

物理 試卷一

本試卷必須用中文作答

兩小時三十分鐘完卷（上午八時三十分至上午十一時）

考生須知

- (一) 本卷分**甲、乙兩部**。考生宜於 50 分鐘內完成甲部。
- (二) 甲部為多項選擇題，見於本試卷中；乙部的試題另見於試題答題簿 **B** 內。
- (三) 甲部的答案須填畫在多項選擇題的答題紙上，而乙部的答案則須寫在試題答題簿所預留的空位內。**考試完畢，甲部之答題紙與乙部之試題答題簿須分別繳交。**
- (四) 本試卷的附圖**未必**依比例繪成。
- (五) 試卷最後兩頁附有本科常用的數據、公式和關係式以供參考。

甲部考生須知（多項選擇題）

- (一) 細讀答題紙上的指示。宣布開考後，考生須首先於適當位置貼上電腦條碼及填上各項所需資料。宣布停筆後，考生不會獲得額外時間貼上電腦條碼。
- (二) 試場主任宣布開卷後，考生須檢查試題有否缺漏，最後一題之後應有「**甲部完**」字樣。
- (三) 各題佔分相等。
- (四) **本試卷全部試題均須回答**。為便於修正答案，考生宜用 HB 鉛筆把答案填畫在答題紙上。錯誤答案可用膠擦將筆痕徹底擦去。考生須清楚填畫答案，否則會因答案未能被辨認而失分。
- (五) 每題只可填畫**一個**答案，若填畫多個答案，則該題**不給分**。
- (六) 答案錯誤，不另扣分。

考試結束前不可
將試卷攜離試場

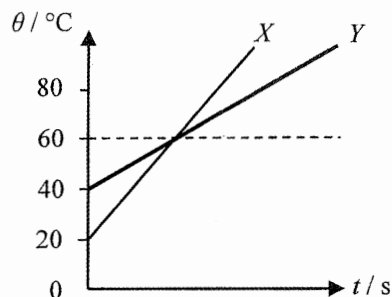
甲部

本部共有 33 題。標示有 * 的題目涉及延展部分的知識。

1. 一位司機把車停泊在室外陽光下並關掉引擎。兩小時後他返回車上，發覺車廂內遠較外間熱，最合適的解釋是

- A. 車輛的引擎關掉後仍產生熱。
- B. 車輛的金屬部分吸收紅外輻射的率比周圍環境為高。
- C. 車輛的玻璃窗把紅外輻射困於車內，因而導致溫室效應。
- D. 周圍的空氣是良好的隔熱物，因而減少熱以傳導形式散失。

2.



兩個物體 X 和 Y 以相同物料造成。兩者分別以功率相同的電熱器加熱。線圖顯示 X 和 Y 的溫度 θ 隨時間 t 的變化。 X 的質量與 Y 的質量之比是多少？

- A. 3 : 1
- B. 2 : 1
- C. 1 : 2
- D. 2 : 3

3. 當一物體 P 與另一物體 Q 接觸時，熱從 P 流往 Q 。 P 必定有較高的

- (1) 溫度。
- (2) 內能。
- (3) 比熱容。

- A. 只有 (1)
- B. 只有 (3)
- C. 只有 (1) 和 (2)
- D. 只有 (1) 和 (3)

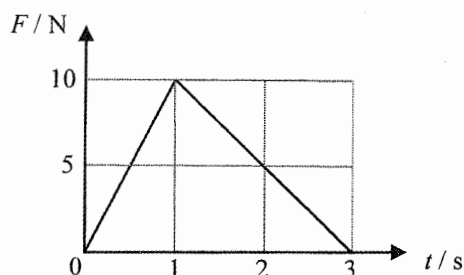
4. 一粒子以 2.0 m s^{-1} 向東行 1.5 s ，然後以 4.0 m s^{-1} 向北行 1.0 s 。於整個旅程粒子平均速度的量值是多少？

- A. 2.0 m s^{-1}
- B. 2.8 m s^{-1}
- C. 3.0 m s^{-1}
- D. 5.0 m s^{-1}

5. 一恆定的淨力作用於質量 m_1 的物體並產生了加速度 a_1 ，而當同樣的力作用於另一質量 m_2 的物體時則產生加速度 a_2 。如果這淨力作用於質量為 $(m_1 + m_2)$ 的物體，所產生的加速度是多少？

- A. $a_1 + a_2$
 B. $\frac{a_1 + a_2}{2}$
 C. $\frac{a_1 a_2}{a_1 + a_2}$
 D. $\frac{2a_1 a_2}{a_1 + a_2}$

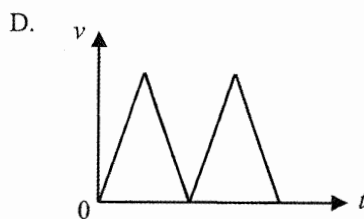
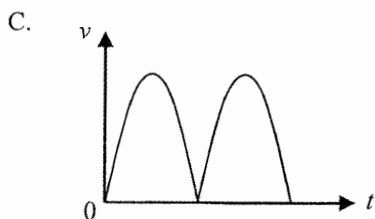
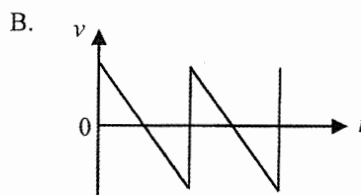
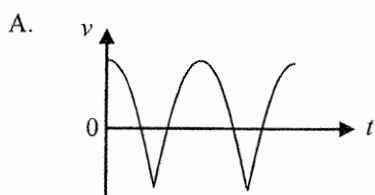
6.



質量 3 kg 的物體放置在光滑水平地面，初始時靜止。一水平的力 F 施於該物體，其量值隨時間 t 的變化如圖所示。該物體在 $t = 3$ s 時的速率是多少？空氣阻力可略去不計。

- A. 2.5 m s^{-1}
 B. 5 m s^{-1}
 C. 10 m s^{-1}
 D. 15 m s^{-1}

7. 一橡膠球在地面豎直地上下彈跳。如果碰撞為彈性，以下哪一線圖最能顯示其速度 v 隨時間 t 的變化？空氣阻力可略去不計。



8. 下圖顯示一物體從 P 下墮至 Q 。在運動過程中，空氣阻力隨物體的速率增加。

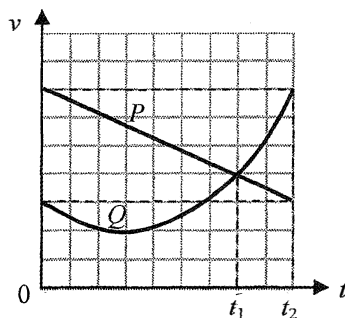


以下哪項描述是正確的？

- (1) 在運動過程中，物體所受淨力恆定。
- (2) 從 P 至 Q ，物體加速度的量值在減少。
- (3) 從 P 至 Q ，物體增加的動能等於其損失的重力勢能。

- A. 只有 (1)
- B. 只有 (2)
- C. 只有 (1) 和 (3)
- D. 只有 (2) 和 (3)

9.

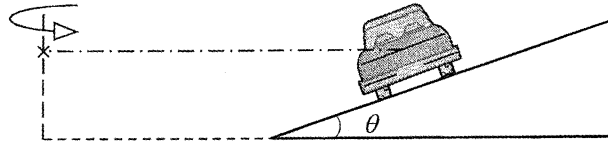


兩輛車 P 和 Q 沿同一直路行駛，圖中顯示其速度-時間 ($v-t$) 線圖。在 $t=0$ 時，兩車在同一位置。下列哪項有關兩車在 $t=0$ 與 $t=t_2$ 之間的推斷是正確的？

- (1) P 和 Q 一直沿相同方向行駛。
- (2) 在 $t=t_1$ 時， P 和 Q 的間距最大。
- (3) 在 $t=t_2$ 時， Q 比 P 落後。

- A. 只有 (1) 和 (2)
- B. 只有 (1) 和 (3)
- C. 只有 (2) 和 (3)
- D. (1)、(2) 和 (3)

*10.



