

物 理 講 義

第 一 回

107610-1



社 團 法 人 考 友 社 出 版 行 發 行

物理講義 第一回



第一講 基本運動.....	1
命題大綱.....	1
重點整理.....	2
一、基本概念.....	2
二、運動力學.....	23
精選試題.....	67

(B)主張外力是運動（速度）的起因，沒有外力就沒有運動，則物體只得停在其自然位置。

B.主張「地球是宇宙的中心」：

(A)亞里斯多德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：自製望遠鏡，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」，提出行星繞太陽運轉三大定律。

B. 克卜勒定律：

(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. 哈伯證實了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)：

① 培根 (Bacon)：

發現兩個物體之間的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」。

② 波以耳 (Boyle)：

A. 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。」

B. 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。

③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」。

④布萊克（Black）：

A. 指出溫度應是反映熱的強度，而熱量才是反映熱的數量。

B. 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。

⑤倫福特（Rumford）：

A. 提出「熱的力學說」，認為熱和運動有關，反對熱質說。

B. 主張物體溫度之升高，乃是因為其組成質點被激發而震動，熱就是細微質點震動產生的動力，並不存在所謂的熱質。

⑥戴維（Davy）：

認為摩擦引起物體微粒的振動，而這種振動就是熱。

⑦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。

⑧卡諾（Carnot）：

提出「熱機循環理論」。

⑨焦耳（Joule）：

A. 實驗測出「熱功當量」：

(A) 證實熱是一種能量，而且可以和力學能互相轉換。

(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。

B. 提出能量守恆定律。

⑩克耳文（Kelvin）：

提出「絕對溫標」。

(3) 光學（Optics）：

①柏拉圖（Plato）：

把物體在水中的折射現象當成是眼睛的錯覺。

②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。

③虎克 (Robert Hooke) :

發現光的繞射現象，並提出一個大膽假設：光如同水波一般，是一種向外擴散的能量波動。

④克卜勒 (Kepler) :

發現光在大角度入射時的全反射現象。

⑤司乃耳 (Snell) :

A. 發現光的折射定律。

B. 光線經由一介質進入另一介質時，必產生折射現象，而其入射線、法線、折射線在同一平面，其入射角的正弦與折射角的正弦的比為一定值。

⑥惠更斯 (Huygens) :

提出「光的波動說」。

⑦牛頓 (Newton) :

A. 研究「光的色散」。

B. 提出光的「微粒說」，解釋反射、折射並預測光在水中速度較快。

⑧楊格 (Young) :

利用雙狹縫干涉實驗，證實光的干涉及波動性。

⑨菲涅耳 (Fresnel) :

建立波動光學理論。

⑩菲佐 (Fizeau) :

首次在地面測得「光速」。

⑪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：

①吉爾伯特 (Gilbert) :

發現地磁。

②馬森布洛克 (Musschenbroek) :

發明「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。

③富蘭克林 (Benjamin Franklin) :

A. 用萊頓瓶做實驗，發現了正電和負電。

B. 以電荷轉移解釋摩擦起電的現象。

④庫侖 (Coulomb) :

用自己設計製造的靈敏扭秤，證實了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」。

⑤伽伐尼 (Galvani) :

發現動物電。

⑥伏打 (Volta) :

A. 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。

B. 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。

⑦厄司特 (Oersted) :

A. 發現電流磁效應。

B. 通電流的導線，四周有磁場產生。

⑧安培 (Ampere) :

A. 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。

B. 發現兩條平行導線間，有磁力的交互作用。

⑨歐姆 (Ohm) :

發現歐姆定律。

⑩亨利 (Henry) :

發現「電磁自感」，亦即變動的電流和感應電壓之關係。

⑪法拉第 (Faraday) :

A. 發現電磁感應，提出電磁感應定律，說明磁生電的原理。

B. 提出磁力線的概念，說明磁場的性質。

⑫馬克斯威 (Maxwell) :

A. 統整庫侖定律、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。

B. 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。

⑬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:

①普朗克 (Planck) :

提出「量子論」認為能量不是連續的。

- ②愛因斯坦 (Einstein) :
以「光子論」解釋光電效應，1915 年發表廣義相對論。
- ③倫琴 (Röntgen) :
發現 X 射線。
- ④湯木生 (Thomson) :
 - A. 研究陰極射線，發現電子，求出電子的荷質比。
 - B. 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。
- ⑤貝克勒 (Becquerel) :
發現天然輻射線。
- ⑥居禮夫婦 (Curie) :
發現放射性元素鐳、釷。
- ⑦密立根 (Millikan) :
 - A. 經由「油滴實驗」得出電子質量。
 - B. 用實驗證實愛因斯坦的光電效應。
- ⑧拉塞福 (Rutherford) :
 - A. 以金箔散射實驗，證實原子核的存在。
 - B. 以 α 粒子散設實驗提出行星式原子模型
 - C. 發現質子。
- ⑨波爾 (Bohr) :
提出原波爾子模型認為原子內的電子環繞原子核運動，及電子的能階理論。
- ⑩德布羅意 (Broglie) :
提出物質的波粒子雙重性理論。
- ⑪海森堡 (Heisenberg) :
提出核子之間存在強作用力以維持原子核穩定，及測不準原理等。
- ⑫薛丁格 (Schrodinger) :
提出「波函數」描述物體的運動。
- ⑬貝特 (Bethe) :
指出太陽能量就是源自其內部的核融合反應。
- ⑭費米 (Fermi) :
建造第一座原子核反應爐，可在人為控制下進行鈾原子核分裂的連鎖反應。

