

Temat (rozumiany jako lekcja)	Wymagania na ocenę dopuszczającą	Wymagania na ocenę dostateczną	Wymagania na ocenę dobrą	Wymagania na ocenę bardzo dobrą	Wymagania na ocenę celującą
DZIAŁ I: FALE MECHANICZNE					
1. Zasady bezpiecznej pracy na lekcjach fizyki. Przedmiotowe zasady oceniania. Fale mechaniczne.	Uczeń: • definiuje fale mechaniczne; • definiuje ośrodek sprężysty; • definiuje prędkość i kierunek rozchodzenia się fali; • definiuje powierzchnię falową;	Uczeń: • wyjaśnia pojęcia sprężystości objętości i kształtu; • wyjaśnia znaczenie ośrodka rozchodzenia się fali; • zna podział fal na poprzeczne i podłużne oraz na jednowymiarowe, powierzchniowe (płaskie i koliste) i przestrzenne;	Uczeń: • opisuje falę sinusoidalną; wskazuje dolinę i grzbiet fali; • opisuje podział fal na poprzeczne i podłużne oraz na jednowymiarowe, powierzchniowe (płaskie i koliste) i przestrzenne; • wyjaśnia pojęcia wychylenia, amplitudy, okresu i częstotliwości fali; • wyjaśnia różnice między prędkością rozchodzenia się fali a prędkością ruchu punktów ośrodka; • opisuje ugięcie fali; • podaje przykłady występowania zjawisk falowych;	Uczeń: • wyjaśnia znaczenie impulsu falowego; • podaje przykłady różnych rodzajów fal w życiu codziennym; • oblicza prędkość rozchodzenia się oraz długość fali w sytuacjach problemowych; • stosuje prawo odbicia fali do wyznaczenia kąta odbicia lub padania; • wyjaśnia znaczenie wysokości, barwy i natężenia dźwięku; • wyjaśnia, czym jest hałas; • korzysta z wartości prędkości dźwięku w sytuacjach problemowych; • wykorzystuje zjawisko Dopplera do opisu fali docierającej do obserwatora, gdy źródło fali i obserwator poruszają się wzajemnie; • podaje przykłady występowania zjawiska Dopplera; • <i>wyjaśnia mechanizm powstawania dźwięku na strunie i w piszczalce</i> • <i>opisuje zasadę działania podstawowych; instrumentów muzycznych</i> • <i>wyjaśnia znaczenie progu słyszalności i progu bólu;</i>	Uczeń: • opisuje zjawisko interferencji fal • wyjaśnia zależność między częstotliwością i natężeniem dźwięku a słyszalnością • wyjaśnia pojęcia progu słyszalności i progu bólu • oblicza częstotliwość źródła lub dźwięku docierającego do obserwatora w zjawisku Dopplera • rozwiązuje zadania problemowe i rachunkowe o podwyższonym stopniu trudności;
2. Rodzaje fal mechanicznych. Rozchodzenie się fal mechanicznych.	• definiuje i wskazuje czoło fali oraz promienie fali; • definiuje pojęcia wychylenia, amplitudy, okresu i częstotliwości fali; • definiuje długość fali; • definiuje natężenie fali;	• wskazuje czoło fali oraz promienie fali; • oblicza prędkość rozchodzenia się oraz długość fali w sytuacjach prostych;	• podaje przykłady zastosowań fal dźwiękowych słyszalnych dla człowieka; • korzysta z wartości prędkości dźwięku w sytuacjach prostych;	• wykorzystuje zjawisko Dopplera do opisu fali docierającej do obserwatora, gdy źródło fali i obserwator poruszają się wzajemnie;	
3. Wielkości opisujące ruch falowy.	• opisuje odbicie fali; oznacza kąt padania i odbicia;	• wyjaśnia znaczenie prawa odbicia fali;	• podaje warunki występowania echa i pogłosu;	• podaje przykłady występowania zjawiska Dopplera;	
4. Odbicie i załamanie fali.	• formułuje prawo odbicia fali;	• wyjaśnia, czym się zajmuje akustyka;	• podaje przykłady zastosowań rezonansu akustycznego;	• <i>opisuje zasadę działania podstawowych; instrumentów muzycznych</i>	
5. Dyfrakcja i interferencja fal mechanicznych.	• opisuje załamanie fali: oznacza kąt padania i załamania;	• opisuje dźwięk jako falę mechaniczną trójwymiarową;	• <i>opisuje cechy dźwięku, wykorzystując pojęcia związane z rozchodzeniem się fal mechanicznych;</i>	• <i>opisuje metody ochrony przed hałasem;</i>	
6. Fale dźwiękowe.	• rozumie, że dźwięk jest falą mechaniczną trójwymiarową;	• podaje przykłady zastosowań infra- i ultradźwięków;	• <i>opisuje falę stojącą jako falę mechaniczną, posługując się pojęciami węzłów i strzałek oraz okresu, długości fali i częstotliwości;</i>		
