

## 物 理 試 卷 一 ( 樣 本 試 卷 )

考 試 時 間 ： 兩 小 時 三 十 分 鐘  
本 試 卷 必 須 用 中 文 作 答

### 考 生 須 知

- (一) 本 卷 分 **甲**、**乙** 兩 部，甲 部 的 多 項 選 擇 題 見 於 本 試 題 簿 中，乙 部 的 傳 統 題 另 見 於 試 題 答 題 簿 **B** 之 內。考 生 宜 於 約 60 分 鐘 內 完 成 甲 部。
- (二) 甲 部 的 答 案 須 填 畫 在 多 項 選 擇 題 答 題 紙 上，而 乙 部 的 答 案 則 須 寫 在 試 題 答 題 簿 **B** 所 預 留 的 空 位 內。**考 試 完 畢，甲 部 之 答 題 紙 與 乙 部 之 試 題 答 題 簿 B 須 分 別 繳 交。**

---

### 甲 部 ( 多 項 選 擇 題 )

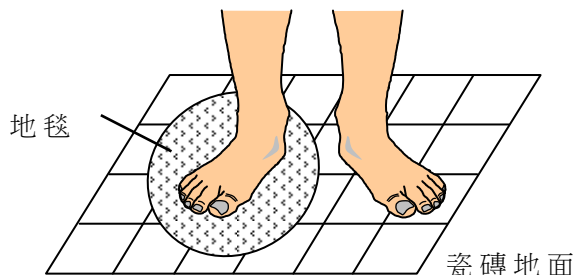
#### 甲 部 須 知

- (一) 細 讀 答 題 紙 上 的 指 示，並 於 適 當 位 置 貼 上 電 腦 條 碼 及 填 上 各 項 所 需 資 料。
- (二) 試 場 主 任 宣 布 開 卷 後，考 生 須 檢 查 試 題 有 否 缺 漏，最 後 一 題 之 後 應 有「**甲 部 完**」字 樣。
- (三) 甲 部 各 題 佔 分 相 等。
- (四) **全 部 試 題 均 須 回 答**。為 便 於 修 正 答 案，考 生 宜 用 **HB** 鉛 筆 把 答 案 填 畫 在 答 題 紙 上。錯 誤 答 案 的 筆 痕 須 徹 底 擦 去。
- (五) 每 題 只 可 填 畫 **一 個** 答 案，若 填 畫 多 個 答 案，則 該 題 **不 給 分**。
- (六) 答 案 錯 誤，不 另 扣 分。

考 試 結 束 前 不 可  
將 試 卷 攜 離 試 場

本部共有 36 題。標有「\*」的題目涉及延展部分的知識。試卷底頁印有常用的常數、公式和關係式。

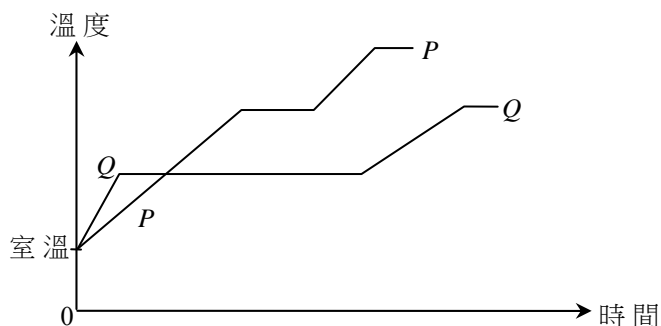
1.



芷晴將一塊地毯置於瓷磚地面上。過了一會，她赤腳站立，一隻腳站在瓷磚地面上，另一隻腳則站在地毯上，如上圖所示。她感覺瓷磚地面較地毯涼快。以下哪一項最能解釋以上現象？

- A. 瓷磚的熱絕緣性能較地毯良好。
- B. 瓷磚的溫度比地毯的低。
- C. 瓷磚的比熱容量比地毯的小。
- D. 能量從芷晴腳部傳向瓷磚的率比傳向地毯的率大。

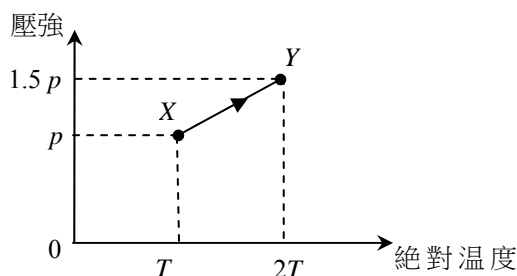
2.



