臺北市立成功高中104年第一學期高二物理科第二次期中考

參考答案

一、單一選擇題 (12題 每題5分 共60分)

1.D 2.E 3.A 4.B 5.C 6.A 7.C 8.C 9.E 10.D 11.A 12.A

二、多重選擇題 (4題 每題5分 共20分)

1.ABD 2.CE 3.ABCD 4.ABD

三、題組題 (2題 每題10分 共20分)

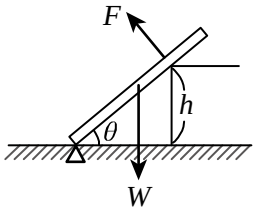
13. (1) $y=\frac{x}{\sqrt{3}}-\frac{x^2}{60}$;(2) $\frac{10\sqrt{21}}{7}$ 14. (1) $\frac{\sqrt{2}}{2}$;(2)0

解 析

一、單一選擇題 (12題 每題5分 共60分)

1. 以木棍與地面接觸點為支點，則

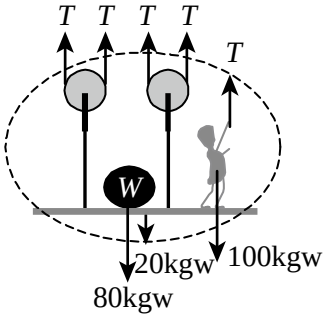
$$F\times\frac{h}{\sin\theta}=W\times\frac{L}{2}\times\cos\theta\Rightarrow F=\frac{WL}{4h}\sin 2\theta$$



2. $x_{CM}=\frac{4m(5+8)+3m\times(5+4+8)+m(5+4+x+8)}{4m+3m+m}=16\Rightarrow X=8$ (cm)。當 $x=8$ (cm)時，以3m、4m、5m之右端為支點皆不倒。

3.將動滑輪和載物平臺、重物 W、工人視為一體

$5T=80+20+100\Rightarrow T=40$(kgw) 。



4. $\tan 37°=\frac{3}{4}=0.75$

$$\Rightarrow\begin{cases}\text{恰要滑動的條件為：}\tan\theta_1=\mu_s=0.6\Rightarrow\theta_1=\tan^{-1}0.6<37°\Rightarrow\text{此時會滑動。}\\ \text{恰要傾倒的條件為：}\tan\theta_2=\frac{8}{10}=0.8\Rightarrow\theta_2=\tan^{-1}0.8>37°\Rightarrow\text{此時不會傾倒。}\end{cases}$$

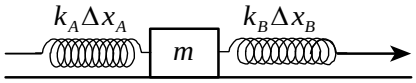
5.彈簧分割後 $k_A=\frac{1+3}{1}\times k=24\,(\text{N/m})$

$k_B=\frac{1+3}{3}\times k=8\,(\text{N/m})$

當右移 1 公分達平衡時：

$\begin{cases}\Delta x_A=1(\text{cm})\cdots\cdots①\\ k_A\Delta x_A=k_B\Delta x_B\cdots\cdots②\end{cases}$

①代入②$\Rightarrow\Delta x_B=3\,(\text{cm})$。

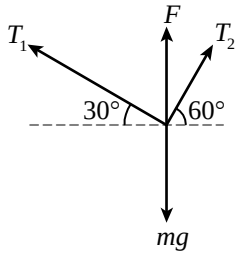


6.(1)由附圖可得彈簧的總長 $=4\times\sin30°=2\,(\text{cm})$

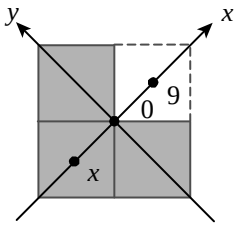
$\Rightarrow$彈力 $F=kX=7840\times(2-1.5)\times10^{-2}=39.2\,(\text{N})\cdots\cdots①$

(2)畫出系統的力圖如圖$\Rightarrow\begin{cases}\text{水平方向：}T_1\cos30°=T_2\cos60°\cdots\cdots②\\ \text{鉛直方向：}F+T_1\sin30°+T_2\sin60°=mg=10\times9.8=98\cdots\cdots③\end{cases}$

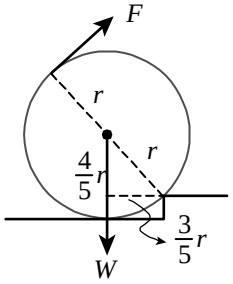
解①②③可得 $T_1=29.4\,(\text{N})=3\,(\text{kgw})$。



