

CE 1 熱和氣體

1. CE 1995, Q1

下列哪一對物理量有相同的單位？

- A. 電荷和電流
- B. 頻率和時間
- C. 動能和熱
- D. 力矩和動量
- E. 功和電勢差

2. CE 1995, Q18

下列各項有關熱的敘述，哪些是正確的？

- (1) 熱是用來描述儲存於物體內的總能量。
- (2) 熱是用來描述兩物體因溫度差而轉移的能量。
- (3) 將物體加熱會增加其內能。

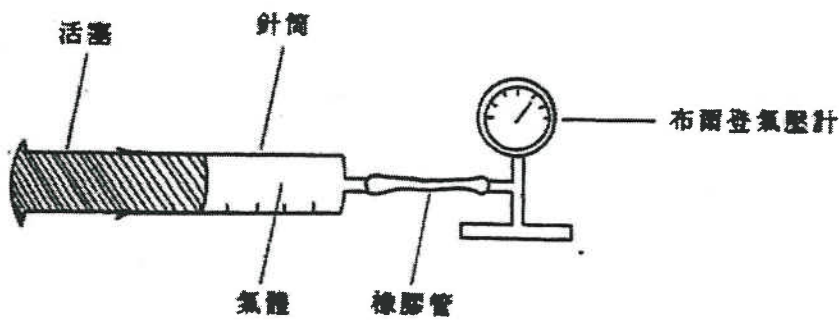
- A. 只有 (1)
- B. 只有 (2)
- C. 只有 (1) 和 (3)
- D. 只有 (2) 和 (3)
- E. (1)、(2) 和 (3)

3. CE 1995, Q19

下列哪一物體在室溫 (約 20°C) 時是液態的？

	<u>物體</u>	<u>熔點 / $^{\circ}\text{C}$</u>	<u>沸點 / $^{\circ}\text{C}$</u>
A.	<i>P</i>	25	444
B.	<i>Q</i>	-39	357
C.	<i>R</i>	44	280
D.	<i>S</i>	-218	-183
E.	<i>T</i>	1083	2236

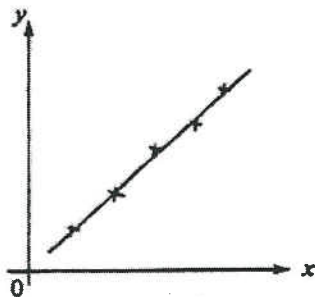
4. CE 1995, Q20



上圖的裝置可用來研究某固定質量的氣體在恒溫的情況下，其壓強和體積的關係。下列各項措施，哪些可提高實驗的準確性？

- (1) 快速地推進活塞
 - (2) 用一個大針筒
 - (3) 用一條短橡膠管
- A. 只有 (1)
 - B. 只有 (3)
 - C. 只有 (1) 和 (2)
 - D. 只有 (2) 和 (3)
 - E. (1)、(2) 和 (3)

5. CE 1995, Q21



以上線圖顯示某研究波義耳定律的實驗所得出的結果。該線圖的軸代表哪些物理量？

- | | <u>y 軸</u> | <u>x 軸</u> |
|----|------------|-----------------------|
| A. | 體積 | 溫度 |
| B. | 體積 | $\frac{1}{\text{溫度}}$ |
| C. | 壓強 | 體積 |
| D. | 壓強 | $\frac{1}{\text{體積}}$ |
| E. | 溫度 | 壓強 |

6. CE 1995, Q22

銅的熔點為 1080°C ，熔解比潛熱為 $2.1 \times 10^5 \text{ J kg}^{-1}$ 。若要將 0.5 kg 且位於其熔點的銅熔化，需要多少能量？

- A. $\frac{2.1 \times 10^5}{0.5} \text{ J}$
- B. $0.5 \times 2.1 \times 10^5 \text{ J}$
- C. $\frac{2.1 \times 10^5}{0.5 \times 1080} \text{ J}$
- D. $\frac{0.5 \times 2.1 \times 10^5}{1080} \text{ J}$
- E. $0.5 \times 2.1 \times 10^5 \times 1080 \text{ J}$

7. CE 1995, Q23

在壓強不變的情況下，將固定質量的氣體加熱。下列各項敘述，哪些是正確的？

- (1) 氣體分子的平均速率增加。
- (2) 氣體分子間的平均距離增加。
- (3) 氣體分子的數目維持不變。

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

8. CE 1996, Q1

以下各式中，哪一項不代表能量？

- A. 力 \times 位移
- B. $\frac{1}{2} \times \text{質量} \times (\text{速率})^2$
- C. $(\text{電流})^2 \times \text{電阻}$
- D. 電流 \times 電勢差 \times 時間
- E. 質量 \times 熔解比潛熱

9. CE 1996, Q16

兩氣體的溫度分別為 0°C 和 100°C ，以絕對溫標表示這兩氣體的溫差。

- A. -173 K
- B. 0 K
- C. 100 K
- D. 273 K
- E. 373 K

10. CE 1996, Q18

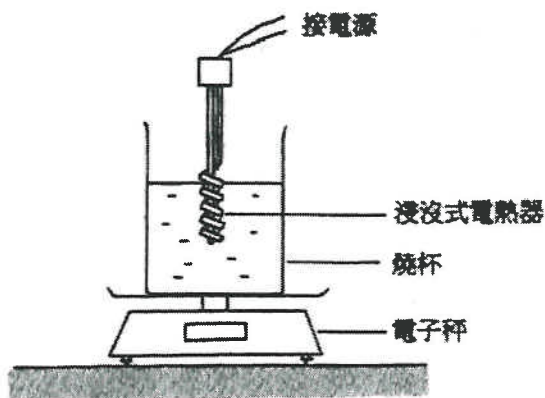
以下各現象中，哪幾項可用水的高比熱容量解釋？

- (1) 汽車引擎用水作冷卻劑。
- (2) 在相近緯度上，內陸地區的夏天一般較同等海拔高度的沿海地區熱，而冬天則一般較冷。
- (3) 即使周圍環境溫度有急劇變化，人類體溫的變化是緩慢的。

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

11. CE 1996, Q19

(第19及20題) 下圖裝置可用來量度液體的汽化比潛熱。



19. 當液體沸騰時，記下秤的讀數。過了 200 s ，秤的讀數減少了 0.02 kg 。電熱器的輸出功率為 150 W 。若供應的能量有 20% 散失到周圍環境，求液體的汽化比潛熱。

- A. 120 J kg^{-1}
- B. 480 J kg^{-1}
- C. $3.0 \times 10^5\text{ J kg}^{-1}$
- D. $1.2 \times 10^6\text{ J kg}^{-1}$
- E. $1.5 \times 10^6\text{ J kg}^{-1}$

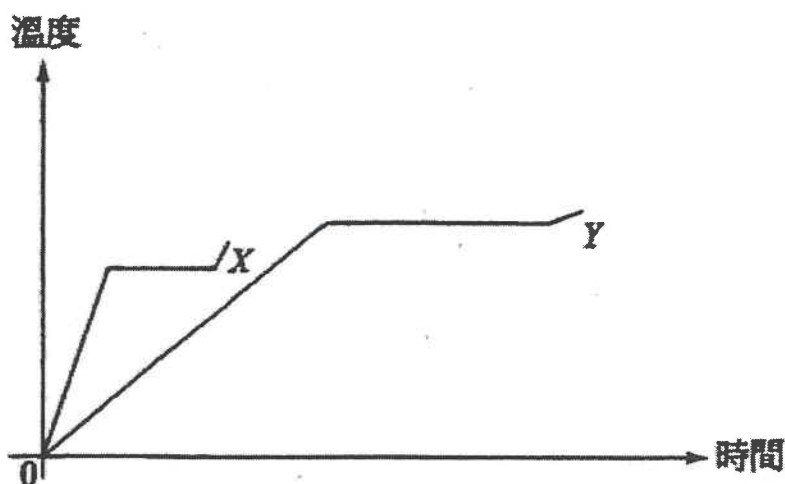
12. CE 1996, Q20

20. 下列各項措施，哪些可提高實驗的準確性？

- (1) 在燒杯上加蓋
- (2) 將整條發熱線浸沒在液體中 ✓
- (3) 在實驗進行時不斷將液體攪拌 ✓

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

13. CE 1996, Q21



質量相等的兩固態物質 X 和 Y 用相同的發熱器分別加熱。上圖顯示兩物質的溫度與時間關係線圖。下列各項敘述，哪些是正確的？

- (1) X 的熔點比 Y 的高。
- (2) X 的比熱容量比 Y 的小。
- (3) X 的熔解比潛熱比 Y 的小。

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

14. CE 1996, Q22

某固定質量的氣體的體積為 V 。若氣體的壓強增至原來的兩倍而絕對溫度減半，氣體的體積會變為

- A. $\frac{1}{4}V$ 。
- B. $\frac{1}{2}V$ 。
- C. V 。
- D. $2V$ 。
- E. $4V$ 。

15. CE 1996, Q23

若將某固定質量的氣體同時加壓及加熱，下列有關氣體分子的敘述，哪項是正確的？

	氣體分子間的平均距離	氣體分子的平均速率
A.	維持不變	增加
B.	維持不變	維持不變
C.	減少	減少
D.	減少	維持不變
E.	減少	增加

16. CE 1996, Q43

指引：下列(42至45)題目中，每題均由兩敘述句組成。考生應先判斷該兩敘述句是否正確；若兩敘述句均屬正確，則判斷第二敘述句是否為第一敘述句的合理解釋。然後根據下表，從 A 至 E 五項中選出一個正確的答案。

	第一敘述句	第二敘述句	
A.	正	正	第二敘述句是第一敘述句的合理解釋
B.	正	正	第二敘述句不是第一敘述句的合理解釋
C.	正	誤	
D.	誤	正	
E.	誤	誤	

43. 把某物體加熱時，它的內能必會增加。 把某物體加熱時，它的溫度必會上升。

17. CE 1997, Q1

以下各式中，哪一項所代表的物理量和其他各項不相同？

- A. $\frac{\text{功}}{\text{時間}}$
- B. $\frac{(\text{電壓})^2}{\text{電阻}}$
- C. 力 \times 速度
- D. $(\text{電流})^2 \times \text{電阻}$
- E. 質量 \times 熔解比潛熱

18. CE 1997, Q17

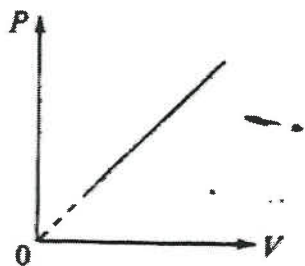
某固定質量氣體的溫度為 120°C 。若在體積不變的情況下把氣體加熱，使其壓強增至原來的三倍，氣體的溫度會變為多少？

- A. 40°C
- B. 360°C
- C. 633°C
- D. 906°C
- E. 1179°C

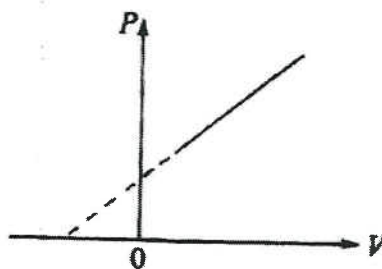
19. CE 1997, Q18

若某固定質量的氣體處於溫度不變的情況，下列哪一條圖正確顯示氣體壓強 P 和體積 V 的關係？

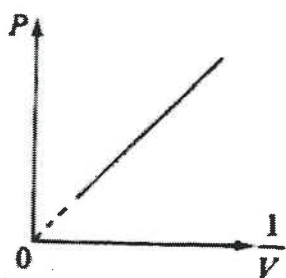
A.



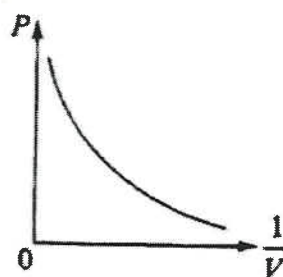
B.



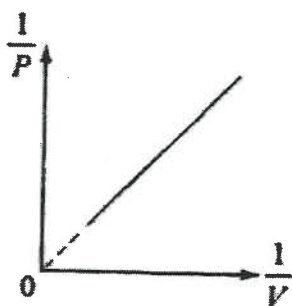
C.



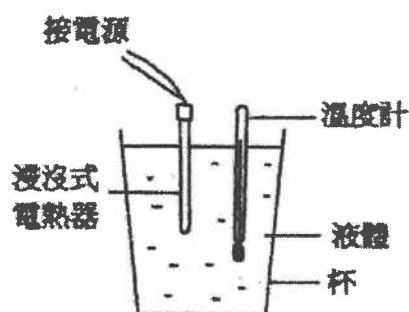
D.



E.



20. CE 1997, Q19



上圖裝置可用來量度液體的比熱容量。下列各項措施，哪些可提高實驗的準確性？

- (1) 在關掉電源後立即量度液體的最終溫度
- (2) 在杯上加蓋
- (3) 在實驗進行時不斷攪拌液體

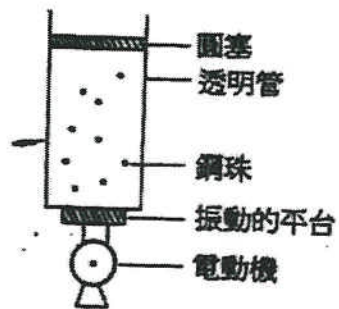
- A. 只有 (1)
- B. 只有 (3)
- C. 只有 (1) 和 (2)
- D. 只有 (2) 和 (3)
- E. (1), (2) 和 (3)

21. CE 1997, Q20

一功率為 100 W 的浸沒式電熱器將 0.3 kg 的某液體加熱。液體的比熱容量為 $2000 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$ 。若液體最初的溫度為 23°C ，求它在兩分鐘後的溫度。設電熱器提供的能量全部為液體所吸收。

- A. $(0.3 \times 2000 \times 23)^\circ\text{C}$
- B. $(\frac{0.3 \times 2000 \times 23 \times 2}{100})^\circ\text{C}$
- C. $(\frac{100 \times 120 \times 0.3}{2000} + 23)^\circ\text{C}$
- D. $(\frac{100 \times 120}{0.3 \times 2000} + 23)^\circ\text{C}$
- E. $(\frac{0.3 \times 2000}{100 \times 120} + 23)^\circ\text{C}$

22. CE 1997, Q21



上圖顯示一個氣體分子的機械模型。圓塞的重量和電動機的功率分別可代表氣體的哪兩種性質？

	圓塞的重量	電動機的功率
A.	壓強	體積
B.	壓強	溫度
C.	體積	壓強
D.	體積	溫度
E.	溫度	壓強

23. CE 1998, Q1

以下各單位，哪一個不代表能量？

- A. J
- B. N m
- C. W s
- D. Pa m³
- E. kg m s⁻²

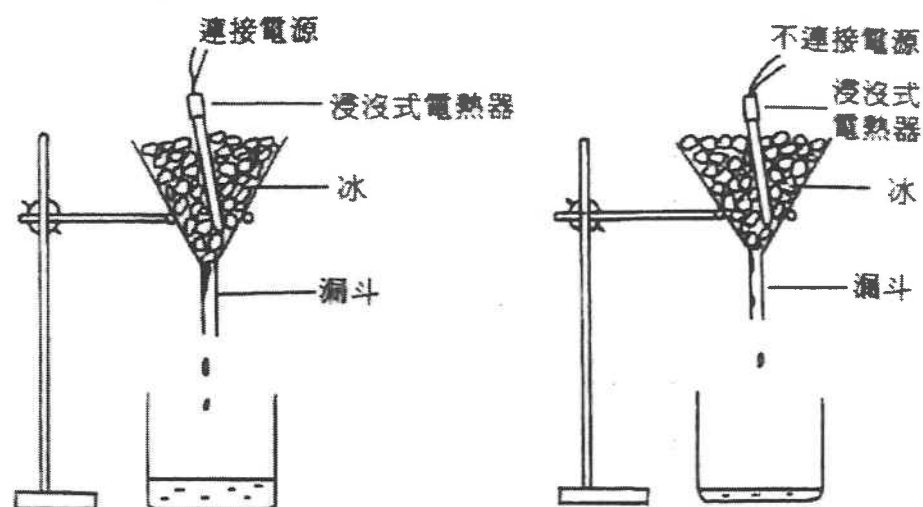
24. CE 1998, Q19

下列各項有關內能、熱和溫度的敘述，哪些是正確的？

- (1) 物體的內能是用來描述物體內分子的動能和勢能的總和。
- (2) 若兩物體的溫度相等，它們的內能必定相等。
- (3) 熱是用來描述兩物體因溫度差而轉移的能量。

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

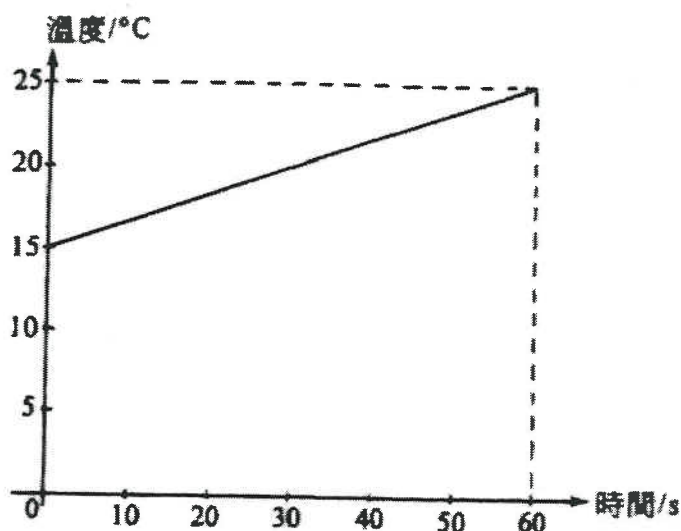
25. CE 1998, Q20



上圖裝置可用來量度冰的熔解比潛熱。下列各項措施，哪一項不能提高實驗的準確性？

- A. 使用敲碎的冰塊
- B. 使用熔解中的冰塊
- C. 將整個浸沒式電熱器浸沒在冰塊中
- D. 在兩漏斗內放入份量相同的冰塊
- E. 在漏斗上加蓋

26. CE 1998, Q21



一個 400 W 電熱器將某液體加熱，上圖顯示液體的溫度和時間的關係。液體的質量為 2 kg。求液體的比熱容量。設電熱器提供的能量全為液體所吸收。

- A. $83 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$
- B. $480 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$
- C. $1\,200 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$
- D. $2\,400 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$
- E. $12\,000 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$

27. CE 1998, Q22

一發泡膠杯內盛水 0.3 kg，其溫度為 20°C 。現把一塊質量為 0.02 kg 且正在熔解中的冰塊放進杯內，把混合物攪勻後，冰塊完全熔解，而水的溫度變為 14°C 。下列各方程中，哪一條可以用來求冰的熔解比潛熱 L ？

(水的比熱容量 = $4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$)

- A. $0.3 \times 4200 \times 6 = 0.02 L$
- B. $0.3 \times 4200 \times 6 = 0.02 L - 0.02 \times 4200 \times 6$
- C. $0.3 \times 4200 \times 6 = 0.02 L + 0.02 \times 4200 \times 6$
- D. $0.3 \times 4200 \times 6 = (0.02 L + 0.02 \times 4200) \times 14$
- E. $0.3 \times 4200 \times 6 = 0.02 L + 0.02 \times 4200 \times 14$

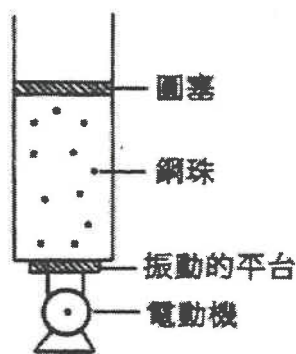
28. CE 1998, Q23

下列各項中，哪些能增加某固定質量氣體中分子的平均動能？

- (1) 在壓強不變的情況下增加氣體的體積
- (2) 在體積不變的情況下增加氣體的壓強
- (3) 在溫度不變的情況下增加氣體的壓強

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

29. CE 1998, Q24



上圖顯示一個氣體分子的機械模型。電動機帶動平台振動，驅使透明管內鋼珠運動。若增加電動機的操作電壓，下列各項敘述，哪些是正確的？

- (1) 圖塞會上升。
- (2) 鋼珠的平均速率增加。
- (3) 鋼珠之間的平均距離增加。

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

指引： 下列 (42至45) 題目中，每題均由兩敘述句組成。考生應先判斷該兩敘述句是否正確；若兩敘述句均屬正確，則判斷第二敘述句是否為第一敘述句的合理解釋；然後根據下表，從 A 至 E 五項中選出一個正確的答案。

	第一敘述句	第二敘述句	
A.	正	正	第二敘述句是第一敘述句的合理解釋
B.	正	正	第二敘述句不是第一敘述句的合理解釋
C.	正	誤	
D.	誤	正	
E.	誤	誤	

第一敘述句

第二敘述句

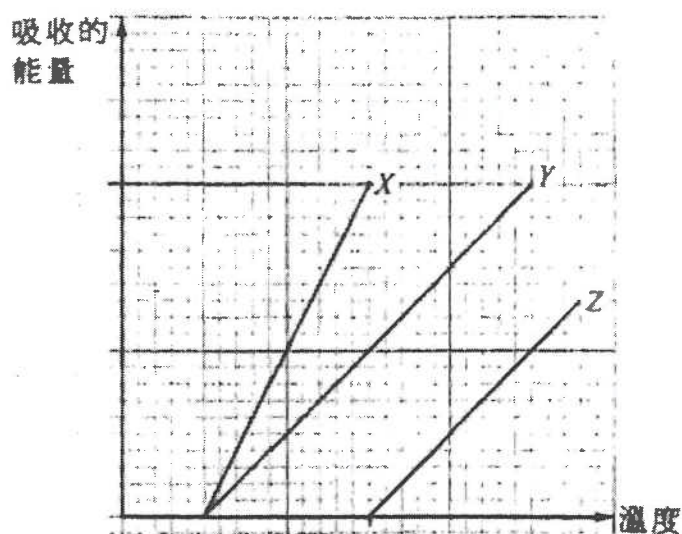
43. 即使周圍環境的溫度急劇變化，泳池內水溫的變化是緩慢的。

水的比熱容量很高。

44. 若將熱水和低溫的石蠟在發泡膠杯內完全混和，石蠟所吸收的能量等於水失去的能量。

若將熱水和低溫的石蠟在發泡膠杯內完全混和，水和石蠟的溫度改變相同。

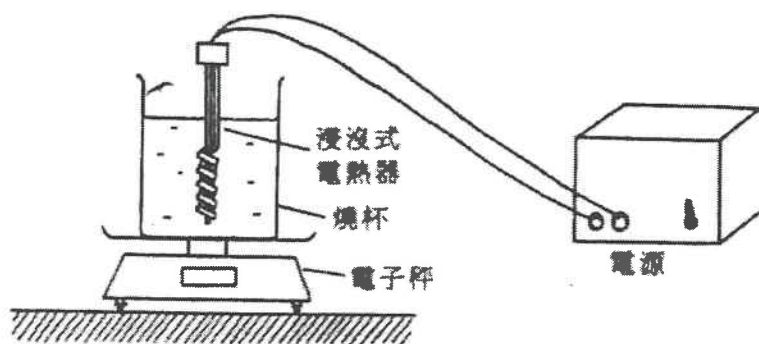
32. CE 1999, Q16



相同質量的液體 X、Y 和 Z 分別受熱。以上線圖顯示每種液體所吸收的能量和它們的溫度的關係。設 c_X 、 c_Y 、 c_Z 分別為 X、Y、Z 的比熱容量。下列哪一項關係是正確的？

- A. $c_X = c_Y > c_Z$
- B. $c_X = c_Y < c_Z$
- C. $c_X > c_Y > c_Z$
- D. $c_X > c_Y = c_Z$
- E. $c_X < c_Y = c_Z$

33. CE 1999, Q17



上圖裝置可用來量度液體的汽化比潛熱。下列各項措施，哪一項可提高實驗的準確性？

- A. 用棉花包裹燒杯
- B. 在燒杯上加蓋
- C. 在實驗進行時不斷攪拌液體
- D. 用較短電線連接電熱器和電源
- E. 設立一個對照實驗（即電熱器不連接電源）

34. CE 1999, Q18

一個圓筒內盛有固定質量的氣體，氣體的壓強為 10^5 N m^{-2} ，溫度為 27°C 。現向圓筒加壓，使它的體積減半，而壓強升至 $3 \times 10^5 \text{ N m}^{-2}$ 。求氣體最終的溫度。

- A. 40.5°C
- B. 177°C
- C. 313.5°C
- D. 450°C
- E. 1527°C

35. CE 1999, Q19

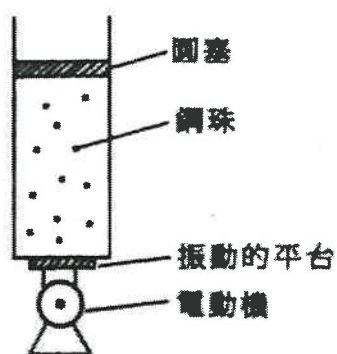


圖 (a)

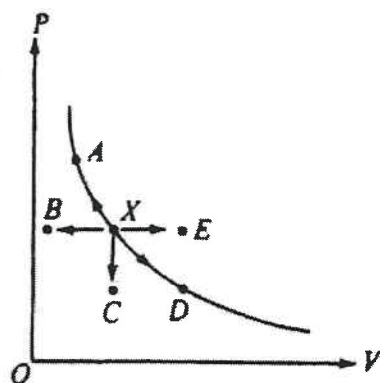


圖 (b)

圖 (a) 顯示一個氣體分子的機械模型。圖 (b) 顯示固定質量的理想氣體在某溫度下的 P - V 關係線圖。若增加模型裏電動機的操作電壓，下列哪一項為 P - V 關係線圖中的相應轉變（點 X 代表氣體的初始狀態）？

- A. $X \rightarrow A$
- B. $X \rightarrow B$
- C. $X \rightarrow C$
- D. $X \rightarrow D$
- E. $X \rightarrow E$

36. CE 1999, Q44

指引： 在下列 (41 至 45) 題目中，每題均由兩敘述句組成。考生應先判斷該兩敘述句是否正確；若兩敘述句均屬正確，則判斷第二敘述句是否為第一敘述句的合理解釋；然後根據下表，從 A 至 E 五項中選出一個正確的答案。

	第一敘述句	第二敘述句	
A.	正	正	第二敘述句是第一敘述句的合理解釋
B.	正	正	第二敘述句不是第一敘述句的合理解釋
C.	正	誤	
D.	誤	正	
E.	誤	誤	

	第一敘述句	第二敘述句
44.	若兩件物體的溫度相等，它們的內能必定相等。	物體的內能是物體內分子的動能和勢能的總和。

37. CE 2000, Q19

某杯果汁的質量為 0.2 kg，溫度為 70°C。果汁的比熱容量為 4000 J kg⁻¹ K⁻¹。若要將該杯果汁的溫度降低至 0°C，最少要在果汁中加入多少 0°C 的冰塊？

(註：冰的熔解比潛熱 = 3.34×10^5 J kg⁻¹)

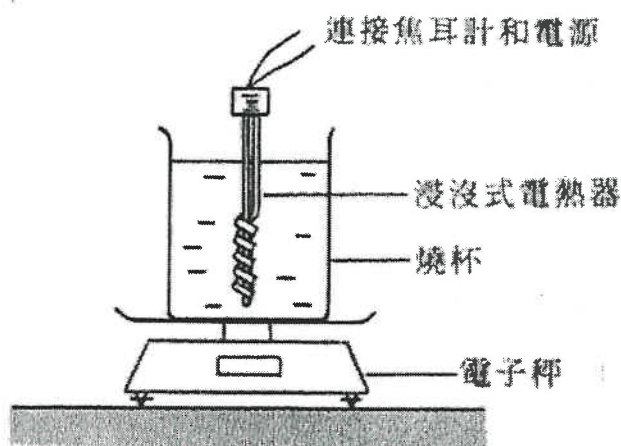
- A. 0.17 kg
- B. 0.20 kg
- C. 0.37 kg
- D. 0.84 kg
- E. 4.19 kg

38. CE 2000, Q20

質量相等的五種不同液體的最初溫度均為 20°C 。現以相同的率分別把五種液體加熱。每種液體的沸點和比熱容量顯示如下。哪一種液體會首先沸騰？

	液體	沸點/ $^{\circ}\text{C}$	比熱容量/ $\text{J kg}^{-1} \text{K}^{-1}$
A.	<i>P</i>	50	1000
B.	<i>Q</i>	60	530
C.	<i>R</i>	80	850
D.	<i>S</i>	80	1710
E.	<i>T</i>	360	140

39. CE 2000, Q21



上圖裝置可用來量度水的汽化比潛熱 ℓ_v 。下列各項因素，哪些會引致實驗所得的結果高於 ℓ_v 的真確值？

- (1) 有部分能量散失到周圍環境中。
- (2) 部分水蒸氣凝結成水點並流回燒杯內。
- (3) 燒杯內部分水點因沸騰而濺出燒杯外。

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

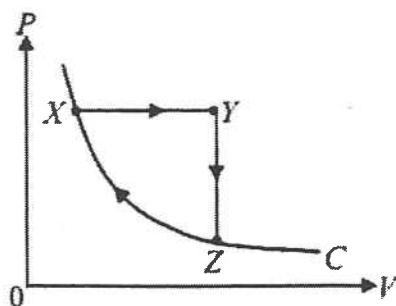
40. CE 2000, Q22

物體 P 的溫度比物體 Q 的溫度高。下列各項敘述，哪些是正確的？

- (1) P 的內能必定比 Q 的內能為高。
- (2) P 的比熱容量必定比 Q 的比熱容量為高。
- (3) 若 P 、 Q 接觸，則會有熱從 P 轉移至 Q 。

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

41. CE 2000, Q23

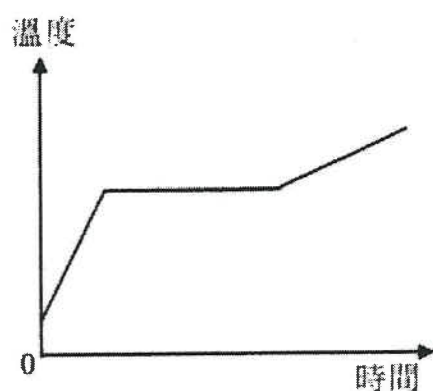


上圖中，曲線 C 為某固定質量的理想氣體在某溫度的 P - V 關係線圖。點 X 代表氣體的初始狀態。現沿圖示的路徑改變氣體的狀態，即從 X 至 Y ，然後從 Y 至 Z ，最後沿曲線 C 從 Z 返回 X 。下列各項敘述，哪些是正確的？

- (1) 在氣體從 X 轉變至 Y 的過程中，氣體的溫度維持不變。
- (2) 在氣體從 Y 轉變至 Z 的過程中，氣體的溫度不斷下降。
- (3) 在氣體從 Z 轉變至 X 的過程中，氣體的溫度維持不變。

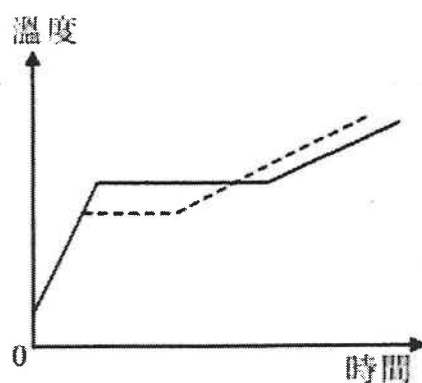
- A. 只有 (1)
- B. 只有 (3)
- C. 只有 (1) 和 (2)
- D. 只有 (2) 和 (3)
- E. (1)、(2) 和 (3)

42. CE 2002, Q19

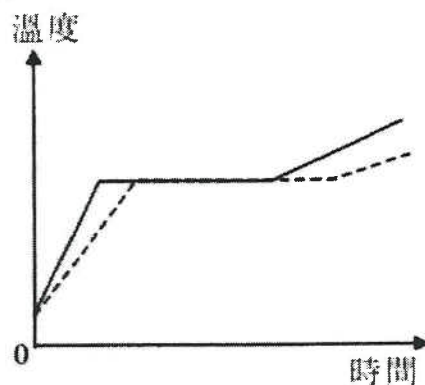


將某分量且經敲碎的固態物質加熱，上圖顯示該物質的溫度和時間的關係。若利用同一發熱器將分量較少的該固態物質加熱，下列哪個線圖（以虛線表示）最能顯示物質溫度的變化？

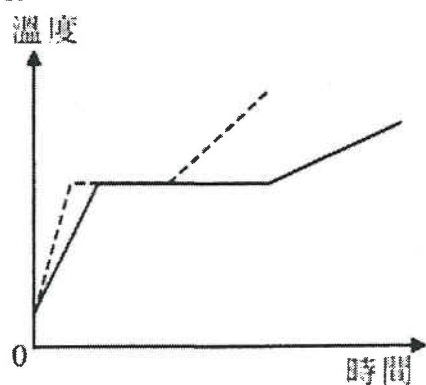
A.



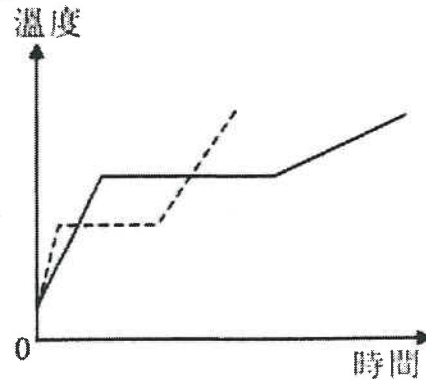
B.



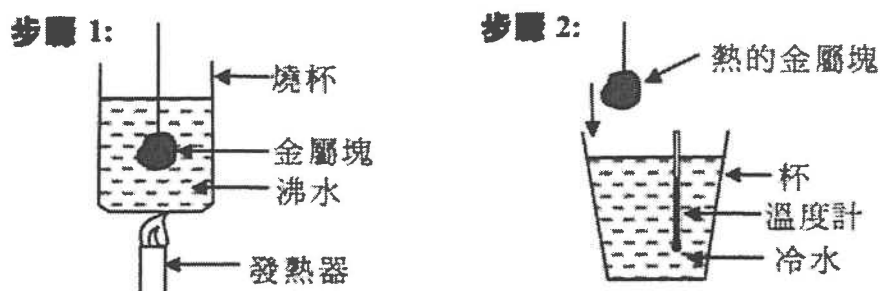
C.



D.



(第 20 和 21 題) 利用下圖所示的方法量度某金屬的比熱容量：



先將一金屬塊放進沸騰中的水一段時間，接著將金屬塊移進一杯冷水中。過了一會，量度杯中水的溫度。

20. 實驗結果如下：

金屬塊的質量 = 0.8 kg

杯中水的質量 = 0.3 kg

杯中水初時的溫度 = 23°C

杯中水最終的溫度 = 38°C

求金屬的比熱容量（以 $\text{J kg}^{-1} \text{K}^{-1}$ 表示）。

（水的比熱容量 = $4200 \text{ J kg}^{-1} \text{K}^{-1}$ 。）

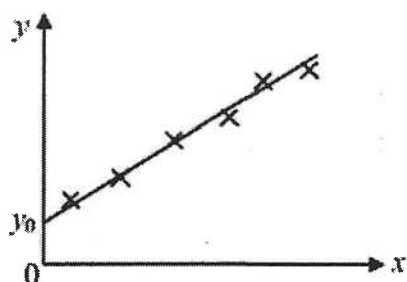
- A. 236
- B. 381
- C. 622
- D. 953

44. CE 2002, Q21

21. 第 20 題中求得的結果比該金屬的真正比熱容量為大。下列哪一項因素可解釋以上差異？

- A. 將金屬塊移進冷水時，有些熱水仍附在金屬塊上。
- B. 在將金屬塊移進冷水的過程中，有些能量散失到周圍環境中。
- C. 杯子吸收了部分能量。
- D. 當量度杯中水的最終溫度時，金屬塊的溫度仍高於 38°C。

45. CE 2002, Q22

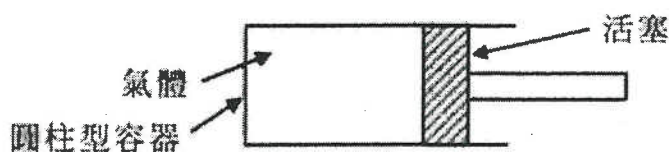


某實驗用以研究固定質量的氣體於體積不變的情況下，其壓強和溫度的關係，上圖顯示該實驗所得的結果。下列各項敘述，哪些是正確的？

- (1) y 和 x 軸分別代表氣體的壓強和溫度。
- (2) 線圖的斜率代表氣體的體積。
- (3) 截距 y_0 代表絕對零度。

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

46. CE 2002, Q23



把上圖中的活塞緩慢地推進圓柱型容器內，使封閉在容器內的氣體於溫度不變的情況下受壓縮。下列有關容器內氣體分子的敘述，哪些是正確的？

- (1) 氣體分子的平均速率增加。
- (2) 在每次撞擊中，每粒氣體分子施於容器壁的碰撞力增加。
- (3) 氣體分子撞擊容器壁的頻率增加。

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

47. CE 2003, Q19

若兩個物體相互接觸而沒有熱轉移，則它們一定具有相同的

- (A. 溫度。
- B. 內能。
- C. 比熱容量。
- D. 汽化比潛熱。

48. CE 2003, Q20

20. 兩物體間的絕對溫度之差是 100 K，以攝氏度表示該溫差。

- A. -173°C
- B. 100°C
- C. 273°C
- D. 373°C

49. CE 2003, Q21

21.

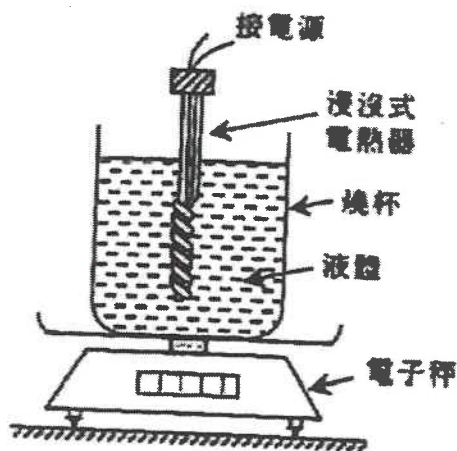


圖 (a)

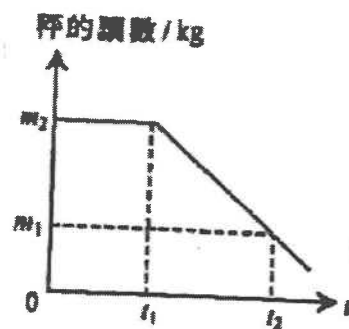


圖 (b)

如圖(a)所示，用 1000 W 的浸沒式電熱器向燒杯中的液體加熱。圖(b)顯示電子秤讀數如何隨時間 t 而變化。下列有關液體的敘述，哪一項是不正確的？

- A. 它於 $t = t_1$ 時開始沸騰。
- B. 從 $t = 0$ 到 t_1 的時段內，它的溫度正在上升。
- C. 它的比熱容量的估値為 $\frac{1000t_1}{m_2}$ 。
- D. 它的汽化比潛熱的估値為 $\frac{1000(t_2 - t_1)}{m_2 - m_1}$ 。

50. CE 2003, Q22

某學生用電水壺將 0.5 kg 、 20°C 的水加熱，4 分鐘後，水沸騰了。估算電水壺的輸出功率。水的比熱容量是 $4200\text{ J kg}^{-1}\text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ 。

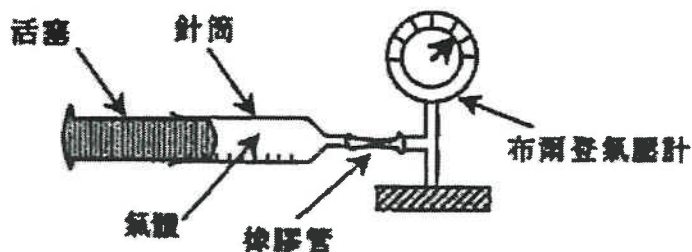
- A. 175 W
- B. 700 W
- C. 875 W
- D. 1400 W

51. CE 2003, Q23

汽車的輪胎充有溫度為 20°C 、壓強為 200 kPa 的空氣。汽車行駛了一段時間後，輪胎內空氣的溫度上升到 30°C ，而輪胎的容積也增加了 1% 。求輪胎內的壓強。

- A. 188 kPa
- B. 205 kPa
- C. 273 kPa
- D. 297 kPa

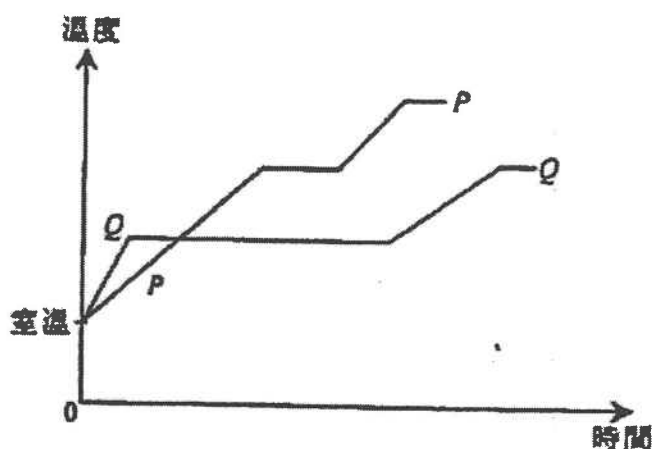
52. CE 2003, Q24



上圖所示的儀器用作研究固定質量的氣體在恆溫下，壓強和體積的關係。下列哪一項能夠提高實驗的精確度？

- A. 用較大的針筒
- B. 較快推壓活塞
- C. 用較長的橡膠管
- D. 設置一個去掉布爾登氣壓計的對照實驗

53. CE 2004, Q18

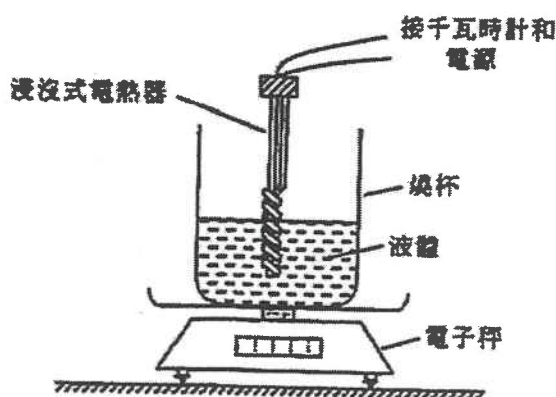


以上線圖顯示同質量的兩種物質 P 和 Q 分別用相同加熱器加熱時的溫度變化情況。下列哪一項推論是正確的？

- 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。

54. CE 2004, Q19

(第 19 和 20 題)：以下裝置用於量度液體的汽化比潛熱 ℓ_v 。



19. 實驗結果如下：

秤的最初讀數 = 1.60 kg
 秤的最終讀數 = 1.45 kg
 從千瓦時計錄得所提供的能量 = 0.10 kWh

求 ℓ_v 的測量值。

- A. $2.25 \times 10^3 \text{ J kg}^{-1}$
- B. $2.48 \times 10^3 \text{ J kg}^{-1}$
- C. $2.40 \times 10^6 \text{ J kg}^{-1}$
- D. $6.67 \times 10^6 \text{ J kg}^{-1}$

55. CE 2004, Q20

20. 若分別採取下列措施，會如何影響實驗所得的 ϵ 值？

- I. 用絕緣較好的發泡膠容器取代燒杯
 II. 在燒杯中多加入液體，使電熱器全部浸沒在液體中

	I	II
A.	減小	增加
B.	減小	減小
C.	增加	增加
D.	增加	減小

56. CE 2004, Q43

指引：在下列（43 至 45）題目中，每題均由兩敘述句組成。考生先判斷該兩敘述句是否正確；若兩敘述句均正確，則判斷第二敘述句是否第一敘述句的合理解釋；然後根據下表，從 A 至四項中選出一個正確的答案。

	第一敘述句	第二敘述句	
A.	正確	正確	第二敘述句是第一敘述句的合理解釋
B.	正確	正確	第二敘述句不是第一敘述句的合理解釋
C.	正確	錯誤	
D.	錯誤	正確	

第一敘述句

第二敘述句

43. 0°C 的水的分子平均動能比 0°C 的冰的大。 當冰熔化時會吸收能量。

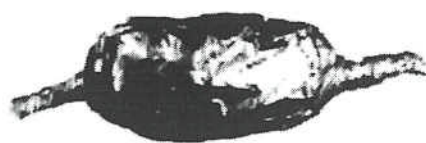
57. CE 2004, Q44

第一敘述句

第二敘述句

44. 在人類身體中的含水份流體有助他們在周圍環境溫度急劇變化時，能維持自己的體溫。 在人類身體中的含水份流的比熱容量很大。

58. CE 2005, Q7

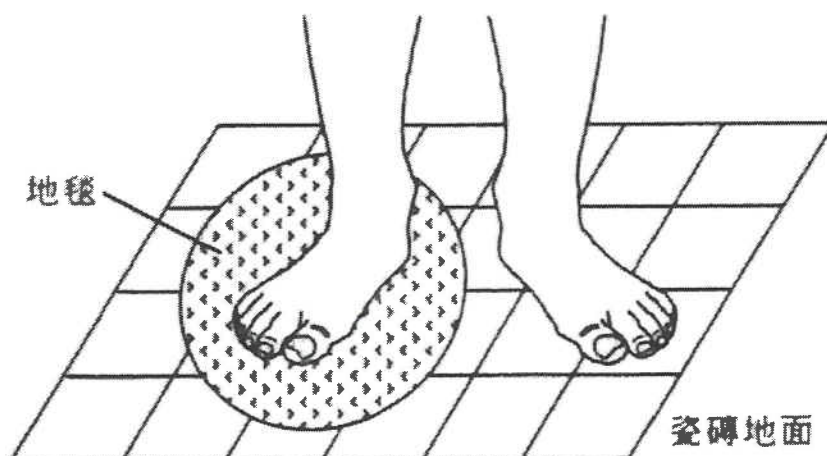


以上照片顯示一個用光亮鋁箔包裹着的熱馬鈴薯。鋁箔可以減少馬鈴薯以哪一種方式向周圍環境散失能量的率？

- (1) 傳導
- (2) 對流
- (3) 輻射

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

59. CE 2005, Q8



正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. 能量從正晴腳部傳向瓷磚的率比傳向地毯的率大。

60. CE 2005, Q9

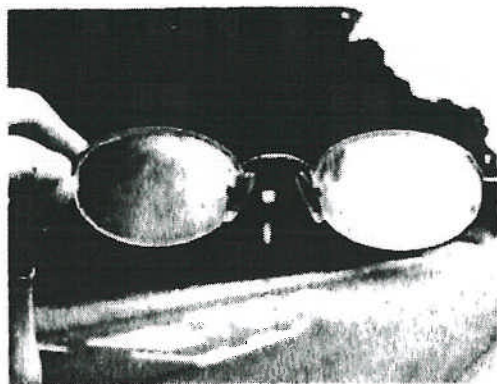


圖 (a)

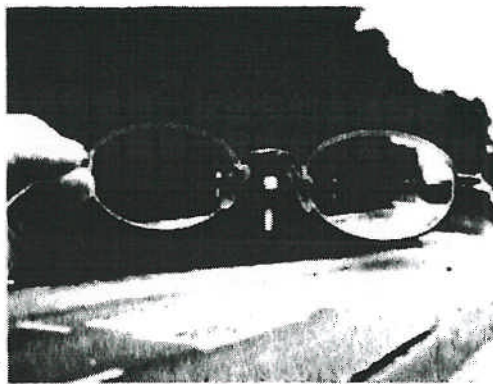


圖 (b)

夏天時，當喬恩從空調巴士下車後，她的眼鏡片變得模糊了（見圖 (a)）。不一會兒，眼鏡片變得清晰（見圖 (b)）。上述現象涉及哪些物理過程？

- A. 先凝結後蒸發
- B. 先凝結後熔解
- C. 先凝固後蒸發
- D. 先凝固後熔解

61. CE 2005, Q27

指引：第 27 題由兩敘述句組成。考生應先判斷該兩敘述句是否正確；若兩敘述句均正確，則判斷第二敘述句是否第一敘述句的合理解釋；然後根據下表，從 A 至 D 四項中選出一個正確的答案。

	第一敘述句	第二敘述句	
A.	正確	正確	第二敘述句是第一敘述句的合理解釋
B.	正確	正確	第二敘述句不是第一敘述句的合理解釋
C.	正確	錯誤	
D.	錯誤	正確	

第一敘述句

第二敘述句

27. 當兩個物體接觸時，必有熱從內能較大的物體轉移至內能較小的物體。
- 物體的內能隨溫度的升高而增加。

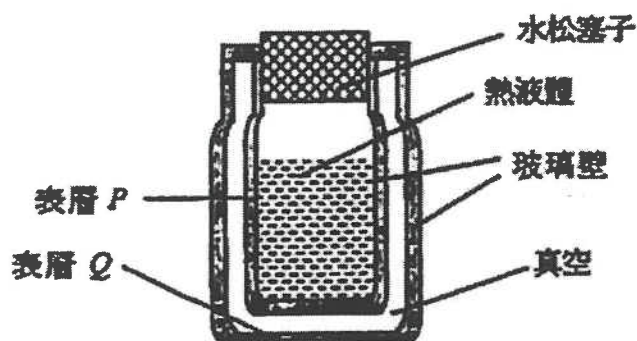
62. CE 2005, Q33

如果將等同質量的沸水和熔解中的冰粒混合，以下哪一項最能說明混合物的形態？

註：水的比熱容量 = $4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$
冰的熔解比潛熱 = $3.34 \times 10^5 \text{ J kg}^{-1}$

- A. 0°C 的水
- B. 溫度高於 0°C 的水
- C. 0°C 的冰、水混合物
- D. 由於不知道水和冰的質量，所以不能確定。

63. CE 2006, Q9



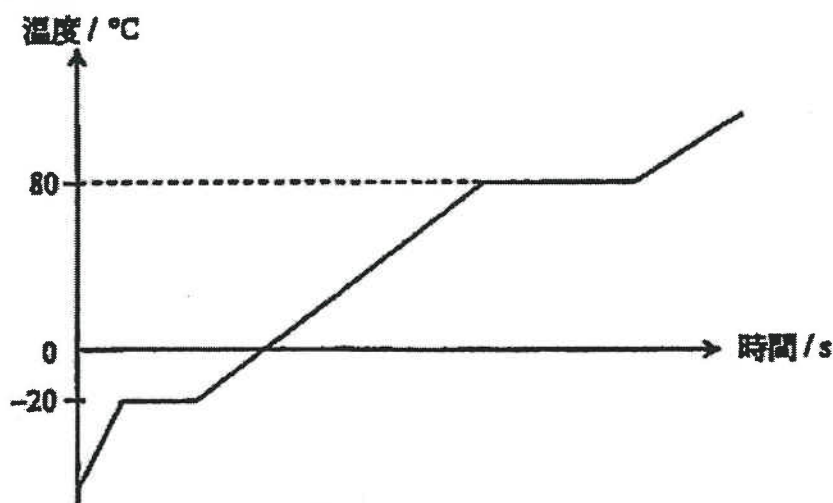
上圖顯示有兩層玻璃壁的真空水瓶。以下敘述中哪些是正確的？

- (1) 表層 P 和表層 Q 塗上銀色以減少熱損耗。
- (2) 水松塞子能減少因熱傳導及熱對流所引致的熱損耗。
- (3) 兩層玻璃壁間的真空能減少因熱輻射所引致的熱損耗。

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

64. CE 2006, Q11

將某種物質 X 以恆率加熱，並記錄一段時間內它的溫度變化，將數據作圖如下。



以下有關該物質的哪項敘述是不正確的？

- A. 在 0°C ， X 是處於液態。
- B. X 的沸點是 80°C 。
- C. 在固態時 X 的比熱容量較它在氣態時的小。
- D. X 的熔解比潛熱較其汽化比潛熱為大。

65. CE 2006, Q12

一個瓶子中盛有質量為 2 kg 的果汁，果汁的初溫是 80°C 。凱琳為了使果汁降溫到 20°C 而加入冰塊。她最少要加入多少粒 0°C 的冰塊？（瓶子的熱容量忽略不計，且假設並沒有與周圍環境進行熱交換。）

已知：每粒冰塊的質量 $= 0.15\text{ kg}$
果汁的比熱容量 $= 4700\text{ J kg}^{-1}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$
水的比熱容量 $= 4200\text{ J kg}^{-1}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$
冰的熔解比潛熱 $= 3.34 \times 10^5\text{ J kg}^{-1}$

- A. 9
- B. 10
- C. 11
- D. 12

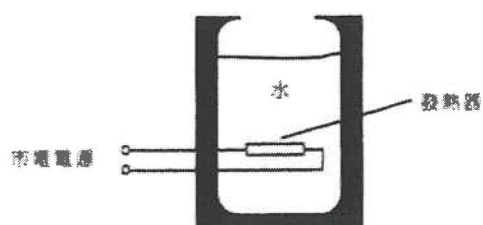
66. CE 2007, Q7

水具有很高的汽化比潛熱值，以下哪些敘述可以此說明？

- (1) 水可作為汽車引擎的冷卻劑。
- (2) 沿海地區的氣候較內陸溫和。
- (3) 100°C 的蒸氣燙傷皮膚比沸水更嚴重。

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

67. CE 2007, Q8



在一個實驗中，將電熱水壺內 2 kg 20°C 的水加熱 20 分鐘，水被加熱至 100°C 沸騰後只餘下 1.7 kg 的水。電熱水器功率的估算值是多少？

已知：水的比熱容量 = $4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
 水的汽化比潛熱 = $2.26 \times 10^6 \text{ J kg}^{-1}$

- A. 565 W
- B. 649 W
- C. 1125 W
- D. 3762 W

68. CE 2007, Q9

下圖顯示一個蛋糕的結構，



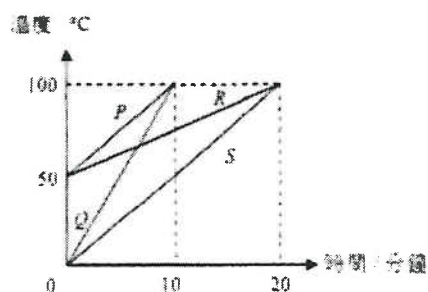
蛋糕內的冰淇淋在烤爐中烘烤後沒有熔化。以下哪些敘述可解釋這種現象？

- (1) 攪拌好的蛋白是不良的導熱體。
- (2) 攪拌好的蛋白是良好的熱輻射體。
- (3) 海綿狀的蛋糕是不良的導熱體。

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

69. CE 2007, Q10

有四種質量相同的液體 P 、 Q 、 R 和 S ，將它們以相同的功率加熱，以下線圖顯示這四種液體的溫度隨時間而變化的情況。



哪一種液體的比熱容量最大？

- A. P
- B. Q
- C. R
- D. S

70. CE 2007, Q34

以下有關蒸發的敘述中，哪些是正確的？

- (1) 蒸發只在液體表面進行。
- (2) 當溫度越高時，蒸發速率也越大。
- (3) 蒸發以後，留下來的液體分子的平均動能會增加。

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

71. CE 2011, Q8

以兩個不同的發熱器把 X 和 Y 兩液體加熱，所供給能量、液體的質量和所上升溫度記錄如下：

	液體 X	液體 Y
所供給能量 / J	24000	18000
質量 / kg	0.3	0.2
所上升溫度 / °C	20	25

以下哪些敘述是正確的？

- (1) X 的熱容量較 Y 的大。
- (2) X 的比熱容量較 Y 的大。
- (3) 以雙倍質量的 X 重複實驗，所求得 X 的熱容量不會改變。

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

72. CE 2011, Q9

(圖 9 和 10 題) 利用圖 (a) 的裝置求冰的熔解比潛熱。在時間 $t = 0$ 時，把 0.15 kg 溫度為 0°C 的冰塊加進 1 kg 的熱水中。熱水的初始溫度為 60°C 。圖 (b) 顯示水溫隨時間的變化。在 Q 時，所有冰塊完全熔化。

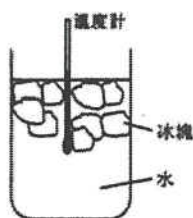


圖 (a)

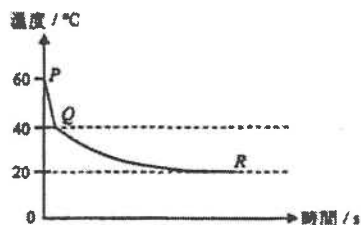


圖 (b)

9. 根據此實驗所估算冰的熔解比潛熱是多少？
已知：水的比熱容量 = $4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$

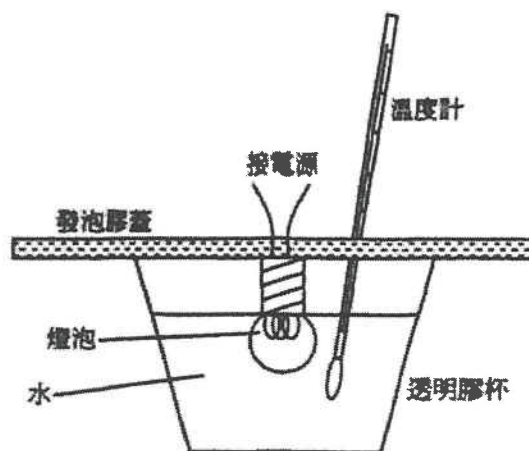
- A. $3.34 \times 10^5 \text{ J kg}^{-1}$
- B. $3.92 \times 10^5 \text{ J kg}^{-1}$
- C. $4.48 \times 10^5 \text{ J kg}^{-1}$
- D. $5.60 \times 10^5 \text{ J kg}^{-1}$

73. CE 2011, Q10

10. 以下哪項有關此實驗的敘述是正確的？

- A. 在 P 和 Q 之間，水從冰中吸收熔解潛熱。
- B. 在 P 和 Q 之間，冰的溫度正在上升。
- C. 在 Q 和 R 之間，水從周圍環境中吸收能量。
- D. 周圍環境的溫度是 20°C 。

74. CE 2011, Q11



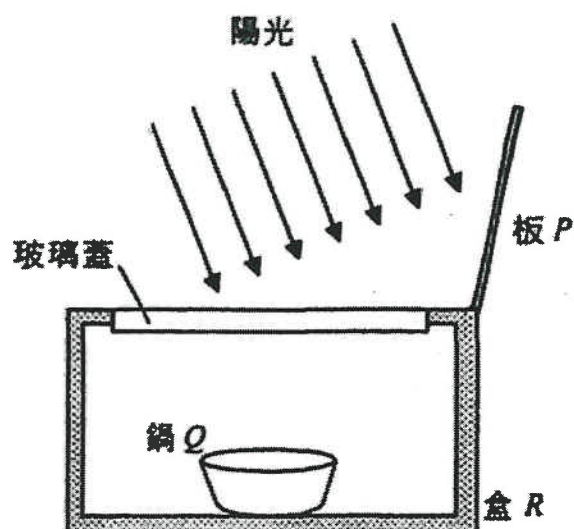
如上圖所示，一 2 W 燈泡浸沒於 50 g 的水中。該燈泡以額定值操作。10 分鐘後，水溫上升了 4.5°C 。估算於該 10 分鐘內所放出的光能。

已知：水的比熱容量 = $4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$

- A. 255 J
- B. 690 J
- C. 945 J
- D. 1200 J

75. CE 2011, Q12

下圖顯示一個太陽灶。以下哪項有關其設計的敘述是不正確的？

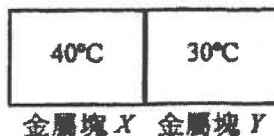


- A. 板 *P* 應是光亮的，用以把陽光反射到灶內。
- B. 鍋 *Q* 應塗以黑色，以增加熱的吸收。
- C. 盒 *R* 應以金屬製成，以促進熱的傳遞。
- D. 玻璃蓋可減少因對流造成熱的散失。

DSE 1 熱和氣體

1. DSE 2012, Q1

如圖所示，質量相同的兩金屬塊 X 與 Y 最初溫度分別為 40°C 及 30°C ，兩金屬塊的導熱接觸良好。 X 的比熱容較 Y 大。當達到穩定狀態時，下列哪一項描述正確？假設沒有熱散失到周圍環境中。



- A. 金屬塊 X 的溫度高於金屬塊 Y 。
- B. 兩金屬塊溫度相同並低於 35°C 。
- C. 兩金屬塊溫度相同並高於 35°C 。
- D. 兩金屬塊溫度相同並等於 35°C 。

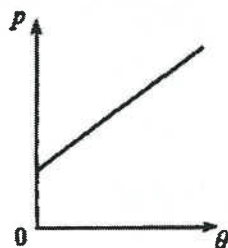
2. DSE 2012, Q2

以滲有酒精的棉布揩抹病人的手臂時，因酒精在皮膚上蒸發使被揩抹處感覺涼快。下列哪一項敘述能解釋這現象？

- A. 酒精從病人手臂蒸發時吸熱。
- B. 皮膚上的酒精把潛熱釋放到周圍的空氣。
- C. 揩抹處的酒精內所有分子的運動減慢。
- D. 空氣分子以傳導形式從酒精帶走熱。

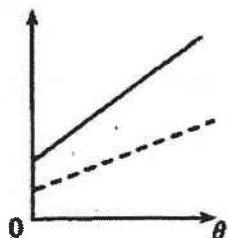
3. DSE 2012, Q3*

理想氣體載於固定體積的密閉容器內，下圖顯示氣體的壓強 p 與其攝氏溫度 θ 的變化。

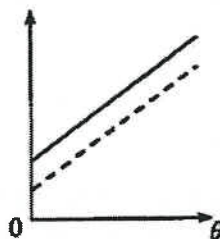


如容器內的氣體分子數目減半，下列哪一個圖表的虛線最能顯示 p 與 θ 的關係？

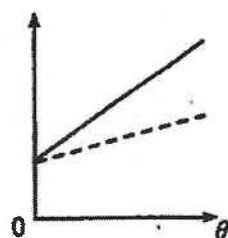
A.



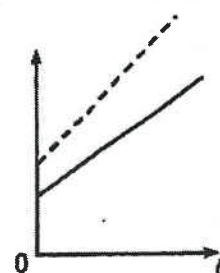
B.



C.



D.



