

# 物 理 講 義

第 一 回

---

107650-1



法 團 考 友 社 出 版 行  
社 法 人 發 行

# 物理講義 第一回



第一講 基本概念與近代物理.....	1
命題大綱.....	1
重點整理.....	2
一、基本概念.....	2
二、近代物理.....	25
精選試題.....	63

# 第一講 基本概念與近代物理

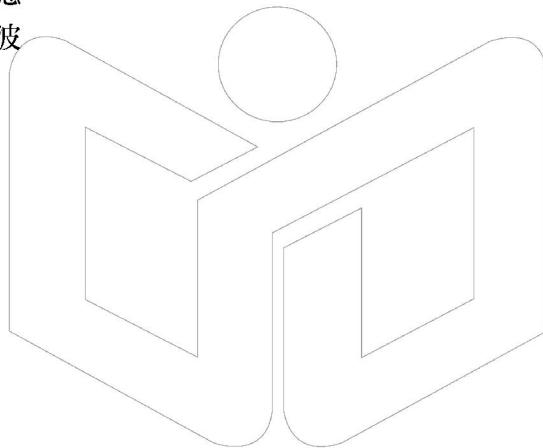


## 一、基本概念

- (一)物理學的演進
- (二)物理量單位

## 二、近代物理

- (一)原子結構
- (二)放射線與核反應
- (三)量子論與物質波





物體只得停在其自然位置。

B. 主張「地球是宇宙的中心」：

(A) 認為宇宙是一個有限大的圓球體，而地球則處於宇宙的中心。

(B) 天空是一個以地球為中心的球面，而且所有的東西都繞著地球跑。物體很自然的不是往地球走，就是背著它走。

C. 主張萬物乃由「水、火、土、氣」四種基本物質所形成，分別代表「乾、溼、冷、熱」等合成性質。

② 阿基米德 (Archimedes)：

A. 浮力原理：

(A) 著有《浮體論》，提出物體在流體中所受的浮力等於物體所排開的流體的重量。

(B) 建立流體靜力學的基本原理，因此被譽為「流體靜力學之父」。

B. 槓桿原理：

阿基米德發現「槓桿原理」和「力矩」的觀念，曾說過：「給我一個支點，我可以舉起整個地球。」

③ 托勒密 (Ptolemy)：

A. 根據亞里斯多德的理論，提出「地心說」，主張地球是宇宙的中心。

B. 認為宇宙間任何星體繞地球運行的軌道皆為完美的圓形。

④ 哥白尼 (Copernicus)：

A. 提倡日心說，認為太陽為宇宙的中心。

B. 主張地球不是宇宙的中心，而是同五大行星一樣圍繞太陽這個不變的中心運行的普通行星，其自身又以地軸為中心自轉。

⑤ 伽利略 (Galileo)：

A. 發明天文望遠鏡，觀察木星的四顆衛星，支持哥白尼的日心說。

B. 提出慣性、速度、自由落體等力學概念。

C. 被稱為實驗物理學之父。

⑥ 第谷 (Tycho Brahe)：

A. 主張地心說。

B. 精確觀察行星運動軌跡並做詳細記錄，為克卜勒分析行星運動提供大量而完整的數據。

⑦ 克卜勒 (Kepler)：

A. 主張哥白尼「日心說」：

(A)克卜勒利用第谷的大量有關行星運動的精確數據，發現了行星運動的規律。

(B)徹底摧毀托勒密複雜的宇宙體系，完善並簡化哥白尼的日心說。

B. 提出行星繞太陽運轉三大定律：

(A)克卜勒第一定律：

每一個行星都沿各自的橢圓軌道環繞太陽，而太陽則處在橢圓的一個焦點中。

(B)克卜勒第二定律：

在相等時間內，太陽和運動著的行星的連線所掃過的面積都是相等的。

(C)克卜勒第三定律：

各個行星繞太陽公轉週期的平方和它們的橢圓軌道的半長軸的立方成正比。

⑧牛頓 (Newton)：

A. 由「蘋果事件」推想出萬有引力定律。

B. 爲了描述星體運動發展出三大運動定律，也發明了微積分，作爲數學工具，加上萬有引力定律，從理論上導出克卜勒的行星運動定律。

