

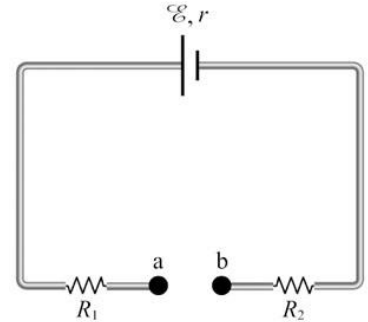
台北市立松山高中 111 學年度第 2 學期高三選修物理 V 第一次段考試題

※請將正確答案畫在答案卡上

一、**單選題**（1~16 題，每題 4 分，共 64 分；本大題答錯不倒扣）

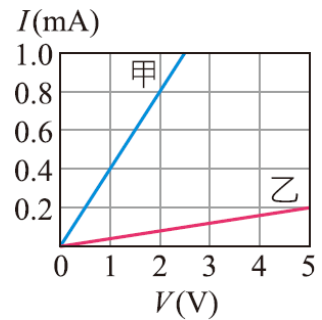
**第 1-2 題為題組**

如右圖所示，電池的電動勢  $\varepsilon = 12\text{ V}$ ，內電阻為  $1.0\ \Omega$ ，兩電阻線的電阻分別為  $R_1 = 7.0\ \Omega$  和  $R_2 = 4.0\ \Omega$ ，則

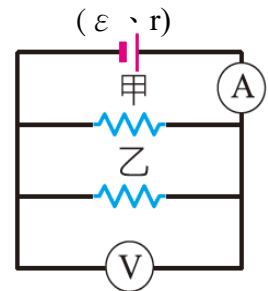


- a 和 b 兩點的電位差為 (A)0 (B)7.0 (C)10.5 (D)11.0 (E)12.0 V。
- 若將 a 和 b 兩點用一條理想導線接起來，則電池的端電壓為何？(A)0 (B)7.0 (C)10.5 (D)11.0 (E)12.0 V。
- 就同一電池的電動勢與端電壓的敘述，下列何者正確？  
(A)電池尚未接通時，電池的端電壓為零 (B)電動勢為在電池內電阻為零的情形下，每單位正電荷由電池負極移至正極過程中，所獲得的能量 (C)電動勢的量值與電池內電阻大小有關 (D)通過電池的電流愈大時，電動勢愈小 (E)電動勢的單位與能量的單位相同。

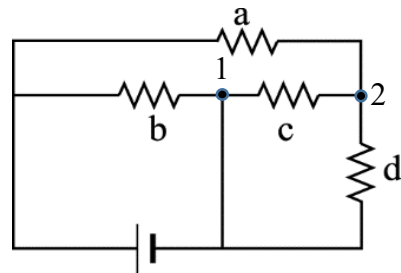
- 分別對甲電阻線和乙電阻線的兩端施加電壓，可得其電壓  $V$  與電流  $I$  的關係如右圖所示，若甲、乙電阻線的長度與粗細均相等，且甲電阻線的電阻率為  $1 \times 10^{-8}\ \Omega \cdot \text{m}$ ，則乙電阻線的電阻率為 (A)  $1 \times 10^{-7}$  (B)  $4 \times 10^{-8}$  (C)  $1 \times 10^{-8}$  (D)  $4 \times 10^{-9}$  (E)  $1 \times 10^{-9}\ \Omega \cdot \text{m}$ 。



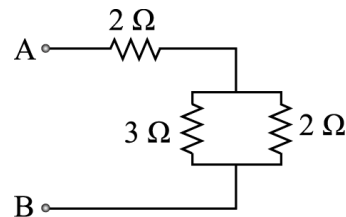
- 如右圖所示的電路， $\text{V}$ 、 $\text{A}$  分別代表理想的伏特計與安培計，電池的電動勢為  $\varepsilon$  且內電阻為  $r$ ，若將電路中的甲電阻拆掉，則伏特計與安培計的讀數有何變化？(A)  $\text{V}$  的讀數變大， $\text{A}$  的讀數變小 (B)  $\text{V}$  的讀數變大， $\text{A}$  的讀數變大 (C)  $\text{V}$  的讀數變小， $\text{A}$  的讀數變小 (D)  $\text{V}$  的讀數變小， $\text{A}$  的讀數變大 (E)  $\text{V}$  與  $\text{A}$  的讀數均不變。



