

中原大學 106 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：107 年 1 月 3 日 4 節

一. 選擇題:(共 30 題, 每題 2 分)

- 針對螺旋測微器實驗以下敘述何者有誤？
 (A) 測量值應紀錄到 0.001 mm (B) 有效數據準確至 0.001 mm (C) 最後 1 位為估計數
 (D) 平均值應取到 0.001 mm。
- 若游標尺之副尺 20 刻度相當於主尺 19 刻度，當副尺零點座落在主尺的 19 與 20 之間，又發覺副尺 3 刻度與主尺上某刻度最吻合，試問所測得的長度應記錄為
 (A) 19.15 mm (B) 19.30 mm (C) 9.15 mm (D) 9.30 mm。
- 若一游標尺的準確度達 0.01 mm，則副尺 x 刻度相當於主尺 y 刻度，那麼 x/y 之比值應為
 (A) 10/9 (B) 9/10 (C) 100/99 (D) 99/100。
- 針對波義耳實驗的注意事項，下列敘述何者有誤？
 (A) 活門(紅色閘門)與管平行時為開啓 (B) 為防止壓力計破表，實驗前須先將活門關閉，並將活塞前端旋轉至刻度零 (C) 如果發現壓力計破表，應立即打開活門洩氣 (D) 壓力計讀取外圍讀數 cm-Hg 之讀數。
- 波義耳定律可獲得 $PV = C$ 之結果，其中 P 和 V 分別是管中之氣體壓力及體積，請問常數 C 之單位為何？
 (A) Hg-m (B) 無單位 (C) N-m (D) N/m。(N: newton)
- 波義耳實驗可獲得 $PV = C$ 之實驗結果，其中常數 C 與管中下列何種因子無關？
 (A) 氣體溫度 (B) 氣體壓力 (C) 理想氣體數量 (D) 截面積。
- 測定液體之比熱值的實驗中，我們所採用的理論是下列何者
 (A) 熱對流 (B) 熱輻射 (C) 熱傳導 (D) 以上皆是
- 定壓比熱與定容比熱之比值測定實驗中， $\gamma = \frac{S_p}{S_v} = C_p/C_v$ ，其中 S_v 代表在固定容積下系統的質量比熱； C_v 代表在固定容積下系統的莫耳熱容量； S_p 代表在固定壓力下系統的質量比熱；請問其中的 C_p 代表著
 (A) 在固定壓力下系統的莫耳熱容量 (B) 在固定容積下系統的莫耳熱容量 (C) 在固定壓力下系統的質量比熱 (D) 在不固定容積下系統的莫耳熱容量
- 測定液體之比熱值的實驗中，若水和油的質量相等，當水由 T_H 降溫至 T_L 共需費時 t_A ，而油則是費時 t_B 。請問
 (A) $t_A = t_B$ (B) $t_A > t_B$ (C) $t_A < t_B$ (D) 無法比較
- 在示波器實驗中，下列何者錯誤？
 (A) 李沙爵圖形之成像與輸入訊號之頻率比有關 (B) 示波器螢光幕上所顯示之圖形的 V_{p-p} ，可由該波一波長所佔之水平大格數與面板上之 V_{01t}/DIV 值兩者相乘後的結果求得 (C) 示波器螢光幕上顯示圖形之週期，可由該波一波長所佔之水平大格數與面板上 $Time/DIV$ 值兩者相乘後的結果求得 (D) 李沙爵圖形為一封閉曲線。
- 使用示波器時，通常我們會將波形的大小調整為占用面板的
 (A) 60% (B) 70% (C) 80% (D) 90%。
- 示波器依功能約可分為四個子系統，下列何者不屬之
 (A) 垂直致偏系統 (B) 水平致偏系統 (C) 陰極射線管 (D) 加速系統。

13. 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) $v = (331 + t) \left(\frac{m}{s} \right)$ (B) $v = (331 + 0.6t) \left(\frac{m}{s} \right)$

