-style-type: none">Oblicza wartość częstotliwości obiegu, gdy dany jest czas okresu obiegu.Wyznacza wartość prędkości liniowej gdy znany jest promień okręgu oraz częstotliwość obiegu.Wyznacza wartość przyspieszenia dośrodkowego, gdy znany jest promień okręgu oraz częstotliwość obiegu.Stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych.
1.2. Dynamika ruchu jednostajnego po okręgu	<p>Uczeń:</p> <ol style="list-style-type: none">Zaznacza na rysunku ciała wykonującego ruch po okręgu wektor siły dośrodkowej.Wskazuje naturę siły dośrodkowej w przykładach obiektów wykonujących ruch po okręgu.Stosuje poznane zależności do rozwiązywania prostych zadań i problemów.	<p>Uczeń:</p> <ol style="list-style-type: none">Opisuje zależności między siłą dośrodkową a masą, prędkością lub promieniem.Wyznacza wartość siły dośrodkowej, gdy znana jest masa ciała oraz parametry jego ruchu po okręgu.Stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych.
1.3. Układ Słoneczny	<p>Uczeń:</p> <ol style="list-style-type: none">Charakteryzuje skład oraz budowę Układu Słonecznego.Opisuje cechy fizyczne planet Układu Słonecznego.Na podstawie fotografii odróżnia od siebie poszczególne planety Układu Słonecznego.Obserwuje fazy Księżyca.	<p>Uczeń:</p> <ol style="list-style-type: none">Opisuje zasadę określania orientacyjnego wieku Układu Słonecznego.Charakteryzuje ewolucję Układu Słonecznego.Prowadzi proste obserwacje obiektów będących składnikami Układu Słonecznego.
1.4. Prawo powszechnego ciążenia	<p>Uczeń:</p> <ol style="list-style-type: none">Formułuje treść III prawa Keplera.Oblicza okres obiegu planety wokół Słońca na podstawie informacji na temat odległości tej planety od Słońca.Rysuje wektory sił grawitacji działające na przykładowe obiekty kosmiczne.Wyjaśnia na czym polega powszechność prawa grawitacji.Interpretuje zależności między wielkościami w prawie powszechnego ciążenia.Stosuje poznane zależności do rozwiązywania prostych zadań i problemów.	<p>Uczeń:</p> <ol style="list-style-type: none">Wyjaśnia wpływ siły grawitacji Słońca na ruch planet i siły grawitacji planet na ruch ich księżyców.Oblicza masę źródła pola grawitacyjnego na podstawie informacji na temat orbity obiektu krążącego wokół tego źródła.Stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych.
1.5. Pole grawitacyjne	<p>Uczeń:</p> <ol style="list-style-type: none">Podaje definicję pola grawitacyjnego.	<p>Uczeń:</p> <ol style="list-style-type: none">Opisuje ograniczenia stosowalności modelu jednorodnego pola grawitacyjnego.

	<ol style="list-style-type: none"> Odróżnia modele pól grawitacyjnych Definiuje pojęcie natężenia pola grawitacyjnego. Rysuje wektory natężeń pola grawitacyjnego w modelu jednorodnego oraz centralnego pola grawitacyjnego. Podaje przyczynę spadania ciał na powierzchnię Ziemi. Stosuje poznane zależności do rozwiązywania prostych zadań i problemów. 	<ol style="list-style-type: none"> Wyjaśnia wpływ siły grawitacji Słońca na ruch planet i siły grawitacji planet na ruch ich księżyców. Oblicza wartość pola grawitacyjnego w zależności od odległości od planety. Odróżnia ciężar ciała od siły przyciągania grawitacyjnego. Jakościowo opisuje grawitację jako zakrzywienie czasoprzestrzeni wokół masywnych obiektów. Stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych.
1.6. Stan nieważkości	<p>Uczeń:</p> <ol style="list-style-type: none"> Wyjaśnia na czym polega stan nieważkości. Wyjaśnia na czym polega stan niedociążenia i przeciążenia. Stosuje poznane zależności do rozwiązywania prostych zadań i problemów. 	<p>Uczeń:</p> <ol style="list-style-type: none"> Podaje warunki występowania stanu nieważkości. Opisuje wpływ stanu nieważkości na osoby przybywające w kosmosie. Stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych.
1.7. Prędkości kosmiczne	<p>Uczeń:</p> <ol style="list-style-type: none"> Posługuje się pojęciem pierwszej prędkości kosmicznej. Opisuje ruch satelity geostacjonarnego. Stosuje poznane zależności do rozwiązywania prostych zadań i problemów. 	<p>Uczeń:</p> <ol style="list-style-type: none"> Opisuje ruch sztucznych satelitów wokół Ziemi (jakościowo). Wyznacza zależność okresu ruchu od promienia orbity. Stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych.
1.8. Proste obserwacje astronomiczne	<p>Uczeń:</p> <ol style="list-style-type: none"> Posługuje się pojęciem jednostki astronomicznej i roku świetlnego. Wyjaśnia przyczynę występowania faz Księżyca. Dokonuje szacunków odległości kątowych między obiektami na niebie. 	<p>Uczeń:</p> <ol style="list-style-type: none"> Wyjaśnia dlaczego planety widziane z Ziemi przesuwały się na tle gwiazd. Wyjaśnia przyczynę występowania zaćmień Księżyca. Opisuje zasadę pomiaru odległości do Księżyca i planet opartą na paralaksie i zasadę pomiaru odległości od najbliższych gwiazd opartą na paralaksie rocznej. Stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych.

Temat (rozumiany jako lekcja)	Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń spełnił 50% wymagań podstawowych	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń spełnił 75% wymagań podstawowych	Wymagania rozszerzające (ocena dobra) Uczeń spełnił 50% wymagań ponadpodstawowych	Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra) Uczeń spełnił 75% wymagań ponadpodstawowych	Wymagania wykraczające (ocena celująca)
	Poziom podstawowy Uczeń opanował pewien zakres wiadomości		Poziom ponadpodstawowy - Uczeń opanował pewien zakres umiejętności		
2. Fizyka atomowa					
2.1. Zjawisko fotoelektryczne	<p>Uczeń:</p> <ol style="list-style-type: none"> Opisuje efekt fotoelektryczny. Zapisuje doświadczalne prawa zjawiska fotoelektrycznego. 		<p>Uczeń:</p> <ol style="list-style-type: none"> Opisuje trudności teorii falowej światła w wyjaśnieniu zjawiska fotoelektrycznego. Wyjaśnia zjawisko fotoelektryczne na podstawie kwantowej teorii światła. 		

	<ol style="list-style-type: none"> Opisuje fotonową teorię światła. Wyjaśnia pojęcie fotonu i jego energii. Podaje praktyczne zastosowanie zjawiska fotoelektrycznego. Stosuje poznane zależności do rozwiązywania prostych zadań i problemów. 	<ol style="list-style-type: none"> Opisuje jakościowo zjawisko fotoelektryczne wewnętrzne. Wykorzystuje zasadę zachowania energii do wyznaczenia energii i prędkości fotoelektronów. Stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych
2.2. Fizyczne podstawy spektroskopii	<p>Uczeń:</p> <ol style="list-style-type: none"> Opisuje zjawisko interferencji światła. Opisuje zjawisko rozszczepienia światła na siatce dyfrakcyjnej. Charakteryzuje promieniowanie temperaturowe ciał. Podaje treść prawa Wiena. Stosuje poznane zależności do rozwiązywania prostych zadań i problemów. 	<p>Uczeń:</p> <ol style="list-style-type: none"> Wyjaśnia rozszczepienie światła na siatce dyfrakcyjnego. Opisuje sposób pomiaru długości fali świetlnej. Wyznacza temperaturę gwiazdy, gdy znana jest długość fali, na którą przypada maksimum promieniowania. Stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych.
2.3. Widma atomowe	<p>Uczeń:</p> <ol style="list-style-type: none"> Samodzielnie konstruuje spektrograf. Zapisuje wyniki obserwacji widm różnych ciał. Opisuje promieniowanie ciał. Rozróżnia widma ciągłe i liniowe rozrzedzonych gazów jednoatomowych, w tym wodoru. Interpretuje linie widmowe jako przejścia między poziomami energetycznymi atomów. Stosuje poznane zależności do rozwiązywania prostych zadań i problemów. 	<p>Uczeń:</p> <ol style="list-style-type: none"> Zapisuje wyrażenia na długości fal emitowanych przez wodór w poszczególnych seriach widmowych. Oblicza długości fal odpowiadających poszczególnym seriom widmowym w atomie wodoru. Stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych.
2.4. Model Bohra budowy atomu wodoru	<p>Uczeń:</p> <ol style="list-style-type: none"> Opisuje budowę atomu wodoru. Przedstawia założenia modelu Bohra budowy atomu wodoru. Wyjaśnia na czym polega stan podstawowy i stany wzbudzone w atomie. Zapisuje warunek orbit stacjonarnych w atomie wodoru. Stosuje poznane zależności do rozwiązywania prostych zadań i problemów. 	<p>Uczeń:</p> <ol style="list-style-type: none"> Rysuje schemat poziomów energetycznych w atomie wodoru. Interpretuje zasadę zachowania energii przy przejściach elektronu między poziomami energetycznymi w atomie z udziałem fotonu. Stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych.
2.5. Kwantowy model budowy atomu wodoru	<p>Uczeń:</p> <ol style="list-style-type: none"> Opisuje związek między długością fali a pędem fotonu. Opisuje związek między pędem cząstki a długością fali materii. Oblicza długość fali materii związanej z cząstką o danej wartości pędu. Formułuje zasadę nieoznaczoności. 	<p>Uczeń:</p> <ol style="list-style-type: none"> Przedstawia założenia modelu Schrodingera budowy atomu wodoru. Interpretuje zasadę zachowania energii przy przejściach elektronu między poziomami energetycznymi w atomie z udziałem fotonu. Stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych.

