

## 第一章 緒論

## 第一章 緒論

## (一)科學史：

## A、天文學演進：

(地心說)	亞里斯多德	→	托勒密	→	第谷				
						(天文觀測)			
(日心說)			哥白尼	→	伽利略	→	克卜勒	→	牛頓
					(自製望遠鏡)	(行星三定律)	(萬有引力)		

【註】：克卜勒將第谷遺留的天文觀測資料進行精密的數學分析，得到了行星三定律，但是只能描述行星運行的現象，無法解釋運動的原因，牛頓的萬有引力定律則完整地提供力的來源，呈現行星運動的真實面貌。

## B、力學的演進：

伽利略	→	牛頓
(實驗物理之父)		(理論力學之父)

## C、熱學的演進：

熱質說(19世紀前)					
能量說	瓦特	→	焦耳	→	克耳文
	(改良蒸汽機)		(熱功當量)		(絕對溫標)

【註】：熱功當量證實熱是能量的一種形式，作功能轉換成熱。  
熱功當量(J) = 4.2 焦耳/卡 或稱 1 卡 = 4.2 焦耳  
焦耳也提出『能量守恆定律』。

## D、光學的演進：

(微粒說)	牛頓
可解釋：	光的直進、反射、折射(與事實相反)
不可解釋：	部分反射部分折射、光的獨立性、干涉、繞射
(波動說)	惠更斯 → 楊格雙狹縫實驗 → 光在水中速度較真空慢

【註】：1. 牛頓預測光的水中的速度較真空中快；  
2. 惠更斯預測光在水中速度較真空中慢；  
3. 傅科測出光在水中的速度較真空中慢，證實牛頓的微粒說假設錯誤。

## E、電磁學的演進：

富蘭克林	→	庫倫	→	厄斯特	→	安培	→	法拉第	→	馬克士威	→	赫茲
(電的定義)	(靜電定律)	(電流磁效應)	(安培定律)	(電磁感應)	(集大成)	(電磁波)	(實驗)					

【註】：1. 富蘭克林定義『絲絹摩擦過的玻棒為正電，毛皮摩擦過的塑膠棒為負電』。  
2. 厄斯特為最早發現電流磁效應，安培則是深入研究，獲得成果。  
3. 馬克士威預測光是一種電磁波，電磁波的速度是光速。  
4. 赫茲以振盪電路實驗，發射電磁波並接收電磁波，證實電磁波的存在。

## 第一章 緒論

## F、近代物理：

## (1)量子現象：

黑體輻射 → 普朗克 → 量子論  
 光電效應 → 愛因斯坦 → 光子論  
 拉塞福原子模型 → 波耳 → 原子能階  
 德布羅意 → 物質波 → 電子晶格繞射 → 電子雙狹縫干涉

## (2)原子結構：

湯姆森 → 拉塞福 → 查兌克 → 海森堡 → 湯川秀樹 → 費米 → 蓋耳曼  
 (電子) (原子核)(質子) (中子) (原子模型) (強作用力) (弱作用力) (夸克理論)

翁斯傳 → 巴耳末 → 拉塞福 → 波耳  
 (明線光譜) (氫原子光譜) (行星式原子模型) (原子能階)

## (3)宇宙論：

加莫夫 → 哈伯 → 潘奇亞斯、威爾森  
 (霹靂說) (哈伯定律) (宇宙背景輻射)

【註】：1. 西元 1900 年，普朗克以量子論開啟了近代物理的世界。

2. 二十世紀近代物理的兩大基石：普朗克的量子論和愛因斯坦的相對論。

3. 黑體輻射、光電效應、原子光譜需以能量不連續的量子現象才能解釋。

4. 哈伯發現遠方星系的光譜線都有向紅色偏移的趨勢，稱為紅移，  
為都卜勒效應的結果。

5. 潘奇亞斯和威爾森測得的電磁波為微波波段，與宇宙背景輻射所對應的溫度  
2.7K 熱輻射的波段符合。

6. 哈伯觀測到的紅移現象及宇宙微波背景輻射的發現，為支持『霹靂說』相當  
有力的證據。



## (二)單位換算：

## A、國際基本物理量：

物理量	長度	質量	時間	溫度	光度	電流	物質量
單位	公尺	公斤	秒	克氏	燭光	安培	莫耳
代號	m	kg	sec	K	cd	A	mol

## 1.備註：

甲、長度：以光速在真空中行進的不變性，作為測量基準。

乙、質量：以鉑銥合金公斤圓柱體的質量，定為 1 公斤，稱為『標準公斤原器』。

丙、時間：以銫原子( $^{133}\text{Cs}$ )在特定能量間做週期性的振動，則振動特定次數所需的時間，定為 1 秒鐘。

丁、溫度：絕對溫標又稱為克耳文溫標，絕對零度 =  $-273.15^{\circ}\text{C}$ ，絕對溫標無負值。

$$\text{絕對溫度(K)} = \text{攝氏溫度}(^{\circ}\text{C}) + 273.15$$

戊、電流：電學上的基本單位，是以『安培』為基本單位。

己、物質量：為計算原子分子個數所設立的基本物理量。

## 2.除了基本單位外，其餘的單位則為導出單位。

例如：面積、體積、密度、壓力、速度、加速度……等。

## 第一章 緒論

B、因次單位系統及代號：

符號	T	G	M	K	c	m	$\mu$	n	Å	p	F
因次	$10^{12}$	$10^9$	$10^6$	$10^3$	$10^{-2}$	$10^{-3}$	$10^{-6}$	$10^{-9}$	$10^{-10}$	$10^{-12}$	$10^{-15}$



## (三) 科學記號：

A、規則：任何數字表示為  $a \times 10^n$  的形式，其中  $1 \leq n < 10$ ，而  $n$  則為整數。

B、意義：

(1) 當  $n > 0$  時，數值為大於 1 的數， $n$  愈大，則數值愈大。當  $n < 0$  時，數值為小於 1 的數， $n$  愈小，則數值愈小。(2)  $n$  相差 1 時，數值相差 10 倍。

## 範例 1

請將下列數值，以科學記號表示：

(1) 42000000 公斤 = \_\_\_\_\_ 公斤 = \_\_\_\_\_ 公克 = \_\_\_\_\_ 毫克。

(2) 0.00024 公里 = \_\_\_\_\_ 公里 = \_\_\_\_\_ 公尺 = \_\_\_\_\_ 釐米  
= \_\_\_\_\_ 毫米 = \_\_\_\_\_ 微米 = \_\_\_\_\_ 奈米。(3)  $3.2 \times 10^{-4}$  cm = \_\_\_\_\_ m = \_\_\_\_\_  $\mu$ m = \_\_\_\_\_ nm。

## 範例 2

日內瓦附近的大強子對撞機(LHC)為了探查希格斯粒子(一種與物質質量起源有關的理論粒子)，將質子加速至 3.5 TeV，再將兩束質子對撞，以觀察碰撞後的產物，則：

(1) eV 為 \_\_\_\_\_ 單位，可換算為 \_\_\_\_\_ 焦耳。

(2) T 所代表的數量級為 \_\_\_\_\_。

(3) 3.5 TeV = \_\_\_\_\_ GeV = \_\_\_\_\_ MeV = \_\_\_\_\_ KeV = \_\_\_\_\_ eV。

【答案】：

## 範例 3

下列關於測量值，有效數字位數與計算結果的敘述或關係式，何者錯誤？

(A) 右圖中溫度計可記錄為  $18.8^\circ\text{C}$  (B) 0.0156s 的有效數字有 3 位(C)  $25.4\text{m} + 1.34\text{m} = 26.74\text{m}$  (D)  $2.19\text{m/s} \times 4.2\text{s} = 9.2\text{m}$ 

(E) 14kg 與 1.4kg 的有效數字都是 2 位。



【答案】：(C)

## 第一章 緒論

(1)  $4.6 \times 10^{-1} \text{ mm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ km} = \underline{\hspace{2cm}} \mu\text{m} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}$

(2)  $6.2 \times 10^5 \text{ cm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ km} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ nm} = \underline{\hspace{2cm}} \mu\text{m}$

(3)  $8.7 \times 10^2 \text{ km} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ nm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm}$

(4)  $3.6 \times 10^{-7} \text{ m} = \underline{\hspace{2cm}} \mu\text{m} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ nm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm}$

(5)  $5.9 \times 10^{-5} \text{ km} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ nm} = \underline{\hspace{2cm}} \mu\text{m} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm}$

(6)  $2.3 \times 10^{-2} \text{ m} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ km} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ nm}$

(7)  $7.5 \times 10^{-1} \text{ nm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ km} = \underline{\hspace{2cm}} \mu\text{m} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm}$

(8)  $1.4 \times 10^7 \text{ mm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ km} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ nm}$

(9)  $2.5 \times 10^{-3} \text{ km} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm} = \underline{\hspace{2cm}} \mu\text{m}$

(10)  $9.5 \times 10^4 \text{ km} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ nm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm}$

(11)  $5.4 \times 10^3 \text{ mm} = \underline{\hspace{2cm}} \mu\text{m} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ nm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}$

(12)  $4.8 \times 10^4 \text{ nm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m} = \underline{\hspace{2cm}} \mu\text{m} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm}$

(1)  $7.6 \times 10^{-4} \text{ m}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ km}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm}^3$

(2)  $5 \times 10^{-3} \text{ km}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm}^2$

(3)  $9.2 \times 10^2 \text{ mm}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ km}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}^3$

(4)  $4.6 \times 10^5 \text{ m}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ km}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm}^2$

(5)  $5.2 \times 10^4 \text{ cm}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ km}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ nm}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm}^3$

(6)  $7 \times 10^{-1} \text{ mm}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ km}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}^2$

(7)  $9.2 \times 10^{-2} \text{ km}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm}^3$

(8)  $6.7 \times 10^4 \text{ cm}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ km}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm}^2$

(9)  $8.2 \times 10^{-3} \text{ mm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ km} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}$

(10)  $4.9 \times 10^{-2} \text{ m}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ km}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm}^3$

(11)  $1.2 \times 10^8 \text{ mm}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ km}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}^2$

(12)  $2.4 \times 10^{-4} \text{ km}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm}^2$

