

龍騰文化
康熹文化

物理科

楊樹基 / 新竹女中(退)



最前線

戰地記者龍騰報導

109 年學科能力測驗在 1 月 17、18 日兩日登場。今年的學測自然科試題，在 68 題中物理占了 18 題。試題難度屬於中等，試題仍以重基本原理的理解與生活中的應用為主，並重視圖表的閱讀與分析能力。

掃描 QR code

可下載檔案



發行人：李枝昌
發行所：龍騰文化事業股份有限公司
網址：<http://www.lungteng.com.tw>

電話：02-22982933
傳真：02-22989766
出刊日：109 年 2 月 7 日

→ 命中率分析 2

→ 大考風向球 4

→ 試題大剖析 6

口碑好評推薦・專攻學測複習

逆轉勝物理學測總複習講義

109 學測
命中

100%

命中

109 年學測 第貳部分 第 45 題

45. 假設重力完全來自地球，下列關於飛行中物體的敘述，哪些正確？（應選 3 項）

- (A) 在大氣中等速度直線飛行的民航機，所受的合力為零
- (B) 在太空中等速繞地球飛行的人造衛星，所受的合力為零
- (C) 在太空中等速繞地球飛行的人造衛星，所需的向心力由重力提供
- (D) 在太空中等速繞地球飛行的人造衛星，不需要耗用燃料提供動力
- (E) 在大氣中作鉛垂面等速圓周運動的戰鬥機內飛行員，所需的向心力僅由重力提供

大考
精選

逆轉勝物理 第 8 單元 P. 129 歷屆試題 第 1 題 完全命中！

1. 在大氣中飛行的民航飛機，與在太空中沿圓形軌道運行的人造衛星，都受到地球重力的作用。下列有關民航飛機與人造衛星的敘述，何者正確？

- (A) 飛機在空中飛行時，機上乘客受到的地球重力為零
- (B) 人造衛星內的裝備受到的地球重力為零，因此是處於無重量的狀態
- (C) 人造衛星在圓形軌道上等速率前進時，可以不須耗用燃料提供前行的動力
- (D) 飛機在空中等速率前行時，若飛行高度不變，則不須耗用燃料提供前行的動力。

〔92 學測〕

精準

效率



【逆轉勝】物理學測總複習講義

1. 各單元【科普新鮮試】，掌握素養新趨勢
2. 全表格重點整理，易讀易懂好複習
3. 複習不分高一二，完美統整拚學測

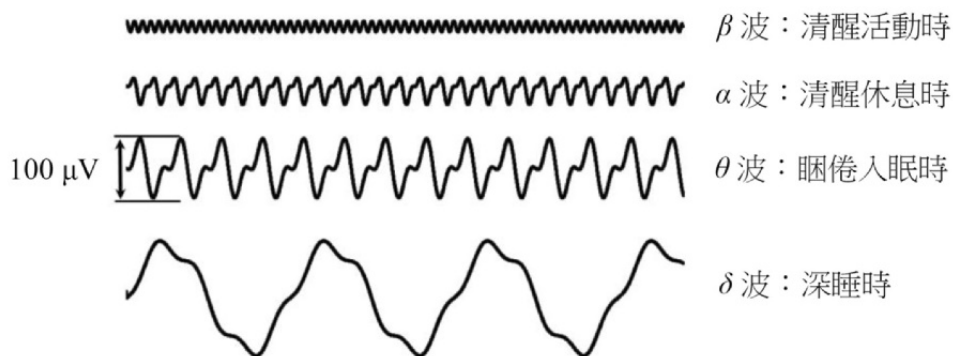
贈

團訂搭贈 15 回「隨堂測驗本」！

命中

109 年學測 第壹部分 綜合題第 38 題

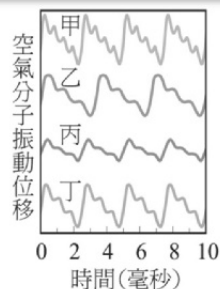
38. 若將腦部同一位置在 4 種情況下，以相同比例尺度繪製的腦電波紀錄簡化後如圖 8 所示。已知 $1\ \mu\text{V} = 10^{-6}\ \text{V}$ ，下列有關該腦電波紀錄電壓起伏幅度的敘述，何者正確？



圖表判讀

逆轉勝物理 第 11 單元 P. 203 歷屆試題 第 19 題

19. 圖中，甲、乙、丙、丁為空氣中四種聲波的波形，下列敘述哪一項正確？
(A) 丙的響度大於丁 (B) 甲的音調高於乙 (C) 丁的音色與甲相同 (D) 丁的傳播速率大於丙。



命中

109 年學測 第壹部分 單選題 第 5 題

5. 如圖 1 所示，P、Q 兩點分別連接到電壓固定之直流電源的兩電極處，Q、Y 兩點之間連接一個可變電阻器，X 點可在 Q、Y 兩點間滑動，固定不動的螺線管上方藉由塑膠彈簧垂直懸掛一根磁棒。最初未通電時彈簧為靜止狀態，通電後達靜力平衡時，發現彈簧較未通電時長。如果緩緩滑動 X 點至另一位置後停下，當彈簧再度達靜力平衡後，彈簧更加伸長，試問下列何者選項之操作能夠與觀測結果一致？
(A) P 點接正極，Q 點接負極，X 點向 Y 點滑動
(B) P 點接正極，Q 點接負極，X 點向 Q 點滑動
(C) P 點接負極，Q 點接正極，X 點向 Y 點滑動
(D) P 點接負極，Q 點接正極，X 點向 Q 點滑動
(E) 彈簧是否伸長與 X 點的滑動方向無關