C. 被稱爲古典力學之父。

⑨白努利 (Bernoulli)：

提出白努利定律，建立流體力學的基礎。

⑩哈伯 (Hubble)：

A. 哈伯證實銀河系外其他星系的存在，並發現大多數星系都存在紅移現象，建立哈伯定律。

B. 被天文學界尊稱爲星系天文學之父。

(2)熱學 (Thermal Physics)：

人物	主張理論
培根 (Bacon)	發現兩個物體間摩擦所產生的熱效應，與物體的冷熱程度 (溫度) 是有區別的，因此認爲「熱是運動」
波以耳 (Boyle)	①攻擊亞里斯多德的理論，提出基本粒子的概念： A. 亞里斯多德認爲四種主要元素 (土、氣、水、火) 組成地球 B. 波以耳重新賦予元素明確的科學定義：「某種原始的、簡單的、一點也沒有摻雜的物體。元素不

	<p>能用任何其他物體造成，也不能彼此相互造成。元素是直接合成所謂完全混合物的成份，也是完全混合物最終分解後的產物。」</p> <p>②提出氣體「波以耳定律」：在密閉容器中的定量氣體，在恆溫下，氣體的壓力與體積成反比關係</p>
布爾哈夫 (Boerhaave)	提出熱質說，認為熱是一種由高溫處往低溫處流動的「物質」
布萊克 (Black)	<p>①指出溫度應是反映熱的強度，而熱量才是反映熱的數量</p> <p>②提出相變時潛熱的概念，並暗示出不同物質具有不同的熱容量</p>
倫福特 (Rumford)	<p>①提出「熱的力學說」，認為熱和運動有關，反對熱質說</p> <p>②主張物體溫度之昇高，乃是因為其組成質點被激發而振動，熱就是細微質點震動產生的動力，並不存在所謂的熱質</p>
戴維 (Davy)	認為摩擦引起物體微粒的振動，而這種振動就是熱
布朗 (Brown)	提出布朗運動 (Brownian motion)，亦即微小粒子或顆粒在流體中做的無規則運動
卡諾 (Carnot)	提出「熱機循環理論」
焦耳 (Joule)	<p>①實驗測出「熱功當量」：</p> <p>A. 證實熱是一種能量，而且可以和力學能互相轉換</p> <p>B. 由功轉換成熱時，功和所產生熱之比是恆定的值，即熱功當量</p> <p>②提出能量守恆定律</p>
克耳文 (Kelvin)	提出「絕對溫標」

## (3)光學 (Optics) :

人物	主張理論
柏拉圖 (Plato)	把物體在水中的折射現象當成是眼睛的錯覺

阿基米德 (Archimedes)	歷史記載，阿基米德利用凹鏡聚焦強烈太陽光，反射來犯的古羅馬敵軍艦隊，把整支艦隊燒掉
虎克 (Robert Hooke)	發現光的繞射現象，並提出一個大膽假設，認為光如同水波一般，是一種向外擴散的能量波動
克卜勒 (Kepler)	發現光在大角度入射時的全反射現象
司乃耳 (Snell)	發現光的折射定律
惠更斯 (Huygens)	提出「光的波動說」
牛頓 (Newton)	研究光的色散。提出光的「微粒說」，解釋反射、折射並預測光在水中速度較快
楊格 (Young)	利用雙狹縫干涉實驗，證實光的干涉及波動性
菲涅耳 (Fresnel)	建立波動光學理論
菲佐 (Fizeau)	首次在地面測得「光速」
愛因斯坦 (Einstein)	提出「光子論」，確定用光的粒子性來解釋光電效應的現象

