

## 物理 試卷一

本試卷必須用中文作答

兩小時三十分鐘完卷(上午八時三十分至上午十一時)

### 考生須知

- (一) 本卷分**甲**、**乙**兩部。考生宜於約 50 分鐘內完成甲部。
- (二) 甲部為多項選擇題，見於本試卷中；乙部的試題另見於試題答題簿 B 內。
- (三) 甲部的答案須填畫在多項選擇題的答題紙上，而乙部的答案則須寫在試題答題簿所預留的空位內。**考試完畢，甲部之答題紙與乙部之試題答題簿須分別繳交。**
- (四) 本試卷的附圖**未必**依比例繪成。
- (五) 試題答題簿的最後兩頁附有本科常用的數據、公式和關係式以供參考。

---

### 甲部考生須知(多項選擇題)

- (一) 細讀答題紙上的指示。宣布開考後，考生須首先於適當位置貼上電腦條碼及填上各項所需資料。宣布停筆後，考生不會獲得額外時間貼上電腦條碼。
- (二) 試場主任宣布開卷後，考生須檢查試題有否缺漏，最後一題之後應有「**甲部完**」字樣。
- (三) 各題佔分相等。
- (四) **本試卷全部試題均須回答**。為便於修正答案，考生宜用 HB 鉛筆把答案填畫在答題紙上。錯誤答案可用膠擦將筆痕徹底擦去。考生須清楚填畫答案，否則會因答案未能被辨認而失分。
- (五) 每題只可填畫**一個**答案，若填畫多個答案，則該題**不給分**。
- (六) 答案錯誤，不另扣分。

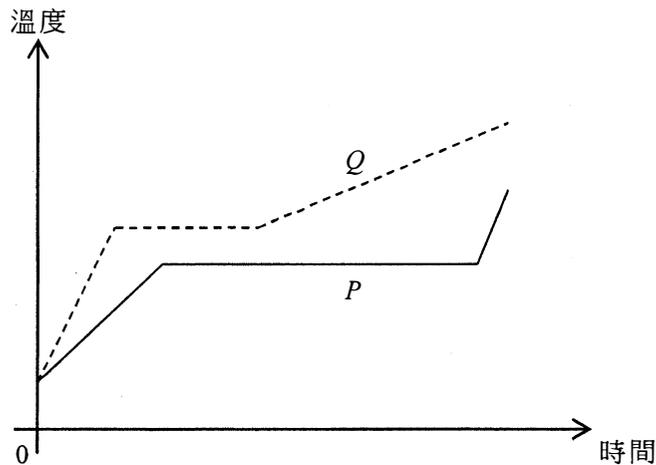
考試結束前不可  
將試卷攜離試場

甲部

本部共有 33 題。標示有 \* 的題目涉及延展部分的知識。

1. 將 30 g 溫度為 10°C 的牛奶加入 120 g 溫度為 80°C 的咖啡中。假設沒有熱散失到周圍環境中，混合物的最終溫度是多少？  
已知：牛奶的比熱容 = 3800 J kg<sup>-1</sup> °C<sup>-1</sup>  
咖啡的比熱容 = 4200 J kg<sup>-1</sup> °C<sup>-1</sup>
- A. 64.8°C  
B. 65.2°C  
C. 66.0°C  
D. 67.1°C

2. 將相同質量的固體 P 和 Q 以同樣的率加熱，下面顯示兩物質的溫度-時間線圖。



比較它們的熔點和熔解比潛熱，下列哪項正確？

- |    | 熔點較高 | 熔解比潛熱較大 |
|----|------|---------|
| A. | P    | P       |
| B. | P    | Q       |
| C. | Q    | P       |
| D. | Q    | Q       |

3. 下列哪些有關物質內能的描述是正確的？

- (1) 當固體熔解時，所吸收的熔解潛熱轉化成該物質內分子的勢能。
- (2) 當蒸氣凝結時，其內能減少。
- (3) 當液體蒸發時，剩餘液體的內能會增加。

- A. 只有 (1) 和 (2)
- B. 只有 (1) 和 (3)
- C. 只有 (2) 和 (3)
- D. (1)、(2) 和 (3)

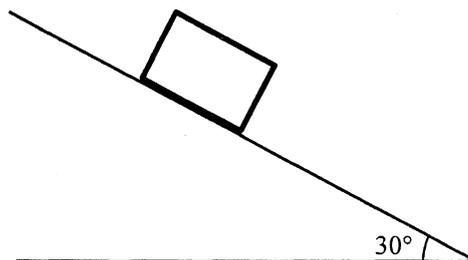
\*4. 於  $10^{\circ}\text{C}$  時，一固定質量的理想氣體其壓強為  $2 \times 10^5 \text{ N m}^{-2}$ 。若將該氣體的體積減至原本體積的一半，並將其溫度增加至  $100^{\circ}\text{C}$ ，其壓強會是多少？

- A.  $1.00 \times 10^5 \text{ N m}^{-2}$
- B.  $1.32 \times 10^5 \text{ N m}^{-2}$
- C.  $4.00 \times 10^5 \text{ N m}^{-2}$
- D.  $5.27 \times 10^5 \text{ N m}^{-2}$

5. 有關任何兩件物體的運動，下列哪項描述正確？

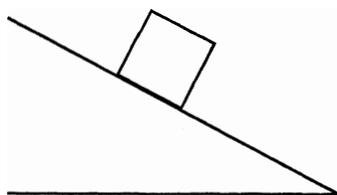
- A. 能以較短時間完成相同路徑的物體必定擁有較高的平均速率。
- B. 能在 1 s 內移動較大距離的物體必定擁有較高的平均速度。
- C. 擁有較高速度的物體必定擁有較高的加速度。
- D. 若兩件物體的加速度相同，它們必定沿相同方向運動。

6. 如圖所示，將斜板上的方塊從靜止釋放。斜板與水平的夾角為  $30^{\circ}$ 。該方塊以勻加速度運動，並於首 3 s 內移動了 1 m。求該方塊的加速度。

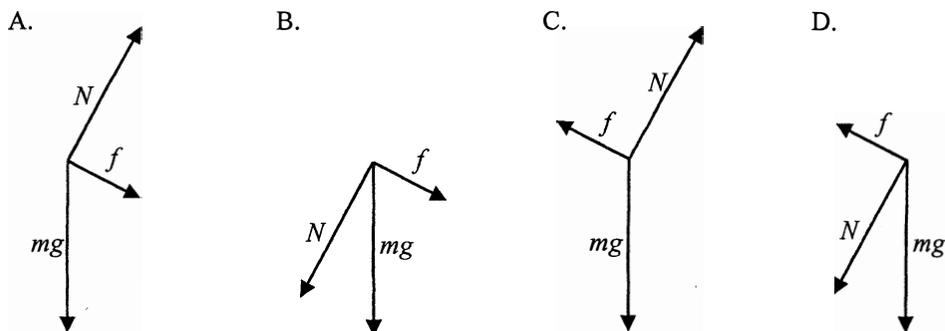


- A.  $0.22 \text{ m s}^{-2}$
- B.  $0.33 \text{ m s}^{-2}$
- C.  $4.91 \text{ m s}^{-2}$
- D. 未能求得，因未知作用於方塊的摩擦力。

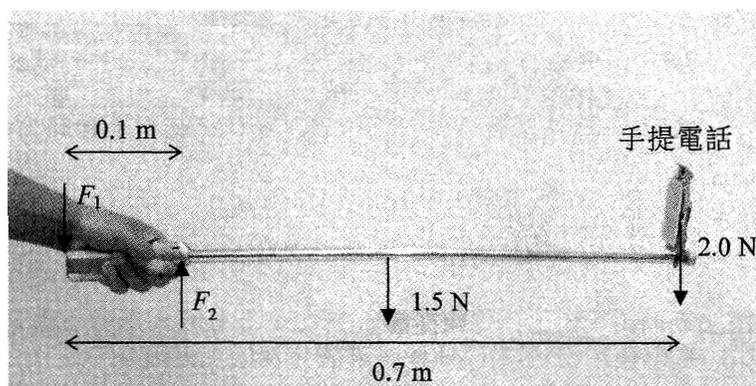
7. 如圖所示，一質量為  $m$  的方塊在粗糙的斜板上保持靜止。



下列哪一個圖正確顯示作用於方塊的力？  
( $N$  是斜板的法向反作用力，而  $f$  是板和方塊之間的摩擦力。)



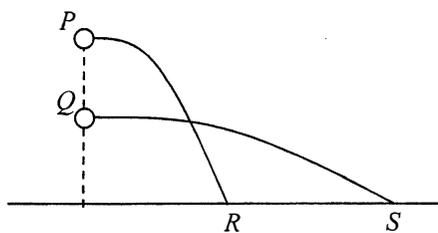
8. 現時自拍桿非常流行。如圖所示，一根長度為  $0.7\text{ m}$  的均勻自拍桿以水平持着。假設  $F_1$  和  $F_2$  代表以手持着自拍桿所需的力，而  $F_1$  和  $F_2$  與桿子垂直。



自拍桿和手提電話的重量分別為  $1.5\text{ N}$  和  $2.0\text{ N}$ 。設手提電話為一個點質量，估算  $F_2$  的量值。

- A.  $3.5\text{ N}$
- B.  $19.3\text{ N}$
- C.  $35\text{ N}$
- D. 未能求得，因未知  $F_1$ 。