以上圖線顯示同質量的兩種物質  $P$  和  $Q$  分別用相同加熱器加熱時的溫度變化。下列哪一項推論是正確的？

- A.  $P$  的熔點比  $Q$  的低。
- B.  $P$  的固態比熱容量比  $Q$  的大。
- C.  $P$  的熔解比潛熱比  $Q$  的大。
- D. 將  $P$  從室溫加熱至沸點所需的能量比  $Q$  的大。

\*3.



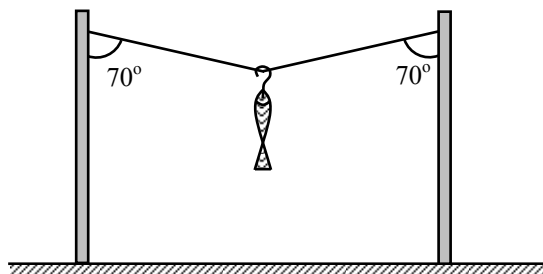
將體積固定的容器中的氣體加熱，氣體漸漸自容器漏出。上面的壓強與絕對溫度圖線表示容器內的氣體從狀態  $X$  沿  $XY$  路徑變成狀態  $Y$ 。在此過程中，漏出氣體佔容器中原質量的百分比是多少？

- A. 10%
- B. 20%
- C. 25%
- D. 50%

\*4. 兩個容器分別盛着氫氣和氧氣。設兩者都具理想氣體習性，而壓強和溫度都相同。下列哪個有關兩種氣體的物理量必定相同？

- A. 氣體的體積
- B. 單位體積中的氣體質量
- C. 氣體分子的方均根速率
- D. 單位體積中的氣體分子數目

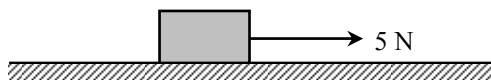
5.



上圖顯示將一條魚懸於輕繩上。如果輕繩的張力是  $10\text{ N}$ ，求魚和掛鈎的總重量。

- A.  $20 \sin 70^\circ\text{ N}$
- B.  $20 \cos 70^\circ\text{ N}$
- C.  $10 \sin 70^\circ\text{ N}$
- D.  $10 \cos 70^\circ\text{ N}$

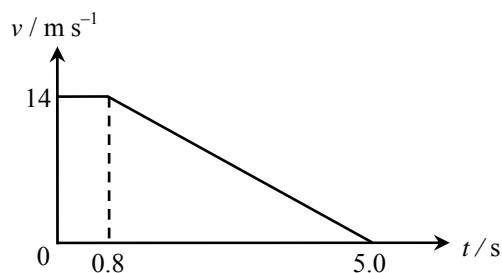
6.



質量為  $1\text{ kg}$  的方塊在粗糙水平面上被  $5\text{ N}$  的水平力牽引，並以  $2\text{ m s}^{-2}$  加速度前進。求作用於方塊的摩擦力。

- A. 零
- B.  $2\text{ N}$
- C.  $3\text{ N}$
- D.  $7\text{ N}$

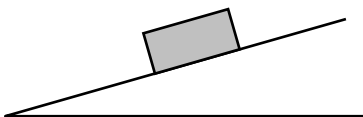
7. 柏熙驅車沿水平直路前進。在時間  $t = 0$  時，他看到一宗意外事故。他隨即以勻減速度煞停車子。以下圖線顯示車速隨時間的變化。



求汽車在  $t = 0$  至  $5.0\text{ s}$  內行經的距離。

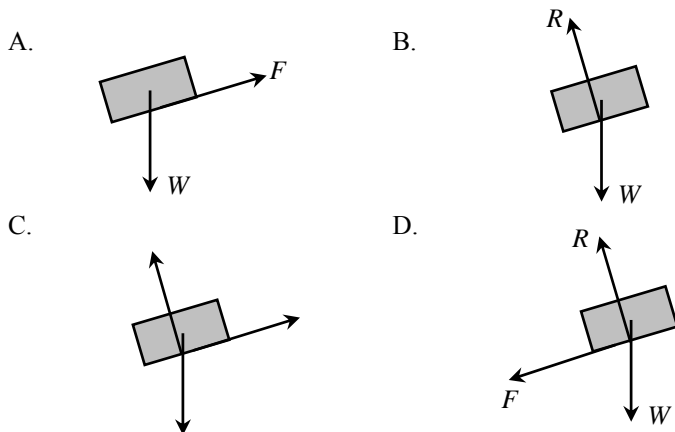
- A.  $29.4\text{ m}$
- B.  $40.6\text{ m}$
- C.  $46.2\text{ m}$
- D.  $81.2\text{ m}$

8.



