

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°C 的水蒸氣冷卻至 100°C 並凝結為 100°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°C 的水蒸氣吹進 200 g 溫度為 15°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 1.01×10^5 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

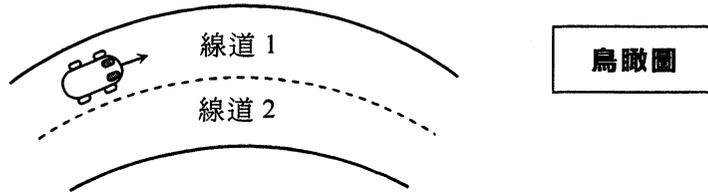


圖 3.1 的鳥瞰圖顯示有兩條圓形線道的水平道路。一輛質量為 1200 kg 的汽車，以恆速率沿半徑為 45 m 的線道 1 行駛。

- (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 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 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 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 m s^{-1} 行駛 (圖 4.1)。

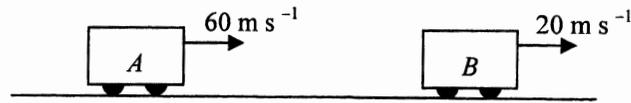


圖 4.1

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 m s^{-2} 減速，而 B 車則續以 20 m s^{-1} 行駛，於 5 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)

.....

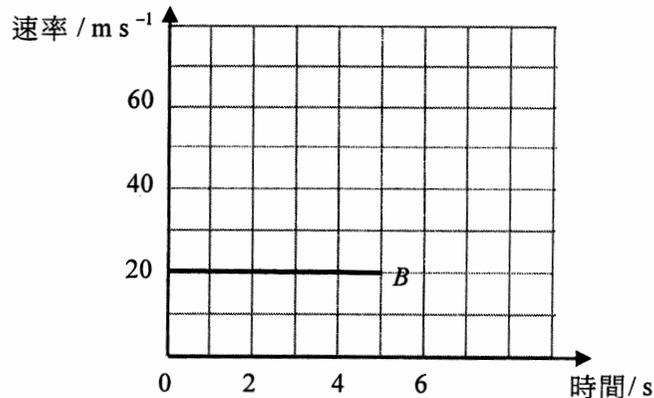
.....

.....

.....

.....

- (ii) 下面線圖顯示 B 的速率在這 5 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 s ，而每一火車頭的質量為 5000 kg ，求於碰撞期間作用於 A 的平均撞擊力的量值及方向。

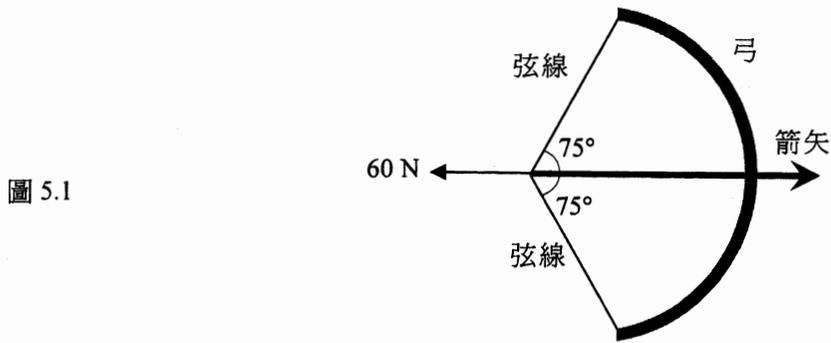
(3 分)

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 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)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

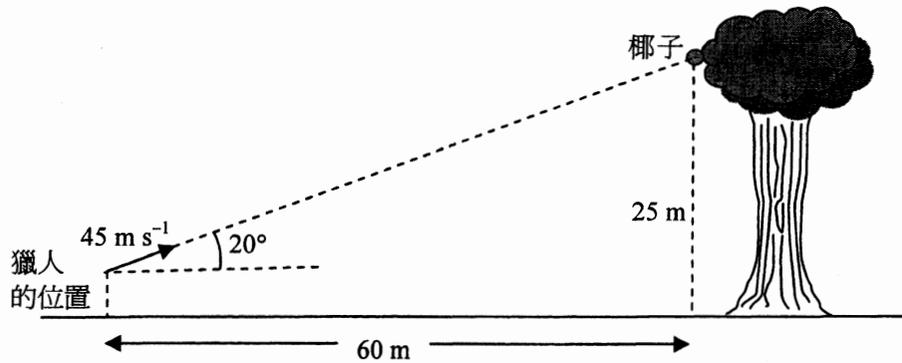
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

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 m s^{-1} 並跟水平成 20° 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 3.5λ ，其中 λ 為水波的波長。圖 6.1 顯示於某一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 $S_1P - S_2P = 0$ 。

