

練習卷

物理 試卷一

本試卷必須用中文作答
兩小時三十分鐘完卷

考生須知

- (一) 本卷分**甲**、**乙**兩部。考生宜於約 60 分鐘內完成甲部。
- (二) 甲部為多項選擇題，見於本試卷中；乙部的試題另見於試題答題簿 **B** 內。
- (三) 甲部的答案須填畫在多項選擇題的答題紙上，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。**
- (四) 本試卷的附圖**未必**依比例繪成。
- (五) 試卷末頁附有本科常用的數據、公式和關係式以供參考。

甲部的考生須知 (多項選擇題)

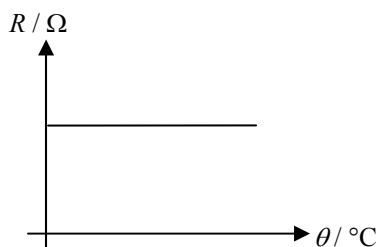
- (一) 細讀答題紙上的指示。宣布開考後，考生須首先於適當位置貼上電腦條碼及填上各項所需資料。宣布停筆後，考生不會獲得額外時間貼上電腦條碼。
- (二) 試場主任宣布開卷後，考生須檢查試題有否缺漏，最後一題之後應有「**甲部完**」字樣。
- (三) 各題佔分相等。
- (四) **本試卷全部試題均須回答**。為便於修正答案，考生宜用**HB**鉛筆把答案填畫在答題紙上。錯誤答案可用潔淨膠擦將筆痕徹底擦去。考生須清楚填畫答案，否則會因答案未能被辨認而失分。
- (五) 每題只可填畫**一個**答案，若填畫多個答案，則該題**不給分**。
- (六) 答案錯誤，不另扣分。

本部共有 36 題。標有「*」的題目涉及延展部分的知識。

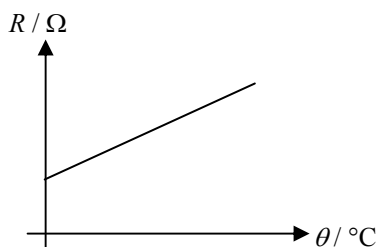
甲部

1. 下圖顯示三個不同電路元件的電阻 R 隨溫度 θ 的變化。哪個/哪些電路元件可用作量度溫度？

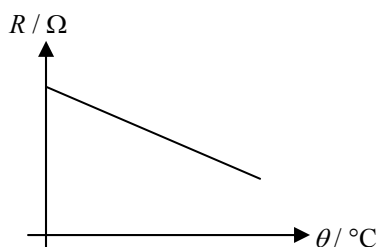
(1)



(2)



(3)



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

2. 下圖中的訓練池 B 位於主池 A 旁邊。訓練池 B 的面積較細小，水深也較淺。如果兩池同時受陽光照射，以下哪項有關兩池水溫上升的敘述是正確的？假設兩池的初始水溫相同。



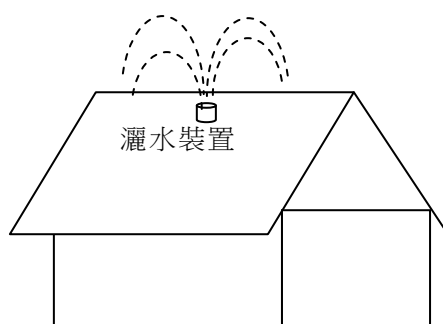
- A. 訓練池 B 的水溫上升較快，因為水深較淺。
- B. 訓練池 B 的水溫上升較快，因為它的表面面積較小。
- C. 主池 A 的水溫上升較快，因為水深較深。
- D. 主池 A 的水溫上升較快，因為它的表面面積較大。

3. 志成把 50 g 溫度為 20°C 的奶加進 350 g 溫度為 80°C 的茶中。混合物的最終溫度是多少？

已知：奶的比熱容 = $3800 \text{ J kg}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$
茶的比熱容 = $4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$

- A. 50.0°C
- B. 72.5°C
- C. 73.1°C
- D. 77.4°C

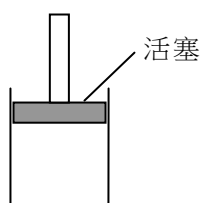
4. 屋頂上的灑水裝置會噴出小水點到屋頂，在陽光猛烈的日子可降低屋頂的溫度，以下哪項/哪些關於灑水裝置的解說合理的？



- (1) 水是良好導體，能迅速將熱傳導。
- (2) 水的比熱容高，水溫上升時會吸收大量能量。
- (3) 水的汽化比潛熱高，蒸發時會吸收大量能量。

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

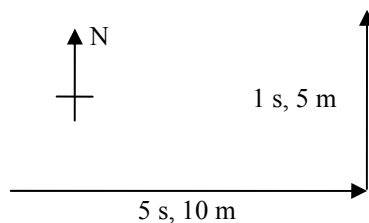
*5. 一個配有無摩擦活塞的柱形容器載着固定質量的理想氣體，如下圖所示。若氣體在定壓下冷卻，



- (1) 氣體分子的平均間距會減少。
- (2) 氣體分子的方均根速率會減少。
- (3) 每秒鐘氣體分子碰撞活塞的次數會減少。

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

6.