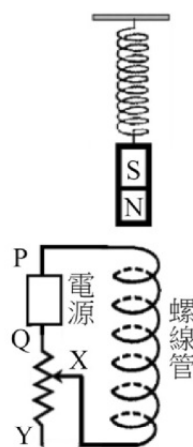
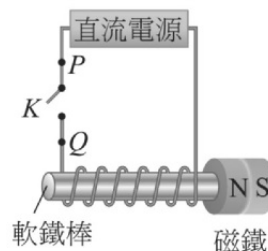


圖 1

探究實作

逆轉勝物理 第 10 單元 P. 162 主題練習 第 9 題 完全命中！

9. 將軟鐵棒、導線、直流電源、開關 K 連接如圖，軟鐵棒的右端有一個磁鐵因磁力作用而吸附在軟鐵棒上。按下開關 K 接通電路後，發現磁鐵因為與軟鐵棒相互排斥而掉落，下列敘述何者正確？（應選 2 項）
(A) 接通電路後，軟鐵棒的磁場消失 (B) 接通後使軟鐵棒右端感應為 N 極 (C) 接通後使軟鐵棒右端感應為 S 極 (D) 接通後，電流由 P 點經開關 K 流向 Q 點 (E) 接通後，電流由 Q 點經開關 K 流向 P 點。





109 學測命題分布

本次自然考科試題，物理試題有 18 題，試題分布如下表：

說明：(1)題號為本詳解的編號，非原試題編號。(2)跨單元的試題，以「*」標示。

章節		題數	單選題		多選題		綜合題		第貳部分	
			題號	難易度	題號	難易度	題號	難易度	題號	難易度
基礎物理(一)全	第 1 章 緒論									
	第 2 章 物質的組成	1		易						
	第 3 章 物體的運動	3		易						
	第 4 章 物質間的基本交互作用									
	第 5 章 電與磁的統一	4 5		中 中	8	中	11	中偏易		
	第 6 章 波						12	易		
	第 7 章 能量						13	中偏易		
	第 8 章 量子現象				7	中偏易				
	第 9 章 宇宙學簡介	6		中偏易						
基礎物理(二)A全	第 1 章 運動學	2*		中偏難						
	第 2 章 牛頓運動定律								16* 17 18	中 中偏易 中
	第 3 章 動量與牛頓運動定律的應用								15 16*	中偏難 中
	第 4 章 萬有引力									
	第 5 章 功與能量	2*		中偏難					14 19*	中偏難 中偏難
	第 6 章 碰撞								19* 20	中偏難 中偏難

109 學測命題特色

1. 符合課綱精神：試題內容大致符合課綱規範（雖然光通量概念，超出課綱，但不影響答題）。
2. 考測基本觀念：重視物理基本概念的理解，如牛頓的三大運動定律、電流磁效應、碰撞的基本原理。
3. 實驗、生活應用與能源議題並重：例如螺線管與彈簧長度的實驗題、槓鈴上舉的生活應用、燈泡的效率與節能問題。
4. 重視圖表的閱讀與分析：如槓鈴上舉問題、海水聲速與溫度、水壓關係的問題。

未來命題趨勢

108 課綱即將於後年正式登場，明年的大考將是舊課綱的最終回。相信在命題方向上，不會有大轉變。回顧歷年的考測重點，都是以基本觀念為核心，以實驗或生活議題的命題型態，來考測學生對基本觀念理解、應用能力。未來的科技發展、公眾關注的能源議題以及即時性的科學、社會事件，都必然是年度入題的最佳選項。



第壹部分

一、單選題

(此份試卷解題係依據大學考試中心於 109 年 1 月 31 日所公告之答案為主)

說明：第 1 題至第 6 題，每題均計分。每題有 n 個選項，其中只有一個是正確或最適當的選項，請畫記在答案卡之「選擇題答案區」。各題答對者，得 2 分；答錯、未作答或畫記多於一個選項者，該題以零分計算。

1 原子的結構

下列甲、乙、丙三個敘述為原子內部結構探究的三個過程，依發生時間先後排序何者正確？

甲：夸克的發現。

乙：電子只在特定軌道運行。

丙：利用 α -粒子撞擊金箔，發現原子核的存在。

(A)甲乙丙 (B)甲丙乙 (C)乙丙甲 (D)乙甲丙 (E)丙乙甲。

出處：【龍騰版】基礎物理(一)全 第 2 章 物質的組成

【逆轉勝】物理學測總複習講義 第 12 單元 量子現象

解題觀念：物理史

答案：E

解析：甲：夸克發現 $\Rightarrow$ 1964 年間由蓋爾曼提出關於夸克的理論，後來相關的夸克逐一被實驗發現。

乙：電子在特定軌道運行 $\Rightarrow$ 1913 年間由波耳提出。

丙： α -粒子金箔散射實驗 $\Rightarrow$ 1911 年間由拉塞福作此實驗證明原子核存在。

**2 自由落體運動**

王君搭乘熱氣球在廣闊無風的平原上空觀賞風景，熱氣球以等速度 5.0m/s 鉛直上升時，王君不小心使相機從離地高度為 100m 處離手而成為自由落體，若不計空氣阻力並取重力加速度為 10m/s^2 ，則相機著地前瞬間的速度量值約為多少 m/s ？