4. DSE 2012, Q4

以下哪一項描述是正確的？

- A. 把水加熱使其溫度從 25°C 上升至 50°C ，水分子的動能和勢能皆增加。
- B. 把水加熱使其溫度從 25°C 上升至 50°C ，只有水分子的勢能增加。
- C. 當水在 100°C 沸騰並轉化成水蒸氣時，水分子的動能增加。
- D. 當水在 100°C 沸騰並轉化成水蒸氣時，水分子的勢能增加。

5. DSE 2013, Q1

以下哪些有關液體的沸騰和蒸發的敘述是正確的？

- (1) 液體沸騰時會吸收能量，而液體蒸發時則不會。
- (2) 沸騰在特定溫度下進行，而蒸發是在高於室溫時發生。
- (3) 沸騰在整個液體內發生，而蒸發只在液體表面發生。

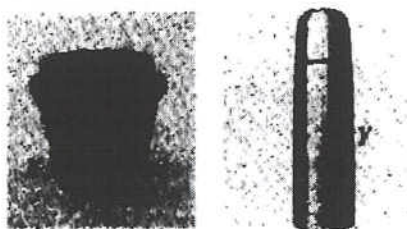
- A. 只有 (1)
- B. 只有 (3)
- C. 只有 (1) 和 (2)
- D. 只有 (2) 和 (3)

6. DSE 2013, Q2

在一個量度水的汽化比潛熱的實驗中，以電發熱器使一燒杯內的水沸騰汽化。以下哪一誤差來源會使實驗結果小於標準值？

- A. 能量散失到周圍環境。
- B. 水從燒杯中灑出。
- C. 水蒸氣在發熱器較冷的地方凝結並滴回燒杯內。
- D. 發熱器並不是完全浸沒於水中。

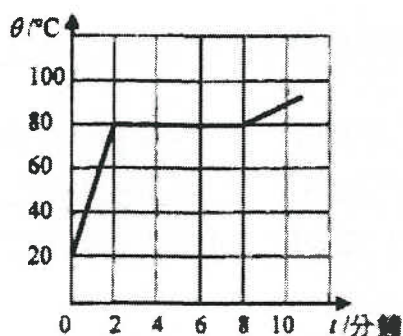
7. DSE 2014, Q1



從雪櫃取出兩球相同的雪糕，並放進上圖所示的紙杯 X 和真空瓶 Y 。在室溫下，容器內的雪糕完全溶化所需時間分別為 t_X 及 t_Y 。下列哪項是預期的結果以及正確解釋？

- A. $t_X > t_Y$ ，因真空瓶可減少熱散失至周圍環境。
- B. $t_X > t_Y$ ，因真空瓶可保持物件熱燙。
- C. $t_Y > t_X$ ，因真空瓶可透過放熱至周圍環境以保持物件冷凍。
- D. $t_Y > t_X$ ，因真空瓶可減低從周圍環境吸熱的率。

8. DSE 2014, Q2



跟周圍環境隔熱的一個固體物質 X ，以功率恆定的電熱器將其加熱。它的溫度 θ 隨時間 t 的變化如上圖所示。 X 在固態時的比熱容為 $800 \text{ J kg}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ， X 的熔解比潛熱是多少？

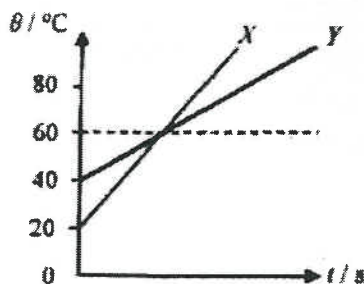
- A. 144 kJ kg^{-1}
- B. 192 kJ kg^{-1}
- C. 202 kJ kg^{-1}
- D. 沒法求得答案，因 X 的質量和電熱器的功率未有提供。

9. DSE 2015, Q1

一位司機把車停泊在室外陽光下並關掉引擎。兩小時後他返回車上，發覺車廂內遠較外間熱，最合適的解釋是

- A. 車輛的引擎關掉後仍產生熱。
- B. 車輛的金屬部分吸收紅外輻射的率比周圍環境為高。
- C. 車輛的玻璃窗把紅外輻射困於車內，因而導致溫室效應。
- D. 周圍的空氣是良好的隔熱物，因而減少熱以傳導形式散失。

10. DSE 2015, Q2



兩個物體 X 和 Y 以相同物料造成。兩者分別以功率相同的電熱器加熱。線圖顯示 X 和 Y 的溫度 θ 隨時間 t 的變化。 X 的質量與 Y 的質量之比是多少？

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

11. DSE 2015, Q3

當一物體 P 與另一物體 Q 接觸時，熱從 P 流往 Q 。 P 必定有較高的

- (1) 溫度。
 - (2) 內能。
 - (3) 比熱容。
- A. 只有 (1)
 - B. 只有 (3)
 - C. 只有 (1) 和 (2)
 - D. 只有 (1) 和 (3)

12. DSE 2016, Q1

一些冰冷的液體置於真空瓶內以保持冷凍。下列哪些敘述是正確的？

- (1) 瓶的軟木塞減少了從周圍環境的得熱。
 - (2) 玻璃壁內面上的鍍銀是良好的紅外反射物。
 - (3) 雙層玻璃壁之間的真空減低因輻射的得熱。
- A. 只有 (1) 和 (2)
 - B. 只有 (1) 和 (3)
 - C. 只有 (2) 和 (3)
 - D. (1)、(2) 和 (3)

13. DSE 2016, Q2

將 0.3 kg 溫度為 50°C 的水跟 0.2 kg 溫度為 0°C 的冰在一絕緣容器內混合，容器的熱容量可忽略。混合物的最終溫度是多少？

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

冰的熔解比潛熱 $= 3.34 \times 10^5 \text{ J kg}^{-1}$

- A. -1.8°C
- B. 0°C
- C. 1.8°C
- D. 3.0°C

14. DSE 2017, Q1

將 30 g 溫度為 10°C 的牛奶加入 120 g 溫度為 80°C 的咖啡中。假設沒有熱散失到周圍環境中，混合物的最終溫度是多少？

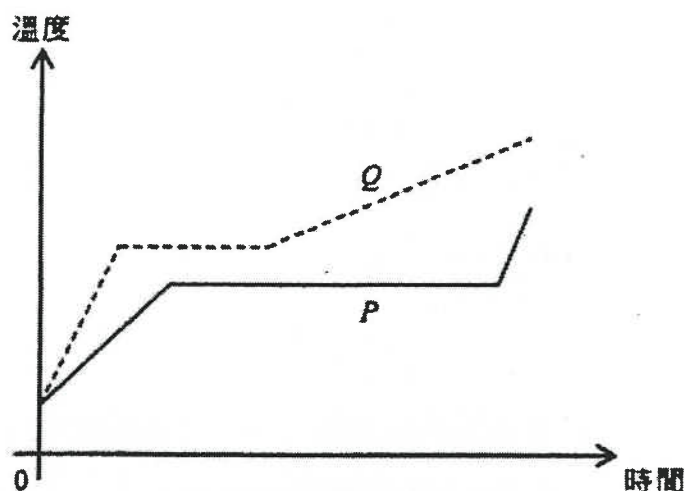
已知：牛奶的比熱容 $= 3800 \text{ J kg}^{-1} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$

咖啡的比熱容 $= 4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$

- A. 64.8°C
- B. 65.2°C
- C. 66.0°C
- D. 67.1°C

15. DSE 2017, Q2

將相同質量的固體 P 和 Q 以同樣的率加熱，下面顯示兩物質的溫度-時間線圖。



比較它們的熔點和熔解比潛熱，下列哪項正確？

	熔點較高	熔解比潛熱較大
A.	P	P
B.	P	Q
C.	Q	P
D.	Q	Q

16. DSE 2017, Q3

下列哪些有關物質內能的描述是正確的？

- (1) 當固體熔解時，所吸收的熔解潛熱轉化成該物質內分子的勢能。
- (2) 當蒸氣凝結時，其內能減少。
- (3) 當液體蒸發時，剩餘液體的內能會增加。

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

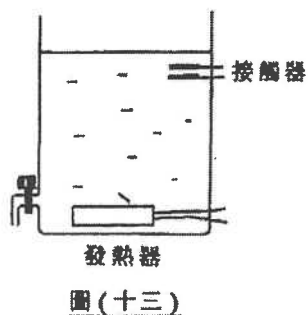
17. DSE 2017, Q4*

於 10°C 時，一固定質量的理想氣體其壓強為 $2 \times 10^5 \text{ N m}^{-2}$ 。若將該氣體的體積減至原本體積的一半，並將其溫度增加至 100°C ，其壓強會是多少？

- A. $1.00 \times 10^5 \text{ N m}^{-2}$
- B. $1.32 \times 10^5 \text{ N m}^{-2}$
- C. $4.00 \times 10^5 \text{ N m}^{-2}$
- D. $5.27 \times 10^5 \text{ N m}^{-2}$

CE 1 熱和氣體

1. CE 1995, Q6a



圖(十三)顯示一熱水系統。水缸盛水 15 kg。發熱器在接觸器被水淹蓋及水溫低於 45 °C 的情況下操作。

(a) 發熱器需時 5 分鐘把水溫由 20 °C 提升至 45 °C。水的比熱容量為 4200 J kg⁻¹ K⁻¹。求

- 將水加熱所需的能量； (2分)
- 發熱器的輸出功率。 (2分)

2. CE 1997, Q4



一學生利用圖 5 所示的儀器量度冰的熔解比潛熱。他利用焦耳計量度熔解某數量的冰所需的能量。

- 繪一圖顯示這些儀器應如何安裝以進行該實驗。 (3分)
- 實驗所得數據如下：
焦耳計的最初讀數 = 28 000 J
焦耳計的最後讀數 = 40 400 J
燒杯所收集的水的質量 = 0.045 kg
計算冰的熔解比潛熱。 (3分)
- 實驗中所用的冰塊為什麼要敲碎？ (2分)

(d) 一老師批評這實驗所得的結果並不準確。她指出須安裝一個對照實驗，方能提高實驗的準確性。

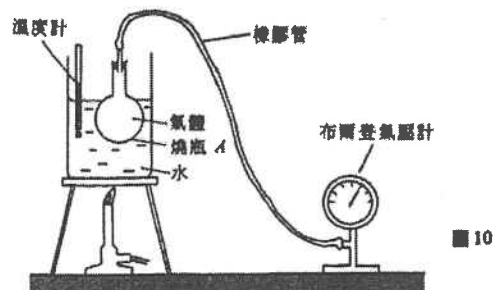
- 描述這對照實驗應如何安裝，並解釋它的作用。 (5分)
- 在安裝了對照實驗後，該學生重複以上實驗。這次求得的熔解比潛熱應較(b)部所得的為大還是為小？試加以解釋。 (2分)

3. CE 1998, Q2

一個發泡膠杯內盛有 30 °C 的水 0.5 kg。現將 0.1 kg 熔解中的冰塊放進水內。求冰和水混合後的溫度。

(水的比熱容量 = 4200 J kg⁻¹ K⁻¹，
冰的熔解比潛熱 = 3.4 × 10⁵ J kg⁻¹) (4分)

4. CE 1999, Q9



志明利用圖 10 所示的裝置，研究燒瓶 A 內的某固定質量氣體的壓強 P 和溫度 θ 的關係。所得結果如下：

溫度 θ / °C	20	36	50	64	80	98
壓強 P / kPa	102	109	111	115	124	129

表 2

- 利用 1 cm 代表 10 kPa 和 1 cm 代表 10 °C 的比例，在方格紙上繪出 P 對 θ 的關係線圖。 P 的範圍由 0 至 200 kPa，而 θ 的範圍由 0 至 100 °C。 (4分)
- 由(a)中所繪的線圖，表明作出以下的結論：
氣體的壓強（以 kPa 為單位）和溫度（以 °C 為單位）成正比。
評論志明的結論。 (2分)
- 列舉兩項在實驗時應注意的事項，以提高實驗的準確性。 (2分)
- 氣體在體積維持不變的情況下，其壓強隨溫度而上升。試根據分子運動學說加以解釋。 (4分)

- (e) 志明利用另一個較大的燒瓶 B 代替燒瓶 A ，然後重複以上實驗。燒瓶 B 的體積為 A 的兩倍。設兩瓶內盛有相同質量的氣體。

- (i) 估計燒瓶 B 內的氣體在 0°C 時的壓強。
(2分)
- (ii) 在 (a) 中所繪的同一圖中，繪出這實驗所預期得到的 P 對 θ 關係線圖。
(1分)

5. CE 2000, Q8

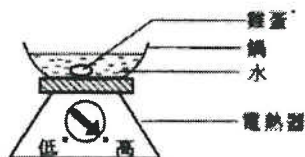


圖 9

某電熱器操作時有兩種檔次供選擇：「低」檔和「高」檔。電熱器在「低」檔時的輸出功率為 1400 W ，在「高」檔時則為 2200 W 。現利用該電熱器煮熟一個雞蛋。先將該雞蛋放進一個盛有 1 kg 水的鍋內，並將電熱器調至「高」檔（見圖 9）。每 30 s 記錄水溫一次，所得結果如下：

時間 t/s	0	30	60	90	120	150	180	210	240
溫度 $\theta/^\circ\text{C}$	27	32	44	57	69	81	92	98	100

表 2

- (a) 利用 1 cm 代表 5°C 和 1 cm 代表 15 s 的比例，在方格紙上繪出 θ 對 t 的關係線圖。
(4分)
- (b) (i) 求電熱器從 $t=0$ 至 $t=240\text{ s}$ 所提供的能量。
(2分)
- (ii) 求鍋中的水從 $t=0$ 至 $t=240\text{ s}$ 所吸收的能量。
(註：水的比熱容量 = $4200\text{ J kg}^{-1}\text{ K}^{-1}$)
(2分)
- (iii) (i) 和 (ii) 部所得的答案並不相同。試指出兩個原因。
(2分)
- (c) 在水沸騰後，某學生將電熱器調至「低」檔，之後，鍋中的水仍保持沸騰。該學生指出這改變會延長煮熟雞蛋所需的時間。你是否同意以上的說法？試加以解釋。
(3分)
- (d) 若在上述烹調過程中採用較少分量的水，在 (a) 所繪的同一圖中，繪出預期得到的 θ 對 t 關係線圖。
(2分)

6. CE 2001, Q2

2. 一金屬罐內盛有壓縮氣體，氣體在 30°C 時壓強為 200 kPa 。該罐現被陽光直接照射了一段時間。

- (a) 若罐內氣體的溫度上升至 60°C ，求氣體的壓強。設罐的體積維持不變。
(2分)
- (b) 根據分子運動學說，解釋為何罐內的氣體在體積維持不變的情況下，其壓強隨溫度而上升。
(3分)

7. CE 2001, Q6c

- (c) 100°C 的蒸汽對人體皮膚造成的燙傷遠比沸水嚴重。
(2分)

8. CE 2001, Q9

慧儀嘗試估計家中廚房內的電熱水器的效率。她利用一個容器收集熱水，並以溫度計量度水溫（見圖 9）。她接通熱水器，測得一分鐘內有 1.6 kg 的水從 23°C 被加熱至 67°C 。熱水器的額定值為「 220 V ， 6000 W 」，而水的比熱容量為 $4200\text{ J kg}^{-1}\text{ K}^{-1}$ 。

- (i) 求該 1.6 kg 的水在一分鐘內所吸收的能量。
(2分)
- (ii) 估計熱水器的效率。
(3分)
- (iii) 試舉一項理由解釋為何 (ii) 中求得的效率低於 100% 。
(1分)



圖 9

- (b) 圖 10 顯示一個家居電路圖。市電電纜（包括活線和中線）經電錶 M 接至配電箱。在配電箱內，市電電纜分成若干並聯的支線電路。圖 10 同時顯示廚房的供電電路，它為一個環形電路，共接有三個電源插座。
- (i) 寫出電錶 M 的名稱。
它量度的是什麼物理量？
(2分)

(b) (續)

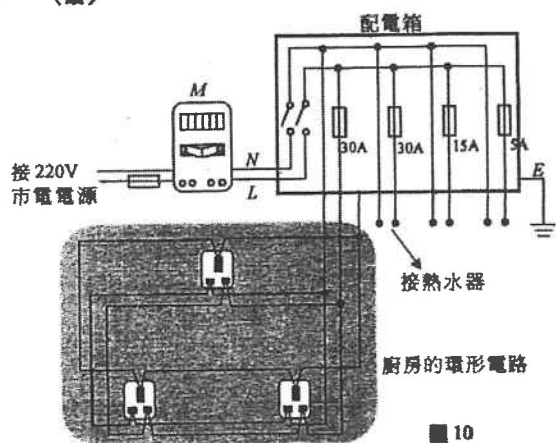


圖 10

(ii) 現有以下電器連接至廚房的環形電路：

	額定值
電冰箱	220 V, 600 W
電水煲	220 V, 2000 W
燜爐	220 V, 1500 W

若同時使用以上電器，求從市電電源獲取的總電流。

(3分)

(iii) (a) 中提及的熱水器不是接上環形電路的插座而是經一個獨立支線電路直接和市電電源連接。試加以解釋。

(2分)

(iv) 指出環形電路的一個優點。

(2分)

9. CE 2002, Q2

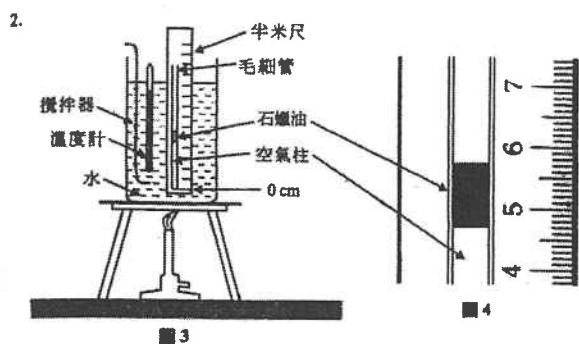


圖 3

利用一滴石蠟油把若干空氣封閉在均勻毛細管內。圖 3 所示的裝置可用來研究該空氣柱的體積和溫度的關係。圖 4 顯示當水溫為 25°C 時石蠟油的位置，而空氣柱的長度用半米尺量度（以 cm 表示）。

(a) 寫出圖 4 中空氣柱的長度。

(1分)

(b) 當水溫升至 80°C 時，估算空氣柱的長度。

寫出在計算過程中所作的一項假設。

(3分)

10. CE 2002, Q9

9. 雲南過橋米線是中國的名菜。預備此食物的第一步是製湯：在鍋中放入水和雞隻，用大火將水煮至沸騰，然後轉用小火煮煮，使湯維持沸騰 3 小時。

(a) 解釋為何不斷向沸騰中的湯加熱，湯的溫度仍維持不變。

(2分)

(b) (i) 小火的輸出功率為 300 W。若 70% 的供應能量散失於週圍環境，計算在加熱 3 小時後，汽化了的雞湯的質量。設雞湯的汽化比潛熱為 $2.26 \times 10^6 \text{ J kg}^{-1}$ 。

(c) 侍應將以下材料一起上桌：

- 一碗熱湯，上面浮著一層油，
- 一碟切成薄片的鮮肉，
- 一碗已煮熟的米線（見圖 14）。

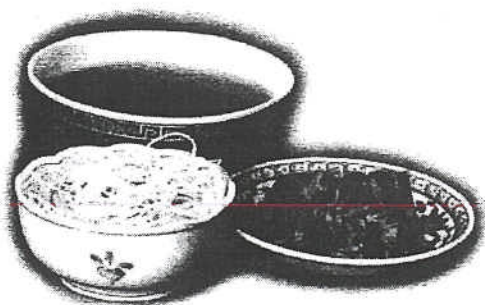


圖 14

(c) (續)

食客先把肉片放進湯內，稍後再加入米線。

(i) 解釋為甚麼要將肉切成薄片。

(ii) 解釋碗中油層的作用。

(iii) 現有以下資料：

湯的質量	= 1 kg
湯最初的溫度	= 97°C
湯的比熱容量	= $4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$
每片肉的質量	= 0.02 kg
肉片最初的溫度	= 27°C
肉片的比熱容量	= $3500 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$

基於健康緣故，肉必須最少加熱至 82°C。估計在湯中最多可以放入多少塊肉片。

寫出在計算過程中所作的一項假設。

(4分)

(iv) 一名食客先把米線放進湯內，然後才放入肉片。解釋為甚麼這是不恰當的。

(2分)

11. CE 2003, Q4

將一個氣球置於某容器內，該氣球盛着 0.01 m^3 ，壓強為 100 kPa 的氣體。用真空泵緩慢地抽出容器內的空氣，直至氣球的體積增至 0.02 m^3 為止。設溫度不變。

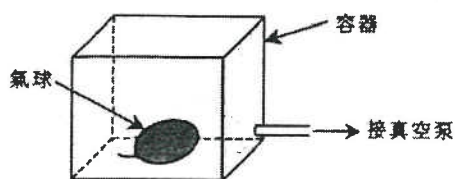


圖 3

- 試從分子運動的觀點，解釋氣球內的氣體怎樣對氣球內壁施加壓強。
(2分)
- 求氣球內最終的壓強。
(2分)
- 繪畫一簡略線圖，顯示氣球內壓強如何隨着氣球體積而變化。
(1分)

12. CE 2003, Q8a & Q8b

圖 10 顯示一個旅行用蒸汽熨斗，它的額定輸出功率為 1100 W 。熨斗內的貯水器載着水。熨斗運作時，水點持續地從貯水器滴至熨斗的內置金屬板上，從而產生熨衣服用的蒸汽。設水點的初始溫度為 20°C 。

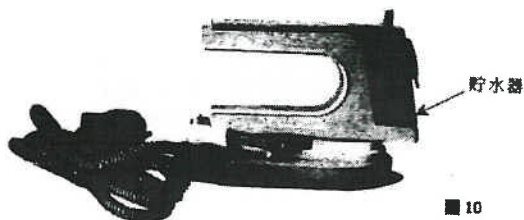


圖 10

已知：水的比熱容量 = $4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ ，
水的汽化比潛熱 = $2.26 \times 10^6 \text{ J kg}^{-1}$ 。

- 計算將 1 kg 的水從 20°C 加熱至完全汽化所需的能量。
(2分)
- 設熨斗輸出功率的 80% 用於產生蒸汽。估算這熨斗每秒最多能產生蒸汽的質量。
(2分)

13. CE 2004, Q3

3.

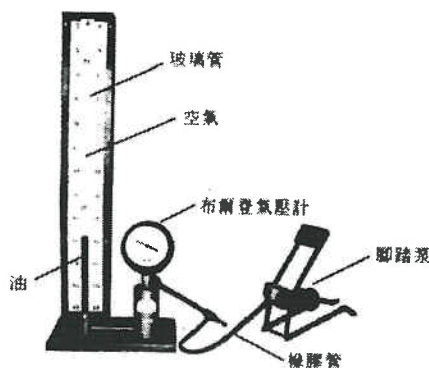


圖 4

圖 4 顯示一套裝置，用以研究在溫度不變時，封閉在玻璃管內空氣柱的壓強和體積的關係。玻璃管的切面是均勻的。

- 表 1 顯示所得的結果。

壓強 P/kPa	100	150	200	250	300
空氣柱長度 l/m	0.49	0.34	0.25	0.20	0.17
$\frac{1}{l}/\text{m}^{-1}$	2.04				

表 1

在方格紙上繪畫 P 對 $\frac{1}{l}$ 的關係線圖， P 的範圍從 0 至 400 kPa ，而 $\frac{1}{l}$ 的範圍則從 0 至 6 m^{-1} 。

寫出從這實驗導出的結論。

(5分)

- 舉出一項措施，以提高這實驗的準確度。

(1分)

14. CE 2004, Q8

圖 12 顯示一台微波爐。曼麗嘗試進行一項實驗，以估算這微波爐的有效輸出功率。所提供的儀器和物料如圖 13 所示。

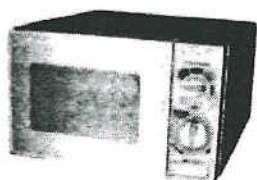


圖 12

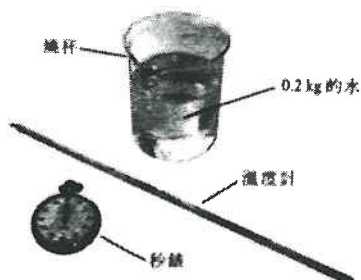


圖 13

- 描述曼麗應如何進行這實驗。列出她必須進行的量度，並寫出一條方程以計算有效輸出功率。
(5分)
- 曼麗發覺所求得的數值，小於這微波爐的額定功率。舉出一個可能的原因以解釋這差異。

- 曼麗提出以下的措施，以提高實驗的準確度：

- 以一個熱容量較小的容器代替燒杯。
- 增加實驗中水的質量。

解釋以上每項措施是否有效。

- 曼麗利用這微波爐把質量為 0.2 kg 的肉塊解凍。這肉塊剛從冰箱取出，溫度為 -20°C 。設這肉塊質量的 70% 是水份。

已知：
冰凍肉塊的比熱容量 = $1700 \text{ J kg}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ ，
冰的熔解比潛熱 = $3.34 \times 10^5 \text{ J kg}^{-1}$ 。

- 求
 - 把肉塊從 -20°C 提升至 0°C 所需的能量，
 - 把肉塊內處於 0°C 的冰熔化成水所需的能量。

- (ii) 略繪一線圖顯示在解凍過程中，肉塊的溫度如何隨時間改變。

15. CE 2005, Q3

仲熙泡了一杯熱茶(見圖3)。隨後，他在茶中加進一些冰粒。他用溫度傳感器量度這杯茶的溫度。圖4表示所得的溫度-時間關係線圖。

圖3



圖3

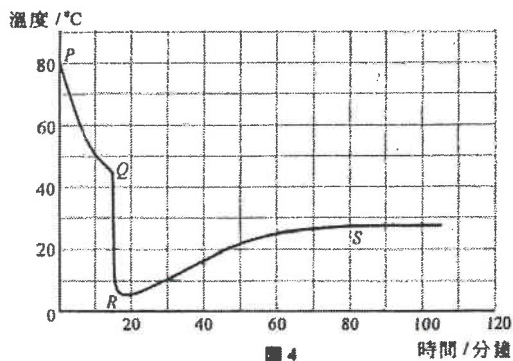


圖4

- (a) 仲熙在整個實驗中不斷攪拌這杯茶。指出他這樣做的目的。

(1分)

- (d) 估算周圍環境的溫度。

(1分)

- (b) P 、 Q 、 R 和 S 是線圖上的四個點。指出下列每一種情況所對應的點

(i) 當加入冰粒的瞬間: _____

(ii) 當冰粒全部熔解的瞬間: _____

- (c) 為什麼從 R 至 S 階段內這杯茶的溫度是上升的?

16. CE 2005, Q11

5



圖16

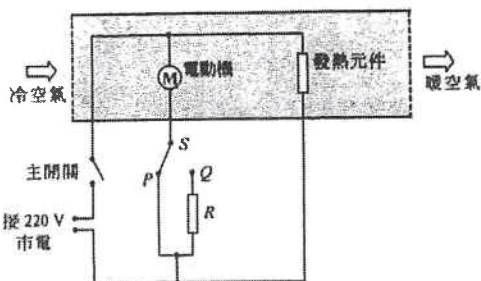


圖17

圖16表示偉立設計的一部簡單吹風機。他使用一部以電動機推動的風扇和一個發熱元件產生暖空氣。圖17表示該吹風機的電路圖。電動機和發熱元件接至220V市電。開關S可接到接觸點P或Q。

- (a) 當使用這吹風機吹乾捲的頭髮，根據分子運動的原理，說明吹風機如何提高濕髮中水份的蒸發率。(2分)

- (b) 現將開關S接到接觸點P。已知下列數據：

發熱元件的電阻 = 50Ω
 通過吹風機的空氣流率 = 0.05 kg s^{-1}
 流入吹風機的空氣溫度 = 20°C
 空氣的比熱容量 = $1000\text{ J kg}^{-1}^\circ\text{C}^{-1}$

估算流出吹風機的空氣溫度，並指出在計算中所用到的一項假設。

(4分)

- (c) 如果將開關S接到接觸點Q，解釋流出吹風機的空氣溫度會否比將S接到接觸點P為高。(4分)

17. CE 2006, Q6

ENERGY LABEL 能源標籤	
Brand/牌	A
Model/型號	HK1234
Annual Energy Consumption/年耗電量 (kWh)	62
Energy Efficiency Class/能源效率級別	1
Water Heater Capacity/熱水器容量 (L)	24.1
Water Heater Power/熱水器功率 (kW)	24.3
Energy Efficiency Index/能源效率指數	10000-000

圖12

容量	24.1 升
加熱時間 ($15^\circ\text{C} \rightarrow 65^\circ\text{C}$)	24.3 分鐘

表2

圖12顯示一個熱水器的能源標籤，其中某些數據列於表2中。

已知：1升水的質量 = 1 kg ，

水的比熱容量 = $4200\text{ J kg}^{-1}^\circ\text{C}^{-1}$ 。

- (a) 熱水器中的發熱元件通常裝置在水缸中較低的位置。舉出這種設計的一項理由。(1分)

- (b) 利用表2中的數據，

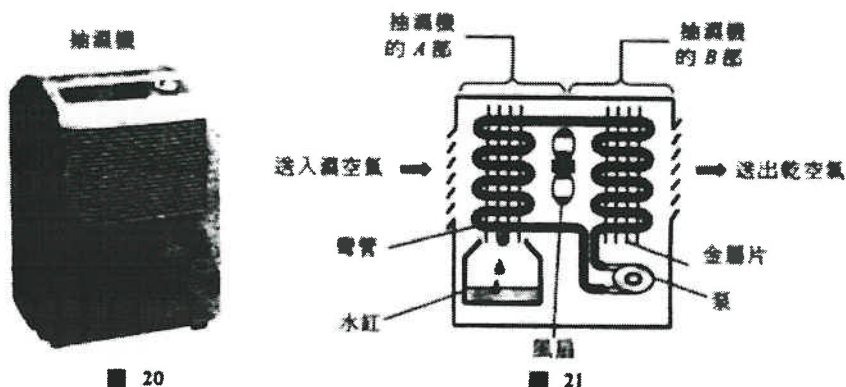
(i) 估算將整缸水從 15°C 加熱到 65°C 所需的能量。

- (b) (續)

(ii) 由此估算當操作電壓為220V時，熱水器所需的電流。

- (c) 解釋為甚麼要用粗電線連接熱水器和市電電源。

10. 抽濕機(見圖 20)的作用是將空氣的濕度降低。如圖 21 所示，潮濕的空氣進入抽濕機的 A 部，而乾空氣則由抽濕機的 B 部送出。一種稱為冷卻劑的液體循環地經過一條彎管。冷卻劑吸走濕空氣中的熱而在 A 部的彎管內蒸發，然後氣體冷卻劑被泵到 B 部的彎管，經壓縮並凝結成液體，該液體冷卻劑再被送到 A 部的彎管。整個過程重複地進行。



- (a) 利用分子運動論，解釋為何冷卻劑在 A 部的彎管蒸發時，它的溫度會降低。(2 分)
- (b) 解釋 A 部的彎管為甚麼要設計成彎曲的形狀。(2 分)
- (c) 在 B 部的彎管，氣體冷卻劑經壓縮、凝結而成液體，指出在這種物態變化過程中冷卻劑分子平均勢能的改變。(1 分)
- (d) 當抽濕機運作時，B 部的彎管會放熱，舉出並解釋兩項能防止抽濕機過熱的設計。(2 分)
- (e) 抽濕機在一個密閉房間內運作了數小時，送入的潮濕空氣中的水蒸氣凝結而成液體，並有 1.5 kg 的水收集在水缸內(見圖 21)。
- (i) 估算水蒸氣所釋放出的總能量。水的汽化比潛熱為 $2.26 \times 10^6 \text{ J kg}^{-1}$ 。(2 分)
- (ii) 利用表 5 中的數據及公式，估算室內空氣溫度的增加，假設在 B 部所釋放的能量全都用作提升室內空氣的溫度。(3 分)

室內空氣體積 = 400 m^3
空氣密度 = 1.3 kg m^{-3}
空氣的比熱容量 = $1030 \text{ J kg}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
質量 = 密度 \times 體積

表 5

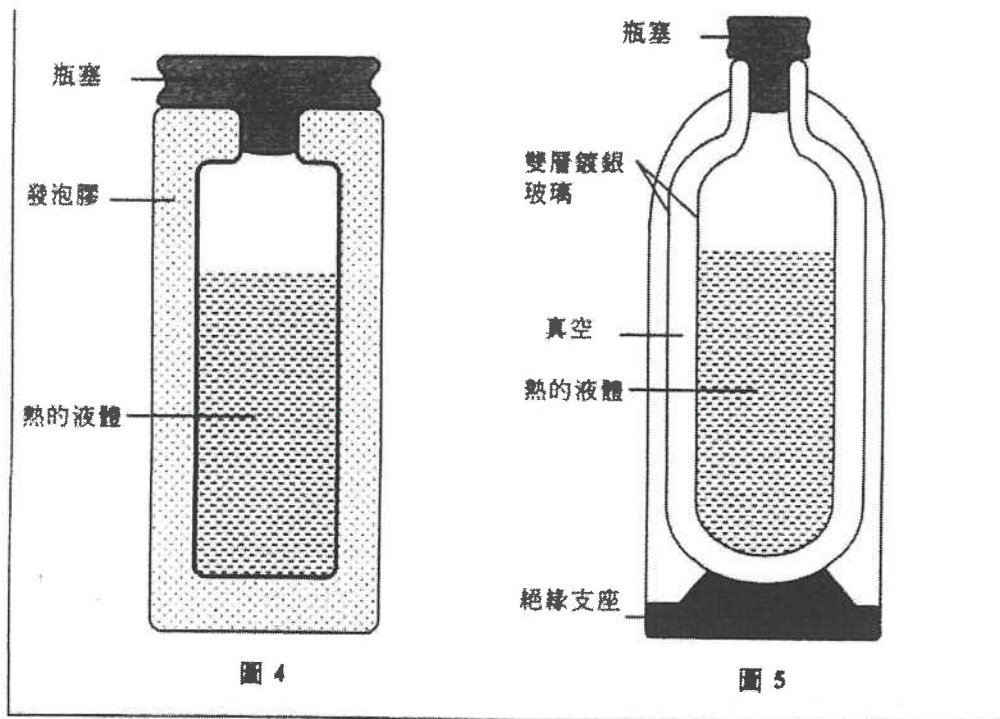
3. 閱讀下列一段有關保溫瓶的文章，然後回答隨後的問題。

保溫瓶的工作原理

保溫瓶常用於儲存熱的液體，並能保溫一段時間。用發泡膠絕緣或用真空絕緣是兩種製造保溫瓶的常用方法。

在利用發泡膠絕緣的保溫瓶中，以一層發泡膠包裹着容器(見圖 4)。發泡膠及其內藏的空氣都是不良導熱體。而在發泡膠中的空氣被分隔為很多小氣泡，這會減少發泡膠內的空氣對流。因此，經發泡膠傳遞熱是相當慢的。

在利用真空絕緣的保溫瓶中，容器的雙層玻璃壁之間是真空的(見圖 5)。真空的絕熱性比發泡膠的更好，而且在玻璃容器壁的内表面鍍上一層銀以減少熱傳遞。由於玻璃易碎，玻璃容器會用絕緣支座和外殼保護。

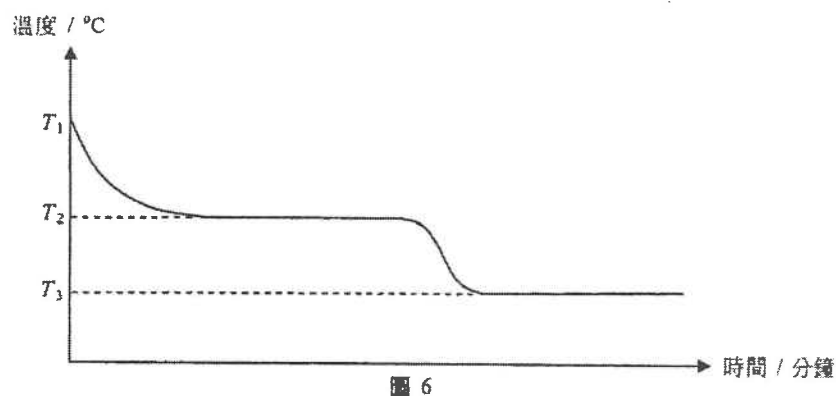


- (a) 解釋發泡膠如何減少熱傳導和對流。 (2 分)
- (b) 解釋為什麼雙層玻璃壁之間真空的絕熱性能比發泡膠的好。 (2 分)
- (c) 指出圖 5 中真空保溫瓶減少因輻射而散失熱的一項設計。 (1 分)
- (d) 保溫瓶也可以儲存冷的液體並能保持冷凍一段時間嗎？試加以解釋。 (2 分)

20. CE 2007, Q4

4. 小靜將溫度為室溫 T_1 、質量為 0.12 kg 的水放入冰箱的製冰格內製造冰粒。圖 6 顯示這些水的冷卻曲線。

已知：冰的熔解比潛熱 = $3.34 \times 10^5 \text{ J kg}^{-1}$



- (a) 指出溫度 T_2 的物理意義。 (1 分)
- (b) 求在上述過程中釋出的潛熱。 (2 分)

- (c) 如將一粒冰從該製冰格中取出並放在室溫 T_1 下，在圖 7 中草繪出該冰粒溫度的預期變化。

(3 分)

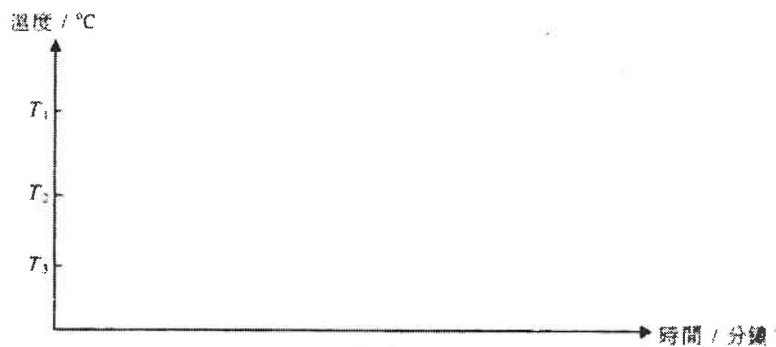


圖 7

21. CE 2007, Q7

7. 一位教師進行一項實驗以研究燈絲燈泡的能量轉換情況。他連接了如圖 11 所示的簡單電路，並將電路中的燈泡浸入盛載有 0.09 kg 油的發泡膠杯中（見圖 12）。燈泡點亮 300 s 後，油溫從 20 °C 上升到 42 °C。

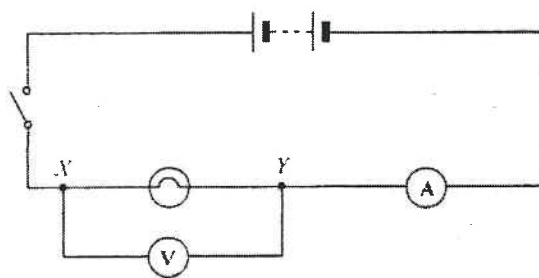


圖 11

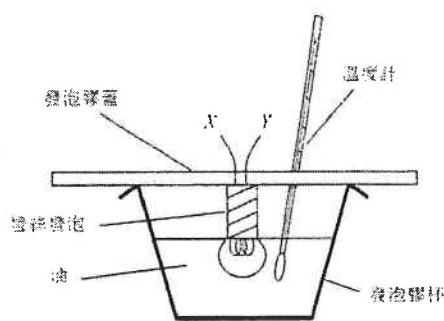


圖 12

在實驗中，安培計和伏特計的讀數分別為 1.4 A 和 12 V。已知該油的比熱容量為 $2100 \text{ J kg}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ 。

- (a) 計算該油所吸取的能量。
(2 分)
- (b) 描述當電流通過燈絲燈泡時的能量轉換。
(1 分)
- (c) (i) 估算在實驗中多少能量轉換成光能，並指出在計算中所作的一項假設。
(4 分)
- (ii) 由此，求燈絲燈泡所耗的電能轉換成光能的百分率。
(2 分)

1. 圖 1 顯示一支用以調節缸內水溫的魚缸用暖管。如圖 2 所示，它完全浸沒於水中。



圖 1

暖管

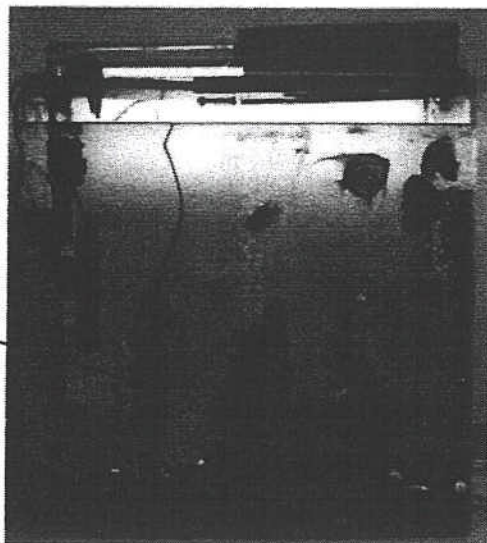


圖 2

已知：水的比熱容量 = $4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$
 水的汽化比潛熱 = $2.26 \times 10^6 \text{ J kg}^{-1}$

- (a) 解釋為何暖管應放置於接近缸底的位置。

(2 分)

- (b) 魚缸內水的質量為 90 kg ，其初始溫度為 25°C 。把暖管接通電源，將水加熱。

- (i) 暖管的功率為 100 W ，估算將水加熱至 27°C 所需的時間。

(3 分)

- (ii) 實際上，將水加熱時會有熱散失到周圍環境中。解釋這如何影響 (b)(i) 所計算的時間。

(2 分)

- (c) 數日後，缸內的水因蒸發而減少。

- (i) 建議一個減少缸內的水蒸發率的方法。

(1 分)

- (ii) 缸內水的質量平均每天減少 0.2 kg ，估算每天因蒸發而帶走的能量。

(2 分)

DSE 1 熱和氣體

1. DSE 2012, Q1

泡沫咖啡是鋪有一層鮮奶泡沫的意大利咖啡(圖 1.1)。



圖 1.1

將水蒸氣吹進金屬杯盛著的鮮奶可製成鮮奶泡沫(圖 1.2)。水蒸氣則從泡沫咖啡機的蒸氣噴嘴噴出(圖 1.3)。



圖 1.2

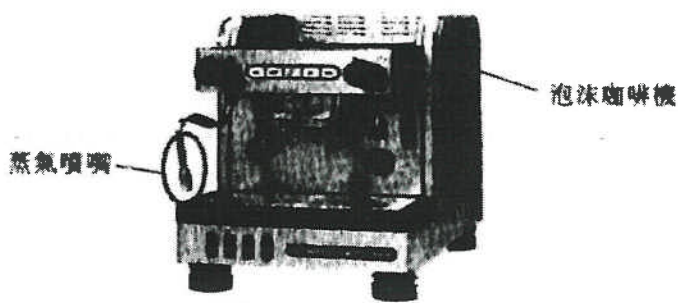


圖 1.3

已知： 水的汽化比潛熱 = $2.26 \times 10^6 \text{ J kg}^{-1}$
水的比熱容 = $4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
水蒸氣的比熱容 = $2000 \text{ J kg}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
鮮奶的比熱容 = $3900 \text{ J kg}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$

- (a) 當 20 g 溫度為 110°C 的水蒸氣冷卻至 100°C 並凝結為 100°C 的水，計算所釋放出的總熱量。 (3 分)
- (b) 把 20 g 溫度為 110°C 的水蒸氣吹進 200 g 溫度為 15°C 的鮮奶，製成鮮奶泡沫。利用 (a) 部所得結果估算鮮奶泡沫的溫度。 (2 分)
- (c) 鮮奶泡沫的實際溫度是高於、等於還是低於 (b) 部所得的結果？試解釋。 (2 分)

2. DSE 2012, Q2*

一個氣泡從湖底上升至水面。它的半徑由 0.8 cm 增加至 1.0 cm。

- (a) 如果在水面時氣泡內的氣壓為 $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$ 。當氣泡於湖底時，求氣泡內的氣壓。假設氣泡內的氣體溫度保持恆定。 (2 分)
- (b) 當氣泡的體積增加時，以分子運動論解釋氣泡內的氣壓變化。 (2 分)

3. DSE 2013, Q1

I.

圖 1.1

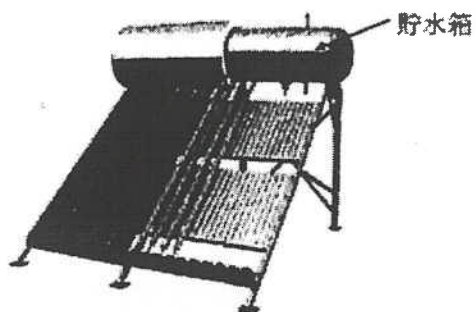
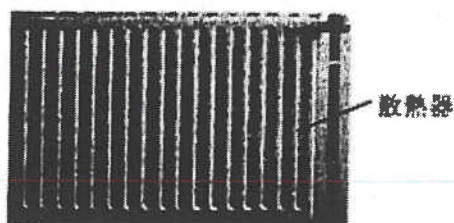


圖 1.1 所示為裝設在屋頂的太陽能加熱器。在日間，加熱器將 1.5 m^3 的水加熱至 80°C 。在夜間，貯水箱中的熱水會循環到屋內各房間的散熱器（見圖 1.2）為房間保溫。

圖 1.2



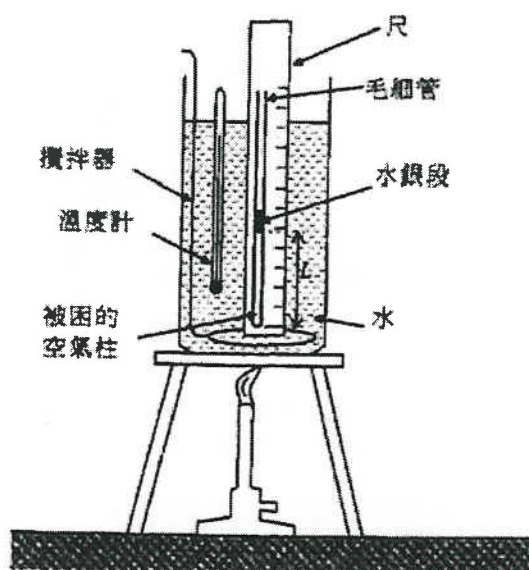
已知：水的密度 $= 1000 \text{ kg m}^{-3}$
水的比熱容 $= 4200 \text{ J kg}^{-1} ^\circ\text{C}^{-1}$

- (a) 已知將水傳送期間有 15% 的能量散失，當水溫下降至 60°C ，系統放出了多少熱量到各房間？ (3 分)
- (b) 已知散熱器在夜間能維持平均輸出功率於 4.5 kW 。散熱器可維持這平均功率多久，直至系統中的水溫下降至 60°C ？答案以小時表達。 (2 分)
- (c) 事實上，太陽能加熱系統的放熱率在 (b) 部所計算得的時段內並非恆定，而是逐漸下降。試解釋為何如此。 (1 分)

4. DSE 2013, Q2

*2.

圖 2.1



在圖 2.1 顯示的均勻毛細管中，空氣柱被一小段水銀困住，實驗裝置在水槽中加熱，記錄空氣柱於不同溫度 θ 之下的長度 L 。部分結果表列如下：

溫度 $\theta / ^\circ\text{C}$	20	92
空氣柱的長度 L / mm	64	80

- (a) 描述在記錄每一讀數之前須進行的步驟，以確保被困的空氣跟水的溫度達至相同。
(2分)
- (b) 假設長度 L 一直隨溫度 θ 線性地增加。
- (i) 當溫度計錄得 65°C 的溫度時，估算空氣柱的長度。
(2分)
- (ii) 以這個實驗所得的結果求「絕對零度」。
(2分)

5. DSE 2014, Q1

1.

圖 1.1

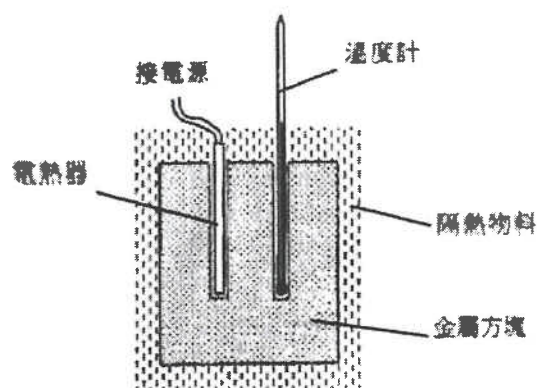
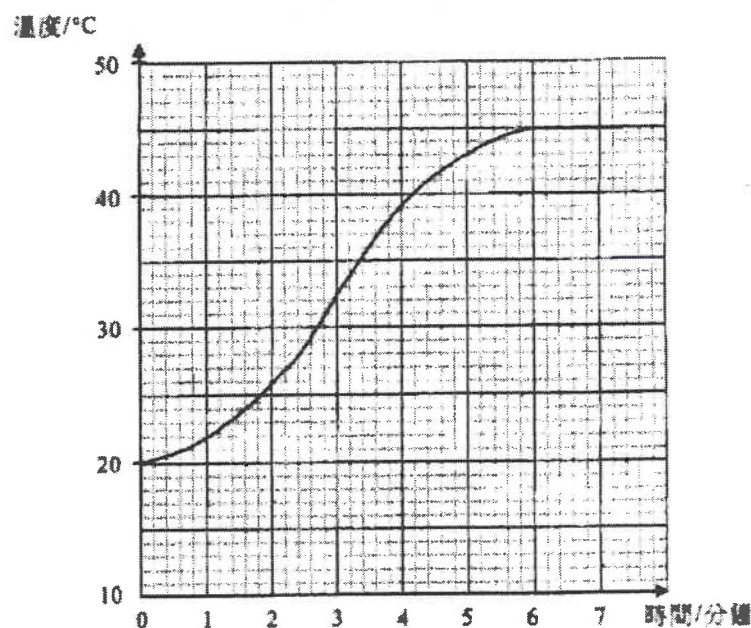


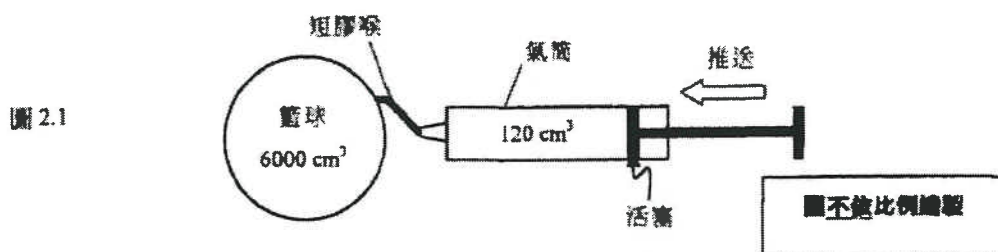
圖 1.1 顯示量度金屬比熱容的實驗裝置。一金屬方塊以隔熱物料包裹著，一電熱器接駁着電源。當金屬方塊的溫度為 20°C 時將電熱器開啟，然後在溫度達 43°C 時把它關掉。下面線圖顯示金屬方塊的溫度隨時間的變化。



- (a) 利用線圖求電熱器接通電源的時間段。 (1分)
- (b) 在電熱器關掉後，金屬方塊的溫度繼續上升了一會。解釋為何如此。 (1分)
- (c) 已知：金屬方塊的質量 = 0.80 kg
電熱器電壓 = 12 V
電熱器電流 = 4.0 A
- (i) 考慮金屬方塊最大的溫度上升，計算實驗所得的金屬比熱容。 (2分)
- (ii) 你計算所得的結果，跟金屬比熱容的實際數值比較是相同、較大還是較小？試解釋。 (2分)
- (d) 這個方法不適用於量度玻璃方塊的比熱容。試解釋。 (1分)

6. DSE 2014, Q2*

- *2. 圖 2.1 顯示一個籃球以短膠喉接駁着氣泵。每一次把氣泵的活塞往內推，可將氣筒內 120 cm^3 處於大氣壓強和室溫下的空氣壓注入籃球。



初始時，籃球內空氣的體積為 6000 cm^3 ，且與 100 kPa 的大氣壓強平衡。用於正式比賽的籃球其壓強需達 156 kPa 。在整個泵氣過程中，設籃球以及周圍環境的溫度保持在恆定的室溫。

每一次把活塞往內推，氣泵的活門（未有在圖 2.1 顯示）可容許氣筒內的空氣全部壓注入籃球，並防止其於活塞往外拉時重返氣筒。

- (a) (i) 證明需把 3360 cm^3 原本處於大氣壓強的空氣壓注入籃球，方能使其壓強適用於正式比賽。設籃球的體積 6000 cm^3 保持不變。 (3 分)
- (ii) 據此估算要令籃球達至所需的壓強，需最少把活塞往內推多少次？ (1 分)
- (b) 根據理想氣體的分子運動論，解釋當空氣被壓注入籃球時，球內的壓強為何增加。 (2 分)

7. DSE 2015, Q2*

- *2. 潛水員所用的水肺（裝有壓縮空氣的圓柱瓶）的容積為 $1.0 \times 10^4 \text{ cm}^3$ ，而當水肺注滿時其所載空氣的壓強於 24°C 時為 210 atm （大氣壓強）。水肺內的空氣通過一減壓閥膨脹至其壓強等於周圍的水壓才供應予潛水員。設水肺內的空氣溫度恆等於周圍的水溫。

- (a) 一潛水員於溫度 24°C 和壓強 2.0 atm 的 10 m 水深處逗留，求於這水壓下水肺可供予潛水員的空氣總體積（單位： cm^3 ）。 (2 分)
- (b) 在 (a) 所求得的空氣供應量足夠讓潛水員在該水深逗留 1 小時。
- (i) 假設潛水員吸氣時每分鐘都吸入相同體積 V_0 （單位： cm^3 ）的空氣，求 V_0 。 (1 分)
- (ii) 如果潛水員潛至溫度 20°C 和壓強 4.5 atm 的較深水處，估算一個注滿了的水肺所載的空氣可能持多久（以分鐘表示），設潛水員每分鐘吸入的空氣體積跟 (b)(i) 所求得的相同。 (3 分)

8. DSE 2016, Q1

1. 現提供下列實驗用品以估算青銅的比熱容 c_p :

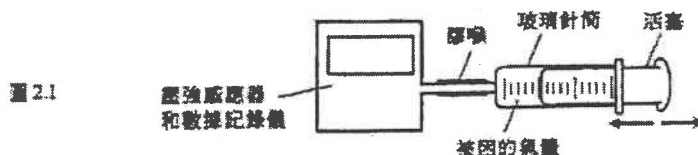
- 一個處於室溫 T_0 下質量為 0.80 kg 的青銅球以繩子懸掛着
- 一隻聚苯乙烯杯盛着 0.50 kg 處於室溫 T_0 的水
- 一個維持在 80°C 的水槽
- 一支溫度計
- 一根攪棒
- 一條毛巾

(a) 試描述實驗的步驟並指出兩個在實驗中須採取的預防措施。寫出可求得 c_p 的等式。
已知：水的比熱容 $= 4200\text{ J kg}^{-1}^\circ\text{C}^{-1}$ (6分)

(b) 在 (a) 部實驗中所求得 c_p 的值較實際數值為小。試解釋。 (2分)

9. DSE 2016, Q2*

*2

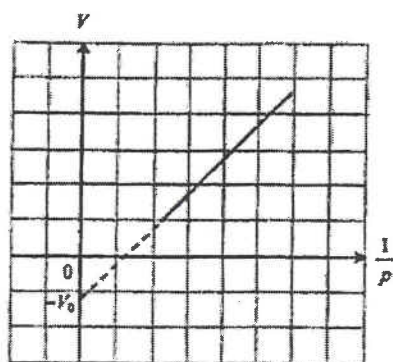


嘗試使用圖 2.1 所示的裝置探究一固定質量的氣體在恆溫下其壓強與體積的關係。由於針筒內氣體的體積 V 可直接從針筒讀取，而對應的壓強 p 可經壓強感應器連接數據記錄儀量得。

(a) 在 25°C 的室溫下，氣體的初始體積和壓強分別為 $6.0 \times 10^{-5}\text{ m}^3$ 和 $1.0 \times 10^5\text{ Pa}$ 。估算困於針筒內氣體分子的數目。 (3分)

(b) 將活塞推入或拉出以改變 V 和 p ，從而錄取多對數據。圖 2.2 顯示所標繪的 V 對 $\frac{1}{p}$ 線圖。

圖 2.2



(i) 說出實驗中的一個預防措施使氣體的溫度保持恆定。 (1分)

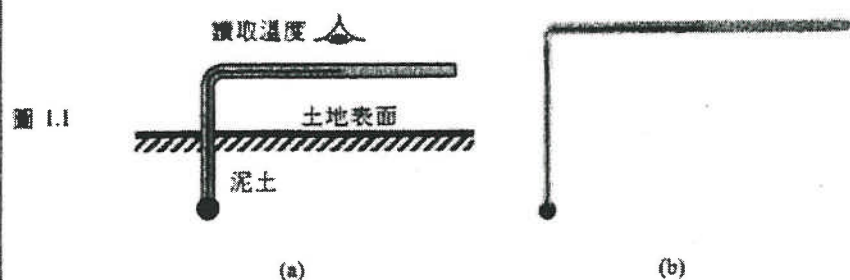
(ii) 直線線圖並沒有穿過原點，而是與豎直軸相交於 $-1/p_0$ 。試指出 $1/p_0$ 代表什麼。 (1分)

(iii) 如果在較高室溫下用這裝置以相同質量的同一氣體進行實驗，在圖 2.2 草繪預期的線圖。 (2分)

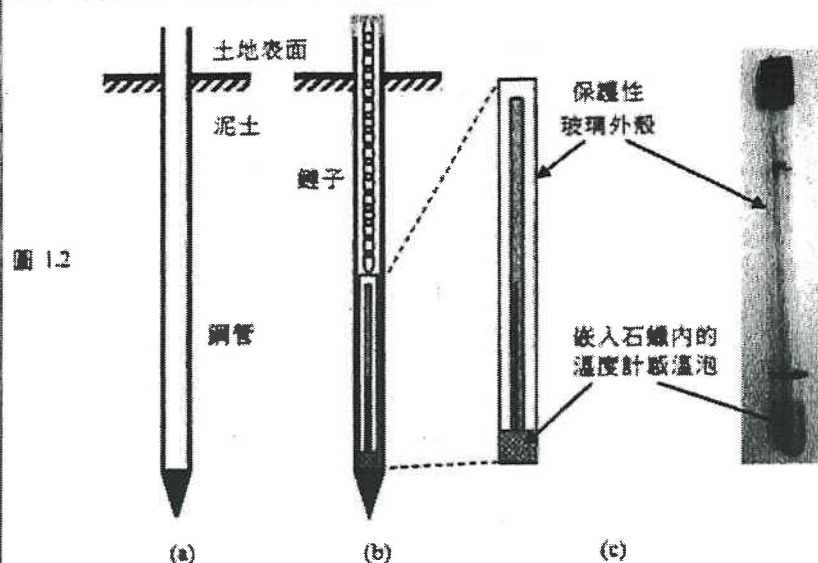
10. DSE 2017, Q1

1. 細閱這段有關泥土溫度計的文章，並回答下列問題。

泥土的溫度隨深度變化，而這項資訊對農民和科學家都十分重要。要量度接近土地表面的泥土溫度，可將溫度計的感溫泡埋藏於泥土中，而溫度計的刻度幹則屈曲 90° 以便讀取讀數。圖 1.1a 為一示意圖，而圖 1.1b 顯示一泥土溫度計的照片。



若深度超越 30 cm，將一支鋼管插入泥土中(圖 1.2a)，並將一支帶有保護性玻璃外殼的玻管液體溫度計放入鋼管內(圖 1.2b)，而溫度計的感溫泡嵌入石蠟內(圖 1.2c)。讀取溫度時，提取鏟子以將溫度計抽出鋼管外。



- (a) 如圖 1.1b 所示，泥土溫度計的感溫泡較常用溫度計的大很多，試提供一個理由解釋這個設計。(1分)
- (b) 某天早上，空氣溫度為 15°C 。觀測員量度於 1 m 深泥土的溫度，溫度計的讀數為 20°C 。已知包裹溫度計感溫泡的石蠟質量為 0.015 kg ，其比熱容為 $2.9 \times 10^3\text{ J kg}^{-1}\text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ 。
 - (i) 計算石蠟冷卻至空氣溫度時的能量散失。(2分)
 - (ii) 已知包裹感溫泡的石蠟以恆率 0.5 J s^{-1} 吸熱或散熱。估算將溫度計從泥土抽出後石蠟需時多久才會達至空氣溫度。(2分)
 - (iii) 如果沒有石蠟包裹溫度計的感溫泡，試解釋對觀測員所錄得溫度計的讀數有何影響。(2分)

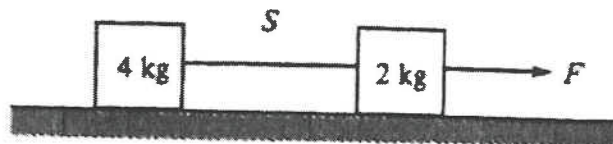
CE 2 力和運動

1. CE 1995, Q1

下列哪一對物理量有相同的單位？

- A. 電荷和電流
- B. 頻率和時間
- C. 動能和熱
- D. 力矩和動量
- E. 功和電勢差

2. CE 1995, Q2



光滑水平面

上圖顯示兩木塊用一根輕繩 S 連繫。恒力 F 作用於木塊，使它們以恒加速度 2 m s^{-2} 移動。若 S 突然折斷，兩木塊的加速度變為多少？

	<u>2 kg 木塊</u>	<u>4 kg 木塊</u>
A.	6 m s^{-2}	0 m s^{-2}
B.	6 m s^{-2}	2 m s^{-2}
C.	2 m s^{-2}	0 m s^{-2}
D.	2 m s^{-2}	2 m s^{-2}
E.	0 m s^{-2}	3 m s^{-2}

3. CE 1995, Q3

現將一石塊垂直往上拋，石塊最終跌回起點。設空氣阻力略去不計。在整個運動過程中，下列哪些敘述是正確的？

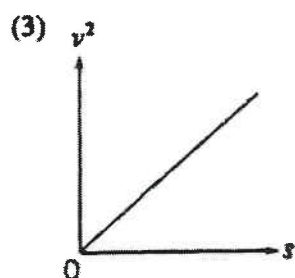
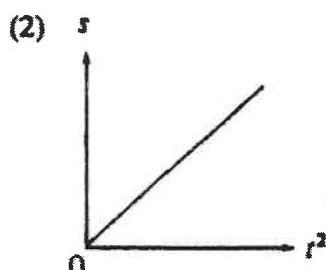
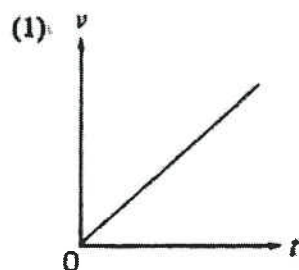
- (1) 石塊的加速度不變。
- (2) 石塊的總能量守恒。
- (3) 石塊的動量守恒。

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

4. CE 1995, Q4

某物體從靜止開始，沿一直線作勻加速運動。下列有關該物體運動的線圖，哪些是正確的？

(s = 位移， v = 速度， t = 時間)



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

5. CE 1995, Q5

將兩個不同質量的物體在同一高度由靜止釋放。設空氣阻力略去不計。下列各項敘述，哪些是正確的？

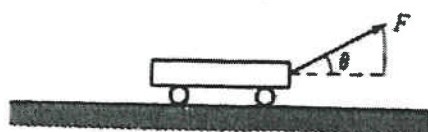
- (1) 質量較大的物體所受的重力較大。✓
- (2) 它們到達地面所需的時間相等。✓
- (3) 它們到達地面時的速率相等。✓

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

6. CE 1995, Q6

一輛小車放在水平地面上。有一和水平成夾角 θ 的力 F 作用於小車。 F 拉動小車向右的水平分量為何？

- A. $F\theta$
- B. $F\sin\theta$
- C. $F\cos\theta$
- D. $\frac{F}{\sin\theta}$
- E. $\frac{F}{\cos\theta}$

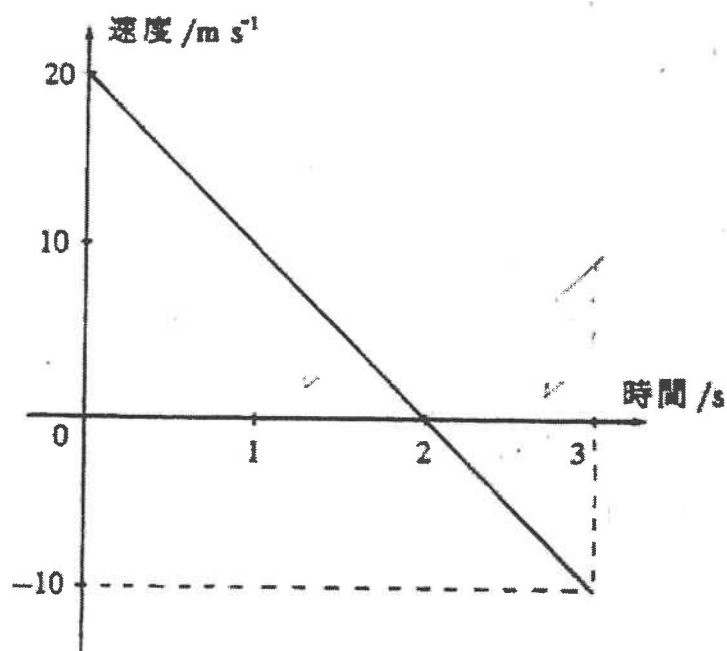


7. CE 1995, Q7

一輛汽車以 30 km h^{-1} 的速率行駛。司機踏下掣動器，汽車向前行了 12 m 後停下。若汽車的初速為 60 km h^{-1} ，停車距離是多少？設制動力為恒力，且在上述兩情況中相等。

- A. 12 m
- B. 24 m
- C. 48 m
- D. 72 m
- E. 96 m

8. CE 1995, Q8



上圖顯示某物體的速度和時間的關係。求物體在最初3秒內所移動的距離。

- A. 5 m
- B. 15 m
- C. 25 m
- D. 30 m
- E. 45 m

上圖顯示某物體的速度和時間的關係。求物體在最初3秒內所移動的距離。

9. CE 1995, Q9

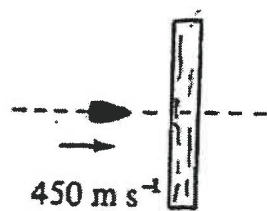


圖 (a)

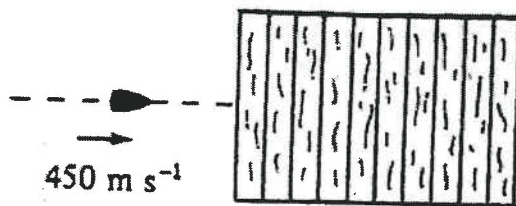
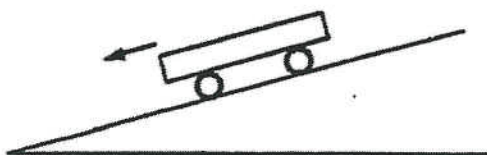


圖 (b)

一顆質量為 0.02 kg 的子彈以 450 m s^{-1} 的速率射向一木板，如圖 (a) 所示。子彈射穿木板後的速率為 400 m s^{-1} 。這顆子彈在圖 (b) 中最多可射穿多少塊上述的木板？

- A. 3
- B. 4
- C. 5
- D. 9
- E. 10

10. CE 1995, Q10



一輛小車沿有補償摩擦作用的跑道滑下，如上圖所示。下列哪項敘述是正確的？

- A. 小車的動能隨時間增加。
- B. 小車的勢能隨時間增加。
- C. 小車的動能和勢能之和維持不變。
- D. 作用於小車的摩擦力等於零。
- E. 作用於小車的合力等於零。

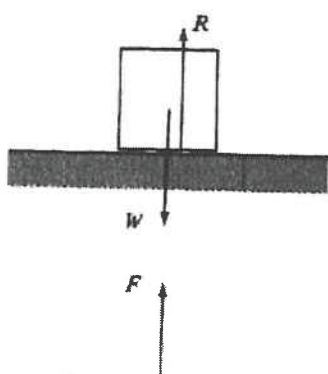
上圖顯示一木塊置於地上。設

W 為木塊的重量，

F 為木塊施於地球的重力，

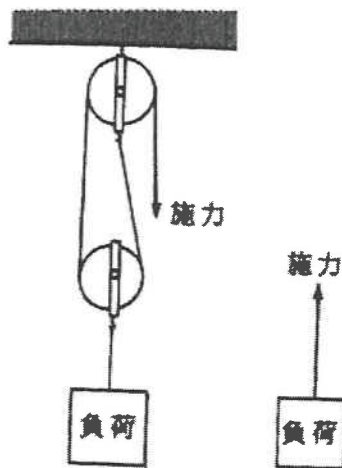
R 為地面施於木塊的力。

根據牛頓第三定律，下列哪些組合成一對作用力及反作用力？



- (1) R 和 W
- (2) W 和 F
- (3) F 和 R

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



方法 (1)

方法 (2)

上圖顯示兩種提升負荷的方法。下列哪些為方法 (1) 比方法 (2) 優勝的地方？

- (1) 所需的輸入能量較小
- (2) 所需的施力較小✓
- (3) 施力所移動的距離較小

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

13. CE 1996, Q1

以下各式中，哪一項不代表能量？

- A. 力 \times 位移
- B. $\frac{1}{2} \times \text{質量} \times (\text{速率})^2$
- C. $(\text{電流})^2 \times \text{電阻}$
- D. 電流 \times 電勢差 \times 時間
- E. 質量 \times 熔解比潛熱

14. CE 1996, Q2

某人向西步行 40 m，然後向南步行 40 m，最後向東步行 70 m。求這人的合位移的量值。

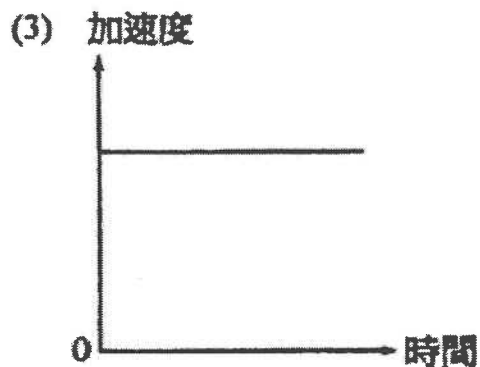
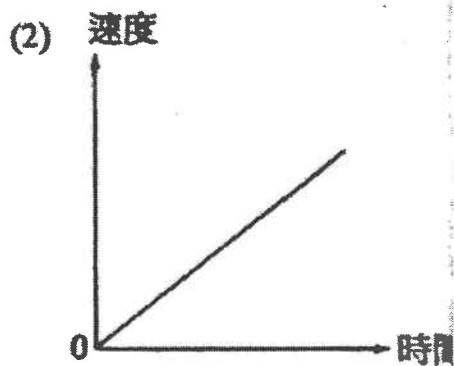
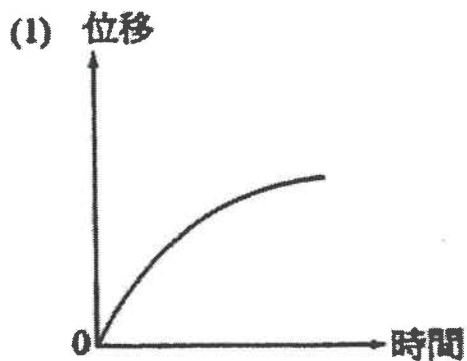
- A. 30 m
- B. 40 m
- C. 50 m
- D. 70 m
- E. 150 m

15. CE 1996, Q3

下列有關質量和重量的描述，哪一項是不正確的？

- A. 質量的單位為千克、而重量的單位為牛頓。
- B. 質量為標量而重量為矢量。
- C. 質量是物體慣性的量度，而重量則為作用於這物體的重力的量度。
- D. 在同一地點，物體的重量和它的質量成正比。
- E. 在地球表面不同的地方，物體的質量和重量均稍有變化。

某物體沿直線作勻加速運動。下列各線圖中，哪些正確描述這物體的運動？



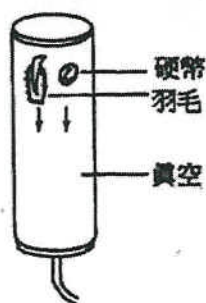
- A. 只有(1)
- B. 只有(2)
- C. 只有(1)和(3)
- D. 只有(2)和(3)
- E. (1)、(2)和(3)

下列有關物體運動的敘述，哪些是正確的？

- (1) 若要維持物體作勻速運動，則須有一不變的不平衡力作用於該物體。
- (2) 若要維持物體作勻加速運動，則須有一不斷增大的不平衡力作用於該物體。
- (3) 在沒有受到不平衡力的作用下，物體可保持靜止。

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

18. CE 1996, Q6



把一個硬幣和一根羽毛在真空中從靜止釋放，如上圖所示。下列有關這實驗的推論，哪些是正確的？

- (1) 在真空中，硬幣和羽毛有相同的質量。
- (2) 在真空中，硬幣和羽毛以相同的加速度下墜。
- (3) 在真空中，作用於硬幣和作用於羽毛的力相等。

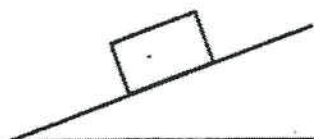
- A. 只有(1)
- B. 只有(2)
- C. 只有(1)和(3)
- D. 只有(2)和(3)
- E. (1)、(2)和(3)

19. CE 1996, Q7

質量為 2500 kg 的汽車在水平路上加速行駛，它的速率在 5 s 內從零增加至 20 m s^{-1} 。求汽車的平均功率。

- A. 10 kW
- B. 50 kW
- C. 100 kW
- D. 200 kW
- E. 250 kW

20. CE 1996, Q8

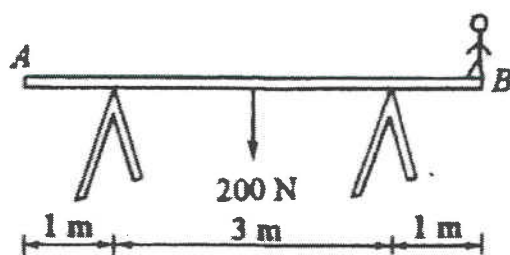


一木塊在斜面上保持靜止，如上圖所示。下列各項敘述，哪些是正確的？

- (1) 斜面施於木塊的摩擦力等於零。
- (2) 斜面施於木塊的法向反作用力等於零。
- (3) 作用於木塊的合力等於零。

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

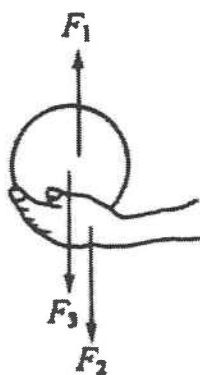
21. CE 1996, Q9



重 200 N 的均勻木板 AB 放在兩個支架上，如圖所示。一男孩站在木板的 B 端。若要避免木板傾側，求男孩的最大重量。(設木板的重量作用於它的中心。)

- A. 75 N
- B. 100 N
- C. 200 N
- D. 300 N
- E. 600 N

22. CE 1996, Q10



上圖顯示某人以勻加速度垂直提起一皮球。

設 F_1 為這人施於皮球的力，
 F_2 為皮球施於這人的力，
 F_3 為施於皮球的重力。

以下哪一項正確描述這三個力的量值的關係？

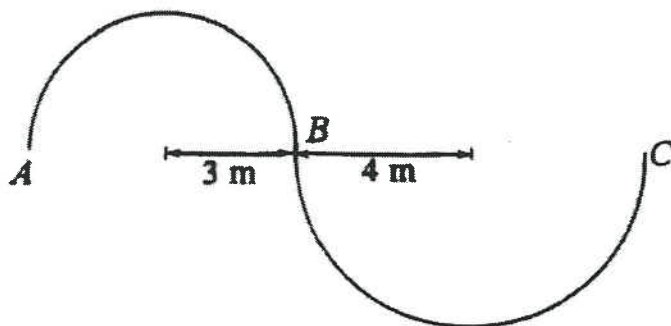
- A. $F_1 = F_2 > F_3$
- B. $F_1 = F_3 > F_2$
- C. $F_1 > F_2 = F_3$
- D. $F_1 > F_2 > F_3$
- E. $F_1 > (F_2 + F_3)$

	第一敘述句	第二敘述句	
A.	正	正	第二敘述句是第一敘述句的合理解釋
B.	正	正	第二敘述句不是第一敘述句的合理解釋
C.	正	誤	
D.	誤	正	
E.	誤	誤	

42. 利用起重螺旋提升重負荷的效率
比不用起重螺旋提升負荷為高。
使用起重螺旋提升重負荷所需
的施力較少。

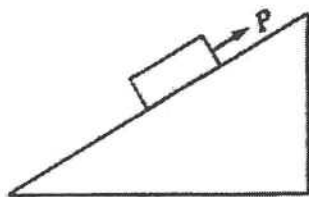
以下各式中，哪一項所代表的物理量和其他各項不相同？

- A. $\frac{\text{功}}{\text{時間}}$
 B. $\frac{(\text{電壓})^2}{\text{電阻}}$
 C. 力 \times 速度
 D. $(\text{電流})^2 \times \text{電阻}$
 E. 質量 \times 溶解比潛熱



一學生沿曲線 ABC 步行。該曲線由兩個半圓部分 AB 和 BC 組成，其半徑分別為 3 m 和 4 m 。這學生從 A 行至 B 需時 2 s ，再從 B 行至 C 則需時 5 s 。求該學生從 A 至 C 的平均速度的量。

- A. 1.0 m s^{-1}
 B. 2.0 m s^{-1}
 C. 2.3 m s^{-1}
 D. 3.1 m s^{-1}
 E. 3.6 m s^{-1}

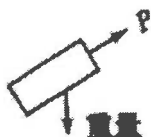


一木塊置於光滑斜面上，有一與斜面平行的力 P 作用於木塊，使其沿斜面向上移動。下列各圖中，哪個正確顯示所有作用於木塊的力？

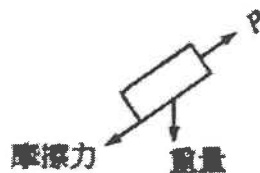
A.