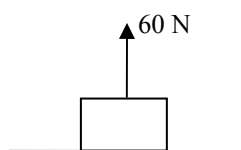
一輛玩具車用 5 s 向東行駛了 10 m，然後立即轉向北面再用 1 s 行駛了 5 m。該車的平均速率是多少？

- A. 1.9 m s^{-1}
- B. 2.2 m s^{-1}
- C. 2.5 m s^{-1}
- D. 3.5 m s^{-1}

7. 石塊從靜止下墜，忽略空氣阻力，它在第一秒和 second 秒內下降距離的比例是

- A. 1 : 1
- B. 1 : 2
- C. 1 : 3
- D. 1 : 4

8.

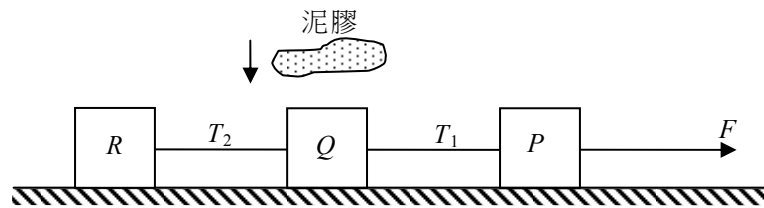


一重 100 N 的方塊放置在水平桌面上，一 60 N 的豎直力作用於方塊，如上圖所示。以下哪項/哪些敘述是正確的？

- (1) 方塊的重量和桌子作用於方塊的力互相抵消。
- (2) 方塊的重量和方塊作用於桌子的力的量值相同。
- (3) 方塊作用於桌子的力和桌子作用於方塊的力是一對作用力和反作用力。

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

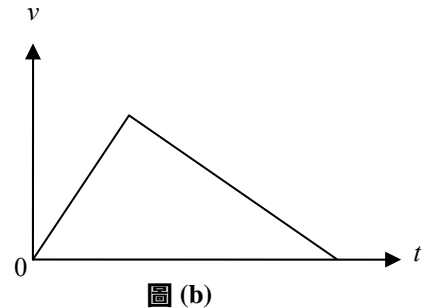
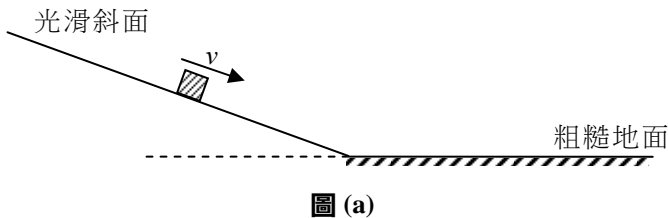
9. 如圖所示，方塊 P 、 Q 和 R 以不可伸長的輕繩相連，放置在光滑的水平面上。一恆力 F 作用於 P ，使整個系統向右加速運動。



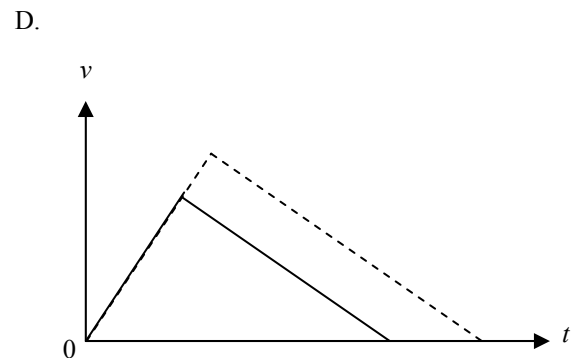
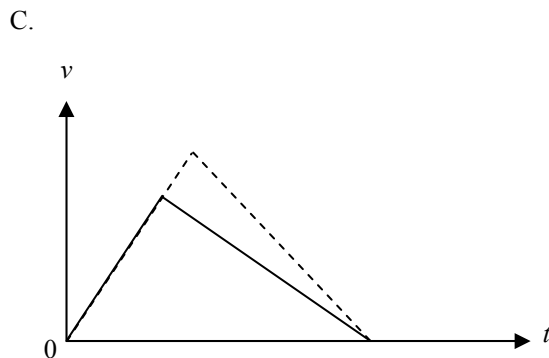
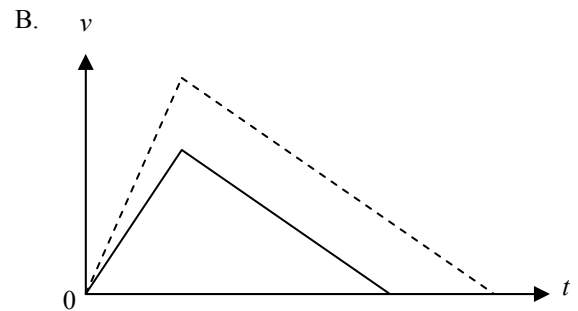
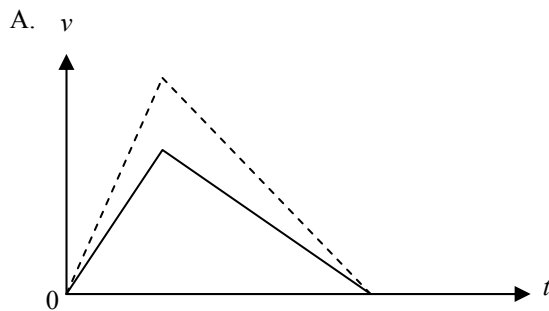
將一塊泥膠放在 Q 上，而泥膠隨 Q 一起運動。若施力 F 保持不變，在兩段繩上的張力 T_1 和 T_2 會怎樣改變？

