

## 名師學院升大系列自然科\_103 學測命中率比對

### 一、整體試題分析

本年度學測自然科的命題加重了跨科統整及基本觀念的比重，難度適中，同學若有紮實的基本功，相信能輕鬆應對。整體而言，圖表題目不較往年多，考題多出自課本知識，考驗同學掌握題目敘述文字以及細心作答的能力。名師學院自然各科團隊老師，強調由基本觀念帶領同學學習，幫同學打好紮實的基礎功，絕對是面對大考最佳的幫手。

與歷年學測相比，本屆學測試題較為直觀，不若往年考驗同學靈活運用觀念、判斷圖表、或者應用時事等能力，反而回歸至命題全面化的課題，盡可能讓課綱上之條目皆出現於考題中。因此，能全面學習並持續補強較弱學科的同學，應會是這屆大考的領先者。名師學院身為數位課程的領導品牌，產品具有讓同學能針對弱項科目多次觀看及快選複習的特色，擁有學校或補習班無法給予同學的幫助；面臨命題全面化的大考，名師學院正是同學唯一的選擇！

此外，名師學院的課程內容豐富而精準，不論是學校考試、大考學測，都有優異的命中率，下面就本屆自然科學測命中比對說明如下：

學測單選第 2 題屬地球科學領域，探討地球環境的變遷；此題雖然平鋪直敘，但涵蓋整體地科重要知識，在名師學院高一地科第五章第一單元主題 1：氣候與氣候變遷中，清楚條列說明學測第 2 題各選項對地球環境變遷的影響，可謂 100% 命中！就生物科而言，學測單選第 11 題，測驗考生是否能由演化證據中，推論出生物演變的過程，其關鍵在於理解各種演化證據的概念，學員可參考名師學院教材中高一生物第三單元主題一：生物的演化，姜孟希老師團隊以簡潔的圖片說明，釐清各種演化證據的分類架構與實例。又如學測多選第 30 題，必須了解遺傳物質表現的過程才能準確作答，名師學院以循序漸進的方式，精采影片搭配清晰動畫，帶領學員具體理解較為抽象的遺傳學，不止說明 DNA、RNA、蛋白質的關係，更讓同學認識到這奇妙的過程就在生物體內進行，除了能掌握考題，更能掌握與自己切身相關的生物知識。就化學科而言，學測綜合第 55 題為有機物的判斷，這是同學在化學領域經常感到棘手的單元，名師學院邀請楊慕文老師團隊，針對有機化合物的通式與特性進行生動且仔細的說明，搭配各種有機分子模型圖，學員只要好好學習名師學院高二化學第二單元：有機化合物，面對有機化合物的題目自然能迎刃而解！就物理科而言，學測綜合第 63~64 題組為 v-t 圖的分析，此題利用電梯入題，屬於垂直面的運動，與同學一般面對 v-t 圖時的平面運動不同。如果只靠死記題目與解法，很可能會無法應付。名師學院高二物理第一單元主題五觀念 1：v-t 圖與函數圖形變換，透過各別講解 v-t 圖中的各項物理意義，讓同學能從觀念學起，在面對具有變化性的題目也能輕鬆答題！

此外，學測多選第 32 題，為鹽酸滴定固體碳酸鈉之試題，題目敘述反應時會產生氣泡。名師學院楊慕文團隊於試題出爐的第一時間，即反應此題在鹽酸莫耳數小於或等於碳酸鈉時，反應不應出現二氧化碳，試題可能具爭議，顯見名師學院教師群的專業度與敏銳度。

綜合上述，名師學院對於幫助學員建立有效的學習模式始終不遺餘力，各科專業老師與編輯團隊一直以來秉持著從觀念釐清下手，進而使學員融會貫通，最後達到靈活應用的目的。選擇名師學院，同學必能在同儕中脫穎而出，真正成為考場上的贏家。

其餘精采的比對結果，請參考以下列表，有更完整的內容呈現哦！

## 二、試題比對

1.	<p><b>103 學測</b> <b>單選第 2 題</b></p>	<p>2. 地球歷史上氣候變遷是因為全球能量收支或分配的情況改變所造成，下列何者不是直接造成氣候變遷的主要因素？</p> <p>(A)地表海陸分布情況改變 (B)大型的火山噴發 (C)地球磁場反轉 (D)溫鹽環流改變 (E)地球繞日軌道的改變</p>		
	<p>名師學院 升大系列</p> <p>高中一年級 基礎地球科 學(全)講義 第 100 頁(光 碟第 11 片)</p>	<p>高中一年級 基礎地球科學(全) 第五章 第一單元 主題 1 氣候與氣候變遷</p> <p>① 太陽輻射強度的變化。如：太陽黑子活動變化。</p> <p>② 地球與星體間引力作用變化：若地球與月球或太陽之間的引力出現變化，亦會影響到地球表面各地所接收到的太陽輻射之多寡。</p> <p>② 內在因素：</p> <p>① 大氣成分改變。如：二氧化碳、水氣等溫室氣體濃度會影響溫室效應的消長，乃至於造成全球性的溫度變化。</p> <p>② 海洋成分改變。如：海水水溫、鹽度、密度等的改變，會造成洋流方向的改變。而洋流的溫、鹽及方向等都會影響到鄰近區域的氣候型態。</p> <p>③ 板塊運動：板塊運動會造成海陸分布大規模的變動。</p> <p>④ 造山運動及地表風化作用：造成地形的差異，影響大氣的流動，例如：青康藏高原。由化石可知在古生代時期，青康藏高原是一片溫暖潮溼的草原區，但是現在卻是一片乾燥之地，原因就是因為青康藏高原與其下的喜馬拉雅山等非常高的地勢，將來自印度洋的水氣阻擋下來，使得水氣無法到達，因此變成一塊乾燥的區域。</p> <p>⑤ 火山爆發：較大的火山爆發所噴發的火山灰，其高度常常可達到數十公里。當火山灰進入平流層之後，不但會遮蔽陽光，更會將陽光直接反射出去，使得地表所能接收到的太陽輻射大幅減少，造成全球氣溫的下降。</p>		
2.	<p><b>103 學測</b> <b>單選第 7 題</b></p>	<p>7. 孟德爾曾利用試交來鑑定顯性性狀個體的基因型，下列有關試交實驗的敘述，何者正確？</p> <p>(A)是指雜交後所產生之第一子代(F1)間互相交配 (B)是一個F1個體與一個顯性同型合子(AA)個體的交配 (C)對F1個體進行試交實驗，可用以判定其親代(P)之基因型 (D)是一個不明基因型個體與一個隱性同型合子(aa)個體的交配 (E)是一個顯性同型合子個體與一個隱性同型合子個體的交配</p>		
	<p>名師學院 升大系列</p> <p>高中一年級 基礎生物 (全)講義第 51 頁(光碟第 8 片)</p>	<p>高中一年級基礎生物(全) 第二單元 主題三 觀念 1 遺傳學概論 觀念 1 遺傳學概論</p> <p>1. 遺傳學基本名詞：</p> <p>(21) 試交</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>將一欲測定基因型的個體，與一表型為隱性的個體相互交配，所得的後代中，有隱性表型個體出現，則證明欲測個體的基因為異型對偶基因，又稱檢定雜交。如：<math>P \times aa</math></p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>若顯：隱 = 1：1 ⇒ 則 P 為 Aa</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p style="text-align: center;"><math>P \times aa</math></p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>全為顯性 ⇒ 則 P 為 AA</p> </td> </tr> </table>	<p>將一欲測定基因型的個體，與一表型為隱性的個體相互交配，所得的後代中，有隱性表型個體出現，則證明欲測個體的基因為異型對偶基因，又稱檢定雜交。如：<math>P \times aa</math></p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>若顯：隱 = 1：1 ⇒ 則 P 為 Aa</p>	<p style="text-align: center;"><math>P \times aa</math></p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>全為顯性 ⇒ 則 P 為 AA</p>
<p>將一欲測定基因型的個體，與一表型為隱性的個體相互交配，所得的後代中，有隱性表型個體出現，則證明欲測個體的基因為異型對偶基因，又稱檢定雜交。如：<math>P \times aa</math></p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>若顯：隱 = 1：1 ⇒ 則 P 為 Aa</p>	<p style="text-align: center;"><math>P \times aa</math></p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>全為顯性 ⇒ 則 P 為 AA</p>			