B.



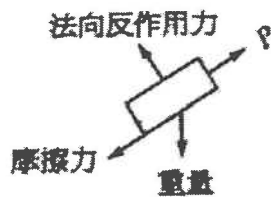
C.



D.



E.



27. CE 1997, Q4

4. 以下哪一個物理量不是向量？

- A. 加速度
- B. 動量
- C. 速度
- D. 重量
- E. 功

28. CE 1997, Q5

現將一質量為 m 的質點以初速率 v 鉛直往上拋。當質點回到起點時，求它的動量和動能的改變。

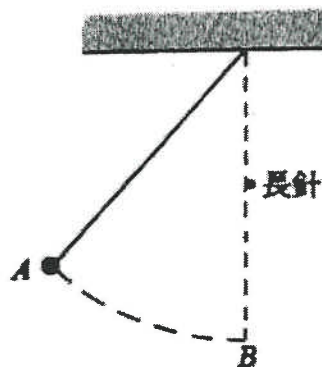
	動量的改變	動能的改變
A.	0	0
B.	0	mv^2
C.	mv	$\frac{1}{2}mv^2$
D.	$2mv$	0
E.	$2mv$	mv^2

29. CE 1996, Q6

將一質點從靜止釋放，使其在重力作用下鉛直下跌。若質點在第一秒內所移動的距離為 x ，而在第二秒內所移動的距離為 y ，求 $x:y$ 。

- A. 1:1
- B. 1:2
- C. 1:3
- D. 1:4
- E. 1:5

30. CE 1997, Q7



用一根不會伸展的輕繩把一擺錘懸於空中。現將擺錘在 A 點從靜止釋放，如圖所示。當擺錘到達最低點 B 時，輕繩碰到一根固定的長針。下列各項敘述，哪些是正確的？

- (1) 擺錘的動能在 B 點最大。
- (2) 擺錘最高可上升至長針的水平。
- (3) 在整個運動過程中，繩子的張力沒有作功。

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

31. CE 1997, Q8

一機械在 2 s 內把 1200 N 的負載提升 1.5 m，求該機械的平均輸出功率。

- A. 400 W
- B. 900 W
- C. 1800 W
- D. 3600 W
- E. 9000 W

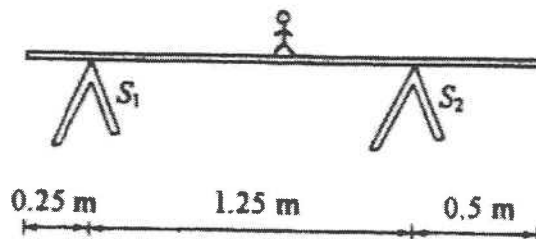
32. CE 1997, Q9

根據牛頓第三定律，下列哪些力的組合是一對作用力和反作用力？

- (1) 某站於椅子上的人的重量。 和 椅子施於這人的力。
- (2) 月亮施於地球的引力。 和 地球施於月亮的引力。
- (3) 游泳者施於水(將水推向後)的力。 和 水施於游泳者(將他推向前的)力。

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

33. CE 1997, Q10



一塊長 2 m 的輕木板放在兩個支架 S_1 和 S_2 上，如圖所示，一個重 500 N 的男孩站在木板的中點。求木板施於兩支架的力。

施於 S_1 的力

施於 S_2 的力

- | | | |
|----|--------------------|--------------------|
| A. | $166\frac{2}{3}$ N | $333\frac{1}{3}$ N |
| B. | 200 N | 300 N |
| C. | 250 N | 250 N |
| D. | 300 N | 200 N |
| E. | $333\frac{1}{3}$ N | $166\frac{2}{3}$ N |

34. CE 1998, Q2

一輛汽車沿直路作勻減速運動。在行駛了100 m的距離後，它的速度由 30 m s^{-1} 減為 20 m s^{-1} 。汽車會再向前行駛多遠才停下來？

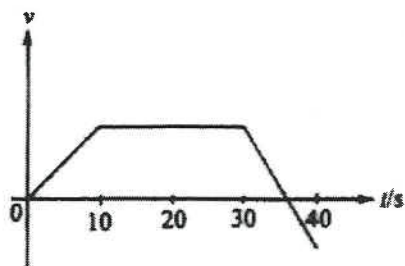
- A. 50 m
- B. 80 m
- C. 180 m
- D. 200 m
- E. 300 m

35. CE 1998, Q3

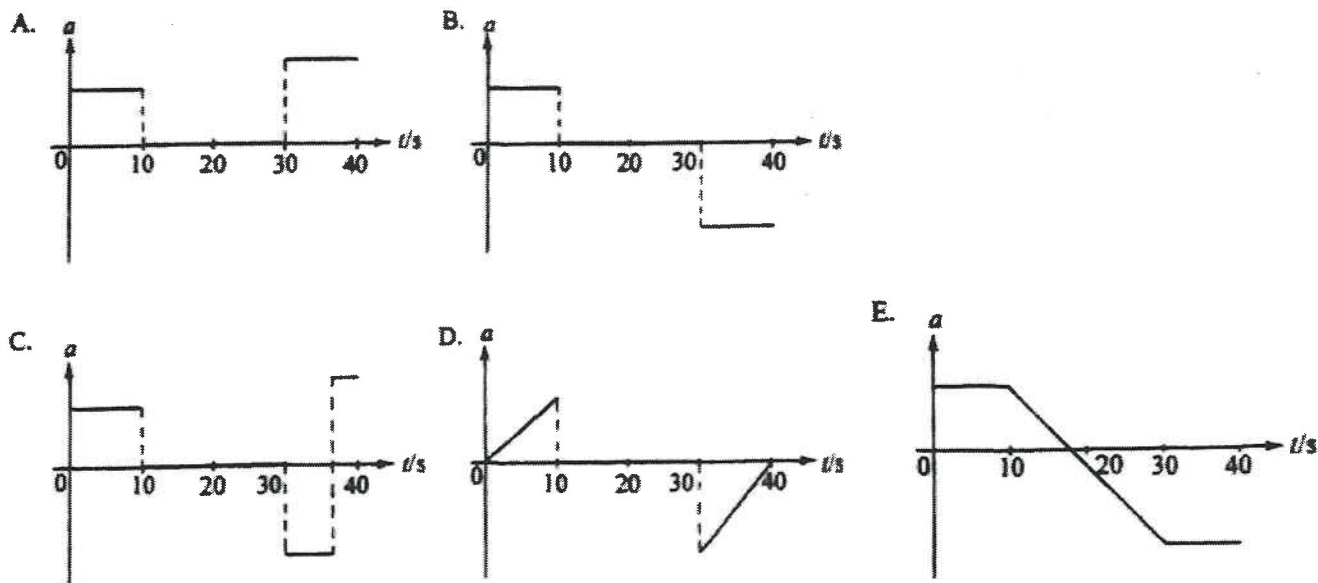
某木塊在一恒力的作用下沿光滑水平面移動。當恒力正作用於木塊時，以下哪一項描述木塊的加速度和動量的變化？

	加速度	動量
A.	維持不變	維持不變
B.	維持不變	增加
C.	增加	維持不變
D.	增加	增加
E.	減少	增加

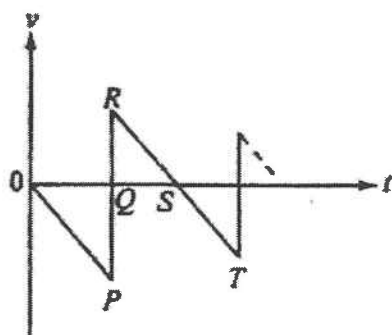
36. CE 1998, Q4



上圖顯示一輛汽車沿水平直路行駛的速度與時間關係線圖。下列哪一線圖顯示汽車加速度 a 和時間 t 的關係？



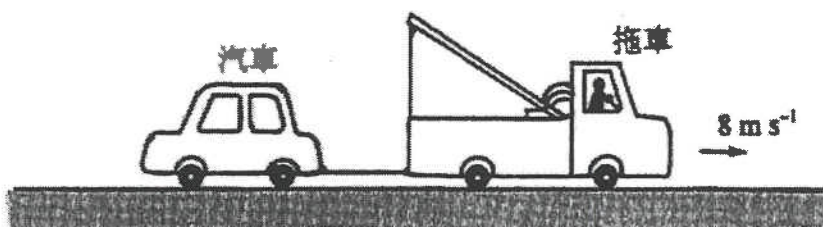
37. CE 1998, Q5



在時間 $t = 0$ ，將一乒乓球於某高度從靜止釋放，乒乓球在地面反覆彈跳。上圖顯示乒乓球的速度 v 和時間 t 的關係(設速度向上為正)。該線圖中哪一點代表乒乓球在第一次和地面碰撞後反彈至離地面最高的位置？

- A. 點 P
- B. 點 Q
- C. 點 R
- D. 點 S
- E. 點 T

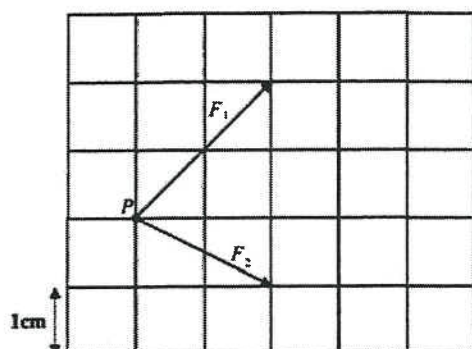
38. CE 1998, Q6



一輛拖車拖動一輛待修的汽車，並沿水平路以恆速度 8 m s^{-1} 行駛。該輛汽車的質量為 1000 kg 。已知作用於汽車的摩擦力為 500 N 。求連接拖車和汽車的拖纜的張力。

- A. 0 N
- B. 500 N
- C. 8000 N
- D. 8500 N
- E. 10500 N

39. CE 1998, Q7



比例：1 cm 代表 1 N

兩力 F_1 和 F_2 作用於一質點 P ，如上圖所示。若再有一力 F_3 作用於 P ，則 P 可保持平衡。求 F_3 的量。

- A. 1.4 N
- B. 4.0 N
- C. 4.2 N
- D. 4.5 N
- E. 5.8 N

40. CE 1998, Q8

一女孩在升降機內利用彈簧秤量度某物體的重量。當升降機靜止時，彈簧秤的讀數為 10 N。當升降機移動時，彈簧秤的讀數變為 8 N。以下哪一項描述升降機的運動？

- A. 正以勻速度上升
- B. 正以勻速度下降
- C. 正向上加速
- D. 正向下加速
- E. 正向下減速

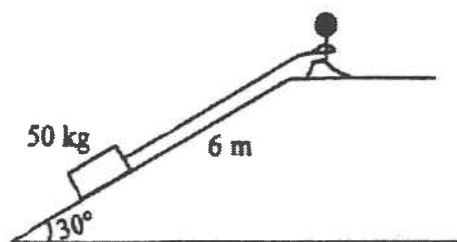
41. CE 1998, Q9

下列各現象中，哪些可用牛頓第一定律解釋？

- (1) 當汽車突然停下時，車上的乘客會向前衝。
- (2) 在真空中，一個硬幣和一根羽毛以相同的加速度下墜。
- (3) 手槍在發射子彈時會產生反衝。

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

42. CE 1998, Q10



某人利用一個和水平成 30° 的光滑斜面提升一質量為 50 kg 的板塊，如上圖所示。該斜面長 6 m 。這人用了 30 s 將板塊由斜面的底部拉至頂部。求這人的平均有效輸出功率。

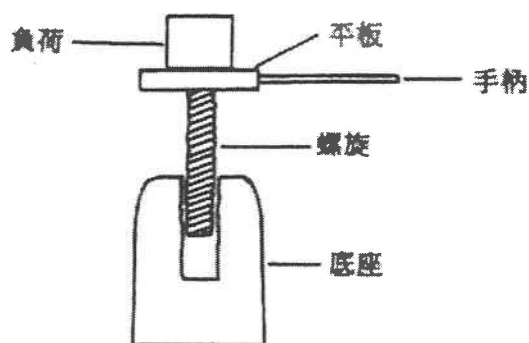
- A. 5 W
- B. 10 W
- C. 50 W
- D. 87 W
- E. 100 W

43. CE 1998, Q11

一長 3 m 和重 300 N 的均勻棒置於水平地上。一鉛垂向上的力作用於棒的一端點。若要把該端點拉離地面，該力的量最少是多少？（設棒的重量作用於它的中點。）

- A. 100 N
- B. 150 N
- C. 300 N
- D. 450 N
- E. 900 N

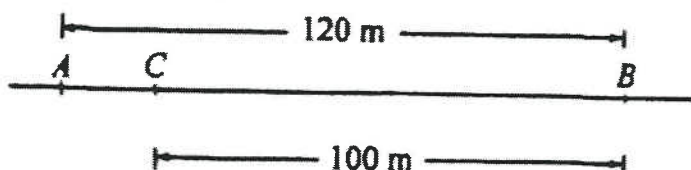
44. CE 1998, Q12



上圖顯示一個用來提升負荷的起重螺旋。以下哪一項能提高它的效率？

- A. 改用一條較長的手柄
- B. 改用一塊較輕的平板
- C. 改用一個較重的底座
- D. 改用一個螺距較大的螺旋
- E. 改用一個直徑較小的螺旋

45. CE 1999, Q1



某人用了 30 s 沿一條直路從點 A 步行至點 B，其中 $AB = 120 \text{ m}$ 。
他接著從原路跑回去，並在 20 s 後到達點 C，其中 $BC = 100 \text{ m}$ 。
求他在整個旅程中的平均速率。

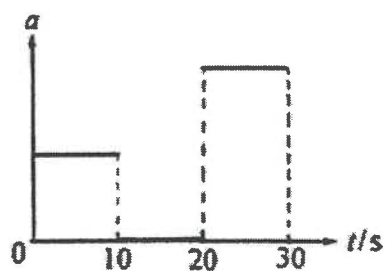
- A. 0.4 m s^{-1}
- B. 2.0 m s^{-1}
- C. 4.0 m s^{-1}
- D. 4.4 m s^{-1}
- E. 4.5 m s^{-1}

46. CE 1999, Q2

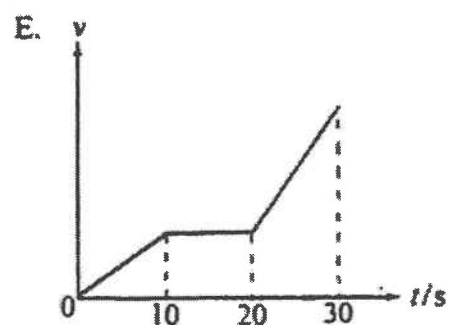
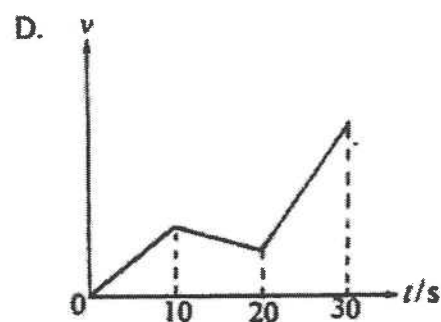
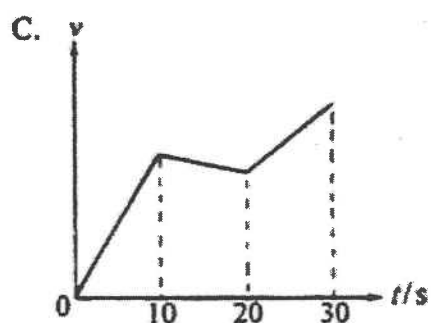
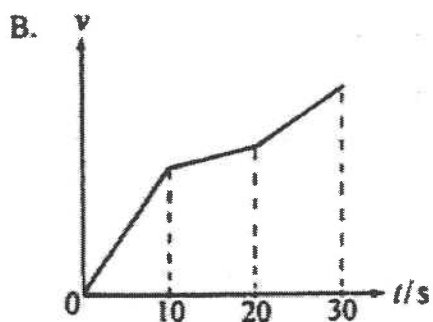
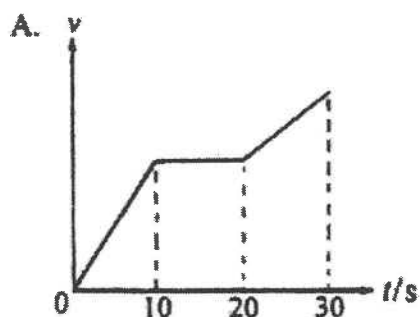
將一個 2 kg 鋼球和一個 1 kg 木球在同一高度同時由靜止釋放。
設空氣阻力略去不計。在兩球到達地面前任何時刻，下列各項敘述，哪些是正確的？

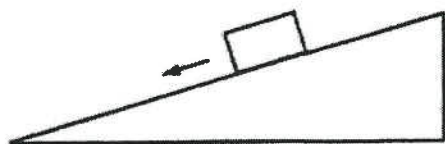
- (1) 兩球的速率相等。
- (2) 兩球的加速度相等。
- (3) 作用於兩球的重力相等。

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



一輛汽車從靜止開始沿一條直路行駛。上圖所示為汽車的加速度-時間關係線圖。下列哪一個線圖顯示汽車速度 v 和時間 t 的關係？

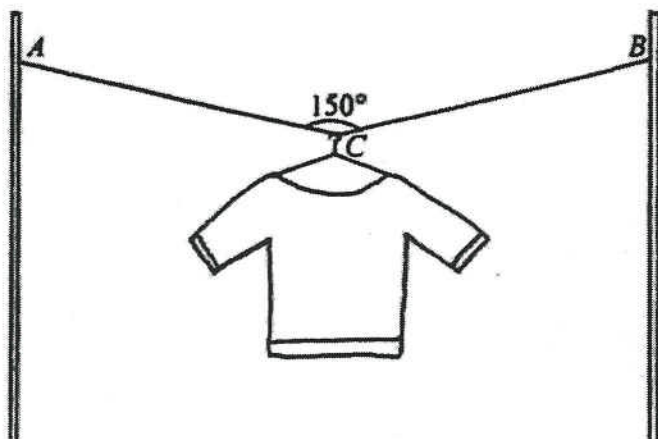




一木塊正沿著有補償摩擦作用的跑道滑下。下列各項敘述，哪些是正確的？

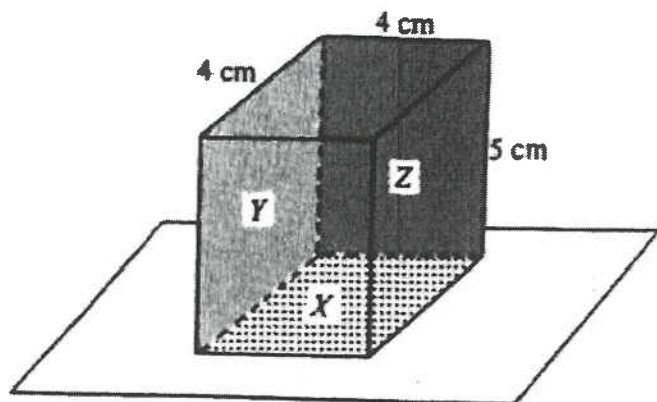
- (1) 木塊的速率正在增加。
- (2) 跑道作用於木塊的法向反作用力正在增加。
- (3) 作用於木塊的淨力為零。

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



兩枝木杆之間繫有一條輕繩，繩子的端點 A 、 B 位於同一水平。將一件重 2 N 的汗衣懸於繩子的中點 C 。繩子被拉下使 $\angle ACB = 150^\circ$ 。求繩子的張力。

- A. 1.0 N
- B. 2.0 N
- C. 3.9 N
- D. 7.7 N
- E. 由於不知道繩子的長度，故無法計算



一個實心長方體的大小為 $4\text{ cm} \times 4\text{ cm} \times 5\text{ cm}$ 。當長方體放在水平地面上而接觸面為 X 時（如上圖所示），長方體施於地面的壓強為 P_X 。若接觸面為 Y 和 Z 時，長方體施於水平地面的壓強分別為 P_Y 和 P_Z 。下列哪一項關係是正確的？

- A. $P_X = P_Y = P_Z$
- B. $P_X < P_Y < P_Z$
- C. $P_X < P_Y = P_Z$
- D. $P_X > P_Y > P_Z$
- E. $P_X > P_Y = P_Z$

51. CE 1999, Q7

一輛質量為 2000 kg 的汽車，在一條直路上由靜止開始以 3 m s^{-2} 的加速度行駛了 4 s 。求汽車引擎的平均有效輸出功率。

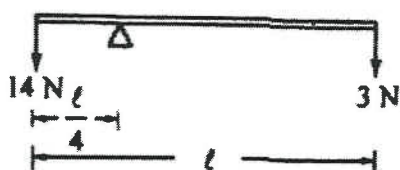
- A. 24 kW
- B. 36 kW
- C. 72 kW
- D. 144 kW
- E. 240 kW

52. CE 1999, Q8

一枝火箭最初在太空中靜止不動。火箭接著發生爆炸並分裂為兩部分。該兩部分沿相反方向運動。若後部分的質量較前部分的為大，下列哪一項敘述是正確的？

- A. 兩部分的速率相等。
- B. 後部分的速率較前部分的為大。
- C. 兩部分的動量的量值相等。
- D. 後部分的動量的量值較前部分的為大。
- E. 兩部分的動能相等。

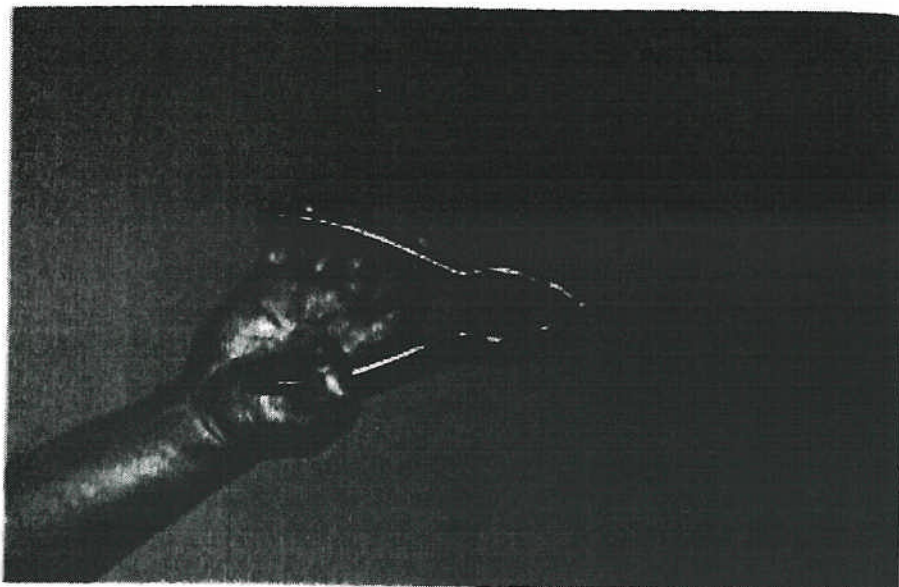
53. CE 1999, Q9



一枝長度為 l 的均勻棒的支點和其中一個端點相距 $\frac{l}{4}$ 。兩個力 14 N 和 3 N 分別作用於棒的兩端點，如上圖所示。若棒處於平衡狀態，求棒的重量。（設棒的重量作用於它的中點。）

- A. 2.5 N
- B. 5 N
- C. 8 N
- D. 11 N
- E. 17 N

54. CE 1999, Q10



下列各項，哪些為使用胡桃鉗壓破硬殼果（如圖所示）的好處？

- (1) 可降低壓破硬殼果所需的施力。
- (2) 可降低壓破硬殼果所需的能量。
- (3) 可降低壓破硬殼果時施力所移動的距離。

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

	第一敘述句	第二敘述句	
A.	正	正	第二敘述句是第一敘述句的合理解釋
B.	正	正	第二敘述句不是第一敘述句的合理解釋
C.	正	誤	
D.	誤	正	
E.	誤	誤	

第一敘述句

第二敘述句

41. 汽車前後部分的設計，使它們在嚴重交通意外中會摺疊。

當汽車發生嚴重意外時，可摺疊的部分把碰撞的時間縮短。

56. CE 1999, Q42

42. 若一木塊正以恒速度在粗糙水平面運動，則必定有一淨力作用於該木塊。

根據牛頓運動第一定律，物體須在淨力的作用下才可保持恒速運動。

57. CE 2000, Q1

以下哪一個物理量**不是**矢量？

- A. 加速度
- B. 位移
- C. 動量
- D. 勢能
- E. 重量

58. CE 2000, Q2

伽里略（1564-1642）是一位意大利科學家。據說他在比薩斜塔的頂層，同時釋放一個小鐵球和一枚大炮彈。他發現兩個球差不多同一時間到達地面。

下列各項敘述，哪些是由以上實驗所導出的正確結論？

- (1) 兩球以相同的加速度下墜。
- (2) 物體在沒有外力的作用下會維持勻速運動。
- (3) 作用於兩球的重力相等。

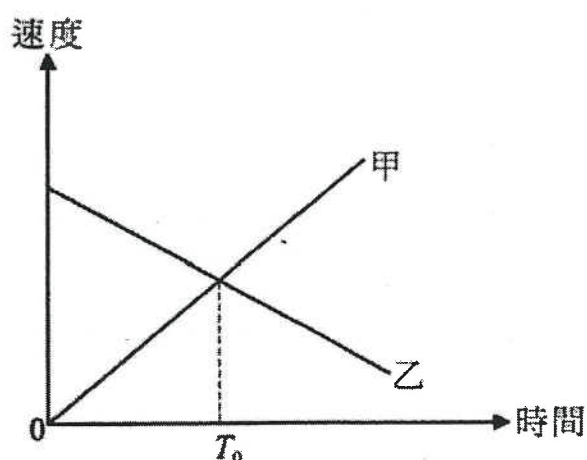
- A. 只有 (1)
- B. 只有 (3)
- C. 只有 (1) 和 (2)
- D. 只有 (2) 和 (3)
- E. (1)、(2) 和 (3)

59. CE 2000, Q3

一輛跑車在3.2 s內從靜止加速至100 km h⁻¹。求該跑車的平均加速度。

- A. 4.34 m s⁻²
- B. 8.68 m s⁻²
- C. 15.63 m s⁻²
- D. 31.25 m s⁻²
- E. 112.50 m s⁻²

60. CE 2000, Q4



兩輛汽車沿同一直路行駛。上圖顯示兩車的速度-時間關係線圖。下列各項有關兩車在時間 T_0 時的敘述，哪些是必定正確的？

- (1) 兩車剛巧相遇。
- (2) 兩車以相同速率但沿相反方向行駛。
- (3) 汽車甲正在加速而汽車乙正在減速。

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

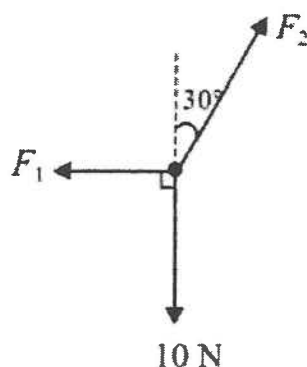
61. CE 2000, Q5

一名太空人降落月球後發現自己的重量約為在地球時的六分之一。下列各項推論，哪些是正確的？

- (1) 若他在月球上將某物體往上拋，物體可到達的高度較將它在地球以同速率上拋為高。
- (2) 若他在月球上釋放某物體，物體到達地面所需的時間較把它在地球同一高度釋放為短。
- (3) 他在月球上可提起的最大重量較在地球時為大。

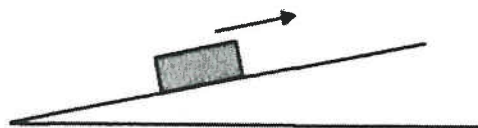
- A. 只有 (1)
- B. 只有 (3)
- C. 只有 (1) 和 (2)
- D. 只有 (2) 和 (3)
- E. (1)、(2) 和 (3)

62. CE 2000, Q6

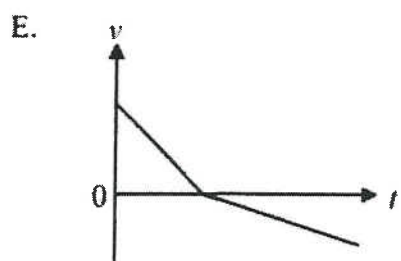
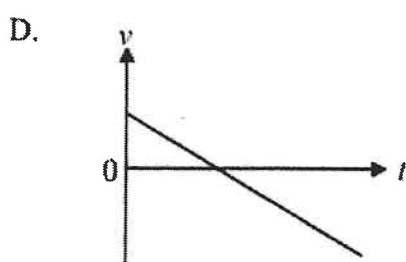
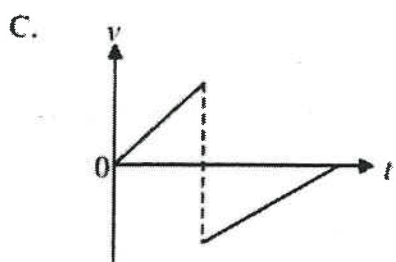
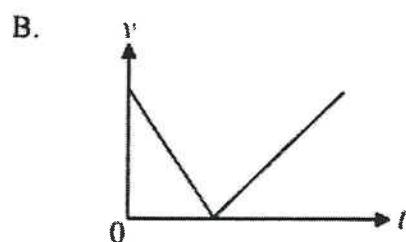
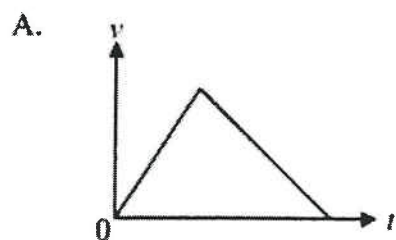


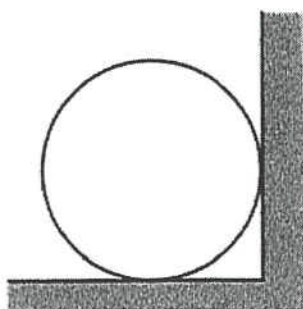
三個量值為 F_1 、 F_2 和 10 N 的力作用於一物體，如上圖所示。若該物體保持平衡，求 F_2 。

- A. 5.0 N
- B. 8.7 N
- C. 11.5 N
- D. 17.3 N
- E. 20.0 N



把一方塊置於粗糙的斜面上。現將方塊向上彈出，使它沿斜面上移。方塊到達最高點後沿斜面滑下。下列各線圖，哪個顯示方塊速度 v 和時間 t 的關係？

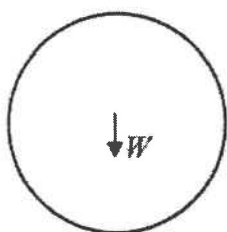




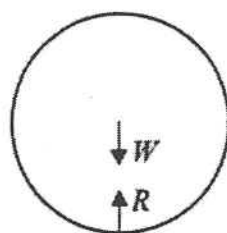
一個均勻鋼球在水平地面靜止不動，且鋼球剛觸及一鉛直牆壁，如上圖所示。下列哪一幅圖顯示所有作用於鋼球的力？

(註： W = 作用於鋼球的重力，
 R = 地面作用於球的法向反作用力，
 F = 地面作用於球的摩擦力，
 N = 牆壁作用於球的法向反作用力。)

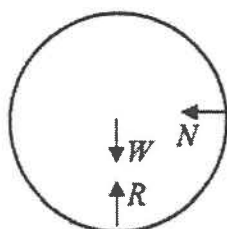
A.



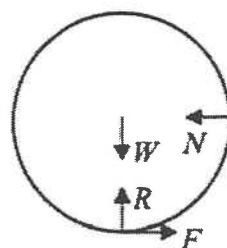
B.



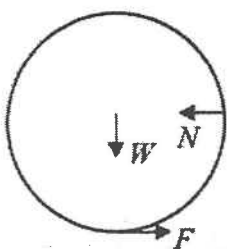
C.

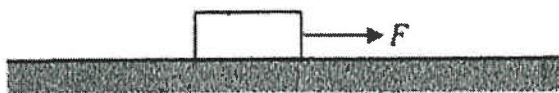


D.

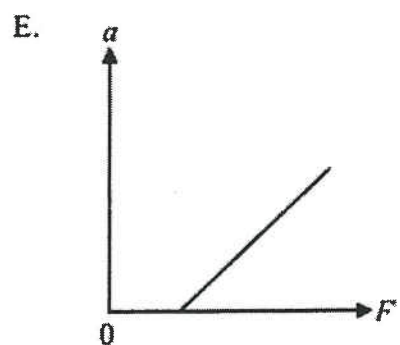
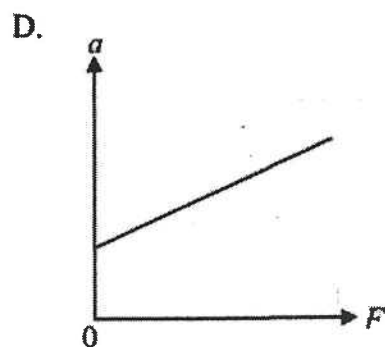
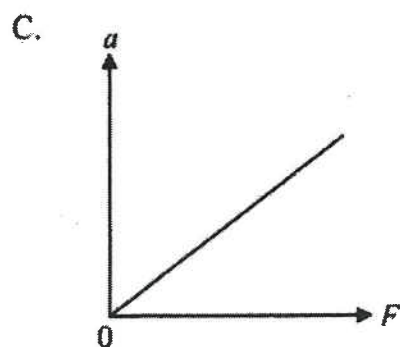
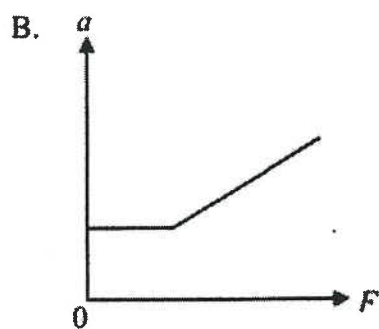
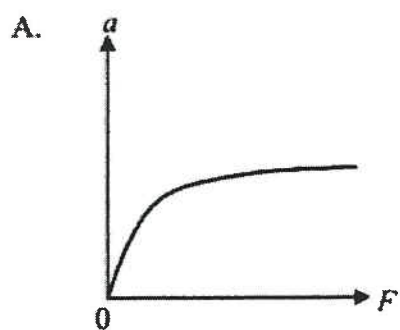


E.

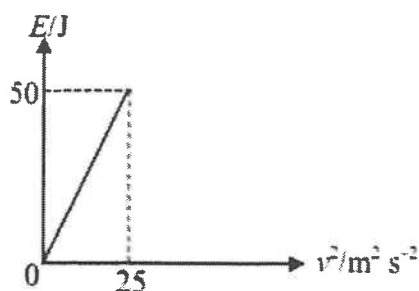




把一方塊置於粗糙的水平面上。有一水平力作用於方塊。若這力的量值 F 逐漸增加，下列哪一個線圖顯示 F 和方塊加速度 a 的關係？



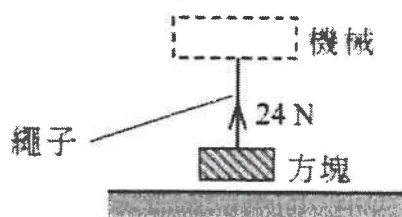
66. CE 2000, Q10



上圖顯示某物體的動能 E 和物體速度平方 v^2 的關係。當該物體以 4 m s^{-1} 的速度移動時，求它的動量。

- A. 4 kg m s^{-1}
- B. 8 kg m s^{-1}
- C. 16 kg m s^{-1}
- D. 32 kg m s^{-1}
- E. 由於不知道物體的質量，故無法計算。

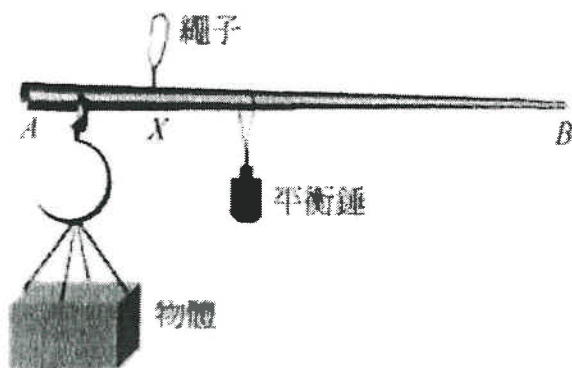
67. CE 2000, Q11



一 2 kg 方塊最初在地面靜止不動。現利用一機械提升該方塊，如上圖所示。若繩子的張力維持 24 N ，而方塊在 2 s 內上升了 4 m ，下列各項敘述，哪些是正確的？

- (1) 當方塊上升時，它的勢能會不斷增加。
- (2) 當方塊上升時，它的動能會不斷增加。
- (3) 該機械在這兩秒內所發出的平均功率為 40 W 。

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



某工廠打算生產如上圖所示的提秤。要使用該提秤量度物體的重量時，可於點 X 提起該提秤，並調校平衡錘的位置，直至桿 AB 成水平。從 AB 上的刻度可讀出物體的重量。若要提高該提秤可量度的最大重量，下列各項改變，哪些可達到這目的？

- (1) 把在點 X 的繩子移向 A 端
- (2) 增加平衡錘的質量
- (3) 增加懸掛平衡錘的繩子的長度

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

69. CE 2000, Q42

指引： 在下列 (42至45) 題目中，每題均由兩敘述句組成。考生應先判斷該兩敘述句是否正確；若兩敘述句均正確，則判斷第二敘述句是否為第一敘述句的合理解釋；然後根據下表，從 A 至 E 五項中選出一個正確的答案。

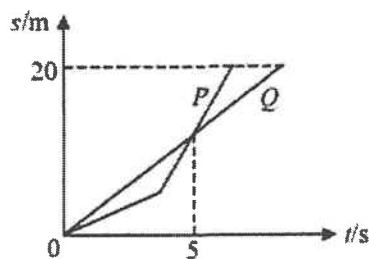
	第一敘述句	第二敘述句	
A.	正確	正確	第二敘述句是第一敘述句的合理解釋
B.	正確	正確	第二敘述句 不是 第一敘述句的合理解釋
C.	正確	錯誤	
D.	錯誤	正確	
E.	錯誤	錯誤	

第一敘述句

第二敘述句

42. 若撤銷一對作用力和反作用力組合的其中一個力，則另一個力必相應消失。
- 一對作用力和反作用力作用於同一物體。

70. CE 2002, Q1

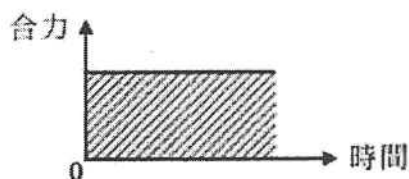


上圖顯示兩輛玩具車 P 、 Q 沿一條直軌道運動時的距離-時間關係線圖。下列各項敘述，哪些是正確的？

- (1) 玩具車 P 首先到達 20 m 線。
- (2) 玩具車 P 於 $t = 5$ s 時正超越玩具車 Q 。
- (3) 玩具車 P 在最初五秒內的平均速率比 Q 的小。

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

71. CE 2002, Q2

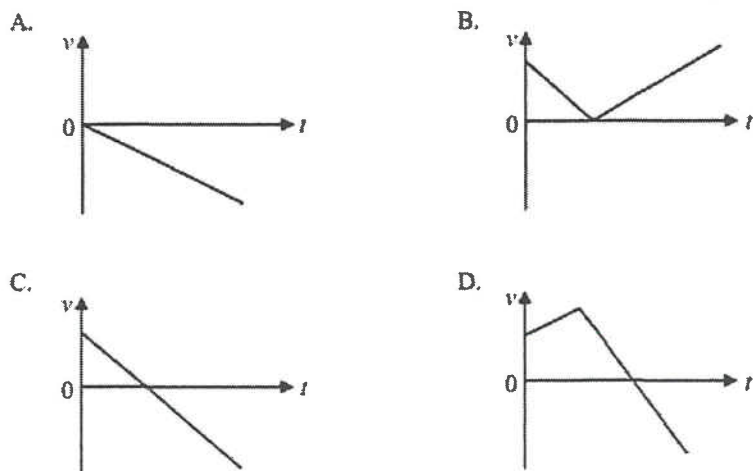


上圖顯示作用於某物體的合力和時間的關係。圖中陰影區域的面積代表什麼物理量？

- A. 加速度
- B. 動量的改變
- C. 功
- D. 功率

72. CE 2002, Q3

一汽球正鉛直往上升，且有一石塊懸於汽球下。若連接汽球和石塊的繩子突然斷掉，下列哪個速度-時間關係線圖顯示石塊隨後的運動？〔註：設速度向上為正。〕



以下句子為三名學生就牛頓運動第一定律作出的敘述：

- (1) 除非受到不平衡力作用的影響，靜止的物體會繼續保持靜止狀態。
- (2) 除非受到不平衡力作用的影響，作勻速運動的物體會繼續保持勻速運動狀態。
- (3) 若要維持物體作勻速運動，則須有不平衡力作用於該物體。

以上各項敘述，哪些是正確的？

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

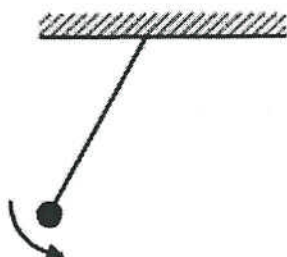
下列的人與物，哪些在圖中所示的時刻正受到不平衡力的影響？

(1) 被足球員踢著的**足球**

(2) 正以勻速度下墜的**跳傘員**

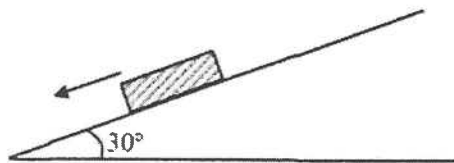


(3) 擺動中的單擺**鐵錘**



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

75. CE 2002, Q6



質量為 0.5 kg 的方塊，以 3 m s^{-2} 的加速度沿粗糙斜面滑下。
若該斜面和水平成 30° ，求方塊和斜面間的摩擦力。

- A. 1 N
- B. 1.5 N
- C. 2.8 N
- D. 4 N

76. CE 2002, Q7

志華在升降機內站於磅秤上。在某時刻，磅秤的讀數為 600 N 。志華的質量為 80 kg 。下列各項關於志華在這時刻的敘述，哪些是正確的？

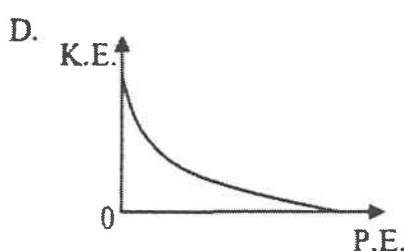
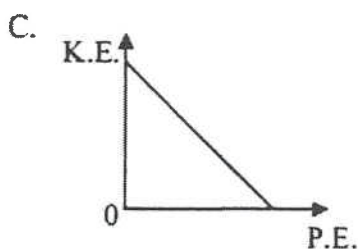
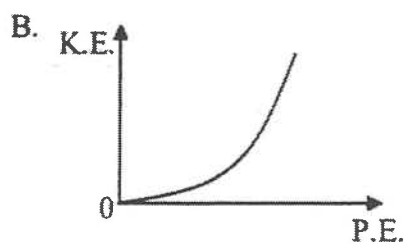
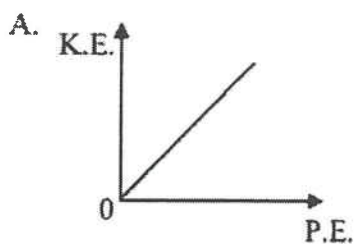
- (1) 施於志華的重力為 600 N 。
- (2) 磅秤施於志華的力為 200 N 。
- (3) 志華以 2.5 m s^{-2} 的率向下加速。

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

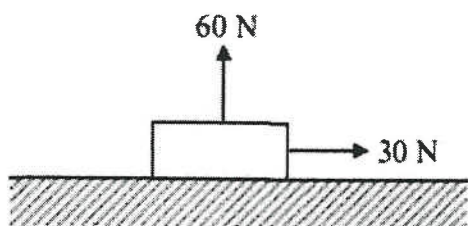
77. CE 2002, Q8



將一方塊沿光滑斜面向上彈出。下列哪個線圖顯示方塊向上移動時，其動能 (K.E.) 和勢能 (P.E.) 的關係？



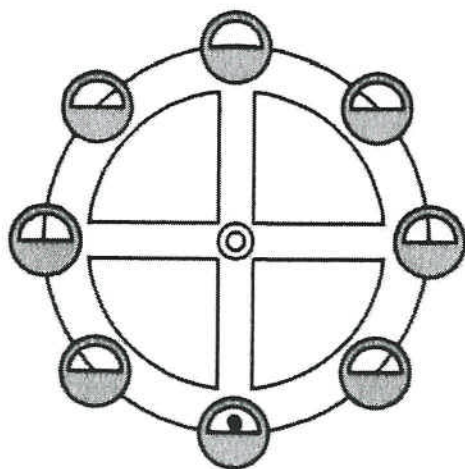
78. CE 2002, Q9



重 100 N 的方塊置於光滑水平桌上。如圖所示，有一個 60 N 的垂直力及一個 30 N 的水平力作用於方塊。求作用於方塊合力的量值。

- A. 30 N
- B. 40 N
- C. 50 N
- D. 67 N

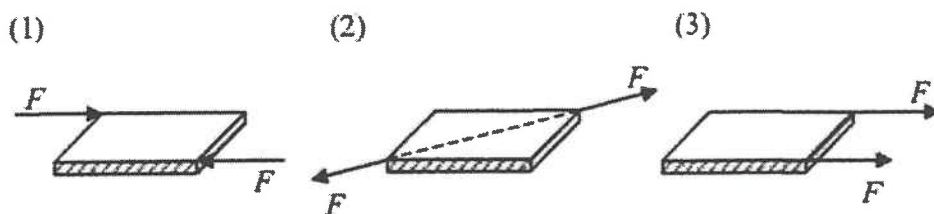
79. CE 2002, Q10



上圖顯示某遊樂場內的摩天輪。該輪直徑長 18 m ，且有八個載客的座廂。現摩天輪上只載有一名質量為 60 kg 的乘客，且以勻速轉動。該乘客從輪的最低點轉至最高點需時 80 s 。求摩天輪電動機的平均有效輸出功率。

- A. $(60 \times 10 \times 18)\text{ W}$
- B. $(\frac{60 \times 10 \times 18}{80})\text{ W}$
- C. $(\frac{60 \times 10 \times \pi \times 9}{80})\text{ W}$
- D. $(60 \times 10 \times \pi \times 9 \times 80)\text{ W}$

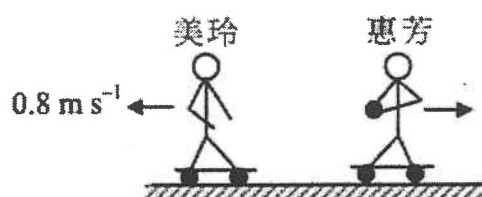
80. CE 2002, Q11



一方塊初時在光滑水平地面上靜止不動，現有兩個量值均為 F 的力作用於它。方塊在以上哪些情況中仍保持靜止？

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

81. CE 2002, Q12



美玲和惠芳分別站在置於光滑水平地面的輕滑板上，兩人的質量分別為 50 kg 和 40 kg 。她們初時靜止不動，美玲且持著一個 2 kg 的皮球。美玲把皮球拋向惠芳，然後以 0.8 m s^{-1} 的速率往後移。如圖所示，惠芳接著皮球後沿反方向移動。下列各項敘述，哪些是正確的？

- (1) 惠芳最終的速率為 0.95 m s^{-1} 。
- (2) 皮球的水平動量在過程中守恒。
- (3) 當惠芳接著皮球時，她和皮球的總動能有所損耗。

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

82. CE 2002, Q43

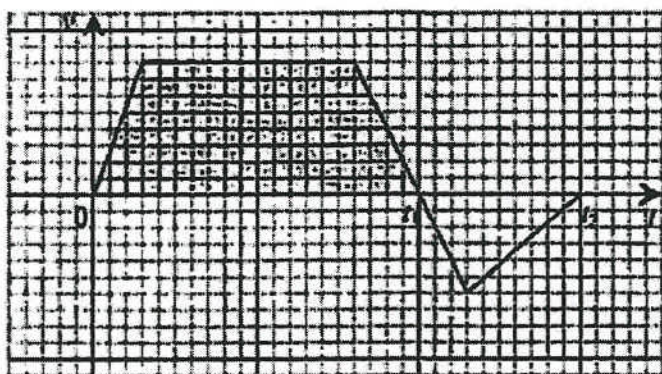
第一敘述句

第二敘述句

43. 氣墊運動鞋可減低奔跑和跳躍時作用於足部的碰撞力。

氣墊運動鞋可延長奔跑和跳躍時足部和地面的碰撞時間。

83. CE 2003, Q1



1. 陰影部分的面積表示什麼物理量?

- A. 能量
- B. 動量
- C. 加速度
- D. 位移

84. CE 2003, Q2

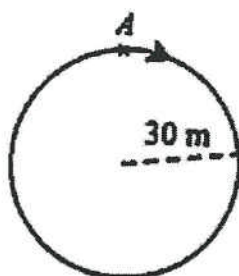
2. 下列各項敘述，哪些是正確的?

- (1) 汽車在 $t = t_1$ 時改變行駛方向。
- (2) 汽車在 $t = t_1$ 時離起點最遠。
- (3) 汽車在 $t = t_2$ 時回到起點。

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

85. CE 2003, Q3

3.



汽車從 A 點出發，沿著半徑為 30 m 的圓形路徑行駛 15 s 後，它回到 A 點。求汽車在這段時間內的平均速率。

- A. 零
- B. 2 m s^{-1}
- C. 6.3 m s^{-1}
- D. 12.6 m s^{-1}

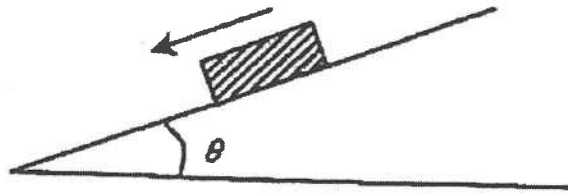
86. CE 2003, Q4

4. 飛機以 2 m s^{-2} 的加速度從靜止開始運動。若飛機起飛所需最小速率是 60 m s^{-1} ，求它起飛前經過的最短距離。

- A. 450 m
- B. 900 m
- C. 1800 m
- D. 3600 m

87. CE 2003, Q5

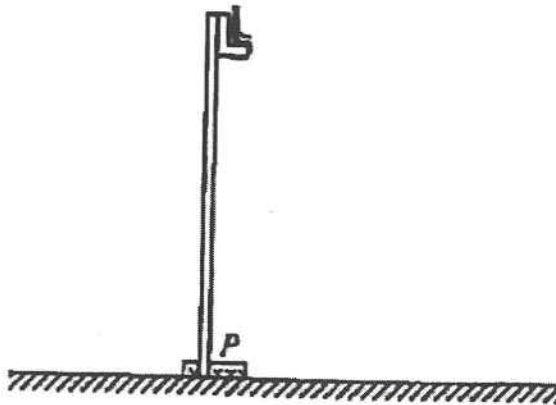
5.



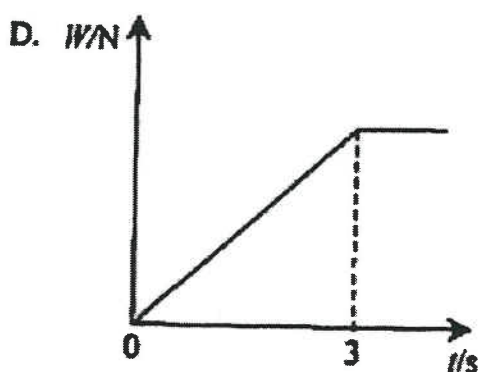
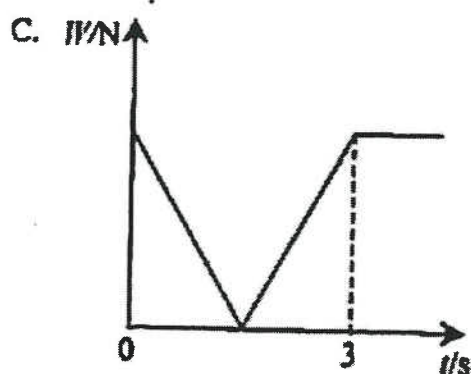
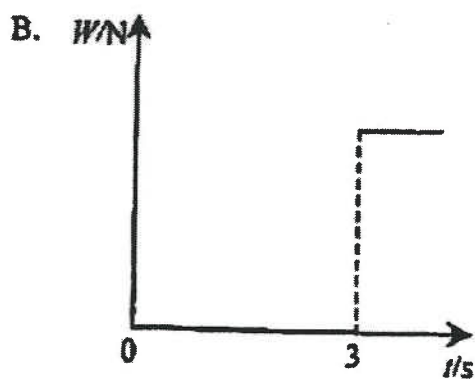
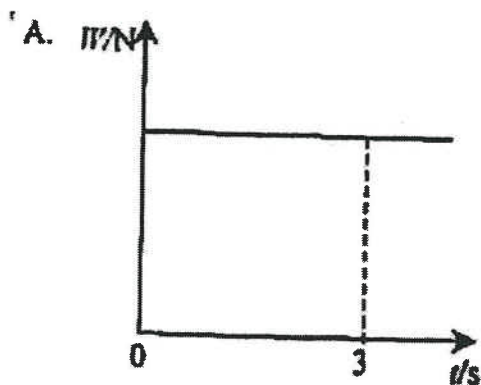
質量為 m 的木塊沿斜面以勻速度滑下。求作用於木塊的力。

- A. mg
- B. $mg \sin \theta$
- C. $mg \cos \theta$
- D. 零

88. CE 2003, Q6

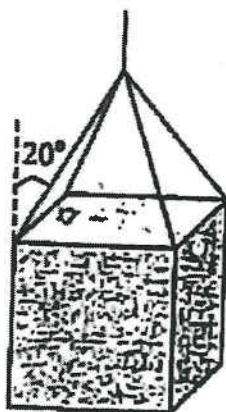


上圖顯示某遊樂場內的一種遊戲。乘客繫在座椅上，並將座椅升上豎直桿的頂端。在時間 $t = 0$ 時，將座椅從靜止釋放，使它自由落下。3 s 後，座椅在接近地面的 P 點停下。下列線圖中，哪一個最能顯示作用於乘客的重力 W 和 t 的關係？



89. CE 2003, Q7

7.



一個重 600 N 的均勻立方體，用四條相同的鋼索懸於空中並持平衡，如上圖所示。如果每條鋼索都與豎直方向成角 20° ，求每條鋼索所受的張力。

- A. 150 N
- B. 160 N
- C. 412 N
- D. 439 N

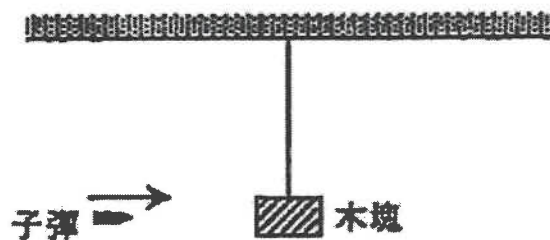
8.



