

香港考試及評核局
2025年香港中學文憑考試

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**。考生宜於約 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。

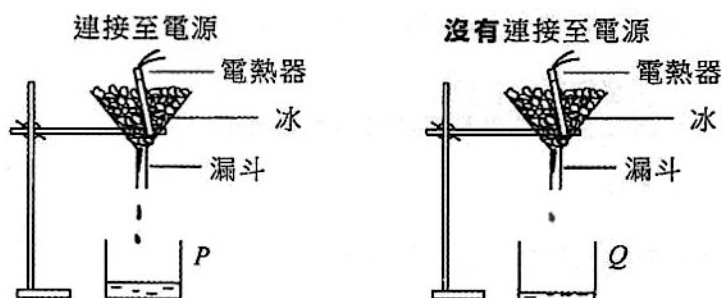
甲部

本部共有 33 題。標示有 * 的題目涉及延展部分的知識。取 $g = 9.81 \text{ m s}^{-2}$

1. 物質 P 、 Q 、 R 和 S 的質量和比熱容如下所列。將等值的能量供應給每一物質，哪一物質的溫度會上升最多？

	物質	質量 / kg	比熱容 / $\text{J kg}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
A.	P	2	4200
B.	Q	3	2100
C.	R	4	900
D.	S	5	840

2. 以下裝置可用以求冰的熔解比潛熱 l_f 。電熱器供應的能量以焦耳計測量。從燒杯 P 和 Q 所收集到水的質量差，可得出電熱器所熔化的冰的質量。

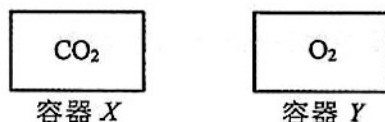


下列情況會怎樣影響 l_f 的計算值？

- (I) 電熱器未有完全以冰覆蓋。
 (II) 取了燒杯 P 所收集到水的質量作為電熱器所熔化的冰的質量。

	(I)	(II)
A.	減少	增加
B.	減少	減少
C.	增加	增加
D.	增加	減少

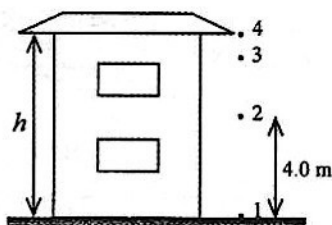
- *3. 完全相同的密閉容器 X 和 Y 分別載有二氧化碳 (CO_2) 和氧 (O_2)。



兩氣體皆處於室溫和大氣壓強。下列有關兩容器內氣體分子的物理量，何者相同？

- (1) 方均根速率
 (2) 平均動能
 (3) 碰撞容器壁的頻率
- A. 只有 (1)
 B. 只有 (2)
 C. 只有 (1) 和 (3)
 D. 只有 (2) 和 (3)

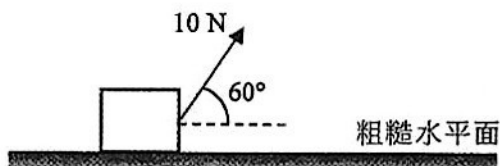
4.



水從距離地面高度 h 的屋頂規律地以恆率滴下。水滴從靜止下墜，而當第一滴水到達地面時，第四滴水如圖所示剛好離開屋頂，如果該刻第二滴水距離地面 4.0 m ，求 h 。空氣阻力可忽略不計。

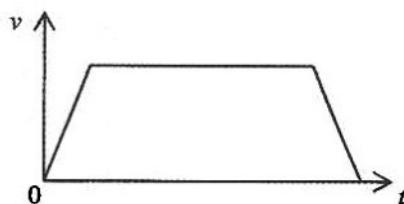
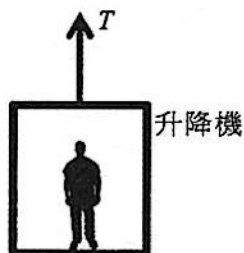
- A. 5.8 m
- B. 6.4 m
- C. 7.2 m
- D. 7.8 m

5. 以一個與水平成夾角 60° 的 10 N 力，沿水平面拉動一初始時靜止的方塊。方塊與水平面之間的恆定摩擦力為 2 N 。方塊運動了 5 m 後的動能增益為多少？



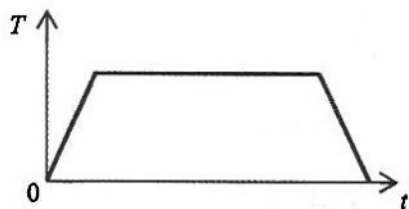
- A. 33 J
- B. 25 J
- C. 15 J
- D. 10 J

6.

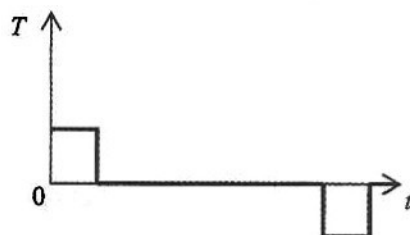


以鋼索將升降機向上拉，上面的 $v-t$ 線圖顯示升降機速度隨時間的變化。以下哪一線圖正確顯示鋼索的張力 T 隨時間 t 的變化？

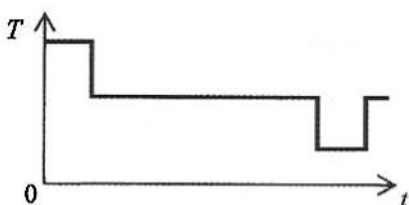
A.



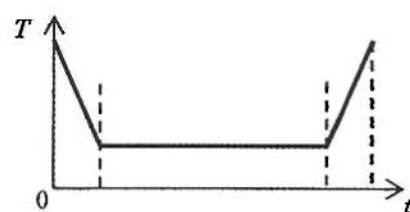
B.



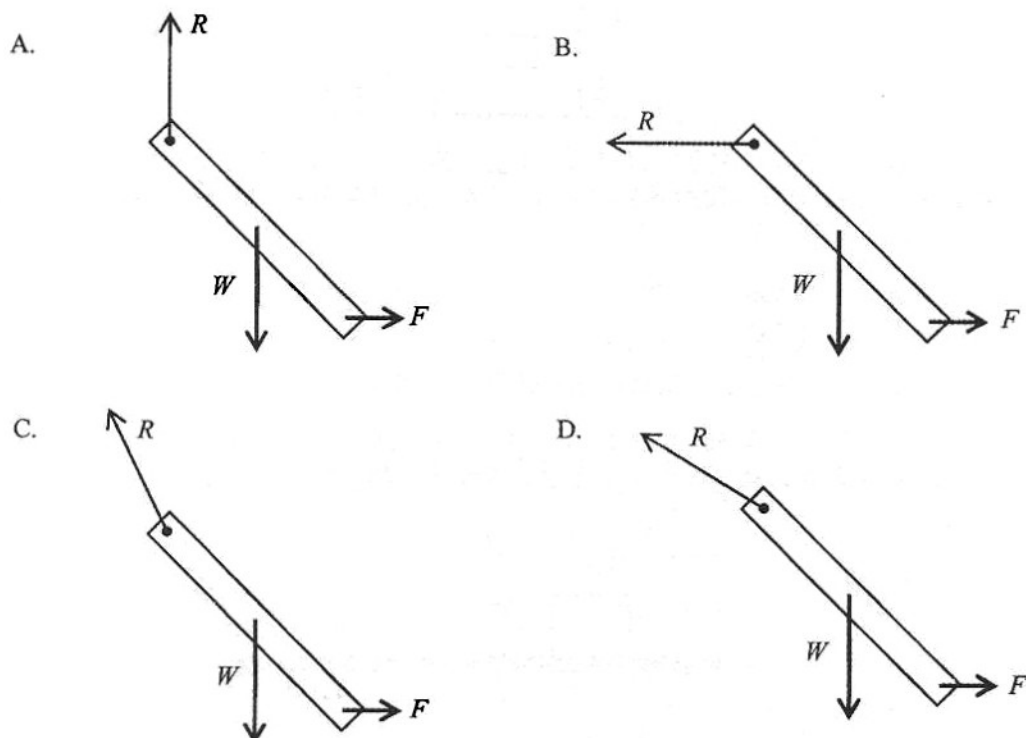
C.



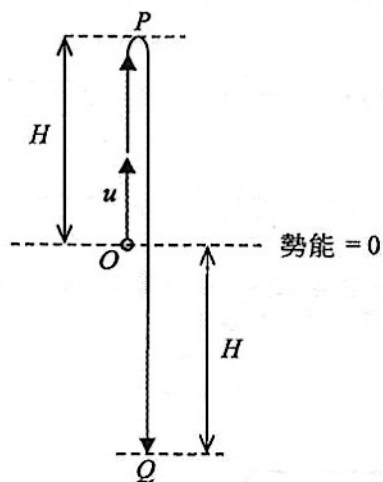
D.



7. 一重量為 W 的均勻棒鉸接於上端，其下端受一水平力 F 作用而棒處於靜止。哪一圖正確顯示在鉸接處作用於棒的力 R ？



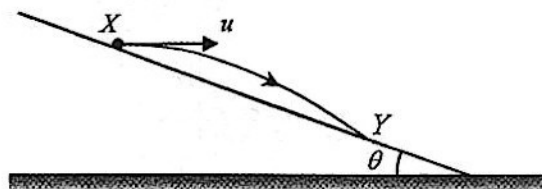
8. 把一質量為 m 的小球從點 O 以初速 u 豎直上拋。球到達最高點 P 後，便下墜至點 Q ，而 $OP = OQ = H$ 。取球在點 O 時的勢能為零。



球在點 Q 的動能和勢能為多少？空氣阻力可忽略不計。

	動能	勢能
A.	mu^2	$-mgH$
B.	mu^2	mgH
C.	$\frac{1}{2}mu^2$	$-mgH$
D.	$\frac{1}{2}mu^2$	mgH

*9.



與水平成夾角 θ 的斜面上有兩點 X 和 Y 。一粒子以速率 u 從 X 水平射出，並如圖示在 Y 著陸。以下哪式正確表達該粒子從 X 至 Y 的飛行時間？空氣阻力可忽略不計。

- A. $\frac{u \sin \theta}{2g}$
- B. $\frac{u \tan \theta}{2g}$
- C. $\frac{2u \sin \theta}{g}$
- D. $\frac{2u \tan \theta}{g}$

10. 要把圖 (1) 所示的螺絲鬆開，需施以一對正切的 10 N 作用力。現選用如圖 (2) 所示的合適螺絲批，其手柄直徑為 0.025 m。估算需施於手柄的一對正切作用力的量值。

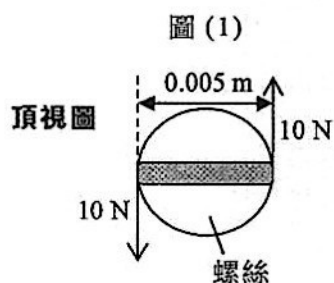


圖 (1)

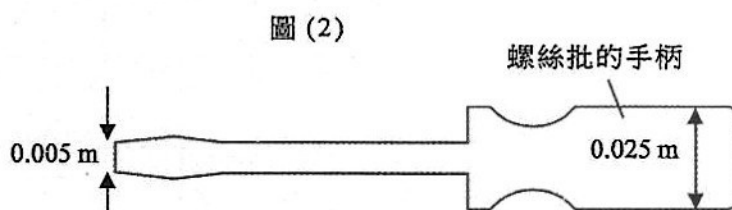


圖 (2)

圖不依比例繪製

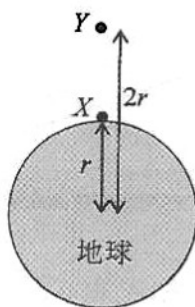
- A. 2 N
- B. 4 N
- C. 5 N
- D. 10 N

- *11. 一重量為 W 的汽車，在圓拱形橋上以恆定速率行駛。於汽車駛經橋頂的一刻，橋對汽車的法向反作用力為 R ，該刻汽車所受的向心力為多少？



- A. $W + R$
- B. $W - R$
- C. W
- D. R

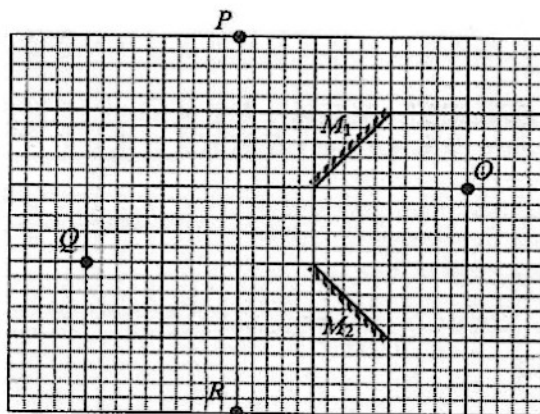
*12.



兩個完全相同的物體置於距離地球中心 r 和 $2r$ 的點 X 和點 Y 。在點 X 的物體重量為 W ，在點 Y 的物體重量為多少？

- A. $0.25W$
- B. $0.5W$
- C. $0.75W$
- D. W

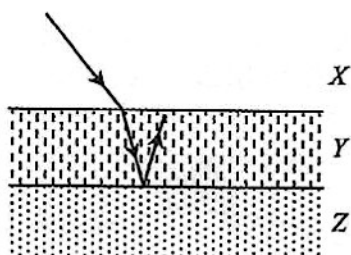
13. 一點物體 O 放置在兩平面鏡 M_1 和 M_2 前面，如圖所示。



像可在哪個/哪些位置形成？

- A. P 、 Q 和 R
- B. 只有 Q 和 R
- C. 只有 R
- D. 只有 P

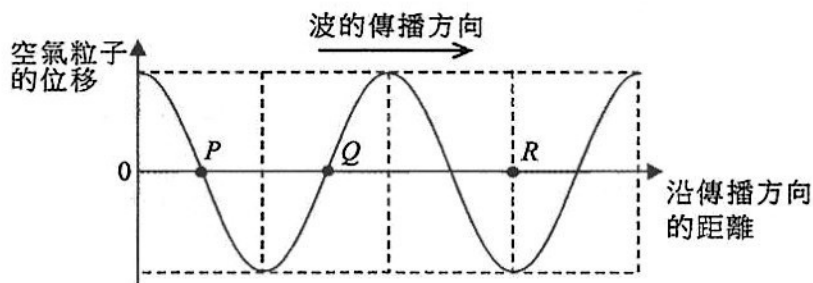
14.



圖示三個介質 X 、 Y 和 Z ，相隔彼此的交界面為平行。一光線從 X 射進 Y ，隨後於 Y 和 Z 的交界面作全內反射。將在各個介質內的光速以遞降序排列。

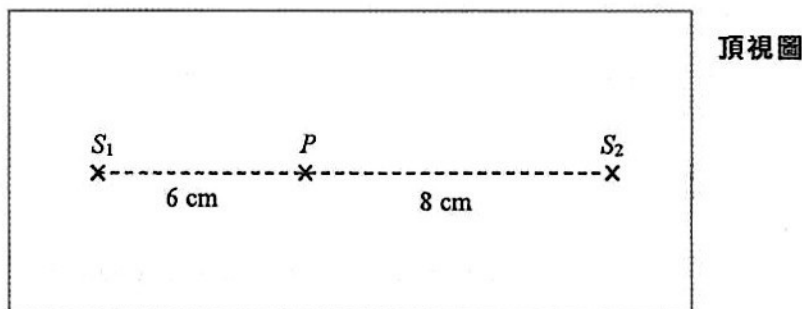
- A. $X Y Z$
- B. $X Z Y$
- C. $Y Z X$
- D. $Z X Y$

15. 在聲波中，於某一瞬間空氣粒子相距平衡位置的位移跟距離的變化如線圖所示。沿聲波傳播方向的位移取為正。



以下有關這波於該瞬間的敘述，哪項正確？

- A. 在 P 的空氣粒子為瞬時靜止。
 - B. 在 Q 出現一疏部。
 - C. 在 R 出現一密部。
 - D. 在 R 的空氣粒子以最大的速率運動。
16. 在下圖所示的水波槽內，點振源 S_1 和 S_2 同相振動，並產生波長 0.8 cm 的水波，以相同速率傳向對方。對於圖示與 S_1 和 S_2 分別距離 6 cm 和 8 cm 的粒子 P ，來自 S_1 的水波到達 P 時的振幅為 1 mm ，而來自 S_2 的則為 2 mm 。



P 振盪的振幅為多少？

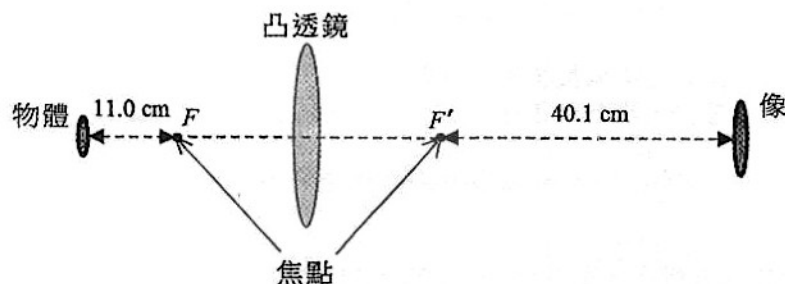
- A. 0 mm
 - B. 1 mm
 - C. 2 mm
 - D. 3 mm
- *17. 鈉燈所發出的光含兩個波長 589.00 nm 和 589.59 nm 。求燈光通過每 mm 有 600 線的衍射光柵後，該兩譜線於第二級的夾角。
- A. 0.058°
 - B. 0.041°
 - C. 0.022°
 - D. 0.021°

18. 在一實驗中將雙縫和衍射光柵逐一放於同一位置，並以單色光法向入射，分別觀察屏上所得的干涉圖樣和衍射圖樣。以下有關所得圖樣的敘述，哪項正確？

- (1) 干涉圖樣上的條紋間距較寬。
- (2) 衍射圖樣上的條紋較清晰。
- (3) 整個衍射圖樣的闊度較寬。

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

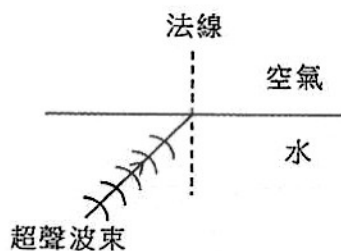
- *19. 把一物體放在凸透鏡前某距離，調校屏的位置直至形成一清晰的像。



已知物體和像分別跟凸透鏡的兩焦點 F 和 F' 距離 11.0 cm 和 40.1 cm，如圖所示。透鏡的焦距為

- A. 8.6 cm。
- B. 17.3 cm。
- C. 21.0 cm。
- D. 25.9 cm。

20. 一發射源在水中放出一束超聲波往水-空氣分界面，如圖所示。



以下哪項敘述**不**正確？

- A. 折射束的頻率跟入射束的相同。
- B. 折射束的速率變得較小。
- C. 折射束離開分界面時會向法線偏折。
- D. 如果入射角足夠大，全內反射或會發生。

21. 以下哪些現象可藉波的速率於不同介質有所不同來解釋？

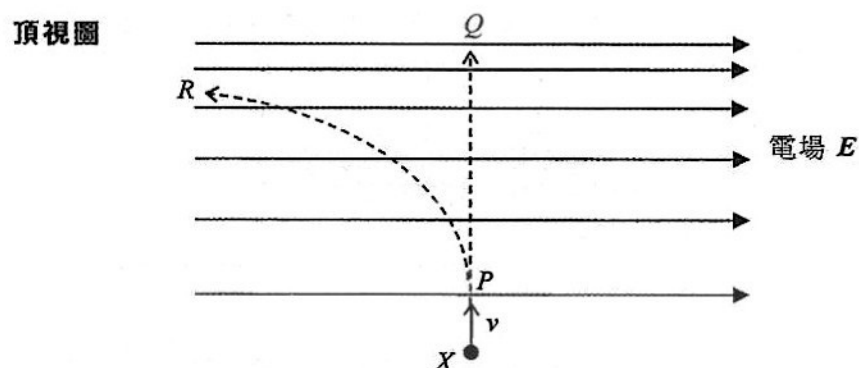
- (1) 回聲
- (2) 彩虹
- (3) 海市蜃樓

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

22. 三個導電輕球體以尼龍線懸吊着。當把任何兩個球體彼此靠近時，它們便互相吸引。以下哪項結論正確？

- A. 全部三個球體皆帶電。
- B. 只有一個球體帶電。
- C. 只有一個球體不帶電，而另外兩個帶同性電荷。
- D. 只有一個球體不帶電，而另外兩個帶異性電荷。

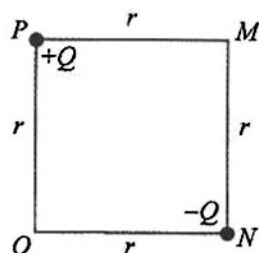
23. 如圖所示，帶負電的粒子 X 進入一電場，其初始速度 v 跟場力線垂直。重力的影響可忽略不計。



粒子 X 可能會

- A. 以勻速率沿 PQ 運動。
- B. 以漸增的速率沿 PQ 運動。
- C. 以漸減的速率沿 PR 運動。
- D. 以漸增的速率沿 PR 運動。

*24.



