

IGCSE 物理 0625 Paper 6 實驗技能練習卷 (Alternative to Practical • 40 分)

答案卷

時限：60 分鐘 總分：40 分 部分：26

第 1 題 (9 分) 單擺：量度重力加速度

- (a) 量度擺長兩次並取平均；讓擺小幅（約 5° ）擺動；用秒錶量度 20 次完整擺動的時間，除以 20 得一個週期；重複三次並取平均（每項 1 分，最高 2 分）。（2 分）
- (b) 在擺錘經過平衡（最低）位置時開停錶，因為該處速度最大、通過時間最短，計時誤差最小。（1 分）
- (c) $T = 35.6 \div 20 = 1.78 \text{ s}$ （1 分）； $g = 4\pi^2 L \div T^2 = 4\pi^2 \times 0.800 \div 1.78^2 = 9.97 \text{ m/s}^2$ （1 分）。（2 分）
- (d) 以 T^2 為縱軸、 L 為橫軸作圖（1 分）；圖線為過原點的直線，斜率 $= 4\pi^2/g$ ，故 $g = 4\pi^2 \div \text{斜率}$ （1 分）。（2 分）
- (e) $0.2 \div 35.6 \times 100\% = 0.56\%$ 。（1 分）
- (f) 計時時間減半，同一 $\pm 0.2 \text{ s}$ 的反應誤差所佔比例加倍，百分誤差約增至 1.12%。（1 分）

第 2 題 (8 分) 燈泡的電流－電壓特性

- (a) 安培計與燈泡串聯；伏特計與燈泡並聯；可變電阻串聯於主電路以改變燈泡兩端電壓（每項 1 分，最高 2 分）。（2 分）
- (b) 每次讀數後把開關打開（切斷電流）或把電壓調回零，讓燈絲冷卻；否則燈絲溫度累積上升，電阻隨之改變，所得曲線不準確（每點 1 分）。（2 分）
- (c) $R = V/I$ ： $3.0 \div 0.25 = 12.00 \Omega$ （1 分）； $6.0 \div 0.40 = 15.00 \Omega$ （1 分）。（2 分）
- (d) 電流增大令燈絲溫度上升，金屬晶格離子振動加劇，自由電子碰撞更頻密，故電阻增大（溫度越高電阻越大）。（1 分）
- (e) 曲線：由原點開始，隨電壓增大而向上彎並漸趨平緩（斜率遞減）。（1 分）

第 3 題 (7 分) 不規則固體的密度

- (a) 電子天平（量度質量）及量筒（或排水法裝置，量度體積）。（1 分）

- (b) 體積 = $62.0 - 50.0 = 12.00 \text{ cm}^3$ (1 分) ; 輕放以免水花濺出 (或避免氣泡附著) , 否則體積讀數偏大 (1 分) 。 (2 分)
- (c) $\rho = 84.0 \div 12.00 = 7.00 \text{ g/cm}^3$ (1 分) ; $= 7.00 \times 1000 = 7000 \text{ kg/m}^3$ (1 分) 。 (2 分)
- (d) $0.5 \div 12.00 \times 100\% = 4.2\%$ (2 位有效數字即 4.2%) 。 (1 分)
- (e) 改用較窄的量筒 (或排水法 / 多放幾顆同類固體以增大總體積) , 令刻度誤差所佔比例減小。 (1 分)

第 4 題 (8 分) 玻璃磚的折射

- (a) 把玻璃磚放在紙上描出其輪廓; 用光線箱以一束窄光射向玻璃磚一面, 在入射線與出射線上各標兩點並連線; 移除玻璃磚後畫出法線, 用量角器量度入射角與折射角 (每項 1 分, 最高 2 分) 。 (2 分)
- (b) $\sin 30^\circ \div \sin 19^\circ = 1.54$ (1 分) ; $\sin 50^\circ \div \sin 31^\circ = 1.49$ (1 分) 。 (2 分)
- (c) $n = (1.54 + 1.49) \div 2 = 1.51$ (1 分) ; $\sin c = 1 \div 1.51 = 0.662$, $c = 41.4^\circ$ (1 分) 。 (2 分)
- (d) 窄縫產生細而清晰的光線, 暗室令光線在紙上更易看見, 兩者都減低標點與量角的誤差。 (1 分)
- (e) 量角器只可讀到 $\pm 1^\circ$, 而玻璃磚邊緣與描線不完全重合 (或鉛筆線太粗) , 令角度讀數有誤差。 (1 分)

第 5 題 (8 分) 水的比熱容量

- (a) 量度水的質量 m 、加熱器的電壓 V 與電流 I 、通電時間 t , 以及水的溫度升幅 $\Delta\theta$; 能量由 $E = VIt$ 求得 (每項 0.5 分, 最高 2 分) 。 (2 分)
- (b) 減少熱量散失到周圍環境, 使量得的水溫升幅接近加熱器實際提供的能量。 (1 分)
- (c) $E = VIt = 12.0 \times 2.0 \times 300 = 7200 \text{ J}$ (1 分) ; $c = E \div (m\Delta\theta) = 7200 \div (0.500 \times 3.4) = 4235 \text{ J/(kg } ^\circ\text{C)} \approx 4.2 \times 10^3 \text{ J/(kg } ^\circ\text{C)}$ (1 分) 。 (2 分)
- (d) 偏大: 熱量散失令實際溫度升幅 $\Delta\theta$ 偏小, 而 E 仍用電錶讀數, 故 $c = E \div (m\Delta\theta)$ 偏大。 (1 分)
- (e) ①用較低功率、較長時間加熱以減低散失比例; ②每隔固定時間記錄溫度並作 θ - t 圖, 取開始時的斜率計 c (避免整體熱損失); ③加隔熱層及蓋 (任兩項, 每項 1 分) 。 (2 分)