## 第一章 緒論



## (四) 數量級：

A、意義：將科學記號的數值，表示成最接近的次方關係，即為該數值的數量級。

B、規則：

(1)將數值先表示成科學記號的形式，即  $a \times 10^n$ 。

(2)若  $a \geq 10^{0.5}$  時，將數值的次方加 1 次，即其數量級為  $10^{n+1}$ 。

(3)若  $a < 10^{0.5}$  時，則將  $a$  的數值的省略，而次方則不變，即其數量級為  $10^n$ 。

C、說明：

$10^{0.5} = 10^{\frac{1}{2}} = \sqrt{10} = 3.16$ ，因此若  $a \geq 3.16$  時，次數加 1 次。

若  $a < 3.16$  時，數值省略，次數不變。

## 範例 4

請將下列數值，以數量級表示：

(1)光速為  $3 \times 10^8 \text{ m/s}$ ，其數量級為\_\_\_\_\_  $\text{m/s}$ 。

(2)引力常數為  $6.67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{kg}^2$ ，則其數量級為\_\_\_\_\_  $\text{N} \cdot \text{m}^2 / \text{kg}^2$ 。

(3)電子質量為  $9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$ ，則其數量級為\_\_\_\_\_  $\text{kg}$ 。

(4)質子的電量為  $1.6 \times 10^{-19}$  庫侖，則其數量級為\_\_\_\_\_ 庫侖。

(5)地球質量為  $6.0 \times 10^{24} \text{ kg}$ ，則其數量級為\_\_\_\_\_  $\text{kg}$ 。

【答案】：(1) $10^8$  (2) $10^{-10}$  (3) $10^{-30}$  (4) $10^{-19}$  (5) $10^{25}$

## 範例 5

105 年為靜修女中創校一百周年，試問：靜修創校至今共約經歷了多少秒？

(A)0.3T (B)3G (C)300M (D)60G (E)0.6G。

【答案】：(A)

## 範例 6

長蛇座為天空中面積最大的星座，其中長蛇座 TW 距離地球約 176 光年，已知光從太陽傳至地球需 500 秒的時間，我們將此距離稱為一天文單位(AU)，則長蛇座 TW 與太陽的距離，其數量級約為多少天文單位？

(A) $10^3$  (B) $10^5$  (C) $10^7$  (D) $10^9$  (E) $10^{11}$ 。

【答案】：(C)

## 第一章 緒論



## (五) 因次式：

A、定義：描述物理量組成的方式，物理量可以透過基本七個物理量的幕次的乘積表示。

## 範例 7

(1)(模考) 下列哪一個物理量的單位為國際單位制的基本單位？

(A) 能量 (B) 力量 (C) 動量 (D) 重量 (E) 質量。

(2)(模考) 下列何者為導出單位？

(A) 燭光 cd (B) 安培 A (C) 牛頓 N (D) 公斤 kg (E) 莫耳 mol。

【答案】：(1)E (2)C

## 範例 8

(3)(模考) 小毛申辦愛講話電信公司的 4G 手機通訊服務，該公司使用 900MHz 的頻段，則此頻段的無線電波波長約為多少？(已知光速為  $3 \times 10^8 \text{ m/s}$ )

(A)  $750 \mu\text{m}$  (B)  $75 \text{ mm}$  (C)  $33 \text{ cm}$  (D)  $3.3 \text{ m}$  (E)  $3.3 \text{ km}$ 。

(4) 已知空氣中的光速  $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ ，某一 3G 手機採用通訊頻率為 1.9GHz，則此手機發出的電磁波波長約為多少公尺？

(A) 1.6 (B) 1.0 (C) 0.33 (D) 0.16 (E) 0.10。

【答案】：(1)C (2)D

## 範例 9

(1)(模考) 1971 年國際度量衡大會選定的國際單位，簡稱 SI 制，為全球科學工作者所普遍採用。試問下列哪一個導出單位可用來作為「力」的單位？

(A)  $\frac{\text{公斤} \cdot \text{公尺}}{\text{秒}^2} \left( \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} \right)$  (B)  $\frac{\text{焦耳}}{\text{公尺}^2} \left( \frac{\text{J}}{\text{m}^2} \right)$  (C) 帕·公尺 (Pa·m)

(D)  $\frac{\text{瓦特} \cdot \text{秒}^2}{\text{公尺}} \left( \frac{\text{Watt} \cdot \text{s}^2}{\text{m}} \right)$  (E)  $\frac{\text{庫倫} \cdot \text{伏特}}{\text{公尺}^2} \left( \frac{\text{C} \cdot \text{V}}{\text{m}^2} \right)$ 。

(2)(104 學測) 下列何者為能量單位？

(A)  $\text{kg} \cdot \text{m}$  (B)  $\text{kg} \cdot \text{m} / \text{s}^2$  (C)  $\text{kg} \cdot \text{m}^2 / \text{s}^2$  (D)  $\text{kg} \cdot \text{m} / \text{s}$  (E)  $\text{kg} \cdot \text{m}^2 / \text{s}$ 。

(3) 已知壓力  $P = \frac{F(\text{力})}{A(\text{面積})}$ ，若 L 表示長度，M 表示質量，T 表示時間，則壓力的因次可表示為

(A)  $LMT^{-2}$  (B)  $LMT^{-1}$  (C)  $L^2MT^{-2}$  (D)  $L^{-1}MT^{-2}$  (E)  $L^{-1}MT^{-1}$ 。

【答案】：(1)A (2)C (3)D

## 第一章 緒論

## 【隨堂練習】

1. 某電腦 CPU 的製程為 65 奈米 = \_\_\_\_\_ m，其頻率為 3.8GHz = \_\_\_\_\_ Hz。
2. 小明買了一個容量標示為 2TB 的硬碟，其中 B 是指 Byte（位元組）。若簡單的以十進位來計算(電腦的世界實際上是以二進位來計算)，則：  
2TB = \_\_\_\_\_ GB = \_\_\_\_\_ MB = \_\_\_\_\_ kB = \_\_\_\_\_ B。
3. 請以 SI 制中的七個基本單位，組合出下列各物理量的單位，並填寫於空格中(請以英文符號表示，例如：速度  $\Rightarrow$  m/s)。
- (1)面積：\_\_\_\_\_。(2)密度：\_\_\_\_\_。(3)加速度：\_\_\_\_\_。
- (4)動能：\_\_\_\_\_。(5)功：\_\_\_\_\_。
4. 為了表示很大或很小的量，我們通常會在單位之前加上一字首，例如：1km 表示  $10^3$ m。請針對下列的字首，完成下表。

字首	K	T	m	$\mu$	n	G	M
數量級	$10^3$						

5. 請完成下列數據的單位換算。

- (1) 3g = \_\_\_\_\_ 毫克 = \_\_\_\_\_ kg。
- (2) 鐵的密度為  $7.8\text{g}/\text{cm}^3 =$  \_\_\_\_\_  $\text{kg}/\text{m}^3$ 。
- (3) 流經燈泡的電流為 0.2 安培 = \_\_\_\_\_ 毫安培 = \_\_\_\_\_ 微安培。
- (4) 紅光的波長為 600 奈米 = \_\_\_\_\_ m = \_\_\_\_\_ 埃(註：1 埃 =  $10^{-10}\text{m}$ )。
- (5) 某電臺頻率為 93MHz = \_\_\_\_\_ kHz = \_\_\_\_\_ Hz(註：Hz 為頻率單位「赫」)。
- (6) 王建民投出 89.5 英哩/時的滑球，換算約為 144 公里/時 = \_\_\_\_\_ m/秒。

6. 「eV」稱為電子伏特，是一種很小的能量單位，則 64MeV = \_\_\_\_\_ eV。

## 第一章 緒論

- 7.戴奧辛是一種有毒的化學物質，會造成癌症、荷爾蒙失調、降低生育能力、免疫系統異常等等。由於戴奧辛屬油溶性，人體容易透過高脂肪食物攝取戴奧辛，目前臺灣的管制標準為：牛、羊肉不得超過每 g 脂肪 3 皮克。上述標準中的 3 皮克 = \_\_\_\_\_ g。
- 8.將 5 個質量皆為 20 g 的相同小鋼珠，投入盛水 50 c.c.的量筒中，結果水位上升至刻度 70 c.c.處，則小鋼珠的密度為\_\_\_\_\_g/cm<sup>3</sup>。
- 9.某一原子之大小為 2.5 埃，此原子等於\_\_\_\_\_微米。
- 10.以雷射光來測地、月間的距離。1969 年 7 月阿姆斯壯登陸月球時，在月球上裝置了一面反射鏡，由地球對準該鏡面發射雷射光，量得光來回之時間約為 2.6 秒鐘，則地球與月球間的距離以數量級表示為\_\_\_\_\_公尺。(光速 =  $3 \times 10^8$  m/s)
- 11.將下列各物理量以數量級表示。
- 甲、「1 莫耳」定義為 0.012kg 的「碳-12」所含的原子數目，其值約為  $6.02 \times 10^{23}$ ，則其數量級寫為\_\_\_\_\_。
- 乙、1 庫侖的電子有  $6.25 \times 10^{18}$  個電子，其數量級寫為\_\_\_\_\_。
- 丙、1 個質子的電量為  $+1.6 \times 10^{-19}$  庫侖，而一個氦原子核帶有 2 個正電，則氦原子核帶電量的數量級可表示成\_\_\_\_\_庫侖。
- 丁、萬有引力定律  $F = \frac{GMm}{r^2}$  中，其中  $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{N} \cdot \text{m}^2 / \text{kg}^2$ ，則 G 值的數量級表示為\_\_\_\_\_  $\text{N} \cdot \text{m}^2 / \text{kg}^2$ 。
- 戊、地球半徑約為 6400km，今以 m 表示時，其數量級為\_\_\_\_\_m。
- 12.以青銅鑄造銅像的過程中，其內部有時會混入一些小氣泡，今測得某銅像成品的密度為  $8 \text{g} / \text{cm}^3$ 。已知青銅不含氣泡時的密度為  $9 \text{g} / \text{cm}^3$ ，試計算該銅像成品內所含的氣泡體積，占全部體積的  
(A)1/10 (B)1/9 (C)1/8 (D)1/7 (E)1/6。



