

1次元の井戸型ポテンシャル問題

[14] 1次元にのみ運動する(つまり直線運動する)電子が1つ存在し、

以下のようなポテンシャルエネルギー U を感じて運動している。

電子の質量は m とする。以下の問いに答えよ。考え方の筋道も書くこと。

$$\begin{cases} U(x) = 0 & (0 \leq x \leq L) \\ U(x) = +\infty & (0 > x, x > L) \end{cases}$$

① $(0 \leq x \leq L)$ でのシュレディンガー方程式を立てなさい。

ヒント $\hat{p} \equiv -i\hbar \frac{\partial}{\partial x}$ である。

② 境界条件、規格化を考慮し、 $\Psi_n(x)$ を求めなさい。

ヒント $\sin^2 \alpha = \frac{1}{2}[1 - \cos 2\alpha]$ を用いてよい。

③ $\Psi_n(x)$ に対応する E_n を求めなさい。

④ 電子密度 $\rho_n(x)$ を求めなさい。

⑤ $n=1, 2, 3$ における $\Psi_n(x)$ と $\rho_n(x)$ を図示せよ。

感想・意見・質問 (必須)