

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МЕТОДЫ В КВАНТОВОЙ ФИЗИКЕ

В.А. Кашурников, А.В. Красавин

Примерные варианты домашних заданий

Осенний семестр (1 задача)

Вариант 1. Получить связанные уровни энергии и соответствующие им волновые функции частицы в потенциале $U(x) = -U_0 e^{-x^2/2a^2}$. Исследовать поведение связанных состояний в зависимости от глубины ямы; получить резонансные значения U_0 , отвечающие появлению новых связанных состояний в яме; при больших значениях U_0 сравнить решения с решениями для ямы с бесконечными стенками. $a = 1$.

Вариант 2. Рассчитать уровни энергии и соответствующие им волновые функции для двух ям $U(x) = -V_1, 0 < x < 1$; $U(x) = -V_2, 2 < x < 3$; $U(x) = 0$ в остальных случаях. Проанализировать поведение связанных состояний в зависимости от относительной глубины ям. Рассмотреть предельные случаи.

Вариант 3. Получить связанные уровни энергии и соответствующие им волновые функции частицы в потенциале $U(x) = -U_0$ при $1 - a < x < 1 + a$; $U(x) = \infty, x < 0$; $U(x) = 0$ в остальных случаях. Подобрать такое значение U_0 , при котором в яме имеется 5 связанных состояний, при этом значении U_0 исследовать поведение связанных состояний в зависимости от параметра a ; получить резонансные значения a , отвечающие изменению числа связанных состояний в яме. Рассмотреть предельные случаи.