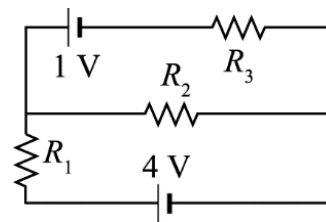
6. 如右圖所示的電路，理想電池的電動勢為  $3\text{ V}$ ， $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $d$  四個電阻的電阻值均為  $10\ \Omega$ ，則該電路圖中 1、2 兩位置點的電位差  $V_1 - V_2 =$  (A)  $-1$  (B)  $-2$  (C)  $0$  (D)  $1$  (E)  $2$  V。



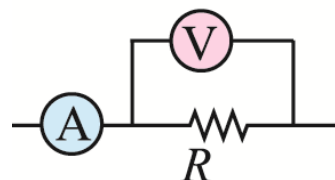
7. 如右圖所示的電路，A、B 兩端連接一個內電阻為  $1.0\ \Omega$  的電池，此時流過  $3\ \Omega$  電阻的電流為  $2\text{ A}$ ，則該電池每秒消耗多少焦耳的化學能？(A)  $30$  (B)  $45$  (C)  $55$  (D)  $80$  (E)  $105$  焦耳。



8. 如右圖所示，兩理想電池電動勢分別為  $4\text{ V}$  與  $1\text{ V}$ ，均不計內電阻， $R_1 = 2\ \Omega$ 、 $R_2 = 6\ \Omega$ 、 $R_3 = 1.5\ \Omega$ ，則流經  $R_2$  電阻器的電流為若干安培？ (A)  $\frac{1}{4}$  (B)  $\frac{1}{3}$  (C)  $\frac{1}{2}$  (D)  $\frac{2}{3}$  (E)  $1$ 。



9. 如右圖所示的電路中，安培計的讀數為  $0.2\text{ A}$ ，伏特計的讀數為  $30\text{ V}$ ，伏特計的內電阻為  $3000\ \Omega$ 、安培計的內電阻為  $15\ \Omega$ ，求電阻  $R$  之正確電阻值應為？ (A)  $\frac{400}{3}$  (B)  $150$  (C)  $\frac{3000}{19}$  (D)  $\frac{500}{3}$  (E)  $\frac{4500}{19}\ \Omega$ 。



10. 美國早期使用愛迪生創設的直流供電系統，電壓為  $110$  伏特。已知此系統之傳輸電纜線的電流為  $100$  安培，若每一用戶平均每月(30 天)使用  $360$  度的電，假設可忽略傳輸電纜線所消耗的能量，則此供電系統約可供給幾戶的電力需求？ (A)  $11$  (B)  $22$  (C)  $33$  (D)  $44$  (E)  $55$ 。

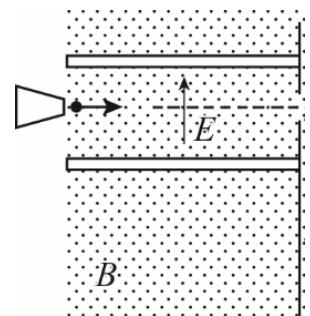
11. X 射線常應用於醫學影像及晶體結構分析，其頻率範圍約在  $3 \times 10^{17}$  Hz 至  $3 \times 10^{19}$  Hz。下列有關 X 射線的敘述何者正確？（光速  $c = 3.0 \times 10^8$  m/s）
- (A) X 射線可顯示骨骼結構影像，是由於波的干涉所產生  
 (B) X 射線可顯示晶體結構，是由於其高穿透力特性所產生  
 (C) 晶體結構中，相鄰晶格間距約為幾個埃(Å)  
 (D) 用狹縫間距為 0.1 mm 的雙狹縫即可觀察到 X 射線的干涉條紋  
 (E) 以高電壓加速 X 射線，可增加 X 射線的穿透力。

