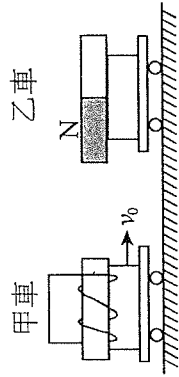
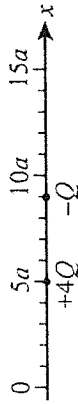


一、單選題 20 題 (每題 4 分)

- 單獨存在的中子很不穩定，平均約經過 16 分鐘就會衰變成質子，同時還會射出電子和反微中子，試問促成中子衰變的是哪種基本作用？ (A)強核力 (B)電磁力 (C)弱核力 (D)重力 (E)以上皆非
- 如圖所示，甲乙兩質量甚輕的小車置於光滑水平面同一直線上，且相距一段距離。甲車上固定一閉合的螺線管，乙車上固定一條形磁鐵。若甲車以初速度  $v_0$  向靜止的乙車接近，且兩者的軸心在同一直線上。甲乙兩車間的主要基本交互作用力與下列何者相同？ (A)原子核內中子與質子間的作用力 (B)中子的衰變 (C)質子內夸克間的作用力 (D)人造衛星繞地球運行所受的力 (E)游泳時水對泳者的阻力



- 某人在地球表面某處秤得其重量為  $W$ ，若地球質量不變，但半徑變為 3 倍，則該人在地表的重量變為何？ (A) $3W$  (B) $9W$  (C) $\frac{1}{3}W$  (D) $\frac{1}{9}W$  (E) $W$
- 如圖所示，在一直線上有兩個點電荷。電量為  $+4Q$  的點電荷位於  $x = 5a$ ，電量為  $-Q$  的點電荷位於  $x = 9a$ 、庫侖常數為  $k$ ，則兩電荷間的靜電力量值為

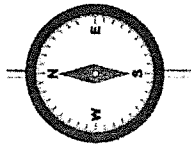


(A)  $\frac{4kQ^2}{a^2}$  (B)  $\frac{kQ^2}{4a^2}$  (C)  $\frac{16kQ^2}{a^2}$  (D)  $\frac{kQ^2}{4a}$  (E)  $\frac{16kQ^2}{a}$

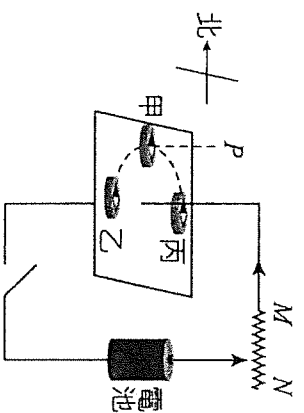
- 光的本質研究歷史中，有多位貢獻卓越的科學家，下列四個關於光的學說與對應的科學家，最合適的選項是哪一個？  
(甲)實驗找到光的干涉現象 (乙)提出光是在介質中傳遞的波動 (丙)提出光是極輕的微小粒子 (丁)計算出電磁波的波速，推論光也是一種電磁波

| 科學家<br>選項 | 惠更斯 | 楊氏 | 馬克士威 | 牛頓 |
|-----------|-----|----|------|----|
| (A)       | 甲   | 乙  | 丙    | 丁  |
| (B)       | 甲   | 丙  | 丁    | 乙  |
| (C)       | 丙   | 甲  | 乙    | 丁  |
| (D)       | 乙   | 甲  | 丁    | 丙  |
| (E)       | 乙   | 丁  | 甲    | 丙  |

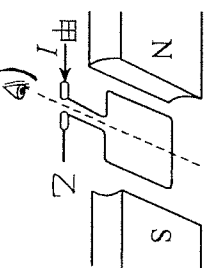
- 南北方向放置的長直導線上方置一磁針，未通電前磁針 N 極指向北方，如圖所示，若電流大小固定不變，將磁針垂直遠離導線，則磁針偏轉角度如何改變？(A)變大 (B)變小 (C)不變 (D)變大再變小 (E)變小再變大



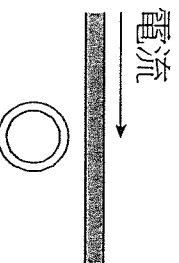
7. 如圖，導線垂直穿過一水平紙板， $\overline{MN}$  為可變電阻，在紙板上放置甲、乙、丙三羅盤，當電路接通後，甲、乙、丙三處的磁場最大者為何？（提示：需考慮地磁的影響）(A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 三處一樣大



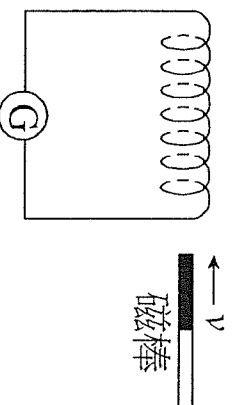
8. 如圖所示為直流式馬達的示意圖，若電流由甲端流入電樞，則由眼睛往電樞看過去，電樞旋轉的方向為何？(A) 順時針 (B) 逆時針 (C) 順時針及逆時針皆可能 (D) 來回擺動不轉動 (E) 先順時針後逆時針依序變動



9. 如圖所示，一長直導線通以穩定的電流。其正下方線圈感應電流方向為何？(A) 順時針 (B) 逆時針 (C) 有感應電流，但沒有固定流向 (D) 沒有感應電流 (E) 瞬間產生後立即消失

