

ОБРАЗЕЦ

1. Какие из перечисленных функций соответствуют одинаковым состояниям?

$$\alpha e^{-\alpha x^2 + \beta}, \quad e^{2\alpha x} e^{-\alpha(x+1)^2}, \quad e^{\ln \beta + \alpha(x^2 - 1)}$$

2. Вычислить операторы $(\hat{p}_z + \hat{L}_y)^3$, $(x + \hat{L}_x)^3$.

3. Доказать, что функция $\varphi = (2x^2 - 1) e^{-x^2/2}$ является собственной функцией оператора $\hat{R} = -\frac{d^2}{dx^2} + x^2$ и найти собственное значение, которому она удовлетворяет.

4. Записать соотношение неопределенностей для следующих физических величин: (L_x, L_y) .

5. Вычислить среднее значение T в произвольном стационарном состоянии частицы в яме с двумя бесконечно высокими стенками.

6. Есть ли общие собственные функции у операторов (\hat{L}^2, \hat{L}_y) ?

7. Какие значения момента L_z и с какой вероятностью будут наблюдаться на эксперименте, если состояние системы описывается волновой функцией

$$\Psi(\varphi) = b \sin^3 \varphi \quad ?$$

Найти $\langle L_z \rangle$ и $\langle (\Delta L_z)^2 \rangle$.

8. Запишите гамильтониан атома водорода.

9. Может ли состояние, описываемое волновой функцией

$$\psi(\xi, t) = \varphi(\xi) e^{b + 3iEt/\hbar} \quad ,$$

быть стационарным? А если $b = 0$?