圖示質量為 m 的一輛車的後視圖，車輛沿着圓形道路行駛而路面跟水平成傾斜角 θ 。當車輛以某速率行駛時，**沿斜面方向並沒有摩擦力**作用於車輛。以下哪項代表車輛所受的向心力？

- A. $mg \sin \theta$
- B. $mg \sin \theta \cos \theta$
- C. $\frac{mg \cos \theta}{\sin \theta}$
- D. $\frac{mg \sin \theta}{\cos \theta}$

11. 太陽對地球的引力為 F_0 。地球作用於太陽的引力

- A. 等於 F_0 而方向相同。
- B. 等於 F_0 而方向相反。
- C. 遠小於 F_0 而方向相同。
- D. 遠小於 F_0 而方向相反。

12.

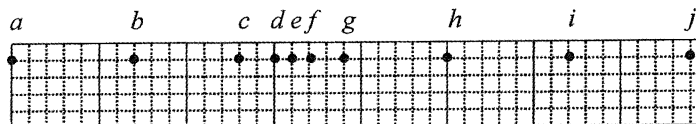


圖 (a) 0

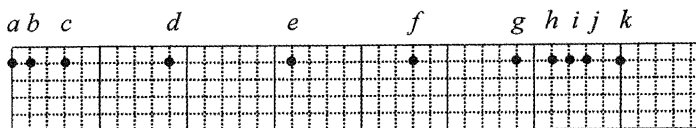


圖 (b) 0.05

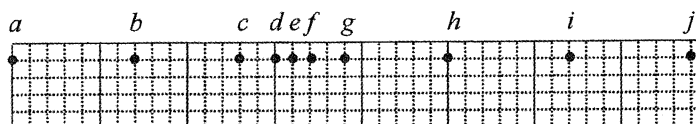
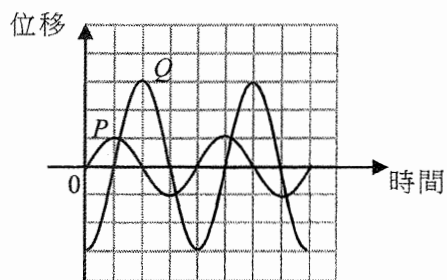


圖 (c) 0.1

開始時，在軟彈簧上有一列粒子均勻分布。當一行波由左至右在軟彈簧上傳播時，圖 (a) 顯示在某一時刻各粒子的位置。圖 (b) 和 (c) 分別顯示在 0.05 s 和 0.1 s 後各粒子的位置。下列哪些可能是波的頻率？

- (1) 10 Hz
 - (2) 20 Hz
 - (3) 40 Hz
- A. 只有 (1)
 - B. 只有 (2)
 - C. 只有 (3)
 - D. (1)、(2) 和 (3)

13.



兩個沿同一方向運動的波動 P 和 Q 於某一點相遇。上圖為每個波動於該點的位移隨時間變化的線圖。下列哪項敘述是正確的？

- (1) P 和 Q 的頻率相同。
- (2) P 產生的振盪跟 Q 產生的振盪是反相的。
- (3) 於該點的合成波動其振幅是 P 的振幅的四倍。

- A. 只有 (1)
- B. 只有 (3)
- C. 只有 (1) 和 (2)
- D. 只有 (2) 和 (3)

14.

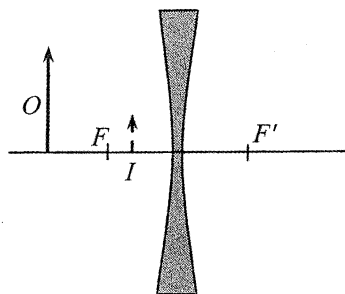


兩個形狀相同的脈衝沿著一端固定於牆的張緊繩子行進，如上圖所示。在稍後不同時刻可形成下列哪些合成波形？

- (1)
- (2)
- (3)

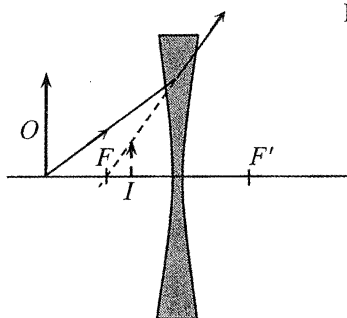
- A. 只有 (1)
- B. 只有 (3)
- C. 只有 (1) 和 (2)
- D. 只有 (2) 和 (3)

15.

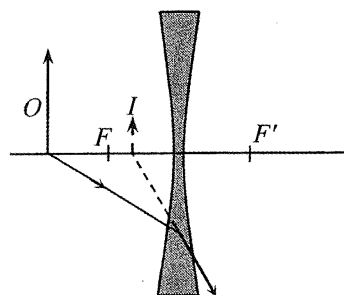


放於凹透鏡之前的物體 O 形成一像 I ，如圖所示。 F 和 F' 為透鏡的焦點。以下哪一幅光線圖是正確的？

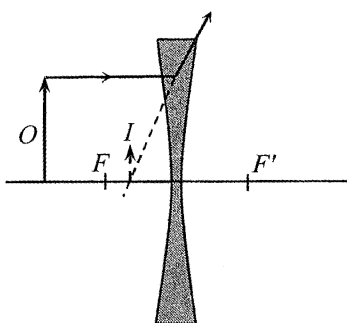
A.



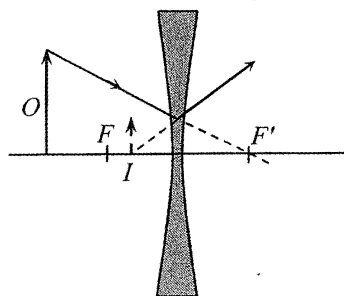
B.



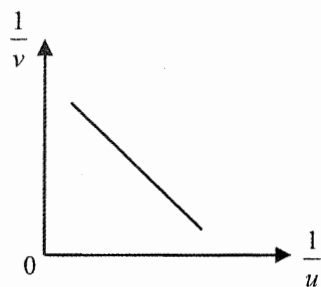
C.



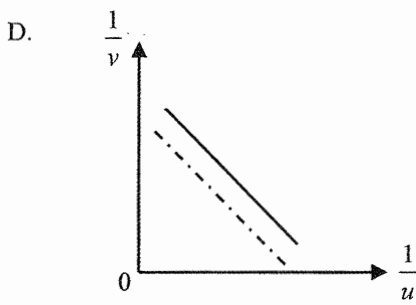
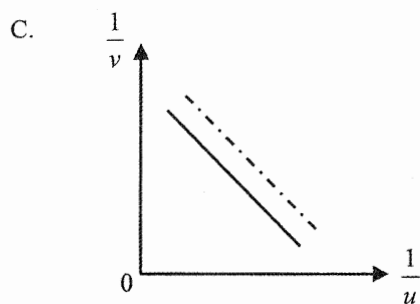
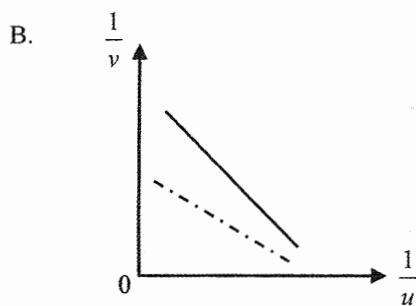
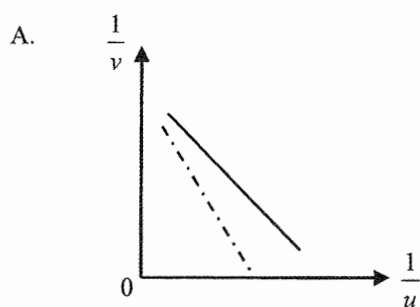
D.



