

國立嘉義高級中學107學年度科學班甄選入學實驗實作-科學實驗實作(一)物理科參考答案

第一部份：測量物體的重心位置 (10 分)

(1) (5 分)

由厚紙板面密度與面積大小可獲得厚紙板質量 m

$$m = 0.092 \times (27.2 \times 39.2 - 3 \times \pi \times 0.35^2) = 97.99 \text{ g} = 0.098 \text{ kg}$$

(2) (5 分)

三個懸掛點任意兩點的鉛垂線之交點。

第二部份：記錄不同懸掛點的擺動週期 (50 分)

(1) (15 分) [誤差 10% 以內全給分；10% 以外部分給分]

懸掛點	h (m)	h ² (m ²)	擺動 10 次所需時間				T (s)	T ² (s ²)	hT ² (ms ²)
			t ₁ (s)	t ₂ (s)	t ₃ (s)	t _{av} (s)			
A	0.223	0.0497	10.95	11.25	11.10	11.00	1.10	1.2100	0.2698
B	0.189	0.0357	10.50	10.59	10.56	10.55	1.06	1.1236	0.2124
C	0.131	0.0171	10.09	10.00	10.07	10.06	1.01	1.0201	0.1336

(2) (20 分) [作圖 5%；數據分析 15%]

關係圖為斜直線；斜直線斜率大小 = $\frac{4\pi^2}{g} = 4.12$ ；斜直線截距大小 = $\frac{4\pi^2}{mg} I_{CM}$
= 0.064

$$g = \frac{4\pi^2}{4.12} = 9.58 \text{ m/s}^2$$

$$I_{CM} = \frac{0.098 \times 9.58 \times 0.064}{4\pi^2} = 0.00152 \text{ kgm}^2$$

(3) (10 分) [誤差 10% 以內全給分；10% 以外部分給分]

由式子: $T = 2\pi \sqrt{\frac{I}{mgh}} = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$ 可得

$$L = \frac{I}{mh} = \frac{I_{CM} + mh^2}{mh} \text{ (A) 或 } L = \frac{T^2 \times g}{4\pi^2} \text{ (B)}$$

懸掛點	等效單擺擺長 L (m)
A	0.292(A) 或 0.294(B)
B	0.271(A) 或 0.273(B)
C	0.249(A) 或 0.248(B)

(4) (5 分)

不變。

第三部分：由擺動週期獲得硬幣質量大小 (40 分)

(1) (5 分)

三個懸掛點任意兩點的鉛垂線之交點。

(2) (15 分) [誤差 10% 以內全給分；10% 以外部分給分]

	h (m)	h ² (m ²)	擺動 20 次所需時間				T (s)	T ² (s ²)	hT ² (ms ²)
			t ₁ (s)	t ₂ (s)	t ₃ (s)	t _{av} (s)			
A	0.243	0.0590	22.30	22.28	22.26	22.28	1.11	1.2321	0.2994
B	0.210	0.0441	21.72	21.92	21.62	21.75	1.09	1.1881	0.2495
C	0.140	0.0196	20.36	20.56	20.30	20.41	1.02	1.0404	0.1457

(3) (20 分) [作圖 5%；數據分析 15%]

關係圖為斜直線；斜直線斜率大小 $= \frac{4\pi^2}{g}$ ；斜直線截距大小 =

$$\frac{4\pi^2}{(m_{\text{板}}+m_{\text{幣}})g} (I_{CM\text{板}} + I_{CM\text{幣}}) = \frac{4\pi^2}{(m_{\text{板}}+m_{\text{幣}})g} (I_{CM\text{板}} + \frac{1}{2}m_{\text{幣}}R^2)。$$

$m_{\text{板}} = 0.098 \text{ kg}$ 與 $I_{CM\text{板}} = 0.00152 \text{ kgm}^2$ [可由(1-1)與(2-3)分別獲得]，

又量測得到硬幣半徑 $R \sim 0.013 \text{ m} = 1.3 \text{ cm}$ ；

可得硬幣質量 $m \sim 0.0074 \text{ kg} = 7.4 \text{ g}$ 。