7. Zjawiska towarzyszące rozchodzeniu się fal dźwiękowych.	• podaje wartość prędkości rozchodzenia się fal dźwiękowych w powietrzu	• opisuje zjawisko dyfrakcji dźwięku;	• <i>opisuje metody ochrony przed hałasem;</i>		
8. Zjawisko Dopplera.	• definiuje ultra- i infradźwięki;	• opisuje zjawiska echa i pogłosu;			
9. Powtórzenie wiadomości z działu: „Fale mechaniczne”.	• definiuje wysokość, barwę i natężenie dźwięku;	• opisuje zjawisko dudnienia			
10. Sprawdzian wiadomości z działu: „Fale mechaniczne”.	• opisuje zjawisko odbicia i załamania dźwięku jako fali mechanicznej; • definiuje rezonans akustyczny; • <i>wymienia cechy dźwięku;</i> • <i>definiuje falę stojącą;</i> • <i>wymienia metody ochrony przed hałasem;</i>	• opisuje zjawisko echa i pogłosu; • opisuje zjawisko dudnienia • opisuje jakościowo zjawisko Dopplera; • <i>opisuje zjawisko rezonansu akustycznego;</i> • <i>opisuje budowę podstawowych instrumentów muzycznych;</i> • <i>wykorzystuje podstawowe pojęcia związane z akustyką pomieszczeń;</i> • <i>opisuje wpływ dźwięku na organizm ludzki;</i> • <i>opisuje znaczenie akustyki i ochrony przed hałasem;</i>	• podaje warunki występowania echa i pogłosu; • podaje przykłady zastosowań rezonansu akustycznego; • <i>opisuje cechy dźwięku, wykorzystując pojęcia związane z rozchodzeniem się fal mechanicznych;</i> • <i>opisuje falę stojącą jako falę mechaniczną, posługując się pojęciami węzłów i strzałek oraz okresu, długości fali i częstotliwości;</i> • <i>opisuje metody ochrony przed hałasem;</i>		

Temat (rozumiany jako lekcja)	Wymagania na ocenę dopuszczającą	Wymagania na ocenę dostateczną	Wymagania na ocenę dobrą	Wymagania na ocenę bardzo dobrą	Wymagania na ocenę celującą
DZIAŁ II: FALE ŚWIETLNE					
11. Światło jako fala. Odbicie i załamanie światła..	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> rozumie, że światło białe jest falą elektromagnetyczną; wymienia historyczne poglądy na naturę światła; definiuje promień światła; opisuje zjawisko odbicia światła; zaznacza kąt padania i kąt odbicia; 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> opisuje istotę światła białego jako fali elektromagnetycznej; opisuje historyczne poglądy na naturę światła; wskazuje dyfrakcję światła jako dowód na jego falową naturę; rozumie, iż światło białe jest sumą fal świetlnych o różnych długościach; formułuje prawo odbicia dla fal świetlnych; kreśli odbicie obiektu w zwierciadle płaskim; wyjaśnia znaczenie zjawiska odbicia światła; wyjaśnia znaczenie zjawiska załamania światła; prawidłowo zaznacza kąt padania i kąt załamania; podaje przykłady występowania zjawiska całkowitego wewnętrznego odbicia; wyjaśnia znaczenie kąta granicznego; opisuje zjawisko rozszczepienia światła białego, wykorzystując zjawisko załamania światła; definiuje widmo światła białego; wyjaśnia wpływu barwy światła (długości fali) na rozproszenie; opisuje zjawisko polaryzacji światła; podaje przykłady polaryzatorów; opisuje znaczenie polaryzacji światła w technice; 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> wskazuje zakres długości fal elektromagnetycznych odpowiadający światłu widzialnemu; opisuje światło białe jako sumę fal świetlnych o różnych długościach; wykorzystuje prawo odbicia dla fal świetlnych w sytuacjach prostych; podaje przykłady wykorzystania zjawiska odbicia światła w technice; podaje przykłady wykorzystania zjawiska załamania światła w technice; wyjaśnia wpływ prędkości światła w danym ośrodku na załamanie; wyjaśnia znaczenie zjawiska całkowitego wewnętrznego odbicia; podaje przykłady wykorzystania zjawiska całkowitego wewnętrznego odbicia w technice; opisuje widmo światła białego, korzystając z pojęcia długości fali świetlnej; wyjaśnia kolor nieba oraz zjawisko czerwono zachodzącego