103 學測  
單選第 8 題

藥廠的科學家研發出一種可藉由抑制動物細胞中某個構造內一種酵素之功能，進而降低體內膽固醇的新藥物。為檢測該藥物可能的副作用而進行人體實驗，其中一位受試者於服藥前後進行尿液檢查，其部分結果如下表所示：

檢測項目	正常範圍值	檢測單位	服藥前檢測值	服藥後檢測值
酸鹼值	4.5~8.0	pH 值	5.5	5.8
葡萄糖	≤ 220	mg/100 mL	320	330
蛋白質	≤ 10	mg/100 mL	8	12
鈉	2.7~28.7	mEq/100 mL	20.7	26.7
鉀	2.6~12.3	mEq/100 mL	8.3	10.6

8. 該藥物造成細胞的膽固醇製造減少，則下列何者最可能是其所作用的細胞構造？  
(A)核糖體 (B)內質網 (C)高基氏體 (D)細胞核 (E)粒線體

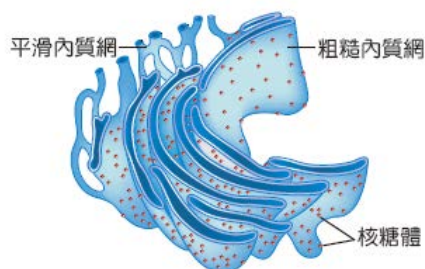
3.

名師學院  
升大系列高中一年級  
基礎生物  
(全)講義第  
16~17 頁(光  
碟第 2 片)高中一年級基礎生物(全)  
第一單元 主題三 觀念 5 細胞質與胞器

## 觀念 5 細胞質與胞器

- 細胞質與胞器包括：
  - 膠狀基質：為各種大、小分子溶於水中所形成的，許多化學反應在此進行。
  - 胞器：為細胞質中的小構造。
- 內質網：
  - 構造：散布在細胞質內，呈網狀的構造，是由膜組成的扁囊及細管構成。
  - 種類：
 

(2) 種類： <table border="0"> <tr> <td>           { 平滑內質網：無核糖體附著            粗糙內質網：內質網表面有核糖體顆粒 }           兩者            之間相連通。           </td> </tr> </table>	{ 平滑內質網：無核糖體附著 粗糙內質網：內質網表面有核糖體顆粒 }           兩者 之間相連通。
{ 平滑內質網：無核糖體附著 粗糙內質網：內質網表面有核糖體顆粒 }           兩者 之間相連通。	
  - 功用：
    - 協助細胞內物質的運輸。
    - 有些是合成脂質的場所。
  - 特點：電子顯微鏡才可見。



▲圖 1-17 內質網

4.

103 學測  
單選第 11 題

11. 生物的演化過程相當漫長，不易直接觀察，常藉由各種證據方能推論其演變的歷程。下列有關各種演化證據的敘述，何者錯誤？
- 根據化石及其所在地層，可推測古生物外形及其生活的環境
  - 根據鯨的鰭與麻雀翅膀的骨骼構造，可推測兩構造為同源器官(同源構造)
  - 根據昆蟲與爬蟲類的胚胎發育過程，可推測兩者在綱的階層上具有共同祖先
  - 根據化石的地理分布，可推測當時大陸板塊的位置與現今是否相同
  - 根據物種之 DNA 分子核苷酸序列的相似性，可推測物種間的親緣關係之遠近

高中一年級基礎生物（全）  
第三單元 主題一 觀念 4 演化的證據

觀念 4 演化的證據

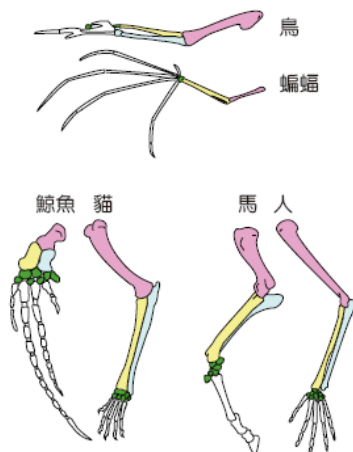
1. 生物演化的證據可分為：

- (1) 解剖學證據——同源器官、痕跡器官。
- (2) 胚胎學的證據——脊椎動物胚胎的發育。
- (3) 生物地理學證據——加拉巴哥群島上的生物演化。
- (4) 化石證據——最直接之證據，如：人類的化石。
- (5) 生物化學證據——DNA、RNA、蛋白質的相似程度。
- (6) 育種學的證據——人工育種，如：犬、鴿子等。

2. 解剖學證據：

(1) 同源器官：

- ① 生物體的器官具有相同的基本構造，及胚胎發生相似，可做為分類之主要依據者稱之，為趨異演化之結果。
- ② 意義：在演化過程中，可顯示出由同一祖先所演化出的許多後代，在構造上雖有變異，但是仍然保有若干相同性。
- ③ 例如：人的上肢、馬、鯨及鱷的前肢和鳥的翼，在外表及功能上差異很大，但基本構造卻相同。



▲圖 3-4 同源器官，圖示數種脊椎動物前肢的構造

3. 胚胎學的證據：

- (1) 科學家根據胚胎學的研究，認為血緣愈近，胚胎的發生過程愈相似，因此認為這些相近血緣的生物有共同祖先。
- (2) 科學家赫克爾(Haeckel)於西元 1866 年提出「重演說」，並強調個體的胚胎發生過程，就是將祖先種族演化的歷史簡略地重演，簡言之，即「胚胎發生史重演種族發生史」。
- (3) 一般而言，胚胎發生時，較大的分類階層特徵會先出現，如：門、綱的大特徵（脊椎動物亞門的神經管、鰓裂和脊索），較小的分類階層特徵會較慢出現，如：屬、種的小特徵（腦、耳咽管）。
- (4) 例如：
  - ① 人類的心臟演化：一心房一心室→二心房一心室→二心房二心室。
    - ❶ 早期與魚類的心臟相似，為一心房一心室。
    - ❷ 後期與兩生類的心臟相似，為二心房一心室。
    - ❸ 最後與爬蟲類、哺乳類相似，為二心房二心室。
  - ② 哺乳類演化：魚類→兩生類、爬蟲類→哺乳類。