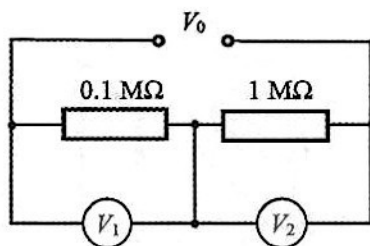
上圖所示的正方形 $MNOP$ ，其邊長為 r ，把點電荷 $+Q$ 和 $-Q$ 分別固定於 P 和 N 兩角。在 O 的電場為多少？

- A. $\frac{\sqrt{2}Q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ 沿 P 至 N 的方向
- B. $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ 沿 P 至 N 的方向
- C. $\frac{\sqrt{2}Q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ 沿 N 至 P 的方向
- D. $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ 沿 N 至 P 的方向

25. 一學生以兩導線連接一燈絲燈泡至乾電池，作電路測試。燈泡沒有亮起。以下哪項必定**不是**可能的解釋？

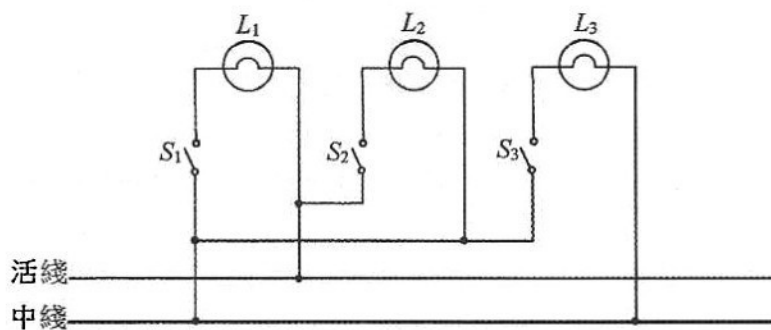
- A. 乾電池或沒有電。
- B. 電路或因某處接觸不良而成為開路。
- C. 乾電池的極性或錯誤地接反了。
- D. 燈泡或已燒斷了。

26. 在下面的電路中，一電壓 V_0 施於串聯連接的 $0.1\text{ M}\Omega$ 和 $1\text{ M}\Omega$ 電阻器。伏特計 V_1 和 V_2 分別跨接該兩電阻器，如圖所示。 V_1 為理想的，而 V_2 的內阻為 $1\text{ M}\Omega$ 。



估算伏特計讀數之比 $V_1 : V_2$ 。

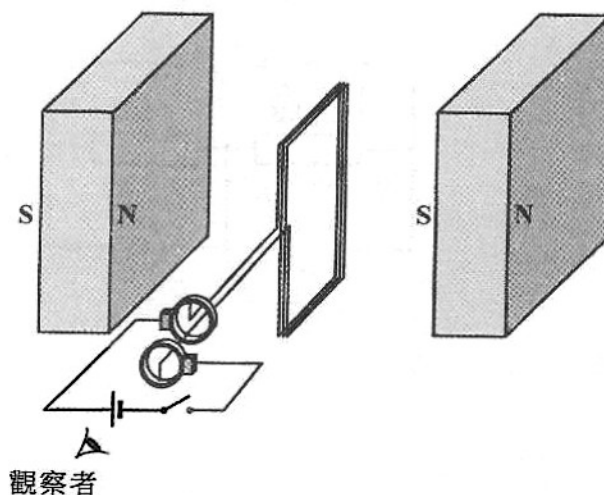
- A. 5 : 1
 - B. 1 : 5
 - C. 10 : 1
 - D. 1 : 10
27. 圖示在一住宅的環形電路中，燈 L_1 、 L_2 和 L_3 如何接駁。電路有些部分接駁錯誤。



如果開關 S_2 和 S_3 閉合而開關 S_1 保持斷開，哪盞燈會亮起？

- A. 只有 L_2
- B. 只有 L_3
- C. 只有 L_2 和 L_3
- D. 沒有燈會亮起

28. 圖示一長方形線圈通過一對匯電環串聯連接一乾電池和一開關。兩磁鐵之間的磁場為勻強的，並於圖示一刻垂直線圈平面。



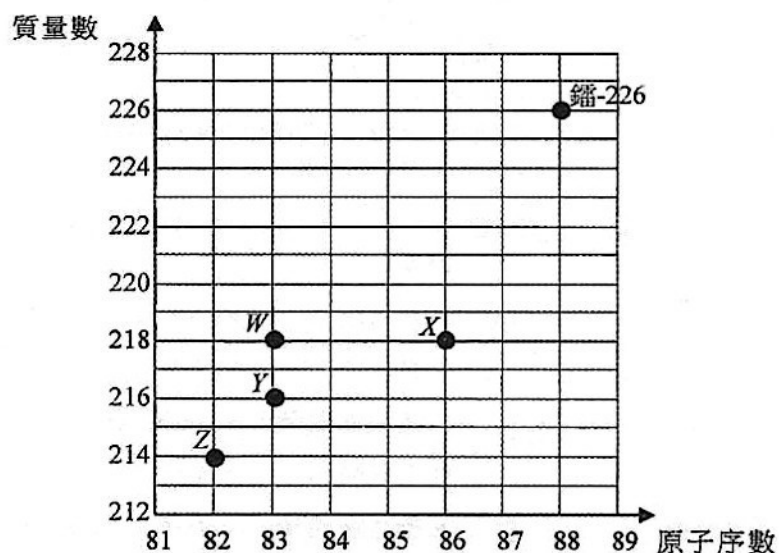
當把開關閉合時，線圈會

- A. 保持靜止。
 - B. 沿順時針方向不斷旋轉。
 - C. 沿逆時針方向不斷旋轉。
 - D. 轉動 180° 之後改變旋轉方向。
- *29. 一學生以探索線圈測量一永久磁鐵的磁場，但在連接着探索線圈的示波器上觀察不到讀數。以下哪項是可能的原因？
- A. 磁鐵不夠強。
 - B. 磁鐵產生的磁場為恆定。
 - C. 示波器的靈敏度太低。
 - D. 探索線圈的大小不足以收集到足夠的磁通量。
- *30. 一電熨斗以方均根電壓為 220 V 的 50 Hz 交流市電運作，其額定功率為 1100 W。當該電熨斗以方均根電壓為 110 V 的 100 Hz 交流電運作時，可提供的功率為多少？
- A. 275 W
 - B. 778 W
 - C. 550 W
 - D. 1100 W

31. 一放射源進行衰變，於 1 分鐘內有 300 核素衰變了。這放射源的放射強度為

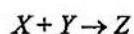
- A. 0.2 Bq。
- B. 5 Bq。
- C. 300 Bq。
- D. 18000 Bq。

32. 鐳-226 經過一系列 α 和 β 衰變後，最終變成一穩定的核素。根據下面質量數對原子序數的繪圖，核素 W 、 X 、 Y 和 Z 之中，何者不可能屬鐳-226 衰變系中的一員？



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

*33. 在下面的核反應中，核素 X 和 Y 於合適條件下聚變成核素 Z ，並釋出 7.16 MeV 的能量。



X 和 Y 的總質量較 Z 的質量

- A. 少 0.00385 u。
- B. 多 0.00385 u。
- C. 少 0.00769 u。
- D. 多 0.00769 u。

甲部完

數據、公式和關係式

數據

摩爾氣體常數
 阿佛加德羅常數
 重力加速度
 萬有引力常數
 在真空中光的速率
 電子電荷
 電子靜止質量
 真空電容率
 真空磁導率
 原子質量單位
 天文單位
 光年
 秒差距
 斯特藩常數
 普朗克常數

$R = 8.31 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$
 $N_A = 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
 $g = 9.81 \text{ m s}^{-2}$ (接近地球)
 $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$
 $c = 3.00 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$
 $q_e = 1.60 \times 10^{-19} \text{ C}$
 $m_e = 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$
 $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2 \text{ N}^{-1} \text{ m}^{-2}$
 $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H m}^{-1}$
 $u = 1.661 \times 10^{-27} \text{ kg}$ (1 u 相當於 931 MeV)
 $AU = 1.50 \times 10^{11} \text{ m}$
 $ly = 9.46 \times 10^{15} \text{ m}$
 $pc = 3.09 \times 10^{16} \text{ m} = 3.26 ly = 206265 AU$
 $\sigma = 5.67 \times 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$
 $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J s}$

直線運動

勻加速運動：

$$\begin{aligned}
 v &= u + at \\
 s &= ut + \frac{1}{2}at^2 \\
 v^2 &= u^2 + 2as
 \end{aligned}$$

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 $E = \frac{\phi}{A}$ 照明度 $\frac{Q}{t} = \kappa \frac{A(T_H - T_C)}{d}$ 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 $E_n = -\frac{1}{n^2} \left\{ \frac{m_e q_e^4}{8h^2 \epsilon_0^2} \right\} = -\frac{13.6}{n^2} \text{ eV}$ 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. $E = \frac{V}{d}$	平行板間的電場 (數值)
A4. $pV = \frac{1}{3} Nmc^2$	分子運動論方程	D4. $R = \frac{\rho l}{A}$	電阻和電阻率
A5. $E_K = \frac{3RT}{2N_A}$	氣體分子動能	D5. $R = R_1 + R_2$	串聯電阻器
B1. $F = m \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{\Delta p}{\Delta t}$	力	D6. $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$	並聯電阻器
B2. 力矩 = $F \times d$	力矩	D7. $P = IV = I^2 R$	電路中的功率
B3. $E_P = mgh$	重力勢能	D8. $F = BQv \sin \theta$	磁場對運動電荷的作用力
B4. $E_K = \frac{1}{2} mv^2$	動能	D9. $F = BIl \sin \theta$	磁場對載流導體的作用力
B5. $P = Fv$	機械功率	D10. $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$	長直導線所產生的磁場
B6. $a = \frac{v^2}{r} = \omega^2 r$	向心加速度	D11. $B = \frac{\mu_0 NI}{l}$	螺線管中的磁場
B7. $F = \frac{Gm_1 m_2}{r^2}$	牛頓萬有引力定律	D12. $\epsilon = N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$	感生電動勢
C1. $\Delta y = \frac{\lambda D}{a}$	雙縫干涉實驗中條紋的間距	D13. $\frac{V_s}{V_p} \approx \frac{N_s}{N_p}$	變壓器副電壓和原電壓之比
C2. $d \sin \theta = n\lambda$	衍射光柵方程	E1. $N = N_0 e^{-\lambda t}$	放射衰變定律
C3. $\frac{1}{u} + \frac{1}{v} = \frac{1}{f}$	單塊透鏡方程	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
2025年香港中學文憑考試

B

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。

短題目 題號	分數
1	5
2	6
3	6
4	4
5	4
6	8
7	6
8	6
9	6
長題目 題號	分數
10	12
11	12
12	9



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。
取 $g = 9.81 \text{ m s}^{-2}$ 。

1. 一隻空的玻璃杯置於桌上而室溫為 23°C 。將 400 g 於 100°C 的水注入杯中。一瞬間後，杯中水溫測得為 93°C 。

(a) 除了熱散失至周圍空氣外，指出水溫下降的一個原因。 (1分)

.....

.....

.....

(b) 估算玻璃杯的熱容量 H ，以 $\text{J}^\circ\text{C}^{-1}$ 表達。已知：水的比熱容 $= 4200 \text{ J kg}^{-1}^\circ\text{C}^{-1}$ (2分)

.....

.....

.....

.....

.....

(c) (i) 除了可見光外，從這杯熱水主要發射出哪種電磁波？ (1分)

.....

.....

.....

(ii) 寫出於日常生活中應用這種電磁波的一個裝置的名稱。 (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. 一小車以 2 m s^{-1} 的恆定速度於水平面上運動。在時間 $t=0 \text{ s}$ ，一質量為 0.01 kg 的小珠以 5 m s^{-1} 的豎直速率，從設於小車上的裝置 P 向上投射，如圖所示。空氣阻力可忽略不計。

圖 2.1



- *(a) 求小珠返回投射水平所需的時間 t 。

(2 分)

- (b) 當小珠在其最高處，它的動能為多少？

(2 分)

- *(c) 當小珠墜回投射水平時，它剛好在裝置 P 的上方，如圖所示。解釋為什麼小珠於該刻不會墜至裝置 P 之前或之後。

(2 分)

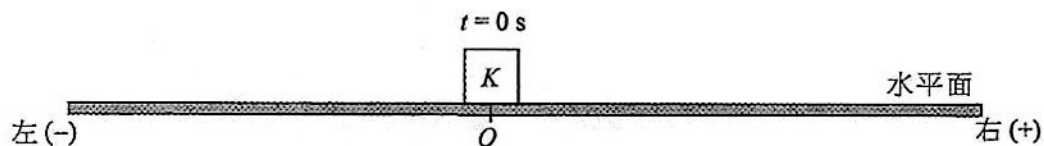
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

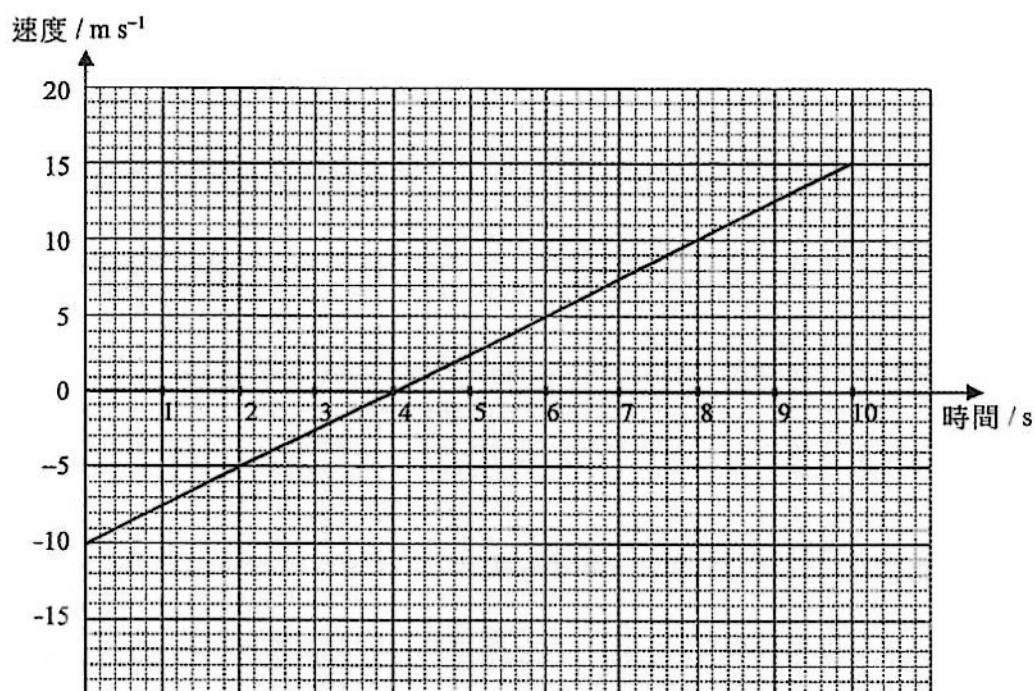
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

3.