(A)55 (B)45 (C)35 (D)25 (E)15。

出處：【龍騰版】基礎物理(二)A 全 第 1 章 運動學、第 5 章 功與能量

【逆轉勝】物理學測總複習講義 第 3 單元 運動學

解題觀念：落體運動 $\Rightarrow$ 等加速度運動公式，力學能守恆 $\Rightarrow K + U = K' + U'$

答案：B

解析：【方法 1】落體運動

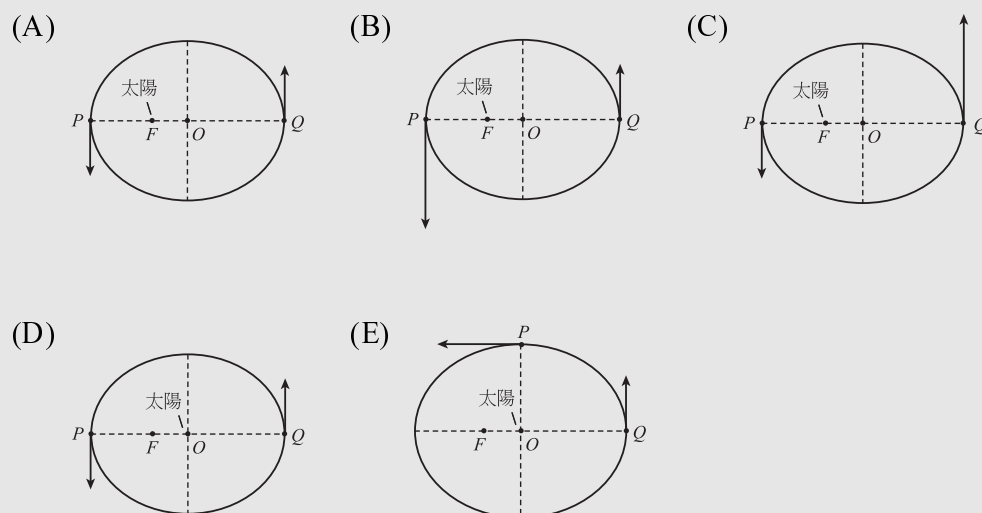
- 1.相機剛離手瞬間，與熱氣球有相同速度， $v_0 = 5.0\text{m/s}$ （朝上）。
- 2.當離手的相機再度通過出發點時，其速度為 $v = 5.0\text{m/s}$ （朝下）。
- 3.由等加速運動公式 $v'^2 = v^2 + 2gh \Rightarrow v'^2 = 5^2 + 2 \times 10 \times 100$ ，得 $v' = 45\text{m/s}$ 。

【方法 2】力學能守恆

- 1.取地面為重力位能零點。
- 2.由力學能守恆， $\frac{1}{2}mv^2 + mgh = \frac{1}{2}mv'^2 \Rightarrow 5.0^2 + 2 \times 10 \times 100 = v'^2$ ，得 $v' = 45\text{m/s}$ 。

3 克卜勒的行星運動三定律

下列選項中橢圓為行星繞太陽的軌道， O 點代表橢圓的中心， F 點代表橢圓的焦點， P 、 Q 兩點處箭號與其長度分別代表行星在該處的速度方向與量值。哪一個選項中的圖最接近實際的情況？（選項(A)與選項(D)圖中的兩箭號等長，選項(B)、選項(C)與選項(E)圖中的兩箭號不等長）



出處：【龍騰版】基礎物理(一)全 第3章 物體的運動
【逆轉勝】物理學測總複習講義 第8單元 萬有引力

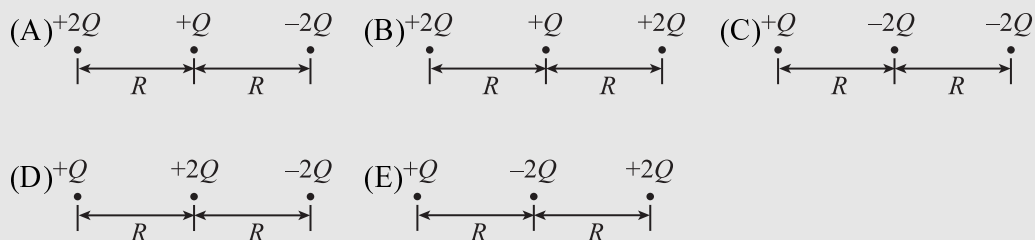
解題觀念：行星運動第一、二定律

答案：B

解析：1.太陽位在橢圓軌道的焦點 F 。
2.行星速度的方向恆在該點軌跡的切線方向。
3.近日點，行星軌道速度量值大；遠日點，行星軌道速度量值小， $v_p > v_Q$ 。