(C) $v = (331 + 2t) \left(\frac{m}{s} \right)$ (D) $v = (331 + 0.5t) \left(\frac{m}{s} \right)$

14. 做氣柱共鳴實驗時, 第一共鳴點的位置 1_1 與第二共鳴點的位置 1_2 的差, 約等於 :

(A) 1/4 倍的共鳴波長 (B) 2 倍的共鳴波長 λ (C) 1 倍的共鳴波長 λ

(D) 1/2 倍的共鳴波長 λ 。

15. 氣柱共鳴實驗裡, 量測出波長後可以得頻率, 試問頻率 f 、聲速 v 與波長 λ 的關係式 :

(A) $\lambda = f v$ (B) $v = f \lambda$ (C) $v = f / \lambda$ (D) $f = \lambda v^2$ 。

16. 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。

17. 「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 ?

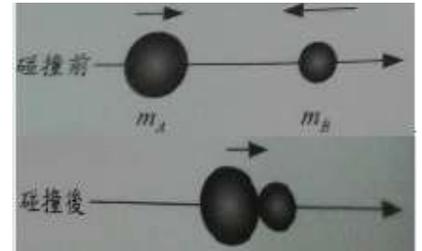
(A) 溢流管 (B) 毛細管 (C) 蓄水杯 (D) 橡皮管

18. 下列何者為黏滯係數 η 之單位 ?

(A) Pa.s (B) Pa.s / m^2 (C) Torr (D) N.s

19. 根據右圖, 請問此種現象稱為?

(A) 正向彈性碰撞 (B) 正向非彈性碰撞 (C) 正向完全彈性碰撞 (D) 正向完全非彈性碰撞



20. 作一維碰撞的實驗中, 架設光電計時器與光柵, 如果光柵擺設相距太近, 會導致量測不準的原因是

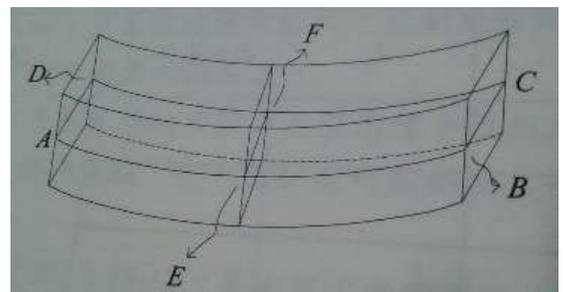
(A) 量測不到數值 (B) 動能不守恆 (C) 初速與末速不準確 (D) 方向定義出錯。

21. 由一維碰撞實驗結果可知

(A) 彈性碰撞是動量與動能皆守恆 (B) 彈性碰撞是動量守恆但動能不守恆 (C) 彈性碰撞是動量不守恆動能守恆 (D) 彈性碰撞是動量與動能皆不守恆

22. 在彈性限度內若橫樑產生彎曲, 如右圖所示, 上層互相壓迫而收縮, 下層則伸張, 於是介於伸張和收縮間, 必有一層保持原長, 如 ABCD 面, 則此面我們稱之為什麼?

(A) 彎曲面 (B) 橫樑彈性面 (C) 中立層 (D) 橫隔切面層



23. 承上題, 此面和 AB 線平行之任意曲線稱為什麼?

(A) 卡爾曼曲線 (B) 彈性曲線 (C) 伸縮曲線 (D) 橫樑彎曲線

24. 楊氏係數實驗中, 所使用之測量棒的材質分別為黃銅紅銅, 其中紅銅系的楊氏係數大於黃銅。若放置相同重量之法馬槽時, 兩者之彎曲程度和者最大?

(A) 紅銅 (B) 黃銅 (C) 相同 (D) 無法得知

25. 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. 模擬阿特午機、b. 動量守恆、c. 自由落體、d. 複擺、e. 波義耳定律、f. 氣柱共鳴。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) d e f (C) a d e (D) a c d。

26. 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) Collision (B) Acceleration (C) Gravity Acceleration (D) Cycle

27. 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「複擺」實驗中光電計時器的 Function 轉換鍵應選擇在何種功能的位置?

