

請在此貼上電腦條碼

香港考試及評核局
2013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。

考生編號											
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

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

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。

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 m^3 的水加熱至 80°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。

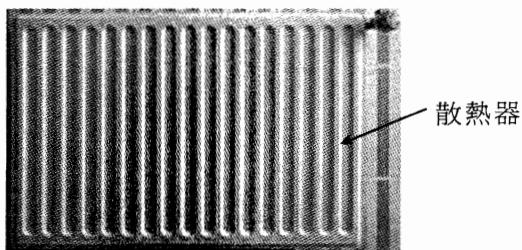


圖 1.2

已知：水的密度 = 1000 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°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。

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)

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) 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。

*2.

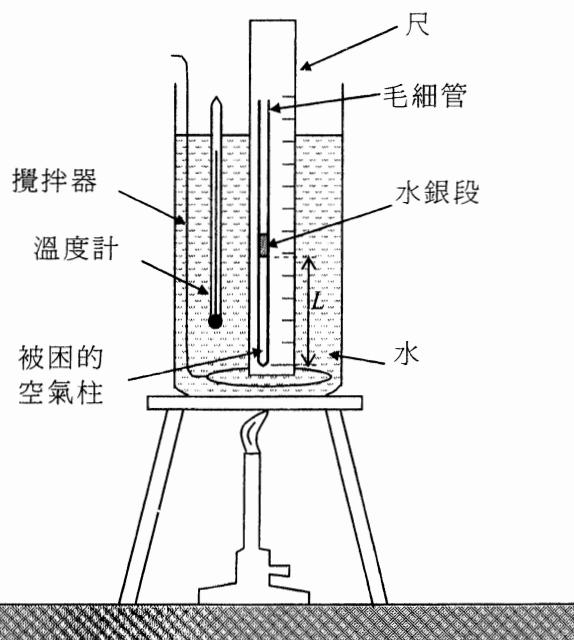


圖 2.1

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 θ 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 / 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。

請在此貼上電腦條碼

(b) 假設長度 L 一直隨溫度 θ 線性地增加。

(i) 當溫度計錄得 65°C 的溫度時，估算空氣柱的長度。

(2 分)

寫於邊界以外的答案，將不予以評閱。

(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，將不予以評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予以評閱。

3. 一部重量為 8000 N 的升降機以恆定速率 2 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。

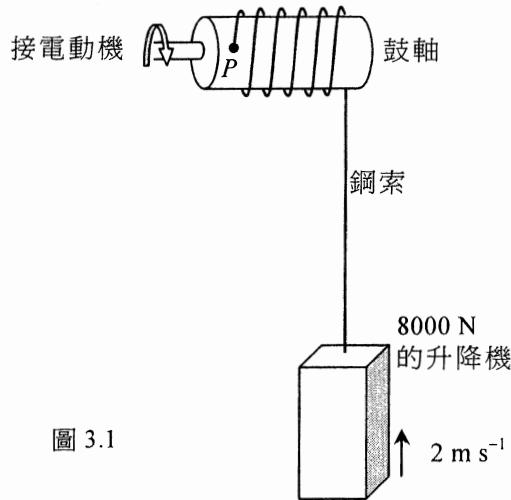


圖 3.1

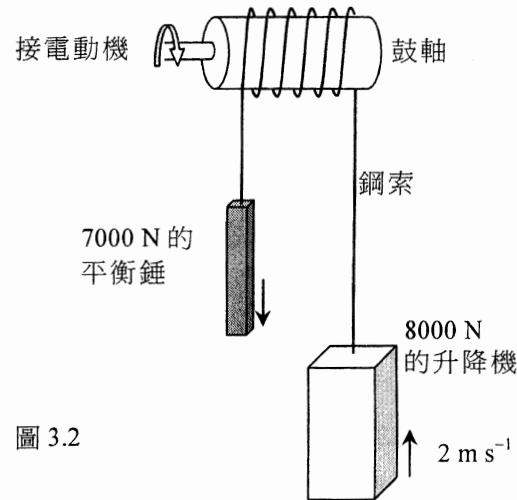


圖 3.2

(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 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。

請在此貼上電腦條碼

- (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 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)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

