

第一部份

「物理」重點整理暨精選題庫

Al_2O_3

CoSiHoCaFeAu

Fe_2O_3

H_2

CoSiHoCaFeAuAlLiCuSnClPboNe

第一章

時間與空間



01000100010001000100010

0100010001000100010001000



CoSiHoCaFeB



重 點 整 理

▲物理量的表示法：

表示基本量符號，通常以英文名詞字首的大寫字母表示，稱為因次。

三基本量的因次為：

$$[\text{長度}] = [L], [\text{質量}] = [M], [\text{時間}] = [T]$$

例如： $[\text{速度}] = \left[\frac{\text{距離}}{\text{時間}} \right] = [LT^{-1}]$

$$[\text{密度}] = \left[\frac{\text{質量}}{\text{體積}} \right] = [ML^{-3}]$$

▲有效數字：

任何儀器在量度時均無法達到百分之百的精確，故在量度時將可靠數字記下，另加一位估計數字而稱為有效數字。

一任一物理量可化成 $a \times 10^n$ 之形式表示之，其中a部份即為該數所具有的有效數字位數。例如某物長 5.123×10^6 米，即表示有效數字為四位。

二有效數字相加或相減所得之和與差之有效數字位數祇需取至原有各數中最前一位估計值，餘則四捨五入。例如 4.20 公分 $+1.6523$ 公分 $+0.010$ 公分 $=5.87$ 公分。

▲短距離之測定：

螺旋測微器：設螺旋測微器螺距為 d ，套筒上刻有 N 個分度，測量物體時，

套筒後退 n 個分度，則薄物厚度 $t = n \times \frac{d}{N}$

▲國際單位制（SI制）：

基本單位有七個：

物理量	單位名稱	代號
長度	公尺	m
質量	公斤	kg



時間	秒	s
電流	安培	A
溫度	開耳文	K
物質的量	莫耳	mol
光強度	燭光	cd

輔助單位有二個：

角的類別	角的導出單位名稱	代號
平面角	弧度（或徑）	rad
立體角	立體弧度（或立體徑）	sr

▲時間的測量：

一國際度量衡會議採用「銻-133」原子鐘所發出特定波長的頻率，作為「秒」的基準根據，當此原子鐘某特定波長所發出的光振動9,192,631,700次所經過的時間（即 $^{133}_{55}\text{Cs}$ 原子在二個超精細能階躍遷時，發出電磁波振盪週期的9,192,631,700倍的時間），定義為1秒。

二任何週期性的運動或現象都可作為時間測量的工具（ex. 太陽與地球之相對運動、單擺等）。

三單擺：擺長約為1公尺，上端固定，下端繫一重物，擺動角度在 5° 角之內，來回擺動一次的時間約2秒。

週期公式：
$$T=2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$$

【註：在同一地區（即 g 為定值），擺長 l 一定時，單擺之週期不變，稱為單擺的等時性。】

▲放射性元素蛻變法：

假設放射性物質A元素蛻變成B元素之半生期為 T ，而發現某一化合物中B元素和A元素之含量比 $=\beta:\alpha$ ，而此化合物存在之年代為 t ，則：

$$t = \left[\frac{\log E}{\log\left(\frac{1}{2}\right)} \right] T = \left[\frac{\log\left(\frac{N}{N_0}\right)}{\log\left(\frac{1}{2}\right)} \right] T = \left[\frac{\log\left(\frac{R}{R_0}\right)}{\log\left(\frac{1}{2}\right)} \right] T = \left[\frac{\log\left(\frac{\alpha}{\alpha+\beta}\right)}{\log\left(\frac{1}{2}\right)} \right] T$$



其中： m_0 = A元素原有之總質量； m = A元素經時間 t 後之剩餘質量。

N_0 = A元素原有之原子核數； m = A元素經時間 t 後之剩餘原子核數。

R_0 = A元素原有之放射強度； R = A元素經時間 t 後之剩餘放射強度。



精選範例

- (A) 1. 某行星繞日作等速圓周運動，若自轉週期為73天，公轉週期為4年，則此行星上的人，一年內可見太陽繞其轉動之周數為：(A) $4\frac{3}{4}$ 或 $5\frac{1}{4}$ (B) 19 (C) 20 (D) 21。

