

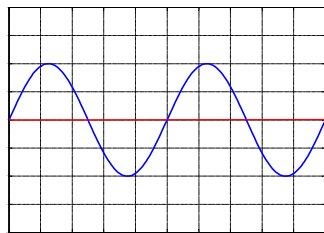
中原大學 107 學年度上學期普通物理實驗 學期考試命題紙

* 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：108 年 1 月 2 日 4 節

一. 選擇題:(共 24 題, 每題 2 分)

一訊號產生器輸出正弦波的電壓振幅大小以及頻率高低可由示波器顯示的波形量得, 當示波器接上訊號產生器後顯示的待測訊號波形如下圖所示, 請依據該圖的波形以及下表所提供的相關資料回答以下的問題。

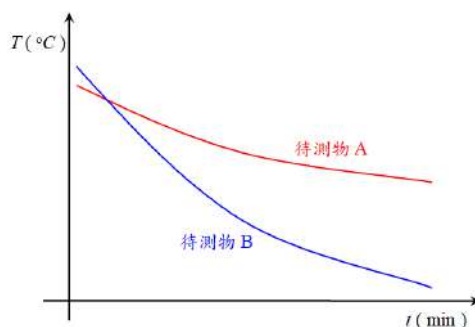


電壓 量測	示波器 VOLT/DIV 指示值	待測訊號電壓格數 (波峰至波谷)	待測訊號電 壓 V_{p-p} (V)	待測訊號電壓 (V_{rms})(V)
	5 V			
頻率 量測	示波器 TIME/DIV 指示值	待測訊號時間格數 (一個週期)	待測訊號週 期 (T)(ms)	待測訊號頻率 (f)(Hz)
	0.2 ms			

- 待測訊號的電壓格數以及峰至峰電壓分別為：
(A) 4, 20 V (B) 2, 10 V (C) 5, 10 V (D) 5, 20 V
- 待測訊號的時間格數以及週期分別為：
(A) 4, 0.4 ms (B) 4, 0.8 ms (C) 5, 0.5 ms (D) 5, 1 ms
- 待測訊號均方根電壓(V_{rms})以及頻率(f) 分別為：
(A) $10\sqrt{2}$ V, 2.5 kHz (B) $5\sqrt{2}$ V, 1 kHz (C) $20\sqrt{2}$ V, 2 kHz (D) $10\sqrt{2}$ V, 1.25 kHz
- 三個質量相同, 溫度皆為 100°C 的不同物質甲、乙、丙, 分別投入質量相同, 溫度皆為 10°C 的甲、乙、丙三杯水中。實驗結果甲杯的溫度升高為 40°C , 乙杯的溫度升高為 30°C , 丙杯的溫度升高為 20°C , 則甲、乙、丙的比熱大小順序為：
(A) 甲=乙=丙 (B) 甲>乙>丙 (C) 丙>乙>甲 (D) 丙>甲>乙
- 取質量各為 100 克、溫度 20°C 的四種物質 (水、銅、銀、鉛, 比熱值如下表的資料所示), 以穩定供應的熱源分別加熱。請問那一種物質的溫度最慢到達 80°C ?
(A) 鉛 (B) 銀 (C) 水 (D) 銅

物質	水	銅	銀	鉛
比熱 ($\text{cal/g}^{\circ}\text{C}$)	1.0	0.093	0.056	0.031

- 「測定液體的比熱」的實驗中卡計的材質、質量皆相同, 大明將裝有相同質量的油與水的卡計放入加熱鍋加熱至約 50°C , 接著將卡計連同待測物放入輻射空間中量測兩液體冷卻的時間與溫度的變化, 油與水二種不同待測液的時間與溫度變化關係如右圖所示。試問下列敘述何者正確?
(A) 升高相同的溫度, 待測物 A 吸收的热量比待測物 B 多。
(B) 待測物 B 的曲線是水溫隨時間變化的曲線, 因此水的比熱>油的比熱
(C) 待測物 B 的曲線是油溫隨時間變化的曲線, 因此油的比熱>水的比熱
(D) 若兩者加熱的時間相同, 則溫度的變化也相同



- 請問波義耳定律是要驗證哪個方程式?

