

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

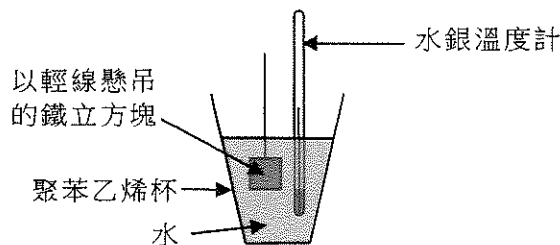
題號	分數
1	8
2	11
3	12
4	10
5	8
6	9
7	8
8	11
9	7



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. 將質量為 200 g 的鐵立方塊加熱至攝氏數百度 (設為  $T$  °C)，然後把它迅速轉移至盛有 600 g 水的聚苯乙烯杯內，立方塊如圖 1.1 所示完全浸沒於水中。利用這實驗可估算出鐵立方塊加熱後的溫度。

圖 1.1



假設熱沒有散失至周圍環境，而聚苯乙烯杯的熱容量可忽略。

- (a) 溫度計錄得水的溫度從 25 °C 升至 33 °C。估算  $T$ 。

已知：鐵和水的比熱容分別為  $450 \text{ J kg}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$  和  $4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ 。

(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。

- (b) 當這高溫的鐵立方塊剛接觸到水面，水會發生什麼情況？

(1 分)

- (c) 解釋為什麼鐵立方塊的實際溫度應高於 (a) 所估算得的值。

(2 分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

請在此貼上電腦條碼

(d) (i) 水銀溫度計不適宜用以**直接**量度被加熱鐵立方塊的溫度。為什麼？ (1分)

.....

.....

.....

(ii) 建議一種溫度計可以直接量度這被加熱立方塊的溫度。 (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。

\*2. 圖 2.1 顯示的「水火箭」以 2-公升膠樽裝配翼片製成。將水注入膠樽，使 1.5 公升的空氣困於樽內。

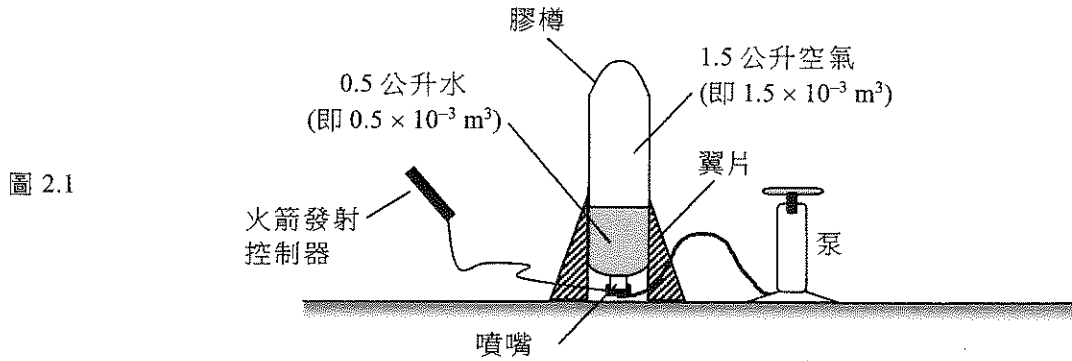


圖 2.1

初始時，受困空氣的溫度為  $27^\circ\text{C}$ ，並處於大氣壓強。

已知：大氣壓強 =  $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$

空氣的密度 =  $1.20 \text{ kg m}^{-3}$

(a) 求受困空氣的質量  $m_0$ 。

(2 分)

.....

.....

.....

把空氣慢慢泵入火箭中，直至受困於樽內的空氣總質量變為  $4m_0$ 。設受困空氣的溫度維持在  $27^\circ\text{C}$  (即  $300 \text{ K}$ ) 而其體積保持恆定。

(b) (i) 求受困空氣的壓強。

(2 分)

.....

.....

.....

.....