7.如圖，以完整正方形的質心為原點$\Rightarrow0=\frac{3m\times x+m\times9}{3m+m}\Rightarrow X=-3\,(\text{cm})$。

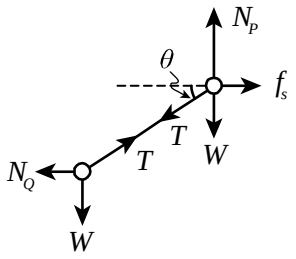


8.如圖，當施力的力臂為直徑時，施力最小$\Rightarrow F\times2r=W\times\frac{3}{5}r\Rightarrow F=\frac{3}{10}W$。



9.同時考慮 P、Q 兩環，$N_P = 2W$ 不會改變，再以 P 環為支點，且 $\overline{PQ} = L$ ，則 $N_Q \times L \times \sin\theta = W \times L \times \cos\theta$

當 P 環向右移動，θ 變小、N_Q 變大，且 $f_s = N_Q$ 亦變大，接下來僅考慮 Q 環，$T\sin\theta = W$ 隨著 θ 變小、T 會變大。

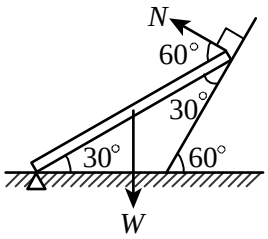


10.以地面接觸點為支點，令棒長 L，則

$$N \times L \times \sin 60° = W \times \frac{L}{2} \times \cos 30° \Rightarrow N = \frac{W}{2}$$

若地面施予棒的作用力為 F，則

$$\begin{cases} F_x = N\cos 30° = \dfrac{\sqrt{3}}{4}W \\ F_y = W - N\sin 30° = \dfrac{3}{4}W \end{cases} \Rightarrow F = \sqrt{F_x^{\,2} + F_y^{\,2}} = \frac{\sqrt{3}}{2}W$$



11.副尺上相鄰兩刻度線間隔為 $\frac{39}{20} = 1.95$(mm)

精密度為 $2 - 1.95 = 0.05$(mm)

12.副尺的 2 刻度線和主尺的 8 刻度線對齊，故零點誤差為 $8 - 4 \times 1.95 = 0.20$(mm)

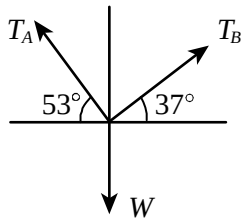
若用無法歸零的游標尺測量，則

硬幣直徑=測量值−零點誤差= $14.40 - 0.20 = 14.20$(mm)

二、多重選擇題 (4 題 每題 5 分 共 20 分)

13. (A)對：因為作用於鐵鍊之力有 T_A、T_B及重力這三個力，靜力平衡時此三力必共點。

(B)對、(C)錯：作力圖如圖所示



$$\frac{T_A}{\sin 53^\circ}=\frac{T_B}{\sin 37^\circ}=\frac{W}{1}$$

$$\Rightarrow T_A=\frac{4}{5}W \text{ ， } T_B=\frac{3}{5}W$$

$$W=50\,(\text{kgw})$$

$\Rightarrow T_A=40\,(\text{kgw})$ 且 $T_C=T_{Ax}=24\,(\text{kgw})$ 。

(D)對：鐵鍊在水平方向張力，每點皆相同

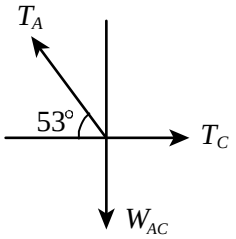
$\therefore T_{Dx}=T_{Ax}=24\,(\text{kgw})$ 。

(E)錯：考慮 AC 段：

$$W_{AC}=T_A\sin 53^\circ=40\times\frac{4}{5}=32\,(\text{kgw})$$

$$\Rightarrow W_{BC}=50-32=18\,(\text{kgw})$$

$\Rightarrow \ell_{AC}：\ell_{BC}=32：18=16：9$ 。



14.水平拋射 $\begin{cases} x=v_0t=30t \\ y=\frac{1}{2}gt^2=5t^2 \end{cases}$

(A)$t=5$(s)，$x=30\times5=150$，$y=5\times5^2=125$

(B)$x=y\Rightarrow 30t=5t^2$，$t=6$(s)

