

Семестр 2 — Домашнее задание 1

1. Построить спиновую волновую функцию $\psi(s_z)$ состояния частицы

а) со спином $s = 1/2$, в котором вероятность того, что проекция спина частицы на ось z принимает значение $s_z = 1/2$ (в единицах \hbar) равна 0.8, а вероятность того, что s_z принимает значение $-1/2$, равна 0.2;

б) со спином $s = 1$, в котором вероятности проекций спина частицы на ось z $s_z = 1$ и $s_z = -1$ (в единицах \hbar) равны друг другу, а вероятность проекции спина $s_z = 0$ равна 0.

2. Чему равны матрицы операторов \hat{S}_z и \hat{S}^2 в s_z -представлении, если:

а) спин частицы равен 1?

б) спин частицы равен 3/2?

3. Используя матрицы операторов \hat{S}_x , \hat{S}_y и \hat{S}_z для частицы со спином 1/2, найти матрицы операторов \hat{S}_x^2 , \hat{S}_y^2 и \hat{S}_z^2 , а затем и оператора \hat{S}^2 .

4. Для частицы со спином 1/2 найти собственные значения и собственные функции оператора \hat{S}_x в s_z -представлении (задача с конца семинара). Пусть частица находится в состоянии, в котором проекция спина на ось z имеет определенное значение, равное $+1/2$ (в единицах \hbar). Измеряют проекцию спина на ось x . Какие значения можно при этом получить и с какими вероятностями?