(ii) 以分子運動論解釋為什麼受困空氣的壓強增加。

(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。

請在此貼上電腦條碼

(iii) 已知水面的面積為  $0.014 \text{ m}^2$ 。估算受困空氣施於水的力增加了多少。 (2分)

(c) 已知膠樽的質量可忽略。

(i) 拉動了火箭發射控制器並讓水從噴嘴噴出，利用牛頓運動定律解釋為什麼火箭能夠向上飛。 (2分)

(ii) 剛拉動了控制器，儲存於加壓空氣的能量大部分轉換成什麼？ (1分)

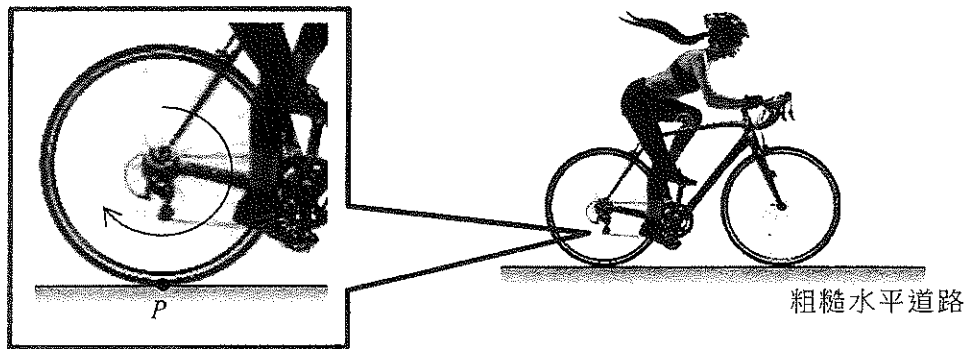
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

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。

3. 圖 3.1 顯示一車手騎着單車以恆定速度  $8.0 \text{ m s}^{-1}$  在一粗糙水平道路上前行。

圖 3.1



- (a) 如圖所示，沿順時針旋轉的後輪在地面上並無滑移，而  $P$  為於這刻與道路的接觸點。在圖中標繪後輪在  $P$  所受的摩擦力。 (1分)
- (b) 如果車手和單車以該恆定速度前行時，所受的有效阻力為  $17.0 \text{ N}$ ，估算車手所提供的機械功率。 (2分)

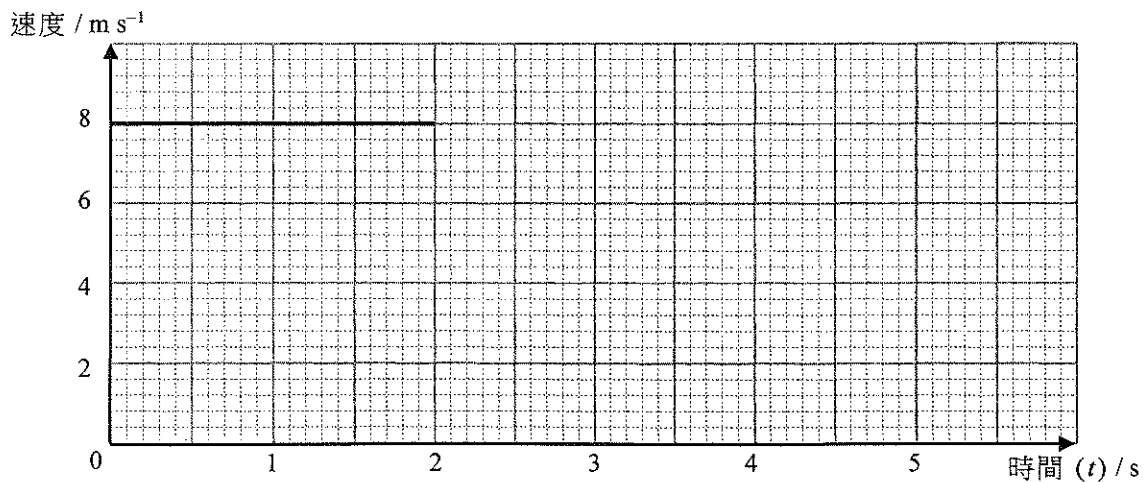
.....