圖 3.1



正在水平面上運動的物體 K 受一水平的恆淨力作用 (圖中沒有繪出)，於時間 $t = 0 \text{ s}$ 經過 O 點，如圖 3.1 所示。下面是它的速度-時間線圖，取向右為正 $(+)$ 。



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) 簡述該物體從 $t = 0 \text{ s}$ 至 $t = 4 \text{ s}$ 的運動。

(2 分)

(b) 求該物體在 $t = 10 \text{ s}$ 時的位置。

(2 分)

(c) 求物體在 $t = 4 \text{ s}$ 時所受淨力的量值。物體的質量為 0.4 kg 。

(2 分)

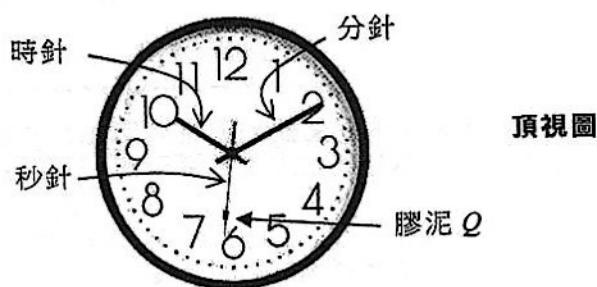
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

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. 一個大時鐘被水平置於桌上，時鐘的正面向上，如圖所示。在穩定旋轉的時鐘秒針上放了一小塊膠泥 Q 。

圖 4.1



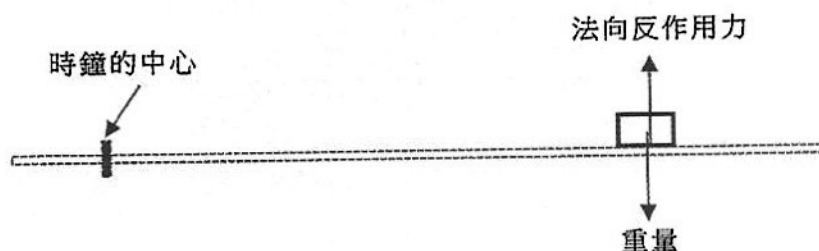
- (a) 求時鐘秒針的角速率 ω ，以 rad s^{-1} 表達。 (1 分)

- (b) 圖 4.2 顯示時鐘秒針的側視圖。

圖 4.2



- 在下面膠泥 Q 的自由體圖中，加上一作用於 Q 的力以完成該圖，並標示其名稱。 (1 分)



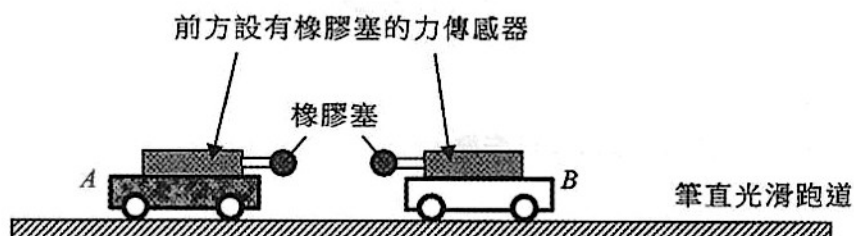
- (c) 一學生認為如果把 Q 放得較近時鐘的中心，它所需的向心力會較少。簡單解釋該說法是否正確。 (2 分)

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

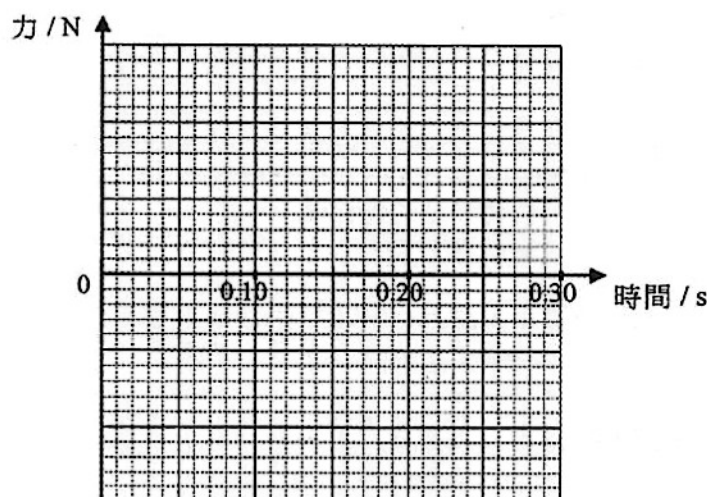
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

5. 現給你兩小車 A 和 B (其中小車 A 的質量較大)，它們可在水平的筆直光滑跑道上自由運動。每一小車都裝有力傳感器，而兩傳感器接連着電腦界面，以記錄力隨時間的變化 (向右的力記錄為正)。

圖 5.1



一學生認為當兩物體碰撞時，質量較小的物體所受撞擊力較大。描述你會怎樣進行實驗，以探究小車碰撞期間施於彼此的力。在所提供的網格草繪這兩小車預期的力-時間線圖，並作簡單解釋。設碰撞於時間 0 s 發生，並歷時約 0.1 s 。 (4 分)

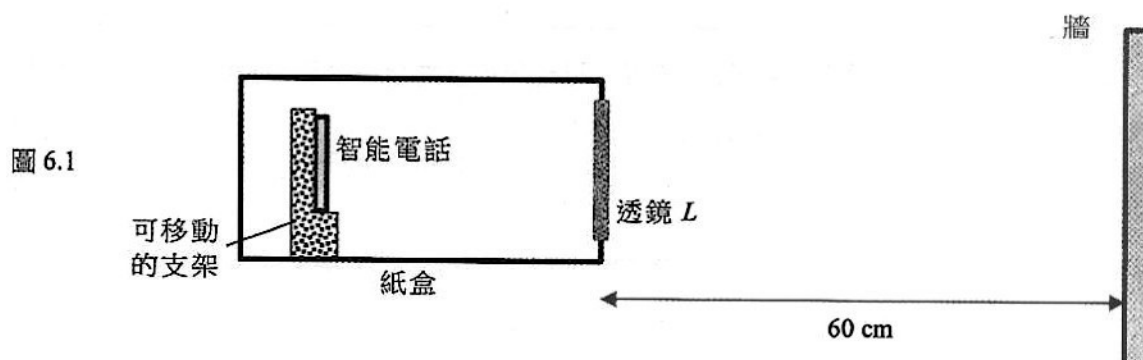


寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

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. 一學生建構圖 6.1 所示的智能電話投影器。它包括一個前方裝有透鏡 L 的紙盒，內有一可移動的智能電話支架。智能電話的位置可作調校，直至在牆上形成清晰的像。



- (a) 所用的是哪種透鏡？簡單解釋。

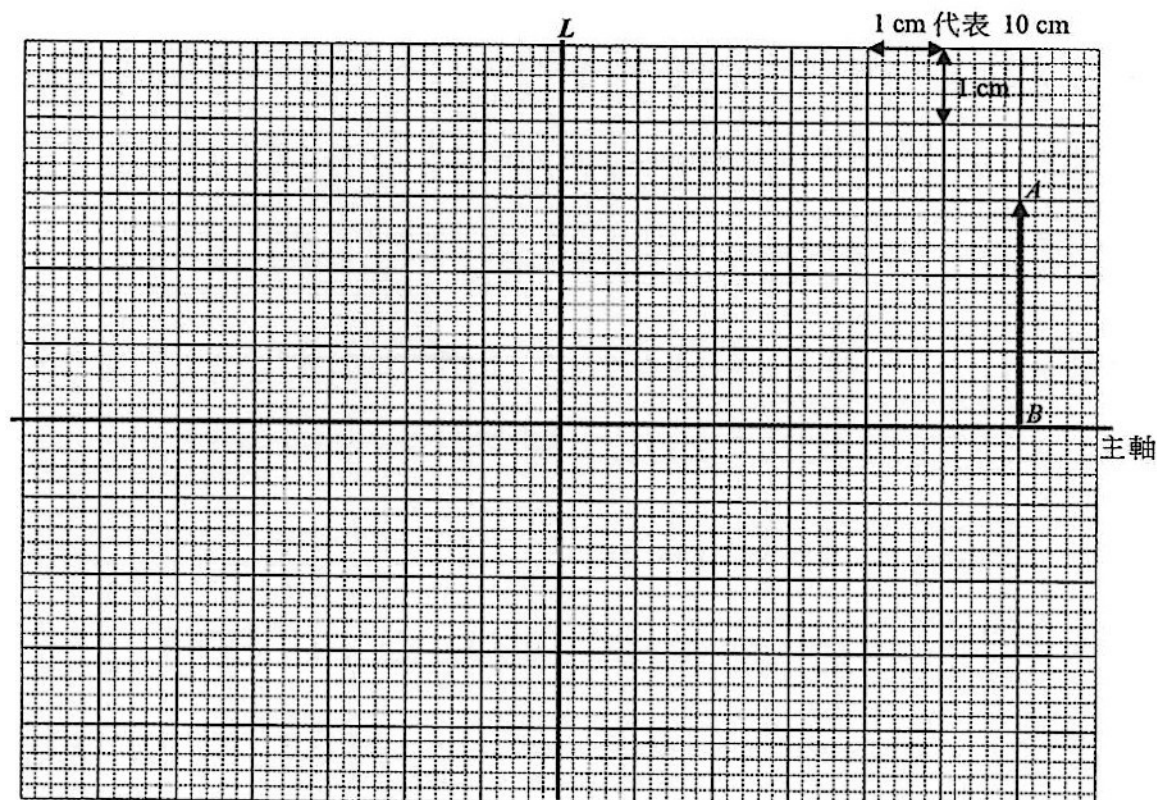
(2 分)

.....

.....

.....

- (b) 在下圖中， AB 代表於牆上所成的像，而牆與透鏡 L 相距 60 cm。已知像的放大率為 3。



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。

- (i) 確定物體 (即智能電話上的顯示) 的位置，以箭矢將其繪出並標註為 O 。 (1 分)
- (ii) 繪畫兩條從物體到達 A 的光線以完成光線圖。 (2 分)
- (iii) 據此或以其他方法，求 L 的焦距。 (1 分)

- (c) 如果稍為增加透鏡 L 與牆的間距，指出使牆上的像回復清晰所需作的調校。 (1 分)

- (d) 建議一方法以減低盒內不必要的反射。 (1 分)

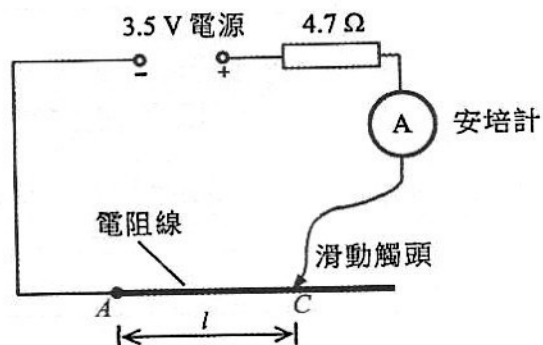
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

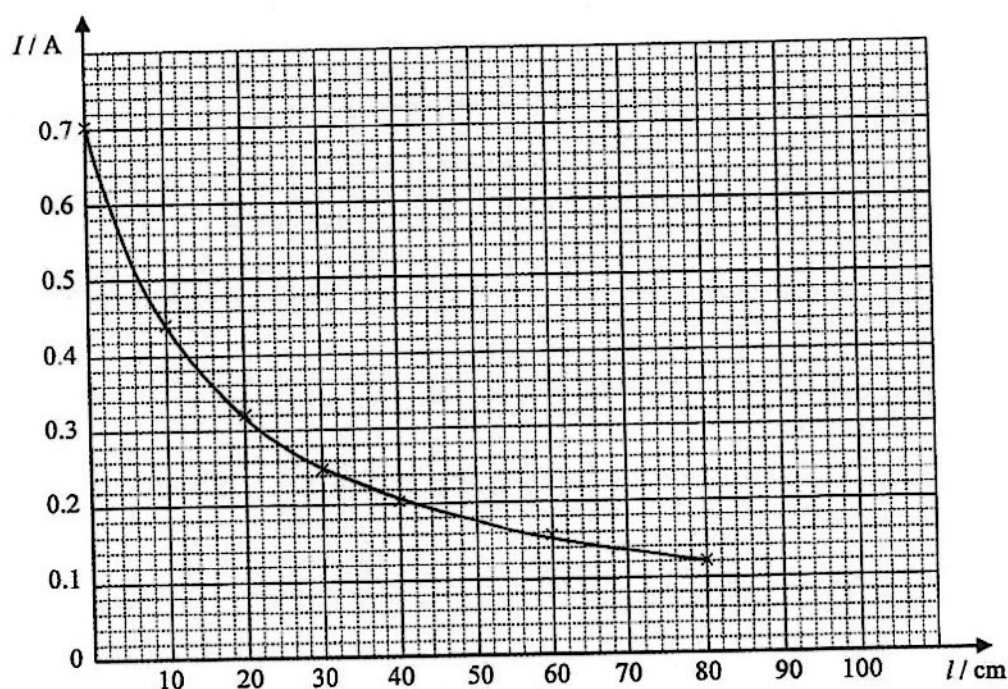
寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

7. 在圖 7.1 所示電路中，可藉着滑動觸頭設定不同的電阻線長度，來量度相應的電流。內阻可略的電源提供 3.5 V 的電壓。

圖 7.1



當把觸頭置於電阻線上的 C 點時，所用線長為 l ，並以安培計量度相應的電流 I 。以不同線長 l 重複實驗，並標繪得到以下的 I 對 l 線圖。



(a) 在這實驗中， $4.7\ \Omega$ 電阻器的功能為何？

(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。

- (b) 當觸頭置於 A 點時 (即 $l = 0$)，求整個電路的電阻。比較該值與 $4.7\ \Omega$ 電阻器的值，並解釋其差異。 (3 分)

- (c) 當把觸頭從電阻線上的 A 點移至 C 點，即 $l = 30\text{ cm}$ ，求電路增加了的電阻。 (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. 一長方形線圈有 N 匝，每匝面積為 $9.00 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ ，線圈置於一強度為 B 的勻強磁場。初始時，線圈所處平面跟磁場平行。隨後使線圈繞軸 XY 穩定地旋轉，如圖 8.1(a) 所示。

圖 8.1(a)

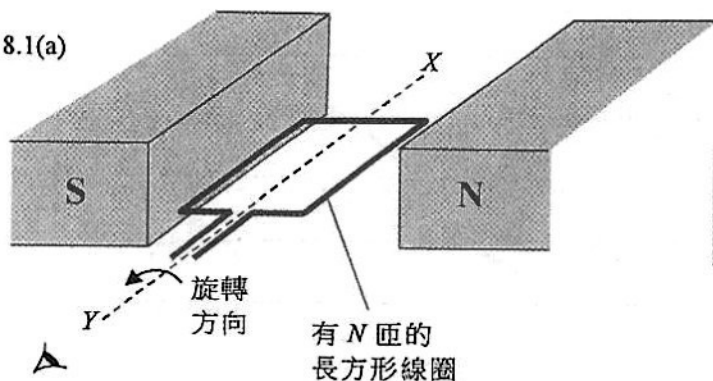
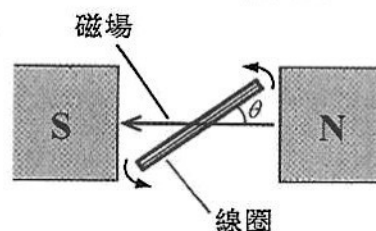
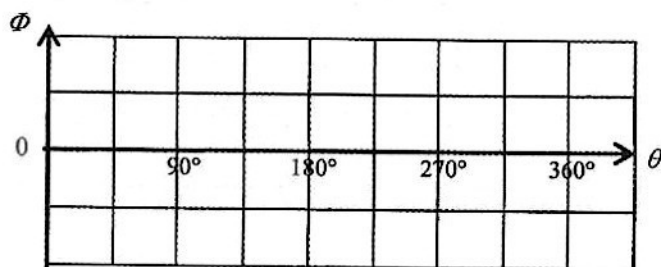


圖 8.1(b)



- (a) 草繪於線圈從 $\theta = 0^\circ$ 旋轉至 360° 期間 (見圖 8.1(b))，通過每匝線圈的磁通量 Φ 的變化。

(2 分)



- (b) 通過每匝線圈的最大磁通量為 $2.70 \times 10^{-4} \text{ Wb}$ 。

- (i) 求 B (以 T 為單位)。

(2 分)

- (ii) 當線圈在 0.01 s 內從 $\theta = 0^\circ$ 旋轉至 90° ，計算線圈的平均感生電動勢 ϵ 。已知線圈匝數 N 為 100。

(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。

9. 一理想氣體處於溫度 0°C 和壓強 $1.01 \times 10^5 \text{ N m}^{-2}$ 。

(a) * (i) 求一摩爾該氣體的體積。

(2 分)

(ii) 求於上述條件下 1 m^3 該氣體內的分子數目。

(2 分)

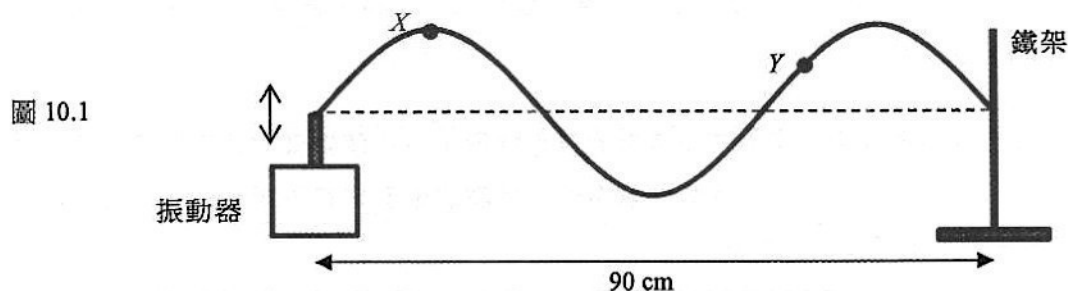
* (b) 在地球上方空中某位置的壓強為 $2.75 \times 10^{-10} \text{ N m}^{-2}$ ， 1 m^3 該氣體含分子的數目約為 1.00×10^{11} 。假設該氣體為理想的，估算這位置的溫度 (以 K 表達)。(2 分)

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。

寫於邊界以外的答案，將不予評閱。

10. (a) 一學生以圖 10.1 所示裝置探究張緊弦線上的駐波。當振動器頻率設為 100 Hz，於相距 90 cm 的振動器和鐵架之間形成一駐波。



在圖 10.1 所示一刻，弦線上的粒子 X 和 Y 皆處於離其平衡位置的最大位移。

- (i) 在圖 10.1，標示全部波腹 (標為 'A') 和波節 (標為 'N') 的位置。 (2 分)

- (ii) 就 X 和 Y 的振幅和相位，比較它們的振盪。 (2 分)

.....

.....

.....

.....

.....

