

Zadanie 1

Znajdź prędkość i energię kinetyczną neutronu ($m = 1.675 \cdot 10^{-27}$ kg), jeśli długość fali de Broglie'a wynosi $\lambda = 0.2$ nm

Zadanie 2

Jaka jest długość fali de Broglie'a dla elektronu o energii kinetycznej 120 eV?

Zadanie 3

Oblicz długość fali de Broglie'a dla kuli karabinowej o masie 5 g, poruszającej się z prędkością 800 m/s.

Zadanie 4

Prędkość elektronu poruszającego się wzdłuż osi x została zmierzona z dokładnością 0.5% jako $2.05 \cdot 10^6$ m/s. Jaka jest minimalna niepewność z jaką możemy jednocześnie zmierzyć położenie elektronu wzdłuż osi x ?

Zadanie 5

Wyobraź sobie grę w baseball w innym wszechświecie, w którym stała Plancka wynosi $h = 0.6$ Js. Ile wynosiłaby niepewność położenia ważącej 0.5 kg piłki do baseballu poruszającej się z prędkością 20 m/s wzdłuż pewnej osi, jeżeli niepewność prędkości wynosi 1 m/s?

Zadanie 6

Jaka będzie energia kinetyczna elektronu, jeżeli niepewność jego położenia wynosi 10^{-10} m?

Zadanie 7

Atom sodu znajduje się w najniższym stanie wzbudzonym, przebywając w tym stanie przez średnio $1.6 \cdot 10^{-8}$ s zanim powróci do stanu podstawowego emitując foton o długości fali 589 nm i energii 2.105 eV. Jaka jest niepewność energii stanu wzbudzonego?

Zadanie 8

Czas życia stanu wzbudzonego atomu jest rzędu 10^{-8} s. Korzystając z tej wartości jako Δt dla emisji fotonu, oblicz minimalne znaczenie częstości $\Delta \nu$, jakie dopuszcza zasada nieoznaczoności.

Odpowiedzi:

1. $v = 1.98 \cdot 10^3$ (m/s); $E_k = 0.0204$ (eV) = $3.28 \cdot 10^{-21}$ (J)
2. $\lambda = 112$ (pm)
3. $\lambda = 1.65 \cdot 10^{-24}$ (Å)
4. $\Delta x = 11$ (nm)
5. $\Delta x = 0.19$ (m)
6. $E_k = 3.8$ (eV) = $6.1 \cdot 10^{-19}$ (J)
7. $\Delta x = 0.19$ (m)
8. $\Delta E = 6.6 \cdot 10^{-27}$ (J) = $4.1 \cdot 10^{-8}$ (eV)
9. $\Delta \nu = 0.159 \cdot 10^8$ (Hz)