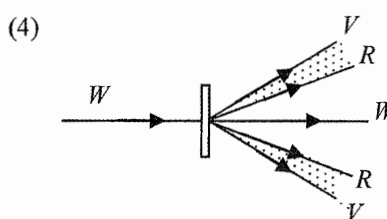
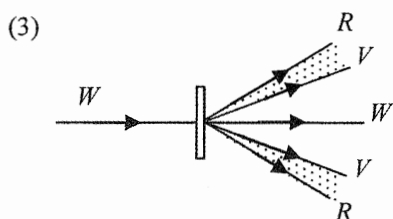
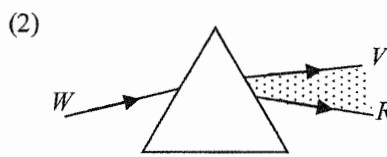
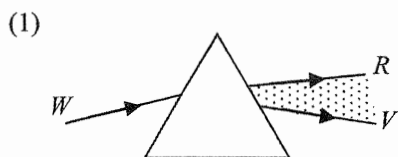
*16.



一位學生利用一塊凸透鏡探究實像的像距 v 跟物距 u 的變化，上圖所示為以 $\frac{1}{v}$ 對 $\frac{1}{u}$ 標繪的線圖。如果使用較長焦距的凸透鏡，哪一圖為預期的結果（虛線表示）？

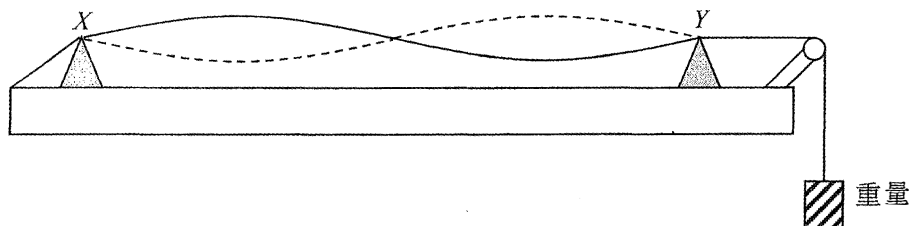


17. 以下哪些光線圖正確顯示白光分別經玻璃稜鏡和衍射光柵所產生的光譜？已知紅光在玻璃中傳播得比紫光快。（ R =紅色， V =紫色， W =白色）



- A. 只有 (1) 和 (3)
 B. 只有 (1) 和 (4)
 C. 只有 (2) 和 (3)
 D. 只有 (2) 和 (4)

18.

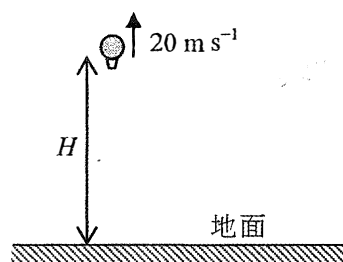


使一條弦線以頻率 f 振動，如圖所示在固定的支撐 X 和 Y 之間形成駐波。如果將重逐漸增加從而加大弦線的張力，並將頻率保持於 f ，在穩定狀態時，下列哪一個是可能的振動模式？

- A.
- B.
- C.
- D.

19. 一氣球以勻速 20 m s^{-1} 上升。當氣球如圖所示位於高度 H 時，它向地面發放一聲音訊號。在 5 s 之後氣球接收到該訊號的回聲。估算 H 。
已知：聲音在空氣中的速率為 340 m s^{-1}

- A. 1600 m
B. 850 m
C. 800 m
D. 750 m



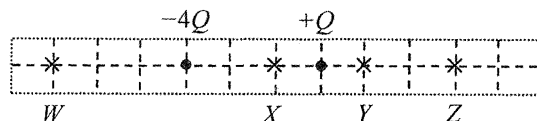
20. 下列哪項是紫外輻射和微波在真空中波長的數量級？

	紫外輻射	微波
A.	10^{-8} m	10^{-2} m
B.	10^{-8} m	10^{-5} m
C.	10^{-10} m	10^{-2} m
D.	10^{-10} m	10^{-5} m

21. 三個導電球體以絕緣線懸掛。如把**其中任何兩個**互相靠近時，兩者會互相吸引。下列哪項是正確的結論？

- A. 只有一個球體不帶電荷，而其餘兩個帶極性相同的電荷。
B. 只有一個球體不帶電荷，而其餘兩個帶極性相反的電荷。
C. 只有一個球體帶電荷。
D. 三個球體均帶電荷。

22.

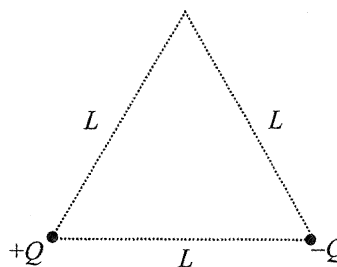


兩個點電荷 $-4Q$ 和 $+Q$ 如圖所示固定着。兩電荷所產生的合電場在圖中哪一點是零？

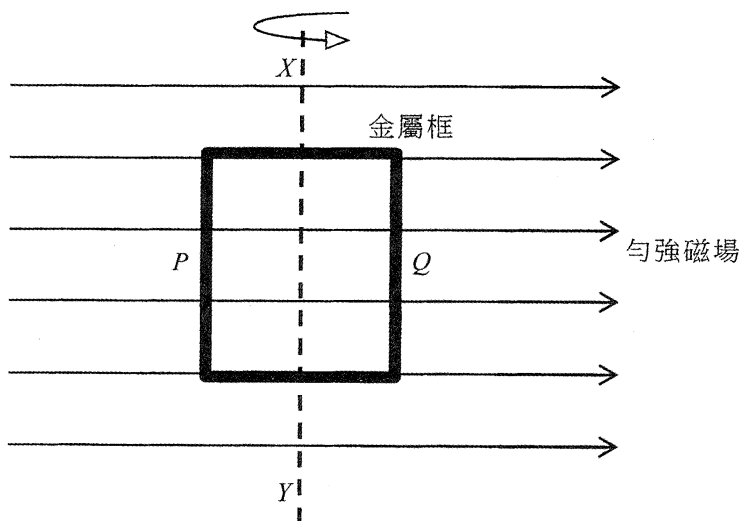
- A. W
- B. X
- C. Y
- D. Z

*23. 如圖所示，點電荷 $+Q$ 和 $-Q$ 分別固定於等邊三角形的其中兩個頂點，三角形邊長為 L 。將另一點電荷 $+Q$ 從無限遠處帶往第三個頂點最少需要多少能量？

- A. 0
- B. $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{Q^2}{L} \right)$
- C. $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{2Q^2}{L} \right)$
- D. $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{3Q^2}{L} \right)$



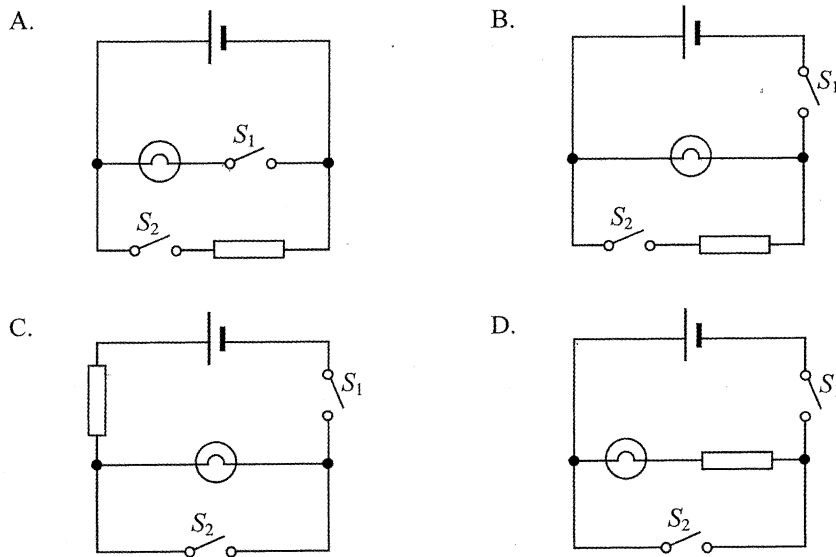
24.