資料來源：《道路使用者手冊》
香港特別行政區政府
運輸署，2000。

汽車沿水平直路以 3 m s^{-2} 加速前進。車上有一個質量為 101 的小孩坐在安全椅上。求安全椅作用在小孩身上合力的量值。

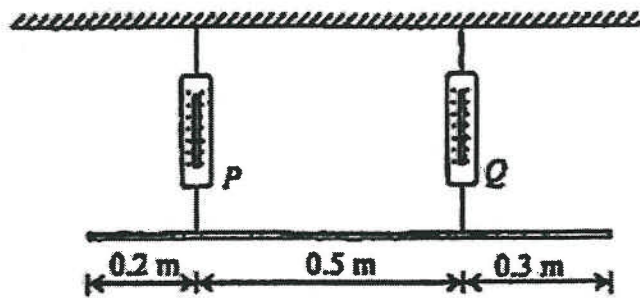
- A. 30 N
- B. 100 N
- C. 104 N
- D. 130 N



用長度為 l 的細繩將質量為 M 的木塊懸於空中。一顆質量為 m 、速率為 v 的子彈打中木塊並嵌入其中，木塊因而向上擺動。若要計算木塊能上升的最大高度，需利用下列哪些原理或定律？

- (1) 能量守恆定律
- (2) 動量守恆定律
- (3) 力矩原理

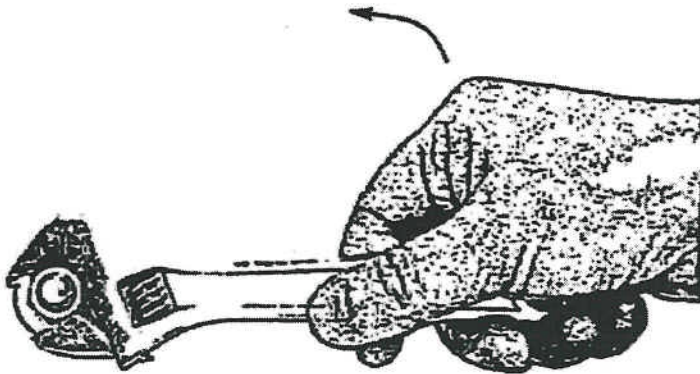
- A. 只有 (1) 和 (2)
- B. 只有 (1) 和 (3)
- C. 只有 (2) 和 (3)
- D. (1)、(2) 和 (3)



重 50 N 的均勻棒用兩個彈簧秤 P 和 Q 支持，並保持靜止，如上圖所示。設此棒的重量作用於棒的中心點。求 P 和 Q 的讀數。

	P 的讀數	Q 的讀數
A.	17 N	33 N
B.	20 N	30 N
C.	30 N	20 N
D.	33 N	17 N

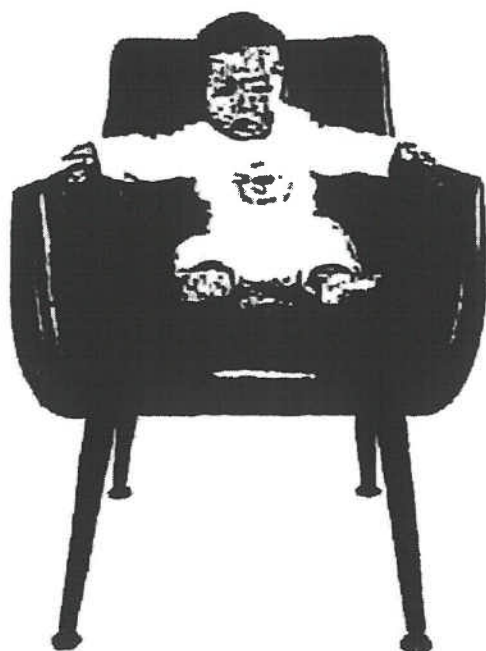
11.



上圖顯示某人用扳手機動一顆螺絲。用扳手有下列哪些好處

- (1) 減小所需的施力
- (2) 增加效率
- (3) 減少所需的能量

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



某兒童如上圖所示坐在椅子上。下列哪些組合是一對作用力和反作用力？

- | | | | |
|-----|--------------|---|--------------|
| (1) | 地球作用在兒童身上的重力 | 和 | 椅子對兒童的法向反作用力 |
| (2) | 兒童對椅子的作用力 | 和 | 椅子對兒童的法向反作用力 |
| (3) | 椅子對地面的作用力 | 和 | 地球作用在椅子的重力 |

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

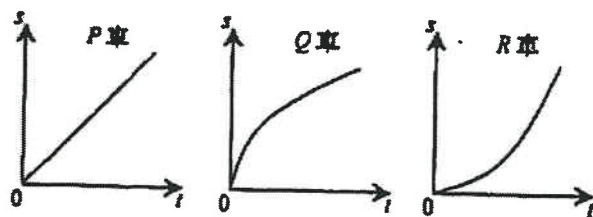
第一敘述句

第二敘述句

- | | | |
|-----|---------------------------|------------------------|
| 43. | 佩戴安全帶可以減輕撞車時
施於乘客的作用力。 | 佩戴安全帶可以減小撞
乘客動量的改變。 |
|-----|---------------------------|------------------------|

96. CE 2004, Q1

1.



P 、 Q 和 R 三輛車沿水平直路前進，其位移-時間關係線圖如上所示。哪幾輛車在運動過程中經歷了動量的改變？

- A. 只有 P 和 Q
- B. 只有 P 和 R
- C. 只有 Q 和 R
- D. P 、 Q 和 R

97. CE 2004, Q2

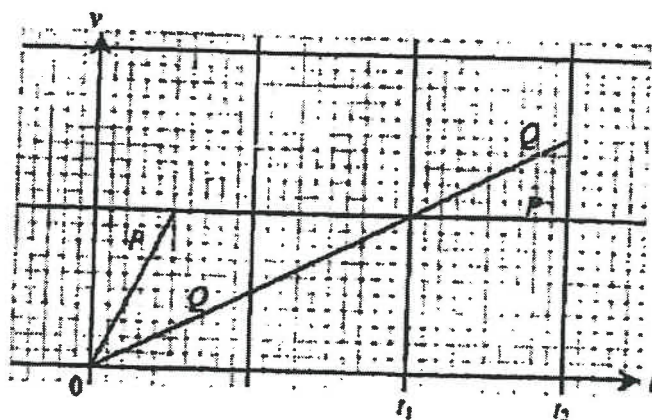
2. 某物體在地球上的重量為 60 N ，在月球上的重量為 10 N 。下列各項敘述，哪些是正確的？

- (1) 此物體在地球上的質量為 6 kg 。
- (2) 此物體在月球上的質量為 1 kg 。
- (3) 月球的重力加速度為地球的六分之一。

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

98. CE 2004, Q3

3.



上圖顯示 P 、 Q 兩位學生沿直路賽跑的速度-時間關係線圖。兩人在同一位置出發。下列各項敘述，哪些是正確的？

- (1) 在 $t=0$ 至 $t=t_1$ 的期間內， P 的平均速率比 Q 的大。
- (2) 在 $t=t_1$ 一刻， P 和 Q 位於同一位置。
- (3) 在 $t=t_2$ 一刻， Q 正處於領先的位置。

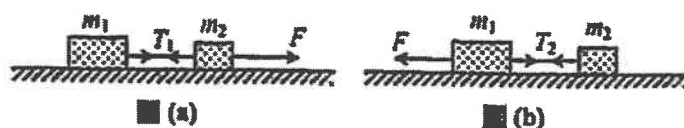
- A. 只有 (1)
- B. 只有 (3)
- C. 只有 (1) 和 (2)
- D. 只有 (2) 和 (3)

4. 一個物體在三個施於適當方向的力 F_1 、 F_2 和 F_3 的作用下恰能保持靜止，下列關於這三個力的量值組合，哪些是可能的？

	F_1	F_2	F_3
(1)	3 N	4 N	5 N
(2)	3 N	4 N	7 N
(3)	3 N	5 N	9 N

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

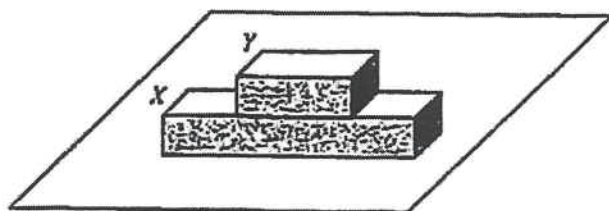
5.



用不可伸長的輕繩將兩個方塊連接並置於光滑水平面上，方塊的質量為 m_1 和 m_2 ，其中 $m_1 > m_2$ 。當如圖 (a) 和 (b) 中有量值為 F 的水平力作用於方塊系統時，輕繩所受的張力分別為 T_1 和 T_2 。下列關係式中，哪些是正確的？

- (1) $T_1 > T_2$
 (2) $\frac{T_1}{m_1} = \frac{T_2}{m_2}$
 (3) $T_1 + T_2 = F$

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



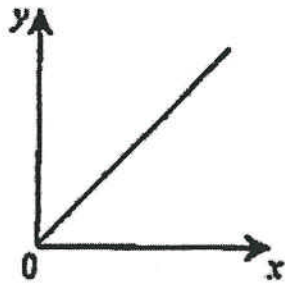
將磚塊 X 放置在水平面上，並將另一塊用同質料造成的磚塊 Y 放在它上面， Y 的闊度及高度均與 X 的相等，但其長度是 X 的一半。

設 P_1 為 Y 對 X 的壓強，

P_2 為磚塊對該平面的壓強。

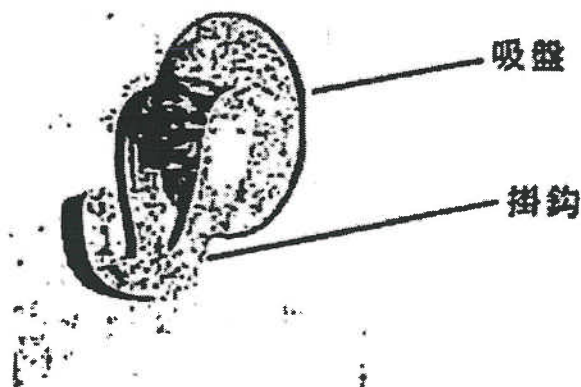
求 $P_1 : P_2$ 。

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



某方塊初時於光滑水平桌上靜止不動。現有一個水平恆力施於方塊。上圖顯示物理量 y 和 x 的關係線圖。下列關於 y 和 x 的組合中，哪一項是不可能的？

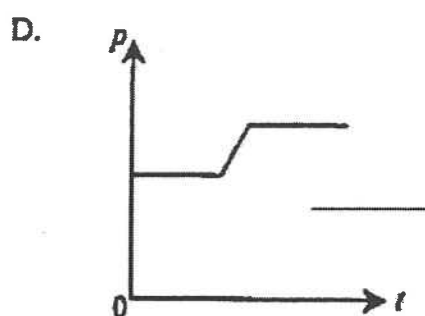
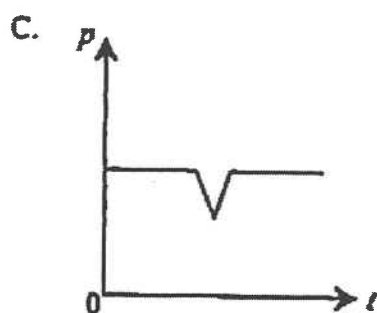
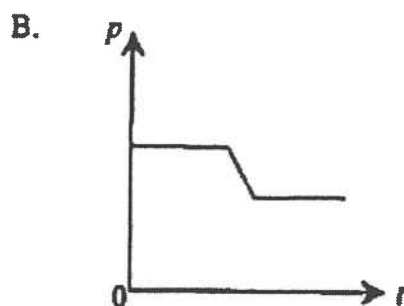
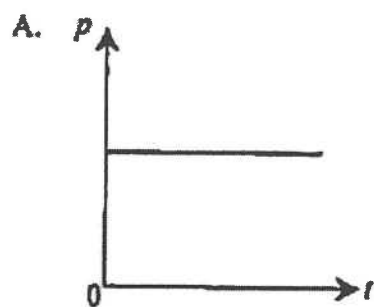
- | | y | x |
|----|---------|-------|
| A. | 方塊的位移 | 時間平方 |
| B. | 方塊的速度 | 時間 |
| C. | 方塊的速度平方 | 方塊的位移 |
| D. | 方塊的加速度 | 時間 |



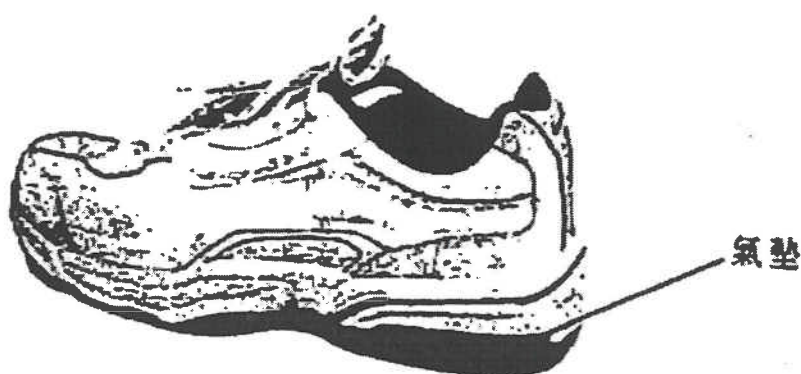
以上照片顯示用吸盤將掛鈎固定在豎直的牆上。以下哪一個力平衡地球作用在吸盤和掛鈎的重力？

- A. 吸盤和牆之間的摩擦力
- B. 空氣分子對吸盤的作用力
- C. 牆對吸盤的法向反作用力
- D. 吸盤和掛鈎作用在地球的重力

小車沿光滑水平面運動。將一塊泥膠從稍高處釋放，泥膠墜下並黏附小車上。下列線圖中，哪一個顯示小車和泥膠的總水平動量和時間的關係？



10.



以上照片顯示有氣墊的鞋。以下有關氣墊的敘述，哪些是正確的？

- (1) 可減少奔跑時足部和地面之間的碰撞時間
- (2) 可減小奔跑時作用於足部的碰撞力
- (3) 可減小奔跑時鞋和地面之間的摩擦力

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

106. CE 2004, Q11

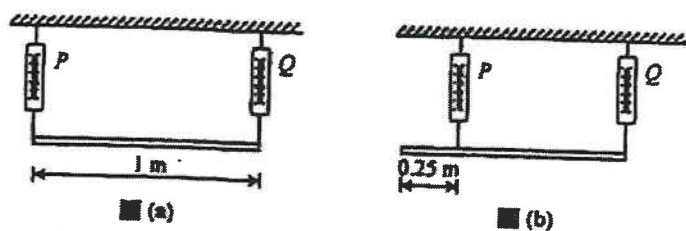


圖 (a) 顯示用兩個彈簧秤 P 和 Q 支持一塊均勻木板。兩個彈簧秤的讀數均為 150 N 。現將 P 向 Q 移近 0.25 m (見圖 (b))。求 P 和 Q 的新讀數。

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

107. CE 2004, Q12



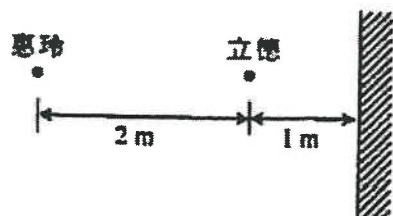
以上照片顯示一名嬰兒坐在嬰兒車上，她媽媽淑貞正推動嬰兒車，使它以勻速 v 沿水平地面前進。

設 F 為淑貞施於嬰兒車的水平力，
 m 為嬰兒和車的總質量。

下列哪一項表達式代表淑貞推車時的平均輸出功率？

- A. Fv
- B. mgv
- C. $(F - mg)v$
- D. $(F + mg)v$

108. CE 2004, Q13

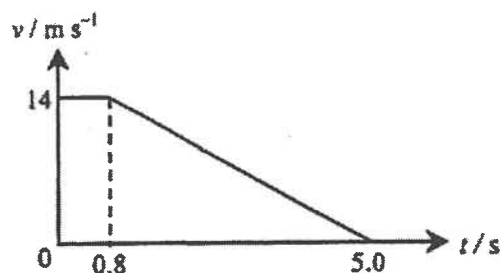


如上圖所示，立德站在平面鏡前 1 m 處，而惠玲站在立德後面 2 m 處，求惠玲於鏡中所成的像和立德之間的距離。

- A. 2 m
- B. 3 m
- C. 4 m
- D. 6 m

109. CE 2005, Q1

(第1和2題) 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。以下線圖顯示車速隨時間的變化。



1. 柏熙的反應時間是多少？

- A. 零
- B. 0.8 s
- C. 4.2 s
- D. 5.0 s

110. CE 2005, Q2

2. 求汽車在 $t=0$ 至 5.0 s 內行經的距離。

- A. 29.4 m
- B. 40.6 m
- C. 46.2 m
- D. 81.2 m

111. CE 2005, Q3



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？

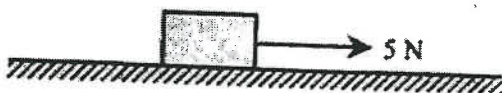
註：
 W = 作用於方塊的重力，
 R = 斜面作用於方塊的法向反作用力，
 F = 作用於方塊的摩擦力。

- A.

B.
- C.

D.

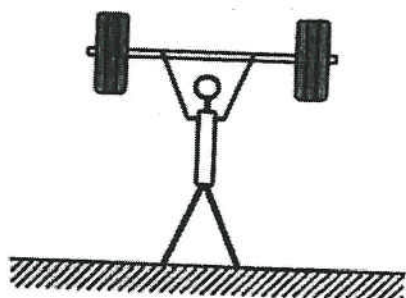
112. CE 2005, Q4



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

- A. 零
- B. 2 N
- C. 3 N
- D. 7 N

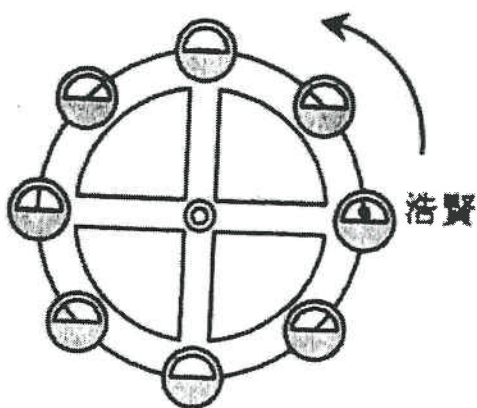
113. CE 2005, Q5



上圖顯示一名舉重運動員將質量為 80 kg 的重物從地面舉至 2 m 的高度。求該運動員所作的功。

- A. 160 J
- B. 800 J
- C. 1600 J
- D. 3200 J

114. CE 2005, Q6

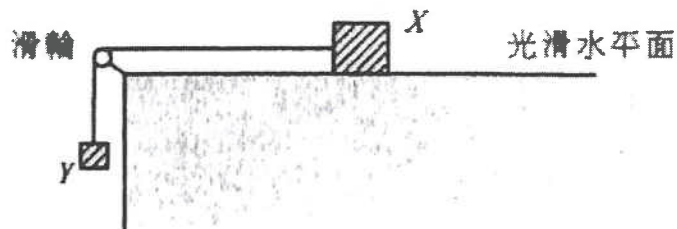


上圖顯示浩賢在遊樂場乘坐摩天輪的情況。若摩天輪勻速轉動，浩賢的哪一項物理量保持不變？

- A. 速度
- B. 動能
- C. 勢能
- D. 總機械能

115. CE 2005, Q28

(第28和29題) 下圖顯示用一條通過滑輪的輕繩將兩個方塊 X 和 Y 連接起來，其中 X 的質量較 Y 的為大。現將兩個方塊從靜止狀態釋放。



28. 當兩個方塊運動時，下列哪一對物理量是不相等的？

- A. 兩個方塊的速率
- B. 兩個方塊加速度的量值
- C. 作用於兩個方塊合力的量值
- D. 輕繩對兩個方塊作用力的量值

116. CE 2005, Q29

以下哪一對是作用力和反作用力？

- A. 輕繩對 X 的作用力 和 輕繩對 Y 的作用力
- B. 輕繩對 Y 的作用力 和 Y 對輕繩的作用力
- C. 作用於 X 的重力 和 X 對水平面的作用力
- D. 作用於 Y 的重力 和 輕繩對 Y 的作用力

117. CE 2005, Q30

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

以下哪一項關係是正確的？

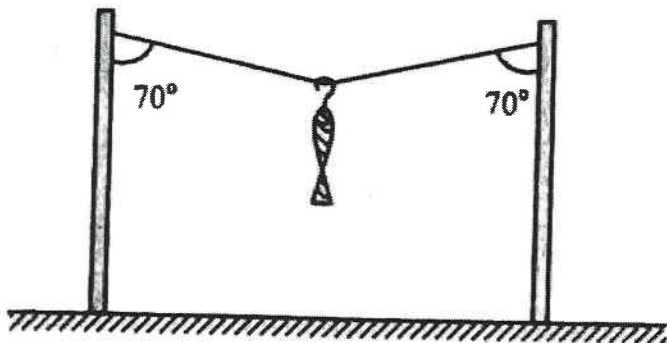
- A. $R_1 = R_2 > R_3$
- B. $R_3 > R_1 = R_2$
- C. $R_1 > R_2 > R_3$
- D. $R_3 > R_1 > R_2$

118. CE 2005, Q31

一輛質量為 1000 kg 、速率為 20 m s^{-1} 的 P 車和另一輛質量為 1500 kg 、沿反方向以速率 10 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 m s^{-1} 沿 P 的原來方向前進
- B. 以 2 m s^{-1} 沿 Q 的原來方向前進
- C. 以 14 m s^{-1} 沿 P 的原來方向前進
- D. 以 14 m s^{-1} 沿 Q 的原來方向前進

119. CE 2005, Q32



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

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

120. CE 2005, Q44

指引：在下列（44 至 45）題目中，每題均由兩敘述句組成。考生應先判斷該兩敘述句是否正確；若兩敘述句均正確，則判斷第二敘述句是否是第一敘述句的合理解釋；然後根據下表，從 A 至 D 四項中選出一個正確的答案。

	第一敘述句	第二敘述句	
A.	正確	正確	第二敘述句是第一敘述句的合理解釋
B.	正確	正確	第二敘述句不是第一敘述句的合理解釋
C.	正確	錯誤	
D.	錯誤	正確	

第一敘述句

第二敘述句

44. 當跳傘員在空中以勻速落下時，跳傘員的加速度為零。

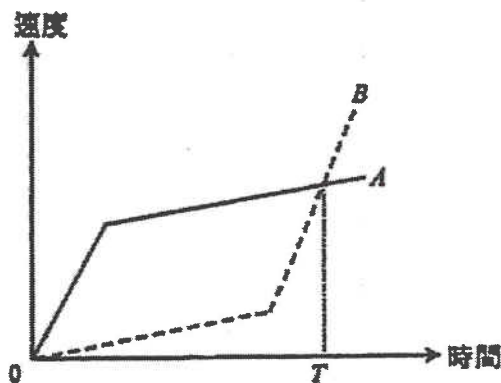
當跳傘員在空中以勻速落下時，作用於跳傘員的重力為零。

121. CE 2005, Q45

45. 當一輛卡車和一輛摩托車迎頭碰撞時，卡車對摩托車平均作用力的量值和摩托車對卡車平均作用力的量值相等。

當一輛卡車和一輛摩托車迎頭碰撞時，卡車速度改變的量值和摩托車速度改變的量值相等。

122. CE 2006, Q1

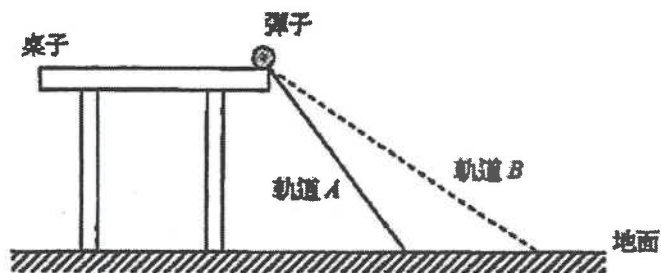


A 、 B 兩車同時從靜止出發，並沿相同直路前進。上圖顯示兩車的速度-時間關係圖。以下有關兩車運動的敘述中，哪些必定正確？

- (1) 在 0 至 T 時段內， A 、 B 的平均速度相同。
- (2) 在 0 至 T 時段內， A 、 B 的平均加速度相同。
- (3) 在 0 至 T 時段內， A 、 B 的位移相同。

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

123. CE 2006, Q3



志明將一粒彈子沿著置於桌邊的光滑軌道 A 的頂部從靜止開始釋放。他又用另一條光滑軌道 B 重複此過程。以下有關彈子的敘述中，哪些是正確的？

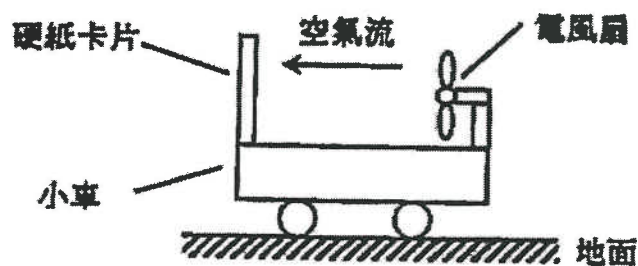
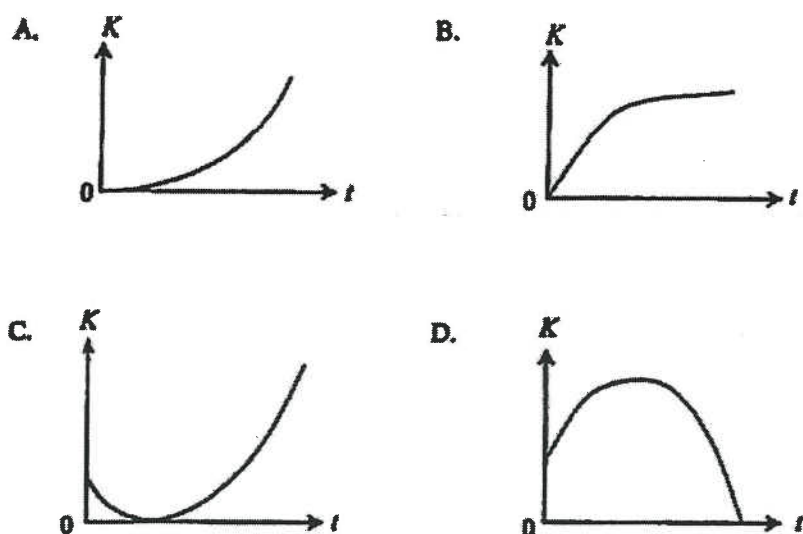
- (1) 彈子到達兩條軌道底端時的速度相同。
- (2) 彈子到達兩條軌道底端時的動能相同。
- (3) 彈子通過兩條軌道所需的時間相同。

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

汽車在緊急制動後停下。它留下的剎車痕跡長 22.3 m。如果輪胎與道路之間的摩擦力是車重的 0.65 倍，試估算開始剎車時的车速。

- A. 5.38 m s^{-1}
- B. 12.0 m s^{-1}
- C. 16.2 m s^{-1}
- D. 17.0 m s^{-1}

一個高台跳水運動員從彈板向上起跳，然後落入游泳池中。以下哪一個線圖最能顯示她從起跳直至進入水面之前，她的動能 K 隨時間 t 變化的關係？（忽略空氣阻力）

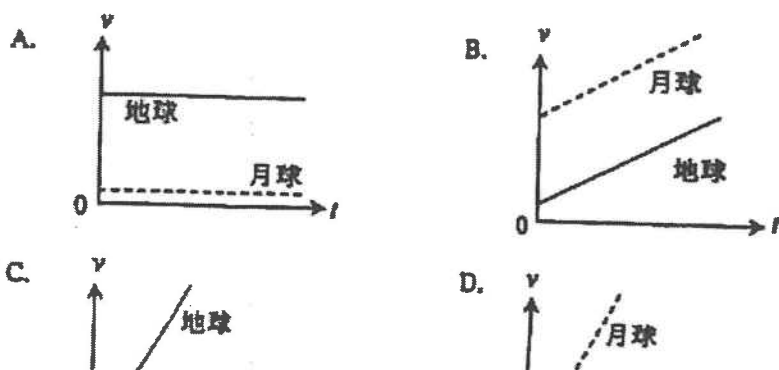


在小車的一端裝了電風扇，一張硬紙卡片固定在另一端且面向電風扇。當電風扇啓動後，小車將會怎樣運動？

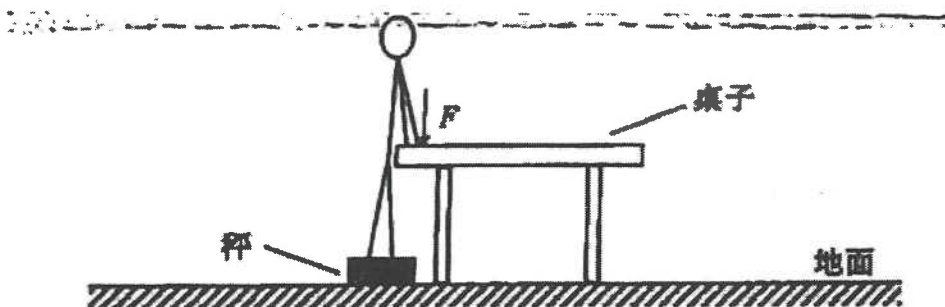
- A. 小車保持固定不動。
- B. 小車向右走。
- C. 小車向左走。
- D. 小車在地面往返運動。

127. CE 2006, Q7

在月球上的重力加速度約為地球上的 $\frac{1}{6}$ 。下列線圖中，哪一個最能正確顯示在地球表面和月球表面上自由落體的速率-時間關係線圖？



128. CE 2006, Q8



偉仲雙腳站在置於水平地面上的秤，量得其體重是 W 。當他如上圖所示仍站在秤上，而用手對桌面施以向下的力 F 時，秤的讀數是多少？

- A. W
- B. $W + F$
- C. $W - F$
- D. F

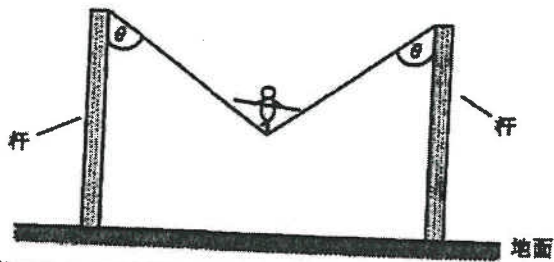
129. CE 2006, Q28



一輛汽車以勻加速度從 A 沿一直路行駛至 B 。該車從 A 出發後，於經過一半旅程時間時的瞬時速率為 v_1 ，而於由 A 至 B 的一半路程時的瞬時速率為 v_2 。以下敘述中，哪一項是正確的？

- A. v_1 總是小於 v_2 。
- B. v_1 總是大於 v_2 。
- C. v_1 總是等於 v_2 。
- D. v_1 大於還是小於 v_2 ，要視乎該輛車在 A 處的初速度。

130. CE 2006, Q29

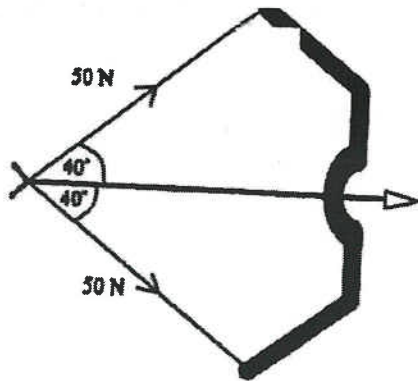


一位雜技員站在鋼索的中央，如圖所示。角 θ 小於 60° 。有關鋼索的張力 T 和雜技員的體重 W 的關係，以下哪一項敘述是正確的？（鋼索的重量忽略不計。）

- A. $T > W$
- B. $W > T > \frac{W}{2}$
- C. $T = \frac{W}{2}$
- D. $T < \frac{W}{2}$

131. CE 2006, Q30

圖中所示，向水平方向拉弓使弦的張力為 50 N 。當箭被釋放時所受的淨水平力是多少？



- A. 32.1 N
- B. 38.3 N
- C. 64.3 N
- D. 76.6 N

132. CE 2006, Q31

一名學生完成一項實驗以探究在不同負載的情況下，影響小車的加速度的因素。下表顯示記錄的數據：

試驗	淨力 / N	小車與圓盤的總質量 / kg	加速度 / ms^{-2}
(i)	2	2	1
(ii)	2	1	2
(iii)	2	0.5	4
(iv)	4	2	2
(v)	4	4	1
(vi)	8	2	4

哪些試驗可被學生用來推算作用在小車上的淨力和加速度之間的關係？

- A. (i)、(ii) 和 (iii)
- B. (i)、(iv) 和 (vi)
- C. (ii)、(iv) 和 (v)
- D. (iii)、(v) 和 (vi)

第一敘述句

第二敘述句

44. 當一個人站在升降機內的秤上而升降機向下移動且減速時，秤的讀數將會增大。

當升降機向下移動且減速時，作用於站在升降機的人的重力增大。

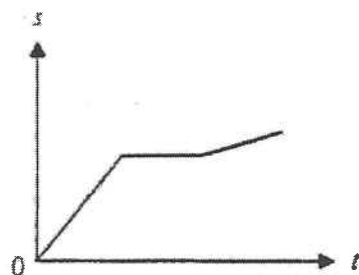
134. CE 2007, Q1

一輛單車完成 100 米的路程所需時間為 9.77 s，設該單車從靜止起行及以勻加速度運動，在整個路程中，單車的加速度是多少？

- A. 1.05 ms^{-2}
- B. 2.10 ms^{-2}
- C. 10.2 ms^{-2}
- D. 20.5 ms^{-2}

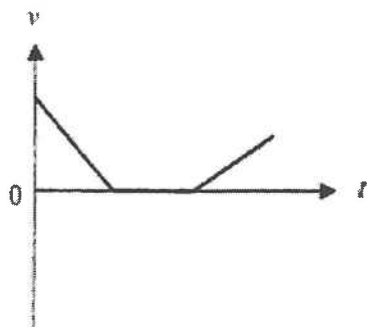
135. CE 2007, Q2

下圖顯示某物體沿直線運動時的位移-時間關係線圖。

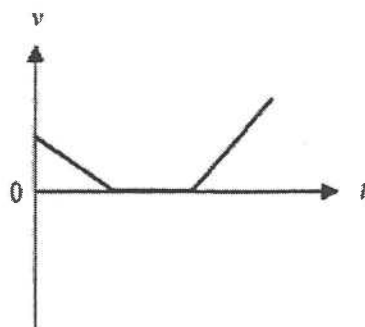


以下哪一個線圖最能表示該物體的速度與時間的關係？

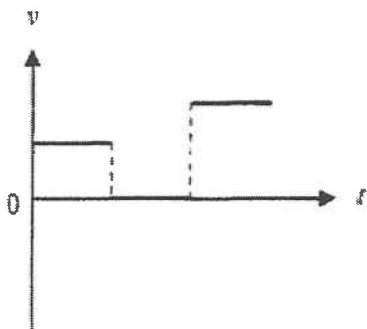
A.



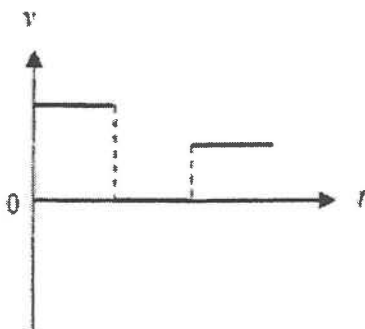
B.



C.

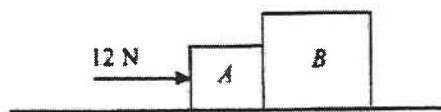


D.



136. CE 2007, Q3

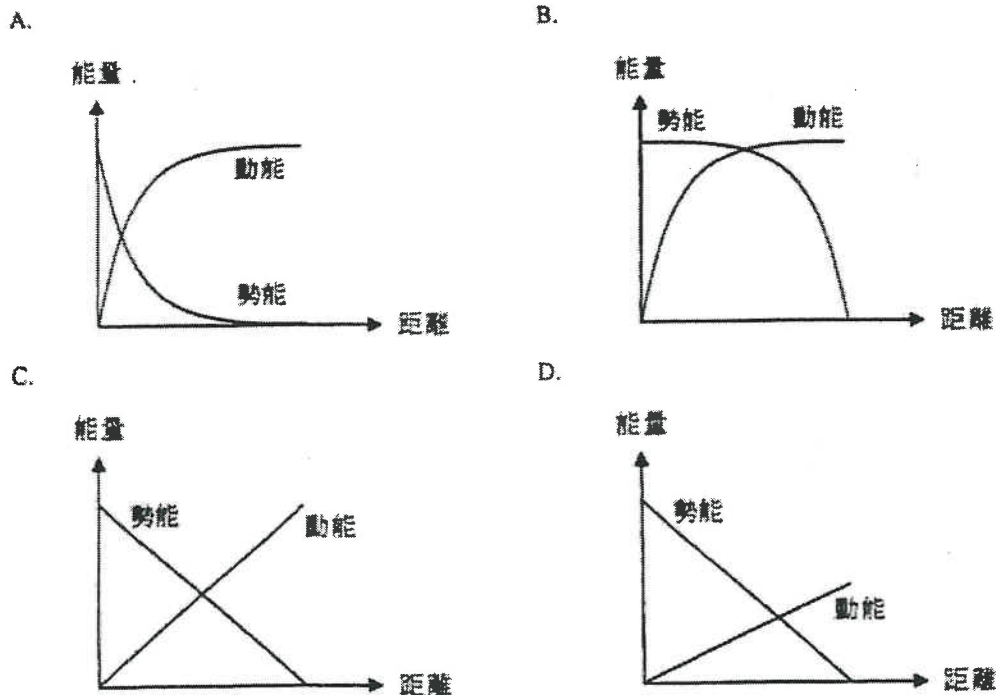
兩個方塊 A 和 B 的質量分別為 1 kg 和 3 kg ，如下圖所示放置在光滑的水平面上。現有 12 N 的水平恒力作用於方塊 A ，使兩個方塊一起向右作勻加速度的運動。則 A 和 B 兩個方塊之間的接觸力的值是多少？



- A. 3 N
- B. 4 N
- C. 8 N
- D. 9 N

137. CE 2007, Q4

下圖顯示一名滑雪者沿斜坡滑下，設斜坡的摩擦力恒定，下列哪一個線圖最能描述這名滑雪者的能量隨滑下斜坡距離而產生的變化？



138. CE 2007, Q5

一匹馬沿粗糙的水平路面拉動某方塊，並以勻速度前進。以下哪一個組合正確描述地面作用於馬和方塊的摩擦力方向？

- | | 馬 | 方塊 |
|----|----|----|
| A. | 向後 | 向前 |
| B. | 向後 | 向後 |
| C. | 向前 | 向前 |
| D. | 向前 | 向後 |



上圖中，一個小孩站在體重秤盤上，下列哪些組合是一對作用力與反作用力？

- | | | |
|-----------------|---|-------------|
| (1) 小孩作用在秤盤上的力 | 和 | 秤盤作用在小孩上的力 |
| (2) 地球作用在小孩上的引力 | 和 | 秤盤作用在小孩上的力 |
| (3) 地球作用在秤盤上的引力 | 和 | 地球作用在小孩上的引力 |

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

140. CE 2007, Q27

第一敘述句

第二敘述句

27. 在月球上，使物體在一光滑水平面上作相同的加速度所需的推力較在地球上的小，假設空氣阻力可忽略不計。
- 物體在月球上的重量較在地球上的小。

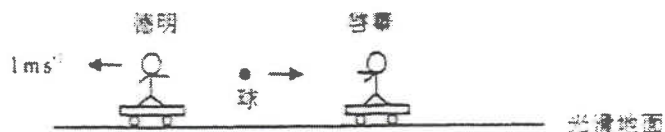
141. CE 2007, Q28

原來靜止的物體爆裂成兩塊，以下哪項敘述能正確描述總動量和總動能的變化？

- | | 總動量 | 總動能 |
|----|------|------|
| A. | 增大 | 增大 |
| B. | 增大 | 保持不變 |
| C. | 保持不變 | 增大 |
| D. | 保持不變 | 保持不變 |

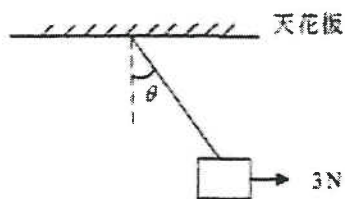
142. CE 2007, Q29

德明和啓華分別站在質量可忽略不計的小車上，他們起初都是靜止的，德明手上拿著一個 3 kg 的球，德明和啓華的質量分別是 30 kg 和 27 kg。德明向啓華拋出球後，自己則以 1 ms^{-1} 的速率向後運動，啓華接球後的速率是多少？



- A. 0.90 ms^{-1}
 B. 1.00 ms^{-1}
 C. 1.11 ms^{-1}
 D. 1.22 ms^{-1}

143. CE 2007, Q30



上圖中，一個質量為 1 kg 的方塊用細繩懸掛在天花板上，一個 3 N 的水平力拉着方塊，使細繩和懸垂方向成角度 θ ，以下哪一項敘述是正確的？（注意：繩的張力記作 T ）

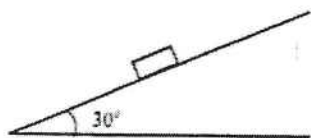
- | | θ | T |
|----|---------------------|---------------------------------|
| A. | $\theta < 30^\circ$ | $13\text{ N} > T > 10\text{ N}$ |
| B. | $\theta < 30^\circ$ | $T > 13\text{ N}$ |
| C. | $\theta > 30^\circ$ | $13\text{ N} > T > 10\text{ N}$ |
| D. | $\theta > 30^\circ$ | $T > 13\text{ N}$ |

144. CE 2007, Q31

質量為 m 的電動玩具車以勻速率 v 爬上一傾角為 30° 的斜面。作用在車的摩擦力為車重量的一半。該車的平均功率是多少？

- A. $\frac{1}{2}mgv$
 B. mgv
 C. $\frac{3}{2}mgv$
 D. $2mgv$

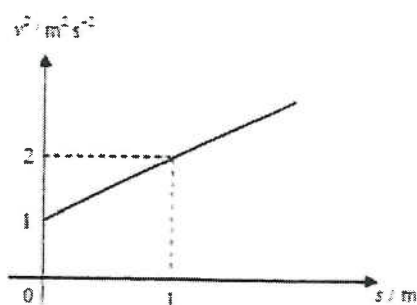
145. CE 2007, Q32



質量為 1 kg 的方塊沿傾角為 30° 的斜面以勻速率滑下，當它沿斜面向下滑 2 m 後，其動能增益和克服摩擦力所作的功是多少？

- | | 動能增益 / J | 克服摩擦力所作的功 / J |
|----|----------|---------------|
| A. | 0 | 10 |
| B. | 10 | 10 |
| C. | 0 | 20 |
| D. | 10 | 30 |

146. CE 2007, Q33

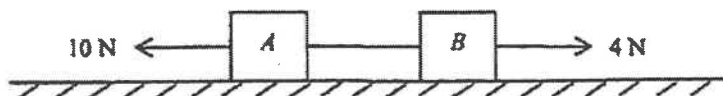


以上線圖顯示一個沿直線運動質點的速度平方 v^2 隨位移 s 的變化情況，該質點的加速度是多少？

- A. 0.5 m s^{-2}
 B. 1 m s^{-2}
 C. 1.5 m s^{-2}
 D. 2 m s^{-2}

147. CE 2008, Q5

Q.5



上圖顯示兩個在水平面上質量相同的方塊 A 和 B 用細繩相連。兩個分別為 10 N 和 4 N 的水平力作用於 A 和 B 上。設所有接觸面皆為光滑。細繩上張力的量值是多少？

- A. 3 N
- B. 6 N
- C. 7 N
- D. 14 N

148. CE 2008, Q7

Q.7

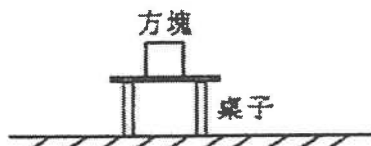


圖 (a)

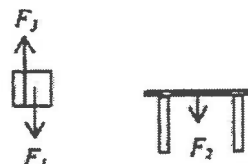


圖 (b)

上圖 (a) 顯示桌子靜放在地面上，並於桌上放置一個方塊。圖 (b) 顯示分別作用於方塊和桌子上的力。

設 F_1 = 方塊的重量
 F_2 = 方塊對桌子所施的力
 F_3 = 桌子對方塊所施的力

以下哪些敘述是正確的？

- (1) F_1 和 F_2 代表同一個力。
- (2) F_1 和 F_3 互相平衡。
- (3) F_2 和 F_3 組成一對作用力和反作用力。

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

149. CE 2008, Q28

Q.28

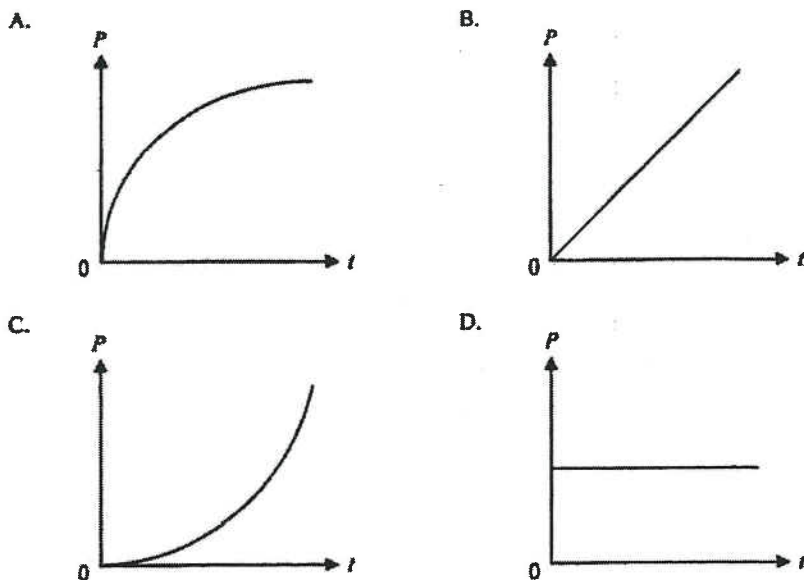
當一名跳傘員在沒有淨力下穩定地下墜，以下哪一個有關他的重力勢能、動能及克服空氣阻力功率的描述是正確的？

	重力勢能	動能	克服空氣阻力的功率
A.	減少	增加	增加
B.	減少	增加	不變
C.	減少	不變	不變
D.	不變	增加	增加

Q.6



一恆力 F 作用於初始靜止在光滑水平面上的物體。以下哪一個線圖最能顯示該力 F 輸出的功率 P 對時間 t 的變化？

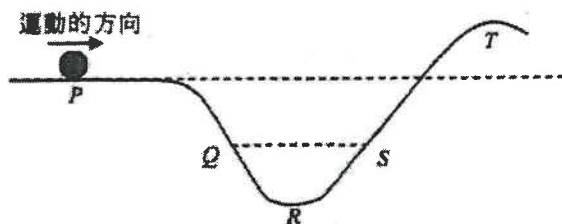


151. CE 2011, Q1

把一質量為 m 的物體在離地面 h 的高度從靜止釋放，該物體經時間 t 後著地。若把另一質量為 $2m$ 的物體在相同高度從靜止釋放，該物體會於多久後著地？（忽略空氣阻力。）

- A. $\frac{t}{\sqrt{2}}$
- B. $\frac{t}{2}$
- C. t
- D. $\sqrt{2}t$

152. CE 2011, Q2



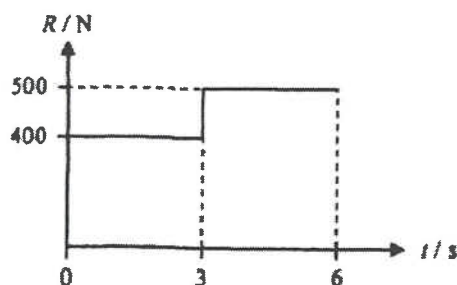
如上圖所示，一球沿光滑彎曲導軌運行，以某速率經過 P 。忽略空氣阻力和摩擦力。以下哪些有關該球運動的敘述是正確的？

- (1) 於 R 時，該球的動能最大。
- (2) 該球在 S 和 Q 的速率相同。
- (3) 該球不可能到達 T 。

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

153. CE 2011, Q3

(第3和4題) 一質量為 50 kg 的男子站立在一升降機內的秤上，該升降機初始向下移動。以下線圖顯示在 $t=0$ 至 6 s 之間該秤的讀數 R 隨時間的變化。



3. 以下哪項/哪些敘述是正確的？

- (1) 在 $t=0$ 至 3 s 之間，作用在該男子的淨力是 400 N。
- (2) 在 $t=3$ s 時，該升降機開始向上移動。
- (3) 在 $t=3$ s 至 6 s 之間，該升降機以恆速度運動。

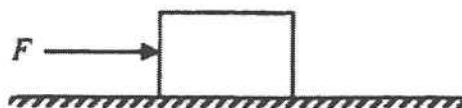
- A. 只有 (1)
- B. 只有 (3)
- C. 只有 (1) 和 (2)
- D. 只有 (2) 和 (3)

154. CE 2011, Q4

4. 在 $t=0$ 至 3 s 之間，該升降機的加速度是多少？

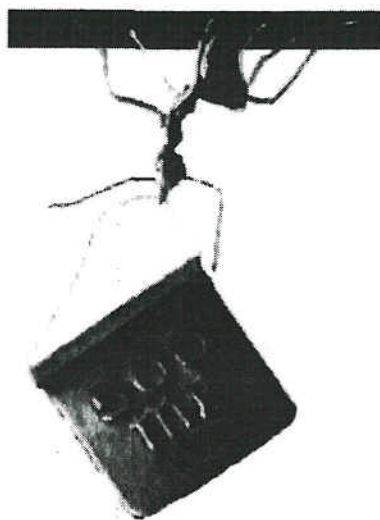
- A. 2 m s^{-2}
- B. 6 m s^{-2}
- C. 8 m s^{-2}
- D. 10 m s^{-2}

155. CE 2011, Q5



如上圖所示，在一水平面上，水平力 F 作用於一方塊上。當 $F = 25 \text{ N}$ 時，該方塊保持靜止。以下哪項敘述必定正確？

- A. 若 $F > 25 \text{ N}$ ，該方塊會開始移動。
- B. 若 $F = 25 \text{ N}$ ，作用於該方塊的摩擦力大於 25 N。
- C. 若 $F = 20 \text{ N}$ ，作用於該方塊的摩擦力等於 20 N。
- D. 若 $F = 0$ ，作用於該方塊的摩擦力等於 25 N。



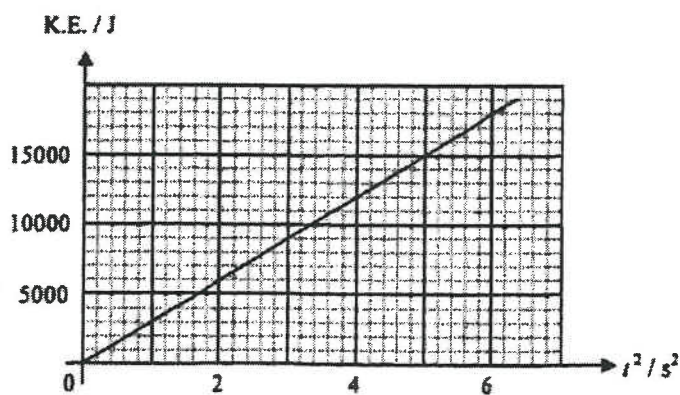
以上相片顯示一倒掛於天花板的螞蟥，牠咬著一 500 mg 的方塊。天花板、螞蟥和方塊皆靜止不動。以下哪項/哪些敘述是正確的？

- (1) 天花板作用於螞蟥的力是向上的。
- (2) 螞蟥作用於方塊的力和方塊的重量是一對作用力與反作用力。
- (3) 作用於螞蟥的淨力是零。

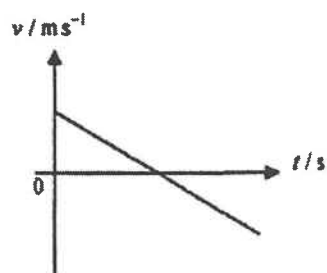
- A. 只有 (2)
- B. 只有 (3)
- C. 只有 (1) 和 (2)
- D. 只有 (1) 和 (3)

157. CE 2011, Q7

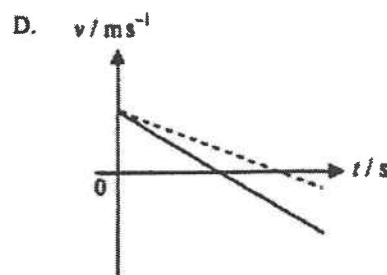
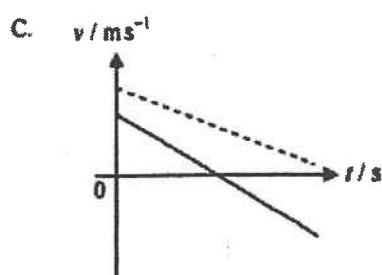
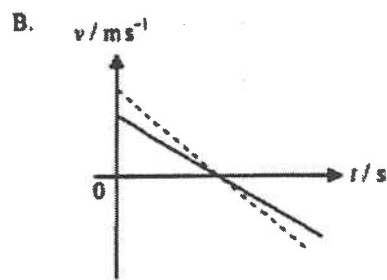
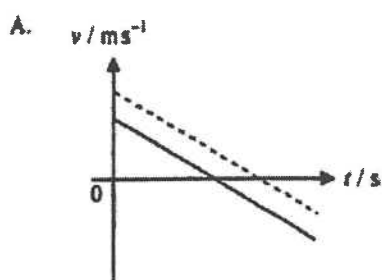
一質量為 1500 kg 的汽車沿直路從靜止加速。下圖顯示該車動能 (K.E.) 隨時間 t 平方的變化。該車的加速度是多少？



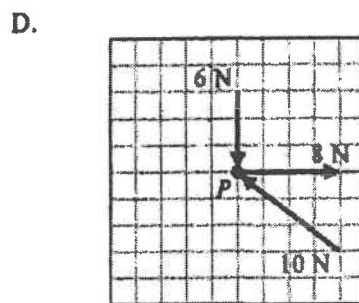
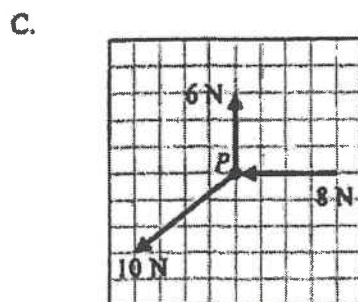
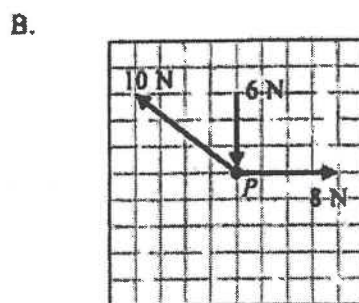
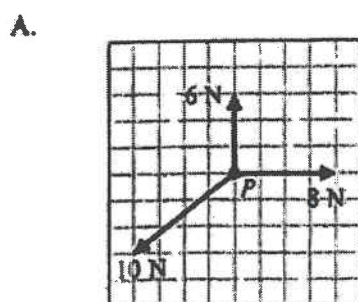
- A. 0.89 m s^{-2}
- B. 1.41 m s^{-2}
- C. 2.00 m s^{-2}
- D. 4.00 m s^{-2}



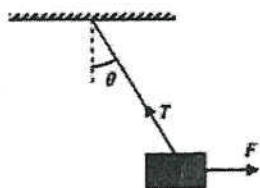
在重力作用下，把一物體豎直向上拋出。上圖顯示該物體的速度-時間關係線圖。若把該物體以較高初始速度豎直向上拋出，以下哪線圖(以虛線表示)最能代表預期的結果？(忽略空氣阻力。)



三力作用於粒子 P 上。以下哪一圖中，作用在 P 的淨力並非為零？



160. CE 2011, Q30

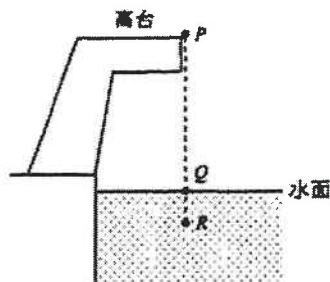


上圖中，一方塊以一繩子懸掛於天花板，水平力 F 作用在該方塊上。於平衡狀態時，繩子和豎直成角 θ ，而繩子的張力為 T 。該方塊的重量是

- A. $F \sin \theta$
- B. $F \cos \theta$
- C. $T \sin \theta$
- D. $T \cos \theta$

161. CE 2011, Q31

下圖顯示，在游泳池高台，於 P 把一質量從靜止釋放到池中。片刻後該質量到達水面 Q 並進入水中，最後到達最深處 R 。以下哪項/哪些有關該質量的運動的敘述是正確的？

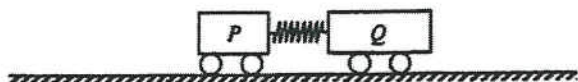


- (1) 從 P 到 Q ，該質量的加速度在增加。
- (2) 從 Q 到 R ，作用在該質量的淨力向上。
- (3) 從 P 到 R ，該質量重力勢能的損失等於它動能的增益。

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

162. CE 2011, Q32

如下圖所示，在一水平光滑軌道上， P 和 Q 兩小車被握著，並保持靜止。小車之間有一壓縮了的輕彈簧。 P 和 Q 的質量分別為 m 和 $2m$ 。



把小車釋放，兩車分離。小車 Q 以速率 v 向右而行。以下哪些敘述是正確的？

- (1) 分離後，兩小車的總動量為 $4mv$ 。
- (2) 分離後，小車 P 的動能是小車 Q 的兩倍。
- (3) 初始時，儲存在該壓縮彈簧內的能量不少於 $3mv^2$ 。

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

163. CE 2011, Q33

把雞蛋從高處釋放，落在堅硬表面上，雞蛋很可能破碎。但把雞蛋從相同高度釋放而落在軟墊上，雞蛋未必破碎。原因是當使用了軟墊時，

- A. 雞蛋在剛撞擊前的動量變得較小。
- B. 撞到軟墊後雞蛋會反彈。
- C. 撞擊時雞蛋動量的改變率變得較小。
- D. 軟墊作用於雞蛋的力小於雞蛋作用於軟墊的力。

DSE 2 力和運動

1. DSE 2012, Q5

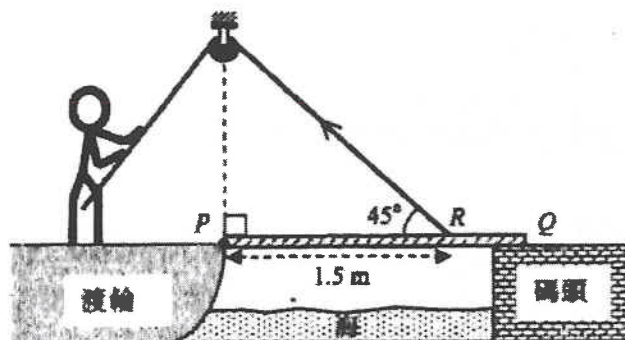


如圖所示，兩個量值固定的力 F_1 及 F_2 作用於同一點，當 F_1 與 F_2 的夾角 θ 由 0° 增加至 180° ，合力的量值

- A. 一直減少。
- B. 一直增加。
- C. 先減少然後增加。
- D. 先增加然後減少。

2. DSE 2012, Q6

一塊均勻的渡輪跳板 PQ 順滑鉸接於 P 點，跳板質量為 M 而長度為 2 m ，開始時水平地置於碼頭上。如圖所示，渡輪上的人以一條通過無摩擦固定輕滑輪的輕繩拉起跳板，繩另一端與跳板上的 R 點連接， R 與跳板 P 端相距 1.5 m 。下列哪一項正確描述穩定地拉起跳板所需的力？



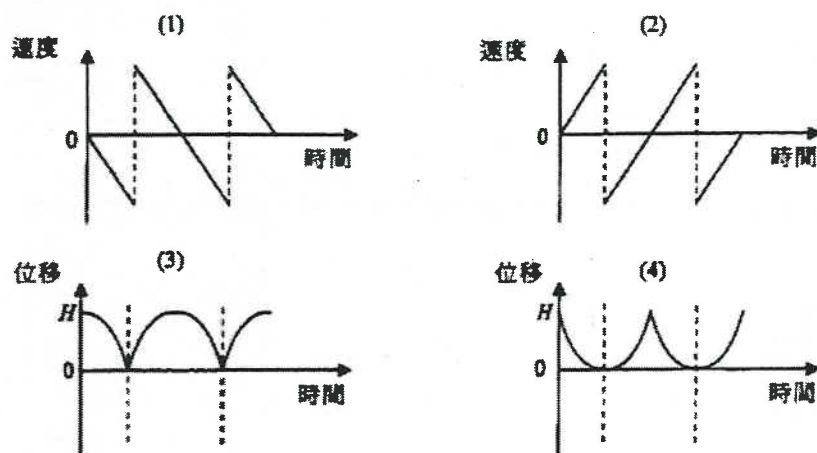
當跳板水平放置時，
最初拉起跳板所需的力

隨後拉起跳板所需的力

- | | | |
|----|-----------|--------------|
| A. | $0.67 Mg$ | 大於 $0.67 Mg$ |
| B. | $0.67 Mg$ | 小於 $0.67 Mg$ |
| C. | $0.94 Mg$ | 大於 $0.94 Mg$ |
| D. | $0.94 Mg$ | 小於 $0.94 Mg$ |

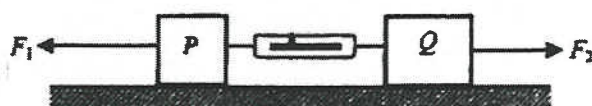
3. DSE 2012, Q7

下列哪些圖表（速度-時間及位移-時間）最能表示一個起初靜止的球受重力作用，從離地高度 H 下墜再從地面反彈兩次的情況？假設球與地面的碰撞為完全彈性，空氣阻力可略去不計。（取向下為負值）



- A. 只有 (1) 和 (3)
- B. 只有 (1) 和 (4)
- C. 只有 (2) 和 (3)
- D. 只有 (2) 和 (4)

4. DSE 2012, Q8



圖示方塊 P 和 Q 的質量分別為 m 及 $2m$ ，兩者以一個輕彈簧秤連接並放置於光滑水平面上。倘水平力 F_1 和 F_2 （設 $F_1 > F_2$ ）分別作用於 P 和 Q ，而整個系統以恆加速向左移動，彈簧秤的讀數是多少？

- A. $\frac{2F_1 - F_2}{3}$
- B. $\frac{2(F_1 - F_2)}{3}$
- C. $\frac{2F_1 + F_2}{3}$
- D. $\frac{F_1 + 2F_2}{3}$

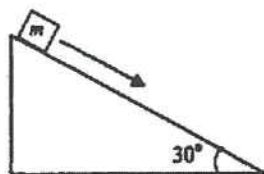
5. DSE 2012, Q9

一質量為 0.5 kg 的物體以電動機從地面豎直向上提升，物體在 1.5 s 內勻速上升了 2.5 m 。估算電動機的輸出功率。空氣阻力可略去不計。（ $g = 9.81 \text{ m s}^{-2}$ ）

- A. 5.5 W
- B. 8.2 W
- C. 11.0 W
- D. 16.4 W

6. DSE 2012, Q10

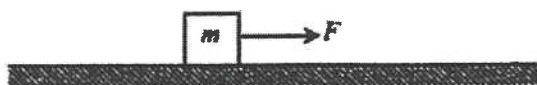
一個質量為 m 的方塊置於 30° 的斜面上，輕輕一推會使方塊以勻速滑下斜面。下列哪些有關方塊沿斜面運動的敘述正確？



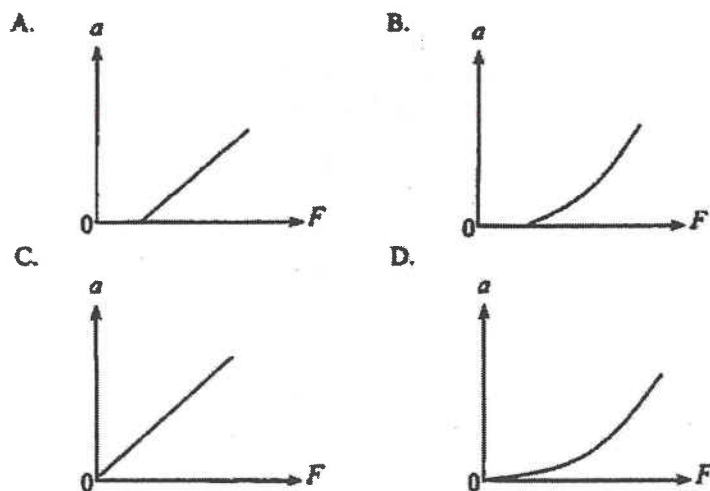
- (1) 沒有淨力作用於方塊。
- (2) 作用於方塊的摩擦力為 $0.5mg$ 。
- (3) 如開始時給與方塊較大的初速，它會以加速度滑下斜面。

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

7. DSE 2012, Q11



一個質量為 m 的方塊起始時放置於粗糙的水平面上，一個由零逐漸增加的水平力 F 拉動方塊。倘摩擦力保持不變，哪一個線圖顯示方塊的加速度 a 與力 F 的關係？



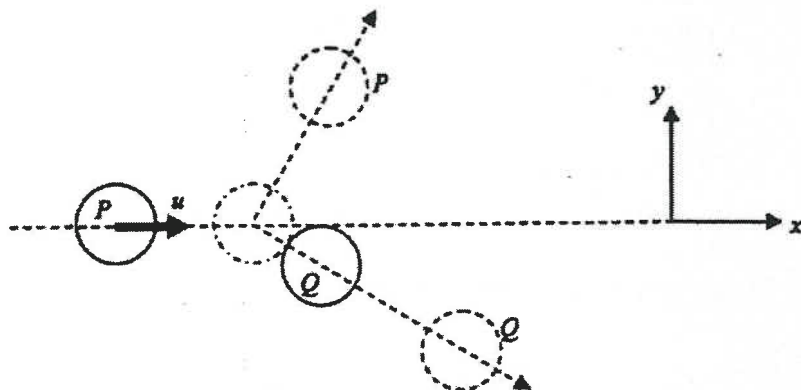
8. DSE 2012, Q12*

一架轟炸機距地面 1 km 以速率 200 m s^{-1} 水平飛行，轟炸機如要投彈摧毀地上一個目標，轟炸機應在飛越該目標多久前投彈？假設轟炸機與目標處於同一豎直平面，而空氣阻力可略去不計。($g = 9.81\text{ m s}^{-2}$)

- A. 5.6 s
- B. 10.1 s
- C. 14.3 s
- D. 未能計算，因不知轟炸機與目標的水平距離。

9. DSE 2012, Q13

如下圖所示，在一光滑水平面上沿 x 軸移動的一個圓碟 P ，以速度 u 斜向碰撞另一個起初靜止的相同圓碟 Q 。每一圓碟的質量為 m 。下列哪些有關碰撞的敘述是正確的？