一個方塊於粗糙的斜面上靜止不動。下列哪一幅圖顯示所有作用於方塊的力？

註：  
 $W$  = 作用於方塊的重力，  
 $R$  = 斜面作用於方塊的法向反作用力，  
 $F$  = 作用於方塊的摩擦力。



9. 家豪站在升降機內的秤上。下表顯示三種情況下秤的讀數。

升降機的運動情況	秤的讀數
勻速上升	$R_1$
勻速下降	$R_2$
加速上升	$R_3$

以下哪一項關係正確？

- A.  $R_1 = R_2 > R_3$
- B.  $R_3 > R_1 = R_2$
- C.  $R_1 > R_2 > R_3$
- D.  $R_3 > R_1 > R_2$

10.

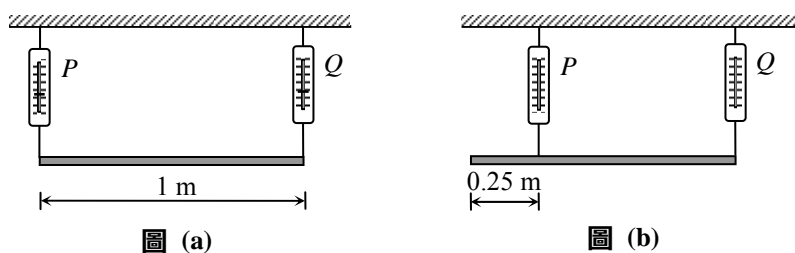
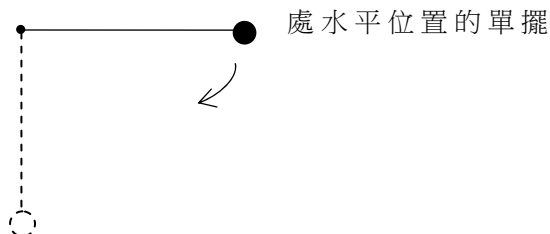


圖 (a) 顯示用兩個彈簧秤  $P$  和  $Q$  支持一塊均勻木板。兩個彈簧秤的讀數均為  $150\text{ N}$ 。現將  $P$  向  $Q$  移近  $0.25\text{ m}$  (見圖 (b))。求  $P$  和  $Q$  的新讀數。

- |    | $P$ 的讀數 / N | $Q$ 的讀數 / N |
|----|-------------|-------------|
| A. | 100         | 200         |
| B. | 150         | 150         |
| C. | 200         | 100         |
| D. | 200         | 150         |

11. 下列有關兩個力的各項中，哪些是作用力和反作用力的例子？
- (1) 維持衛星在環繞地球軌道上的向心力和衛星的重量。
  - (2) 物體在空氣中以終端速度下墮時所受到的空氣阻力和這物體的重量。
  - (3) 兩條載同方向電流的平行導線相互間的吸引力。
- A. 只有 (1)
  - B. 只有 (3)
  - C. 只有 (1) 和 (2)
  - D. 只有 (2) 和 (3)
12. 兩個相同的細小物體  $P$  和  $Q$ ，在距地面  $80\text{ m}$  的建築物頂部從靜止釋放。 $Q$  較  $P$  遲了  $1$  秒釋放。若略去空氣阻力不計， $P$  和  $Q$  在空中最大的豎直間距為多少？
- A.  $5\text{ m}$
  - B.  $10\text{ m}$
  - C.  $35\text{ m}$
  - D.  $45\text{ m}$
13. 一輛質量為  $1000\text{ kg}$ 、速率為  $20\text{ m s}^{-1}$  的  $P$  車，跟另一輛質量為  $1500\text{ kg}$ 、沿反方向以速率  $10\text{ m s}^{-1}$  行駛的  $Q$  車迎頭碰撞。若碰撞後兩車黏合在一起，求它們碰撞後瞬間的共同速度。
- A. 以  $2\text{ m s}^{-1}$  沿  $P$  的原來方向前進
  - B. 以  $2\text{ m s}^{-1}$  沿  $Q$  的原來方向前進
  - C. 以  $14\text{ m s}^{-1}$  沿  $P$  的原來方向前進
  - D. 以  $14\text{ m s}^{-1}$  沿  $Q$  的原來方向前進

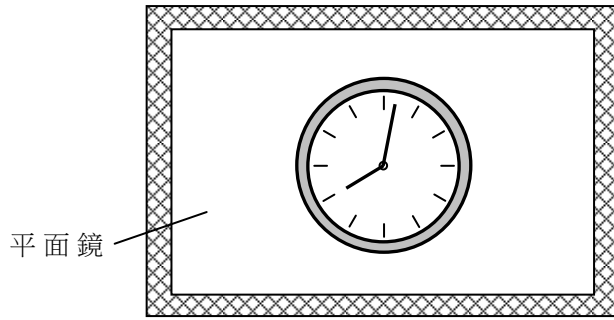
\*14.



