

**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	4
3	7
4	11
5	8
6	8
7	10
8	8
9	7
10	7
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. 泡沫咖啡是鋪有一層鮮奶泡沫的意大利咖啡(圖 1.1)。



圖 1.1

將水蒸氣吹進金屬杯盛著的鮮奶可製成鮮奶泡沫(圖 1.2)。水蒸氣則從泡沫咖啡機的蒸氣噴嘴噴出(圖 1.3)。

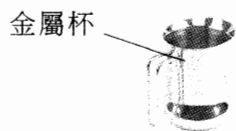


圖 1.2



圖 1.3

已知： 水的汽化比潛熱 =  $2.26 \times 10^6 \text{ J kg}^{-1}$   
水的比熱容 =  $4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$   
水蒸氣的比熱容 =  $2000 \text{ J kg}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$   
鮮奶的比熱容 =  $3900 \text{ J kg}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$

(a) 當 20 g 溫度為  $110^\circ\text{C}$  的水蒸氣冷卻至  $100^\circ\text{C}$  並凝結為  $100^\circ\text{C}$  的水，計算所釋放出的總熱量。(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) 把 20 g 溫度為  $110^{\circ}\text{C}$  的水蒸氣吹進 200 g 溫度為  $15^{\circ}\text{C}$  的鮮奶，製成鮮奶泡沫。利用 (a) 部所得結果估算鮮奶泡沫的溫度。 (2分)

- (c) 鮮奶泡沫的實際溫度是高於、等於還是低於 (b) 部所得的結果？試解釋。 (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. 一個氣泡從湖底上升至水面。它的半徑由 0.8 cm 增加至 1.0 cm。

- (a) 如果在水面時氣泡內的氣壓為  $1.01 \times 10^5$  Pa。當氣泡於湖底時，求氣泡內的氣壓。假設氣泡內的氣體溫度保持恆定。 (2分)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (b) 當氣泡的體積增加時，以分子運動論解釋氣泡內的氣壓變化。 (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.

圖 3.1

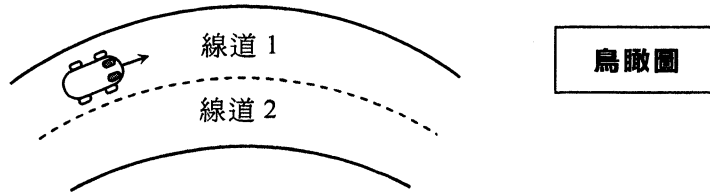


圖 3.1 的鳥瞰圖顯示有兩條圓形線道的水平道路。一輛質量為  $1200 \text{ kg}$  的汽車，以恆速率沿半徑為  $45 \text{ m}$  的線道 1 行駛。

- (a) (i) 指出什麼力為這輛汽車提供向心力。如該力的最大值為  $8000 \text{ N}$ ，計算該車可在線道 1 上行駛的最高速率。(3 分)

- (ii) 倘若汽車改為沿線道 2 而非線道 1 行駛，為這輛汽車提供向心力的最大值仍為  $8000 \text{ N}$ ，汽車在線道 2 行駛的最高速率會小於、大於還是等於在 (a)(i) 所得的值？試解釋。(2 分)

- (b) 如果圖 3.1 的路面上有油漬，解釋為何滑行的機會增加。(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. 火車頭  $A$  開始時以速率  $60 \text{ m s}^{-1}$  沿水平筆直的鐵路行駛，另一輛相同的火車頭  $B$  在  $A$  的前方，於同一鐵路上同向而行。 $B$  因機械故障只以  $20 \text{ m s}^{-1}$  行駛 (圖 4.1)。

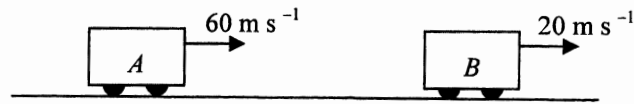


圖 4.1

在時間  $t = 0$ ， $A$  與  $B$  相距  $x \text{ m}$ ， $A$  車的車長收到停車訊號後立即以  $4 \text{ m s}^{-2}$  減速，而  $B$  車則繼續以  $20 \text{ m s}^{-1}$  行駛，於  $5 \text{ s}$  後  $A$  車最終與  $B$  車相撞。空氣阻力可略去不計。