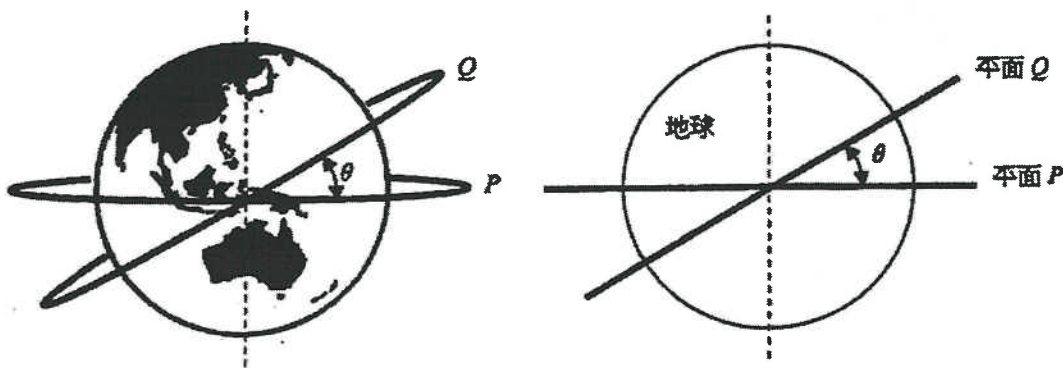


- (1) 該系統沿 y 軸的動量不守恒。
- (2) 如果碰撞為完全彈性， P 和 Q 碰撞後的總動能為 $\frac{1}{2}mu^2$ 。
- (3) 碰撞後 Q 的速率小於 u 。

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

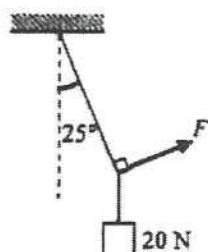
10. DSE 2012, Q14*

兩個人造衛星以半徑同為 R 的圓形軌道繞地球（質量 M ）運行。如圖所示，其軌道處於兩個不同平面 P 和 Q ，平面 P 與地球的赤道重合而平面 Q 與赤道成夾角 θ 。下列哪一項敘述 不正確？



- A. 人造衛星 P 的速率是 $\sqrt{\frac{GM}{R}}$ 。
- B. 作用於人造衛星 Q 的向心力的指向處於平面 Q 。
- C. 兩個人造衛星加速度的量值相同。
- D. 人造衛星 Q 的週期比人造衛星 P 長。

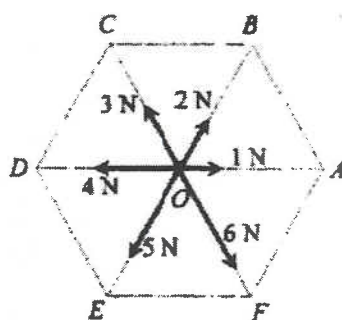
11. DSE 2013, Q5



如圖所示，重量為 20 N 的方塊以一輕繩懸掛於天花板。施力 F 使方塊移往一邊，而繩跟豎直線成 25° 角，求 F 的值。

- A. 8.5 N
- B. 9.3 N
- C. 18.1 N
- D. 47.3 N

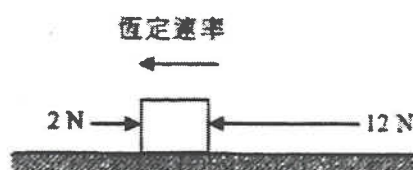
12. DSE 2013, Q6



圖中 O 為正六邊形的中心。一個粒子在 O 點受六個量值如圖標示的力作用。粒子所受的合力為

- A. 9 N 沿方向 OE 。
- B. 8 N 沿方向 OE 。
- C. 8 N 沿方向 OF 。
- D. 6 N 沿方向 OE 。

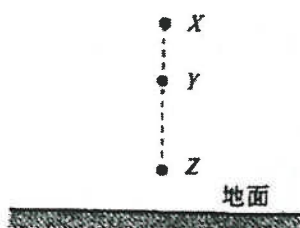
13. DSE 2013, Q7



在粗糙水平面上，方塊受圖中的兩個水平力 2 N 和 12 N 作用下，如圖所示以恆定速率向左運動。如果突然把 12 N 的力撤走，在這一瞬間作用於方塊的淨力是多少？

- A. 12 N
- B. 10 N
- C. 8 N
- D. 2 N

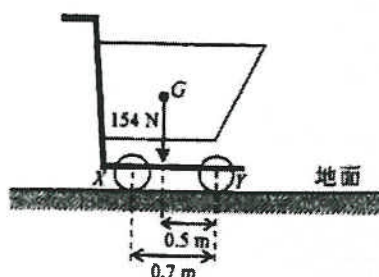
14. DSE 2013, Q8



如圖所示，一顆粒子在點 X 從靜止釋放，需時 t_1 從 X 下墜至 Y ，而從 Y 下墜至 Z 則需時 t_2 。如果 $XY:YZ = 9:16$ ，求 $t_1:t_2$ ，空氣阻力可略去不計。

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

15. DSE 2013, Q9



圖示一輛超級市場手推車靜止於地面上，圓柱形輪子 X 和 Y 相距 0.7 m 。當手推車負載貨品時，它的總重量達至 154 N ，其重心 G 跟輪子 Y 的水平距離為 0.5 m 。地面作用於輪子 X 的反作用力是多少？

- A. 44 N
- B. 62 N
- C. 92 N
- D. 110 N

16. DSE 2013, Q10



如圖所示，兩個相同的球分別以速率 u 和 v ($u > v$) 反方向而行，兩球作正向碰撞，以下哪些圖顯示碰撞後可能出現的情況？

- (1)
- (2)
- (3)

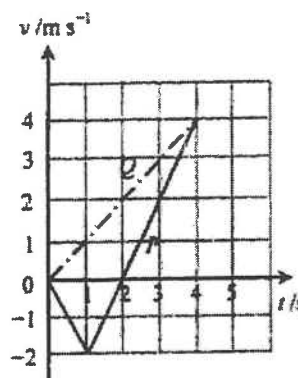
- A. 只有 (1)
- B. 只有 (3)
- C. 只有 (1) 和 (2)
- D. 只有 (2) 和 (3)

17. DSE 2013, Q11

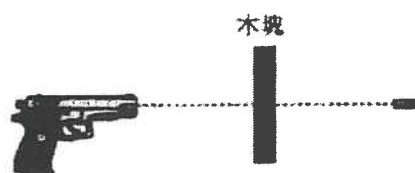
兩顆粒子 P 和 Q 於同一位置出發並沿同一直線運動。圖示為 P 和 Q 的速度-時間 ($v-t$) 線圖。以下哪些有關它們運動的描述是正確的？

- (1) 在 $t=1\text{ s}$, P 在改變它運動的方向。
- (2) 在 $t=2\text{ s}$, P 和 Q 的間距為 4 m 。
- (3) 在 $t=4\text{ s}$, P 和 Q 相遇。

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



18. DSE 2013, Q12



如圖所示，一顆質量為 50 g 的子彈以速率 400 m s^{-1} 從手槍射出，並穿透一塊厚 6 cm 的固定木塊。如果子彈穿出木塊的速率為 250 m s^{-1} ，求木塊作用於子彈的平均阻力。空氣阻力以及重力的影響可略去不計。

- A. $4.06 \times 10^4\text{ N}$
- B. $1.02 \times 10^4\text{ N}$
- C. 125 N
- D. 答案未能求得，因子彈在木塊內運動的時間沒有提供。

19. DSE 2013, Q13



一顆粒子在時間 $t=0$ 被拋射往空中，並於著陸前沿拋物線運動，如圖所示。哪一個線圖顯示粒子著陸前的動能與時間變化關係？空氣阻力可略去不計。

- A. 動能
- B. 動能
- C. 動能
- D. 動能

20. DSE 2013, Q14



如圖所示，一塊半圓形板塊從 O 點以彈簧秤懸掛。彈簧秤的讀數為 5 N 。以下哪些敘述是正確的？

- (1) 板塊的重量為 5 N 。
- (2) 板塊的重心在 O 點的正下方。
- (3) 如將這個裝置放在月球表面，彈簧秤的讀數會變為零。

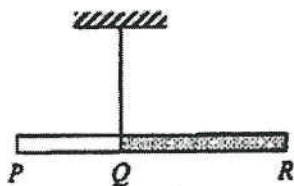
- A. 只有 (1) 和 (2)
- B. 只有 (1) 和 (3)
- C. 只有 (2) 和 (3)
- D. (1)、(2) 和 (3)

21. DSE 2013, Q15

已知火星的質量約為地球質量的 $\frac{1}{10}$ ，而其半徑約為地球半徑的 $\frac{1}{2}$ 。以地球表面重力加速度 g 表達，在火星表面的重力加速度約為

- A. $0.2g$ 。
- B. $0.4g$ 。
- C. $2.5g$ 。
- D. $4g$ 。

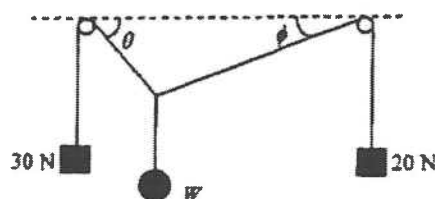
22. DSE 2014, Q3



勻截面的棒 PQR 是由兩段密度皆為均勻的不同物料 PQ 和 QR 複合而成。 PQ 段跟 QR 段長度的比率為 $2:3$ 。當棒自 Q 點懸掛着時，它可如圖示保持水平。 PQ 段跟 QR 段質量的比率為多少？

- A. $2:3$
- B. $1:1$
- C. $3:2$
- D. 沒法求得答案，因兩段的密度比率未有提供。

23. DSE 2014, Q4



如圖所示，兩條輕繩穿越兩個在同一高度的滑栓並連接重量 W 。繩子另外兩端分別繫著 30 N 及 20 N 的重量，整個系統處於平衡狀態。下列哪項有關 W 的推斷是正確的？

- A. W 小於 50 N。
- B. W 等於 50 N。
- C. W 大於 50 N。
- D. 未能獲得有關 W 的資料，因角 θ 和 ϕ 為未知數。

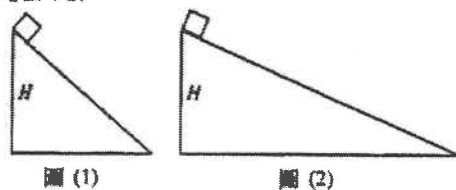
24. DSE 2014, Q5

一粒子沿直線以勻加速度一直運動，用了 4 s 移動 36 m 的距離，接着用了 2 s 再移動 36 m。粒子的加速度是多少？

- A. 2.5 m s^{-2}
- B. 3.0 m s^{-2}
- C. 4.0 m s^{-2}
- D. 4.5 m s^{-2}

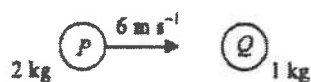
25. DSE 2014, Q6

兩個相同的細小方塊在光滑斜面於同一高度 H 從靜止滑下，如下面圖 (1) 和圖 (2) 所示。兩方塊到達斜面底部的速率分別為 v_1 和 v_2 ，所需時間分別為 t_1 和 t_2 。以下哪一項是正確的？空氣阻力可略去不計。



- A. $v_1 > v_2$ 及 $t_1 = t_2$
- B. $v_1 > v_2$ 及 $t_1 < t_2$
- C. $v_1 = v_2$ 及 $t_1 = t_2$
- D. $v_1 = v_2$ 及 $t_1 < t_2$

26. DSE 2014, Q7



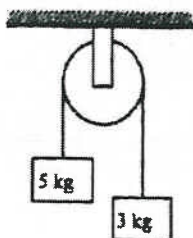
質量 2 kg 的球 P 對正碰撞另一初始時靜止的球 Q 。 Q 的質量為 1 kg。 P 剛碰撞前的速率為 6 m s^{-1} 。如果碰撞後兩球沿相同方向運動，下列哪項可能為 Q 剛碰撞後的速率？

- (1) 2 m s^{-1}
- (2) 4 m s^{-1}
- (3) 6 m s^{-1}

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

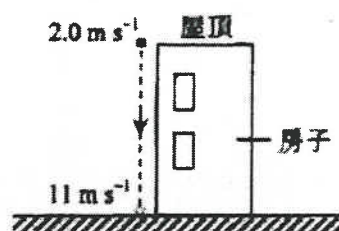
27. DSE 2014, Q8

質量分別為 5 kg 及 3 kg 的兩方塊，以一條繞過輕滑輪的輕繩連接，滑輪為無摩擦並固定的。當方塊被釋放時，求它們加速度的量值，以重力加速度 g 表達。空氣阻力可略去不計。



- A. g
- B. $\frac{g}{2}$
- C. $\frac{g}{4}$
- D. $\frac{g}{8}$

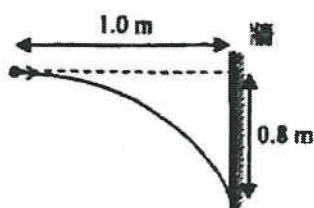
28. DSE 2014, Q9



在一房子的屋頂將一粒子豎直擲下，初速為 2.0 m s^{-1} ，如圖所示，粒子到達地面時的速率為 11 m s^{-1} 。估算房子的高度，空氣阻力可略去不計。 ($g = 9.81\text{ m s}^{-2}$)

- A. 3.3 m
- B. 6.0 m
- C. 6.5 m
- D. 12 m

29. DSE 2014, Q10*



一粒子被水平拋射向 1.0 m 外的豎直牆壁。它擊中牆壁的位置在拋射點豎直下方 0.8 m 。粒子以何速率拋射而出？空氣阻力可略去不計。 ($g = 9.81\text{ m s}^{-2}$)

- A. 2.0 m s^{-1}
- B. 2.5 m s^{-1}
- C. 5.0 m s^{-1}
- D. 6.3 m s^{-1}

30. DSE 2014, Q11

在環繞地球的圓形軌道運動的太空船內，太空人好像失重是由於

- A. 太空人離地球太遠，因而感受不到地球的引力。
- B. 太空人和太空船兩者以向着地球的同一加速度運動。
- C. 地球對太空人的引力被太空船地板的反作用力平衡。
- D. 地球對太空人的引力被向心力平衡。

31. DSE 2014, Q12

人造衛星沿圓形軌道運動，距地球表面的高度等於地球半徑。求衛星的加速度，以地球表面的重力加速度 g 表達。

- A. $\frac{g}{8}$
- B. $\frac{g}{4}$
- C. $\frac{g}{2}$
- D. g

32. DSE 2015, Q4

一粒子以 2.0 m s^{-1} 向東行 1.5 s ，然後以 4.0 m s^{-1} 向北行 1.0 s 。於整個旅程粒子平均速度的量值是多少？

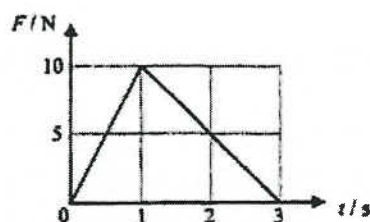
- A. 2.0 m s^{-1}
- B. 2.8 m s^{-1}
- C. 3.0 m s^{-1}
- D. 5.0 m s^{-1}

33. DSE 2015, Q5

一恆定的淨力作用於質量 m_1 的物體並產生了加速度 a_1 ，而當同樣的力作用於另一質量 m_2 的物體時則產生加速度 a_2 。如果這淨力作用於質量為 $(m_1 + m_2)$ 的物體，所產生的加速度是多少？

- A. $a_1 + a_2$
- B. $\frac{a_1 + a_2}{2}$
- C. $\frac{a_1 a_2}{a_1 + a_2}$
- D. $\frac{2a_1 a_2}{a_1 + a_2}$

34. DSE 2015, Q6

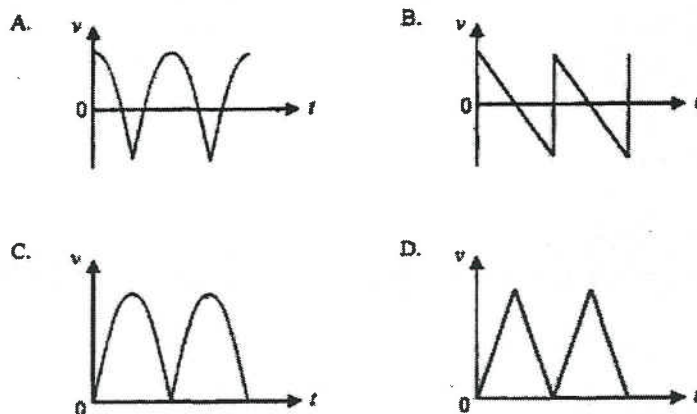


質量 3 kg 的物體放置在光滑水平地面，初始時靜止，一水平的力 F 施於該物體，其量值隨時間 t 的變化如圖所示。該物體在 $t=3 \text{ s}$ 時的速率是多少？空氣阻力可略去不計。

- A. 2.5 m s^{-1}
- B. 5 m s^{-1}
- C. 10 m s^{-1}
- D. 15 m s^{-1}

35. DSE 2015, Q7

一橡膠球在地面豎直地上下彈跳。如果碰撞為彈性，以下哪一線圖最能顯示其速度 v 隨時間 t 的變化？空氣阻力可略去不計。



36. DSE 2015, Q8

下圖顯示一物體從 P 下墜至 Q 。在運動過程中，空氣阻力隨物體的速率增加。

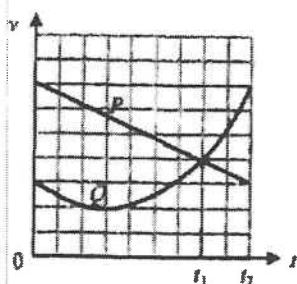


以下哪項描述是正確的？

- (1) 在運動過程中，物體所受淨力恆定。
- (2) 從 P 至 Q ，物體加速度的量值在減少。
- (3) 從 P 至 Q ，物體增加的動能等於其損失的重力勢能。

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

37. DSE 2015, Q9



兩輛車 P 和 Q 沿同一直路行駛，圖中顯示其速度-時間 ($v-t$) 線圖，在 $t=0$ 時，兩車在同一位置，下列哪項有關兩車在 $t=0$ 與 $t=t_2$ 之間的推斷是正確的？

- (1) P 和 Q 一直沿相同方向行駛。
- (2) 在 $t=t_1$ 時， P 和 Q 的間距最大。
- (3) 在 $t=t_2$ 時， Q 比 P 落後。

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

38. DSE 2015, Q10



圖示質量為 m 的一輛車的後視圖，車輛沿着圓形道路行駛而路面跟水平成傾斜角 θ 。當車輛以某速率行駛時，沿斜面方向並沒有摩擦力作用於車輛，以下哪項代表車輛所受的向心力？

- A. $mg \sin \theta$
- B. $mg \sin \theta \cos \theta$
- C. $\frac{mg \cos \theta}{\sin \theta}$
- D. $\frac{mg \sin \theta}{\cos \theta}$

39. DSE 2015, Q11

太陽對地球的引力為 F_0 ，地球作用於太陽的引力

- A. 等於 F_0 而方向相同。
- B. 等於 F_0 而方向相反。
- C. 遠小於 F_0 而方向相同。
- D. 遠小於 F_0 而方向相反。

40. DSE 2016, Q4

下圖的汽車車速計所顯示的為汽車的



- A. 瞬時速率。
- B. 瞬時速度。
- C. 全程的平均速率。
- D. 全程的平均速度。

41. DSE 2016, Q5

以 80 km h^{-1} 東行的汽車轉向為 60 km h^{-1} 北行。以下哪圖代表汽車速度的改變？

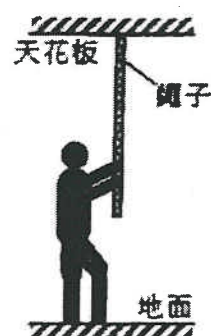
- A.
 - B.
 - C.
 - D.
-

42. DSE 2016, Q6

如圖所示，重量為 W 的男孩向下施以拉力 F 於豎直懸掛在天花板的繩子，繩的重量為 G ，而男孩則站在地面不動。下列哪項正確給出以下各個力的量值？

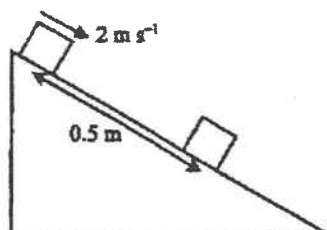
- (1) 男孩施於地面的力
- (2) 繩子施於天花板的力

- | | (1) | (2) |
|----|---------|---------|
| A. | W | $G - F$ |
| B. | W | $G + F$ |
| C. | $W - F$ | $G - F$ |
| D. | $W + F$ | $G + F$ |



43. DSE 2016, Q7

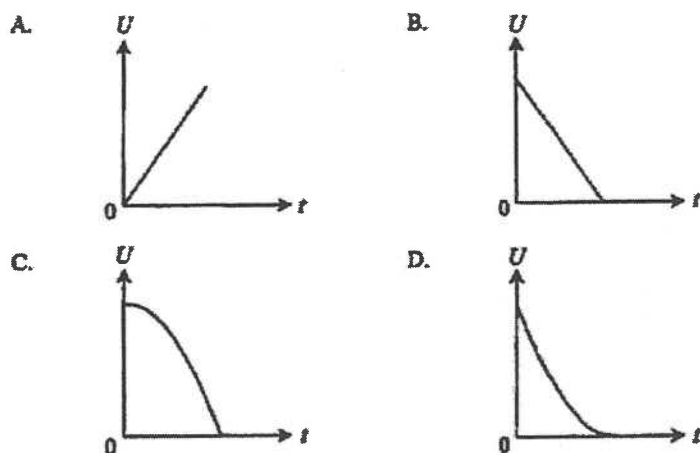
一物塊以初速 2 m s^{-1} 沿粗糙的斜面下滑 0.5 m 的距離後便停下。物塊的減速度是多少？



- A. 1 m s^{-2}
- B. 2 m s^{-2}
- C. 4 m s^{-2}
- D. 沒法求得答案，因未知斜面的傾角。

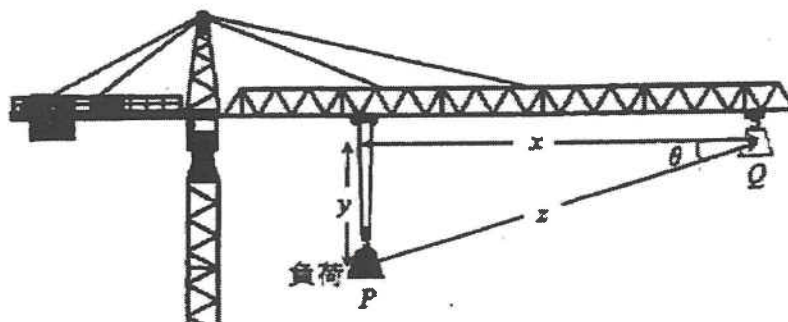
44. DSE 2016, Q8

一物體自某高度從靜止受重力作用自由下墜。哪一條圖正確顯示其重力勢能 U 跟時間的變化？空氣阻力可略去不計，並取在地面時 $U=0$ 。



45. DSE 2016, Q9

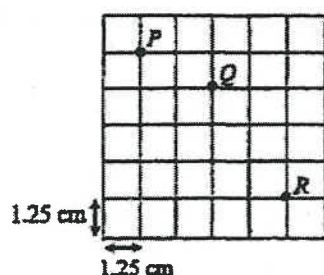
一吊臂將重量為 W 的負荷從點 P 穩定地運往點 Q ，如圖所示。



該吊臂對負荷的作功為

- A. Wy 。
- B. $W(x+y)$ 。
- C. Wz 。
- D. $Wz \cos \theta$ 。

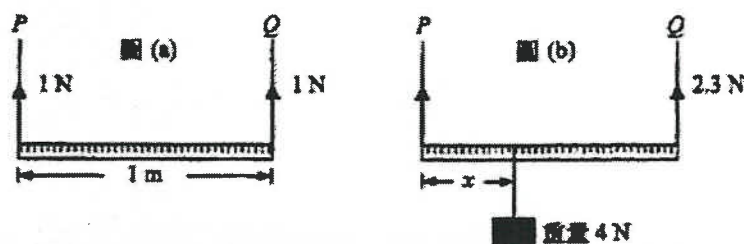
46. DSE 2016, Q10*



上面的頻閃照顯示一粒子在一豎直面上從位置 P 水平地投射至空氣。粒子其後到達位置 Q 和 R ，而 P 和 Q 相隔的時段跟 Q 和 R 的相等。每個方格的大小為 $1.25 \text{ cm} \times 1.25 \text{ cm}$ 。求粒子在 P 的投射速率。空氣阻力可略去不計。($g = 9.81 \text{ m s}^{-2}$)

- A. 0.3 m s^{-1}
- B. 0.4 m s^{-1}
- C. 0.5 m s^{-1}
- D. 0.6 m s^{-1}

47. DSE 2016, Q11

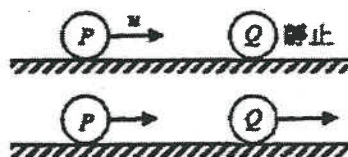


一均勻的米尺以豎直金屬線 P 和 Q 懸掛着，並如圖 (a) 所示保持水平靜止。金屬線上的張力同為 1 N 。一個 4 N 的重量如圖 (b) 所示懸掛於米尺某位置，米尺保持水平而 Q 的張力變為 2.3 N 。求圖中所示的距離 x 。

- A. 32.5 cm
- B. 57.5 cm
- C. 67.5 cm
- D. 沒法求得答案，因未知 P 的張力。

48. DSE 2016, Q12

在一光滑水平面上，一以速率 u 運動的彈珠 P 跟另一靜止的彈珠 Q 作正向碰撞。碰撞後， P 和 Q 如圖所示以不同速率運動。



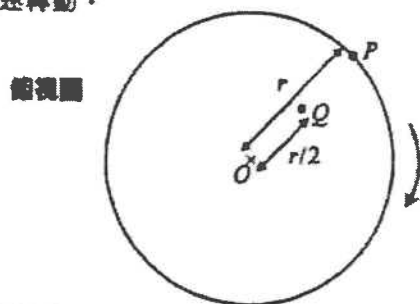
下列哪項有關這碰撞的敘述是正確的？

- (1) 碰撞期間， P 作用於 Q 的力相等於 Q 作用於 P 的力而方向相反。
- (2) 只有當碰撞是完全彈性時，兩彈珠的總動量才守恆。
- (3) P 所損失的動能必相等於 Q 所得的動能。

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

49. DSE 2016, Q13*

在一水平的圓形平台上，跟中心點 O 距離 r 和 $r/2$ 的地方分別固定着粒子 P 和 Q ，而平台如圖所示以勻速轉動。



P 與 Q 的加速度之比為

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

50. DSE 2016, Q14*

一人造衛星沿半徑為 $7.2 \times 10^6 \text{ m}$ 的圓形軌道繞地球運動。該人造衛星的週期是多少？
已知：地球質量 $= 6.0 \times 10^{24} \text{ kg}$

- A. 1.4 小時
- B. 1.7 小時
- C. 1 日
- D. 沒法求得答案，因未知人造衛星的質量。

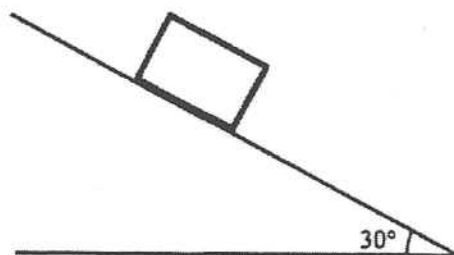
51. DSE 2017, Q5

有關任何兩件物體的運動，下列哪項描述正確？

- A. 能以較短時間完成相同路徑的物體必定擁有較高的平均速率。
- B. 能在 1 s 內移動較大距離的物體必定擁有較高的平均速度。
- C. 擁有較高速度的物體必定擁有較高的加速度。
- D. 若兩件物體的加速度相同，它們必定沿相同方向運動。

52. DSE 2017, Q6

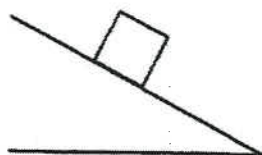
如圖所示，將斜板上的方塊從靜止釋放。斜板與水平的夾角為 30° 。該方塊以勻加速度運動，並於首 3 s 內移動了 1 m，求該方塊的加速度。



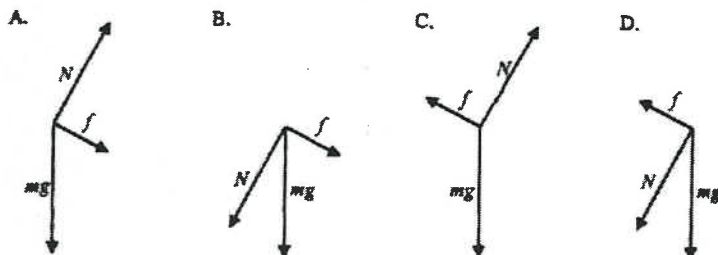
- A. 0.22 m s^{-2}
- B. 0.33 m s^{-2}
- C. 4.91 m s^{-2}
- D. 未能求得，因未知作用於方塊的摩擦力。

53. DSE 2017, Q7

如圖所示，一質量為 m 的方塊在粗糙的斜板上保持靜止。

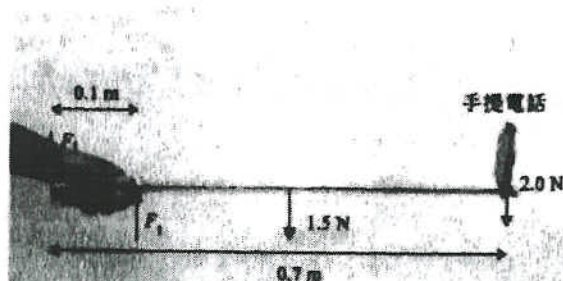


下列哪一個圖正確顯示作用於方塊的力？
(N 是斜板的法向反作用力，而 f 是板和方塊之間的摩擦力。)



54. DSE 2017, Q8

現時自拍桿非常流行，如圖所示，一根長度為 0.7 m 的均勻自拍桿以水平持着。假設 F_1 和 F_2 代表以手持着自拍桿所需的力，而 F_1 和 F_2 與桿子垂直。

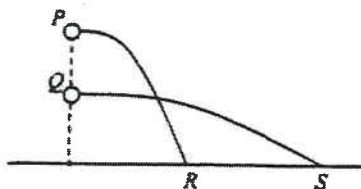


自拍桿和手提電話的重量分別為 1.5 N 和 2.0 N ，設手提電話為一個點質量，估算 F_2 的數值。

- A. 3.5 N
- B. 19.3 N
- C. 35 N
- D. 未能求得，因未知 F_1 。

55. DSE 2017, Q9*

將質量相同的彈珠 P 和 Q 沿水平射出。如圖所示，它們分別於水平地面的 R 點和 S 點着地，空氣阻力可以忽略。

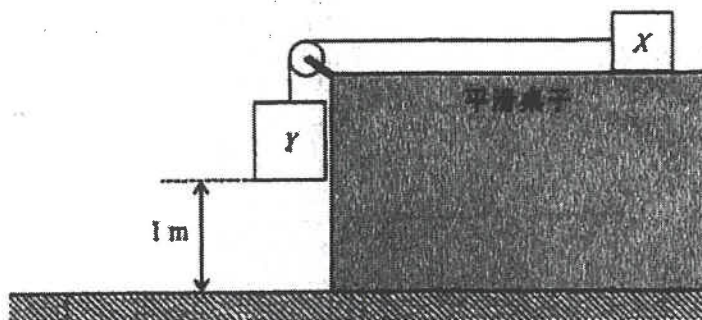


下列哪項描述不正確？

- A. 彈珠 P 的初始速率較彈珠 Q 的為小。
- B. 彈珠 P 的飛行時間較彈珠 Q 的為短。
- C. 彈珠 P 的勢能損失較彈珠 Q 的為大。
- D. 在飛行途中，彈珠 P 和 Q 的加速度相同。

56. DSE 2017, Q10

如圖所示，方塊 X 和 Y 以一條不能伸長的輕繩連接，而輕繩穿越一個固定的無摩擦輕滑輪。 X 和 Y 的質量分別為 0.5 kg 和 1 kg 。初始時， Y 離地面 1 m 而繩子張緊。現將系統從靜止釋放。



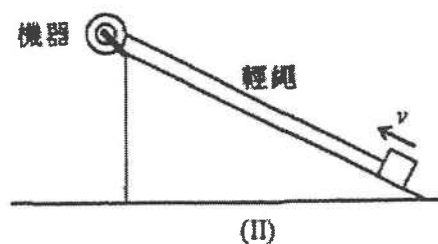
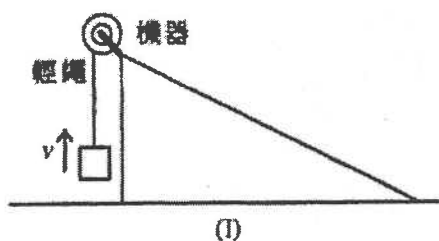
Y 剛着地前的速率是多少？(設 $g = 9.81\text{ ms}^{-2}$)

- A. 3.62 ms^{-1}
- B. 4.43 ms^{-1}
- C. 6.26 ms^{-1}
- D. 9.81 ms^{-1}

57. DSE 2017, Q11

一部機器裝置於光滑斜板的頂點上。現利用該機器以 (I) 和 (II) 兩種方法將一方塊從地面提升至斜板的頂點。

- (I) 以勻速率 v 將方塊豎直拉起。
- (II) 以相同的勻速率 v 將方塊沿斜板拉上。



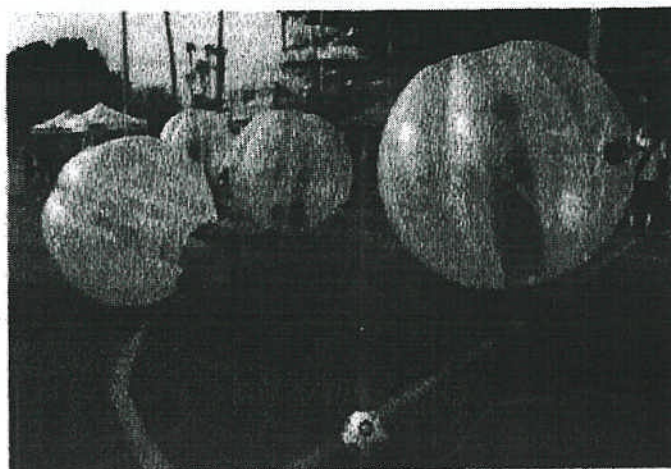
比較兩種方法，以下哪項/哪些描述正確？

- (1) 繩子的張力相同。
- (2) 機器的平均輸出功率相同。
- (3) 機器對方塊的作功相同。

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

58. DSE 2017, Q12

如圖所示，「泡泡足球」的球員穿上充滿空氣的塑膠「泡泡」。

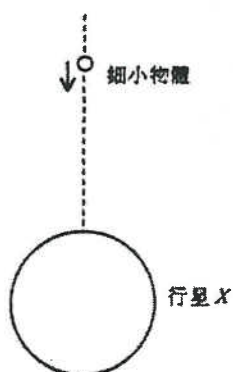


下列哪項描述最能解釋為什麼泡泡能減輕撞擊時受傷的機會？

- A. 泡泡增加球員的質量，因此球員的動量增加。
- B. 泡泡增加作用於球員的空氣阻力。
- C. 於撞擊時，泡泡延長碰撞時間。
- D. 像氣球一樣，泡泡給球員提供上托力。

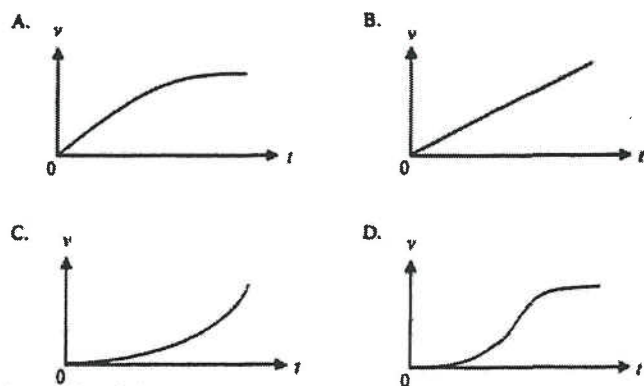
59. DSE 2017, Q13*

將一細小物體於距離行星 X 甚遠的一點從靜止釋放，物體開始移向 X 。 X 沒有大氣層。忽略其他天體的影響。



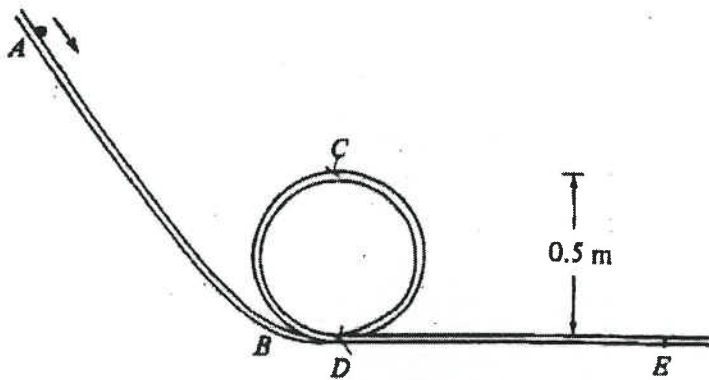
圖不依比例繪製

下列哪一個線圖最能顯示該物體撞擊 X 前其速度 v 隨時間 t 的變化？



CE 2 力和運動

1. CE 1995, Q1



圖(一)

圖(一)顯示一粗糙的路軌。路軌的環狀部分的最高點 C 比其最低點 D 高 0.5 m ，而 DE 成水平。一質量為 0.1 kg 的細小物體在 A 點由靜止開始滑下，然後繞路軌的環狀部分運行一圈並最終在 E 點停下。物體在 C 點時的速率為 3 m s^{-1} 。當物體繞畢環狀部分到達 D 點時，速率為 4 m s^{-1} 。

(a) 試描述物體由 A 點移動至 C 點其能量的變化。(4分)

(b) 求

(i) 物體在 C 點時的動能；(1分)

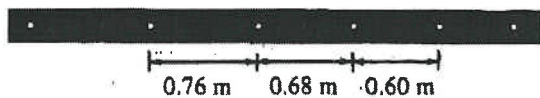
(ii) 物體在 C 點時的勢能(設 D 點的勢能為零)；(1分)

(iii) 由 C 至 D 的路程中，物體用於克服摩擦力所作的功。(3分)

(c) 物體沿 DE 以勻減速度移動。

(i) 由物體經過 D 的一刻開始，繪一線圖以顯示物體沿 DE 移動時其位移與時間的關係。(2分)

(ii)



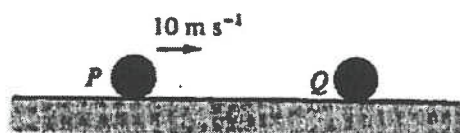
圖(二)

圖(二)顯示物體沿 DE 移動時的頻閃照片。頻閃燈的頻率為 5 Hz 。求物體的減速度。

(4分)

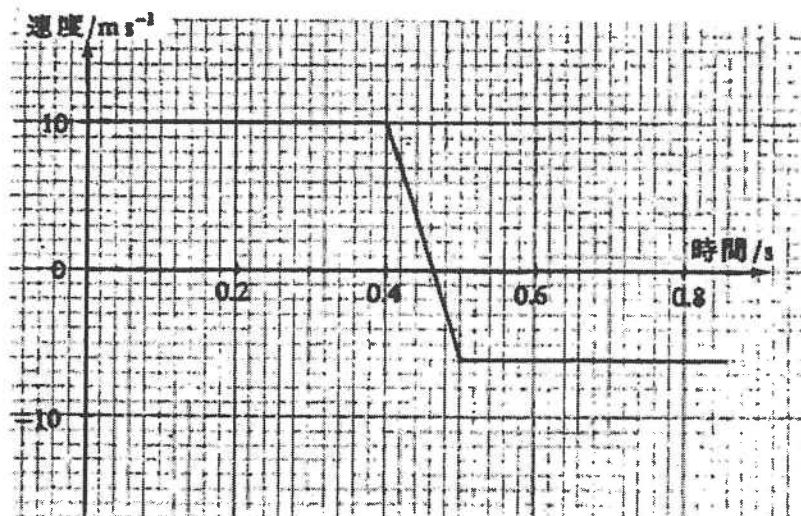
2. CE 1995, Q2

(a)



圖(三)

一質量為 0.5 kg 的金屬球 P 以速率 10 m s^{-1} 在光滑水平面上移動並和另一較重的金屬球 Q 發生碰撞。 Q 最初是靜止的。碰撞後， P 沿反方向移動。圖(四)顯示 P 的速度與時間的關係。



圖(四)

(i) 求

- (1) P 在碰撞前的動量；
- (2) P 在碰撞前後動量的改變；
- (3) P 和 Q 接觸的時間；
- (4) 碰撞時作用於 P 的平均力。

(6分)

(ii) 碰撞時作用於 Q 的平均力是否等於作用於 P 的平均力？試扼要解釋。

(2分)

* (iii) 試評論以下描述：

在這碰撞中，動量和動能皆必守恒。

(5分)

(b) 為了安全理由，汽車的前後部分不應用非常堅硬的物料來製造。試扼要解釋。

(2分)

3. CE 1996, Q2

在運動會上，美玲參加了100米短跑。她在 $t = 0$ 時起步並以勻加速度 1.6 m s^{-2} 跑了 5 s ，然後以勻速率跑畢餘下路程。她在 $t = 15 \text{ s}$ 時到達終點。

(a) 求

(i) 美玲在 $t = 5 \text{ s}$ 時的速率；

(ii) 美玲在全程內的平均速率。

(3分)

(b) 在一方格紙上繪出美玲從 $t = 0$ 至 15 s 的速率與時間關係線圖。

指出線圖下面積的物理意義。

(5分)

(c) 美玲的質量為 45 kg 。在這場比賽中，求

(i) 在最初 5 s 內；

(ii) 在 $t = 5 \text{ s}$ 之後

作用於美玲的合力。

(3分)

(d) 淑儀參加了同一項短跑。她首先以勻加速度 1.5 m s^{-2} 跑了 6 s ，然後以勻速率跑畢餘下路程。

試解釋首先到達終點的是美玲還是淑儀。

(4分)

4. CE 1996, Q3

3.

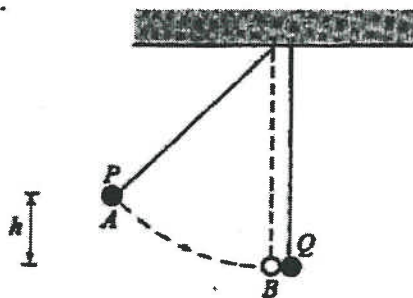


圖4

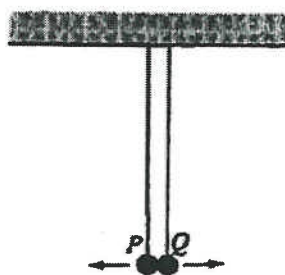


圖5

兩金屬球 P 和 Q 分別懸於兩根不會伸展的輕繩上。現將球 P 拉至 A 點然後放開，其中 A 點較 P 最初的位置 B 高出 h (見圖4)。兩球在 B 點發生碰撞後沿相反方向移開(見圖5)。

- (a) 繪圖以顯示當 P 從 A 擺往 B 時，所有作用於 P 的力，每一力均須標明。

(2分)

- *(b) 從放開 P 的一刻至兩球在碰撞後升至其最高點為止，描述兩球能量的變化。

(4分)

- (c) P 的質量為 0.3 kg ，在剛發生碰撞前後， P 的速率分別為 1.0 ms^{-1} 和 0.5 ms^{-1} 。

- (i) 求 h 。

(2分)

- (ii) 設接觸時間為 0.02 s ，求碰撞時作用於 P 的平均力。

(2分)

- (iii) 就以下一組數據考慮：

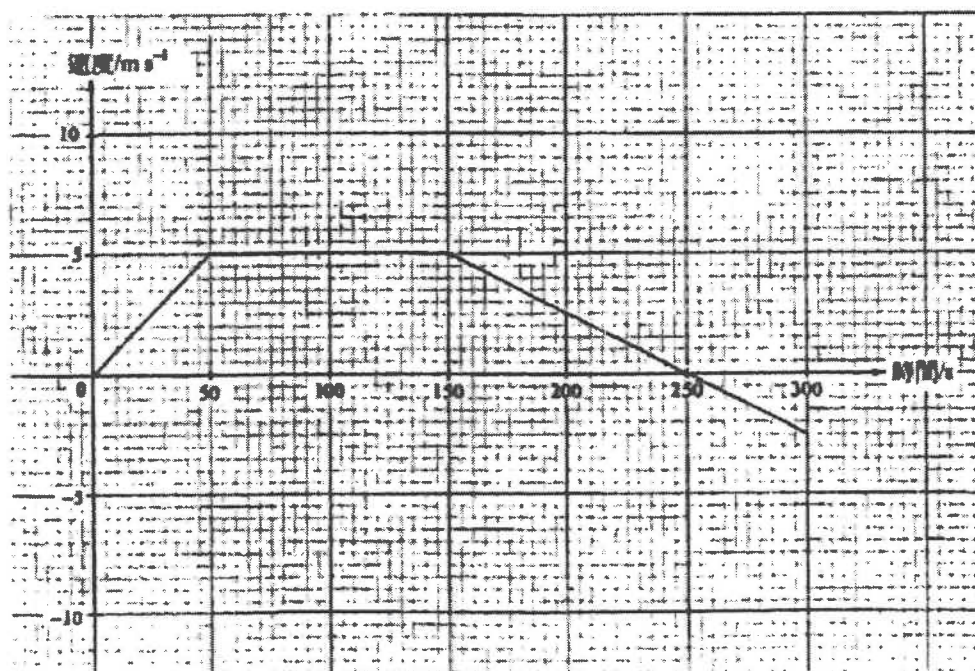
	P	Q
質量/kg	0.3	0.75
碰撞前的速度/ ms^{-1}	1.0 (向右)	0
碰撞後的速度/ ms^{-1}	0.5 (向左)	0.6 (向右)

- (1) 證明以上數據符合動量守恆定律。

- (2) 試解釋為何以上數據是不可能的。

(5分)

5. CE 1997, Q1



在時間 $t = 0 \text{ s}$ ，一艘小船從靜止開始沿一直線航行。圖 1 顯示該船從 $t = 0$ 至 300 s 的速度與時間關係線圖。

- (a) 描述小船從 $t = 0$ 至 300 s 的運動。
(5分)
- (b) 求小船在最初 50 s 內的加速度。
(2分)
- (c) 在圖 2 中，繪出小船從 $t = 0$ 至 300 s 的加速度與時間關係線圖。
(3分)
- (d) 求小船在最初 50 s 內航行的距離。
(2分)
- (e) 一浮標位於小船起點前面 900 m 處。試解釋小船在圖 1 所顯示的運動中會否經過該浮標。
(3分)

(c) (續)

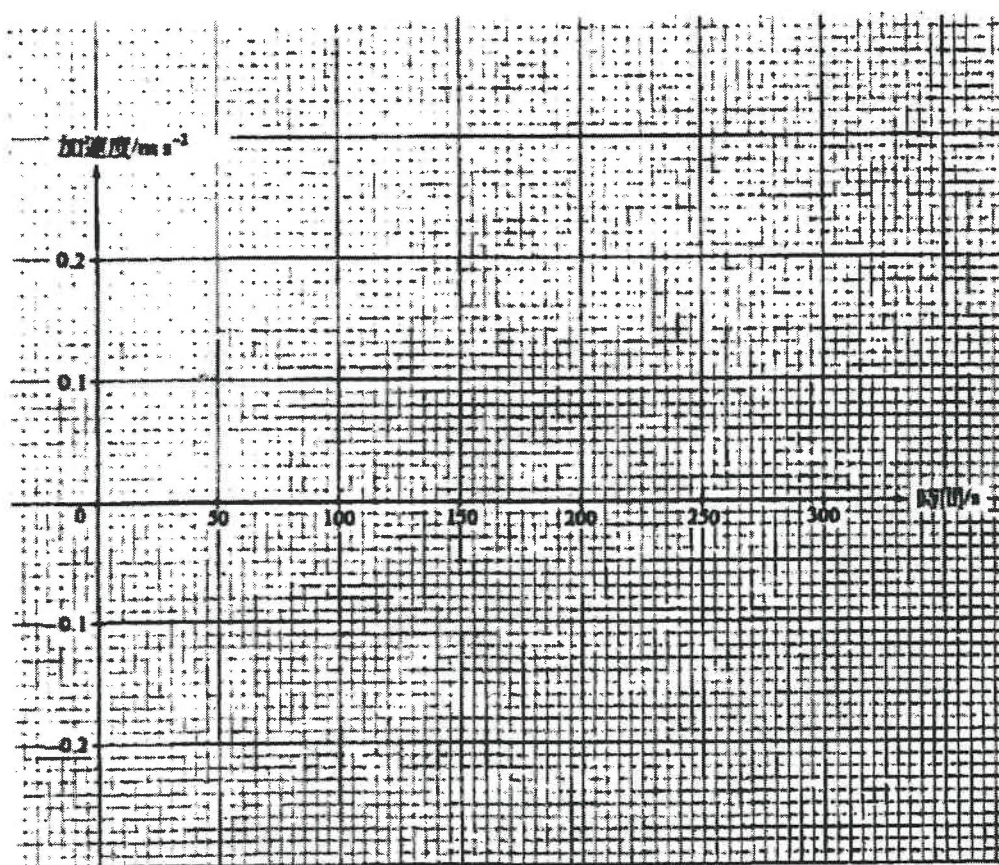


圖 2

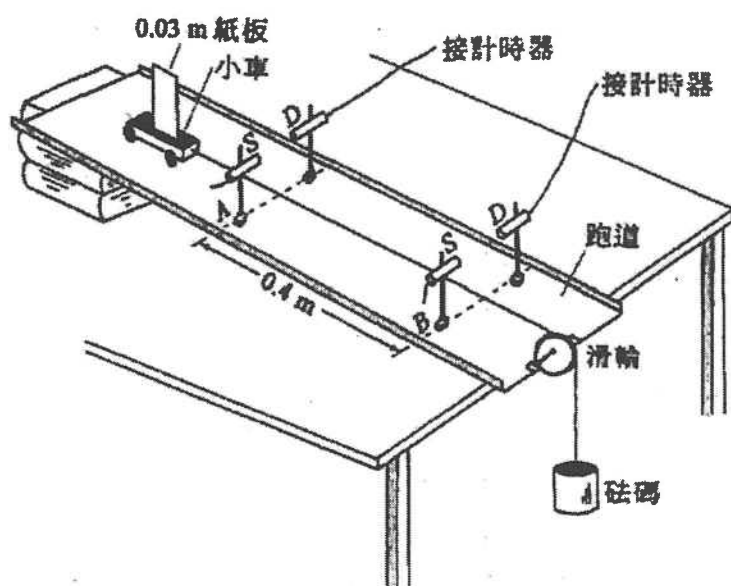


圖 4

圖 4 顯示一輛小車沿有補償摩擦作用的跑道滑下。一根無彈性輕繩把小車和懸於空中的砝碼連接起來。小車上附有一張闊 0.03 m 的紙板。在跑道上 A 、 B 兩位置均設有光源 S 和光探測器 D 。每個光探測器均與一計時器連接，計時器可量度紙板經過光探測器所需的時間。

- (a) 計時器顯示 0.03 m 紙板經過位於 A 和 B 的光探測器所需的時間分別為 0.050 s 和 0.025 s 。
- (i) 求小車經過下列位置時的平均速率：
- (1) 位置 A ；
 - (2) 位置 B 。
- (3分)
- (ii) 若小車的質量為 1.5 kg ，而 A 、 B 之間的距離為 0.4 m ，計算
- (1) 小車的加速度，
 - (2) 繩子的張力，和
 - (3) 小車由 A 滑行至 B 時所增加的動能。這增加的動能從何而來？
- (7分)
- * (b) 試描述如何利用紙帶打點計時器查驗跑道是否有補償摩擦作用。
- (4分)
- (c) 若繩子突然斷開，描述小車其後在跑道上的運動。
- (1分)

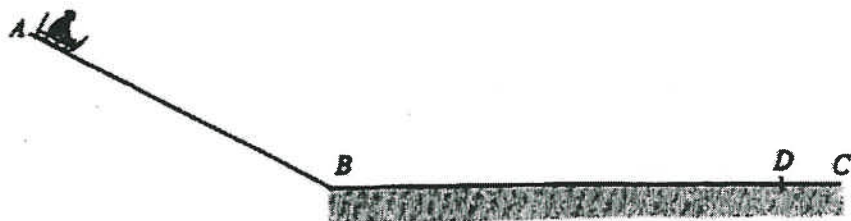


圖 1

圖 1 顯示某遊樂場內雪橇跑道 ABC 的設計。 AB 為一被冰覆蓋的光滑斜面，而 BC 為粗糙水平面。在時間 $t = 0$ ，一男孩坐在雪橇上，由 A 點從靜止開始沿跑道滑下。在 $t = 5\text{ s}$ ，雪橇到達 B 點，當時的速率為 8 m s^{-1} 。雪橇接著沿 BC 作勻減速運動，最後在 $t = 15\text{ s}$ 時於 D 點停下來。

- (a) 繪畫從 $t = 0$ 至 15 s 雪橇的速率與時間關係線圖。
(3分)
- (b) 將雪橇和男孩作一整體處理。繪圖以顯示當該整體沿 AB 滑下時，所有作用於該整體的力，每一力均須標明。
(2分)
- (c) 求
- 雪橇沿 AB 滑下時的加速度；
 - BD 的距離；
 - 雪橇沿 BC 移動時作用於雪橇的摩擦力。(雪橇和男孩的總質量 $= 60\text{ kg}$ 。)
- (6分)

*(d)

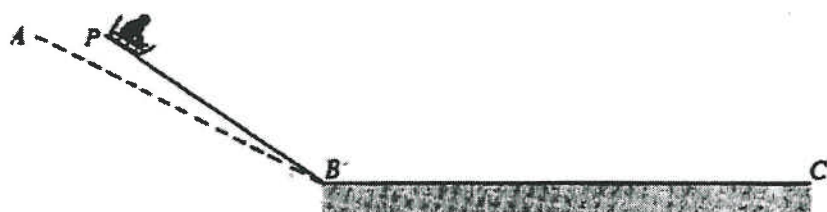


圖 2

現將該光滑斜面的傾斜度增加(見圖 2)。 P 為這跑道上的一點，其高度和原跑道中的 A 點相同。若男孩坐在雪橇上於 P 點從靜止開始沿跑道滑下，雪橇沿 BC 減速至靜止，其所行的距離和 (c) (ii) 的距離比較有何變化？試加以解釋。

(4分)

8. CE 1998, Q2

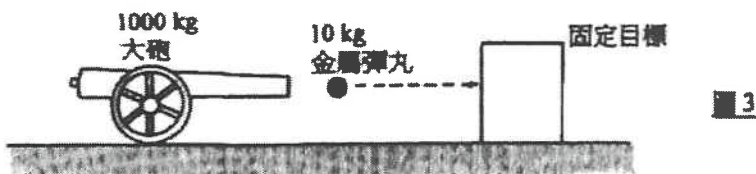
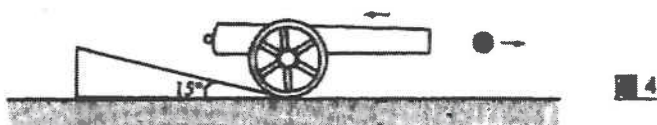


圖 3 顯示一質量為 1000 kg 的大砲。大砲發射一個質量為 10 kg 的金屬彈丸以撞擊一固定的目標。設彈丸以恆水平速率 100 m s^{-1} 飛向目標。

- (a) 設撞毀該目標所需的能量最少為 60 000 J。試解釋彈丸會否撞毀該目標。(2分)
- (b) 當彈丸從大砲射出時，大砲產生反衝。
- (i) 求大砲的反衝速率。(2分)

(ii)



為弄停大砲，將一個和水平成 15° 的光滑斜面置於大砲後(見圖 4)。求大砲沿斜面向上移動的最大距離。(3分)

- (c) 在發射該彈丸的過程中，設有 80 000 J 的能量以熱、光和聲音的形式散失。求大砲發射彈丸的效率。(3分)
- (d) 該彈丸打中目標，並嵌入目標內。
- (i) 假設彈丸在目標內停下來需時 0.05 s，求目標作用於彈丸的平均力。(2分)
- (ii) 一學生指出由於彈丸和目標在碰撞後均停止不動，因此動量有所損失。他質疑為何在這過程中動量守恒定律不適用。

若你是老師，你如何解答這學生的疑問？

(3分)

9. CE 1999, Q3

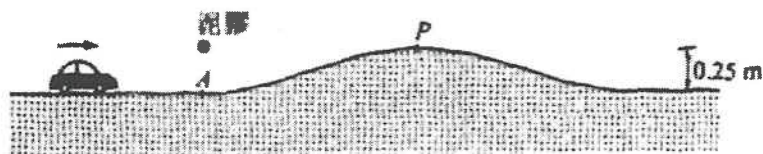


圖 3

一輛 0.2 kg 的玩具車以速率 3 m s^{-1} 在光滑水平軌道上移動。當玩具車經過軌道上的 A 點時，一塊 0.1 kg 的泥膠從較玩具車略高處墜落，並黏附其上。

- (a) 求玩具車在泥膠黏附其上後的速率。(2分)
- (b) 如圖 3 所示，該軌道隆起至 0.25 m 的高度，最高點為 P。玩具車能否越過 P 點？考生需展示所涉及的運算。(3分)

10. CE 1999, Q7

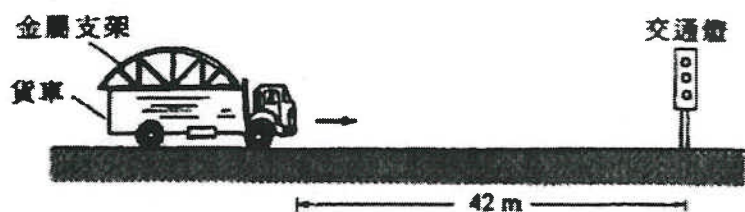


圖 6

某貨車司機將一個重型金屬支架放在車頂上，然後以勻速率 16 m s^{-1} 沿直路行駛（見圖 6）。在時間 $t=0$ ，貨車司機看到前面的交通燈正轉為紅色，當時貨車和交通燈相距 42 m 。在 $t=0.5 \text{ s}$ ，貨車司機啟動煞車系統，貨車以勻減速度行駛，並於 $t=4.5 \text{ s}$ 停下來。

- 簡繪貨車從 $t=0$ 至 4.5 s 的速率對時間關係線圖。
(3分)
- 求貨車從 $t=0.5$ 至 4.5 s 的減速度。
(1分)
- 解釋貨車會否在交通燈前停下來。
(3分)
-

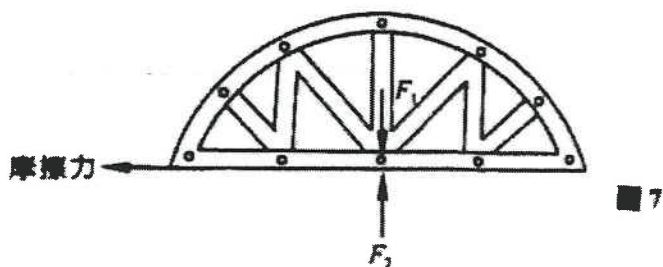


圖 7 顯示當貨車減速時作用於該金屬支架的力。支架的質量為 1000 kg 。

- 寫出 F_1 和 F_2 兩個力的名稱。
(2分)
- (d) (續)
- 根據牛頓運動第三定律，解釋 F_1 和 F_2 是否一對作用力和反作用力。
(2分)
 - 若支架的減速度等於貨車的減速度，求該摩擦力的量。
(2分)
 - 該貨車司機因沒有將支架緊緊而被警員檢控，列舉兩種導致支架在貨車行駛中出現滑動的日常情況。
(2分)

11. CE 2000, Q3

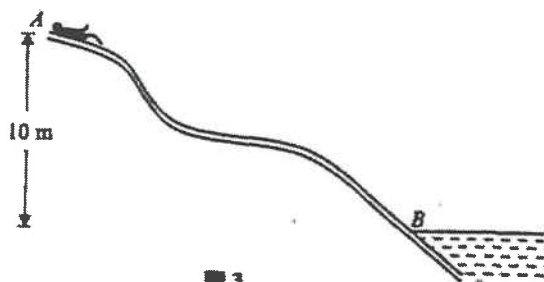


圖 3

圖 3 顯示某游泳池內的一條滑水梯。一名質量為 50 kg 的男孩由 A 點從靜止開始滑下，他到達 B 點時的速率為 12 m s^{-1} 。 A 點比 B 點高 10 m 。

- (a) 求
- 男孩於 A 點的勢能（設 B 點的勢能為零）；
 - 男孩於 B 點的動能。
- (2分)
- (b) 描述男孩由 A 點滑下至 B 點的過程中，其能量的轉變。
- (2分)

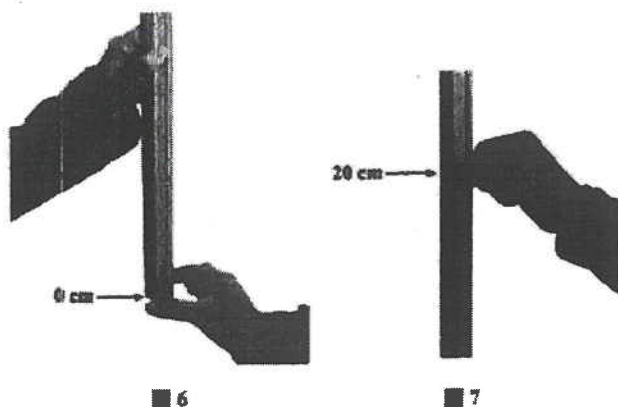
12. CE 2000, Q4

一輛質量為 1000 kg 的汽車，以 10 m s^{-1} 的速率沿一條直路行駛。汽車撞向一輛靜止的貨車，貨車的質量為 3000 kg 。貨車在剛碰撞後以 4.5 m s^{-1} 的速率向前移動。汽車和貨車的接觸時間為 0.5 s 。求

- 汽車在剛碰撞後的速率；
 - 碰撞時作用於貨車的平均力；
 - 碰撞時作用於汽車的平均力。
- (5分)

13. CE 2000, Q7

- (a) 淑儀利用下列方法量度志華的反應時間：



淑儀拿著一把有刻度的直尺，其中直尺成鉛垂，零刻度在下端。志華將手指靠近直尺下端（見圖 6）。在沒有提出警告的情況下，淑儀釋放直尺，志華則盡快用手指夾住直尺。結果顯示志華夾著直尺位置的刻度為 20 cm （見圖 7）。

- 證明志華的反應時間為 0.2 s 。
- 若改用一把較重的直尺進行以上測試，對結果有何影響？試加以解釋。
- 如圖 8 所示，淑儀在直尺的另一邊畫上反應時間的刻度，以便能直接讀得反應時間。

(a) (iii) (續)



圖 8

解釋淑儀畫在直尺上的反應時間刻度是否正確。

(3分)

- (b) 志華沿一條直路以勻速率 10 m s^{-1} 騎腳踏車。在時間 $t = 0$ ，他看見一個警告訊號，他接著按動煞車系統（共按了 2 s ），使腳踏車以勻減速度停下來。設志華的反應時間（即由他看到該訊號至開始按動煞車系統的一段時間）為 0.2 s 。

- (i) 求腳踏車從 $t = 0$ 至 $t = 0.2 \text{ s}$ 所行駛的距離。

(2分)

- (ii) 求腳踏車在減速期間所行駛的距離。

(2分)

- *(iii) 志華在街道上騎腳踏車，且車上載有過量的貨物。利用牛頓運動定律，解釋為何志華這樣做是很危險的。

(4分)

14. CE 2001, Q1

1.

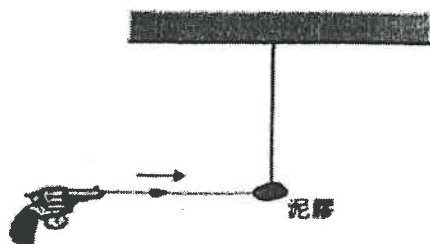


圖 1

圖 1 顯示用繩子將一團 0.2 kg 的泥膠自由懸於空中。一枝氣槍向泥膠發射了一枚 0.01 kg 的子彈，子彈擊中泥膠並嵌入其中。泥膠擺向另一邊，並上升到比初始位置高 0.06 m 的高度。

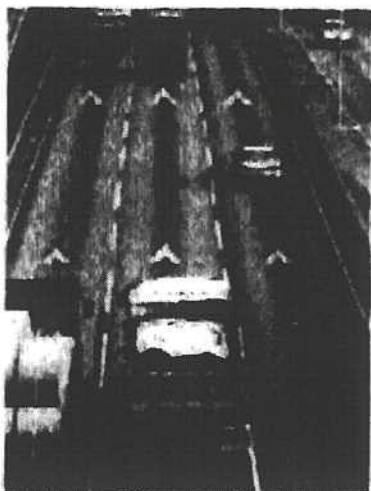
- (a) 求泥膠在子彈剛嵌入後的速率。

(2分)

- (b) 香港法例規定從氣槍發射出來的子彈，其動能不可超過 2 J 。考慮以上子彈擊中泥膠前的速率，解釋為何該氣槍不符合上述法例。

(3分)

8.