## 第一章 緒論

## 科學史\_重要的科學家彙整

- 1.研究陰極射線，發現電子的第一人，求得電子的核質比：湯木生。
- 2.測定電荷具有最小電量單位的科學家：密立坎。
- 3.以  $\alpha$  射線進行金箔散射，證實原子核的科學家：拉塞福。
- 4.發現質子的科學家：拉塞福。
- 5.發現中子的科學家：查兌克。
- 6.以原子序排列週期表的科學家：莫斯利(莫色勒)。
- 7.提出質子和中子都是由夸克組成的科學家：蓋爾曼。
- 8.最早提出量子論，解釋『黑體輻射』的物理學家：普朗克。
- 9.最先提出萬有引力定律，並證實克卜勒行星運動定律的正確性：牛頓。
- 10.最先以實驗證實萬有引力定律，並測得引力常數  $G$  值的科學家：卡文狄西。
- 11.發現光的色散現象：牛頓(三稜鏡折射)。
- 12.最先提出光的波動說，主張光具有波動性的代表人物：惠更斯。
- 13.提出廣義相對論，說明物質的存在影響時空的彎曲：愛因斯坦。
- 14.最先提出光子論，認為光同時具有波動與粒子的特性的科學家：愛因斯坦。
- 15.修正拉塞福的原子模型，提出能階量子化，以量子論成功地解釋氫原子光譜的結果：波耳。
- 16.提出原子明線光譜為不連續光譜，如同指紋一般：翁斯傅。
- 17.以光量子解釋光電效應的理論：光子論(愛因斯坦)
- 18.提出物質波的概念，認為物質除了具有粒子性，也該具有波動性：德布羅意。
- 19.以鎳晶體進行電子繞射，證實物質波存在的假設：戴維森、格末。
- 20.對星系進行光譜攝影，發現所得到的譜線都有『紅移』的現象：哈伯定律(哈伯)。
- 21.偵測天空中各種電波來源，證實無線電波的背景訊號為宇宙微波背景輻射：潘奇亞斯、威爾森。
- 22.發現 X 射線，第一位獲得諾貝爾物理獎的科學家：倫琴。
- 23.第一個發現物質具有放射性，可使照相底片感光的的科學家：貝克勒。
- 24.發現鐳和釷的科學家：居禮。
- 25.發現聲源和觀察者的相對運動，出現頻率有升降的現象：都卜勒。
- 26.以大量的天文測量數據，歸納推導出『行星定律』，被稱為天文的立法者：克卜勒。
- 27.最早發現電流磁效應現象的科學家：厄斯特。
- 28.發現電流和磁場方向關係的確定：安培定律(安培)。
- 29.發現電磁感應的科學家：法拉第。
- 30.統合了電磁學理論，集電磁學之大成之科學家：馬克士威。
- 31.提出電磁波理論，並預測可見光僅為電磁波的一部份：馬克士威。
- 32.第一個以振盪電路成功地發射電磁波，並且接收電磁波，證實電磁波存在的科學家：赫茲。
- 33.最先以實驗測得光波的雙狹縫干涉現象，為光的波動說提供有利的證據：楊格。
- 34.進行熱功當量實驗，第一個以實驗測得熱與功的關係，並證實熱是能量的一種形式：焦耳。

## 第一章 緒論



## 一、試題精華：

【題組】若普蘭星人所使用的質量單位為 $\emptyset$ 、長度單位為 $\bullet$ 、時間單位為 $\blacktriangle$ 。當普蘭星人來到地球時，發現和地球的單位比較， $1\emptyset = 4\text{ kg}$ ， $1\bullet = 2\text{ 公尺}$ ， $1\blacktriangle = 0.5\text{ 秒}$ 。試回答下列第1~3題：

- \_\_\_\_ 1. 普蘭星人在地球上以 $4 \times 10^3 \bullet / \blacktriangle$ 的速度行進，這速度等於多少公尺/秒？  
 (A)  $1.6 \times 10^4$  (B)  $3.2 \times 10^4$  (C)  $6.4 \times 10^4$  (D)  $1.6 \times 10^3$  (E)  $3.2 \times 10^3\text{ m/s}$ 。
- \_\_\_\_ 2. 以普蘭星人所使用的長度與時間單位來表示光速時( $3.0 \times 10^8$  公尺/秒)，則光速的表示等於多少 $\bullet / \blacktriangle$ ？  
 (A)  $1.5 \times 10^8$  (B)  $6 \times 10^8$  (C)  $7.5 \times 10^8$  (D)  $1.5 \times 10^7$  (E)  $7.5 \times 10^7\text{ m/s}$ 。
- \_\_\_\_ 3. 若普蘭星人身體的平均質量為 $40\emptyset$ ，平均體積為 $0.05\bullet^3$ ，則普蘭星人身體的平均密度相當於多少 $\text{kg/m}^3$ ？  
 (A) 40 (B) 80 (C) 160 (D) 400 (E) 800  $\text{kg/m}^3$ 。
- \_\_\_\_ 4. 若以 $E_k$ 表示動能，且已知 $E_k = \frac{1}{2}mv^2$ ，則以國際單位表示， $E_k$ 可以轉換成  
 (A)  $\text{kg} \cdot \text{m/s}$  (B)  $\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2$  (C)  $\text{kg} \cdot \text{m/s}^2$  (D)  $\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}$  (E)  $\text{kg}^2 \cdot \text{m}^2/\text{s}^2$ 。
- \_\_\_\_ 5. 有 A、B 兩種液體，其密度分別為 $d$ 、 $2d$ 。今將 A、B 兩液體以體積比 4 : 1 混合(假定混合前、後的體積總和不變)，則混合液體的平均密度為多少？  
 (A)  $1.5d$  (B)  $1.2d$  (C)  $0.8d$  (D)  $2.5d$  (E)  $1.8d$ 。
- \_\_\_\_ 6. 已知酒精密度為 $0.8\text{ g/cm}^3$ ，水的密度為 $1.0\text{ g/cm}^3$ ，若混合液質量為 $600\text{ g}$ ，體積為 $700\text{ cm}^3$ ，假設混合時體積可加成，請問混合液中水及酒精的體積比為  
 (A) 1 : 2 (B) 2 : 3 (C) 4 : 3 (D) 2 : 5 (E) 5 : 2。
- \_\_\_\_ 7. 下列的單位中，哪個是向量的單位？  
 (A) 庫侖 (B) 瓦 (C) 公斤 (D) 公斤重 (E) 歐姆。
- \_\_\_\_ 8. 下列哪一個物理的單位，不屬於國際單位系統的基本單位？  
 (A) 公斤 (B) 燭光 (C) 莫耳 (D) 安培 (E) 瓦特。
- \_\_\_\_ 9. 假設以數位相機拍攝的照片一張所占的記憶體容量約為 $5\text{ MB}$ ，則一個 $4\text{ GB}$ 的記憶體卡約可儲存多少張照片？  
 (A) 8000 (B) 800 (C) 12500 (D) 1250 (E) 125。

## 第一章 緒論

- \_\_\_\_ 10. 將一石子放入盛滿甲液體的燒杯，結果溢出 96 公克；若改放入盛滿乙液體的燒杯時，溢出的乙液體為 108 公克，設甲液體的密度為  $0.8$  公克/公分<sup>3</sup>，則乙液體的密度為何？  
 (A)  $0.90$  公克/公分<sup>3</sup> (B)  $0.85$  公克/公分<sup>3</sup> (C)  $0.75$  公克/公分<sup>3</sup>  
 (D)  $1.2$  公克/公分<sup>3</sup> (E)  $1.5$  公克/公分<sup>3</sup>。
- \_\_\_\_ 11. 設光一秒內在真空中前進的距離為  $X$ ，一光年所行的直線距離為  $Y$ ，地球與太陽的平均距離（一個天文單位）為  $Z$ ，則三個長度之大小關係為何？  
 (A)  $X > Y > Z$  (B)  $Y > Z > X$  (C)  $Y > X > Z$  (D)  $Z > Y > X$  (E)  $X = Y > Z$ 。
- \_\_\_\_ 12. 奈米是描述可見光波長常用的單位，試問長度為 20 公分的鉛筆，相當於幾奈米？  
 (A)  $2 \times 10^4$  (B)  $2 \times 10^6$  (C)  $2 \times 10^8$  (D)  $2 \times 10^{16}$  奈米。
- \_\_\_\_ 13. 下列單位的換算，何者正確？  
 (A)  $1$  厘米 =  $10^{-3}$  公尺 (B)  $1$  奈米 =  $10^{-8}$  公尺 (C)  $1$  埃 =  $10^{-10}$  公尺  
 (D)  $1$  公斤 =  $10^2$  毫克 (E)  $1$  微米 =  $10^{-3}$  公尺。
- \_\_\_\_ 14. 「光年」是天文學上常用的長度單位，意思是指光在一年中所行經的距離，試估算 1 光年約為多少公尺？  
 (A)  $10^8$  (B)  $10^{10}$  (C)  $10^{12}$  (D)  $10^{14}$  (E)  $10^{16}$  公尺。
- \_\_\_\_ 15. 下列物理量中，何者為基本量？  
 (A) 莫耳 (B) 體積 (C) 動能 (D) 加速度 (E) 照度。
- \_\_\_\_ 16. 有 5 個物理量分別為： $U = mgH$ ， $K = mv^2$ ， $W = FS$ ， $E = mc^2$ ， $P = IV$ ，其中  $m$  是質量、 $g$  是重力加速度、 $H$  是高度、 $v$  是速度、 $F$  是力、 $S$  是位移、 $c$  是光速、 $I$  是電流、 $V$  是電壓。則以上 5 個物理量( $U$ 、 $K$ 、 $W$ 、 $E$ 、 $P$ )單位不一樣的是哪一項？  
 (A)  $U$  與  $K$  (B)  $K$  與  $W$  (C)  $W$  與  $E$  (D)  $W$  與  $P$  (E)  $K$  與  $E$ 。
- \_\_\_\_ 17. 下列單位何者配對錯誤？  
 (A) nm、奈米、 $10^{-9}$ m (B)  $\mu$ m、微米、 $10^{-6}$ m  
 (C) km、公里、 $10^3$ m (D) Å、埃、 $10^{-8}$ m (E) mm、毫米、 $10^{-3}$ m。
- \_\_\_\_ 18. 提供 4G 服務的電信業者以全球共通的 1800 MHz 中的 C5 頻段服務，則此頻率的電磁波可表示為  
 (A)  $1.8 \times 10^6$  (B)  $1.8 \times 10^7$  (C)  $1.8 \times 10^8$   
 (D)  $1.8 \times 10^9$  (E)  $1.8 \times 10^{10}$  赫。