把一單擺拉至水平並保持靜止，然後在擺線張緊的情況下釋放。當單擺到達豎直位置時，哪一項關於擺線張力的敘述不正確？

- A. 張力等於擺錘重量的值。
- B. 張力達最大值。
- C. 張力與擺長無關。
- D. 張力跟擺錘的質量有關。

15.



圖示一個時鐘在平面鏡中所成的像。時鐘顯示什麼時間？

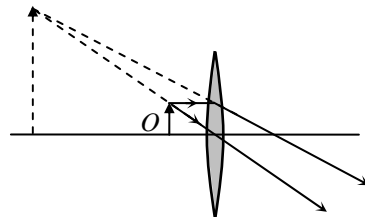
- A. 3:58
- B. 4:02
- C. 7:58
- D. 8:02

16.

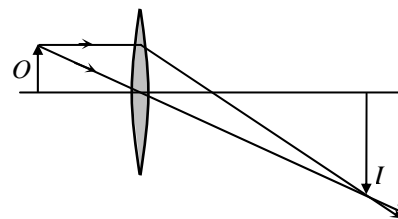


凱琳用放大鏡閱讀小字。哪一個圖表示小字如何成像？

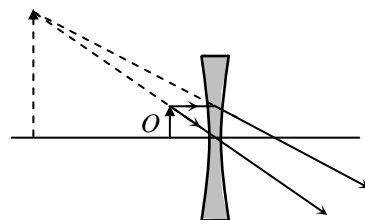
A.



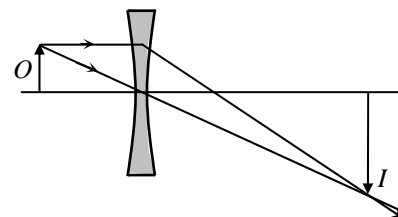
B.



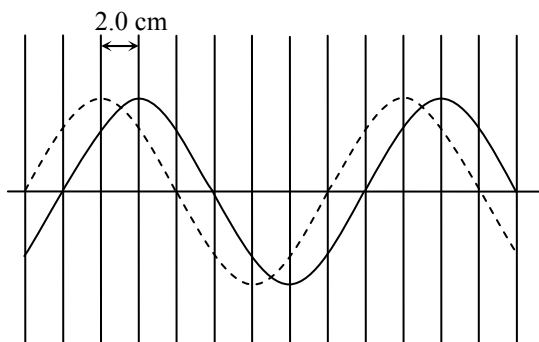
C.



D.



17.

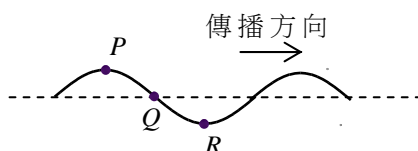


上圖中的實曲線表示一個橫波在某一瞬間的形狀。在  $0.05\text{ s}$  後，波移動了  $2.0\text{ cm}$ ，圖中虛線表示它在這刻的形狀。求這個波的波長和頻率。

**波長 /cm**                      **頻率 /Hz**

- |    |    |     |
|----|----|-----|
| A. | 8  | 2.5 |
| B. | 16 | 2.5 |
| C. | 8  | 5   |
| D. | 16 | 5   |

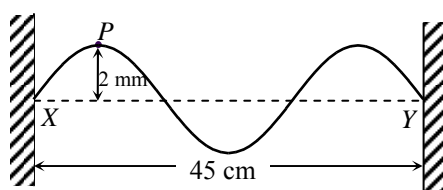
18.



圖示一個沿線傳播的橫波在某一瞬間的波形。下列有關線上  $P$ 、 $Q$  和  $R$  粒子在這瞬間運動情況的敘述，哪一項是正確的？

- A.  $P$  粒子正向下運動。  
 B.  $Q$  粒子是靜止的。  
 C.  $R$  粒子達到其最大加速度。  
 D.  $P$  和  $Q$  同相。

19.



