

臺北區公立高中九十九學年度第二學期指定科目第二次聯合模擬考試  
物理考科解析

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
C	E	B	D	C	A	B	C	E	D	A	C	E
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
D	B	B	E	D	B	A	BCE	ABCD	AD	BCD		

第壹部分

一、單選題

1. 設鋼球 A 質量  $m_A$  以動能  $E_K$  與質量  $m$  的鋼球正向彈性碰撞後剩餘動能為  $E_{KA}$ ，則：

$$E_{KA} = \left(\frac{m_A - m}{m_A + m}\right)^2 E_K, \text{ 撞擊各球後動能各為：}$$

$$\text{撞擊甲球後動能為 } E_{K_{甲}} = \left(\frac{5-2}{5+2}\right)^2 E_K = \left(\frac{3}{7}\right)^2 E_K$$

$$\text{撞擊乙球後動能為 } E_{K_{乙}} = \left(\frac{5-4}{5+4}\right)^2 E_K = \left(\frac{1}{9}\right)^2 E_K$$

$$\text{撞擊丙球後動能為 } E_{K_{丙}} = \left(\frac{5-6}{5+6}\right)^2 E_K = \left(\frac{-1}{11}\right)^2 E_K$$

$$\text{撞擊丁球後動能為 } E_{K_{丁}} = \left(\frac{5-8}{5+8}\right)^2 E_K = \left(\frac{-3}{13}\right)^2 E_K$$

$$\text{撞擊戊球後動能為 } E_{K_{戊}} = \left(\frac{5-10}{5+10}\right)^2 E_K = \left(\frac{-1}{3}\right)^2 E_K$$

比較後可知撞擊甲球後動能  $E_{K_{甲}}$  最多

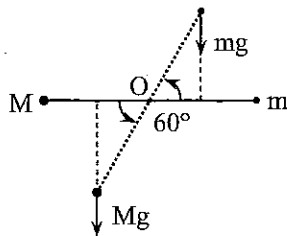
2. 因合力矩  $\tau = I\alpha$ ，

$$\therefore (M-m)g \times \frac{1}{2}L \cos 60^\circ$$

$$= (M+m) \left(\frac{1}{2}L\right)^2 \alpha$$

由此可得角加速度

$$\alpha = \frac{M-m}{(M+m)L} g$$



3. 小天竺鼠離地的高度不變，

故所受合力 = 0

因此木桿施予小天竺鼠之力  $F$

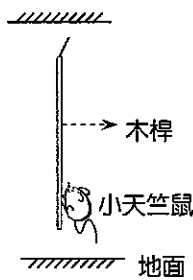
+ 小天竺鼠重量  $mg = 0$

木桿此時所受力

= 小天竺鼠施予木桿之力  $-F$

+ 重力  $Mg = Ma$

$$mg + Mg = Ma, \text{ 故得 } a = \frac{M+m}{M} g$$



4. 相鄰兩節點之距離為半個波長

$$\therefore \frac{1}{2}\lambda = L_2 - L_1$$

$$\Rightarrow \lambda = 2(L_2 - L_1)$$

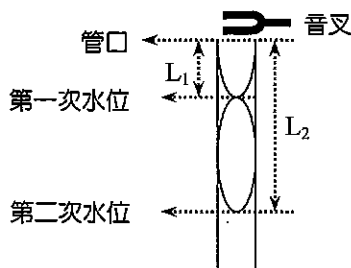
$$= 2 \times (56 - 18)$$

$$= 76 \text{ (cm)} = 0.76 \text{ m}$$

$$\therefore \text{音速 } V = f \times \lambda$$

$$= 450 \times 0.76$$

$$= 342 \text{ (m/s)}$$



5. 圖(3)：達平衡時繩張力

$$= F_1 = mg + qE$$

$$\therefore \text{繩張力} = F_1 = 3 \times 10 + 10^{-2} \times 4000$$

$$= 70 = mg_1, \text{ 因此 } g_1 = \frac{70}{m}$$

圖(4)：達平衡時繩張力

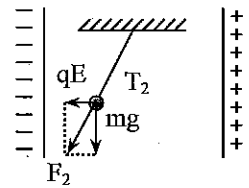
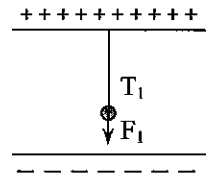
$$= F_2 = \sqrt{(mg)^2 + (qE)^2}$$

