

# 國立彰化師範大學106學年度碩士班招生考試試題

系所：物理學系(甲組選考丁)、  
物理學系(乙組)、

科目：普通物理

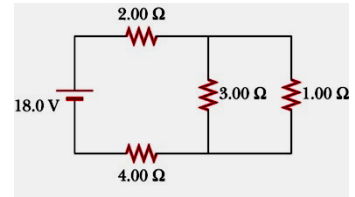
☆☆請在答案紙上作答☆☆

共 3 頁，第 1 頁

## 一、填充題 (填寫答案時請標示空格編號，前 23 格每格 2 分，第 24、25 格每格 4 分，共 54 分)

1. 某次的閃電發生於  $5 \times 10^7 \text{ V}$  之電位差，並在 0.20 秒內釋放  $10^9 \text{ Joule}$  的電能，則閃電過程中，電能釋放功率為何？(1)；(b) 瞬間電流為何？(2)

2. 如右圖之線路，則(a)線路之總電阻為何？(3)；(b)電阻為  $3\Omega$  對  $1\Omega$  之電功率比值( $P_{3\Omega}/P_{1\Omega}$ )為何？(4)



3. 一細繩上有一行進波，波函數為

$$Y_{(x,t)} = 0.40\text{m} \cdot \sin[5.00(\text{rad}/\text{m})x + 20.0(\text{rad}/\text{sec})t] , \text{ 則}$$

(a) 行進波之波速大小為何？(5)；(b) 0.40m 代表什麼意義？(6)

(c) 此一行進波之波速方向為何？(7)；(d) 當此行進波在相同的細繩上形成駐波時，則此駐波的波函數應為何？(8)

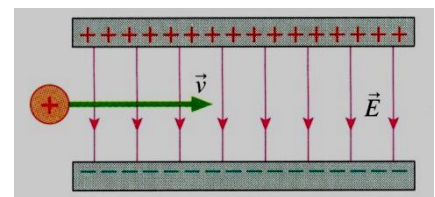
4. 聲音由空氣傳入水中時，則(a) 波速應變大、變小、或是不變？(9)；(b) 頻率應變高、變低、或是不變？(10)

5. 請依其頻率之順序(由小到大)排出 x-ray、紅外線、微波 三種電磁波順序：(11)

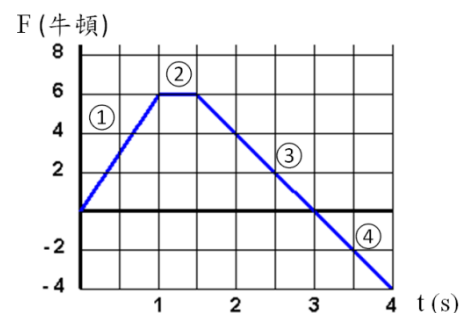
6. 如圖，一金屬棒 AB，放在一個 U 型的導線上，金屬棒可自由滑動。現兩者被放在一個水平木桌上，有一均勻磁場射入桌面。如果磁場隨時間遞減，金屬棒(AB)上之感應電流方向應為向上、向下、或是為零？(12)；金屬棒上所受之磁力方向為何？(13)



7. 一質子以  $3.0 \times 10^6 \text{ m/s}$  之速率垂直射入平行電容板中，若已知電容板間為均勻電場  $\vec{E} = 2.0 \times 10^5 \text{ V/m}$ ，則為了使質子保持等速直線前進，則需在空間中加入磁場之大小 (14) 與方向 (15) 應為何(假設磁場垂直於質子速度)？



8. 有一物體受力對時間的關係如右圖，已知此物體質量為 1kg，且在  $t=0\text{s}$  時物體位於原點右方 1m 處，速度為  $+2\text{m/s}$  (以向右為正)。考慮①、②、③、④四段過程(分別代表  $t=0$  秒到 1 秒、 $t=1$  秒到 1.5 秒、 $t=1.5$  秒到 3 秒、 $t=3$  秒到 4 秒)，在哪一(些)過程中，物體的速度愈來愈快？(16)；在哪一(些)過程中，物體持續向右移動？(17)； $t=1.5\text{s}$  時，物體的速度為何？(18)



# 國立彰化師範大學106學年度碩士班招生考試試題

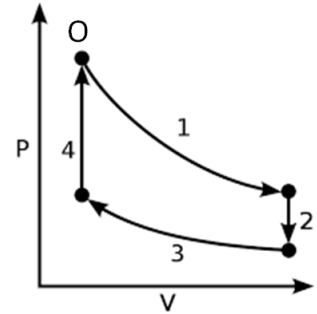
系所：物理學系(甲組選考丁)、  
物理學系(乙組)、

科目：普通物理

☆☆請在答案紙上作答☆☆

共 3 頁，第 2 頁

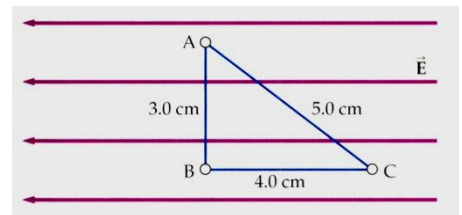
9. 如圖所示，有一理想氣體從狀態 O 經由過程 1、2、3、4 再回到狀態 O，且過程 1、3 中氣體溫度恒為定值，過程 2、4 中氣體的體積恒為定值。考慮 1、2、3、4 四段過程，在哪一(些)過程中，氣體會從外界吸熱？(19)；在哪一(些)過程中，氣體對外界做正功？(20)；經過一個完整的循環(亦即從 O 點經 1、2、3、4 再回到 O 點)，氣體對外界所作的總功為正值、負值或零？(21) 氣體總體而言是從外界吸熱、對外界放熱，或氣體與外界間熱流動的總合為零？(22) 氣體的內能是增加、減少或不變？(23)