12. 小松用單頻 X 射線照射某鹽類晶體，當入射 X 射線與晶體表面夾角自零逐漸增加至  $\theta$  時，恰見反射光首次相對最強，若已知此鹽類晶體中晶格間距為  $d$ ，則入射 X 射線的波長為 (A)  $\frac{1}{4} d \sin \theta$  (B)  $\frac{1}{2} d \sin \theta$  (C)  $d \sin \theta$  (D)  $2 d \sin \theta$  (E)  $4 d \sin \theta$ 。

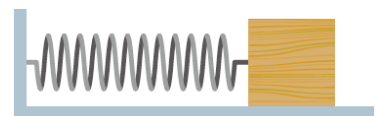
13. 電子經過夠高電壓加速後，撞擊正極的金屬靶，在靶內減速的過程中可輻射出 X 射線，若欲增加 X 射線的頻率，應 (A) 增加陽極的厚度 (B) 增加陽極的面積 (C) 增加陰極與陽極間的電場 (D) 增加陰極與陽極間的距離 (E) 增加入射電子的數量。

14. 密立坎油滴實驗中，設油滴所受空氣阻力與運動速度的量值成正比，且不考慮油滴所受的空氣浮力。觀察某帶電油滴在平行板中原以  $v_0$  等速上升，若將電池反接且板距加倍，則見油滴以  $nv_0$  等速下降，則最初作用於油滴之電力大小是油滴重量的若干倍？ (A)  $\frac{(n+1)}{2n-1}$  (B)  $\frac{(n+1)}{n-1}$  (C)  $\frac{(n+1)}{2n+1}$  (D)  $\frac{2(n+1)}{2n-1}$  (E)  $\frac{2(n-1)}{2n-1}$ 。

15. 如右圖所示，一帶電粒子由靜止狀態經電位差  $V$  加速後，水平向右進入互相垂直的電場  $E$  和磁場  $B$  中，結果帶電粒子不偏向，則此帶電粒子的荷質比為 (A)  $\frac{E^2}{2B^2V}$  (B)  $\frac{E^2}{2BV}$  (C)  $\frac{E}{2B^2V}$  (D)  $\frac{B^2}{2E^2V}$  (E)  $\frac{B^2}{2EV}$ 。



16. 在光滑水平面上，一木塊受彈力作用而作振幅為 0.10 m 的簡諧運動，如右圖所示。若木塊的質量為 0.1 kg、理想輕彈簧的彈性常數為 10 N/m，若此振盪系統的能量也遵守普朗克能量量子化的假設，已知普朗克常數為  $6.6 \times 10^{-34}$  焦耳·秒，則此振盪系統中的一個能量量子的能量約為 (A)  $10^{-35}$  (B)  $10^{-33}$  (C)  $10^{-31}$  (D)  $10^{-29}$  (E)  $10^{-27}$  J。



二、多重選擇題( 每題 5 分，共 20 分；本大題每項答錯倒扣 1/5 題分 )

17. 下面有關電阻和歐姆定律的敘述，哪些正確？

- (A) 對任何導體，其電壓和電流的比值就是它的電阻
- (B) 定溫時，同一導體的電阻與電壓成正比、與電流成反比
- (C) 金屬導體的電阻由本身的物理條件決定，和電壓、電流無關
- (D) 所有的導體都遵守歐姆定律
- (E) 遵守歐姆定律的導體，定溫時的電阻固定，而電流和電壓成正比。

18. 下列有關陰極射線的敘述，哪些正確？

- (A) 它是電子加速運動所輻射的電磁波
- (B) 它會受到電場或磁場的作用而偏向
- (C) 在電場中它會偏向負極板
- (D) 不管陰極所使用的材料為何，所得陰極射線的性質完全相同
- (E) 陰極射線是英國科學家湯姆森在實驗中首先發現。