(二)基本量與導出量：

- 1. 物理量：

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

- (B) 1. 凡是物理量必要同時包含 (A)大小與方向 (B)數字與單位 (C)長度與單位 (D)長度與質量。
- (C) 2. 光年屬於何種單位？ (A)時間 (B)質量 (C)距離 (D)速度。
- (D) 3. 某考友量度兩件物體之長度分別為 55.2 公分、1.287 公分，則此兩物體長度和有效數字為多少？ (A) 56.4 公分 (B) 56.487 公分 (C) 56.49 公分 (D) 56.5 公分。

【解析】 $55.2 + 1.287 = 56.487 = 56.5$ (取 3 位有效)

- (C) 4. 下列何者不是向量？ (A)位移 (B)速度 (C)速率 (D)加速度。
- (D) 5. 下列何者不是基本量而是導出量 (A)長度 (B)時間 (C)質量 (D)速度。
- (A) 6. 「奈米」是屬於何種物理量的單位？ (A)長度 (B)重量 (C)質量 (D)時間。
- (B) 7. 下列何者不是國際單位制的基本單位？ (A)公斤 (B)歐姆 (C)燭光 (D)克耳文。
- (B) 8. 光年是光走 1 年的距離，太陽到地球的平均距離 1.5×10^8 公里為 1 個天文單位 (A.U.)，則 1 光年有多少 A.U.？ (A)4.5 (B) 6.31×10^4 (C) 8.64×10^{15} (D)9.8。

【解析】

$$1 A.U. = 1.5 \times 10^8 km$$

$$1 \text{光年} = \frac{365 \times 24 \times 60 \times 60 \times 3 \times 10^8 m}{1.5 \times 10^8 km} = \frac{9.46 \times 10^{12} km}{1.5 \times 10^8 km} = 6.31 \times 10^4 A.U.$$

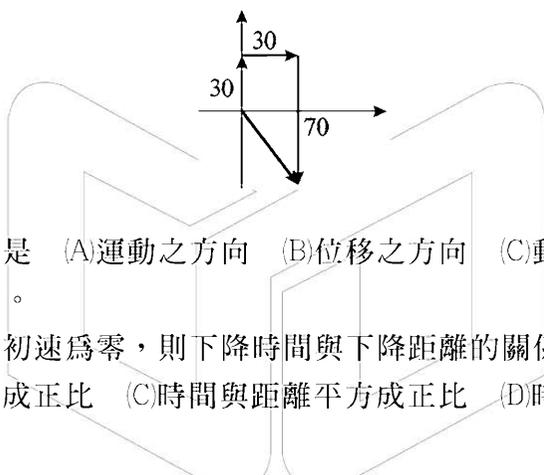
- (C) 9. 一鐵球鉛直上拋後自由落下，若不計空氣阻力時，則下列敘述何者正確？ (A)鐵球達最高點時，速度與加速度均為零 (B)鐵球鉛直上拋所經歷的時間大於自由落下所經歷的時間 (C)鐵球鉛直上拋與自由落下時所受的重力大小相同，方向相同 (D)鐵球鉛直上拋與自由落下時所受的加速度大小相同，方向相反。
- (B) 10. 國際標準單位制 (SI 制)，下列各項對於單位的定義及性質描述，何

107610-1

者有誤？ (A)長度的單位是以光速的測定來定義公尺 (B)溫度的定義單位為 $^{\circ}\text{C}$ (C)時間的定義是以銫原子 (Cs) 的振盪週期來定義秒 (D)安培是電流上的基本單位。

- (A) 11. A、B 兩物體作直線運動，在相同的時間內有相同的位移，則可斷定 A、B 兩者的 (A)平均速度相同 (B)平均速率相同 (C)平均加速度相同 (D)若初速相同則末速必相同。
- (B) 12. 某人在大廣場散步，他先向北步行 30 公尺，再向西步行 30 公尺，最後向南步行 70 公尺，則此人的總位移量值為多少？ (A) 40 公尺 (B) 50 公尺 (C) 60 公尺 (D) 70 公尺。

【解析】位移是指起點到終點的直線距離。



- (D) 13. 加速度方向即是 (A)運動之方向 (B)位移之方向 (C)動量之方向 (D)速度變化之方向。
- (D) 14. 自由落體運動初速為零，則下降時間與下降距離的關係為？ (A)兩者成反比 (B)兩者成正比 (C)時間與距離平方成正比 (D)時間與距離平方根成正比。
- (C) 15. 鉛直拋體運動，若拋上及落下在高度相同時，其速度 (A)大小相等，方向相同 (B)大小不等，方向相同 (C)大小相等，方向相反 (D)大小不等，方向相反。
- (C) 16. 某物體以 $20\frac{m}{s}$ 向西運動，經 5 秒後變成 $30\frac{m}{s}$ 向東，若令向東為正，向西為負，則其平均加速度為多少？ (A) $4\frac{m}{s}$ 向西 (B) $10\frac{m}{s}$ 向西 (C) $10\frac{m}{s}$ 向東 (D) $50\frac{m}{s}$ 向東。

【解析】 $a = \frac{(+30) - (-20)}{5} = +10\frac{m}{s}$

- (B) 17. 目前所採用的長度定義，係以何種方式來標定？ (A)以手臂長度 (B)利