

大學入學考試中心  
九十三學年度指定科目考試試題  
敏督利颱風受災地區考生補救考試

物理考科

—作答注意事項—

考試時間：80 分鐘

作答方式：

- 選擇題用 2B 鉛筆在「答案卡」上作答，修正時應以橡皮擦拭，切勿使用修正液
- 非選擇題用黑色或藍色筆，在「答案卷」上作答

祝考試順利

壹、單一選擇題 (每題4分，共40分)

說明：第1至第10題，每題選出一個最適當的選項，標示在答案卡之「選擇題答案區」。每題答對得4分，答錯或劃記多於一個選項者倒扣1分，倒扣到本大題之實得分數為零為止，未作答者，不給分亦不扣分。

1. 圖 1 所示的直流電路中，AB 為一條長 100 cm 的滑線電阻線。V<sub>1</sub> 及 V<sub>2</sub> 伏特計的內電阻均遠大於滑線電阻及電池的內電阻。當 AC 長等於 60 cm 時，V<sub>1</sub> 的讀數為 2.5V，則 V<sub>2</sub> 的讀數為何？

- (A) 0 V
- (B) 0.5 V
- (C) 1.0 V
- (D) 1.5 V
- (E) 2.0 V

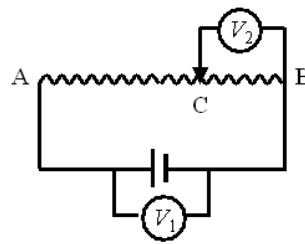


圖 1

2. 已知 1g 的酒精在 20°C 及 21°C 所佔的體積分別為 1.26670 cm<sup>3</sup> 及 1.26807 cm<sup>3</sup>。試問酒精在 20°C 的體膨脹係數約為何值？

- (A)  $1.25 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$
- (B)  $1.42 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C}$
- (C)  $1.37 \times 10^{-4} / ^\circ\text{C}$
- (D)  $1.08 \times 10^{-3} / ^\circ\text{C}$
- (E)  $1.28 \times 10^{-2} / ^\circ\text{C}$

3. 下列電器用品中，何者的工作原理和渦電流有直接的關係？

- (A) 電鍋
- (B) 燜燒鍋
- (C) 微波爐
- (D) 電磁爐
- (E) 電烤箱

4. 下列哪一個實驗建立了電子繞原子核運行的原子結構模型？

- (A) 湯木生荷質比實驗
- (B) 夫然克-赫茲實驗
- (C) 康卜吞效應實驗
- (D) 陰極射線管實驗
- (E) 拉塞福實驗

5. 某輛救護車的警報器發出頻率為 1600Hz 的聲音。當此車以 20m/s 的速率正對著站立在路旁的某人接近時，此人所聽到聲音的頻率為何？（假設聲速為 340m/s）
- (A) 1750 Hz  
(B) 1700 Hz  
(C) 1650 Hz  
(D) 1600 Hz  
(E) 1550 Hz

6. 將一枚硬幣置於空杯的底部，以照相機由其正上方向下拍照時，鏡頭與硬幣的距離須為 30cm，才能使硬幣聚焦。若於杯中加入折射率為 1.5 的透明液體後，液面較杯底硬幣高出 6cm，則此照相機需如何移動，才能使硬幣再次聚焦？
- (A) 向上移 2 cm  
(B) 向下移 2 cm  
(C) 向上移 4 cm  
(D) 向下移 4 cm  
(E) 向上移 6 cm

7. 某物質其光電效應之截止頻率為  $f_c$ ，若以強度  $I$ 、頻率  $f$  的光照射其上，則截止電壓為  $V$ 。若  $e$  為電子電荷，則下列何者其數值等於卜朗克常數  $h$ ？

- (A)  $\frac{|eV|}{f - f_c}$   
(B)  $\frac{I}{f_c}$   
(C)  $\frac{|eV|}{f + f_c}$   
(D)  $\frac{|eV|}{I(f + f_c)}$   
(E)  $\frac{|eV|}{I(f^2 - f_c^2)}$

8. 一質量  $m$  之物體以兩根頂點相距  $\ell$  的相同彈簧懸掛起來，兩彈簧間的夾角為  $2\theta$ （ $30^\circ > \theta > 20^\circ$ ），如圖 2 所示。若彈簧的自然長度亦為  $\ell$ ，則彈簧的力常數為何？