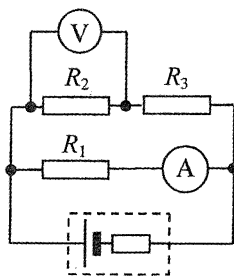
一個在勻強磁場內的金屬方框使繞其軸 XY 穩定地旋轉。在圖示一刻，方框處於紙面上且 P 邊的運動為走出紙面而 Q 邊則走入紙面。在圖示一刻下列哪項敘述是不正確的？

- A. 方框上的感生電動勢為最大。
- B. 方框上所產生的感生電流是逆時針方向流動的。
- C. 作用於 P 邊的磁力的方向為指入紙面。
- D. 方框所受磁力會產生一力矩以對抗方框的旋轉。

25. 基於安全理由，一輛汽車的司機座椅裝置了安全帶警示燈。當司機就坐後，座椅下的開關 S_1 便會閉合。如果安全帶並未繫上，開關 S_2 會保持斷開而警示燈會亮起。當安全帶繫好後，開關 S_2 便會閉合而警示燈即會熄滅。以下哪一個是最佳的電路設計？



26. 在下面的電路中，電池有一定的內阻而安培計和伏特計皆為理想的。



當以下哪一情況發生時安培計和伏特計的讀數會突然增大？

- A. R_1 發生故障並變成短路。
 B. R_2 發生故障並變成短路。
 C. R_3 發生故障並變成短路。
 D. R_2 發生故障並變成斷路。
- *27. 截面均勻的一條銅線有 0.5 A 電流通過。銅線每米長度中有 10^{22} 顆自由電子，求銅線上電子漂移速度的量值。

- A. $2.5 \times 10^{-3} \text{ m s}^{-1}$
 B. $7.8 \times 10^{-3} \text{ m s}^{-1}$
 C. $3.1 \times 10^{-4} \text{ m s}^{-1}$
 D. $9.7 \times 10^{-4} \text{ m s}^{-1}$

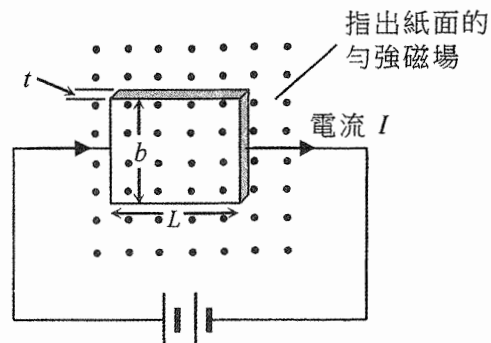
28. 家中各個市電插座以並聯連接而非串聯連接，哪一項敘述**不是**正確的原因？

- A. 連接至不同插座的電器可以獨立開關。
- B. 每個插座的電壓供應為固定，所有電器能以額定電壓運作。
- C. 可減少所供應的電流以便可採用較幼的電線。
- D. 當有一件電器損毀而變為斷路時，其他電器仍可如常運作。

29. 將一個在香港 (220 V 50 Hz) 售賣的 1800 W 電熨斗接駁另一國家的 110 V 60 Hz 市電插座。於同一熨衣模式設定下其運作情況為何？

- A. 電熨斗不能運作因交流電源為 60 Hz 而非 50 Hz。
- B. 電熨斗的熱度與在香港使用時相若。
- C. 電熨斗的熱度高於在香港使用時。
- D. 電熨斗的熱度低於在香港使用時。

*30.



厚度 t 、闊度 b 和長度 L 的一片導體 (有一定的電阻率) 連接着電池組，電池組的電動勢恆定而內阻可略。導體有穩定電流 I 通過，如圖所示。當一勻強磁場法向施於該片導體，在其中兩個相對的面之間會產生霍耳電壓 V 。如果這片導體的厚度和闊度分別減至 $\frac{1}{2}t$ 和 $\frac{1}{2}b$ ，下列各項會是多少？

	該片導體上的電流	所產生的霍耳電壓
A.	$\frac{I}{4}$	$\frac{V}{4}$
B.	I	$\frac{V}{4}$
C.	$\frac{I}{4}$	$\frac{V}{2}$
D.	I	$\frac{V}{2}$

31. 以下哪些核反應是**自發**反應？

- (1) ${}_{11}^{24}\text{Na} \rightarrow {}_{12}^{24}\text{Mg} + {}_{-1}^0\text{e}$
(2) ${}_5^{10}\text{B} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_3^7\text{Li} + {}_2^4\text{He}$
(3) ${}_1^2\text{H} + {}_1^3\text{H} \rightarrow {}_2^4\text{He} + {}_0^1\text{n}$

- A. 只有 (1)
B. 只有 (3)
C. 只有 (1) 和 (2)
D. 只有 (2) 和 (3)

32. 核電廠的工作人員會穿着備有膠片劑量計的衣服，以測量於一段時間內所接收到的輻射劑量。膠片劑量計**不能**監測到以下哪一種輻射？

- A. α -輻射
B. β -輻射
C. γ -輻射
D. X-射線

*33. 在一考古地點出土的一塊木，以碳-14年代測定法測量其年齡，所錄得的已修正計數率為每分鐘 11.0 次，而從同類樹木取得的新鮮木樣本其已修正計數率則為每分鐘 15.6 次。該出土木塊的年齡約為多少？已知：碳-14 的半衰期為 5730 年。

- A. 890 年
B. 1300 年
C. 2000 年
D. 2900 年

甲部完

數據、公式和關係式

數據

摩爾氣體常數	$R = 8.31 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$
阿佛加德羅常數	$N_A = 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
重力加速度	$g = 9.81 \text{ m s}^{-2}$ (接近地球)
萬有引力常數	$G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$
在真空中光的速率	$c = 3.00 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$
電子電荷	$e = 1.60 \times 10^{-19} \text{ C}$
電子靜質量	$m_e = 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$
真空電容率	$\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2 \text{ N}^{-1} \text{ m}^{-2}$
真空磁導率	$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H m}^{-1}$
原子質量單位	$u = 1.661 \times 10^{-27} \text{ kg}$ (1 u 相當於 931 MeV)
天文單位	$\text{AU} = 1.50 \times 10^{11} \text{ m}$
光年	$\text{ly} = 9.46 \times 10^{15} \text{ m}$
秒差距	$\text{pc} = 3.09 \times 10^{16} \text{ m} = 3.26 \text{ ly} = 206265 \text{ AU}$
斯特藩常數	$\sigma = 5.67 \times 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$
普朗克常數	$h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J s}$

直線運動

勻加速運動：

$$v = u + at$$

$$s = ut + \frac{1}{2}at^2$$

$$v^2 = u^2 + 2as$$

數學

直線方程	$y = mx + c$
弧長	$= r\theta$
柱體表面面積	$= 2\pi rh + 2\pi r^2$
柱體體積	$= \pi r^2 h$
球體表面面積	$= 4\pi r^2$
球體體積	$= \frac{4}{3}\pi r^3$
細小角度	$\sin \theta \approx \tan \theta \approx \theta$ (角度以 radians 表達)

天文學和航天科學 $U = -\frac{GMm}{r}$ 引力勢能 $P = \sigma AT^4$ 斯特藩定律 $\left \frac{\Delta f}{f_0} \right \approx \frac{v}{c} \approx \left \frac{\Delta \lambda}{\lambda_0} \right $ 多普勒效應	能量和能源的使用 $E = \frac{\Phi}{A}$ 照度 $\frac{Q}{t} = \kappa \frac{A(T_H - T_C)}{d}$ 傳導中能量的傳遞率 $U = \frac{\kappa}{d}$ 熱傳送係數 U-值 $P = \frac{1}{2} \rho A v^3$ 風力渦輪機的最大功率
原子世界 $\frac{1}{2} m_e v_{\max}^2 = hf - \phi$ 愛因斯坦光電方程 $E_n = -\frac{1}{n^2} \left\{ \frac{m_e e^4}{8h^2 \epsilon_0^2} \right\} = -\frac{13.6}{n^2} \text{ eV}$ 氫原子能級方程 $\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{mv}$ 德布羅意公式 $\theta \approx \frac{1.22\lambda}{d}$ 瑞利判據 (解像能力)	醫學物理學 $\theta \approx \frac{1.22\lambda}{d}$ 瑞利判據 (解像能力) 焦強 $= \frac{1}{f}$ 透鏡的焦強 $L = 10 \log \frac{I}{I_0}$ 強度級 (dB) $Z = \rho c$ 聲阻抗 $\alpha = \frac{I_r}{I_0} = \frac{(Z_2 - Z_1)^2}{(Z_2 + Z_1)^2}$ 反射聲強係數 $I = I_0 e^{-\mu x}$ 經過介質傳送的強度