$$= \sqrt{(3 \times 10)^2 + (10^{-2} \times 4000)^2}$$

$$\therefore \text{繩張力} = F_2 = 50 = mg_2,$$

$$\text{因此 } g_2 = \frac{50}{m}$$

$$\text{因此 } \frac{T_1}{T_2} = \frac{2\pi\sqrt{\frac{L}{g_1}}}{2\pi\sqrt{\frac{L}{g_2}}} = \sqrt{\frac{g_2}{g_1}} = \sqrt{\frac{50}{70}} = \sqrt{\frac{5}{7}}$$



6. 因  $0^\circ\text{C}$  時  $p$ 、 $q$  等高

$\therefore$  瓶內氣體壓力等於外界大氣壓力  $P_0$

因是定容氣體膨脹， $\therefore \Delta P = \frac{t}{273} P_0$

$$\frac{\Delta P_1}{\Delta P_2} = \frac{\frac{t_1}{273} P_0}{\frac{t_2}{273} P_0} \Rightarrow \frac{\Delta P_1}{\Delta P_2} = \frac{t_1}{t_2} \Rightarrow \frac{12 \text{ cm - Hg}}{36 \text{ cm - Hg}} = \frac{25}{t_2}$$

$$\Rightarrow t_2 = 75^\circ\text{C}$$

7. 因為是絕熱系統，兩容器氣體混合前後總動能不變

$$\Rightarrow N_1 E_{K1} + N_2 E_{K2} = (N_1 + N_2) E_K$$

$$\Rightarrow N_1 \cdot \frac{3}{2} kT_1 + N_2 \cdot \frac{3}{2} kT_2 = (N_1 + N_2) \cdot \frac{3}{2} kT$$

$$\therefore T = \frac{N_1 T_1 + N_2 T_2}{N_1 + N_2} \dots \dots \textcircled{1}$$

根據理想氣體方程式  $PV = NkT$  可得  $\frac{P_1 V_1}{P_2 V_2} = \frac{N_1 k T_1}{N_2 k T_2}$

$$\text{因壓力相同 } \Rightarrow \frac{N_1}{N_2} = \frac{V_1 T_2}{V_2 T_1} = \frac{V \times 450}{2V \times 150} = \frac{3}{2}$$

將此結果代入①式可得

$$T = \frac{3 \times 150 + 2 \times 450}{3 + 2} = 270 \text{ (K)}$$

8. 設起拋初速  $V_0$ ，可上升最大高度為  $h$ ，

所需時間為  $t$ ，所以可得：

$$V_0 = gt \Rightarrow t = \frac{V_0}{g} \dots \dots \textcircled{1}, \quad V_0^2 = 2gh \Rightarrow h = \frac{V_0^2}{2g} \dots \dots \textcircled{2}$$

在最高點瞬間速度為零，爆炸前後瞬間動量守恆，因此爆炸後瞬間兩碎片速度在鉛直方向分量均為  $V$ ，

一塊向上，另一塊向下，  
因兩碎片落地時間差 =  $t_2 - t_1$ ，

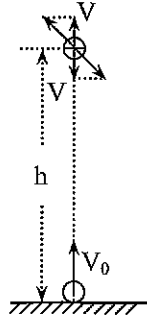
$$\text{所以可得： } V = \frac{1}{2}g(t_2 - t_1) \dots\dots ③$$