- | | 張力 T_1 | 張力 T_2 |
|----|----------|----------|
| A. | 增加 | 減少 |
| B. | 增加 | 增加 |
| C. | 減少 | 減少 |
| D. | 減少 | 增加 |

10.



如圖 (a) 所示，一方塊沿光滑斜面從靜止向下滑，其對應的速率-時間關係線圖如圖 (b) 所示。如果在斜面較高的位置釋放方塊，以下哪一個速率-時間關係線圖（以虛線表示）最能代表方塊的運動？假設地面和方塊之間的摩擦力保持不變。



11.

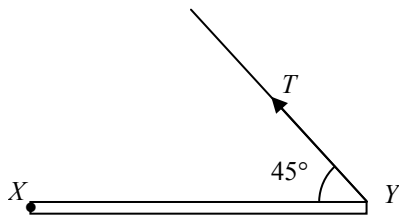


一位足球員踢向一個在地面的球。該球以速率 v 離開地面，並以 17 m s^{-1} 的速率擊中門楣 X 的位置。 X 離地面高 2 m 。忽略空氣阻力， v 的值是多少？

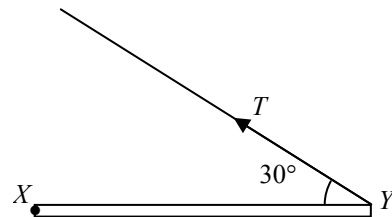
- A. 15.8 m s^{-1}
- B. 18.1 m s^{-1}
- C. 19.0 m s^{-1}
- D. 23.3 m s^{-1}

12. 一棒 XY 在 X 鉸接，並以一輕繩保持水平。 M 是 XY 的中點。於以下哪安排中繩子的張力 T 為最小？

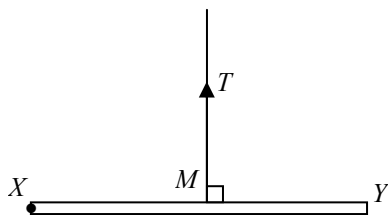
A.



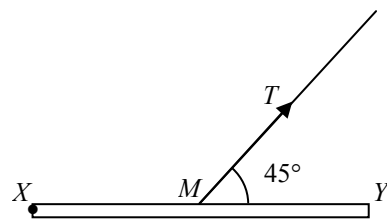
B.



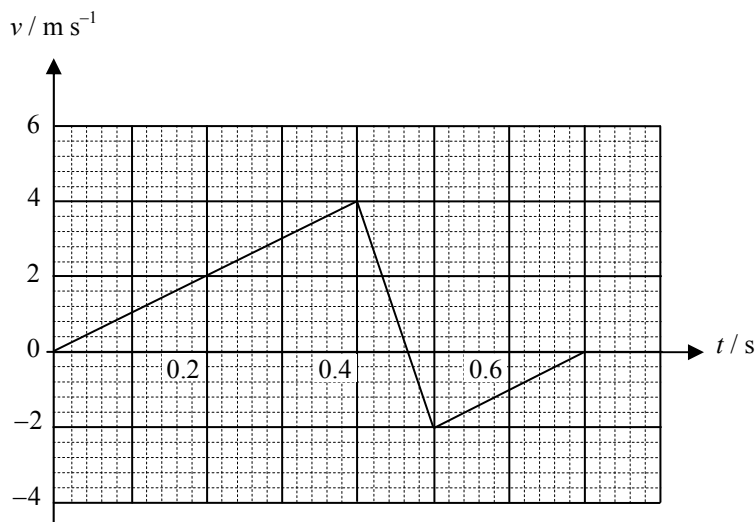
C.