■ 7



■ 8

圖 7 顯示一條水平而直的公路，車速限制為 100 km h^{-1} (即 27.8 m s^{-1})。基於安全理由，駕駛者應和前面汽車保持最少 80 m 的安全距離。為提醒駕駛者注意這安全距離，在公路路面每隔 80 m 裝上了巨型的箭號及在路旁豎立了有關的交通標誌 (見圖 7 和圖 8。)

- (a) 一輛汽車若以 100 km h^{-1} 的速率行駛，求它從一個箭號駛到另一個箭號所需的時間。

(1分)

- (b) 一輛汽車以速率 100 km h^{-1} 沿該公路行駛。在時間 $t = 0$ ，司機發覺前面發生交通意外，一輛貨車在前面 80 m 處停著不動。他踏動煞車系統，使汽車以勻減速度停下來。司機的反應時間為 0.8 s ，而汽車的減速時間為 4 s 。

- (i) 繪畫汽車的速率對時間關係線圖。 (3分)

- (ii) 解釋汽車會否碰上該輛貨車。 (3分)

- (iii) 汽車和司機的總質量為 1200 kg 。求作用於汽車的平均制動力。 (3分)

- *(c) 若圖 7 中的公路位於一斜坡上且汽車向下行駛，你認為兩個箭號之間的距離應大於，等於或小於 80 m ？考慮作用於汽車的力，或用其他方法，解釋你的答案。設公路的車速限制及作用於汽車的制動力均維持不變。

(5分)

16. CE 2002, Q3

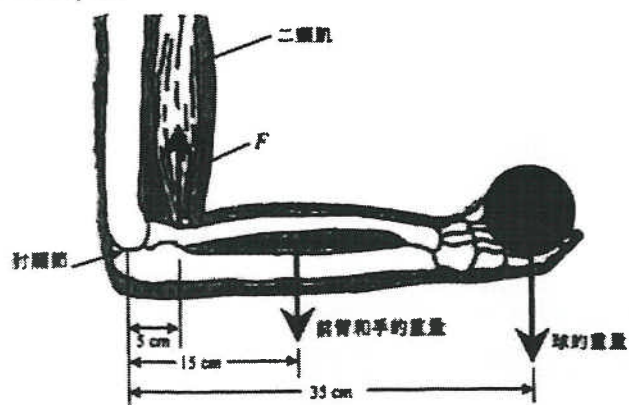


圖 5

某人用手握著重 60 N 的球。他的前臂和手部共重 20 N ，而他上臂的二頭肌對前臂施加一個向上的力 F 。圖 5 顯示上述各力到肘關節的水平距離。

- 計算球的重量對肘關節的力矩。
(1分)
- 求 F 的數值。
(2分)
- 有研究發現：一些舉重冠軍運動員的二頭肌和肘關節的距離較常人遠數毫米。試解釋這特點對運動員舉起重物有何幫助。
(2分)

17. CE 2002, Q8

- 一輛汽車在路上以速率 u 行駛，該車的停車距離由以下兩部分組成：
 - 思考距離 l (即由司機發現危險至踏動制動系統前汽車移動的距離)。
 - 制動距離 s (即踏動制動系統後汽車移動的距離)。

圖 12 顯示 l 和 s 隨 u 變化的關係。

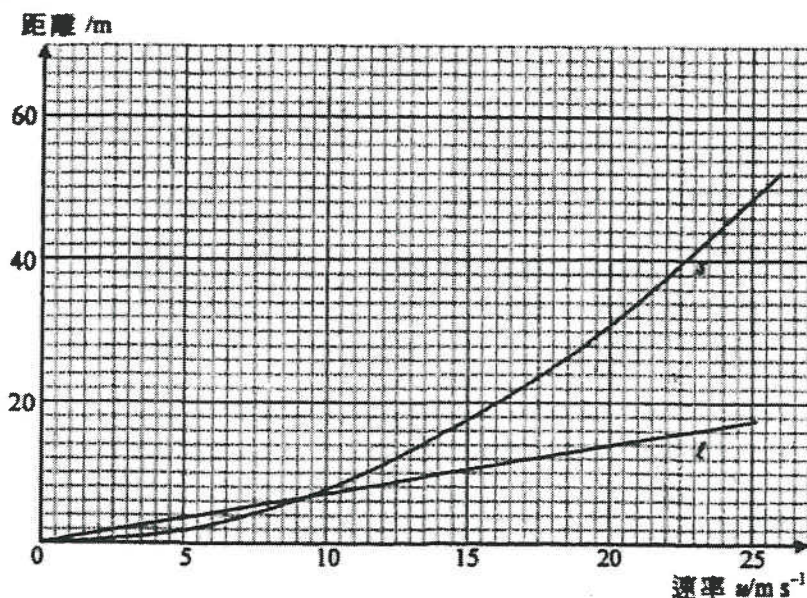
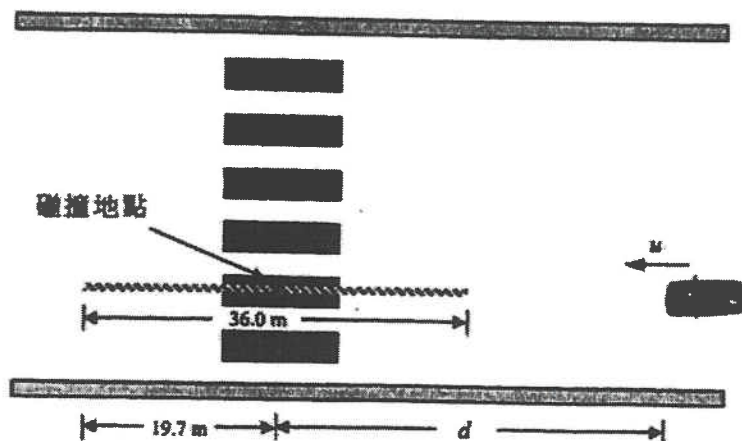


圖 12

- (a) 求圖 12 中直線的斜率，並說明它的物理意義。
(3分)
- (b) 設汽車的減速度 a 在不同速率時仍維持不變。寫出一條聯繫 u 、 s 和 a 的方程。利用圖 12，求 a 的值。
(3分)

(c)



■ 13

一名男孩在橫過斑馬線時被該汽車撞倒。圖 13 顯示意外後警方所繪的草圖。設 d 為當司機發現男孩時，汽車與男孩的距離。司機踏動制動系統，在路面上留下長 36.0 m 的輪胎痕跡。在撞倒男孩後，汽車仍前行 19.7 m 才停下。設汽車在碰撞前後速率的變化可略去不計。

- (i) 寫出汽車的制動距離。
(1分)
- (ii) 利用圖 12，估計 u 的值。
(1分)
- (iii) 估計思考距離和 d 的值。
(3分)
- *(iv) 該段路的车速限制為 50 km h^{-1} (即 13.9 m s^{-1})。若汽車以 50 km h^{-1} 行駛，解釋它會否撞倒該男孩。
(4分)

18. CE 2003, Q3

3. 一個質量為 0.024 kg 的壁球，以 16 m s^{-1} 的水平速率運動。壁球被一塊球拍擊中後，以 20 m s^{-1} 的速率朝反方向運動。設壁球和球拍的接觸時間為 0.15 s 。
- (a) 求壁球所增加的動能。
(2分)
- (b) 求碰撞過程中球拍施於壁球的平均力。
(3分)

19. CE 2003, Q10b & Q10 d & Q10e

10. 一位工程師設計了一輛電動車。它由一個電源組合驅動，該組合包含六個相同的 12 V 電池組，可提供 72 V 的操作電壓和 $8 \times 10^7 \text{ J}$ 的總能量以驅動這輛車。測試顯示，當這輛車以 45 km h^{-1} 的勻速沿水平直路行駛時，每行走 1 km 須耗用 225 kJ 的能量以克服摩擦力和空氣阻力。

(b) 設電源組合所提供的能量，其中 60% 用於克服摩擦力和空氣阻力。

- (i) 由測試結果，估算這輛車以 45 km h^{-1} 的勻速行駛時可行走的最遠距離。

(2分)

- (ii) 在實際情況中，這輛車能行走的距離低於 (b) (i) 所得的結果。試舉出一個原因。

(1分)

*(d) 若這輛車沿水平直路加速，試描述其所涉及的能量轉變。

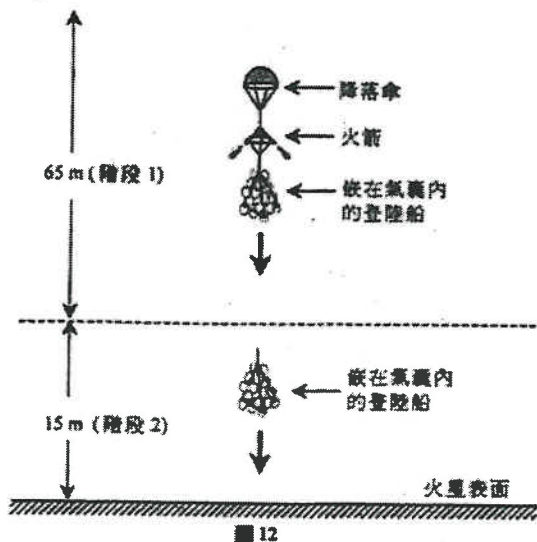
(5分)

(e) 和汽油車相比，舉出使用電動車的一種好處。

(1分)

20. CE 2003, Q11

11.



1997 年 7 月 4 日，「火星探路者」號登陸船在火星表面著陸。對於登陸過程的最後兩個階段，一位教師作如下經簡化的描述（見圖 12）。

階段 1：當太空船（包括嵌在多個氣囊內的登陸船、降落傘和減速火箭）在距離火星表面 80 m 的高度時，它正以 75 m s^{-1} 的速率下降。這時減速火箭啟動，降落傘和火箭對登陸船向上施以 16 900 N 的合力，使登陸船降至 15 m 的高度時瞬時靜止。

階段 2：在高度為 15 m 的一刻，降落傘和火箭一起脫離登陸船。登陸船在火星的重力作用下，從靜止開始墜落火星表面。

設登陸船垂直降落，而火星大氣對登陸船的阻力可以忽略。

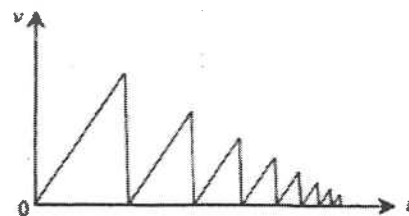
(a) 就階段 1 解答以下問題：

- (i) 利用公式 $v^2 = u^2 + 2as$ ，求登陸船的減速度。
(2分)
- (ii) 繪一幅附有標註的圖以顯示所有作用於登陸船的力。
(2分)
- (iii) 登陸船的質量為 360 kg，估算火星表面的重力加速度。
(3分)

(b) 就階段 2 解答以下問題：

- (i) 求登陸船墜落火星表面所需的時間。
(2分)

- (ii) 解釋那些氣囊如何幫助登陸船安全著陸。
(2分)
- (iii) 登陸船在火星表面彈跳數次，然後停下來。名學生繪出登陸船的速度-時間關係線圖，其 $t = 0$ 代表登陸船高度為 15 m 的一刻（見 13）。設運動在豎直方向進行。
(4分)



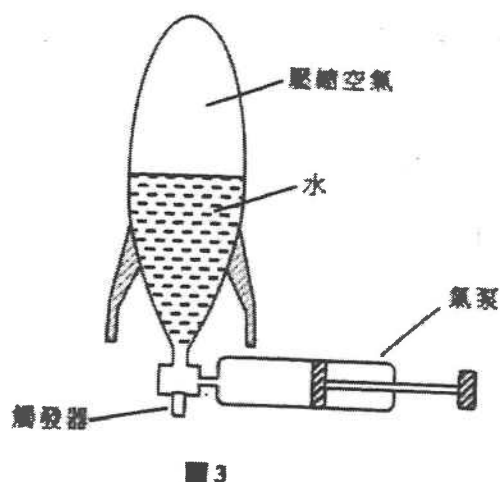
■ 13

解釋這幅圖是否正確，若不正確，請繪出正的線圖。

(4分)

21. CE 2004, Q2

*2.



■ 3

圖 3 顯示一支水火箭，火箭內載着水和壓縮空氣。解釋為甚麼當拉開觸發器時，火箭會上升，並寫出所涉及定律或原理的名稱。

(4分)

22. CE 2004, Q7

7.



■ 9

志明駕着他的汽車，沿平直的路上進行一項測試（見圖 9）。汽車從靜止加速至 100 km h^{-1} 需時 9.3 s。志明和汽車的總質量為 1400 kg。

- (a) 證明速率 100 km h^{-1} 約等於 27.8 m s^{-1} 。
(1分)

- (b) 當汽車以 100 km h^{-1} 行駛時，志明和汽車的總動能為多少？

由此估算汽車加速至 100 km h^{-1} 期間的平均輸出功率。
(3分)

(c)



圖 10

當汽車沿傾斜的路上進行同樣的測試時，它從靜止加速至 100 km h^{-1} 需時 16.2 s (見圖 10)。設汽車的輸出功率不變。

- (i) 解釋為何汽車沿傾斜路向上加速較沿平路加速需要較長的時間。
(2分)

- (ii) 汽車沿傾斜路加速了 16.2 s 後，求它上升的高度。
(3分)

(d)

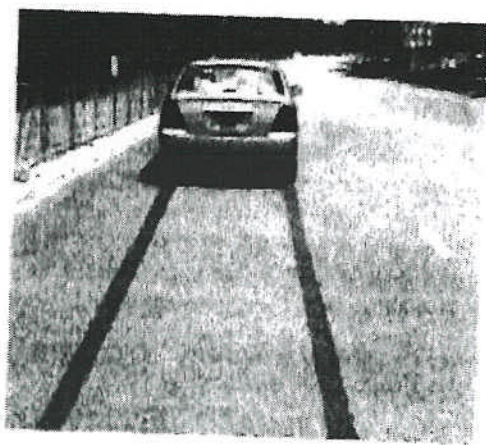


圖 11

某日，志明的汽車涉及一宗交通事故，他努力把車煞停，並在水平路面留下了輪胎痕跡（見圖 11）。警方調查得下列資料：

輪胎痕跡的長度 = 30.5 m

輪胎與路面之間的平均摩擦力 = $11\,200 \text{ N}$

- (i) 描述煞車時所涉及的能量轉變。
(2分)

- (ii) 志明聲稱事故發生前他的車速低於 70 km h^{-1} 。
解釋志明所說是否屬實。
(4分)

23. CE 2005, Q1

1.

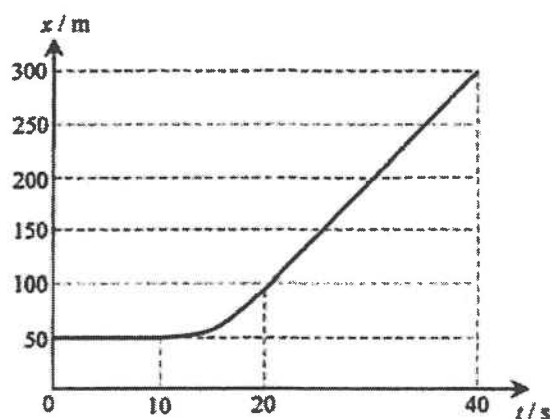


圖 1

一輛汽車沿直路行駛。圖 1 顯示該車從路上某一點算起的位移 x 隨時間 t 變化的關係。

(a) 描述該車從 $t = 0$ 到 40 s 期間的運動狀況。

(3 分)

(b) 求該車從 $t = 0$ 到 40 s 期間的平均速度。

(2 分)

24. CE 2005, Q2

2.

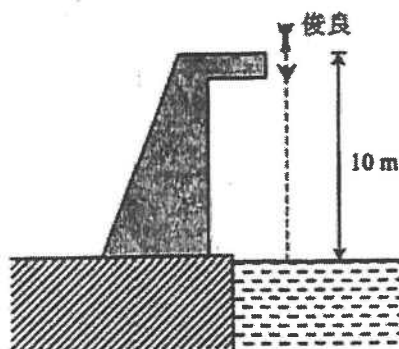


圖 2

俊良在游泳池的 10 m 跳台上從靜止垂直落下(見圖 2)。俊良的質量為 60 kg 。在以下計算中，可以忽略俊良的體型大小。

(a) 設在水面時的勢能為零，求俊良在跳台時的勢能。

(1 分)

(b) 求俊良到達水面瞬間的速率。

(2 分)

(c) 若俊良進入水中的最大深度為 3 m ，估算水作用於他的平均阻力。

(3 分)

13. 閱讀以下有關彈射座椅的描述，然後回答隨後的問題。

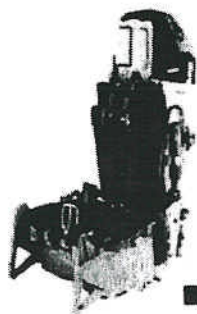


圖 21

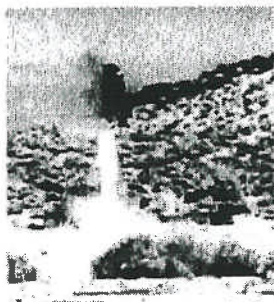


圖 22

彈射座椅（見圖 21）是戰機中很重要的逃生設備。當遇上緊急事故時，飛行員連同座椅被彈出機外。圖 22 所示為一項彈射測試。最初，將仿真飛行員的模型置於停在地面的彈射座椅上。彈射過程可以分為兩個階段。

第一階段：在時間 $t = 0$ ，將裝在座椅下面的火箭點燃。在 $t = 0$ 至 0.5 s 期間，座椅向上加速。

第二階段：在 $t = 0.5$ s 時，火箭的燃料耗盡。過了一會，座椅升至最高點。接着，飛行員模型脫離座椅，其所攜帶的降落傘同時張開。最後，飛行員模型著地。

圖 23 顯示在彈射過程中飛行員模型的速度-時間關係線圖。假設在整個過程中，飛行員模型作豎直運動，而在張開降落傘之前，空氣阻力的效果略去不計。

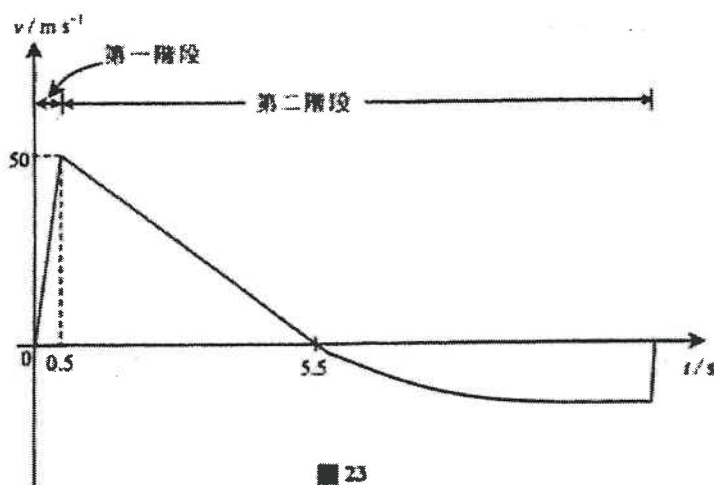


圖 23

- (a) 在圖 23 中的線圖上，標出飛行員模型到達最高點的瞬間。（注意：用 P 作記號。）
(1 分)
- (b) 求飛行員模型到達地面以上的最大高度。
(2 分)
- (c) 飛行員模型的質量為 80 kg ，求在第一階段中，彈射座椅對飛行員模型的作用力。
(3 分)
- (d) 考慮到作用在飛行員模型各個力，解釋下列飛行員模型在第二階段中的運動：

在張開降落傘後，飛行員模型起始加速向下運動，隨後以勻速下落（見圖 23）。

已知降落傘作用於飛行員模型的力隨它的速率而增加。

(4 分)

26. CE 2006, Q3

3. 某學生將一本質量為 0.154 kg 的書本，在運動感應器下面從靜止開始釋放（見圖 5）。圖 6 顯示其速度-時間關係線圖。

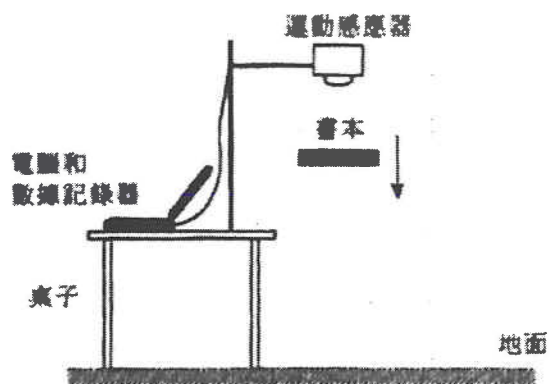
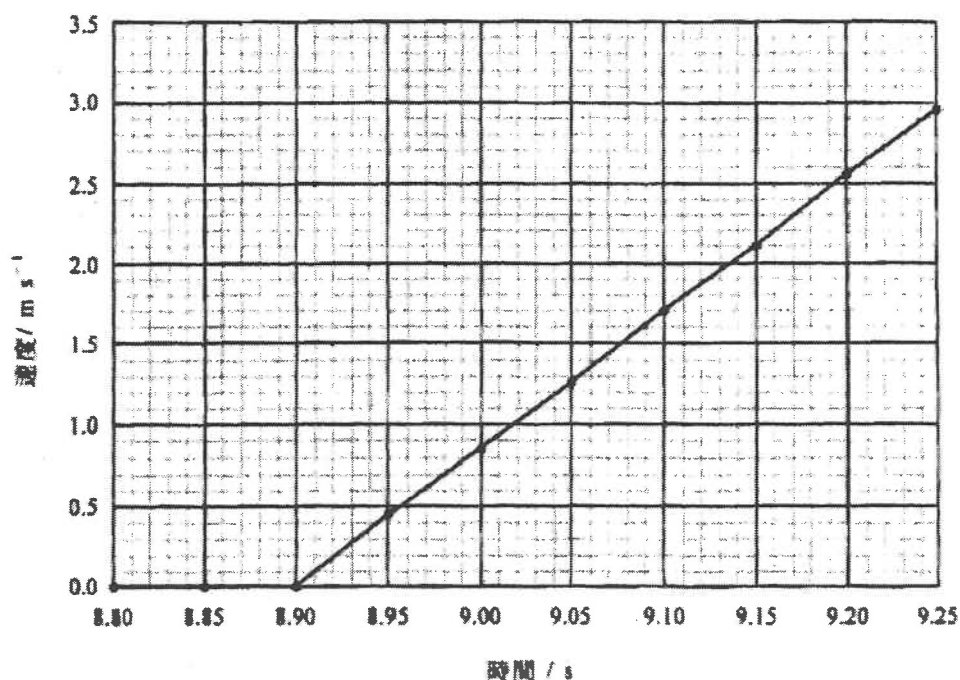


圖 5



- (a) 由圖 6 中的線圖估算書本所經過的距離。(2 分)
- (b) 求書本在 (a) 的路程中的勢能損失。(1 分)
- (c) 由圖 6 的線圖中，求書本的最大動能。(2 分)
- (d) 解釋上述 (b) 和 (c) 所得數值的差異。(1 分)

4.

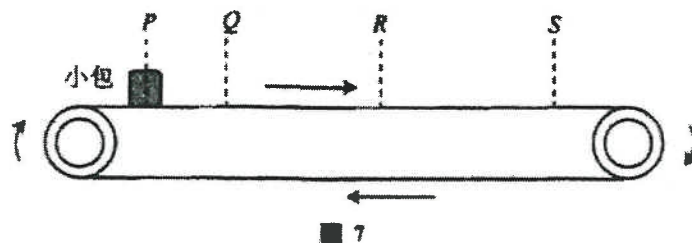


圖 7

圖 7 顯示工廠中的輸送帶。當輸送帶靜止時，質量為 10 kg 的小包，放在位置 P 。工人操作輸送帶，使小包進行表 1 所示的運動。在整個過程中，小包和輸送帶一起運動而沒有滑移。

小包的位置	運動	已知數據
$P \rightarrow Q$	勻加速	$PQ = 5\text{ m}$ ，歷時 2 s
$Q \rightarrow R$	勻速	-----
$R \rightarrow S$	勻減速至停止	-----

表 1

(a) 考慮小包從 P 至 Q 的運動。

(i) 在以下空位中，繪一幅隔離體圖以顯示小包所受的所有力，並指出各個力的名稱。

(2 分)

(ii) (續)

(ii) 求作用在小包上的淨力。

(3 分)

(b) 在圖 8 中，草繪出輸送帶作用於小包上的摩擦力的變化。

(3 分)

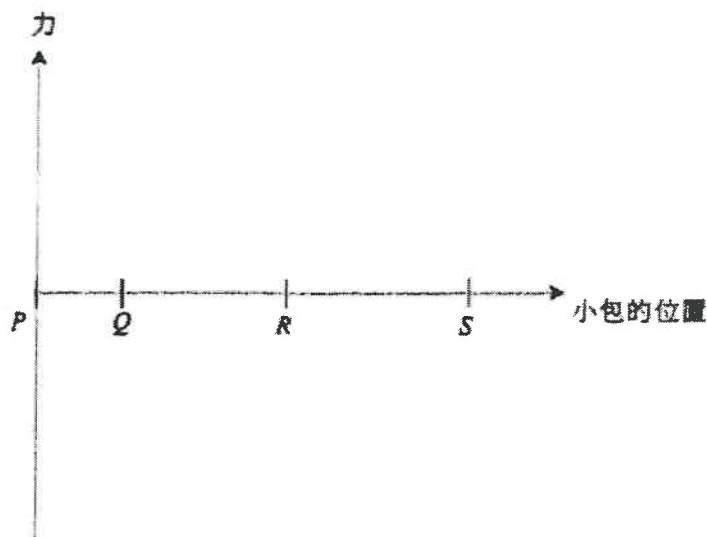
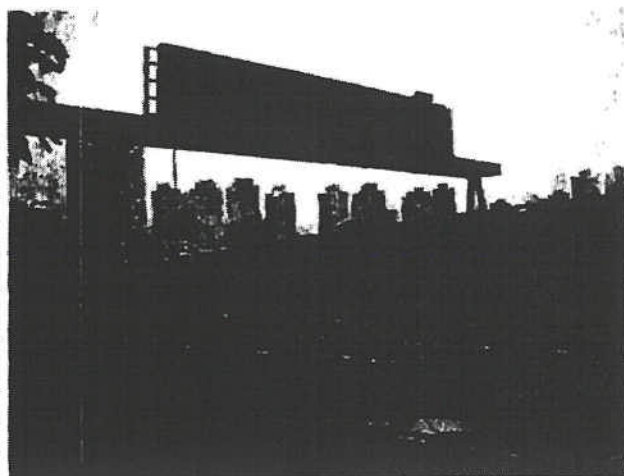


圖 8

9. 閱讀以下有關「碰撞護墊系統」的描述，然後回答問題。

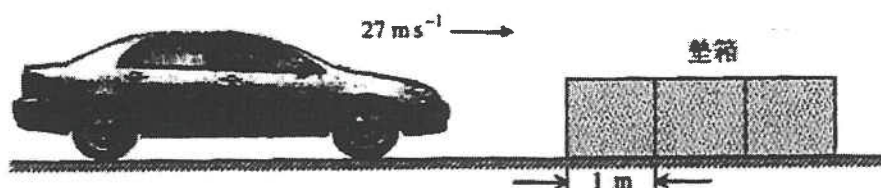


■ 16



■ 17

圖 16 和圖 17 顯示安裝在某些高速公路交匯處的碰撞護墊系統。系統包括多個裝有沙或水的相同墊箱，並排固定於路面上。當發生撞擊時，汽車撞向墊箱並將它們逐一撞破。這些墊箱猶如一串墊子，保護了乘客。



■ 18

在一次有關該種墊箱的測試中，汽車的質量是 1600 kg，以速率 27 ms^{-1} 撞向路上的墊箱(見圖 18)。當汽車衝過所有的墊箱後，記下該汽車的速率 v 。用不同墊箱數目 N ，重複該測試。表 4 所示為記錄得的結果。

N	1	2	3	4
w/ms^{-1}	25.2	22.8	21.1	18.2

表 4

(a) 設在測試中，汽車的減速度保持不變。

- (i) 用表 4 中的數據，在圖 19 中繪出 v^2 對 N 的關係線圖， v^2 的範圍從 0 至 $1000 \text{ m}^2\text{s}^{-2}$ ，而 N 從 0 至 10。

由此或其他方法，估算

- (1) 在碰撞中，墊箱作用於汽車的平均阻力(已知每個墊箱的厚度為 1 m)；
- (2) 在測試中，能使汽車停下來所需墊箱的最少數目。

(8 分)

- (ii) 如果用另一輛較重，而初速低於 27 ms^{-1} 的汽車來重複測試，在圖 19 中用虛線繪出你所預期的 v^2 對 N 的關係線圖。假設在所有測試中作用於汽車的平均阻力保持不變。

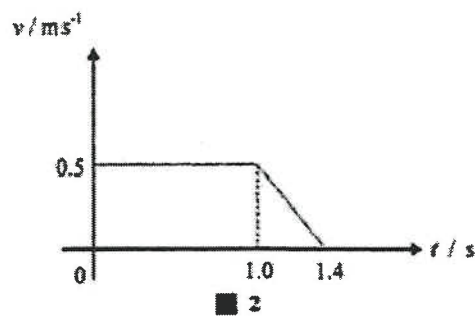
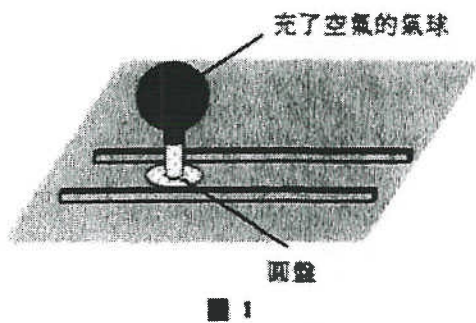
(2 分)

(b) 解釋為甚麼不宜用混凝土塊代替墊箱。

(2 分)

29. CE 2007, Q1

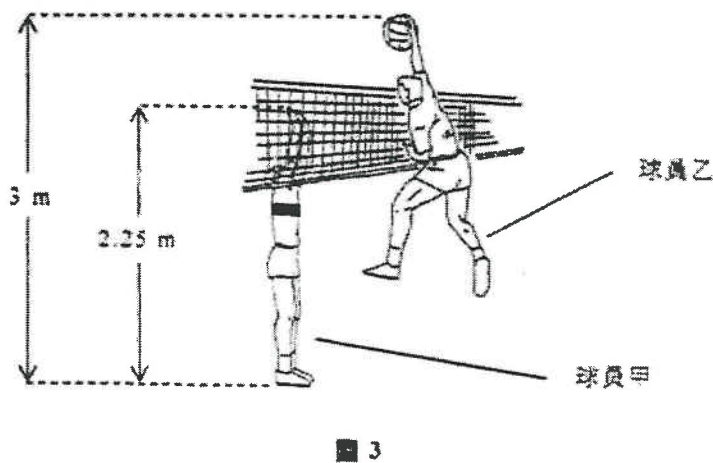
1. 一個充了空氣的氣球套在圓盤上，並透過圓盤底部的小孔釋放空氣。此氣球圓盤在水平直線軌道上運動（見圖 1）。圖 2 顯示其速度-時間關係線圖。



- (a) (i) 描述氣球圓盤從時間 $t = 0$ 至 1.4 s 期間的運動。
(2 分)
- (ii) 解釋為什麼在 $t = 1.0 \text{ s}$ 時氣球圓盤的運動會改變。
(2 分)
- (b) 如果氣球充入較少量空氣，且其初速度仍是 0.5 m s^{-1} ，在圖 2 中草繪出氣球圓盤相應的速度-時間關係線圖。
(2 分)

30. CE 2007, Q2

2. 圖 3 顯示在排球賽中球員甲要對球員乙扣殺過來的球進行攔網。球員甲直立在地面並向上伸直手臂時，雙手可達 2.25 m 高。為了攔網，球員甲須跳起使雙手達至 3 m 高。



- (a) 用牛頓運動定律，解釋為什麼在圖 3 中的球員甲能獲得豎直離地的初速率。
(4 分)
- (b) 球員甲豎直起跳，雙手剛好達至 3 m 高，估算他離地瞬間的初速率。假設空氣阻力可忽略不計。
(2 分)
- (c) 球員丙是球員甲的隊友，他向上伸直手臂亦可達至 2.25 m 高，但他較球員甲重。如果球員丙跳起使雙手剛好達至 3 m 高，解釋他的豎直初速率是否和球員甲的一樣。
(2 分)

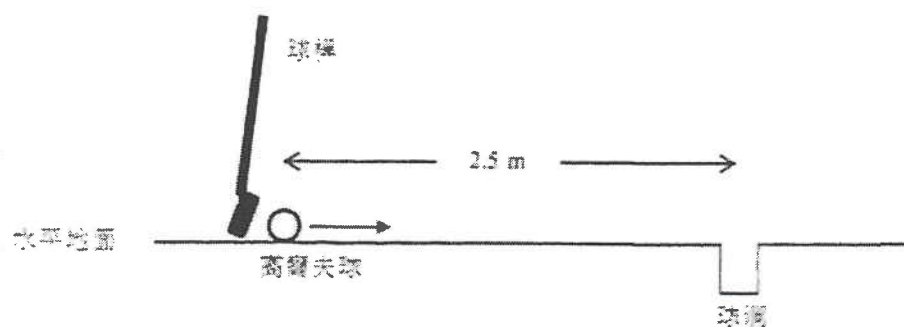
31. CE 2007, Q9

9. 利用球桿將質量為 40 g 的高爾夫球從靜止擊出（見圖 14），該球離開球桿的速率為 44 m s^{-1} 。假設空氣阻力可忽略不計。



■ 14

- (a) (i) 計算該高爾夫球被擊出前後的動量改變。
(2 分)
- (ii) 擊球時，球桿與該球的碰撞時間為 1 ms 。求碰撞時作用於該球的平均力。
(2 分)
- (b) 啓明發現該球桿比高爾夫球硬，他聲稱在擊球時，球桿所受的力比高爾夫球所受的為小。試解釋這說法是否正確。
(2 分)
- (c) 高爾夫球離球洞 2.5 m 時，從靜止沿水平方向被輕擊一下，令其剛好到達球洞（見圖 15）。如該球所受的平均阻力為 0.03 N ，估算該球的初速率。
(3 分)

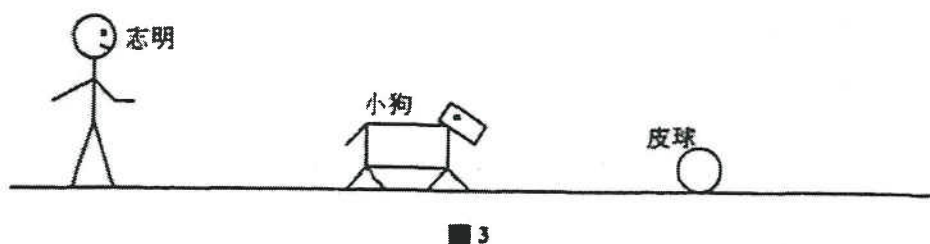


■ 15

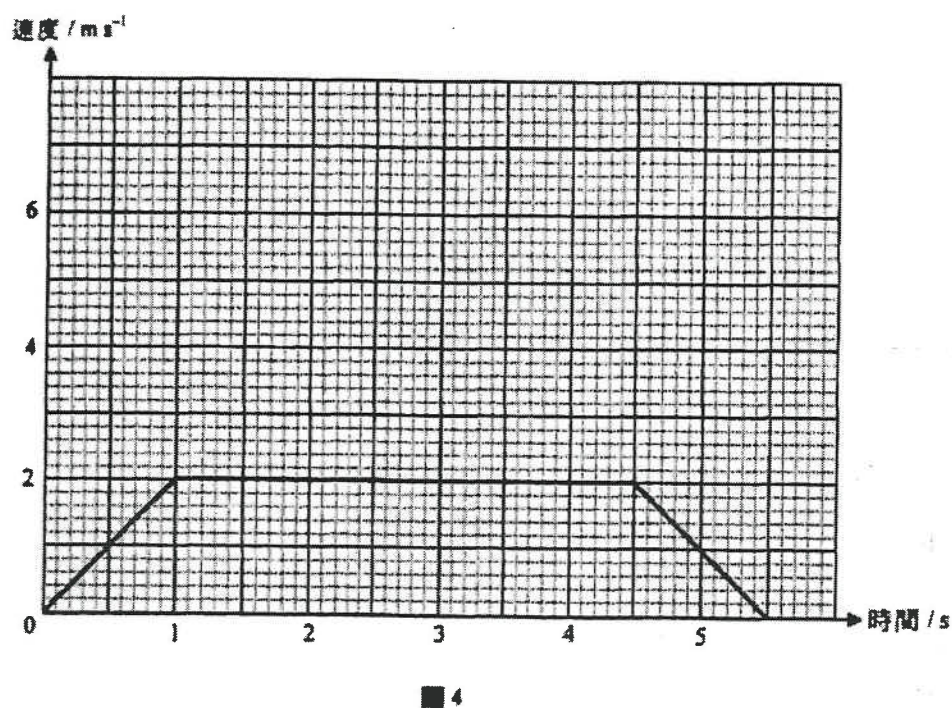
(3 分)

32. CE 2011, Q2

2. 志明在一水平草地上把皮球滾出，讓他的⼩狗接回。於時間 $t=0$ 時，志明站於⼩狗旁邊，把皮球沿直線滾出。⼩狗立即向皮球跑去。圖 3 顯示⼩狗跑向皮球的某一刻。



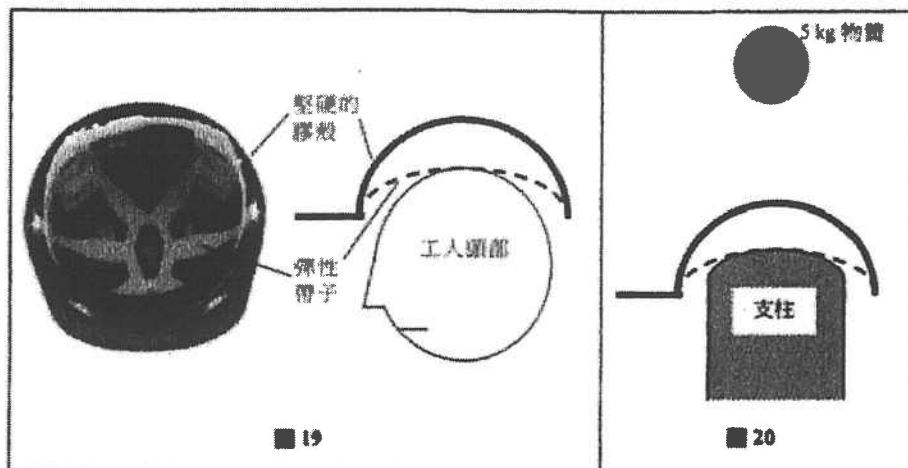
片刻之後皮球停下，⼩狗稍後到達皮球處。圖 4 顯示⼩狗的速度-時間關係線圖。



- (a) 描述⼩狗在 $t=0$ 至 5.5 s 之間的運動。 (3分)
- (b) ⼩狗在 $t=5.5\text{ s}$ 時到達皮球處。皮球滾動了多遠? (2分)
- (c) 志明把皮球以初始速度 6 m s^{-1} 滾出，皮球隨後作勻減速運動。在圖 4 繪出皮球的速度-時間關係線圖。 (2分)

33. CE 2011, Q9

9. 現時建築工人在地盤內必須配戴安全帽。如圖 19 所示，一頂安全帽有堅硬的膠殼，並以彈性帶子置於工人的頭上。



如圖 20 所示，在進行安全測試時，將安全帽放置在支柱上，把一質量為 5 kg 的細小物體在帽上方 1 m 處從靜止釋放。測試得出該物體和膠殼之間的碰撞時間是 0.03 s。假設在碰撞完結一刻該物體靜止不動。

- (a) 圖 21 顯示碰撞時作用於該物體的力。



圖 21

R (來自帽的反作用力) 和 W (物體的重量) 是否一對作用力與反作用力？試解釋。(2分)

- (b) (i) 求該物體剛碰撞前的速率。

(1分)

- (ii) 由此，求碰撞時該物體作用於膠殼上平均力的量值。

(4分)

- (c) 如圖 22 所示，把彈性帶子除去，重複該安全測試，發現碰撞時該物體作用於膠殼上的力變得很大。由此，解釋彈性帶子的功用。

(2分)

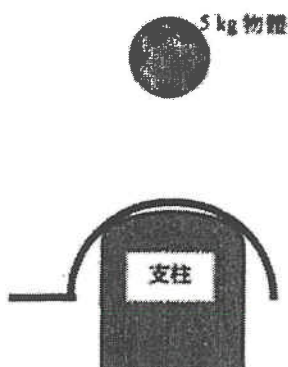


圖 22

11. 圖 26 顯示一實驗裝置，利用該裝置求一方塊和桌子之間的摩擦力。以一條不可伸展的輕繩通過無摩擦的滑輪把一砝碼和方塊連接起來。砝碼和方塊的質量分別為 0.02 kg 和 1 kg 。砝碼和方塊初始靜止。

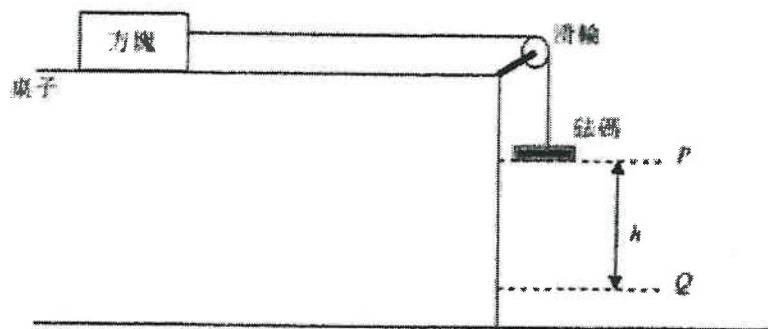


圖 26

把砝碼在 P 釋放，它以勻加速下降。量度砝碼下降一段距離 h (由 P 至 Q) 所需的時間。當 $h = 0.7\text{ m}$ 時，所需時間為 2.95 s 。忽略空氣阻力。

- (a) 求砝碼的加速度。(2分)
- (b) 求砝碼於 Q 時的速率。(2分)
- (c) 利用能量守恆定律，或以其他方法，求作用於方塊的摩擦力。(4分)

DSE 2 力和運動

1. DSE 2012, Q3*

*3.

圖 3.1

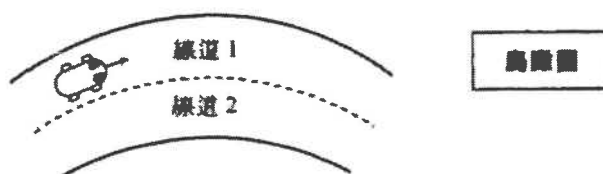


圖 3.1 的鳥瞰圖顯示有兩條圓形線道的水平道路。一輛質量為 1200 kg 的汽車，以恆速率沿半徑為 45 m 的線道 1 行駛。

- (a) (i) 指出什麼力為這輛汽車提供向心力。如該力的最大值為 8000 N，計算該車可在線道 1 上行駛的最高速率。
(3 分)
- (ii) 倘若汽車改為沿線道 2 而非線道 1 行駛，為這輛汽車提供向心力的最大值仍為 8000 N，汽車在線道 2 行駛的最高速率會小於、大於還是等於在 (a)(i) 所得的值？試解釋。
(2 分)
- (b) 如果圖 3.1 的路面上有油漬，解釋為何滑行的機會增加。
(2 分)

3. (a) (i) 輪胎跟路面的摩擦力 f

$$f = \frac{mv^2}{r}$$

$$8000 = \frac{1200 v^2}{45}$$

$$v = 17.3 \text{ m s}^{-1}$$

- (ii) 較小

f 相同， $v^2 \propto r$ ；當 r 減少 v 減少。

- (b) (最大) 摩擦力/摩擦係數減少，
不足以作為圓形運動所需的向心力/向心加速度。
或 循跡速率或線道所容許的速率減小。

2. DSE 2012, Q4

火車頭 A 開始時以速率 60 m s^{-1} 沿水平筆直的鐵路行駛，另一輛相同的火車頭 B 在 A 的前方，於同一鐵路上同向而行。 B 因機械故障只以 20 m s^{-1} 行駛 (圖 4.1)。

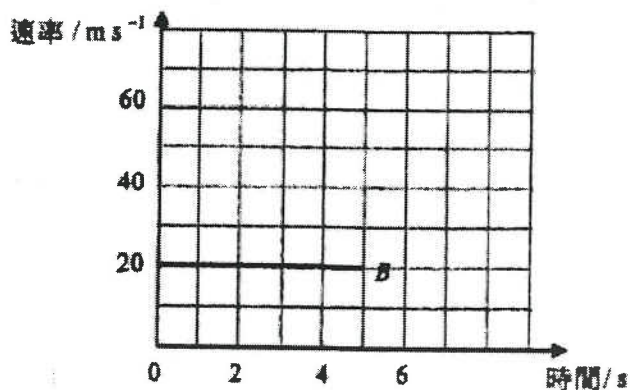


圖 4.1

在時間 $t = 0$ ， A 與 B 相距 $x \text{ m}$ ， A 車的車長收到停車訊號後立即以 4 m s^{-2} 減速，而 B 車則續以 20 m s^{-1} 行駛，於 5 s 後 A 車最終與 B 車相撞，空氣阻力可略去不計。

(a) (i) 求 A 在剛碰撞前的速率。 (2分)

(ii) 下面線圖顯示 B 的速率在這 5 s 內如何隨時間變化。在同一圖上草繪出 A 的速率在該時段內的變化。 (1分)



(iii) 根據以上資料推斷在 $t = 0$ 時兩車間距 x 。 (3分)

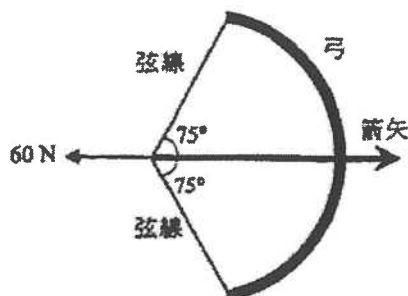
(b) A 與 B 碰撞後鎖在一起。

(i) 求兩車剛碰撞後的速率。 (2分)

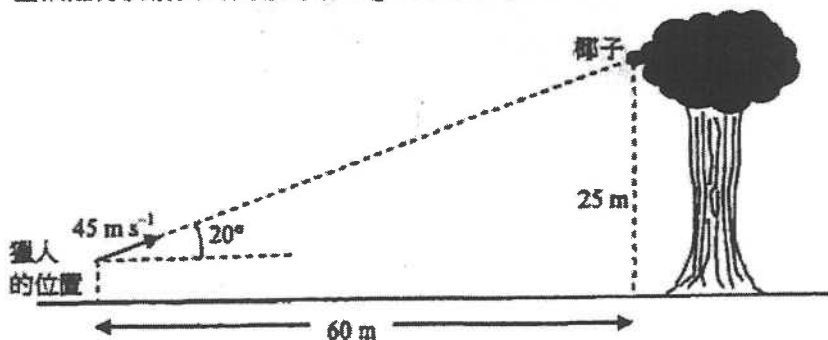
3. DSE 2012, Q5

5. (a) 弓和箭屬於一種拋體武器。如圖 5.1 所示，獵人以 60 N 的力把弓上的弦線拉緊並使質量為 0.2 kg 的箭矢靜止。

圖 5.1



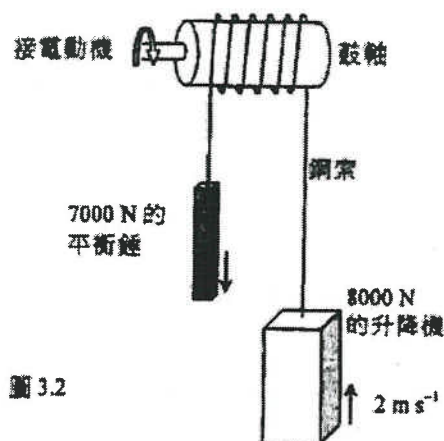
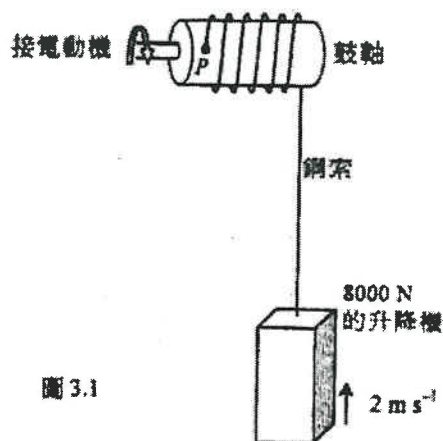
- (i) 求弦線的張力。箭矢的重量可略去不計。 (2分)
- (ii) 如果箭矢釋放後的初速為 45 m s^{-1} ，估算拉緊的弦線上所儲能量。設弓為剛硬的而弦線的質量可略。 (2分)
- * (b) 如圖 5.2 所示，獵人站於距離樹木約 60 m 處以弓放箭，射向樹上猴子拿著的椰子（猴子沒有繪在圖中），椰子與地面相距 25 m 。他瞄準椰子發箭，而箭矢離開弓時的速率為 45 m s^{-1} 並跟水平成 20° 角。當獵人發箭時猴子立時棄下椰子，而椰子由靜止豎直跌下。空氣阻力及箭矢的大小可略。 ($g = 9.81\text{ m s}^{-2}$)



- (i) 求箭矢擊中椰子所需的時間。 (2分)
- (ii) 於箭矢擊中椰子的一刻，求椰子離地的高度。 (2分)

4. DSE 2013, Q3

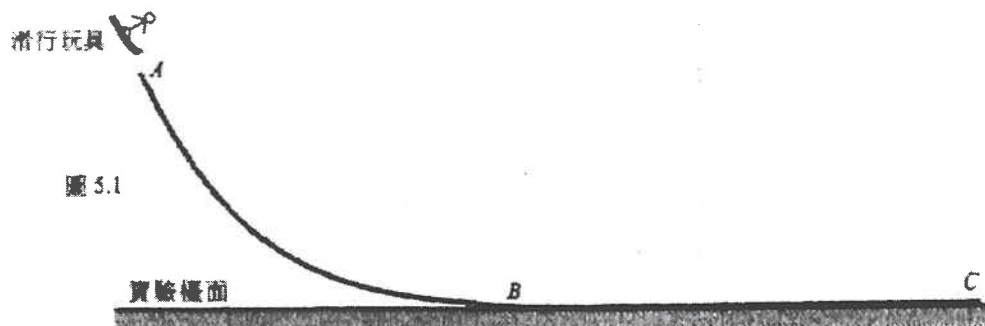
3. 一部重量為 8000 N 的升降機以恆定速率 2 m s^{-1} 上行，如圖 3.1 所示。繞於鼓軸上的鋼索為上行的升降機提供向上的力，而鼓軸則以電動機驅動。鋼索另一端固定於鼓軸上的 P 點。空氣阻力以及鋼索的質量可略去不計。



- (a) (i) 計算電動機對上行升降機所輸出的機械功率。(2分)
- (ii) 電動機的總機械功率輸出為 20 kW 。對抗活動組件之間摩擦的功率損失是多少？(1分)
- (b) 現於鋼索另一端裝上 7000 N 的平衡錘，如圖 3.2 所示。平衡錘的移動方向跟升降機相反，而升降機同樣以 2 m s^{-1} 上行。假設鋼索與鼓軸之間並無滑移。
- (i) 計算電動機在此情況下的總機械功率輸出。假設對抗活動組件之間摩擦的功率損失跟 (a) 部求得的相同。(2分)
- (ii) 指出裝設了平衡錘的好處。(1分)
- (iii) 有一說法認為由於摩擦引致功率損失，用一個表面無摩擦的鼓軸可進一步減低對電動機的功率需求。試評論該說法。(2分)

5. DSE, 2013, Q5

5. 傾斜的光滑路軌 ABC 穩固地固定於豎直面，而路軌的水平部分 BC 則承於實驗檯面上，如圖 5.1 所示。現提供一個滑仔玩具、一把米尺以及一條粗糙的長紙帶，紙帶底的一面附有膠紙。



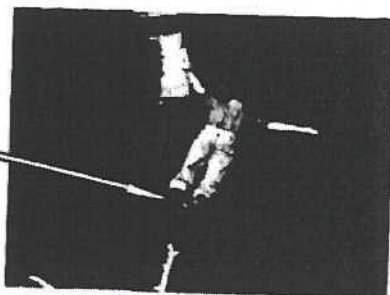
利用所提供的儀器，描述一實驗以探究滑仔玩具的制動距離跟其釋放高度的關係。你的描述須包括所量度的物理量以及預期的結果。(5分)

6. DSE, 2013, Q6

6. 細閱這段有關「笨豬跳」的敘述，並回答下列問題。

笨豬跳是一項從高處躍下的活動，參加者是以粗大的彈性繩索連繫着高點。當參加者躍下時，繩索會於下墜一段距離後拉伸。參加者在最低點時靜止，然後往上回彈，參加者會繼續上下振盪數次才完全停下來。

足踝束縛



簡單的「足踝束縛」方式(如上面的照片所示)可把繩索連繫着參加者，但由於曾發生足踝束縛鬆脫的意外，很多主辦者現已改用「全身式安全帶」。



在回答以下各題時，空氣阻力的影響可忽略不計。

- (a) (i) 描述參加者於第一次下墜直至最低點期間的加速度。

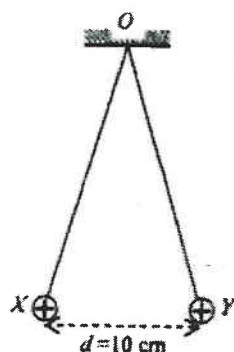
(3分)

- (a) (ii) 從躍出開始，直至參加者到達第一次下墜的最低點的一刻，寫出期間的能量改變。
(2分)
- (b) 就參加者所受的淨力，解釋為什麼繩索須有彈性。
(2分)
- (c) 就接觸面積而言，解釋為什麼「全身式安全帶」較簡單的「足踝束縛」，可減低參加者於下墜時受傷或鬆脫的機會。
(2分)

7. DSE, 2013, Q11

11. 圖 11.1 顯示兩個相同的細小金屬球 X 和 Y ，以等長的絕緣線懸掛着，每個金屬球的質量為 $1.0 \times 10^{-3} \text{ kg}$ ，並分別帶 3.1 nC ($1 \text{ nC} = 10^{-9} \text{ C}$) 的正電荷，兩球的間距 d 為 10 cm ，球的大小跟兩者間距相比可忽略，因此兩球可視為點電荷，取 $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$ ，($g = 9.81 \text{ m s}^{-2}$)

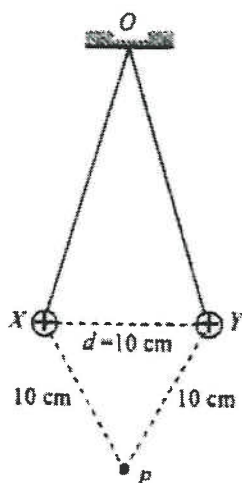
圖 11.1



圖不做比例繪製

- (a) 求兩線之間的夾角。
(3分)
- (b) 點 P 位於固定點 O 豎直下方，並跟每個金屬球相距 10 cm 。
(1分)
- (i) 標示該兩個帶電金屬球在 P 點所產生的合電場的方向。

圖 11.2



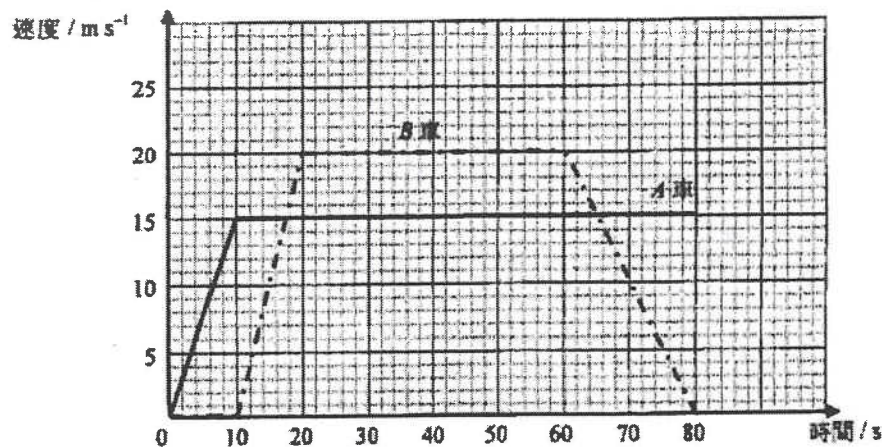
- (ii) 計算在 P 點的電勢，在無窮遠處的電勢取作零。
(2分)

- (iii) 現於 P 點放置一個有限大小的不帶電金屬球，指出間距 d 會因該金屬球的存在而增加、減小還是保持不變。(1分)

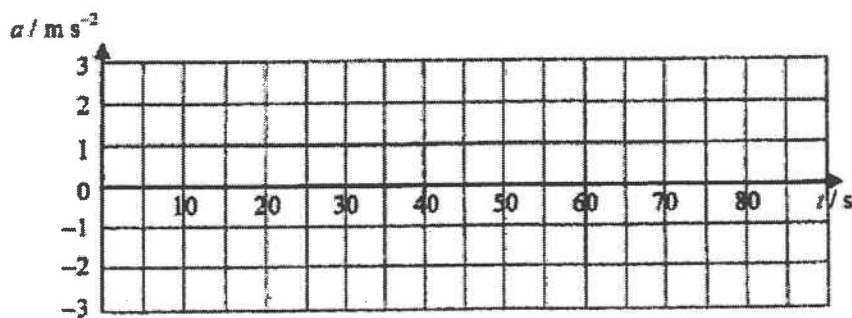
間距 d

8. DSE, 2014, Q3

3. 初始時，在相同位置的兩輛車 A 和 B 沿同一水平直路開始運動，下面的線圖顯示兩車的速度如何隨時間變化。



- (a) 描述 A 車在時間 $t=0$ 至 $t=80$ s 整個旅程的運動。(2分)
- (b) (i) 哪一輛車在旅程中達到的加速度最大？求該加速度。(2分)
- (ii) 草繪 B 車從 $t=0$ 至 $t=80$ s 的加速度-時間 ($a-t$) 線圖。(2分)

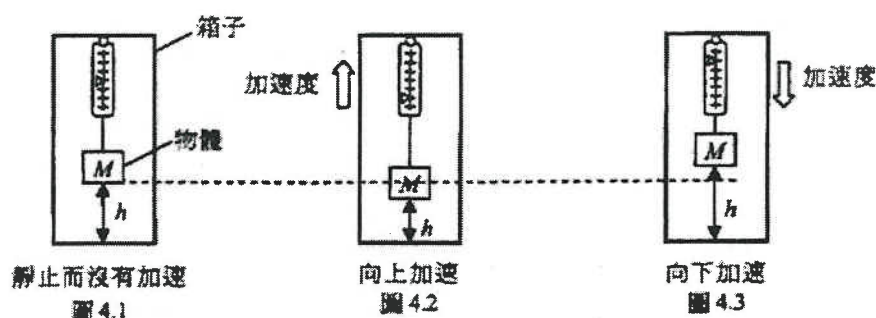


- (c) (i) 在 $t=20$ s， A 車和 B 車的間距是多少？(2分)
- (ii) 推斷 B 車在哪一時間追及 A 車。(2分)
- (d) 兩車的大小和形狀相近，已知每輛車所受的總阻力跟其速度的平方成正比，試求在時段 $t=20$ s 至 $t=60$ s 內， A 車引擎與 B 車引擎輸出功率的比率。(2分)

9. DSE, 2014, Q4

4. 細閱這段有關「加速計」的敘述，並回答下列問題。

加速計是量度加速度的裝置。以下例子闡明一個簡單加速計的原理。在一個箱子內，質量為 M 的物體以彈簧秤懸掛著。如果箱子靜止而沒有加速，物體距箱底為 h (圖 4.1)。當箱子向上加速時， h 值減少 (圖 4.2)。同樣地，當箱子向下加速時， h 值則增加 (圖 4.3)。已知彈簧秤的張力跟其伸長成正比，因此箱子加速度的量值和方向可透過量度 h 值找到。

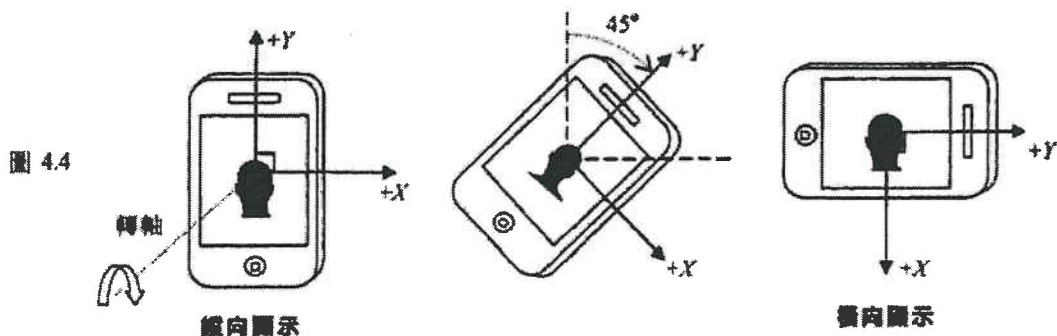


- (a) 在下面的空間繪出附標示的自由體圖，以顯示當箱子以加速度 a 向上加速時物體所受的力。解釋為何 h 值在這情況下會減少。(4分)



- (b) 彈簧秤的刻度已校準為每當受力改變 2 N 則指針移動 1 cm 。物體的重力為 5 N 。如果 h 值比圖 4.1 的情況減少了 0.5 cm ，彈簧秤的讀數是多少？據此求箱子對應的加速度的量值。(重力加速度 $g = 9.81\text{ m s}^{-2}$) (3分)

採用相近原理的電子加速計已廣泛應用於智能電話。電話內置了數個加速計以檢測其定向，每個加速計分別檢測沿電話上相互垂直的軸上的重力加速度。圖 4.4 左方顯示豎直定向的電話，其沿 Y 軸的加速計感應到的是重力加速度，標示為 $a_Y = -g$ 。當電話繞垂直 X 及 Y 軸的水平軸旋轉超過 45° 時，「縱向顯示」會變為「橫向顯示」，如圖 4.4 右方所示。



- (c) 如果將電話沿順時針旋轉，直至在旋轉了的 Y 軸上的加速計感應到的加速度 a_Y 為 $-0.5g$ ，所出現的會是哪一種顯示？試加以說明。(2分)

10. DSE 2015, Q3

3.