- (A)  $\frac{mg}{\ell(\cot \theta - 2 \cos \theta)}$       (B)  $\frac{mg}{\ell(\cot \theta - 2 \sin \theta)}$   
(C)  $\frac{mg}{\ell(\tan \theta - 2 \cos \theta)}$       (D)  $\frac{mg}{\ell(\tan \theta - 2 \sin \theta)}$   
(E)  $\frac{mg}{2\ell \sin \theta}$

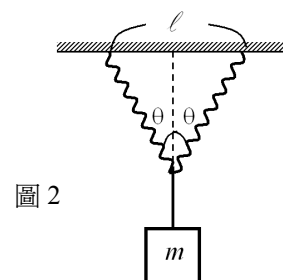
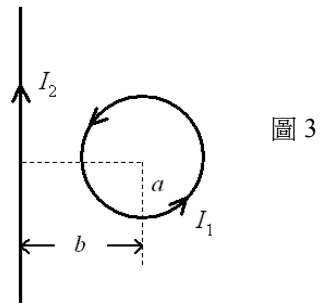


圖 2

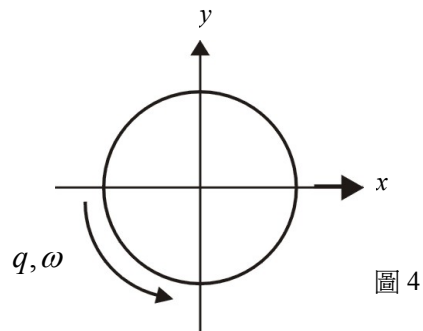
9. 半徑為  $a$  的圓形導線和一條長直導線位在同一平面上，圓形導線的圓心與長直導線相距  $b$  ( $b > a$ )，如圖 3 所示。兩條導線上分別載有  $I_1$  及  $I_2$  的電流，圓形導線上各部分電流受到長直導線電流的磁作用力。試問下列何者所受的磁作用力最大？

- (A) 上半圓
- (B) 下半圓
- (C) 左半圓
- (D) 右半圓
- (E) 全圓



10.  $xy$  平面上有一半徑為  $a$  的圓形線圈，共有均勻分佈的靜止電荷  $q$ 。如果圓形線圈以  $\omega$  的角速度繞  $z$  軸逆時針快速旋轉，如圖 4 所示。則對靜止觀察者而言，線圈上有一個電流在流動，試問平均電流的大小為何？

- (A)  $\frac{q\omega}{4\pi}$
- (B)  $\frac{q\omega}{2\pi}$
- (C)  $\frac{q\omega}{\pi}$
- (D)  $\frac{2q\omega}{\pi}$
- (E)  $\frac{4q\omega}{\pi}$

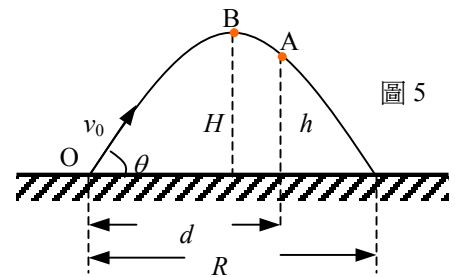


貳、多重選擇題 (每題5分，共40分)

說明：第11題至第18題，每題各有5個選項，其中至少有一個是正確的。選出正確選項，標示在答案卡之「選擇題答案區」。每題五分，各選項獨立計分，每答對一個選項，可得1分，每答錯一個選項，倒扣1分。倒扣到本大題之實得分數為零為止，完全答對得5分，整題未作答者，不給分亦不扣分。

11. 一粒質量為  $m$  的小石頭從地面上的  $O$  點以初速  $v_0$ ，仰角  $\theta$  被射出，如圖 5 所示。 $B$  點為小石頭運動軌跡的最高點， $B$  點與地面距離為  $H$ 。 $A$  點則是越過最高點後的某一位置， $A$  點與  $O$  點間的水平距離為  $d$  ( $\frac{2R}{3} > d > \frac{R}{2}$ ， $R$  為水平射程)， $A$  點與地面間的距離為  $h$ 。若將小石頭在地面的重力位能取為零，重力加速度為  $g$ ，且不計空氣阻力，則下列有關小石頭的敘述，哪些正確？

