

Plan wynikowy z wymaganiami edukacyjnymi przedmiotu fizyka dla III klasy szkoły branżowej I stopnia

Wymagania edukacyjne będą dostosowane do indywidualnych potrzeb rozwojowych i edukacyjnych oraz możliwości psychofizycznych ucznia opisanych w orzeczeniu o potrzebie kształcenia specjalnego w sposób określony w „Arkuszu dostosowania wymagań edukacyjnych do indywidualnych potrzeb rozwojowych i edukacyjnych oraz możliwości psychofizycznych ucznia”.

Temat (rozumiany jako lekcja)	Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń:	Wymagania rozszerzające (ocena dobra) Uczeń:	Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra) Uczeń:	Wymagania wykraczające (ocena celująca) Uczeń:
1. Fale mechaniczne					
1.1. Rozchodzenie się fal mechanicznych	<ul style="list-style-type: none"> definiuje fale mechaniczne definiuje ośrodek sprężysty definiuje prędkość i kierunek rozchodzenia się fali 	<ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje falę sinusoidalną: wskazuje dolinę i grzbiet fali opisuje podział fal na poprzeczne i podłużne oraz na jednowymiarowe, powierzchniowe (płaskie i koliste) i przestrzenne 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia znaczenie impulsu falowego podaje przykłady różnych rodzajów fal w życiu codziennym 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające
1.2. Opis fal mechanicznych	<ul style="list-style-type: none"> definiuje powierzchnię falową definiuje i wskazuje czoło fali oraz promień fali definiuje pojęcia wychylenia, amplitudy, okresu i częstotliwości fali definiuje długość fali definiuje natężenie fali 	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje czoło fali oraz promień fali oblicza prędkość rozchodzenia się oraz długość fali w sytuacjach prostych 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcia wychylenia, amplitudy, okresu i częstotliwości fali wyjaśnia różnice między prędkością rozchodzenia się fali a prędkością ruchu punktów ośrodka 	<ul style="list-style-type: none"> oblicza prędkość rozchodzenia się oraz długość fali w sytuacjach problemowych 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające
1.3. Zjawiska falowe	<ul style="list-style-type: none"> opisuje odbicie fali: oznacza kąt padania i odbicia 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia znaczenie prawa odbicia fali 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje ugięcie fali 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje prawo odbicia fali do wyznaczenia kąta odbicia lub padania 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zjawisko interferencji fal

	<ul style="list-style-type: none"> • formułuje prawo odbicia fali • opisuje załamanie fali: oznacza kąt padania i załamania 		<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady występowania zjawisk falowych 		<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające
1.4. Fale dźwiękowe	<ul style="list-style-type: none"> • rozumie, że dźwięk jest falą mechaniczną trójwymiarową • podaje wartość prędkości rozchodzenia się fal dźwiękowych w powietrzu • definiuje ultra- i infradźwięki • definiuje wysokość, barwę i natężenie dźwięku 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, czym się zajmuje akustyka • opisuje dźwięk jako falę mechaniczną trójwymiarową • podaje przykłady zastosowań infra- i ultradźwięków 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje zakres częstotliwości fal dźwiękowych słyszalnych dla człowieka • korzysta z wartości prędkości dźwięku w sytuacjach prostych 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia znaczenie wysokości, barwy i natężenia dźwięku • wyjaśnia, czym jest hałas • korzysta z wartości prędkości dźwięku w sytuacjach problemowych 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia zależność między częstotliwością i natężeniem dźwięku a słyszalnością • wyjaśnia pojęcia progu słyszalności i progu bólu • rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające
1.5. Zjawiska towarzyszące rozchodzeniu się fal dźwiękowych	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje zjawisko odbicia i załamania dźwięku jako fali mechanicznej • definiuje rezonans akustyczny 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje zjawisko dyfrakcji dźwięku • opisuje zjawiska echa i pogłosu • opisuje zjawisko dudnienia • opisuje jakościowo zjawisko Dopplera 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia mechanizm powstania echa i pogłosu • podaje warunki występowania echa i pogłosu • podaje przykłady zastosowań rezonansu akustycznego 	<ul style="list-style-type: none"> • wykorzystuje zjawisko Dopplera do opisu fali docierającej do obserwatora, gdy źródło fali i obserwator poruszają się wzajemnie • podaje przykłady występowania zjawiska Dopplera 	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza częstotliwość źródła lub dźwięku docierającego do obserwatora w zjawisku Dopplera • rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające
2. Fale świetlne					
2.1. Rozchodzenie się światła	<ul style="list-style-type: none"> • rozumie, że światło białe jest falą elektromagnetyczną • wymienia historyczne poglądy na naturę światła • definiuje promień światła 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje istotę światła białego jako fali elektromagnetycznej • opisuje historyczne poglądy na naturę światła 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje zakres długości fal elektromagnetycznych odpowiadający światłu widzialnemu • opisuje światło białe jako sumę fal 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, dlaczego dyfrakcja światła stanowi dowód na jego falową naturę • formułuje podstawowe założenia optyki geometrycznej 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje zjawisko interferencji światła • opisuje mechanizm widzenia kolorów • rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające

		<ul style="list-style-type: none"> wskazuje dyfrakcję światła jako dowód na jego falową naturę rozumie, iż światło białe jest sumą fal świetlnych o różnych długościach 	światlnych o różnych długościach		
2.2. Odbicie światła	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zjawisko odbicia światła zaznacza kąt padania i kąt odbicia opisuje zjawisko rozproszenia światła podaje przykłady występowania zjawiska odbicia światła 	<ul style="list-style-type: none"> formułuje prawo odbicia dla fal świetlnych kreśli odbicie obiektu w zwierciadle płaskim wyjaśnia znaczenie zjawiska odbicia światła 	<ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje prawo odbicia dla fal świetlnych w sytuacjach prostych podaje przykłady wykorzystania zjawiska odbicia światła w technice 	<ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje prawo odbicia dla fal świetlnych w sytuacjach problemowych wyjaśnia zasadę działania peryskopu 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia zasadę działania lustra weneckiego i światelka odbłaskowego rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające
2.3. Załamanie światła	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zjawisko załamania światła na granicy ośrodków 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia znaczenie zjawiska załamania światła prawidłowo zaznacza kąt padania i kąt załamania 	<ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady wykorzystania zjawiska załamania światła w technice wyjaśnia wpływ prędkości światła w danym ośrodku na załamanie 	<ul style="list-style-type: none"> definiuje soczewkę sferyczną i podaje przykłady jej zastosowania 	<ul style="list-style-type: none"> zapisuje i stosuje prawo załamania światła wyjaśnia znaczenie bezwzględnego współczynnika załamania definiuje zdolność skupiającą soczewki rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające
2.4. Całkowite wewnętrzne odbicie	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zjawisko całkowitego wewnętrznego odbicia definiuje kąt graniczny 	<ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady występowania zjawiska całkowitego wewnętrznego odbicia wyjaśnia znaczenie kąta granicznego 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia znaczenie zjawiska całkowitego wewnętrznego odbicia podaje przykłady wykorzystania zjawiska całkowitego wewnętrznego odbicia w technice 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia zasadę działania światłowodu 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia warunek zajścia całkowitego wewnętrznego odbicia i znaczenie bezwzględnego współczynnika załamania rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające
2.5. Rozszczepienie światła	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pryzmat 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zjawisko rozszczepienia światła 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje widmo światła białego, korzystając z 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje rozszczepienie światła, korzystając z 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia zjawisko rozszczepienia światła

	<ul style="list-style-type: none"> opisuje mechanizm powstawania zjawiska rozszczepiania światła w pryzmacie definiuje kąt łamiący definiuje światło jednobarwne 	<p>białego, wykorzystując zjawisko załamania światła</p> <ul style="list-style-type: none"> definiuje widmo światła białego 	<p>pojęcia długości fali świetlnej</p>	<p>pojęcia prędkości światła o danej długości fali w danym ośrodku</p> <ul style="list-style-type: none"> opisuje zastosowania pryzmatu i zjawiska rozszczepienia światła 	<p>wykorzystując prawo załamania</p> <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające
2.6. Zjawiska optyczne w przyrodzie	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zjawisko rozproszenia światła rozumie znaczenie światła słonecznego w występowaniu faz Księżyca zauważa zjawiska optyczne w przyrodzie 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zjawisko Tyndalla wyjaśnia wpływu barwy światła (długości fali) na rozproszenie opisuje mechanizm powstawania faz Księżyca wyjaśnia mechanizm powstawania zjawisk zaćmienia Słońca i Księżyca 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia kolor nieba oraz zjawisko czerwono zachodzącego Słońca opisuje mechanizm powstawania tęczy przedstawia graficznie mechanizm powstawania zjawisk zaćmienia Słońca i Księżyca 	<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 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia mechanizm powstawania widma emisyjnego i jego zastosowania rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające
3. Fizyka atomowa					
3.1. Promieniowanie termiczne ciał	<ul style="list-style-type: none"> definiuje widmo promieniowania definiuje promieniowanie podczerwone i nadfioletowe podaje przykłady działania promieniowania podczerwonego i nadfioletowego definiuje promieniowanie termiczne 	<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 	<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 	<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 	<ul style="list-style-type: none"> formułuje prawo przesunięć Wiena formułuje prawo Stefana-Boltzmana rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające

	<ul style="list-style-type: none"> definiuje ciało doskonale czarne definiuje kwant energii 				
3.2. Widma promieniowania gazów	<ul style="list-style-type: none"> definiuje widmo liniowe i linie widmowe 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zjawisko linii widmowych oraz widma liniowego podaje przykłady gazów jako źródeł widma liniowego 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zjawisko widma emisyjnego podaje przykłady zastosowania widma liniowego 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje mechanizm powstawania linii emisyjnych opisuje mechanizm powstawania linii emisyjnych gazów 	<ul style="list-style-type: none"> zapisuje wzór i opisuje serię Balmera oraz Balmera–Rydberga korzysta ze wzorów Balmera i Balmera–Rydberga rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające
3.3. Modele budowy atomu	<ul style="list-style-type: none"> definiuje pojęcia cząsteczki (molekuły), atomu, pierwiastka, związku chemicznego opisuje historyczne poglądy na budowę materii formułuje pierwszy postulat Bohra 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje układ okresowy pierwiastków opisuje modele Thomsona i Rutherforda budowy materii wyjaśnia znaczenie pierwszego postulatu Bohra 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia ograniczenia modeli Thomsona i Rutherforda budowy materii opisuje doświadczenie Rutherforda wykorzystuje pierwszy postulat Bohra w sytuacjach prostych 	<ul style="list-style-type: none"> formułuje wnioski płynące z pierwszego postulatu Bohra podaje ograniczenia modelu Bohra atomu wodoru wykorzystuje pierwszy postulat Bohra w sytuacjach problemowych 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające
3.4. Emisja promieniowania przez atomy	<ul style="list-style-type: none"> definiuje stan podstawowy oraz stany wzbudzone atomu definiuje zjawisko jonizacji atomu formułuje drugi postulat Bohra 	<ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> przelicza elektronowolty na dżule opisuje zjawisko jonizacji atomu wykorzystuje drugi postulat Bohra w sytuacjach prostych 	<ul style="list-style-type: none"> formułuje wnioski płynące z drugiego postulatu Bohra wykorzystuje drugi postulat Bohra w sytuacjach problemowych 	<ul style="list-style-type: none"> wyprowadza zależność między długością fali emitowanego fotonu a numerami orbit, między którymi przeskakuje elektron oblicza stałą Rydberga rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające
4. Fizyka jądrowa					

4.1. Budowa jądra atomowego	<ul style="list-style-type: none"> definiuje jądro atomowe definiuje nukleon, wymienia nukleony definiuje izotop 	<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 	<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 	<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 	<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 rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające
4.2. Rozpady promieniotwórcze	<ul style="list-style-type: none"> definiuje rozpad promieniotwórczy definiuje izotop promieniotwórczy definiuje aktywność źródła promieniotwórczego 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje mechanizm powstawania promieniowania γ wyjaśnia znaczenie aktywności źródła promieniowania posługuje się bekerelem jako jednostką aktywności źródła promieniotwórczego 	<ul style="list-style-type: none"> zapisuje reakcje rozpadu α i rozpadu β w sytuacjach prostych oblicza aktywność źródła promieniotwórczego w sytuacjach prostych 	<ul style="list-style-type: none"> zapisuje reakcje rozpadu α i rozpadu β w sytuacjach problemowych oblicza aktywność źródła promieniotwórczego w sytuacjach problemowych 	<ul style="list-style-type: none"> formułuje i wykorzystuje prawo rozpadu promieniotwórczego rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające
4.3. Promieniowanie jądrowe	<ul style="list-style-type: none"> definiuje promieniotwórczość naturalną definiuje promieniowanie jądrowe definiuje promieniowanie α, β i γ 	<ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady pierwiastków promieniotwórczych 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje promieniowanie α, β i γ opisuje podstawowe własności promieniowania jądrowego 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje przenikalność promieniowania α, β i γ 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje działanie licznika Geigera-Müllera rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające
4.4. Wpływ promieniowania jądrowego na materię i	<ul style="list-style-type: none"> definiuje zasięg promieniowania 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia znaczenie zasięgu promieniowania opisuje zasięg promieniowania α, β i γ 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia mechanizm zjawiska jonizacji wywołanej przez promieniowanie α i β 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zjawisko promieniowania hamowania 	<ul style="list-style-type: none"> definiuje grubość połowicznego zaniku

