

請在此貼上電腦條碼

考生編號

**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。

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

圖 1.1

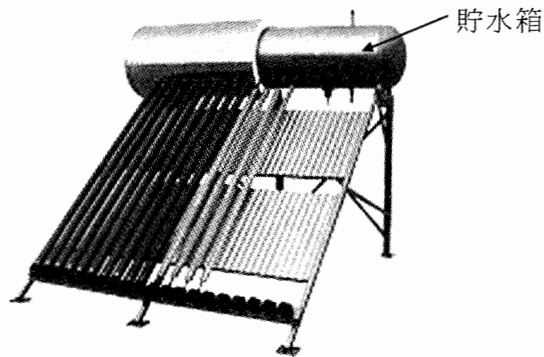
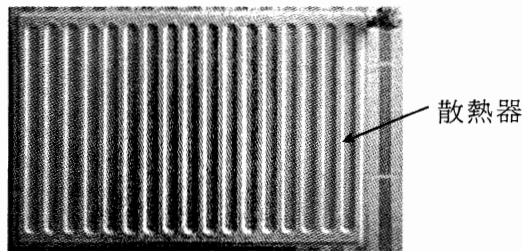


圖 1.1 所示為裝設在屋頂的太陽能加熱器。在日間，加熱器將  $1.5 \text{ m}^3$  的水加熱至  $80^\circ\text{C}$ 。在夜間，貯水箱中的熱水會循環到屋內各房間的散熱器 (見圖 1.2) 為房間保溫。

圖 1.2



已知：水的密度 =  $1000 \text{ kg m}^{-3}$   
水的比熱容 =  $4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$

- (a) 已知將水傳送期間有 15% 的能量散失，當水溫下降至  $60^\circ\text{C}$ ，系統放出了多少熱量到各房間？ (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

- (b) 已知散熱器在夜間能維持平均輸出功率於 4.5 kW。散熱器可維持這平均功率多久，直至系統中的水溫下降至 60°C？答案以小時表達。 (2分)

- (c) 事實上，太陽能加熱系統的放熱率在 (b) 部所計算得的時段內並非恆定，而是逐漸下降。試解釋為何如此。 (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.

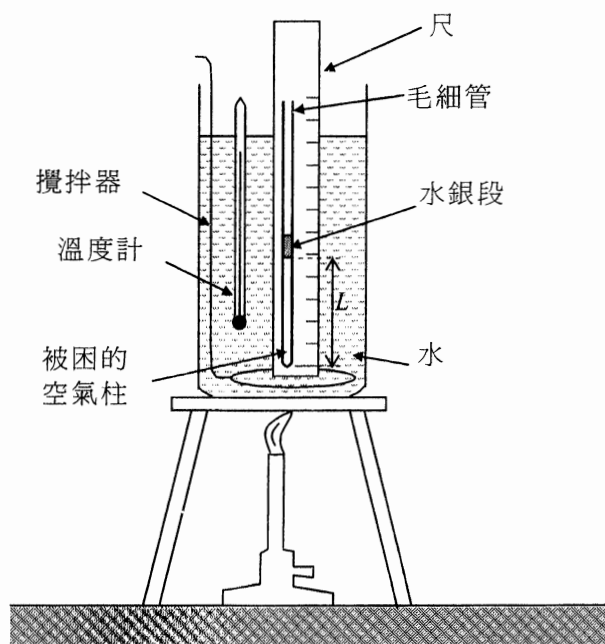


圖 2.1

在圖 2.1 顯示的均勻毛細管中，空氣柱被一小段水銀困住。實驗裝置在水槽中加熱，記錄空氣柱於不同溫度  $\theta$  之下的長度  $L$ 。部分結果表列如下：

溫度 $\theta / ^\circ\text{C}$	20	92
空氣柱的長度 $L / \text{mm}$	64	80

- (a) 描述在記錄每一讀數之前須進行的步驟，以確保被困的空氣跟水的溫度達至相同。  
(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) 假設長度  $L$  一直隨溫度  $\theta$  線性地增加。

