

ТЕСТОВЕ И ЗАДАЧИ ПО КВАНТОВА МЕХАНИКА

1. Намерете собствените стойности на оператора на момента на импулса \hat{L}_z (представен в сферични координати) и нормирайте собствените му функции.
2. Докажете, че операторът на кинетичната \hat{T} енергия на квантова частица е ермитов.
3. Могат ли да бъдат заедно измерени квадратът на оператора на импулса \hat{p}^2 и квадратът на момента на импулса \hat{L}^2 ?

4. На колко са равни собствените стойности на оператора, зададен с матрицата

$$\begin{pmatrix} 0 & i \\ -i & 0 \end{pmatrix}:$$

- а) +1 и -1 б) 0 и 1 в) 0 и -1 г) $-i$ и $+i$.

5. Собствените стойности на оператора на квадрата на момента на импулса са числа от вида:

- а) $\hbar^2 \ell^2$ б) $\hbar^2 \ell(\ell+1)$ в) $\hbar^2 \ell(\ell-1)$ г) $\hbar \ell$,

където ℓ - произволно цяло неотрицателно число.

6. Коя формула изразява математически закона за запазване на вероятността:

а) $ih \frac{\partial \psi}{\partial t} = \left(-\frac{\hbar^2}{2m} \Delta + U(\vec{r}, t) \right) \psi$ б) $\frac{\partial}{\partial t} |\psi(\vec{r}, t)|^2 + \text{div } \vec{j}(\vec{r}, t) = 0$

в) $ih \frac{\partial \psi}{\partial t} = -\frac{\hbar^2}{2m} \Delta \psi$ г) $\hat{H} \psi = E \psi$.