

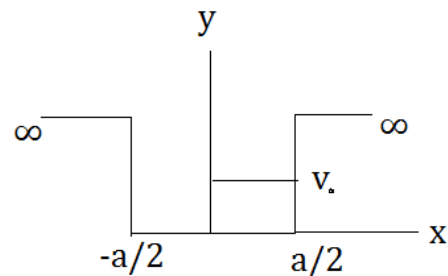
تمرین های سری هفتم

۱- ویژه توابع و ویژه مقدار های یک جعبه یک بعدی در بازه $0 < x < a$ را در نظر بگیرید و بدون حل مجدد معادله شرودینگر از روی آنها ویژه توابع و ویژه مقدار های یک جعبه یک بعدی در بازه $0 < x < a/2$ را بدست آورید.

۲- ذره ای در لحظه $t=0$ در حالت پایه جعبه یک بعدی در بازه $0 < x < a$ قرار دارد. بطور ناگهانی دیواره سمت راست را جابجا می کنیم تا جعبه جدید در بازه $0 < x < 2a$ باشد. احتمال آنکه در لحظه دلخواه t ذره همچنان در نیمه سمت چپ جعبه یعنی در بازه $0 < x < a$ باشد، چقدر است؟

۳- چاه پتانسیل زیر را در نظر بگیرید.

$$V(x) = \begin{cases} \infty & |x| > a/2 \\ 0 & -a/2 < x < 0 \\ V_0 & 0 < x < a/2 \end{cases}$$



رابطه ای بدست آورید که ویژه مقدار های انرژی را برای $E > V_0$ و $0 < E < V_0$ بدست دهد.

۴- تابع موج ذره ای که در چاه پتانسیل یک بعدی (جعبه یک بعدی) در بازه $-a/2 < x < a/2$ محصور است. (در لحظه $t=0$) به صورت زیر است. احتمال آن که دستگاه در حالت انرژی $E_n = n^2 \pi^2 \hbar^2 / 2ma^2$ باشد را بدست آورید.

$$\Psi(x) = \begin{cases} 0 & |x| > a/2 \\ -A(x^2 - a^2/4) & -a/2 < x < a/2 \end{cases}$$

۵- بسته موج یک ذره آزاد ابتدا به شکل زیر است.

$$\Psi(x) = (\alpha/\pi)^{1/4} \exp(-\alpha x^2/2)$$

الف) احتمال آنکه تکانه ی آن در گستره $(p, p+dp)$ باشد چقدر است؟

ب) مقدار انتظاری انرژی چقدر است؟ می توانید یک استدلال تخمینی بر اساس "اندازه" تابع موج و اصل عدم قطعیت ارائه دهید که چرا نتیجه تقریبا باید این طور باشد؟