- (A) 在  $A$  點的總力學能為  $mgh$
- (B) 從  $O$  點運動至  $A$  點共需時  $\frac{d}{v_0}$
- (C) 從  $O$  點運動至  $A$  點共需時  $\frac{v_0 \sin \theta}{g} + \sqrt{\frac{2(H-h)}{g}}$
- (D) 在最高點  $B$  時，速度與加速度互相垂直
- (E) 從  $O$  點運動至  $A$  點的過程中，重力總共作功  $mgh$



12. 在『楊氏雙狹縫干涉實驗』中，波長為  $\lambda$  的平行光垂直於狹縫入射，如圖 6 所示。設狹縫所在平面至光屏  $S$  的間距為  $D$ ，兩個狹縫的間距為  $d$ ，且  $D \gg d \gg \lambda$ 。令光屏上相鄰兩亮紋中央的間距以符號  $(\Delta y)_\ell$  表示，相鄰兩暗紋中央的間距以符號  $(\Delta y)_d$  表示，則下列敘述中哪些正確？

- (A) 當  $D$  與  $d$  維持不變， $\lambda$  變大時，則  $(\Delta y)_\ell$  變大
- (B) 當  $D$  與  $d$  維持不變， $\lambda$  變大時，則  $(\Delta y)_d$  變小
- (C) 當  $\lambda$  與  $D$  維持不變， $d$  變大時，則  $(\Delta y)_d$  變大
- (D) 當  $\lambda$  與  $D$  維持不變， $d$  變大時，則  $(\Delta y)_\ell$  變小
- (E) 當  $\lambda$  與  $d$  維持不變， $D$  變大時，則  $(\Delta y)_\ell$  及  $(\Delta y)_d$  均變小

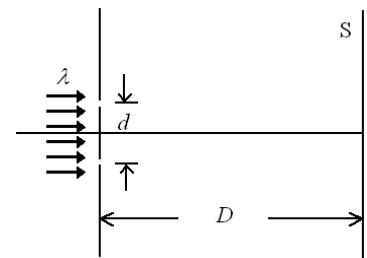
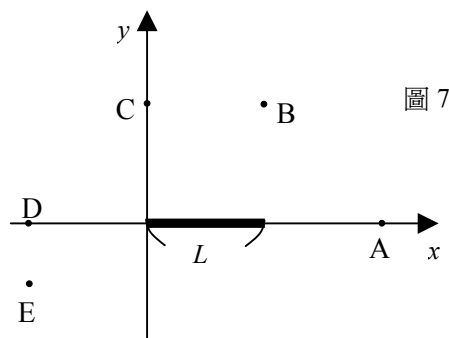


圖 6

13. 有一均勻帶電棒長為  $L$ 、總帶電量為  $q$  ( $q > 0$ )，如圖 7 所示。點  $A$  在  $(2L, 0)$ 、 $B$  在  $(L, L)$ 、 $C$  在  $(0, L)$ 、 $D$  在  $(-L, 0)$ 、 $E$  在  $(-L, -0.5L)$  處，若無窮遠處的電位取為零，則下列敘述何者正確？

- (A)  $A$  電位大於  $B$  電位
- (B)  $B$  電位大於  $C$  電位
- (C)  $B$  電位大於  $D$  電位
- (D)  $B$  電位大於  $E$  電位
- (E)  $E$  電位大於  $D$  電位



14. 如圖 8 所示，水平面上兩相同的玻璃杯 A、B 內裝有兩種不同的液體，上方懸吊一 U 形試管垂直液面。兩玻璃杯的液面等高，試管內左右兩邊內與外液面落差分別為  $l_A$  與  $l_B$ 。已知  $l_B=5.0\text{ cm}$ ，A 液體的密度為  $\rho_A=6.8\text{ g/cm}^3$ ，B 液體是密度  $\rho_B=13.6\text{ g/cm}^3$  的水銀，試管內氣體壓力  $P_0$  小於試管外的大氣壓力 (76 cm 水銀柱高)。下列敘述哪些正確？

- (A) 試管內氣體壓力  $P_0$  為 71 cm 水銀柱高  
(B) 左邊試管內與外液面落差  $l_A$  等於 10 cm  
(C) A 玻璃杯底部壓力大於 B 玻璃杯底部壓力  
(D) A 玻璃杯液面壓力大於 B 玻璃杯液面壓力  
(E) 左邊試管內液面壓力大於右邊試管內液面壓力

