



金匯教育(上市編號:8160)成員

屯門 天水圍 元朗 大埔 九龍城 觀塘 沙田 慈雲山 將軍澳 深水埗 粉嶺 石蔭 港、九、新界
分校陸續開幕



HKDSE MOCK EXAMINATION 2024

香港中學文憑試模擬試 2024

物理科

評卷參考

評卷參考

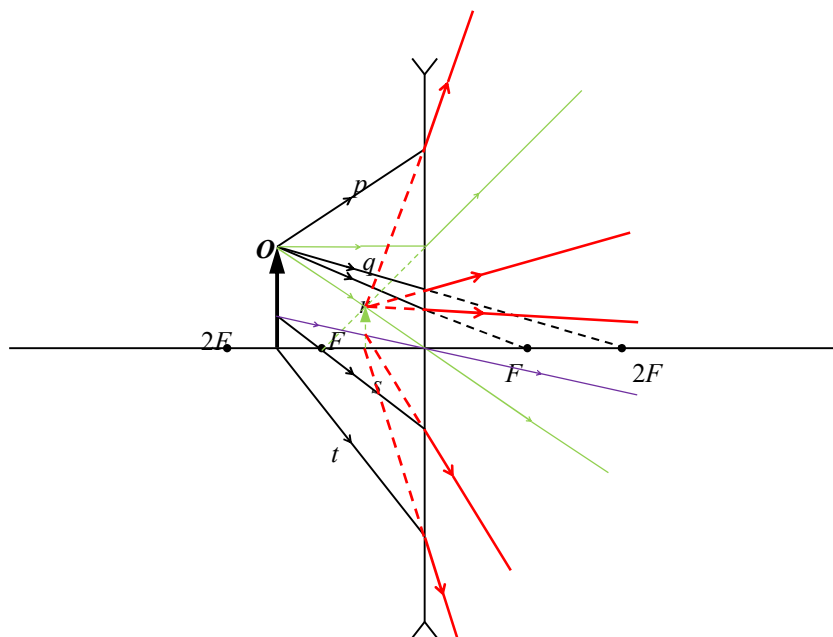
卷一 甲部

題號	答案	題號	答案
1.	C	26.	C
2.	B	27.	C
3.	A	28.	B
4.	B	29.	A
5.	A	30.	A
6.	D	31.	D
7.	C	32.	C
8.	A	33.	D
9.	A		
10.	D		
11.	D		
12.	D		
13.	C		
14.	B		
15.	B		
16.	B		
17.	A		
18.	B		
19.	A		
20.	A		
21.	B		
22.	B		
23.	A		
24.	B		
25.	D		

		分數
1.	(a)	根據 $pV = nRT$ 1 M
		$n = \frac{pV}{RT} = \frac{(10^5)(1200 \times 10^{-6})}{(8.31)(27 + 273)} = \underline{0.0481 \text{ mol}}$ 1 A
	(b)	氣閥打開前氣體分子總數 = 氣閥打開後氣體分子總數 1 M
		$\frac{(10^5)(1200 \times 10^{-6})}{(8.31)(27 + 273)} + 0 = \frac{p'(1200 \times 10^{-6})}{(8.31)(27 + 273)} + \frac{p'(400 \times 10^{-6})}{(8.31)(127 + 273)}$ 1 M
		$\therefore p' = \underline{7.99 \times 10^4 \text{ Pa}}$ 1 A
2.	(a)	$E_{\text{stored}} = \frac{1}{2} mu^2 = \frac{1}{2} (0.5)(0.8)^2$ 1 M
		$= \underline{0.16 \text{ J}}$ 1 A
	(b)	$W = Fs \Rightarrow 0.16 = F(0.05)$ 1 M
		$\therefore F = \frac{0.16}{0.05} = \underline{3.2 \text{ N}}$ 1 A
	(c)	不，彈簧最大壓縮量應大於 5 cm。 1 M
		因為總機械能較大。當彈簧壓縮時，小車的高度會下降。因此，更多動能和重力勢能轉換為彈簧的彈性勢能。 1 M
		(亦接受另一答案)
		是，彈簧最大壓縮量等於 5 cm。 1 M
		雖然小車在傾斜跑道上，但相撞時小車速率亦為 0.8 m s^{-1} ，即代表小車傳給彈簧的能量仍是一樣。因此，彈簧最大壓縮量不變。(彈簧壓縮時做成的高度落差，因太少故可以忽略)。 1 M
		(不接受彈簧最大壓縮量應少於 5 cm。)
3.	(a)	$F_c = \frac{mv^2}{r} = \frac{(5 \times 10^4)(240)^2}{45 \times 10^3}$ 1 M
		$= \underline{64000 \text{ N}}$ 1 A
	(b)	$\tan \theta = \frac{v^2}{gr} = \frac{(240)^2}{(9.81)(45 \times 10^3)}$ 1 M
		$\therefore \theta = \underline{7.43^\circ}$ 1 A
	(c)	$F_L \cos \theta = mg \Rightarrow F_L = \frac{mg}{\cos \theta} = \frac{(5 \times 10^4)(9.81)}{\cos 7.43^\circ}$ 1 M
		$\therefore F_L = \underline{495000 \text{ N}}$ 1 A