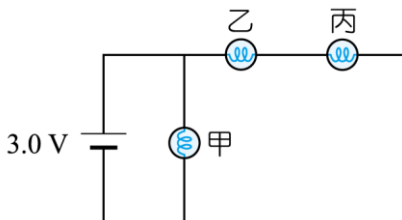
19. 下列有關理想的黑體輻射及其強度（相當於每單位面積的表面所發出的輻射功率）的敘述，何者正確？

- (A) 由金屬空腔上的小孔所輻射出的電磁波，才可視為黑體輻射；而由金屬空腔外表面所輻射出的電磁波，則不可視為黑體輻射
- (B) 黑體輻射強度對波長的分布曲線與黑體的溫度和材料有關，而與黑體的形狀和大小無關
- (C) 黑體輻射的溫度升高時，其輻射強度對波長的分布曲線中之峰值所對應的波長變短
- (D) 愛因斯坦是第一位提出電磁波能量量子化，來解釋黑體輻射強度對波長分布的科學家
- (E) 現今的宇宙微波背景輻射對應到一個約 77 克耳文的黑體輻射。

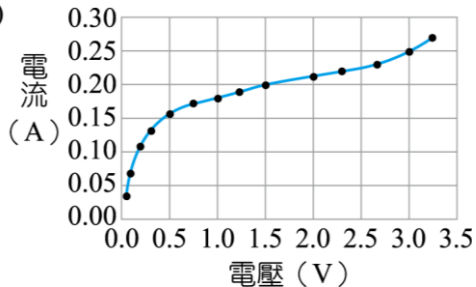
20. 在圖(a)的電路中，甲、乙和丙為三個相同的小燈泡，已知每一顆小燈泡的電流與電壓的關係如圖(b)所示，則下列有關電路上燈泡的敘述，何者正確？

- (A) 甲燈泡的電阻為  $12 \Omega$
- (B) 乙燈泡的電阻為  $7.5 \Omega$
- (C) 甲燈泡所消耗的電功率為  $0.86 \text{ W}$
- (D) 乙燈泡所消耗的電功率為  $0.3 \text{ W}$
- (E) 流過甲燈泡的電流為乙燈泡的 2 倍。

(a)



(b)

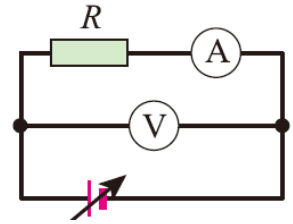


三、混合題或計算題(共 16 分；計算題須寫出計算過程才給分)

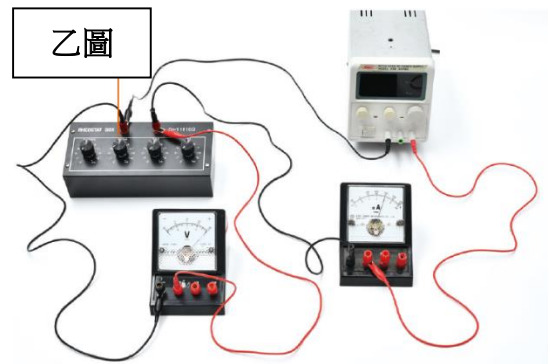
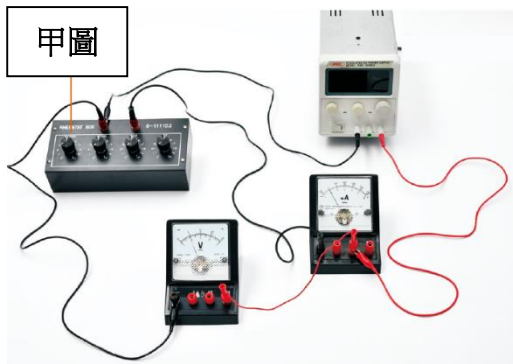
21. 某生欲以安培計 $\text{A}$ (其電阻為 $R_A$ )、伏特計 $\text{V}$ (其電阻為 $R_V$ )及可調變的直流電源供應器