D.



13.

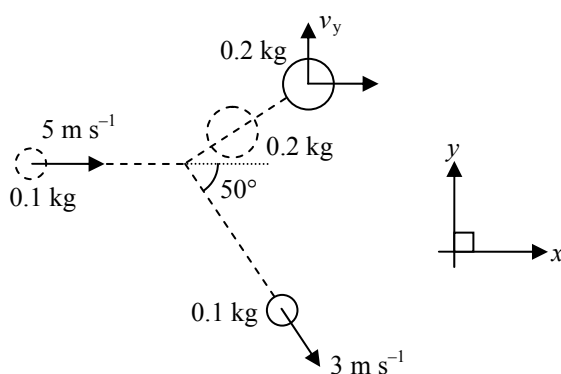


把一個質量 0.2 kg 的小球從靜止釋放，小球撞擊地面然後反彈。小球的速度-時間關係線圖如上圖所示。以下哪些敘述是正確的？

- (1) 碰撞期間小球動量改變的量值為 1.2 kg m s^{-1} 。
- (2) 碰撞期間地面作用於小球平均力的量值為 12 N 。
- (3) 碰撞期間有機械能損耗。

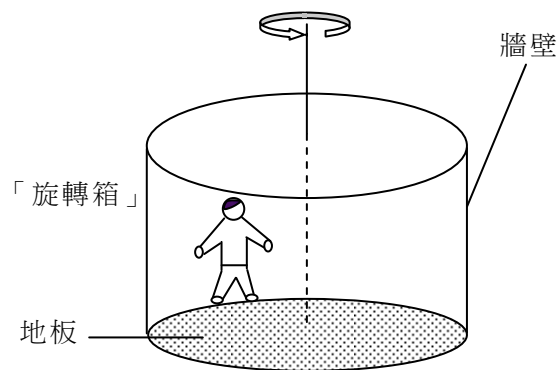
- A. 只有 (1) 和 (2)
- B. 只有 (1) 和 (3)
- C. 只有 (2) 和 (3)
- D. (1)、(2) 和 (3)

*14. 在光滑桌面上，一質量為 0.1 kg 的碟以速度 5 m s^{-1} 撞擊另一質量為 0.2 kg 靜止的碟。碰撞後， 0.1 kg 碟以速率 3 m s^{-1} 與 x 方向成 50° 運動。求碰撞後 0.2 kg 碟速度沿 y 方向的分量 v_y 。



- A. 1.15 m s^{-1}
- B. 1.54 m s^{-1}
- C. 1.92 m s^{-1}
- D. 2.01 m s^{-1}

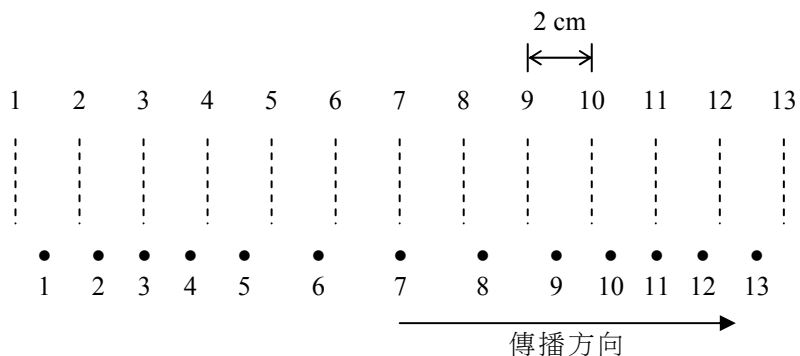
*15.



一男子在一圓柱形的「旋轉箱」內以恆速率轉動，他與牆壁保持緊貼。「旋轉箱」的地板是光滑的。以下哪個力提供該男子的向心力？

- A. 該男子的重量
 - B. 來自牆壁的摩擦力
 - C. 來自牆壁的法向反作用力
 - D. 來自地板的承托力
16. 下列哪一個現象能夠說明光是電磁波？
- A. 光帶有能量。
 - B. 當光射向磨光了的金屬面時會反射。
 - C. 當光從一種介質穿越界面而進入另一種介質時會偏折。
 - D. 光可從太陽傳到地球。

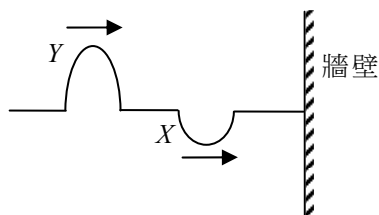
17.



