名前

シュレディンガー方程式の導出

[12] 電子は波の性質をもち、その波動関数 $\Psi(x)$ が

定常波の時の波の微分方程式 $\dfrac{\partial^2\Psi(x)}{\partial x^2}=-\left(\dfrac{\omega}{v}\right)^2\Psi(x)=-\left(\dfrac{2\pi}{\lambda}\right)^2\Psi(x)$ を

満たすと仮定する。一方、電子は粒子でもあるので、

ドブロイの波長と運動量の式 $p=mv=\dfrac{h}{\lambda}$ と

エネルギー保存の式 $E=\dfrac{1}{2}mv^2+U(x)$ も満たすと仮定して、これらから

シュレディンガー方程式 $\left(-\dfrac{\hbar^2}{2m}\dfrac{\partial^2}{\partial x^2}+U(x)\right)\Psi(x)=E\Psi(x)$ を導け。

ただし $\hbar=\dfrac{h}{2\pi}$ である。また運動量演算子が $\hat{p}\equiv -i\hbar\dfrac{\partial}{\partial x}$ と定義すると

シュレディンガー方程式は $\left(\dfrac{\hat{p}^2}{2m}+U(x)\right)\Psi(x)=E\Psi(x)$ とかけることを説明せよ。

名前

波動関数の性質

[13]

① シュレディンガー方程式の解である波動関数 $\Psi(x)$ を用いて、位置xにおける電子の確率密度 $\rho(x)$ を表せ。

②波動関数の満たすべき条件に、
(a)規格化、(b)一価性、(c) 有限性、(d)連続性があげられる。
それぞれどういうことか説明せよ。

感想・意見・質問（必須）