

## 卷一甲部

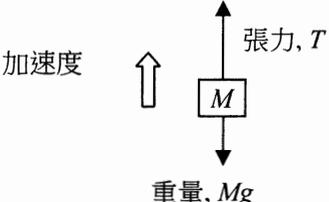
題號	答案	題號	答案
1.	D (83)	26.	A (58)
2.	A (55)	27.	D (22)
3.	C (75)	28.	D (68)
4.	A (54)	29.	B (28)
5.	B (37)	30.	B (57)
6.	D (45)	31.	D (54)
7.	C (26)	32.	A (61)
8.	C (54)	33.	C (56)
9.	B (91)		
10.	B (66)		
11.	B (29)		
12.	B (58)		
13.	B (74)		
14.	A (80)		
15.	C (78)		
16.	A (76)		
17.	B (53)		
18.	C (41)		
19.	A (76)		
20.	C (44)		
21.	D (43)		
22.	D (61)		
23.	B (53)		
24.	C (20)		
25.	D (48)		

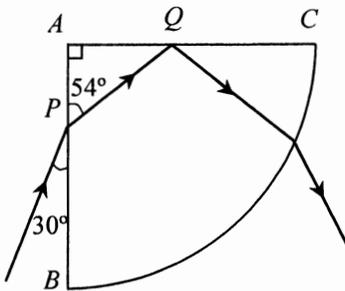
註：括號內數字為答對百分率。

答案	分數	說明
1. (a) 5 分鐘 (或 300 s)	1A	
	1	
(b) 電熱器關掉後，其溫度仍比金屬方塊高。	1A	
或熱仍由電熱器傳導至金屬直至兩者溫度相同。	1A	
或需要一段時間兩者才達至相同的溫度。	1A	
	1	
(c) (i)	1M	
$mc\Delta T = IVt$		
$(0.80)c(45 - 20) = (4.0)(12)(5 \times 60)$	1A	
$c = 720 \text{ J kg}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$	2	
(ii) 實驗結果所得的金屬比熱容較實際數值大。	1A	
電熱器所提供的能量並非全部傳給金屬。	1A	
或部分能量被電熱器吸收 / 或被溫度計吸收。	1A	
或熱散失至周圍。	1A	
	2	
(d) 玻璃並非熱的良好導體。	1A	
或整個玻璃方塊需要較長時間才達至均勻溫度。	1A	
或沒有理想的絕緣體，因此有一定程度的熱散失。	1A	
	1	

答案	分數	說明
2. (a) (i) $V_0$ = 於壓強 $P_0$ 時所需的空氣總體積，包括球內殘留的空氣 $P_1 V_1 = P_0 V_0$ $(156 \text{ kPa}) (6000 \text{ cm}^3) = (100 \text{ kPa}) (V_0)$ $V_0 = 9360 \text{ cm}^3$ $\therefore \text{空氣體積} = V_0 - \text{籃球的體積}$ $= 9360 \text{ cm}^3 - 6000 \text{ cm}^3$ $= 3360 \text{ cm}^3$	1M 1A 1M	
替代方法： $\therefore n = \frac{PV}{RT}$ $\frac{156V}{RT} - \frac{100V}{RT} = n'$ $\therefore V' = \frac{56V}{RT} \cdot \frac{RT}{100} = 3360 \text{ cm}^3$	1M 1M + 1A	
(ii) 活塞內推的次數 = $3360 \text{ cm}^3 \div 120 \text{ cm}^3$ $= 28$	3 1A 1	
(b) 根據分子運動論，壓強 $p$ 由下式得出 $pV = \frac{Nmc^2}{3} = \frac{2N}{3} \cdot \frac{mc^2}{2}$ 因體積和溫度 ( $\propto$ 空氣分子的動能) 保持不變， 壓強增大是由於每單位時間撞擊容器壁的空氣分子數目增加。	1A 1A	
或 空氣分子撞擊容器壁的頻率增加。	1A	
	2	