- (a) (i) 求  $A$  在剛碰撞前的速率。 (2分)

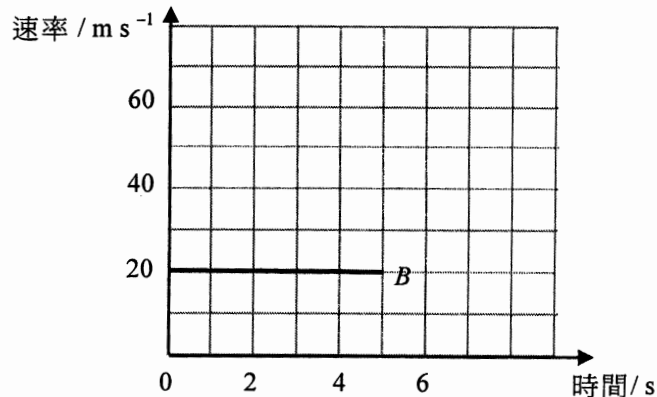
.....

.....

.....

.....

- (ii) 下面線圖顯示  $B$  的速率在這  $5 \text{ s}$  內如何隨時間變化。在同一圖上草繪出  $A$  的速率在該時段內的變化。 (1分)



- (iii) 根據以上資料推斷在  $t = 0$  時兩車間距  $x$ 。 (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)  $A$  與  $B$  碰撞後鎖在一起。

(i) 求兩車剛碰撞後的速率。

(2 分)

(ii) 如果兩火車頭的碰撞時間為  $0.2 \text{ s}$ ，而每一火車頭的質量為  $5000 \text{ kg}$ ，求於碰撞期間作用於  $A$  的平均撞擊力的量值及方向。

(3 分)

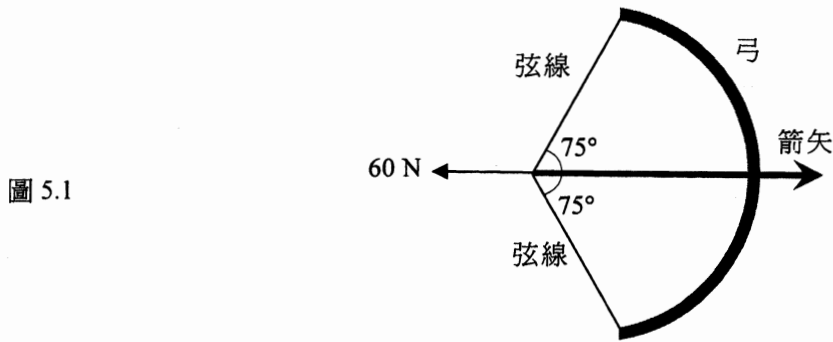
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

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. (a) 弓和箭屬於一種拋體武器。如圖 5.1 所示，獵人以 60 N 的力把弓上的弦線拉緊並使質量為 0.2 kg 的箭矢靜止。



- (i) 求弦線的張力。箭矢的重量可略去不計。 (2分)

- (ii) 如果箭矢釋放後的初速為  $45 \text{ m s}^{-1}$ ，估算拉緊的弦線上所儲能量。設弓為剛硬的而弦線的質量可略。 (2分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

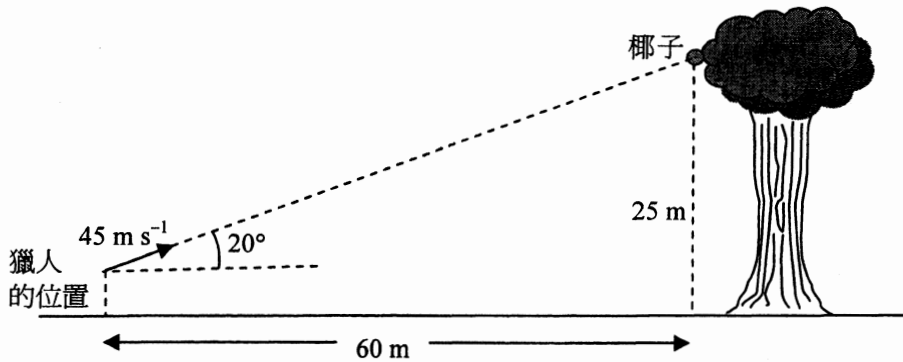
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。