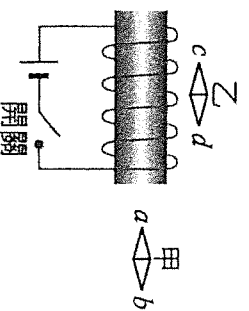


10. 1831 年英國科學家法拉第發現，當磁棒和線圈之間有相對運動時，導線在沒有與電池相連接的情況下，線圈內會有感應電流產生，稱此現象為電磁感應。某人重啟電磁感應實驗，將磁棒以  $v$  的速率平移向左插入線圈內，記錄檢流計的瞬間偏轉情形如圖所示。試問下列各方法中，何者**不能**產生更大的感應電流？

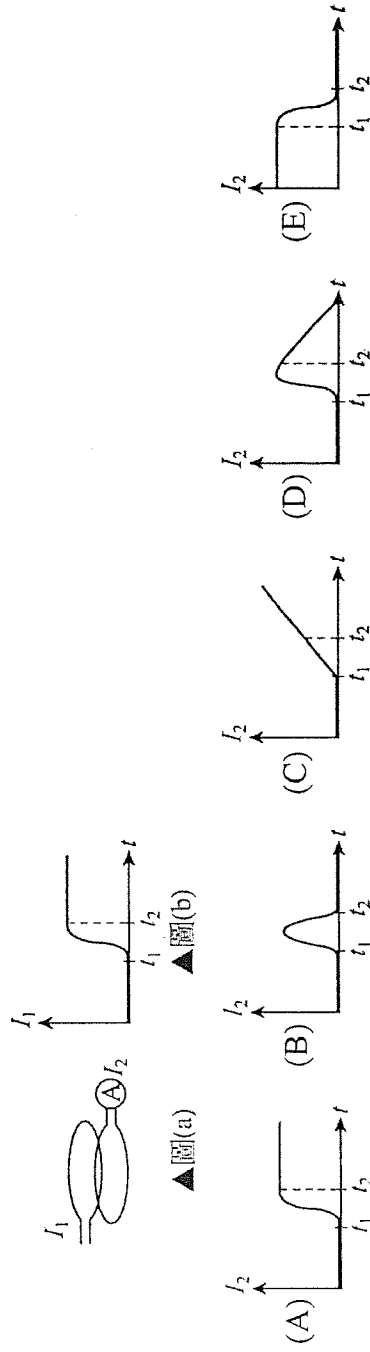


- (A) 在磁棒速率不變下，將線圈單位長度的圈數增加 (B) 在線圈不改變下，磁棒平移向左的速率增加為  $3v$  (C) 磁棒不動，將線圈以  $2v$  的速率平移向右靠近磁棒 (D) 線圈、磁棒均向右，且二者皆以  $2v$  的速率平移前進 (E) 線圈向右，磁棒向左，二者皆以  $v$  的速率相互靠近

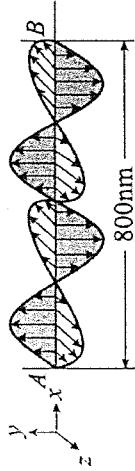
11. 在附圖的線圈中央插入一軟鐵棒，且接通開關使其產生磁場，甲、乙兩個小磁針靜止在附圖所示的位置，則平衡後兩磁針的 N 極為哪一端？(A)  $a$  端和  $c$  端 (B)  $a$  端和  $d$  端 (C)  $b$  端和  $c$  端 (D)  $b$  端和  $d$  端 (E) 無法判斷



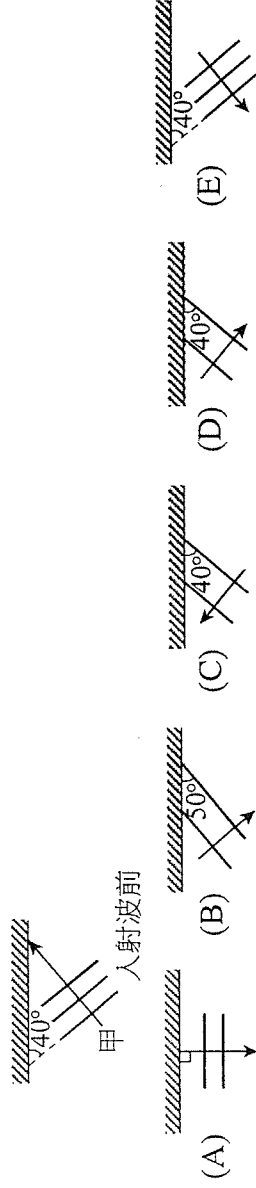
12. 考慮如圖(a)的兩個環形導線，圖中 A 為安培計，若上方導線的電流  $I_1$  隨時間  $t$  的變化如圖(b)所示。試問在下方導線測量到的感應電流  $I_2$  應為下列何者？



13. 附圖為某光（電磁波）在真空狀態傳遞的示意圖。若電場方向為  $+z$ ，磁場方向為  $+y$ ，則電磁波會往哪個方向傳遞？ (A)  $+x$  (B)  $-x$  (C)  $+y$  (D)  $-y$  (E)  $+z$



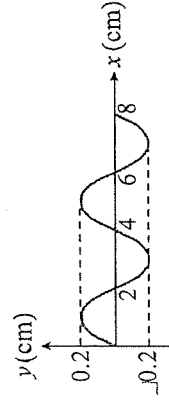
14. 如圖所示，是一直線形水波遇障礙物反射的情形，已知入射波前與反射面成  $40^\circ$ ，則反射波前與反射線方向，下列何者正確？