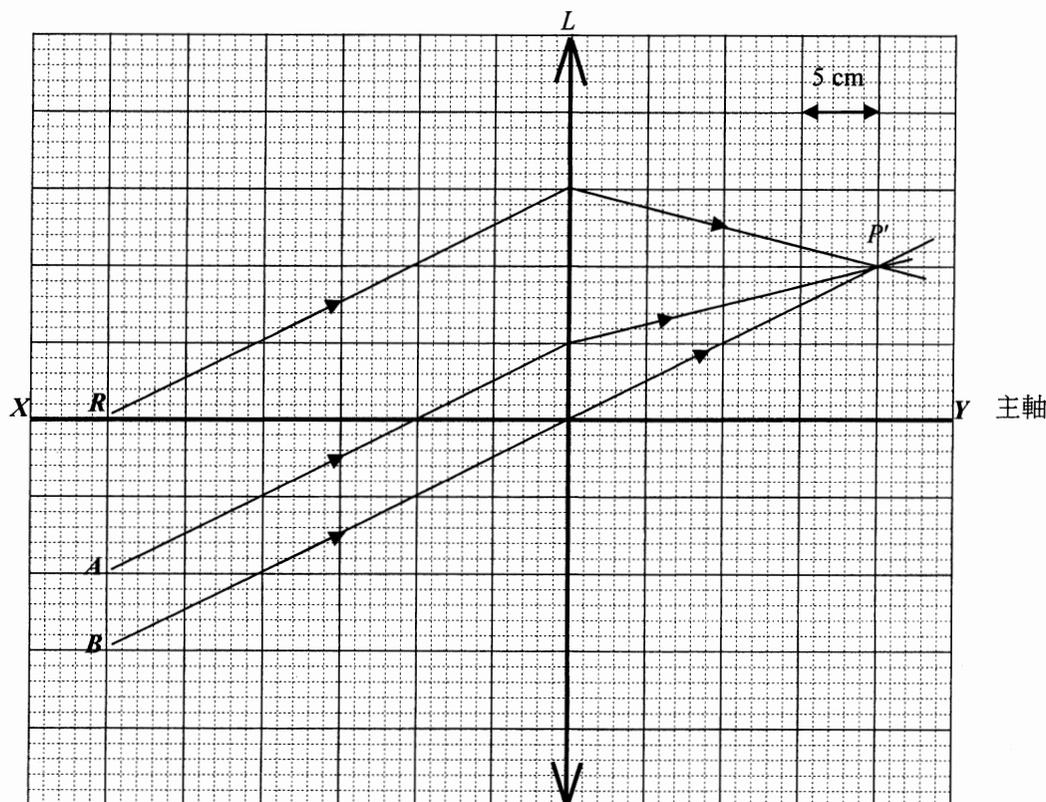
答案	分數	說明
3. (a) 0 – 10 s: 恆 / 勻加速度 10 – 80 s: 恆速度 / 勻速運動	1A 1A 2	
(b) (i) B 車。 取 B 車在 10 s 至 20 s 期間斜率最陡的部分。 $a = \frac{20 - 0}{20 - 10} = 2 \text{ m s}^{-2}$	1A 1A 2	
(ii)		
在 10 s 至 20 s 間為勻加速和在 60 s 至 80 s 間為勻減速。 或 正確的加速度或減速度。 全對。	1A 1A 1A 2	
(c) (i) 20 s 內 A 車的總面積 = $\frac{(10 + 20)}{2} \times 15 = 225 \text{ m}$ 20 s 內 B 車的總面積 = $\frac{(10 \times 20)}{2} = 100 \text{ m}$ A 車和 B 車の間距, $s_{AB} = 225 \text{ m} - 100 \text{ m} = 125 \text{ m}$	1M 1A 2	
(ii) 設 B 與 A 於時間 $(20 + T) \text{ s}$ 相遇, $(v_B - v_A) \times T = s_{AB}$ $(20 \text{ m s}^{-1} - 15 \text{ m s}^{-1}) \times T = 125 \text{ m}$ $T = 25 \text{ s}$ $\therefore B$ 追趕上 A 在時間 $t = (20 + 25) \text{ s} = 45 \text{ s}$ 。 或 $s_A + v_A \times T = s_B + v_B \times T$ $225 \text{ m} + 15 \text{ m s}^{-1} \times T = 100 \text{ m} + 20 \text{ m s}^{-1} \times T$ 或 接受利用圖解方法 和從線圖讀出答案。	1M 1A 1M 1A 2	
(d) 設 A 車與 B 車引擎輸出的驅動力分別為 $F_A$ 和 $F_B$ 。 A 車與 B 車引擎輸出功率的比率為 $P_A : P_B = F_A \times v_A : F_B \times v_B$ $= v_A^2 \times v_A : v_B^2 \times v_B$ $= 3^3 : 4^3 = 27 : 64$	1M 1A 2	