.....

.....

.....

- (c) 在時間  $t = 2.0 \text{ s}$ ，車手看到在單車正前方  $9 \text{ m}$  有一細小的障礙物，並盡快施以制動。車手的反應時間為  $0.2 \text{ s}$ 。單車隨後作勻減速，並最終在  $t = 3.8 \text{ s}$  停下。
- (i) 完成下面從  $t = 2.0 \text{ s}$  至  $t = 3.8 \text{ s}$  的速度-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。

請在此貼上電腦條碼

(ii) 車手與單車的總質量為 65 kg，計算構成減速的阻力。

(2 分)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(iii) 當單車剛停下，求單車與障礙物的距離。

(3 分)

.....

.....

.....

.....

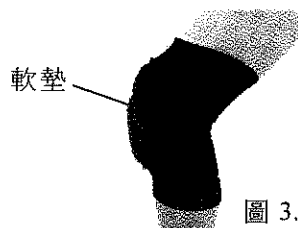
.....

.....

.....

(d) 圖 3.2 顯示一護膝，其前方的軟墊可於膝蓋碰撞地面時保護車手。解釋該軟墊的運作原理。

(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) 圖 4.1(a) 顯示一空心的柱面鼓繞其中央豎直軸勻速旋轉。當轉速足夠高，圖示的方塊好像「釘」在鼓壁上而不會墜下。

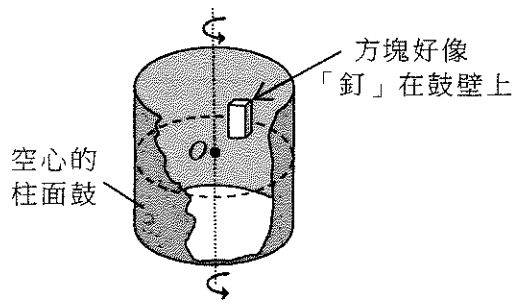


圖 4.1(a)

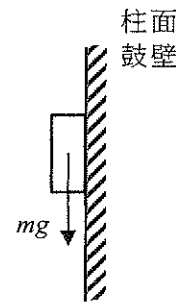


圖 4.1(b)

(i) 除了方塊自身的重量  $mg$  外，它還受到另外兩個力作用。在圖 4.1(b) 繪畫並標示該兩個力。(2分)

(ii) 哪個力為方塊提供向心力？(1分)

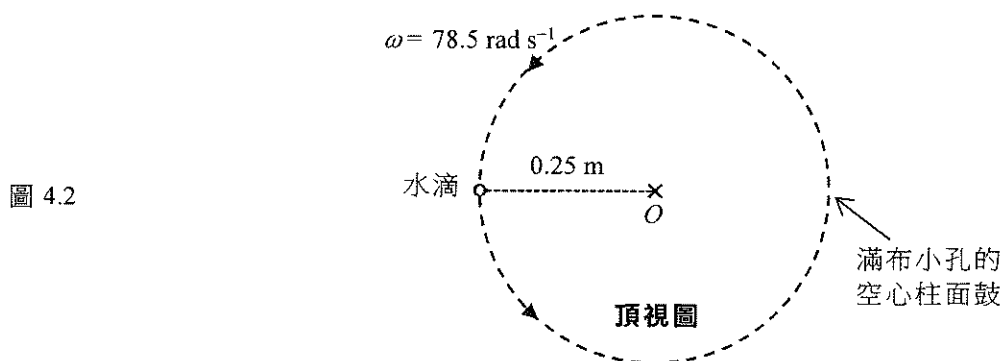
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

(b) 洗衣機有一滿布小孔的空心柱面鼓，能讓水滴逃逸。於「旋轉」模式，鼓的角速率  $\omega$  為  $78.5 \text{ rad s}^{-1}$ 。