名師學院  
升大系列

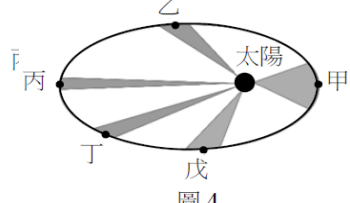
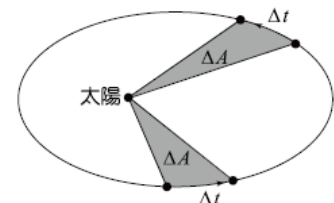
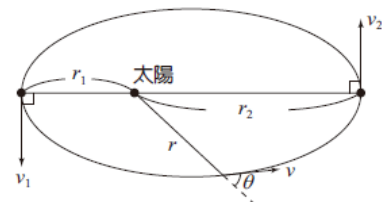
高中一年級  
基礎生物  
(全)講義第  
82~85 頁(光  
碟第 11 片)

5.

103 學測  
單選第 16 題

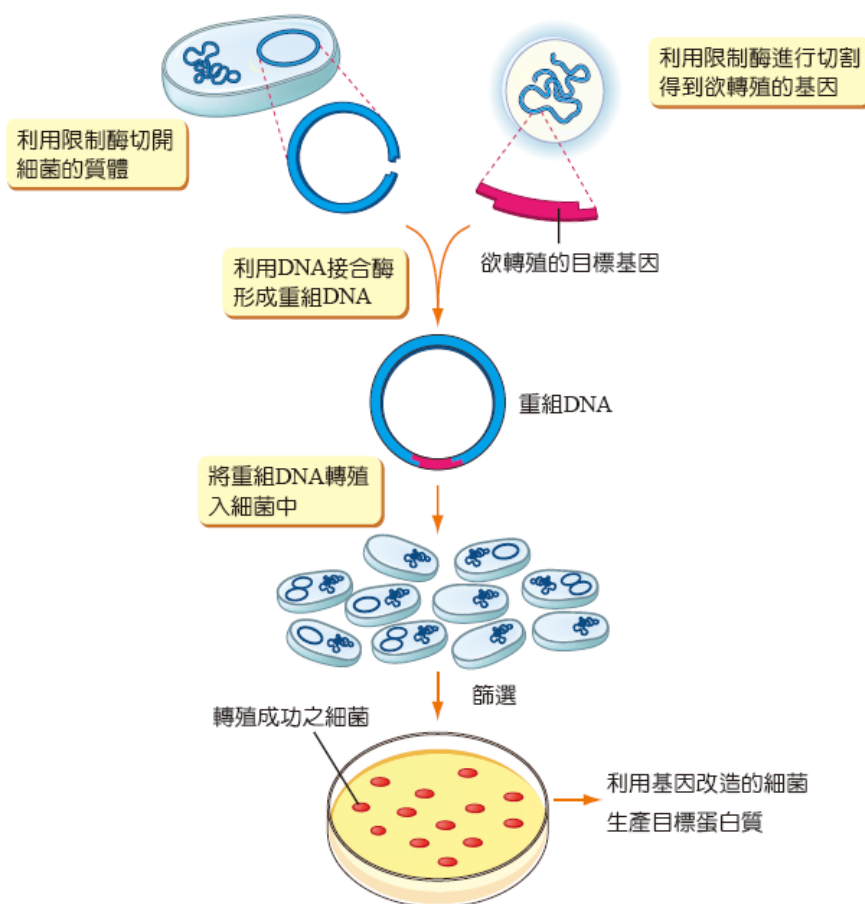
16. 下列哪一項為氧化還原反應？

- (A)  $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) \longrightarrow \text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$       (B)  $\text{BaCl}_2(\text{aq}) + \text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \longrightarrow \text{BaSO}_4(\text{s}) + 2\text{NaCl}(\text{aq})$
- (C)  $\text{CaCO}_3(\text{s}) \xrightarrow{\Delta} \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$       (D)  ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \longrightarrow {}^{141}_{56}\text{Ba} + {}^{92}_{36}\text{Kr} + 3{}^1_0\text{n}$
- (E)  $\text{Zn}(\text{s}) + \text{CuSO}_4(\text{aq}) \longrightarrow \text{ZnSO}_4(\text{aq}) + \text{Cu}(\text{s})$

	<p>名師學院 升大系列</p> <p>高中一年級 基礎化學 (全)講義第 143 頁 (光碟第 14 片)</p>	<p>高中一年級基礎化學(全) 第七單元 主題二 觀念 4 氧化還原反應之判定 觀念四 氧化還原反應之判定</p> <p>1. 反應前後若有元素發生氧化數改變，則為氧化還原反應；若所有元素的氧化數均不變，則非氧化還原反應。</p> <p>2. 最高氧化數只能作氧化劑，最低氧化數只能作還原劑。</p> <p>3. 氧化還原判定方法：</p> <p>(1) 方程式中若有元素態出現，除同素異形體互換外均為氧化還原反應。 例如：<math>\text{NaNO}_2 + \text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \Rightarrow \text{N} : +3, -3 \rightarrow 0</math>，為氧化還原反應。</p> <p>(2) 方程式若包含同素異形體互換或分子斷鍵，皆非氧化還原反應，例如：</p> <p>① <math>3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{O}_3</math> 為同素異形體互換。 ② <math>\text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{Cl}</math> 為分子斷鍵。</p> <p>(3) 若酸鹼反應中包含元素態則可視為氧化還原反應。</p> $\begin{cases} \text{NaH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH} + \text{H}_2 \Rightarrow \text{布忍斯特-洛瑞酸鹼反應，亦為氧化還原反應。} \\ \text{S} + \text{SO}_3^{2-} \rightarrow \text{S}_2\text{O}_3^{2-} \Rightarrow \text{路易斯酸鹼反應，亦為氧化還原反應。} \\ \text{I}_2 + \text{I}^- \rightarrow \text{I}_3^- \Rightarrow \text{路易斯酸鹼反應，亦為氧化還原反應。} \end{cases}$
6.	<p>103 學測 單選第 19 題</p>	<p>19. 克卜勒分析第谷的行星觀測資料發現等面積定律，即一個行星與太陽的連線，在等長的時間內，於行星軌道所掃過的面積必相等，如圖 4 中的五個灰色區域所示。已知太陽在右邊焦點上，則此行星在甲、乙、丙、丁、戊五點上，哪一點的動能最大？</p> <p>(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁 (E)戊</p>  <p>圖 4</p>
6.	<p>名師學院 升大系列</p> <p>高中一年級 基礎物理 (全)講義第 40 頁(光碟第 5 片)</p>	<p>高中一年級 基礎物理(全) 第三單元 主題七 觀念 2 克卜勒第二定律 觀念二 克卜勒第二定律</p> <p>1. 克卜勒第二定律 (1609 年)：等面積定律。</p> <p>2. 內容：行星繞太陽，其與太陽之連線在相等時間內，掠掃相等的面積。</p> <p>3. 面積速率公式：</p> $\frac{\Delta A}{\Delta t} = \frac{1}{2} r v \sin \theta = \text{定值}$ <p>4. 若在長軸兩端點(近日點與遠日點)上 <math>\Rightarrow \theta = 90^\circ</math></p> $\Rightarrow r_1 v_1 = r_2 v_2 \Rightarrow \frac{v_1}{v_2} = \frac{r_2}{r_1}$ <p><math>\Rightarrow</math> 近日點的速率較遠日點的速率大</p>  <p>▲圖 3-27 克卜勒第二定律</p>  <p>▲圖 3-28 面積速率的計算</p>
7.	<p>103 學測 單選第 21 題</p>	<p>21. 太陽內部核融合的反應速率相當穩定，足以持續提供地球 100 億年的能源需求。根據研究，影響核融合反應速率的主要作用力，與中子衰變成質子、電子和另一個稱為反微中子的電中性粒子的過程，屬於同一種基本交互作用。由此可知下列何者為影響核融合反應速率的主要作用力？</p> <p>(A)靜電力 (B)強力 (C)弱力 (D)重力(萬有引力) (E)電力與磁力</p>

