

微視的な系の力学

- シュレーディンガー方程式
- 波動関数のボルの解釈

確率密度

規格化

量子化 波動関数の制約

電子を波でどう表現するか？ 波動関数 ψ

シュレーディンガーの方程式（時間に依存しない場合）

$$-\frac{\hbar^2}{2m} \frac{d^2\psi}{dx^2} + V(x)\psi = E\psi$$

E 全エネルギー V ポテンシャルエネルギー

三次元

$$-\frac{\hbar^2}{2m} \nabla^2 \psi + V\psi = E\psi \quad \nabla^2 = \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} + \frac{\partial^2}{\partial z^2}$$

$$H\psi = E\psi \quad H : \text{ハミルトニアン}$$

Bornの解釈

粒子の位置 $\longrightarrow$ 波動関数

確率密度 $|\psi|^2 = \psi^* \psi$ 確率振幅 ψ

3次元 $|\psi|^2 d\tau$ $\tau = dx dy dz$

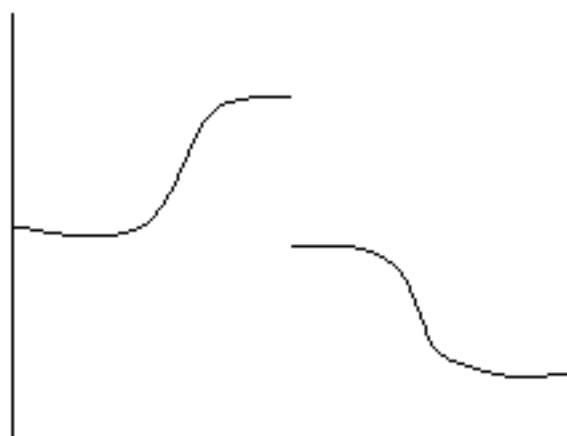
規格化 $N^2 \int \psi^* \psi dx = 1$

$$\int \psi^* \psi d\tau = 1$$

球面極座標系 $d\tau = r^2 \sin \theta dr d\theta d\phi$

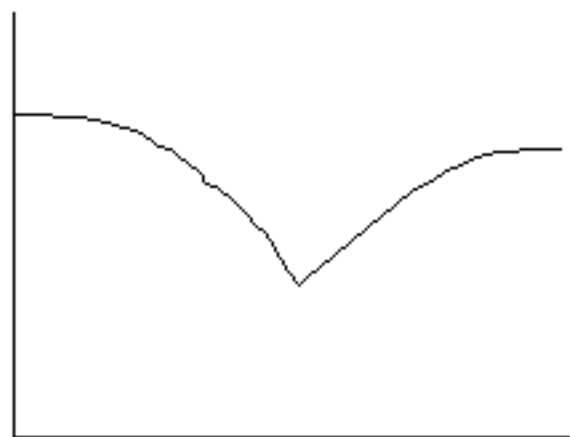
量子化 ψ の制約

a



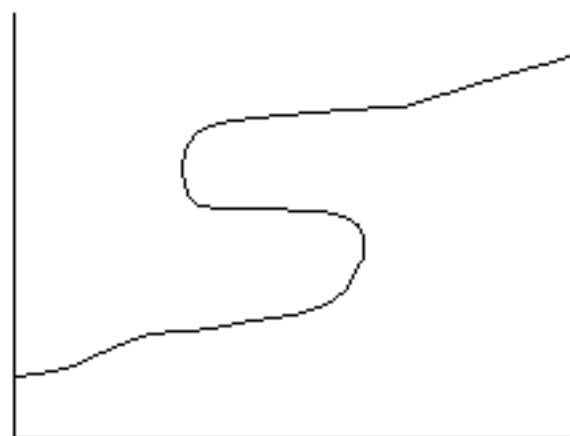
連続

b



連続な勾配

c



一価

d



有限