## 第一章 緒論

- \_\_\_19. 婷婷以尺量出手機長度為 8.6 公分，則手機長度可表示為多少微米？  
 (A)  $8.6 \times 10^{-4}$  (B)  $8.6 \times 10^{-2}$  (C)  $8.6 \times 10^4$  (D)  $8.6 \times 10^2$  (E) 8.6 微米。
- \_\_\_20. 一根頭髮的直徑約為 80 微米，若一個原子的大小為 1 埃( $\text{\AA}$ )，則一根頭髮的直徑相當於有幾個原子排列而成？  
 (A)  $10^4$  (B)  $10^5$  (C)  $10^6$  (D)  $10^7$  (E)  $10^8$ 。
- \_\_\_21. 下列單位的換算，何者正確？  
 (A) 頻率： $1\text{GHz}=10^3\text{THz}$  (B) 電容： $1\text{pF}=10^6\mu\text{F}$  (C) 波長： $1\text{\AA}=10^{-6}\text{cm}$   
 (D) 電壓： $1\text{MV}=10^3\text{kV}$  (E) 時間： $1\text{ms}=10^{-3}\text{ns}$ 。
- \_\_\_22. 高鐵列車的車速為 252 km/hr，換算約為多少 m/s？  
 (A) 70 (B) 60 (C) 50 (D) 40 (E) 30 m/s。
- \_\_\_23. 將一銅塊切成體積比 2 : 1 的大小兩塊，則此大小兩塊的密度比為何？  
 (A) 1 : 2 (B) 2 : 1 (C) 1 : 4 (D) 4 : 1 (E) 1 : 1。
- \_\_\_24. 目前在科學上，秒的精確定義是以什麼元素的週期性發光為標準？  
 (A) 氫 (B) 銫 (C) 氦 (D) 氫 (E) 汞。
- \_\_\_25. 以青銅鑄造銅像的過程中，其內部有時會混入一些小氣泡，今測得某銅像成品的密度為  $8\text{g}/\text{cm}^3$ 。已知青銅不含氣泡時的密度為  $9\text{g}/\text{cm}^3$ ，試計算該銅像成品內所含的氣泡體積，占全部體積的  
 (A)  $1/10$  (B)  $1/9$  (C)  $1/8$  (D)  $1/7$  (E)  $1/6$ 。
- \_\_\_26. (模考) 為了方便表示物理量的量值，長於單位前加上一個字首字母來表示不同的倍數，例如： $1\text{mA}=10^{-3}\text{A}$ ， $1\text{km}=10^3\text{m}$ ，試問市售硬碟 1TB 之容量約為 8GB 容量之隨身碟的多少倍？  
 (A) 0.125 (B) 12.5 (C) 125 (D) 1250 (E) 1425000。
- \_\_\_27. 汗的蒸發是一些恆溫動物控制體溫的重要機制，若水在體溫  $37^\circ\text{C}$  時蒸發熱約為  $2.5 \times 10^6\text{J}/\text{kg}$ ，而一般人的比熱約為  $3500\text{J}/\text{kg}^\circ\text{C}$ ，質量 70 公斤的艾斯，身體冷卻  $1^\circ\text{C}$ ，大約有多少質量的水從皮膚表面蒸發？  
 (A) 0.098g (B) 0.050g (C) 0.035g (D) 9.8g (E) 98g。

## 第一章 緒論

## 【試題精華 2】

- \_\_\_\_ 1. 下列哪個長度最小？  
 (A)  $10^{-7}$  cm (B) 100 微米 (C) 0.01 毫米 (D)  $10^6$  奈米。
- \_\_\_\_ 2. 下列有關物理科學家的貢獻之敘述，哪一項正確？  
 (A) 牛頓利用提出輻射能量量子化的假設，成功地解釋黑體輻射的「能量光譜」 (B) 焦耳發現放在通電導線旁的指針會偏轉 (C) 赫茲提出隨時間變動的電場可以產生磁場的觀念，提出一組四個方程式表達，因而預測電磁波的存在 (D) 安培發現變動的磁場會產生電場的電磁感應定律 (E) 吉爾伯特認為地球本身是一個大磁鐵，並且在兩極附近的磁場最強。
- \_\_\_\_ 3. 愛上網打怪的小明新買的「ACER 筆電-巫妖王魔獸機」，其硬碟容量為 3TB，CPU 處理器為 Intel Core™ 2 Dou 雙核心 T6600(2.2G)，螢幕顯示為 8 毫秒快速反應時間，標準鍵盤 2.5 mm(最小)鍵距。上文中提到許多的單位代號，請問在一般十進位制的換算中，則下列單位間的關係，何者錯誤？  
 (A)  $3T = 3 \times 10^{12}$  (B)  $2.4G = 2.4 \times 10^6 M$  (C) 8 毫秒 =  $8 \times 10^{-3}$  秒  
 (D)  $2.5 \text{ mm} = 2500 \mu\text{m}$  (E)  $2.5 \text{ mm} = 2.5 \times 10^{-6} \text{ nm}$ 。
- \_\_\_\_ 4. 有一蝴蝶自成蛹到破繭而出共歷時 7 天，今以曠時攝影術研究其動作，以每秒 30 張的速率放映，若在 6 分鐘內放映完，則拍攝兩張圖片的時間間隔為  
 (A) 45 (B) 56 (C) 30 (D) 15。
- \_\_\_\_ 5. 有關天文知識的演進，下列敘述何者正確？  
 (A) 時間先後順序，哥白尼的日心說早於托勒密的地心說 (B) 第谷所觀測的天文數據，符合他所支持的地心說 (C) 由於第谷的精密觀測，才導致牛頓萬有引力定律的成功 (D) 萬有引力的提出，恰可彌補克卜勒行星運動定律無法解釋作用力的來源 (E) 牛頓引用加利略慣性概念。才發展出萬有引力定律。
- \_\_\_\_ 6. 早期一公尺的定義為「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」。根據上述資訊，請問：光繞地球赤道一圈約需多少時間？  
 (A) 3 秒 (B) 0.13 秒 (C) 0.03 秒 (D)  $3 \times 10^{-8}$  秒。
- \_\_\_\_ 7. 下列何者錯誤？  
 (A)  $1 \text{ GB} = 10^6 \text{ kB}$  (B)  $1 \text{ MHz} = 10^6 \text{ Hz}$  (C)  $1 \mu\text{s} = 10^{-6} \text{ s}$   
 (D)  $1 \text{ kg} = 10^6 \text{ mg}$  (E)  $1 \text{ nm} = 10^{-5} \text{ mm}$ 。
- \_\_\_\_ 8. 物理學的發展有賴科學家的努力，下列甲至丁所述為一些物理學家及其發現的理論或定律。甲：克卜勒提出三大行星運動定律；乙：馬克士威提出電磁理論；丙：法拉第發現電磁感應定律；丁：牛頓發現了萬有引力；戊：愛因斯坦提出相對論。以下的排列，何者符合歷史的先後順序？  
 (A) 丁甲丙乙戊 (B) 甲丁乙丙戊 (C) 甲乙丁戊丙 (D) 甲丁丙乙戊 (E) 甲丙丁乙戊。

## 第一章 緒論

- \_\_\_ 9. 根據 2003 年 12 月號自然雜誌發表的研究，臺灣沿岸的岩石在 1970~1999 年間，平均被侵蝕率為 0.4 公分/年，亦即每單位面積(1 公分<sup>2</sup>)中，平均每年被侵蝕掉 0.4 公分厚度的岩石，假設全數經由河流帶入海洋中。試問，臺灣平均每年約有多少百萬噸的沉積物被帶入海洋？(假設臺灣的面積為 36000 公里<sup>2</sup>，岩石的平均密度為 2.7 公克/公分<sup>3</sup>)  
(A)10 (B)140 (C)380 (D)970 (E)1500。
- \_\_\_ 10. 若 L 代表長度，M 代表質量，T 代表時間，則作用力的單位為牛頓，以 L<sup>a</sup>M<sup>b</sup>T<sup>c</sup> 表示時，(a, b, c) 應為何？  
(A)(1, 1, 1) (B)(1, 1, -1) (C)(1, 1, -2) (D)(1, 2, -2) (E)(1, -2, -2)。
- \_\_\_ 11. 如果以原子為組成物質的單元，則直徑為 0.1 毫米的一粒細砂含有的原子數目約為多少？(選最接近的數量級)  
(A)10<sup>6</sup> (B)10<sup>19</sup> (C)10<sup>12</sup> (D)10<sup>15</sup> (E)10<sup>18</sup>。
- \_\_\_ 12. 在牛頓萬有引力定律中，兩球心間距的引力可寫為  $F = (Gm_1m_2)/r^2$ ，其中  $m_1$ 、 $m_2$  為質量， $r$  為距離，若將力的單位表示為牛頓，則萬有引力常數  $G$  的單位為  
(A)牛頓-公尺/公斤 (B)牛頓-公尺<sup>2</sup>/公斤 (C)牛頓-公尺<sup>2</sup>/公斤<sup>2</sup>  
(D)牛頓-公尺/公斤<sup>2</sup> (E)公尺<sup>2</sup>/(公尺-牛頓)。
- \_\_\_ 13. 國際單位系統(簡稱 SI 制)所規定的基本單位之中文名稱及其符號，下列敘述何者錯誤？  
(A)時間的單位：秒(sec) (B)長度的單位：公尺(m) (C)質量的單位：公斤(kg)  
(D)電量的單位：庫侖(C) (E)物質數量的單位：莫耳(mol)。
- \_\_\_ 14. 科學家計劃製造一座「太空電梯」，以探測外太空與火星。支撐這座「太空電梯」的纜繩是一束由五億條、長達十萬公里的奈米碳管所製成，每條奈米碳管含有  $3.6 \times 10^{18}$  個碳原子。試估計這束纜繩至少需要多少公斤的碳來製備？  
(A)12 (B)24 (C)36 (D)48 (E)60 公斤。
- \_\_\_ 15. 一個瓶子裝滿水時質量為 412g，裝滿牛奶時為 418g，牛奶密度為  $1.03 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ，求瓶子的容量為若干 cm<sup>3</sup>？  
(A)80 (B)100 (C)120 (D)150 (E)200 cm<sup>3</sup>。

