

第3章 シュレディンガーの波動方程式

§ 3. 1 ニュートン力学と量子力学

§ 3. 2 波の表現法

§ 3. 3 シュレディンガーの波動方程式

§ 3. 4 波動関数からわかること

§ 3. 5 一次元の箱の中の粒子

§ 3. 6 三次元の箱の中の粒子

§ 3.1 ニュートン力学と量子力学

表 量子力学までの流れ

項 目	ニュートン力学 時代の常識	実験事実	新しい考え方
エネルギー 状態	連続	原子 スペクトル	不連続(量子化)
光	波動性	光電効果	粒子性(光子)
物質	粒子性	電子線回折	波動性 (物質波)

ニュートン力学:

$$E = \frac{mv^2}{2} + V = \frac{p^2}{2m} + V \quad \cdots (3-1)$$

(運動エネルギー) (位置エネルギー)

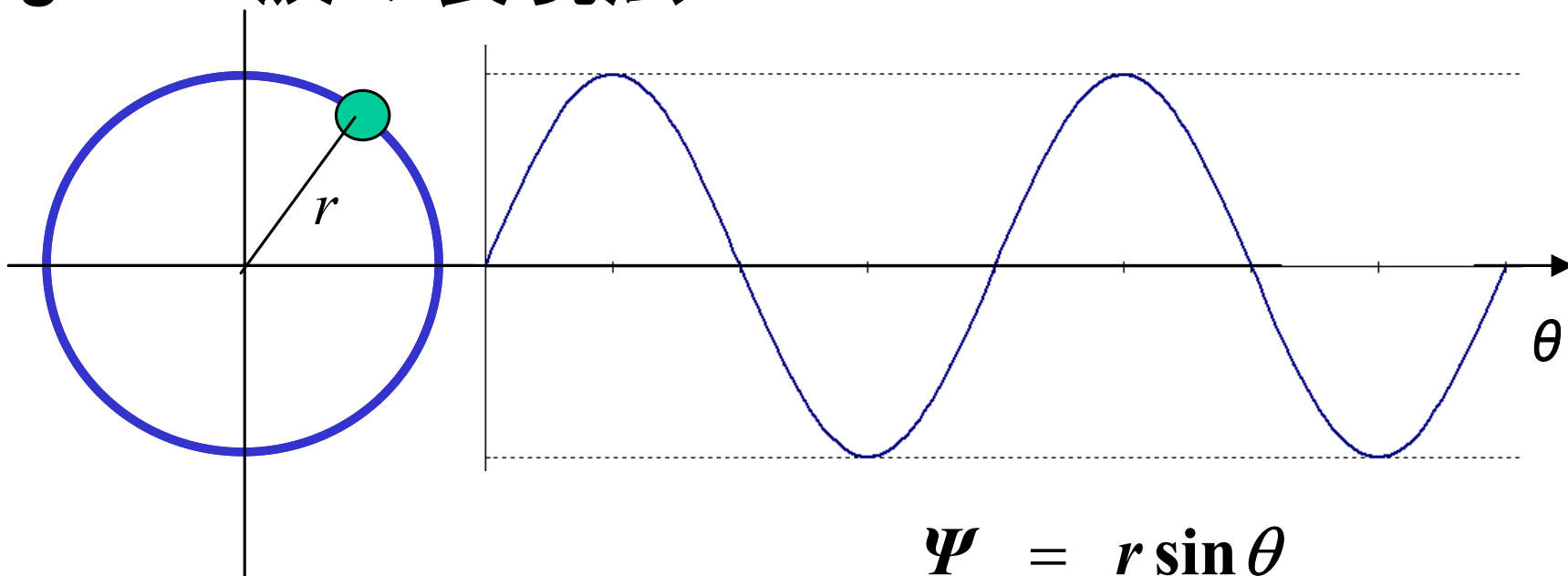
光子のエネルギー:

$$E = h\nu \quad \cdots (1-1)$$

両者を等号で結ぶと...

$$h \nu = \frac{p^2}{2m} + V \dots (3-2)$$

§ 3.2 波の表現法



$$\text{波動関数} \quad \psi = r \sin \theta \quad \cdots (3-3)$$

ここで、回転角 θ は1回転の角度 (2π) と回転数 (ν) を用いて表せば、

$$\theta = 2\pi \cdot \nu \quad \cdots (3-4)$$

波の強さは、場所(x)と時間(t)によって変化する。

$$\Psi = \Psi(x, t) = r \sin \theta(x, t)$$

波長を λ 、波数を k とすると、

$$\text{位置 } x \text{ における波の数} = x / \lambda = kx$$

$$\text{時間 } t \text{ における波の数} = \nu t$$

$$\text{位置 } x, \text{時間 } t \text{ における波の数} = kx - \nu t$$