線  $XY$  固定在兩端， $X$  和  $Y$  相隔  $45\text{ cm}$ 。兩個相同而傳播方向相反的正弦波在線  $XY$  上傳播，所形成駐波在  $P$  點有一波腹。圖示當  $P$  點處於離平衡位置最大位移  $2\text{ mm}$  時一刻線的形狀。線上每個行波的振幅和波長各為多少？

**振幅**                      **波長**

- |    |      |       |
|----|------|-------|
| A. | 1 mm | 30 cm |
| B. | 1 mm | 15 cm |
| C. | 2 mm | 30 cm |
| D. | 2 mm | 15 cm |

20. 如以單色光源演示楊氏雙縫實驗，以下哪些方法可令屏幕上的條紋間距擴闊？

- (1) 採用波長較長的單色光源
- (2) 採用縫距較大的雙縫
- (3) 採用縫隙較寬的雙縫

- A. 只有 (1)
- B. 只有 (1) 和 (2)
- C. 只有 (2) 和 (3)
- D. (1)、(2) 和 (3)

21. 一物體放在凹透鏡的焦點，透鏡的焦距為 10 cm。成像的放大率是多少？

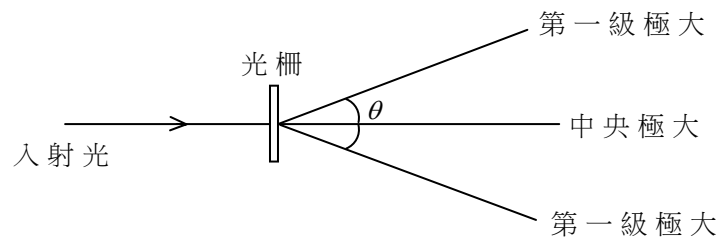
- A. 0.5
- B. 1.0
- C. 2.0
- D. 無限大

22. 下列關於聲波的敘述，哪些是正確的？

- (1) 聲波是縱波。
- (2) 聲波是電磁波。
- (3) 聲波不能在真空中傳播。

- A. 只有 (2)
- B. 只有 (3)
- C. 只有 (1) 和 (2)
- D. 只有 (1) 和 (3)

23.



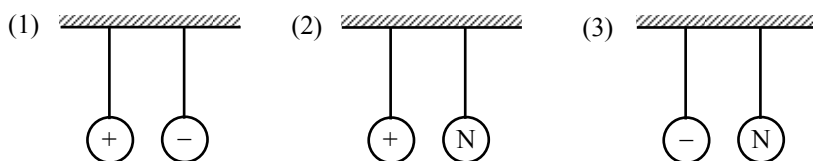
讓單色光經過衍射光柵，可觀察到包括極大和極小的圖樣，如圖所示。哪一組合所產生第一級極大之間的角  $\theta$  值最大？

	光柵 (每 mm 線數)	所用光的顏色
A.	200	藍
B.	200	紅
C.	400	藍
D.	400	紅



24. 兩個導體球用絕緣線自由懸掛於空中。在下列哪些情況中兩個球會互相吸引？

註：「N」表示球不帶電。



- A. 只有(1)  
 B. 只有(2)  
 C. 只有(3)  
 D. (1)、(2)和(3)
25. 下表顯示頌恩在某個月內使用三個電器的情況：

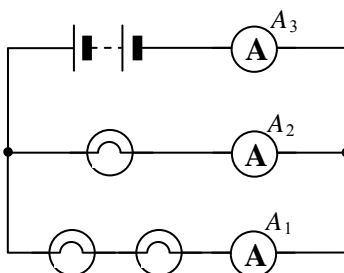
電器	額定值	使用時間
冷氣機	220 V, 1200 W	250 小時
電視機	220 V, 250 W	80 小時
電腦	220 V, 150 W	60 小時

計算所需的電費。

註：每 kWh 的電費是 \$0.86。

- A. \$ 62.25  
 B. \$ 73.79  
 C. \$ 282.94  
 D. \$ 536.64
26. 如果將一條 15 A 的保險絲安裝在額定值為「220 V, 900 W」的電熱水壺插頭內，將接上電源的電熱水壺開啟會有什麼發生？
- A. 電熱水壺不能工作。  
 B. 電熱水壺發生短路。  
 C. 電熱水壺的輸出功率增加。  
 D. 電熱水壺因電流過大而引起損壞的可能性增加。

