

# 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(1世紀前)			
能量說	瓦特	→	焦耳
	(改良蒸汽機)		(熱功當量)
		→	克耳文
			(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：以鉑銱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)數量級

A、科學記號：

(1)將一個數字表示成  $a \times 10^n$ ，此種表示方式稱為科學記號表示法，其中  $1 \leq a < 10$  而  $n$  則為整數，可以為正值或負值。

**例：** 425000000 km 以科學記號表示為 \_\_\_\_\_ km = \_\_\_\_\_  $\mu\text{m}$ 。

**例：** 0.000065 mg 以科學記號表示為 \_\_\_\_\_ mg = \_\_\_\_\_ kg。

B、表示法：

(1)物理量的數值部分  $a \times 10^n$ ，若

$a \geq 3.16$  時，直接進位  $\rightarrow$  次數加一次  $\rightarrow$  表示成  $10^{n+1}$

$a < 3.16$  時，直接捨去  $\rightarrow$  次數不變  $\rightarrow$  表示成  $10^n$

**例：** 光速 =  $3 \times 10^8$  m/s 以數量級表示為 \_\_\_\_\_。

**例：** 電子質量為  $9.1 \times 10^{-31}$  kg，以數量級表示為 \_\_\_\_\_。



筆記欄

## 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：翁斯傳。
- 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：

- \_\_\_1. 我們常以英文字母的字首來表示不同倍數的物理量，例如： $1\text{KV} = 10^3\text{V}$ ； $1\text{mm} = 10^{-3}\text{m}$  則電腦裡  $3\text{TB}$  的硬碟容量大約為  $16\text{GB}$  隨身碟容量的多少倍？  
(A)20 (B)50 (C)200 (D)500 (E)2000 倍。
- \_\_\_2. 物理量的單位除了基本單位外，還有導出單位，下列者為導出單位？  
(A)燭光(cd) (B)安培(A) (C)莫耳(mol) (D)公斤(kg) (E)焦耳(J)。
- \_\_\_3.  $\text{PM}_{2.5}$  是指大氣中的超細的懸浮顆粒物(直徑 $\leq 2.5$  微米的顆粒物)，也稱為可入肺顆粒物，它的直徑還不到人的頭髮絲粗細的  $1/28$ 。事實上，我們平常呼吸的空氣中充斥著  $\text{PM}_{2.5}$ ， $\text{PM}_{2.5}$  因粒徑小，可深入肺泡，並可能抵達細支氣管壁，干擾肺內的氣體交換，對健康造成莫大的傷害。根據上述，試推算頭髮的直徑約為多少毫米？  
(A) $7 \times 10^{-5}$  (B) $7 \times 10^{-4}$  (C) $7 \times 10^{-3}$  (D) $7 \times 10^{-2}$  (E) $7 \times 10^{-1}$  毫米。
- \_\_\_4. 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，成功地捍衛了歐洲教會的尊嚴  
乙：愛因斯坦提出光子論，成功地解釋光電效應  
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  
以上敘述正確的有哪幾項？  
(A)甲、乙 (B)甲、乙、丙 (C)乙、丙、丁 (D)甲、丙、丁 (E)甲、乙、丙、丁。
- \_\_\_5. 已知某星球上的長度單位  $1\Delta = 4\text{m}$ ，而質量單位  $1\oplus = 20\text{kg}$ ，則水的密度可表示為何？  
(A)6400 (B)3200 (C)1600 (D)640 (E)320  $\oplus/\Delta^3$ 。
- \_\_\_6. 甲：湯川秀樹發現了強交互作用。  
乙：普朗克提出量子論成功地解釋黑體輻射的現象。  
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)丙乙丁甲 (B)丙甲丁乙 (C)丁丙乙甲 (D)乙丙丁甲 (E)乙丙甲丁。
- \_\_\_7. 以下有關各種『單位』的敘述，何者錯誤？  
(A)莫拉克颱風時，阿里山站總累積雨量為 2884 毫米，毫米為長度單位 (B)仙女座星系被認為是本星系群中最大的星系，直徑約 20 萬光年，光年為長度單位 (C)體重 65 公斤的健康成年人，全身血量約有 5000cc，cc 為體積單位 (D)電池的容量 2000 毫安小時，毫安小時為電量的單位 (E)女生每隔約 28 天會經歷一次月經而出血，此時『天/次』表示的是頻率的單位。
- \_\_\_8. 以下是一些物理學家及其發現的理論或定律：  
(甲)愛因斯坦與相對論；(乙)克卜勒與行星運動定律；  
(丙)馬克士威與電磁理論；(丁)惠更斯與光的波動說。  
以下排列何者符合歷史的先後順序？  
(A)丁甲乙丙 (B)乙丁甲丙 (C)乙丁丙甲 (D)丙丁甲乙 (E)甲丙丁乙。

