

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ

Факультет физики

Домашнее задание

Квантовая механика, неделя 17

Задание выполнил студент 2 курса
Захаров Сергей Дмитриевич



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Москва
2020

Задача 1

Задача 2

Гамильтониан в данном случае можно записать следующим образом:

$$\hat{H} = \frac{\hat{p}^2}{2m} + \frac{kx^2}{2} - ex\mathcal{E}$$

Он подозрительно похож на гамильтониан обычного осциллятора. Чтобы свести задачу к нему, можно ввести замену $z = x - e\mathcal{E}/k$. Тогда мы получим обычное уравнение Шредингера для осциллятора и получим решение в виде (обратная замена уже проведена):

$$E_n = \hbar\omega \left(n + \frac{1}{2} \right) - \frac{e^2\mathcal{E}^2}{2k}$$
$$\Psi_n(x) = \Psi_n^{\text{осц}} \left(x - \frac{e\mathcal{E}}{k} \right)$$

Производная оператора \hat{H} по времени будет равна:

$$\frac{\partial \hat{H}}{\partial t} = -ex\dot{\mathcal{E}}$$

На основании семинарского знания получаем, что единственным ненулевым элементом будет:

$$\left(\frac{\partial \hat{H}}{\partial t} \right)_{10} = -\frac{ex_0}{\sqrt{2}\hbar\omega}$$