**Wymagania edukacyjne dla klasy 3 Szkoły Branżowej I stopnia**

|  |  |
| --- | --- |
| **Wymagania podstawowe** | **Wymagania ponadpodstawowe** |
| **Fale mechaniczne** | |
| **Uczeń:**   * definiuje fale mechaniczne * definiuje ośrodek sprężysty * definiuje prędkość i kierunek rozchodzenia się fali * 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 * definiuje powierzchnię falową * 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 * opisuje odbicie fali: oznacza kąt padania i odbicia * formułuje prawo odbicia fali * opisuje załamanie fali: oznacza kąt padania i załamania * wyjaśnia znaczenie prawa odbicia fali * 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 * wyjaśnia, czym się zajmuje akustyka * opisuje dźwięk jako falę mechaniczną trójwymiarową * podaje przykłady zastosowań infra- i ultradźwięków * opisuje zjawisko odbicia i załamania dźwięku jako fali mechanicznej * definiuje rezonans akustyczny * opisuje zjawisko dyfrakcji dźwięku * opisuje zjawiska echa i pogłosu * opisuje zjawisko dudnienia * opisuje jakościowo zjawisko Dopplera | **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 znaczenie impulsu falowego * podaje przykłady różnych rodzajów fal   w życiu codziennym   * rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające * wyjaśnia pojęcia wychylenia, amplitudy, okresu i częstotliwości fali * wyjaśnia różnice między prędkością rozchodzenia się fali a prędkością ruchu punktów ośrodka * oblicza prędkość rozchodzenia się oraz długość fali w sytuacjach problemowych * rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające * opisuje ugięcie fali * podaje przykłady występowania zjawisk falowych * stosuje prawo odbicia fali do wyznaczenia kąta odbicia lub padania * opisuje zjawisko interferencji fal * rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające * podaje zakres częstotliwości fal dźwiękowych słyszalnych dla człowieka * korzysta z wartości prędkości dźwięku w sytuacjach prostych * wyjaśnia znaczenie wysokości, barwy i natężenia dźwięku * wyjaśnia, czym jest hałas * korzysta z wartości prędkości dźwięku w sytuacjach problemowych * wyjaśnia zależność między częstotliwością i natężeniem dźwięku a słyszalnością * wyjaśnia pojęcia progu słyszalności i progu bólu * rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające * wyjaśnia mechanizm powstania echa i pogłosu * podaje warunki występowania echa i pogłosu * podaje przykłady zastosowań rezonansu akustycznego * wykorzystuje zjawisko Dopplera do opisu fali docierającej do obserwatora, gdy źródło fali i obserwator poruszają się wzajemnie * podaje przykłady występowania zjawiska Dopplera * oblicza częstotliwość źródła lub dźwięku docierającego do obserwatora w zjawisku Dopplera * rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające |
| **Fale świetlne** | |
| * rozumie, że światło białe jest falą elektromagnetyczną * wymienia historyczne poglądu na naturę światła * definiuje promień światła * opisuje istotę światła białego jako fali elektromagnetycznej * opisuje historyczne poglądu na naturę światła * wskazuje dyfrakcję światła jako dowód na jego falową naturę * rozumie, iż światło białe jest sumą fal świetlnych o różnych długościach * opisuje zjawisko odbicia światła * zaznacza kąt padania i kąt odbicia * opisuje zjawisko rozproszenia światła * podaje przykłady występowania zjawiska odbicia światła * formułuje prawo odbicia dla fal świetlnych * kreśli odbicie obiektu w zwierciadle płaskim * wyjaśnia znaczenie zjawiska odbicia światła * opisuje zjawisko załamania światła na granicy ośrodków * wyjaśnia znaczenie zjawiska załamania światła * prawidłowo zaznacza kąt padania i kąt załamania * opisuje zjawisko całkowitego wewnętrznego odbicia * definiuje kąt graniczny * podaje przykłady występowania zjawiska całkowitego wewnętrznego