(i) 以每分鐘旋轉圈數計，鼓的旋轉速率為多少？(2分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

洗衣機柱面鼓的半徑為  $0.25 \text{ m}$ 。如圖 4.2 的頂視圖所示，鼓繞着其穿過  $O$  的中央豎直軸旋轉，方向為逆時針。



寫於邊界以外的答案，將不予評閱。



請在此貼上電腦條碼

(ii) 估算作用在圖 4.2 所示水滴的向心力。水滴的質量為  $2 \times 10^{-5} \text{ kg}$ 。 (2 分)

---

---

---

---

---

假設該水滴即將從鼓壁上的一個小孔逃逸，

(iii) 估算該水滴的速率。 (2 分)

---

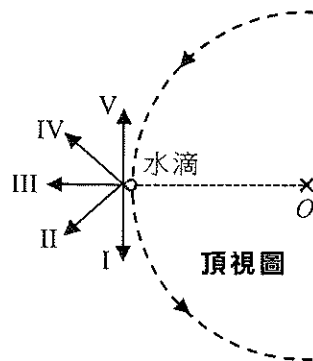
---

---

---

---

(iv) 該水滴剛從鼓逃逸會沿哪一方向 (I–V) 運動？ (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。

5. 一揚聲器所發出的聲波在空氣中向右傳播。圖 5.1 (a) 顯示空氣中一些粒子 (a 至 u) 的平衡位置。圖 5.1 (b) 顯示它們在時間  $t=0$  的位置。

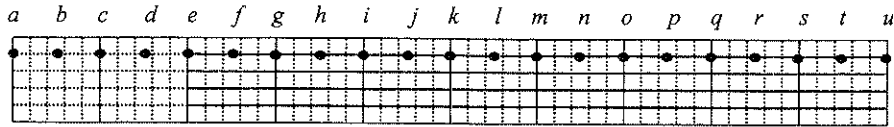


圖 5.1 (a)

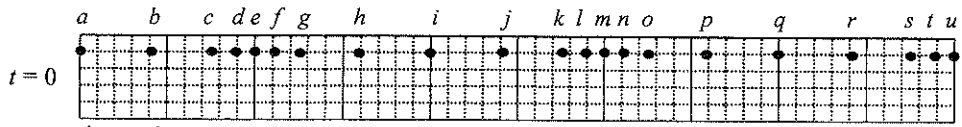


圖 5.1 (b)

- (a) 在時間  $t=0$ ，指出其中一個粒子

(i) 處於一疏部的中心。

(1 分)

(ii) 相對其平衡位置，向右的位移最大。

(1 分)

- (b) 如圖 5.1 (b) 所示，每個方格的闊度為 50 cm。空氣中的聲速為  $340 \text{ m s}^{-1}$ 。

(i) 這聲音的波長為多少？

(1 分)

(ii) 求這聲音的頻率。

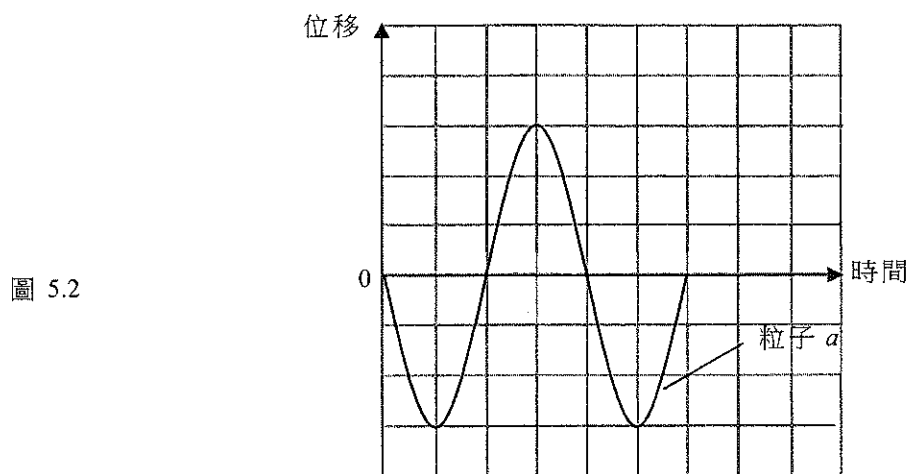
(2 分)