Słońca; opisuje mechanizm powstawania tęczy; opisuje mechanizm powstawania światła spolaryzowanego za pomocą kryształu dwójłomnego; definiuje kąt Brewstera; opisuje różne metody uzyskiwania światła spolaryzowanego; 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, dlaczego dyfrakcja światła stanowi dowód na jego falową naturę; formułuje podstawowe założenia optyki geometrycznej; wykorzystuje prawo odbicia dla fal świetlnych w sytuacjach problemowych; wyjaśnia zasadę działania peryskopu; definiuje soczewkę sferyczną i podaje przykłady jej zastosowania; wyjaśnia zasadę działania światłowodu; opisuje rozszczepienie światła, korzystając z pojęcia prędkości światła o danej długości fali w danym ośrodku; opisuje zastosowania pryzmatu i zjawiska rozszczepienia światła; wyjaśnia mechanizm powstawania widma absorpcyjnego i jego zastosowania; opisuje zjawisko przesunięcia ku czerwieni; opisuje zjawiska optyczne w przyrodzie, wykorzystując pojęcia fizyczne; wyjaśnia mechanizm powstawania światła spolaryzowanego za pomocą kryształu dwójłomnego; wyjaśnia znaczenie kąta Brewstera; prezentuje działanie polaryzatora i układu polaryzatorów; 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> opisuje zjawisko interferencji światła; opisuje mechanizm widzenia kolorów; wyjaśnia zasadę działania lustra weneckiego i światelka odblaskowego; zapisuje i stosuje prawo załamania światła; wyjaśnia znaczenie bezwzględnego współczynnika załamania; definiuje zdolność skupiającą soczewki; wyjaśnia warunek zajścia całkowitego wewnętrznego odbicia i znaczenie bezwzględnego współczynnika załamania; wyjaśnia zjawisko rozszczepienia światła wykorzystując prawo załamania; wyjaśnia mechanizm powstawania widma emisyjnego i jego zastosowania; rozwiązuje zadania problemowe i rachunkowe o podwyższonym stopniu trudności;
12. Całkowite wewnętrzne odbicie.	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zjawisko rozproszenia światła; podaje przykłady występowania zjawiska odbicia światła; 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia znaczenie zjawiska odbicia światła; 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zjawisko załamania światła na granicy ośrodków; 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje rozszczepienie światła, korzystając z pojęcia prędkości światła o danej długości fali w danym ośrodku; 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia znaczenie bezwzględnego współczynnika załamania;
13. Dyfrakcja i interferencja światła.	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zjawisko rozproszenia światła; podaje przykłady występowania zjawiska odbicia światła; 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zjawisko rozproszenia światła białego, wykorzystując zjawisko załamania światła; 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zjawisko załamania światła w danym ośrodku na załamanie; 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zastosowania pryzmatu i zjawiska rozszczepienia światła; 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia zjawisko rozszczepienia światła wykorzystując prawo załamania;
14. Rozszczepienie światła.	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zjawisko załamania światła na granicy ośrodków; opisuje zjawisko całkowitego wewnętrznego odbicia; definiuje kąt graniczny; definiuje pryzmat 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zjawisko rozszczepienia światła białego, wykorzystując zjawisko załamania światła; 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia wpływ prędkości światła w danym ośrodku na załamanie; 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zastosowania pryzmatu i zjawiska rozszczepienia światła; 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia warunek zajścia całkowitego wewnętrznego odbicia i znaczenie bezwzględnego współczynnika załamania;