$E$ ，來驗證歐姆定律並測量電阻器 $R$ 的電阻，回答下列各問題：

- (1) 某生將實驗裝置連接如右圖，且忽略接線的電阻與電源供應器的內電阻，則某生根據該電路圖實際測得的電阻值為何？(請將待測電阻的測量值 $R_{\text{測}}$ 以 $R$ 、 $R_A$ 或 $R_V$ 表示，4分)



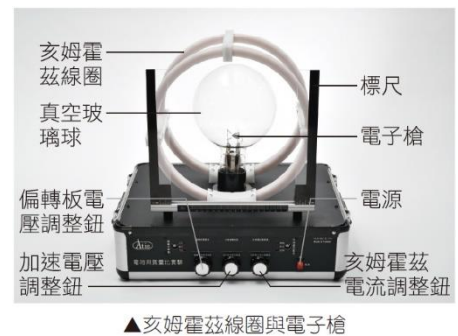
- (2) 若待測電阻器 $R$ 的電阻約略為數歐姆的低電阻，則下列甲、乙兩種電路圖中，何者較能準確測量此電阻器的電阻？(2分)



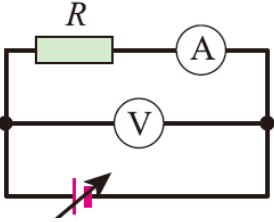
- (3) 測量時，讀取安培計和伏特計的數據，以電壓為橫軸，以電流為縱軸，畫出電流—電壓關係曲線，則此關係圖中的斜率所代表的物理量為何？(2分)

22. 在「電子的荷質比」實驗中，我們利用如右圖所示的裝置，使電子由電子槍射出後，受亥姆霍茲線圈的磁場作用而作圓周運動，利用電子碰撞氬氣原子使之發光的特性，可以目視電子的運動軌跡。回答下列各問題：

- (1) 若我們想計算亥姆霍茲線圈連心線中心處磁場量值 $B$ ，我們須知道或測量出那些物理量？(三項，3分)



- (2) 以加速電壓 $V$ ，將電子垂直射入磁場 $B$ 中，而使電子在玻璃球中作半徑 $r$ 的圓周運動，則電子的荷質比 $(\frac{e}{m})$ 為若干？(請將荷質比 $(\frac{e}{m})$ 以 $V$ 、 $B$ 、 $r$ 表示，5分)

|           |            |   |   |
|-----------|------------|---|---|
| <p>24</p> | <p>(1)</p> | $R_{測} = \frac{V_{測}}{I_{測}} =$   |  |
|           | <p>(2)</p> | <p>(請在正確答案的□處打 V)</p> <p><input type="checkbox"/> 甲圖</p> <p><input type="checkbox"/> 乙圖</p> |   |
|           | <p>(3)</p> |   |   |
| <p>25</p> | <p>(1)</p> |   |   |
|           | <p>(2)</p> |   |   |

台北市立松山高中 111 學年度第 2 學期高三選修物理 V 第一次段考試題答案

一、單選題

|   |    |    |    |    |    |    |    |
|---|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  |
| E | D  | B  | A  | A  | A  | E  | B  |
| 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| C | B  | C  | D  | C  | D  | A  | B  |

二、多重選

|     |    |    |     |
|-----|----|----|-----|
| 17  | 18 | 19 | 20  |
| ACE | BD | AC | ABD |

三、混合題

21.(1)  $R_{測} = \frac{V_{測}}{I_{測}} = \frac{IR + IR_A}{I}$  (2分) =  $R + R_A$  (2分)

(2)  甲圖

乙圖 (2分)

(3) 電阻的倒數 ( $\frac{1}{R}$ ) (2分)

22.(1) ①線圈的匝數 N ②線圈的半徑 R ③通入線圈的電流 I (3分)

(2)  $eV = \frac{1}{2}mv^2$  (1分)

$v = \sqrt{\frac{2eV}{m}}$  (1分)

$evB = m\frac{v^2}{r}$  (1分)

$erB = mv = m\sqrt{\frac{2eV}{m}}$

$e^2r^2B^2 = m2eV$

$\frac{e}{m} = \frac{2V}{B^2r^2}$  (2分)