	5. Przedstawia podstawowe założenia mechaniki kwantowej. 6. Opisuje budowę atomu wodoru. 7. Stosuje poznane zależności do rozwiązywania prostych zadań i problemów.	
2.6. Laser	Uczeń: 1. Charakteryzuje własności światła laserowego. 2. Podaje przykłady zastosowania światła laserowego.	Uczeń: 1. Wyjaśnia na czym polega emisja wymuszona promieniowania przez atomy. 2. Opisuje na czym polega inwersja obsadzeń w ośrodku czynnym lasera. 3. Stosuje zasadę zachowania energii do opisanego przejścia elektronu między poziomami energetycznymi w atomie z udziałem fotonu.

Temat (rozumiany jako lekcja)	Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń spełnił 50% wymagań podstawowych	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń spełnił 75% wymagań podstawowych	Wymagania rozszerzające (ocena dobra) Uczeń spełnił 50% wymagań ponadpodstawowych	Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra) Uczeń spełnił 75% wymagań ponadpodstawowych	Wymagania wykraczające (ocena celująca)
	Poziom podstawowy Uczeń opanował pewien zakres wiadomości		Poziom ponadpodstawowy - Uczeń opanował pewien zakres umiejętności		
3. Fizyka jądrowa					
3.1. Doświadczenie Rutherforda	Uczeń: 1. Opisuje doświadczenie, dzięki któremu odkryto jądro atomowe. 2. Posługuje się pojęciami pierwiastek, jądro atomowe, izotop, proton, neutron, elektron. 3. Podaje skład jądra atomowego na podstawie liczby masowej i atomowej. 4. Stosuje poznane zależności do rozwiązywania prostych zadań i problemów.		Uczeń: 1. Podaje stosunek wielkości atomu do rozmiarów jądra atomowego. 2. Stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych.		
3.2. Budowa jądra atomowego	Uczeń: 1. Charakteryzuje budowę wewnętrzną atomu. 2. Posługuje się pojęciami: energii spoczynkowej, deficytu masy i energii wiązania. 3. Stosuje poznane zależności do rozwiązywania prostych zadań i problemów.		Uczeń: 1. Oblicza wartości energii spoczynkowej, deficytu masy i energii wiązania dla dowolnego pierwiastka układu okresowego. 2. Stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych.		
3.3. Rozpad α , β , γ	Uczeń: 1. Wymienia właściwości promieniowania jądrowego α , β , γ . 2. Zapisuje schematyczne reakcje rozpadu jąder prowadzące do powstawania promieniowania α , β		Uczeń: 1. Opisuje rozpady alfa, beta (wiadomości o neutrinach nie są wymagane). 2. Opisuje sposób powstawania promieniowania gamma. 3. Posługuje się pojęciem jądra stabilnego i niestabilnego. 4. Stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i		

	<p>oraz γ.</p> <p>3. Stosuje poznane zależności do rozwiązywania prostych zadań i problemów.</p>	obliczeniowych.
3.4. Prawo rozpadu promieniotwórczego	<p>Uczeń:</p> <ol style="list-style-type: none"> Opisuje rozpad izotopu promieniotwórczego posługując się pojęciem czasu połowicznego rozpadu. Zapisuje prawo rozpadu promieniotwórczego Stosuje poznane zależności do rozwiązywania prostych zadań i problemów. 	<p>Uczeń:</p> <ol style="list-style-type: none"> Rysuje wykres zależności liczby jąder, które uległy rozpadowi. Wyjaśnia zasadę datowania substancji na podstawie składu izotopowego, np. datowanie węglem ^{14}C. Stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych.
3.5. Detekcja promieniowania	<p>Uczeń:</p> <ol style="list-style-type: none"> Opisuje wybrany sposób wykrywania promieniowania jonizującego. Wymienia jednostki określające ilość promieniowania jonizującego. 	<p>Uczeń:</p> <ol style="list-style-type: none"> Opisuje fizyczne podstawy działania wybranych urządzeń do detekcji promieniowania jonizującego. Definiuje jednostki określające ilość promieniowania jonizującego.
3.5. Rozszczepienie jądra atomowego	<p>Uczeń:</p> <ol style="list-style-type: none"> Opisuje reakcje jądrowe stosując zasadę zachowania liczby nukleonów i zasadę zachowania ładunku oraz zasadę zachowania energii. Opisuje reakcję rozszczepienia uranu ^{235}U zachodzącą w wyniku pochłonięcia neutronu. Opisuje skąd bierze się energia bomby atomowej 	<p>Uczeń:</p> <ol style="list-style-type: none"> Zapisuje przykładowe reakcje jądrowe Podaje warunki zajścia reakcji łańcuchowej. Opisuje budowę bomby atomowej. Wyjaśnia skąd bierze się energia bomby atomowej.
3.7. Wpływ promieniowania na materię i organizmy żywe	<p>Uczeń:</p> <ol style="list-style-type: none"> Wyjaśnia wpływ promieniowania jądrowego na materię oraz na organizmy żywe. Charakteryzuje wielkości fizyczne opisujące ilość pochłoniętego promieniowania jonizującego. Podaje przykłady zastosowania zjawiska promieniotwórczości i energii jądrowej 	<p>Uczeń:</p> <ol style="list-style-type: none"> Opisuje zastosowanie promieniowania jonizującego w diagnostyce medycznej. Opisuje zastosowanie promieniowania jonizującego do leczenia chorób nowotworowych.
3.8. Energetyka jądrowa	<p>Uczeń:</p> <ol style="list-style-type: none"> Opisuje działanie elektrowni atomowej. Wymienia korzyści i zagrożenia płynące z energetyki jądrowej 	<p>Uczeń:</p> <ol style="list-style-type: none"> Porównuje zapotrzebowanie na paliwo elektrowni jądrowej oraz węglowej o takich samych mocach.
3.9. Reakcje termojądrowe	<p>Uczeń:</p> <ol style="list-style-type: none"> Opisuje reakcje termojądrowe zachodzące w bombie wodorowej. Opisuje zagrożenia dla współczesnego świata wynikające z istniejących arsenałów jądrowych i termojądrowych. 	<p>Uczeń:</p> <ol style="list-style-type: none"> Szacuje wartość energii wydzielonej podczas reakcji termojądrowej syntezy wodoru w hel. Charakteryzuje fizyczne podstawy działania bomby termojądrowej.

