

Zadania domowe do wykładu "Wstęp do fizyki atomu, cząsteczki i ciała stałego"
(prof. M. Kamińska)
seria 3, 9.11.2005

1. Światło o długości fali 486.1 nm emitowane jest przez atom wodoru. Jakie przejście w atomie jest odpowiedzialne za to promieniowanie i do jakiej serii należy ta linia?
2. Dla elektronu w atomie wodoru znajdującego się w stanie 2s opisanym funkcją falową
$$\Psi_{200}(r) = A \left(2 - \frac{r}{a} \right) \exp\left(-\frac{r}{2a} \right)$$
obliczyć:
 - a. Stałą normalizacyjną A
 - b. Narysuj rozkład radialnej gęstości prawdopodobieństwa
 - c. Najbardziej prawdopodobną odległość od jądra
 - d. Średnią odległość od jądra r
 - e. Prawdopodobieństwo znalezienia elektronu pomiędzy sferami o promieniach równych najbardziej prawdopodobnej odległości od jądra i średniej odległości od jądra.
3. Dla elektronu w atomie wodoru znajdującego się w stanie opisanym funkcją falową
$$\Psi(r) = A \exp\left(-\frac{r}{2a} \right)$$
obliczyć prawdopodobieństwo znalezienia elektronu w stanie 3s.
$$\Psi_{300}(r) = \frac{2}{3\sqrt{3}} \left(1 - \frac{2r}{3a} + \frac{2}{27} \left(\frac{r}{a} \right)^2 \right) \exp\left(-\frac{r}{3a} \right).$$
4. Część kątowna funkcji falowej atomu wodoru ma postać $Y(\theta, \varphi) = A \sin^2 \theta \cos \theta \exp(-2i\varphi)$. Licząc wartości własne operatora \hat{L}^2 i \hat{L}_z znaleźć odpowiadające temu stanowi wartości orbitalnej i magnetycznej liczby kwantowej.