

IB 物理 SL Paper 2 結構題模擬卷 | 6 題 · 50 分 · 1 小時 15 分

中五至中六 (IB SL) 物理 | 時限：75 分鐘 | 總分：50 分 | 共 6 題

甲部：數據題 (30 分)

結構題：須列出計算步驟，答案須附正確單位；每題所有小題均須作答。全卷 50 分。

1. 把一個小金屬球由靜止釋放，用數據記錄器量度它下落的速度。時間/s：0、0.2、0.4、0.6、0.8；速度/ m s^{-1} ：0.0、1.9、3.9、5.9、7.8。
(a) 在速度－時間圖上，該組數據所成直線的斜率代表甚麼物理量？(1 分)
(b) 由數據求該物理量的值，並與 $g = 9.81 \text{ m s}^{-2}$ 比較，計算百分誤差。(2 分)
(c) 求 0 至 0.8 s 內金屬球下落的距離。(2 分)
(d) 解釋為何 (b) 所求得的加速度略小於 g 。(2 分)
2. 一個電池的電動勢為 6.0 V。把一個 10.0Ω 的固定電阻接上電池，電流為 0.55 A，電阻兩端的電壓為 5.5 V。
(a) 求電池的內阻。(3 分)
(b) 求電池內部每秒損耗的能量。(2 分)
(c) 求這個電路的效率。(1 分)
(d) 若把外接電阻的阻值改為等於內阻，說明輸出功率是否最大，並求該最大輸出功率。(2 分)
3. 用一個功率 1500 W 的電熱器加熱 0.50 kg 的水，水的溫度由 18.0°C 升至 62.0°C ，需時 68 s。水的比熱容量為 $4180 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$ 。
(a) 求水所吸收的能量。(3 分)
(b) 求電熱器在這段時間內提供的能量。(1 分)
(c) 求加熱過程的效率。(2 分)
(d) 指出能量損失的一個途徑，並說明如何減少該損失。(2 分)
4. 一條長 1.20 m 的弦線兩端固定，以 180 Hz 的頻率振動，形成有三個波腹的駐波。弦線的線質量密度為 $2.0 \times 10^{-3} \text{ kg m}^{-1}$ 。
(a) 求駐波的波長。(2 分)
(b) 求弦線上波的速率。(2 分)
(c) 求弦線的張力。(2 分)
(d) 求弦線上波節的數目。(1 分)

乙部：延伸題 (20 分)

結構題：須列出計算步驟，答案須附正確單位；每題所有小題均須作答。全卷 50 分。

5. 一個質量 0.25 kg 的小球以長 0.80 m 的幼繩繫著，在水平面上作勻速圓周運動，每秒轉 2.5 圈。
(a) 求小球的角速度。(2 分)
(b) 求小球的線速率。(2 分)
(c) 求小球的向心加速度。(2 分)
(d) 求繩的張力。(2 分)
(e) 求小球的動能。(2 分)
6. 一個放射源的活度為 4800 Bq，半衰期為 8.0 日。
(a) 求 24 日後該放射源的活度。(3 分)
(b) 說明活度與未衰變原子核數目的關係，並求 24 日後尚未衰變的核數目佔原有的比例。(2 分)
氦-4 原子核的質量虧損為 0.0304 u，1 u 相當於 931.5 MeV。
(c) 求氦-4 原子核的結合能 (以 MeV 為單位)。(3 分)
(d) 求每個核子的結合能。(2 分)