

觀念 2 物理量的單位

1. 因為不同國家有不同制度定義，為了不受到人為的干擾，再加上量測技術愈來愈進步，西元 1960 年第 11 屆國際度量衡大會通過國際單位制，此單位制分成 7 個基本單位和導出單位。

▼七大基本單位

物理量	長度	質量	時間	電流	熱力學溫度	發光強度	物量
單位	公尺	公斤	秒	安培	克耳文	燭光	莫耳
符號	m	kg	s	A	K	cd	Mole

2. 有些常用的物理量可以由基本量推導出來，並以科學家的名字為單位名稱，我們稱為導出單位。例如：

(1) 牛頓 N：力的導出單位 → 力的基本單位

$$F = ma \rightarrow \text{「N」} = \text{kg} \cdot \text{m/s}^2$$

(2) 焦耳 J：能量的導出單位 → 能量的基本單位

$$\text{動能 } K = \frac{1}{2}mv^2 \rightarrow \text{「J」} = \text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2$$

3. 時間定義利用銨原子鐘，約三億年才有 1 秒的誤差。
 4. 長度定義利用光在真空中走 299,792,458 分之 1 秒的距離為 1 公尺。
 5. 質量在西元 2019 年 5 月更改定義，以普朗克常數來定義公斤。

範例 1

外星人所使用的長度單位為 \oplus ，時間單位為 \odot 。當其來到地球時，發現和地球的單位比較， $1 \oplus = 2.5$ 公尺， $1 \odot = 5.5$ 秒。若此外星人在地球上以 $1.10 \times 10^8 \oplus / \odot$ 的速度行進，這速度相當於多少公尺/秒？

- (A) 5.00×10^7 (B) 1.10×10^8 (C) 2.42×10^8 (D) 3.00×10^8 (E) 5.00×10^8

答

$$1.1 \times 10^8 \times \frac{2.5 \text{ m}}{5.5 \text{ s}} = 0.5 \times 10^8 \text{ m/s} = 5 \times 10^7 \text{ m/s}$$

類題 1

依國際單位系統，長度的基本單位為公尺。一公尺的標準最初曾被定義為「由北極經巴黎到赤道的子午線（經線），其長度的一千萬分之一」。根據這個標準及下表的資料，試問地球的半徑約為多少公尺？

一大氣壓	1.01×10^5 牛頓/公尺 ²
半徑為 R 的圓周長	$2\pi R$
半徑為 R 的圓球表面積	$4\pi R^2$

- (A) 6×10^4 (B) 6×10^6 (C) 6×10^8 (D) 6×10^{10} (E) 6×10^{12}

答

B

觀念 3 前綴詞

前言：當用科學記號表示時，為了清楚呈現，此時就需要使用前綴詞來表示。

前綴詞	兆	十億	百萬	千	百	厘	毫	微	奈	皮	飛
符號	T	G	M	k	h	c	m	μ	n	p	f
數量級	10^{12}	10^9	10^6	10^3	10^2	10^{-2}	10^{-3}	10^{-6}	10^{-9}	10^{-12}	10^{-15}

範例 2

$$1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m} = 10^{-7} \text{ cm}$$

病毒長度約 200 奈米，試問相當於多少公分？

- (A) 2×10^{-5} (B) 2×10^{-6} (C) 2×10^{-7} (D) 2×10^{-8} (E) 2×10^{-9}

【HINT】清楚了解單位轉換

答

A

類題 2

下列單位的轉換，何者正確？（應選 2 項）

- (A) 電磁波頻率：1 GHz = 10^{-3} THz (B) 電容大小：1 pF = 10^{-6} mF (F：電容單位；法拉) (C) 原子大小：1 Å = 10^{-8} cm (D) 電壓：1 MV = 10^3 kV (E) 時間：1 ms = 10^{-3} ns

答

AD

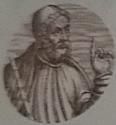





1-3 物理學的簡介

觀念 1 物理學的發展

物理學的發展是以西元 1900 年普朗克提出量子論為分界，分別稱為古典物理和近代物理。其主要涵蓋內容如下：

1. 古典物理：古典力學、熱力學、電磁學
2. 近代物理：量子力學、相對論

觀念 2 古典力學

科學家		貢獻
	托勒密 100 ~ 170	以地球為中心的 <u>地心說</u>
	哥白尼 1473 ~ 1543	以太陽為中心的 <u>日心說</u>
	伽利略 1564 ~ 1642	1. 發現木星有四個衛星環繞運動 2. 認為 <u>力是改變運動狀態</u> 的原因 3. 實驗物理之父
	第谷 1546 ~ 1601	用肉眼觀察並記錄 <u>天體運動</u>
	克卜勒 1571 ~ 1630	將第谷觀測的天體運動，整理成行星運動 <u>三大定律</u>
	牛頓 1642 ~ 1727	1. <u>三大運動定律</u> 2. <u>萬有引力定律</u>

範例 1

西元 1900 年是近代物理的開始，請問下列哪些為近代物理的範圍？（應選 2 項）

(A) 熱力學 (B) 量子力學 (C) 電磁感應 (D) 相對論 (E) 萬有引力定律

答

BD

類題 1

物理學的發展有賴科學家的努力，下列甲至丙所述為物理學發展的重要里程碑：

甲：歸納出行星的運動遵循某些明確的規律

乙：從電磁場方程式推導出電磁波的速率

丙：波源與觀察者間的相對速度會影響觀察到波的頻率

上述發展與各科學家的對應，最恰當的為下列哪一選項？

選項 \ 科學家	克卜勒	都卜勒	馬克士威
(A)	甲	乙	丙
(B)	乙	甲	丙
(C)	乙	丙	甲
(D)	丙	甲	乙
(E)	甲	丙	乙

答

E