odbicia * wyjaśnia znaczenie kąta granicznego * definiuje pryzmat * opisuje mechanizm powstawania zjawiska rozszczepiania światła w pryzmacie * definiuje kąt łamiący * definiuje światło jednobarwne * opisuje zjawisko rozszczepienia światła białego, wykorzystując zjawisko załamania światła * definiuje widmo światła białego * opisuje zjawisko rozproszenia światła * rozumie znaczenie światła słonecznego w występowaniu faz Księżyca * zauważa zjawiska optyczne w przyrodzie * opisuje zjawiskoTyndalla * wyjaśnia wpływu barwy światła (długości fali) na rozproszenie * opisuje mechanizm powstawania faz Księżyca * wyjaśnia mechanizm powstawania zjawisk zaćmienia Słońca i Księżyca | * wskazuje zakres długości fal elektromagnetycznych odpowiadający światłu widzialnemu * opisuje światło białe jako sumę fal świetlnych o różnych długościach * wyjaśnia, dlaczego dyfrakcja światła stanowi dowód na jego falową naturę * formułuje podstawowe założenia optyki geometrycznej * opisuje zjawisko interferencji światła * opisuje mechanizm widzenia kolorów * rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające * wykorzystuje prawo odbicia dla fal świetlnych w sytuacjach prostych * podaje przykłady wykorzystania zjawiska odbicia światła w technice * wykorzystuje prawo odbicia dla fal świetlnych w sytuacjach problemowych * wyjaśnia zasadę działania peryskopu * wyjaśnia zasadę działania lustra weneckiego i światełka odblaskowego * rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające * podaje przykłady wykorzystania zjawiska załamania światła w technice * wyjaśnia wpływ prędkości światła w danym ośrodku na załamanie * definiuje soczewkę sferyczną i podaje przykłady jej zastosowania * zapisuje i stosuje prawo załamania światła * wyjaśnia znaczenie bezwzględnego współczynnika załamania * definiuje zdolność skupiającą soczewki * rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające * wyjaśnia znaczenie zjawiska całkowitego wewnętrznego odbicia * podaje przykłady wykorzystania zjawiska całkowitego wewnętrznego odbicia w technice * wyjaśnia zasadę działania światłowodu * wyjaśnia warunek zajścia całkowitego wewnętrznego odbicia i znaczenie bezwzględnego współczynnika załamania * rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające * opisuje widmo światła białego, korzystając z pojęcia długości fali świetlnej * opisuje rozszczepienie światła, korzystając z pojęcia prędkości światła o danej długości fali w danym ośrodku * opisuje zastosowania pryzmatu i zjawiska rozszczepienia światła * wyjaśnia zjawisko rozszczepienia światła wykorzystując prawo załamania * rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające * wyjaśnia kolor nieba oraz zjawisko czerwono zachodzącego Słońca * opisuje mechanizm powstawania tęczy * przedstawia graficznie mechanizm powstawania zjawisk zaćmienia Słońca i Księżyca * wyjaśnia mechanizm powstawania widma absorpcyjnego i jego zastosowania * opisuje zjawisko przesunięcia ku czerwieni * opisuje zjawiska optyczne w przyrodzie, wykorzystując pojęcia fizyczne * wyjaśnia mechanizm powstawania widma emisyjnego i jego zastosowania * rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające |
| **Fizyka atomowa** | |
| * 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 * 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 * definiuje widmo liniowe i linie widmowe * opisuje zjawisko linii widmowych oraz widma liniowego * podaje przykłady gazów jako źródeł widma liniowego * definiuje pojęcia cząsteczki (molekuły), atomu, pierwiastka, związku chemicznego * opisuje historyczne poglądy na budowę materii * formułuje pierwszy postulat Bohra * opisuje układ okresowy pierwiastków * opisuje modele Thomsona i Rutherforda budowy materii * wyjaśnia znaczenie pierwszego postulatu Bohra * definiuje stan podstawowy oraz stany wzbudzone