向下碎片作鉛直下拋

$$\Rightarrow h = V(t_1 - t) + \frac{1}{2}g(t_1 - t)^2 \dots\dots ④$$

將①、②、③式帶入④，解方程式④，

$$\text{即可得 } V_0 = g\left(\frac{t_1 t_2}{t_2 + t_1}\right)$$



9. 兩星相距  $R$  時，系統力學能  $E_R = -\frac{GMm}{2R}$ ，

兩星相距  $3R$  時，系統力學能  $E_{3R} = -\frac{GMm}{6R}$ ，

對系統至少須作功

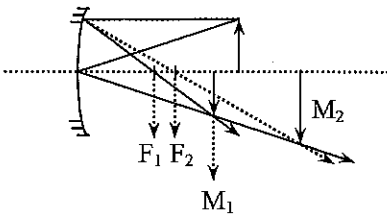
$$W_{\min} = E_{3R} - E_R = -\frac{GMm}{6R} - \left(-\frac{GMm}{2R}\right) = \frac{GMm}{3R}$$

10. (A) 當兩波源距離為半波長奇數倍時，會有直線的節線  
(B) 棒球的變化球是白努利原理造成的效果

(C) 因管內外液面高度差  $h = \frac{2T \cos \alpha}{\rho g r}$ ，

當  $g$  減半時， $h$  會加倍

(D) 參考下圖，以幾何作圖， $F_1$  為原焦點， $M_1$  為原實像， $F_2$  為新焦點， $M_2$  為新實像，可知實像變大，同理可得虛像變小



(E) 所須作功  $W = T \cdot \Delta A = T \times 2 \times 4\pi r^2 = 8\pi r^2 T$

11. 平面鏡視深  $h_e = 10 \times \frac{3}{4} = 7.5 \text{ cm}$

$\therefore$  光源和平面鏡視距離為  $10 + 7.5 = 17.5 \text{ (cm)}$   
光源因平面鏡所成之像在面鏡下方  $17.5 \text{ cm}$  處，  
因此像在水面下距離 =  $17.5 + 7.5 = 25 \text{ (cm)}$

12. 設我潛艇航速為  $V_1 = 300 \text{ m/s}$ ，

假設他國潛艇航速量值為  $V_2$  正接近我方

根據都卜勒效應公式視頻率： $f' = \frac{V \pm V_o}{V \pm V_s} \times f$

他國潛艇航接收我方聲納的頻率應為

$$f' = \frac{1500 + V_2}{1500 - 300} \times 28000 \text{ (Hz)}$$

$$\Rightarrow f' = \frac{1500 + V_2}{1200} \times 28000 \text{ (Hz)}$$

我潛艇航接收對方反射回波的頻率應為

$$f'' = \frac{1500 + 300}{1500 - V_2} \times f' = \frac{1800}{1500 - V_2} \times f'$$

帶入數據可得：

$$30000 = \frac{1800}{1500 - V_2} \times \frac{1500 + V_2}{1200} \times 28000$$

得  $V_2 = -250 \text{ (m/s)}$ ，負號表對方潛艇正在遠離，  
和我潛艇航向相同

他國潛艇接近或遠離我方潛艇的航速為相對我潛艇  
的速度  $V_{21} = V_2 - V_1 = -250 - (-300) = +50 \text{ (m/s)}$

13. 假設繞射中央極大的寬度  $\Delta Y$ ，

其所佔的面積即 1 位元的面積  $\Delta A \propto \Delta Y^2$

因為繞射中央極大的寬度  $\Delta Y \propto \lambda$

$\therefore \Delta A \propto \lambda^2$ ，設光碟片可儲存資料的面積為  $A$ ，

$$\text{則最大資料儲存量 } N \propto \frac{A}{\Delta A} \propto \frac{A}{\Delta Y^2} \propto \frac{A}{\lambda^2} \propto \frac{1}{\lambda^2}$$

$$\therefore \frac{N}{4.7} = \frac{966^2}{420^2} \Rightarrow N = 24.9 \text{ (GB)}$$

14. 設對角線  $AC$  長為  $L$ ，對角線與鉛直線夾角為  $\theta$ ，  
設木塊  $ABCD$  體積為  $V$ ，木塊質量密度為  $\rho_0$ ，水的  
質量密度為  $\rho$ ，浮力  $f_B$  作用於  $ABCD$  的重心，因靜  
力平衡，以  $A$  為支點合力矩為零

$$f_B \cdot \frac{2}{3}L \sin \theta = mg \cdot \frac{1}{2}L \sin \theta \Rightarrow f_B = \frac{3}{4}mg$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}V\rho g = \frac{3}{4}mg \Rightarrow V = 1200 \text{ (cm}^3\text{)}$$