## 第一章 緒論

- \_\_\_ 9. 下列有關科學現象的敘述，哪一項是正確的？  
 (A)最早提出物體慣性的是牛頓 (B)惠更斯提出光的微粒說 (C)湯姆森研究 X 射線時，發現電子的存在 (D)法拉第發現電流磁效應的現象 (E)焦耳進行熱功當量實驗，證實熱是能量的一種形式。
- \_\_\_ 10. 下列哪一項科學家的理論可以說明物體運動速度在接近光速時的力學現象？  
 (A)愛因斯坦的光子論 (B)愛因斯坦的狹義相對論 (C)牛頓的運動三大定律 (D)普朗克的量子論 (E)克卜勒的行星運動三大定律。
- \_\_\_ 11. 已知光在真空中的速率為  $3 \times 10^8 \text{ m/s}$ ，而光在水中的速度量值為在真空中的  $3/4$ ，則光在水中的速率相當於若干  $\text{m/s}$ ？  
 (A) $2.25 \times 10^8$  (B) $8.3 \times 10^7$  (C) $6.25 \times 10^7$  (D) $4.75 \times 10^7$  (E) $1.25 \times 10^7$ 。
- \_\_\_ 12. 觀察某一蛋白質摺疊需時  $8.5 \text{ ms}$ ，下列哪一個單位換算是正確的？  
 (A) $8.5 \times 10^{-2} \text{ s}$  (B) $8.5 \times 10^6 \text{ ns}$  (C) $8.5 \times 10^{-3} \mu\text{s}$  (D) $8.5 \times 10^3 \text{ ks}$  (E) $8.5 \times 10^{-9} \text{ ps}$ 。
- \_\_\_ 13. 下列哪一項的敘述，所使用的單位是錯誤的？  
 (A)讀國中的霖霖的身高為  $1.82$  公尺(m) (B)水門水庫的底部水壓為  $16000$  公克重/平方公分( $\text{gw/cm}^2$ ) (C)翡翠水庫的有效蓄水量為  $300$  百萬立方公尺( $\text{Mm}^3$ ) (D)我們在地球上所見到的織女星是  $26$  光年(Ly)前的織女星 (E)高壓電塔的電壓為  $345$  仟伏特(KV)。
- \_\_\_ 14. 婷婷在國中畢業時獲得市長獎，獎品為  $32\text{G bytes}$  的隨身碟，下列對於其容量之換算，何者是正確的？  
 (A) $320\text{k bytes}$  (B) $320\text{M bytes}$  (C) $32000\text{k bytes}$  (D) $32000\text{M bytes}$  (E) $0.32\text{T bytes}$ 。
- \_\_\_ 15. 有關光的學說與相關的理論，下列何者正確？  
 (A)牛頓提出光的波動說 (B)惠更斯的學說預測光在水中的速率比在真空中的速率快 (C)馬克士威提出光量子論 (D)波耳提出光子論，完美地解釋了光電效應 (E)愛因斯坦提出光的二象性，認為光具有粒子性也具有波動性。
- \_\_\_ 16. 近代物理與古典物理的界線劃分始於何種理論的創立？  
 (A) $1827$  年布朗發現花粉在水中不規則運動的『布朗運動』 (B) $1895$  年倫琴發現 X 射線 (C) $1900$  年普朗克提出量子論解釋黑體輻射現象 (D) $1913$  年波耳提出原子能階解釋氫原子模型的穩定性 (E) $1924$  年德布羅意提出物質波理論，認為物質具有粒子及波動的特性。
- \_\_\_ 17. 以下是-些物理學家及其發現的理論或定律。  
 甲：普朗克的量子論解釋黑體輻射； 乙：法拉第發現電磁感應定律； 丙：馬克士威提出電磁波理論； 丁：赫茲以實驗證明電磁波的存在，並證明光是一種電磁波。下列各項中的排列，何者符合歷史的先後順序？  
 (A)乙丙丁甲 (B)丁乙丙甲 (C)乙丁丙甲 (D)丁甲乙丙 (E)甲丁丙乙。
- \_\_\_ 18. 有關物理學家的發現或理論，下列敘述何者正確？  
 (A)法拉第為了說明磁鐵的性質，提出磁力線的概念，並預測電磁波的存在 (B)伽利略認為物體必須受力才會運動 (C)普朗克提出狹義相對論，解釋物體在接近光速下的運動 (D)拉塞福首先提出正確的原子模型用來解釋氫原子光譜 (E)克卜勒提出行星運動定律。