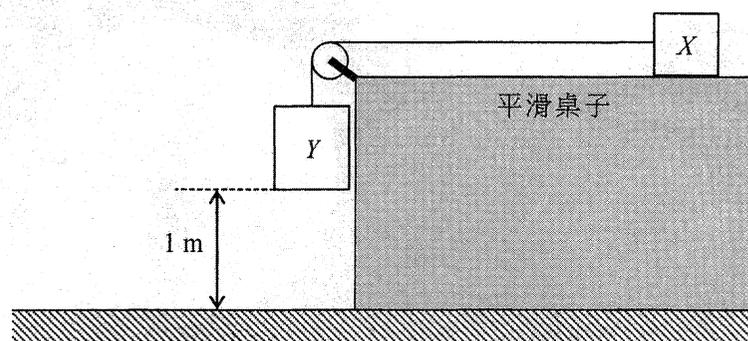
- \*9. 將質量相同的彈珠  $P$  和  $Q$  沿水平射出。如圖所示，它們分別於水平地面的  $R$  點和  $S$  點着地。空氣阻力可以忽略。



下列哪項描述**不正確**？

- A. 彈珠  $P$  的初始速率較彈珠  $Q$  的為小。
- B. 彈珠  $P$  的飛行時間較彈珠  $Q$  的為短。
- C. 彈珠  $P$  的勢能損失較彈珠  $Q$  的為大。
- D. 在飛行途中，彈珠  $P$  和  $Q$  的加速度相同。

10. 如圖所示，方塊  $X$  和  $Y$  以一條不能伸長的輕繩連接，而輕繩穿越一個固定的無摩擦輕滑輪。  $X$  和  $Y$  的質量分別為  $0.5 \text{ kg}$  和  $1 \text{ kg}$ 。初始時，  $Y$  離地面  $1 \text{ m}$  而繩子張緊。現將系統從靜止釋放。

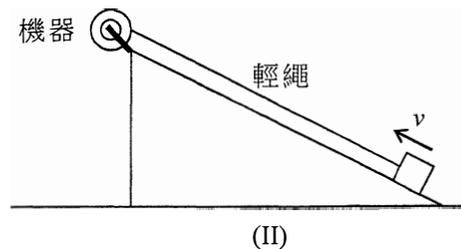
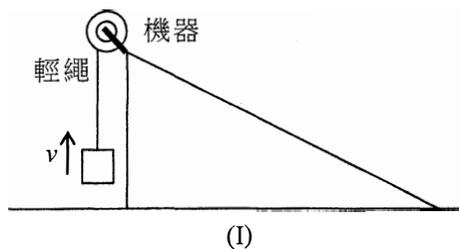


$Y$  剛着地前的速率是多少？(設  $g = 9.81 \text{ m s}^{-2}$ )

- A.  $3.62 \text{ m s}^{-1}$
- B.  $4.43 \text{ m s}^{-1}$
- C.  $6.26 \text{ m s}^{-1}$
- D.  $9.81 \text{ m s}^{-1}$

11. 一部機器裝置於光滑斜板的頂點上。現利用該機器以 (I) 和 (II) 兩種方法將一方塊從地面提升至斜板的頂點。

- (I) 以勻速率  $v$  將方塊豎直拉起。  
(II) 以相同的勻速率  $v$  將方塊沿斜板拉上。



比較兩種方法，以下哪項/哪些描述正確？

- (1) 繩子的張力相同。  
(2) 機器的平均輸出功率相同。  
(3) 機器對方塊的作功相同。

- A. 只有 (1)  
B. 只有 (3)  
C. 只有 (1) 和 (2)  
D. 只有 (2) 和 (3)

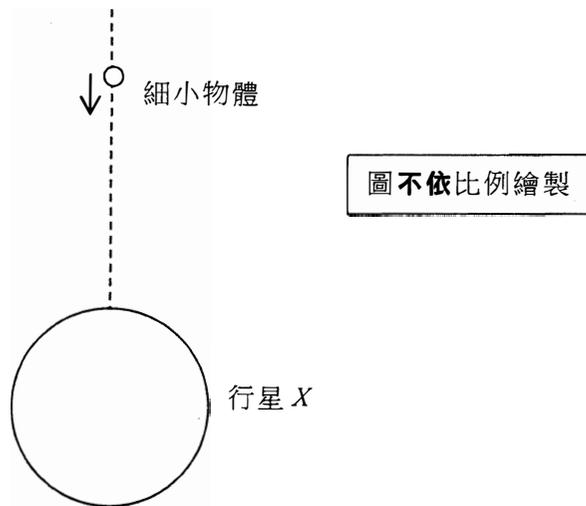
12. 如圖所示，「泡泡足球」的球員穿上充滿空氣的塑膠「泡泡」。



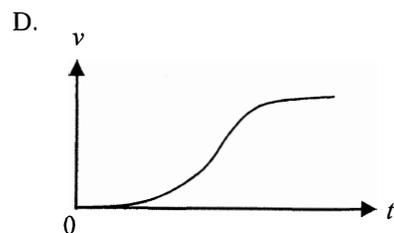
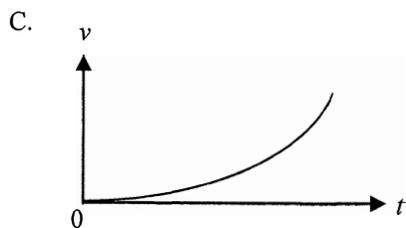
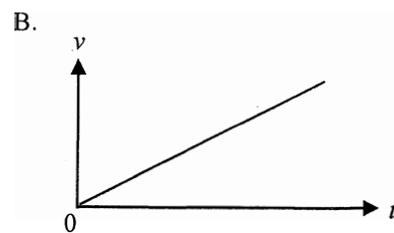
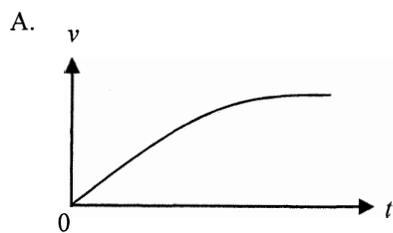
下列哪項描述最能解釋為什麼泡泡能減輕撞擊時受傷的機會？

- A. 泡泡增加球員的質量，因此球員的動量增加。  
B. 泡泡增加作用於球員的空氣阻力。  
C. 於撞擊時，泡泡延長碰撞時間。  
D. 像氣球一樣，泡泡給球員提供上托力。

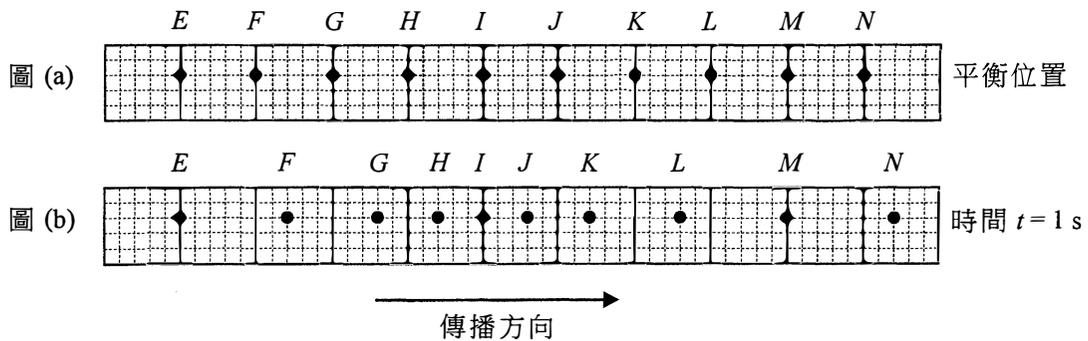
- \*13. 將一細小物體於距離行星  $X$  甚遠的一點從靜止釋放，物體開始移向  $X$ 。  $X$  沒有大氣層。忽略其他天體的影響。



下列哪一個線圖最能顯示該物體撞擊  $X$  前其速度  $v$  隨時間  $t$  的變化？

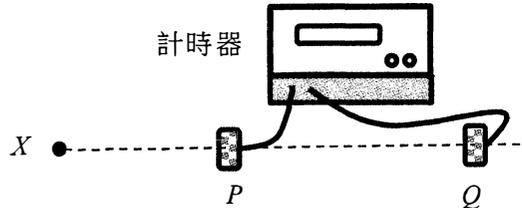


14. 圖 (a) 顯示一介質內粒子  $E$  至  $N$  的平衡位置。於時間  $t = 0$  時，一縱波開始由左向右傳播。圖 (b) 顯示於時間  $t = 1$  s 時各粒子的位置。