當繩斷後重新在水中達平衡，設此時木塊在水面下

$$\text{體積為 } V_2, f'_B = mg \Rightarrow V_2 = \frac{\rho_0}{\rho} V$$

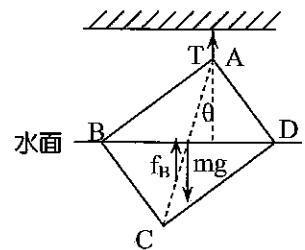
$$\Rightarrow \text{木塊露出水面的體積 } V_1 = V - V_2$$

$$V_1 = V\left(1 - \frac{\rho_0}{\rho}\right),$$

$$\rho_0 = \frac{m}{V} = \frac{800}{1200} = \frac{2}{3}$$

$$\therefore V_1 = 1200 \times \left(1 - \frac{2}{3}\right)$$

$$= 400 \text{ (cm}^3\text{)}$$



15. 因無外力作功，且內力為保守力，遵守力學能守恆：  
僅一質點可移動時：

$$\frac{3Kq^2}{a} = \frac{Kq^2}{a} + \frac{1}{2}mV_1^2 \Rightarrow V_1 = \sqrt{\frac{4Kq^2}{am}}$$

三質點均可移動時：

$$\frac{3Kq^2}{a} = 3 \times \frac{1}{2}mV_2^2 \Rightarrow V_2 = \sqrt{\frac{2Kq^2}{am}}$$

$$\therefore \frac{V_1}{V_2} = \sqrt{\frac{4Kq^2}{am}} \div \sqrt{\frac{2Kq^2}{am}} = \sqrt{2}$$

16. 閉口管產生駐波的頻率

$$f_n = \frac{(2n-1)V}{4L} \Rightarrow L = \frac{(2n-1)V}{4f_n}$$

$$\text{當 } f = 1725 \text{ Hz} \Rightarrow L = \frac{(2n-1) \times 345}{4 \times 1725}$$

$$\Rightarrow L = 0.05 \times (2n-1) \text{ (m)} = 5 \times (2n-1) \text{ (cm)}$$

$$\text{當 } f = 2875 \text{ Hz} \Rightarrow L = \frac{(2n-1) \times 345}{4 \times 2875}$$

$$\Rightarrow L = 0.03 \times (2n-1) \text{ (m)} = 3 \times (2n-1) \text{ (cm)}$$

取兩者最小公倍數： $L = 15 \times (2n-1) \text{ (cm)}$

$$\Rightarrow L = 15 \text{ cm}、45 \text{ cm}、75 \text{ cm}、105 \text{ cm} \dots\dots$$

17. 該生見升降機內的重力視加速度

$$g' = g + a = 10 + 2 = 12 \text{ m/s}^2$$

$$\text{因 } h = \frac{1}{2} g' t^2,$$

$$\therefore 6 = \frac{1}{2} \times 12 t^2,$$

故得  $t = 1 \text{ sec}$

該生見物著地板時之速度

$$V = g' t = 12 \times 1 = 12 \text{ (m/s) 向下}$$

該物反彈之速度

$$V' = g' t = 12 \times 1 = 12 \text{ (m/s) 向上}$$

撞擊瞬間物體所受合力

$$F = N - mg' = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{mV' - mV}{\Delta t}$$

$$= \frac{2 \times 12 - (-2 \times 12)}{0.1} = 480 \text{ (牛頓)}$$

$\therefore$  地板施予物的平均作用力

$$N = F + mg' = 480 + 2 \times 12 = 504 \text{ (牛頓)}$$

18. 因跑車離開宴會廳地板後作水平拋射運動，

要落入泳池中，鉛直位移  $\Delta y = 20 \text{ m}$

$$\therefore \Delta y = \frac{1}{2} g t^2 = 20 \text{ m} \Rightarrow t = 2 \text{ (秒)},$$