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。

(iii)圖 5.2 顯示粒子  $a$  的位移-時間線圖。在同一圖上草繪粒子  $m$  相應的線圖。(2 分)



(c) 若把揚聲器的聲量增大，指出粒子  $h$  於時間  $t=0$  在位置上的改變。(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。

6. 細閱以下有關「彩虹」的文章，並回答隨後的問題。

下雨後有時會看到彩虹 (圖 6.1 (a))。在空氣中的每個微小水滴，像稜鏡般把陽光色散而成色譜。最常見的彩虹稱為主虹，來自太陽的白光在每個水滴內歷經一次反射。

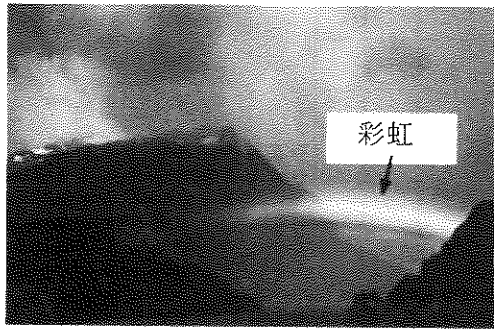


圖 6.1 (a)

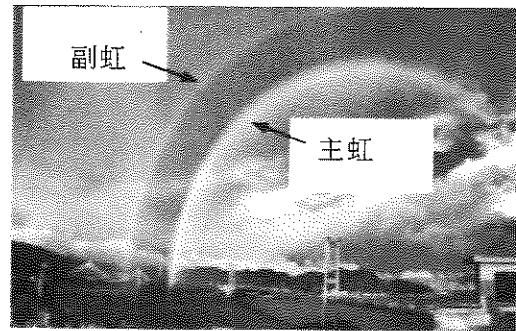


圖 6.1 (b)

條件適合時會有雙彩虹出現 (圖 6.1 (b))，在高於主虹處形成另一條副虹。

假設水滴為球體。已知：紅光在水中的折射率 = 1.325

(a) 圖 6.2 顯示一紅色光線進入一懸浮在空氣中的水滴。

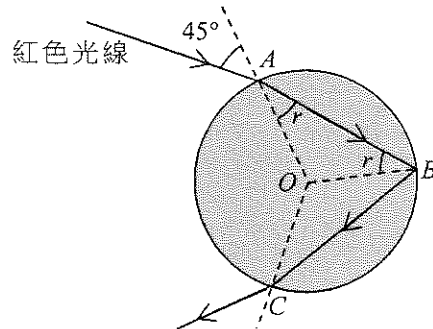


圖 6.2

(i) 當入射角為  $45^\circ$ ，求在  $A$  點的折射角  $r$ 。 (2 分)

.....

.....

.....

(ii) 計算紅光在水-空氣分界面的臨界角  $c$ ，並確定在  $B$  點的反射是否為全內反射。 (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。

(b) (i) 圖 6.3 闡示一觀察者如何看到彩虹。懸浮於空氣中的上下兩水滴的中心分別為  $O_1$  和  $O_2$ ，來自太陽的白光其中兩條紅光的路徑  $R_1$  和  $R_2$  已繪畫作參考，靜止的觀察者可看到其中的  $R_1$ 。