- (A) 理想氣體方程式 (B) 馬克斯威爾方程式 (C) 楊氏係數方程式
8. 如果實驗環境的溫度變化非常的大, 變化範圍是 $15-35^{\circ}\text{C}$, 請問這個時候做哪個實驗會被顯著的影響?
- (A) 光槓桿量測實驗 (B) 波義耳定律實驗 (C) 阿特午機實驗
9. 請問波義耳定律用來量測壓力的儀器是甚麼?
- (A) 壓差計 (B) 壓力計 (C) 溫度計
10. 做氣柱共鳴實驗時, 第一共鳴點的位置與第二共鳴點的位置的差約等於:
- (A) $1/2$ 倍的共鳴波長 λ (B) 共鳴波長 λ (C) 2 倍的共鳴波長 λ (D) $1/4$ 倍的共鳴波長 λ
11. 氣柱共鳴實驗裡, 量測出波長後可以推得頻率, 試問頻率 f 、聲速 v 與波長 λ 的關係式
- (A) $v = f / \lambda$ (B) $\lambda = f v$ (C) $f = \lambda$ (D) $v = f \lambda$
12. 氣柱共鳴實驗時, 聲音速度 v 與溫度 $t^{\circ}\text{C}$ 的關係公式為:
- (A) $v = (331+0.5t)(\text{m/s})$ (B) $v = (331+0.6t)(\text{m/s})$ (C) $v = (331+0.3t)(\text{m/s})$
(D) $v = (331+0.4t)(\text{m/s})$
13. 一維彈性碰撞運動實驗中, 那些物理量必須守恆?
- (A) 只有動量, 動能沒有 (B) 只有動能, 動量沒有 (C) 動量沒有, 動能也沒有 (D) 動量與動能都有
14. 光電計時器可以依照實驗的差異選擇適當的功能鍵 (Function)。使用光電計時器, 那一個實驗必須用到量測加速度的功能?
- (A) 一維正向彈性碰撞運動 (B) 一維正向完全非彈性碰撞 (C) 模擬阿特午機 (D) 自由落體
15. 作一維碰撞的實驗中, 架設光電計時器與光電閘, 如果光電閘擺設相距太遠, 會導致量不到完整數據的主要原因是:
- (A) 動量不守恆 (B) 方向定義出錯 (C) 動能不守恆 (D) 軌道摩擦力使碰撞後的滑車速度減為零, 使得無法通過光電閘
16. 關於游標尺校準歸零, 下列敘述何者錯誤?
- (A) 主尺零刻度與副尺零刻度恰成一直線, 零點誤差為 0 (B) 主尺與副尺對齊處之副尺大格 (小格) 之讀數乘以 0.1 mm (0.05 mm) 為零點誤差 (C) 副尺零刻度在主尺的零刻度之左時, 以負表示零點誤差 (D) 副尺零刻度在主尺的零刻度之右時, 以負表示零點誤差
17. 針對螺旋測微器敘述 何者正確?
- (A) 準確度達到 0.01 mm (B) 準確讀數再加上一個準確讀數 (C) 游尺轉一圈定尺動 1 mm (D) 游尺每刻度為 0.1 mm
18. 若一游標尺的準確度達 0.1 mm , 則副尺 y 刻度相當於主尺 x 刻度, 那麼 x/y 之比值應為:
- (A) $10/9$ (B) $9/10$ (C) $100/99$ (D) $99/100$
19. 以下針對黏滯係數之敘述何者正確?
- (A) 通常氣體之黏滯性大於液體 (B) 液體之黏滯係數因溫度升高而增加 (C) 氣體之黏滯係數因溫度升高而增加 (D) 以上皆是。
20. 「黏滯係數」實驗中, 是利用實驗架構中哪個部分之液體流量求得黏滯係數 η ?
- (A) 溢流管 (B) 毛細管 (C) 蓄水杯 (D) 橡皮管
21. 下列何者為黏滯係數 η 之單位?
- (A) $\text{Pa} \cdot \text{s}$ (B) $\text{Pa} \cdot \text{s} / \text{m}$ (C) torr (D) $\text{N} \cdot \text{s}$
22. 請問該如何快速的透過望遠鏡看見反射鏡內的刻度尺?