一列縱波向右傳播，經過某個有一串粒子的介質。上圖顯示於某一刻各粒子的位置。虛線顯示粒子的平衡位置。以下哪項/哪些關於該波在所顯示一刻的敘述是正確的？

- (1) 縱波的波長為 16 cm。
 - (2) 粒子 8 和 10 正朝同一方向移動。
 - (3) 粒子 3 瞬間靜止。
- A. 只有 (1)
 - B. 只有 (3)
 - C. 只有 (1) 和 (2)
 - D. 只有 (2) 和 (3)

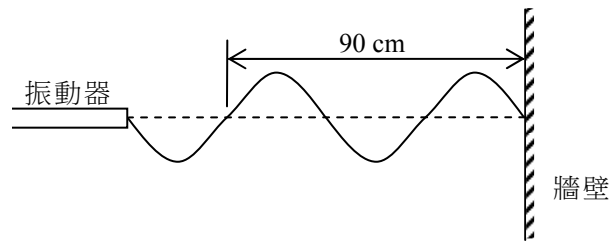
18.



一條繩子的一端固定在牆壁上，X 和 Y 兩個脈衝沿該繩傳播，如上圖所示。該兩脈衝反射後，以下哪圖是該繩可能的波形？

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

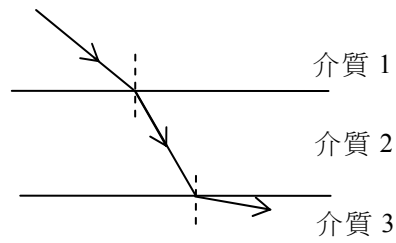
19.



一個振動器在一條繩子上產生了一個駐波。上圖顯示某一時刻的波形。若振動器的頻率為 50 Hz，繩子上的波速是多少？

- A. 15 m s^{-1}
- B. 30 m s^{-1}
- C. 45 m s^{-1}
- D. 55 m s^{-1}

20.



如上圖所示，一條光線由介質 1 進入介質 2，然後進入介質 3。已知各邊界互相平行。以**遞升**次序排列三個介質中的光速 c 。

- A. $c_3 < c_2 < c_1$
- B. $c_3 < c_1 < c_2$
- C. $c_2 < c_3 < c_1$
- D. $c_2 < c_1 < c_3$

*21.

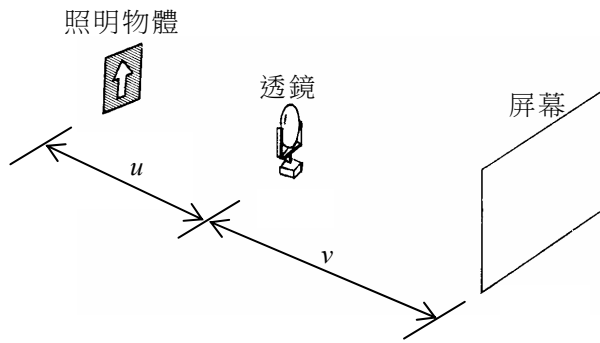


圖 (a)

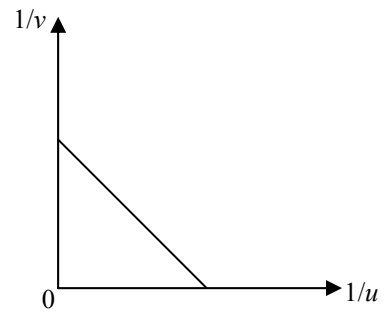
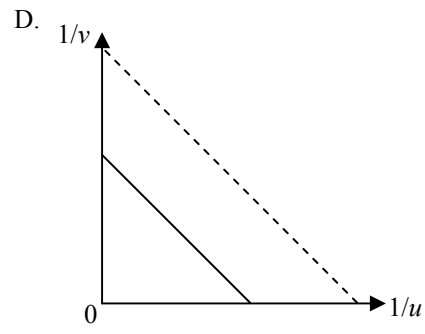
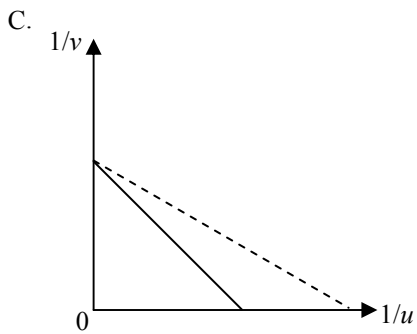
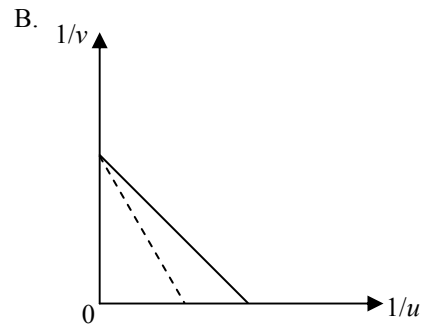
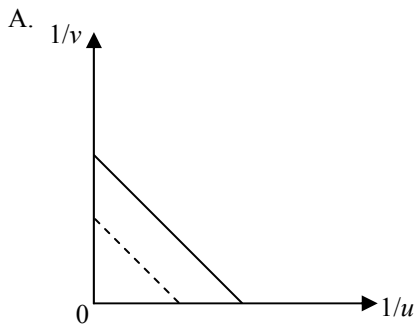
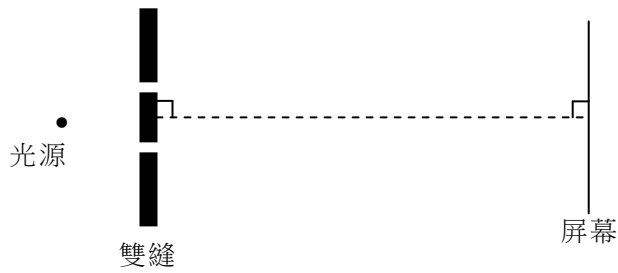