- (iii) 在圖 10.1，草繪弦線剛於 0.0075 s 後的形狀。 (1 分)

- (iv) 如果慢慢增加振動器的頻率，下一個駐波圖樣會在什麼頻率時觀察得到？顯示你的步驟。 (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) 細閱以下有關「樂器中的駐波」的文章，並回答隨後的問題。

樂音是怎樣產生的？對於非電子樂器例如結他和鋼琴，穩定且受控的振動通常透過駐波產生。如你彈撥固定於兩端的結他線，不同模式的駐波便會產生，而它們皆以同一速率在線上行進。最低頻率 f_1 的模式稱為基譜，而第 n 個模式稱為第 n 個諧音，其頻率為基譜頻率的 n 倍，即 nf_1 。

樂音的音調取決於基譜頻率。不同樂器獨有的音色特徵，由各個諧音的相對強度和佔比所決定。因此，一支結他和一把小提琴於演奏同一音調的樂音會有不同音品，這是由於各自的諧音有不同的振幅與分布所致。

- (i) 圖 10.2 所示為形成於弦線上的基譜的駐波圖樣。在圖 10.2，草繪對應第 2 個諧音的駐波圖樣。
(1 分)

圖 10.2



- (ii) 解釋為什麼不同樂器的音品各異。
(2 分)

- (iii) 就一振動結他線上的波動和它所產生的聲波，指出該兩波除了波長和速率不同之外的兩個主要分別。
(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。

11. 一燃煤發電廠每日耗用 4.5×10^6 kg 煤，並平均產生 680 MW 的電功率。已知燃燒 1 kg 煤釋出 32 MJ 的能量。

(a) (i) 求每日的能量輸入 (以 MJ 表達)。

(2 分)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(ii) 求每日所產生的電能 (以 MJ 表達)。

(2 分)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(iii) 估算這發電廠的效率。

(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。

(b) 以 400 kV 的傳輸電纜，把電功率遠距離傳輸至一城市。

(i) 估算電纜中的電流。

(2 分)

(ii) 估算在傳輸電纜中的功率損耗 (以 kW 表達)。電纜的電阻為每米 $2.90 \times 10^{-8} \Omega$ ，而電纜的總長度為 160 km。

(2 分)

*(iii) 解釋為什麼以交流電傳輸電功率較優勝。

(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。

12. 碳-14 ($^{14}_6\text{C}$) 核素衰變成穩定的氮-14 ($^{14}_7\text{N}$) 核素，半衰期為 5730 年。假設在大氣中，碳-14 的濃度於任何時間皆保持不變。

(a) (i) 寫出代表 碳-14 衰變的方程。

(1 分)

*(ii) 求碳-14 的衰變常數 (以 yr^{-1} 表達)。

(2 分)

*(iii) 1 g 古木樣品所含碳-14 的放射強度測得的計數率為每分鐘 6.0 次。估算該樣品的年齡，以年表達。已知 1 g 鮮活的木所含碳-14 的放射強度測得的計數率為每分鐘 13.6 次。

(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。

物理 試卷二
試題答題簿

本試卷必須用中文作答
一小時完卷（上午十一時四十五分至下午十二時四十五分）

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) 本試卷共有甲、乙、丙和丁**四部**。每部有八條多項選擇題和一條佔10分的結構式題目。考生須選答任何**兩部**中的**全部**試題。
- (三) 結構式題目的答案須寫在所提供的**答題簿**中。多項選擇題應以HB鉛筆把與答案相應的圓圈塗滿。每題只可填畫**一個**答案，若填畫多個答案，則該題**不給分**。
- (四) 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**答題簿內**。
- (五) 考試完畢，試題答題簿及答題簿須**分別**繳交。
- (六) 本試卷的附圖**未必**依比例繪成。
- (七) 試題答題簿最後兩頁附有本科常用的數據、公式和關係式以供參考。
- (八) 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

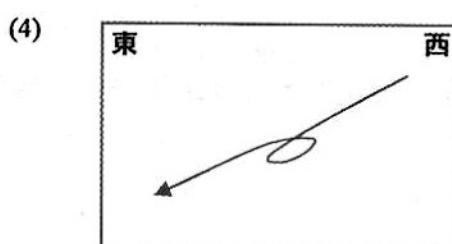
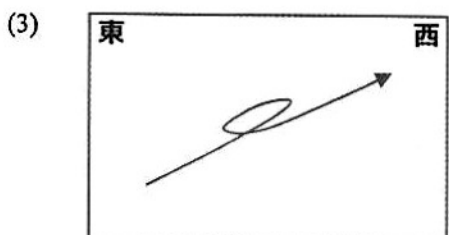
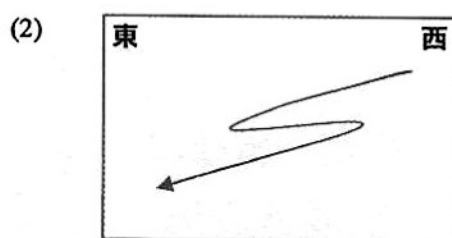
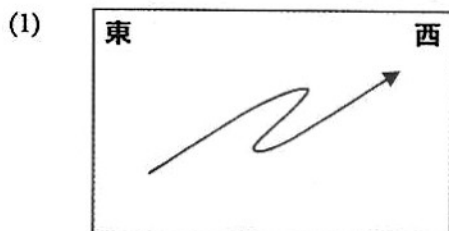
考生編號



甲部：天文學和航天科學

Q.1：多項選擇題

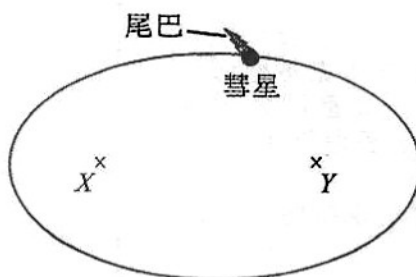
1.1 相對於背景遙遠恆星，以下觀察所得的行星路徑，哪個圖顯示出逆行運動？



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

A B C D
☐ ☐ ☐ ☐

1.2 如圖所示，在焦點位於 X 和 Y 的橢圓軌道上，一彗星繞太陽運動。已知於任何時刻，彗星的尾巴都是指着離開太陽的方向。



下列有關彗星的描述，哪項**必定**正確？

- (1) 彗星沿順時針方向運動。
 (2) 當彗星最接近 Y 時，它達到其最高速率。
 (3) 於軌道上，彗星的重力勢能保持不變。

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

A B C D
☐ ☐ ☐ ☐

- 1.3 從地球表面的望遠鏡測量，恆星 Y 的視差角為 p° 。假設從火星（軌道半徑 1.5 AU）表面的望遠鏡測量恆星 Y ，視差角會是

- A. 大於 p° 。
B. 等於 p° 。
C. 小於 p° 。
D. 小於、大於或等於 p° 。

A B C D
☐ ☐ ☐ ☐

1.4

恆星	光度	觀察到的強度	顏色
X	5	3	白
Y	2	4	橙
Z	3	1	藍

表列恆星 X 、 Y 和 Z 的一些性質，其中光度和所觀察到的強度分別以相同的任意單位表達。哪一恆星 (1) 最熱，而哪一恆星 (2) 看起來最亮？

(1) 最熱

(2) 最亮

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

A B C D
☐ ☐ ☐ ☐

- 1.5 恆星 X 和 Y 的表面溫度相同。 X 和 Y 的光度分別為 $L_X = 121000 L_S$ 和 $L_Y = 0.1 L_S$ ，而 L_S 為太陽的光度。求 $R_X : R_Y$ ，其中 R_X 和 R_Y 分別為 X 和 Y 的半徑。

- A. 1210000 : 1
B. 1 : 1210000
C. 1100 : 1
D. 1 : 1100

A B C D
☐ ☐ ☐ ☐

- 1.6 一主序星的光譜類型可藉以下哪項來決定？

- (1) 恆星的表面溫度
(2) 恆星的顏色
(3) 恆星光譜中譜線的強度

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

A B C D
☐ ☐ ☐ ☐

1.7 在赫羅 (H-R) 圖上，視星等相同的恆星出現在

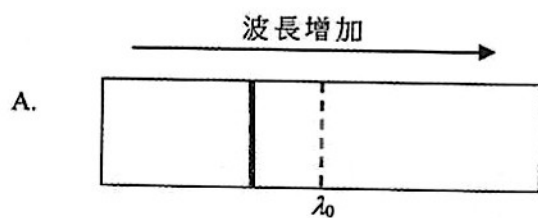
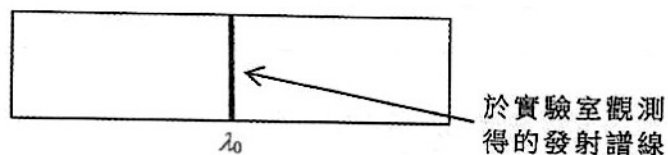
- A. 同一水平線。
- B. 同一豎直線。
- C. 從右下至左上的同一對角線。
- D. 圖上任意位置。

A B C D
☐ ☐ ☐ ☐

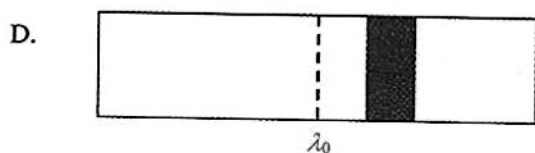
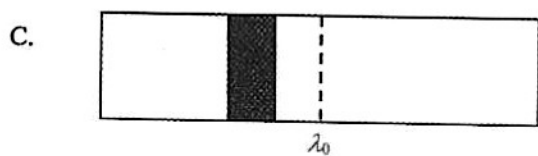
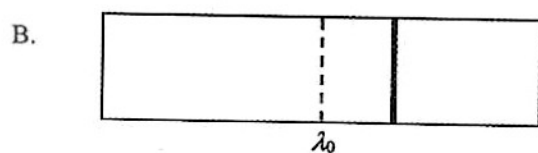
1.8



就觀察上面的藍移螺旋星系所得，以下哪一圖最能顯示其發射譜線 (於實驗室觀測得的靜波長為 λ_0) ?



A B C D
☐ ☐ ☐ ☐



Q.1：結構式題目

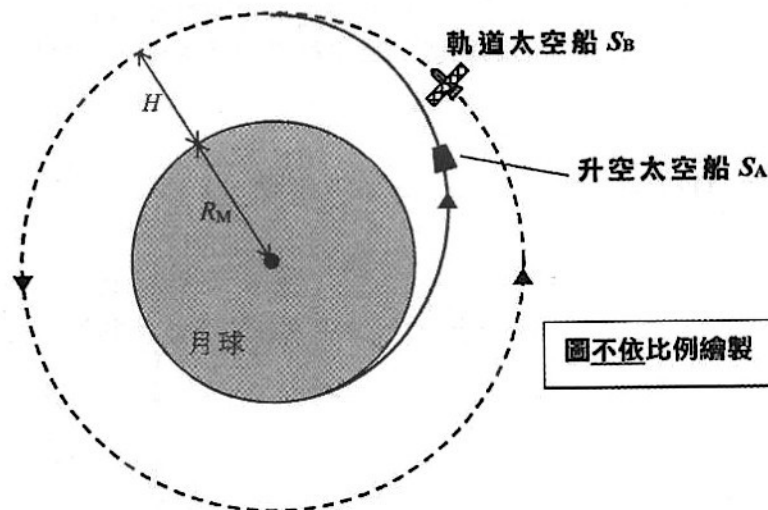
已知：月球的質量 $M_M = 7.34 \times 10^{22} \text{ kg}$
月球的半徑 $R_M = 1.74 \times 10^6 \text{ m}$

為要在月球設立永久基地，須解決太空人/物資往返地球和月球基地的問題。

要把太空人從月球送返地球，一個兩階段式的返回計劃建議如下：

- (I) 從月球表面發射一艘**升空太空船** S_A ，並跟在月面之上高度 H 環月圓形繞轉的**軌道太空船** S_B 會合對接。
- (II) 然後**軌道太空船**載着太空人返回地球。

圖 1.1



計算中你可忽略地球引力的影響。已知： $H = 0.20 \times 10^6 \text{ m}$

- (a) 求 S_B 的軌道速率 v_0 ，其值接近 1.6 km s^{-1} 。你的答案須準確至三位有效數字。 (3 分)
- (b) 身處 S_B 內的太空人感受到無重狀態。一學生認為這是由於月球作用於太空人的引力為零。解釋該說法是否正確。 (2 分)

於計劃返航旅程時，**升空太空船** S_A 以速度 v_1 從月面發射，及後跟在軌道繞轉的 S_B 會合對接，其時兩艘太空船以同速率 v_0 (即 S_B 的軌道速率) 運動。

- (c) (i) 推算所需的發射速度 v_1 。假設 S_A 在月面達至 v_1 後便隨即關掉其火箭引擎。 (3 分)
- (ii) 參照月球的逃逸速度 $v_e = 2.38 \text{ km s}^{-1}$ ，就 S_A 的設計解釋這個兩階段式返回計劃相較直接返航的一個優點。 (2 分)

乙部：原子世界

Q.2：多項選擇題

2.1 在湯姆生葡萄乾布丁模型中，原子設為一帶正電的球體，而電子則均勻分布在球體內。下列有關 α -散射實驗的結果，哪項意味着湯姆生模型**不正確**？

- (1) 大部分 α 粒子筆直穿過薄金箔。
- (2) 有些 α 粒子被大幅偏轉。
- (3) 少數 α 粒子被彈回。

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

A	B	C	D
☐	☐	☐	☐

2.2 下列有關玻爾原子模型的各項，哪項**正確**？

- (1) 電子繞原子核運動。
- (2) 原子核與電子之間的吸力為電子的圓形運動提供向心力。
- (3) 當電子從能量較低的軌道躍至能量較高的軌道時，會發射出光子。

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

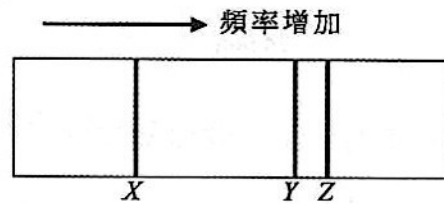
A	B	C	D
☐	☐	☐	☐

2.3 一顆類氫原子的能級可表為 $-\frac{36}{n^2}$ eV，其中 n 為量子數。其第二受激態的能級為多少？

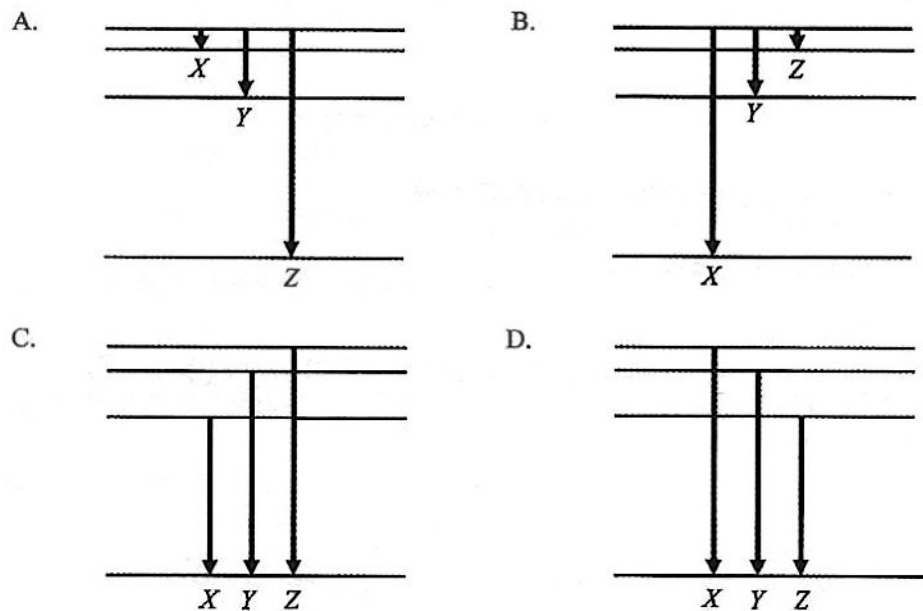
- A. -4 eV
- B. -9 eV
- C. -12 eV
- D. -18 eV

A	B	C	D
☐	☐	☐	☐

2.4



上圖顯示從放電管發出的可見光通過衍射光柵後的光譜，譜線 X 、 Y 和 Z 對應四個能級之間的電子躍遷。下列哪圖最能演示構成這些譜線的電子躍遷？



A B C D
☐ ☐ ☐ ☐

2.5 一束速度為 v 快速移動的電子，表現出像一波長 λ 和頻率 f 的波。下列哪項敘述正確？

- (1) 當 v 減少， λ 增大。
- (2) 只有於某些分立的 f ，該束電子才展現波的性質。
- (3) 有關該束電子的動量為 $\frac{\lambda}{\text{普朗克常數}}$ 。

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

A B C D
☐ ☐ ☐ ☐

- 2.6 間距為 $2.4 \times 10^{-6} \text{ m}$ 的兩個點物體，以波長 550 nm 的光於顯微鏡下觀察。以下顯微鏡物鏡的孔徑直徑和焦距組合，哪個適用？

	孔徑直徑	焦距	A	B	C	D
A.	5 mm	20 mm				
B.	6 mm	20 mm	☐	☐	☐	☐
C.	5 mm	24 mm				
D.	6 mm	24 mm				

- 2.7 下列有關掃描隧穿顯微鏡 (STM) 的敘述，哪項正確？

- (1) 它利用高能電子束取代可見光。
- (2) STM 給出傳導性表面的三維影像。
- (3) 所產生的隧穿電流，取決於作探究的表面與 STM 探測器之間的間距。

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

- 2.8 當一材料被分成納米大小的粒子，下列哪項敘述正確？

- (1) 其化學性質改變，但物理性質保持不變。
- (2) 其形狀改變，但原子排布保持不變。
- (3) 其總表面面積對體積之比增加。

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

Q.2 : 結構式題目

- (a) 圖 2.1 顯示氫原子最低的四個能級。

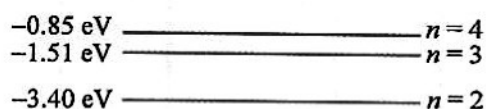


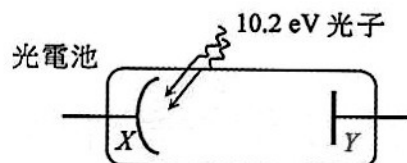
圖 2.1

-13.6 eV ————— $n = 1$ (基態)

當一基態氫原子與能量為 10.2 eV 的光子碰撞，

- (i) 指出氫原子隨後的所有變化。 (2 分)
 - (ii) 求氫原子隨後所發射光子的波長。 (2 分)
- (b) 下圖所示光電池的電極 X 以鋅製成，現使能量為 10.2 eV 的光子照射該電極。
已知：鋅的功函數為 4.9 eV

圖 2.2

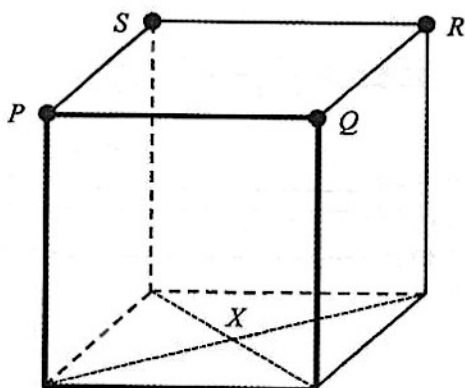


- (i) 求電極 X 所發射光電子的最大速率 v_{max} 。 (2 分)
 - (ii) 在你的答題簿草繪一線圖 (須包括原點)，以顯示該最大速率 v_{max} 怎樣隨入射光子的能量 E_p 變化。 (2 分)
- (c) 解釋為什麼 10.2 eV 光子能從鋅表面移走電子，卻只能把處基態的氫原子激發，而未能釋放原子中的電子。 (2 分)

丙部：能量及能源的使用

Q.3：多項選擇題

- 3.1 在一尺寸為 $d \times d \times d$ 的房間內，相同的點光源 P 、 Q 、 R 和 S 位於天花板四角，如圖所示。每一光源的光通量為 Φ 。



求房間地面中央，點 X 附近的照明度。忽略房間牆壁的反射。

- A. $\frac{\Phi}{\pi d^2} \times \left(\frac{3}{2}\right)^{\frac{1}{2}}$
B. $\frac{\Phi}{\pi d^2} \times \left(\frac{3}{2}\right)^{\frac{3}{2}}$
C. $\frac{\Phi}{\pi d^2} \times \left(\frac{2}{3}\right)^{\frac{1}{2}}$
D. $\frac{\Phi}{\pi d^2} \times \left(\frac{2}{3}\right)^{\frac{3}{2}}$

