**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
 |