下列哪項描述**必定**正確？

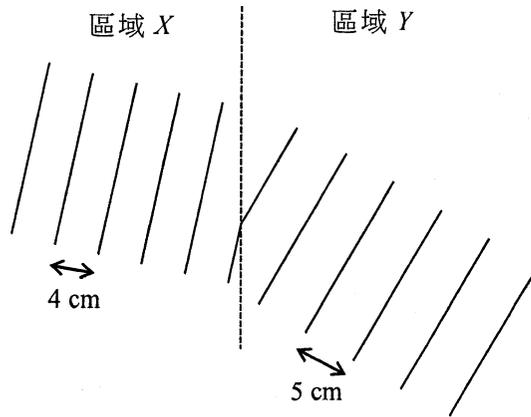
- A. 粒子  $F$  和  $N$  的距離等於該波的波長。  
 B. 該波的週期為 1 s。  
 C. 粒子  $E$  恆常靜止。  
 D. 於時間  $t = 1$  s 時，粒子  $I$  瞬時靜止。
15. 圖示一實驗裝置以量度聲音在空氣中的速率。 $P$  和  $Q$  為兩個接至計時器的微音器。於  $X$  產生一聲音。當  $P$  接收到該聲音時，開始計時；而  $Q$  接收到該聲音時，終止計時。計時器顯示聲音由  $P$  傳播到  $Q$  所需的時間。利用  $PQ$  的距離和顯示的時間可計算聲速。



下列哪項描述**不正確**？

- A.  $X$ 、 $P$  和  $Q$  必須於同一直線上。  
 B. 若縮短  $PQ$  的距離，則量度時間的百分誤差會增加。  
 C. 所求得的聲速應與  $X$  和  $P$  之間的距離無關。  
 D.  $PQ$  的距離必須相等於在  $X$  所產生聲音波長的整數倍。

16. 如圖所示，平面水波從區域  $X$  向區域  $Y$  傳播。水波在區域  $X$  和  $Y$  的波長分別為  $4\text{ cm}$  和  $5\text{ cm}$ 。



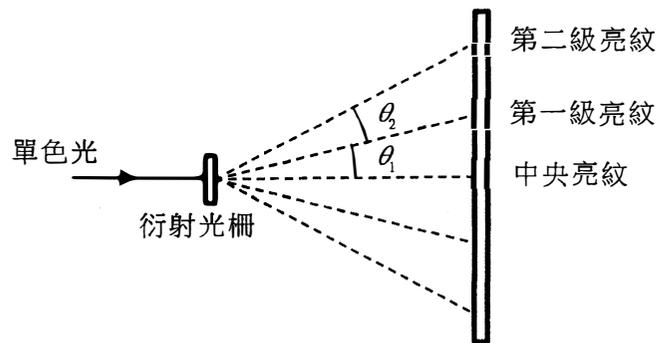
下列哪項描述正確？

- A. 水波在區域  $X$  的速率較在區域  $Y$  的為高。
  - B. 水波的傳播方向在進入區域  $Y$  時偏向法線。
  - C. 水波的頻率在兩個區域中是相同的。
  - D. 若波長為  $5\text{ cm}$  的平面水波從區域  $Y$  向區域  $X$  傳播，進入區域  $X$  後，其波長變成  $6\text{ cm}$ 。
17. 在下列哪些情況中，波的傳播方向**必定**會改變？
- (1) 波被障礙物反射。
  - (2) 波從一個介質進入另一個介質。
  - (3) 波通過一個比波長狹小的狹縫。
- A. 只有 (1) 和 (2)
  - B. 只有 (1) 和 (3)
  - C. 只有 (2) 和 (3)
  - D. (1)、(2) 和 (3)
18. 從兩種不同的樂器產生相同音調和響度的樂音，人耳能分辨兩樂音的差異是因為它們有不同的
- A. 振幅。
  - B. 相位。
  - C. 波速率。
  - D. 波形。

- \*19. 將物體放置於一凹透鏡前 30 cm，在距離透鏡 20 cm 處成像。若以相同焦距的凸透鏡代替該凹透鏡，而物距保持不變，下列哪項有關成像的描述是正確的？

|    | 像的性質 | 像距    |
|----|------|-------|
| A. | 實像   | 20 cm |
| B. | 實像   | 60 cm |
| C. | 虛像   | 20 cm |
| D. | 虛像   | 60 cm |

- \*20. 下圖展示當單色光穿過衍射光柵時產生的其中一些亮紋。



以下哪項/哪些正確？

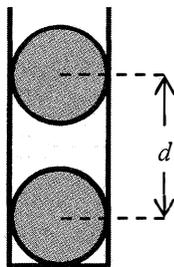
- (1)  $\theta_1 = \theta_2$
- (2) 若  $\theta_1 = 20^\circ$ ，亮紋的最大級別為 4。
- (3) 若實驗在水中而非在空氣中進行， $\theta_1$  會變小。

- A. 只有 (1)
- B. 只有 (3)
- C. 只有 (1) 和 (2)
- D. 只有 (2) 和 (3)

21. 若聲音在水中的速率是  $x$  而光在水中的速率是  $y$ ，下列哪項正確？

|    | 聲音在空氣中的速率 | 光在空氣中的速率 |
|----|-----------|----------|
| A. | $> x$     | $> y$    |
| B. | $> x$     | $< y$    |
| C. | $< x$     | $> y$    |
| D. | $< x$     | $< y$    |

22. 如圖所示，將兩個質量同樣為  $m$  的帶電導體球放置於豎直的塑膠圓筒中，圓筒內壁光滑。兩球相距  $d$  並保持平衡。

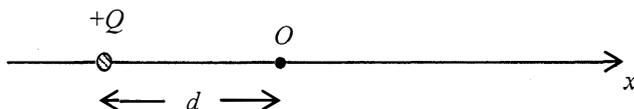


下列哪項/哪些描述**必定**正確？

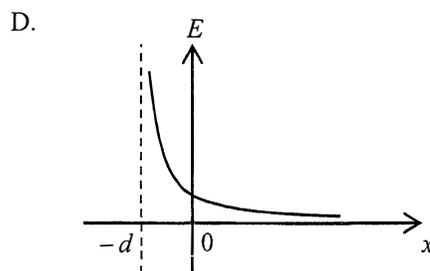
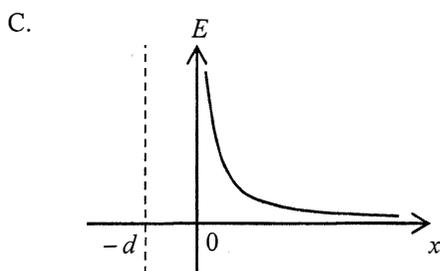
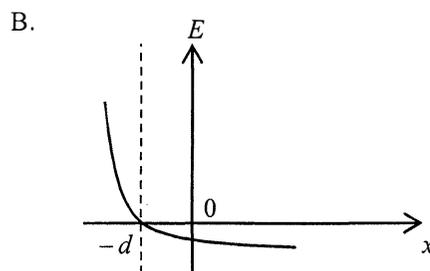
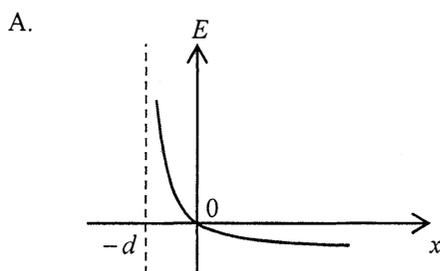
- (1) 兩球均帶正電。
- (2) 兩球帶等量的電荷。
- (3) 距離  $d$  取決於  $m$ 。

- A. 只有 (1)
- B. 只有 (3)
- C. 只有 (1) 和 (2)
- D. 只有 (2) 和 (3)

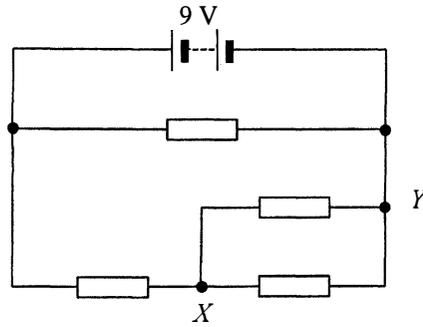
- \*23. 如圖所示，將點電荷  $+Q$  放置於與原點  $O$  距離為  $d$  的位置。



下列哪一個線圖最能展示電場強度  $E$  沿  $x$ -軸的變化？(設指向右方的電場為正。)

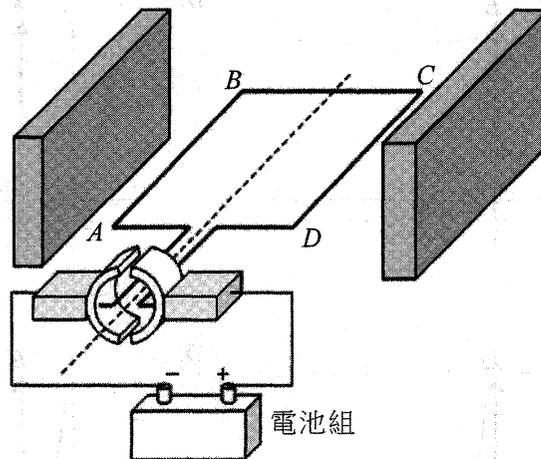


24. 電路中的所有電阻器相同。電池組的內阻可以忽略不計。



$X$ 和 $Y$ 之間的電勢差是多少？

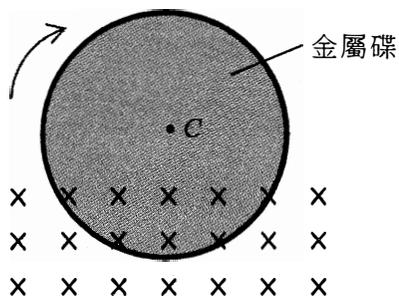
- A. 1.5 V  
 B. 3.0 V  
 C. 4.5 V  
 D. 6.0 V
25. 下列哪項有關使用保險絲的描述是正確的？
- A. 保險絲應安裝在中線上。  
 B. 一個有雙重絕緣的電器不需要保險絲。  
 C. 一個 5A 保險絲適用於一個額定值為「220 V，1500 W」的發熱器。  
 D. 保險絲的熔點應比銅的為低。
26. 圖示一個簡單的直流電動機，線圈  $ABCD$  安裝在兩塊平板形磁鐵的磁極之間。