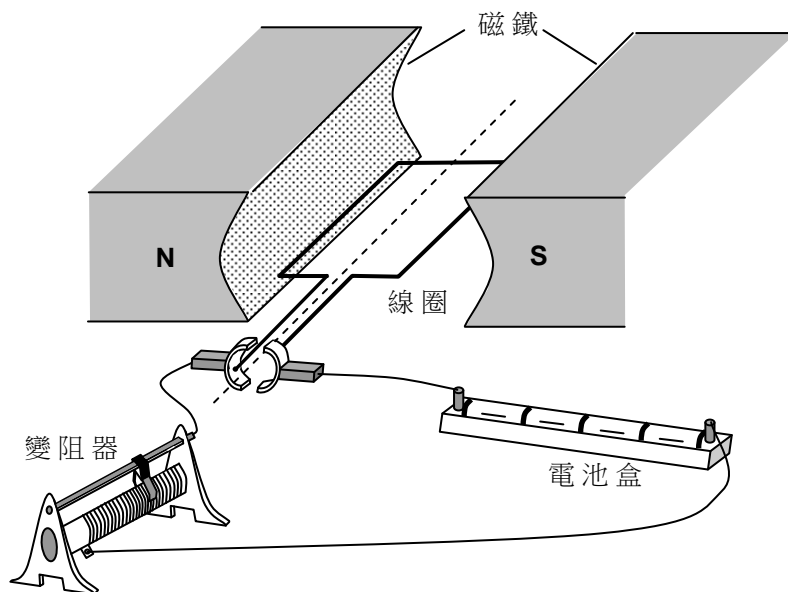
- 27.



以上電路中，所有燈泡都是相同的。如果安培計  $A_1$  的讀數是 1 A，求安培計  $A_2$  和  $A_3$  的讀數。

- |    | $A_2$ 的讀數 | $A_3$ 的讀數 |
|----|-----------|-----------|
| A. | 2 A       | 2 A       |
| B. | 2 A       | 3 A       |
| C. | 0.5 A     | 1 A       |
| D. | 0.5 A     | 1.5 A     |

28.

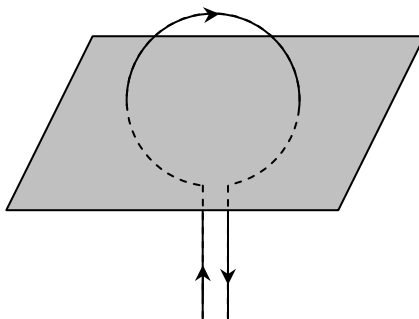


上圖顯示一部簡單的電動機。下列哪些改動可以增強線圈的轉動效果？

- (1) 改用更強的磁鐵
- (2) 減小變阻器的電阻
- (3) 改用匝數較少的線圈

- A. 只有(1)和(2)
- B. 只有(1)和(3)
- C. 只有(2)和(3)
- D. (1)、(2)和(3)

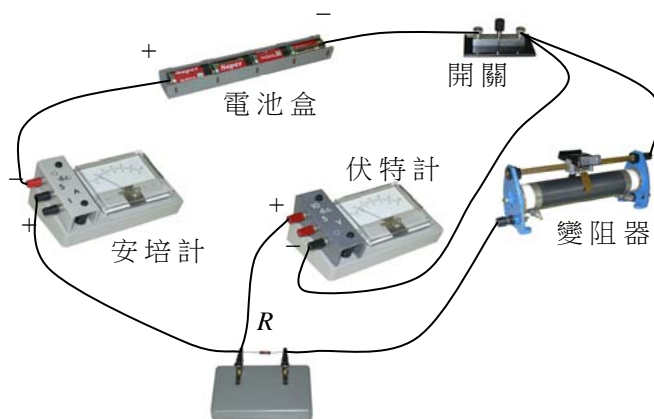
29.



下列哪一個關於載電流的圓形扁平線圈在圖示平面所形成的磁場圖形是正確的？

- A.
- B.
- C.
- D.

30.

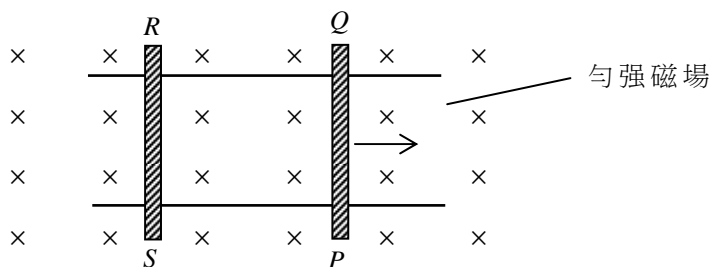


一名學生設置以上電路以量度電阻器  $R$  的電阻。以下哪些為該學生設置電路時所犯的錯誤？

- (1) 安培計的極性接反了。
- (2) 伏特計的極性接反了。
- (3) 伏特計跨接到  $R$  以及變阻器的兩端。

- A. 只有 (1)
- B. 只有 (2)
- C. 只有 (1) 和 (3)
- D. 只有 (2) 和 (3)

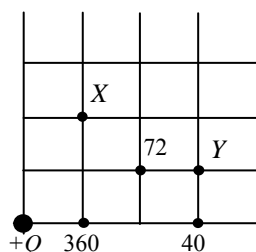
31.