## 第一章 緒論

- \_\_\_\_ 16. 若銅元素原子的直徑為 2 埃，現於長、寬、高分別為 6 公分、4 公分、1.5 公分的銅塊，其中所含的原子個數約為若干個？  
(A) $10^{19}$  (B) $10^{21}$  (C) $10^{23}$  (D) $10^{25}$  (E) $10^{27}$ 。
- \_\_\_\_ 17. 地球赤道上兩地日出的時差為 2 小時，則兩地相距為多少 km？(假設地球半徑 6000km)  
(A)2400 (B)3200 (C)4000 (D)4800 (E)5600 km。
- \_\_\_\_ 18. 科學家對時間基本單位的訂定，是採取下列哪一種原子振動 9,192,631,770 次所經歷的時間為 1 秒？  
(A)銫 (B)鈾 (C)氦 (D)氫 (E)氖。
- \_\_\_\_ 19. 下列哪一位物理學家使用數學方法預測了電磁波的存在，而將電、磁與光統合起來？  
(A)伽利略 (B)牛頓 (C)法拉第 (D)焦耳 (E)馬克士威。
- \_\_\_\_ 20. 下列敘述何者錯誤？  
(A)克卜勒歸納行星運行的數據資料，提出三大行星運動定律 (B)法拉第發現電磁感應的原理 (C)馬克士威綜合電與磁的現象與定律，加上自己的創見，整合出馬克士威方程式而成為完整的電磁學理論 (D)庫倫提出靜止點電荷間的電力定律，還最早發現通電流的導線周圍會產生磁場 (E)20 世紀初物理學有兩個重要的基礎理論，『量子論』與『相對論』在此兩理論基礎上發展出『量子力學』可解釋微觀世界中的事物。
- \_\_\_\_ 21. 下列有關科學家與事蹟的配對，何者敘述是正確的？  
(A)倫琴發現  $\gamma$  射線 (B)法拉第發現電子 (C)伽利略發明微積分運算方法 (D)赫茲從實驗中證實馬克士威所預言的電磁波 (E)湯姆森發現放射性元素時發現電子。
- \_\_\_\_ 22. 下列單位換算何者錯誤？  
(A)紅光波長 650 奈米 =  $6.5 \times 10^{-4}$  公釐 (B)10 毫微秒 =  $10^{-8}$  秒 (C)紅血球細胞直徑 0.00005 公尺 =  $5 \times 10^{-1}$  微米 (D)64 MeV =  $6.4 \times 10^7$  eV (E)25 奈米 =  $2.5 \times 10^{-8}$  公尺。

## 第一章 緒論

## 【綜合試題 1】

- \_\_\_\_ 1.(模考) 物理學歷史悠久，兩千多年前希臘哲學家亞里斯多德即著有《物理》一書，描述了他對於眼前這個世界的觀察與見解。兩千多年來，物理學演進可分為古典物理與近代物理兩個時期，下列何者是區分前述兩時期的主要歷史事件？  
(A)克卜勒提出三大行星運動定律 (B)牛頓提出三大運動定律 (C)馬克士威提出馬克士威方程式 (D)普朗克提出量子論 (E)愛因斯坦提出光電方程式。
- \_\_\_\_ 2.(模考) 甲：普朗克提出量子論成功解釋黑體輻射現象。 乙：湯川秀樹發現了強相互作用。 丙：楊氏的雙狹縫干涉實驗，證實了光具有波動性。 丁：愛因斯坦的光子論成功地解釋光電效應的實驗結果，並且證實光具有粒子性。  
以上四項物理史的發展，依照年分的順序來排列，應為下列哪一項？  
(A)甲乙丙丁 (B)丙甲丁乙 (C)甲丙乙丁 (D)乙丙丁 (E)丙丁甲乙。
- \_\_\_\_ 3.(桃園高中) 下列敘述中，何者正確？  
(A)哥白尼提出以地球為宇宙中心的地心說 (B)牛頓提出行星運動三定律 (C)厄斯特發現磁可以生電，統合電與磁的現象，被稱為電學之父 (D)馬克士威預測光是一種電磁波，將電、磁、光統合在一起 (E)愛因斯坦提出量子論，為近代物理的兩大基石之一。
- \_\_\_\_ 4.(桃園高中) 下列哪個學說屬於近代物理學？  
(A)馬克士威的電磁理論 (B)愛因斯坦的相對論 (C)牛頓的萬有引力定律 (D)法拉第的電磁感應 (E)庫倫提出的靜電力定律。
- \_\_\_\_ 5.(模考) 下列幾種關於物理學發展過程的敘述：  
甲：哥白尼提出地心說，成功捍衛了歐洲教會的尊嚴  
乙：愛因斯坦提出光子論，成功解釋光電效應  
丙：馬克士威創立古典電磁學，由其理論預測電磁波的存在  
丁：普朗克以能量量子化的觀點成功解釋黑體輻射，開啟量子化的物理新時代  
正確的敘述有：  
(A)甲乙 (B)甲乙丙 (C)乙丙丁 (D)甲丙丁 (E)甲乙丙丁。
- \_\_\_\_ 6.(模考) 當代物理大師史蒂文•溫伯格(Steven Weinberg)曾經說過：對於科學工作者而言，懂些物理史是有好處的。下列敘述，何者正確？  
(A)普朗克以光量子理論成功地解釋了光電效應現象 (B)愛因斯坦獲得諾貝爾物理獎是因為狹義相對論的提出 (C)德布羅意提出了物質波的概念 (D)波耳的氫原子模型可解釋任何一種原子的光譜 (E)庫倫發明了電晶體。
- \_\_\_\_ 7.(模考) 關於科學家的敘述，下列何者正確？  
(A)普朗克提出光子理論，成功解釋光電效應 (B)德布羅意提出能階的概念，成功解釋氫原子光譜的成因 (C)哈伯發現了背景輻射，為大霹靂理論的證據之一 (D)克卜勒發現距離愈遠的星系，遠離我們的速率愈快 (E)赫茲發現光電效應的現象，雷納更深入研究此現象。
- \_\_\_\_ 8.(模考) 下列有關幾位物理學家的重要研究發現之敘述，何者正確？  
(A)發現一連串銅片與鋅片夾潮濕紙板，可以產生長時間的穩定電流—安培 (B)發現過電流的長直導線，會使附近的磁針偏轉—庫倫 (C)發現電子所帶的電量為自然界之基本電量  $e$ —拉塞福 (D)發現磁場的變動會使線圈中產生應電流—法拉第 (E)發現光電效應並做實驗證明光能量  $E = hf$ —愛因斯坦。
- \_\_\_\_ 9.(台中二中) 甲：牛頓提出萬有引力定律； 乙：伽利略證實落體運動為一等加速運動； 丙：愛因斯坦提出相對論。  
上列三位科學家及其所提出的理論或定律，在物理發展史上的先後次序為  
(A)甲乙丙 (B)乙甲丙 (C)乙丙甲 (D)丙甲乙 (E)丙乙甲。



## 第一章 緒論

- \_\_\_\_ 10.(台南二中) 在天文學上哪一位科學家使用亞里斯多德以地球為宇宙中心的觀點，成功地描述和預測行星運轉的軌跡。直到今日，我們依然可以使用他的地心模型，來詮釋所觀測的火星逆行路徑。  
(A)哥白尼 (B)第谷 (C)克卜勒 (D)加利略 (E)托勒密。
- \_\_\_\_ 11.(台南二中) 1820 年哪一位科學家在其實驗室中偶然發現：通過電流的導線可影響附近的磁針，亦即可生磁場？  
(A)厄斯特 (B)法拉第 (C)安培 (D)冷次 (E)歐姆。
- \_\_\_\_ 12.(台南二中) 哪一位科學家將法拉第與前人有關電與磁的實驗結果轉換成數學，寫出四個電場與磁場關係的方程式，並預測了電磁波的存在？  
(A)赫茲 (B)馬克士威 (C)厄斯特 (D)愛因斯坦 (E)湯姆森。
- \_\_\_\_ 13.(台南二中) 哪位科學家提出震撼物理界的新觀念～量子論，成功地解決黑體輻射的問題。  
(A)焦耳 (B)牛頓 (C)愛因斯坦 (D)普朗克 (E)查兌克。
- \_\_\_\_ 14.(台南二中) 1932 年哪一位科學家在實驗中發現，以  $\alpha$  粒子撞擊原子核，產生一種質量與質子幾乎一樣，但不帶電的中性粒子(neutron)，證實原子核內(除氫原子外)皆有中子存在？  
(A)波耳 (B)拉塞福 (C)湯姆森 (D)普朗克 (E)查兌克。
- \_\_\_\_ 15.(台中女中) 甲、克卜勒歸納行星運行的數據資料，提出三大行星運動定律；  
乙、密立坎以著名的油滴實驗證明帶電量的最小單位為  $1.6 \times 10^{-19}$  庫侖；  
丙、馬克士威綜合了電與磁的現象和定律，整合成完整的電磁學理論。  
丁、牛頓發現了萬有引力定律，並提出力學三大運動定律。根據歷史發展的先後順序為  
(A)丁丙乙甲 (B)乙丙丁甲 (C)甲丁丙乙 (D)丙甲丁乙 (E)丁甲乙丙。
- \_\_\_\_ 16.(明倫高中) 下列關於物理學家的成就何者錯誤？  
(A)哥白尼提出日心說，認為太陽才是宇宙的中心 (B)牛頓提出了萬有引力定律及三大運動定律，成功揭開了天體運動的真相 (C)焦耳確定了功與熱之間轉換的量化關係 (D)安培發現兩個點電荷間靜電力與電荷間距離的平方成反比 (E)楊格成功地觀察到雙狹縫干涉的圖案，證實了光的波動說理論是正確的。
- \_\_\_\_ 17.(新店高中) 下列是物理學家及其發現的理論或實驗：  
(甲)焦耳與熱功當量實驗；(乙)克卜勒與行星運動定律；(丙)厄斯特與電流磁效應；  
(丁)普朗克與量子論。以下排列何者符合歷史的先後順序？  
(A)甲乙丙丁 (B)乙丙甲丁 (C)乙甲丁丙 (D)丙甲乙丁 (E)丁丙乙甲。
- \_\_\_\_ 18.(台東高中) 下列敘述何者錯誤？  
(A)哥白尼認為應將太陽擺在宇宙中心，其他行星包括地球其實是以圓形軌道環繞著太陽運行，月球則還是繞著地球轉 (B)根據托勒密的日心說，行星會有「逆行(retrograde motion)」的現象 (C)伽利略也認為太陽是宇宙的中心 (D)克卜勒整理第谷所留下來的資料，整理成克卜勒三大定律 (E)克卜勒認為行星是以橢圓形軌道繞行太陽運動。
- \_\_\_\_ 19.(松山高中) 電影『怒海潛將』描述美國首位黑人海軍潛水兵的故事，劇中男主角欲了解水中壓力與水深度相關的物理性質，到圖書館找資料，請問他該找尋何種物理學相關書籍？  
(A)牛頓萬有引力定律 (B)流體力學 (C)庫倫靜電定律 (D)電流磁效應 (E)電磁感應。
- \_\_\_\_ 20.(明倫高中) 下列有關近代物理的敘述，何者錯誤？  
(A)指 20 世紀後發展的物理學 (B)相對論是近代物理的基石之一 (C)近代物理的理論是延續古典物理的理論，並加以發揚光大 (D)電腦的出現與近代物理的理論發展有密切關係 (E)超導體的研究與近代物理的發展有關。