Temat (rozumiany jako lekcja)	Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń spełnił 50% wymagań podstawowych	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń spełnił 75% wymagań podstawowych	Wymagania rozszerzające (ocena dobra) Uczeń spełnił 50% wymagań ponadpodstawowych	Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra) Uczeń spełnił 75% wymagań ponadpodstawowych	Wymagania wykraczające (ocena celująca)
	Poziom podstawowy Uczeń opanował pewien zakres wiadomości		Poziom ponadpodstawowy - Uczeń opanował pewien zakres umiejętności		
4. Elementy astronomii					
4.1. Narzędzia współczesnej astronomii	Uczeń: 1. Opisuje skale odległości w kosmosie. 2. Porównuje rozmiary ciał niebieskich.		Uczeń: 1. Charakteryzuje narzędzia współczesnej astronomii. 2. Opisuje najważniejsze dokonania teleskopu kosmicznego Hubble'a.		
4.2. Budowa i ewolucja gwiazd	Uczeń: 1. Charakteryzuje poszczególne etapy ewolucji gwiazd. 2. Opisuje reakcje termojądrowe zachodzące w gwiazdach. 3. Posługuje się nazwami: gwiazda ciągu głównego, czerwony olbrzym, biały karzeł, mgławica planetarna, gwiazda neutronowa, pulsar, czarna dziura.		Uczeń: 1. Dostrzega charakterystyczne gwiazdozbiory na nocnym niebie. 2. Wyjaśnia sposób powstawania diagramu Hertzsprunga-Russella. 3. Wskazuje położenia gwiazdy na diagramie Hertzsprunga-Russella. 4. Szacuje masę traconą przez Słońce w jednostce czasu.		
4.3. Budowa Wszechświata. Obserwacyjne podstawy kosmologii	Uczeń: 1. Opisuje budowę Galaktyki i miejsce Układu Słonecznego w Galaktyce. 2. Wymienia obserwacyjne dowody na rozszerzanie się Wszechświata.		Uczeń: 1. Formułuje prawo Hubble'a. 2. Opisuje rozszerzanie się Wszechświata (ucieczkę galaktyk). 3. Posługuje się pojęciami ciemna energia oraz ciemna materia. 4. Stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych.		
4.4. Ewolucja Wszechświata	Uczeń: 1. Opisuje Wielki Wybuch jako początek znanego nam Wszechświata. 2. Podaje przybliżony wiek Wszechświata.		Uczeń: 1. Wyjaśnia na czym polega paradoks ciemnego nieba. 2. Charakteryzuje poszczególne etapy rozwoju Wszechświata.		

**Roczny plan dydaktyczny przedmiotu fizyka w zakresie podstawowym
dla klasy pierwszej szkoły ponadgimnazjalnej,
uwzględniający kształcone umiejętności i treści podstawy programowej**

Temat (rozumiany jako lekcja)	Liczba godzin	Treści podstawy programowej	Kształcone umiejętności	Propozycje metod nauczania	Propozycje środków dydaktycznych	Uwagi
1. Grawitacja						
1.1. Kinematyka ruchu jednostajnego po okręgu	1	1.1) opisuje ruch jednostajny po okręgu posługując się pojęciem okresu i częstotliwości	<p>Uczeń:</p> <ol style="list-style-type: none"> Wyjaśnia związek między okresem obiegu a częstotliwością w ruchu jednostajnym po okręgu. Charakteryzuje prędkość liniową w ruchu jednostajnym po okręgu jako wielkość wektorową. Charakteryzuje przyspieszenie w ruchu jednostajnym po okręgu jako wielkość wektorową. Zaznacza na rysunku ciała wykonującego ruch po okręgu wektory prędkości liniowej oraz przyspieszenia dośrodkowego. Oblicza wartość częstotliwości obiegu, gdy dany jest czas okresu obiegu. Wyznacza wartość prędkości liniowej gdy znany jest promień okręgu oraz częstotliwość obiegu. Wyznacza wartość przyspieszenia dośrodkowego, gdy znany jest promień okręgu oraz częstotliwość obiegu. Stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ wykład, dyskusja; ✓ praca z tekstem; ✓ wypowiedzi własne uczniów; ✓ obserwacje zjawisk w otaczającym świecie (pokaz filmu z przykładem ruchu po okręgu); ✓ ćwiczenia obliczeniowe; 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ notatki uczniów; ✓ podręczniki; ✓ komputer z projektorem; 	
1.2. Dynamika ruchu jednostajnego po okręgu	1	1.2) opisuje zależności między siłą dośrodkową a masą, prędkością lub promieniem oraz wskazuje przykłady sił pełniących rolę siły dośrodkowej	<p>Uczeń:</p> <ol style="list-style-type: none"> Zaznacza na rysunku ciała wykonującego ruch po okręgu wektor siły dośrodkowej. Wskazuje naturę siły dośrodkowej w przykładach obiektów wykonujących ruch po okręgu. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ wykład, dyskusja; ✓ praca z tekstem; ✓ wypowiedzi własne uczniów; ✓ obserwacje zjawisk w otaczającym świecie (doświadczenie ilu- 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ notatki uczniów; ✓ podręczniki; ✓ zestaw przyrządów do demonstracji ruchu po okręgu; 	

			<p>6. Opisuje zależności między siłą dośrodkową a masą, prędkością lub promieniem.</p> <p>7. Wyznacza wartość siły dośrodkowej, gdy znana jest masa ciała oraz parametry jego ruchu po okręgu.</p> <p>8. Stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych.</p>	<p>strujące ruch po okręgu);</p> <p>✓ ćwiczenia obliczeniowe;</p>		
1.3. Układ Słoneczny	1	1.10) opisuje zasadę określania orientacyjnego wieku Układu Słonecznego	<p>Uczeń:</p> <p>5. Charakteryzuje skład oraz budowę Układu Słonecznego.</p> <p>6. Opisuje cechy fizyczne planet Układu Słonecznego.</p> <p>7. Na podstawie fotografii odróżnia od siebie poszczególne planety Układu Słonecznego.</p> <p>8. Obserwuje fazy Księżyca.</p> <p>9. Opisuje zasadę określania orientacyjnego wieku Układu Słonecznego.</p> <p>10. Charakteryzuje ewolucję Układu Słonecznego.</p> <p>11. Prowadzi proste obserwacje obiektów będących składnikami Układu Słonecznego.</p>	<p>✓ wykład ilustrowany prezentacją multimedialną;</p> <p>✓ prace przygotowane samodzielnie przez zainteresowanych uczniów</p>	<p>✓ notatki uczniów;</p> <p>✓ komputer z projektorem;</p>	
1.4. Prawo powszechnego ciążenia	1	1.3.) interpretuje zależności między wielkościami w prawie powszechnego ciążenia, 1.5) wyjaśnia wpływ siły grawitacji Słońca na ruch planet i siły grawitacji planet na ruch ich księżyców, podaje przyczynę spadania ciał na powierzchnię Ziemi	<p>Uczeń:</p> <p>7. Formułuje treść III prawa Keplera.</p> <p>8. Oblicza okres obiegu planety wokół Słońca na podstawie informacji na temat odległości tej planety od Słońca.</p> <p>9. Rysuje wektory sił grawitacji działające na przykładowe obiekty kosmiczne.</p> <p>10. Wyjaśnia na czym polega powszechność prawa grawitacji.</p> <p>11. Interpretuje zależności między wielkościami w prawie powszechnego ciążenia.</p> <p>12. Stosuje poznane zależności do rozwiązywania prostych zadań i problemów.</p> <p>13. Wyjaśnia wpływ siły grawitacji Słońca na ruch planet i siły grawitacji planet</p>	<p>✓ wykład, dyskusja;</p> <p>✓ praca z tekstem;</p> <p>✓ wypowiedzi własne uczniów;</p> <p>✓ ćwiczenia obliczeniowe;</p>	<p>✓ notatki uczniów;</p> <p>✓ podręczniki;</p>	