(i) 當溫度計錄得  $65^{\circ}\text{C}$  的溫度時，估算空氣柱的長度。 (2分)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(ii) 以這個實驗所得的結果求「絕對零度」。 (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。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

3. 一部重量為  $8000\text{ N}$  的升降機以恆定速率  $2\text{ m s}^{-1}$  上行，如圖 3.1 所示。繞於鼓軸上的鋼索為上行的升降機提供向上的力，而鼓軸則以電動機驅動。鋼索另一端固定於鼓軸上的  $P$  點。空氣阻力以及鋼索的質量可略去不計。

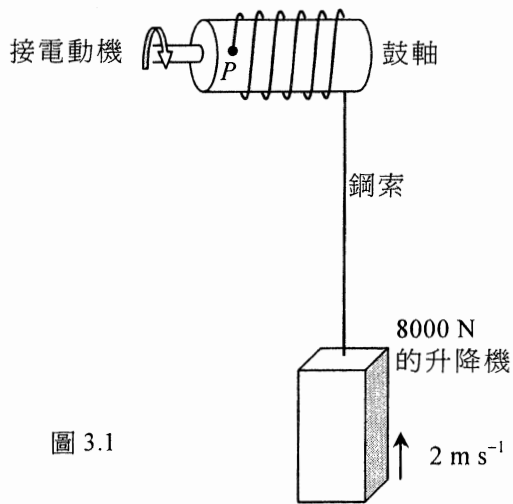


圖 3.1

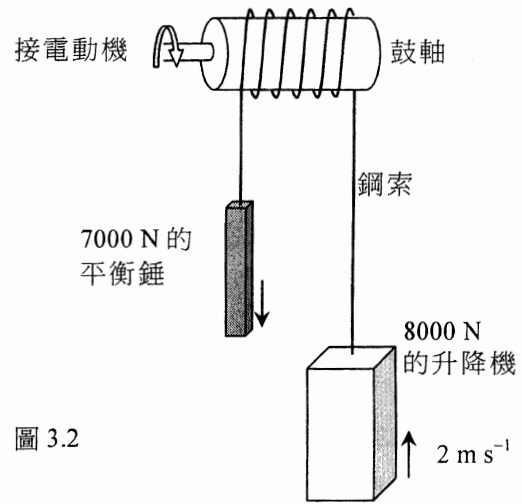


圖 3.2

- (a) (i) 計算電動機對上行升降機所輸出的機械功率。 (2分)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (ii) 電動機的總機械功率輸出為  $20\text{ kW}$ 。對抗活動組件之間摩擦的功率損失是多少？ (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。

(b) 現於鋼索另一端裝上 7000 N 的平衡錘，如圖 3.2 所示。平衡錘的移動方向跟升降機相反，而升降機同樣以  $2 \text{ m s}^{-1}$  上行。假設鋼索與鼓軸之間並無滑移。

(i) 計算電動機在此情況下的總機械功率輸出。假設對抗活動組件之間摩擦的功率損失跟 (a) 部求得的相同。 (2 分)

(ii) 指出裝設了平衡錘的好處。 (1 分)

(iii) 有一說法認為由於摩擦引致功率損失，用一個表面無摩擦的鼓軸可進一步減低對電動機的功率需求。試評論該說法。 (2 分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

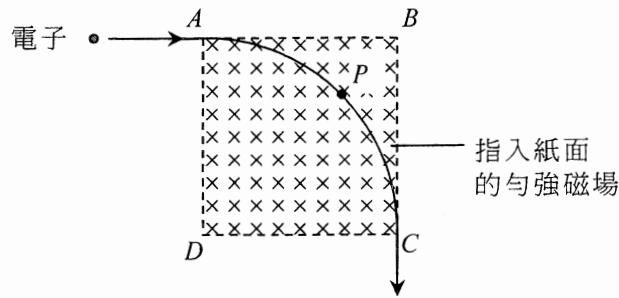
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。