下列哪項描述正確？

- A. 當線圈豎直時，其轉動效應為零。  
 B. 作用於  $BC$  的磁力，於線圈水平時最大。  
 C. 作用於  $AB$  的磁力的方向保持恆定。  
 D. 在線圈中的電流方向保持不變。

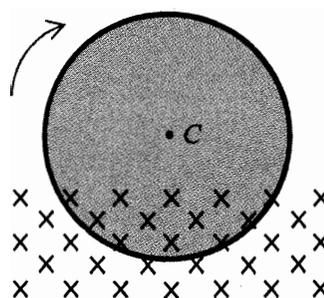
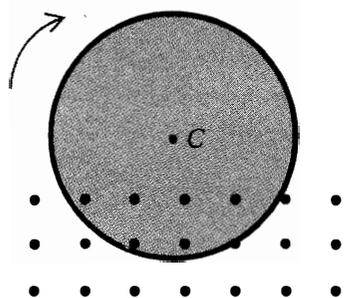
27. 一金屬碟繞其中心  $C$  以恆速率轉動。如圖所示，金屬碟的一部分置於一勻強磁場內，磁場指入紙面。渦電流在金屬碟中流動。



下列哪項轉變之後，渦電流會增加？

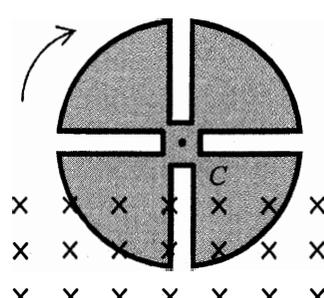
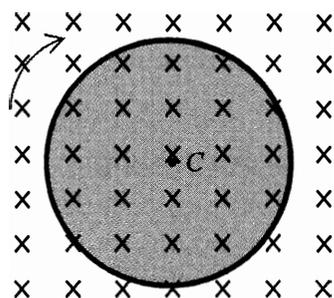
A. 逆轉磁場的方向

B. 增強磁場的強度

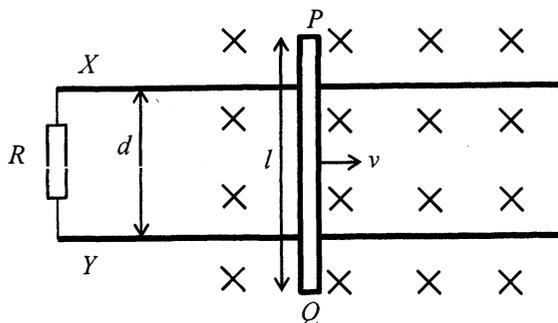


C. 將磁場施於整個金屬碟

D. 在金屬碟上切出數個狹縫



- \*28. 長度為  $l$  的金屬棒  $PQ$  放置於平滑的金屬路軌  $X$  和  $Y$  之上，在磁場強度為  $B$ 、指入紙面的勻強磁場內以恆速率  $v$  移動。如圖所示，金屬路軌  $X$  和  $Y$  相距  $d$ ，並接至一電阻為  $R$  的電阻器。



下列哪項有關感生電流的描述是正確的？

|    | 量值              | 方向                 |
|----|-----------------|--------------------|
| A. | $\frac{Blv}{R}$ | 由 $X$ 通過 $R$ 到 $Y$ |
| B. | $\frac{Blv}{R}$ | 由 $Y$ 通過 $R$ 到 $X$ |
| C. | $\frac{Bdv}{R}$ | 由 $X$ 通過 $R$ 到 $Y$ |
| D. | $\frac{Bdv}{R}$ | 由 $Y$ 通過 $R$ 到 $X$ |

- \*29. 一個電阻為  $100 \Omega$  的發熱器與市電電源連接。市電電源的方均根電壓為  $110 \text{ V}$ 。下列哪些描述正確？

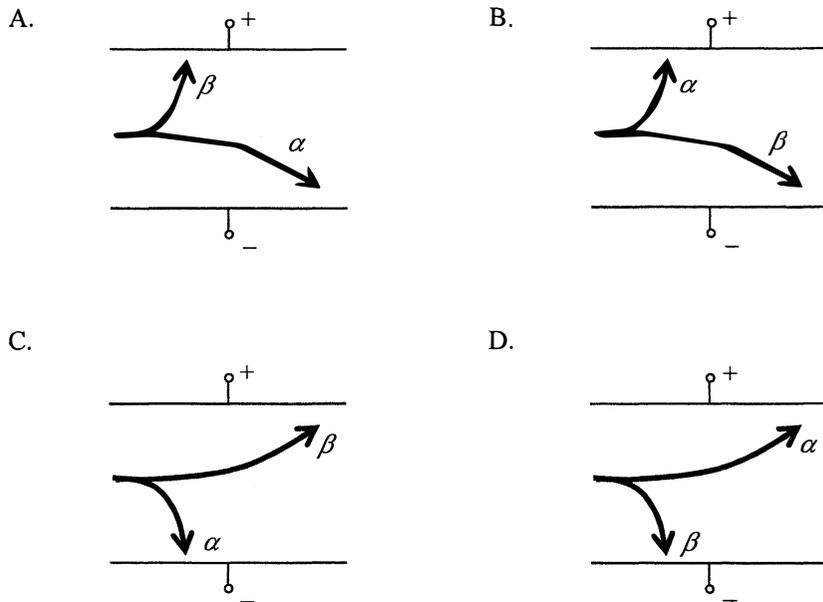
- (1) 該發熱器兩端的峰值電壓為  $156 \text{ V}$ 。
- (2) 該發熱器的耗電功率為  $121 \text{ W}$ 。
- (3) 若市電電源的方均根電壓增加一倍，該發熱器的耗電功率亦會增加一倍。

- A. 只有 (1) 和 (2)
- B. 只有 (1) 和 (3)
- C. 只有 (2) 和 (3)
- D. (1)、(2) 和 (3)

- \*30. 某變壓器的輸入端接至  $220 \text{ V}$  市電電源。十個相同的燈泡並聯連接至該變壓器的輸出端，所有燈泡均以其額定值「 $3 \text{ V}$ ， $1.5 \text{ W}$ 」運作。若該變壓器的效率為  $70\%$ ，市電電源的輸出電流是多少？

- A.  $0.007 \text{ A}$
- B.  $0.048 \text{ A}$
- C.  $0.068 \text{ A}$
- D.  $0.097 \text{ A}$

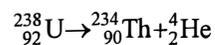
31. 下列哪個圖表最能表達於真空內  $\alpha$  和  $\beta$  粒子在勻強電場中的偏轉？



32. 下列哪項有關  $\beta$  粒子和  $\gamma$  射線的描述是正確的？

- A. 只有  $\beta$  粒子可以將空氣粒子電離。
- B. 只有  $\gamma$  射線能穿越真空。
- C. 兩者均能以感光底片探測。
- D. 兩者均帶電荷。

\*33. 以下所示為鈾-238 ( ${}_{92}^{238}\text{U}$ ) 的衰變。



已知： ${}_{92}^{238}\text{U}$  的質量 = 238.05079 u

${}_{90}^{234}\text{Th}$  的質量 = 234.04363 u

${}_2^4\text{He}$  的質量 = 4.00260 u

下列哪項/哪些描述正確？

- (1) 觸發衰變所需的溫度約為  $10^7$  K。
- (2) 一個鈾-238 原子核衰變釋出的能量為 4.25 MeV。
- (3) 衰變釋出的所有能量轉換為  ${}_2^4\text{He}$  的動能。

- A. 只有 (1)
- B. 只有 (2)
- C. 只有 (1) 和 (3)
- D. 只有 (2) 和 (3)

甲部完

香港考試及評核局  
2017年香港中學文憑考試

物理 試卷一  
乙部：試題答題簿 B

本試卷必須用中文作答

乙部考生須知

- (一) 宣布開考後，考生須首先在第1頁之適當位置填寫考生編號；並在第1、3、5、7及9頁之適當位置貼上電腦條碼。
- (二) 參閱甲部試卷封面的考生須知。
- (三) **全部試題均須作答。**
- (四) 答案須寫在本試題答題簿中預留的空位內。不可在各頁邊界以外位置書寫。寫於邊界以外的答案，將不予評閱。
- (五) 如有需要，可要求派發方格紙及補充答題紙。每一紙張均須填寫考生編號、填畫試題編號方格，貼上電腦條碼，並用繩縛於簿內。
- (六) 試場主任宣布停筆後，考生不會獲得額外時間貼上電腦條碼及填畫試題編號方格。