	<p>名師學院 升大系列</p> <p>高中一年級 基礎物理 (全)講義第 57 頁(光碟第 6 片)</p>	<p>高中一年級 基礎物理 (全) 第四單元 主題三 觀念 2 弱力</p> <p><b>觀念二 弱力</b></p> <p>1. 觀念：十九世紀末、二十世紀初發現有些原子核會產生 <math>\beta</math> 衰變的現象，即原子核中的中子放出電子而成為質子。後來並發現 <math>\beta</math> 衰變的過程除了放出電子之外，同時也放出反微中子。即：中子 <math>\rightarrow</math> 質子 + 電子 + 反微中子</p> <div style="text-align: center;">  <p>▲圖 4-19 <math>\beta</math> 衰變的過程</p> </div>
8.	<p>103 學測 單選第 23 題</p>	<p>23. 棒球賽一名投手以水平速度 108 公里/小時，擲出質量約為 0.15 公斤的棒球。如果投手對原靜止棒球的加速時間約為 0.15 秒，則投手對棒球的平均施力約為多少牛頓？ (A) 16                      (B) 30                      (C) 45                      (D) 108                      (E) 200</p>
	<p>名師學院 升大系列</p> <p>高中一年級 基礎物理 (全)講義第 35 頁 (光碟第 5 片)</p>	<p>高中一年級 基礎物理 (全) 第三單元 主題五 觀念 1 牛頓運動定律</p> <p><b>觀念一 牛頓運動定律</b></p> <p>1. 牛頓第一運動定律： (1) 內容：物體若不受外力（或所受外力的合力為零），則運動狀態不變，即     ① 靜者恆靜。     ② 動者恆作等速度運動。 (2) 又稱為慣性定律，慣性可由質量來表示，即質量愈大，慣性愈大。</p> <p>2. 牛頓第二運動定律： (1) 內容：物體若受外力作用，則在沿合力的方向上，產生一個加速度，且此加速度的大小與合力大小成正比，與物體質量成反比。 (2) 公式：<math>\Sigma \vec{F} = m\vec{a} = m \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}</math></p>
9.	<p>103 學測 第 25 題</p>	<p>25. 颱風是臺灣常見的天然災害之一，下列有關颱風的敘述，哪些正確？(應選 2 項) (A) 颱風中心的氣壓最低                      (B) 颱風眼牆的氣壓最高 (C) 颱風眼牆的風速最小                      (D) 一般在颱風眼牆的降雨最大 (E) 颱風眼的空氣上升運動最強</p>
	<p>名師學院 升大系列</p> <p>高中一年級 基礎地球科學 (全)講義第 88 頁(光碟 第 10 片)</p>	<p>高中一年級 基礎地球科學 (全) 第四章 第一單元 主題 1 侵臺颱風</p> <p>(2) 颱風的形成與結構：     ① 初生時期：         ❶ 水平方向：科氏力與氣壓梯度力沿半徑方向保持地轉平衡。         ❷ 垂直方向：上升氣流形成圓柱，中心的海面氣壓略微下降。地表附近為氣旋式環流，高空為反氣旋環流。     ② 發展時期：         ❶ 垂直方向：</p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>◆當水平方向的空氣塊往中央聚攏，強迫氣流加速上升，將溼熱的空氣抬升直衝對流層頂，其中的水氣因此凝結，釋放出潛熱。</li> <li>◆地面空氣中的水氣因輻合上升，釋放出更多的潛熱，風力因此逐漸加強，地面氣壓持續下降。</li> <li>② 水平方向：近海面處因海水的摩擦使風速減低，科氏力變小，氣流因氣壓梯度力的作用，往中心輻合。</li> <li>③ 成熟時期： <ul style="list-style-type: none"> <li>① 當中心附近的風速超過 17 公尺／秒時，即稱為颱風。</li> <li>② 成熟的颱風中心稱為颱風眼，是颱風附近區域氣壓最低的地方，充滿了下沉氣流，溫度偏高，晴朗無風。</li> <li>③ 颱風眼周圍為濃厚的「積雨雲」，稱為「眼牆」，是颱風威力最強的所在。風力最強，雨勢最大。</li> </ul> </li> </ul>
	<p>103 學測 多選第 27 題</p>	<p>27. 下列哪些生物科技的成果，現階段運用到「重組 DNA」的技術？(應選 2 項)</p> <p>(A) 試管嬰兒 (B) 複製羊桃莉 (C) 利用酵母菌生產胰島素 (D) 具有抗蟲基因的轉殖玉米 (E) 利用放射線誘發突變的植物種子</p>
<p>10.</p>	<p>名師學院 升大系列</p> <p>高中二年級 應用生物 (全) 講義第 3~5 頁 (光碟 第 1 片)</p>	<p>高中二年級應用生物 (全) 第一單元 主題一 觀念 2 育種</p> <p><b>觀念 2 育種</b></p> <p>1. 育種是以人為的方式養殖、栽培、選擇雜交，經長期的時間，改變品種成為人類所需的動植物，其主要目的在增加產量、提升品質，以符合人類的需求。</p> <p>(3) 基因轉殖育種：基因轉殖常用的技術有重組 DNA、顯微注射與基因槍。</p> <p>① 利用限制酶和 DNA 接合酶，將兩段來自不同生物的 DNA 組合成一段新的 DNA，稱為重組 DNA 技術。</p> <p>② 利用重組 DNA 技術，可將所需某種生物的基因 (外源基因) 轉殖到另一種生物體，使目標個體帶有此特定基因，表現出人類需要的性狀，得到外源基因的生物稱為基因改造生物 (基因轉殖生物)。</p> <p>① 可利用細菌生產人類需要的特定蛋白質。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 利用質體當作載體，將外源基因與質體接合，形成重組 DNA。</li> <li>◆ 再將此重組 DNA 轉殖到細菌內。</li> <li>◆ 篩選出轉殖成功的細菌，製造目標蛋白質。</li> <li>◆ 例如：利用細菌生產人類的胰島素。</li> </ul> <p>② 此方式為目前農、牧業廣泛地使用在育種上的方法。</p> <p>③ 利用分子生物技術育種，為二十一世紀的分子育種技術，將外源基因轉殖至某生物體中，增加特定的性狀而成為新的生物品系。</p> <p>④ 植物的基因轉殖方法：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 例如：經由基因轉殖的方式讓植物獲得抗蟲的能力。</li> </ul>