圖示導電棒  $PQ$  和  $RS$  置於兩條水平光滑的平行導電軌上，並處於指入紙面的勻強磁場內。如果  $PQ$  獲得一個向右的初速度並任由其滾動，則以下哪一項敘述是**不正確**的？

- A. 感生電流的方向為  $PQRS$ 。
- B. 作用在  $PQ$  棒上的磁力向左。
- C.  $RS$  棒開始向右運動。
- D.  $PQ$  棒以勻速率運動。

32.



圖示孤立點電荷  $+Q$  的位置。電荷附近數點的電場強度的大小 (取任意單位) 已標在圖上。若以相同的單位表示，下列哪一組為  $X$  和  $Y$  處的電場強度？

- |    | $X$ 處的電場強度 | $Y$ 處的電場強度 |
|----|------------|------------|
| A. | 72         | 30         |
| B. | 72         | 36         |
| C. | 90         | 30         |
| D. | 90         | 36         |

- \*33. 電是以交流高壓作長距離輸送的。以下哪些敘述是正確的？
- (1) 用變壓器可以有效地將交流電升壓或降壓。
  - (2) 對於一定的輸送功率而言，如果使用高壓輸電，傳輸電流就會減小。
  - (3) 如果用高壓輸電，在傳輸電纜上的功率損耗會減小。
- A. 只有 (1) 和 (2)
  - B. 只有 (1) 和 (3)
  - C. 只有 (2) 和 (3)
  - D. (1)、(2) 和 (3)
34. 以下哪一種是核聚變反應？
- A.  ${}_{92}^{235}\text{U} + \text{n} \rightarrow {}_{56}^{144}\text{Ba} + {}_{36}^{90}\text{Kr} + 2\text{n}$
  - B.  ${}_1^2\text{H} + {}_1^3\text{H} \rightarrow {}_2^4\text{He} + \text{n}$
  - C.  ${}_7^{14}\text{N} + \text{n} \rightarrow {}_6^{14}\text{C} + {}_1^1\text{H}$
  - D.  ${}_{92}^{238}\text{U} \rightarrow {}_{90}^{234}\text{Th} + \alpha$
- \*35. 一種放射源的放射強度取決於
- (1) 放射源發射的核輻射的本質。
  - (2) 放射源的半衰期。
  - (3) 放射源中活性核素的數目。
- A. 只有 (1)
  - B. 只有 (3)
  - C. 只有 (1)、(2)
  - D. 只有 (2)、(3)
36. 將不同的吸收體依次放在放射源和蓋革-彌勒管之間，每次均錄取三個讀數，所得數據如下：

吸收體	計數率 / $\text{s}^{-1}$		
—	200	205	198
紙張	197	202	206
5 mm 鋁箔	112	108	111
25 mm 鉛板	60	62	58
50 mm 鉛板	34	36	34

該放射源放出哪些輻射？

- A. 只有  $\beta$
- B. 只有  $\gamma$
- C. 只有  $\beta$  和  $\gamma$
- D.  $\alpha$ 、 $\beta$  和  $\gamma$

甲部完

## 數據、公式和關係式

### 數據

在真空中光的速率	$c = 3.00 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$
重力加速度	$g = 9.81 \text{ m s}^{-2}$ (接近地球)
萬有引力常數	$G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$
電子電荷	$e = 1.60 \times 10^{-19} \text{ C}$
電子靜質量	$m_e = 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$
真空電容率	$\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2 \text{ N}^{-1} \text{ m}^{-2}$
真空磁導率	$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H m}^{-1}$
普朗克常數	$h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J s}$
摩爾氣體常數	$R = 8.31 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
斯特藩常數	$\sigma = 5.67 \times 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$
阿佛加德羅常數	$N_A = 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
原子質量單位 (1 u 相當於 931 MeV)	$u = 1.661 \times 10^{-27} \text{ kg}$

### 直線運動

勻加速運動：

$$\begin{aligned}v &= u + at \\s &= ut + \frac{1}{2}at^2 \\v^2 &= u^2 + 2as\end{aligned}$$