4 庫侖定律

三個點電荷排列成一直線，若 Q 為電量 ($Q > 0$)， R 為點電荷間的距離，且所有電荷皆固定不動，則下列選項中，位於左端的電荷所受到靜電力的合力量值何者最大？



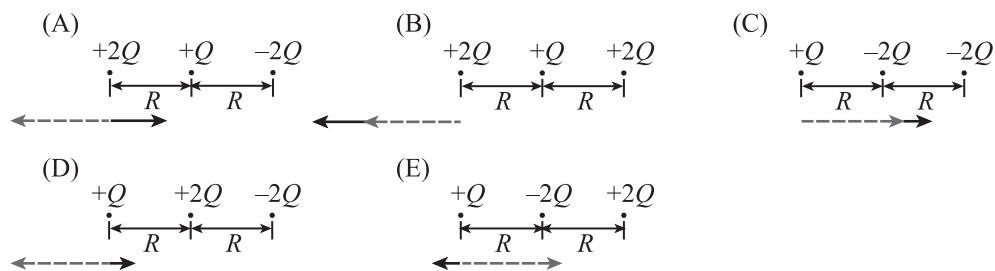
出處：【龍騰版】基礎物理(一)全 第5章 電與磁的統一
【逆轉勝】物理學測總複習講義 第9單元 物質間的基本交互作用

解題觀念：庫侖定律 $F = \frac{kQQ'}{r^2}$

答案：B

解析：1.庫侖定律 $F = k \frac{Q_1 Q_2}{r^2}$ 。

2.根據庫侖定律，計算中間、右邊電荷對左邊電荷的靜電力量值及方向如下圖的箭頭顯示。



3.靜電力合力量值最大者為(B)。



5 載流螺線管的磁場

如圖所示， P 、 Q 兩點分別連接到電壓固定之直流電源的兩電極處， Q 、 Y 兩點之間連接一個可變電阻器， X 點可在 Q 、 Y 兩點間滑動，固定不動的螺線管上方藉由塑膠彈簧垂直懸掛一根磁棒。最初未通電時彈簧為靜止狀態，通電後達靜力平衡時，發現彈簧較未通電時長。如果緩緩滑動 X 點至另一位置後停下，當彈簧再度達靜力平衡後，彈簧更加伸長，試問下列何者選項之操作能夠與觀測結果一致？



- (A) P 點接正極， Q 點接負極， X 點向 Y 點滑動
- (B) P 點接正極， Q 點接負極， X 點向 Q 點滑動
- (C) P 點接負極， Q 點接正極， X 點向 Y 點滑動
- (D) P 點接負極， Q 點接正極， X 點向 Q 點滑動
- (E) 彈簧是否伸長與 X 點的滑動方向無關。

出處：【龍騰版】基礎物理(一)全 第 5 章 電與磁的統一

【逆轉勝】物理學測總複習講義 第 10 單元 電與磁的統一

解題觀念：電流磁效應

答案：B

解析：1. 通電後，彈簧更長，代表通電時，螺線管磁極 S 朝上，將磁鐵向下吸引。因此電池 P 端為正， Q 端為負。
 2. 要使彈簧更長，螺線管對磁鐵的吸引力必須增加。
 3. 電壓固定下，螺線管的磁場要變大，則電流要增強。因此滑動接點 X 應向 Q 移動（減少電路的電阻）。

6 宇宙學

某天文學家鎖定甲、乙兩個天體的觀測資料進行分析，之後確定其中一個是星系而另一個是星系團。若甲的質量約為乙的 1000 倍，且甲、乙兩天體相同元素所發出的對應光譜線，甲的波長皆大於乙，則下列敘述何者正確？

- (A) 甲為星系團，遠離速率較乙小 (B) 甲為星系，距離較乙遠
- (C) 乙為星系團，遠離速率較甲小 (D) 甲為星系，距離較乙近
- (E) 甲為星系團，遠離速率較乙大。

出處：【龍騰版】基礎物理(一)全 第 9 章 宇宙學簡介

【逆轉勝】物理學測總複習講義 第 13 單元 宇宙學簡介

解題觀念：紅移與哈伯定律

答案：E

- 解 析：**1.甲的質量遠大於乙，所以甲是星系團。
2.離開地球愈遠的星系團，紅移現象愈顯著。
3.來自甲的光波波長大於乙，代表甲的紅移較明顯，由哈伯定律知，甲與地球的距離大於乙，因此，甲的遠離速度大於乙。

二、多選題

說明：第 7 題至第 8 題，每題均計分。每題有 n 個選項，其中至少有一個是正確的選項，請將正確選項畫記在答案卡之「選擇題答案區」。各題之選項獨立判定，所有選項均答對者，得 2 分；答錯 k 個選項者，得該題 $\frac{n-2k}{n}$ 的分數；但得分低於零分或所有選項均未作答者，該題以零分計算。