			<p>na ruch ich księżyców.</p> <p>14. Oblicza masę źródła pola grawitacyjnego na podstawie informacji na temat orbity obiektu krążącego wokół tego źródła.</p> <p>15. Stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych.</p>			
1.5. Pole grawitacyjne	1	1.5) wyjaśnia wpływ siły grawitacji Słońca na ruch planet i siły grawitacji planet na ruch ich księżyców, podaje przyczynę spadania ciał na powierzchnię Ziemi	<p>Uczeń:</p> <p>7. Podaje definicję pola grawitacyjnego.</p> <p>8. Odróżnia modele pól grawitacyjnych</p> <p>9. Definiuje pojęcie natężenia pola grawitacyjnego.</p> <p>10. Rysuje wektory natężeń pola grawitacyjnego w modelu jednorodnego oraz centralnego pola grawitacyjnego.</p> <p>11. Podaje przyczynę spadania ciał na powierzchnię Ziemi.</p> <p>12. Stosuje poznane zależności do rozwiązywania prostych zadań i problemów.</p> <p>13. Opisuje ograniczenia stosowalności modelu jednorodnego pola grawitacyjnego.</p> <p>14. Wyjaśnia wpływ siły grawitacji Słońca na ruch planet i siły grawitacji planet na ruch ich księżyców.</p> <p>15. Oblicza wartość pola grawitacyjnego w zależności od odległości od planety.</p> <p>16. Odróżnia ciężar ciała od siły przyciągania grawitacyjnego.</p> <p>17. Jakościowo opisuje grawitację jako zakrzywienie czasoprzestrzeni wokół masywnych obiektów.</p> <p>18. Stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ wykład, dyskusja; ✓ praca z tekstem; ✓ wypowiedzi własne uczniów; ✓ ćwiczenia obliczeniowe; 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ notatki uczniów; ✓ podręczniki; ✓ zestaw obciążników zawieszonych na linkach ilustrujących linie jednorodnego pola grawitacyjnego; 	
1.6. Stan nieważkości	1	1.4) wyjaśnia na czym polega stan nieważkości i podaje warunki jego występowania	<p>Uczeń:</p> <p>4. Wyjaśnia na czym polega stan nieważkości.</p> <p>5. Wyjaśnia na czym polega stan niedociążenia i przeciążenia.</p> <p>6. Stosuje poznane zależności do roz-</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ wykład, dyskusja; ✓ praca z tekstem; ✓ wypowiedzi własne uczniów; ✓ obserwacje zjawisk w otaczającym świecie; 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ notatki uczniów; ✓ podręczniki; ✓ komputer z projektorem; ✓ plastikowa 	

			<p>wiązywania prostych zadań i problemów.</p> <p>7. Podaje warunki występowania stanu nieważkości.</p> <p>8. Opisuje wpływ stanu nieważkości na osoby przybywające w kosmosie.</p> <p>9. Stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych.</p>	<p>✓ film ilustrujący zachowanie się obiektów w stanie nieważkości;</p>	<p>butelka z wodą do ilustracji stanu nieważkości;</p>	
1.7. Prędkości kosmiczne	1	<p>1.6) postępuje się pojęciem pierwszej prędkości kosmicznej i satelity geostacjonarnej; opisuje ruch sztucznych satelitów wokół Ziemi (jakościowo), wskazuje się dośrodkową, wyznacza zależność okresu ruchu od promienia orbity</p>	<p>Uczeń:</p> <p>4. Posługuje się pojęciem pierwszej prędkości kosmicznej.</p> <p>5. Opisuje ruch satelity geostacjonarnej.</p> <p>6. Stosuje poznane zależności do rozwiązywania prostych zadań i problemów.</p> <p>7. Opisuje ruch sztucznych satelitów wokół Ziemi (jakościowo).</p> <p>8. Wyznacza zależność okresu ruchu od promienia orbity.</p> <p>9. Stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych.</p>	<p>✓ wykład, dyskusja;</p> <p>✓ symulacja komputerowa ilustrująca prędkość orbitalną;</p> <p>✓ prace przygotowane samodzielnie przez zainteresowanych uczniów;</p> <p>✓ ćwiczenia obliczeniowe;</p>	<p>✓ notatki uczniów;</p> <p>✓ podręczniki;</p> <p>✓ komputer z projektorem;</p>	
1.8. Proste obserwacje astronomiczne	1	<p>1.7) wyjaśnia dlaczego planety widziane z Ziemi przesuwały się na tle gwiazd;</p> <p>1.8.) wyjaśnia przyczynę występowania faz i zaćmień Księżyca;</p> <p>1.9) opisuje zasadę pomiaru odległości do Księżyca i planet opartą na paralaksie i zasadę pomiaru odległości od najbliższych gwiazd opartą na paralaksie rocznej, postępuje się pojęciem jednostki astronomicznej i roku świetlnego;</p>	<p>Uczeń:</p> <p>1. Posługuje się pojęciem jednostki astronomicznej i roku świetlnego.</p> <p>2. Wyjaśnia przyczynę występowania faz Księżyca.</p> <p>3. Dokonuje szacunków odległości kątowych między obiektami na niebie.</p> <p>4. Wyjaśnia dlaczego planety widziane z Ziemi przesuwały się na tle gwiazd.</p> <p>5. Wyjaśnia przyczynę występowania zaćmień Księżyca.</p> <p>6. Opisuje zasadę pomiaru odległości do Księżyca i planet opartą na paralaksie i zasadę pomiaru odległości od najbliższych gwiazd opartą na paralaksie rocznej.</p> <p>7. Stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych.</p>	<p>✓ wykład, dyskusja;</p> <p>✓ program komputerowy symulujący wygląd nieba;</p> <p>✓ sprawozdanie z samodzielnie prowadzonych przez uczniów obserwacji;</p>	<p>✓ notatki uczniów;</p> <p>✓ podręczniki;</p> <p>✓ komputer z projektorem;</p> <p>✓ lornetka, teleskop do obserwacji nieba;</p>	
1.9. Podsumowanie wiadomości z działu	1			<p>✓ ćwiczenia obliczeniowe;</p>	<p>✓ notatki uczniów;</p>	

grawitacja				✓ zadania i problemy powtórzeniowe;	✓ zestawy zadań i problemów; ✓ podręczniki;	
1.10. Sprawdzenie wiadomości i umiejętności	1			✓ test sprawdzający wiadomości i umiejętności;	✓ arkusz testu sprawdzającego wiadomości i umiejętności;	
Temat (rozumiany jako lekcja)	Liczba godzin	Treści podstawy programowej	Kształcone umiejętności	Propozycje metod nauczania	Propozycje środków dydaktycznych	Uwagi
2. Fizyka atomowa						
2.1. Zjawisko fotoelektryczne	1	2.6) opisuje efekt fotoelektryczny, wykorzystuje zasadę zachowania energii do wyznaczenia energii i prędkości fotoelektronów; 2.4) wyjaśnia pojęcie fotonu i jego energii;	Uczeń: 7. Opisuje efekt fotoelektryczny. 8. Zapisuje doświadczalne prawa zjawiska fotoelektrycznego. 9. Opisuje fotonową teorię światła. 10. Wyjaśnia pojęcie fotonu i jego energii. 11. Podaje praktyczne zastosowanie zjawiska fotoelektrycznego. 12. Stosuje poznane zależności do rozwiązywania prostych zadań i problemów 13. Opisuje trudności teorii falowej światła w wyjaśnieniu zjawiska fotoelektrycznego. 14. Wyjaśnia zjawisko fotoelektryczne na podstawie kwantowej teorii światła. 15. Opisuje jakościowo zjawisko fotoelektryczne wewnętrzne. 16. Wykorzystuje zasadę zachowania energii do wyznaczenia energii i prędkości fotoelektronów. 17. Stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych.	✓ wykład, dyskusja; ✓ praca z tekstem; ✓ obserwacja doświadczenia pokazowego; ✓ ćwiczenia obliczeniowe;	✓ notatki uczniów; ✓ podręczniki; ✓ zestaw do demonstracji zjawiska fotoelektrycznego: lampa kwarcowa, elektroskop, pałeczki do elektryzowania elektroskopu, płytki cynkowa;	
2.2. Fizyczne podstawy spektroskopii	1	2.1) opisuje promieniowanie ciał, rozróżnia widma ciągłe i liniowe rozrzedzonych gazów jednoatomowych, w tym wodoru; 2.2) interpretuje linie wid-	Uczeń: 6. Opisuje zjawisko interferencji światła. 7. Opisuje zjawisko rozszczepienia światła na siatce dyfrakcyjnej. 8. Charakteryzuje promieniowanie temperaturowe ciał.	✓ wykład, dyskusja; ✓ praca z tekstem; ✓ obserwacja doświadczenia pokazowego; ✓ ćwiczenia obliczeniowe;	✓ notatki uczniów; ✓ podręczniki; ✓ zestaw do demonstracji zjawiska interfe-	