organizmy żywe	<ul style="list-style-type: none"> wymienia zjawiska wywołane w materii przez promieniowanie γ definiuje dawkę pochłoniętą, dawkę równoważną i dawkę skuteczną wymienia zadania dozimetrii wymienia metody ochrony przed promieniowaniem 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje skutki napromieniowania dla organizmów żywych wymienia źródła promieniowania naturalnego opisuje źródła promieniowania, na które człowiek jest narażony w życiu codziennym 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia znaczenie dawki pochłoniętej, dawki równoważnej i dawki skutecznej oblicza dawkę pochłoniętą w sytuacjach prostych opisuje wielkości promieniowania naturalnego opisuje metody ochrony przed promieniowaniem 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zjawisko Comptona opisuje zjawisko tworzenia par elektron – pozyton oblicza dawkę pochłoniętą w sytuacjach problemowych 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające
4.5. Zastosowania promieniowania jądrowego	<ul style="list-style-type: none"> wymienia medyczne zastosowania prądotwórczości wymienia techniczne zastosowania prądotwórczości 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia i opisuje korzyści i zagrożenia płynące ze stosowania promieniotwórczości w medycynie 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zastosowania promieniotwórczości w diagnostyce medycznej opisuje metody radioterapii opisuje metody defektoskopii za pomocą promieniowania jądrowego 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje ogniwo izotopowe jako niezawodne źródła zasilania wyjaśnia znaczenie promieniowania jądrowego dla współczesnego świata 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje metodę datowania radiowęglowego rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające
4.6. Reakcje jądrowe	<ul style="list-style-type: none"> definiuje reakcję jądrową wymienia zasady zachowania podczas reakcji jądrowych 	<ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady technik wywołania reakcji jądrowych opisuje zasady zachowania podczas reakcji jądrowych podaje przykłady sztucznych izotopów promieniotwórczych 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia znaczenie zasad zachowania podczas reakcji jądrowych zapisuje prawidłowo reakcje jądrowe, z stosując zasady zachowania ładunku i zachowania liczby nukleonów opisuje reakcję rozszczepienia 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia mechanizm wydzielania i pobierania energii podczas reakcji jądrowych wyjaśnia mechanizm tworzenia sztucznych izotopów promieniotwórczych 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje reakcję syntezy jądrowej rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające
4.7. Energetyka jądrowa	<ul style="list-style-type: none"> definiuje reakcję łańcuchową definiuje masę krytyczną 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia znaczenie neutronów wtórnych w reakcji rozszczepienia 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia mechanizm powstawania neutronów wtórnych w reakcji rozszczepienia 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcie współczynnika powielania neutronów 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje budowę i zasadę działania bomby jądrowej i bomby wodorowej

	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady zastosowań reaktorów jądrowych 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje przebieg reakcji łańcuchowej • opisuje budowę reaktora jądrowego • opisuje budowę elektrowni jądrowej 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia znaczenie masy krytycznej • opisuje zasadę działania elektrowni jądrowej • wyjaśnia znaczenie energetyki jądrowej we współczesnym świecie 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje zasadę działania reaktora jądrowego • opisuje korzyści i zagrożenia energetyki jądrowej 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające
Moduł fakultatywny H					
H.1. Polscy badacze przyrody i ich odkrycia	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia najbardziej znanych polskich badaczy przyrody 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje dokonania Mikołaja Kopernika i Marii Skłodowskiej-Curie • wymienia wyjaśnia wpływ dokonań polskich naukowców na stan nauki światowej 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje dokonania Jana Heweliusza, Ignacego Łukasiewicza, Zygmunta Wróblewskiego • wymienia innych polskich badaczy przyrody 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje dokonania Henryka Arctowskiego, Ludwika Hirszfelda, Jana Czochralskiego • wymienia najważniejsze osiągnięcia innych polskich badaczy przyrody 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania
H.2. Wynalazki, które zmieniły świat	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia najważniejsze odkrycia techniczne 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje wpływ odkryć i wynalazków na sytuację społeczno-ekonomiczną 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje najważniejsze odkrycia techniczne • opisuje zastosowania najważniejszych wynalazków 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje ogólnie budowę i zasadę działania najważniejszych wynalazków 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania
H.3. Laboratoria i metody badawcze współczesnej fizyki	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia najważniejsze instrumenty badawcze we współczesnych laboratoriach fizycznych 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia zastosowania spektroskopu i spektrometru w laboratorium • wymienia zastosowania laserów w laboratorium • wymienia zastosowania akceleratorów w laboratorium • wymienia zastosowania 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia zasadę działania spektroskopu i spektrometru • wymienia zastosowania reaktorów jądrowych 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje najważniejsze metody badawcze współczesnej fizyki • wyjaśnia zasadę działania laserów • wyjaśnia zasadę działania akceleratorów • opisuje znaczenie fizyki teoretycznej 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania

		reaktorów jądrowych w laboratorium			
--	--	---------------------------------------	--	--	--