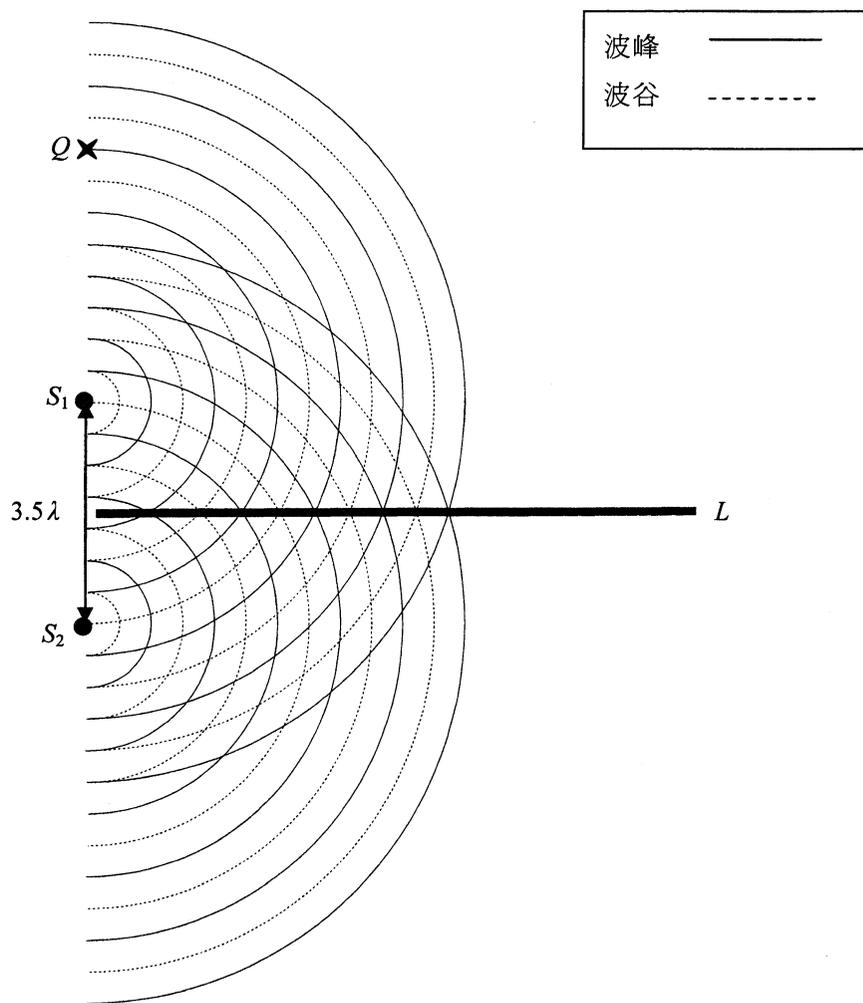


圖 6.1

- (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)

.....

.....

.....

.....

.....

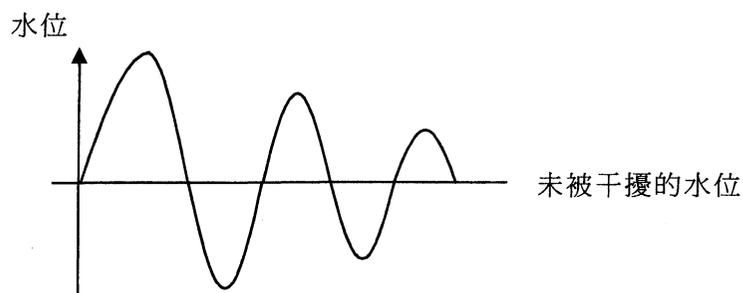
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

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 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)

圖 6.2



- (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 mm ，與屏相距 2.5 m ，計算波長為 550 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)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

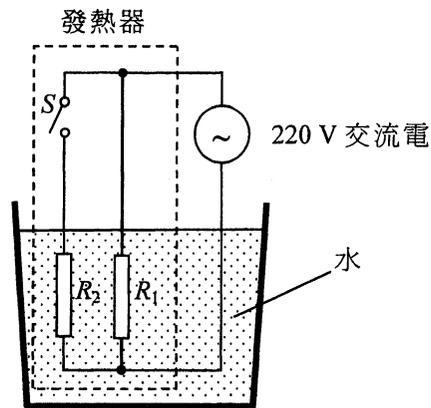
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

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。

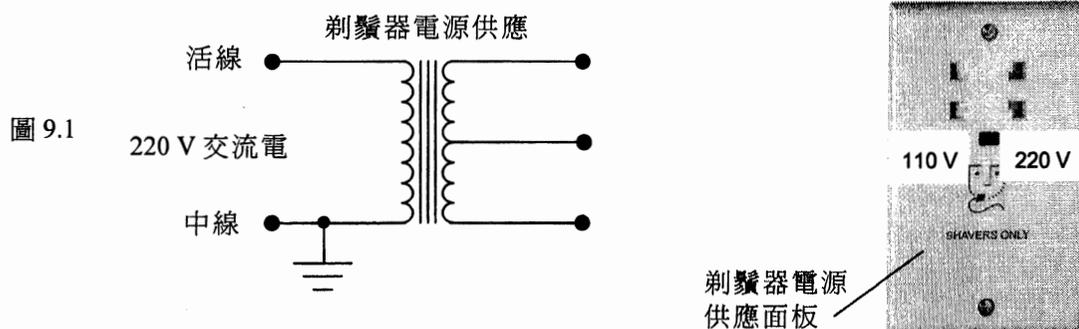
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

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？

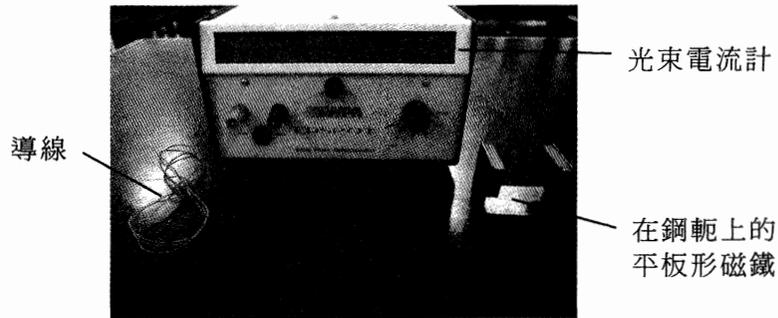
(1分)

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。

Area for writing the answer, consisting of multiple horizontal dashed lines.

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

11. 鐳-226 ($^{226}_{88}\text{Ra}$) 透過 α -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

α -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 μCi 。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。