15. 下列哪個圖形較能說明在水波槽中，直線波經過小狹縫後，其波前的變化情形？（假設水波槽內各處速率相同）



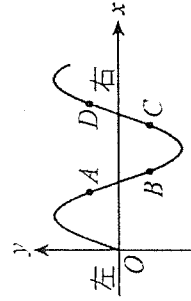
16. 已知附圖中的連續正弦波，其波速為 4 公尺/秒，則此波的週期為多少秒？



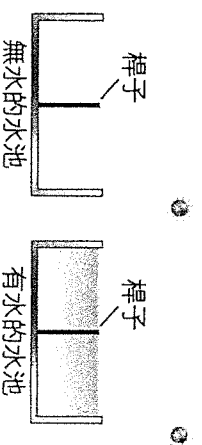
- (A) 0.01 (B) 0.02 (C) 0.04 (D) 2 (E) 4

17. 如圖所示，擾動一條細繩產生波動，有關細繩上標記的各位置點的敘述，何者正確？

- (A) 若質點 A 向下運動，則波動是從左向右傳播的 (B) 若質點 B 向上運動，則波動是從左向右傳播的 (C) 若波動是從右向左傳播，則質點 C 向下運動 (D) 若波動是從左向右傳播，則質點 D 向上運動 (E) 假定細繩材質均勻，擾動週期為  $T$ ，經測量波動的波速為  $v = \frac{\lambda}{T} = \frac{AD}{T}$

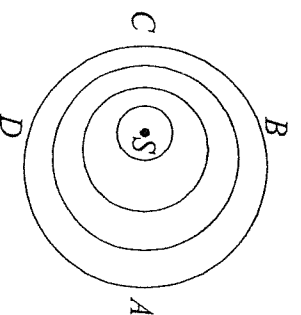


18. 兩個並排而且深度相同的水池，一個未裝水，在兩池的中央各豎立一支長度相同而且比池深略長的標桿，陽光斜照會將標桿投影在池底。則下列敘述何者正確？



(A)裝水的池中桿影較長 (B)兩池中的桿影相同 (C)未裝水的池中桿影較長 (D)裝水的池中桿影是否較長，視陽光斜照的角度而定

19. 如圖所示，無風的情況下，一部救護車  $S$  作等速直線運動。圖中的圖表示救護車發出的聲波波前。 $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$  處分別站立有一位靜止觀察者，下列各項有關救護車、觀察者的敘述，何者正確？



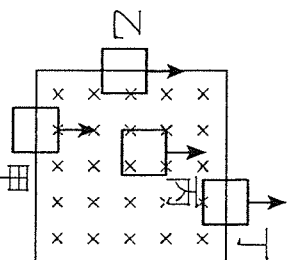
(A)波源正在向  $A$  運動 (B)  $A$  點觀察者測得聲速最快 (C)  $B$  點觀察者測得的波長最短 (D)  $C$  點觀察者收到的頻率最高 (E)以上皆非

20. 解釋天體觀測中的紅移與藍移現象，必須運用哪一個物理原理？ (A)都卜勒效應 (B)萬有引力定律 (C)電磁感應定律 (D)牛頓運動定律 (E)原子行星模型

## 二、多重選擇題 5 題 每題 5 分

21. 關於自然界的四種基本作用力，下列敘述哪些正確？（應選 3 項） (A)萬有引力與電磁力為長程力，而強核力與弱核力為短程力 (B)在原子核內，強核力可克服質子間的庫倫斥力，因此能將核子束縛在一起形成原子核 (C)日常生活中所經驗到的各種力量，例如摩擦力、正向力、彈力，其來源都是萬有引力的作用 (D)宇宙中天體運轉之作用力主要為弱核力 (E)單獨存在的中子很不安定，易衰變成質子，促成中子衰變的作用是弱核力

22. 四個正方形線圈以等速通過均勻磁場，如圖所示瞬間，哪些線圈會產生感應電流？（應選 2 項）

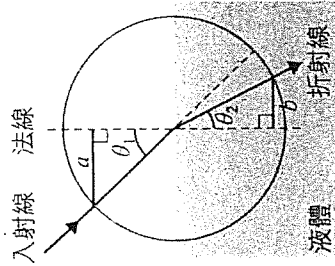


(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁 (E)皆無感應電流

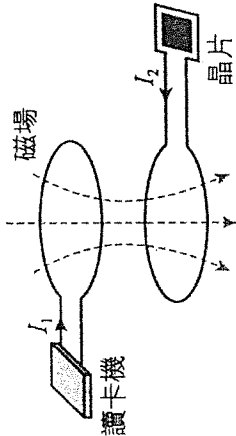
23. 一觀察者觀測比較波源靜止與高速運動時所發出之電磁波的頻率變化，藉以推測波源與觀察者之間的相對運動。已知不同電磁波的頻率由高而低的關係為：紫外線 > 紫光 > 紅光 > 紅外線 > 微波 > 無線電波。考慮電磁波的都卜勒效應，下列推測哪些正確？（應選 2 項）

| 選項  | 已知波源靜止時發出的電磁波 | 波源運動時觀察到的電磁波頻率變化 | 推測波源與觀察者的相對運動 |
|-----|---------------|------------------|---------------|
| (A) | 微波            | 往紅外線區偏移          | 接近            |
| (B) | 微波            | 往無線電波區偏移         | 接近            |
| (C) | 紫光            | 往紫外線區偏移          | 遠離            |
| (D) | 紫光            | 往紅外線區偏移          | 遠離            |
| (E) | 紅光            | 頻率不變             | 接近            |

24. 當一光束由空氣斜向射入某液體中，其光徑如圖所示。圖中  $a$ 、 $b$  分別為入射線、折射線與輔助圓的交點到法線的距離。下列敘述哪些正確？（應選 2 項）



