

Zestaw 6

1. Proszę wyprowadzić (na podstawie założeń Bohra) wzory opisujące dozwolone wartości promienia orbity, szybkość elektronu i jego energii w modelu atomu wodoru Bohra.
2. Elektron przechodzi z orbity o numerze $n = 7$ na orbitę $k = 2$. Proszę znaleźć długość fali emitowanego promieniowania elektromagnetycznego.
3. Proszę znaleźć granice długo- i krótkofalowe serii widmowych Lymana, Balmera, Paschena i Bracketta (widmo wodoru).
4. Proszę sprawdzić, czy elektron w atomie wodoru może mieć energię 5,5 eV liczoną względem stanu podstawowego. Jeśli tak, proszę sprawdzić, jaka będzie długość fali związanej z pochłoniętym fotonem o energii 3,1875 eV i na którą powłokę trafi elektron po pochłonięciu fotonu. Jeśli nie, proszę znaleźć numery powłok, między którymi nastąpi przeskok po pochłonięciu fotonu o wspomnianej energii.
5. Proszę znaleźć długość fali materii związanej z elektronem poruszającym się na orbicie o numerze $n = 3$ (model Bohra atomu wodoru).
6. Elektron znajduje się na orbicie $n = 3$. Jakie może mieć wartości (orbitalnego) momentu pędu? Jakie będą współrzędne rzutów na wyróżnioną (np. przez pole magnetyczne) oś?
7. Funkcja falowa $\Psi(x,t) = A \sin\left(\frac{2\pi \cdot n}{L} x\right)$ jest zdefiniowana jedynie w obszarze $0 \leq x \leq L$. Proszę wyznaczyć stałą A .
8. Cząstka o masie m znajduje się w nieskończonej studni potencjału (przypadek jednowymiarowy) rozciągającej się w obszarze $0 \leq x \leq L$. Potencjał wewnątrz studni przyjmuje wartość $V = 0$. Proszę, przyjmując odpowiednie warunki brzegowe, znaleźć rozwiązanie równania Schroedingera (część niezależna od czasu). Proszę uzasadnić, że cząstka będzie miała skwantowaną energię i przedyskutować jej poziomy energetyczne. Proszę także omówić, jak będzie się zmieniać funkcja falowa cząstki w zależności od energii, którą ta cząstka posiada.