

Задача. Найдите одномерное локализованное состояние (спектр и волновую функцию) в двумерной электронной системе, описываемой Гамильтонианом

$$\hat{H} = v (\hat{p}_x \hat{\sigma}_y - \hat{p}_y \hat{\sigma}_x) + \Delta(x) \hat{\sigma}_z, \quad (1)$$

в котором $p_x = -i \frac{\partial}{\partial x}$ и $p_y = -i \frac{\partial}{\partial y}$,

$$\Delta(x) = \Delta \text{sign}(x), \quad (2)$$

есть знак, подразумевая, что $\frac{d}{dx} \text{sign}(x) = \delta(x)$, есть дельта-функция, а $[\text{sign}(x)]^2 = 1$. Операторы $\hat{\sigma}_{x/y/z}$ есть матрицы Паули.

Вопрос 1. Почему важна спин-импульсная связь для ненулевой кривизны Берри в импульсном пространстве? Определение кривизны Берри в импульсном пространстве в двумерном случае.

Вопрос 2. Как меняются полуклассические уравнения движения при учёте кривизны Берри в импульсном пространстве?