Beamer 实例

Examples for Beamer slides

李小飞

光电科学与工程学院

2022 年 6 月 16 日

解: (1) 宽度为 a 的一维无限深势阱, 波函数为:

$$\psi_n(x) = \begin{cases} \sqrt{\frac{2}{a}}\sin(\frac{n\pi x}{a}), & (0 < x < a) \\ 0, & (x < 0, x > a) \end{cases} \qquad (2\ 分)$$

(2) 宽度为 2a 的一维无限深势阱, 波函数为:

$$\Psi_n(x) = \begin{cases} \sqrt{\frac{1}{a}}\sin(\frac{n\pi x}{2a}), & (0 < x < 2a) \\ 0, & (x < 0, x > 2a) \end{cases} \qquad (2\ 分)$$

大氣大為 求實求真

(3) 处于第二激发态的概率:

$$P_{31} = \langle \Psi_3(x) | \psi_1(x) \rangle^2 \qquad (2\ 分)$$

$$= \left| \int_0^a \sin(\frac{3\pi x}{2a}) \sin(\frac{\pi x}{a}) dx \right|^2$$

$$= \frac{32}{25\pi^2} \sin^2(\frac{5}{2}\pi)$$

$$= \frac{32}{25\pi^2} \qquad (2\ 分)$$

解: (1) 自由粒子的势函数 $U = 0$, 其哈密顿为

$$H = T + U = \frac{p^2}{2m}$$

$$= \frac{p_x^2 + p_y^2 + p_z^2}{2m} = H(x) + H(y) + H(z) \qquad (1\ 分)$$

大气大为 求实求真

能量可表示为

$$E = E_x + E_y + E_z$$

(2) 把 $H(x)$ 代入一维薛定谔方程

$$H(x)\psi(x) = E_x\psi(x)$$

$$\frac{p_x^2}{2m}\psi(x) = E_x\psi(x)$$

$$-\frac{\hbar^2}{2m}\frac{d^2\psi(x)}{dx^2} = E_x\psi(x) \qquad (2\ 分)$$

解方程得:（式中取 $p_x = \sqrt{2mE_x}$)

$$\psi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{i}{\hbar}p_x x} \qquad (2\ 分)$$

三维薛定谔方程的解为:

$$\psi(\vec{r}) = (\frac{1}{2\pi})^{\frac{3}{2}}e^{-\frac{i}{\hbar}\vec{p}\cdot\vec{r}} \qquad (1\ 分)$$

(3) 波函数为：

$$\psi(\vec{r},t) = (\frac{1}{2\pi})^{\frac{3}{2}} e^{-\frac{i}{\hbar}(\vec{p}\cdot\vec{r}+Et)} \qquad (2\text{ 分})$$

$$\begin{aligned}
[V,p_x]\psi &= (Vp_x - p_xV)\psi \\
&= Vp_x\psi - p_xV\psi \qquad (2\text{ 分}) \\
&= -i\hbar V\frac{\partial\psi}{\partial x} - (-i\hbar\frac{\partial}{\partial x})(V\psi) \\
&= i\hbar\frac{\partial V}{\partial x}\psi
\end{aligned}$$

因此，有 $[V,p_x] = i\hbar\frac{\partial V}{\partial x}$ (2 分)