## (4)電磁學：

人物	主張理論
吉爾伯特 (Gilbert)	發現地磁
馬森布洛克 (Musschenbrock)	發明了「萊頓瓶」，實際上就是一個普通的電容器，也是人類第一個儲電裝置
富蘭克林 (Benjamin Franklin)	①用萊頓瓶做實驗，發現了正電和負電 ②以電荷轉移解釋摩擦起電的現象
庫倫 (Coulomb)	用自己設計製造的靈敏扭秤，證實同性電荷間的斥力與它們之間的距離具有平方反比關係，並把電荷間作用力的關係稱為「庫倫定律」
伽伐尼 (Galvani)	發現動物電



伏打 (Volta)	①發現兩種不同的金屬接觸時會產生電，伏打將這種電稱為接觸電 ②伏打製成能產生持續電流的電源，並稱它是「人造發電器」。這就是最早的電池，史稱伏打電堆，也叫伏打電池
厄司特 (Oersted)	①發現電流磁效應 ②通電流的導線，四周有磁場產生
安培 (Ampere)	①提出磁針轉動方向和電流方向的關係遵從右手定則，亦即安培定律 ②發現兩條平行導線間，有磁力的交互作用
歐姆 (Ohm)	發現歐姆定律
亨利 (Henry)	發現「電磁自感」，亦即變動的電流和感應電壓之關係
法拉第 (Faraday)	發現電磁感應，提出電磁感應定律，說明磁生電的原理。提出磁力線的概念，說明磁場的性質
馬克斯威 (Maxwell)	①統整庫倫定律、安培定律、法拉第定律與磁力線的封閉性質，提出電磁場的基本方程式 ②預言電磁波的存在，同時電磁波以光速來傳播，認定光也是電磁波的一種
赫茲 (Hertz)	以電路振盪實驗，接收電磁波，證實電磁波的理論

## (5)近代物理：

人物	主張理論
普朗克 (Planck)	提出「量子論」認為能量不是連續的
愛因斯坦 (Einstein)	以「光子論」解釋光電效應，1915年發表廣義相對論
倫琴 (Röntgen)	發現 X 射線
湯木生 (Thomson)	①研究陰極射線，發現電子，求出電子的荷質比 ②提出布丁葡萄乾式的原子模型，認為電子均勻散佈在原子中
貝克勒 (Becquerel)	發現天然輻射線

♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥  
♥  
♥ **精選試題** ♥  
♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥

### 壹、單選題

- (C) 1. 恰能使氫原子由基態升至第一受激態之電磁波是？ (A)綠光 (B) $\gamma$ 射線 (C)紫外線 (D)紅外線 (E)無線電波。
- (A) 2. 在氫原子中，電子經由下列能階躍遷，何者放出的能量最高？ (A)  $n=2 \rightarrow n=1$  (B)  $n=2 \rightarrow n=6$  (C)  $n=5 \rightarrow n=2$  (D)  $n=6 \rightarrow n=3$  (E)  $n=7 \rightarrow n=4$ 。
- (B) 3. 以 $\alpha$ 粒子射入金箔，使 $\alpha$ 粒子產生散射的主要作用力是？ (A) $\alpha$ 粒子與電子間的庫侖力 (B) $\alpha$ 粒子與原子核間的庫侖力 (C) $\alpha$ 粒子與原子核間的萬有引力 (D) $\alpha$ 粒子與原子核間的庫侖力以及 $\alpha$ 粒子與電子間的庫侖力 (E) $\alpha$ 粒子與原子核間的萬有引力以及庫侖力。
- (C) 4. 下列有關波耳氫原子理論之敘述，何者有誤？ (A)電子在軌道上運轉時，不輻射能量 (B)電子在軌道上運動時，具有一定的能量 (C)電子在  $n=0$  的軌道上所具有的能量最小 (D)電子從較高能階躍遷至較低能階，放出能量 (E)電子吸收能量而躍遷至較高能階的狀態稱為激發態。
- 【解析】氫原子電子在  $n=1$  的基態時，所具有的能量最小。
- (D) 5. 下列有關波耳氫原子模型理論之敘述，何者有誤？ (A)電子的能量為量子化 (B)原子發射光譜譜線為不連續 (C)電子吸收能量躍遷至較高能階的狀態叫作激發態 (D)因電子繞核作圓周運動會放出輻射，因此必須不斷供給能量以維持電子運動 (E)當電子從半徑大的軌道躍遷至半徑小的軌道時，減少的能量以電磁波的形式放射出。
- (A) 6. 氫原子的電子從  $n=4$  躍遷至  $n=2$  所放出光的波長為  $\lambda$ ，則電子從  $n=2$  躍遷至  $n=1$  所放出光的波長為何？ (A) $\frac{1}{4}\lambda$  (B) $\frac{1}{2}\lambda$  (C) $\lambda$  (D) $2\lambda$  (E) $4\lambda$ 。

