
دانشگاه صنعتی شریف - دانشکده فیزیک
مکانیک کوانتومی ۱ - آزمون کوتاه ۴ - گروه ۲ - یکشنبه ۱۷ آذر ماه ۱۴۰۴ - وقت: ۱۵ دقیقه

نام و نام خانوادگی:

شماره دانشجویی:

شماره ردیف:

سؤال (۴ نمره):

یک سد پتانسیل $V(x) = V_0\theta(a - |x|)$ با فرض $V_0 > 0$ را در نظر بگیرید. شاری از ذرات با جرم m و انرژی $E > 0$ ضرایب بازتاب (R) و تراگسیل (T) را در کلاس به صورت زیر بدست آوردیم

$$\begin{aligned} R &= e^{-2ika} \frac{(\kappa^2 + k^2) \sinh(2\kappa a)}{2i\kappa k \cosh(2\kappa a) + (k^2 - \kappa^2) \sinh(2\kappa a)}, \\ T &= e^{-2ika} \frac{2i\kappa k}{2i\kappa k \cosh(2\kappa a) + (k^2 - \kappa^2) \sinh(2\kappa a)}. \end{aligned} \quad (۱)$$

(الف) با نوشتن معادلات ویژه مقداری، تعاریف مناسبی برای k در منطقه ای که پتانسیل صفر است و κ در منطقه ای که پتانسیل غیر صفر است بدست آورید.

(ب) با توجه به روابط بالا و با فرض $\kappa a \gg 1$ چگالی احتمال تونل زنی را به صورت تقریبی بدست آورید.
یادآوری: $\cosh^2 x - \sinh^2 x = 1$.