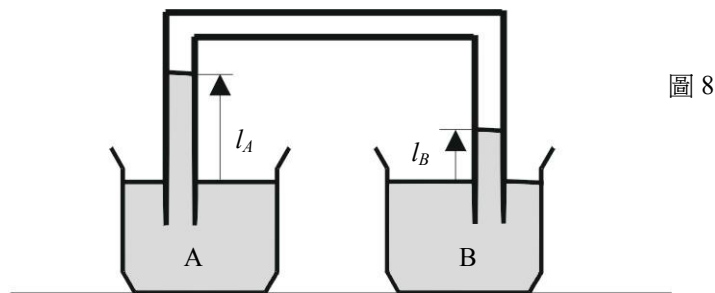


圖 8

15. 一質量為  $m$  的物體甲靜置於光滑水平面上，物體甲連接在一質量可忽略、長度為  $\ell$  的細桿上，細桿上有一圓環，套住固定在水平面上的釘子，圓環與釘子之間的摩擦可以忽略，如圖 9 所示。另一相同質量的物體乙，在水平面上以  $v$  的速度，沿垂直細桿的方向作直線運動。甲、乙物體作正向碰撞後黏在一起，則下列敘述何者正確？

- (A) 碰撞後，甲、乙兩物體作等速度圓周運動  
(B) 碰撞後，甲、乙兩物體作等速率圓周運動  
(C) 碰撞後，兩物體的加速度為  $\frac{4v^2}{\ell}$   
(D) 碰撞後，兩物體的加速度為  $\frac{v^2}{2\ell}$   
(E) 碰撞後，兩物體的加速度為  $\frac{v^2}{4\ell}$

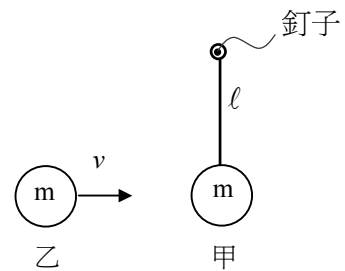


圖 9

16. 在二極體內， $p$  型與  $n$  型半導體的接合面附近存在一個所謂的空乏區，如圖 10 所示。下列有關半導體及二極體的敘述，哪些正確？

- (A) 在空乏區內，靠近  $p$  型半導體處帶有正電  
(B) 純矽晶中若摻入磷的雜質便形成  $n$  型半導體  
(C)  $n$  型矽晶半導體中，自由電子及電洞均會傳導電流  
(D) 偏壓相等時，二極體在順向偏壓時的電流小於逆向偏壓時的電流  
(E) 在空乏區內，存在有一方向從  $p$  型半導體邊指向  $n$  型半導體邊的内建電場

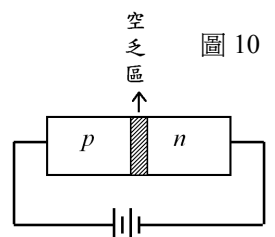


圖 10

17. 電鈴計時器可以間隔相等的時間間距在紙帶上打點，小華將紙帶固定在滑車上，利用紙帶紀錄滑車的位置，並將五次實驗的紙帶依實驗 1-5 編號整理如圖 11 所示。下列有關這五個實驗的敘述哪些正確？

- (A) 實驗 1 滑車速度為實驗 2 的兩倍
- (B) 實驗 4 滑車加速度為實驗 3 的兩倍
- (C) 實驗 3 與 5 滑車加速度大小相等，方向相反
- (D) 若紙帶上記錄的黑點愈大，則實驗結果愈精確
- (E) 若實驗 2 滑車速度為  $0.1\text{m/s}$ ，則實驗 3 滑車加速度為  $0.2\text{ m/s}^2$

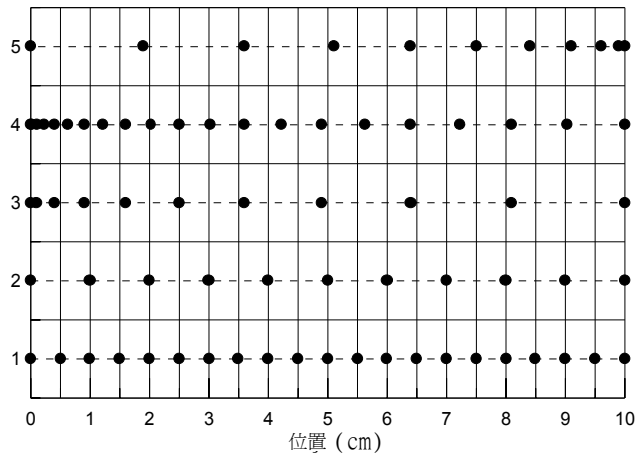


圖 11

18. 在『水波槽實驗』中，位在圖 12 中 O 點的點波源產生圓形水波。已知波長為  $\lambda$ ，且波源到水波槽 AB 端的距離  $D = 6\lambda$ 。O' 點為 AB 邊上的一點，且 OO' 連線平行於波的行進方向。水波槽的 CD 端裝有消波器，所產生的反射波可以忽略。下列敘述中哪些正確？