答案	分數	說明
4. (a) 正確箭號 標示(張力 / $T$ , 重量 / $Mg$ ) 或 任何一個正確標示的力 全部正確。	1A 1A 1A 1A	
 <p>正當 <math>M</math> 向上加速，  <math>T - Mg = Ma</math>            即 <math>T = Mg + Ma</math></p> <p>需要更大的張力 (<math>T &gt;</math> 原張力 <math>= Mg</math>)，因此彈簧伸長更多。            即 <math>M</math> 較接近箱底，圖 4.2 的 <math>h</math> 值更小。</p>	1M 1A 4	
(b) 張力 / 讀數的改變 $= 2 \text{ N cm}^{-1} \times 0.5 \text{ cm} = 1 \text{ N}$ $\therefore T - Mg = 1 \text{ N}$ 即 $T = 6 \text{ N}$  $T - Mg = Ma$ $1 \text{ N} = \frac{5 \text{ N}}{g} a$ (接受 $M = 0.5 \text{ kg}$ ) $a = \frac{1}{5}g$ 或 $0.2g$ (向上) (或 $\frac{g}{5} = 2 \text{ m s}^{-2}$ 或 $1.96 \text{ m s}^{-2}$ )	1A 1M 1A 3	
(c) $a_Y = -0.5g = -g \cos \theta$ $\therefore \theta = 60^\circ > 45^\circ$ ，結果是‘橫向顯示’， 或當電話以順時針旋轉 $45^\circ$ 時。 $a_Y = -g \cos 45^\circ$ 或 $-g \sin 45^\circ$ $= -\frac{g}{\sqrt{2}} = -0.71g$ 或 $-6.94 \text{ m s}^{-2}$ (或 $-7.07 \text{ m s}^{-2}$ ) 結果為‘橫向顯示’因 $a_Y = -0.5g > -0.71g$ 。 或結果是‘橫向顯示’因 $a_Y$ 值 $<$ 其在 $45^\circ$ 時的量值	1M 1A 1M 1A 1A 2	

答案	分數	說明
5. (a) $n = \frac{\sin i}{\sin r}$ (或 $n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$ ) $= \frac{\sin(90^\circ - 30^\circ)}{\sin(90^\circ - 54^\circ)} = \frac{\sin 60^\circ}{\sin 36^\circ}$ $= 1.47$	1M  1A  2	接受 1.47 至 1.50
(b) $\sin c = \frac{1}{n} = \frac{1}{1.47}$ $c = 42.7^\circ$ (倘 $n = 1.50$ , $c = 41.8^\circ$ ) 因在 AC 面的入射角 ( $= 54^\circ$ ) $>$ $c$ ( $= 42.7^\circ$ )。	1M  1M  2	
(c)   正確反射光線 $i = r$ 出射光線偏離法線。	1A  1A  2	
(d) 看到光譜。 或 分開成不同顏色的光線。	1A  1A  1	

答案	分數	說明
6. (a) 凸透鏡 / 會聚透鏡 穿透 $L$ 後 $A$ 的折射線偏向主軸 (或光心) / 會聚 / 偏折向內 / 向下	1A 1A	
或產生實像 / 倒立像。 或物體與成像處於透鏡的相反兩邊。	1A 1A	
	2	

(b) (i)



正確完成光線  $A$  和  $B$ 。  
正確標示出  $P'$ 。

1M	
1M	
	2

(ii)  $f = 20 \text{ cm}$

1A	接受 19 - 21 cm
1	

(c) 正確完成光線  $R$ 。

1M	
	1

(d) 用屏幕 (對一個遙遠實物) 獲取一個 (清晰) 影像。  
屏幕與透鏡間的距離是焦距  $f$ 。

1A	
1A	
	2

答案	分數	說明
7. (a) (i) $\tan \theta = 0.38$ $\theta = 20.8^\circ$	1A	接受 $20.8^\circ$ 至 $21^\circ$
	1	
(ii) $d \sin \theta = n\lambda$ 由於 $d = (\frac{1}{300} \times 10^{-3})$ , $(\frac{1}{300} \times 10^{-3}) \times \sin 20.8^\circ = 2\lambda$ $\lambda = 5.92 \times 10^{-7} \text{ m (或 } 592 \text{ nm)}$	1M 1M 1A	接受 $5.90 \times 10^{-7} \text{ m}$ 至 $5.97 \times 10^{-7} \text{ m}$
	3	
(iii) $x$ 值 / 衍射角 $\theta$ 的百分誤差較小。 或 $x$ 值較大，百分誤差減少。	1A 1A	
(b) 在左方 / 在觀測者的另一方以長針重複實驗。 實驗中取兩邊所得 $x$ 數據的平均值以計算 $\lambda$ 。	1A 1A	
	2	