## 第一章 緒論

## 【綜合練習 2】

1.(松山高中) 下表為各科學家對於古典物理的貢獻何者正確？

內容	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
力學	克耳文	馬克士威	楊格	牛頓	馬克士威
熱學	楊格	克耳文	牛頓	克耳文	楊格
光學	馬克士威	牛頓	克耳文	楊格	克耳文
電磁學	牛頓	楊格	馬克士威	馬克士威	牛頓

2.(中和高中) 考慮下列四個敘述：(甲)牛頓開創了實驗物理學；(乙)伽利略發現萬有引力定律；(丙)焦耳證明了熱是一種能量；(丁)馬克士威將電與磁統一起來。

以上各項敘述何者正確？

(A)甲丙 (B)丁 (C)乙丙 (D)丙丁 (E)甲丁。

3.(左營高中) 物理學發展有賴科學家努力，下列甲至丁所述為物理學發展的重要里程碑：

甲：發現通有電流的導線會影響附近的磁針；

乙：由實驗證實變動的磁場可使線圈產生應電流；

丙：推導出電磁場方程式，預測光為一種電磁波；

丁：提出電磁波能量量子化的概念，解決了黑體輻射的問題。

上述發展與各科學家的對應，最恰當的為下列哪一選項？

科學家 選項	馬克士威	厄司特	普朗克	法拉第
(A)	甲	乙	丙	丁
(B)	丙	甲	丁	乙
(C)	乙	甲	丁	丙
(D)	丙	乙	甲	丁
(E)	丁	乙	丙	甲

4.(模考) 有五位同學談到他們最敬佩的科學家在相關領域的貢獻：

甲同學說：『馬克士威預言了電磁波的存在,並認為電磁波速率等於光速』

乙同學說：『克卜勒發現當波源和觀察者之間有相對運動時，觀察者所接到的頻率與波源所發出的頻率並不相同』

丙同學說：『普朗克提出震撼物理界的量子論，成功解釋黑體輻射能量分布的實驗結果。』

丁同學說：『楊格的雙狹縫實驗，直接證實了德布羅依的物質波假說。』

戊同學說：『哈伯發現離我們越遠的星系，飛離的速率就越快』

以上五位同學的談話內容，正確的為下列何者？

(A)甲 (B)乙丙 (C)甲乙 (C)甲丙戊 (D)甲乙丙戊 (E)乙丙丁戊。

5.(模考) 過去數十年來，原子物理進步極快，今日我們已有設備及技術來觀察並操控原子。

下列是五位學生對原子觀念的相關敘述，哪些學生正確？

甲：原子大小約為數微米( $\mu\text{m}$ )，目前最好的光學顯微鏡放大倍率最大約可至 2500 倍，能讓我們看見單一原子外貌

乙：拉塞福  $\alpha$  粒子散射實驗發現少數的  $\alpha$  粒子會被金箔大角度散射，可知原子帶正電的物質集中於很小的區域

丙：硬度極高的物質，其原子間之作用力為強作用，方能如此堅硬

丁：夸克與電子屬於基本粒子，有帶電，故彼此間存在著靜電作用力

戊：利用電子顯微鏡，能操控原子並能窺見原子內部電子繞原子核運行

(A)甲乙丙 (B)乙丙丁 (C)乙丁戊 (D)乙丁 (E)乙戊。

## 第一章 緒論

- \_\_\_\_ 6. 各個時代的物理學家憑藉著創造力與毅力，開創出對人類極為重要的科學知識，例如：愛因斯坦推導出相對論、安培發現電流磁效應、牛頓想出萬有引力公式、伽利略提出慣性定律、馬克士威整合電磁學定律於 4 個方程式、普朗克提出量子論解釋黑體輻射等。請問上列物理學家奠基的各種物理領域有幾個是屬於近代物理？  
(A)2 (B)3 (C)4 (D)5 (E)6 個。
- \_\_\_\_ 7.(模考) 所有物體間的相互作用力依其本質可被簡單區分為四種基本交互作用，分別為：強作用力、弱作用力、電磁力、及重力，此四種基本作用力之強度作用範圍與性質皆不相同，試問若兩質子相距  $10^{-16}\text{m}$  時，下列哪一種作用力最大？  
(A)強作用力 (B)弱作用力 (C)電磁力 (D)重力 (E)無法比較。
- \_\_\_\_ 8.(模考) 墨子在《經說上》提到「力：重之謂，下與重，奮也。」墨子認為重量就是力，且重量是讓物體運動的原因。試問墨子認為的力是下列何種作用？  
(A)萬有引力 (B)電磁力 (C)強力 (D)弱力 (E)壓力。
- \_\_\_\_ 9.(模考) 下列選項中主要描述的力，何者在四大基本作用力中的分類與其它選項都不相同？  
(A)彈簧伸長時施予物體之拉力 (B)粒子產生了衰變的作用力 (C)原子核中使核子聚集之力 (D)夸克間的作用力 (E)氫分子中，氫原子與氫原子間的鍵結作用。
- \_\_\_\_ 10.(模考) 關於自然界的基本交互作用，下列敘述何者正確？  
(A)彈簧伸長時，彈簧施予物體之拉力不屬於電磁力 (B)夸克結合成質子或中子是靠強力作用 (C)弱力是四種交互作用中相對強度最小的 (D)中子的衰變與強力有關 (E)在原子核內，萬有引力不存在。
- \_\_\_\_ 11.(模考) 所有物體間的相互作用力依其本質可被區分為四種基本交互作用，即強作用、電磁作用、弱作用、重力作用。單獨存在的中子很不安定，平均經過約 16 分鐘就會衰變成質子，同時還會射出電子和反微中子，促成中子衰變的作用是哪種作用？  
(A)強作用 (B)電磁作用 (C)弱作用 (D)重力作用 (E)以上皆非。
- \_\_\_\_ 12.(模考) 基本交互作用是自然界中物質間最基本的交互作用，至今我們所觀察到的所有物理表現均可隸屬於此，又我們將其分為四大種類，分別為重力、電磁力、強力及弱力。其中作用範圍屬於短程力的作用力有哪些？  
(A)重力、電磁力 (B)電磁力、強力 (C)強力、弱力 (D)電磁力、弱力 (E)重力、弱力。
- \_\_\_\_ 13.(模考) 目前我們已知自然界的基本作用力可分為四大類。請根據萬有引力、電磁作用、強作用力與弱交互作用的順序，分別選出對應之現象。  
甲、太陽透過核融合產生能量 乙、原子中的原子核能夠穩定存在  
丙、兩物體之間的正向力與摩擦力 丁、行星、彗星能夠繞行於太陽  
(A)甲丙丁乙 (B)丁丙乙甲 (C)丁乙甲丙 (D)甲乙丙丁 (E)乙丙丁甲。
- \_\_\_\_ 14.(模考) 下列有關物質的組成及物質間的基本交互作用之敘述，何者正確？  
(A)質子與質子之間的作用力只有強力 (B) $\beta$  衰變的過程，用電磁力即可解釋 (C)質子、中子、電子均由夸克組成 (D)地球與太陽相距遙遠，萬有引力顯得不重要 (E)中子不帶電，故質子與中子間沒有電磁力存在。
- \_\_\_\_ 15.(模考) 1930 年，天文學家 George Gamow 提出形成宇宙的「大霹靂」理論，它的基本論點是建立在宇宙始於一次難以想像的巨大爆發，這次爆發創造了今日圍繞著我們的每件事物。它從爆發的一點逐漸延伸至現今我們周圍的廣大星空。1949 年，George Gamow 進一步解釋大爆發後的宇宙，如今也逐漸地冷卻，現在，它的溫度約為絕對溫度 2.7K(約攝氏零下 270 度)。……經由偵測，其殘存輻射所對應之電磁波段為：  
(A)紅外線 (B) $\gamma$ -ray (C)X-ray (D)微波 (E)無線電波。