A B C D
☐ ☐ ☐ ☐

- 3.2 微波爐的最終能源效益很高是因為

- (1) 微波只把食物加熱，而沒有將食物容器直接加熱。
(2) 微波沒有將周圍的空氣大幅加熱。
(3) 產生微波的元件，其電路沒有將能量損耗為熱。

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

A B C D
☐ ☐ ☐ ☐

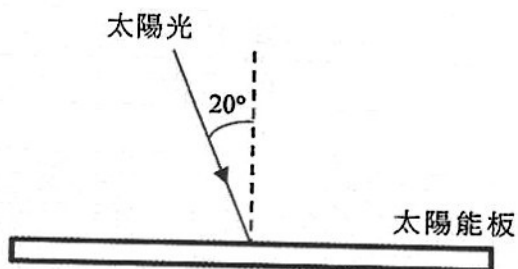
- 3.3 以下哪項安排能減少一建築物外牆的總熱傳送值 (OTTV)？

- (1) 採用更節能的空調機
(2) 採用有低放射性塗層的玻璃窗
(3) 採用 U-值更高的建築材料

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

A B C D
☐ ☐ ☐ ☐

- 3.4 當入射的陽光與太陽能板的法線成 20° 角時，所產生的電功率為 100 W 。

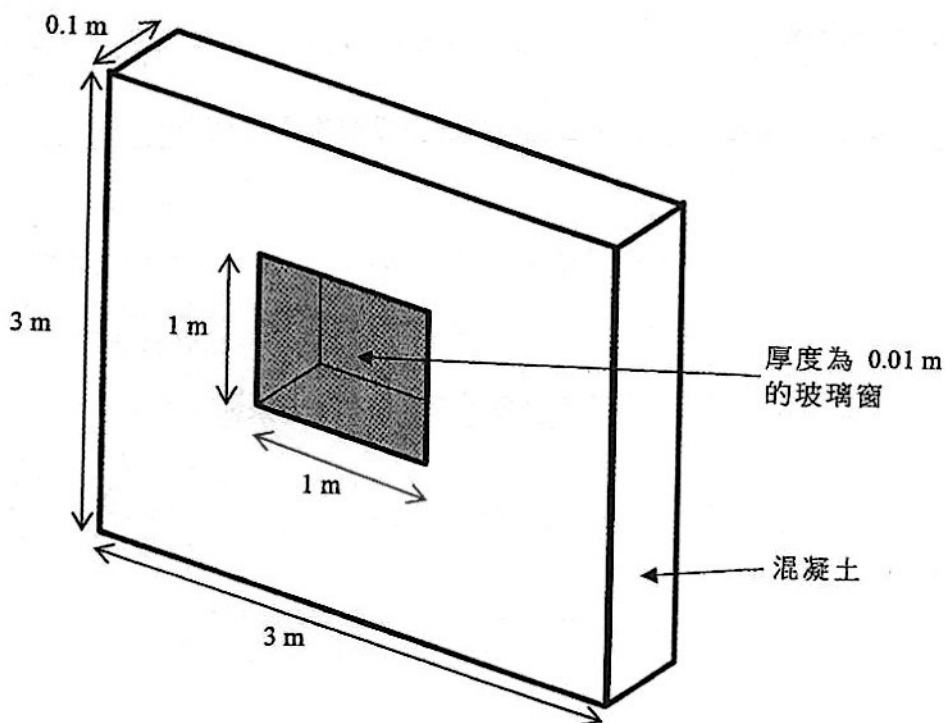


假設太陽能板的效率保持不變，如果入射的陽光與太陽能板的法線成 30° 角而其強度減少 10% ，求所產生的電功率。

- A. $100 \times \frac{\sin 30^\circ}{\sin 20^\circ} \times 0.1\text{ W}$
 B. $100 \times \frac{\cos 30^\circ}{\cos 20^\circ} \times 0.1\text{ W}$
 C. $100 \times \frac{\sin 30^\circ}{\sin 20^\circ} \times 0.9\text{ W}$
 D. $100 \times \frac{\cos 30^\circ}{\cos 20^\circ} \times 0.9\text{ W}$

A B C D
☐ ☐ ☐ ☐

- 3.5 圖示 $3\text{ m} \times 3\text{ m}$ 的牆以厚度為 0.1 m 的混凝土製成，並設有 $1\text{ m} \times 1\text{ m}$ 的玻璃窗，窗的厚度為 0.01 m 。



混凝土和玻璃的導熱率分別為 $0.8\text{ W m}^{-1}\text{ K}^{-1}$ 和 $1.3\text{ W m}^{-1}\text{ K}^{-1}$ 。求這牆的總熱傳送係數 (U-值)。

- A. $20\text{ W m}^{-2}\text{ K}^{-1}$
 B. $22\text{ W m}^{-2}\text{ K}^{-1}$
 C. $73\text{ W m}^{-2}\text{ K}^{-1}$
 D. $116\text{ W m}^{-2}\text{ K}^{-1}$

A B C D
☐ ☐ ☐ ☐

3.6 於同樣的環境條件下，以下空調機 P 和 Q 分別運作，使完全相同的兩房間降溫。

空調機	輸入功率 / kW	性能係數 (COP)
P	1.6	2.2
Q	2.0	1.9

如果 P 需 400 s 使房間降溫，估算 Q 將另一房間降溫至同一程度所需的時間。

- A. 688 s
B. 432 s
C. 371 s
D. 276 s

A B C D
☐ ☐ ☐ ☐

3.7 以下風力渦輪機 P 和 Q 於表列條件下運作時，所輸出的電功率大致相同。

風力渦輪機	扇葉長度 / m	風速 / m s^{-1} (正面吹着渦輪機)
P	23	6.2
Q	15	8.0

就產生電功率的整體效率而言，

- A. 兩渦輪機大致相同。
B. P 的較高。
C. Q 的較高。
D. 未能作比較，因兩渦輪機可從風力提取的最大功率並不相同。

A B C D
☐ ☐ ☐ ☐

3.8 在壓水式反應堆堆芯中的高壓水有哪些功能？

- (1) 它可作為減速劑。
(2) 它可作為冷卻劑。
(3) 它轉變成水蒸氣並驅動渦輪機。

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

A B C D
☐ ☐ ☐ ☐

Q3：結構式題目

室內垂直農耕適合在土地有限的市區實行。圖 3.1 顯示以貨櫃改裝成的垂直農耕系統，利用人工照明和溫度控制來提供最優條件栽種植物。

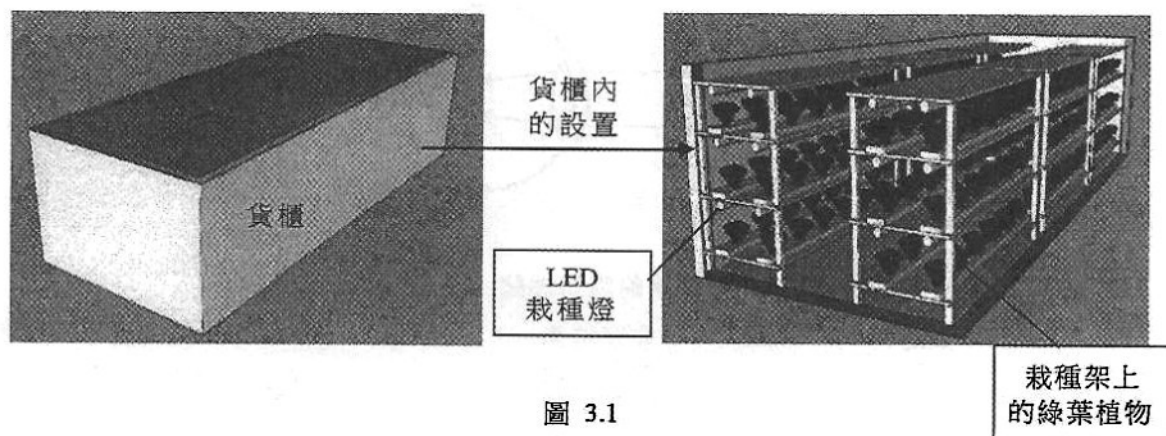


圖 3.1

- (a) (i) 指出發光二極管 (LEDs) 比螢光管 (FTLs) 更適合用作栽種燈的兩個原因。 (2 分)
- (ii) 顧及能源效益，指出以下哪一照明系統最適合栽種綠葉植物：
(I) 綠光 LEDs、(II) 紅光和藍光 LEDs，以及 (III) 全光譜 (白光) LEDs。 (1 分)
- (b) 假設貨櫃各個面全以相同的金屬板製成，而從地板的熱傳遞可忽略。櫃內溫度維持於最優值 20°C 。下表顯示於 24 小時期間貨櫃內外溫度的變化。

時間	LEDs 照明系統	貨櫃內溫度 ($^{\circ}\text{C}$)	貨櫃外溫度 ($^{\circ}\text{C}$)
上午 8:00 - 下午 8:00	開	20	32
下午 8:00 - 上午 8:00	關	20	24

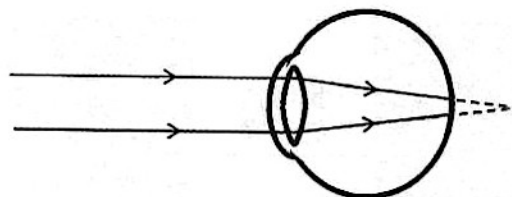
已知：貨櫃外露的總表面面積 = 70 m^2
貨櫃所用金屬板的 U-值 = $12.5\text{ W m}^{-2}\text{ K}^{-1}$

- (i) 估算在該 24 小時期間，貨櫃從外面所得的總熱能。 (2 分)
- (ii) 已知空調系統從貨櫃每抽走 1 J 熱能需耗用 0.3 J 的電能。如果空調系統在該 24 小時期間需把 $6.45 \times 10^8\text{ J}$ 熱能抽走，估算每天用於空調的電費。
已知：電費 = $\$1.4$ 每 kWh (2 分)
- (iii) 要維持室內溫度於 20°C ，估算貨櫃的空調系統最小需具備的冷卻能力，以 kW 表達。已知照明系統的總功率為 1500 W ，而該輸入功率有 60% 最終變成熱能。 (2 分)
- (c) 保持貨櫃的尺寸和物料不變，建議一項對貨櫃的變更以減少能量消耗。 (1 分)

丁部：醫學物理學

Q.4：多項選擇題

4.1 圖示的眼睛正觀看遙遠物體。



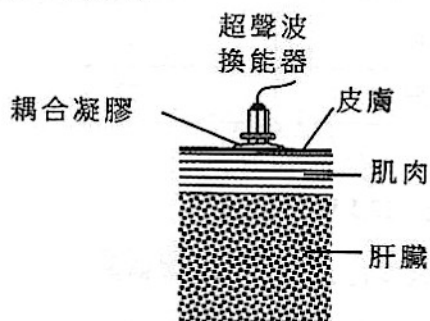
下列哪項描述正確？

	眼睛晶狀體	合適的矯視透鏡	A	B	C	D
A.	太薄	會聚透鏡	☐	☐	☐	☐
B.	太厚	會聚透鏡	☐	☐	☐	☐
C.	太薄	發散透鏡	☐	☐	☐	☐
D.	太厚	發散透鏡	☐	☐	☐	☐

4.2 人眼對波長 550 nm 的光最為靈敏。已知正常眼睛的瞳孔直徑為 5 mm，估算眼睛的角解像能力。

A.	0.0008°	☐
B.	0.008°	☐
C.	0.08°	☐
D.	0.8°	☐

4.3 一超聲波換能器設置如下圖所示。



下列為不同組織和所用耦合凝膠的聲阻抗。

	聲阻抗 / $\times 10^6 \text{ kg m}^{-2} \text{ s}^{-1}$
耦合凝膠	1.45
肌肉	1.71
肝臟	1.65

估算入射超聲波束從耦合凝膠進入到肝臟的強度的比例。

A.	0.9929	☐
B.	0.9932	☐
C.	0.9997	☐
D.	0.0071	☐

4.4 下列哪項有關超聲波掃描的敘述正確？

- (1) 操作超聲波掃描不需要高度技巧和經驗。
- (2) 超聲波不能貫穿骨，故此難於對人體腦部掃描成像。
- (3) 因肺部內有空氣的空間，肺部的成像有困難。

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

A	B	C	D
☐	☐	☐	☐

4.5 下列哪項有關 X 射線放射攝影成像的敘述正確？

- (1) 輻射劑量為累積計算的。
- (2) 高能量 X 射線對軟組織有良好的解像度。
- (3) 使用造影劑可引起不適。

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

A	B	C	D
☐	☐	☐	☐

4.6 一鈷-60 γ 源 (1 MeV) 在鉛的半值厚度為 12.5 mm，而在混凝土的則為 60.5 mm。這鈷-60 源以一幅 25.0 cm 厚的混凝土壁作輻射屏蔽，估算以鉛片作取代所需的最少厚度。

- A. 6.1 cm
- B. 5.2 cm
- C. 4.0 cm
- D. 3.1 cm

A	B	C	D
☐	☐	☐	☐

4.7 電腦斷層造影 (CT) 掃描期間，環繞病人旋轉的 X 射線管發射出 X 射線，同時並以探測器收集 X 射線透射過病人的強度。以下哪項為後續處理的正確排序？

- (1) 將衰減數據輸入至重構算法系統。
- (2) 把透射過病人的 X 射線強度轉換成數碼數據。
- (3) 數碼數據經處理以得到衰減數據。
- (4) 重構而成的影像於數碼顯示上可供審視。

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

A	B	C	D
☐	☐	☐	☐

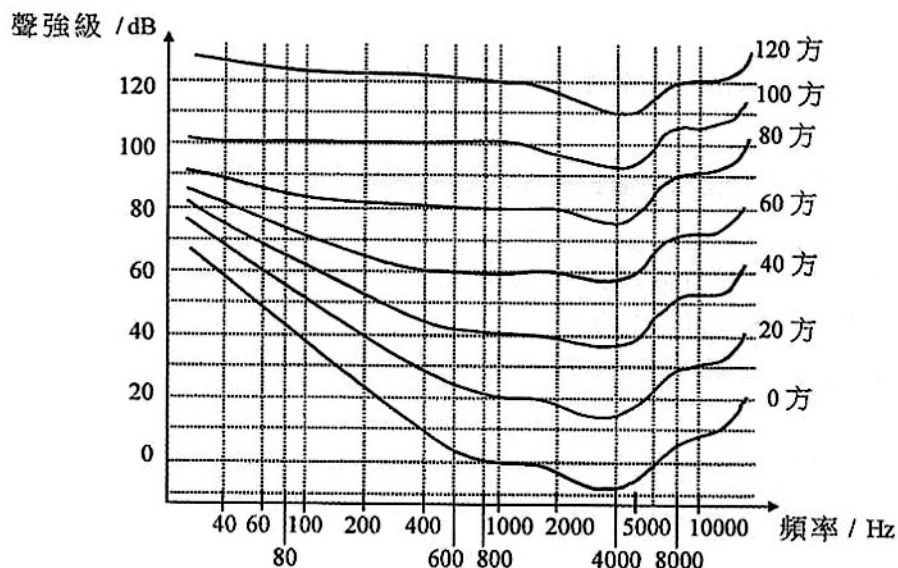
4.8 一示踪物的生物半衰期為 9.45 日，而其有效半衰期為 2.30 日。求它的物理半衰期。

- A. 1.85 日
- B. 7.15 日
- C. 3.04 日
- D. 11.8 日

A	B	C	D
☐	☐	☐	☐

Q.4 : 結構式題目

圖示就聽力健全人士以方為標度繪成的等響曲線。



- (a) (i) 解釋為什麼它們稱為「等響曲線」。(1分)
- (ii) 0方曲線有什麼物理意義？(1分)
- (b) (i) 以下在耳朵中的各項 - 三塊小骨、感覺毛細胞和聽覺神經 - 何者負責於聽覺中產生神經脈衝？(1分)
- (ii) 基於這些曲線的哪個特徵，可得知耳朵對介乎 2000 Hz 和 5000 Hz 的聲音最靈敏？(1分)
- (c) (i) 於什麼頻率時，響度跟聲強級在數值上相同？(1分)
- (ii) 當響度從 20 方改變至 40 方時，推斷於 60 Hz 的聲強級改變 (以 dB 表達) 是否跟於 8 kHz 的相同。寫出你的步驟。(2分)
- (d) (i) 超過 120 方的聲音會引致痛楚和損害。計算 120 方和 0 方於 1000 Hz 所對應聲強度之比。(2分)
- (ii) 對於主要就高頻聲音有聽力損失的人士而言，這些曲線會怎樣改變？(1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《香港中學文憑考試試題專輯》內列明。

評卷參考

本文件供閱卷員參考而設，並不應被視為標準答案。考生及沒有參與評卷工作的教師在詮釋文件內容時應小心謹慎。

閱卷員需知

1. 為保持評卷的一致性，閱卷員需按照評卷參考作為評分的準則。本評卷參考不能就各試題羅列所有可能的答案。閱卷員可根據專業判斷，接納未列於本評卷參考內其他正確和合理的答案。考生很多時候會以有別於評卷參考的方法作答並得到正確答案。除非該題已訂明須以特定方法解題，一般來說該正確答案可得答案分。

在評卷參考中，其他作答方式和評卷指引顯示於

 內。

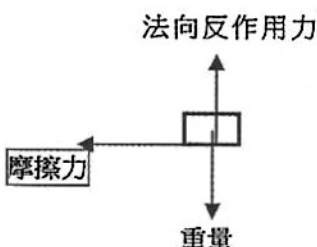
2. 在評卷參考中，附有單位的正確數值答案可得答案分或‘A’分。如果答案須以 km 表達，則 cm 和 m 會被視作錯誤單位。
3. 在包含數個連鎖分題的試題中，承接前一部的正確步驟/方法或代入方程可得方法分或‘M’分。
4. 如考生的答案超出所要求的答題數量，閱卷員須評閱所有答案，惟最低分的過量答案將在計算總分時被剔除。