		mowe jako przejścia między poziomami energetycznymi atomów;	<p>9. Podaje treść prawa Wiena.</p> <p>10. Stosuje poznane zależności do rozwiązywania prostych zadań i problemów.</p> <p>11. Wyjaśnia rozszczepienie światła na siatce dyfrakcyjnego.</p> <p>12. Opisuje sposób pomiaru długości fali świetlnej.</p> <p>13. Wyznacza temperaturę gwiazdy, gdy znana jest długość fali, na którą przypada maksimum promieniowania.</p> <p>14. Stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych.</p>		<p>rencji: laser, przegroda z dwiema szczelinami, ekran;</p> <p>✓ zestaw do demonstracji zjawiska rozszczepienia światła: laser, źródło światła białego, siatka dyfrakcyjna, ekran;</p>	
2.3. Widma atomowe	1	<p>2.1) opisuje promieniowanie ciał, rozróżnia widma ciągłe i liniowe rozrzedzonych gazów jednoatomowych, w tym wodoru;</p> <p>2.2) interpretuje linie widmowe jako przejścia między poziomami energetycznymi atomów;</p>	<p>Uczeń:</p> <p>7. Samodzielnie konstruuje spektrograf.</p> <p>8. Zapisuje wyniki obserwacji widm różnych ciał.</p> <p>9. Opisuje promieniowanie ciał.</p> <p>10. Rozróżnia widma ciągłe i liniowe rozrzedzonych gazów jednoatomowych, w tym wodoru.</p> <p>11. Interpretuje linie widmowe jako przejścia między poziomami energetycznymi atomów.</p> <p>12. Stosuje poznane zależności do rozwiązywania prostych zadań i problemów.</p> <p>13. Zapisuje wyrażenia na długości fal emitowanych przez wodór w poszczególnych seriach widmowych.</p> <p>14. Oblicza długości fal odpowiadających poszczególnym seriom widmowym w atomie wodoru.</p> <p>15. Stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych.</p>	<p>✓ wykład, dyskusja;</p> <p>✓ praca z tekstem;</p> <p>✓ obserwacja doświadczenia pokazowego;</p> <p>✓ ćwiczenia obliczeniowe;</p>	<p>✓ notatki uczniów;</p> <p>✓ podręczniki;</p> <p>✓ zestaw do obserwacji widm: spektrograf, różne źródła światła;</p>	
2.4. Model Bohra budowy atomu wodoru	1	<p>2.3) opisuje budowę atomu wodoru, stan podstawowy i stany wzbudzone;</p> <p>2.5) interpretuje zasadę zachowania energii przy przejściach elektronu między poziomami energetycznymi</p>	<p>Uczeń:</p> <p>6. Opisuje budowę atomu wodoru.</p> <p>7. Przedstawia założenia modelu Bohra budowy atomu wodoru.</p> <p>8. Wyjaśnia na czym polega stan podstawowy i stany wzbudzone w ato-</p>	<p>✓ wykład, dyskusja;</p> <p>✓ praca z tekstem;</p> <p>✓ ćwiczenia obliczeniowe;</p>	<p>✓ notatki uczniów;</p> <p>✓ podręczniki;</p>	

		w atomie z udziałem fotonu;	<p>mie.</p> <p>9. Zapisuje warunek orbit stacjonarnych w atomie wodoru.</p> <p>10. Stosuje poznane zależności do rozwiązywania prostych zadań i problemów.</p> <p>11. Rysuje schemat poziomów energetycznych w atomie wodoru.</p> <p>12. Interpretuje zasadę zachowania energii przy przejściach elektronu między poziomami energetycznymi w atomie z udziałem fotonu.</p> <p>13. Stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych.</p>			
2.5. Kwantowy model budowy atomu wodoru	1	<p>2.3) opisuje budowę atomu wodoru, stan podstawowy i stany wzbudzone;</p> <p>2.5) interpretuje zasadę zachowania energii przy przejściach elektronu między poziomami energetycznymi w atomie z udziałem fotonu;</p>	<p>Uczeń:</p> <p>8. Opisuje związek między długością fali a pędem fotonu.</p> <p>9. Opisuje związek między pędem cząstki a długością fali materii.</p> <p>10. Oblicza długość fali materii związanej z cząstką o danej wartości pędu.</p> <p>11. Formułuje zasadę nieoznaczoności.</p> <p>12. Przedstawia podstawowe założenia mechaniki kwantowej.</p> <p>13. Opisuje budowę atomu wodoru.</p> <p>14. Stosuje poznane zależności do rozwiązywania prostych zadań i problemów.</p> <p>15. Przedstawia założenia modelu Schrodingera budowy atomu wodoru.</p> <p>16. Interpretuje zasadę zachowania energii przy przejściach elektronu między poziomami energetycznymi w atomie z udziałem fotonu.</p> <p>17. Stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych.</p>	<p>✓ wykład, dyskusja;</p> <p>✓ praca z tekstem;</p> <p>✓ ćwiczenia obliczeniowe;</p>	<p>✓ notatki uczniów;</p> <p>✓ podręczniki;</p>	
2.6. Laser	1	2.5) interpretuje zasadę zachowania energii przy przejściach elektronu między poziomami energetycznymi w atomie z udziałem fotonu;	<p>Uczeń:</p> <p>3. Charakteryzuje własności światła laserowego.</p> <p>4. Podaje przykłady zastosowania światła laserowego.</p>	<p>✓ wykład, dyskusja;</p> <p>✓ praca z tekstem;</p> <p>✓ obserwacja pokazu modelu działania lasera;</p>	<p>✓ notatki uczniów;</p> <p>✓ podręczniki;</p> <p>✓ komputer z projektorem</p>	

			<p>5. Wyjaśnia na czym polega emisja wymuszona promieniowania przez atomy.</p> <p>6. Opisuje na czym polega inwersja obsadzeń w ośrodku czynnym lasera.</p> <p>7. Stosuje zasadę zachowania energii do opisanego przejścia elektronu między poziomami energetycznymi w atomie z udziałem fotonu.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ćwiczenia obliczeniowe; 		
2.7. Podsumowanie wiadomości z działu fizyka atomowa	1			<ul style="list-style-type: none"> ✓ ćwiczenia obliczeniowe; ✓ zadania i problemy powtórzeniowe; 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ notatki uczniów; ✓ zestawy zadań i problemów; ✓ podręczniki; 	
2.8. Sprawdzenie wiadomości i umiejętności	1			<ul style="list-style-type: none"> ✓ test sprawdzający wiadomości i umiejętności; 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ arkusz testu sprawdzającego wiadomości i umiejętności; 	
Temat (rozumiany jako lekcja)	Liczba godzin	Treści podstawy programowej	Kształcone umiejętności	Propozycje metod nauczania	Propozycje środków dydaktycznych	Uwagi
3. Fizyka jądrowa						
3.1. Doświadczenie Rutherforda	1	3.1) posługuje się pojęciami pierwiastek, jądro atomowe, izotop, proton, neutron, elektron; podaje skład jądra atomowego na podstawie liczby masowej i atomowej;	<p>Uczeń:</p> <p>5. Opisuje doświadczenie, dzięki któremu odkryto jądro atomowe.</p> <p>6. Posługuje się pojęciami pierwiastek, jądro atomowe, izotop, proton, neutron, elektron.</p> <p>7. Podaje skład jądra atomowego na podstawie liczby masowej i atomowej.</p> <p>8. Stosuje poznane zależności do rozwiązywania prostych zadań i problemów.</p> <p>9. Podaje stosunek wielkości atomu do rozmiarów jądra atomowego.</p> <p>10. Stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ wykład, dyskusja; ✓ praca z tekstem; ✓ prace przygotowane samodzielnie przez zainteresowanych uczniów; ✓ obserwacja symulacji komputerowej doświadczenia Rutherforda; ✓ ćwiczenia obliczeniowe; 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ notatki uczniów; ✓ podręczniki; ✓ komputer z projektorem; 	
3.2. Budowa jądra atomowego	1	3.2) posługuje się pojęciami: energii spoczynkowej	<p>Uczeń:</p> <p>4. Charakteryzuje budowę wewnętrzną</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ wykład, dyskusja; ✓ praca z tekstem; 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ notatki uczniów; 	