圖 (b)

一學生利用圖 (a) 的裝置研究凸透鏡中物距 u 和像距 v 的關係。圖 (b) 顯示 $1/v$ 對 $1/u$ 的關係線圖。如果透鏡以另一塊焦距較短的凸透鏡取代，會得出以下哪一幅關係線圖 (以虛線表示) ?



*22.



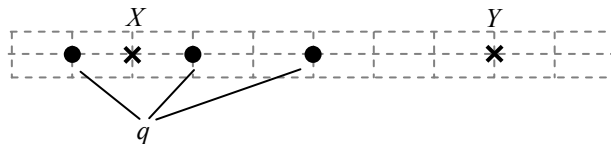
在一個楊氏雙縫實驗中，光源是波長 600 nm 的單色光。在屏幕上形成的條紋間距為 5 mm 。如果雙縫的間距減半，並轉用波長 450 nm 的單色光源，新的條紋間距是多少？

- A. 1.9 mm
- B. 3.3 mm
- C. 7.5 mm
- D. 13.3 mm

*23. 波長 590 nm 的黃光法向入射於一塊每毫米刻有 400 線的衍射光柵。求第三級和第四級亮紋角位置的差別。

- A. 13.7°
- B. 25.7°
- C. 45.1°
- D. 70.7°

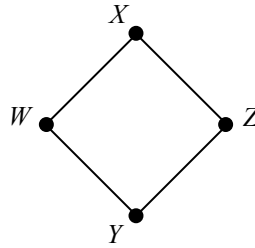
24.



三粒相同的點電荷 q (以點表示) 如圖所示在空間分佈。以下哪項有關在 X 和 Y 處電場 E 方向和量值的描述是正確的？

- | | 方向 | 量值 |
|----|----|-------------|
| A. | 相同 | $E_X > E_Y$ |
| B. | 相同 | $E_X < E_Y$ |
| C. | 相反 | $E_X > E_Y$ |
| D. | 相反 | $E_X < E_Y$ |

*25.



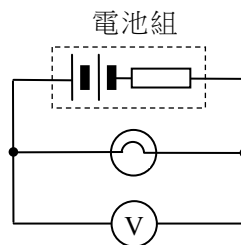
上圖顯示一個勻強電場中 W 、 X 、 Y 和 Z 四點。 $WXYZ$ 為一正方形。於 W 、 X 和 Y 的電勢分別是 1 V 、 5 V 和 5 V 。於 Z 的電勢是多少？

- A. 1 V
- B. 6 V
- C. 9 V
- D. 11 V

26. X 和 Y 兩勻截面積金屬棒由相同的物質製成，體積相同。 X 的長度和電阻分別是 l 和 R 。若 Y 的長度是 $2l$ ，它的電阻是多少？

- A. $R/4$
- B. $R/2$
- C. $2R$
- D. $4R$

27. 下圖顯示一個電動勢 3.0 V 、內阻 $2.0\ \Omega$ 的電池組，與一個電阻為 $10.0\ \Omega$ 的燈泡相連接。一個內電阻為 $10\text{ k}\Omega$ 的伏特計以並聯連接到燈泡。伏特計的讀數是多少？



- A. 2.4 V
- B. 2.5 V
- C. 2.9 V
- D. 3.0 V

28. 圖 (a) 顯示兩個相同的電阻器以串聯連接一個內電阻可略、電動勢為 V 的電池。每個電阻器消耗的功率為 P 。若該兩電阻器現以並聯連接，如圖 (b) 所示，每個電阻器消耗的功率是多少？

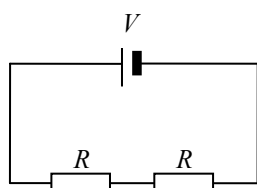


圖 (a)