圖 3.1

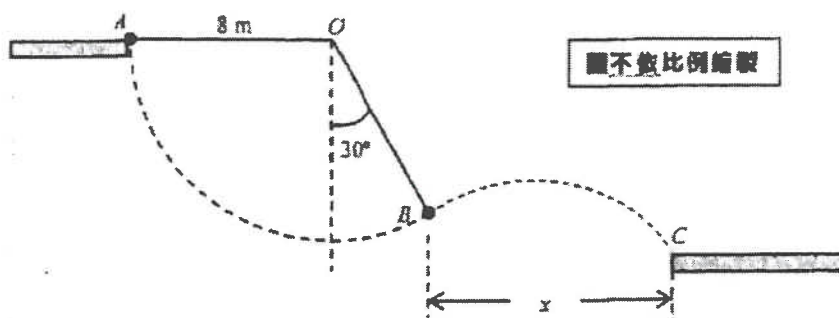


圖 3.1 顯示兩個水平的平台，端點在 A 和 C 。一個雜技飛人嘗試以一條 8 m 長的繩索從 A 盪至 C ，繩的一端固定於跟 A 處同一水平的 O 點。他抓緊繩索末端並離開 A ，然後當到達 B 點時把繩放開，其時繩索與豎直的夾角為 30° 。雜技飛人可視為點質量而繩索在運動中一直保持張緊而並沒有伸長。空氣阻力可略去不計。($g = 9.81\text{ m s}^{-2}$)

- (a) 在圖 3.1 標示出雜技飛人在 B 點的速率 v_B 。如果雜技飛人離開 A 時的速率為零，求 v_B 的數值。 (3 分)

- (b) (i) 雜技飛人在 B 點把繩索放開後隔 1.25 s 才到達 C ，考慮其水平運動，求 B 與 C 之間的水平間距 x 。 (2 分)

- (ii) 計算 C 在 B 之下的豎直距離。 (3 分)

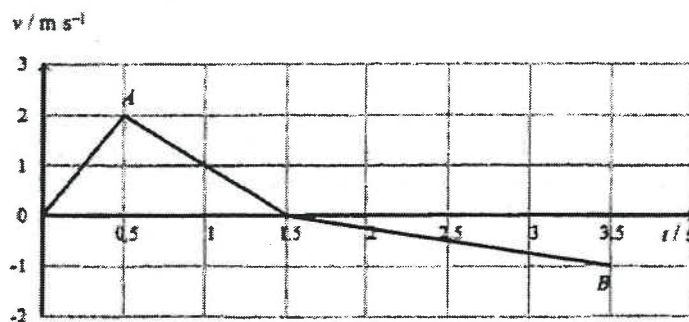
- (c) 在雜技飛人到達較低的平台之前，他在 A 、 B 和 C 點的機械能有否改變？ (1 分)

11. DSE 2015, Q4

4. 連接着電腦（沒有顯示在圖 4.1 中）的運動感應器可用以探究方塊在斜面上的運動。

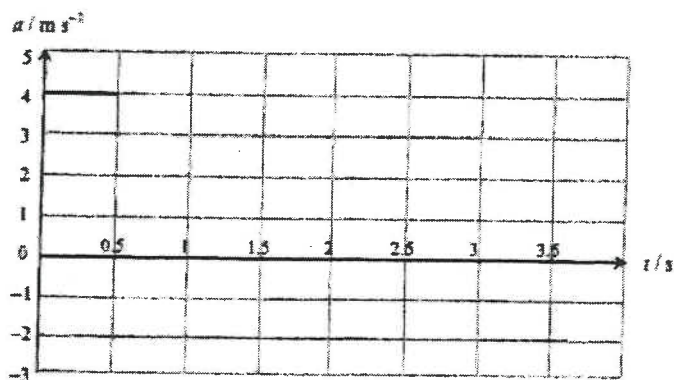


在粗糙的斜面上，將一方塊向上推一下然後釋放，感應器所錄得的速度-時間 ($v-t$) 線圖顯示如下。設方塊在運動過程中所受摩擦力的量值恆定，空氣阻力可略去不計，($g = 9.81 \text{ m s}^{-2}$)



在線圖上的點 A 對應除去推力的一刻。

- (a) 描述方塊從 A 至 B 的運動。 (2 分)
- (b) (i) 求方塊在 $t = 1.5 \text{ s}$ 至 $t = 3.5 \text{ s}$ 期間的加速度的量值。 (2 分)
- (ii) 繪畫方塊對應的加速度-時間 ($a-t$) 線圖，取沿斜面向上的方向為正，方塊被推動期間那部分經已繪出。 (2 分)



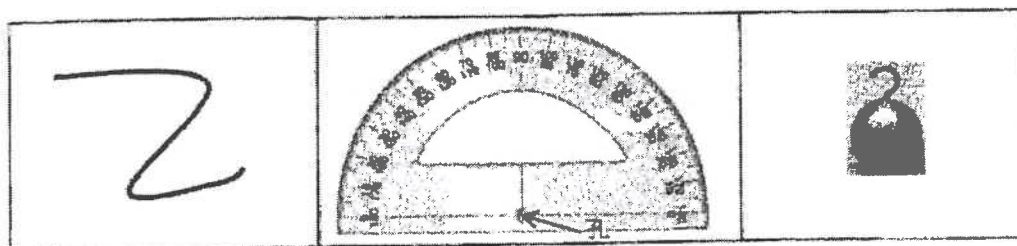
- (c) 當除去推力後而方塊沿斜面向上行時，繪畫一自由體圖以顯示作用於方塊的各個力（附標示）。 (2 分)



- (d) 如果方塊的質量為 1.0 kg ，求摩擦力的量值。 (3 分)

12. DSE 2015, Q5

5. 現提供給你一條輕的長繩、一個量角器及一個附有小鉤的金屬球。

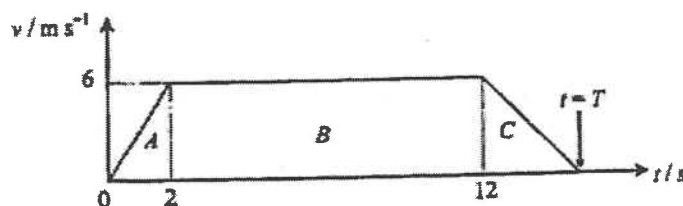


假設你身處初始時為靜止的一列火車上，稍後火車沿筆直的水平路軌以恆定加速度移動。輔以圖示，描述如何測量火車的加速度，顯示你的步驟並包括數學推導。(6分)

13. DSE 2016, Q3

3. 一個質量為 m 的人站在升降機內的一個秤上。升降機於時間 $t=0$ 從大廈頂部下行，並在 $t=T$ 時到達地面。升降機的速度-時間 ($v-t$) 線圖如圖 3.1 所示。($g=9.81 \text{ m s}^{-2}$)

圖 3.1



- (a) 計算升降機於 $t=0$ 至 $t=2 \text{ s}$ 期間的加速度。(2分)

在該人乘坐升降機的途中秤的讀數有所改變，其值錄得為 685 N 、 569 N 和 395 N 。

- (b) 試將這些讀數配對途中三個不同的階段 A、B 和 C (圖 3.1 所示)。據此推算這人的質量。(3分)

A: _____

B: _____

C: _____

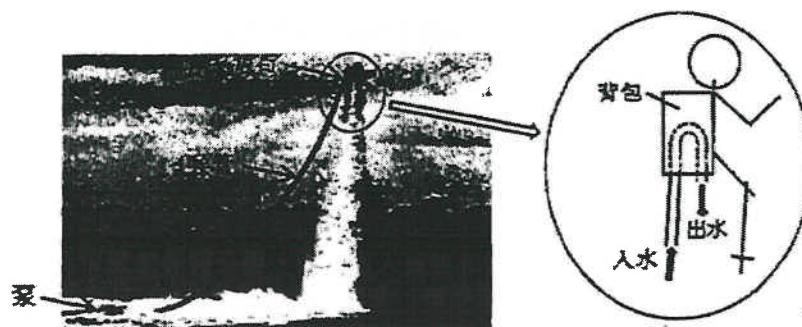
- (c) (i) 證明 $T=15 \text{ s}$ 。(2分)

- (ii) 據此估算大廈的高度。(2分)

14. DSE 2016, Q4

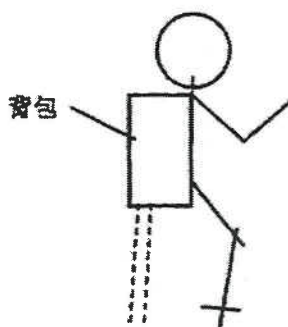
4.

圖 4.1



一人背着一個噴水背包使他可以「懸浮」在空中並保持平衡，如圖 4.1 所示。海面上的泵通過喉管不斷抽水至背包，水繼後向下噴出。

- (a) 根據圖 4.1，水以一定的速率進入背包內的 U-形喉管，然後沿豎直向下噴出。以牛頓運動定律解釋為何會產生一個上托力作用於人。 (3 分)
- (b) 在下面的自由體圖，繪畫並標示該穿着背包的人整體所受各個力。可忽略連接着背包的喉管所導致的拉力。 (1 分)



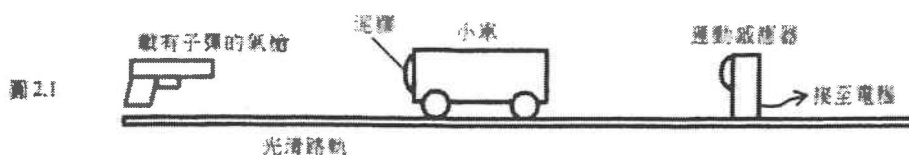
- (c) 假設水以 10 m s^{-1} 豎直向上的速率進入背包，然後以相同的速率豎直向下噴出。
($g = 9.81 \text{ m s}^{-2}$)
- (i) 只考慮水的動量改變，估算每秒鐘需噴出多少 kg 的水才會產生所需的 1000 N 上托力。 (2 分)
- (ii) 水被泵至離海面 7.5 m 高的噴水背包，然後從背包噴出，就考慮水的機械能增加，估算泵的最小輸出功率。 (3 分)
- (d) 這人改為「懸浮」於較高位置並保持平衡。如果進入背包和從其噴出的水之速率保持不變，每秒鐘需噴出的水量相比 (c)(i) 部的結果是較多、相等還是較少？試解釋。(喉管的重量可忽略。) (2 分)

15. DSE 2017, Q2

2. 現提供下列實驗用品，裝置一個實驗以估算氣槍所發射子彈的速率。

- 一條光滑的路軌
- 一輛小車
- 一個用以量度小車速率的運動感應器
- 少量泥膠
- 一支氣槍和一些子彈
- 一個電子天秤

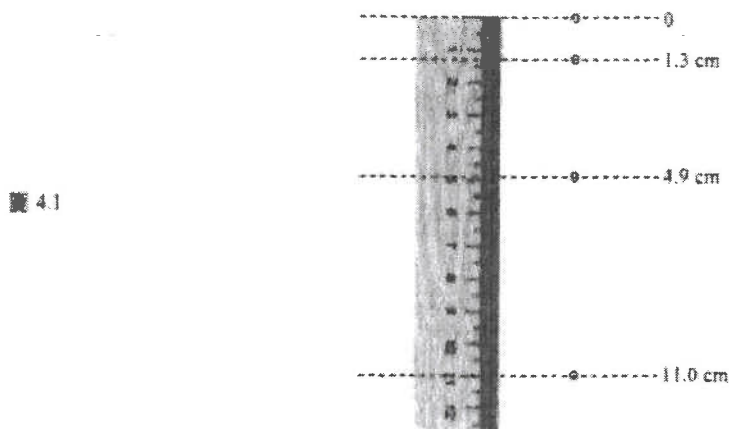
圖 2.1 顯示該裝置。



試描述實驗的步驟，寫出需要量度的各個物理量以及可求得子彈速率的方程，並提出一項預防措施，以達致更準確的結果。(5分)

16. DSE 2017, Q4

4. (a) 在時間 $t = 0$ 時，將一顆鋼珠從靜止釋放，以 0.05 s 的時距進行頻閃照相，結果如圖 4.1 所示。忽略空氣阻力。

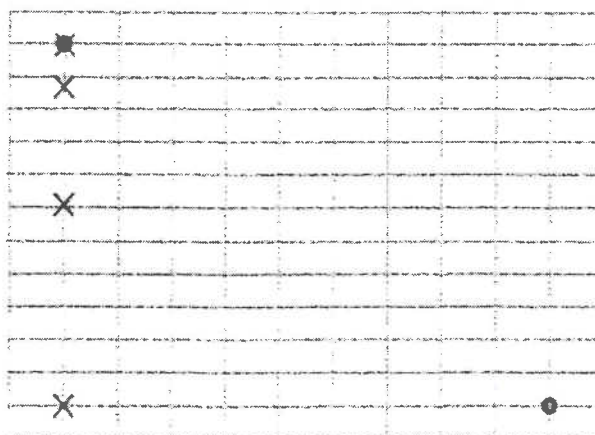


(i) 利用圖 4.1 的數據，估算重力加速度。

(2分)

*(ii) 現將鋼珠以水平方向投射而非從靜止釋放。在時間 $t = 0$ 時，將鋼珠投射，以 0.05 s 的時距進行頻閃照相。在圖 4.2 中，頻閃照的首尾兩影像以圓環 (○) 展示，圖中亦已將鋼珠從靜止釋放的頻閃照以交叉 (x) 展示，作為參考。

圖 4.2



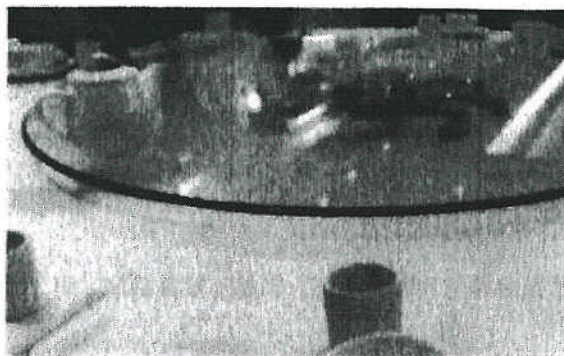
(1) 在圖 4.2 中以圓環 (○) 標示被投射的鋼珠於頻閃照中的各個位置。 (2 分)

(2) 已知將鋼珠以水平方向投射的初始速率為 1 m s^{-1} 。利用 (a)(i) 部的結果，計算拍攝最後一個影像時被投射的鋼珠的速率。 (3 分)

(b) 若將一個小球於懸崖頂部從靜止釋放，一段時間後，球的速率變成恆定。考慮作用於球的力，並利用牛頓運動定律，解釋為什麼球的速率變成恆定。 (3 分)

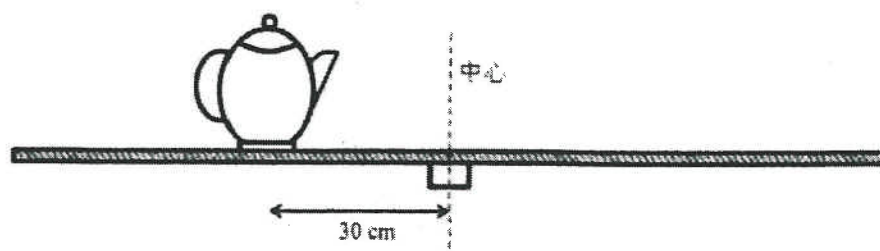
17. DSE 2017, Q5

*5. 圖片顯示餐廳經常使用的轉盤。



將一個質量為 1 kg 的茶壺放置於水平轉盤上，茶壺距離轉盤中心 30 cm 。圖 5.1 展示其側面圖。當轉盤旋轉時，茶壺保持在轉盤上的同一位置。

圖 5.1



(a) 在圖 5.1 中，繪畫及標示當轉盤旋轉時作用於茶壺的所有力。 (2 分)

(b) 設茶壺為一個點質量，估算當轉盤以每秒 0.5 週的速率旋轉時作用於茶壺的淨力。 (3 分)

(c) 現轉盤突然停下，茶壺滑動。轉盤停下前一刻，正以每秒 0.5 週的速率旋轉。當茶壺滑動時，作用於茶壺的摩擦力為 10 N 。求轉盤停下之後茶壺移動的距離。 (3 分)

CE 3 波動

1. CE 1995, Q1

下列哪一對物理量有相同的單位？

- A. 電荷和電流
- B. 頻率和時間
- C. 動能和熱
- D. 力矩和動量
- E. 功和電勢差

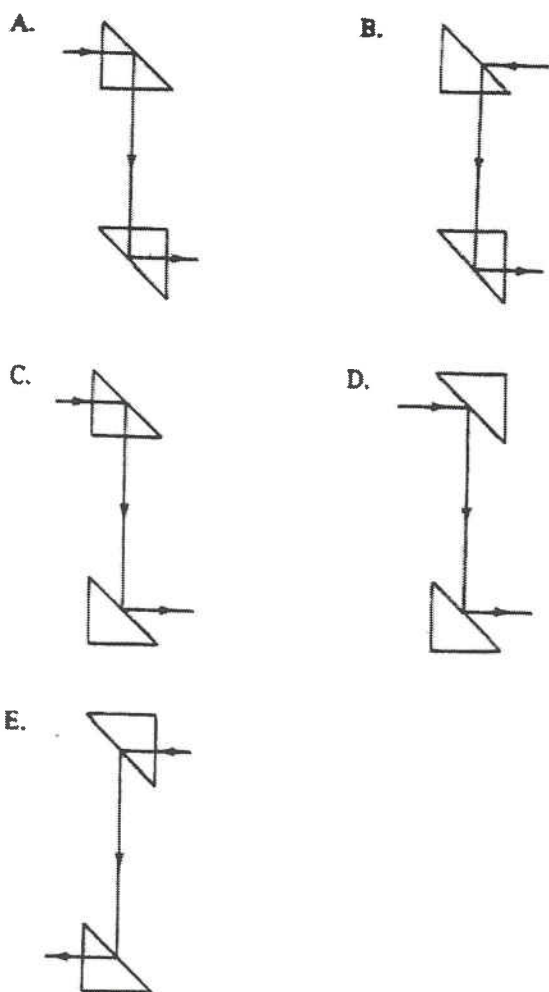
2. CE 1995, Q13

現用一放大鏡閱讀書上的小字。書和放大鏡距離 3 cm 而放大率為 3。求小字的像和書之間的距離。

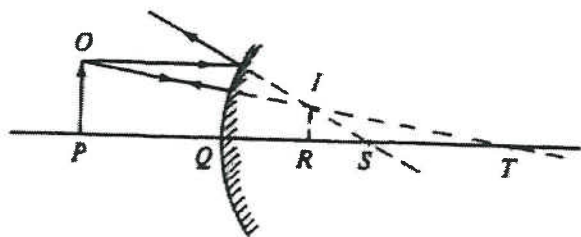
- A. 1 cm
- B. 3 cm
- C. 6 cm
- D. 9 cm
- E. 12 cm

3. CE 1995, Q14

稜鏡潛望鏡的操作原理，可由下列哪一光線圖正確顯示出來？



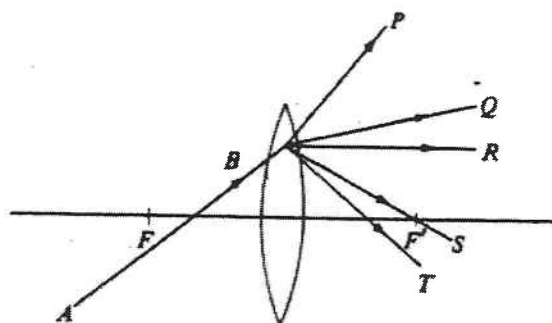
4. CE 1995, Q15



一物體 O 經一凸鏡產生影像 I 。上圖顯示凸鏡如何反射兩條經過物體頂部的光線。下列哪個距離代表凸鏡的焦距？

- A. PS
- B. PT
- C. QR
- D. QS
- E. QT

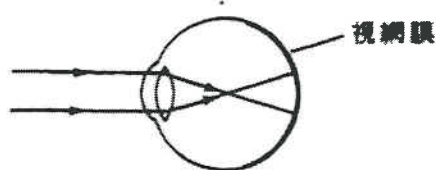
5. CE 1995, Q16



上圖中， F 、 F' 為凸透鏡的焦點而 AB 為入射線。下列哪一路徑最能顯示其出射線？

- A. P
- B. Q
- C. R
- D. S
- E. T

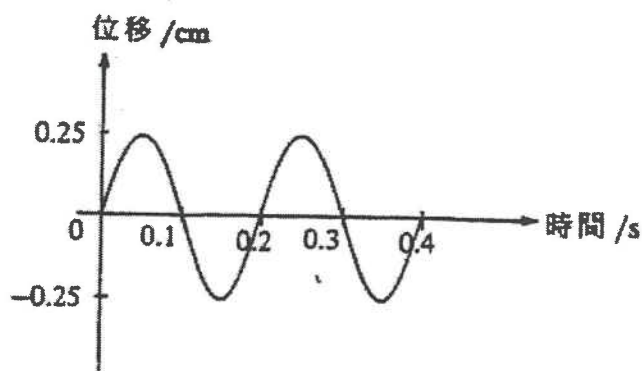
6. CE 1995, Q17



上圖顯示一遙遠物體在眼內成像的情況。下列哪項敘述是正確的？

- A. 這是一隻近視眼，用發散透鏡可矯正這缺陷。
- B. 這是一隻近視眼，用會聚透鏡可矯正這缺陷。
- C. 這是一隻遠視眼，用發散透鏡可矯正這缺陷。
- D. 這是一隻遠視眼，用會聚透鏡可矯正這缺陷。
- E. 這隻眼睛是正常的。

7. CE 1995, Q24



在水波槽中產生一系列水波。上圖為一枚放在水中的木塞的位移與時間關係線圖。求水波的頻率。

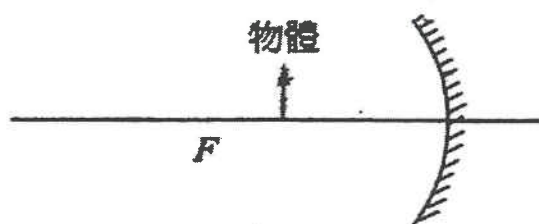
- A. 0.2 Hz
- B. 0.25 Hz
- C. 4 Hz
- D. 5 Hz
- E. 10 Hz

8. CE 1995, Q25

當一聲波從空氣進入水時，它的波長增大至原來的五倍。若聲音在空氣中的速率為 330 m s^{-1} ，求該聲波在水中的速率。

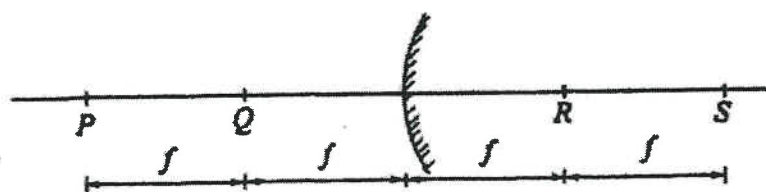
- A. 66 m s^{-1}
- B. 165 m s^{-1}
- C. 330 m s^{-1}
- D. 1650 m s^{-1}
- E. 由於不知該聲波的頻率，故無法計算

9. CE 1996, Q11



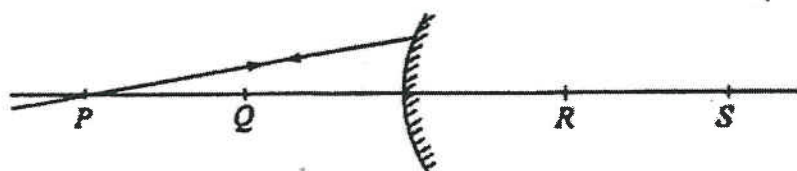
置物體於一凹鏡前，如上圖所示，其中 F 代表該凹鏡的焦點。下列哪一項正確描述所成的像？

- A. 一倒立且縮小的實像
- B. 一倒立且放大的實像
- C. 一倒立且放大的虛像
- D. 一正立且縮小的虛像
- E. 一正立且放大的虛像

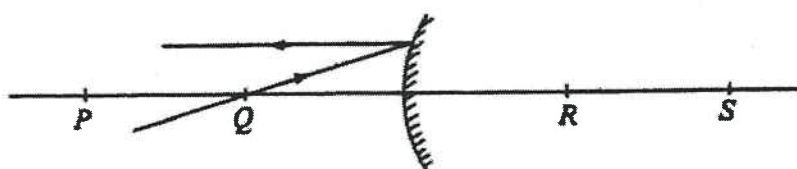


若 f 代表上圖中凸鏡的焦距，則下列哪一光線圖是正確的？

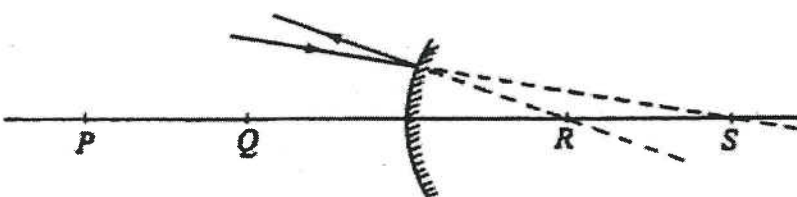
A.



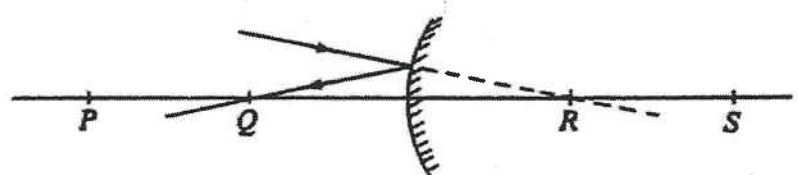
B.



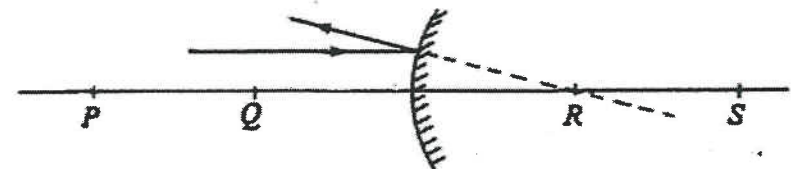
C.



D.



E.



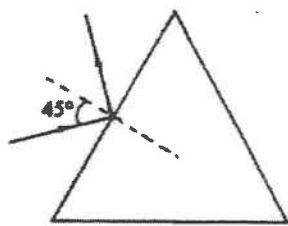
下列涉及光學器件的應用，哪一項是不正確的？

	光學器件	應用
A.	凹鏡	剃鬚用的修面鏡
B.	凸鏡	汽車的觀後鏡
C.	凹透鏡	矯正遠視的眼鏡
D.	凸透鏡	放大鏡
E.	三稜鏡	潛望鏡

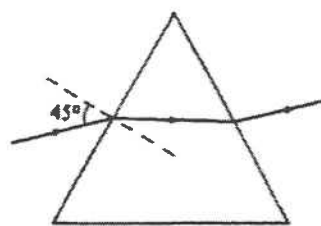
12. CE 1996, Q14

一束紅光從空氣射向三稜鏡，入射角為 45° 。玻璃對紅光的臨界角為 42° 。下列各圖中，哪個最能顯示光線的路徑？

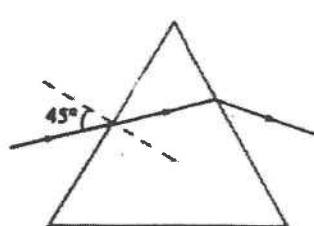
A.



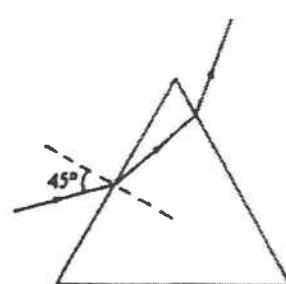
B.



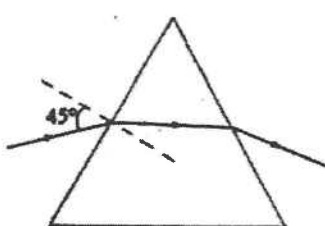
C.



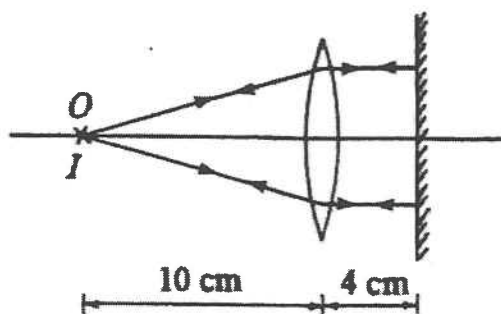
D.



E.



13. CE 1996, Q15

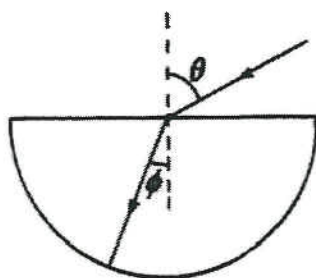


上圖顯示物體 O 置於一凸透鏡和平面鏡之前，一像 I 成於物體所置的地方。下列各項敘述，哪些是正確的？

- (1) I 為實像。
- (2) 透鏡的焦距為 10 cm 。
- (3) 若把透鏡和平面鏡之間的距離改為 2 cm ，成像 I 的位置維持不變。

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

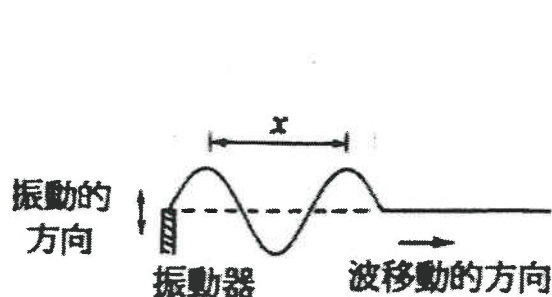
14. CE 1996, Q17



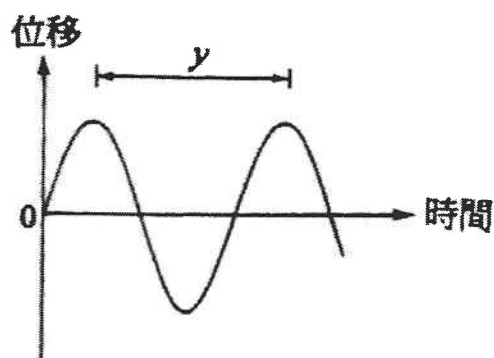
一光線從空氣射進半圓玻璃塊，如上圖所示，現採用不同的入射角 θ 做實驗，並量度相應的折射角 ϕ 。下列哪一式代表玻璃的折射率？

- A. $\sin \theta$ 對 $\sin \phi$ 關係線圖的斜率
- B. $\sin \phi$ 對 $\sin \theta$ 關係線圖的斜率
- C. θ 對 ϕ 關係線圖的斜率
- D. ϕ 對 θ 關係線圖的斜率
- E. 當 $\theta = 90^\circ$ 時 $\sin \phi$ 的值

15. CE 1996, Q24



圖(a)

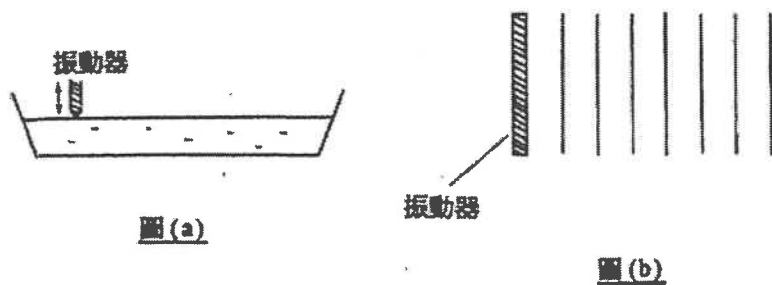


圖(b)

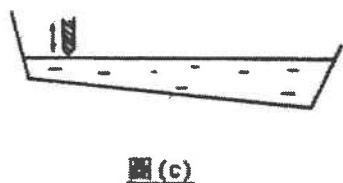
一振動器在繩子上產生行波。圖(a)顯示繩子在某瞬間的形狀。圖(b)為繩子上某質點的位移與時間關係線圖。下列哪一式代表該行波的速率？

- A. x
- B. y
- C. $\frac{x}{y}$
- D. $\frac{y}{x}$
- E. xy

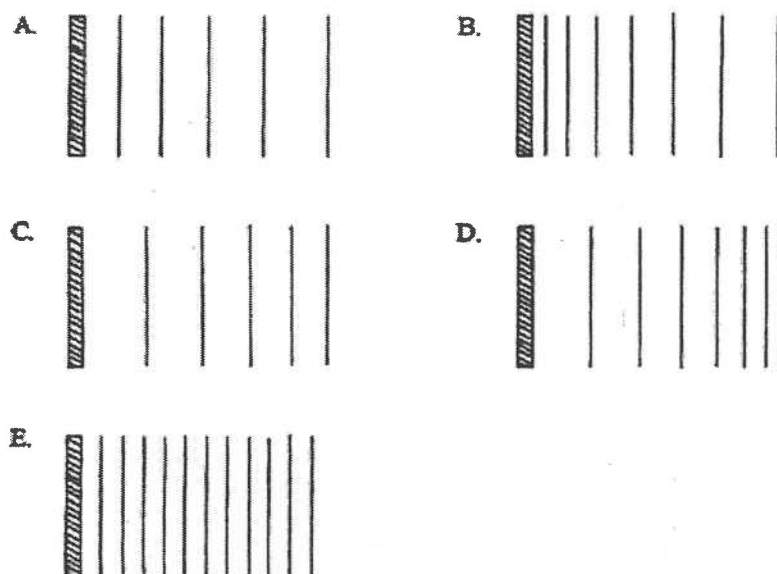
16. CE 1996, Q25



一振動器在水波槽中產生連續平面水波(見圖(a))。圖(b)顯示觀察到的波動圖形。



現將水波槽傾側，如圖(c)所示。下列各圖，哪個最能顯示觀察到的波動圖形？



17. CE 1996, Q26

X-射線	P	可見光	Q	微波
------	---	-----	---	----

上圖顯示部分電磁波譜。下列各項敘述，哪些是正確的？

- (1) P 為紫外光而 Q 為紅外線。
- (2) P 的波長比 Q 的短。
- (3) P 在真空中的速率比 Q 的高。

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

18. CE 1996, Q28

下列涉及不同電磁波的應用，哪一項是不正確的？

電磁波	應用
A. 紫外光	照相機自動對焦
B. 紅外線	搜索在山泥傾瀉中被埋的生還者
C. 微波	衛星通訊
D. X-射線	探測收藏在行李中的武器
E. 無線電波	電視廣播

19. CE 1996, Q44

	第一敘述句	第二敘述句	
A.	正	正	第二敘述句是第一敘述句的合理解釋
B.	正	正	第二敘述句不是第一敘述句的合理解釋
C.	正	誤	
D.	誤	正	
E.	誤	誤	

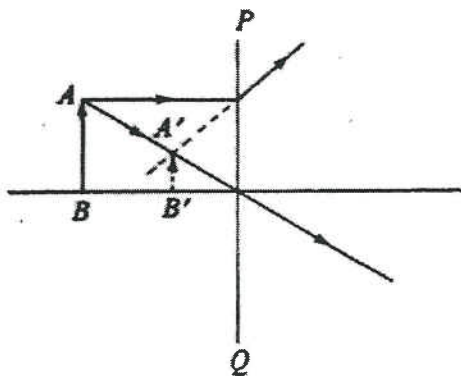
44. 在兩波動產生相長干涉的地方，永遠形成一波峰。 在兩波動產生相長干涉的地方，振動的幅度會增大。

20. CE 1997, Q11

下列哪一項正確描述物體經凸鏡所成的像的性質？

- A. 一縮小的虛像，且位於鏡和它的主焦點之間
- B. 一縮小的虛像，且位於物體和鏡之間
- C. 一放大的虛像，且位於鏡的主焦點和曲率中心之間
- D. 一縮小的實像，且位於鏡和它的主焦點之間
- E. 一放大的實像，且位於鏡的主焦點和曲率中心之間

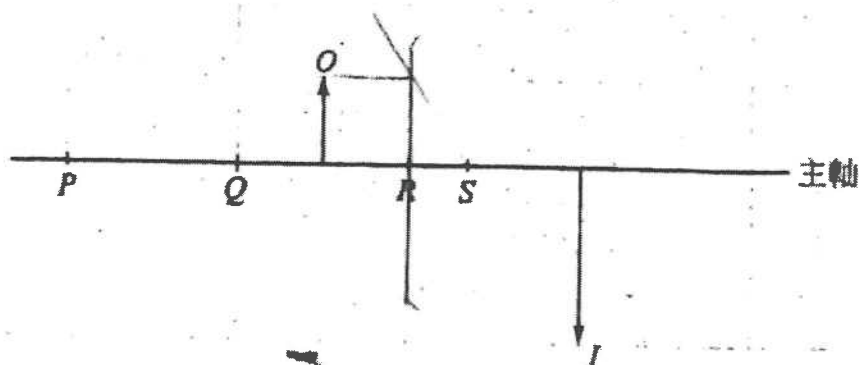
21. CE 1997, Q12



上圖顯示物體 AB 經光學器件 PQ 產生像 A'B'。PQ 是什麼？

- A. 凹鏡
- B. 凸鏡
- C. 平面鏡
- D. 凹透鏡
- E. 凸透鏡

22. CE 1997, Q13



上圖顯示物體 O 經凹鏡產生像 I 。這凹鏡及其主焦點的位置應在何處？

	鏡的位置	主焦點的位置
A.	P	Q
B.	P	R
C.	Q	R
D.	R	S
E.	R	Q

23. CE 1997, Q14

下列各項中，哪些是凹鏡的正確用途？

- (1) 剃鬚用的修面鏡
- (2) 汽車的觀後鏡
- (3) 車頭燈的反射鏡

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

24. CE 1997, Q15

下列各項現象中，哪些涉及光的全反射？

- (1) 鑽石發出閃爍的光芒。
- (2) 海市蜃樓的形成。
- (3) 當直尺的一部分浸於水中，它看來像是折曲了。

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

25. CE 1997, Q16

下列有關遠視眼的敘述，哪些是正確的？

- (1) 配戴凸透鏡可矯正遠視眼的缺陷。
 - (2) 遠視眼和它的近點之間的距離比正常眼和它的近點之間的距離長。
 - (3) 一靠近遠視眼的物體，經該眼所成的像位於視網膜之前。
- A. 只有 (1)
 - B. 只有 (3)
 - C. 只有 (1) 和 (2)
 - D. 只有 (2) 和 (3)
 - E. (1), (2) 和 (3)

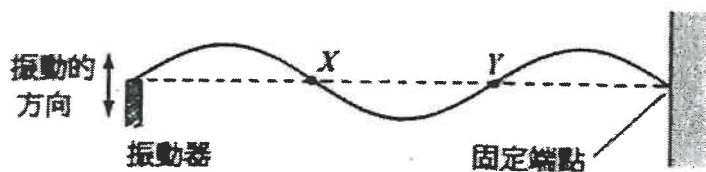
26. CE 1997, Q22

下列有關微波和超聲波的敘述，哪些是正確的？

- (1) 微波是電磁波而超聲波不是。
 - (2) 微波和超聲波在空氣中有相同的速率。
 - (3) 微波可產生繞射而超聲波則不能。
- A. 只有 (1)
 - B. 只有 (3)
 - C. 只有 (1) 和 (2)
 - D. 只有 (2) 和 (3)
 - E. (1), (2) 和 (3)

27. CE 1997, Q23

(第 23 及 24 題) 一振動器在一根繩子上產生駐波，下圖顯示繩子在某時刻的形狀。



23. 下列哪一項敘述是不正確的？

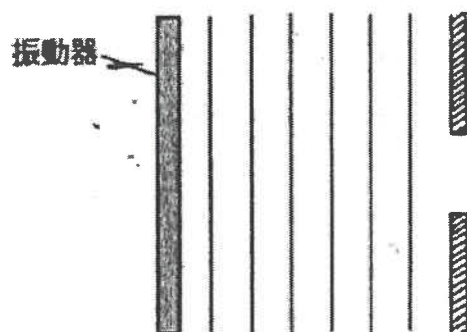
- A. X 和 Y 之間的距離等於駐波波長的一半。
- B. 在 X 和 Y 的質點永遠保持靜止。
- C. 所有位於繩子上 X 和 Y 兩點之間的質點沿相同方向振動。
- D. 所有位於繩子上 X 和 Y 兩點之間的質點以相同頻率振動。
- E. 所有位於繩子上 X 和 Y 兩點之間的質點以相同振幅振動。

28. CE 1997, Q24

該繩子振動使周圍的空氣亦隨而振動。下列有關繩子上波動和空氣中波動的敘述，哪一項必定正確？

- A. 他們均為橫波。
- B. 他們均為駐波。
- C. 他們的速率相同。
- D. 他們的波長相同。
- E. 他們的頻率相同。

29. CE 1997, Q25



一振動器在水波槽中產生連續平面水波。水波通過一狹縫時產生繞射。以下各項中，哪些可增加水波繞射的程度？

- (1) 增加狹縫的闊度
- (2) 把振動器移近狹縫
- (3) 增加水波的波長

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

30. CE 1997, Q41

指引：下列 (41至45) 題目中，每題均由兩敘述句組成，考生應先判斷該兩敘述句是否正確；若兩敘述句均屬正確，則判斷第二敘述句是否為第一敘述句的合理解釋；然後根據下表，從 A 至 E 五項中選出一個正確的答案。

	第一敘述句	第二敘述句	
A.	正	正	第二敘述句是第一敘述句的合理解釋
B.	正	正	第二敘述句不是第一敘述句的合理解釋
C.	正	誤	
D.	誤	正	
E.	誤	誤	

第一敘述句

第二敘述句

41. 照相機不能拍攝到虛像。

物體在照相機的底片上所成的像必為實像。

31. CE 1997, Q42

42. 凸透鏡可用作放大鏡。

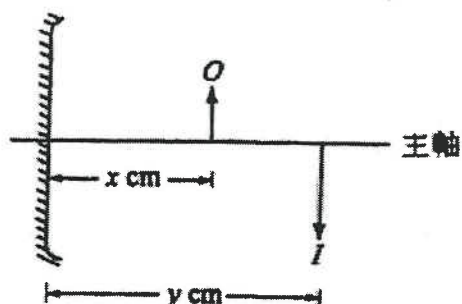
物體經凸透鏡所成的像必定是放大的。

32. CE 1997, Q43

43. 光是一種波動。

當光由一介質進入另一介質時，可產生折射。

33. CE 1998, Q13



把一物體置於某凹鏡前 x cm 處，物體經凹鏡成一實像，該像成於鏡前 y cm 處。現把物體放在該凹鏡前 y cm 處，以下有關物體在鏡中成像的敘述，哪些是正確的？

- (1) 該像是一虛像。
- (2) 該像成於鏡前 x cm 處。
- (3) 該像的放大率為 $\frac{x}{y}$ 。

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

34. CE 1998, Q14

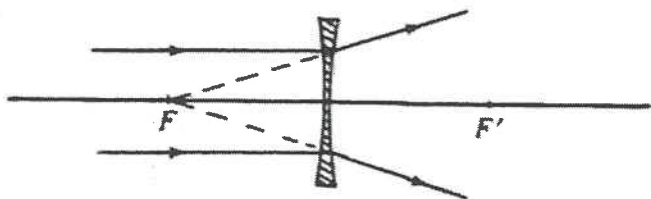
現用一放大鏡閱讀書上的小字。下列哪一項敘述是正確的？

- A. 該放大鏡是一個凹透鏡。
- B. 小字在鏡中的成像是實像。
- C. 物距比放大鏡的焦距大。
- D. 像距比物距短。
- E. 小字和它的成像位於放大鏡的同一邊。

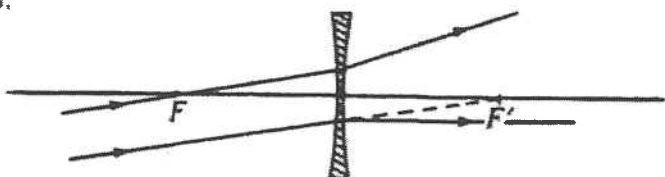
35. CE 1998, Q15

若 F 和 F' 為凹透鏡的焦點，下列哪一光線圖是不正確的？

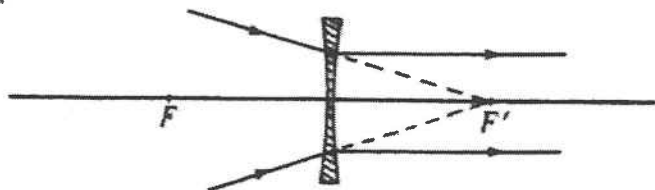
A.



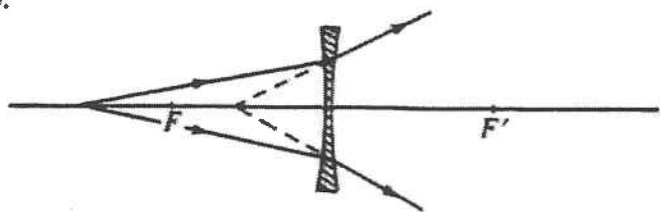
B.



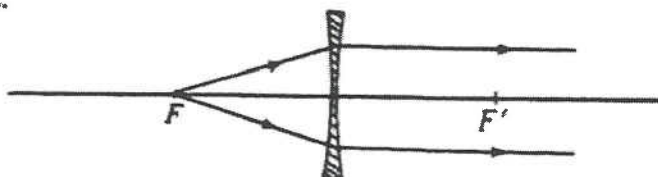
C.



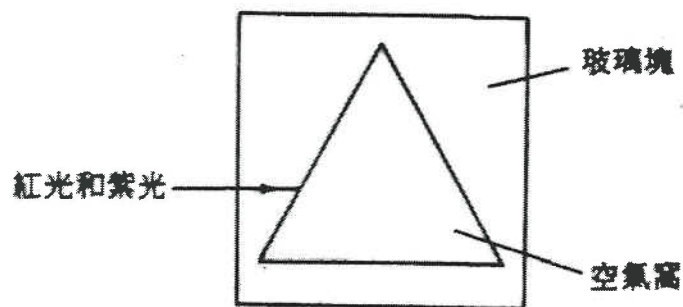
D.



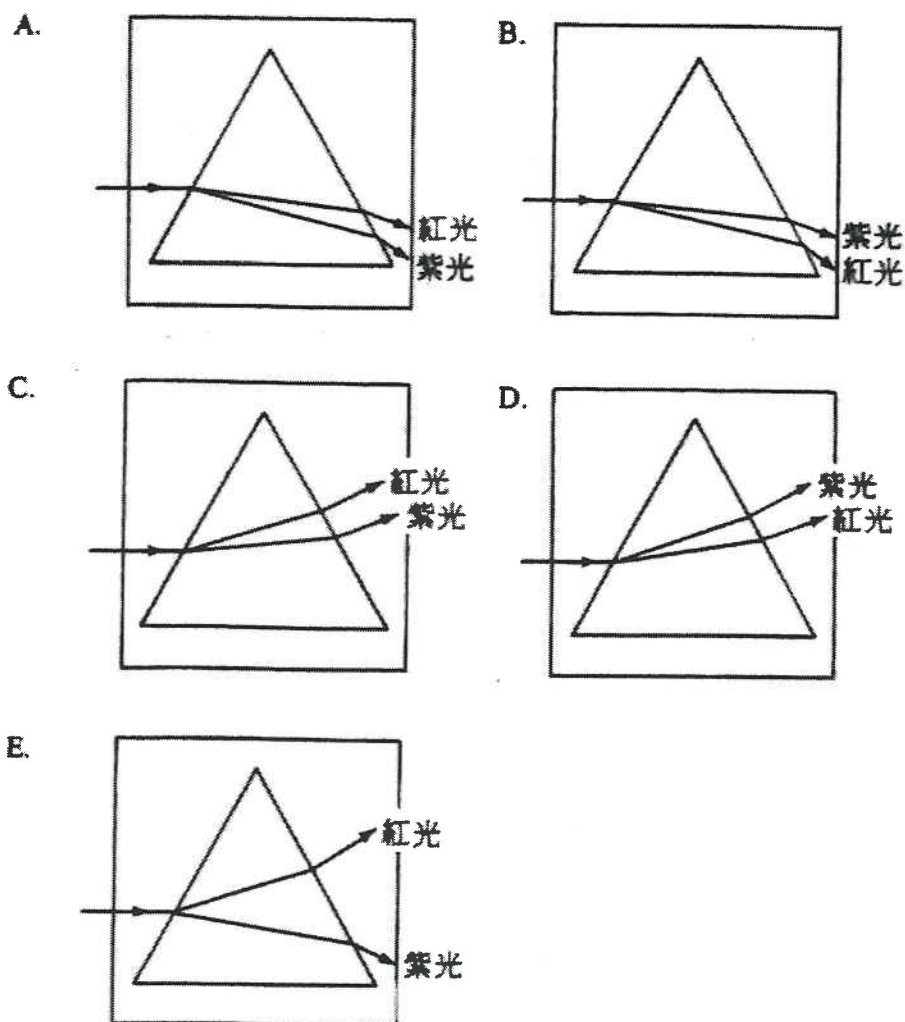
E.



36. CE 1998, Q16



一束由紅光和紫光組成的光線射進一玻璃塊內，在玻璃塊內挖了一個成三角柱形的窩，如上圖所示，窩內充有空氣，下列各圖中，哪個最能顯示光線的路徑？



37. CE 1998, Q17

下列涉及光學器件的應用，哪一項是不正確的？

光學器件	應用
A. 會聚透鏡	矯正近視的眼鏡
B. 三稜鏡	雙筒望遠鏡
C. 凸鏡	汽車的觀後鏡
D. 凹鏡	車頭燈的反射鏡
E. 平面鏡	潛望鏡

下列各項現象中，哪些是由光的折射所引起的？

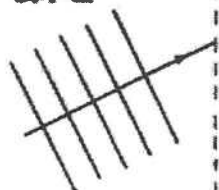
- (1) 獵人利用矛捕魚時，如果把矛頭瞄準他所觀察到魚的位置，他不會命中。
- (2) 白光通過稜鏡後產生光譜。
- (3) 光線沿一根彎曲的玻璃纖維傳送。

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

39. CE 1998, Q25

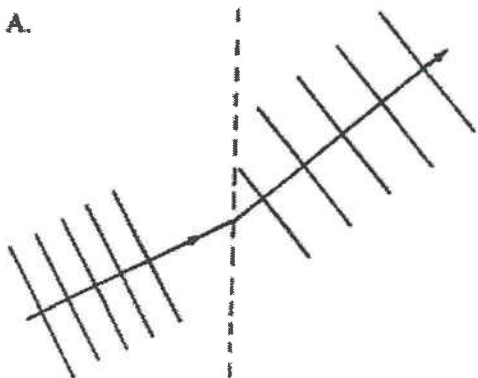
25.

淺水區 深水區

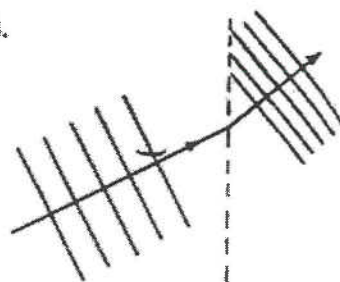


上圖顯示一列平面水波由淺水區移向深水區。下列各圖中，哪個最能顯示在深水區的波動圖形？

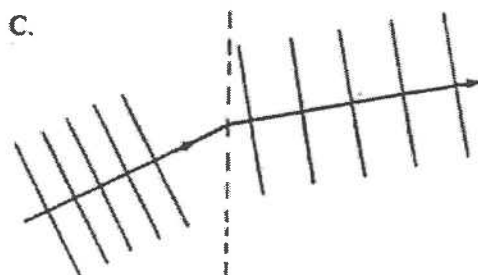
A.



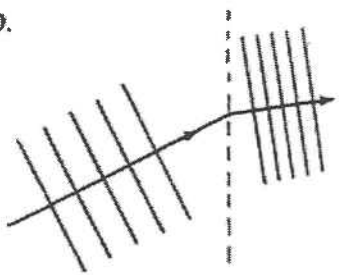
B.



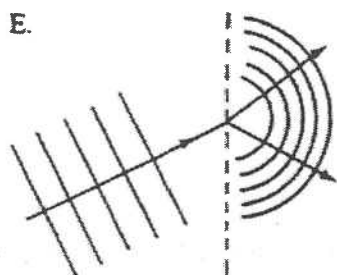
C.



D.



E.



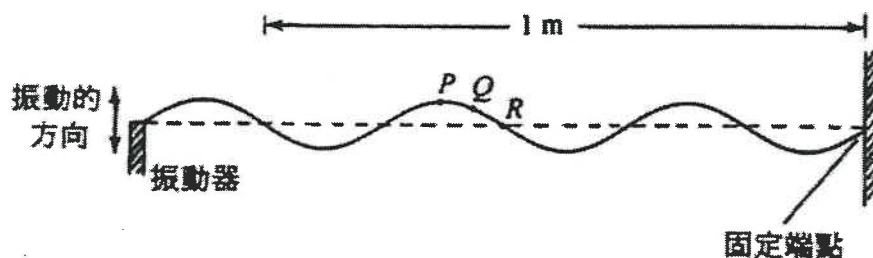
40. CE 1998, Q26

在水波槽中，一系列平面水波移向一障礙物。當水波經過障礙物時，它會擴散至障礙物後的陰影地方。下列各項敘述，哪些是正確的？

- (1) 這現象叫繞射。
- (2) 水波從障礙物的邊緣擴散後，速率維持不變。
- (3) 水波的擴散程度跟障礙物相對於波長的大小有關。

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

41. CE 1998, Q27



一振動器在一根繩子上產生駐波。上圖顯示繩子在振動幅度最大時的形狀。下列哪一項敘述是不正確的？

- A. 質點 P 和 Q 的振幅相同。
- B. 質點 P 和 Q 的運動是同相的。
- C. 質點 Q 在圖示時刻是靜止的。
- D. 質點 R 永遠保持靜止。
- E. 駐波的波長為 0.4 m 。

42. CE 1998, Q28

下列各項有關超聲波的敘述，哪一項是正確的？

- A. 超聲波是橫波。
- B. 超聲波是電磁波。
- C. 超聲波在空氣中的速率為 $3 \times 10^8\text{ m s}^{-1}$ 。
- D. 超聲波不能通過真空。
- E. 超聲波可用來消毒食水。

43. CE 1998, Q42

第一敘述句

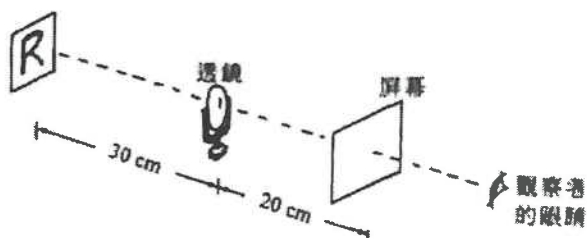
第二敘述句

42. 可見光是一種波動。

可見光可通過真空。

44. CE 1999, Q11

(第 11 和 12 題) 如下圖所示，一個被照亮的字母「R」放在一塊透鏡前。字母經透鏡所成的像在半透明屏幕上顯示出來。物距為 30 cm，而像距為 20 cm。



11. 下列各項敘述，哪些是正確的？

- (1) 該透鏡為一塊會聚透鏡。
- (2) 這個像是縮小的。
- (3) 觀察者所看到的像的形狀為「B」。

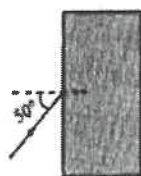
- A. 只有 (1)
- B. 只有 (3)
- C. 只有 (1) 和 (2)
- D. 只有 (2) 和 (3)
- E. (1)、(2) 和 (3)

45. CE 1999, Q12

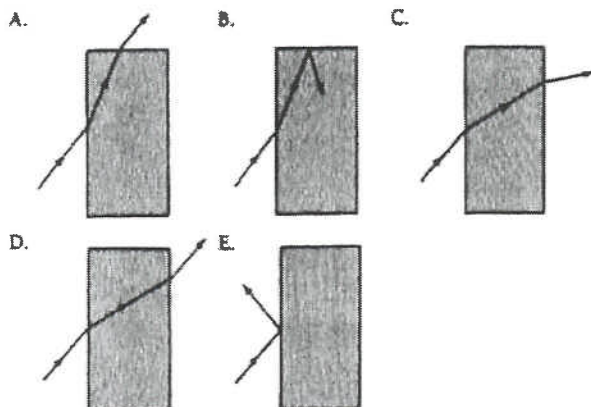
12. 若用一張紙遮蓋著半塊透鏡，下列各項，哪一項描述觀察者所看到的像的改變？

- A. 仍可看到整個像，但它的亮度卻降低了。
- B. 仍可看到整個像，且它的亮度維持不變。
- C. 只可看到半個像，且它的亮度降低了。
- D. 只可看到半個像，但它的亮度卻維持不變。
- E. 整個像不見了。

46. CE 1999, Q13



一束光線從空氣射向一長方形玻璃塊，入射角為 50° ，玻璃的臨界角為 42° 。下列各圖，哪個最能顯示光線的路徑？



47. CE 1999, Q14

下列涉及光學器件的應用，哪一項不正確？

光學器件	應用
A. 三稜鏡	潛望鏡
B. 凹鏡	剃鬚用的修面鏡
C. 凸鏡	裝在超級市場內以防店舖盜竊的鏡子
D. 凹透鏡	放大鏡
E. 凸透鏡	矯正遠視的眼鏡

48. CE 1999, Q15

下列有關虛像的敘述，哪些是正確的？

- (1) 虛像必定是縮小的。
- (2) 照相機可拍攝到虛像。
- (3) 虛像不能在屏幕上顯示出來。

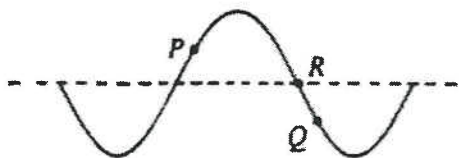
- A. 只有 (1)
- B. 只有 (3)
- C. 只有 (1) 和 (2)
- D. 只有 (2) 和 (3)
- E. (1)、(2) 和 (3)

49. CE 1999, Q20

當一系列水波經過一枚放在水中的木塞時，木塞在 2 s 內上下振動了四次。水波兩個相鄰波峰之間的距離為 10 cm。求水波的速率。

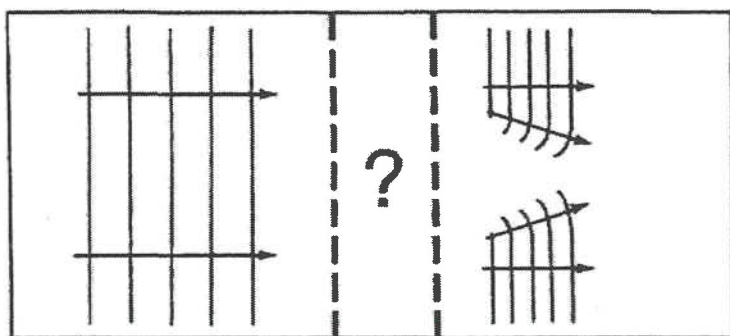
- A. 0.05 m s^{-1}
- B. 0.1 m s^{-1}
- C. 0.2 m s^{-1}
- D. 0.4 m s^{-1}
- E. 0.8 m s^{-1}

50. CE 1999, Q21



如上圖所示，一道橫行波沿着一根繩子傳播。在圖示時刻，質點 P 正向上移動。下列各項敘述，哪一項不正確？

- A. 這道波正向左移動。
- B. 質點 P 和 Q 以相同振幅振動。
- C. 質點 P 和 Q 以相同頻率振動。
- D. 質點 Q 在圖示時刻正向下移動。
- E. 質點 R 在圖示時刻靜止不動。



上圖顯示一系列直線波在水波槽中向右移動。該列直線波需經過以下哪些波動現象才可變成圖示右方的水波？

- A. 只有反射
- B. 只有折射
- C. 只有繞射
- D. 只有折射和繞射
- E. 只有繞射和干涉

52. CE 1999, Q23

一平面水波由深水區移向淺水區。若水波在深水區的波長、頻率和速率分別為 λ_1 、 f_1 和 v_1 ，而在淺水區的則分別為 λ_2 、 f_2 和 v_2 。下列各項關係，哪些是正確的？

- (1) $\lambda_1 > \lambda_2$
- (2) $v_1 > v_2$
- (3) $f_1 > f_2$

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

53. CE 1999, Q24

下列各項器材，哪些會放出電磁波？

- (1) 電視機遙控器
- (2) 微波爐
- (3) 檢查孕婦體內胎兒的超聲波掃描器

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

下列有關光和聲音的敘述，哪些是正確的？

- (1) 光和聲音都是橫波。
 (2) 光和聲音在空氣中的速率都比在水中的速率高。
 (3) 當由一個介質進入另一個介質時，光和聲音都可產生折射。
- A. 只有 (1)
 B. 只有 (3)
 C. 只有 (1) 和 (2)
 D. 只有 (2) 和 (3)
 E. (1)、(2) 和 (3)

指引：在下列 (41 至 45) 題目中，每題均由兩敘述句組成。考生應先判斷該兩敘述句是否正確；若兩敘述句均屬正確，則判斷第二敘述句是否為第一敘述句的合理解釋；然後根據下表，從 A 至 E 五項中選出一個正確的答案。

	第一敘述句	第二敘述句	
A.	正	正	第二敘述句是第一敘述句的合理解釋
B.	正	正	第二敘述句不是第一敘述句的合理解釋
C.	正	誤	
D.	誤	正	
E.	誤	誤	

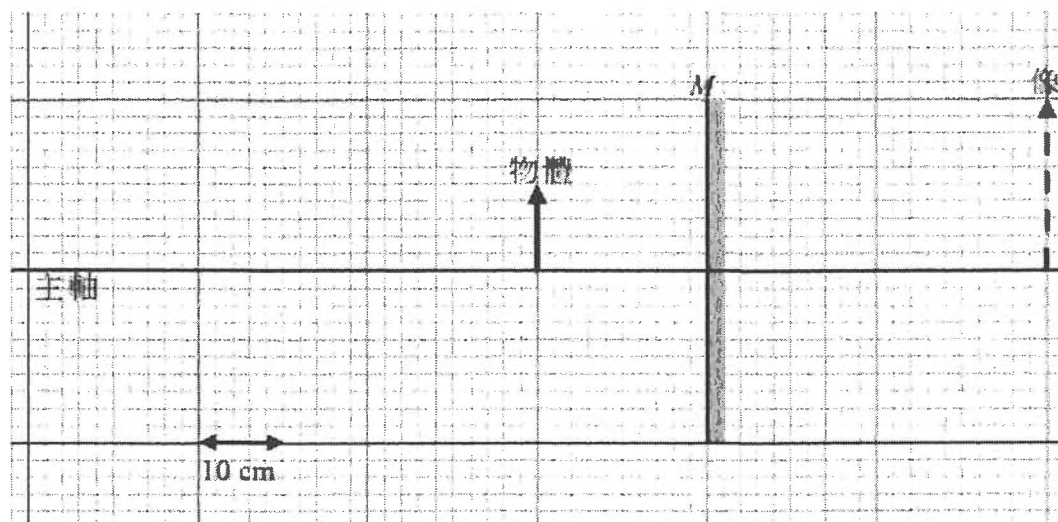
第一敘述句

第二敘述句

45. 太空人在月球上不能直接互相交談，他們只能通過無線電交談。
 聲波不能通過真空，但無線電波卻能通過真空。

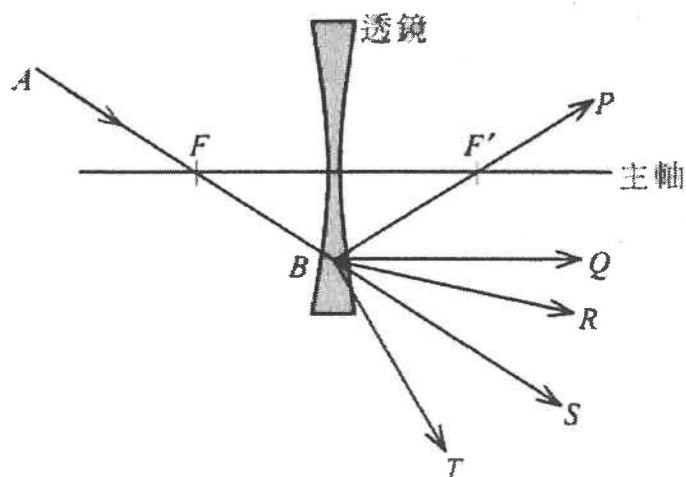
以下哪些光學器件可用來將太陽光聚焦於一根火柴上，並使火柴燃點起來？

- (1) 放大鏡
 (2) 手電筒內的拋物面鏡
 (3) 用來矯正遠視的眼鏡片
- A. 只有 (1)
 B. 只有 (3)
 C. 只有 (1) 和 (2)
 D. 只有 (2) 和 (3)
 E. (1)、(2) 和 (3)



把一物體置於某面鏡 M 前，物體經鏡片成一像，如上圖所示。 M 屬於哪一類鏡片？它的焦距是多少？

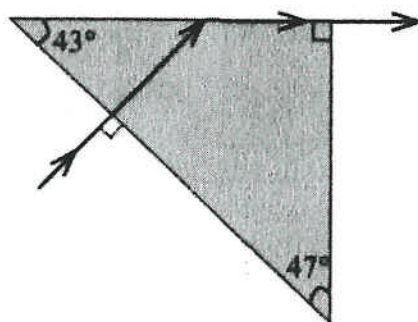
鏡片的種類		焦距
A.	凸鏡	20 cm
B.	凸鏡	40 cm
C.	凹鏡	20 cm
D.	凹鏡	40 cm
E.	凹鏡	80 cm



F 和 F' 為上圖中透鏡的焦點，而 AB 為入射線。下列哪一路徑最能顯示其出射線？

- A. P
- B. Q
- C. R
- D. S
- E. T

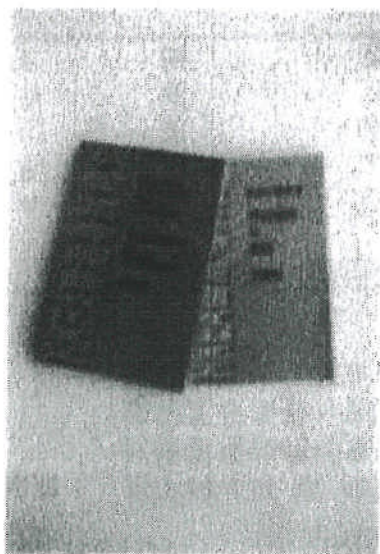
59. CE 2000, Q16



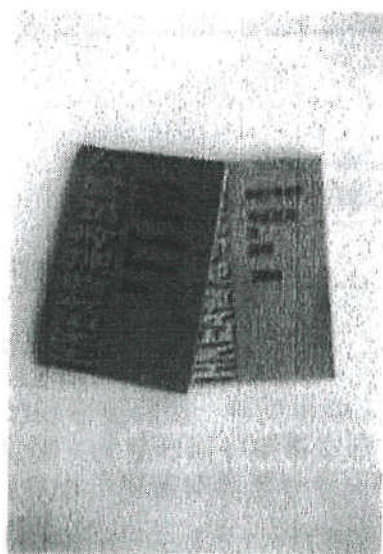
一束光線射進一塊玻璃稜鏡，並沿上圖所示的路徑運行。求玻璃的折射率。

- A. 0.68
- B. 1.07
- C. 1.37
- D. 1.47
- E. 1.50

60. CE 2000, Q17



■(a)



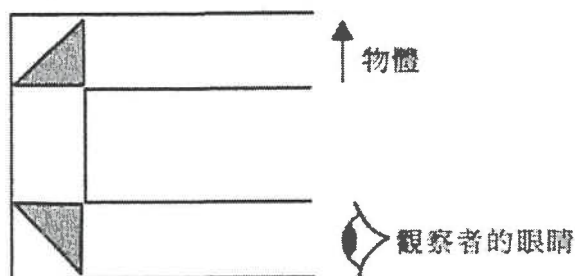
■(b)

某學生利用一部單透鏡照相機拍攝兩本書。他發覺拍得的照片模糊不清，如圖(a)所示。下列各項改變，哪些能使該學生在同一地點拍攝到一幅清晰的照片（見圖(b)）？






- (1) 在拍照時使用閃光燈
- (2) 用一塊焦距較長的透鏡替代照相機原有的透鏡
- (3) 調校照相機的透鏡和軟片之間的距離

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

61. CE 2000, Q18



某學生利用兩塊三稜鏡製成如上圖所示的潛望鏡。下列各圖，哪個正確顯示觀察者看到物體所成的像的形狀？

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

62. CE 2000, Q24

下列各項敘述，哪些正確描述波的頻率的意義？

- (1) 該波作一次全振動所需的時間。
(2) 該波在一秒內所移動的距離。
(3) 在一秒內所產生的波數。

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

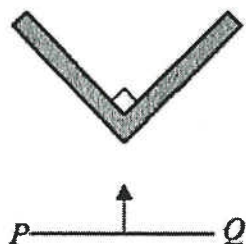
63. CE 2000, Q25

科學家發現地球大氣層中的臭氧分子不斷受到破壞。下列各項電磁波，哪一項會因臭氧層受損而對人類的健康構成最大的危害？

- A. 伽瑪輻射
B. 可見光
C. 紅外線
D. 微波
E. 紫外光

頻率為 30 Hz 的水波在深水區移動。當水波進入淺水區時，它的波長減少至原來的三分之一。求水波在淺水區的頻率。

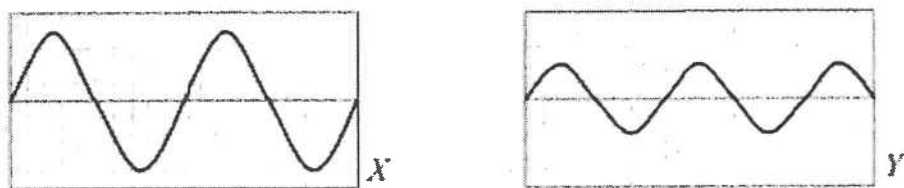
- A. 10 Hz
- B. 30 Hz
- C. 60 Hz
- D. 90 Hz
- E. 由於不知道水波的速率，故無法計算。



上圖顯示在水波槽中一直線脈衝 PQ 移向一個 V 型障礙物。下列各圖，哪個最能顯示其反射脈衝？

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

66. CE 2000, Q28



利用微音器和示波器先後探測兩音叉 X 和 Y 所發出的聲音。上圖顯示兩音叉發出的聲音在示波器上的圖跡。（註：示波器的設定維持不變。）求 X 與 Y 所發出聲音的頻率之比。

- A. 1:2
- B. 2:1
- C. 2:3
- D. 4:5
- E. 5:4

67. CE 2000, Q43

第一敘述句

第二敘述句

43. 在沒有屏幕的情況下，觀察者將不能看到實像。 物體在屏幕上所成的像，必定為實像。

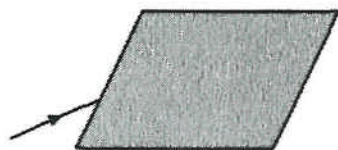
68. CE 2002, Q13



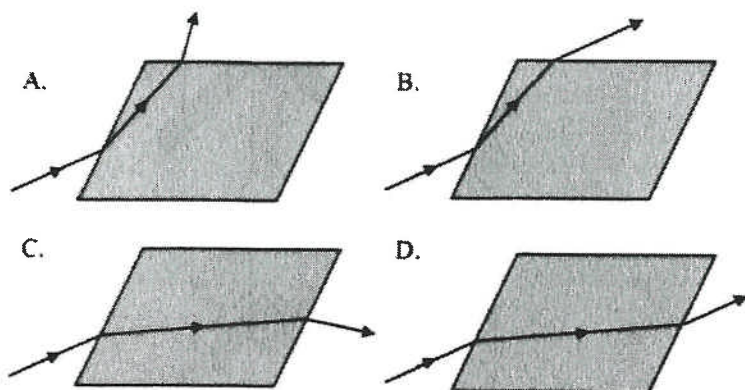
將一微波接收器安裝於凹面反射碟前。該接收器應安裝於何處才能接收到最強的微波訊號？

- A. 於碟的曲率中心
- B. 於碟的焦點
- C. 於碟的極
- D. 於碟的極和焦點的中點

69. CE 2002, Q14



如圖所示，一光線在空氣中射向玻璃塊。下列哪個圖最能顯示光線的路徑？

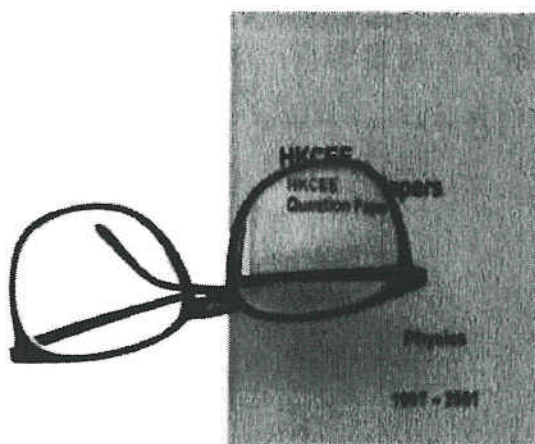


70. CE 2002, Q15

下列有關在球面鏡中所成虛像的敘述，哪一項是**不正確**的？

- A. 觀察者可見到虛像。
- B. 虛像必定成於鏡之後。
- C. 虛像必定是正立的。
- D. 虛像必定是放大的。

71. CE 2002, Q16



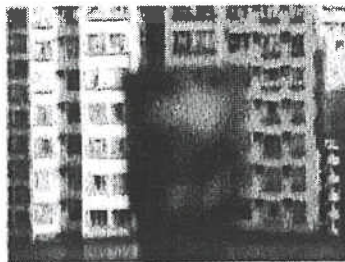
如圖所示，某人將他的眼鏡置於一本書上面。他所配戴的是哪一種透鏡？他有何視力缺陷？

透鏡	視力缺陷
A. 會聚透鏡	遠視
B. 會聚透鏡	近視
C. 發散透鏡	遠視
D. 發散透鏡	近視

(第 17 和 18 題) 將一隻杯子置於窗前，而窗外遠處聳立了一座大廈，現利用同一部單透鏡照相機拍攝了 P_1 和 P_2 兩幅照片。

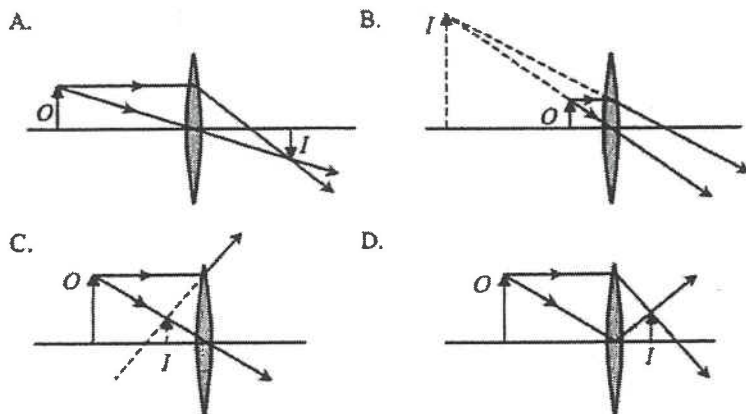


圖片 P_1



圖片 P_2

17. 下列哪個光線圖正確顯示在照片 P_1 中，杯子 O 如何經照相機的透鏡產生像 I ？



73. CE 2002, Q18

下列各項有關兩幅照片的敘述，哪一項是必定正確的？

- A. 在 P_1 中，杯子和大廈的像位於照相機透鏡的兩邊。
- B. 在 P_1 中，杯子的像為實像而大廈的像為虛像。
- C. 在拍攝 P_2 時，照相機的透鏡和軟片間的距離比拍攝 P_1 時為短。
- D. 在拍攝了 P_1 後，攝影師須往前移方能拍攝到 P_2 。

74. CE 2002, Q24

在水波槽實驗中，一列水波移向某障礙物。水波被障礙物反射後，下列哪些物理量維持不變？

- (1) 波長
- (2) 頻率
- (3) 速率

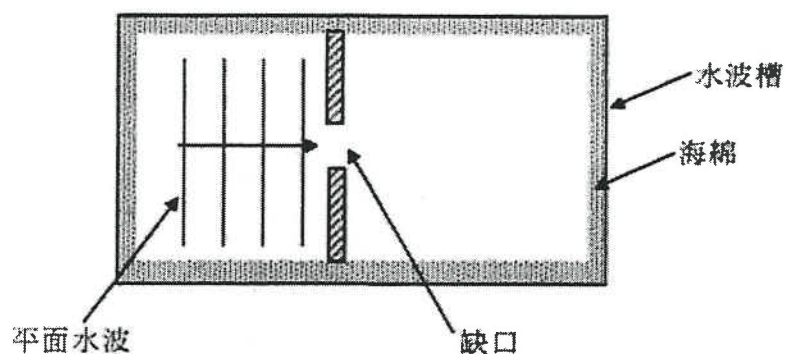
- A. 只有 (1) 和 (2)
- B. 只有 (1) 和 (3)
- C. 只有 (2) 和 (3)
- D. (1)、(2) 和 (3)

75. CE 2002, Q25

某波源產生頻率為 50 Hz 的波。這些波移動 100 m 的距離需時多久？

- A. 0.5 s
- B. 2 s
- C. 5000 s
- D. 由於資料不足，故無法計算

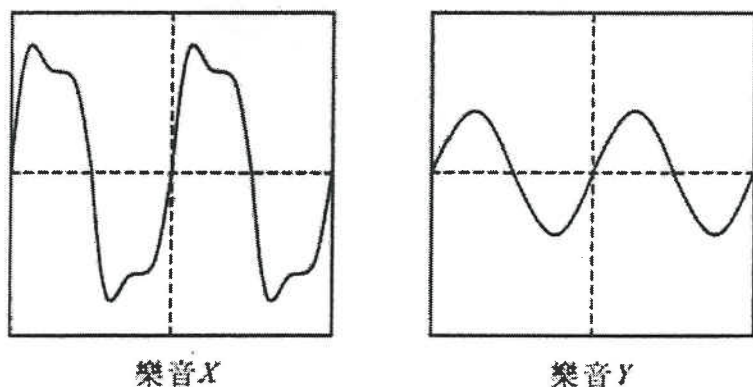
76. CE 2002, Q26



當水波通過以上裝置中的缺口時，可觀察到下列哪種現象？

- A. 反射
- B. 折射
- C. 繞射
- D. 干涉

77. CE 2002, Q29



上圖顯示在相同的設定下，兩個樂音 X、Y 在示波器屏幕上顯示的圖跡。下列各項敘述，哪些是正確的？

- (1) 樂音 X、Y 有不同的音品。
- (2) 樂音 X 的音調比 Y 的為高。
- (3) 樂音 X 的響度比 Y 的為高。

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

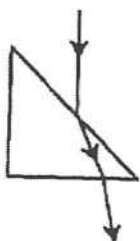
78. CE 2003, Q13

13.