atomu * definiuje zjawisko jonizacji atomu * formułuje drugi postulat 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 | * 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 krzywą rozkładu termicznego * wyjaśnia zależność promieniowania termicznego od temperatury * wyjaśnia znaczenie istnienia promieniowania reliktowego * zapisuje zależność między energią i długością fali promieniowania w sytuacjach problemowych * wyjaśnia znaczenie kwantu energii * formułuje prawo przesunięć Wiena * formułuje prawo Stefana-Boltzmana * rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające * opisuje zjawisko widma emisyjnego * podaje przykłady zastosowania widma liniowego * opisuje mechanizm powstawania linii emisyjnych * opisuje mechanizm powstawania linii emisyjnych gazów * zapisuje wzór i opisuje serię Balmera oraz Balmera–Rydberga * korzysta ze wzorów Balmera i Balmera–Rydberga * rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające * wyjaśnia ograniczenia modeli Thomsona i Rutherforda budowy materii * opisuje doświadczenie Rutherforda * wykorzystuje pierwszy postulat Bohra w sytuacjach prostych * formułuje wnioski płynące z pierwszego postulatu Bohra * podaje ograniczenia modelu Bohra atomu wodoru * wykorzystuje pierwszy postulat Bohra w sytuacjach problemowych * rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające * przelicza elektronowoltyna dżule * opisuje zjawisko jonizacji atomu * wykorzystuje drugi postulat Bohra w sytuacjach prostych * formułuje wnioski płynące z drugiego postulatu Bohra * wykorzystuje drugi postulat Bohra w sytuacjach problemowych * wyprowadza zależność między długością fali emitowanego fotonu a numerami orbit, między którymi przeskakuje elektron * oblicza stałą Rydberga * rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające |
| **Fizyka jądrowa** | |
| * definiuje jądro atomowe * definiuje nukleon, wymienia nukleony * definiuje izotop * opisuje strukturę układu okresowego pierwiastków * korzysta z układu okresowego pierwiastków do odczytywania informacji * opisuje własności protonu i neutronu * wykorzystuje z jednostkę masy atomowej * definiuje rozpad promieniotwórczy * definiuje izotop promieniotwórczy * definiuje aktywność źródła promieniotwórczego * opisuje mechanizm powstawania promieniowania γ * wyjaśnia znaczenie aktywności źródła promieniowania * posługuje się bekerelem jako jednostką aktywności źródła promieniotwórczego * definiuje promieniotwórczość naturalną * definiuje promieniowanie jądrowe * definiuje promieniowanie α, β i γ * podaje przykłady pierwiastków promieniotwórczych * definiuje zasięg promieniowania * wymienia zjawiska wywoływane w materii przez promieniowanie γ * definiuje dawkę pochłoniętą, dawkę równoważną i dawkę skuteczną * wymienia zadania dozymetrii * wymienia metody ochrony przed promieniowaniem * 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 medyczne zastosowania prądotwórczości * wymienia techniczne zastosowania prądotwórczości * wymienia i opisuje korzyści i zagrożenia płynące ze stosowania promieniotwórczości w medycynie * definiuje reakcję jądrową * wymienia zasady zachowania podczas reakcji jądrowych * podaje przykłady technik wywoływania reakcji jądrowych * opisuje zasady zachowania podczas reakcji jądrowych * podaje przykłady sztucznych izotopów promieniotwórczych * definiuje reakcję łańcuchową * definiuje masę krytyczną * podaje przykłady zastosowań reaktorów jądrowych * wyjaśnia znaczenie neutronów wtórnych w reakcji rozszczepienia * opisuje przebieg reakcji łańcuchowej * opisuje budowę reaktora jądrowego * opisuje budowę elektrowni jądrowej | * opisuje budowę jadra atomowego * wykorzystuje liczbę atomową i masową do oznaczania składu jąder atomowych w sytuacjach prostych * zamienia jednostkę masy atomowej na kilogramy * wskazuje izotopy