A1.	$E = mc \Delta T$	加熱和冷卻時的能量轉移	D1.	$F = \frac{Q_1 Q_2}{4\pi\epsilon_0 r^2}$	庫倫定律
A2.	$E = l \Delta m$	物態變化時的能量轉移	D2.	$E = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$	點電荷的電場強度
A3.	$pV = nRT$	理想氣體物態方程	D3.	$V = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r}$	點電荷的電勢
A4.	$pV = \frac{1}{3} Nmc^2$	分子運動論方程	D4.	$E = \frac{V}{d}$	平行板間的電場 (數值)
A5.	$E_K = \frac{3RT}{2N_A}$	氣體分子動能	D5.	$I = nAvQ$	普適電流方程
B1.	$F = m \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{\Delta p}{\Delta t}$	力	D6.	$R = \frac{\rho l}{A}$	電阻和電阻率
B2.	力矩 = $F \times d$	力矩	D7.	$R = R_1 + R_2$	串聯電阻器
B3.	$E_p = mgh$	重力勢能	D8.	$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$	並聯電阻器
B4.	$E_K = \frac{1}{2} mv^2$	動能	D9.	$P = IV = I^2 R$	電路中的功率
B5.	$P = Fv$	機械功率	D10.	$F = BQv \sin \theta$	磁場對運動電荷的作用力
B6.	$a = \frac{v^2}{r} = \omega^2 r$	向心加速度	D11.	$F = BIl \sin \theta$	磁場對載流導體的作用力
B7.	$F = \frac{Gm_1 m_2}{r^2}$	牛頓萬有引力定律	D12.	$V = \frac{BI}{nQt}$	霍耳電壓
C1.	$\Delta y = \frac{\lambda D}{a}$	雙縫干涉實驗中條紋的寬度	D13.	$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$	長直導線所產生的磁場
C2.	$d \sin \theta = n\lambda$	衍射光柵方程	D14.	$B = \frac{\mu_0 NI}{l}$	螺線管中的磁場
C3.	$\frac{1}{u} + \frac{1}{v} = \frac{1}{f}$	單塊透鏡方程	D15.	$\varepsilon = N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$	感生電動勢
			D16.	$\frac{V_s}{V_p} \approx \frac{N_s}{N_p}$	變壓器副電壓和原電壓之比
			E1.	$N = N_0 e^{-kt}$	放射衰變定律
			E2.	$t_{\frac{1}{2}} = \frac{\ln 2}{k}$	半衰期和衰變常數
			E3.	$A = kN$	放射強度和未衰變的原子核數目
			E4.	$\Delta E = \Delta mc^2$	質能關係式

香港考試及評核局

2015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

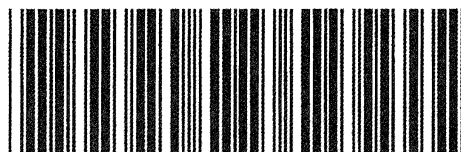
乙部考生須知

- (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。

請在此貼上電腦條碼

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

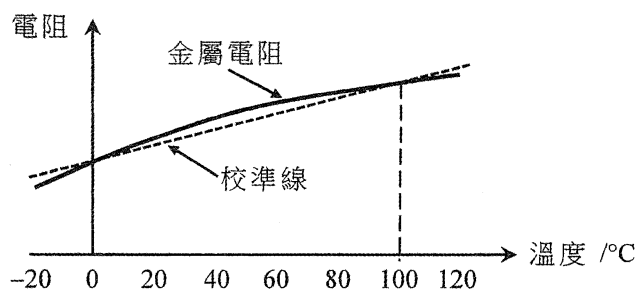
題號	分數
1	5
2	6
3	9
4	11
5	6
6	8
7	10
8	13
9	9
10	7



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 中的實線曲線顯示金屬電阻溫度計的電阻怎樣隨着溫度變化，在標準大氣壓強下該溫度計以冰的熔點及沸水的汽化點校準。倘電阻-溫度關係假設為線性，圖中以虛線顯示的校準線代表溫度計的電阻如何隨溫度而改變。曲線偏離線性關係在圖中被略為誇大。

圖 1.1



- (a) (i) 如果電阻隨溫度的變化為線性，利用下表所列校準點的電阻，計算於 60°C 的預期電阻。(2分)

溫度 / $^{\circ}\text{C}$	電阻 / Ω
0	102.00
100	140.51

- (ii) 如果電阻溫度計的電阻現為 (a)(i) 部計算所得的值，那麼實際溫度是大於、小於還是等於 60°C ? (1分)

- (b) 在一個測量水的比熱容 c_w 的實驗中，志明用該已校準的電阻溫度計量度水從 0°C 加熱至 60°C 的溫度。當該溫度計的電阻達到 (a)(i) 部所求得的值時便停止加熱。假設跟周圍環境的熱交換可忽略，而所量度的能量供應和水的質量亦沒有誤差，解釋所得的 c_w 實驗值比實際數值是較大、較小還是相同？ (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。

請在此貼上電腦條碼

*2. 潛水員所用的水肺（裝有壓縮空氣的圓柱瓶）的容積為 $1.0 \times 10^4 \text{ cm}^3$ ，而當水肺注滿時其所載空氣的壓強於 24°C 時為 210 atm （大氣壓強）。水肺內的空氣通過一減壓閥膨脹至其壓強等於周圍的水壓才供應予潛水員。設水肺內的空氣溫度恆等於周圍的水溫。

(a) 一潛水員於溫度 24°C 和壓強 2.0 atm 的 10 m 水深處逗留。求於這水壓下水肺可供予潛水員的空氣總體積（單位： cm^3 ）。（2分）

(b) 在 (a) 部求得的空氣供應量足夠讓潛水員在該水深逗留 1 小時。

(i) 假設潛水員吸氣時每分鐘都吸入相同體積 V_0 （單位： cm^3 ）的空氣，求 V_0 。（1分）

(ii) 如果潛水員潛至溫度 20°C 和壓強 4.5 atm 的較深水處，估算一個注滿了的水肺所載的空氣可維持多久（以分鐘表示）。設潛水員每分鐘吸入的空氣體積跟 (b)(i) 部求得的相同。（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。

3.