請在此貼上電腦條碼

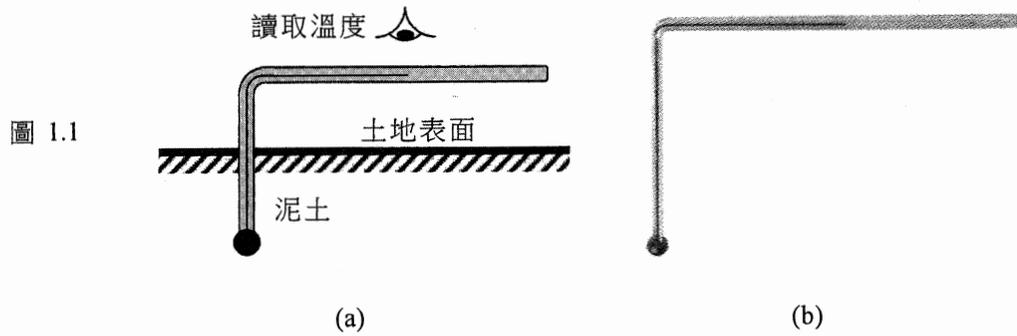
考生編號

| 題號 | 分數 |
|----|----|
| 1  | 7  |
| 2  | 5  |
| 3  | 4  |
| 4  | 10 |
| 5  | 8  |
| 6  | 10 |
| 7  | 11 |
| 8  | 12 |
| 9  | 10 |
| 10 | 7  |

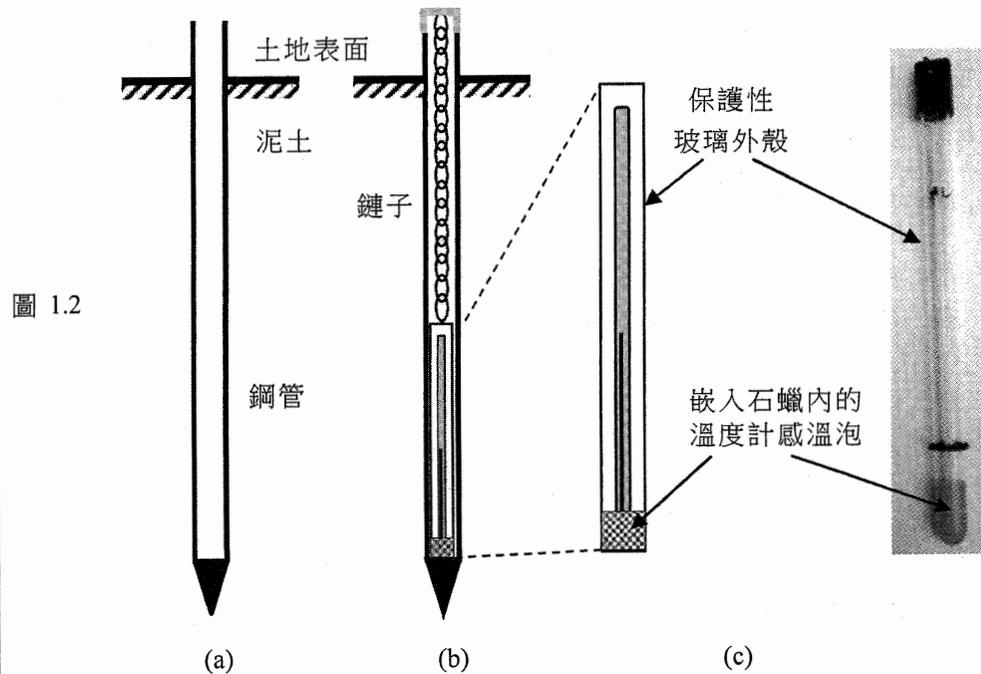
乙部：全部試題均須作答。標有 \* 的分題涉及延展部分的知識。把答案寫在預留的空位內。

1. 細閱這段有關**泥土溫度計**的文章，並回答下列問題。

泥土的溫度隨深度變化，而這項資訊對農民和科學家都十分重要。要量度接近土地表面的泥土溫度，可將溫度計的感溫泡埋藏於泥土中，而溫度計的刻度幹則屈曲 90° 以便讀取讀數。圖 1.1a 為一示意圖，而圖 1.1b 顯示一泥土溫度計的照片。



若深度超越 30 cm，將一支鋼管插入泥土中(圖 1.2a)，並將一支帶有保護性玻璃外殼的玻管液體溫度計放入鋼管內(圖 1.2b)，而溫度計的感溫泡嵌入石蠟內(圖 1.2c)。讀取溫度時，提取鏈子以將溫度計抽出鋼管外。



寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

請在此貼上電腦條碼

- (a) 如圖 1.1b 所示，泥土溫度計的感溫泡較常用溫度計的大很多。試提供一個理由解釋這個設計。 (1分)

- (b) 某天早上，空氣溫度為  $15^{\circ}\text{C}$ 。觀測員量度於 1 m 深泥土的溫度，溫度計的讀數為  $20^{\circ}\text{C}$ 。已知包裹溫度計感溫泡的石蠟質量為  $0.015\text{ kg}$ ，其比熱容為  $2.9 \times 10^3\text{ J kg}^{-1}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ 。

- (i) 計算石蠟冷卻至空氣溫度時的能量散失。 (2分)

- (ii) 已知包裹感溫泡的石蠟以恆率  $0.5\text{ J s}^{-1}$  吸熱或散熱。估算將溫度計從泥土抽出後石蠟需時多久才會達至空氣溫度。 (2分)

- (iii) 如果沒有石蠟包裹溫度計的感溫泡，試解釋對觀測員所錄得溫度計的讀數有何影響。 (2分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

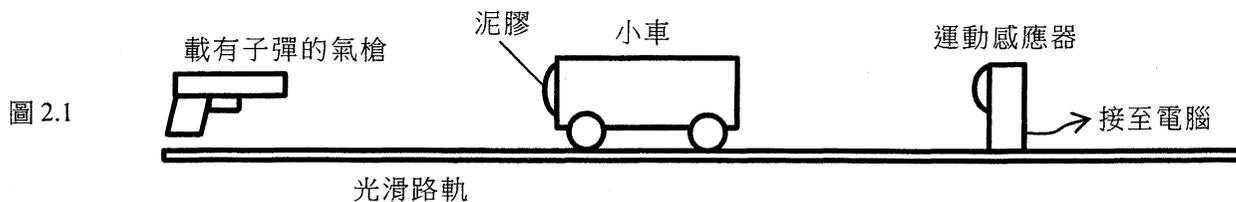
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

2. 現提供下列實驗用品，裝置一個實驗以估算氣槍所發射子彈的速率。

- 一條光滑的路軌
- 一輛小車
- 一個用以量度小車速率的運動感應器
- 少量泥膠
- 一支氣槍和一些子彈
- 一個電子天秤

圖 2.1 展示該裝置。



試描述實驗的步驟。寫出需要量度的各個物理量以及可求得子彈速率的方程，並提出**一項**預防措施，以達致更準確的結果。 (5分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

請在此貼上電腦條碼

\*3. 一個單原子氣體分子於溫度  $T$  的平均動能為

$$E_k = \frac{3}{2} \left( \frac{R}{N_A} \right) T,$$

其中  $R$  為普適氣體常數，而  $N_A$  為阿佛加德羅常數。在固定體積下將單原子氣體從 300 K 加熱至 350 K。

(a) 估算氣體分子方均根速率 ( $c_{r.m.s.}$ ) 在該兩溫度之比 ( $\frac{350 \text{ K 時的 } c_{r.m.s.}}{300 \text{ K 時的 } c_{r.m.s.}}$ )。 (2分)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(b) 據此，以分子運動論解釋為什麼氣體的壓強會增加。 (2分)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

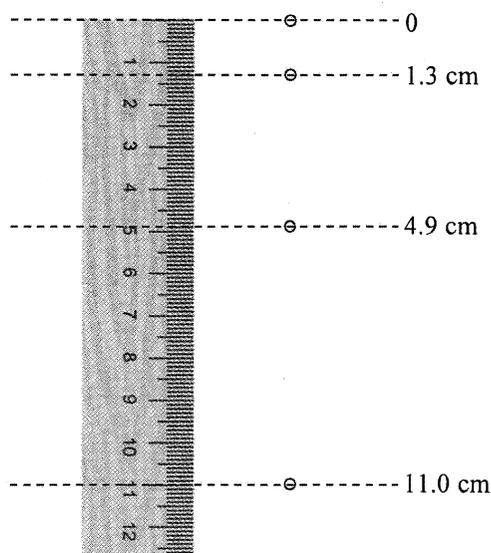
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

4. (a) 在時間  $t = 0$  時，將一顆鋼珠從靜止釋放。以  $0.05 \text{ s}$  的時距進行頻閃照相，結果如圖 4.1 所示。忽略空氣阻力。