- \* (b) 如圖 5.2 所示，獵人站於距離樹木約 60 m 處以弓放箭，射向樹上猴子拿著的椰子（猴子沒有繪在圖中），椰子與地面相距 25 m。他瞄準椰子發箭，而箭矢離開弓時的速率為  $45 \text{ m s}^{-1}$  並跟水平成  $20^\circ$  角。當獵人發箭時猴子立時棄下椰子，而椰子由靜止豎直跌下。空氣阻力及箭矢的大小可略。（ $g = 9.81 \text{ m s}^{-2}$ ）

圖 5.2



- (i) 求箭矢擊中椰子所需的時間。 (2分)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (ii) 於箭矢擊中椰子的一刻，求椰子離地的高度。 (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。

6. 在水波槽內，兩個頻率相同的振動器  $S_1$  和  $S_2$  同相振動以產生圓形水波。兩振動器的間距為  $3.5\lambda$ ，其中  $\lambda$  為水波的波長。圖 6.1 顯示於某一時刻在水面上傳播的兩組圓形水波，線  $L$  上所有點  $P$  皆滿足程差  $S_1P - S_2P = 0$ 。

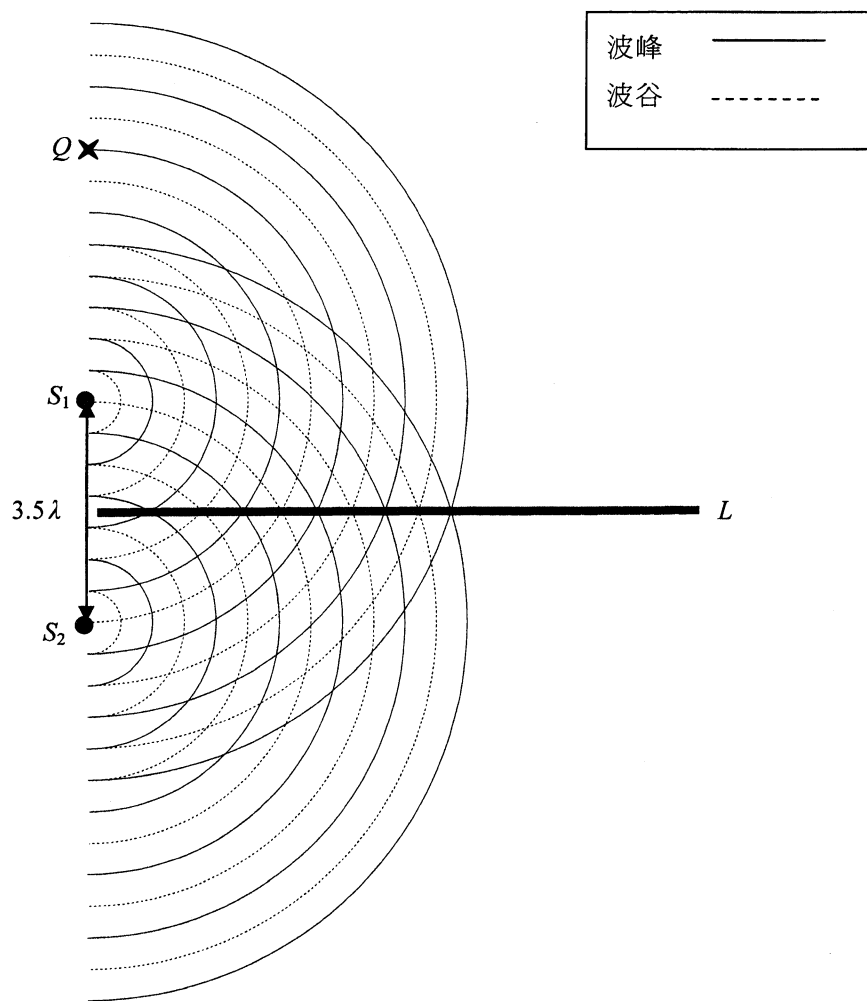


圖 6.1

- (a) 在圖 6.1 上繪出及標示滿足以下程差的所有點  $P$  的連線

(i)  $S_1P - S_2P = \lambda$  (標示為  $L_1$ )