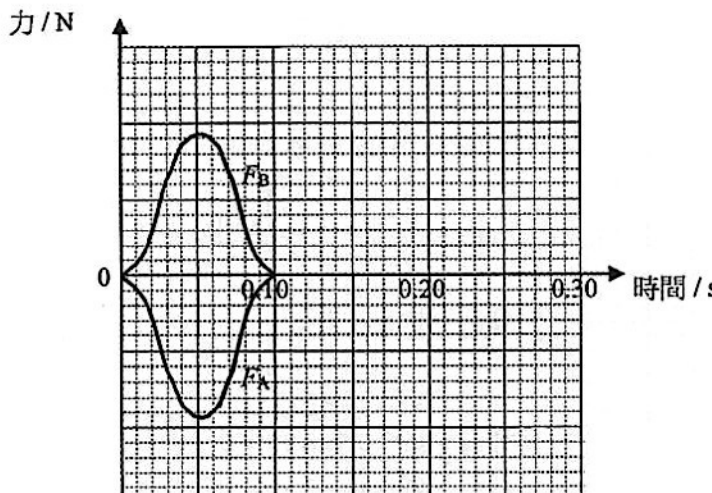
卷一 甲部

題號	答案	題號	答案
1.	C (88)	26.	B (51)
2.	D (55)	27.	A (33)
3.	B (33)	28.	A (56)
4.	C (50)	29.	B (53)
5.	C (75)	30.	A (48)
6.	C (52)	31.	B (59)
7.	C (63)	32.	B (65)
8.	A (58)	33.	D (72)
9.	D (48)		
10.	A (58)		
11.	B (63)		
12.	A (77)		
13.	B (25)		
14.	D (50)		
15.	B (58)		
16.	B (66)		
17.	A (64)		
18.	D (37)		
19.	C (67)		
20.	D (46)		
21.	C (62)		
22.	D (78)		
23.	D (63)		
24.	A (66)		
25.	C (57)		

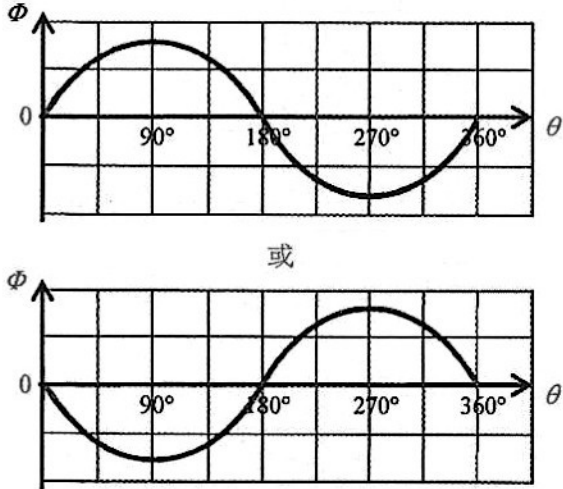
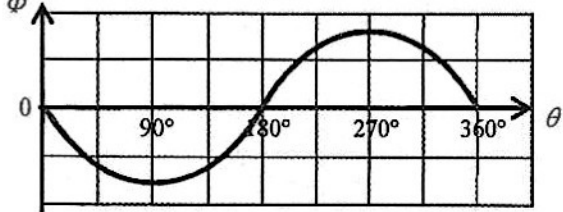
註：括號內數字為答對百分率。

答案	分數	說明
1. (a) 玻璃杯(從熱水)吸收熱能 / 熱散失至玻璃杯。	1A 1	
(b) $4200 \times 0.4 \times (100 - 93) = H \times (93 - 23)$ $H = 168 \text{ (J } ^\circ\text{C}^{-1}) \approx 170 \text{ (J } ^\circ\text{C}^{-1})$	1M 1A 2	
(c) (i) 紅外線(輻射) / 熱輻射	1A 1	
(ii) 遙控器 / 紅外(線)溫度計 / 夜視鏡	1A 1	
2. (a) $s = ut + \frac{1}{2}at^2$ $0 = 5t + \frac{1}{2}(-9.81)t^2$ $t = 1.0194 \text{ s} \approx 1.02 \text{ s}$ or 0 s (捨去)	1M 1A 2	或 $v = u + at,$ $0 = 5 + (-9.81)(t/2)$ $t = 1.02 \text{ s}$ 接受: $t = 1.00 \sim 1.02 \text{ s}$
(b) 小珠在最高處的速率 $= 2 \text{ m s}^{-1}$ $\text{K.E.} = \frac{1}{2} \times 0.01 \times 2^2$ $= 0.02 \text{ J}$	1M 1A 2	
(c) 小珠和小車的水平速度相同， 因此，在(相同時距 t)行進了同一水平距離。	1A 1A 2	

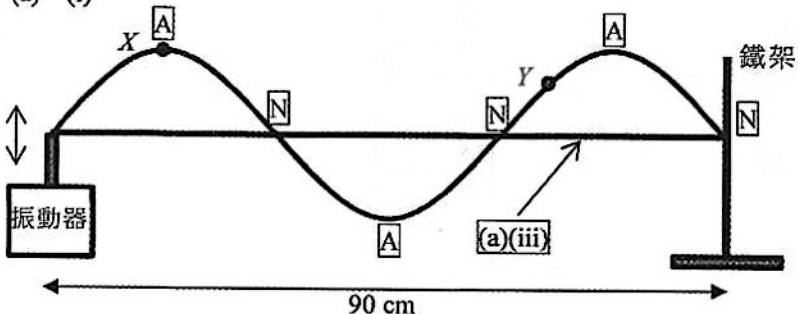
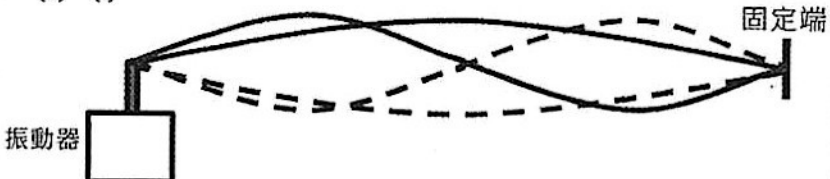
答案	分數	說明
3. (a) 物體以恆定減速度向左運動 並於 $t = 4\text{ s}$ (瞬時) 停下/靜止。	1A 1A 2	或 $v^2 = u^2 + 2as$ $15^2 = (-10)^2 + 2 \times \frac{15 - (-10)}{10 - 0} \times s$ $s = 25\text{ m}$
(b) 位移 = 線圖下總面積 $= \frac{1}{2} \times (-10) \times 4 + \frac{1}{2} \times 15 \times (10 - 4)$ $= 25\text{ m}$ 物體位於點 O 右方 25 m 。	1M 1A 2	
(c) 物體所受淨力 $= ma$ $= 0.4 \times \frac{15 - (-10)}{10 - 0}$ $= 1\text{ N (向右)}$	1M 1A 2	
4. (a) $\omega = \frac{2\pi}{60}$ $= \frac{\pi}{30} \text{ 或 } 0.105(\text{rad s}^{-1})$	1A 1	
(b) 	1A 1	
(c) 所需向心力 $F_c = m\omega^2 r$ ， 其中 r 為膠泥 Q 與時鐘中心的距離。 因 m 和 ω 為常數，較小的 r 則只需較小的向心力 F_c 。 說法正確。	1A+1A 2	接受：黏力

答案	分數	說明
5. 開啟電腦界面以記錄數據(向右的力為正)，輕推小車 A 一下使其對正碰撞小車 B。 力-時間 線圖：  作用於(質量較小)小車 B 的力，即 F_B，一直跟作用於小車 A 的力，即 F_A，(量值)相等(而方向相反)，因其為一對作用與反作用力 / 符合牛頓第三定律。	1A 2A 1A 4	

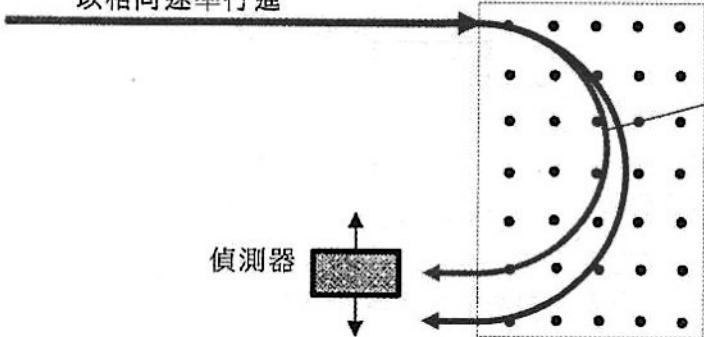
答案	分數	說明
6. (a) 凸透鏡， 因為只有凸透鏡能形成實像。	1A 1A 2	或 能成像於屏/牆壁上 / 能成像於透鏡的另一邊 / 能形成放大的像
(b) (i)(ii)		
(iii) 光線圖方法： $f = 15\text{ cm}$	3 1A 1 1A 1	接受：14 cm ~ 16 cm 或 根據 $\frac{v}{u} = 3$, $\frac{0.6}{u} = 3$ 即 $u = 0.2\text{ m}$ 根據 $\frac{1}{f} = \frac{1}{u} + \frac{1}{v}$, $\frac{1}{f} = \frac{1}{0.2} + \frac{1}{0.6}$ $f = 0.15\text{ m}$ 或 15 cm
(c) 移動 / 調校支架 / 智能電話較近透鏡 L。		
(d) 塗黑盒的裡面。		

答案	分數	說明
7. (a) 保護安培計 / 限制電路中的電流 / 為免電路不致過熱。 (b) $R = \frac{V}{I} = \frac{3.5}{0.7}$ $= 5.0 \Omega (> 4.7 \Omega)$ 額外的電阻 (0.3Ω) 或源自安培計的電阻 / 接觸電阻 / 電源內阻。 (c) $I = 0.25 \text{ A}$ 於 $l = 30 \text{ cm}$ $\Delta R = R_{AC} = \frac{3.5}{0.25} - 5.0$ $= 9.0 \Omega$	1A	
	1	
	1M	
	1A	
	1A	
	3	
	1M	
	1A	
	2	
		接受: $I = 0.24 \text{ A} \sim 0.26 \text{ A}$ 承襲 (b) 的錯誤 接受: $\Delta R = 8.5 \Omega \sim 9.6 \Omega$
8. (a)  或  (b) (i) $\phi = BA \cos 0^\circ = 2.70 \times 10^{-4}$ $B \times (9.00 \times 10^{-4}) \times 1 = 2.70 \times 10^{-4}$ $B = 0.300 \text{ (T)}$ (ii) $\varepsilon = \left -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} \right $ $= \left -100 \times \frac{2.70 \times 10^{-4}}{0.01} \right $ $= 2.70 \text{ V}$	2A	
	2	
	1M	
	1A	
	2	
	1M	
	1A	
	2	
		接受: -2.70 V

答案	分數	說明
9. (a) (i) $pV = nRT$ $1.01 \times 10^5 \times V = 1 \times 8.31 \times 273$ $V = 2.2462 \times 10^{-2} \text{ m}^3 \approx 2.25 \times 10^{-2} \text{ m}^3$	1M 1A 2	接受：0.0220 ~ 0.0225 m ³
(ii) 在 1 m ³ 中的分子數目 $= \frac{N_A}{\text{一摩爾分子的體積}}$ $= \frac{6.02 \times 10^{23}}{2.246 \times 10^{-2}}$ $= 2.680120 \times 10^{25} \approx 2.68 \times 10^{25}$	1M 1A 2	承襲 (a)(i) 的錯誤 或 $pV = nRT$ $1.01 \times 10^5 \times 1 = n \times 8.31 \times 273$ $n = 44.5$ $N = 44.5 \times 6.02 \times 10^{23}$ $= 2.68 \times 10^{25}$
(b) $pV = \left(\frac{N}{N_A} \right) RT$ $2.75 \times 10^{-10} \times 1 = \left(\frac{1.00 \times 10^{11}}{6.02 \times 10^{23}} \right) \times 8.31 \times T$ $T = 199.2178 \text{ (K)} \approx 199 \text{ (K)}$	1M 1A 2	接受：199 ~ 200 K

答案	分數	說明
10. (a) (i)  (ii) 粒子 X 比粒子 Y 有較大振幅，而它們同相 / 同步振動。 (iii) 正確繪製的筆直弦線 (iv) 原來的波長 $\lambda_1 = \frac{0.90}{1.5} = 0.60 \text{ m 於 } f_1 = 100 \text{ Hz}$ 對於下一個駐波圖樣 $\lambda_2 = \frac{0.90}{2} = 0.45 \text{ m}$ 根據 $v = f\lambda$, $100 \times 0.60 = f_2 \times 0.45$ $f_2 = 133.33 \text{ Hz} \approx 130 \text{ Hz}$	2A 2 1A 1A 2 1A 1 1M 1A 2	或 $f_2 = 100 \times \frac{4}{3}$ $= 133.33 \text{ Hz} \approx 130 \text{ Hz}$
(b) (i)  (ii) 各個諧音相對的強度和佔比，決定了不同樂器獨特的聲音特性，當這些諧音疊加而成不同的合波形。 (iii) 任何兩項： 駐波 與 行波 橫波 與 縱波 能量局限在弦線上 與 能量傳遞在空氣中	1A 1 1A 1A 2 2A 2	

答案	分數	說明
11. (a) (i) $E_{in} = (32 \times 10^6) \times (4.5 \times 10^6)$ $= 1.44 \times 10^{14} \text{ J} \approx 1.4 \times 10^8 \text{ (MJ)}$	1M 1A 2	承襲 (a)(i)(ii) 的錯誤 接受：41%~42%
(ii) $E_{out} = (680 \times 10^6) \times (24 \times 3600)$ $= 5.875 \times 10^{13} \text{ J} \approx 5.9 \times 10^7 \text{ (MJ)}$	1M 1A 2	
(iii) 效率 = $\frac{E_{out}}{E_{in}} \times 100\%$ $= \frac{5.88 \times 10^{13}}{1.44 \times 10^{14}} \times 100\%$ $= 40.8\% \approx 41\%$	1M 1A 2	
(b) (i) $P = VI$ $680 \text{ MW} = 400 \text{ kV} \times I$ $I = 1700 \text{ A} = 1.7 \text{ kA}$	1M 1A 2	
(ii) 功率損耗 = $I^2 R$ $= (1.7 \times 10^3)^2 \times (2.90 \times 10^{-8} \times 160 \times 10^3)$ $= 13410 \text{ W} \approx 13.4 \text{ (kW)}$	1M 1A 2	
(iii) 僅交流電可藉變壓器作升壓(或降壓)，而此具成本效益。 高電壓傳輸憑其低傳輸電流而大大減低功率損耗。	1A 1A 2	

答案	分數	說明
12. (a) (i) ${}^{14}_6\text{C} \rightarrow {}^{14}_7\text{N} + {}^0_{-1}\text{e}$ (或 β)	1A	
	1	
(ii) $k = \frac{\ln 2}{t_{\frac{1}{2}}}$ $= \frac{\ln 2}{5370}$ $= 1.2097 \times 10^{-4} (\text{yr}^{-1}) \approx 1.21 \times 10^{-4} (\text{yr}^{-1})$	1M 1A	
	2	
(iii) $C = C_0 e^{-kt}$ $6.0 = 13.6 e^{-(1.21 \times 10^{-4})t}$ $t = 6764.7 \approx 6800$ (年)	1M 1A	
	2	
	2	
	2	
	2	
	2	
	2	
(b) (i) 跟一元素有相同的原子序數但質量數不同，則為同位素。	1A	承襲 (a)(ii) 的錯誤 接受：6760 ~ 6820 (年) 或 $(13.6)\left(\frac{1}{2}\right)^n = 6.0$ $n \log\left(\frac{1}{2}\right) = \log\left(\frac{6.0}{13.6}\right)$ $n = 1.181$ $t = n \times 5730 = 6764.7$ (年) ≈ 6800 (年)
	1	
(ii)		
${}^{12}\text{C}^{+1}$ 和 ${}^{14}\text{C}^{+1}$ 離子 以相同速率行進		
	1A	
	1	
	1	
	1A	
	1A	
	2	
(iii) 因一碳離子所感應的磁力一直垂直其速度/運動方向，因此並沒有對離子作功。		

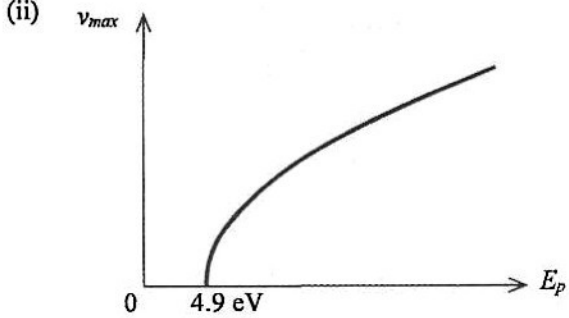
甲部：天文學和航天科學

1. D (46%)	2. B (58%)	3. A (52%)	4. B (42%)
5. C (67%)	6. A (52%)	7. D (31%)	8. C (30%)

答案	分數	說明
1. (a) $\frac{mv_0^2}{(R_M + H)^2} = \frac{GM_M m}{(R_M + H)^2}$ $v_0 = \sqrt{\frac{GM_M}{R_M + H}}$ $= \sqrt{\frac{(6.67 \times 10^{-11})(7.34 \times 10^{22})}{1.74 \times 10^6 + 0.20 \times 10^6}}$ $= 1.588584 \times 10^3 \text{ m s}^{-1} \approx 1.59 \text{ km s}^{-1}$	1M 1M 1A 3	接受：1.57~1.60 km s ⁻¹
(b) 說法不正確。質量 m 的太空人處於環繞月球的軌道所受重力非零 $F = \frac{GM_M m}{(R_M + H)^2}$ ，而 S_B 和其中的太空人為自由落體，因此彼此的反作用力為零。	1A 1A 2	或 所有重力用作向心力。
(c) (i) 根據能量守恆： $\frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{GM_M m}{R_M} = \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{GM_M m}{R_M + H}$ $v_1^2 = v_0^2 + 2GM_M \left(\frac{1}{R_M} - \frac{1}{R_M + H} \right)$ $= 1589^2 + 2(6.67 \times 10^{-11})(7.34 \times 10^{22}) \left(\frac{1}{1.74 \times 10^6} - \frac{1}{1.74 \times 10^6 + 0.20 \times 10^6} \right)$ $= 3.103737 \times 10^6$ $v_1 = 1.761742 \times 10^3 \text{ m s}^{-1} = 1.76 \text{ km s}^{-1}$	1M 1M 1A 3	承襲 (a) 的錯誤 接受：1.76~1.80 km s ⁻¹
(ii) S_A 只需較小的發射速度 ($v_1 = 1.76 \text{ km s}^{-1} < v_c = 2.38 \text{ km s}^{-1}$) 從月面出發，因此可用較少功率/質量的引擎/較少燃料。	1A 1A 2	承襲 (c)(i) 的錯誤

