

# Квантова механика упражнения

Андон Рангелов, кабинет В 39, email: rangelov@phys.uni-sofia.bg , интернет страница за задачите от семинарите <http://course.quantum-bg.org>

## I. СТАЦИОНАРНО УРАВНЕНИЕ НА ШРЪДИНГЕР

Вълновата функция  $\Psi(\xi, t)$  е квадратично интегрируема, непрекъсната и нормирана. Състоянията в които енергията има определени стойности се наричат стационарни. Уравнението за собствените стойности на оператора на Хамилтън се нарича стационарно уравнение на Шрьодингер ( $H(\xi)\Psi(\xi) = E\Psi(\xi)$ ).

### A. Използвайки стационарното уравнение на Шрьодингер определете:

#### 1.1.1

Коефициентите на преминаване (прозрачност) и на отражение за потенциална стена с потенциал,  $U(x) = 0$  за  $x < 0$  и  $U(x) = U_0$  за  $x > 0$ , ако енергията на частицата е  $E$ . Разгледайте два случая:  $0 < E < U_0$  и  $U_0 < E$ . За определеност приемете, че частицата идва от  $-\infty$  и се движи към  $\infty$ .

#### 1.1.2

Коефициентите на преминаване (прозрачност) и на отражение за потенциална бариера с потенциал,  $U(x) = a\delta(x)$ , ако енергията на частицата е  $E > 0$ . За определеност приемете, че частицата идва от  $-\infty$  и се движи към  $\infty$ .

#### 1.1.3

Коефициентите на преминаване (прозрачност) и на отражение за следният потенциал,  $U(x) = -U_0$  за  $-|a/2| < x < |a/2|$  и  $U(x) = 0$  за  $x > |a/2|$  или  $x < -|a/2|$ , ако енергията на частицата е  $E > 0$ . За определеност приемете, че частицата идва от  $-\infty$  и се движи към  $\infty$ .

#### 1.1.4

Коефициентите на преминаване (прозрачност) и на отражение за следният потенциал,  $U(x) = 0$  за  $x < -|a/2|$ ,  $U(x) = U_0$  за  $-|a/2| < x < |a/2|$  и  $U(x) = U_1$  за  $x > |a/2|$ , ако енергията на частицата е  $E$  ( $U_1 < E < U_0$ ). За определеност приемете, че частицата идва от  $-\infty$  и се движи към  $\infty$ .