7 量子現象

下列關於「量子現象」的敘述哪些正確？（應選 2 項）

- (A) 電子的雙狹縫干涉現象是因為電子具有粒子性
- (B) 氫原子的發射光譜是屬於連續光譜
- (C) 光電效應的實驗結果顯示光具有粒子性
- (D) 量子現象皆可用古典物理中的電磁理論解釋
- (E) 實驗觀測到的氫原子光譜特徵可用氫原子能階模型來解釋。

出 處：【龍騰版】基礎物理(一)全 第 8 章 量子現象
【逆轉勝】物理學測總複習講義 第 12 單元 量子現象

解題觀念：量子現象

答 案：CE

解 析：(A) 電子雙狹縫干涉現象源自電子的波動性。
(B) 氫原子發射光譜為不連續的明線光譜。
(D) 量子現象無法用古典的電磁學理論解釋。



8 電能

某廠商生產三種燈泡：白熾燈泡、省電燈泡、LED 燈泡，其資料如表所示。假設一度電的電費為 2.5 元，每年平均約使用 2000 小時，且燈泡售價不變，「電能轉換為光通量效率」定義為平均光通量對耗電功率的比值，則下列敘述哪些正確？（應選 2 項）

	白熾燈泡	省電燈泡	LED 燈泡
每個售價（元）	15	60	125
耗電功率（瓦特）	60	15	10
平均光通量（流明）	860	775	900
壽命（小時）	1,000	10,000	15,000

- (A) LED 燈泡一年的電費約為 100 元
(B) 一年電費與燈泡購置費總和的大小順序為：白熾燈泡 > LED 燈泡 > 省電燈泡
(C) 一年電費與燈泡購置費總和的大小順序為：白熾燈泡 > 省電燈泡 > LED 燈泡
(D) 「電能轉換為光通量效率」的大小順序為：LED 燈泡 > 省電燈泡 > 白熾燈泡
(E) 只就節省電能考量，應全面換裝省電燈泡。

出處：【龍騰版】基礎物理(一)全 第 5 章 電與磁的統一

【逆轉勝】物理學測總複習講義 第 7 單元 功與能量

解題觀念：能量 E 、電功率 P 與時間 t 的關係： $E = Pt$

答案：BD

解析：1. 一年電費、購置費、總價、電能轉變為光通量效率(ε)：

$$(1) \text{LED：電費 } \frac{10 \times 2000}{1000} \times 2.5 = 50 \text{ 元、購置費 125 元、總價 175 元、} \varepsilon = \frac{900}{10} = 90$$

$$(2) \text{白熾燈泡：電費 } \frac{60 \times 2000}{1000} \times 2.5 = 300 \text{ 元、購置費 } \frac{2000}{1000} \times 15 = 30 \text{ 元、總價 330 元、}$$

$$\varepsilon = \frac{860}{60} = 14.3$$

$$(3) \text{省電燈泡：電費 } \frac{15 \times 2000}{1000} \times 2.5 = 75 \text{ 元、購置費 60 元、總價 135 元、} \varepsilon = \frac{775}{15} = 51.7$$

2. 由於 LED 的電能轉換成光通量的效率最高，所以最省電。

三、綜合題

說明：第 9 題至第 13 題，每題 2 分，每題均計分，請將正確選項畫記在答案卡之「選擇題答案區」。單選題答錯、未作答或畫記多於一個選項者，該題以零分計算，多選題每題有 n 個選項，答錯 k 個選項者，得該題 $\frac{n-2k}{n}$ 的分數；但得分低於零分或所有選項均未作答者，該題以零分計算。

9~13 題為題組

生活於大自然裡，人們不時可感覺到或看見電的效應，例如靜電放電、閃電。劇烈天氣常伴隨閃電，以致強烈對流及降雨的地區閃電頻率較高。除上述現象外，生物體也利用電來運作，以達成協調的目的。生物體所有細胞膜的兩側均有電位差，形成膜電位。生物體存活期間，其細胞都維持一定水平的膜電位，以確保細胞內之微環境恆定。神經生物學家觀察細胞膜之電位變化，發現神經細胞受刺激後，細胞膜局部區域的電位會急遽升高。這項電位改變會沿著軸突傳遞，引起神經衝動，也稱為動作電位。動作電位不僅使神經元達成傳遞訊息的目的，也是肌肉收縮的生理基礎。腦的活動需依靠許多神經細胞集體運作。腦波圖即為腦細胞運作時的電壓（電位差）隨著時間變化的紀錄，常用於醫療診斷或神經科學探究。此外，用電對現代生活不可或缺。日常生活的電能是由其他能量轉換而來，如何有效地將其他能量轉換成電能一直是科技研究重要課題，當能量形式的轉換次數愈多，能量損失也愈多，因此若能經由一次直接轉換成電能，將可減少能量損失。

9 劇烈對流

根據上述文章，下列有關閃電現象的敘述哪些正確？（應選 3 項）

- (A)劇烈天氣所伴隨的閃電現象大多發生在對流層內
- (B)夏天午後熱對流旺盛，造成的降水容易伴隨閃電
- (C)冬季東北季風沿地形爬升時，造成的降水不容易伴隨閃電
- (D)任一種鋒面型態所造成的降水都會伴隨閃電
- (E)閃電現象只發生在小規模的天氣系統，颱風造成的降水不會有閃電。