- \*4. 以速率  $1.2 \times 10^7 \text{ m s}^{-1}$  運動的一粒電子進入正方形區域  $ABCD$ ，區域內有指入紙面的  $0.01 \text{ T}$  勻強磁場，如圖 4.1 所示。電子從  $A$  至  $C$  走了四分一個圓形，並於  $C$  以相同速率離開。重力的影響可略去不計。

圖 4.1



- (a) (i) 求電子於其路徑上  $P$  點所受磁力的量值。 (2分)

.....

.....

.....

.....

- (ii) 在圖 4.1 標示電子於  $P$  點的加速度的方向。 (1分)

- (b) 電子雖受磁力影響而加速，解釋為什麼它仍以相同速率從磁場中射出。 (2分)

.....

.....

.....

.....

- (c) 如果電子改為從  $A$  至  $D$  走一個半圓形，推導電子進入磁場時應有的速率。 (2分)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

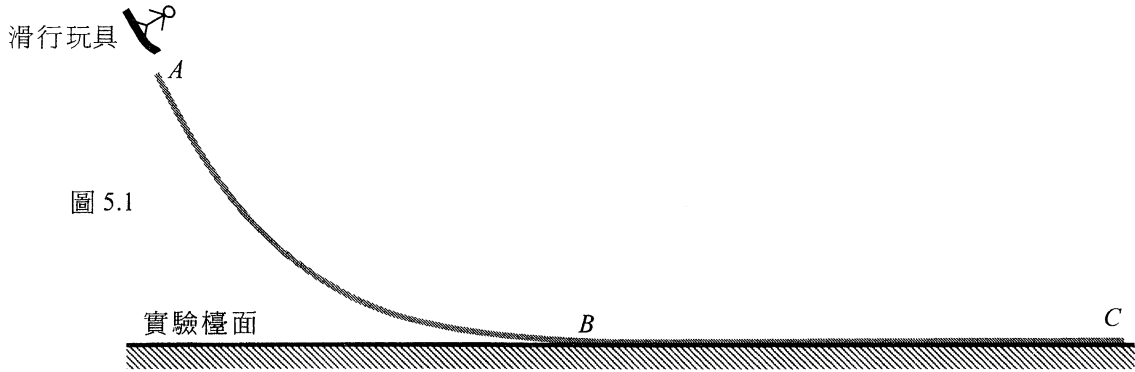
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

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。



5. 傾斜的光滑路軌  $ABC$  穩固地固定於豎直面，而路軌的水平部分  $BC$  則承於實驗檯面上，如圖 5.1 所示。現提供一個滑行玩具、一把米尺以及一條粗糙的長紙帶，紙帶底的一面附有膠紙。



利用所提供的儀器，描述一實驗以探究滑行玩具的制動距離跟其釋放高度的關係。你的描述須包括所量度的物理量以及預期的結果。(5分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

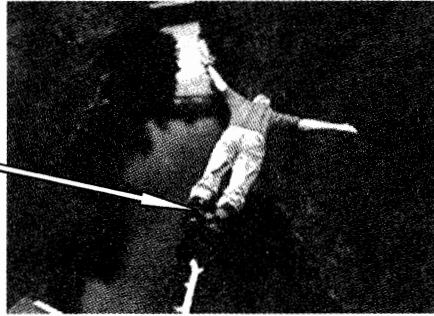
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

6. 細閱這段有關「笨豬跳」的敘述，並回答下列問題。

**笨豬跳** 是一項從高處躍下的活動，參加者是以粗大的彈性繩索連繫着高點。當參加者躍下時，繩索會於下墜一段距離後拉伸。參加者在最低點瞬時靜止，然後往上回彈，參加者會繼續上下振盪數次才完全停下來。

足踝束縛



簡單的「足踝束縛」方式 (如上面的照片所示) 可把繩索連繫着參加者，但由於曾發生足踝束縛鬆脫的意外，很多主辦者現已改用「全身式安全帶」。

全身式安全帶



在回答以下各題時，空氣阻力的影響可忽略不計。

(a) (i) 描述參加者於第一次下墜直至最低點期間的加速度。 (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。