此時 $v_x=v_0=30$(m/s)，$v_y=gt=60$(m/s)

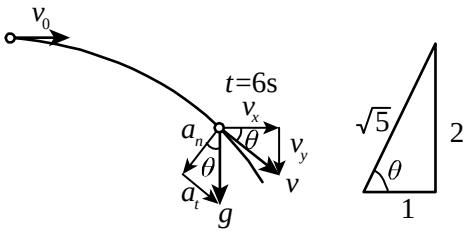
(C)在 $t=6$(s)時，$x=y$

由圖可知 $\tan\theta=\frac{v_y}{v_x}=\frac{60}{30}=\frac{2}{1}=2$

切向加速度 $a_t=g\sin\theta=10\times\frac{2}{\sqrt{5}}=4\sqrt{5}\,(\text{m/s}^2)$

(D) $v_x = v_0$，$v_y = gt \Rightarrow v_0 = gt$，$30 = 10 \times t$，$t = 3(\text{s})$

(E) $t = 3(\text{s})$時，$\frac{x}{y} = \frac{30 \times 3}{5 \times 3^2} = \frac{2}{1}$，$x : y = 2 : 1$



15.(A) $R_1 = \frac{2v_0^2 \sin 37^\circ \cos 37^\circ}{g} = \frac{2v_0^2 \sin 53^\circ \cos 53^\circ}{g} = R_2$。

(B) $H = \frac{(v_0 \sin\theta)^2}{2g} \propto \sin^2\theta$，$\frac{H_1}{H_2} = (\frac{\sin 37^\circ}{\sin 53^\circ})^2 = \frac{9}{16}$。

(C)(E)達最大高度時，其速率大小 $v = v_0 \cos\theta$ ⇒亦為全程最小速率

$\frac{v_1}{v_2} = \frac{\cos 37^\circ}{\cos 53^\circ} = \frac{3}{5}$。

(D) $T = \frac{2v_0 \sin\theta}{g} \propto \sin\theta$，$\frac{T_1}{T_2} = \frac{\sin 37^\circ}{\sin 53^\circ} = \frac{3}{4}$。

16.設三條彈簧之壓縮量各為 x_A，x_B，x_C，則

左物之受力圖 $kx_A \rightarrow \square \leftarrow 2kx_B$；右物之受力圖 $2kx_B \rightarrow \square \leftarrow 3kx_C$

$kx_A = 2kx_B = 3kx_C \Rightarrow x_A : x_B : x_C = 6 : 3 : 2$ ⇒總壓縮量為 $x_A + x_B + x_C = 2a$

三、非選擇題 (2 題 每題 10 分 共 20 分)

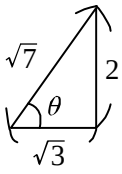
1.(1) $\begin{cases} x = 20 \times \cos 30^\circ \times t = 10\sqrt{3}t \cdots\cdots① \\ y = 20 \times \sin 30^\circ \times t - \frac{1}{2}gt^2 = 10t - 5t^2 \cdots\cdots② \end{cases}$

將①代入② $\Rightarrow y = 10 \times \frac{x}{10\sqrt{3}} - 5 \times (\frac{x}{10\sqrt{3}})^2 = \frac{x}{\sqrt{3}} - \frac{x^2}{60}$。

(2) $\begin{cases} v_x = 20\cos 30^\circ = 10\sqrt{3} \\ v_y = 20\sin 30^\circ - gt = 10 - 30 = -20 \end{cases}$

$\Rightarrow \tan\theta = |\frac{v_y}{v_x}| = \frac{2}{\sqrt{3}}$

$\Rightarrow a_n = g\cos\theta = g \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{7}} = \frac{10\sqrt{21}}{7}(\text{m/s}^2)$。



2.(1)以 O 為參考點、兩質點為系統，由合力矩為零知 $W_1R = W_2R\cos 45°$，得 $\frac{W_1}{W_2} = \frac{\sqrt{2}}{2}$。

(2)考慮左側質點的平衡時，由於作用於質點的重力 W_1 與細繩拉力 T 均在鉛垂線上，因此圓柱面對質點的正向力應為零（否則質點會向左移），且 $T = W_1$。