		wej, deficytu masy i energii wiązania; oblicza te wielkości dla dowolnego pierwiastka układu okresowego;	<p>atomu.</p> <p>5. Posługuje się pojęciami: energii spoczynkowej, deficytu masy i energii wiązania.</p> <p>6. Stosuje poznane zależności do rozwiązywania prostych zadań i problemów.</p> <p>7. Oblicza wartości energii spoczynkowej, deficytu masy i energii wiązania dla dowolnego pierwiastka układu okresowego.</p> <p>8. Stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ obserwacja symulacji komputerowej działania elektrowni jądrowej ✓ prace przygotowane samodzielnie przez zainteresowanych uczniów; 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ podręczniki; ✓ komputer z projektorem; 	
3.3. Rozpad α , β , γ	1	3.3) wymienia właściwości promieniowania jądrowego α , β , γ ; opisuje rozpady alfa, beta (wiadomości o neutrinach nie są wymagane), sposób powstawania promieniowania gamma; posługuje się pojęciem jądra stabilnego i niestabilnego;	<p>Uczeń:</p> <p>4. Wymienia właściwości promieniowania jądrowego α, β, γ.</p> <p>5. Zapisuje schematyczne reakcje rozpadu jąder prowadzące do powstawania promieniowania α, β oraz γ.</p> <p>6. Stosuje poznane zależności do rozwiązywania prostych zadań i problemów.</p> <p>7. Opisuje rozpady alfa, beta (wiadomości o neutrinach nie są wymagane).</p> <p>8. Opisuje sposób powstawania promieniowania gamma.</p> <p>9. Posługuje się pojęciem jądra stabilnego i niestabilnego.</p> <p>10. Stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ wykład, dyskusja; ✓ praca z tekstem; ✓ zapisywanie równań rozpadu; 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ notatki uczniów; ✓ podręczniki; 	
3.4. Prawo rozpadu promieniotwórczego	1	3.4) opisuje rozpad izotopu promieniotwórczego posługując się pojęciem czasu połowicznego rozpadu; rysuje wykres zależności liczby jąder, które uległy rozpadowi; wyjaśnia zasadę datowania substancji na podstawie składu izotopowego, np. datowanie węglem ^{14}C ;	<p>Uczeń:</p> <p>4. Opisuje rozpad izotopu promieniotwórczego posługując się pojęciem czasu połowicznego rozpadu.</p> <p>5. Zapisuje prawo rozpadu promieniotwórczego</p> <p>6. Stosuje poznane zależności do rozwiązywania prostych zadań i problemów.</p> <p>7. Rysuje wykres zależności liczby jąder, które uległy rozpadowi.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ wykład, dyskusja; ✓ praca z tekstem; ✓ sporządzanie wykresów zmian ilości jąder promieniotwórczych w czasie; ✓ prace przygotowane samodzielnie przez zainteresowanych uczniów; ✓ ćwiczenia obliczenio- 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ notatki uczniów; ✓ podręczniki; 	

			<p>8. Wyjaśnia zasadę datowania substancji na podstawie składu izotopowego, np. datowanie węglem ^{14}C.</p> <p>9. Stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych.</p>	we;		
3.5. Detekcja promieniowania jądrowego	1	3.6) opisuje wybrany sposób wykrywania promieniowania jonizującego	<p>Uczeń:</p> <p>3. Opisuje wybrany sposób wykrywania promieniowania jonizującego.</p> <p>4. Wymienia jednostki określające ilość promieniowania jonizującego.</p> <p>5. Opisuje fizyczne podstawy działania wybranych urządzeń do detekcji promieniowania jonizującego.</p> <p>6. Definiuje jednostki określające ilość promieniowania jonizującego.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ wykład, dyskusja; ✓ praca z tekstem; ✓ budowa komory mgłowej; ✓ prace przygotowane samodzielnie przez zainteresowanych uczniów; 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ notatki uczniów; ✓ podręczniki; 	
3.6. Rozszczepienie jądra atomowego	1	3.9) opisuje reakcję rozszczepienia uranu ^{235}U zachodzącą w wyniku pochłonięcia neutronu; podaje warunki zajścia reakcji łańcuchowej;	<p>Uczeń:</p> <p>4. Opisuje reakcje jądrowe stosując zasadę zachowania liczby nukleonów i zasadę zachowania ładunku oraz zasadę zachowania energii.</p> <p>5. Opisuje reakcję rozszczepienia uranu ^{235}U zachodzącą w wyniku pochłonięcia neutronu.</p> <p>6. Zapisuje przykładowe reakcje jądrowe.</p> <p>7. Opisuje skąd bierze się energia bomby atomowej.</p> <p>8. Podaje warunki zajścia reakcji łańcuchowej.</p> <p>9. Opisuje budowę bomby atomowej.</p> <p>10. Wyjaśnia skąd bierze się energia bomby atomowej.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ wykład, dyskusja; ✓ praca z tekstem; ✓ obserwacja symulacji komputerowej reakcji rozszczepienia jąder atomowych; 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ notatki uczniów; ✓ podręczniki; ✓ komputer z projektorem; 	
3.7. Wpływ promieniowania jądrowego na materię i organizmy żywe	1	3.7) wyjaśnia wpływ promieniowania jądrowego na materię oraz na organizmy żywe; 3.8) podaje przykłady zastosowania zjawiska promieniotwórczości i energii jądrowej;	<p>Uczeń:</p> <p>4. Wyjaśnia wpływ promieniowania jądrowego na materię oraz na organizmy żywe.</p> <p>5. Charakteryzuje wielkości fizyczne opisujące ilość pochłoniętego promieniowania jonizującego.</p> <p>6. Podaje przykłady zastosowania zjawiska promieniotwórczości i energii jądrowej.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ wykład ilustrowany prezentacją multimedialną; ✓ dyskusja; ✓ praca z tekstem; ✓ prace przygotowane samodzielnie przez zainteresowanych uczniów; 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ notatki uczniów; ✓ podręczniki; ✓ komputer z projektorem; 	

			<p>7. Opisuje zastosowanie promieniowania jonizującego w diagnostyce medycznej.</p> <p>8. Opisuje zastosowanie promieniowania jonizującego do leczenia chorób nowotworowych.</p>			
3.8. Energetyka jądrowa	1	3.10) opisuje działanie elektrowni atomowej oraz wymienia korzyści i zagrożenia płynące z energetyki jądrowej;	<p>Uczeń:</p> <p>3. Opisuje działanie elektrowni atomowej.</p> <p>4. Wymienia korzyści i zagrożenia płynące z energetyki jądrowej</p> <p>5. Porównuje zapotrzebowanie na paliwo elektrowni jądrowej oraz węglowej o takich samych mocach.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ wykład ilustrowany prezentacją multimedialną; ✓ dyskusja; ✓ praca z tekstem; ✓ obserwacja symulacji komputerowej działania elektrowni jądrowej ✓ prace przygotowane samodzielnie przez zainteresowanych uczniów; 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ notatki uczniów; ✓ podręczniki; ✓ komputer z projektorem; 	
3.9. Reakcje termojądrowe	1	3.11) opisuje reakcje termojądrowe zachodzące w bombie wodorowej;	<p>Uczeń:</p> <p>3. Opisuje reakcje termojądrowe zachodzące w bombie wodorowej.</p> <p>4. Opisuje zagrożenia dla współczesnego świata wynikające z istniejących arsenałów jądrowych i termojądrowych.</p> <p>5. Szacuje wartość energii wydzielonej podczas reakcji termojądrowej syntezy wodoru w hel.</p> <p>6. Charakteryzuje fizyczne podstawy działania bomby termojądrowej.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ wykład ilustrowany prezentacją multimedialną; ✓ dyskusja; ✓ praca z tekstem; 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ notatki uczniów; ✓ podręczniki; ✓ komputer z projektorem; 	
3.11. Podsumowanie wiadomości z działu fizyka atomowa	1			<ul style="list-style-type: none"> ✓ ćwiczenia obliczeniowe; ✓ zadania i problemy powtórzeniowe; 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ notatki uczniów; ✓ zestawy zadań i problemów; ✓ podręczniki; 	
3.12. Sprawdzenie wiadomości i umiejętności	1			<ul style="list-style-type: none"> ✓ test sprawdzający wiadomości i umiejętności; 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ arkusz testu sprawdzającego wiadomości i umiejętności; 	
Temat (rozumiany jako lekcja)	Liczba godzin	Treści podstawy programowej	Kształcone umiejętności	Propozycje metod nauczania	Propozycje środków dydaktycznych	Uwagi