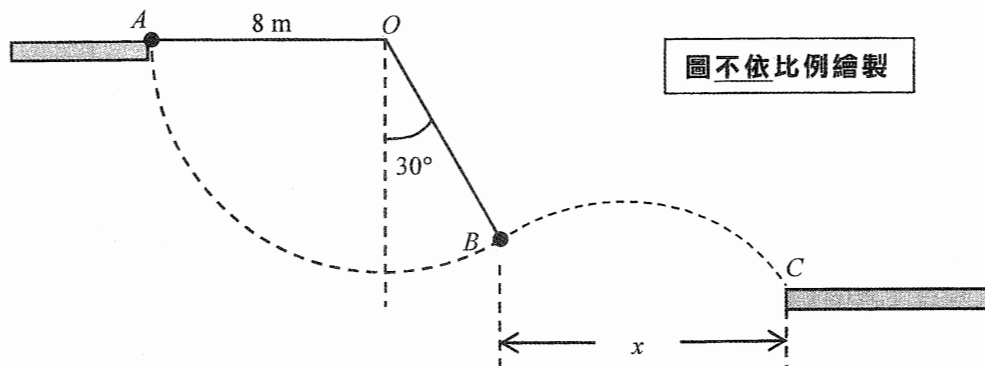


圖 3.1

圖 3.1 顯示兩個水平的平台，端點在 A 和 C 。一個雜技飛人嘗試以一條 8 m 長的輕繩索從 A 盪至 C ，繩的一端固定於跟 A 處同一水平的 O 點。他抓緊繩索末端並離開 A ，然後當到達 B 點時把繩放開，其時繩索與豎直的夾角為 30° 。雜技飛人可視為點質量而繩索在運動中一直保持張緊而並沒有伸長。空氣阻力可略去不計。 $(g = 9.81\text{ m s}^{-2})$

- (a) 在圖 3.1 標示出雜技飛人在 B 點的速度 v_B 。如果雜技飛人離開 A 時的速率為零，求 v_B 的量值。(3 分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

- *(b) (i) 雜技飛人在 B 點把繩索放開後需 1.25 s 才到達 C 。考慮其水平運動，求 B 與 C 之間的水平間距 x 。(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) 計算 C 在 B 之下的豎直距離。

(3 分)

(c) 在雜技飛人到達較低的平台之前，他在 A 、 B 和 C 點的機械能有否改變？

(1 分)

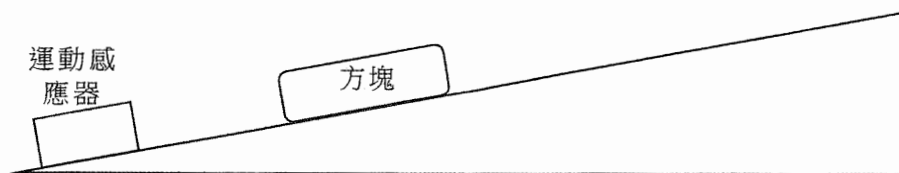
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

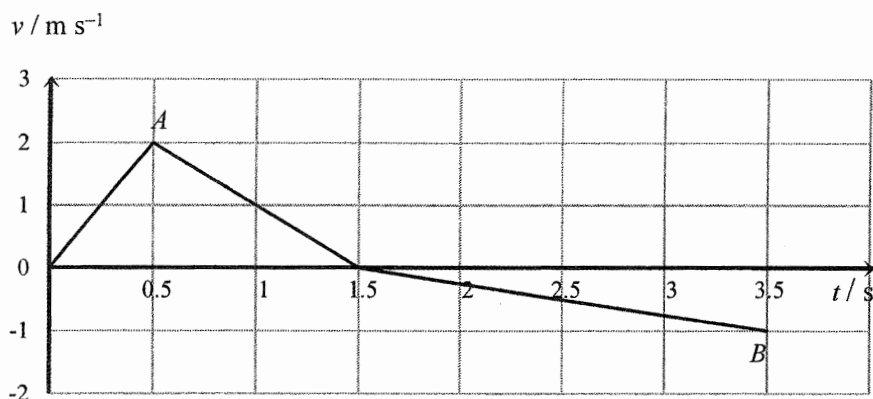
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

4. 連接着電腦 (沒有顯示在圖 4.1 中) 的運動感應器可用以探究方塊在斜面上的運動。

圖 4.1



在粗糙的斜面上，將一方塊向上推一下然後釋放。感應器所錄得的速度-時間 ($v-t$) 線圖顯示如下。設方塊在運動過程中所受摩擦力的量值恆定。空氣阻力可略去不計。($g = 9.81 \text{ m s}^{-2}$)



在線圖上的點 A 對應除去推力的一刻。

- (a) 描述方塊從 A 至 B 的運動。

(2 分)

- (b) (i) 求方塊在 $t = 1.5 \text{ s}$ 至 $t = 3.5 \text{ s}$ 期間的加速度的量值。

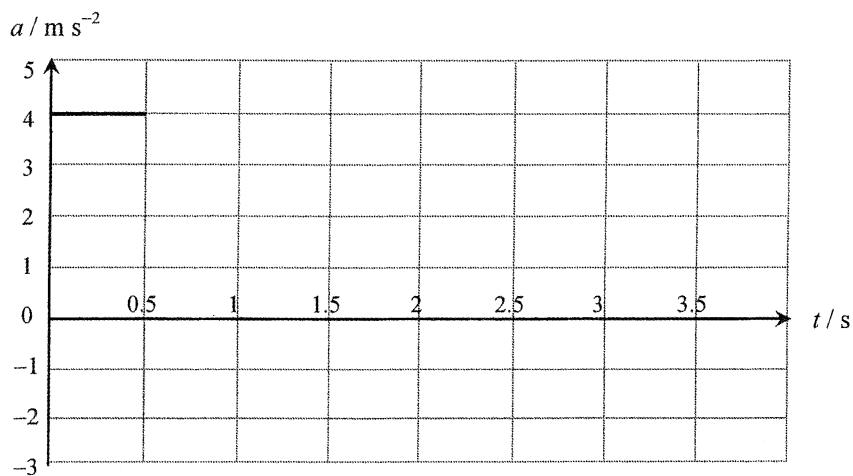
(2 分)

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) 繪畫方塊對應的加速度-時間 ($a-t$) 線圖。取沿斜面向上的方向為正，方塊被推動期間那部分經已繪出。(2分)



- (c) 當除去推力後而方塊沿斜面向上行時，繪畫一自由體圖以顯示作用於方塊的各個力 (附標示)。(2分)



- (d) 如果方塊的質量為 1.0 kg ，求摩擦力的量值。(3分)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

(6 分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

更多試卷歡迎瀏覽 <http://dsepp.com>

6. 細閱這段有關**海市蜃樓**的描述，並回答下列問題。

於炎夏時，公路上常會看到海市蜃樓，在遙遠的公路前方看似有多個水池覆蓋着，遠處景物似乎被「水」面所反射。這現象的成因是由於接近路面的熱空氣其折射率跟上層較冷空氣的折射率有差異。冷空氣的折射率較熱空氣的大但差異非常細小，而所構成的光線偏向極為輕微。接近路面的熱空氣與上方較冷的空氣於一段短距離高度出現足夠大的溫差（即溫度梯度高），以及當光線走了足夠長的路程時才足以產生海市蜃樓。



圖 6.1 在一公路上看到的海市蜃樓。這照片以遠攝鏡拍攝，令觀察者感覺前方的車輛很接近。

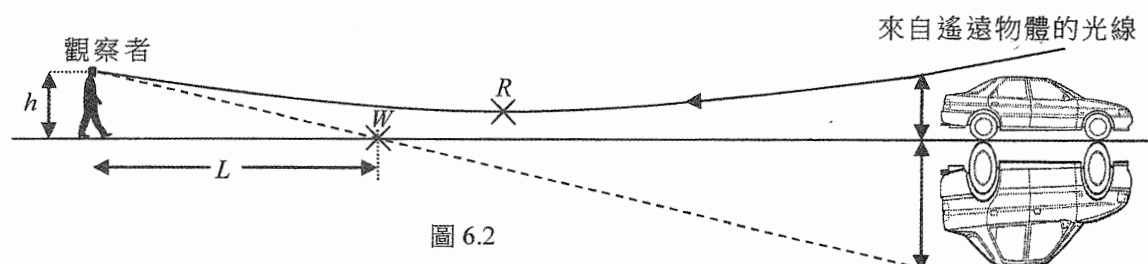


圖 6.2

圖 6.2 和 6.3 可闡明這現象的原理，先簡單地把溫度不同的空氣分成數層，並如圖 6.3 所示模擬成數塊平行層板，而來自遙遠物體的光線被偏折的程度亦甚為誇大地繪出。 θ_1 、 θ_2 、 θ_3 及 θ_4 代表不同空氣層邊界間的入射角。