15. Zjawiska optyczne w przyrodzie.	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zjawisko załamania światła na granicy ośrodków; opisuje zjawisko całkowitego wewnętrznego odbicia; definiuje kąt graniczny; definiuje pryzmat opisuje mechanizm powstawania zjawiska rozszczepienia światła w pryzmacie; definiuje kąt łamiący; definiuje światło jednobarwne; opisuje zjawisko rozproszenia światła; rozumie znaczenie światła słonecznego w występowaniu fazy Księżyca; zauważa zjawiska optyczne w przyrodzie; definiuje światło spolaryzowane; definiuje polaryzator; 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zjawisko rozszczepienia światła białego, wykorzystując zjawisko załamania światła; definiuje widmo światła białego; wyjaśnia wpływu barwy światła (długości fali) na rozproszenie; opisuje zjawisko polaryzacji światła; podaje przykłady polaryzatorów; opisuje znaczenie polaryzacji światła w technice; 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia wpływ prędkości światła w danym ośrodku na załamanie; 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia mechanizm powstawania widma absorpcyjnego i jego zastosowania; opisuje zjawisko przesunięcia ku czerwieni; opisuje zjawiska optyczne w przyrodzie, wykorzystując pojęcia fizyczne; wyjaśnia mechanizm powstawania światła spolaryzowanego za pomocą kryształu dwójłomnego; wyjaśnia znaczenie kąta Brewstera; prezentuje działanie polaryzatora i układu polaryzatorów; 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia zjawisko rozszczepienia światła wykorzystując prawo załamania; wyjaśnia mechanizm powstawania widma emisyjnego i jego zastosowania; rozwiązuje zadania problemowe i rachunkowe o podwyższonym stopniu trudności;
16. Powtórzenie wiadomości z działu: „Fale świetlne”.					
17. Sprawdzian wiadomości z działu: „Fale świetlne”. <i>F.2. Polaryzacja światła.</i>					

Temat (rozumiany jako lekcja)	Wymagania na ocenę dopuszczającą	Wymagania na ocenę dostateczną	Wymagania na ocenę dobrą	Wymagania na ocenę bardzo dobrą	Wymagania na ocenę celującą
DZIAŁ III: FIZYKA ATOMOWA					
18. Promieniowanie termiczne ciał. 19. Widma promieniowania gazów. 20. Modele budowy atomów. 21. Model atomu według Bohra. 22. Emisja promieniowania przez atomy. 23. Powtórzenie wiadomości z działu: „Fizyka atomowa”. 24. Sprawdzian wiadomości z działu: „Fizyka atomowa”.	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> definiuje widmo promieniowania; definiuje promieniowanie podczerwone i nadfioletowe; podaje przykłady działania promieniowania podczerwonego i nadfioletowego; definiuje promieniowanie termiczne; definiuje ciało doskonale czarne; definiuje kwant energii; definiuje widmo liniowe i linie widmowe; definiuje pojęcia cząsteczki (molekuły), atomu, pierwiastka, związku chemicznego; opisuje historyczne poglądy na budowę materii; formułuje pierwszy postulat Bohra; definiuje stan podstawowy oraz stany wzbudzone atomu; definiuje zjawisko jonizacji atomu; formułuje drugi postulat Bohra; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> opisuje widmo ciągłe światła białego; opisuje widmo fal elektromagnetycznych; opisuje promieniowanie termiczne; rozumie powszechność i znaczenie promieniowania termicznego; zapisuje zależność między energią i długością fali promieniowania; opisuje zjawisko linii widmowych oraz widma liniowego; podaje przykłady gazów jako źródeł widma liniowego; opisuje układ okresowy pierwiastków; opisuje modele Thomsona i Rutherforda budowy materii; wyjaśnia znaczenie pierwszego postulatu Bohra; wyjaśnia pojęcie poziomów energetycznych elektronu w atomie wodoru; wykorzystuje elektronowolt jako jednostkę energii; wyjaśnia znaczenie drugiego postulatu Bohra; podaje wartość energii elektronu wodoru w stanie podstawowym 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> opisuje promieniowanie podczerwone i nadfioletowe; podaje przykłady modeli