【註：恆星日週期 T_1 、太陽日週期 T_2 、星球繞日公轉週期 T ，則該三者間之關係為：

$$\frac{T}{T_1} = \frac{T}{T_2} + 1 \quad (\text{若星球繞日自轉與公轉方向相同時})$$

$$\frac{T}{T_1} = \frac{T}{T_2} - 1 \quad (\text{若星球繞日自轉與公轉方向相反時})$$

又星球見太陽繞其轉動之周數 = $\frac{365}{T_2}$ 。】

- (A) 2. 於某相同時距內，長 l_1 的單擺較標準擺快 t 秒；而長 l_2 的單擺較標準擺慢 t 秒，則標準擺長 l 為何？(A) $\frac{4l_1l_2}{(\sqrt{l_1} + \sqrt{l_2})^2}$ (B) $\frac{4l_1l_2}{\sqrt{l_1} + \sqrt{l_2}}$ (C) $\frac{l_1l_2}{\sqrt{l_1} + \sqrt{l_2}}$ (D) $\frac{2l_1l_2}{(\sqrt{l_1} + \sqrt{l_2})^2}$ 。

【註：設長 l ， l_1 ， l_2 三擺之週期各為 T 、 T_1 及 T_2 ；在相同之時間 p 內

$$l_1 \text{ 較 } l \text{ 快 } t \text{ 秒，則 } \frac{p}{T} + \frac{t}{T} = \frac{p}{T_1} \dots\dots\dots \textcircled{1}$$

$$l_2 \text{ 較 } l \text{ 慢 } t \text{ 秒，則 } \frac{p}{T} - \frac{t}{T} = \frac{p}{T_2} \dots\dots\dots \textcircled{2}$$

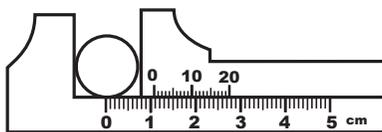
$$\textcircled{1} + \textcircled{2} \text{ 得 } \frac{2}{T} = \frac{1}{T_1} + \frac{1}{T_2}$$



$$\Rightarrow \text{以 } T=2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \text{ 代入}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{\sqrt{l}} = \frac{1}{\sqrt{l_1}} + \frac{1}{\sqrt{l_2}} \Rightarrow l = \frac{4l_1l_2}{(\sqrt{l_1} + \sqrt{l_2})^2} \text{。】}$$

- (C) 3. 以游標測徑器量度球的直徑，得到如圖的結果（副尺之第5刻度與主尺之1.5cm = 15mm刻線對齊），則此球的直徑為：(A) 0.8厘米 (B) 0.08厘米 (C) 1.05厘米 (D) 1.95厘米。



【註：(1)副尺10刻度 = 主尺9mm故精密度 = $1\text{mm} - \frac{9}{10}\text{mm} = \frac{1}{10}\text{mm}$

(2)由副尺之第5刻度與主尺之1.5cm = 15mm刻線對齊

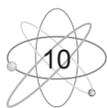
\Rightarrow 球之直徑為 $(15-5) + \frac{1}{10} \times 5 = 10.5\text{mm} = 1.05\text{cm}$ 。】

- (D) 4. 有一螺旋測微計，螺距為0.5mm，副尺劃50分度，未夾物時，主尺與副尺之零刻度對正；測物體時，轉盤邊緣落在主尺之3.5mm與4mm之間，而副尺之第13刻度對齊於主尺之橫線，則待測物之厚度為：(A) 3.590 (B) 3.510 (C) 3.573 (D) 3.630 mm。

【註：(1)副尺之精密度為 $\frac{0.5\text{mm}}{50} = \frac{1}{100}\text{mm} = 0.010\text{mm}$

(2)故所求之厚度 = $3.500 + 13 \times 0.010 = 3.630$ (mm)。

- (A) 5. 一天文學家觀察一行星之旁有一小衛星繞其運轉，軌道半徑為r，週期為T，則此行星之質量為：(A) $\frac{4\pi^2 r^3}{GT^2}$ (B) $\frac{4\pi^2 r^3}{G^2 T}$ (C) $\frac{4\pi^2 r^2}{GT^2}$ (D) $\frac{4\pi^2 r}{GT^2}$ 。



$$\begin{aligned} \text{【註： } F = \frac{GMm}{r^2} = m \cdot a = m \cdot \frac{V^2}{r} = m \cdot \frac{4\pi^2 r}{T^2} \\ \left(V = \frac{2\pi r}{T} \text{ 代入} \right) \\ \Rightarrow m = \frac{4\pi^2 r^3}{GT^2} \text{。】} \end{aligned}$$