▲圖 1-1 利用重組 DNA 技術生產蛋白質

103 學測  
多選第 28 題

28. 下列有關生物進行無氧呼吸之敘述，哪些正確？(應選 3 項)
- (A)會產生  $\text{CO}_2$
- (B)會產生 ATP
- (C)種子淹水過久，會由有氧呼吸轉變為無氧呼吸
- (D)葡萄經由酵母菌的無氧呼吸作用可釀成葡萄酒
- (E)人體劇烈運動後，肌肉缺氧時會產生酒精堆積

11.

名師學院  
升大系列

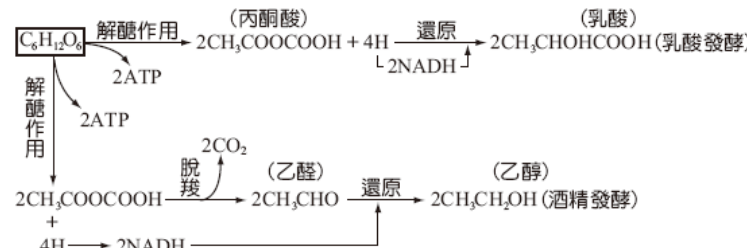
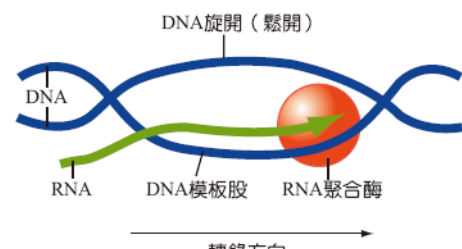
高中一年級  
基礎生物  
(全)  
講義第 33 頁  
(光碟第 4  
片)

高中一年級基礎生物(全)  
第一單元 主題六 觀念 6 無氧呼吸

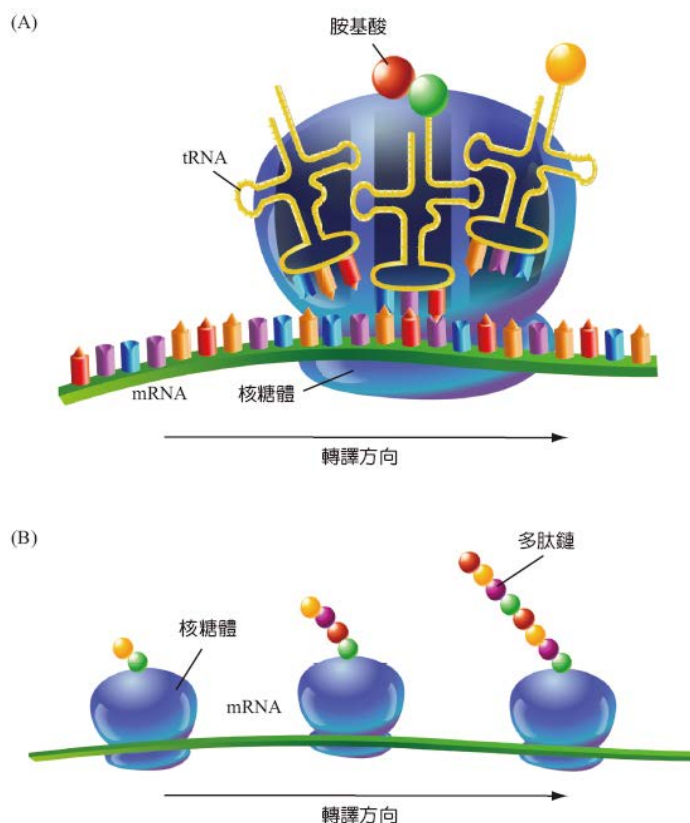
### 觀念 6 無氧呼吸

- 無氧呼吸是在缺乏氧氣的情況下，所進行的呼吸作用。進行的地方在細胞質。
- 無氧呼吸的種類：
  - 酒精發酵：
    - 反應式： $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{CO}_2 + 2\text{ATP}$
    - 產物：酒精、 $\text{CO}_2$ 、ATP。
    - 有些細胞及真菌(如酵母菌)，高等植物之根、莖、果實、種子在缺氧時可短時間進行酒精發酵。



		<p>(2) 乳酸發酵：</p> <p>① 反應式：<math>C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_4OHCOOH + 2ATP</math></p> <p>② 產物：乳酸、ATP。</p> <p>③ 如乳酸菌和高等動物之骨骼肌在缺氧時，進行乳酸發酵。</p>  <p style="text-align: center;">▲圖 1-44 無氧呼吸</p>
103 學測 多選第 30 題		<p>30. 下列有關真核細胞遺傳物質表現的敘述，哪些正確？(應選 2 項)</p> <p>(A)轉錄作用在核糖體上進行 (B)轉譯作用在細胞質內進行 (C)將DNA上的遺傳訊息抄錄至RNA上的過程稱為轉譯作用 (D)利用DNA聚合酶，將DNA上遺傳訊息抄錄至RNA上 (E)當基因表現時，DNA的兩股會先分開，僅以其中一股的核苷酸序列為模版，合成一股RNA</p>
12.	<p>名師學院 升大系列</p> <p>高中一年級 基礎生物 (全) 講義第 69~70 頁(光碟第 10 片)</p>	<p>高中一年級基礎生物(全) 第二單元 主題四 觀念 6 轉錄 第二單元 主題四 觀念 7 轉譯</p> <p><b>觀念 6 轉錄</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>遺傳訊息的轉錄(Transcription)：在細胞核中，以染色體的DNA一股作為鑄模(模板)合成 mRNA，此合成的過程中，DNA 所含的遺傳訊息便抄錄到 mRNA，這一過程叫做轉錄。       <ol style="list-style-type: none"> <li>僅開放要表現的基因。</li> <li>僅以一股 DNA 為模板。</li> </ol> </li> <li>參與轉錄的物質：       <ol style="list-style-type: none"> <li>DNA 模板</li> <li>以核糖核苷三磷酸作為原料，ATP、UTP、CTP、GTP。</li> <li>需要 RNA 聚合酶參與反應。</li> </ol> </li> </ol>  <p style="text-align: center;">▲圖 2-22 轉錄</p> <p><b>觀念 7 轉譯</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>遺傳訊息的轉譯(Translation)：將 mRNA 所轉錄的遺傳訊息翻譯為蛋白質中胺基酸的順序，這一過程叫做轉譯。</li> <li>遺傳密碼、補密碼、密碼子：       <ol style="list-style-type: none"> <li>遺傳密碼位在 DNA 基因股非模板股上。</li> <li>密碼子：mRNA 上由 DNA 轉錄而來每三個一組的含氮鹼基，一種密碼子只能決定一種胺基酸，而 mRNA 上的密碼子序列可決定胺基酸的序列。</li> <li>補密碼：tRNA 上與 mRNA 密碼子配對的三個含氮鹼基，補密碼決定 tRNA 所攜帶的胺基酸。</li> </ol> </li> <li>轉譯的原理：       <ol style="list-style-type: none"> <li>tRNA 上的補密碼與 mRNA 上的密碼子配對。</li> <li>攜帶胺基酸的 tRNA 依照與 mRNA 上密碼子配對的順序，將對應的胺基酸依順序排列，再藉由核糖體將胺基酸依序連接起來。</li> </ol> </li> </ol>