(ii)  $S_1P - S_2P = -\frac{3}{2}\lambda$  (標示為  $L_2$ )

如果將  $S_1$  和  $S_2$  的間距稍為縮短，對  $L_1$  和  $L_2$  會有什麼影響？

(3 分)

---



---



---



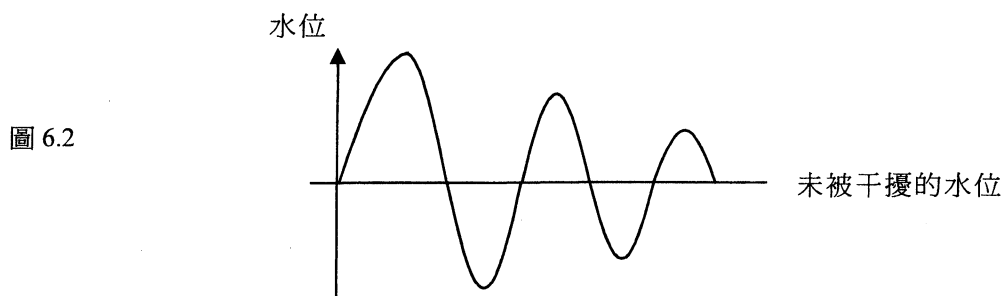
---



---

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

- (b) 圖 6.2 展示在某一時刻沿線  $L$  的水位剖面圖。在同一圖上草繪出在時間  $\frac{T}{2}$  後的剖面圖，其中  $T$  為水波的週期。 (1分)



- (c) 如圖 6.1 所示， $Q$  點位於  $S_1$  與  $S_2$  的連線上。指出  $Q$  點出現的干涉類型並說出原因。 (2分)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- \*(d) 一個類似的雙縫裝置用作演示光的干涉，狹縫  $S_1$  及  $S_2$  的間距為  $0.5 \text{ mm}$ ，與屏相距  $2.5 \text{ m}$ ，計算波長為  $550 \text{ nm}$  的單色光在屏上所產生相鄰亮紋的平均間距。 (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。



(ii) 比較這個成像的亮度與 (a) 部成像的差別，並加說明。

(2 分)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

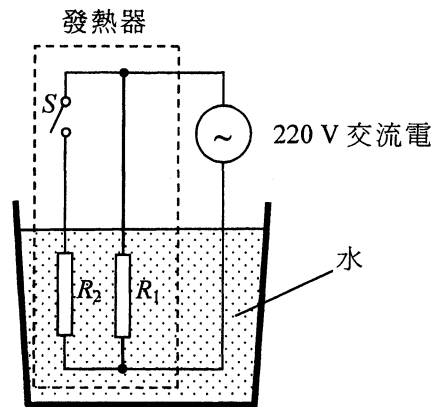
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

8. 在圖 8.1 所示的電路中，發熱器採用市電電源，電阻器  $R_1$  和  $R_2$  代表其發熱元件。兩電阻器皆浸沒在水中。

圖 8.1



發熱器有加熱和保溫兩個操作模式，並以開關  $S$  控制。發熱器以加熱模式操作時所耗功率為 550 W，而以保溫模式操作時則為 88 W。市電電壓為 220 V 交流電。

- (a) 當開關  $S$  斷開時，發熱器是以哪一個模式操作？ (1分)

- (b) 求  $R_1$  的電阻。 (2分)

- (c) 在開關  $S$  閉合後，計算通過電阻器  $R_2$  的電流。 (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。

