

DATE / /

### 《物理学简介》

量化的能量  $E = hf = PC = P \cdot \lambda \cdot \nu \Rightarrow P = \frac{h}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{h}{P}$  (所有物质皆具粒子和波动性, 只是正常情况表现不同)  
 常波長 动量  $\lambda = \frac{h}{mv}$  (东西 m 太大, 波动性看不出 ( $\lambda = \frac{h}{mv}$ ), 粒子则有波动性 (m 小))

氢原子: 电子和质子相吸, 若原子要存在, 则相互吸引力 = 向心力

$$F = 9 \times 10^9 \frac{e^2}{r^2} = \frac{m v^2}{r} \quad (e \text{ 無 } a, \text{ 若有则会释放能量, } \nu \downarrow, \text{ 终 crash 原子核})$$

$9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$

薛丁格: 波动方程式 用  $KE + PE = E$  (动能+位能) 导出

$$\left(-\frac{\hbar^2}{2m} \nabla^2 + V\right)\psi = E\psi$$

海森堡: 用矩阵方式导出和薛丁格相近的方程式

### 运动学 (kinematics)

- 移动
  - 转动 (有转轴)
  - 振动
- } 描述运动  $\Rightarrow$  座标系

$$v(t) = \frac{dx}{dt} \quad a(t) = \frac{dv}{dt} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

瞬时速度 = 瞬时速率

时间/速率	物理现象	速率 (m/s)
$10^{-23}$	光通过原子核的时间	$3 \times 10^8$ (光速)
$10^{-20}$	原子振动週期	210000 (太阳系離開银河中心的速率)
$10^{-15}$	可见光週期	29600 (地球公转的速率)
$10^{-10}$	微波週期	1000 (月球公转的速率)
$10^0$	心跳	333 (声速)
$10^5$	1日	267 (飞行机之V)
$10^9$	1生	29 (豹跑)
$10^{17}$	地球年龄	4 (慢跑)
		0.01 (ant走)

(飞行员穿很紧的 clothes, 为研克血液加速流动)

DATE / /

$$\vec{r}(t) = x(t)\hat{x} + y(t)\hat{y} + z(t)\hat{z}$$

(三者可分開計算而互不相影響)

$$\textcircled{1} \frac{dx}{dt} = v \Rightarrow dx = v(t) dt \Rightarrow \int_{x(t_1)}^{x(t_2)} dx = \int_{t_1}^{t_2} v(t) dt \Rightarrow$$

$$\textcircled{2} \frac{dv}{dt} = a \Rightarrow dv = a(t) dt \Rightarrow \int_{v(t_1)}^{v(t_2)} dv = \int_{t_1}^{t_2} a(t) dt \quad (\text{可由 } a \text{ 求得 } v)$$

$$\Rightarrow (\text{若為等加速運動, } a = \text{常數}) \Rightarrow \int_{t_1}^{t_2} a dt$$

$$\Rightarrow v(t_2) - v(t_1) = a(t_2 - t_1)$$

$$v(t) - v_0 = at$$

$$v(t) = v_0 + at \quad \textcircled{2} *$$

$$\Rightarrow x(t_2) - x_0 = \int_0^{t_2} (v_0 + at) dt = v_0 t_2 + \frac{1}{2} at_2^2$$

$$\Rightarrow x(t) - x_0 = v_0 t + \frac{1}{2} at^2 \quad \textcircled{1} *$$

$$\text{由 } \textcircled{1}, \textcircled{2} \text{ 可導出 } v^2 = v_0^2 + 2as$$