- (A) 直接從望眼鏡觀察 (B) 先從望遠鏡外的瞄準器看到鏡子內的刻度尺, 再微調望遠鏡
(C) 從望遠鏡外的瞄準器看到鏡子內的刻度尺後, 就能透過望遠鏡觀察到鏡子內的刻度尺
23. 請問金屬片的楊氏係數之量測後的計算, 哪兩個參數的量測準確度對實驗值的影響最大?
(A) 反射鏡面與望遠鏡附尺之距離與金屬片的厚度 (B) 金屬片的厚度與金屬片跨在兩支撐點上的距離 (C) 金屬片的承載重量與金屬片的寬度
24. 請問使用光槓桿方法量測到中原大學學生證的厚度大約是多少?
(A) 1 公分 (B) 1000 微米 (C) 0.1 公尺
25. 在進行複擺週期量測的實驗中, 隨著輕錘 C 的位置由距離懸點 A 「10 cm」往「90 cm」移動, 所量得的週期 T_A 隨之變化的趨勢是:
(A) 先變小後變大 (B) 漸小 (C) 先變大後變小 (D) 漸大
26. 在進行複擺週期量測的實驗中, 我們先計算 $I = mk^2$, 然後得到迴轉半徑 k 。請問, 下列敘述何者最接近此迴轉半徑 k 的物理意義?
(A) 相當於把所有的質量平均分配於長度為 k 的棒子上 (B) 相當於把所有的質量集中於擺繩長度為 k 的質點上 (C) 相當於把所有的質量集中於擺繩長度為 $k/2$ 的質點上 (D) 相當於把所有的質量平均分配於長度為 $2k$ 的棒子上
27. 「複擺」實驗中 D 固定於任意一處, 若 A 懸點至質心的距離為 50 cm, 試問下列何者錯誤?
(A) B 懸點至質心的距離為 50 cm (B) 若 $T_A = T_B$ 不需要知道質心的位即可求出重力加速度 g 值 (C) B 懸點至質心的距離 = 100cm。
28. 這學期曾經做過的數個實驗, 其實驗名稱的代號分別如下: a. 動量守恆、 b. 模擬阿特午機、 c. 自由落體、 d. 複擺、 e. 楊氏係數。試問前述實驗當中那些實驗適合依照量測的實驗數據以及相關的理論計算重力加速度 g 的實驗值。
(A) a b c (B) b c d (C) c d e (D) a d e。
29. 光電計時器可以依照實驗的差異選擇適當的功能鍵 (Function), 試問在「自由落體」實驗中為了讓電磁鐵 (Electromagnet) 發生作用, 光電計時器的 Function 轉換鍵應選擇在何種功能的位置
(A) Gravity Acceleration (B) Collision (C) Acceleration (D) Cycle。
30. 自由落體實驗中, 位置 s 和時間 t 作圖, 兩者的關係最接近下列何者?
(A) s 和 t 成正比 (B) s 和 t^2 成正比 (C) s 和 $t^{1/2}$ 成正比 (D) s 和 t^3 成正比

二. 填充題:(共 20 題, 每題 2 分)

- 將示波器的水平輸入(CH1)和垂直輸入(CH2)分別接上相同振幅、不同頻率的正弦電壓訊號得到如下圖 a 所示的圖形, 其中 f_v 表示垂直輸入頻率; f_h 表示水平輸入頻率。若圖中水平輸入訊號之頻率 $f_h = 3 \text{ kHz}$, 則圖 a 所示之李沙爵(Lissajous)圖形之 $f_v:f_h = \underline{\hspace{2cm}}$; $f_v = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kHz}$
- 下圖 b 所示之李沙爵(Lissajous)圖形之 $f_v:f_h = \underline{\hspace{2cm}}$; $f_v = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kHz}$
- 將示波器的水平輸入(CH1)和垂直輸入(CH2)分別接上相同頻率、不同相位的正弦電壓訊號得到如圖 c 所示之李沙爵 (Lissajous) 圖形, 經由圖 c 所示圖形計算得知水平輸入訊號和垂直輸入訊號之間的相位差 $\theta = \underline{\hspace{2cm}}$ 度。

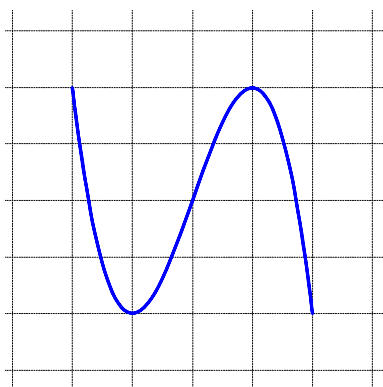


圖 a

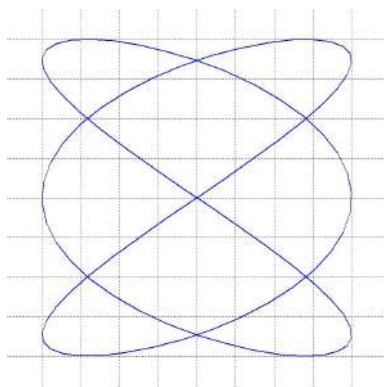


圖 b

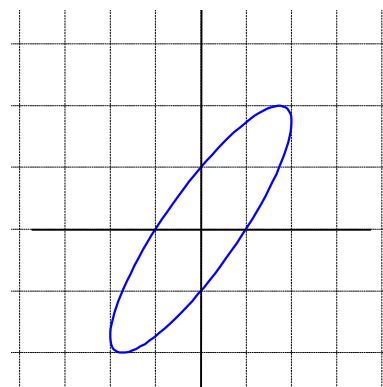
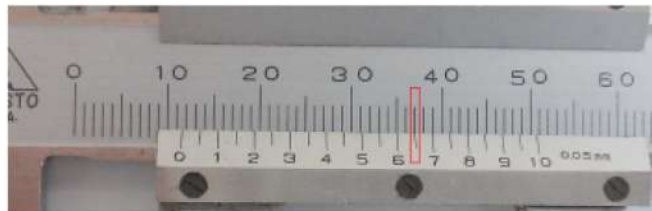