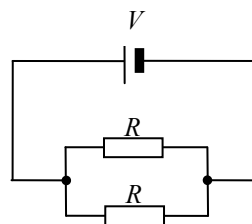
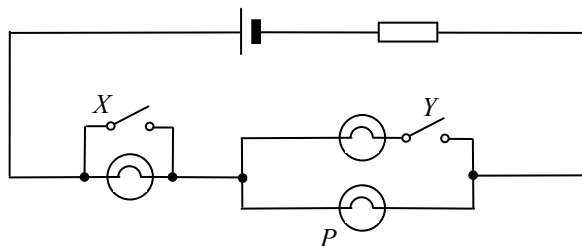


圖 (b)

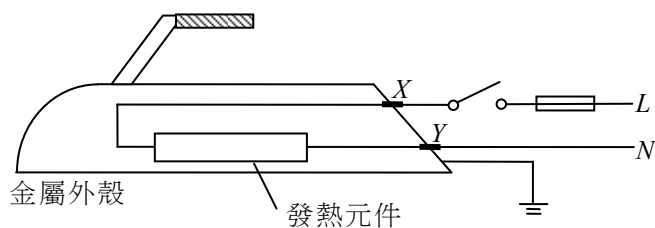
- A. $2P$
 B. $4P$
 C. $8P$
 D. $16P$
29. 以下電路中，三個相同的燈泡連接至一電池。在什麼情況下燈泡 P 的亮度最大？



開關 X 開關 Y

- A. 閉合 斷開
 B. 閉合 閉合
 C. 斷開 斷開
 D. 斷開 閉合

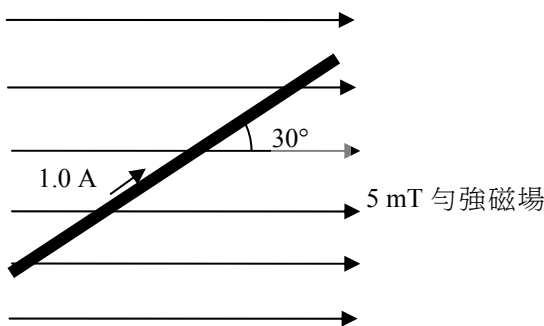
- 30.



上圖顯示一個電熨斗的主要部分。在下列哪情況中，把開關閉合時，保險絲會熔斷？

- A. 發熱元件損壞，形成斷路。
 B. 地線因磨損而斷開。
 C. 於接觸點 X 的絕緣材料磨損，引致電線觸及金屬外殼。
 D. 於接觸點 Y 的絕緣材料磨損，引致電線觸及金屬外殼。

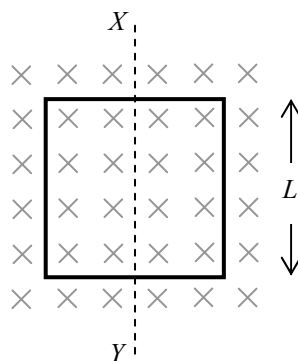
31. 下圖中長 0.5 m 的金屬棒帶 1.0 A 的電流。把棒放在一個場強為 5 mT 的勻強磁場中。作用於該棒的磁力的方向和量值是什麼？



方向 **量值**

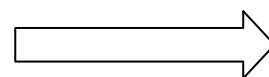
- A. 指入紙面 1.25×10^{-3} N
 B. 指出紙面 1.25×10^{-3} N
 C. 指入紙面 2.17×10^{-3} N
 D. 指出紙面 2.17×10^{-3} N
- *32. 把一霍耳探測器放在一勻強磁場內。該探測器內的半導體晶片厚 1.3×10^{-3} m，而每立方米有 10^{25} 個載荷子。當 0.4 A 的穩恆電流通過晶片，產生的霍耳電壓為 2×10^{-5} V。探測器測得的磁場強度是多少？假設每個載荷子所帶電荷的量值為 1.6×10^{-19} C。
- A. 0.104 T
 B. 0.962 T
 C. 1.04 T
 D. 9.62 T

*33.