分數

4. (a)



5 A

(每條正確光線 1 分)

5. (a)

以 O 為支點，

$$T(0.8) \sin 30^\circ = (50 \times 9.81)(0.4) + (2000)(1.2 + 0.4)$$

1 M

$$\therefore T = \underline{8490 \text{ N}}$$

1 A

(b)

$$\begin{cases} R \sin \phi = T \cos 30^\circ & \dots(1) \\ R \cos \phi = T \sin 30^\circ + 50 \times 9.81 + 2000 & \dots(2) \end{cases}$$

1 M

解以上方程，可得

$$\begin{aligned} R &= \sqrt{(T \cos 30^\circ)^2 + (T \sin 30^\circ + 50 \times 9.81 + 2000)^2} \\ &= \sqrt{(8490 \cos 30^\circ)^2 + (8490 \sin 30^\circ + 50 \times 9.81 + 2000)^2} \\ &= \underline{9970 \text{ N}} \end{aligned}$$

1 M

1 A

6. (a)

根據質能守恆定律，

$$4m_p = m_{He} + \Delta E$$

$$4(1.007279u) = m_{He} + \frac{(4.28 \times 10^{-12})}{(3 \times 10^8)^2} \left(\frac{1}{1.661 \times 10^{-27}} \right)$$

1 M

$$\therefore m_{He} = \underline{4.000473u}$$

1 A

(b)

根據 $P = \frac{E}{t} = \frac{N(\Delta E)}{t}$ ，

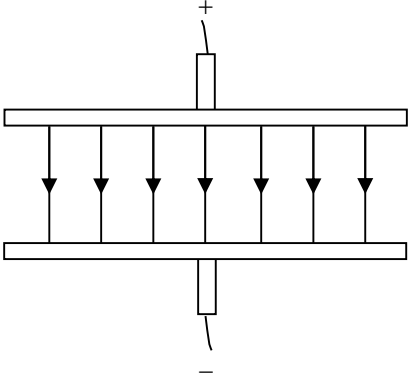
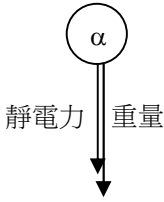
$$\text{每秒發生核聚變次數：} \frac{N}{t} = \frac{P}{\Delta E} = \frac{3.68 \times 10^{26}}{4.28 \times 10^{-12}} = 8.598 \times 10^{37} \text{ s}^{-1}$$

1 M

每秒產生的氦氣質量：

$$\frac{M}{t} = \frac{N}{t} \times m_{He} = (8.598 \times 10^{37}) \times (4.000473 \times 1.661 \times 10^{-27}) = \underline{5.71 \times 10^{11} \text{ kg s}^{-1}}$$

1 M + 1A

		分數
7.	(a) 碰撞過程中，衝擊力等於動量的變化率。 安全氣囊可透過增加碰撞時間來降低動量的變化率（即衝擊力），從而保護乘客免受傷害。	1 M 1 M
	(b) 安全帶 / 汽車的防撞潰縮區 / 或其它合理答案	1 A + 1 A
8.	(a) 	(平行且等距的磁力線) 1 A (正確的方向) 1 A
	(b) 	1 A + 1 A [2 個正確標記的力]
	(c) 平行電板的極性相反。	1 A
9.	(a) 無線電波	1 A
	(b) 相鄰區域通常使用不同的頻率集，以避免每個區域內的訊號干擾。	1 A
	(c) 訊號塔的訊號會被磚塊、混凝土牆內的鋼筋等建築材料阻擋。 訊號可透過窗戶等位置進入建築物內。然而，戶外應該可以讓手機從當地手機訊號塔接收更強的訊號。	1 M 1 M
10.	(a) 折射	1 A
	(b) 方向 1	1 A
	(c) 波在 B 區傳播得較慢。	1 M
	$\frac{v_A}{v_B} = \frac{\lambda_A}{\lambda_B} \Rightarrow \frac{v_A}{1} = \frac{3}{2}$	1 M
	$\therefore v_A = \underline{\underline{1.5 \text{ m s}^{-1}}}$	1 A