而跑車水平位移  $\Delta X$  須在此範圍：

$$60 \text{ m} \leq \Delta X \leq 60 \text{ m} + 40 \text{ m}$$

$$\therefore 60 \text{ m} \leq V \times 2 \leq 60 \text{ m} + 40 \text{ m} \Rightarrow 30 \text{ m/s} \leq V \leq 50 \text{ m/s}$$

$$\Rightarrow 108 \text{ km/hr} \leq V \leq 180 \text{ km/hr}$$

19. 跑車的加速度來自輪胎與地面的摩擦力

$$\Rightarrow f_r = ma \leq f_s = \mu N = \mu mg$$

$$\therefore a \leq \mu g = 0.5 \times 10 \Rightarrow a \leq 5 \text{ (m/s}^2\text{)},$$

因跑車作初速為零的等加速度運動，

且至少要加速到  $30 \text{ m/s}$ ，

$$\therefore V^2 = 2aS \Rightarrow S = \frac{V^2}{2a} \geq \frac{30^2}{2 \times 5} = 90 \text{ (m)}$$

20. 設子彈初速  $V = 200 \text{ m/s}$ ，質量為  $m$ ，木塊質量  $M$ ，

兩者一起運動後速度為  $V'$ ，碰撞屬內力作用

$\therefore$  系統動量守恆

$$V' = \frac{mV}{M+m} \Rightarrow V' = \frac{0.2 \times 200}{4.8+0.2} = 8 \text{ (m/s)}$$

設碰撞期間兩者之間的作用力為  $F$ ，

$$\text{則 } F \times 0.1 = \frac{1}{2} \mu V_{12}^2$$

$$\therefore F = \frac{1}{2 \times 0.1} \times \frac{0.2 \times 4.8}{0.2 + 4.8} \times (200 - 0)^2 = 38400 \text{ (牛頓)}$$

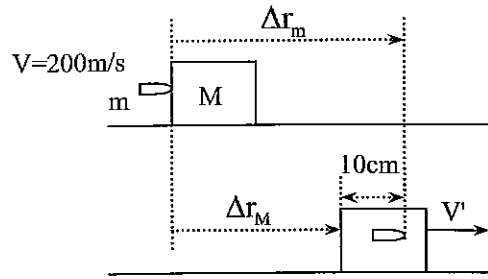
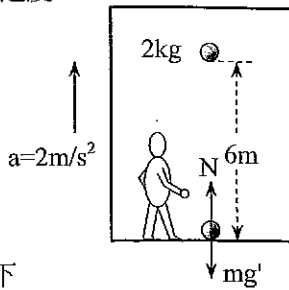
根據功能定(原)理：

子彈對木塊作的功 = 木塊動能變化量

$$\Rightarrow F \cdot \Delta r_M = E'_{KM} - E_{KM}$$

$$\Rightarrow F \cdot \Delta r_M = \frac{1}{2} \times 4.8 \times 8^2 - 0 = 153.6 \text{ (J)}$$

$$\Rightarrow \Delta r_M = \frac{153.6}{F} = \frac{153.6}{38400} = 0.004 \text{ (m)} = 0.4 \text{ (cm)}$$



## 二、多選題

21. (A) 因  $ab$  通過原點，即  $V \propto T$ ，所以狀態  $a$  到狀態  $b$  的過程，其壓力為定值

$$(B) \because V = \frac{Nk}{P} T, \text{ 而 } Oc \text{ 斜率} > Od \text{ 斜率},$$

$$\therefore \frac{Nk}{P_c} > \frac{Nk}{P_d} \Rightarrow P_d > P_c$$

(C) 因為是定量氣體，且狀態  $d$  到狀態  $a$  的過程為定溫，因此遵守波以耳定律

(D) 因  $ab$  過程  $V \propto T$ ，

$$\therefore \frac{T_a}{V_a} = \frac{T_b}{V_b} \Rightarrow T_b = \frac{300}{1} \times 2 = 600 \text{ (K)}$$