\*(d) 當開關  $S$  閉合時，通過發熱器的正弦電流的**峰值**是多少？

(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。

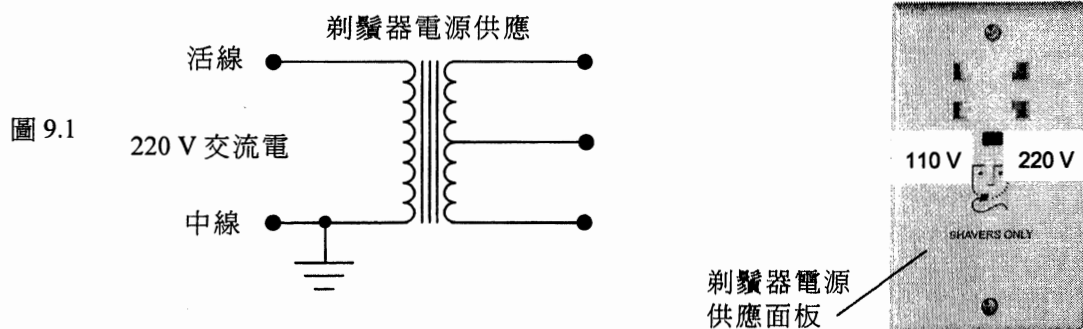
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。



9. 細閱這段有關浴室內「剃鬚器電源供應」的敘述，並回答下列問題。

浴室內發生電震的危險性頗高。普通的電插座輸出口是不應安裝在浴室的。由於電動剃鬚器及電動牙擦日漸流行，現時一種稱為「剃鬚器電源供應」的特別部件可在浴室內安裝，專為這些電功率消耗較低的電器供電（圖 9.1）。

剃鬚器電源供應內有一變壓器，其副線圈並無接地，且跟接駁原線圈的 220 V 交流市電電源完全分離。該電源供應可接駁 220 V 或 110 V 的剃鬚器。



(a) 解釋為何在浴室受到電震的機會較高。

(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) 解釋當人體接觸以下部件會有什麼事發生。

(i) 原線圈電路中市電電源的活線；

(2分)

(ii) 剃鬚器電路輸出口的其中一條導線。

(2分)

\*(c) 變壓器如要提供 110 V 時，原線圈對副線圈的匝數比應為多少？

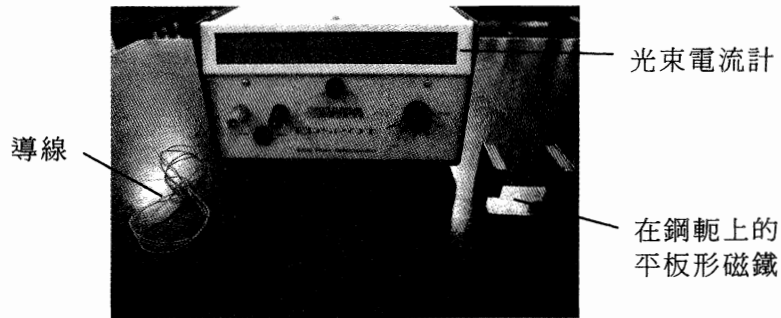
(1分)

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。

10. 現給予你一條長導線、一對在鋼軛上的平板形磁鐵和一個可檢測微細電流的光束電流計。輔以繪圖，描述一實驗以探究當導體於磁場內運動時，影響其感生電動勢的兩個因素。(7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。

11. 鐳-226 ( $^{226}_{88}\text{Ra}$ ) 透過  $\alpha$ -衰變轉變成氡 (Rn)。

(a) 寫出衰變的核方程式。

(2分)

\* (b) 已知：鐳原子核的質量 = 226.0254 u

氡原子核的質量 = 222.0176 u

$\alpha$ -粒子的質量 = 4.0026 u

計算衰變所釋出的能量，並以 MeV 表達。

(2分)

(c) 1 居里 (Ci) 定義為 1 g 鐳的放射強度。在一般實驗室所使用的鐳源其放射強度約為 5  $\mu\text{Ci}$ 。估算該鐳源內鐳原子的數目，並據此估算這鐳源以每秒蛻變次數表達的放射強度。鐳-226 的半衰期為 1600 年，取一摩爾鐳的質量為 226 g。 ( $1 \mu\text{Ci} = 1 \times 10^{-6} \text{Ci}$ ) (3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《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。