

Задачи семинару «Математические дополнения»

25 ноября 2017 г.

Задача 1. Параболический потенциал (50 баллов)

Определите вероятность отражения и прохождения частиц произвольной энергии E через потенциальный барьер $U(x) = -\frac{m\omega^2 x^2}{2}$.

Указание: эта задача очень похожа на задачу Ландау-Зенера.

Задача 2. Атом водорода (50 баллов)

Частица движется в потенциале ядра атома водорода $U(r) = -\frac{e^2}{r}$ с нулевым орбитальным моментом $L = 0$. Делая стандартную подстановку $\psi(r, \theta, \varphi) = \frac{R(r)}{r}$, рассмотрите уравнение на $R(r)$ и решите его, используя метод Лапласа. Определите условие, при котором найденная волновая функция соответствует связанному состоянию, и найдите соответствующие уровни энергии E_n , а также асимптотику найденного решения на бесконечности (нормировочный множитель можно не находить).