- (A) 波長  $\lambda$  和水槽的水深無關
- (B) 經 AB 端反射後的波形為直線
- (C) 起波器所發出的水波和反射波的合成波是駐波
- (D) 實驗時，水波槽正下方白紙上所見的亮紋代表水波的波谷位置
- (E) 反射波可視為由位在 OO' 連線的延長線上、距離 O' 點為  $D$  的一個假想波源所產生。

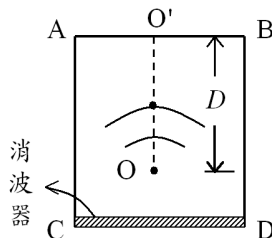


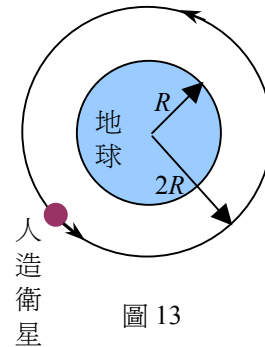
圖 12

參、計算題（每題10分，共20分）

說明：本大題共有2題，每題10分。答案務必寫在答案卷上，並於題號欄標明題號（一、二）與子題號（1、2、3...）。作答時不必抄題，但務必寫出計算過程或理由，否則將酌予扣分。每題配分標於題末。

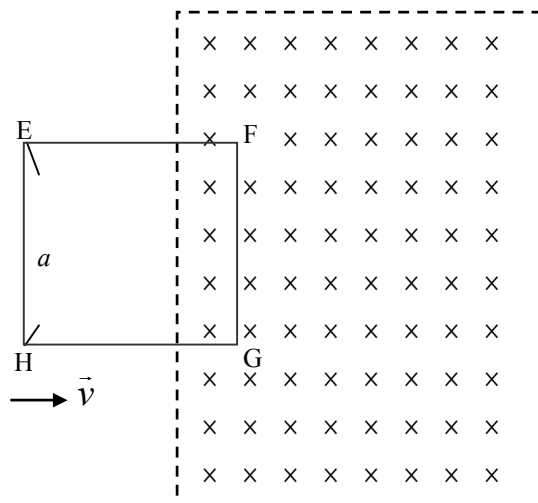
一.圖 13 中有一顆質量為  $m$  的人造衛星環繞地球做半徑為  $2R$  的圓軌道運動， $R$  為地球半徑。地球的質量以  $M$  表示，萬有引力常數以  $G$  表示。試以  $G$ 、 $R$ 、 $M$  及  $m$  表示該人造衛星的

1. 圓周運動的速率 (3分)
2. 圓周運動的角速率(2分)
3. 圓周運動的週期 (2分)
4. 總力學能 (3分)



二. 在一長方形區域內，有一均勻磁場  $B$  垂直進入紙面。另有一平置於紙面，總電阻為  $R$ ，邊長為  $a$  的正方形線圈 EFGH，受力以定速度  $v$  向右進入磁場區域，如圖 14 所示。在正方形線圈的 EH 尚未進入磁場區域之前，試回答下列問題。

1. 線圈上產生的感應電流方向為何（順時針或逆時針）？為什麼？(3分)
2. 線圈上的感應電流大小為何？(3分)
3. 欲使線圈維持向右的等速度運動，對線圈需施加一外力。此外力的大小及方向為何？(4分)





九十三學年度指定科目考試  
敏督利颱風受災地區考生補救考試  
物理考科選擇題參考答案

| 題號 | 答案 |
|----|----|
| 1  | C  |
| 2  | D  |
| 3  | D  |
| 4  | E  |
| 5  | B  |
| 6  | A  |
| 7  | A  |
| 8  | A  |
| 9  | C  |
| 10 | B  |
| 11 | CD |
| 12 | AD |
| 13 | CD |
| 14 | AB |
| 15 | BE |
| 16 | BC |
| 17 | CE |
| 18 | CE |