### 數學

直線方程  $y = mx + c$

弧長  $= r\theta$

柱體表面面積  $= 2\pi rh + 2\pi r^2$

柱體體積  $= \pi r^2 h$

球體表面面積  $= 4\pi r^2$

球體體積  $= \frac{4}{3}\pi r^3$

細小角度  $\sin \theta \approx \tan \theta \approx \theta$  (角度以 radians 表達)

A1. $E = mc \Delta T$	加熱和冷卻時的能量轉移	D3. $V = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r}$	點電荷的電勢
A2. $E = l \Delta m$	物態變化時的能量轉移	D4. $E = \frac{V}{d}$	平行板間的電場 (數值)
A3. $pV = nRT$	理想氣體物態方程	D5. $I = nA v Q$	普適電流方程
A4. $pV = \frac{1}{3} N m \overline{c^2}$	分子運動論方程	D6. $R = \frac{\rho l}{A}$	電阻和電阻率
A5. $E_k = \frac{3RT}{2N_A}$	氣體分子動能	D7. $R = R_1 + R_2$	串聯電阻器
B1. $F = m \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{\Delta p}{\Delta t}$	力	D8. $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$	並聯電阻器
B2. 力矩 $= F \times d$	力矩	D9. $P = IV = I^2 R$	電路中的功率
B3. $E_p = mgh$	重力勢能	D10. $F = BQv \sin \theta$	磁場對運動電荷的作用力
B4. $E_k = \frac{1}{2} mv^2$	動能	D11. $F = BIl \sin \theta$	磁場對載流導體的作用力
B5. $F = kx$	虎克定律	D12. $V = \frac{Bl}{nQt}$	霍耳電壓
B6. $P = Fv = \frac{W}{t}$	機械功率	D13. $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$	長直導線所產生的磁場
B7. $a = \frac{v^2}{r} = \omega^2 r$	向心加速度	D14. $B = \frac{\mu_0 NI}{l}$	螺線管中的磁場
B8. $F = \frac{Gm_1 m_2}{r^2}$	牛頓萬有引力定律	D15. $\epsilon = N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$	感生電動勢
C1. $\Delta y = \frac{\lambda D}{a}$	雙縫干涉實驗中條紋的寬度	D16. $\frac{V_s}{V_p} \approx \frac{N_s}{N_p}$	變壓器副電壓和原電壓之比
C2. $d \sin \theta = n\lambda$	衍射光柵方程	E1. $N = N_0 e^{-kt}$	放射衰變定律
C3. $\frac{1}{u} + \frac{1}{v} = \frac{1}{f}$	單塊透鏡方程	E2. $t_{\frac{1}{2}} = \frac{\ln 2}{k}$	半衰期和衰變常數
D1. $F = \frac{Q_1 Q_2}{4\pi\epsilon_0 r^2}$	庫倫定律	E3. $A = kN$	放射強度和未衰變的原子核數目
D2. $E = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$	點電荷的電場強度	E4. $E = mc^2$	質能關係式

<b>天文學和航天科學</b> $U = -\frac{GMm}{r}$ 引力勢能 $P = \sigma AT^4$ 斯持藩定律 $\frac{\Delta f}{f_0} \approx \frac{v}{c}$ 多普勒效應	<b>能量和能源的使用</b> $\frac{Q}{t} = k \frac{A(T_H - T_C)}{d}$ 傳導中能量的傳遞率 $U = \frac{k}{d}$ 熱傳送系數 U-值 $P = \frac{1}{2} \rho A v^3$ 風力渦輪機的最大功率
<b>原子世界</b> $\frac{1}{2} m_e v_{\max}^2 = hf - \phi$ 愛因斯坦光電方程 $E_n = -\frac{13.6}{n^2} \text{eV}$ 氫原子能級方程 $\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{mv}$ 德布羅意公式 $\theta \approx \frac{1.22\lambda}{d}$ 瑞利判據 (解像能力)	<b>醫學物理學</b> $\theta = \frac{1.22\lambda}{d}$ 瑞利判據 (解像能力) 焦強 $= \frac{1}{f}$ 透鏡的焦強 $10 \log \frac{I}{I_0}$ 強度級 (dB) $Z = \rho c$ 聲阻抗 $\alpha = \frac{I_r}{I_0} = \frac{(Z_2 - Z_1)^2}{(Z_2 + Z_1)^2}$ 反射聲強系數 $I = I_0 e^{-\mu x}$ 經過介質傳送的強度