ＸＸＸＩ　箱型ポテンシャル空間内の粒子

【箱型ポテンシャル空間】

$V = \infty$　　（$x < 0$）　　（３１・１）

$V = 0$　　（$0 \leqq x \leqq L$）　　（３１・２）

$V = \infty$　　（$x > L$）　　（３１・３）

【 V＝０の一次元空間での波動方程式】

$\Phi(x) = A\sin(kx) + B\cos(kx)$　　（３１・４）

$k = \left(\dfrac{8\pi^2 mE}{h^2}\right)^{1/2}$　　（３１・５）

【箱型ポテンシャル空間での波動方程式】

$\Phi(x) = 0$　　（$x \leqq 0$）　　（３１・６）

$\Phi(x) = 0$　　（$x \geqq L$）　　（３１・７）

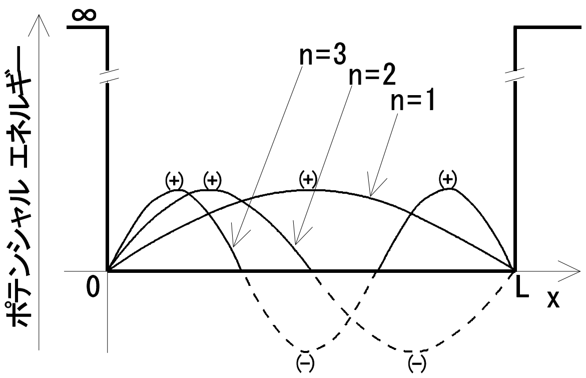
$B = 0$　　（３１・８）

$kL = n\pi$　　（３１・９）

$\Phi(x) = A\sin\left(\dfrac{n\pi x}{L}\right)$　　（$0 \leqq x \leqq L$）　　（３１・１０）

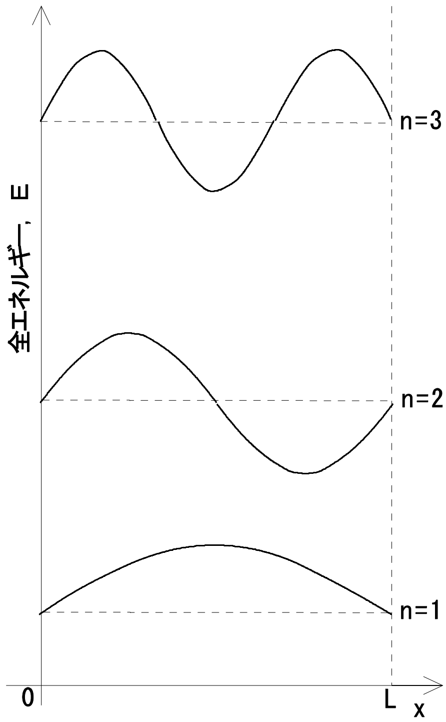
$E = \dfrac{n^2 h^2}{8mL^2}$　　（３１・１１）

$n = 1,\ 2,\ 3,\ \cdots\cdots$　　（量子数）　　（３１・１２）



［問３１・１］１個の電子が　１　Å（０．１　ｎｍ）の大きさの箱型ポテンシャル空間にあるとき，
（ａ）その電子の持つ全エネルギー　E　を，n ＝ １，２，３，・・・　の場合について計算せよ。
（ｂ）エネルギーを縦軸にとって，n ＝ １，２，３，・・・　の場合を図に示せ。

［問３１・２］１個の電子が　１　Å　の大きさの箱型ポテンシャル空間にある。　この電子が　n ＝ ２　の状態から　n ＝ １　へ変化すると，電子自身が持っているエネルギーは減少する。　減少した分のエネルギーが電磁波（光，電波）として放出されたとする。　電磁波の波長を求めよ。



【存在確率】

$$\Phi(x)^2 \qquad (31\cdot13)$$

【規格化】

$$\int^{全領域} \Phi(x)^2 \, dv = 1 \qquad (3次元の場合，v：体積) \qquad (31\cdot14)$$

［箱型ポテンシャル空間］

$$\int_0^L \Phi(x)^2 \, dx = 1 \qquad (31\cdot15)$$

$$\Phi(x) = (2/L)^{1/2} \sin\left(\frac{n\pi x}{L}\right) \qquad (0 \leqq x \leqq L) \qquad (31\cdot16)$$

［問３１・３］箱型ポテンシャル空間に存在する粒子の波動関数において，積分定数　A　が

$$A = (2/L)^{1/2}$$

となることを確かめよ。

［問３１・４］箱型ポテンシャル空間に存在する粒子の存在確率を，n ＝ １，２，３，・・・ について，図に描け。