(A) Timing (B) Cycle (C) Count (D) Signal Source (HZ)。

28. 「自由落體」實驗的儀器簡圖如右圖所示, 假設使用落點起算 g 的實驗中未考慮實驗鐵球的半徑大小, 請問何處的實驗值受影響最小?

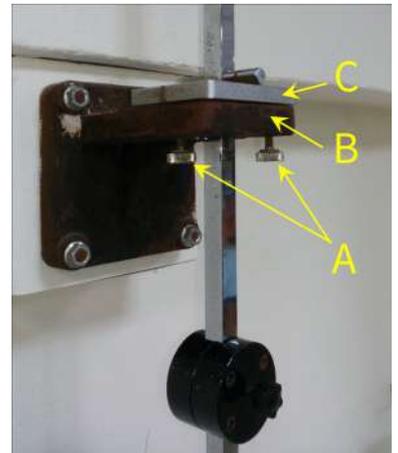
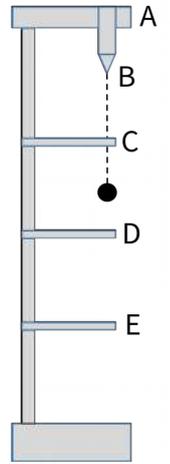
(A) E處 (B) D處 (C) C處 (D) B處。

29. 「複擺」實驗中 D 固定於任意一處, 若 A 懸點至質心的距離 $h_A = 50\text{cm}$, 試問下列何者錯誤:

(A) B 懸點至質心的距離 $h_B = 50\text{ cm}$ (B) $T_A = T_B$ (C) 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 (D) B 懸點至質心的距離 $h_B = 100\text{cm}$ 。

30. 「複擺」實驗中掛擺的牆壁支架構造如右下圖所示, 該支架中有三個如 A 處箭頭所示的螺絲旋鈕, 請問該旋鈕的用途為何?

(A) 調整支架 B 處的水平 (B) 固定支架 B 處防止晃動 (C) 調整支架 C 處的水平 (D) 固定支架 C 處防止晃動。



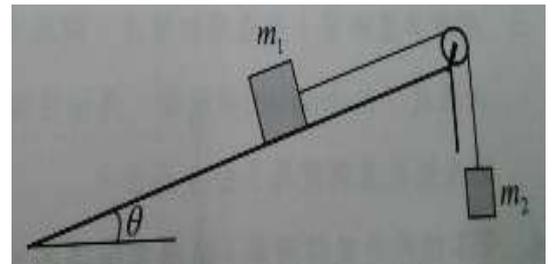
二. 填充題:(共 20 題, 每題 2 分)

1. 利用螺旋測微器測量一鐵線直徑 D 之數據如下, 請將 A 到 E 之數值計算出來。

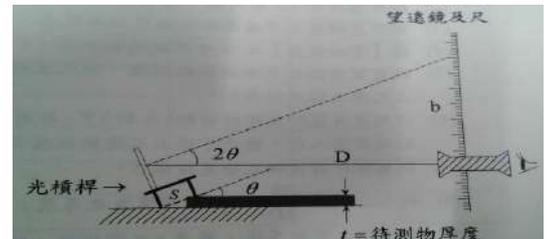
| 次數 | 定尺讀數 | 游尺讀數 | 零點示度 | 鐵線直徑 D | 偏差 d_i |
|----|------|---------|-------|----------|----------|
| 1 | 0.5 | 19.0 | 0.000 | A | B |
| 2 | 0.5 | 20.0 | 0.000 | C | D |
| 單位 | mm | 0.01 mm | mm | mm | mm |

