

Задачи к лекции 10

1. Квантовая частица (описывается одной координатой q) находится в симметричном двухямном потенциале, расщепление нижних уровней можно определить в квазиклассическом приближении, пусть оно равно $\Delta_0 \ll \omega_0$, где ω_0 - частота колебаний в любом из минимумов того же потенциала. Соединяем эту частицу жестко с натянутой струной длины L в ее середине, т.е. при $x = 0$ (струна находится вдоль оси x , на интервале $x \in (-L/2, L/2)$). Считаем, что поперечное отклонение струны $y(0)$ в точке $x = 0$ совпадает в любой момент времени с координатой нашей квантовой частицы q . Сила натяжения струны равна f , масса струны на единицу ее длины равна ρ . Длина струны L велика (насколько захочется решающему задачу).

Найти: как меняется туннельное расщепление Δ частицы из-за ее связи со струной, т.е. отношение Δ/Δ_0 .

2. Система из $N \gg 1$ спинов $\frac{1}{2}$ находится в случайном поле, разном для каждого спина, гамильтониан имеет вид $H = \sum_i h_i s_i^z$. Поля h_i выбираются для каждого узла i случайно из распределения $P(h) = \theta(\frac{1}{2} - |h|)$. Для каждой реализации случайных величин h_i существует состояние спинов, реализующее абсолютный минимум энергии, пусть это состояние имеет энергию E_0 .

Найти (приближенно по большому N) число возбужденных состояний этой системы с энергией E , лежащей в интервале $E_0 < E < E_0 + \epsilon$, считая что $1 \ll \epsilon \ll N$.