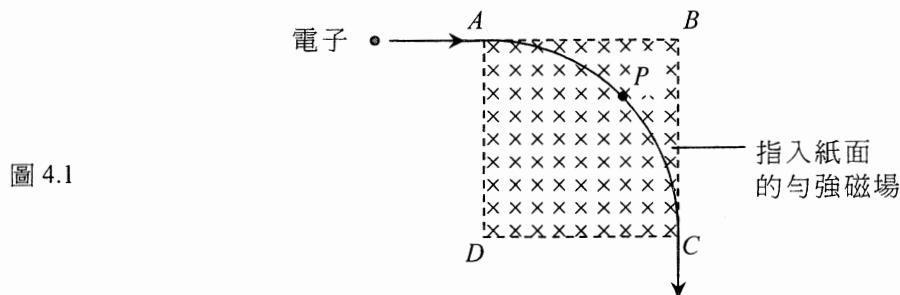
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

- (ii) 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。

- *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 T 匀強磁場，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。



(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)

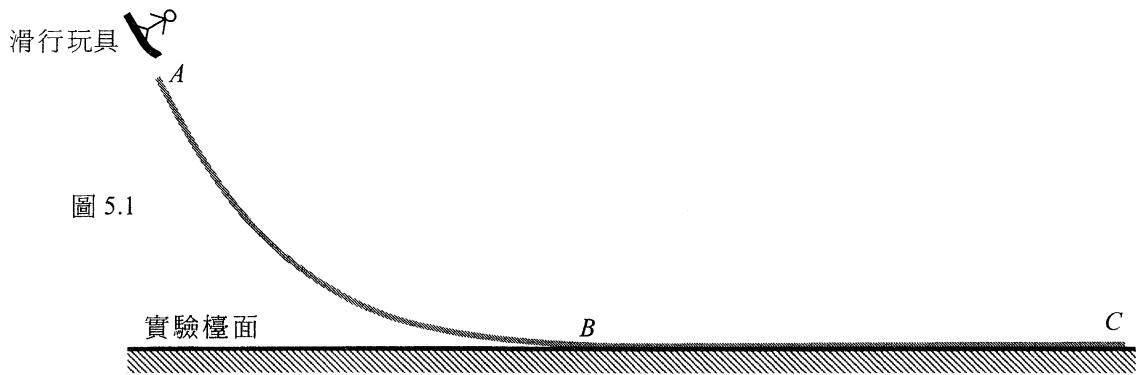
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

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。

請在此貼上電腦條碼

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)

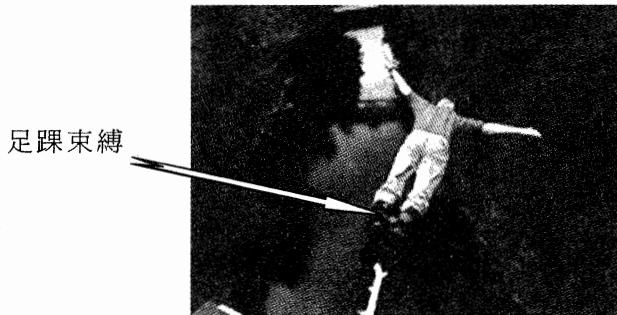
寫於邊界以外的答案，將不予以評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予以評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予以評閱。

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。



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」。



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。

- (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，將不予以評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予以評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予以評閱。

7.