- (1) 遺傳密碼位在 DNA 基因股非模板股上。
- (2) 密碼子：mRNA 上由 DNA 轉錄而來每三個一組的含氮鹼基，一種密碼子只能決定一種胺基酸，而 mRNA 上的密碼子序列可決定胺基酸的序列。
- (3) 補密碼：tRNA 上與 mRNA 密碼子配對的三個含氮鹼基，補密碼決定 tRNA 所攜帶的胺基酸。
3. 轉譯的原理：
- (1) tRNA 上的補密碼與 mRNA 上的密碼子配對。
- (2) 攜帶胺基酸的 tRNA 依照與 mRNA 上密碼子配對的順序，將對應的胺基酸依順序排列，再藉由核糖體將胺基酸依序連接起來。



▲圖 2-23 轉譯：(A) 轉譯作用示意圖；(B) 在一條 mRNA 上，同時有數個核糖體進行轉譯作用

13.

103 學測  
多選第 33 題

33. 將下列反應式平衡後，若平衡係數皆取最簡單整數，則哪些反應式左邊的平衡係數總和比右邊的平衡係數總和少 2？(應選 3 項)
- (A)  $\text{NH}_3(\text{g}) \xrightarrow{\text{催化分解}} \text{N}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$
- (B)  $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + \text{CO}(\text{g}) \longrightarrow \text{Fe}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$
- (C)  $\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_4\text{O}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- (D)  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2(\text{s}) + \text{HCl}(\text{aq}) \longrightarrow \text{CaCl}_2(\text{aq}) + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- (E)  $\text{HC} \equiv \text{CH}(\text{g}) + \text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{NO}_3(\text{aq}) \longrightarrow \text{AgC} \equiv \text{CAG}(\text{s}) + \text{NH}_4\text{NO}_3(\text{aq}) + \text{NH}_3(\text{g})$

	<p>名師學院 升大系列</p> <p>高中一年級 基礎化學 (全)講義第 72 頁(光碟第 6 片)</p>	<p>高中一年級 基礎化學(全) 第四單元 主題二 觀念 2 方程式平衡</p> <p><b>觀念二 方程式平衡</b></p> <p>方程式平衡可利用觀察法及代數法：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 若方程式中各物種均已列出，則適用此法。</li> <li>2. 先找出反應前後只出現一次，且不等莫耳之物質，定其係數為 1，再利用原子不滅、電荷不滅平衡之。</li> <li>3. 若仍無法平衡，再將剩餘未知項令為 a、b、c、……以聯立方程式解出。</li> <li>4. 將平衡係數化成最簡單整數比即得。</li> </ol>
14.	<p>103 學測 多選第 35 題</p>	<p>35. 在十七世紀時，牛頓提出光的微粒說，認為光是由極輕的微小粒子所構成，由此可以解釋光線直進、反射等現象，但下列哪些光學現象，無法用牛頓的微粒說解釋？(應選 2 項)</p> <p>(A) 針孔成像實驗，其像上下顛倒、左右相反</p> <p>(B) 肥皂泡在空中飄浮時，呈現絢麗的色彩</p> <p>(C) 物體在燈光照射下，其背光處有明顯的影子</p> <p>(D) 在道路轉彎處豎立凸面鏡，可以擴大駕駛人的視野</p> <p>(E) 光從空氣入射至玻璃中，其速率變慢，且行進路徑偏向法線</p>
14.	<p>名師學院 升大系列</p> <p>高中一年級 基礎物理 (全)講義第 86 頁 (光碟第 10 片)</p>	<p>高中一年級 基礎物理(全) 第六單元 主題四 觀念 1 光的粒子性與波動性</p> <p><b>觀念一 光的粒子性與波動性</b></p> <p>1. 光的本質之探討：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 牛頓：微粒說 ⇒ 可解釋直進、反射、折射，並預測水中光速較快(錯誤)。</li> <li>(2) 惠更斯：波動說 ⇒ 可解釋直進、反射、折射、干涉、繞射(提出波前理論加以解釋)。</li> <li>(3) 楊氏：光的雙狹縫干涉實驗。</li> </ol>
15.	<p>103 學測 多選第 36 題</p>	<p>36. 十九世紀末，實驗發現將光照射在某些金屬表面，會導致電子自表面逸出，稱為光電效應，逸出的電子稱為光電子。下列關於光電效應的敘述，哪些正確？(應選 3 項)</p> <p>(A) 光電效應實驗結果顯示光具有粒子的性質</p> <p>(B) 愛因斯坦因首先發現光電效應的現象而獲得諾貝爾物理獎</p> <p>(C) 光照射在金屬板上，每秒躍出的光電子數目與光照射的時間成正比</p> <p>(D) 光照射在金屬板上，當頻率低於某特定頻率(底限頻率或低限頻率)時，無論光有多強，均不會有光電子躍出</p> <p>(E) 光照射在金屬板上，當頻率高於某特定頻率(底限頻率或低限頻率)時，即便光強度很弱，仍會有光電子躍出</p>

名師學院  
升大系列

高中一年級  
基礎物理  
(全)講義第  
113~114 頁  
(光碟第 14 片)

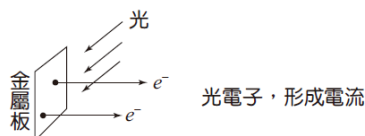
### 高中一年級 基礎物理 (全)

#### 第八單元 主題一 觀念 1 光電效應與波粒二象性

##### 觀念一 光電效應與波粒二象性

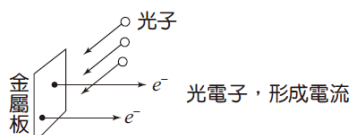
###### 1. 光電效應：

- (1) 1887 年德國科學家赫茲 (Hertz, 1857 ~ 1894) 於實驗中發現，當紫外線照射金屬陰極板時，會使金屬產生帶電粒子，並將此電子稱為光電子。隔年赫茲進一步證實了電磁波的存在。
- (2) 1888 年德國科學家霍爾伐克 (Hallwachs, 1859 ~ 1922) 發現，以紫外線照射鋅板時，可以使鋅板帶正電。1899 年英國科學家 J.J. 湯姆森 (Thomson, 1856 ~ 1940) 證實金屬板受紫外光照射會釋放出電子，使金屬板帶正電，此現象即為光電效應。
- (3) 1902 年德國科學家雷納 (Lenard, 1862 ~ 1947) 的實驗研究發現，光電效应有幾項特性：
  - ① 光電效應無法以波動性解釋。
  - ② 所照射光的頻率必須大於低限頻率（與金屬板材質有關）方能產生光電流。
  - ③ 照射光的頻率若小於低限頻率，則不論光源強度多大、照射多久，皆無法產生光電流。
  - ④ 照射光的頻率若大於低限頻率，即使光源強度很小，也幾乎立刻產生光電流；而此時光源強度愈大，所產生的電流也愈大。