ciała doskonale czarnego; rozumie istnienie zależności promieniowania termicznego od temperatury; opisuje promieniowanie reliktowe; wykorzystuje zależność między energią i długością fali promieniowania w sytuacjach prostych; opisuje zjawisko widma emisyjnego; podaje przykłady zastosowania widma liniowego; wyjaśnia ograniczenia modeli Thomsona i Rutherforda budowy materii; opisuje doświadczenie Rutherforda; wykorzystuje pierwszy postulat Bohra w sytuacjach prostych; przelicza elektronowolty na dżule; opisuje zjawisko jonizacji atomu; wykorzystuje drugi postulat Bohra w sytuacjach prostych; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> opisuje krzywą rozkładu termicznego; wyjaśnia zależność promieniowania termicznego od temperatury; wyjaśnia znaczenie istnienia promieniowania relikтового; zapisuje zależność między energią i długością fali promieniowania w sytuacjach problemowych; wyjaśnia znaczenie kwantu energii; opisuje mechanizm powstawania linii emisyjnych; opisuje mechanizm powstawania linii emisyjnych gazów; formułuje wnioski płynące z pierwszego postulatu Bohra; podaje ograniczenia modelu Bohra atomu wodoru; wykorzystuje pierwszy postulat Bohra w sytuacjach problemowych; formułuje wnioski płynące z drugiego postulatu Bohra; wykorzystuje drugi postulat Bohra w sytuacjach problemowych; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> formułuje prawo przesunięć Wiena; formułuje prawo Stefana-Boltzmana; zapisuje wzór i opisuje serię Balmera oraz Balmera–Rydberga; korzysta ze wzorów Balmera i Balmera–Rydberga; wyprowadza zależność między długością fali emitowanego fotonu a numerami orbit, między którymi przeskakuje elektron; oblicza stałą Rydberga; rozwiązuje zadania problemowe i rachunkowe o podwyższonym stopniu trudności;

Temat (rozumiany jako lekcja)	Wymagania na ocenę dopuszczającą	Wymagania na ocenę dostateczną	Wymagania na ocenę dobrą	Wymagania na ocenę bardzo dobrą	Wymagania na ocenę celującą
DZIAŁ IV: FIZYKA JĄDROWA					
25. Budowa jądra atomowego. 26. Deficyt masy. 27. Rozpady promieniotwórcze. Rozpad alfa, beta, gamma. 28. Czas połowicznego rozpadu. 29. Promieniowanie jądrowe. 30. Wpływ promieniowania jądrowego na materię i organizmy żywe. 31. Zastosowanie promieniowania jądrowego. 32. Reakcje jądrowe. 33. Energetyka jądrowa. 34. Powtórzenie wiadomości z działu: „Fizyka jądrowa”. 35. Sprawdzian wiadomości z działu: „Fizyka jądrowa”.	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> definiuje jądro atomowe definiuje nukleon, wymienia nukleony; definiuje izotop; definiuje rozpad promieniotwórczy; definiuje izotop promieniotwórczy; definiuje aktywność źródła promieniotwórczego; definiuje promieniotwórczość naturalną; definiuje promieniowanie jądrowe; definiuje promieniowanie α, β i γ; definiuje zasięg promieniowania; wymienia zjawiska wywołane w materii przez promieniowanie γ; definiuje dawkę pochłoniętą, dawkę równoważną i dawkę skuteczną; wymienia zadania dozymetrii; wymienia metody ochrony przed promieniowaniem; wymienia medyczne zastosowania prądotwórczości; wymienia techniczne zastosowania prądotwórczości; definiuje reakcję jądrową; wymienia zasady zachowania podczas reakcji jądrowych; definiuje reakcję łańcuchową; definiuje masę krytyczną; podaje przykłady zastosowań reaktorów jądrowych; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> opisuje strukturę układu okresowego pierwiastków; korzysta z układu okresowego pierwiastków do odczytywania informacji; opisuje własności protonu i neutronu; wykorzystuje z jednostkę masy atomowej; opisuje mechanizm powstawania promieniowania γ; wyjaśnia znaczenie aktywności źródła promieniowania; posługuje się bekerelem jako jednostką aktywności źródła promieniotwórczego; podaje przykłady pierwiastków promieniotwórczych; wyjaśnia znaczenie zasięgu promieniowania; opisuje zasięg promieniowania α, β i γ; opisuje