

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI

rok II

Lista nr 6

(zadania do wykładu prof. J.M. Pawlikowskiego i dr J. Szatkowskiego)

1. Elektron ($m_0 = 9.1 \times 10^{-31}$ kg) porusza się po linii prostej ze stałą prędkością $v = 1.10 \times 10^6$ m/s. Prędkość tę zmierzono z dokładnością 0.10%. Z jaką maksymalną dokładnością można jednocześnie zmierzyć położenie tego elektronu?
2. Jaka jest nieoznaczoność wyznaczenia położenia piłki tenisowej ($m_0 = 5.7 \times 10^{-2}$ kg) której prędkość $v = 144$ km/h zmierzono z dokładnością ± 1 m/s. Czy sędzia powinien powołać się na zasadę nieoznaczoności Heisenberga w razie wątpliwości graczy?
3. Policz wartości trzech pierwszych poziomów energetycznych:
 - a. elektronu ($m_0 = 9.1 \times 10^{-31}$ kg) znajdującego się w prostokątnej jamie potencjału o szerokości 5 \AA . Jaka jest wartość energii fotonu emitowanego przez elektron przy jego przejściu z E_3 do E_2 ?
 - b. piłki golfowej ($m_0 = 4.6 \times 10^{-2}$ kg) wrzuconej do dołka o średnicy 10 cm .
4. Oblicz współczynnik transmisji prostokątnej bariery potencjału o wysokości $U_0 = 10 \text{ eV}$ i szerokości 100 \AA dla elektronu mającego energię 2 eV i padającego na tę Barierę.
5. Rozwiązaniem równania Schrödingera, w którym energia potencjalna dana jest wzorem $U = 0.5 kx^2$ jest $\varphi(x) = x \exp(-a x^2)$. Jaka energia własna odpowiada tej funkcji własnej i jaka jest wartość a ?
6. Ile stanów elektronowych wchodzi w skład następujących powłok : $n=3$ i $n=5$?
7. Orbitalna liczba kwantowa elektronu w atomie wieloelektronowym wynosi $l=3$. Podaj dozwolone liczby kwantowe n i m tego elektronu.
8. Przypuśćmy, że dwa elektrony w atomie mają takie same liczby kwantowe $n=2$ i $l=1$. Ile kombinacji stanów byłoby możliwych, gdyby nie obowiązywał zakaz Pauliego ?