10. (i) 靜電力= 重量
- $$Eq = mg$$
- $$E = \frac{mg}{q}$$
- $$= \frac{10^{-27} \times 9.81}{2 \times 1.60 \times 10^{-19}}$$
- $$= 3.066 \times 10^{-8} \text{ N C}^{-1}$$
- $$= 3.07 \times 10^{-8} \text{ N C}^{-1}$$
- 所需的電場強度約為 $3.07 \times 10^{-8} \text{ N C}^{-1}$.
- (ii) By $E = \frac{V}{d}$
- $$V = Ed = 3.066 \times 10^{-8} \times 0.005 = 1.53 \times 10^{-10} \text{ V}$$
- 電板之間所需的電勢差約為 $1.53 \times 10^{-10} \text{ V}$.
- (iii) 超高壓電源(EHT)不適合實驗
- 因為它不能提供低電壓輸出。
11. (a) 電場指向上方。
- $$E = \frac{V}{d} = \frac{4.68 \times 10^3}{0.5 \times 10^{-2}} = \underline{\underline{936000 \text{ N C}^{-1}}}$$
- (b) 磁力指向下方。
- $$F_B = F_E = qE = (3.2 \times 10^{-19})(936000) = \underline{\underline{3.00 \times 10^{-13} \text{ N}}}$$
- (c) $F_B = qvB \sin \theta$
- $$3.00 \times 10^{-13} = (3.2 \times 10^{-19})v(1.8) \sin 90^\circ$$
- $$\therefore v = \underline{\underline{5.20 \times 10^5 \text{ m s}^{-1}}}$$
- (d) $F_C = F_B \Rightarrow \frac{mv^2}{r} = qvB$
- $$\Rightarrow r = \frac{mv}{Bq} = \frac{(6.64 \times 10^{-27})(5.2 \times 10^5)}{(2)(3.2 \times 10^{-19})} = 0.005395 \text{ m}$$
- $$\therefore d = 2r = \underline{\underline{0.0108 \text{ m}}}$$
- (e) (i) 兩個方向相反的力(靜電力 F_E 和感生磁力 F_B) 作用於電子上：
- $$F_E = F_B \Leftrightarrow qE = qvB \Leftrightarrow v = \frac{E}{B}$$
- 當電子以(c)部中的速度投射到選擇器時，因 F_E 和 F_B 相反且量值相等，電子的淨力為零。因此，電子可以無偏轉地通過。
- (ii) 圓形路徑的半徑 / 旋轉方向 / 圓周運動的周期 (任意兩個)

分數

12. (a) $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{340}{3000} = \underline{\underline{0.113 \text{ m}}}$ 1 M+1 A
- (b) (i) 相長和相消干涉沿著 PQ 交替發生。 1 A
 (ii) 在 O 點錄得較強的聲音。 1 A
 (iii) - 有背景噪音。 1 A
 - 由於路程差異，來自狹縫 S_2 和 S_3 的聲波強度/振幅略有不同。 1 A
- (c) $\lambda' = \frac{v}{f'} = \frac{340}{30000} = 0.0113 \text{ m} = 1.13 \text{ cm} \ll 10 \text{ cm}$
 由於波長變短，狹縫 S_1 處的繞射程度太小。 1 A
- (d) 程差： $\Delta x = n\lambda$

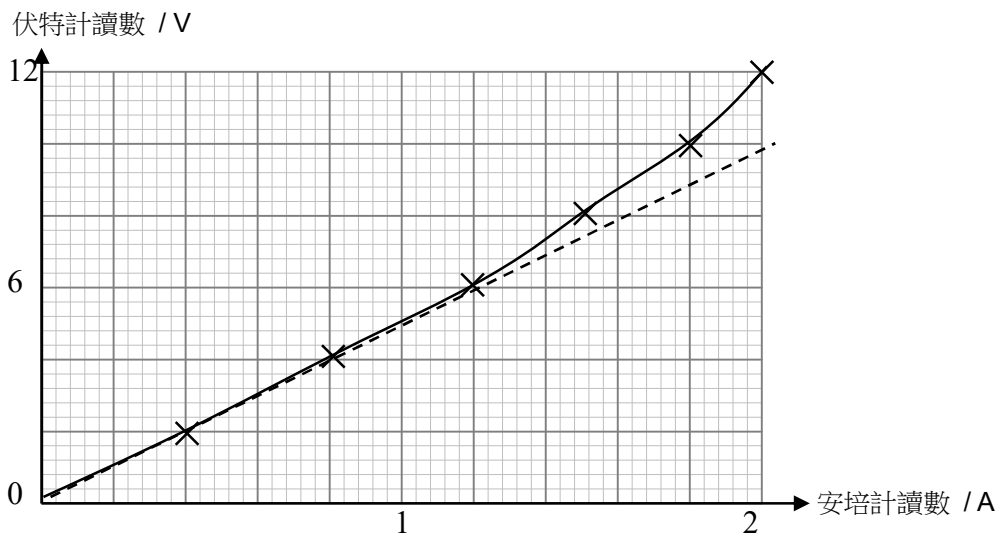
$$S_3R - S_2R = n\left(\frac{v}{f}\right)$$