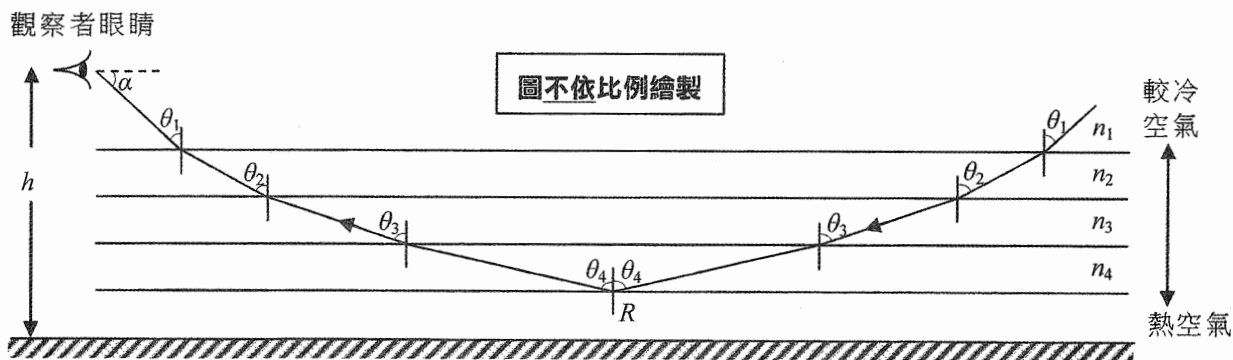


圖 6.3

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

(a) 指出要觀察到海市蜃樓的一個主要條件。

(1 分)

(b) (i) 根據圖 6.3，推斷 θ_1 、 θ_4 跟折射率 n_1 、 n_4 的關係。要在 R 剛好發生全內反射， θ_4 可取作 90° 。如果 $n_1 = 1.000261$ 和 $n_4 = 1.000221$ ，據此求對應的 θ_1 的值。

(3 分)

(ii) 如果 $h = 1.5 \text{ m}$ ，求圖 6.2 所示 L 。(註：在圖 6.3 中 $\alpha + \theta_1 = 90^\circ$ 。)

(2 分)

(c) 一名口渴的旅客在遼闊的沙漠看見類似圖 6.2 所示的海市蜃樓，在距離 L 處好像有一個「水源」位於 W 點。如他向該「水源」前行距離 L ，「水源」看起來會距離他多遠？解釋你的答案。

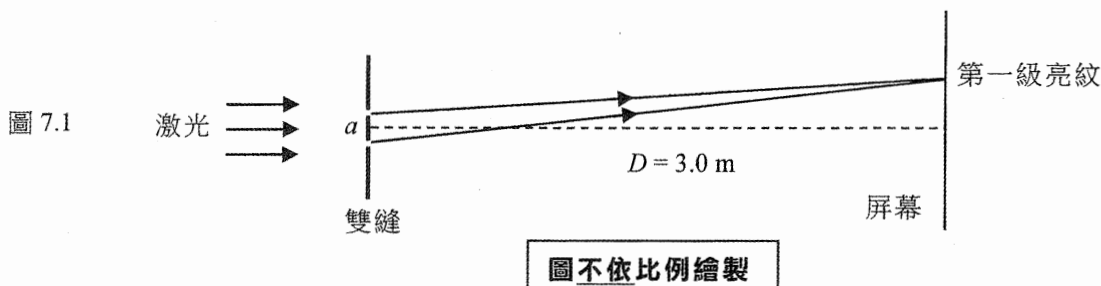
(2 分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

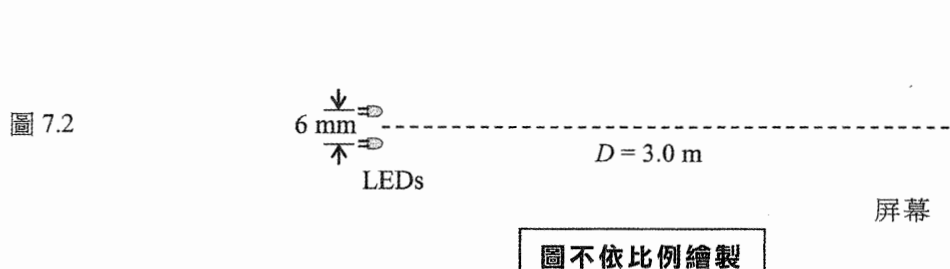
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

7. *(a) 波長 650 nm 的一束激光法向入射間距 $a = 0.325\text{ mm}$ 的雙縫。如圖 7.1 所示，在距離雙縫 $D = 3.0\text{ m}$ 的屏幕上觀察到干涉圖樣。相鄰的第一和第二級亮紋的間距是多少？ (2分)



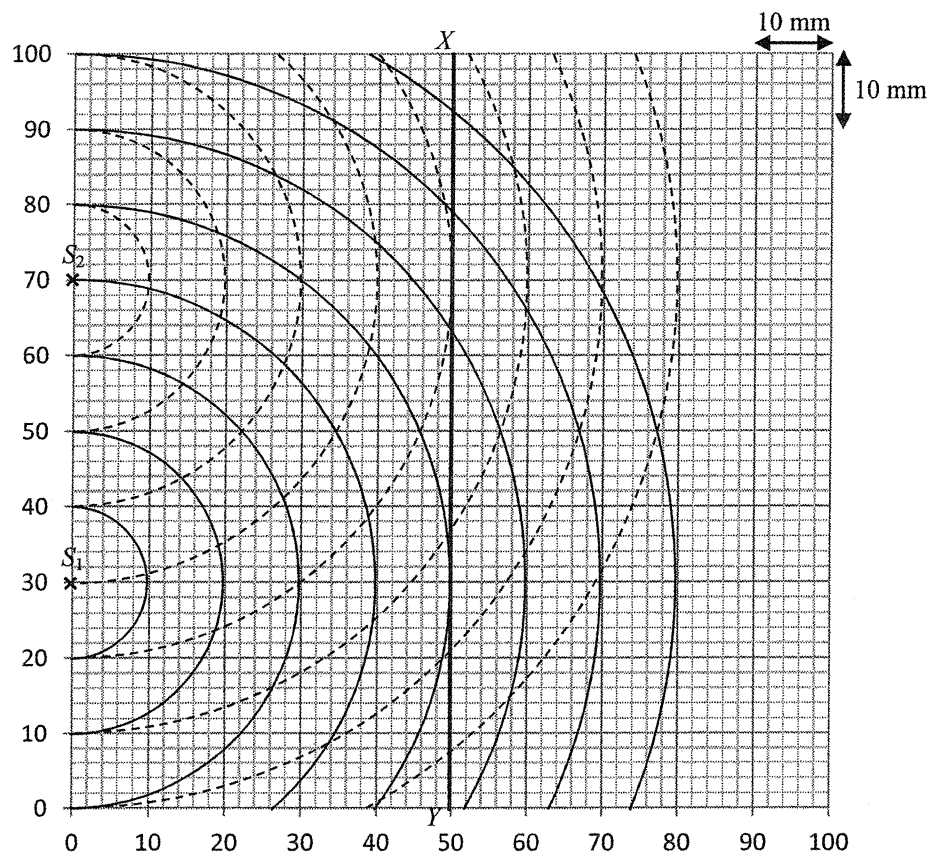
- (b) 圖 7.2 所示裝置中有兩枚間距為 6 mm 的細小發光二極管 (LEDs)，兩枚發光二極管都發射出波長 650 nm 的光。指出並解釋你會預期在屏幕上看到什麼。 (2分)



寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

圖 7.3 顯示在一個水波槽中的圓形水波。相隔 40 mm 的兩個點源 S_1 和 S_2 以同一振動器驅動。實線代表 S_1 所產生的波峰而虛線則代表 S_2 所產生的波峰。水波的波長為 10 mm。