圖 4.1



- (i) 利用圖 4.1 的數據，估算重力加速度。

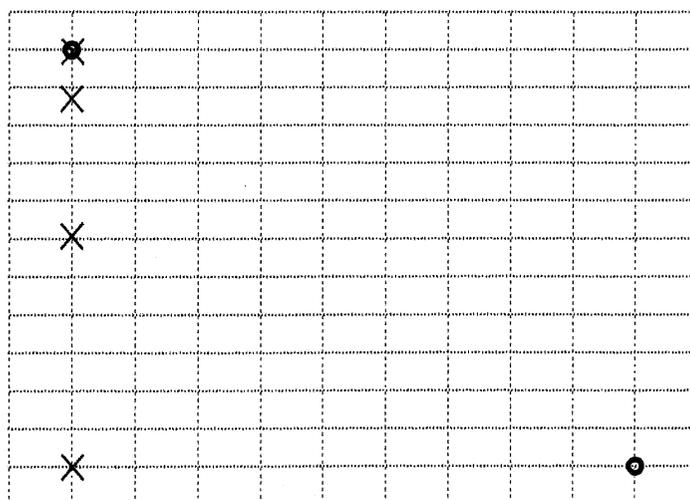
(2 分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

- \*(ii) 現將鋼珠以水平方向投射而非從靜止釋放。在時間  $t = 0$  時，將鋼珠投射。以  $0.05 \text{ s}$  的時距進行頻閃照相。在圖 4.2 中，頻閃照的首尾兩影像以圓環 (●) 展示。圖中亦已將鋼珠從靜止釋放的頻閃照以交叉 (x) 展示，作為參考。

圖 4.2



寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

請在此貼上電腦條碼

(1) 在圖 4.2 中以圓環 (●) 標示被投射的鋼珠於頻閃照中的各個位置。 (2 分)

(2) 已知將鋼珠以水平方向投射的初始速率為  $1 \text{ m s}^{-1}$ 。利用 (a)(i) 部的結果，計算拍攝最後一個影像時被投射的鋼珠的速率。 (3 分)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(b) 若將一個小球於懸崖頂部從靜止釋放，一段時間後，球的速率變成恆定。考慮作用於球的力，並利用牛頓運動定律，解釋為什麼球的速率變成恆定。 (3 分)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

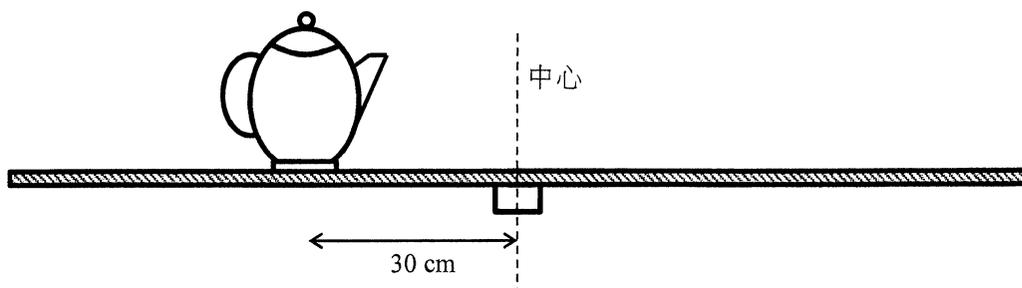
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

\*5. 圖片顯示餐廳經常使用的轉盤。



將一個質量為 1 kg 的茶壺放置於水平轉盤上，茶壺距離轉盤中心 30 cm，圖 5.1 展示其側面圖。當轉盤旋轉時，茶壺保持在轉盤上的同一位置。

圖 5.1



- (a) 在圖 5.1 中，繪畫及標示當轉盤旋轉時作用於茶壺的所有力。 (2 分)
- (b) 設茶壺為一個點質量，估算當轉盤以每秒 0.5 週的速率旋轉時作用於茶壺的淨力。 (3 分)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

請在此貼上電腦條碼

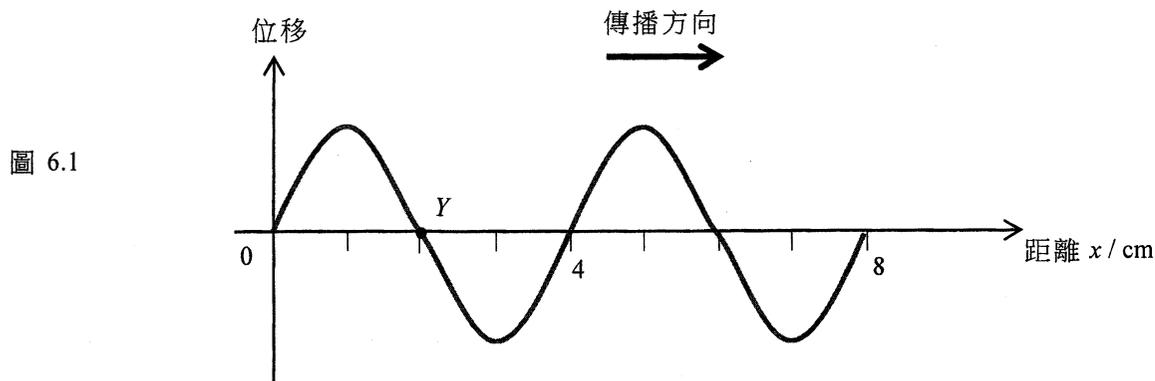
- (c) 現轉盤突然停下，茶壺滑動。轉盤停下前一刻，正以每秒 0.5 週的速率旋轉。當茶壺滑動時，作用於茶壺的摩擦力為 10 N。求轉盤停下之後茶壺移動的距離。 (3分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

6. (a) 將以頻率 5 Hz 振動的點振源放進水波槽。圖 6.1 顯示於時間  $t = 0$  時水波的位移-距離線圖。Y 是水波槽中的一顆粒子。



- (i) 求水波的波速率。 (2分)

.....

.....

.....

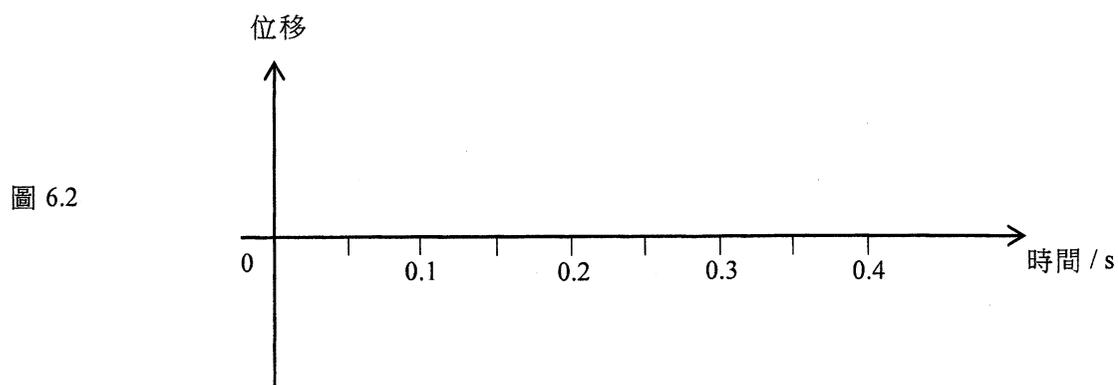
.....

- (ii) 指出於時間  $t = 0$  時粒子 Y 運動的方向。 (1分)

.....

.....

- (iii) 在圖 6.2 中草繪粒子 Y 於時間  $t = 0$  至  $t = 0.4$  s 期間的位移-時間線圖。 (2分)



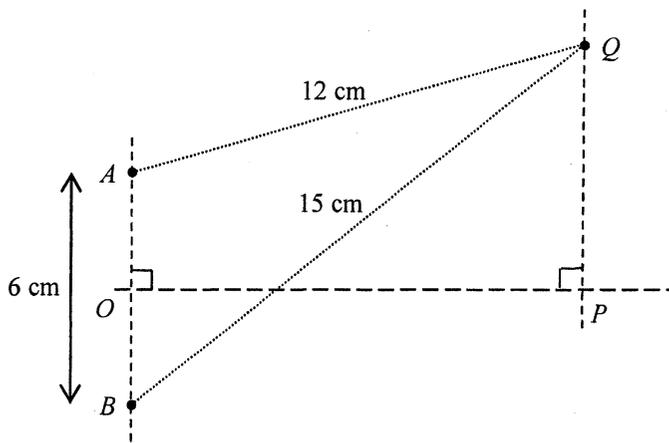
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

(b) 在圖 6.3 中， $A$  和  $B$  為兩個在水波槽中同相振動的點振源。 $A$  和  $B$  之間的距離為  $6\text{ cm}$ ， $OP$  是  $AB$  的垂直平分線。 $Q$  是自  $P$  點起的第二個極小， $AQ = 12\text{ cm}$  而  $BQ = 15\text{ cm}$ 。

圖 6.3



(i) 解釋為什麼在  $Q$  處出現極小的現象。 (2分)

.....

.....

.....

(ii) 求水波的波長。 (2分)

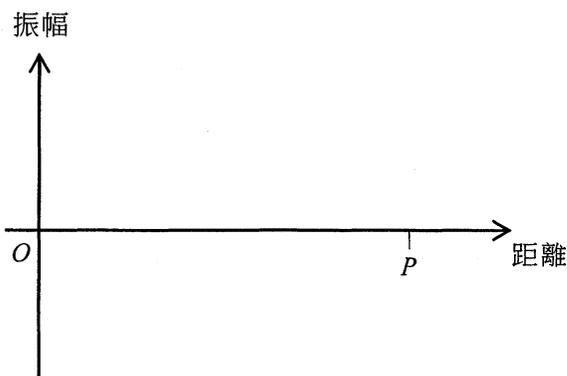
.....

.....

.....