答案	分數	說明
8. (a)		
$P = \frac{V^2}{R}$		
$500 = \frac{220^2}{R}$		
$R = 96.8 \Omega$	1A	接受 97 Ω
	1	
(b) 因模式 X 中電路的總電阻倍增，	1M	
總功率耗散 = $\frac{V^2}{2R}$		
$= \frac{220^2}{2 \times 96.8} = 250 \text{ W}$	1A	接受 249 W 相應於 97 Ω
替代方法: 因每個發熱元件 (1 和 2) 的電壓減半， 每個發熱元件的功率耗散		
$P_1 \text{ 或 } P_2 = \frac{500}{4} = 125 \text{ W (因 } P \propto V^2)$	1M	
或 $P_1 \text{ 或 } P_2 = \frac{V^2}{R} = \frac{110^2}{96.8} = 125 \text{ W}$	1M	
或 $i = \frac{V}{R_1 + R_2} = \frac{220}{2 \times 96.8} = 1.14 \text{ A}$		
$P_1 \text{ 或 } P_2 = i^2 R = 1.14^2 \times 96.8 = 125 \text{ W}$	1M	
總功率耗散 = $2 \times 125 \text{ W} = 250 \text{ W}$	1A	
	2	
(c) 因在模式 Z 中發熱元件為並聯連接，其等效電阻為最少，因此在相同電壓下，總功率耗散變成最大，	1A	
因 $P = \frac{V^2}{R}$ 。	1A	
	2	
(d) (i) 在模式 Z，		
總功率耗散 = $500 + 500 = 1000 \text{ W}$		
$I_z = \frac{P}{V} = \frac{1000}{220} = 4.55 \text{ A}$	1M+1M	
替代方法: $R_{eq} = \frac{96.8}{2} \Omega = 48.4 \Omega$		
$I = \frac{220 \text{ V}}{48.4 \Omega} = 4.55 \text{ A}$	1M+1M	
最適合的保險絲量值 = 5 A	1A	
	3	
(ii) 雖然發熱器在該兩種接駁中仍能運作，但開關 S 安裝在 B 線 (中線) 是危險的，因即使開關制斷開，發熱器 / 電線仍然帶電。	1A 1A	1+1
	2	
(iii) 導線 C (接地)	1A	
電流經外殼由這導線傳至地。	1A	
	2	

答案	分數	說明
9. (a) 以接線將線圈通過開關接駁到低壓直流電源的端鈕(圖示)。	1A	
把鋁環穿過鐵架的鐵竿放在線圈頂上， 合上開關使接通電源，鋁環彈上鐵竿一次， 因剛開始通電時，鋁環感應到線圈所產生的磁場變化， 根據楞次定律，鋁環中流動的渦電流抗拒改變。 <u>或</u> 渦電流產生方向相反的磁場以抗拒線圈所生的磁場。	1A 1A 1A 1A 1A	
然而當電流及其導致的磁場穩定時，鋁環跌回線圈頂上，因渦電流已不再流動。	1A 6	
(b) (i) 鋁環浮在空中。	1A 1	
(ii) 斷開一縫的鋁環保持靜止。	1A 1	

答案	分數	說明
10. (a) 發射的 $\alpha$ 粒子會被(薄)金屬外殼阻隔。	1A	
<b>或</b> 短射程 / 低穿透力。	1A	
	1	
(b) (i) $k = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = \frac{\ln 2}{87.74 \times 3.16 \times 10^7}$ $= 2.5 \times 10^{-10} \text{ s}^{-1}$ 或 $7.9 \times 10^{-3} \text{ year}^{-1}$	1M	
放射強度 $A = kN$ $= \frac{\ln 2}{87.74 \times 3.16 \times 10^7} (3.2 \times 10^{25})$ $= 8.000 \times 10^{15} \text{ (Bq)}$	1M 1A	
	3	
(ii) 功率 = 每衰變的能量 $\times$ 放射強度 $= 5.5 \text{ MeV} \times 8.000 \times 10^{15} \text{ Bq}$ $= 5.5 \times 10^6 \times 1.60 \times 10^{-19} \times 8.000 \times 10^{15}$ $= 7040 \text{ W}$ 或 $7.040 \text{ (kW)}$	1M 1A	
	2	
(iii) 功率 $\propto$ 放射強度 放射強度 $\propto N$ $\therefore$ 剩餘功率的百分比 $= \left(\frac{1}{2}\right)^{t/t_{1/2}} \times 100\%$ $= \left(\frac{1}{2}\right)^{36/87.74} \times 100\%$ $= 75.25\% \approx 75\%$	1M 1A	
或 剩餘功率的百分比/分數 = 3/4		
<b>替代方法:</b> $N = N_0 e^{-kt}$ $\therefore$ 剩餘功率的百分比 $= e^{-kt} \times 100\%$ $= e^{-(\ln 2 + 87.74) \times 36} \times 100\%$ $= e^{-0.2844} \times 100\%$ $= 75.25\% \approx 75\%$	1M 1A	
	2	