圖 7.3



- (c) 在圖 7.3 草繪兩線段以標示出所有點 P 滿足程差 $PS_1 - PS_2$ 相等於 10 mm (L_1) 以及 20 mm (L_2)。指出在該些點 P 所發生干涉的類型。(3 分)

- (d) (i) 若果如圖所示於距離波源 50 mm 的線 XY 上觀察干涉圖樣，試量度相鄰的第一和第二級極大之間的間距 Δy 。(1 分)

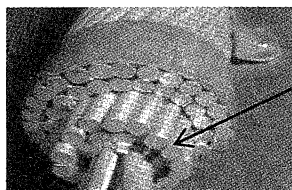
間距 $\Delta y =$ _____

- *(ii) 然而這間距以 (a) 部的計算法所得為 12.5 mm。為什麼這計算值跟你在 (d)(i) 部的量度值並不吻合？(2 分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

8. 從發電廠產生的電力在市郊利用架空電纜以高電壓輸送。

(a) 每條架空電纜包含 40 股相同的輸電電線紮在一起。

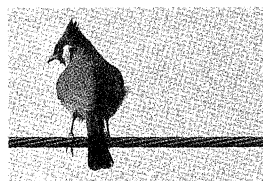


架空電纜的一股輸電電線

(i) 單一股輸電電線的截面積為 $1.3 \times 10^{-5} \text{ m}^2$ 而其電阻率為 $2.6 \times 10^{-8} \Omega \text{ m}$ 。求單一股輸電電線每公里的電阻。 (2 分)

(ii) 解釋為何一條架空電纜每公里的電阻比單一股輸電電線的還要少很多。估算一條架空電纜每公里的電阻。 (2 分)

(iii) 據此解釋為何鳥兒雙腳站於高壓電纜上也不會受到電擊。 (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) 180 MW 的電功率以電壓 400 kV 經架空電纜輸送。

(i) 計算架空電纜上的電流。 (2 分)

(ii) 當電力經總共 10 km 的架空電纜輸送後，證明電功率的損耗少於 0.1%。 (2 分)

(iii) 由於跨越這條架空電纜的電壓降可以忽略，在電纜末端的 400 kV 電壓會以匝數比為 12 : 1 的理想變壓器將其降壓。

(I) 求變壓器的副電壓。 (1 分)

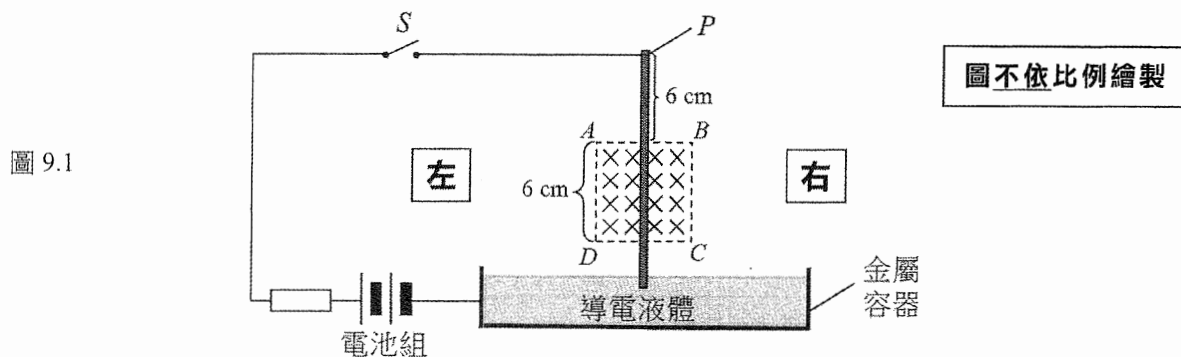
(II) 指出實際變壓器中引致能量損耗的一個因素，並提議相應的改善方法。 (2 分)

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。

9. 法拉第的其中一項發現可以圖 9.1 的裝置演示。一條輕的金屬棒可以繞着 P 點自由旋轉，其下端剛好接觸到在金屬容器中的一些導電液體。



指入紙面的勻強磁場施於區域 $ABCD$ ，而金屬棒有部分處於區域內。當把開關 S 閉合，金屬棒會「踢」出並離開液體表面。

- (a) 指出金屬棒「踢」出的方向(向左 / 向右 / 指入紙面 / 指出紙面)，並描述金屬棒隨後的運動。(3 分)

- (b) 把開關 S 閉合，起始時繞點 P 有 $7.2 \times 10^{-4} \text{ N m}$ 的力矩把金屬棒「踢」出。假設磁力是作用在磁場內的金屬棒段的中點。

- (i) 計算在這時刻作用於金屬棒的磁力。(2 分)

- (ii) 如果當電路閉合時通過金屬棒的電流為 3.2 A ，據此求磁場的強度 B 。(2 分)

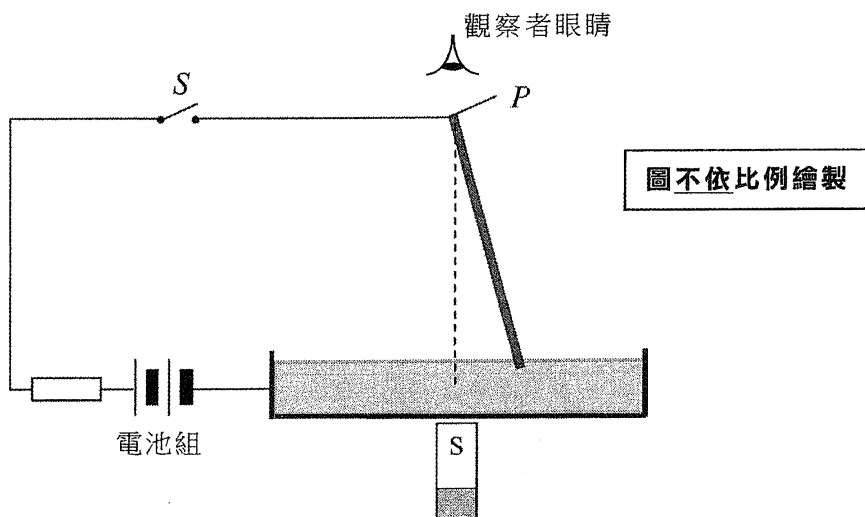
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

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) 現將勻強磁場移除，並把一根磁棒放在容器之下如圖 9.2 所示。把金屬棒捉緊使傾斜至跟豎直成一夾角，但其下端仍在導電液中。

圖 9.2

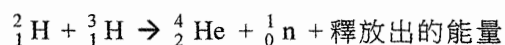


- (i) 在圖 9.2 草繪在金屬棒周圍由磁棒產生的場力線。 (1 分)
- (ii) 將開關 S 接通並把金屬棒從靜止釋放，描述從上方向下觀察得金屬棒隨後的運動。 (1 分)

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。

10. 科學家曾在一個核反應堆內試驗可控的聚變，其中的氘 (${}^2_1\text{H}$) 和氚 (${}^3_1\text{H}$) 進行以下核聚變：



已知： 一個氘核的質量 = 2.014102 u

一個氚核的質量 = 3.016049 u

一個氦核的質量 = 4.002602 u

一粒中子的質量 = 1.008665 u

*(a) 計算上述核聚變釋放出的能量，以 MeV 為單位。

(2 分)

(b) 要促使核聚變發生，氘核及氚核須靠近至 10^{-15} m 之內，並要大量的作功 (約 0.4 MeV) 才可使兩個遠離的原子核移至如此接近的距離。

(i) 解釋為何需大量的作功，並指出所作的功會轉換成哪種能量。

(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。

在核反應堆中，氘及氚以等離子體的狀態存在，亦即處於高溫的離子混合物。

(ii) 解釋為何核聚變需要極高溫才能達致。

(1 分)

*(iii) 如果等離子體可被視為理想氣體，估算使氘核及氚核能夠進行聚變的最低溫度的數量級。(提示：在理想氣體中，設每個氣體分子擁有的平均動能為 $E_K = \frac{3RT}{2N_A}$) (2 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。