(iii) 在圖 6.4 中草繪沿  $OP$  線上水波**振幅**的變化。 (1分)

圖 6.4



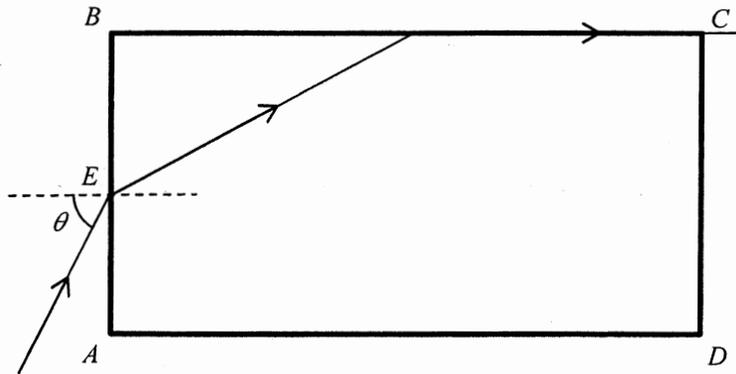
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

7. (a) 光線於長方形塑膠塊  $ABCD$  的  $E$  點從空氣進入，入射角為  $\theta$ 。如圖 7.1 所示，光線沿  $BC$  面射出。該塑膠的折射率為 1.36。

圖 7.1



- (i) 求該塑膠的臨界角。

(2 分)

.....

.....

.....

.....

.....

- (ii) 求  $\theta$  的值。

(3 分)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (iii) 若光線在  $E$  點以較  $\theta$  大的入射角進入該塑膠塊，在圖 7.1 中草繪光線的路徑。

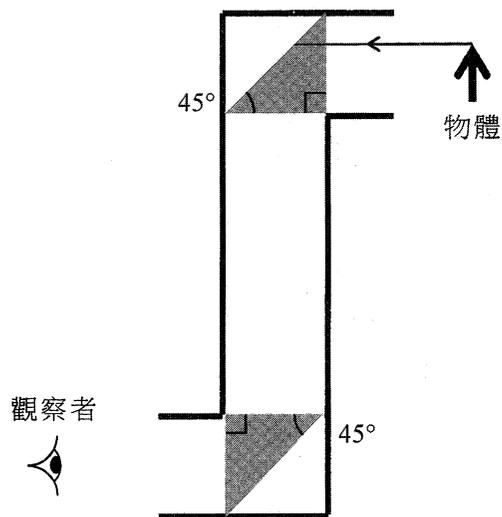
(2 分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

(b) 一位學生設計一個潛望鏡，當中使用兩塊塑膠稜鏡。該塑膠的折射率為 1.36。如圖 7.2 所示，將一物體放置於潛望鏡前。

圖 7.2



(i) 完成圖 7.2 中從物體發出的光線的路徑，並解釋為什麼該潛望鏡不能運作。(3 分)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(ii) 為使潛望鏡可正常運作，可以利用什麼代替該兩塊塑膠稜鏡？(1 分)

.....

.....

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

8. 一位學生使用下列的儀器去量度一個鎢絲燈泡的電阻。

一個電池組、一個開關、一個變阻器、一個安培計、一個伏特計、一個燈泡

(a) 圖 8.1 顯示實驗所用的未完成電路，圖中的 '+' 符號顯示安培計的正端鈕。  
使用適當的電路符號完成電路，並以 '+' 標示伏特計的正端鈕。

(3 分)

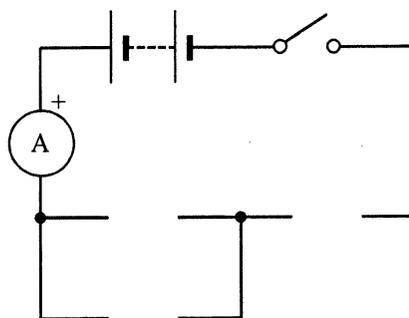


圖 8.1

下表及圖 8.2 顯示所得結果。

|               |   |     |     |     |     |     |     |     |     |
|---------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 燈泡兩端的電壓 $V/V$ | 0 | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 1.0 | 2.0 | 3.0 |
| 電流 $I/mA$     | 0 | 76  | 112 | 126 | 133 | 139 | 170 | 226 | 273 |

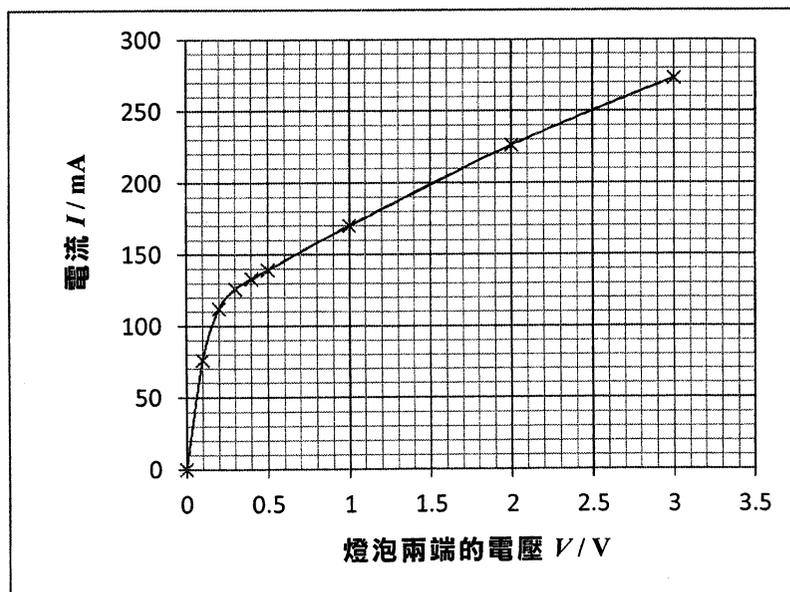


圖 8.2

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

(b) 簡單解釋該燈泡的電阻如何隨燈泡兩端的電壓而變化。 (2分)

(c) 該學生聲稱，由於該燈泡的電阻並非一個常數，因此不能以方程  $R = V/I$  計算該燈泡的電阻。簡單解釋為什麼他的說法是錯誤的。 (1分)

(d) 求該燈泡於  $V = 0.1 \text{ V}$  和  $2.5 \text{ V}$  時的電阻。 (3分)

(e) 已知該燈泡中鎢絲的截面面積為  $1.66 \times 10^{-9} \text{ m}^2$ ，而在室溫時鎢的電阻率約為  $5.6 \times 10^{-8} \Omega \text{ m}$ 。使用在 (d) 部所求得適當的電阻，估算該燈泡中鎢絲的長度。 (3分)

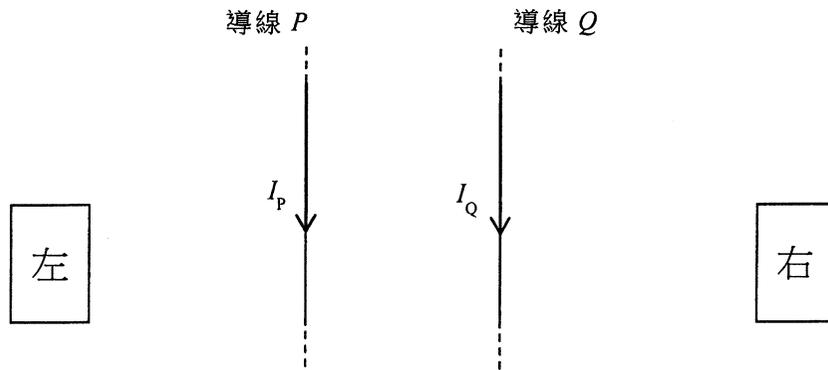
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

9. (a) 如圖 9.1 所示，兩條帶電流的長直導線  $P$  和  $Q$  互相平行放置於紙面上，導線中的電流  $I_P$  和  $I_Q$  的方向相同。

圖 9.1



- (i) 寫出於  $Q$  處由  $P$  所產生磁場的方向 (向左 / 向右 / 指入紙面 / 指出紙面)。(1 分)

- (ii) 在圖 9.1 中繪畫  $P$  作用於  $Q$  的磁力的方向。(1 分)

- (iii) 證明  $P$  作用於  $Q$  每單位長度的磁力  $F_l$  之量值為

$$F_l = \frac{\mu_0 I_P I_Q}{2\pi r},$$

- 其中  $\mu_0$  為真空磁導率，而  $r$  為兩條導線之間的距離。(3 分)

- (iv) 對  $P$  作用於  $Q$  的磁力和  $Q$  作用於  $P$  的磁力而言，若  $I_P \neq I_Q$ ，試簡單解釋該兩力的量值是否相等。(2 分)

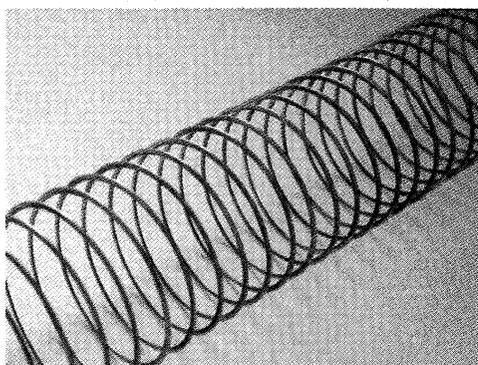
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

(b) 圖 9.2 顯示一條金屬軟彈簧。

圖 9.2



(i) 若直流電通過彈簧，試簡單解釋磁力會使彈簧壓縮抑或伸長。 (2分)

.....