$$\sqrt{(S_2R)^2 + (S_2S_3)^2} - S_2R = n\left(\frac{v}{f}\right)$$

$$\sqrt{\left(\frac{300}{100}\right)^2 + \left(\frac{40}{100}\right)^2} - \frac{300}{100} = 5\left(\frac{340}{f}\right)$$

$$\therefore f = 5\left(\frac{340}{\sqrt{3^2 + 0.4^2} - 3}\right) = \underline{\underline{64000 \text{ Hz}}}$$
 1 M
- (e) 只能觀察到 S_2 和 S_3 兩個狹縫的投影。由於可見光的波長比狹縫的寬度短得多，因此沒有干涉圖案可被觀察到。 1 A

13. (a) 兩者讀數均下降。 1 A
- (b) (i)



		分數
13.	(b) (ii) $R = \frac{V}{I} = \frac{4}{0.8} = \underline{\underline{5\ \Omega}}$	1 M+1 A
	(iii) 由於電流的熱效應，電阻器的電阻隨著溫度的升高而增加。	1 A+1 A
(c)	(i) 安培計與電阻以串聯方式連接，安培計的讀數與通過電阻的電流相同。	1 A
	然而，伏特計以並聯方式連接橫跨在電阻器及和安培計之間上。因此，伏特計讀數大於電阻兩端的電勢差。	1 A
	因此，電阻的測量值（即伏特計與安培計讀數的比）大於電阻的實際電阻值。	1 A
	(ii) $V = I(R + R_A)$	
	$4 = 0.8(R + 2)$	1 M
	$\therefore R = \underline{\underline{3\ \Omega}}$	1 A

卷二

甲部：天文和航天科學

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
B	C	C	B	B	B	A	A

分數

1. (a) 從地球觀察，恆星 S 每天皆東升西落，因此不能整天觀察着它。 1 A
- (b) 由於光源（恆星 S ）與地球上的觀察者之間有相對運動，因此出現多普勒效應。 1 A
- (c) (i) 線圖的峯值反映了恆星 S 直接朝向或離開地球時的速率，由此可得 S 的軌道速率 1 A
- $$v_S = c \left| \frac{\Delta\lambda}{\lambda} \right| = (3 \times 10^8) \times \left| \frac{0.13 \times 10^{-12}}{656.3 \times 10^{-9}} \right| = 59.42 \approx 59.4 \text{ m s}^{-1}$$
- S 的軌道半徑 1 M + 1 A
- $$R_S = \frac{v_S}{\omega_S} = \frac{v_S T_S}{2\pi} = \frac{59.4 \times (60 \times 60 \times 100)}{2\pi} = 3.4047 \times 10^6 \approx 3.40 \times 10^6 \text{ m}$$
- (d) 根據開普勒第三定律，可得 $T^2 = \frac{GM}{4\pi^2} R^3$
- P 的軌道半徑 1 M
- $$R_P = \left(\frac{GM_S T_P^2}{4\pi^2} \right)^{\frac{1}{3}} = \left[\frac{(6.67 \times 10^{-11}) \times (2.10 \times 10^{30}) \times (60 \times 60 \times 100)^2}{4\pi^2} \right]^{\frac{1}{3}}$$
- $$= 7.718 \times 10^9 \approx 7.72 \times 10^9 \text{ m} \quad 1 \text{ A}$$
- (e) 線圖（和所有數據點）會上移。 1 A