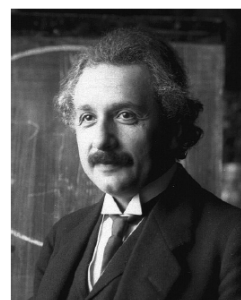
▲圖 8-1 光電效應

###### 2. 愛因斯坦光子論：



▲圖 8-2 愛因斯坦光子論

- (1) 1905 年猶太科學家愛因斯坦 (Einstein, 1879 ~ 1955) 根據普朗克對於黑體輻射研究之結論提出光子論，以量子的概念來詮釋光電效應，他認為光是由一顆一顆的能量粒子所組成，此能量粒子稱為光子，也就是光子。每一光子的能量為  $E = h\nu$ ， $\nu$  為光子的頻率， $h$  為普朗克常數， $h = 6.626 \times 10^{-34}$  焦耳·秒 [J·s]。



▲圖 8-3 愛因斯坦

- (2) 每一個光子的動量  $p = \frac{E}{c} = \frac{h\nu}{c} = \frac{h}{\lambda}$ ， $c = 3 \times 10^8$  m/s。動量指光子在其運動方向上保持運動的趨勢。

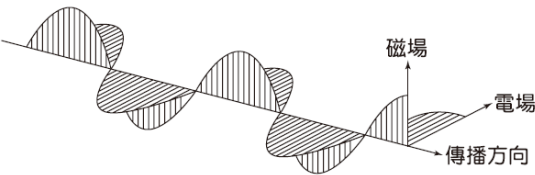

16.

103 學測  
綜合第 37 題

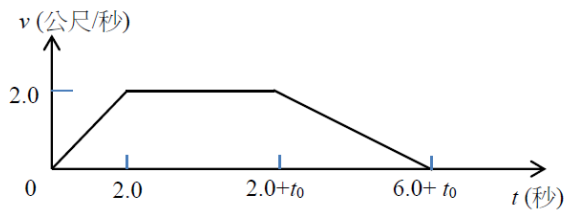
###### 37. 雷雨一般較不容易發生在甚麼樣的天氣系統或條件中？(應選 2 項)

- |              |               |
|--------------|---------------|
| (A) 極地大陸氣團中心 | (B) 春天的鋒面系統   |
| (C) 梅雨季的西南氣流 | (D) 夏日午後旺盛的對流 |
| (E) 太平洋高壓中心  |               |



18.	<p>103 學測 綜合第 40 題</p>	<p>40. 在雷雨天收聽廣播節目時，一道強烈閃電畫破天際，收音機隨之發出一陣雜訊，說明劇烈放電可產生電磁波。下列關於電磁波性質的敘述，哪些正確？(應選 2 項)</p> <p>(A)電磁波不需要介質即可傳播 (B)電磁波的電場振盪方向與傳播方向相互垂直 (C)電磁波的磁場振盪方向與傳播方向相互平行 (D)電磁波的介質振動方向與傳播方向相互垂直 (E)電磁波的介質振動方向與傳播方向相互平行</p>
18.	<p>名師學院 升大系列</p> <p>高中一年級 基礎物理 (全)講義第 88 頁 (光碟第 10 片)</p>	<p>高中一年級 基礎物理 (全) 第六單元 主題四 觀念 2 電磁波譜 觀念二 電磁波譜</p> <p>1. 電磁波的由來：</p> <p>(1) 馬克士威 (古典電磁學之父)：整合電磁理論並提出四大公式，其內涵為動電生磁、動磁生電、電場與磁場交替變化 → 產生電磁波。 (2) 赫茲：實驗發現電磁波的存在，證實馬克士威的電磁波理論。 (3) 馬可尼：遠距離無線電報傳送的成功，使人類進入無線通訊的時代。</p> <p>2. 性質：</p> <p>(1) 電磁波在真空中不需介質即可傳播，其速率約與光速相同，即 <math>3 \times 10^8</math> m/s。 (2) 電磁波具偏振性，為橫波。</p>  <p>▲圖 6-23 電磁波傳送時空間中電場與磁場同時產生振動，電場振動方向、磁場振動方向與電磁波傳播方向兩兩互相垂直</p>
19.	<p>103 學測 多選第 55 題</p>	<p>55. 林同學在藥品櫃發現一瓶標示不明的有機藥品，由殘餘標籤得知其分子式為 <math>C_6H_{12}</math>，該化合物可能為下列哪幾類化合物？(應選 2 項)</p> <p>(A)直鏈烷烴 (B)環烷烴 (C)烯烴 (D)環烯烴 (E)炔烴</p>
19.	<p>名師學院 升大系列</p> <p>高中二年級 基礎化學 (全)A 講義 第 47 頁(光碟 第 5 片)</p>	<p>高中二年級基礎化學 (全) 第二單元 主題二 觀念 2 烴的分類</p>  <p>▲圖 2-3 烴的分類</p>