- (a) (ii) 從躍出開始，直至參加者到達第一次下墜的最低點的一刻，寫出期間的能量改變。  
(2分)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (b) 就參加者所受的淨力，解釋為什麼繩索須有彈性。  
(2分)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (c) 就接觸面積而言，解釋為什麼「全身式安全帶」較簡單的「足踝束縛」，可減低參加者於下墜時受傷或鬆脫的機會。  
(2分)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

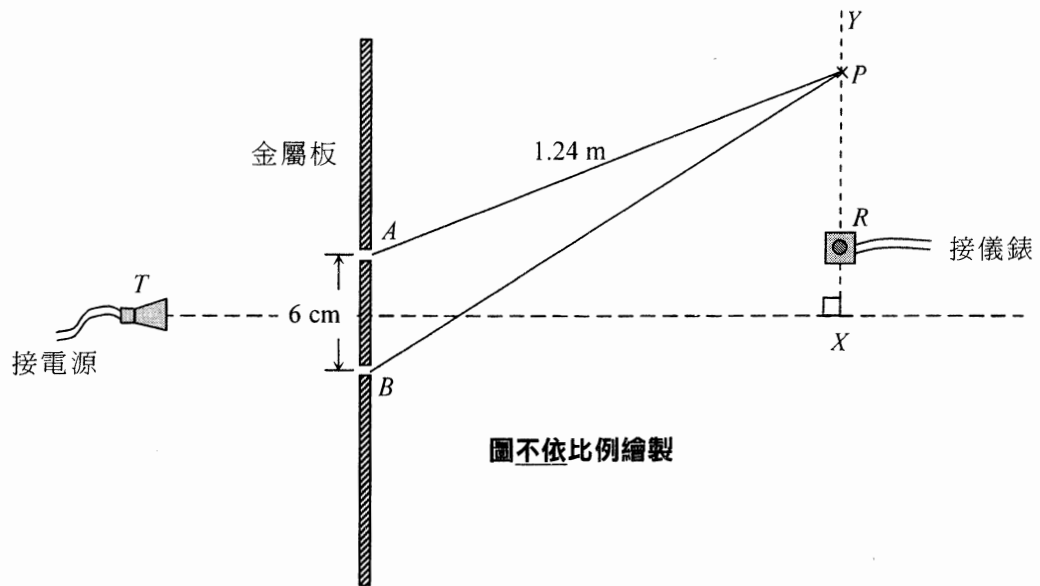
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

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.

圖 7.1



圖不依比例繪製

圖 7.1 顯示用以探究微波干涉的實驗裝置。發射器  $T$  發射出波長為  $2\text{ cm}$  的微波，並通過金屬板所形成的兩狹縫  $A$  和  $B$ 。如圖所示，狹縫相距  $6\text{ cm}$ 。連接着儀錶的探測器  $R$  從  $X$  移向  $Y$ ，以偵測微波的強度。發射器  $T$  以及點  $X$  跟  $A$  和  $B$  等距。

(a) 計算微波的頻率。 (2分)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(b) (i) 當  $R$  沿  $XY$  移動，儀錶顯示強弱相間的訊號。試加以說明。 (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) (ii) 在位置  $P$  測得第二個最小訊號，而  $AP = 1.24 \text{ m}$ 。求  $BP$ 。 (2分)

(iii) 當  $R$  沿  $XY$  從  $X$  移向  $Y$  並繼續外移，解釋可否偵測到超過三個最大訊號。 (2分)

(c) 微波可應用於雷達。為什麼頻率較低的無線電波並不適用於雷達？ (2分)

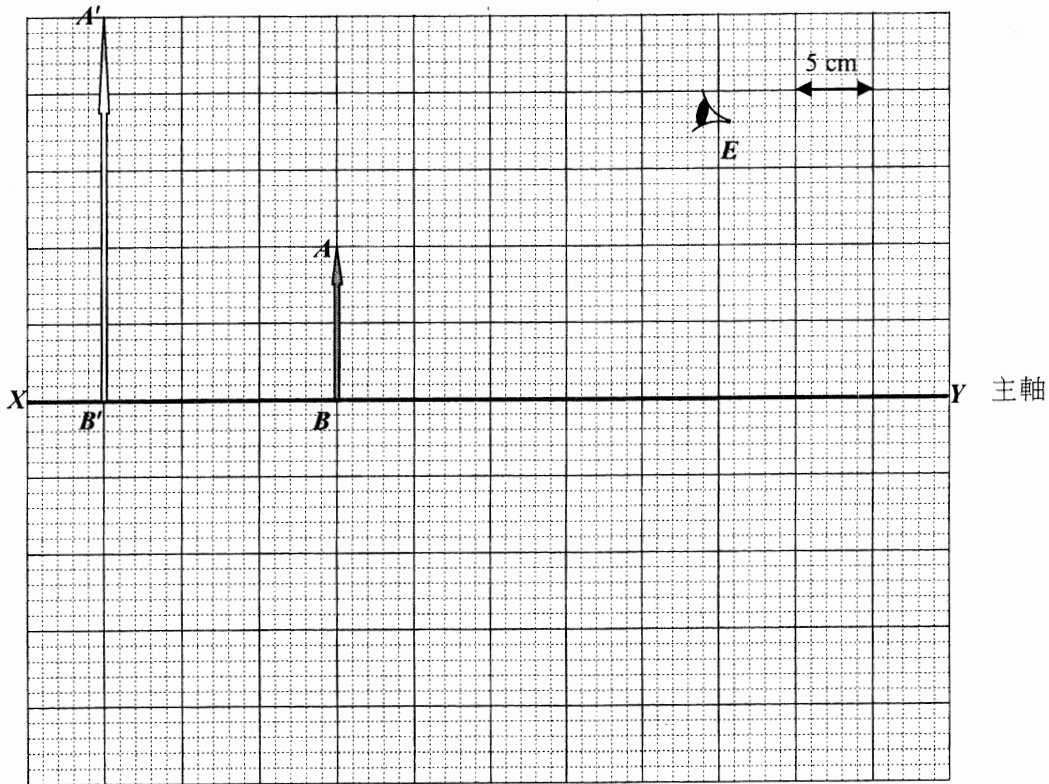
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

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. 在圖 8.1 中， $A'B'$  代表物體  $AB$  經一透鏡  $L$  (未有繪出) 的成像，其中  $XY$  是透鏡的主軸。

圖 8.1



- (a) (i) 所成的像是實像還是虛像？ (1分)

- (ii) 所用透鏡屬哪一類型？試解釋你的答案。 (2分)

- (b) (i) 找出透鏡  $L$  的光心  $O$ ，並在圖 8.1 繪出透鏡  $L$  的位置。 (1分)

- (ii) 透過繪畫一條額外的光線，標出透鏡的主焦點  $F$ ，並求透鏡的焦距。水平標度設為 1 cm 代表 5 cm。 (2分)

焦距 = .....