4. Elementy astronomii						
4.1. Budowa i ewolucja gwiazd	1	3.11) opisuje reakcje termojądrowe zachodzące w gwiazdach;	Uczeń: 3. Opisuje skale odległości w kosmosie. 4. Porównuje rozmiary ciał niebieskich. 5. Charakteryzuje narzędzia współczesnej astronomii. 6. Opisuje najważniejsze dokonania teleskopu kosmicznego Hubble'a.	✓ wykład ilustrowany prezentacją multimedialną; ✓ dyskusja; ✓ praca z tekstem; ✓ prace przygotowane samodzielnie przez zainteresowanych uczniów;	✓ notatki uczniów; ✓ podręczniki; ✓ komputer z projektorem;	
4.2. Galaktyki	1	1.11) opisuje budowę Galaktyki i miejsce Układu Słonecznego w Galaktyce;	Uczeń: 4. Charakteryzuje poszczególne etapy ewolucji gwiazd. 5. Opisuje reakcje termojądrowe zachodzące w gwiazdach. 6. Posługuje się nazwami: gwiazda ciągu głównego, czerwony olbrzym, biały karzeł, mgławica planetarna, gwiazda neutronowa, pulsar, czarna dziura. 7. Dostrzega charakterystyczne gwiazdozbiory na nocnym niebie. 8. Wyjaśnia sposób powstawania diagramu Hertzsprunga-Russella. 9. Wskazuje położenia danej gwiazdy na diagramie Hertzsprunga-Russella. 10. Szacuje masę traconą przez Słońce w jednostce czasu.	✓ wykład ilustrowany prezentacją multimedialną; ✓ dyskusja; ✓ praca z tekstem; ✓ wyjście do planetarium;	✓ notatki uczniów; ✓ podręczniki; ✓ komputer z projektorem;	
4.3. Budowa Wszechświata. Obserwacyjne podstawy kosmologii	1	1.12) opisuje Wielki Wybuch jako początek znanego nam Wszechświata; zna przybliżony wiek Wszechświata, opisuje rozszerzanie się Wszechświata (ucieczkę galaktyk).	Uczeń: 3. Opisuje budowę Galaktyki i miejsce Układu Słonecznego w Galaktyce. 4. Wymienia obserwacyjne dowody na rozszerzanie się Wszechświata. 5. Formułuje prawo Hubble'a. 6. Opisuje rozszerzanie się Wszechświata (ucieczkę galaktyk). 7. Posługuje się pojęciami ciemna energia oraz ciemna materia. 8. Stosuje poznane wielkości fizyczne do rozwiązywania zadań problemowych i obliczeniowych.	✓ wykład ilustrowany prezentacją multimedialną; ✓ dyskusja; ✓ praca z tekstem; ✓ prace przygotowane samodzielnie przez zainteresowanych uczniów;	✓ notatki uczniów; ✓ podręczniki; ✓ komputer z projektorem;	
4.4. Ewolucja Wszechświata	1	1.12) opisuje Wielki Wybuch jako początek znanego	Uczeń: 3. Opisuje Wielki Wybuch jako początek	✓ wykład ilustrowany prezentacją multime-	✓ notatki uczniów;	

		nam Wszechświata; zna przybliżony wiek Wszechświata, opisuje rozszerzanie się Wszechświata (ucieczkę galaktyk);	znanego nam Wszechświata. 4. Podaje przybliżony wiek Wszechświata. 5. Wyjaśnia na czym polega paradoks ciemnego nieba. 6. Charakteryzuje poszczególne etapy rozwoju Wszechświata	dialną; ✓ dyskusja; ✓ praca z tekstem; ✓ wyjście do planetarium;	✓ podręczniki; ✓ komputer z projektorem;	
--	--	---	---	---	---	--

Ogólne cele kształcenia zapisane w podstawie programowej dla zakresu podstawowego w szkole ponadgimnazjalnej:

- ✓ Wykorzystywania wielkości fizyczne do opisu poznanych zjawisk;
- ✓ Wykorzystywania wielkości fizyczne do rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych;
- ✓ Przeprowadzania doświadczenia oraz wyciągania wniosków z tych doświadczeń;
- ✓ Podawania przykładów zjawisk opisywanych podczas zajęć w otaczającej nas rzeczywistości;
- ✓ Analizowania tekstów popularnonaukowych;

Nauczając fizykę w w szkole ponadgimnazjalnej nie możemy oddzielać sfery kształcenia od sfery wychowania. Każdy nauczyciel jest jednocześnie wychowawcą. Powiększając u uczniów zasób wiadomości i umiejętności, nie wolno zapominać o obowiązku kształtowania właściwych postaw i rozwijaniu uniwersalnych wartości. Przede wszystkim należy wzmacniać u uczniów następujące postawy i wartości:

- ✓ przekonanie o istnieniu obiektywnych praw i zasad regulujących przebieg zjawisk fizycznych występujących w przyrodzie, życiu codziennym i technice
- ✓ współuczestnictwo w ramach zajęć fizyki w odkrywaniu podstawowych praw przyrody;
- ✓ świadomość możliwości, ale i ograniczeń współczesnej nauki;
- ✓ ocena pozytywnych i negatywnych skutków zastosowania odkryć fizycznych i astronomicznych
- ✓ krytyczna analiza treści naukowych zawartych w różnych źródłach informacji (prasa, telewizja, Internet)
- ✓ umiejętność współpracy w zespole, organizowanie pracy zespołu
- ✓ umiejętność porozumiewania się z innymi ludźmi
- ✓ przestrzeganie zasad bhp podczas wykonywania ćwiczeń w pracowni i w domu
- ✓ dbałość o ład i porządek podczas ćwiczeń laboratoryjnych
- ✓ zaangażowanie w zdobywanie wiedzy, doskonalenie własnego sposobu uczenia się
- ✓ staranność i dokładność podczas wykonywania obliczeń i sporządzania wykresów

PODSTAWA PROGRAMOWA PRZEDMIOTU >>FIZYKA<<

IV etap edukacyjny – zakres podstawowy

- I. Wykorzystanie wielkości fizycznych do opisu poznanych zjawisk lub rozwiązania prostych zadań obliczeniowych.
- II. Przeprowadzanie doświadczeń i wyciąganie wniosków z otrzymanych wyników.
- III. Wskazywanie w otaczającej rzeczywistości przykładów zjawisk opisywanych za pomocą poznanych praw i zależności fizycznych.
- IV. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularno-naukowych).

1. Grawitacja i elementy astronomii. Uczeń:

- 1) opisuje ruch jednostajny po okręgu, posługując się pojęciem okresu i częstotliwości;
- 2) opisuje zależności między siłą dośrodkową a masą, prędkością liniową i promieniem oraz wskazuje przykłady sił pełniących rolę siły dośrodkowej;
- 3) interpretuje zależności między wielkościami w prawie powszechnego ciężenia dla mas punktowych lub rozłącznych kul;
- 4) wyjaśnia, na czym polega stan nieważkości, i podaje warunki jego występowania;
- 5) wyjaśnia wpływ siły grawitacji Słońca na ruch planet i siły grawitacji planet na ruch ich księżyców, wskazuje siłę grawitacji jako przyczynę spadania ciał na powierzchnię Ziemi;
- 6) posługuje się pojęciem pierwszej prędkości kosmicznej i satelity geostacjonarnej; opisuje ruch sztucznych satelitów wokół Ziemi (jakościowo), wskazuje siłę grawitacji jako siłę dośrodkową, wyznacza zależność okresu ruchu od promienia orbity (stosuje III prawo Keplera);
- 7) wyjaśnia, dlaczego planety widziane z Ziemi przesuwają się na tle gwiazd;
- 8) wyjaśnia przyczynę występowania faz i zaćmień Księżyca;
- 9) opisuje zasadę pomiaru odległości z Ziemi do Księżyca i planet opartą na paralaksie i zasadę pomiaru odległości od najbliższych gwiazd opartą na paralaksie rocznej, posługuje się pojęciem jednostki astronomicznej i roku świetlnego;
- 10) opisuje zasadę określania orientacyjnego wieku Układu Słonecznego;
- 11) opisuje budowę Galaktyki i miejsce Układu Słonecznego w Galaktyce;
- 12) opisuje Wielki Wybuch jako początek znanego nam Wszechświata; zna przybliżony wiek Wszechświata, opisuje rozszerzanie się Wszechświata (ucieczkę galaktyk).