圖 7.1

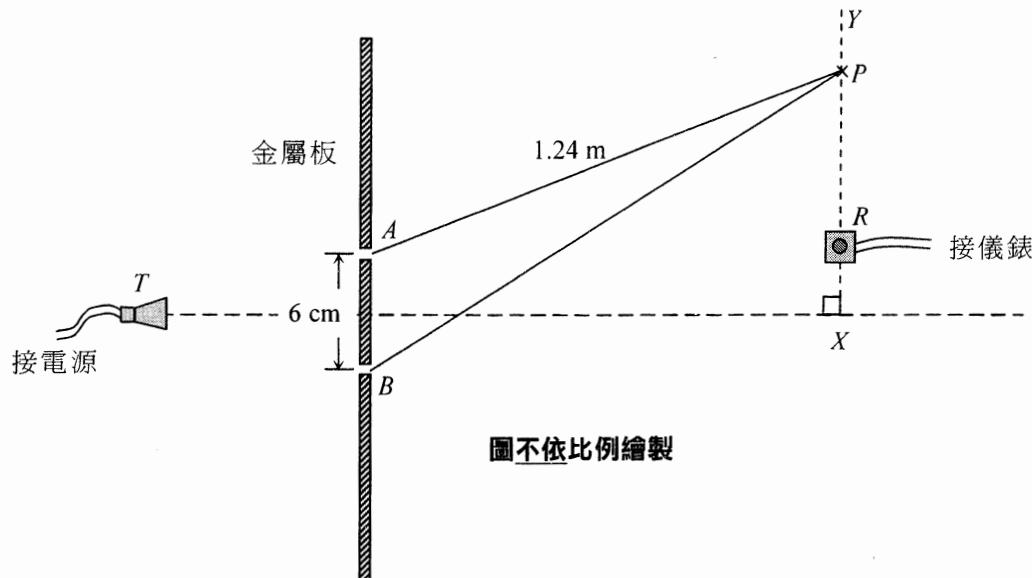


圖 7.1 顯示用以探究微波干涉的實驗裝置。發射器 T 發射出波長為 2 cm 的微波，並通過金屬板所形成的兩狹縫 A 和 B 。如圖所示，狹縫相距 6 cm 。連接着儀錶的探測器 R 從 X 移向 Y ，以偵測微波的強度。發射器 T 以及點 X 跟 A 和 B 等距。

(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 answers，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)

寫於邊界以外的答案，將不予以評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予以評閱。

(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，將不予以評閱。

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。

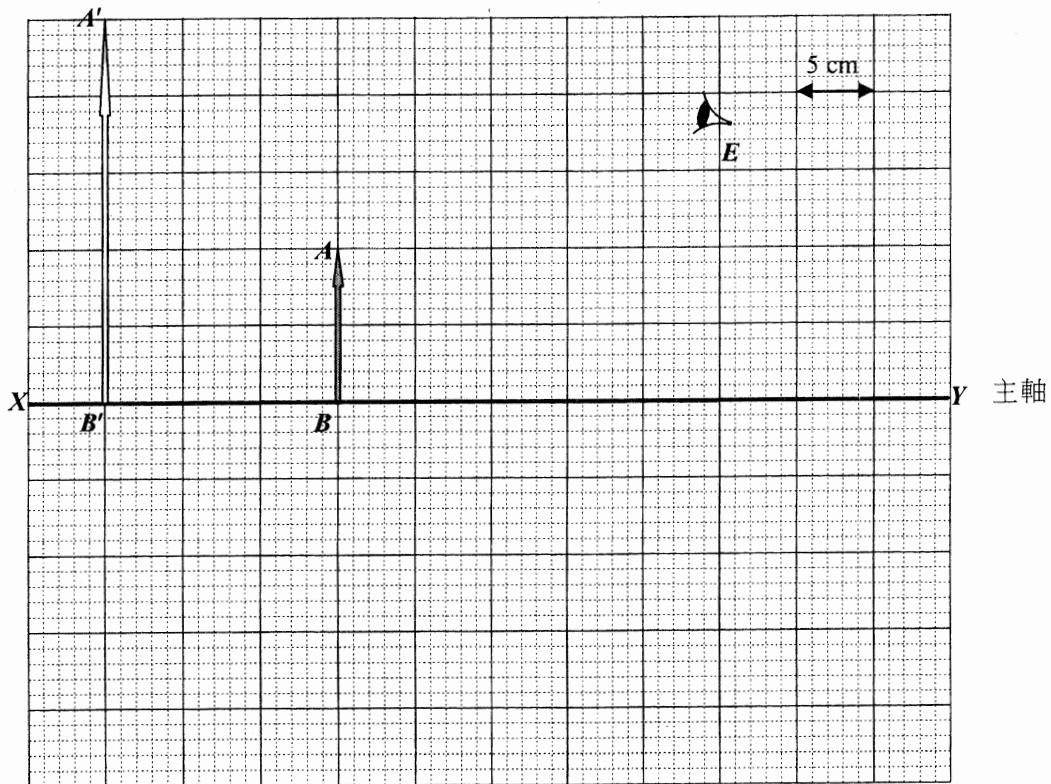


圖 8.1

- (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。

9. ^{14}C 同位素具放射性，並通過發射 β -粒子進行衰變，因此碳 14 年代測定法可用以推斷一些含 ^{14}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 Bq。 ^{14}C 的半衰期為 5730 年。已知：1 年 = 3.16×10^7 秒

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

寫於邊界以外的答案，將不予以評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予以評閱。

假設生物於生存時通過從大氣吸收二氧化碳 (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 1×10^{23} 個碳原子核。估算當該樣本死去時，它原本擁有的 ^{14}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，將不予以評閱。

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 120Ω 的電阻器。所示線圖為熱敏電阻器的電阻跟溫度的變化。