- (c) 繪畫一光線以顯示圖中的眼睛  $E$  如何通過透鏡  $L$  看到箭頭  $A$  的成像。 (2分)

- (d) 指出透鏡  $L$  如以上所示情況中的一項用途。 (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.  $^{14}\text{C}$  同位素具放射性，並通過發射  $\beta$ -粒子進行衰變，因此碳 14 年代測定法可用以推斷一些含  $^{14}\text{C}$  同位素的物體的年齡。現以碳 14 年代測定法對一塊木材樣本進行探究，樣本的放射強度為  $0.2 \text{ Bq}$ 。 $^{14}\text{C}$  的半衰期為 5730 年。已知：1 年 =  $3.16 \times 10^7$  秒

\* (a) 計算  $^{14}\text{C}$  的衰變常數，以  $\text{s}^{-1}$  為單位。據此求這木材樣本中  $^{14}\text{C}$  原子核的數目。 (3 分)

假設生物於生存時通過從大氣吸收二氧化碳 ( $\text{CO}_2$ ) 因而含恆定比例的碳-14，其值為  $^{14}\text{C} / ^{12}\text{C} = 1.3 \times 10^{-12}$ 。

(b) 這個木材樣本的總碳含量為  $1 \times 10^{23}$  個碳原子核。估算當該樣本死去時，它原本擁有的  $^{14}\text{C}$  原子核數目。 (1 分)

\* (c) 利用 (a) 和 (b) 部的結果估算該樣本的年齡，並以年為單位。 (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。



10. (a) 在圖 10.1 所示的電路中，內阻可略的 12 V 電池組連接着熱敏電阻器  $R$  和電阻為  $120\ \Omega$  的電阻器。所示線圖為熱敏電阻器的電阻跟溫度的變化。

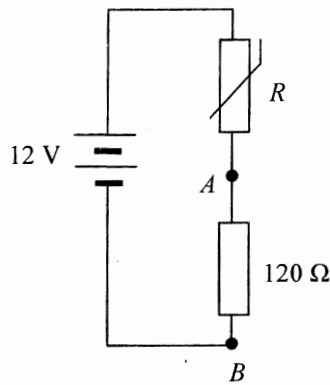
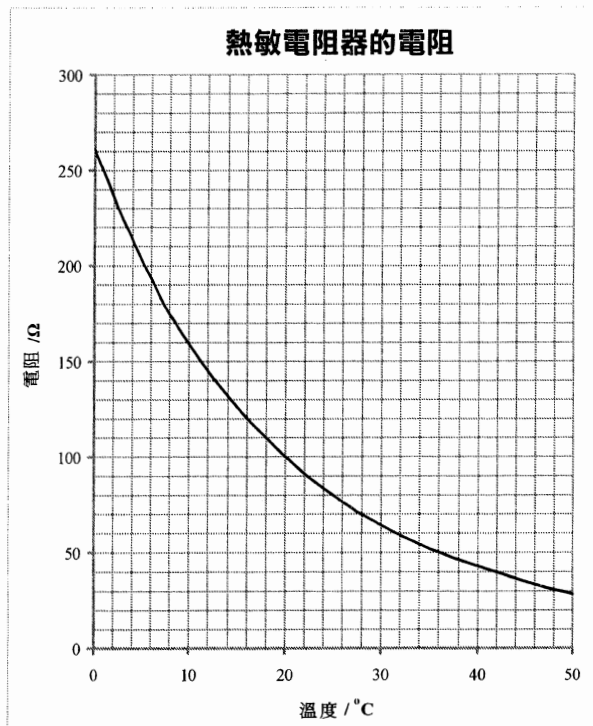


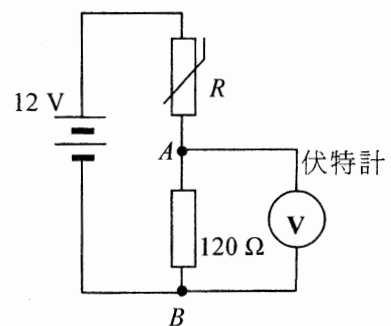
圖 10.1



- (i) 求熱敏電阻器  $R$  於  $25^\circ\text{C}$  時的電阻。 (1分)

- (ii) 於  $25^\circ\text{C}$  時， $A$  和  $B$  之間的電勢差  $V_{AB}$  是多少？ (2分)