danego pierwiastka * wykorzystuje liczbę atomową i masową do oznaczania składu jąder atomowych w sytuacjach problemowych * posługuje się pojęciami jąder stabilnych i niestabilnych * rozumie, że protony i neutrony nie są podstawowymi składnikami materii; zna pojęcie kwarku * oblicza promień jadra atomowego * korzysta z pojęcia jądrowego niedoboru masy * rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające * zapisuje reakcje rozpadu α i rozpadu β w sytuacjach prostych * oblicza aktywność źródła promieniotwórczego w sytuacjach prostych * zapisuje reakcje rozpadu α i rozpadu β w sytuacjach problemowych * oblicza aktywność źródła promieniotwórczego w sytuacjach problemowych * formułuje i wykorzystuje prawo rozpadu promieniotwórczego * rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające * opisuje promieniowanie α, β i γ * opisuje podstawowe własności promieniowania jądrowego * opisuje przenikalność promieniowania α, β i γ * opisuje działanie licznika Geigera-Müllera * rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające * 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 zjawisko promieniowania hamowania * opisuje zjawisko Comptona * opisuje zjawisko tworzenia par elektron – pozyton * oblicza dawkę pochłoniętą w sytuacjach problemowych * definiuje grubość połowicznego zaniku * rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające * opisuje zastosowania promieniotwórczości w diagnostyce medycznej * opisuje metody radioterapii * opisuje metody defektoskopii zapomocą promieniowania jądrowego * opisuje ogniwo izotopowe jako niezawodne źródła zasilania * wyjaśnia znaczenie promieniowania jądrowego dla współczesnego świata * opisuje metodę datowania radiowęglowego * rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające * wyjaśnia znaczenie zasad zachowania podczas reakcji jądrowych * zapisuje prawidłowo reakcje jądrowe,z stosując zasady zachowania ładunku i zachowania liczby nukleonów * opisuje reakcję rozszczepienia * wyjaśnia mechanizm wydzielania i pobierania energii podczas reakcji jądrowych * wyjaśnia mechanizm tworzenia sztucznych izotopów promieniotwórczych * opisuje reakcję syntezy jądrowej * rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające * wyjaśnia mechanizm powstawania neutronów wtórnych w reakcji rozszczepienia * wyjaśnia znaczenie masy krytycznej * opisuje zasadę działania elektrowni jądrowej * wyjaśnia znaczenie energetyki jądrowej we współczesnym świecie * wyjaśnia pojęcie współczynnika powielania neutronów * opisuje zasadę działania reaktora jądrowego * opisuje korzyści i zagrożenia energetyki jądrowej * opisuje budowę i zasadę działania bomby jądrowej i bomby wodorowej * rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające |
| **Moduł fakultatywny : Fizyka w medycynie** | |
| * wymienia zastosowania promieniowania rentgenowskiego w diagnostyce medycznej * wymienia zastosowania ultradźwięków w terapii i diagnostyce medycznej * wymienia zastosowania promieniowania jądrowego w terapii * wymienia zastosowania leserów w medycynie * opisuje zastosowania promieniowania rentgenowskiego w diagnostyce medycznej * opisuje zastosowania akceleratorów medycznych * opisuje zastosowania promieniowania jądrowego w terapii * wymienia urządzenia medyczne służące w radioterapii * opisuje zastosowania leserów w medycynie | * opisuje i wyjaśnia zasady wykonywania zdjęć rentgenowskich * opisuje zasadę działania ultrasonografii medycznej * opisuje urządzenia medyczne służące w radioterapii * opisuje zasadę działania tomografu komputerowego * opisuje działanie akceleratorów medycznych * wyjaśnia zasadę działań rezonansu magnetycznego * opisuje zasadę działania ultrasonografiidopplerowskiej * opisuje zasadę działania lampy rentgenowskiej * rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające |