

Sekcja 12: Fizyka współczesna I

1. Długość fali de Broglie'a

Oblicz długość fali de Broglie'a dla elektronu o energii kinetycznej 150 eV.

2. Makroskopowe granice

Oblicz długość fali de Broglie'a dla piłki golfowej o masie 50 gramów lecącej z prędkością 60 m/s. Dlaczego efekty kwantowe nie są zauważalne dla obiektów makroskopowych?

3. Foton vs Elektron

Co dzieje się z energią fotonu, jeśli jego długość fali zostanie podwojona? Co dzieje się z energią kinetyczną elektronu (nierelatywistycznie), jeśli jego długość fali de Broglie'a zostanie podwojona?

4. Zjawisko fotoelektryczne

Praca wyjścia dla potasu wynosi 2,3 eV. Jaka jest maksymalna energia kinetyczna elektronów wybitych z potasu, gdy jest on oświetlony światłem ultrafioletowym o długości fali 350 nm?

5. Zasada Heisenberga

Korzystając z zasady nieoznaczoności Heisenberga ($\Delta x \Delta p \geq \hbar/2$), jaka jest minimalna niepewność prędkości elektronu, który jest ograniczony do obszaru przestrzeni o szerokości 0,1 nm (rozmiar atomu)?

6. Widma emisyjne

Oblicz energię fotonu wyemitowanego przez atom wodoru, gdy elektron przechodzi ze stanu $n=3$ do stanu $n=1$. Jaka jest długość fali tego fotonu?

7. Model Bohra

Oblicz promień drugiej orbity ($n=2$) w atomie wodoru, używając modelu Bohra.

8. Moment pędu

Jaki jest moment pędu elektronu w stanie $n=4$ atomu wodoru, zgodnie z modelem Bohra?

9. Częstotliwość progowa

Dla światła o jakiej częstotliwości rozpocznie się zjawisko fotoelektryczne dla metalu o pracy wyjścia 4,5 eV?

10. Wytwarzanie promieniowania X

Jaka jest minimalna różnica potencjałów, którą należy przyłożyć do lampy rentgenowskiej, aby wytworzyć promieniowanie X o długości fali 0.01 nm? (Wskazówka: $E = hf = hc/\lambda = qV$).