(E) 因  $abcd$  為平行四邊形

$$\Rightarrow bc = ad = 1 - 0.5 = 0.5 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$\Rightarrow V_c = 2 - 0.5 = 1.5 \text{ (m}^3\text{)} \Rightarrow \frac{P_a V_a}{P_c V_c} = \frac{Nk T_a}{Nk T_c}$$

$$\Rightarrow P_c = P_a \frac{V_a T_c}{V_c T_a} = 3 \times \frac{1 \times 600}{1.5 \times 300} = 4 \text{ (atm)}$$

22. 因  $P$ 、 $Q$  兩點間無電阻，所以  $P$ 、 $Q$  兩點為等位點，將  $P$ 、 $Q$  兩點合併後電路如圖(1)，

$$\text{每個燈泡的電阻 } R = \frac{V^2}{P} = \frac{110^2}{100} = 121 \text{ (}\Omega\text{)}$$

$$(A) \text{ 通過 } A \text{ 的電流 } I_A = \frac{V}{R} = \frac{110}{121} = \frac{10}{11} \text{ (A)}$$

(B)  $MN$  間等效電阻

$$R_{MN} = R + \left(\frac{1}{R} + \frac{1}{2R}\right)^{-1} = \frac{5}{3} R \Rightarrow I_B = \frac{110}{R_{MN}} = \frac{110}{\frac{5}{3} R}$$

$$\therefore V_B = I_B R = \frac{110}{\frac{5}{3}} \times R = 66 \text{ (V)}$$

(C)  $I_B = I_C + I_D$ ，

$\therefore D$ 、 $E$  串聯電阻為  $C$  的兩倍

$$\therefore I_D = 0.5 I_C \Rightarrow I_B = I_C + 0.5 I_C$$

$$\Rightarrow I_C = \frac{2}{3} I_B = \frac{2}{3} \times \frac{66}{121} = \frac{4}{11} \text{ (A)}$$

$$(D) P_D = I_D^2 R = \left(\frac{2}{11}\right)^2 \times 121 = 4 \text{ (W)}$$

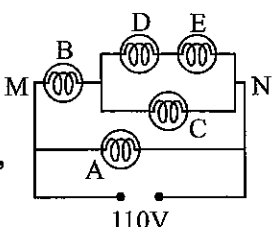
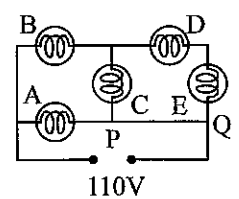
$$(E) P = \frac{V^2}{R}, \text{ 因 } A \text{ 燈泡端電壓最大，}$$

所以電功率最大，最易燒毀

23. (A) 繩未斷前，

$$\text{木球呈靜力平衡} \Rightarrow f_B = T + mg$$

$$\Rightarrow V \rho g = T + V \rho_0 g \Rightarrow T = V(\rho - \rho_0)g$$



圖(1)

(B) 繩斷後  $f_B - mg = ma$

$$\Rightarrow a = \frac{f_B - mg}{m} = \frac{V\rho g - V\rho_0 g}{V\rho_0} = \frac{\rho - \rho_0}{\rho_0} g \uparrow$$

(C) 當木球以  $a$  的加速度上浮時，必有等體積的水以  $a$  的加速度下降，設木球質量  $m_1 = V\rho_0$ ，等體積的水質量  $m_2 = V\rho$ ，剩餘的質量  $m_3 = M - (V\rho_0 + V\rho)$

∴系統質心加速度

$$a_c = \frac{m_1 a_1 + m_2 a_2 + m_3 a_3}{M} = \frac{V\rho_0 a \uparrow + V\rho a \downarrow + m_3 \times 0}{M}$$

$$\because \rho > \rho_0, \therefore a_c = \frac{V(\rho - \rho_0)^2}{M\rho_0} g \downarrow$$