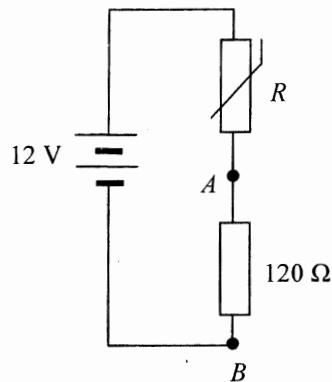
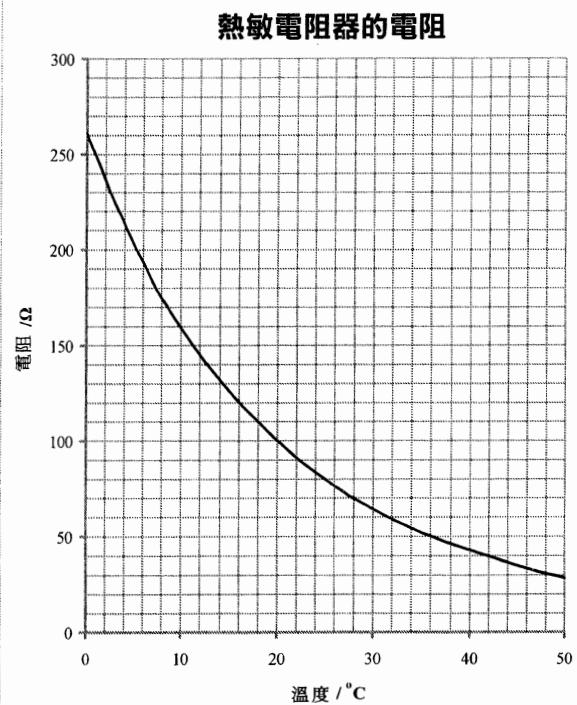


圖 10.1

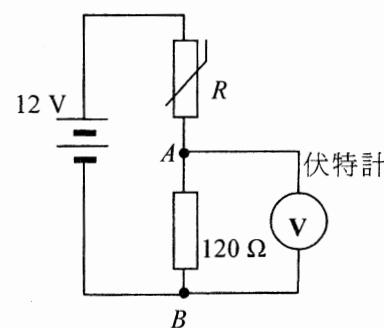


寫於邊界以外的答案，將不予以評閱。

- (i) 求熱敏電阻器 R 於 25°C 時的電阻。 (1 分)

- (ii) 於 25°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)

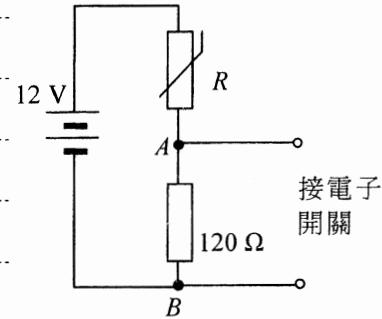


寫於邊界以外的答案，將不予以評閱。

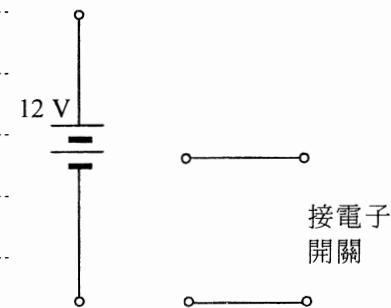
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

- (c) (i) 跨 AB 接一電子開關，倘若溫度升至高於某定值而使 V_{AB} 為 6.0 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)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。



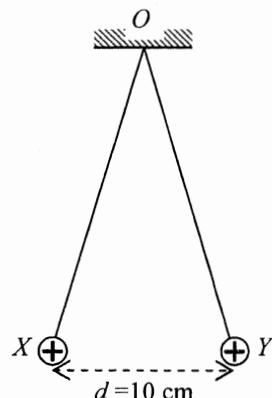
- (ii) 在不增加額外元件下，完成下面的新電路圖以闡釋怎樣修改電路，使在溫度降至低於某定值時啓動一發熱裝置。解釋電路的運作。不需作任何計算。 (3分)



寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

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 nC ($1 \text{ nC} = 10^{-9} \text{ C}$) 的正電荷。兩球的間距 d 為 10 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 豈直下方，並跟每個金屬球相距 10 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)

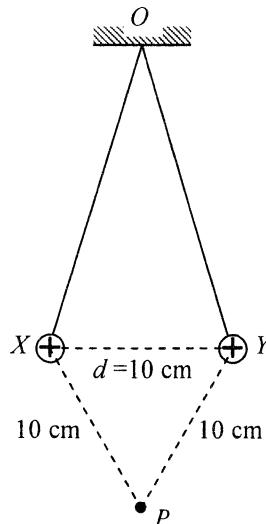


圖 11.2

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) 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。