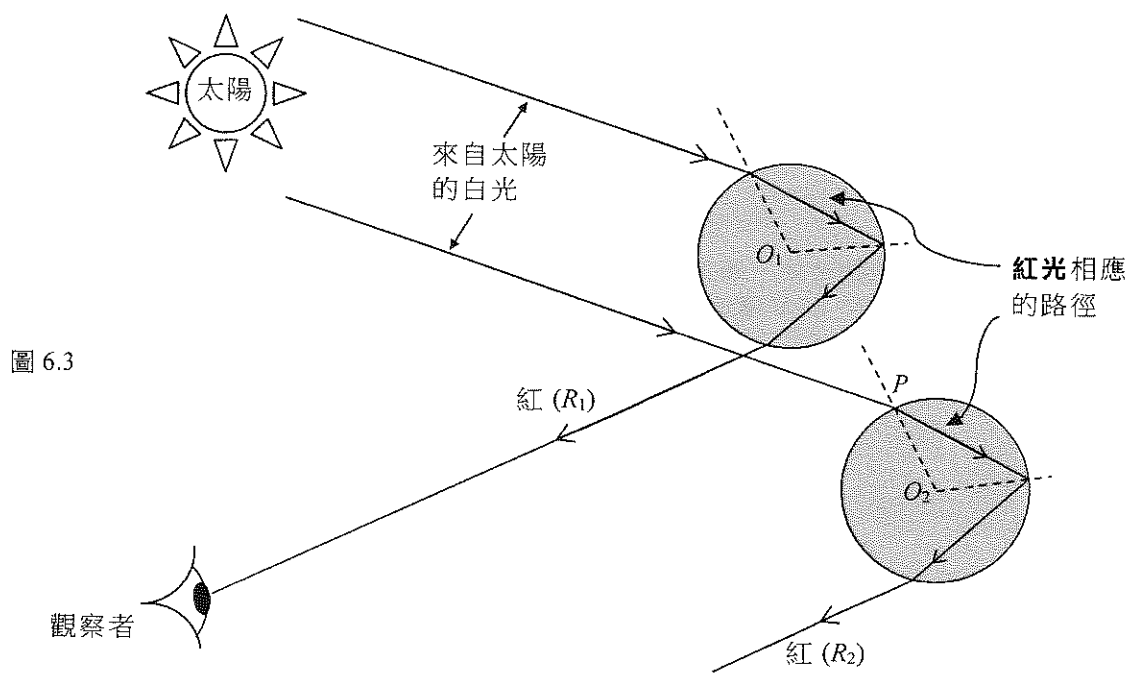


圖 6.3

陽光中的紫色光線通過下方水滴可被這觀察者看到。從下方水滴上的  $P$  點草繪該紫色光線的路徑。已知：紫光在水中的折射率較紅光的略高。(2分)

(ii) 要形成副虹，於較高處的每個水滴內光線須歷經兩次反射，如圖 6.4 所示。

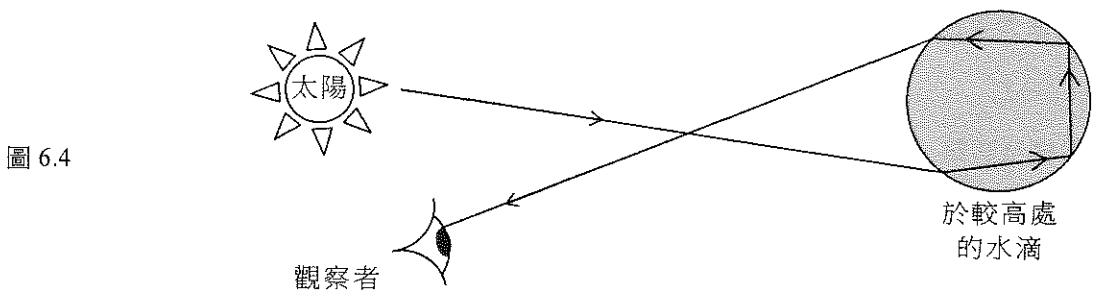


圖 6.4

解釋為什麼副虹較主虹為暗。(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。

7. (a) 一筆直金屬線的電阻為  $0.50 \Omega$ ，線的長度為  $0.20 \text{ m}$  而截面面積為  $8.0 \times 10^{-7} \text{ m}^2$ 。求該金屬線所用材料的電阻率，以  $\Omega \text{ m}$  表達。 (2分)

.....

.....

.....

.....