- (A)圖中入射角  $\theta_1$  和折射角  $\theta_2$  的量值符合  $\theta_1 + \theta_2 = 90^\circ$  的關係 (B)增大圖中的入射角  $\theta_1$ ，則折射角  $\theta_2$  將變小 (C)由圖可知，光在空氣中的速率必大於光在此液體中的速率 (D)增加入射角  $\theta_1$  時，圖中  $a$ 、 $b$  的長度也隨之增加，但  $a$  和  $b$  的比值維持不變 (E)若圖中  $a = 8.0$  公分、 $b = 6.0$  公分，則光在該液體的折射率  $n = 1.5$
25. 常用的晶片卡中有內建線圈，如示意圖的下半部所示，向左箭號代表感應電流  $I_2 > 0$  的流向。圖的上半部為讀卡機線圈，向右箭號代表電流  $I_1 > 0$  時的流向。當  $I_1 > 0$  時線圈產生的磁場，如虛線所示。晶片卡線圈貼近讀卡機線圈時，電流  $I_1$  產生的磁場會造成感應電流  $I_2$  的變動，驅動晶片發出訊息。當兩線圈均為靜止且  $I_2 = 0$  時，欲使晶片卡線圈產生圖示  $I_2 > 0$  流向的感應電流，則讀卡機線圈的電流  $I_1$  應如何？（應選 2 項）



- (A)  $I_1 \leq 0$  且維持定值 (B)  $I_1 < 0$  且漸減 (C)  $I_1 < 0$  且漸增 (D)  $I_1 > 0$  且維持定值 (E)  $I_1 > 0$  且漸增



# 高雄市立鼓山高中 111 學年度第 2 學期第二次段考《高二》物理科試題卷

班級：五年 班 座號： 姓名：

考試範圍：選修物理 II 第 1 章及第 3 章

試卷說明: 1.總共兩大題:多選題、填充題，答案均寫在第 4 頁答案卷上。 2.填充題採用配分表，依照答對的總格數給對應的分數，配分表在第 4 頁答案卷表格。 3.試卷滿分為 109 分，若總得分超過 100 分將以 100 分計。

## 一、多選題 5 題，共 25 分(每題 5 分，每個選項 1 分)

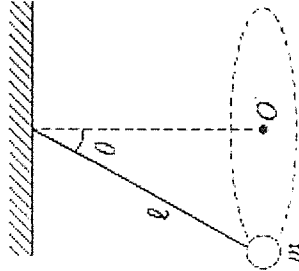
1.下列有關「動量」與「衝量」的敘述，哪些正確？

- (A)物體動量的時變率等於物體所受之衝量。(B)物體動量的時變率等於物體所受之外力的合力。  
(C)動量與衝量兩者都是向量。(D)物體的動量變化方向與物體的速度方向相同。(E)物體所受合力=0 時，則動量守恆。
- 2.下列有關質點系統的質心運動之敘述，哪些錯誤？
- (A)組成系統的質點都靜止時，質心速度也一定是零。(B)質心速度為零時，系統內的各質點也一定為靜止狀態。  
(C)質點系統的總動量等於質心動量。(D)質點系統所受的外力的合力等於質心動量的時變率。  
(E)內力會影響質心的運動。

3.以前曾經有發生過某廠牌手機自爆的新聞事件。一手機由靜止炸為質量比為 2：1 的兩碎片，爆炸瞬間碎片運動方向在水平面上，忽略任何阻力。則爆炸瞬間兩碎片

- (A)動量大小比為 1：1 (B)速度大小比為 2：1 (C)速度大小比為 1：2 (D)系統的動量和為零 (E)質心速度不為零

4.如下圖所示，一錐擺（亦稱錐動擺或圓錐擺）的擺線長為  $l$ ，擺錘質量為  $m$ ，一端固定於天花板上。若摩擦力、空氣阻力與繩子的質量可忽略不計，擺線與鉛垂線的夾角為  $\theta$ ，擺線的張力量值為  $F$  且擺錘在水平面上以  $O$  點為圓心作等速圓周運動，重力加速度量值為  $g$ ，則下列敘述哪些正確？



- (A)擺錘作圓周運動所需的向心力量值為  $F \cos \theta$  (B)擺錘在鉛垂線的方向所受合力為零 (C)擺錘所受合力的方向沿擺線的方向  
(D)擺錘所受合力的方向指向  $O$  點 (E)擺錘對  $O$  點的角動量守恆

5.下列有關「功」的敘述哪些正確？

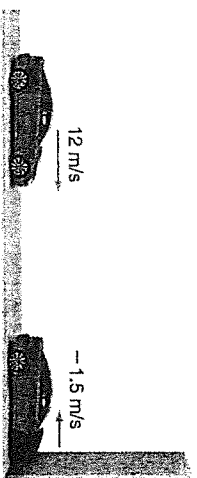
- (A)有施力必有作功 (B)有位移必有作功 (C)以下兩者都是功的單位:  $\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2$ 、 $\text{N} \cdot \text{sec}$  (D)當施力與位移一定時，作功與時間無關 (E)物體作等速圓周運動時，向心力對物體所作的功為零

## 二、填充題(共 22 題，給分如第 4 頁答案卷表格)

6. A、B 兩球質量比  $m_A : m_B$  為 3：5。若 A 以  $v_0$  的速度與靜止之 B 球發生碰撞，撞後 A 球以原速之  $\frac{1}{4}$  反彈，則撞後 B 球之速度量值為\_\_\_\_\_  $v_0$ ？