出處：【龍騰版】基礎地球科學(下) 第 3 章 多變的天氣
【嘿皮 go】C 氣圈 11-1 天氣系統

解題觀念：劇烈的對流容易產生雷電

答案：ABC

解析：(A)對流層內會形成劇烈的垂直對流而引發閃電雷擊等現象。
(B)夏天由於氣溫高，大氣更不穩定，午後熱對流是夏季常見的天氣型態。
(C)東北季風沿地形爬升的速度不快，對流情形較緩和，極少發生閃電。



(D)鋒面有多種形式，暖鋒區域對流比較緩和，極少有閃電發生。

(E)颱風是一種很強的對流作用，在其螺旋狀雲系中會形成許多強烈的對流雲，並發生閃電，只是風雨聲過大不容易察覺。

10 神經衝動

下列有關細胞膜及其電位之敘述，何者正確？

- (A)在靜止狀態下，細胞膜的兩側電荷分布相同
- (B)神經細胞受刺激後，會產生由細胞本體流向軸突的電流
- (C)神經衝動發生時，軸突上之電位會陸續發生變化
- (D)動作電位是神經細胞之間所發生的電位變化
- (E)除了神經元外，其他細胞之膜不會產生動作電位。

出處：【龍騰版】基礎生物(上) 第3章 3-5 感應與協調

【新關鍵】第3單元 焦點8 神經系統 打鐵趁熱 5

解題觀念：細胞膜電位的產生及神經衝動的傳遞方向

答案：C

解析：(A)在靜止狀態下，細胞膜的兩側電荷分布不相同，如題幹敘述：生物體所有細胞膜的兩側均有電位差，形成膜電位。

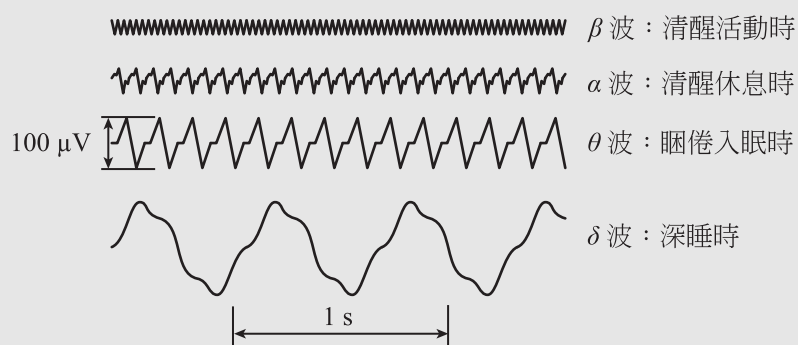
(B)神經細胞受刺激後，會產生由刺激部位流向軸突的電流，不一定是細胞本體。

(D)動作電位是神經細胞本身所發生的電位變化，不是神經細胞間。

(E)除了神經元外，肌肉細胞也可以產生動作電位。

11 電壓

若將腦部同一位置在 4 種情況下，以相同比例尺度繪製的腦電波紀錄簡化後如圖所示。已知 $1\mu\text{V} = 10^{-6}\text{V}$ ，下列有關該腦電波紀錄電壓起伏幅度的敘述，何者正確？



- (A)電壓為電能量，單位為焦耳
- (B)電壓的單位為安培，是國際單位制的基本量
- (C)深睡時，電壓起伏幅度最微弱
- (D)清醒活動時，電壓起伏幅度最強烈，約是 1mV
- (E)睏倦入眠時，電壓起伏幅度大於清醒休息時。

出處：【龍騰版】基礎物理(一)全 第 5 章 電與磁的統一
【逆轉勝】物理學測總複習講義 第 10 單元 電與磁的統一

解題觀念：電壓單位

答案：E

解析：(A)(B)電壓單位為伏特(V)， $1V = 1\frac{J}{C}$ 。

(C)清醒活動時，電壓起伏幅度最小。

(D)深睡時，電壓起伏幅度最大。

12 波的性質

依據圖示，下列關於腦電波的敘述何者正確？

- (A)腦電波的頻率為波長與波速的乘積 (B)深睡時，腦電波的頻率最高
(C)深睡時，腦電波的週期大於 2 秒 (D)睏倦入眠時，腦電波的頻率大於 5Hz
(E)清醒活動時，腦電波的頻率最高，大於 1000Hz。