## 第一章 緒論

## 【綜合練習 3】：

- \_\_\_\_ 1.(模考) 天文學家哈伯觀察遙遠星系的光譜時，發現有紅移現象。且估算遙遠星系的退行速率  $v$ ，正比於它跟我們的距離  $r$ ，即  $v=H_0 r$ ，式中  $H_0$  為哈伯常數。今天所知的估計值  $H_0=22\text{km/s/Mly}$ 。下列敘述何者正確？  
 (A)由於萬有引力的存在，哈伯認為大部分的星系正靠近我們 (B)哈伯定律的結果，可以告訴我們宇宙正在膨脹 (C)依都卜勒效應，遙遠星系光譜的紅移現象，代表遙遠星系朝著我們運動 (D)宇宙微波背景輻射，可以算出哈伯常數的數值 (E)依哈伯定律的估算，對於距離我們  $10\text{Mly}$  的星系，正以  $2.2\text{ km/s}$  的速率離開我們。
- \_\_\_\_ 2.(模考) 若利用靜止的傳統雷達朝一目標物發出  $5000\text{Hz}$  的射頻脈衝訊號，而偵測到  $8000\text{ Hz}$  的回波訊號，則下列何者為可能的原因？  
 (A)目標物正在遠離雷達 (B)目標物朝向雷達前進 (C)訊號的能量在空中傳遞的過程中損失了 (D)回波訊號在空中的傳播速度變快 (E)單純是測量上的誤差，為正常現象。
- \_\_\_\_ 3.(模考) 血液的流速可以透過下述的方法測量：使用探測器向血液發射超聲波，再利用探測器所接收到血液的散射聲波，估計其頻率變化量，藉以求出血液流速。則此種判斷測量血液流速的方法，與下列哪個物理原理有較為密切的關係？  
 (A)光的繞射 (B)光的干涉 (C)都卜勒效應 (D)光電效應 (E)哈伯定律。
- \_\_\_\_ 4.(模考) 十七世紀初，德國數學家克卜勒(Kepler)繼承了丹麥天文學家第谷(Tycho)幾十年的星象觀測紀錄(望遠鏡發明前最精確的紀錄)，Kepler 仔細核算這些紀錄，設想行星運動種種可能的軌道，經過多年的努力，終於在 1609 年發表他的前兩條行星運動定律，並於十年後，再發表行星第三運動定律。半個世紀後，英國物理學家牛頓(Newton)提出了運動定律及萬有引力定律，並證明在適當的條件下，Kepler 行星運動定律與萬有引力定律是可以互導的。下列相關敘述，何者正確？  
 (A)Kepler 行星運動定律是受 Newton 萬有引力定律的啟發，以理論推導而得 (B)Kepler 行星第一運動定律，描述行星以橢圓軌道繞地球運行 (C)Kepler 行星第二運動定律，描述不同軌道的行星，在相同時間內，與太陽的連線掃過相同的面積 (D)Kepler 行星第三運動定律，描述繞太陽的各行星，其平均軌道半徑的平方與週期的立方之比值皆相同 (E)Kepler 行星第三運動定律，亦適用於微觀領域之電子繞原子核。
- \_\_\_\_ 5.(模考) 小明老師在複習基礎物理時，請同學回答關於克卜勒三大行星運動定律所學過的內容。以下是四位同學講述的重點：  
 甲生：地球與太陽的連線在單位時間內掃過的面積與火星與太陽的連線在單位時間內掃過的面積相同。  
 乙生：地球和火星在軌道上繞行時的平均軌道半徑的立方與週期的平方成正比。  
 丙生：八大行星在繞行太陽時，是以太陽為焦點，作橢圓軌跡運行。  
 丁生：克卜勒利用萬有引力定律成功解釋了三大行星運動定律。  
 (A)甲生、丙生 (B)乙生、丙生 (C)丙生、丁生 (D)甲生、乙生 (E)甲生、丁生。
- \_\_\_\_ 6.(松山高中) 為了紀念 1609 年伽利略首次用望遠鏡進行天文觀測 400 週年，國際天文聯合會與聯合國教科文組織定 2009 年為「全球天文年」。請問欲了解望遠鏡的原理，應該參考物理學中列何者相關的知識？  
 (A)力學 (B)熱學 (C)光學 (D)電磁學 (E)量子力學。
- \_\_\_\_ 7.下列關於物理學發展史的敘述，何者錯誤？  
 (A)哥白尼提出日心說，認為太陽才是宇宙的中心 (B)克卜勒的行星運動定律，對日心說加以佐證 (C)萬有引力及三大運動定律由牛頓提出，揭開了天體運動的真相 (D)愛因斯坦開啟量子力學的大門 (E)蓋耳曼提出夸克理論，認為質子和中子都是由夸克所組成。

## 第一章 緒論

- 8.(模考) 1929年,天文學家哈伯發現了遙遠的星系,均以高速遠離我們而去。而其遠離我們的速率正比於它跟我們之間的距離(即 $v \propto r$ ),稱為哈伯定律。試問哈伯所仰賴的實驗證據為下列何者?  
 (A)宇宙背景輻射能量集中於微波的波段 (B)宇宙背景輻射具有微小的不均勻度 (C)觀察遙遠星系的光譜時,發現絕大部分有波長增大的現象 (D)宇宙的大範圍,質量的分布是不均勻的 (E)宇宙中各處的觀測者,觀察到的物理量和物理規則是完全不同的。
- 9.下列各項科學發展,何者說明正確?  
 (A)過去認為電和磁為分開之現象,提出它們其實來自同一個普遍概念的科學家為安培 (B)將電磁學的基本定律用一組四個方程式表達,使電磁學理論趨於完備是法拉第 (C)在實驗中偶然發現通過電流的導線可生成磁場,使導線附近磁針偏轉的為厄斯特 (D)最早提出萬物皆由極小的、不可再分的原子所構成的人是拉塞福 (E)普朗克發現了電子的存在,奠定了電子學的基礎。
- 10.六位同學談到他們最敬佩的科學家在近代物理上的貢獻:  
 甲生:普朗克以能量量子化的概念,完整解釋黑體輻射能量分布的實驗結果,並且得出光量子的能量,黑體輻射實驗是量子化的證據。  
 乙生:拉塞福的 $\alpha$ 粒子散射實驗,由 $\alpha$ 粒子散射的軌跡,提出了原子的有核模型。  
 丙生:倫琴發現X射線,為高速的電子,穿透力極強,在醫學應用發展上貢獻極大。  
 丁生:依據德布羅意的物質波假說,運動中的質點會有自然頻率的共振現象,稱為物質波。  
 戊生:愛因斯坦以光量子說完整解釋光電效應的實驗結果,證明光具有粒子性質。  
 己生:波耳以穩定態的假設以及能階躍遷的假設,成功地解釋氫原子光譜,說明了能量量子化現象。  
 以上六位同學的談話內容,正確的為哪幾位?  
 (A)僅甲戊 (B)僅甲乙戊 (C)僅乙丁戊 (D)僅乙戊己 (E)甲乙丙丁戊己。
- 11.(104學測) 下列是四個高中生針對宇宙演化概念的敘述,哪幾個學生正確?  
 甲:宇宙中大多數的恆星是在大霹靂時一起誕生 乙:宇宙微波背景輻射比星光還古老  
 丙:宇宙誕生後既不膨脹也不收縮 丁:若哈伯定律中哈伯常數越大,表示宇宙膨脹越快  
 (A)僅有甲、乙、丙 (B)僅有甲、丙 (C)僅有甲、丁 (D)僅有乙、丁 (E)僅有丁。
- 12.(104學測) 下列基礎物理示範實驗與其使用器材的對應,哪一項最恰當?
- | 實驗主題<br>器材 | 摩擦力的觀察 | 載流導線的磁效應 | 電磁感應   | 楊氏雙狹縫干涉 |
|------------|--------|----------|--------|---------|
| (A)        | 彈簧秤    | 羅盤(磁針)   | 檢流計    | 雷射光源    |
| (B)        | 彈簧秤    | 檢流計      | 羅盤(磁針) | 雷射光源    |
| (C)        | 雷射光源   | 羅盤(磁針)   | 檢流計    | 彈簧秤     |
| (D)        | 檢流計    | 羅盤(磁針)   | 彈簧秤    | 雷射光源    |
| (E)        | 羅盤(磁針) | 彈簧秤      | 雷射光源   | 檢流計     |
- 13.下列有關科學家及其重大科學理論發現,何者正確?  
 (A)普朗克提出光微粒說 (B)湯姆森作「油滴實驗」得電子電量 $e = 1.60 \times 10^{-19}$ 庫侖 (C)電動機的概念是安培提出的 (D)克卜勒引用第谷留下觀測行星位置的資料,計算、分析後提出行星運動三大定律 (E)哥白尼提出地球中心說的理論。
- 14.下列哪一位科學家用 $\alpha$ 粒子撞擊金箔,發現大角度的散射,推論原子帶有正電荷及原子的全部質量幾乎集中於一半徑小於 $10^{-14}$ 公尺的球體體積內,進而推論出原子核的存在?  
 (A)牛頓 (B)道耳頓 (C)湯姆森 (D)拉塞福 (E)查兌克。
- 15.下列各項相關敘述,何者正確?  
 (A)最早提出物體慣性概念的是牛頓 (B)惠更斯提出光的粒子說 (C)德國人普朗克研究黑體輻射,提出光的波動學說 (D)安培發現電磁感應現象 (E)焦耳做了熱功當量實驗。