- (b) 凱莉用電阻約為  $1\ \text{k}\Omega$  的伏特計量度  $V_{AB}$  以確定以上計算。她發覺縱使十分小心進行量度，所得讀數跟 (a) 部求得的數值有些微不同。解釋為何如此。建議可怎樣改善量度的準確度。 (3分)



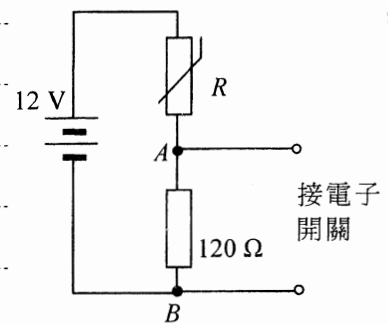
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

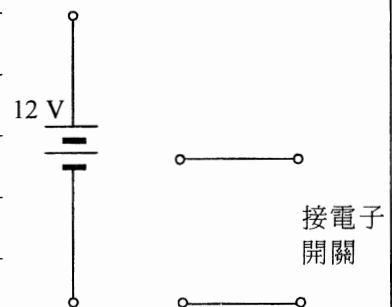
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

- (c) (i) 跨  $AB$  接一電子開關，倘若溫度升高於某定值而使  $V_{AB}$  為  $6.0\text{ V}$  或以上，則電勢差  $V_{AB}$  可驅動開關來啓動一風扇。利用線圖所提供的資料，求使風扇保持開動的最低溫度。顯示你的步驟。 (2分)



- (ii) 在不增加額外元件下，完成下面的新電路圖以闡釋怎樣修改電路，使在溫度降至低於某定值時啓動一發熱裝置。解釋電路的運作。不需作任何計算。 (3分)

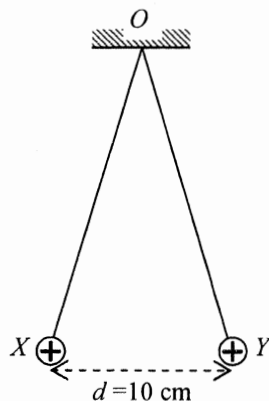


寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

11. 圖 11.1 顯示兩個相同的細小金屬球  $X$  和  $Y$ ，以等長的絕緣線懸掛着。每個金屬球的質量為  $1.0 \times 10^{-5} \text{ kg}$ ，並分別帶  $3.1 \text{ nC}$  ( $1 \text{ nC} = 10^{-9} \text{ C}$ ) 的正電荷。兩球的間距  $d$  為  $10 \text{ cm}$ 。球的大小跟兩者間距相比可忽略，因此兩球可視為點電荷。取  $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$ 。 $(g = 9.81 \text{ m s}^{-2})$

圖 11.1



圖不依比例繪製

- (a) 求兩線之間的夾角。

(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。

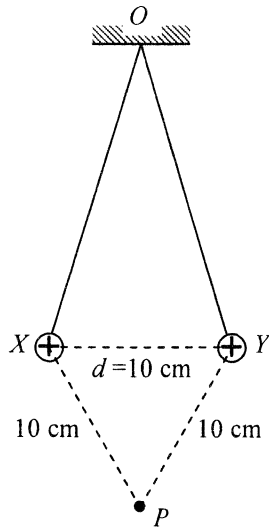
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

(b) 點  $P$  位於固定點  $O$  豎直下方，並跟每個金屬球相距  $10\text{ cm}$ 。

(i) 標示該兩個帶電金屬球在  $P$  點所產生的合電場的方向。

(1分)

圖 11.2



\*(ii) 計算在  $P$  點的電勢。在無窮遠處的電勢取作零。

(2分)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(iii) 現於  $P$  點放置一個有限大小的不帶電金屬球，指出間距  $d$  會因該金屬球的存在而增加、減小還是保持不變。

(1分)

間距  $d$  .....

**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《考試報告及試題專輯》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。