

Zadania i pytania do wykładu 5.

1. Narysuj diagram kwantowania przestrzennego momentu pędu, gdy liczba kwantowa określająca kwadrat wektora jest  $l=3$ . Jaka jest długość wektora momentu pędu? Podaj dozwolone wartości składowej  $L_z$  momentu pędu.

2. Funkcja falowa elektronu w atomie wodoru może być zapisana jako  $\psi_{nlm}$ , gdzie  $n, l, m$  są liczbami kwantowymi. Które z następujących symboli są funkcjami falowymi dozwolonych stanów atomu wodoru? a)  $\psi_{100}$  b)  $\psi_{201}$  c)  $\psi_{210}$  d)  $\psi_{110}$  e)  $\psi_{321}$ .

Podaj wartość orbitalnego momentu pędu elektronu dla każdej z poprawnych funkcji falowych.

3. Stosując notację  $\psi_{nlm}$ , wypisz wszystkie możliwe funkcje falowe, których główna liczba kwantowa jest  $n=4$ . Ile ich jest?

4. Które z następujących stwierdzeń dotyczących liczb kwantowych opisujących stan elektronu w atomie wodoru jest fałszywe? Uzasadnij.

a) Wszystkie stany z  $l=0$  mają również  $m=0$ , niezależnie od  $n$ .

b) Ilość możliwych wartości liczby magnetycznej  $m$  zależy jedynie od wartości orbitalnej liczby kwantowej  $l$ .

c) Najmniejsza wartość głównej liczby kwantowej  $n$ , która może występować z daną orbitalną liczbą kwantową  $l$  jest  $n=l+1$ .

5. Sprawdź przez podstawienie, że funkcja  $\psi(r)=\exp(-r/a)$  spełnia równanie Schrödingera dla atomu wodoru. Wyraż energię odpowiadającą tej funkcji falowej przez stałą Plancka, masę elektronu i promień  $a$ .