

中原大學 102 學年度上學期學期考試命題紙

B 卷 科目名稱：普通物理實驗

考試時間：103 年 1 月 8 日 4 節

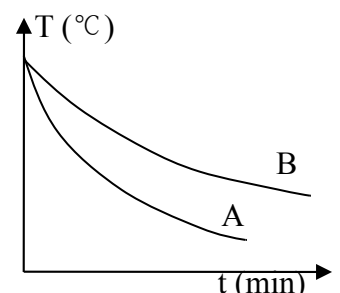
* ■可攜帶工程計算機應考

* ■不可 直接在命題紙上作答

本份試題共 3 頁，本版面為第 1 頁

一. 選擇題:(共 12 題每題 3 分)

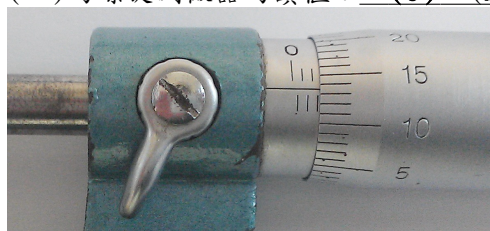
- () 1. 在牛頓第二運動定律實驗中，我們藉由量測速率遮光板通過光電閘的時間來量測滑車通過光電閘的速率，再由滑車通過兩個光電閘的速率差與時間差來計算滑車的加速度。正確的遮光板長度為 5 公分，若做實驗時，忘了將遮光板長度正確的設定，而停留在 1 公分的預設值，請問，若量測到的加速度數值為 10 cm/s^2 ，則此滑車的實際加速度為何？
(A) 10 cm/s^2 (B) 50 cm/s^2 (C) 2 cm/s^2 (D) 1 cm/s^2 。
- () 2. 「黏滯係數」的實驗中，我們是利用實驗架構中哪個部份之液體流量求得黏滯係數 η ？
(A) 塑膠管 (B) 溢流管 (C) 毛細管 (D) 蓄水杯
- () 3. 波義耳實驗中，下列哪一操作事項有誤？
(A) 活門與管垂直為關閉 (B) 實驗前應先將活門關閉，並將活塞轉至刻度零 (C) 實驗中應隨時注意壓力計是否破表，如果發現破表情況，應立即打開活門洩氣 (D) 當活塞壓縮管內氣體時，可觀察出壓力計讀值隨之增加
- () 4. 用乘除法則計算 $11.11(\text{cm}) \times 2.22(\text{mm})$ ，請問計算後所得的數值以有效數位表示是下列那一個選項
(A) $2.466 (\text{cm}^2)$ (B) $246.6 (\text{mm}^2)$ (C) $2.47 \times 10^2 (\text{mm}^2)$ (D) $2.47 \times 10^1 (\text{cm}^2)$ 。
- () 5. 於測定液體的比熱實驗裡，是利用何種概念來測定比熱？
(A) 熱對流 (B) 熱輻射 (C) 熱傳導 (D) 以上皆是。
- () 6. 在滑車碰撞實驗中，若兩車的質量相同，A 車的初速為 $+10 \text{ cm/s}$ ，當他以彈性緩衝器（橡皮筋）撞上靜止的 B 車後，請問碰撞完後的狀態下列何者不可能出現？(A 車的末速度，B 車的末速度) cm/s
(A) $(-1, +11)$ ，(B) $(+0, +10)$ ，(C) $(+1, +9)$ ，(D) $(+2, +8)$ 。
- () 7. 在模擬阿特午機的實驗中，我們選擇讓砝碼架上的總重量夠大，以拉動斜坡上的滑車移動。當斜坡與水平的角度緩慢增加，請問滑車的加速度會如何變化？
(A) 不變，(B) 變大，(C) 變小，(D) 不一定。
- () 8. 波義耳實驗中，氣壓的讀數代表的是：
(A) 管內壓力與管外壓力的合 (B) 管內壓力 (C) 管外壓力 (D) 管內壓力與管外壓力的差
- () 9. 依據圓周運動實驗所得到的實驗結果，請問在下列何種情況下所測得的向心力將會明顯的逐漸變大？
(A) 逐漸減輕砝碼質量與逐漸降低迴轉台轉速 (B) 逐漸減輕砝碼質量與逐漸提高轉迴轉台轉速 (C) 逐漸增加砝碼質量與逐漸提高轉迴轉台轉速 (D) 逐漸增加砝碼質量與逐漸降低轉迴轉台轉速。
- () 10. 在測定液體的比熱實驗中，有兩種體積皆為 60 毫升，溫度 70°C 的未知液體 A、B 同時冷卻，其冷卻曲線如右圖，請判斷何者的比熱較大？
(A) A (B) B (C) 相同 (D) 無法比較。
- () 11. 對於理想氣體之絕熱膨脹過程 (adiabatic expansion)，若以 P 、 V 、 T 分別代表氣體之壓力、體積及絕對溫度； γ 代表定壓及定容比熱之比值， Q 代表熱量， U 代表內能，則下列何者為錯誤？
(A) $TV^{\gamma-1} = \text{constant}$ (B) $PV^\gamma = \text{constant}$ (C) $\Delta Q = 0$ (D) $\Delta U = 0$ 。