10. 請說明力學能守恒成立的條件為何？(24)；請說明動量守恒成立的條件為何？(25)

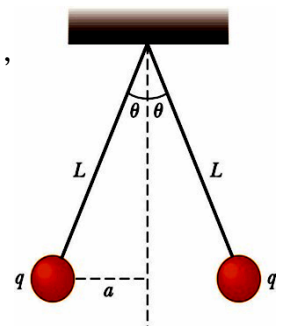
## 第二 ~ 六題為計算題，請詳細列出推導過程 (共 40 分)

- 二、(共 6 分)如右圖，空間電場均勻向左，已知 C 點與 A 點間之電位差為 5000 伏特，則



1. 一個電子由 A 點移向 C 點電位能應增加或減少？
2. A → C 點之過程，電子之動能變化多少(含單位)？
3. 空間中之電場大小為何(含單位)？

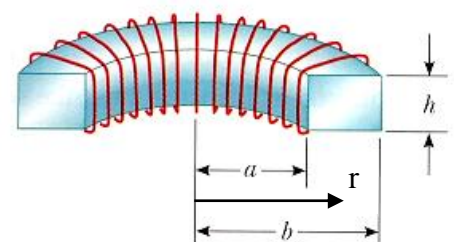
- 三、(共 8 分)兩帶電小球，質量均為  $3.0 \times 10^{-2}$  kg，且各帶電荷  $|q| = 4.00 \mu\text{C}$ ，受電力與重力之作用，呈現  $\theta = 15^\circ$  之傾斜角達到平衡，則求出



1. 左球所受之電力大小
2. 繩長 L
3. 若兩球之帶電量不相等，但質量相等，則
  - (1)兩側小球所受電力是否相等？
  - (2)傾斜角是否相同？

- 四、(共 6 分) The toroid in the right figure consists of N turns and has a rectangular cross-section. Its inner and outer radii are a and b, respectively and height is h.

(已知 toroid 管內之磁場  $B = \frac{\mu_0 N I}{2\pi r}$ )



1. Calculate the magnetic flux within the toroid ;
2. Show that the inductance (電感值) of the toroid

$$L = \frac{\mu_0 N^2 h}{2\pi} \ln \frac{b}{a}$$

# 國立彰化師範大學106學年度碩士班招生考試試題

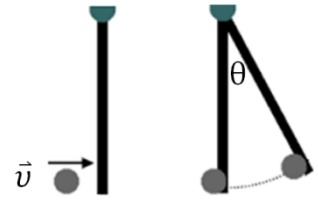
系所：物理學系(甲組選考丁)、  
物理學系(乙組)、

科目：普通物理

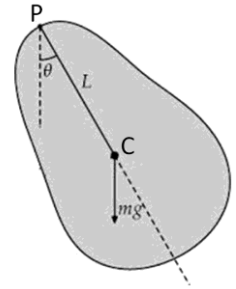
☆☆請在答案紙上作答☆☆

共 3 頁，第 3 頁

五、(共 10 分)如右圖所示，有一質量為  $m$  的小黏土球，以  $u$  的速度水平撞上一根鉛直懸掛的木棍後黏在木棍底部，並與木棍一起擺盪。若木棍的質量為  $3m$ ，長度為  $L$ ，且木棍質量是均勻分布的，木棍與轉軸間的摩擦力及空氣阻力皆可忽略，此木棍所能擺盪到的最大角度  $\theta$  為何？

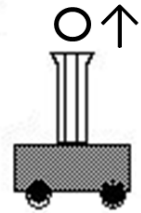


六、(共 10 分)如圖所示，有一不規則物體質量為  $m$ ，當此物體以通過  $P$  點並垂直紙面的軸旋轉時，其轉動慣量為  $I$ 。若  $C$  點為此物體的質心， $C$  點至  $P$  點的距離為  $L$ ，請由  $\tau = I\alpha$  出發，推導出此物體在小角度擺動時的週期。



## 第七題為問答題，請詳細解釋理由 (共 6 分)

七、右圖有一滑車，透過遙控器我們可使此滑車對空發射一小球(發射方向與車身垂直)，已知當此滑車水平靜止時，小球會再度落回滑車中。今將此滑車放置於無摩擦的軌道上，輕推滑車使其具有初速  $v$  之後放手，並於放手後數秒按下遙控器發射小球



1. 若此軌道為水平，小球是否會落回滑車中？請以「會落回滑車中」、「會落在滑車前」、「會落在滑車後」或「需要更多資訊才能判斷」作答，並解釋理由。
2. 若此軌道非水平而具有一傾斜角  $\theta$ ，小球是否會落回滑車中？請以「會落回滑車中」、「會落在滑車前」、「會落在滑車後」或「需要更多資訊才能判斷」作答，並解釋理由。