2. Fizyka atomowa. Uczeń:

- 1) opisuje promieniowanie ciał, rozróżnia widma ciągłe i liniowe rozrzedzonych gazów jednoatomowych, w tym wodoru;
- 2) interpretuje linie widmowe jako przejścia między poziomami energetycznymi atomów;

- 3) opisuje budowę atomu wodoru, stan podstawowy i stany wzbudzone;
- 4) wyjaśnia pojęcie fotonu i jego energii;
- 5) interpretuje zasadę zachowania energii przy przejściach elektronu między poziomami energetycznymi w atomie z udziałem fotonu;
- 6) opisuje efekt fotoelektryczny, wykorzystuje zasadę zachowania energii do wyznaczenia energii i prędkości fotoelektronów.

3. Fizyka jądrowa. Uczeń:

- 1) posługuje się pojęciami pierwiastek, jądro atomowe, izotop, proton, neutron, elektron; podaje skład jądra atomowego na podstawie liczby masowej i atomowej;
- 2) posługuje się pojęciami: energii spoczynkowej, deficytu masy i energii wiązania; oblicza te wielkości dla dowolnego pierwiastka układu okresowego;
- 3) wymienia właściwości promieniowania jądrowego α , β , γ ; opisuje rozpady alfa, beta (wiadomości o neutrinach nie są wymagane), sposób powstawania promieniowania gamma; posługuje się pojęciem jądra stabilnego i niestabilnego;
- 4) opisuje rozpad izotopu promieniotwórczego, posługując się pojęciem czasu połowicznego rozpadu; rysuje wykres zależności liczby jąder, które uległy rozpadowi od czasu; wyjaśnia zasadę datowania substancji na podstawie składu izotopowego, np. datowanie węglem ^{14}C ;
- 5) opisuje reakcje jądrowe, stosując zasadę zachowania liczby nukleonów i zasadę zachowania ładunku oraz zasadę zachowania energii;
- 6) opisuje wybrany sposób wykrywania promieniowania jonizującego;
- 7) wyjaśnia wpływ promieniowania jądrowego na materię oraz na organizmy;
- 8) podaje przykłady zastosowania zjawiska promieniotwórczości i energii jądrowej;
- 9) opisuje reakcję rozszczepienia uranu ^{235}U zachodzącą w wyniku pochłonięcia neutronu; podaje warunki zajścia reakcji łańcuchowej;
- 10) opisuje działanie elektrowni atomowej oraz wymienia korzyści i zagrożenia płynące z energetyki jądrowej;
- 11) opisuje reakcje termojądrowe zachodzące w gwiazdach oraz w bombie wodorowej.

Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania osiągnięć ucznia

Propozycje definicji ocen stosowanych podczas zajęć fizyki:

Stopień celujący – uczeń całkowicie spełnia wymagania edukacyjne, odnosi sukcesy w olimpiadach i konkursach przedmiotowych. Samodzielnie rozwija własne uzdolnienia. Sprawnie posługuje się posiadaną wiedzą w rozwiązywaniu problemów. Proponuje rozwiązania nietypowe.

Stopień bardzo dobry - uczeń spełnia wymagania edukacyjne. Sprawnie posługuje się zdobytymi wiadomościami, samodzielnie rozwiązuje problemy teoretyczne i praktyczne. Stosuje posiadaną wiedzę w nowych sytuacjach.

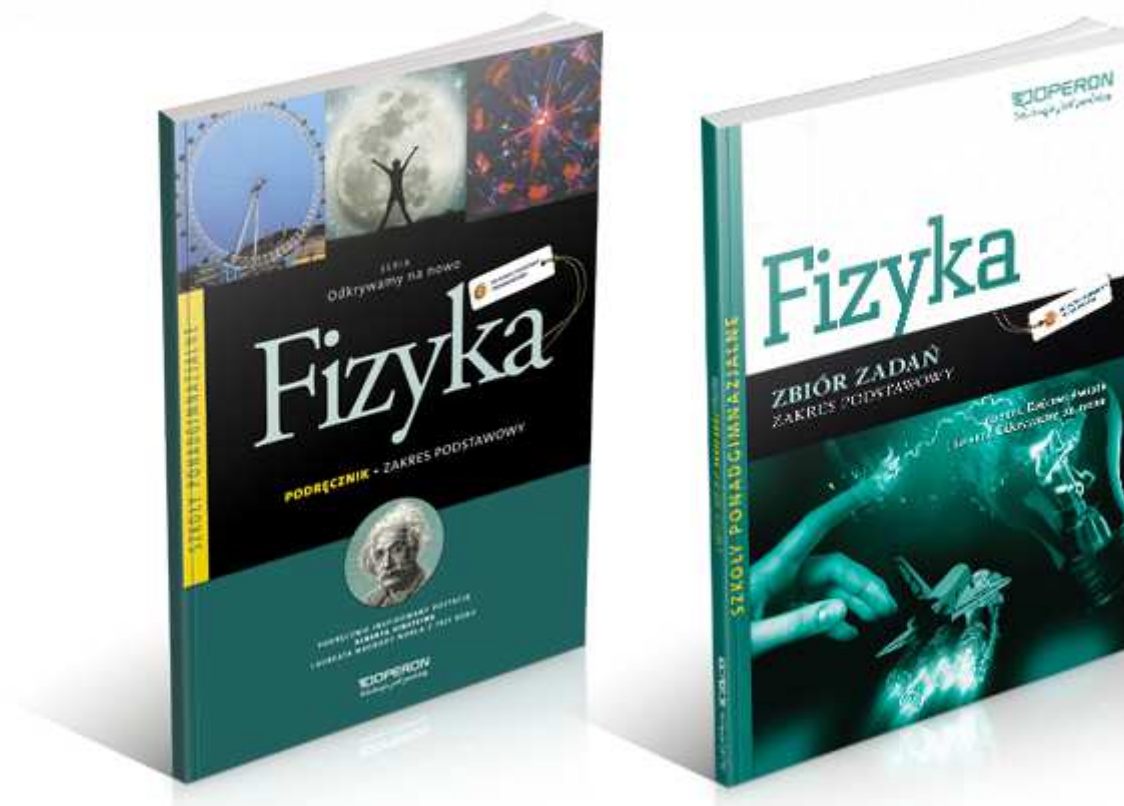
Stopień dobry – spełnienie wymagań edukacyjnych przez ucznia nie jest pełne, ale nie przewiduje się problemów w dalszym kształceniu. Uczeń w pełni opanował wiadomości i umiejętności określone w poziomie podstawowym, częściowo spełnia wymagania ponadpodstawowe, czyli w dużej mierze zna materiał określony programem nauczania. Poprawnie stosuje wiadomości, rozwiązuje samodzielnie typowe zadania teoretyczne lub praktyczne

Stopień dostateczny – uczeń spełnił jedynie podstawowe wymagania edukacyjne, co może oznaczać trudności w toku dalszego kształcenia. Uczeń opanował wiadomości i umiejętności określone w wymaganiach podstawowych. Rozwiązuje typowe zadania teoretyczne i praktyczne o średnim stopniu trudności.

Stopień dopuszczający – spełnianie wymagań edukacyjnych przez ucznia jest minimalne i poważnie utrudni, a nawet uniemożliwi dalsze kształcenie. Uczeń ma braki w opanowaniu treści zawartych w podstawie programowej, ale nie przekreśla to możliwości uzyskania przez niego podstawowej wiedzy z fizyki w ciągu dalszej nauki. Uczeń rozwiązuje typowe zadania teoretyczne i praktyczne o niewielkim stopniu trudności. Wykazuje chęć zdobywania wiedzy.

Stopień niedostateczny – uczeń wyraźnie nie spełnia wymagań edukacyjnych, co uniemożliwia mu kontynuację kształcenia. Uczeń nie opanował wiadomości i umiejętności określonych podstawą programową nauczania fizyki w danej klasie, a braki w wiadomościach uniemożliwiają mu dalsze zdobywanie wiedzy. Nie jest w stanie rozwiązać zadań o niewielkim stopniu trudności. Nie wykazuje chęci zdobycia wiedzy.

Seria Odkrywamy na nowo



Numer dopuszczenia MEN: **621/2012**