## 第一章 緒論

【綜合練習 4】：

- \_\_\_\_ 1.(模考) 琳琳申辦很愛講電信公司的 4G 手機通訊服務，該公司使用 900 MHz 的頻段，則此頻段的無線電波波長約為多少？(已知光速為  $3 \times 10^8 \text{ m/s}$ )  
(A)750  $\mu\text{m}$  (B)75 mm (C)33 cm (D)3.3 m (E)3.3 km。
- \_\_\_\_ 2.(模考) 1 克的水在攝氏 4 度時體積為 1 立方公分，其分子量為 18。若將水分子視為球體，不考慮水分子間作用力的情形下，估計水分子半徑  $r$  的數量級為？(球體積  $\frac{4}{3}\pi r^3$ )  
(A) $10^{-8} \text{ cm}$  (B) $10^{-10} \text{ cm}$  (C) $10^{-6} \text{ cm}$  (D) $10^{-12} \text{ cm}$  (E) $10^{-4} \text{ cm}$ 。
- \_\_\_\_ 3.(模考) 醫學用超音波在軟組織中的傳播速率約為  $1600 \text{ m/s}$ ，較高頻率者可以提供更清楚的影像但卻穿不透較深入的器官，請問用來拍攝胎兒影像之 8.0 MHz 超音波的波長約為何？  
(A)0.2 mm (B)0.5 mm (C)2 mm (D)5 mm (E) 20 mm。
- \_\_\_\_ 4.(模考) 為方便表示物理量的量值，常於單位前加上一字首字母來表示不同倍數，例如： $1 \text{ mA} = 10^{-3} \text{ A}$ ； $1 \text{ km} = 10^3 \text{ m}$ 。試問市售硬碟 1TB 之容量約為 8GB 容量之隨身碟的多少倍？  
(A) 0.125 (B) 12.5 (C) 125 (D) 1250 (E) 125000。
- \_\_\_\_ 5.(模考) 下列何者是導出單位？  
(A)燭光 cd (B)安培 A (C)牛頓 N (D)公斤 kg (E)莫耳 mol。
- \_\_\_\_ 6.(模考) PM2.5 是指大氣中的超細懸浮顆粒物(直徑 2.5 微米的顆粒物)，也稱為可入肺顆粒物，它的直徑還不到人頭髮絲粗細的  $1/28$ 。事實上，我們平常呼吸的空氣中充斥著 PM2.5，因為它們可以在空氣中懸浮或隨著氣流四處漂浮，也易吸附著有毒物質如二氧化硫。一般 PM10 (懸浮微粒)在幾個小時之內，多會因地心引力而落地，但 PM2.5(細懸浮微粒)卻會長時間在空氣中懸浮，直到附著雨水而沉澱於地面。根據上述，試推算人的頭髮直徑約為多少毫米？  
(A) $7 \times 10^{-3}$  (B) $6 \times 10^{-3}$  (C) $7 \times 10^{-2}$  (D) $7 \times 10^{-2}$  (E) $2.5 \times 10^{-2}$ 。
- \_\_\_\_ 7.(模考) 醫學用超音波在軟組織中的傳播速率約為  $1600 \text{ m/s}$ ，較高頻率者可以提供更清楚的影像但卻穿不透較深入的器官，請問用來拍攝胎兒影像之 8.0 MHz 超音波的波長約為何？  
(A) 0.2 mm (B) 0.5 mm (C) 2 mm (D) 5 mm (E) 20 mm。
- \_\_\_\_ 8.(模考) 倘若有一天，我們能夠在宇宙間發現外星人的存在，並進一步與其交流接觸，若我們發現納美克星人所使用的長度單位為 K，時間單位為 W。則當納美克星人來到地球時，和地球的單位比較發現： $K = 3$  公尺， $W = 5$  秒。則以外星人所用的長度與時間單位來表示「光速 ( $3.0 \times 10^8$  公尺/秒)」時，則「光速」等於多少 K/W？  
(A) $1.8 \times 10^8$  (B) $3 \times 10^8$  (C) $4.5 \times 10^8$  (D) $5 \times 10^8$  (E) $1.5 \times 10^9$ 。
- \_\_\_\_ 9.(模考) 1911 年拉塞福從粒子撞擊金箔產生散射的實驗中，推論出金原子內部存在一原子核，且原子核半徑約為  $10^{-14}$  公尺，而金原子的半徑約為  $10^{-10}$  公尺，因此金原子的體積約為原子核的多少倍？  
(A) $10^4$  (B) $10^6$  (C) $10^8$  (D) $10^{10}$  (E) $10^{12}$ 。
- \_\_\_\_ 10.(模考) 某天小平到展覽館參觀石雕展時，發現有一尊仿真成人石雕，雕像身高約為真人的一半，則該尊石雕重量最接近多少公斤？(假設真人平均身高 1.7 公尺，體重為 65 公斤，石頭平均密度為 2.7 公克/立方公分，且石雕為實心)  
(A)20 (B)35 (C)65 (D)90 (E)180。

## 第一章 緒論

- \_\_\_\_ 11.(模考) 「一光年為光在真空中經歷 1 年的時間所行的距離，約為  $9.46 \times 10^{15}$  公尺，「1AU」為地球與太陽的平均距離，約為  $1.496 \times 10^{11}$  公尺，則太陽光直射地球大約需要多少分鐘？(光速 =  $3 \times 10^8$  公尺/秒)  
(A)  $91.1 \times 10^6$  (B)  $63.2 \times 10^3$  (C) 8.3 (D)  $1.6 \times 10^{-5}$  (E) 0.023。
- \_\_\_\_ 12.(台東高中) 數量級表示法：若  $1 \leq a < 3.16$ ，則  $a \times 10^n \sim 10^n$ ；若  $3.16 \leq a < 10$ ，則  $a \times 10^n \sim 10^{n+1}$ 。地球半徑約為 6400 公里，用數量級表示約為多少公尺？  
(A)  $10^3$  (B)  $10^4$  (C)  $10^6$  (D)  $10^7$  (E)  $10^8$  公尺。
- \_\_\_\_ 13.(師大附中) 某生欲測量沙的體積，做了下列實驗：  
(1)把乾燥的沙盛入量筒內，輕敲量筒，則沙面刻度為 235 公分<sup>3</sup>；  
(2)用另一量筒量取 100 公分<sup>3</sup>的水，倒入盛沙的量筒內，則沙面降到 190 公分<sup>3</sup>，而水面指示 215 公分<sup>3</sup>。則沙粒的體積有多少公分<sup>3</sup>？  
(A)190 (B)135 (C)115 (D)75 (E)55。
- \_\_\_\_ 14.(師大附中) 縮時攝影(Time Lapse Photography) 是指在同一地點，每隔相同時間拍攝，然後拍攝很多天之後，將所有的照片在短時間內播放完成。今有一蝴蝶自成蛹到破繭而出共歷時 7 天，以縮時攝影術拍攝，以每秒 20 張的速率放映，若在 6 分鐘內放映完，則拍攝兩張圖片的時間間隔為多少秒？  
(A)84 (B)56 (C)42 (D)30 (E)15。
- \_\_\_\_ 15.(99 學測) 根據 2003 年 12 月號(自然雜誌)發表的研究，臺灣在 1970~1999 年間的平均侵蝕率為 0.4 公分/年，亦即每單位面積(平方公分)平均每年被侵蝕掉 0.4 公分厚度的岩石，假設全數經由河流帶入海洋中。試問：臺灣平均每年約有多少百萬噸的沉積物被帶入海洋？(假設臺灣面積為 36000 平方公里，岩石平均密度為 2.7 公克/立方公分)  
(A)10 (B)140 (C)380 (D)970 (E)1500。
- \_\_\_\_ 16.(松山高中) 石墨烯的導熱係數高達 5300 W/m.K，其意義為何？  
(A)每公斤石墨烯可以吸收 5300 焦耳的熱量 (B)每公尺長的石墨烯於溫差 1K 時，每秒可傳導 5300 焦耳的熱量 (C)每公斤的石墨烯於溫差 1K 時，每秒可傳導 5300 焦耳的熱量 (D)每公尺長的石墨烯，每秒可傳導 5300 焦耳的熱量 (E)每一莫耳的石墨烯於溫差 1K 時，每秒傳導 5300 焦耳的熱量。
- 【題組】(松山高中) 東京大學香取秀俊教授的研究團隊在 2015 年二月份《自然光子學期刊》(Nature Photonics) 發表他們的光晶格光頻原子鐘的研究成果，該研究團隊成功地打造兩台以鋇原子為基礎的最先進光頻原子鐘，藉由兩台原子鐘的互相比較，證明其相對誤差在  $2 \times 10^{-18}$  的範圍內，相當於兩台時鐘須花 x 億年才會產生 1 秒的相對誤差。此外，透過系統分析，這兩台原子鐘的不準確度(inaccuracy)為  $7.2 \times 10^{-18}$ ，這是世界上首次的成果，相較於目前用來定義「秒」的微波銻原子鐘，其準確度高了一百倍。根據上文回答下列問題：
- \_\_\_\_ 17.(松山高中)  $2 \times 10^{-18}$  秒，使用常用的字母字首表示為若干秒？  
(A) 2n 秒 (B) 2a 秒 (C) 2f 秒 (D) 2 $\mu$  秒 (E) 2p 秒。
- \_\_\_\_ 18. $2 \times 10^{-18}$  秒又相當於多少飛秒？  
(A) 2 (B) 0.2 (C) 0.02 (D) 0.002 (E) 0.0002。
- \_\_\_\_ 19.文章中的 x 約為多少？  
(A)0.16 (B)1.6 (C)16 (D)160 (E)1600。

## 第一章 緒論

## 第一章\_緒論 參考答案：

## 【試題精華 1】

1.(A) 2.(E) 3.(D) 4.(B) 5.(B) 6.(D) 7.(D) 8.(E) 9.(B) 10.(A)  
 11.(B) 12.(C) 13.(C) 14.(E) 15.(A) 16.(D) 17.(D) 18.(D) 19.(C) 20.(C)  
 21.(D) 22.(A) 23.(E) 24.(B) 25.(B) 26.(C) 27.(E)

## 【試題精華 2】

1.(A) 2.(E) 3.(B) 4.(B) 5.(D) 6.(B) 7.(E) 8.(D) 9.(C) 10.(C)  
 11.(E) 12.(C) 13.(D) 14.(C) 15.(E) 16.(D) 17.(B) 18.(A) 19.(E) 20.(D)  
 21.(D) 22.(C)

## 【綜合練習 1】

1.(D) 2.(B) 3.(D) 4.(B) 5.(C) 6.(C) 7.(E) 8.(D) 9.(B) 10.(E)  
 11.(A) 12.(B) 13.(D) 14.(E) 15.(C) 16.(D) 17.(B) 18.(B) 19.(B) 20.(C)

## 【綜合練習 2】

1.(D) 2.(D) 3.(B) 4.(C) 5.(D) 6.(A) 7.(A) 8.(A) 9.(B) 10.(B)  
 11.(C) 12.(C) 13.(B) 14.(E) 15.(D)

## 【綜合練習 3】

1.(B) 2.(B) 3.(C) 4.(E) 5.(B) 6.(C) 7.(D) 8.(C) 9.(C) 10.(D)  
 11.(D) 12.(A) 13.(D) 14.(D) 15.(E)

## 【綜合練習 4】

1.(C) 2.(A) 3.(A) 4.(C) 5.(C) 6.(C) 7.(A) 8.(D) 9.(E) 10.(A)  
 11.(C) 12.(D) 13.(C) 14.(A) 15.(C) 16.(B) 17.(B) 18.(D) 19.(D)



筆記欄