乙部：原子世界

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
B	B	D	A	B	B	C	B

分數

2. (a) (i) 特性 1：入射輻射的頻率若低於臨閾頻率，則無論輻射強度有多高，也沒有光電子釋出。
 特性 2：光電子的最大動能只取決於入射輻射的頻率，與輻射強度無關。
 特性 3：釋出光電子的過程，並沒有發生時間延遲的現象。
 (以上任何兩個 / 其他合理答案) 1 M + 1 M
- (ii) 解釋 1：每個光子的能量為 hf ，因此電子無法獲得足夠能量，逸出金屬表面。
 解釋 2：運用愛因斯坦光電方程 $K.E.max = hf - \phi$ ，最大動能只取決於入射光子的頻率。
 解釋 3：當入射光子被電子吸收後，光子的能量會即時轉移至電子上。
 (以上任何兩個 / 其他合理答案) 1 M + 1 M
- (b) (i) 功函數是使一個電子逸出金屬表面所需的最小能量值。 1 A
- (ii) 該合金的臨閾頻率： $f_0 = \frac{\phi}{h} = \frac{(1.8)(1.60 \times 10^{-19})}{6.63 \times 10^{-34}} = 4.34 \times 10^{14} \text{ Hz}$ 1 M
- 紅外輻射的頻率： $f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{1000 \times 10^{-9}} = 3 \times 10^{14} \text{ Hz} < f_0$ 1 M
- 因此光電倍增管不能放大紅外輻射。 1 A
- 另一個答案：**
 入射紅外光子的能量

$$E = hf = \frac{hc}{\lambda} = \left[\frac{(6.63 \times 10^{-34})(3 \times 10^8)}{1000 \times 10^{-9}} \right] \frac{1}{1.60 \times 10^{-19}} \approx 1.24 \text{ eV} < 1.8 \text{ eV}$$
 因此光電倍增管不能放大紅外輻射。
- (iii) 入射光線信號愈強，到達光電陰極的光子數目愈多。 1 A
 每個光電子只需吸收一個光子，便能逸出金屬表面。因此到達光電陰極的光子數目愈多，釋出的光電子則愈多。 1 A
 因此他的說法正確。

丙部：能源和能源使用

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
A	B	C	B	B	C	C	A

- | | | | 分數 |
|----|---------|---|------------|
| 3. | (a) | 太陽能電池板十分輕便，可輕易運送到偏遠地方。（或其他合理答案） | 1 A |
| | (b) | 最多可儲存的能量 = $Pt = 7 \times 60 \times 60 \times 24 \times 3$
= <u>$1.81 \times 10^6 \text{ J}$</u> | 1 M
1 A |
| | (c) | $1000 \times A \times 18\% = 45$
$A = \underline{0.25 \text{ m}^2}$ | 1 M
1 A |
| | (d) | 長時間下雨（或陰天）。 | 1 A |
| | (e) (i) | 根據 $P_{\text{最大}} = \frac{1}{2} \rho A v^3 = \frac{1}{2} \times 1.2 \times (\pi \times 0.8^2) \times \left(\frac{20 \times 10^3}{3600} \right)^3$
= <u>207 W</u> | 1 M
1 A |
| | (ii) | 空氣通過扇葉後沒有靜止下來。
風力渦輪機內的發電機效率不能達 100%。
（或其他合理答案） | 1 A
1 A |

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
A	A	A	D	B	A	A	D

- 分數**
4. (a) 不能從測試結果判斷哪一個腎臟出現問題。 1 A
- (b) (i) 只有少量放射性核素在腎臟積聚。 1 A
- (ii) 在腎臟積聚的放射性核素增加。 1 A
- 顯得較白的那個腎臟吸收了較少放射性核素。 1 A
- (iii) 幾乎所有核素都已衰變／經生物過程排出體外。 1 A
- (c) (i) By $\frac{1}{t_{eff}} = \frac{1}{t_{phy}} + \frac{1}{t_{bio}}$, 1 M
- $$t_{eff} = \left(\frac{1}{t_{phy}} + \frac{1}{t_{bio}} \right)^{-1} = \left(\frac{1}{6} + \frac{1}{4} \right)^{-1} = \underline{2.4 \text{ hours}}$$
- 衰變常數 $k = \frac{\ln 2}{t_e} = \frac{\ln 2}{2.4} = 0.289 \text{ h}^{-1}$
- 根據 $A = A_0 e^{-kt}$, 1 M
- $$t = \frac{-1}{k} \ln \frac{A}{A_0} = \frac{-1}{0.289} \ln 0.1 = \underline{7.97 \text{ h}}$$
- Or By $A = A_0 \left(\frac{1}{2} \right)^{\frac{t}{t_e}}$, 1 M
- $$t = t_e \frac{\ln \frac{A}{A_0}}{\ln 0.5} = 2.4 \times \frac{\ln 0.1}{\ln 0.5} = 7.97 \text{ h}$$
- (ii) 以下任何兩項：： 1 A + 1 A
- 只放出 γ 輻射。
 - 不含毒性／不會產生藥理性影響。
 - 衰變後成為穩定的核素。
- (接受其他合理答案。)