## 7-10 為題組

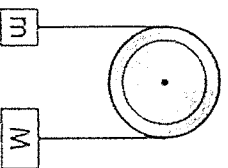
如下圖，汽車公司出產汽車的過程中，需經過撞擊測試，了解汽車的耐撞程度。已知一部質量為  $1000\text{ kg}$  的汽車撞擊牆壁，如圖所示。若初始速度  $v_1$  為  $12\text{ m/s}$  向右，撞後的速度  $v_2$  為  $1.5\text{ m/s}$  向左，碰撞時間為  $0.010\text{ s}$ 。試回答下列問題：



7. 汽車的初始動量大小 \_\_\_\_\_  $\text{kg} \cdot \text{m/s}$  為何？
8. 汽車的撞後動量大小 \_\_\_\_\_  $\text{kg} \cdot \text{m/s}$  為何？
9. 碰撞期間，測試牆壁施予汽車的衝量大小 \_\_\_\_\_  $\text{N} \cdot \text{s}$  為何？
10. 碰撞期間，測試牆壁施予汽車的平均作用力大小 \_\_\_\_\_  $\text{N}$  為何？

## 11-13 為題組

下圖的裝置裡，質量為  $m = 2\text{ kg}$  的物體與質量為  $M = 3\text{ kg}$  的另一物體以細繩相連，掛在固定滑輪上，自靜止釋放，若  $M > m$ ，重力加速度值為  $g$ ，繩子的質量以及摩擦力均可忽略不計，假設向上為正。在  $M$  下降、 $m$  上升的期間：（重力加速度  $g = 10\text{ m/s}^2$ ），試回答下列問題：



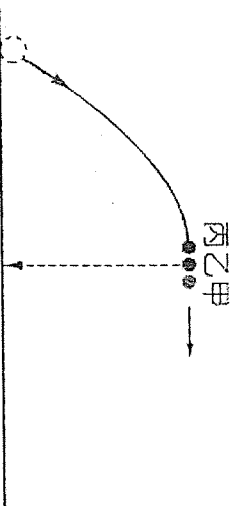
11. 兩個物體的質心加速度為 \_\_\_\_\_  $\text{m/s}^2$ ？
12.  $t = 2\text{ s}$  的質心速度 \_\_\_\_\_  $\text{m/s}$ ？
13.  $0 \sim 2\text{ s}$  的質心位移為 \_\_\_\_\_  $\text{m}$ ？

14. 有一  $120\text{ 公斤}$  重、長  $12\text{ 公尺}$  之頭尾對稱、密度均勻的小橡皮艇靜止於水中，阿飛體重  $60\text{ 公斤}$  重，準備從船頭跑到船尾和岸上的朋友打招呼，當阿飛跑到船尾時，船身移動距離 \_\_\_\_\_  $\text{m}$ ？（忽略水面阻力）

15. 一炸彈自  $600\text{ m}$  之高空靜止自由落下，於途中爆裂成質量比  $2:1$  的兩個碎片，在鉛直線上分上、下散開。空氣的阻力可以不計，炸彈下落後  $10\text{ s}$  時質量較大的碎片擊中地面，則此時另一質量較小的碎片距地面之高度為 \_\_\_\_\_  $\text{m}$ ？（重力加速度  $g = 10\text{ m/s}^2$ ）

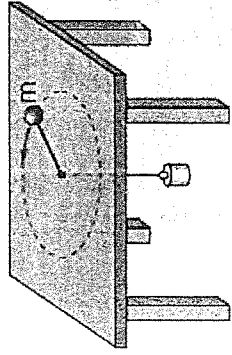
16. 質量為  $55\text{ 公斤}$  的人，手持  $5.0\text{ 公斤}$  的球，乘坐在質量為  $20\text{ 公斤}$  的車子上，車子在平直光滑軌道上以  $2.0\text{ 公尺/秒}$  的速率前進。若將球沿車行進方向水平拋出，球拋出瞬間相對於人的速率為  $8.0\text{ 公尺/秒}$ ，則球拋出後車子對地的速率 \_\_\_\_\_  $\text{m/s}$ ？

17. 一個質點自水平地面朝右上方斜向拋射，在最高點時，突然爆裂為質量相等的甲、乙、丙三質點，如下圖所示。爆裂之後乙自靜止自由落體運動，丙循原路徑回落到原拋射點。若忽略空氣阻力，則爆裂瞬間甲與丙速率的比值 \_\_\_\_\_？



### 18-20 為題組

如下圖，在一光滑桌面上有一孔，一繩穿過此孔，一繩端繫有一質量為  $m$  的小球，桌下的繩端繫有一質量為  $M_1$  的砝碼，讓  $m$  作半徑為  $r$ 、角速率為  $\omega$  的等速圓周運動時，恰可成平衡。今將砝碼的質量改為  $M_2$  時，發現  $m$  之軌道半徑變為原來的一半，試回答下列問題：( 假設重力加速度為  $g$  )



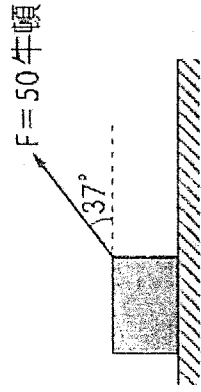
18.  $m$  的繞轉速率變原來的\_\_\_\_倍？

19.  $m$  的角速率  $\omega$  變為原來的\_\_\_\_倍？

20.  $M_2$  的質量會是  $M_1$  的\_\_\_\_倍？

### 21-23 為題組

如下圖，施一拉力 50 牛頓於質量為 5 公斤的靜止物體上，施力方向與水平成  $37^\circ$  仰角，物體與水平面的動摩擦係數為 0.8，重力加速度  $g = 10$  公尺 / 秒<sup>2</sup>，拉力作用時間 5 秒，試回答下列問題：