.....

.....

.....

.....

(ii) 一位學生認為當交流電通過時，磁力會使彈簧交替地壓縮和伸長。簡單解釋為什麼他是錯誤的。 (1分)

.....

.....

.....

.....

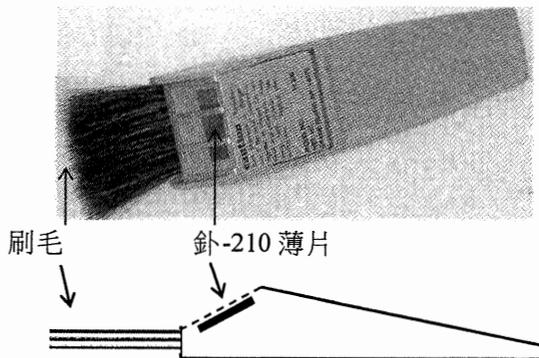
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

10. 塵埃會因靜電吸附在相片和菲林上。為有效清除塵埃，可使用一種特別的刷子，近刷毛處安裝了一塊鈷-210 ( $^{210}_{84}\text{Po}$ ) 薄片，如圖 10.1 所示。鈷-210 進行  $\alpha$  衰變，其子核鉛 (Pb) 是穩定的。

圖 10.1



- (a) 寫出鈷-210 衰變的核方程。 (2分)

.....

.....

- (b) 簡單解釋  $\alpha$  粒子如何有助清除帶電的塵埃。 (2分)

.....

.....

.....

- (c) 簡單解釋為什麼鈷-210 片必須裝近刷毛。 (1分)

.....

.....

- \*(d) 製造商建議，應每年將刷子交回工廠以更換鈷-210 片。設剛更換的鈷-210 片其放射強度為 1 單位，求一年 (365 日) 後它的放射強度。已知：鈷-210 的半衰期為 138 日。 (2分)

.....

.....

.....

.....

.....

**試卷完**

本試卷所引資料的來源，將於香港考試及評核局稍後出版的《香港中學文憑考試試題專輯》內列明。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

## 數據、公式和關係式

### 數據

|          |   |                   |
|----------|---|-------------------|
| 摩爾氣體常數   | $R = 8.31 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$                                  |                   |
| 阿佛加德羅常數  | $N_A = 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$                                  |                   |
| 重力加速度    | $g = 9.81 \text{ m s}^{-2}$ (接近地球)  |                   |
| 萬有引力常數   | $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$                      |                   |
| 在真空中光的速率 | $c = 3.00 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$                                       |                   |
| 電子電荷     | $e = 1.60 \times 10^{-19} \text{ C}$  |                   |
| 電子靜止質量   | $m_e = 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$                                       |                   |
| 真空電容率    | $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2 \text{ N}^{-1} \text{ m}^{-2}$ |                   |
| 真空磁導率    | $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H m}^{-1}$                                |                   |
| 原子質量單位   | $u = 1.661 \times 10^{-27} \text{ kg}$  | (1 u 相當於 931 MeV) |
| 天文單位     | $AU = 1.50 \times 10^{11} \text{ m}$  |                   |
| 光年       | $ly = 9.46 \times 10^{15} \text{ m}$  |                   |
| 秒差距      | $pc = 3.09 \times 10^{16} \text{ m} = 3.26 ly = 206265 AU$                    |                   |
| 斯特藩常數    | $\sigma = 5.67 \times 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$                |                   |
| 普朗克常數    | $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J s}$  |                   |

### 直線運動

勻加速運動：

$$v = u + at$$

$$s = ut + \frac{1}{2}at^2$$

$$v^2 = u^2 + 2as$$

### 數學

|        |   |
|--------|---|
| 直線方程   | $y = mx + c$  |
| 弧長     | $= r\theta$   |
| 柱體表面面積 | $= 2\pi rh + 2\pi r^2$  |
| 柱體體積   | $= \pi r^2 h$   |
| 球體表面面積 | $= 4\pi r^2$  |
| 球體體積   | $= \frac{4}{3}\pi r^3$  |
| 細小角度   | $\sin \theta \approx \tan \theta \approx \theta$ (角度以 radians 表達) |

|  |   |
|--|---|
| <p><b>天文學和航天科學</b></p> $U = -\frac{GMm}{r}$ <p>引力勢能</p> $P = \sigma AT^4$ <p>斯特藩定律</p> $\left  \frac{\Delta f}{f_0} \right  \approx \frac{v}{c} \approx \left  \frac{\Delta \lambda}{\lambda_0} \right $ <p>多普勒效應</p>  | <p><b>能量和能源的使用</b></p> $E = \frac{\Phi}{A}$ <p>照明度</p> $\frac{Q}{t} = \kappa \frac{A(T_H - T_C)}{d}$ <p>傳導中能量的傳遞率</p> $U = \frac{\kappa}{d}$ <p>熱傳送係數 U-值</p> $P = \frac{1}{2} \rho A v^3$ <p>風力渦輪機的最大功率</p>  |
| <p><b>原子世界</b></p> $\frac{1}{2} m_e v_{\max}^2 = hf - \phi$ <p>愛因斯坦光電方程</p> $E_n = -\frac{1}{n^2} \left\{ \frac{m_e e^4}{8h^2 \epsilon_0^2} \right\} = -\frac{13.6}{n^2} \text{ eV}$ <p>氫原子能級方程</p> $\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{mv}$ <p>德布羅意公式</p> $\theta \approx \frac{1.22\lambda}{d}$ <p>瑞利判據 (解像能力)</p> | <p><b>醫學物理學</b></p> $\theta \approx \frac{1.22\lambda}{d}$ <p>瑞利判據 (解像能力)</p> $\text{焦強} = \frac{1}{f}$ <p>透鏡的焦強</p> $L = 10 \log \frac{I}{I_0}$ <p>強度級 (dB)</p> $Z = \rho c$ <p>聲阻抗</p> $\alpha = \frac{I_r}{I_0} = \frac{(Z_2 - Z_1)^2}{(Z_2 + Z_1)^2}$ <p>反射聲強係數</p> $I = I_0 e^{-\mu x}$ <p>經過介質傳送的強度</p> |

|     |   |              |      |   |                |
|-----|---|--------------|------|---|----------------|
| A1. | $E = mc \Delta T$   | 加熱和冷卻時的能量轉移  | D1.  | $F = \frac{Q_1 Q_2}{4\pi\epsilon_0 r^2}$      | 庫倫定律           |
| A2. | $E = l \Delta m$  | 物態變化時的能量轉移   | D2.  | $E = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$            | 點電荷的電場強度       |
| A3. | $pV = nRT$  | 理想氣體物態方程     | D3.  | $E = \frac{V}{d}$                             | 平行板間的電場 (數值)   |
| A4. | $pV = \frac{1}{3} Nmc^2$                                      | 分子運動論方程      | D4.  | $R = \frac{\rho l}{A}$                        | 電阻和電阻率         |
| A5. | $E_k = \frac{3RT}{2N_A}$                                      | 氣體分子動能       | D5.  | $R = R_1 + R_2$                               | 串聯電阻器          |
| B1. | $F = m \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{\Delta p}{\Delta t}$ | 力            | D6.  | $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ | 並聯電阻器          |
| B2. | 力矩 = $F \times d$   | 力矩           | D7.  | $P = IV = I^2 R$                              | 電路中的功率         |
| B3. | $E_p = mgh$   | 重力勢能         | D8.  | $F = BQv \sin \theta$                         | 磁場對運動電荷的作用力    |
| B4. | $E_k = \frac{1}{2} mv^2$                                      | 動能           | D9.  | $F = BIl \sin \theta$                         | 磁場對載流導體的作用力    |
| B5. | $P = Fv$  | 機械功率         | D10. | $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$                  | 長直導線所產生的磁場     |
| B6. | $a = \frac{v^2}{r} = \omega^2 r$                              | 向心加速度        | D11. | $B = \frac{\mu_0 NI}{l}$                      | 螺線管中的磁場        |
| B7. | $F = \frac{Gm_1 m_2}{r^2}$                                    | 牛頓萬有引力定律     | D12. | $\epsilon = N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$   | 感生電動勢          |
| C1. | $\Delta y = \frac{\lambda D}{a}$                              | 雙縫干涉實驗中條紋的寬度 | D13. | $\frac{V_s}{V_p} \approx \frac{N_s}{N_p}$     | 變壓器副電壓和原電壓之比   |
| C2. | $d \sin \theta = n\lambda$                                    | 衍射光柵方程       | E1.  | $N = N_0 e^{-kt}$                             | 放射衰變定律         |
| C3. | $\frac{1}{u} + \frac{1}{v} = \frac{1}{f}$                     | 單塊透鏡方程       | E2.  | $t_{\frac{1}{2}} = \frac{\ln 2}{k}$           | 半衰期和衰變常數       |
|     |   |              | E3.  | $A = kN$                                      | 放射強度和未衰變的原子核數目 |
|     |   |              | E4.  | $\Delta E = \Delta mc^2$                      | 質能關係式          |