乙部：原子世界

1. D (39%)	2. C (78%)	3. A (77%)	4. C (58%)
5. A (49%)	6. B (48%)	7. D (49%)	8. B (39%)

答案	分數	說明
2. (a) (i) 原子會吸收光子並激發至第一受激態 / 能級 $n=2$ / $E = -3.40 \text{ eV}$ 及隨後返回基態 / 釋放一 (10.2 eV) 光子。	1A 1A 2	
(ii) $\lambda = \frac{hc}{\Delta E}$ $= \frac{(6.63 \times 10^{-34}) (3.00 \times 10^8)}{10.2 \times (1.60 \times 10^{-19})}$ $= 1.21875 \times 10^{-7} \text{ m}$ $\approx 1.22 \times 10^{-7} \text{ m}$	1M 1A 2	接受： $1.20 \times 10^{-7} \sim 1.22 \times 10^{-7} \text{ m}$
(b) (i) 最大動能 $\frac{1}{2} m_e v_{\text{max}}^2 = (10.2 - 4.9) \text{ eV}$ $\frac{1}{2} (9.11 \times 10^{-31}) v_{\text{max}}^2 = 5.3 \text{ eV}$ $v_{\text{max}} = \sqrt{\frac{2 \times 5.3 \times 1.60 \times 10^{-19}}{9.11 \times 10^{-31}}}$ $= 1.364438 \times 10^6 \text{ m s}^{-1} \approx 1.36 \times 10^6 \text{ m s}^{-1}$	1M 1A 2	接受： $1.36 \times 10^6 \sim 1.40 \times 10^6 \text{ m s}^{-1}$
(ii) 	2A 2	
(c) 因光子能量 (10.2 eV) 大於鋅的功函數 (4.9 eV)，它足以釋放在鋅表面運動的電子。 而光子能量 (10.2 eV) 少於氫原子的電離能 (13.6 eV)。它不能從氫原子中釋放位於基態的電子。	1A 1A 2	

丙部：能量及能源的使用

1. D (39%)	2. A (65%)	3. B (62%)	4. D (81%)
5. B (49%)	6. C (66%)	7. C (52%)	8. A (44%)

答案	分數	說明
3. (a) (i) 任何兩項： - LEDs 向 / 可輕易調校至特定方向發光，而 FTLs 向四方八面發光。 - LEDs 效率較高。 - LEDs 壽命較長 / 更換頻率較低。 - LEDs 不含有毒物質，而 FTLs 則含有水銀。 - LEDs 可選特定波長 / 顏色的。	2A 2	
(ii) (II) 紅光和藍光 LEDs	1A 1	
(b) (i) 從外面所得的 Q $= 12.5 \times 70 \times [(24 - 20) + (32 - 20)] \times (12 \times 3600)$ $= 6.048 \times 10^8 \text{ J} \approx 605 \text{ MJ}$	1M 1A 2	接受： $6.00 \times 10^8 \text{ J} \sim 6.05 \times 10^8 \text{ J}$
(ii) 空調系統耗用的總電能 $= \frac{6.45 \times 10^8 \times 0.3}{3600 \times 1000} = 53.75 \text{ kWh}$ 電費 = $53.75 \times 1.4 = \$75.25 \approx \75.3	1M 1A 2	接受： $\$75.0 \sim \75.5
(iii) 最小所需的冷卻能力 $= 1500 \times 0.60 + [12.5 \times 70 \times (32 - 20)]$ $= 11400 \text{ W} = 11.4 \text{ (kW)}$	1M 1A 2	
(c) 任何一項： - 設置絕緣 / 隔熱物料於貨櫃頂 / 壁。 - 將貨櫃外面油成白色。 - 於貨櫃頂設置太陽能板或草坪。	1A 1	

丁部：醫學物理學

1. A (63%)	2. B (48%)	3. A (43%)	4. D (49%)
5. C (45%)	6. B (67%)	7. D (81%)	8. C (66%)

答案	分數	說明
4. (a) (i) 沿某一 / 同一曲線上的聲音對一般人聽起來響度相同。	1A	
	1	
(ii) 0 方曲線對應於聽覺閾。	1A	
	1	
(b) (i) 感覺毛細胞	1A	
	1	
(ii) 響度曲線於 2000 Hz 與 5000 Hz 之間皆呈最低(聲強)，即表示耳朵對該頻率範圍的聲音最靈敏。	1A	
	1	
(c) (i) 於 1000 Hz (1 kHz)	1A	
	1	
(ii) 不同：	1A	
於 60 Hz, $\Delta L \approx (70 - 60) = 10 \text{ dB}$	1A	
於 8 kHz, $\Delta L \approx (50 - 30) = 20 \text{ dB}$	2	
(d) (i)	1M	
$120 = 10 \log \left(\frac{I_{120}}{I_0} \right)$	1A	
$\frac{I_{120}}{I_0} = 10^{12} \text{ (or } \frac{I_0}{I_{120}} = 10^{-12})$	2	
(ii) 曲線右邊末端會提高 / 上升了。	1A	接受繪圖
	1	

考生表現

卷一

本卷分甲、乙兩部，甲部為多項選擇題而乙部為傳統題。全部試題均需作答。

甲部（多項選擇題）

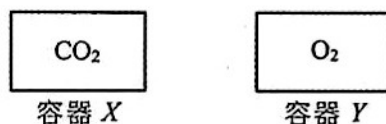
甲部共設 33 道多項選擇題，今年考生平均答對 19 題。試後分析如下：

1. 物質 P 、 Q 、 R 和 S 的質量和比熱容如下所列。將等值的能量供應給每一物質，哪一物質的溫度會上升最多？

	物質	質量 / kg	比熱容 / $\text{J kg}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	
A.	P	2	4200	(6%)
B.	Q	3	2100	(1%)
*C.	R	4	900	(88%)
D.	S	5	840	(5%)

大部分考生正確應用關係式 $\Delta T = \frac{Q}{mc}$ 以確定物質 R 擁有的質量和比熱容相乘的積最小，因而溫度會上升最多。

3. 完全相同的密閉容器 X 和 Y 分別載有二氧化碳 (CO_2) 和氧 (O_2)。



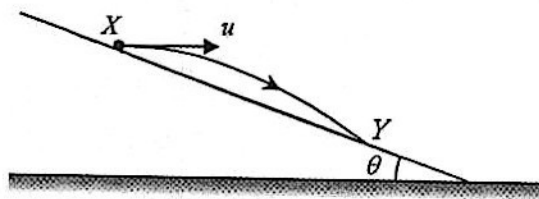
兩氣體皆處於室溫和大氣壓強。下列有關兩容器內氣體分子的物理量，何者相同？

- (1) 方均根速率
- (2) 平均動能
- (3) 碰撞容器壁的頻率

A.	只有 (1)	(11%)
*B.	只有 (2)	(33%)
C.	只有 (1) 和 (3)	(13%)
D.	只有 (2) 和 (3)	(43%)

約半數考生沒有意識到兩氣體其分子碰撞容器壁的頻率是不同的。

9.

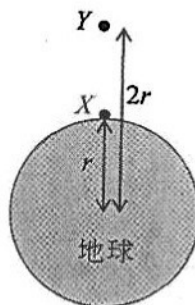


與水平成夾角 θ 的斜面上有兩點 X 和 Y 。一粒子以速率 u 從 X 水平射出，並如圖示在 Y 著陸。以下哪式正確表達該粒子從 X 至 Y 的飛行時間？空氣阻力可忽略不計。

- | | | |
|-----|----------------------------|-------|
| A. | $\frac{u \sin \theta}{2g}$ | (15%) |
| B. | $\frac{u \tan \theta}{2g}$ | (19%) |
| C. | $\frac{2u \sin \theta}{g}$ | (18%) |
| *D. | $\frac{2u \tan \theta}{g}$ | (48%) |

近半數考生能應用拋體運動方程，並通過多步計算以求得答案。

12.

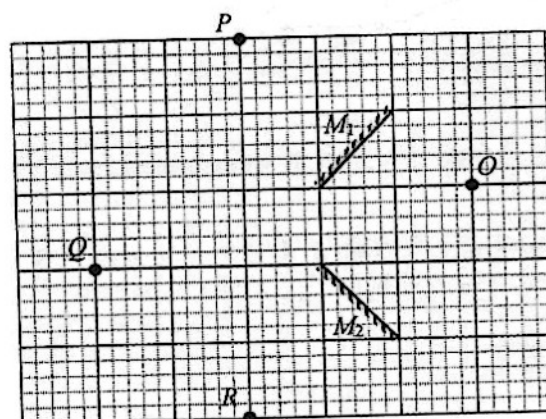


兩個完全相同的物體置於距離地球中心 r 和 $2r$ 的點 X 和點 Y 。在點 X 的物體重量為 W ，在點 Y 的物體重量為多少？

- | | | |
|-----|---------|-------|
| *A. | $0.25W$ | (77%) |
| B. | $0.5W$ | (13%) |
| C. | $0.75W$ | (4%) |
| D. | W | (6%) |

超過三分一考生能正確應用重力的平方反比定律，因而得知重量隨與地球中心的距離的平方而減少。

13. 一點物體 O 放置在兩平面鏡 M_1 和 M_2 前面，如圖所示。

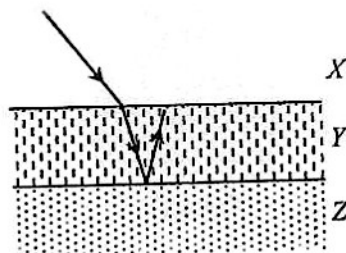


像可在哪個/哪些位置形成？

- | | | |
|-----|-----------------|-------|
| A. | P 、 Q 和 R | (19%) |
| *B. | 只有 Q 和 R | (25%) |
| C. | 只有 R | (47%) |
| D. | 只有 P | (9%) |

選了 C 的考生只知道透過單一反射所形成的像(R)，但未能定位經多次反射形成的像(Q)。

14.



圖示三個介質 X 、 Y 和 Z ，相隔彼此的交界面為平行。一光線從 X 射進 Y ，隨後於 Y 和 Z 的交界面作全內反射。將在各個介質內的光速以遞降序排列。

- | | | |
|-----|---------|-------|
| A. | $X Y Z$ | (19%) |
| B. | $X Z Y$ | (18%) |
| C. | $Y Z X$ | (13%) |
| *D. | $Z X Y$ | (50%) |

很多考生未能將介質內的光速跟光線的偏折正確地連繫起來。

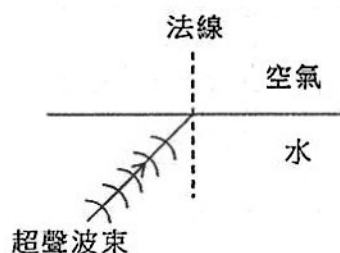
18. 在一實驗中將雙縫和衍射光柵逐一放於同一位置，並以單色光法向入射，分別觀察屏上所得的干涉圖樣和衍射圖樣。以下有關所得圖樣的敘述，哪項正確？

- (1) 干涉圖樣上的條紋間距較寬。
 (2) 衍射圖樣上的條紋較清晰。
 (3) 整個衍射圖樣的闊度較寬。

- A. 只有 (1) (18%)
 B. 只有 (2) (22%)
 C. 只有 (1) 和 (3) (23%)
 *D. 只有 (2) 和 (3) (37%)

選了 A 和 C 的考生不察覺雙縫所形成的圖樣較衍射光柵所形成的窄。

20. 一發射源在水中放出一束超聲波往水-空氣分界面，如圖所示。



以下哪項敘述**不**正確？

- A. 折射束的頻率跟入射束的相同。 (11%)
 B. 折射束的速率變得較小。 (16%)
 C. 折射束離開分界面時會向法線偏折。 (27%)
 *D. 如果入射角足夠大，全內反射或會發生。 (46%)

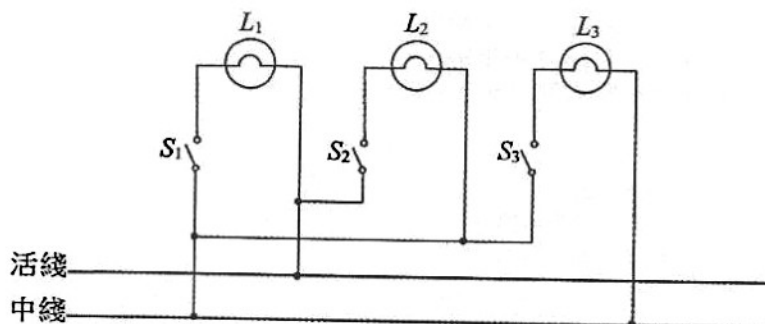
過半數考生錯誤假設聲波從水進入空氣會發生全內反射，他們忽略了聲波於水中的速率較高。

22. 三個導電輕球體以尼龍線懸吊着。當把任何兩個球體彼此靠近時，它們便互相吸引。以下哪項結論正確？

- A. 全部三個球體皆帶電。 (8%)
 B. 只有一個球體帶電。 (7%)
 C. 只有一個球體不帶電，而另外兩個帶同性電荷。 (7%)
 *D. 只有一個球體不帶電，而另外兩個帶異性電荷。 (78%)

接近 80% 的考生明白帶異性電荷的球體會相吸，而同時一個不帶電球體跟任何帶電球體亦可相吸。

27. 圖示在一住宅的環形電路中，燈 L_1 、 L_2 和 L_3 如何接駁。電路有些部分接駁錯誤。



如果開關 S_2 和 S_3 閉合而開關 S_1 保持斷開，哪盞燈會亮起？

- | | | |
|-----|------------------|-------|
| *A. | 只有 L_2 | (33%) |
| B. | 只有 L_3 | (14%) |
| C. | 只有 L_2 和 L_3 | (43%) |
| D. | 沒有燈會亮起 | (10%) |

選了 B 和 C 的考生不察覺縱使當 S_3 閉合， L_3 兩端亦沒有電勢差。

30. 一電熨斗以方均根電壓為 220 V 的 50 Hz 交流市電運作，其額定功率為 1100 W。當該電熨斗以方均根電壓為 110 V 的 100 Hz 交流電運作時，可提供的功率為多少？

- | | | |
|-----|--------|-------|
| *A. | 275 W | (48%) |
| B. | 778 W | (12%) |
| C. | 550 W | (22%) |
| D. | 1100 W | (18%) |

近半數考生能正確應用關係式 $P \propto V_{rms}^2$ 而得知功率與頻率無關。

乙部 (傳統題)

題號	一般表現
1	這題考核考生對熱傳遞和熱的物體所發出電磁輻射的理解。考生表現良好。在 (a) 部，約三分之二的考生知道水的熱能傳遞到杯子，但有些考生錯誤地將熱散失歸因於蒸發。 (b) 部答得不錯。在 (c) 部，考生大多知道熱物體會發出紅外輻射，但其中約三分之一未能寫出相關的日常生活裝置的名稱。
2	這題考核考生將運動學概念應用於拋體運動的能力。考生整體表現尚可。 (a) 部表現良好，但部分考生只計算了到達最高點的時間，而另一些則忽略了初速度與加速度的方向是相反的。在 (b) 部，有些考生忽略了於最高點的水平速度，因而誤以為於該處的動能是零。 (c) 部答得很差；考生多沒有提到兩物體的水平速度相同，不少考生誤以為兩物體運動的距離相同。
3	這題要求考生解讀一幅運動線圖，考生的表現令人滿意。在 (a) 部，約四分之一的考生能完整地描述該運動。 (b) 部表現良好，惟有些考生沒有根據參考點 O 說明位置。 (c) 部答得很好。
4	這題考核考生對圓周運動的理解，整體表現尚可。約三分之二的考生在 (a) 部正確計算出角速率。 (b) 部答得很差，有些考生誤將該力稱為「向心力」。不到一半的考生在 (c) 部寫出完整解釋，而個別考生忽略了 Q 的角速率保持不變。
5	這題考核考生對碰撞過程的實驗設計與受力分析的理解，考生表現欠佳。雖然考生多能辨識 A 和 B 之間的作用-反作用力對，但許多考生未能正確繪出力-時間線圖。
6	這題考核考生對幾何光學的了解，並著重在透鏡的性質和實際調校，考生表現良好。 (a) 部答得很好，儘管少數考生誤將像描述為正立。約三分之二的考生答對 (b)(i) 和 (ii) 部。超過 70% 的考生以透鏡公式計算出焦距，儘管其光線圖有錯誤。 (c) 部答得很差，可見考生對像距和物距關係的理解有限。略低於半數考生答對 (d) 部。
7	這題測考了考生對電路運作的理解與相關實驗數據的解讀，整體表現良好。大多數考生正確回答了 (a)。在 (b) 部，考生多能準確計算出總電阻，但也有些考生只指出了差異 ($0.3\ \Omega$) 而沒有解釋其原因。
8	這題考核考生對線圈於磁場中旋轉所產生電磁感應的理解，整體表現令人滿意。約三分之一的考生在 (a) 部能畫出形狀、週期和相位正確的波形。 (b) 部答得很好，儘管有些考生誤以 $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$ 來計算磁通量。
9	這題考核考生對理想氣體定律的應用，整體表現良好。部分考生在應用方程時混淆了摩爾數和分子數。

10	這題考核考生對駐波的理解及其在樂器中的應用，考生表現欠佳。在 (a)(i) 中，約三分之一的考生標示了部分波腹和波節，只有三分之一的考生正確標示所有波腹和波節。(a)(ii) 部答得很好，儘管個別考生不理解「相位」的概念。只有約三分之一的考生答對 (a)(iii) 部。在 (a)(iv) 中，頗多考生未能確定下一個駐波圖樣的波長。在 (b)(i) 中，近半考生能正確畫出圖樣。在 (b)(ii) 中，極少數考生意識到音品取決於諧波的疊加。(b)(iii) 答得很差。許多考生沒有恰當地比較波的特性，並把一些術語如「駐波」和「縱波」不當地搭配。
11	這題考核考生對能量轉換效率和長距離電力傳輸中功率損耗的理解，考生的表現令人滿意。(a) 部答得不錯，有很高比例的考生答對 (a)(i) 部，(a)(ii) 和 (iii) 部約三分之二的考生完成了計算。個別考生弄錯了單位的前綴。(b)(i) 部答題很好。在 (b)(ii) 部，只有不到一半的考生能正確計算出功率損耗。(b)(iii) 部答得很差。有些考生忽略了變壓器的使用，而有些則未能解釋高壓輸電的好處。
12	這題要求考生運用放射衰變原理和對離子在磁場中運動的理解。考生整體表現令人滿意。在 (a)(i) 部，約三分之二的考生寫出了正確的方程，儘管有些考生錯誤地認為衰變過程中會放出中子。在 (a)(ii) 部，約 80% 的考生找到了衰變常數。在 (a)(iii) 部，考生的表現也令人滿意，儘管有些考生混淆了古代木材樣本和新鮮木材的計數率。在 (b)(i) 部，約三分之二的考生正確陳述了同位素的意思，在 (b)(ii) 部，約一半的考生畫出了正確的路徑。在 (b)(iii) 部，考生表現不佳。許多人沒有提到磁力垂直於速度。

卷二

本卷包括四部分，每部分有八道多項選擇題及一道 10 分的結構式題目。甲部的題目是與「天文學和航天科學」有關，乙部是「原子世界」，丙部是「能量及能源的使用」，而丁部是「醫學物理學」。考生必須在四部分中選答兩部分。

部分	甲部	乙部	丙部	丁部
選答率(%)	17%	66%	86%	31%

甲部：天文學和航天科學

多項選擇題

試後分析如下：

- 1.5 恆星 X 和 Y 的表面溫度相同。 X 和 Y 的光度分別為 $L_X = 121000 L_S$ 和 $L_Y = 0.1 L_S$ ，而 L_S 為太陽的光度。求 $R_X : R_Y$ ，其中 R_X 和 R_Y 分別為 X 和 Y 的半徑。