一個邊長為 L 的正方形金屬框放置於一個勻強磁場 B 之中，如圖所示。當金屬框沿 XY 軸分別旋轉 90° 和 180° 時，通過金屬框磁通量的改變是多少？

- | | 90° | 180° |
|----|------------|-------------|
| A. | 0 | 0 |
| B. | 0 | $2BL^2$ |
| C. | BL^2 | 0 |
| D. | BL^2 | $2BL^2$ |

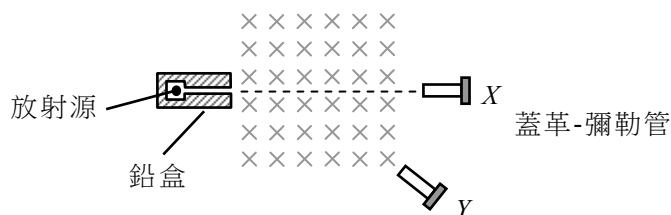


34. 以下哪項/哪些有關 α 和 β 粒子的敘述是正確的？

- (1) 一 α 粒子的質量較一 β 粒子的質量大。
- (2) α 粒子比 β 粒子有較強的穿透能力。
- (3) α 放射源可以令一個鄰近帶正電的金屬球體放電。

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

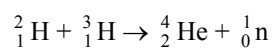
35.



一個放射源放置在一個指入紙面的勻強磁場前面，如上圖所示。在 X 和 Y 的蓋革-彌勒管所錄得的計數率分別為每分鐘 101 次和每分鐘 400 次。以下哪項推論必定正確？

- A. 放射源沒有發射出 α 輻射。
- B. 放射源發射出 β 輻射。
- C. 放射源發射出 γ 輻射。
- D. 本底計數率約為每分鐘 100 次。

*36. 指出以下核反應的種類，並求該反應釋放的能量。



已知： ${}^2_1\text{H}$ 的質量 = 2.014 u

${}^3_1\text{H}$ 的質量 = 3.016 u

${}^4_2\text{He}$ 的質量 = 4.003 u

${}^1_0\text{n}$ 的質量 = 1.009 u

- | | 反應種類 | 所釋放能量 |
|----|------|-----------|
| A. | 聚變 | 0.018 MeV |
| B. | 聚變 | 16.76 MeV |
| C. | 裂變 | 0.018 MeV |
| D. | 裂變 | 16.76 MeV |

甲部完

此頁空白。

此頁空白。

數據、公式和關係式

數據

摩爾氣體常數	$R = 8.31 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$	
阿佛加德羅常數	$N_A = 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$	
重力加速度	$g = 9.81 \text{ m s}^{-2}$ (接近地球)	
萬有引力常數	$G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$	
在真空中光的速率	$c = 3.00 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$	
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	$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H m}^{-1}$	
原子質量單位	$u = 1.661 \times 10^{-27} \text{ kg}$	(1 u 相當於 931 MeV)
天文單位	$\text{AU} = 1.50 \times 10^{11} \text{ m}$	
光年	$\text{ly} = 9.46 \times 10^{15} \text{ m}$	
秒差距	$\text{pc} = 3.09 \times 10^{16} \text{ m} = 3.26 \text{ ly} = 206265 \text{ AU}$	
斯特藩常數	$\sigma = 5.67 \times 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$	
普朗克常數	$h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J s}$	

直線運動

勻加速運動：

$$v = u + at$$

$$s = ut + \frac{1}{2}at^2$$

$$v^2 = u^2 + 2as$$

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)	

<p>天文學和航天科學</p> <p>$U = -\frac{GMm}{r}$ 引力勢能</p> <p>$P = \sigma AT^4$ 斯特藩定律</p> <p>$\left \frac{\Delta f}{f_0} \right \approx \frac{v}{c} \approx \left \frac{\Delta \lambda}{\lambda_0} \right$ 多普勒效應</p>	<p>能量和能源的使用</p> <p>$\frac{Q}{t} = k \frac{A(T_H - T_C)}{d}$ 傳導中能量的傳遞率</p> <p>$U = \frac{k}{d}$ 熱傳送係數 U-值</p> <p>$P = \frac{1}{2} \rho A v^3$ 風力渦輪機的最大功率</p>
<p>原子世界</p> <p>$\frac{1}{2} m_e v_{\max}^2 = hf - \phi$ 愛因斯坦光電方程</p> <p>$E_n = -\frac{1}{n^2} \left\{ \frac{m_e e^4}{8h^2 \epsilon_0^2} \right\} = -\frac{13.6}{n^2} \text{ eV}$ 氫原子能級方程</p> <p>$\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{mv}$ 德布羅意公式</p> <p>$\theta \approx \frac{1.22\lambda}{d}$ 瑞利判據 (解像能力)</p>	<p>醫學物理學</p> <p>$\theta \approx \frac{1.22\lambda}{d}$ 瑞利判據 (解像能力)</p> <p>焦強 $= \frac{1}{f}$ 透鏡的焦強</p> <p>$L = 10 \log \frac{I}{I_0}$ 強度級 (dB)</p> <p>$Z = \rho c$ 聲阻抗</p> <p>$\alpha = \frac{I_r}{I_0} = \frac{(Z_2 - Z_1)^2}{(Z_2 + Z_1)^2}$ 反射聲強係數</p> <p>$I = I_0 e^{-\mu x}$ 經過介質傳送的強度</p>

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