- (b) 以四條 (a) 部的金屬線接駁成一個正方形線圈  $CDEF$ 。將該線圈連接至圖 7.1 所示的電路，其中包括一內阻可略的  $1.5 \text{ V}$  電池，以及兩個各為  $2.0 \Omega$  的相同電阻器  $R_1$  和  $R_2$ 。

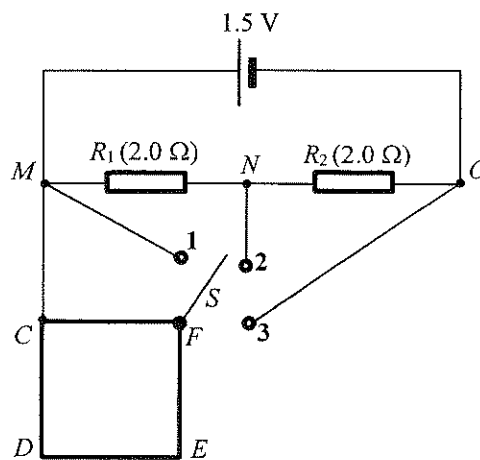


圖 7.1

- (i) 要使最大電流通過線圈的  $CF$  邊，開關  $S$  應接至哪一端鈕 (1、2 或 3)? (1分)

- (ii) 當  $S$  接至端鈕 2，求  $MN$  之間的等效電阻。 (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。

(iii) 當  $S$  接至端鈕 2，跨  $R_2$  的電勢差是大於、小於還是等於跨  $R_1$  的電勢差？ (1 分)

(iv) 當  $S$  接至端鈕 1，線圈耗散的功率是多少？寫出你的理據。 (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。

8. 一學生進行實驗，以探究置於磁鐵兩極之間的載流直導線所受的力，磁鐵提供的勻強磁場與導線垂直。把該條接駁至可調電源之導線以絕緣支架水平承托，並置於電子秤上以顯示導線所受磁力的變化。

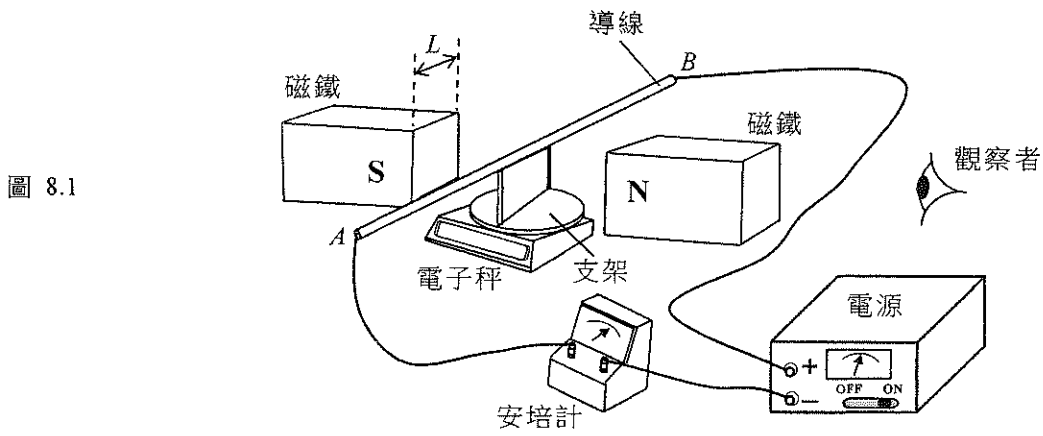
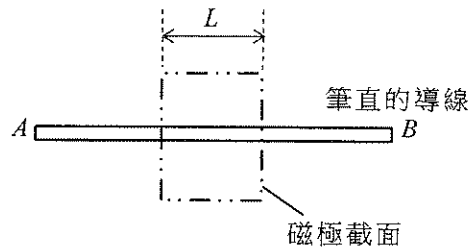


圖 8.1

- (a) 在圖 8.1 標示安培計的正(+)、負(-)端鈕。 (1分)
- (b) 圖 8.2 顯示觀察者所看到的導線 AB 的側視圖。在圖上繪畫磁鐵所提供的磁場，並標示導線上電流  $I$  和磁力  $F_B$  的方向。 (3分)

