

Zadania z podstaw fizyki – zestaw szósty

1. Równanie płaskiej fali dźwiękowej ma postać $s = 6,0 \cdot 10^{-6} \cos(1900 t + 5,72 x)$. Znaleźć częstotliwość drgań, długość fali i prędkość rozchodzenia się fali. Porównać długość fali z amplitudą drgań oraz prędkość fali z amplitudą prędkości drgań.
2. Dwa kamertony o częstotliwości znamionowej 340 Hz poruszają się względem nieruchomego obserwatora. Jeden kamerton się od niego oddala, a drugi zbliża, z taką samą prędkością. Obserwator rejestruje dudnienia o częstotliwości 3 Hz. Znaleźć prędkość kamertonów, jeżeli prędkość dźwięku w powietrzu wynosi 340 m/s.
3. Zamknięta na jednym końcu piszczałka organowa wydaje dźwięk o częstotliwości 1,5 kHz (długość piszczałki wynosi 17 cm, temperatura powietrza 16°C). Która to harmoniczna? Jaka jest częstotliwość tonu podstawowego?
4. Z transformacji Lorentza i równania falowego (a także faktu że faza jest niezmiennikiem przekształcenia Lorentza) wyprowadzić wzór na relatywistyczny efekt Dopplera oraz związek dla cosinusów kątów pomiędzy promieniem i kierunkiem ruchu źródła.
5. W widmie pojedynczo zjonizowanych, wzbudzonych atomów helu znajduje się linia o długości fali 410 nm. Wiązka takich jonów opuszcza cyklotron z energią około 40 MeV. Znaleźć przesunięcie Dopplera tej linii, jeżeli obserwacji dokonuje się pod kątem 30° do kierunku rozchodzenia się wiązki.

Ewa Pawelec