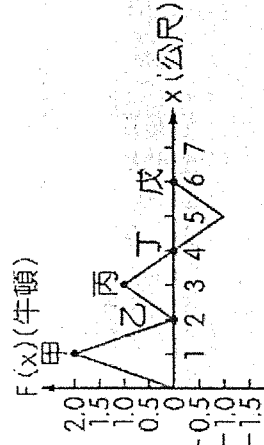
21. 物體在此期間的位移為多少\_\_\_\_公尺？

22. 拉力作功為\_\_\_\_焦耳？

23. 重力作功為\_\_\_\_焦耳？

### 24-25 為題組

如下圖，一質點在一直線上運動，圖為此質點所受的外力與位置的關係，質點的起始位置為  $x = 0$ ，由靜止朝  $+x$  方向運動，



24. 此質點在甲~戊處，哪一處的速率最大？

25. 經過乙點位置與丁點位置的動能比\_\_\_\_？

### 26-27 為題組

汽船引擎的輸出功率為 6 千瓦特，能使船以 18 公里 / 時等速行駛。

26. 船所受的阻力量值是\_\_\_\_牛頓？

27. 若船所受的阻力與速率成正比，欲使船速成為 2 倍，所需的引擎功率是\_\_\_\_千瓦特？

高雄市立鼓山高中 111 學年度第 2 學期第二次段考《高二》物理科答案卷

班級：五年 班      座號：      姓名：

考試範圍：選修物理 II 第 1 章及第 3 章

一、 多選題 5 題，共 25 分(每題 5 分，每個選項 1 分)

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|   |   |   |   |   |

二、 填充題(共 22 題，給分如下表)

|      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 答對格數 | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
| 分數   | 4  | 8  | 12 | 16 | 20 | 24 | 28 | 32 | 36 | 40 |
| 答對格數 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 分數   | 43 | 46 | 49 | 52 | 55 | 58 | 61 | 64 | 67 | 70 |
| 答對格數 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 |    |    |    |
| 分數   | 72 | 74 | 76 | 78 | 80 | 82 | 84 |    |    |    |

|    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|
| 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
|    |    |    |    |    |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|    |    |    |    |    |
| 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|    |    |    |    |    |
| 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
|    |    |    |    |    |
| 26 | 27 |    |    |    |
|    |    |    |    |    |

# 高雄市立鼓山高中 111 學年度第二學期期末考《高三》物理科試題卷

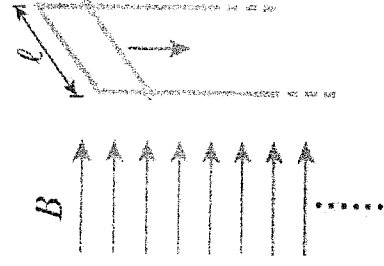
考試範圍：電磁感應、電流、量子現象

電腦讀卡代碼：06

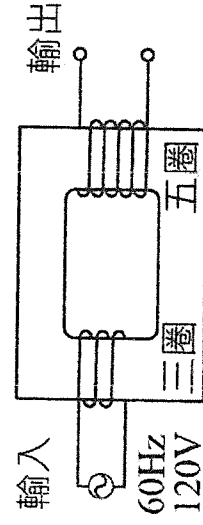
(單選與多選題合併計至 100 分為止)

## 一、單選題 20 題 (每題 4 分 共 80 分)

1. 悠遊卡是我們生活中熟悉的電子票證，其工作原理是將電磁感應應用在卡片與感應機台之間，使卡片中的線圈產生電流來驅動晶片運作，則下列敘述何者正確？ (A)感應機台必須發射出穩定的磁場才可使卡片內的線圈產生穩定的電流 (B)卡片和感應機台必須要有相對運動才可使卡片內的線圈產生電流 (C)感應機台必須發射出變動的磁場才可驅動晶片運作 (D)需有微小電池才可使卡片內的線圈產生電流 (E)卡片必須靠自身電源發射出變動的磁場驅使感應機台產生感應電流
2. 如圖所示，有一鉛直豎立且兩長邊極長的固定  $\Pi$  形金屬線，置於一垂直此  $\Pi$  形平面的均勻磁場  $B$  中。現有一段電阻為  $R$ 、長度為  $\ell$  的導線，其兩端套在此  $\Pi$  形金屬線的兩長邊上，並持續保持良好接觸，使導線和金屬線形成迴路。在忽略摩擦力、空氣阻力、地磁、迴路電流產生的磁場及  $\Pi$  形金屬線電阻的情況下，讓該導線自靜止狀態向下滑落，則導線在掉落過程中的運動，下列敘述何者正確？



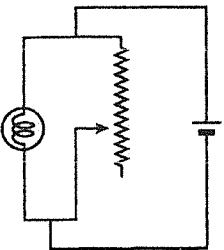
- (A)導線持續等加速掉落 (B)導線先加速掉落，而後減速至靜止 (C)導線加速掉落至一最大速度後，等速掉落 (D)導線先加速掉落，而後減速至靜止，再反向上升至初始位置 (E)導線先加速掉落至一最大速度，再減速至一最後速度後，等速掉落
3. 圖中的變壓器使用時，若輸入的交流電為 60 Hz、120 V，則輸出的交流電為下列何者？



- (A)100 Hz、120 V (B)36 Hz、120 V (C)60 Hz、200 V (D)60 Hz、72 V (E)60 Hz、120 V
4. 下列根據波長由短至長所排列的電磁波何者正確？ (A)微波—紅外線—無線電波 (B)紫外線—微波—可見光 (C)紫外線—可見光—X 射線 (D)X 射線—紅外線—紫外線 (E) $\gamma$  射線—可見光—無線電波
5. 兩導線電阻率  $\rho_1 : \rho_2 = 2 : 1$ ，截面積比  $A_1 : A_2 = 2 : 1$ ，長度比  $L_1 : L_2 = 1 : 1$ ，則電阻比  $R_1 : R_2 = ?$  (A)2 : 1 (B)1 : 2 (C)1 : 4 (D)4 : 1 (E)1 : 1

(背面有題)

6. 如圖，一個燈泡與可變電阻並聯後，接於一個理想的電池上，若移動可變電阻的接頭，由左向右移動的過程，燈泡的功率會如何變化？



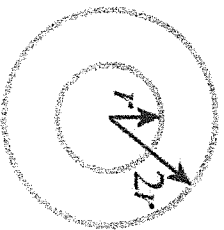
(A)不變 (B)變大 (C)變小 (D)先變大再變小 (E)先變小再變大

7. (甲)拉塞福的 $\alpha$ 粒子散射實驗；(乙)湯姆森的陰極射線實驗；(丙)侖琴的X射線實驗；(丁)密立坎的油滴實驗，甲、乙、丙、丁四種實驗，哪幾種實驗的結果組合後，可以決定電子質量？ (A)甲乙丙丁 (B)甲乙丙 (C)乙丁 (D)丁丙

8. 下列關於X射線的敘述，何者**錯誤**？ (A)X射線的穿透性相較可見光強 (B)高速電子撞擊金屬靶就能產生X射線 (C)X射線為一種電磁波 (D)可藉由X射線來測量晶格的間距 (E)X射線通過磁場時會產生偏折

9. 某金屬的功函數為 $4.0\text{ eV}$ ，若要使該金屬放出光電子，則照射光的最大波長為多少 $\text{\AA}$ ？(普朗克常數 $h = 6.63 \times 10^{-34}\text{ J}\cdot\text{s}$ ，光速 $c = 3 \times 10^8\text{ m/s}$ ) (A)3100 (B)4200 (C)5000 (D)6500 (E)7700

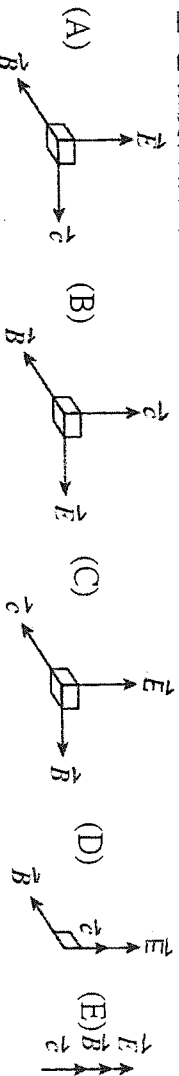
10. 量子論是由於解決什麼問題所誕生？ (A)電子荷質比 (B)光電現象 (C)拉塞福原子模型的電子輻射 (D)黑體輻射 (E)氦原子光譜



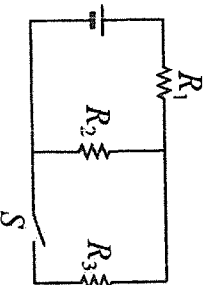
11. 如圖所示為在同一平面上由細導線圍成半徑分別為 $2r$ 及 $r$ 的同心圓。已知一均勻磁場垂直通過此平面，若磁場隨時間做均勻變化，且感應電流所產生的磁場可忽略不計，則大圓導線與小圓導線的感應電動勢之比為多少？

(A)1:1 (B)2:1 (C)4:1 (D)1:4 (E)1:2

12. 當電磁波傳播時，若電場方向為 $\vec{E}$ 、磁場方向為 $\vec{B}$ 、波速方向為 $\vec{c}$ ，則三者方向符合下面哪個圖形？

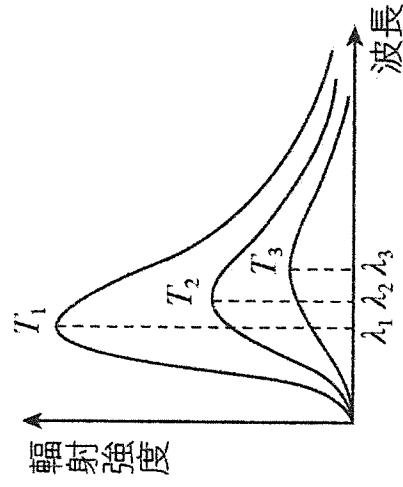


13. 如圖線路中，若 $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ 電阻值皆相同，忽略電池的內電阻，則開關 $S$ 接通後， $R$ 消耗的電功率是接通前的多少倍？



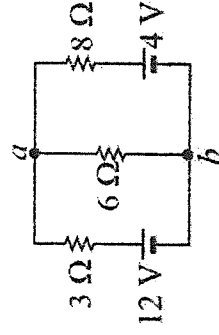
(A) $\frac{4}{3}$  (B) $\frac{16}{9}$  (C) $\frac{3}{2}$  (D) $\frac{9}{4}$  (E)3

14. 不同溫度  $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$  下的黑體輻射強度對波長的關係如圖所示，則下列敘述何者正確？