圖 c 李沙爵(Lissajous)圖形

4. 「測定液體比熱」的實驗中, 卡計的熱容量大小是根據: $C_A [\text{cal}/^\circ\text{C}] = 0.090M_A + 0.95V_A$ 計算從前述卡計熱容量大小的計算式子可知銅的比熱為: _____ $\text{cal}/\text{g}\cdot^\circ\text{C}$, 溫度計探棒每單位體積的熱容量為: _____ $\text{cal}/\text{c.c.}\cdot^\circ\text{C}$ 。
5. 已知甲、乙物體的質量比為 1:2, 今將甲、乙置於同一熱源上加熱 10 分鐘之後, 其升高的溫度比為 1:2, 試問: 甲、乙兩者比熱的比值為: _____。
6. 比熱的單位為: _____。
7. 操作波義耳實驗時, 活門要_____。
8. 操作波義耳實驗時, 理想上管內的壓力與體積的關係是_____比。
9. 在氣柱共振實驗, 液面下降的過程中, 第二次與第三次產生共鳴時, 液面分別距離管口 _____ λ (波長)、_____ λ (波長) 的位置。
10. 氣柱的頻率如果與音叉頻率相同稱為_____, 因聲音變大所以又稱為_____。
11. 模擬阿特午機的實驗中, 從某一個點, 開始滑, 其該點軌道兩端高度差 $d = 65.0 \text{ cm}$, 其軌道傾斜角 θ 為 30 度, 則該點開始滑的軌道長度為 $L =$ _____ cm 。
12. 模擬一維彈性碰撞的實驗中, A 車質量為 $m_A = 2 \text{ kg}$, B 車質量為 $m_B = 1 \text{ kg}$, 當 B 車靜止, A 車的速度為 $V_A = 30 \text{ cm/s}$, 碰撞完後, A 車速度為 10 cm/s , B 車速度為 $V_B =$ _____ cm/s 。
13. 若游標尺之副尺 20 刻度相當於主尺 19 刻度 (19 mm), 當副尺零點座落在主尺的 46 mm 與 47 mm 之間, 又發覺副尺第 7 個刻度與主尺上某刻度最吻合, 試問所測得的長度應記錄為 _____ mm。
14. 若游標尺的零點誤差為 -0.1 mm ; 夾於游標尺的待測物的長度量測值如右圖所示, 請問圖中待測物的實際長度: _____ (mm)



15. 理想氣體之黏滯係數與所施加的壓力無關
但真實氣體與液體之黏滯係數常隨所施壓力的增加而_____ (變大或變小)。
16. 若我們於外太空進行黏滯係數實驗時, 所測得的黏滯係數值將_____ ($>$ $=$ $<$) 地球上所測得的黏滯係數值
17. 請問量測楊氏係數用的金屬反射鏡的面是_____鏡。
18. 請問望遠鏡有幾個旋鈕: _____ 個。
19. 一個複擺若分別以其上的兩點 A、B 為懸點進行擺盪週期的量測, 當兩者所測得的週期相同時, 我們稱 A 與 B 互為_____點。
20. 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 $g =$ _____

中原大學 107 學年度上學期普通物理實驗 學期考試答案紙

* 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：108 年 1 月 2 日 4 節

一. 選擇題:(共 30 題，每題 2 分)

學號：_____ 姓名：_____

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	D	B	B	C	A	A	B	A	A
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
D	B	D	C	D	D	A	B	C	B
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
A	B	B	B	A	B	C	B	A	B

二. 填充題:(共 20 題，每題 2 分)

1	2	3	4
3:1	9	2:3	2
30	0.090	0.95	
5	6	7	8
4:1	cal/g-°C	關閉	反
9	10	11	12
3/2	5/2	共振	共鳴
130	40		
13	14	15	16
46.35	11.75	變大	=
17	18	19	20
平面	2	共軛	$\frac{4\pi^2(h_A^2 - h_B^2)}{(h_A T_A^2 - h_B T_B^2)}$