出處：【龍騰版】基礎物理(一)全 第 6 章 波
【逆轉勝】物理學測總複習講義 第 11 單元 波

解題觀念：波速、波長與頻率的關係： $v = \lambda f$

答案：D

解析：(A) $f = \frac{v}{\lambda}$ 。(B)清醒活動時，腦電波的頻率最高。

(C)深睡時，腦電波的週期小於 1s。(E)清醒活動時，腦電波的頻率不超過 1000Hz。

13 能量

以下哪些屬於一次直接轉換成電能，且能量形式描述正確？（應選 2 項）

- (A)乾電池：熱能→電能 (B)水力發電：位能→電能 (C)風力發電：動能→電能
(D)太陽能電池：光能→電能 (E)天然氣發電：化學能→電能。

出處：【龍騰版】基礎物理(一)全 第 7 章 能量
【逆轉勝】物理學測總複習講義 第 7 單元 功與能量

解題觀念：能量轉換

答案：CD

解析：(A)乾電池：化學能（不是熱能）⇒電能。

(B)水力發電：位能（⇒動能）⇒電能。

(E)天然氣發電：化學能（⇒熱能⇒動能）⇒電能。



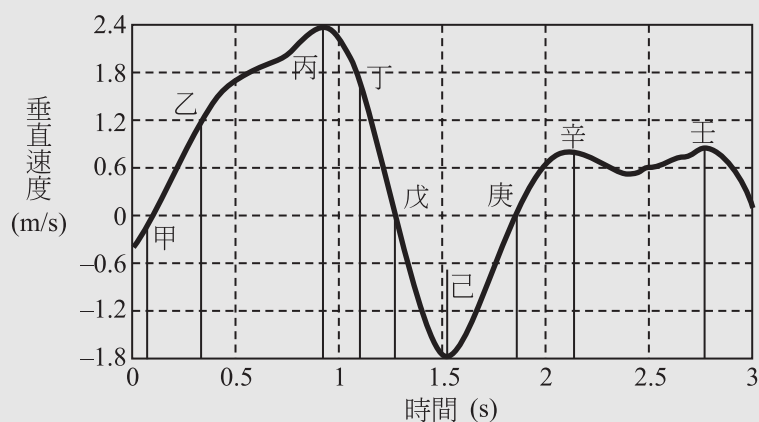
第貳部分

說明：第 14 題至第 20 題，每題 2 分。單選題答錯、未作答或畫記多於一個選項者，該題以零分計算，多選題每題有 n 個選項，答錯 k 個選項者，得該題 $\frac{n-2k}{n}$ 的分數；但得分低於零分或所有選項均未作答者，該題以零分計算。此部分得分超過 14 分以上，以滿分 14 分計。

14~15 題為題組

14 力學能

某選手由架上挺舉質量為 100 公斤的槓鈴，垂直挺舉過程中，槓鈴垂直速度隨時間的關係曲線，如圖所示（速度向上為正），圖中甲至壬為挺舉過程中的某些特定時刻。



下列有關槓鈴力學能的敘述何者正確？

- (A)由 0 秒到甲時刻過程，槓鈴的動能增加
- (B)由丁時刻到戊時刻過程，槓鈴的位能減少
- (C)由戊時刻到庚時刻過程，槓鈴的位能減少
- (D)己時刻為槓鈴的位能最低點
- (E)丙時刻為槓鈴的位能最高點。

出處：【龍騰版】基礎物理(二)A 全 第 5 章 功與能量

【逆轉勝】物理學測總複習講義 第 7 單元 功與能量

解題觀念： $v-t$ 圖面積表位移，動能與位能變化的判定

答案：C

解析：(A)由 0 秒到甲時刻，速率漸減，槓鈴動能減少。

(B)由丁時刻到戊時刻，位移為正，高度增加，槓鈴的位能增加。

(C)由戊時刻到庚時刻，位移為負，高度下降，槓鈴的位能減少。

(D)己時刻不是最低點，因此不是槓鈴的位能的最低點。

(E)丙時刻不是最高點，因此不是槓鈴的位能的最高點。

15 平均力與動量

若取重力加速度為 10m/s^2 ，則甲時刻到乙時刻之間舉重選手挺舉槓鈴所施之平均作用力約是多少牛頓？

(A)100 (B)500 (C)1000 (D)1500 (E)3200。

出處：【龍騰版】基礎物理(二)A全 第3章 動量與牛頓運動定律的應用

【逆轉勝】物理學測總複習講義 第7單元 功與能量

解題觀念：平均力 $F = \frac{m\Delta v}{\Delta t}$

答案：D

解析：令人對槓鈴施力量值為 F ，由牛頓第二定律， $F - 100 \times 10 = \frac{m\Delta v}{\Delta t} \approx \frac{100 \times [1.2 - (-0.2)]}{0.3} \Rightarrow F \approx 1467\text{N}$ 。

16 牛頓運動定律

假設重力完全來自地球，下列關於飛行中物體的敘述，哪些正確？（應選3項）

- (A)在大氣中等速度直線飛行的民航機，所受的合力為零
- (B)在太空中等速繞地球飛行的人造衛星，所受的合力為零
- (C)在太空中等速繞地球飛行的人造衛星，所需的向心力由重力提供
- (D)在太空中等速繞地球飛行的人造衛星，不需要耗用燃料提供動力
- (E)在大氣中作鉛垂面等速圓周運動的戰鬥機內飛行員，所需的向心力僅由重力提供。

出處：【龍騰版】基礎物理(二)A全 第3章 動量與牛頓運動定律的應用

【逆轉勝】物理學測總複習講義 第8單元 萬有引力

解題觀念：牛頓運動定律，圓周運動

答案：ACD

解析：(B)太空中等速繞地人造衛星，其軌道為曲線，所以合力不為零。

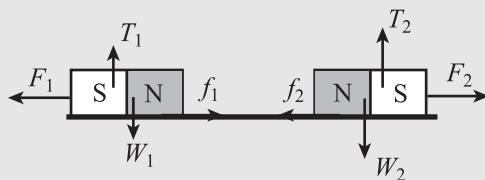
(E)戰鬥機在大氣中作鉛垂直面等速圓周運動，其向心力為重力與部分空氣作用力的合力。