(D) 因系統質心加速度向下，所以木球上浮過程，系統總動量向下

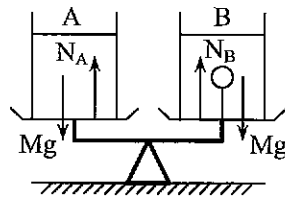
(E)  $N_A = Mg$ ，

$$Mg - N_B = Ma$$

$$\Rightarrow N_B = Mg - Ma$$

$$= Mg - \frac{V(\rho - \rho_0)^2}{\rho_0} g < N_A$$

∴天平無法保持水平平衡，應是 A 下 B 上



24.  $X(t) = R \cos(\omega t + \phi) \dots\dots ①$ ，

$$X(t) = 2 \cos(2\pi t + \frac{\pi}{3}) \dots\dots ②$$

(A) 比較①②式之係數得： $\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi$ ，故  $T = 1$  秒

(B)  $X(2) = 2 \cos(2\pi \times 2 + \frac{\pi}{3}) = 1$  公尺

(C)  $\frac{dX}{dt} = V = -2 \times 2\pi \sin(2\pi t + \frac{\pi}{3})$

$$\therefore V(2) = -2 \times 2\pi \sin(2\pi \times 2 + \frac{\pi}{3}) = -2\sqrt{3}\pi \text{ (公尺/秒)}$$

(D) 最大加速度

$$a_{\max} = a_n = R\omega^2 = 2 \times (2\pi)^2 = 8\pi^2 \text{ (公尺/秒}^2\text{)}$$

(E)  $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{K}} = 1$ ，故  $K = 4\pi^2$ ，故受力為

$$F = -4\pi^2 X$$

### 第貳部分

一、(1) 銅塊 A 的水當量為 72 克……(4 分)

(2) 酒精燈火焰溫度 = 885°C……(6 分)

詳解：

(1) 設銅塊 A 的水當量為  $X$ (克)，

$$42^\circ\text{C 的水質量} = 1250 - 1200 = 50 \text{ (克)}$$

量熱器吸的熱 + 銅塊 A 吸的熱 = 42°C 水放的熱

$$\therefore 48 \times (30 - 25) + X \times 1 \times (30 - 25)$$

$$= 50 \times 1 \times (42 - 30) \Rightarrow X = 72 \text{ (克)}$$

(2) 室溫下水的質量 = 2112 - 1200 = 912 (克)，

設火焰溫度即銅塊 A 的初溫 =  $t^\circ\text{C}$ ，

因無熱量散失

∴量熱器吸的熱 + 室溫下水吸的熱

= 銅塊 A 放的熱

$$\Rightarrow 48 \times (85 - 25) + 912 \times 1 \times (85 - 25)$$

$$= 72 \times 1 \times (t - 85) \Rightarrow t = 885 \text{ (}^\circ\text{C)}$$

二、(1)  $\Delta t_1 : \Delta t_2 = (5\pi + 6) : (5\pi - 6) \dots\dots(3 \text{ 分})$

(2) 重力做功  $W = -\frac{3GM}{40R} \dots\dots(3 \text{ 分})$

(3) 過 B 點速率  $V_B = \sqrt{\frac{GM}{5R}} \dots\dots(4 \text{ 分})$

詳解：

(1) 因主星 M 位於焦點，所以  $c = 3R$ ，

$$r_B = \text{半長軸} a = 5R, b = 4R$$

$$\Delta t_1 : \Delta t_2 = \text{面積 MBAD} : \text{面積 MBAD}$$

$$\Delta t_1 : \Delta t_2 = (\frac{1}{2} ab\pi + bc) : (\frac{1}{2} ab\pi - bc)$$

$$= (5\pi + 6) : (5\pi - 6)$$

(2) 重力對該行星做功  $W = E_{KC} - E_{KB} = U_B - U_C$

$$= -\frac{GMm}{5R} - (-\frac{GMm}{8R}) = -\frac{3GMm}{40R}$$

(3) 克卜勒第二定律：

$$r_B V_B \sin \theta_B = r_C V_C \sin \theta_C \Rightarrow 4R V_B = 8R V_C \dots\dots ①$$

力學能守恆： $E_{KB} + U_B = E_{KC} + U_C$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} m V_B^2 - \frac{GMm}{5R} = \frac{1}{2} m V_C^2 - \frac{GMm}{8R} \dots\dots ②$$

聯立解①、②式可得  $V_B = \sqrt{\frac{GM}{5R}}$