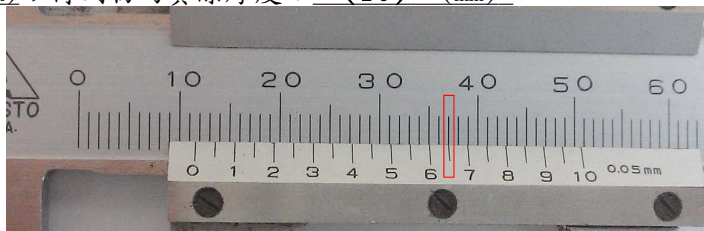
- () 12. 20 °C 時，柴油引擎汽缸內的油氣混合物壓縮，自初始壓力 1.0 atm 及體積 800 cm³ 壓縮至體積為 60 cm³。假設混合氣體行為類似理想氣體，其 $\gamma = 1.4$ 且為絕熱壓縮，其最終之壓力與溫度為
(A) 37.6 atm, 553 °C (B) 75.2 atm, 276.5 °C (C) 18.8 atm, 1160 °C (D) 75.2 atm, 553 °C。

二. 填充題:(共 15 題每題 3 分)

1. 擺， T_a 表示以 A 做懸點的複擺週期， T_b 表示以 B 做懸點的複擺週期， L_a 是 A 到質心的距離， L_b 是 B 到質心的距離 請問 重力加速度 $g =$ (1)
2. 擺，當 $T_a = T_b = T$ 時 A 與 B 點叫 (2)，這時重力加速度 $g =$ (3) (用 T, L_a, L_b 表示)
3. 所有流體都有黏滯性，一般而言液體之黏滯性 (4) 氣體之黏滯性。(大於、小於、等於)
4. 紅銅與黃銅何者楊氏係數何者較大? (5)
5. 楊氏係數的單位為何? (6)
6. 楊氏係數，使用光槓桿 測薄片厚度 T 望遠鏡到平面鏡距離為 L 平面鏡前後腳距離為 K 望遠鏡因墊上薄片而調高距離 P 則 $T =$ (7)
7. 在測定液體的比熱實驗中，比熱的單位為何? (8)
8. 若螺旋測微器的零點誤差 = +0.008mm；夾於螺旋測微器的待測物的厚度量測值如圖(一)所示，請問圖(一)的螺旋測微器的讀值：(9) (mm)；待測物的實際厚度：(10) (mm)



圖(一)



圖(二)

9. 若游標尺的零點誤差 = +0.05mm；夾於游標尺的待測物的長度量測值如圖(二)所示，請問圖(二)中游標尺的讀值 (游尺最對齊定尺位置如矩形框所示)：(11) (mm)；待測物的實際長度：(12) (mm)
10. 自由落體實驗數據表格：

S_{AB} (cm)	S_{AC} (cm)	t_{AB} (sec)	t_{AC} (sec)	g (cm/sec ²)
10	20	0.073	0.124	(13)
15	20	0.100	0.124	(14)
15	30	0.065	0.117	(15)