- A. 1210000 : 1 (10%)
- B. 1 : 1210000 (9%)
- *C. 1100 : 1 (67%)
- D. 1 : 1100 (14%)

超過三分二考生能正確應用關係式 $L \propto R^2 T^4$ ，並成功運算比率以求得答案。

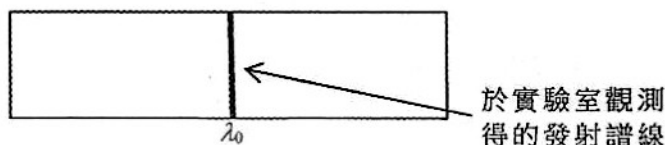
- 1.7 在赫羅 (H-R) 圖上，視星等相同的恆星出現在

- A. 同一水平線。 (28%)
- B. 同一豎直線。 (14%)
- C. 從右下至左上的同一對角線。 (27%)
- *D. 圖上任意位置。 (31%)

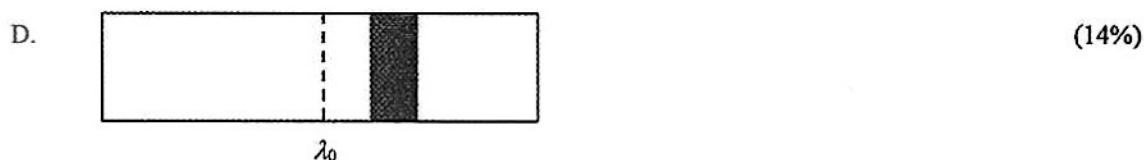
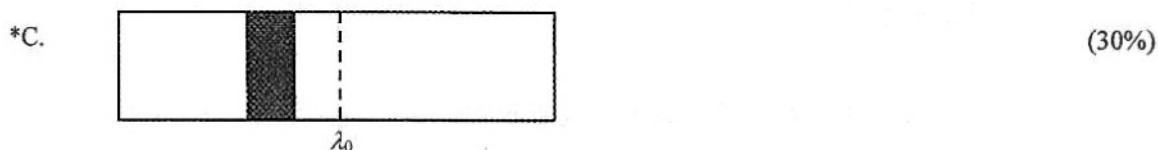
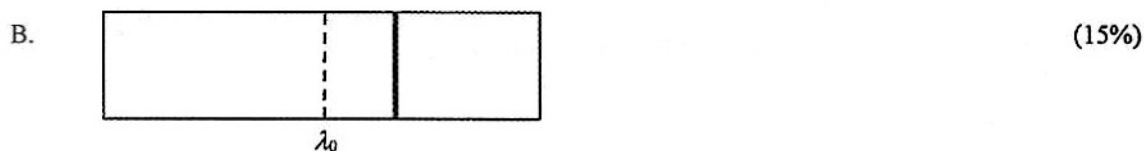
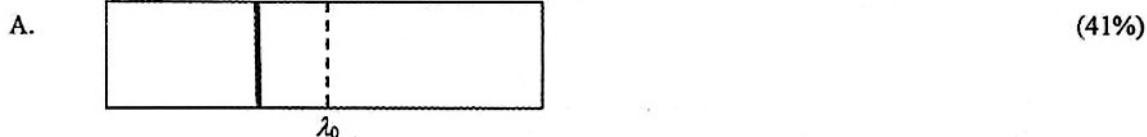
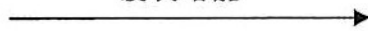
只有少於三分一考生能正確辨識相同視星等的恆星可佔據赫羅 (H-R) 圖上任意位置。



就觀察上面的藍移螺旋星系所得，以下哪一圖最能顯示其發射譜線（於實驗室觀測得的靜波長為 λ_0 ）？



波長增加



大多數考生明白藍移會令波長變短，但少於半數考生知道發射譜線因星系的旋轉而跨距一範圍的波長。

結構式題目

題 1

這題考核考生對軌道運動的理解，考生整體表現尚可。(a) 部答得不錯，但個別考生誤將月球半徑當作軌道太空船的軌道半徑。考生在 (b) 和 (c) 部表現欠佳。在 (b) 部，不少考生誤以為太空人的體重與其他力平衡，或認為太空人所受的淨力為零。在 (c)(i) 部，少於半數考生正確運用了能量守恆定律。部分考生對方程中的正負號感到困惑，而有些則忽略了 S_A 與 S_B 對接後的動能。在 (c)(ii) 部，多於半數考生認識到該設計可節省燃料，但也有一些考生寫出了不相關的答案。

乙部：原子世界

多項選擇題

試後分析如下：

- 2.1 在湯姆生葡萄乾布丁模型中，原子設為一帶正電的球體，而電子則均勻分布在球體內。下列有關 α -散射實驗的結果，哪項意味着湯姆生模型**不正確**？
- (1) 大部分 α 粒子筆直穿過薄金箔。
 - (2) 有些 α 粒子被大幅偏轉。
 - (3) 少數 α 粒子被彈回。
- A. 只有 (1) (25%)
B. 只有 (2) (14%)
C. 只有 (1) 和 (3) (22%)
*D. 只有 (2) 和 (3) (39%)

選了 A 和 C 的考生不察覺於葡萄乾布丁模型和原子核模型中大部分 α 粒子皆筆直穿過金箔，因此這並沒有違反湯姆生模型。

- 2.2 下列有關玻爾原子模型的各項，哪項正確？
- (1) 電子繞原子核運動。
 - (2) 原子核與電子之間的吸力為電子的圓形運動提供向心力。
 - (3) 當電子從能量較低的軌道躍至能量較高的軌道時，會發射出光子。
- A. 只有 (2) (4%)
B. 只有 (3) (5%)
*C. 只有 (1) 和 (2) (78%)
D. 只有 (1) 和 (3) (13%)

接近 80% 的考生對玻爾原子模型中的電子運動有基本認識。

- 2.8 當一材料被分成納米大小的粒子，下列哪項敘述正確？
- (1) 其化學性質改變，但物理性質保持不變。
 - (2) 其形狀改變，但原子排布保持不變。
 - (3) 其總表面面積對體積之比增加。
- A. 只有 (1) (4%)
*B. 只有 (3) (39%)
C. 只有 (2) 和 (3) (44%)
D. (1)、(2) 和 (3) (13%)

選了 C 和 D 的考生錯誤假設原子排布保持不變，但這於納米物料中不一定正確。

結構式題目

題 2

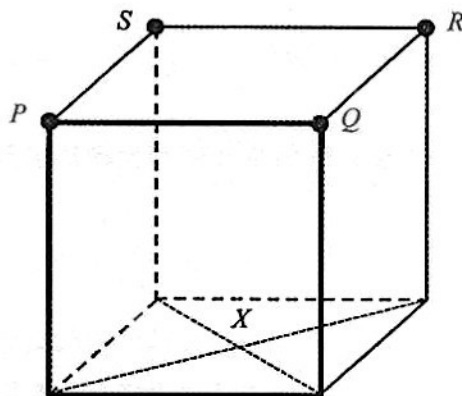
這題要求考生解決涉及氫原子能級和光電效應的問題，考生整體表現尚可。(a) 部答得不錯。在 (a)(i) 中，考生往往只提及激發，但很少跟進到電子返回較低的能級。在 (a)(ii) 中，考生多能正確地找到光子的波長。在 (b)(i) 中，過半數考生計算正確，儘管有些在單位轉換上犯錯。考生在 (b)(ii) 部表現很差。考生多沒有標註 E_p 軸上的截距，許多則錯誤地假設 v_{max} 和 E_p 為線性關係。(c) 部答得很差。考生多未有使用有效的數值來比較所需能量和光子的能量。

丙部：能量及能源的使用

多項選擇題

試後分析如下：

- 3.1 在一尺寸為 $d \times d \times d$ 的房間內，相同的點光源 P 、 Q 、 R 和 S 位於天花板四角，如圖所示。每一光源的光通量為 Φ 。

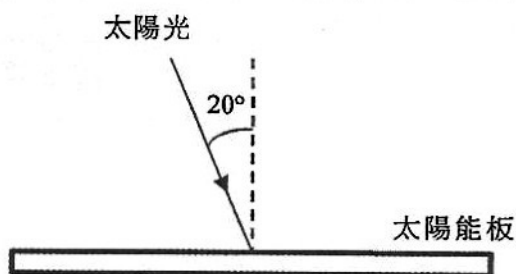


求房間地面中央，點 X 附近的照明度。忽略房間牆壁的反射。

- A. $\frac{\Phi}{\pi d^2} \times \left(\frac{3}{2}\right)^{\frac{1}{2}}$ (19%)
 B. $\frac{\Phi}{\pi d^2} \times \left(\frac{3}{2}\right)^{\frac{3}{2}}$ (18%)
 C. $\frac{\Phi}{\pi d^2} \times \left(\frac{2}{3}\right)^{\frac{1}{2}}$ (23%)
 *D. $\frac{\Phi}{\pi d^2} \times \left(\frac{2}{3}\right)^{\frac{3}{2}}$ (40%)

約 40% 的考生能應用平方反比定律，並求出來自四角光源的總和，正確得出地面中央的照明度。

- 3.4 當入射的陽光與太陽能板的法線成 20° 角時，所產生的電功率為 100 W。



假設太陽能板的效率保持不變，如果入射的陽光與太陽能板的法線成 30° 角而其強度減少 10%，求所產生的電功率。

- A. $100 \times \frac{\sin 30^\circ}{\sin 20^\circ} \times 0.1 \text{ W}$ (2%)
 B. $100 \times \frac{\cos 30^\circ}{\cos 20^\circ} \times 0.1 \text{ W}$ (4%)
 C. $100 \times \frac{\sin 30^\circ}{\sin 20^\circ} \times 0.9 \text{ W}$ (13%)
 *D. $100 \times \frac{\cos 30^\circ}{\cos 20^\circ} \times 0.9 \text{ W}$ (81%)

超過 80% 的考生知道太陽能板接收到的有效功率正比於入射角的餘弦和太陽光的強度。

3.8 在壓水式反應堆堆芯中的高壓水有哪些功能？

- (1) 它可作為減速劑。
- (2) 它可作為冷卻劑。
- (3) 它轉變成水蒸氣並驅動渦輪機。

- | | | |
|-----|---------------|-------|
| *A. | 只有 (1) 和 (2) | (44%) |
| B. | 只有 (1) 和 (3) | (12%) |
| C. | 只有 (2) 和 (3) | (20%) |
| D. | (1)、(2) 和 (3) | (24%) |

選了 B、C 和 D 的考生錯誤假設高壓水會變為水蒸氣並驅動渦輪機。事實上，在另一個獨立的副迴環中的水才變成水蒸氣。

結構式題目

題 3

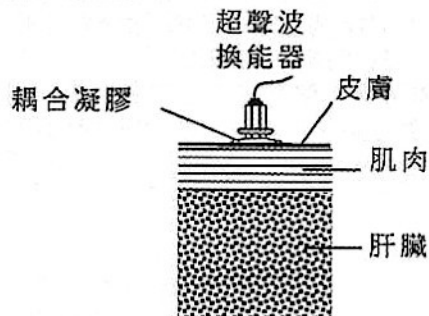
這題評估考生對照明和空調系統就耗能方面的理解，整體表現尚可。(a)(i) 部答得很好，儘管有些考生混淆了效率和發光效率的概念。在 (a)(ii) 中，不到一半的考生知道綠色物體反射綠光並吸收紅光和藍光。在 (b)(i) 中，許多考生所應用的公式正確，但只有近半數代入了正確的值。有些考生未能識別每個時段持續 12 小時而不是 24 小時。考生在 (b)(ii) 的表現令人滿意，儘管個別沒有將能量單位轉換為 kWh。(b)(iii) 部答得很差；考生多未能辨識出最低功率需求對應的是上午 8 點到晚上 8 點的時段。(c) 部的表現尚可，有些考生提出了涉及更改貨櫃尺寸或物料的建議。

丁部：醫學物理學

多項選擇題

試後分析如下：

4.3 一超聲波換能器設置如下圖所示。



下列為不同組織和所用耦合凝膠的聲阻抗。

	聲阻抗 / $\times 10^6 \text{ kg m}^{-2} \text{ s}^{-1}$
耦合凝膠	1.45
肌肉	1.71
肝臟	1.65

估算入射超聲波束從耦合凝膠進入到肝臟的強度的比例。

- | | | |
|-----|--------|-------|
| *A. | 0.9929 | (43%) |
| B. | 0.9932 | (27%) |
| C. | 0.9997 | (21%) |
| D. | 0.0071 | (9%) |

約 40% 的考生能以聲阻抗數值正確求得透射強度的比例。

4.6 一鈷-60 γ 源 (1 MeV) 在鉛的半值厚度為 12.5 mm，而在混凝土的則為 60.5 mm。這鈷-60 源以一幅 25.0 cm 厚的混凝土壁作輻射屏蔽，估算以鉛片作取代所需的最少厚度。

- | | | |
|-----|--------|-------|
| A. | 6.1 cm | (12%) |
| *B. | 5.2 cm | (67%) |
| C. | 4.0 cm | (12%) |
| D. | 3.1 cm | (9%) |

超過三分之二考生能正確應用半值厚度的概念，以得知以不同物料作屏蔽時，不同的物料所需半值層的數目相同。

結構式題目

題 4

本題考核考生對等響曲線的理解與解讀能力，整體表現尚可。在 (a)(i) 中，大多數考生未能察覺到，沿著同一條曲線的聲音對一般人而言具有相等的響度。在 (a)(ii) 中，約三分之一的考生正確將零方曲線定義為聽覺閾，而少數考生誤以為該水平的聲音無法聽見。在 (b) 中，約有一半考生答對 (i) 和 (ii)，但部分在 (ii) 中未能精確描述曲線特徵。考生在 (c) 中表現尚可。在 (c)(i) 中，約三分之二的考生正確判斷 1 kHz 處的響度和聲強級數值相等。在 (c)(ii) 中，過半數考生成功地求得於特定響度變化條件下就不同頻率的聲強級變化。考生在 (d)(i) 表現欠佳。部分考生在處理以聽力閾值 ($1 \times 10^{-12} \text{ W m}^{-2}$) 作為確定比率時的參考強度時遇到困難。考生在 (d)(ii) 表現尚可。有些考生察覺到曲線會升高，但就未能指明曲線的相應部分（右端）。

校本評核

所有應考香港中學文憑物理科考試的學校考生均參與校本評核。2025 年文憑試校本評核已恢復正常安排，結束了因疫情而實施的過渡安排。學校須提交評估資料，包括至少兩個實驗（EXPT）的分數，以及一個探究研習（IS）或須作詳細報告的實驗（EXPT*）的分數。

2025 年校本評核呈交概況

來自 440 所學校的 10,396 位學生呈交了校本評核分數。這些學校共分成 25 組，每組由一位分區統籌員監察校本評核的落實和執行，以及負責審閱學校所呈交的學生課業樣本。

學校呈交的校本評核分數會根據統計方法作調整，而所發現的異常個案由校本評核監督跟進。51.8% 學校的呈分屬於「合乎預期範圍」類別，30.2% 學校的呈分高於預期，而 18.0% 學校的呈分較預期低。然而，大部分呈分高於或低於預期的學校只與預期分數有些微相差。數據顯示，大部分教師明瞭校本評核的執行，而一般都有恰當的評分標準。

執行情況及觀察

分區統籌員造訪了部分學校，蒐集校本評核施行情況的第一手資料。就統籌員以及參與教師的評語來看，校本評核整體運作暢順有效。大部分學校能準時呈交校本評核分數，並合乎各項評核要求。雖然僅在 2023 年 2 月才恢復面授課堂，但考生整體表現令人滿意。以下為本年度校本評核的主要觀察及建議：

1. **傾向選擇詳細報告：**大部分學校的校本評核選擇了撰寫詳細報告以取代探究研習。讓學生撰寫完整的報告的主要目的是藉此以評核其科學過程技能。在大部分所呈的報告中，考生均展現出不錯的過程技能。另一方面，亦見有教師於報告上清楚標註學生的錯處作為反饋，以促進其往後的學習。
2. **實驗課業多樣化：**提交作 SBA 的實驗涵蓋不同的課業和多樣的設計和形式。大多數課業都是適當的，並且從物理課程中選擇了相關課題。根據所呈交的校本評核報告，學校平均進行了五個實驗，遠高於三個實驗這最低要求。教師所選實驗涵蓋不同課題，較受歡迎者包括「力學」中的向心力、「熱和氣體」中的比熱容及波義耳定律、「光學」中的臨界角與玻璃折射率、焦距和光的衍射，以及「電和磁」中的歐姆定律和內阻。部分教師引入與選修課題相關的高階課業，例如氫氣或電管的發射光譜、平方反比定律、照光度、光通量及白熾燈的效能等，讓課業更為能力較高者附設具挑戰性的延伸問題。
3. **使用工作紙：**提交的報告多採用工作紙的形式。有些工作紙取自實驗手冊，部分則由教師作校本設計以調整至適切的難度。工作紙要求學生清楚記錄所得數據、實驗步驟、計算和分析。教師在選擇評核技能方面展現出靈活性。
4. **評分與回饋：**報告大都批改妥當，部分教師提供了具啟發性的評語、詳盡的評核準則，以及具建設性的回饋，以促進學習。實驗技能的比重一般介乎 20% 至 30%，其餘則為報告撰寫能力。然而，一些能力較弱的學生在繪圖及數據量度方面表現較差，顯示這些範疇仍有待改善。
5. **課業的適切性：**雖然大部分所選或所設計的實驗都切合校本評核的要求，但也有個別選作評核的實驗過於簡單，或所涵蓋的課題相對於寬廣多樣的物理概念而言太狹窄。有些詳細報告更近似工作紙而非完整報告。評核的目標和所需的技能在校本評核教師會議上已作闡述，而校本評核教師手冊亦強調在設計評核活動時應運用專業判斷，以確保其能充分展示學生的技能。

誠信與規範

學生應注意按既定的要求，誠實及負責任地完成校本評核的課業。若抄襲等違規行為一經證實，學生將會被嚴懲。香港中學文憑考試規則清楚說明，若考生違反考試規則，他們可能被罰扣減分數、降級或取消部分或全部科目的考試資格。學生可參考《香港中學文憑考試校本評核簡介》(http://www.hkeaa.edu.hk/DocLibrary/Media/Leaflets/SBA_pamphlet_C_web.pdf) 附錄內有關註明課業中所引用資料出處的示例。

總結

2025 年香港中學文憑物理科校本評核整體執行良好，大部分學校展現出穩健的評核實務。課業的多樣性、教師的回饋質素以及學生的整體表現，均反映出師生對教學的投入。持續強化課業設計與技能培養，將有助進一步提升校本評核在促進科學探究與學習方面的作用。