$$\bar{D} = 0.695 \text{ mm}$$

2. 波義耳定律需要在何種條件下, 管中之壓力和體積的乘積 PV 才會是常數? _____
3. 在溫度固定下, 請畫出定量的理想氣體的 $P-V$ 圖。_____
4. 當物體溫度改變時, 他所吸收或放出的熱量 ΔQ 與該物體之質量 m 及溫度變化 ΔT 成 _____ 關係, 此比例常數稱為 _____。
5. 當物體溫度變化 1°C 時, 該物體 m 克所需吸收或放出之熱量稱為 _____。
6. 在示波器實驗中, 示波器螢光幕上縱軸是表示所顯示之信號的 _____, 橫軸又是指 _____。
7. 透過伏特計所量取之交流電壓, 是屬均方根值電壓 (V_{rms}), 而示波器所顯示的電壓為峰對峰值 ($V_{\text{p-p}}$), 兩者的關係為 _____。
8. 氣柱共鳴實驗裡, V_t 為 $t^\circ\text{C}$ 時之聲速, V_0 為 0°C 時之聲速(空氣之 $V_0 = 331.4 \text{ m/sec}$), 請寫出聲音速度 V_t 與溫度 $t^\circ\text{C}$ 的關係公式為 _____。
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. 量測黏滯係數中, 液體在管壁處的流速為 _____。
11. 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)。
12. 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。
13. 參考右圖, 根據牛頓運動定律 $\Sigma F = Ma$, $a =$ _____



14. 模擬阿特午機的實驗中, 軌道長度 $L = 150.0 \text{ cm}$ 以及軌道兩端高度差 $d = 75.0 \text{ cm}$, 計算軌道傾斜角 θ 為 _____ 度。
15. 做牛頓運動定律的實驗時, 系統質量 (M) 固定時, 外力與加速的關係為 _____ (正比或反比)
16. 如右圖所示, 當光槓桿前腳底部墊一層薄物, 使得反射鏡偏轉 θ 角, 反射尺像之光線偏轉 2θ 角, 請問薄片厚度 $t =$ _____
17. 楊氏係數的 MKS 單位是 _____
18. 楊氏係數實驗中, 經由望遠鏡所觀察到之尺的影像與實物尺的方向, 其關係為何? 上下 _____ 左右 _____



19. 「自由落體」實驗的儀器簡圖如第 28 選擇題所示, 請問圖中何處是落點的起算位置? _____ 處 (請填 A, B, C, D 或 E 處)。
20. 「自由落體」實驗的儀器簡圖如第 28 選擇題所示, 各相關位置如下: $A = 0\text{cm}$, $B = 2\text{cm}$, $C = 10\text{cm}$, $D = 20\text{cm}$, $E = 30\text{cm}$, 假設實驗使用落點起算 g 的方式, 請問 $S_1 =$ _____ cm , $S_2 =$ _____ cm 。

中原大學 106 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：107 年 1 月 3 日 4 節

一. 選擇題:(共 30 題，每題 2 分)

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

二. 填充題:(共 20 題，每題 2 分)

| | | | | | | | |
|---------------------------------|-----------|---------------------|----|--------------------------------|--|----------------|-------|
| 1 | | 2 | | 3 | | 4 | |
| (A)0.690 | (B)-0.050 | 定量的理想氣體和固 定溫度條件下 | | | | 正比 | 比熱 |
| (C)0.700 | (D)+0.050 | | | | | | |
| 5 | | 6 | | 7 | | 8 | |
| 熱容量 | | 電壓 | 時間 | $V_{rms} = V_{pp} / 2\sqrt{2}$ | | $331.4 + 0.6t$ | |
| 9 | | 10 | | 11 | | 12 | |
| $3/2$ | $5/2$ | 0 | | 變大 | | = | |
| 13 | | 14 | | 15 | | 16 | |
| $(m_2g - m_1g \sin \theta) / M$ | | 30 | | 正比 | | $bS/2D$ | |
| 17 | | 18 | | 19 | | 20 | |
| N / m^2 | | 顛倒 | 相反 | B | | 8 cm | 18 cm |