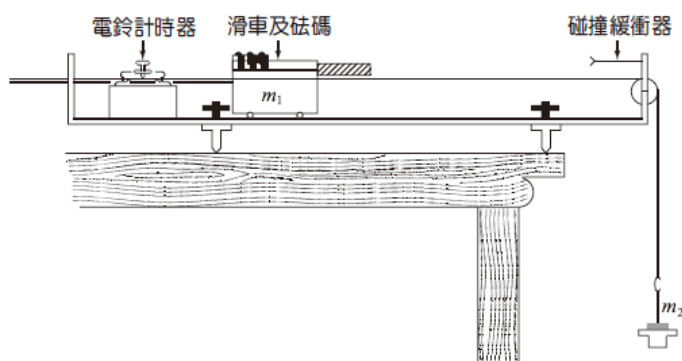
<p>103 學測 多選第 63~ 64 題</p>	<p>63-64 為題組</p> <p>某生搭電梯由五樓直接下降到一樓，行進的距離為 12 公尺，取重力加速度為 10 公尺/秒<sup>2</sup>。電梯的速率 <math>v</math> 隨時間 <math>t</math> 而變，如圖 11 所示。當電梯由靜止啟動後可分為三個階段：最初的 2.0 秒加速行進；接著有 <math>t_0</math> 秒以 2.0 公尺/秒等速行進；最後 4.0 秒減速直到停止。</p>
	<div style="text-align: center;">  <p>圖 11</p> </div> <p>63. 下列何者為圖 11 中的 <math>t_0</math> 值？          (A) 2.5                      (B) 3.0                      (C) 3.5                      (D) 4.0                      (E) 4.5</p> <p>64. 若該生的質量為 50 公斤，考慮在下降過程的三個階段中，電梯地板對該生在各階段的平均施力，三者中最大的量值為多少牛頓？          (A) 25                      (B) 50                      (C) 500                      (D) 525                      (E) 550</p>
<p>21.</p> <p>名師學院 升大系列</p> <p>高中二年級 基礎物理 (全)講義第 7、63 頁 (光碟第 1、6 片)</p>	<p>高中二年級 基礎物理 (全) 第一單元 主題五 觀念 1 <math>v-t</math> 圖與函數圖形變換</p> <p><b>觀念一 <math>v-t</math> 圖與函數圖形變換</b></p> <p>1. 函數圖形變換原則：</p> $(x-t) \xrightleftharpoons[\text{面積 } \Delta x]{\text{斜率}} (v-t) \xrightleftharpoons[\text{面積 } \Delta v]{\text{斜率}} (a-t)$ <p>2. 速度對時間的關係圖 (<math>v-t</math> 圖)：</p> <p>(1) 坐標：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 縱軸：速度 <math>v</math>。</li> <li>② 橫軸：時刻 <math>t</math>。</li> </ol> <p>(2) 面積：代表位移 <math>\Delta x</math> (位置的變化量)。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① <math>v-t</math> 圖橫軸上下面積正、負抵消求總位移。</li> <li>② <math>v-t</math> 圖橫軸上下面積直接相加求總路程。</li> </ol> <p>(3) 斜率：代表加速度 (速度的變化率)。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 割線斜率——平均加速度。</li> <li>② 切線斜率——瞬時加速度。</li> </ol> <p>(4) 截距：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 縱軸：初速 <math>v_0</math>。</li> <li>② 橫軸：當 <math>v=0</math> 之時刻。</li> </ol> <p>(5) 等速度運動：與 <math>t</math> 軸平行之直線 (<math>v-t</math> 圖為水平線)。</p> <p>(6) 等加速度運動：<math>v-t</math> 圖為斜直線 <math>\Rightarrow v=v_0+at</math></p> <p>高中二年級 基礎物理 (全) 第四單元 主題一 觀念 2 牛頓第二運動定律</p>



**觀念二 牛頓第二運動定律**

## 1. 力、質量與加速度之實驗：

(1) 實驗裝置示意圖：



▲圖 4-2 牛頓第二運動定律實驗裝置

(2) 實驗結果：

- ① 若  $m_1 + m_2$  一定  $\Rightarrow$  加速度  $a \propto F$  (拉力)。
- ② 以定力  $F$  拉動滑車  $\Rightarrow a \propto \frac{1}{m}$ ，但與物質種類無關。
- ③ 由①②可得  $a \propto \frac{F}{m} \Rightarrow F = kma$

(3) 討論：將單位做適當選擇可得  $k = 1 \Rightarrow \vec{F} = m\vec{a}$ 單位：力  $\vec{F}$  [牛頓, N]，質量  $m$  [公斤, kg]，加速度  $\vec{a}$  [公尺/秒<sup>2</sup>, m/s<sup>2</sup>]。

## 2. 牛頓第二運動定律 (Newton's second law of motion)：

物體 (質點) 質量  $m$ ，受外力  $\vec{F}$  作用，則在力的方向上產生加速度  $\vec{a}$ ，加速度  $\vec{a}$  遵守運動方

$$\vec{F} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$$

103 學測  
多選第 65 題

65. 在光滑的水平面上有一靜止且質量為  $M$  的木塊，一質量為  $m$  的子彈以速度  $v$  向右水平射入該木塊。在陷入木塊的過程中，子彈受摩擦力而減速。子彈最後停留在木塊中，兩者以相同的速度運動。下列敘述哪些正確？(應選 3 項)
- (A) 當射入的子彈減速時，摩擦力對木塊作正功
- (B) 子彈與木塊互施摩擦力，且兩力量值相同方向相反
- (C) 當子彈減速停留在木塊後，木塊的末速為  $mv/M$
- (D) 在子彈陷入木塊後，當兩者的速度相等時，摩擦力消失
- (E) 由於沒有外力作用於子彈與木塊的系統，故系統的動能守恆

22. 名師學院  
升大系列高中二年級  
基礎物理  
(全) 講義第  
145 頁(光碟第  
18 片)

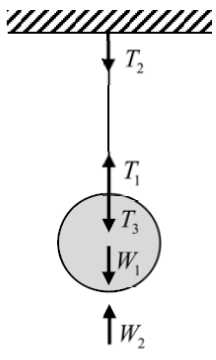
## 高中二年級 基礎物理 (全)

## 第八單元 主題三 觀念 1 非彈性碰撞

**觀念一 非彈性碰撞**

## 1. 非彈性碰撞 (inelastic collision)：

- (1) 定義：碰撞前後動能不守恆 (動能有損失)。
- (2) 分析：
- ① 碰撞之物體在接近壓縮過程中有些能量損耗了，碰撞分離後無法恢復原形，使物體內部分子、原子間之相對排列次序或距離改變。
- ② 碰撞之物體彼此有摩擦力互相作用，損耗力學能。

		<p>2. 完全非彈性碰撞：</p> <p>(1) 碰後合成一體，合體之速度 = 質心速度 <math>v_c</math>。</p> <p>(2) 碰後只剩下質心動能，內動能完全損失了。</p>
23.	<p>103 學測 多選第 66 題</p>	<p>66. 一金屬球以質量可忽略的細線靜止懸掛於天花板，如圖 12 所示。此系統相關的受力情況如下：  <math>W_1</math> 為金屬球所受的重力，<math>W_2</math> 為金屬球對地球的引力，<math>T_1</math> 為懸線施於金屬球的力，<math>T_2</math> 為懸線施於天花板的力，<math>T_3</math> 為金屬球施於懸線的力。下列敘述哪些正確？(應選 3 項)</p> <p>(A) <math>T_1</math> 與 <math>T_2</math> 互為作用力與反作用力          (B) <math>W_1</math> 與 <math>W_2</math> 互為作用力與反作用力          (C) <math>T_1</math> 與 <math>T_3</math> 互為作用力與反作用力          (D) <math>T_1</math> 與 <math>W_1</math> 互為作用力與反作用力          (E) <math>T_1</math>、<math>T_2</math>、<math>T_3</math>、<math>W_1</math> 與 <math>W_2</math> 的量值均相等</p>  <p>圖 12</p>
	<p>名師學院 升大系列</p> <p>高中一年級 基礎物理 (全) 講義第 36 頁(光碟第 5 片)</p>	<p>高中一年級 基礎物理 (全)          第三單元 主題五 觀念 1 牛頓運動定律          觀念一 牛頓運動定律</p> <p>3. 牛頓第三運動定律：</p> <p>(1) 內容：兩物體彼此之間，若有力的交互作用，則同時有作用力與反作用力。</p> <p>(2) 性質：作用力與反作用力為：</p> <p>① 等大反向，在同一直線上。          ② 作用在不同物體上，故不可相消。          ③ 同時產生，同時消失。</p>