- (A) 所得數據與黑體材料有關 (B) 圖中曲線滿足古典的熱力學 (C)  $T_1 < T_2 < T_3$  (D)  $T_1 : T_2 : T_3 = \lambda_1 : \lambda_2 : \lambda_3$   
 (E) 黑體輻射的光譜中，有最大能量強度的頻率，隨溫度升高而增加

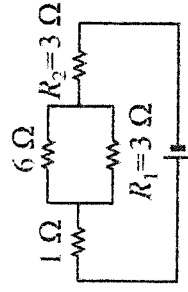
15. 如圖所示電路中，電池內電阻可忽略不計，則  $a$ 、 $b$  間電流為多少 A？



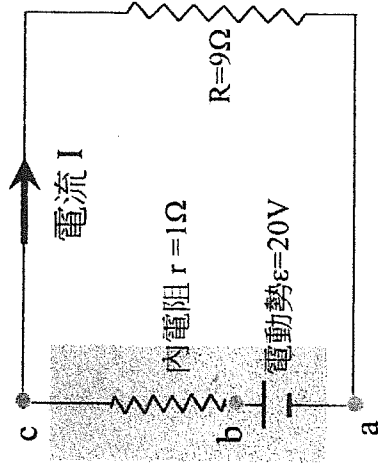
- (A)  $\frac{2}{5}$  (B)  $\frac{4}{5}$  (C)  $\frac{6}{5}$  (D)  $\frac{8}{5}$  (E) 2

16. 如圖線路中，電阻值如標示，其中  $R_1$ 、 $R_2$  皆為  $3\Omega$ ，則通過  $R_2$  的電流為通過  $R_1$  電流的多少倍？

- (A) 1 (B)  $1/2$  (C) 2 (D) 3 (E) 4

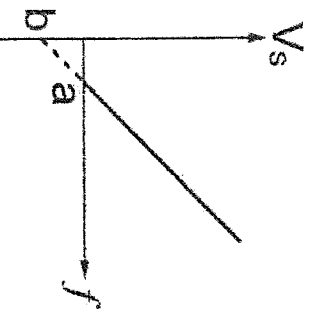


17. 在下圖範例中，若若電池電動勢  $\varepsilon = 20V$ 、電池內電阻  $r = 1\Omega$ 、外電阻  $R = 9\Omega$ ，則我們可以視為一個  $20V$  電壓的完美電池，串聯  $1\Omega$  與  $9\Omega$  的電阻，線路總電阻為  $10\Omega$ ，端電壓  $V_{ac} = ?$  (A)  $16V$  (B)  $18V$  (C)  $20V$  (D)  $22V$  (E)  $24V$

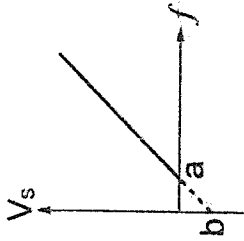
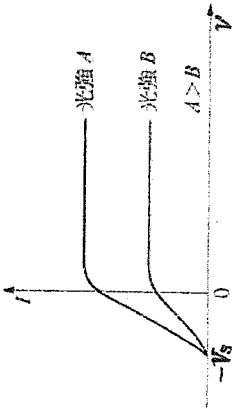
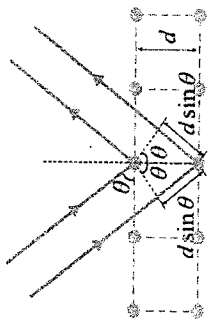


(背面有題)

18. 陰極射線的哪項性質證明它不是電磁波？ (A)它在陰極射線管中以直線前進 (B)它會受磁場偏折 (C)它能引起化學反應 (D)它能造成螢光反應 (E)它在行進途中如遇到障礙物就被阻擋
19. 有關光電效應的實驗，下列敘述何者正確？ (A)照射光強度愈大，較有機會打出光電子 (B)照射光波速愈快，較有機會打出光電子 (C)照射光波長愈長，較有機會打出光電子 (D)照射光照射愈久，較有機會打出光電子 (E)照射光頻率愈高，較有機會打出光電子
20. 取某金屬作光電效應實驗，得截止電壓  $V_s$  與入射光頻率  $f$  的關係如附圖，若電子電量為  $e$ ，普朗克常數為  $h$ ，則圖中直線斜率之值為(A) $h/e$  (B) $h/e^2$  (C) $eh$  (D) $h$  (E) $h^2/e$



( 每題 5 分 共 40 分，簡答題與選擇題合計至 100 分為止 )

| 題號 | 題目                                                                                                                    | 答案 |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1  | 請寫出「法拉第電磁感應定律」的數學表示式，並說明公式中每一項符號的意義。                                                                                  |    |
| 2  | 甚麼是「黑體輻射實驗曲線」？                                                                                                        |    |
| 3  | 甚麼實驗證實光具有「波動性」？甚麼實驗證實光具有「粒子性」？                                                                                        |    |
| 4  | 愛因斯坦的光電方程式 $h\nu - e\phi = E_{kmax}$ ，請解釋式中每一項所代表的物理意義？                                                               |    |
| 5  | 光電效應實驗的其中一個實驗結果是「照射光頻率必須大於底限頻率」，請說明為何此一實驗結果不能用光的波動說來解釋？                                                               |    |
| 6  | 請由光電方程式證明以下直線方程式是正確的。<br>        |    |
| 7  | 請說明光電效應實驗以下作圖的意義。<br>            |    |
| 8  | 下圖是 X 光晶體繞射實驗示意圖，根據下圖寫出布拉格定律<br> |    |