【解析】

$$\frac{\lambda_{2 \rightarrow 1}}{\lambda_{4 \rightarrow 2}} = \frac{\frac{1}{2^2} - \frac{1}{4^2}}{\frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2}} = \frac{1}{4}$$

$$\therefore \lambda_{2 \rightarrow 1} = \frac{1}{4} \lambda$$

- (C) 7. 波耳在氫原子結構的理論中，引入了量子數  $n$ 。在此理論中，下列關係何者正確？ (A) 電子的位能與  $n$  成反比 (B) 電子軌道半徑與  $n$  成正比 (C) 電子在軌道中的角動量與  $n$  成正比 (D) 電子能階能量與  $n^2$  成正比 (E) 電子在軌道中的運動速率與  $n^2$  成反比。
- (B) 8. 下列敘述何者正確？ (A) 物質波與光波同是橫波 (B) 物質波的波函數可表示電子在空間出現的機率分布 (C) 光是波動，但有粒子的性質；物質是粒子，也可以看成是可見光 (D) 電子抵達屏幕時，若其物質波發生建設性干涉時會發出強光 (E) 光子和電子均具有粒子和波動的性質，均具有靜止質量，且速度可為任一值。
- (E) 9. 氫原子光譜中，紫外光區第 1 條光譜線（能量最低）與可見光區第 1 條光譜線之能量比為何？ (A) 1 : 1 (B) 4 : 1 (C) 11 : 5 (D) 16 : 3 (E) 27 : 5。

【解析】

$$E_{2 \rightarrow 1} : E_{3 \rightarrow 2} = K \left( \frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2} \right) : K \left( \frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right) = \frac{3}{4} : \frac{5}{36} = 27 : 5$$

- (E) 10. 在  $\alpha$  質點和原子核的散射實驗中，最靠近原子核的  $\alpha$  質點其散射方向為？ (A)  $30^\circ$  (B)  $90^\circ$  (C)  $120^\circ$  (D)  $150^\circ$  (E)  $180^\circ$ 。
- (E) 11. 下列哪種現象可顯示出原子內電子能階的不連續性？ (A)  $\alpha$  粒子散射實驗 (B) 原子質譜譜線 (C) 元素的週期性 (D) 陰極射線實驗 (E) 氫原子發射光譜。
- (C) 12. 下列關於黑體輻射之敘述，何者有誤？ (A) 熱輻射射到黑體上，會被完全吸收 (B) 黑體輻射的光譜與黑體的材料無關 (C) 黑體輻射的光譜之中，有最大能量強度的頻率，隨溫度的升高而減少 (D) 同一個黑體，其輻射總能量隨溫度的升高而增加 (E) 黑體輻射的現象，要用能量量子化的觀念，才能圓滿解釋。

【解析】黑體輻射的光譜中，具最大能量強度的波長，隨溫度升高而減小，