skutki napromieniowania dla organizmów żywych; wymienia źródła promieniowania naturalnego; opisuje źródła promieniowania, na które człowiek jest narażony w życiu codziennym; wymienia i opisuje korzyści i zagrożenia płynące ze stosowania promieniotwórczości w medycynie; podaje przykłady technik wywołania reakcji jądrowych; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> opisuje budowę jądra atomowego; wykorzystuje liczbę atomową i masową do oznaczania składu jąder atomowych w sytuacjach prostych; zamienia jednostkę masy atomowej na kilogramy; wskazuje izotopy danego pierwiastka; zapisuje reakcje rozpadu α i rozpadu β w sytuacjach prostych; oblicza aktywność źródła promieniotwórczego w sytuacjach prostych; opisuje promieniowanie α, β i γ; opisuje podstawowe własności promieniowania jądrowego; wyjaśnia mechanizm zjawiska jonizacji wywołanej przez promieniowanie α i β; wyjaśnia znaczenie dawki pochłoniętej, dawki równoważnej i dawki skutecznej; oblicza dawkę pochłoniętą w sytuacjach prostych; opisuje wielkości promieniowania naturalnego; opisuje metody ochrony przed promieniowaniem; opisuje zastosowania promieniotwórczości w diagnostyce medycznej; opisuje metody radioterapii opisuje metody defektoskopii za pomocą promieniowania jądrowego; wyjaśnia znaczenie zasad zachowania podczas reakcji jądrowych; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje liczbę atomową i masową do oznaczania składu jąder atomowych w sytuacjach problemowych; posługuje się pojęciami jąder stabilnych i niestabilnych; zapisuje reakcje rozpadu α i rozpadu β w sytuacjach problemowych; oblicza aktywność źródła promieniotwórczego w sytuacjach problemowych; opisuje przenikalność promieniowania α, β i γ; opisuje zjawisko promieniowania hamowania; opisuje zjawisko Comptona; opisuje zjawisko tworzenia par elektron – pozyton oblicza dawkę pochłoniętą w sytuacjach problemowych; opisuje ogniwo izotopowe jako niezawodne źródła zasilania; wyjaśnia znaczenie promieniowania jądrowego dla współczesnego świata; wyjaśnia mechanizm wydzielania i pobierania energii podczas reakcji jądrowych; wyjaśnia mechanizm tworzenia sztucznych izotopów promieniotwórczych; wyjaśnia pojęcie współczynnika powielania neutronów; opisuje zasadę działania reaktora jądrowego; opisuje korzyści i zagrożenia energetyki jądrowej; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> rozumie, że protony i neutrony nie są podstawowymi składnikami materii; zna pojęcie kwarku; oblicza promień jądra atomowego; korzysta z pojęcia jądrowego niedoboru masy; formułuje i wykorzystuje prawo rozpadu promieniotwórczego; opisuje działanie licznika Geigera-Müllera; definiuje grubość połowicznego zaniku; opisuje metodę datowania radiowęglowego; opisuje reakcję syntezy jądrowej; opisuje budowę i zasadę działania bomby jądrowej i bomby wodorowej; rozwiązuje zadania problemowe i rachunkowe o podwyższonym stopniu trudności;

Temat (rozumiany jako lekcja)	Wymagania na ocenę dopuszczającą	Wymagania na ocenę dostateczną	Wymagania na ocenę dobrą	Wymagania na ocenę bardzo dobrą	Wymagania na ocenę celującą
DZIAŁ IV: FIZYKA JĄDROWA					
		<ul style="list-style-type: none"> • opisuje zasady zachowania podczas reakcji jądrowych; • podaje przykłady sztucznych izotopów promieniotwórczych; • wyjaśnia znaczenie neutronów wtórnych w reakcji rozszczepienia; • opisuje przebieg reakcji łańcuchowej; • opisuje budowę reaktora jądrowego; • opisuje budowę elektrowni jądrowej; 	<ul style="list-style-type: none"> • zapisuje prawidłowo reakcje jądrowe, z stosując zasady zachowania ładunku i zachowania liczby nukleonów; • opisuje reakcję rozszczepienia; • wyjaśnia mechanizm powstawania neutronów wtórnych w reakcji rozszczepienia; • wyjaśnia znaczenie masy krytycznej; • opisuje zasadę działania elektrowni jądrowej; • wyjaśnia znaczenie energetyki jądrowej we współczesnym świecie; 		