## 第一章 緒論

- \_\_\_19.下列相關的單位換算，何者是錯誤的？  
 (A)1 埃 =  $10^{-10}$  公尺 (B)1 奈米 =  $10^{-8}$  公尺 (C)1 公斤 =  $10^6$  毫克  
 (D)1 G 赫茲 =  $10^9$  赫茲 (E)4T bites =  $4 \times 10^{12}$  bites。
- \_\_\_20.在牛頓萬有引力定律中，兩球體間的引力可寫為  $F = \frac{Gm_1m_2}{r^2}$ ，其中  $m_1$ 、 $m_2$  為質量， $r$  為距離，式中的引力常數  $G = 6.67 \times 10^{-11}$  (單位)，則式中  $G$  值的單位應如何表示？  
 (A)牛頓·公尺/公斤 (B)牛頓·公尺<sup>2</sup>/公斤 (C)公尺<sup>2</sup>/公斤·秒<sup>2</sup>  
 (D)公尺<sup>3</sup>/公斤·秒<sup>2</sup> (E)公斤<sup>3</sup>/公尺<sup>2</sup>·秒。
- \_\_\_21.已知壓力的標準單位為帕，若將『帕』用基本單位表示，應為下列哪一項？  
 (1 帕 = 1 牛頓/公尺<sup>2</sup>)  
 (A)  $\frac{kg \cdot m}{s}$  (B)  $\frac{kg}{m \cdot s^2}$  (C)  $\frac{kg}{m^2 \cdot s}$  (D)  $\frac{kg^2}{m \cdot s}$  (E)  $\frac{kg^2}{m^2 \cdot s^2}$ 。
- \_\_\_22.下列何者為能量的單位？  
 (A)  $kg \cdot m$  (B)  $kg \cdot m / s^2$  (C)  $kg \cdot m^2 / s^2$  (D)  $kg \cdot m / s$  (E)  $kg \cdot m^2 / s$ 。
- \_\_\_23.已知  $L$  是單擺的擺長， $g$  為重力加速度，則  $\sqrt{\frac{g}{L}}$  的單位與下列何者的單位相同？  
 (A)頻率 (B)時間 (C)速度 (D)壓力 (E)密度。
- \_\_\_24.下列相關的單位換算，何者錯誤？  
 (A)紅光的波長為  $6500 \text{ \AA} = 650 \text{ nm}$  (B)紅血球細胞的直徑為  $0.000005 \text{ m} = 5 \times 10^{-3} \text{ mm}$   
 (C)核分裂時釋放能量  $200 \text{ MeV} = 2.0 \times 10^8 \text{ eV}$  (D)病毒大小約  $0.1 \mu \text{ m} = 10^{-5} \text{ m}$  (E)無線電波頻率  $1800 \text{ GHz} = 1.8 \times 10^9 \text{ KHz}$ 。
- \_\_\_25.有關於『國際單位制(SI制)』的敘述，下列何者正確？  
 (A)目前有六個基本單位 (B)1AU 為地球與太陽的平均距離，為基本量之一 (C)導出量的單位不能包含 SI 制的單位 (D)SI 制規定前面不可加任何字首或符號 (E)用 SI 制表示水的密度：數值是 1000，單位是  $kg/m^3$ 。
- \_\_\_26.一台數位相機的記憶卡容量為 16GB，若由相機拍攝的照片檔案大小為 5MB，則此記憶卡約可儲存多少張照片？  
 (A)  $3.2 \times 10^2$  (B)  $3.2 \times 10^3$  (C)  $3.2 \times 10^4$  (D)  $1.6 \times 10^2$  (E)  $1.6 \times 10^3$  張。
- \_\_\_27.已知電子的電量為  $1.6 \times 10^{-19}$  庫侖(C)，則電子電量的數量級為何？  
 (A)  $5 \times 10^{-19} \text{ C}$  (B)  $2 \times 10^{-19} \text{ C}$  (C)  $10^{-19} \text{ C}$  (D)  $10^{-18} \text{ C}$  (E)  $10^{-20} \text{ C}$ 。

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

筆記欄