17~18 題為題組

17 牛頓第三運動定律

兩塊質量不同的磁鐵靜置於水平桌面，同性磁極 N 相向，達靜力平衡後，下圖為它們受力情形的示意圖， F_1 、 F_2 為磁力， f_1 、 f_2 為摩擦力， W_1 、 W_2 為重力， T_1 、 T_2 為正向力。



下列哪一對的力，互為作用力與反作用力？

- (A) F_1, F_2 (B) f_1, f_2 (C) F_1, f_1 (D) T_1, W_1 (E) F_1, f_2 。

出處：【龍騰版】基礎物理(二)A 全 第 2 章 牛頓運動定律

【逆轉勝】物理學測總複習講義 第 4 單元 牛頓運動定律

解題觀念：牛頓第三運動定律

答案：A

解析：(A)(C)(E) F_1 與 F_2 為作用與反作用力。

(B) f_1 的反作用力是左邊磁鐵對桌面的摩擦力。

(D) T_1 的反作用力是左邊磁鐵壓迫桌面的力。

18 靜力平衡

設重力加速度為 g ，若僅考慮力的量值，則下列關係式何者正確？

- (A) $F_1 = W_1 g$ (B) $T_2 = W_2 g$ (C) $W_1 = W_2$ (D) $T_1 = T_2$ (E) $f_1 = f_2$ 。

出處：【龍騰版】基礎物理(二)A 全 第 2 章 牛頓運動定律

【逆轉勝】物理學測總複習講義 第 4 單元 牛頓運動定律

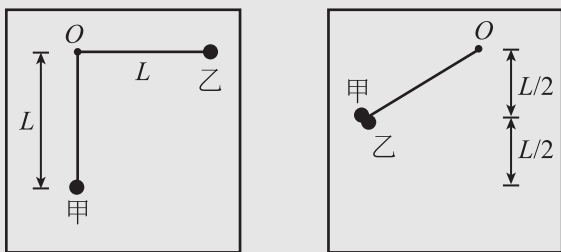
解題觀念：力平衡 $\Rightarrow$ 合力為零

答案：E

解析：由於 $F_1 = F_2$ 、 $F_1 = f_1$ 、 $F_2 = f_2$ ，所以 $f_1 = f_2$ 。

19 碰撞

下圖左所示，今有質量分別為 $m_{\text{甲}}$ 與 $m_{\text{乙}}$ 之甲、乙兩小球，其質量比值 $\frac{m_{\text{甲}}}{m_{\text{乙}}} = \alpha < 1$ ，將兩小球分別用長度為 L 的細線懸掛於同一固定點 O ，甲球靜止懸掛，而乙球向右拉直至細線呈現水平，然後靜止釋放乙球使其與甲球產生碰撞，且兩球立即黏在一起，黏在一起後盪起的最大高度為 $\frac{L}{2}$ ，下圖右為其示意圖，細繩質量及空氣阻力均可忽略。



假設以兩球自然下垂時的最低點為位能零點，則因碰撞而損失的力學能占原來總力學能的比例為下列何者？

- (A) $\frac{1}{\alpha}$ (B) $\frac{\alpha}{2}$ (C) $\frac{1-\alpha}{2}$ (D) $\frac{1+\alpha}{2}$ (E) 0。

出處：【龍騰版】基礎物理(二)A 全 第 5 章 功與能量、第 6 章 碰撞

【逆轉勝】物理學測總複習講義 第 6 單元 碰撞

解題觀念：力學能

答案：C

解析：下落前： $E = m_{\text{乙}}gL = \frac{1}{\alpha}m_{\text{甲}}gL$

碰撞剛結束： $E' = (m_{\text{甲}} + m_{\text{乙}})g \times \frac{L}{2} = \left(1 + \frac{1}{\alpha}\right)m_{\text{甲}} \frac{gL}{2}$ 。

所以 $\frac{E-E'}{E} = 1 - \frac{E'}{E} = 1 - \frac{\frac{1}{2}\left(1 + \frac{1}{\alpha}\right)}{\frac{1}{\alpha}} = 1 - \frac{\alpha}{2} - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}(1-\alpha)$ 。

**20 碰撞**

質量比值 α 最接近下列何者？

(A)0.9 (B)0.6 (C)0.4 (D)0.25 (E)0.1。

出處：【龍騰版】基礎物理(二)A 全 第 5 章 功與能量、第 6 章 碰撞

【逆轉勝】物理學測總複習講義 第 6 單元 碰撞

解題觀念：碰撞遵守動量守恆

答案：C

解析：兩球在最低點碰撞時，遵守動量守恆，由

$$m_Z \sqrt{2gL} = (m_{\text{甲}} + m_Z) \sqrt{gL} \Rightarrow \frac{m_{\text{甲}}}{\alpha} \sqrt{2} = m_{\text{甲}} + \frac{m_{\text{甲}}}{\alpha}, \text{ 得 } \alpha = \sqrt{2} - 1 \approx 0.4。$$