圖 8.2



- (c) 就下列各項因素如何影響磁力  $F_B$  的量值 (增加、減少或不變)，完成下表。 (3分)

	磁力 $F_B$
採用尺寸相同但更強的磁鐵	
採用另一支架使 水平導線的位置稍為下降	
採用更長的導線而電流保持不變	

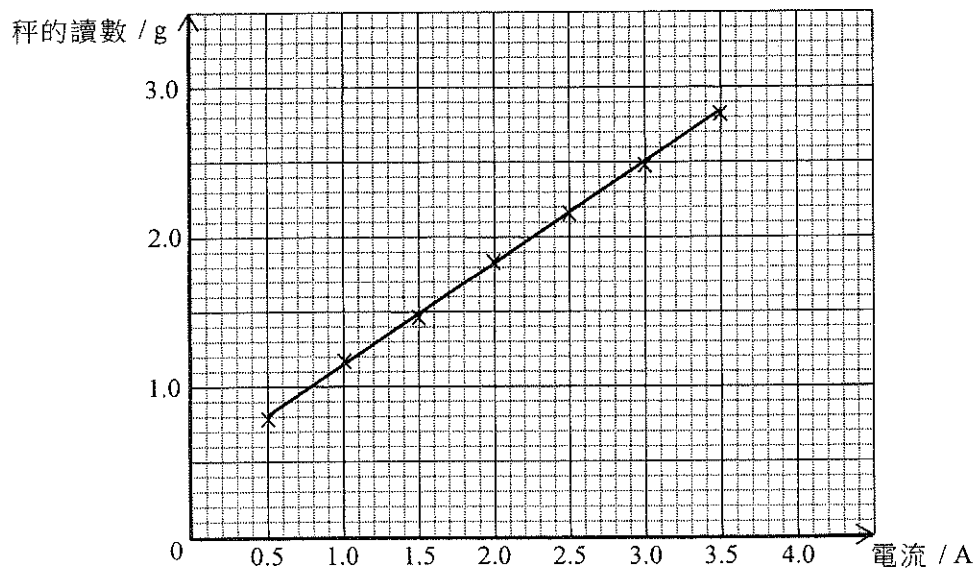
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

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。



(d) 下面的線圖是以實驗所得數據標繪而成。



(i) 描述相應所進行的實驗步驟。

(2分)

(ii) 從線圖揭示所得，描述秤的讀數跟電流如何變化。

(1分)

(iii) 解釋為什麼線圖於電流為零時並不穿過原點。

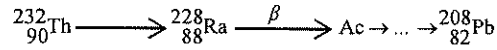
(1分)

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。

9. 以下為釷-232 (Th-232) 衰變系的一部分。Th-232 衰變成鐳-228 (Ra-228) 的半衰期為  $1.41 \times 10^{10}$  年。最終產物為穩定的鉛-208 (Pb-208)。



- (a) (i) 指出 Th-232 所射出的是哪種輻射。 (1分)

- (ii) Th-232 原子核經歷多少個  $\alpha$ - 和  $\beta$ - 衰變才變為 Pb-208 原子核？ (2分)

- \*(b) 估算於 10 年內 Th-232 衰變的比例。你的答案須準確至兩位有效數字。 (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。

(c) 在玻璃中加入氧化鈦 (含 Th-232 的化合物)，所製成的鈦玻璃有較高折射率。1970 年以前生產的相機鏡頭多以鈦玻璃製造。



(i) 雖然鈦玻璃具放射性，但使用如圖 9.1 所示配有這種鏡頭的相機實際上是安全的。為什麼？ (1 分)

.....

.....

.....

(ii) 根據鈦-232 衰變系，氧化鈦最終會變成黑色的氧化鉛。為什麼毋須擔心這些鈦玻璃鏡頭使用數年後會變黑？ (1 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。