三. 問答與計算(共 31 分)

1. 氣體在被壓縮或是膨脹的過程中，若無熱量進出，我們稱為絕熱過程(Adiabatic Processes)，請舉出絕熱膨脹或壓縮過程之例子? (5分)
2. 在簡諧運動實驗中所使用實驗的儀器設備包含：光源、螢幕(白紙)、造影物體、迴轉盤；請依據簡諧運動所需的實驗儀器設備繪製您做簡諧運動實驗時的儀器設備位置配置圖。(5分)
3. 利用等速率迴轉台研究圓周運動的向心力：首先測得底座的質量以及砝碼的質量分別為 $m_0 = 0.115$ kg 以及 $m = 0.400$ kg，接著由實驗相關儀器測得彈簧秤讀數 F 、迴轉半徑 r 以及轉台週期 T 的數據分別如下表所示。試計算向心力實驗結果的誤差百分比。(hint: $\omega = 2\pi/T$) (6分)

實驗次數	F (N)	r (meter)	T (週期, sec.)	誤差 $\frac{F - (m + m_0)r\omega^2}{F} \times 100\%$
1	1.525	6.64×10^{-2}	9.15×10^{-1}	(a)
2	2.275	8.22×10^{-2}	8.35×10^{-1}	(b)

4. 下列為阿山仔對某氣體做波以耳定律實驗之數據，請根據此表回答下列問題。

壓力 (atm)	15	30	45	60	90
體積 (cm ³)	150	75	50	38	25

(a) 請根據上表畫出氣體壓力對體積倒數之關係圖 (3分)

(b) 由上列數據推測當壓力為 1 大氣壓時，氣體體積大約為何？(3分)

5. 黏滯係數實驗，請依圖表給的相關參數求 壓力梯度 ΔP 、黏滯係數 η 、偏差 d_i

$$\rho \text{ g}=9800, \quad \eta = \frac{\pi R^4 (P_1 - P_2)}{8QL}, \quad T_{\text{room}}(\text{室溫})=23.5, \quad R(\text{內半徑})=0.40 \text{ mm}, \quad L(\text{管長})=100 \text{ mm}$$

次數	h_A (cm)	h_B (cm)	Δh (cm)	$\Delta P = \rho g \cdot \Delta h$ (N/m ²)	V (cm ³)	Δt (S)	$Q = dV/dt$ (m ³ /s)	η (Pa·s)	d_i (Pa·s)
1	72	45	27	(a)	12	120	1.0×10^{-7}	(b)	(c)
2	84.5	45	39.5	(d)	19.2	120	1.6×10^{-7}	(e)	(f)
3	84.5	45	39.5	(g)	9.3	60	1.55×10^{-7}	(h)	(i)

(9分)

ㄟ 流淚撒種的，必歡呼收割。～詩篇

請 勿 在 此 線 以 下 命 題

中原大學 102 學年度上學期 普通物理實驗 學期考試答案紙

B 卷 * 可攜帶工程計算機應考 * 不可直接在命題紙上作答 考試時間：103 年 1 月 8 日 4 節

系級：_____ 學號：_____ 姓名：_____

一. 選擇題:(共 12 題, 每題 3 分)

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

二. 填充題:(共 15 題每題 3 分)

1	2	3	4
$\frac{4\pi^2(La^2 - Lb^2)}{(LaTa^2 - LbTb^2)}$	共軛點	$4\pi^2 (La + Lb)^2 / T^2$	大於
5	6	7	8
紅銅	N/m ²	PK/2L	Cal/g°C
9	10	11	12
2.635	2.627	11.65	11.60
13	14	15	
950	940	990	

三. 問答與計算(共 30 分)

1. (5)	
-----------	--

(接下頁)

2. (5)	
3. (6)	(a) -5.74% (b) -5.36%
4. (6.)	
5. (9)	(a) 2646 (b) 2.66×10^{-3} (c) 1.27×10^{-4} (d) 3871 (e) 2.43×10^{-3} (f) -1.03×10^{-4} (g) 3871 (b) 2.51×10^{-3} (c) -2.3×10^{-5}