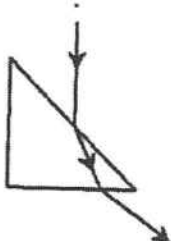


光線從空氣射向玻璃稜鏡，如上圖所示。下列哪幅圖最能顯示此光線的路徑？

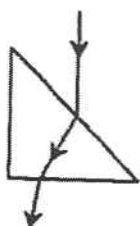
A.



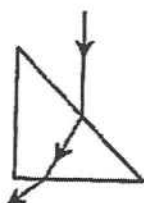
B.



C.



D.



5.

79. CE 2003, Q14

14. 下列哪些鏡子可以用作汽車的觀後鏡？

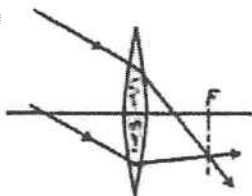
- (1) 平面鏡
- (2) 凹鏡
- (3) 凸鏡

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

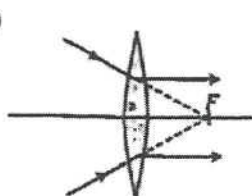
80. CE 2003, Q15

下列有關會聚透镜將光線折射的光線圖，哪些是不正確的？
F 代表透镜的焦點。

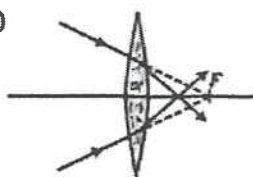
(1)



(2)



(3)



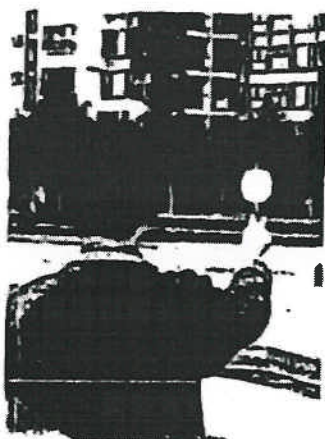
- A. 只有 (2)
- B. 只有 (3)
- C. 只有 (1) 和 (2)
- D. 只有 (1) 和 (3)

81. CE 2003, Q16

右圖顯示某學生用焦距為 20 cm 的放大鏡觀看遙遠物體。下列關於所成的像的敘述，哪些是正確的？

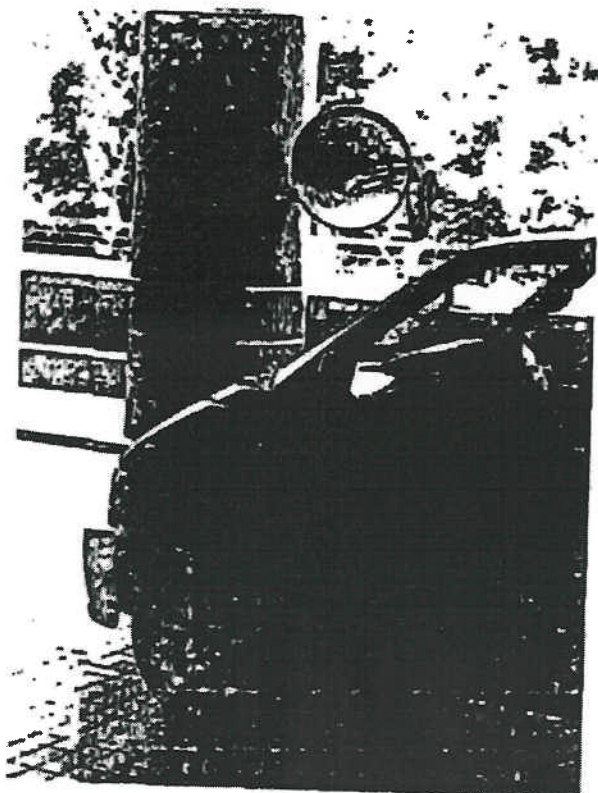
- (1) 像是正立的。
- (2) 像是縮小的。
- (3) 此人必須用屏幕方能看見成像。

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



82. CE 2003, Q17

17.



上圖顯示一輛汽車在某面鏡子中所成的像。該鏡可協助司機了解路面的交通情況。以下哪一項描述該面鏡子的類型和像的性質？

	鏡子的類型	像的性質	
A.	凹鏡	實像	
B.	凹鏡	虛像	
C.	凸鏡	實像	
D.	凸鏡	虛像	

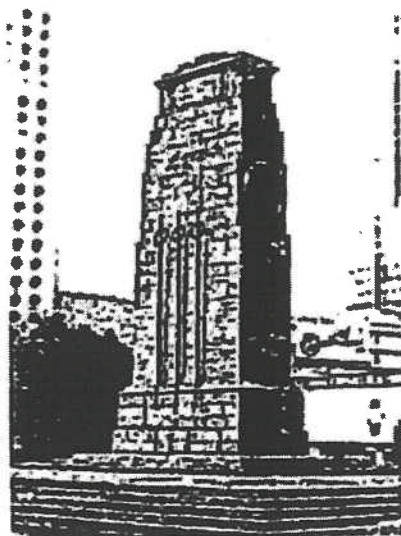


圖 (a)



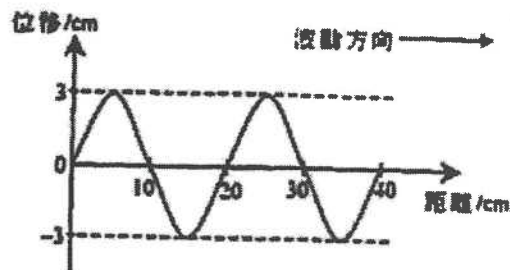
圖 (b)

美玲用單透鏡照相機對某紀念碑照相(見圖 (a))。她應如何調節以下兩距離，才可拍攝得如圖 (b) 所示的照片？

- I. 紀念碑和照相機透鏡之間的距離
- II. 照相機透鏡和照相底片之間的距離

	I	II
A.	延長	縮短
B.	延長	保持不變
C.	縮短	縮短
D.	縮短	保持不變

(第25 和 26 題) 橫波沿繩子以 1.2 m s^{-1} 的速率傳播，下圖顯示繩子某一瞬間的形狀。



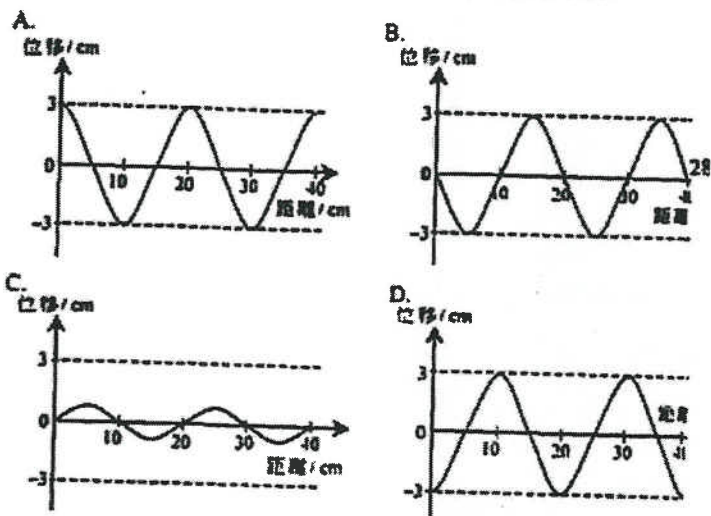
25. 下列各項關於該橫波的敘述，哪些是正確的？

- (1) 波長為 20 cm 。
- (2) 頻率為 6 Hz 。
- (3) 振幅為 6 cm 。

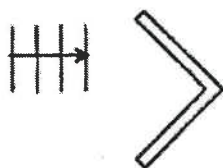
- A. 只有 (1) 和 (2)
- B. 只有 (1) 和 (3)
- C. 只有 (2) 和 (3)
- D. (1)、(2) 和 (3)

85. CE 2003, Q26

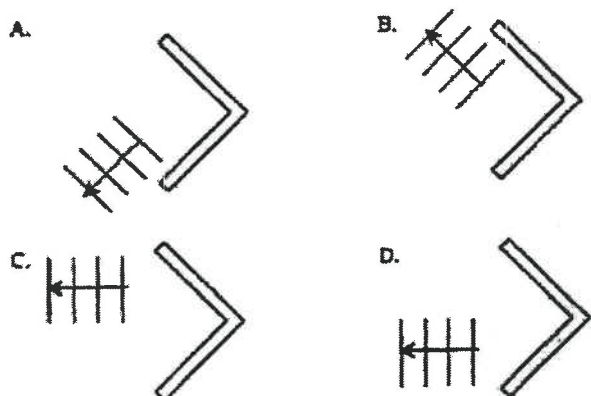
26. 下列各圖，哪一個顯示繩子在四分之一週期後的形狀？



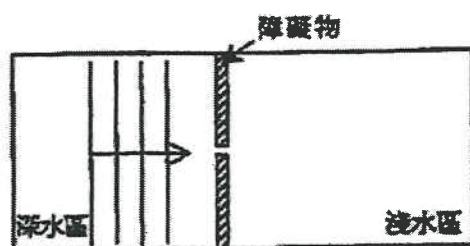
86. CE 2003, Q27



平面水波傳向水波槽中一個 L 型屏障，如上圖所示。下列圖中，哪一個最能顯示反射波的圖樣？



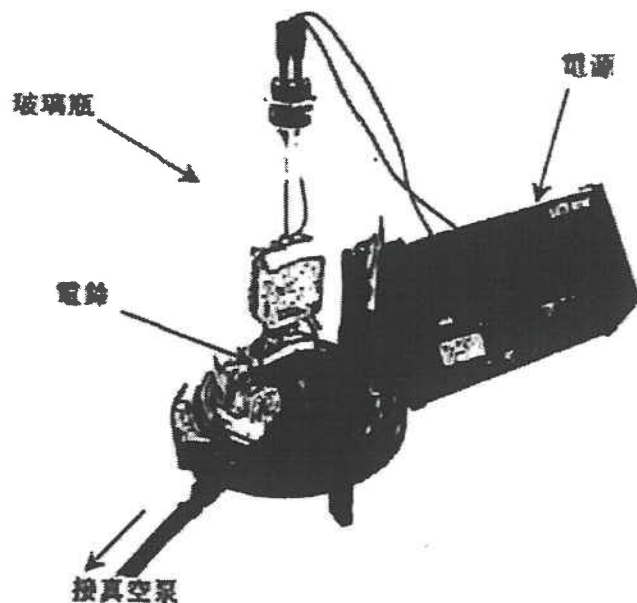
87. CE 2003, Q28



上圖顯示平面水波從深水區通過狹縫傳向淺水區。下列哪種波的性質保持不變？

- A. 傳播方向
- B. 速率
- C. 波長
- D. 頻率

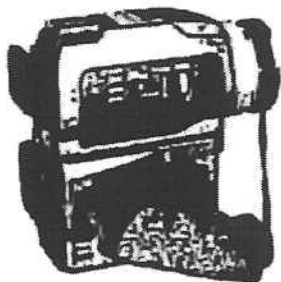
88. CE 2003, Q29



上圖顯示玻璃瓶內放了一個正發聲的電鈴。隨著瓶內空氣被抽走，鈴聲變得越來越弱。下列哪種說法可以解釋這種現象？

- A. 在真空中，電鈴的小錘無法振動。
- B. 聲波被玻璃表面內反射。
- C. 聲波不能在真空中傳播。
- D. 在真空中，聲波頻率超出了人的聽頻範圍。

89. CE 2003, Q30



上面顯示的數碼攝錄機，具有一項夜間攝錄功能，可以在黑暗環境攝錄景物。它用了哪一種電磁波來實現這個功能？

- A. 無線電波
- B. 紅外線
- C. 紫外光
- D. X射線



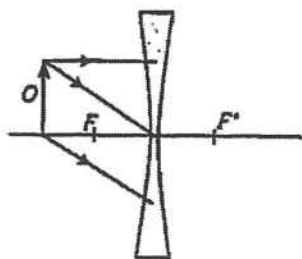
以上照片顯示一棵樹於一池靜水表面所形成的像。以下哪種現象可用來解釋這個像的形成？

- A. 反射
- B. 全內反射
- C. 折射
- D. 繞射

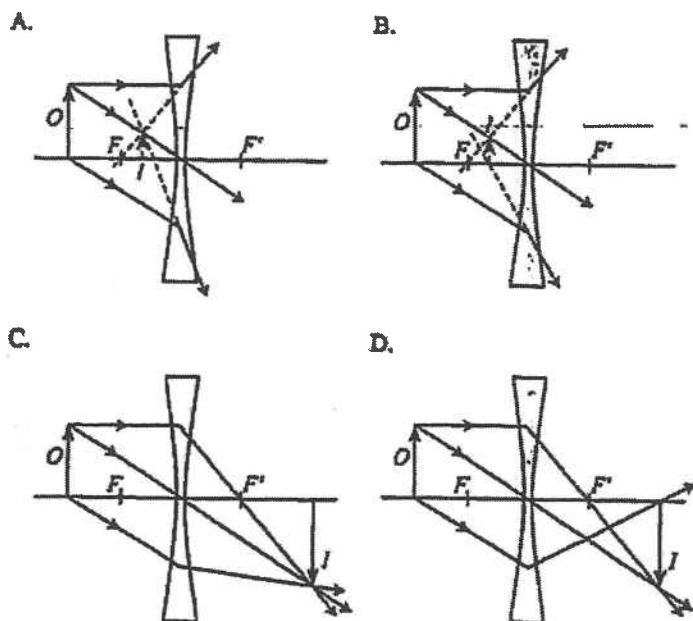
將某物體置於凸面鏡前。下列關於鏡中所成的像的性質，哪些是必定正確的？

- (1) 像是縮小的。
- (2) 像是虛像。
- (3) 像距小於鏡的焦距。

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



將物體 O 置於凹透鏡前， F 、 F' 為透鏡的焦點。以下光線圖，哪一個顯示三條入射線的折射情況及所成的像 I ？

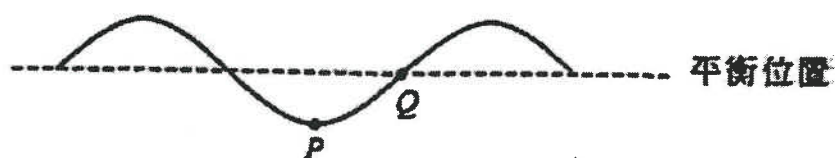


以上照片所示為一隻手錶及安裝在日期顯示上面的一塊透鏡。下列各項敘述，哪些是正確的？

- (1) 該透鏡為凸透鏡。
- (2) 日期顯示經透鏡所成的像為虛像。
- (3) 日期顯示及其像位於透鏡的同一側。

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

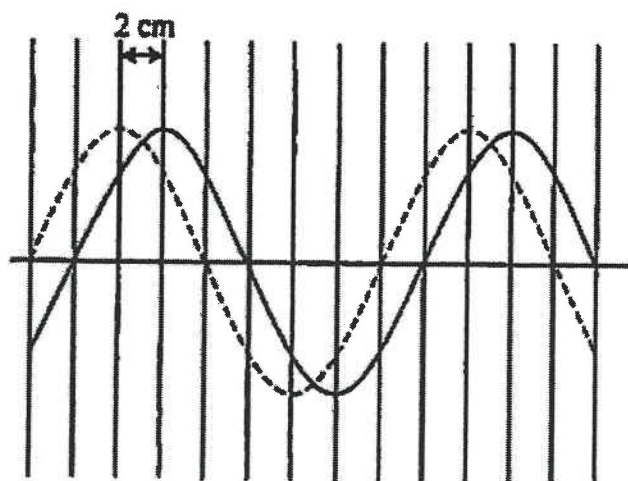
94. CE 2004, Q21



上圖顯示一個橫駐波在某一瞬間的波形。若質點 P 此刻處於最低位置，則在四分之一週期後質點 P 和 Q 的瞬時運動為何？

- | | P | Q |
|----|------|------|
| A. | 向上運動 | 靜止 |
| B. | 向上運動 | 向上運動 |
| C. | 靜止 | 靜止 |
| D. | 靜止 | 向上運動 |

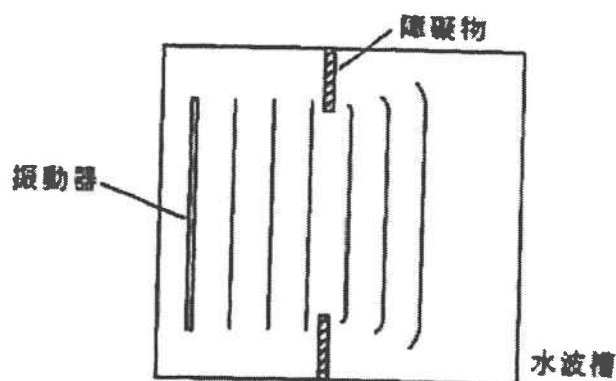
95. CE 2004, Q22



上圖中的實曲線表示一個橫波在某一瞬間的形狀。在 0.05 s 後，波移動了 2 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. | 8 | 5 |
| C. | 16 | 2.5 |
| D. | 16 | 5 |

96. CE 2004, Q23



某學生利用上述裝置研究水波的繞射。下列哪些改變，可以使繞射現象更顯著？

- (1) 縮短障礙物之間的隙距
- (2) 增加振動器的頻率
- (3) 在水波槽中多注入水

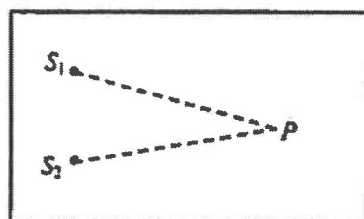
- A. 只有 (1)
- B. 只有 (2)
- C. 只有 (1) 和 (3)
- D. 只有 (2) 和 (3)

97. CE 2004, Q24

一艘船配備以下裝備。哪一項裝備不是電磁波的應用？

- A. 雷達系統
- B. 聲納系統
- C. 紅外線夜視系統
- D. 無線電通訊系統

98. CE 2004, Q25



兩個點振動源 S_1 和 S_2 連到同一個振動器，並在水波槽中產生相同的波。 P 點恰在 $S_1P - S_2P = \lambda$ 處，其中 λ 為所產生水波的波長。下列各項敘述，哪些是正確的？

- (1) 在 P 點會出現相長干涉。
- (2) 在 P 點總是形成一個波峰。
- (3) 若將點振動源所產生水波的波長加大一倍，則在 P 點會出現相消干涉。

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

以下有關微波和超聲波的敘述，哪一項是正確的？

- A. 它們可以在真空中傳播。
- B. 它們是橫波。
- C. 它們可以受磁場所偏轉。
- D. 它們在空氣中的傳播速率不同。

指引：在下列（43 至 45）題目中，每題均由兩敘述句組成。考生先判斷該兩敘述句是否正確；若兩敘述句均正確，則判斷第二敘述句是否第一敘述句的合理解釋；然後根據下表，從 A 至四項中選出一個正確的答案。

	第一敘述句	第二敘述句	
A.	正確	正確	第二敘述句是第一敘述句的合理解釋
B.	正確	正確	第二敘述句不是第一敘述句的合理解釋
C.	正確	錯誤	
D.	錯誤	正確	

100. CE 2004, Q45

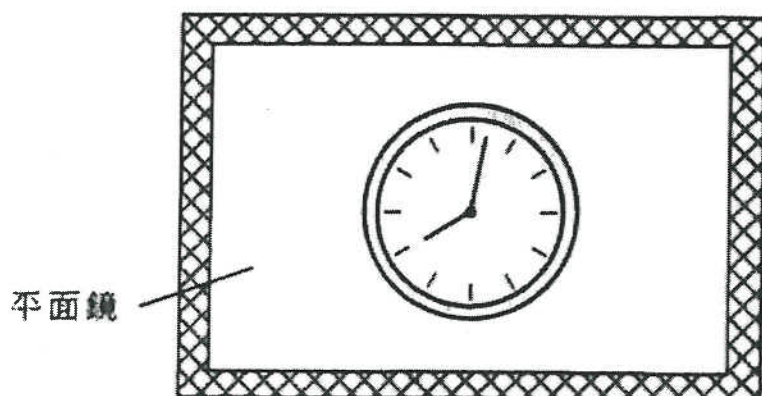
第一敘述句

第二敘述句

45. 光從空氣進入玻璃後，它的波長縮短了。

光從空氣進入玻璃後，它頻率降低了。

101. CE 2005, Q10



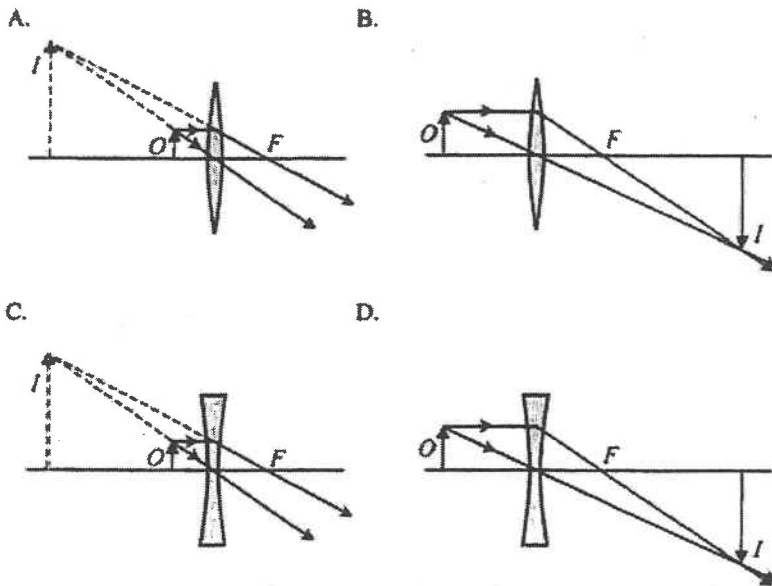
上圖顯示一個時鐘在平面鏡中所成的像。時鐘在這刻顯示什麼時間？

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

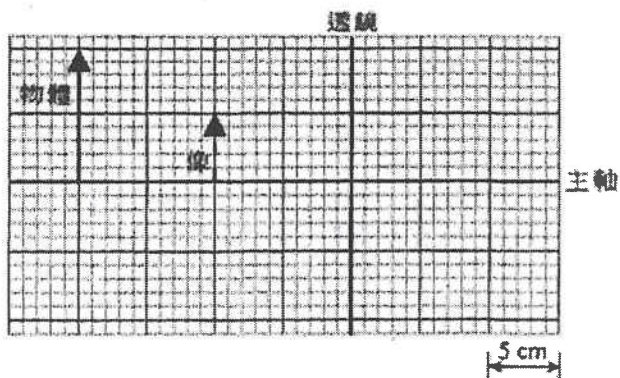
102. CE 2005, Q11



凱琳用放大鏡閱讀小字，以下哪一個圖表示小字如何成像？



103. CE 2005, Q12



上圖顯示將一個物體置於透鏡附近及所成的像。下列各項敘述，哪些是正確的？

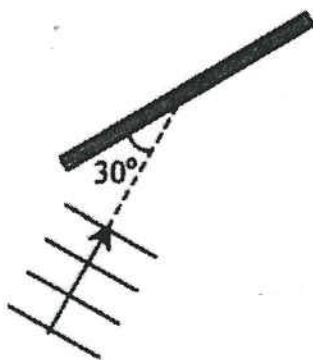
- (1) 像高為物高的一半。
- (2) 該透鏡是凹透鏡。
- (3) 該透鏡的焦距是 20 cm。

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

下列關於聲波的敘述，哪些是正確的？

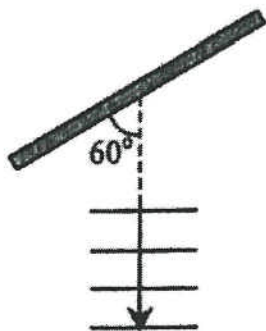
- (1) 聲波是縱波。
- (2) 聲波是電磁波。
- (3) 聲波不能在真空中傳播。

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

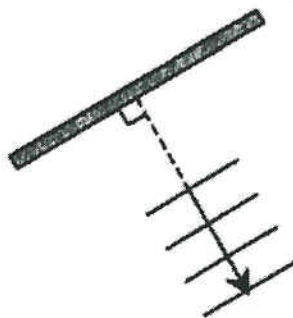


直線的水波傳向屏障，如上圖所示。以下哪一個圖顯示反射波的圖樣？

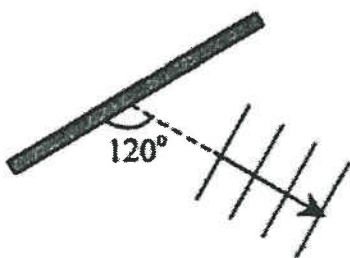
A.



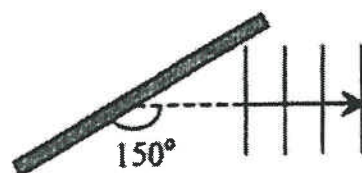
B.



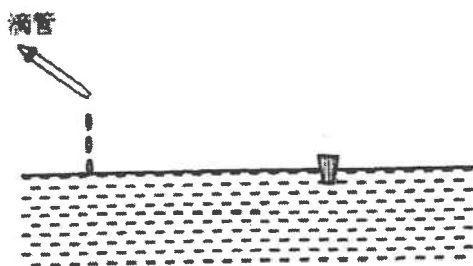
C.



D.



106. CE 2005, Q15



一個軟木塞浮在水面，並用滴管在水面產生圓形波，如上圖所示。當水波通過軟木塞時，下列哪一項描述軟木塞的運動？

- A. 向滴管靠攏
- B. 遠離滴管
- C. 於原來位置作豎直方向的上下振動
- D. 遠離滴管並同時作豎直方向的上下振動

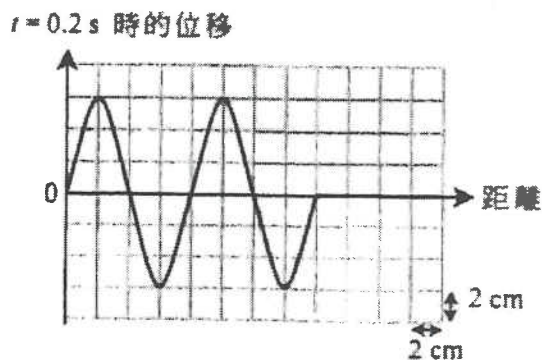
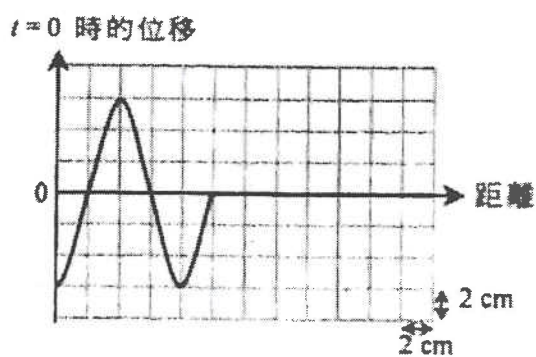
107. CE 2005, Q16

若依波長遞減規律排列，以下哪一項顯示電磁波譜中五種波的正确相對位置？

- A. 微波，紅外線，可見光，紫外光，X-射線
- B. 微波，紫外光，可見光，紅外線，X-射線
- C. X-射線，紅外線，可見光，紫外光，微波
- D. X-射線，紫外光，可見光，紅外線，微波

108. CE 2005, Q34

(第 34 和 35 題) 下圖顯示某行波傳播時，不同質點於時間 $t = 0$ 及 $t = 0.2 \text{ s}$ 的位移-距離關係線圖。



34. 以下有關這行波的敘述，哪些是正確的？

- (1) 波幅是 6 cm。
- (2) 波長是 8 cm。
- (3) 頻率是 5 Hz。

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

109. CE 2005, Q35

35. 這行波的速率是多少？

- A. 0.2 m s^{-1}
- B. 0.3 m s^{-1}
- C. 0.4 m s^{-1}
- D. 0.8 m s^{-1}

110. CE 2005, Q36

有兩個相干的點振動源在水中形成了干涉圖樣。以下哪些變化可以改變相長干涉的位置？

- (1) 改變波幅
- (2) 改變波長
- (3) 改變兩個點振動源之間的距離

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

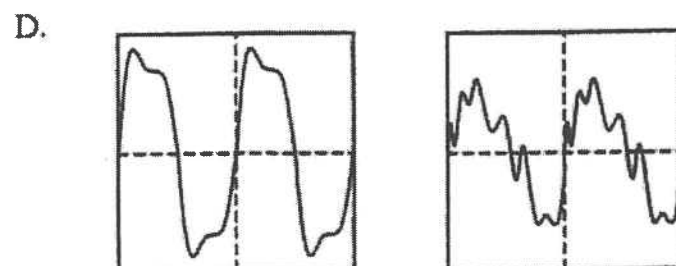
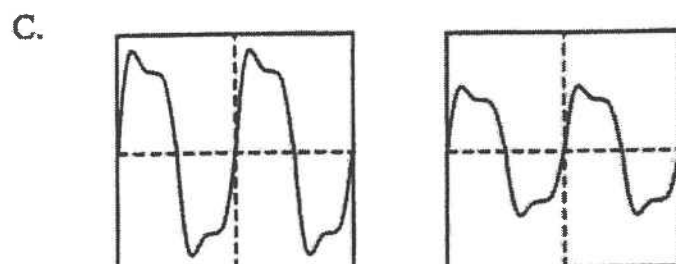
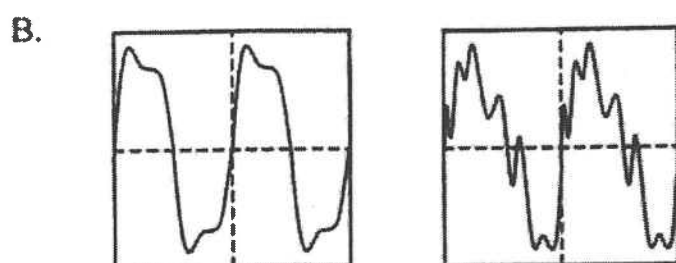
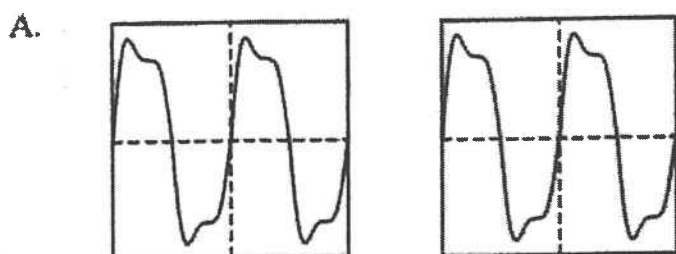
111. CE 2005, Q37

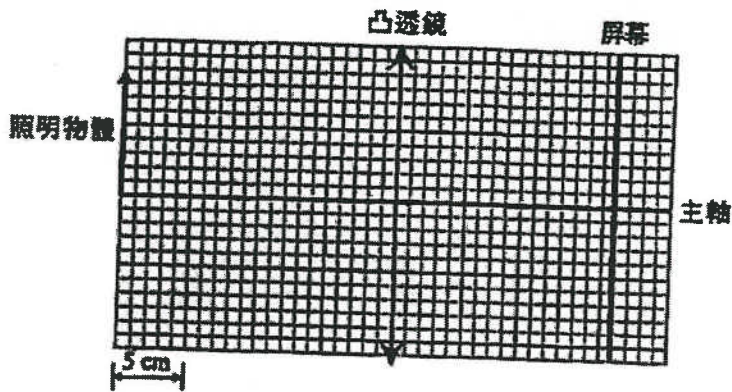
下列哪一個是聲強級的單位？

- A. 分貝
- B. 赫茲
- C. 希沃特
- D. 瓦特

兩種不同的樂器產生兩個樂音。這兩個樂音的音調相同而響度不同。以下的樂音組合中，哪一項符合上述的描述？

註：顯示樂音圖跡的示波器設定相同。





如上圖所示，置於離凸透鏡 20 cm 處的照明物體，在距該透鏡 16 cm 的屏幕上形成清晰的像。該凸透鏡的焦距是

- A. 小於 8 cm。
- B. 在 8 cm 與 10 cm 之間。
- C. 在 10 cm 與 16 cm 之間。
- D. 在 16 cm 與 20 cm 之間。

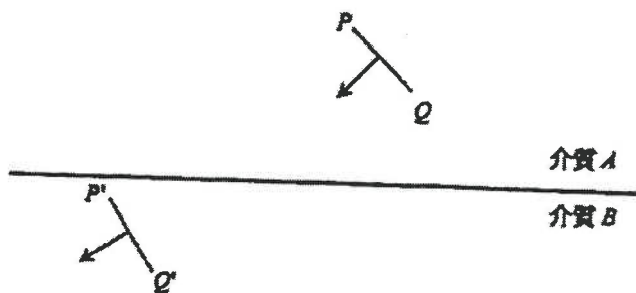
114. CE 2006, Q14

以下哪些事例所見的是實像？

- (1) 在水面的上方觀察池中的魚
- (2) 用放大鏡觀察罪案現場留下的指紋
- (3) 在電影院裏看屏幕上的電影

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

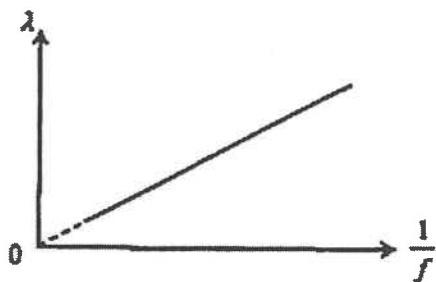
115. CE 2006, Q15



一列平面波從介質 A 傳播至介質 B 內。上圖顯示一個波陣面在進入介質 B 前、後的位置 PQ 和 P'Q'。當波從介質 A 進入介質 B 後，其速率和波長發生甚麼變化？

- | | 速率 | 波長 |
|----|----|------|
| A. | 增大 | 增長 |
| B. | 增大 | 保持不變 |
| C. | 減小 | 變短 |
| D. | 減小 | 保持不變 |

116. CE 2006, Q17

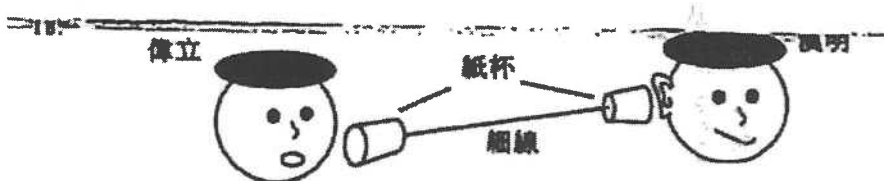


一個揚聲器連接至一個訊號產生器以發出聲波。當頻率改變時，量度其對應的波長。上圖顯示聲波的波長對其頻率倒數的關係線圖。以下哪些是從線圖正確地演繹而得的？

- (1) 聲波的波長與其頻率成反比。
- (2) 線圖的斜率等於聲音的速率。
- (3) 聲音的速率依其頻率而定。

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

117. CE 2006, Q18



偉立和漢明以細線連起兩個紙杯來互相通訊。以下敘述中哪些是正確的？

- (1) 沿細線傳輸的聲波是橫波。
- (2) 沿細線傳輸的聲速大於在空氣中的聲速。
- (3) 當偉立向紙杯發出一個頻率為 1000 Hz 的樂音，漢明也會聽到頻率為 1000 Hz 的樂音。

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

118. CE 2006, Q19

當平行光束投射到下列哪些表面上會產生漫反射？

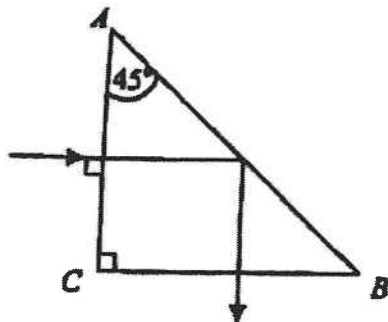
- (1) 教室裏的黑板
- (2) 一塊磨光了的金屬表面
- (3) 這本試題簿的一頁紙上

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

以下哪些現象是因波的折射而引起的？

- (1) 當水波從深水區進入淺水區時，波陣面的間距會縮短。
- (2) 游泳池水深看來比實際淺。
- (3) 兩個揚聲器同時連接到一個訊號產生器。卓琳在這兩個揚聲器前面橫過時，她會聽到強弱交替的聲音。

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



上圖顯示一光線從空氣正入射至直角稜鏡並在 AB 面上產生全內反射。基於這種光學現象，以下哪些數值可能是該稜鏡材料的折射率？

- (1) 1.35
- (2) 1.45
- (3) 1.55

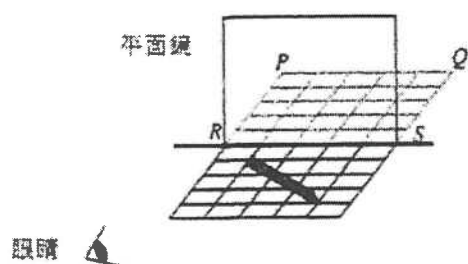
- A. 只有 (1)
- B. 只有 (3)
- C. 只有 (1) 和 (2)
- D. 只有 (2) 和 (3)

專業攝影師所用的閃光燈是利用紅外線測定物距，以調節閃光強度。以下有關敘述中，哪些是這種閃光燈採用紅外線而不用超聲波的理由？

- (1) 紅外線的速率大於超聲波，因而測定物距需時較短。
- (2) 被拍攝的物體通常會發出紅外線。
- (3) 超聲波所發出的聲音會使攝影師覺得煩擾。

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

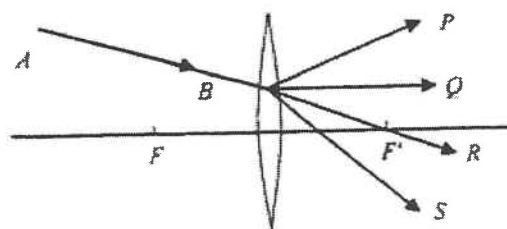
122. CE 2007, Q11



上圖顯示一枝鉛筆放置在豎直平面鏡前的情況，以下哪一個圖正確顯示成像的位置？

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

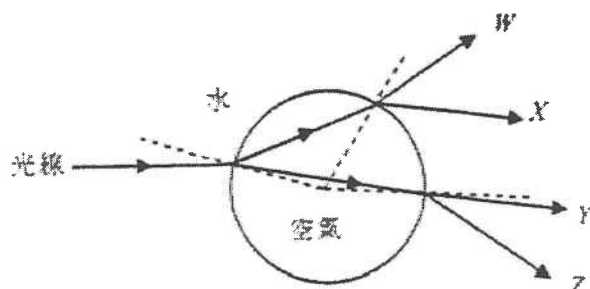
123. CE 2007, Q12



上圖中 F 和 F' 是透鏡的兩個焦點， AB 是入射線，哪一條光線最能表示出射線？

- A. P
B. Q
C. R
D. S

124. CE 2007, Q13



上圖顯示一條光線從水中入射到一個空氣泡，哪一條光線最能表示出射線？

- A. W
B. X
C. Y
D. Z

125. CE 2007, Q14

圖 (a) 顯示一條光線從空氣射進某介質 X 。入射角為 50° ，折射角為 r 。圖 (b) 顯示另一條光線從介質 X 射進空氣中。入射角為 35° ，其折射角也恰為 r 。 r 角的值是多少？

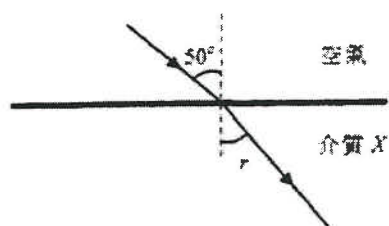


圖 (a)

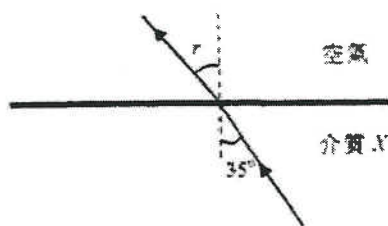


圖 (b)

- A. 26.1°
- B. 41.5°
- C. 42.5°
- D. 48.5°

126. CE 2007, Q15

下圖顯示一個網絡攝影機。



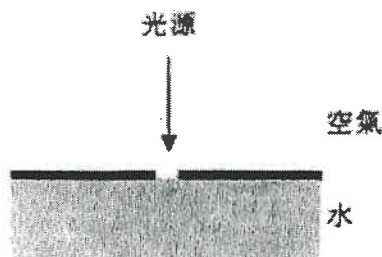
網絡攝影機一般包括一塊透鏡和一個圖像感應器。圖像感應器的功用和傳統照相機的軟片的功用相類，像成於感應器上，然後會被數碼化。

以下哪些敘述是正確的？

- (1) 透鏡是一塊凸透鏡。
- (2) 透鏡是一塊凹透鏡。
- (3) 在圖像感應器上所成的像為實像。

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

127. CE 2007, Q16



上圖顯示光從空氣穿過一個狹縫進入水中。在水中，光的哪些性質會保持不變？

- (1) 傳播方向
- (2) 速率
- (3) 頻率

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

128. CE 2007, Q17

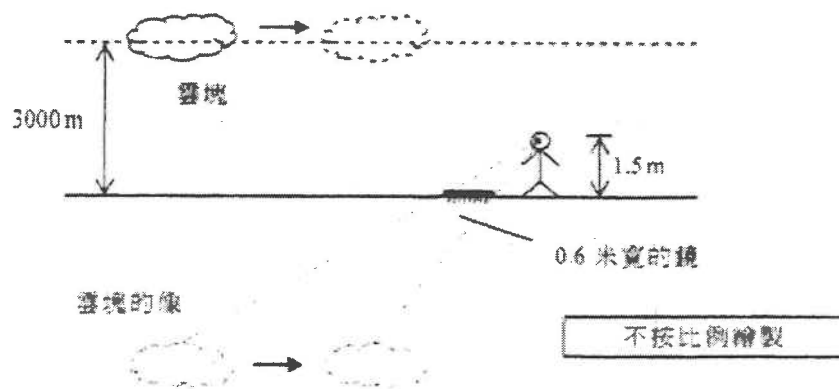
下列哪些現象能夠說明光是電磁波？

- (1) 當光從一種介質穿越界面而進入另一種介質時會偏折。
- (2) 當光射向磨光了的金屬面時會發生反射。
- (3) 光可從太陽傳到地球。

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

129. CE 2007, Q35

小明想用以下實驗來估算某雲塊的速率。該雲塊在地面以上 3000 m 高處水平地移動。他在地面上放置一塊 0.6 m 寬的平面鏡，而他的視線高度為 1.5 m。他得出雲塊的像要用 20 s 橫過鏡子。



該雲塊的速率約為多少？

- A. 0.03 ms^{-1}
- B. 0.06 ms^{-1}
- C. 60 ms^{-1}
- D. 150 ms^{-1}

130. CE 2007, Q36

以下有關超聲波的敘述中，哪一項是必定正確的？

- A. 在相同介質中，超聲波的速率較可聽聲音的速率為快。
- B. 在相同介質中，超聲波的波長較可聽聲音的波長為長。
- C. 在相同介質中，超聲波的強度較可聽聲音的強度為大。
- D. 在相同介質中，超聲波的頻率較可聽聲音的頻率為高。

131. CE 2007, Q37

兩個相同的揚聲器 X 和 Y 並聯連接到一部訊號產生器上。一微音器接到示波器上，當微音器距離 X 0.2 m 和距離 Y 0.4 m 時，會探測到最強訊號；而當距離 X 0.9 m 和距離 Y 0.4 m 時，會探測到最弱訊號。該聲波的波長可能是多少？

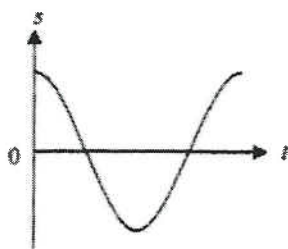
- A. 0.1 m
- B. 0.2 m
- C. 0.4 m
- D. 0.5 m

132. CE 2007, Q38

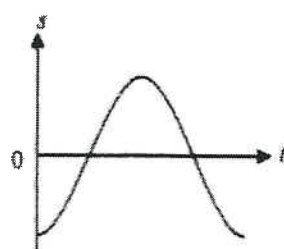
在某介質中，一列縱波自左向右傳播。圖 (a) 顯示在介質中，質點 A 至 J 的平衡位置。圖 (b) 顯示在時間 $t = 0$ 時，各質點所處的位置。以下哪一個圖能正確顯示質點 I 的位移-時間關係線圖？（注意：向右位移取作正）



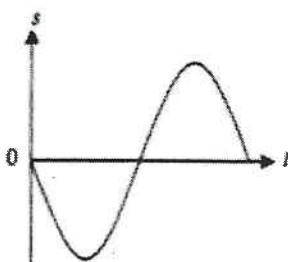
A.



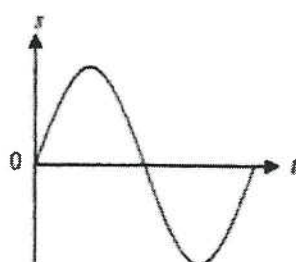
B.



C.

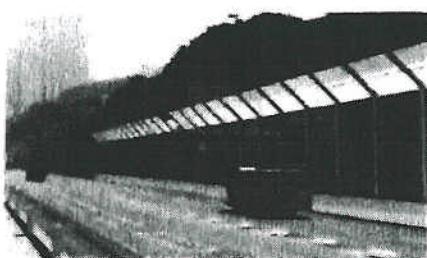


D.



133. CE 2007, Q39

沿高速公路兩旁所築起的隔音屏障是為阻隔由道路交通所產生的噪音。以下敘述中，哪些能正確說明隔音屏障如何阻隔噪音？

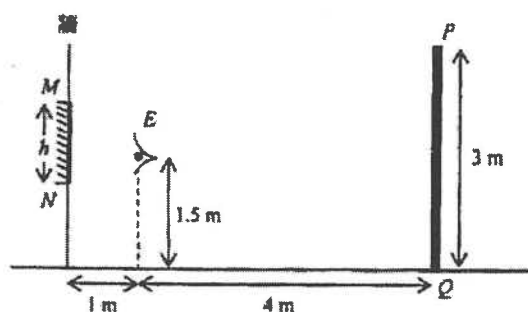


- (1) 車輛的噪音會被反射。
- (2) 隔音屏障可以吸收噪音。
- (3) 隔音屏障頂部邊緣會將噪音繞射。

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

134. CE 2008, Q13

Q.13



上圖中，一塊高度為 h 的平面鏡 MN 安放在豎直的牆上，而它的豎直位置是可以調節的。 E 是觀察者的眼睛，離牆 1 m 遠，離地 1.5 m 高。 PQ 是一根 3 m 高的豎直標竿，在觀察者後 4 m 處。觀察者望向平面鏡時，可看到標竿的整個像。 h 的最小值是多少？

- A. 0.5 m
- B. 0.6 m
- C. 1.5 m
- D. 2 m

135. CE 2011, Q13

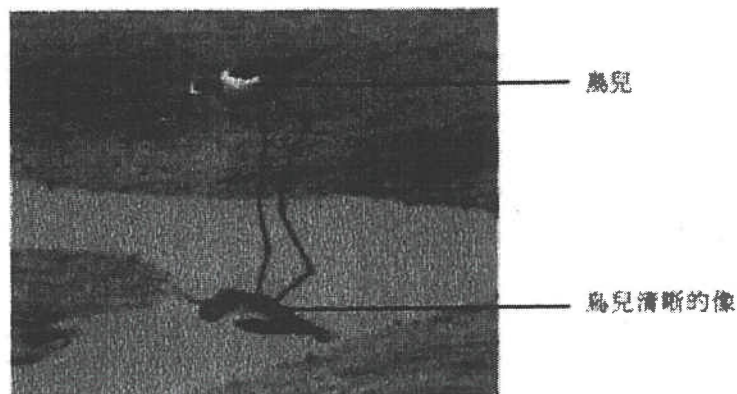
比較以下各波傳播 100 m 距離所需的時間。

- T_1 頻率 0.5 Hz、波長 2 m 的水波
- T_2 以 340 m s^{-1} 傳播的聲波
- T_3 人造衛星所發射的微波

把所需時間遞降排列，得出

- A. $T_1 > T_2 > T_3$
- B. $T_2 > T_3 > T_1$
- C. $T_3 > T_2 > T_1$
- D. $T_1 > T_3 > T_2$

136. CE 2011, Q14



如上圖所示，在平靜水面上形成了一隻鳥兒清晰的像。以下哪項/哪些有關該像的敘述是正確的？

- (1) 像是實像。
- (2) 清晰的像是因單向反射而形成的。
- (3) 若鳥兒靠近水面，像的大小增加。

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

137. CE 2011, Q15

一條光線從空氣進入玻璃。以下哪一組有關其速率、頻率和波長變化的描述是正確的？

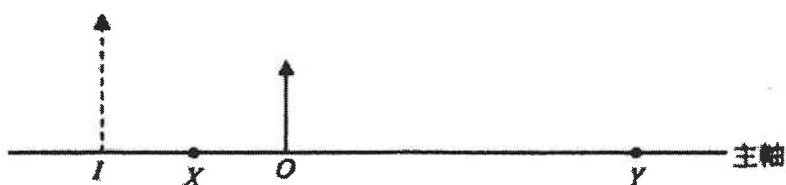
	速率	頻率	波長
A.	維持不變	增加	減少
B.	維持不變	減少	增加
C.	減少	維持不變	減少
D.	增加	維持不變	增加

138. CE 2011, Q16

把一物體放在一凹透鏡前面。以下哪項有關該透鏡所成的像的描述是不正確的？

- A. 它必定是虛像。
- B. 它必定是縮小的。
- C. 它必定位於物體和透鏡之間。
- D. 若把物體放在透鏡的焦點處，會在無窮遠處成像。

139. CE 2011, Q17

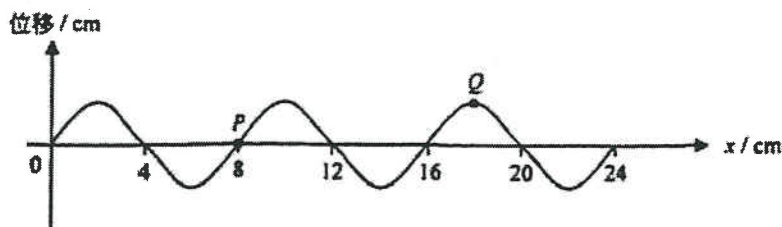


上圖顯示一物體 O 和它經一透鏡所成的像 I 。以下哪項有關所使用的透鏡和它位置的敘述是正確的？

	透鏡的類別	透鏡的位置
A.	凹	X
B.	凹	Y
C.	凸	X
D.	凸	Y

140. CE 2011, Q34

(第 34 和 35 題) 一波以速率 2 cm s^{-1} 向右傳播。下圖顯示它於某一時刻的位移-距離關係線圖。 P 和 Q 兩粒子分別位於 $x = 8 \text{ cm}$ 和 18 cm 處。



34. 該波的週期是多少？

- A. 0.25 s
- B. 4 s
- C. 8 s
- D. 18 s

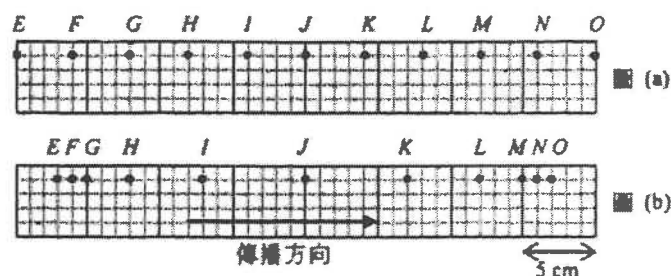
141. CE 2011, Q35

35. 最快多久後， P 的位移會和 Q 此刻的位移相同？

- A. 1 s
- B. 3 s
- C. 4 s
- D. 5 s

142. CE 2011, Q36

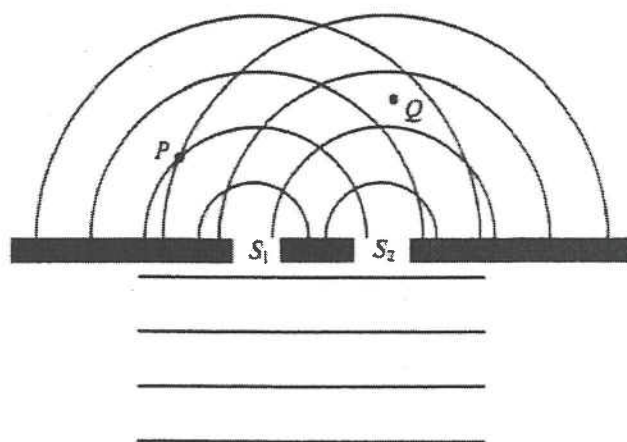
36. 圖 (a) 顯示一系列處於平衡位置的粒子 ($E-O$)。一橫波向右傳播，經過這些粒子。圖 (b) 顯示於某一時刻各粒子的位置。



以下哪項敘述是不正確的？

- A. F 和 N 之間的距離等於該波的波長。
- B. 該波的振幅是 4 cm。
- C. 於圖 (b) 所示一刻， J 瞬間靜止。
- D. 於圖 (b) 所示一刻， N 位於密部的中央。

143. CE 2011, Q37



上圖顯示一水波槽內的波障面。實線代表波峰。水波通過 S_1 和 S_2 兩狹縫，發生干涉。以下哪項敘述是正確的？

- A. 水波通過 S_1 和 S_2 時發生折射。
- B. 在上圖所示的一刻，於 P 和 Q 的水粒子位移相同。
- C. 在 Q 發生相長干涉。
- D. 位於 P 的水粒子恆常為波峰。

144. CE 2011, Q38

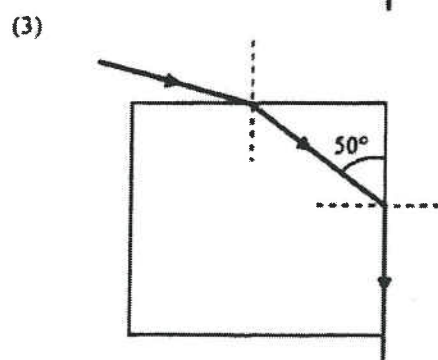
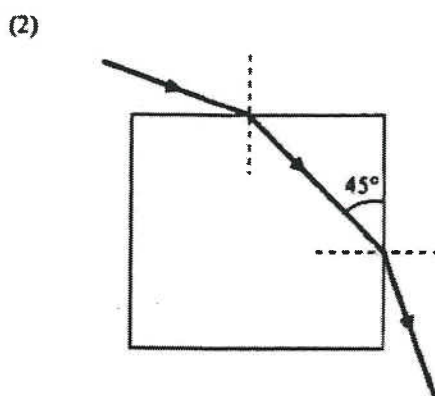
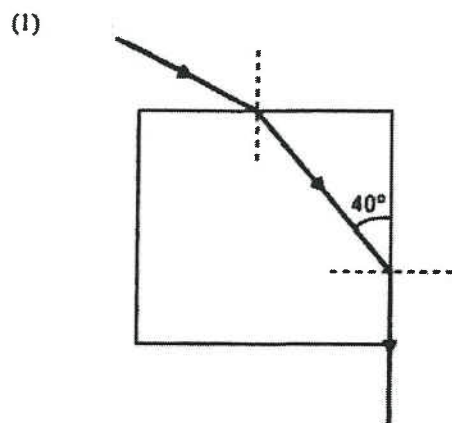
現時電訊公司以光導纖維傳送數據。和銅線比較，利用光導纖維傳送數據有什麼好處？

- (1) 傳送時較少數據損耗。
- (2) 可以有較高的數據傳送率。
- (3) 對相同的數據傳送率，光導纖維所佔空間較少。

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

145. CE 2011, Q39

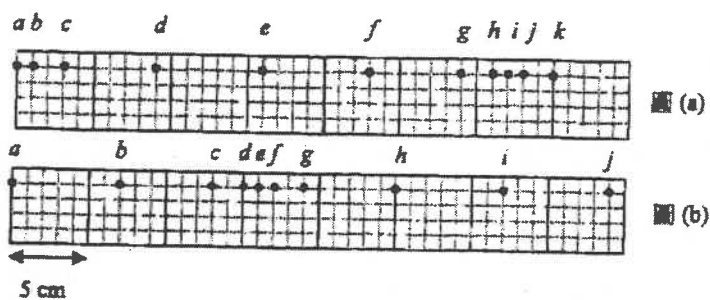
一光線從空氣進入一透明長方體並射出。以下哪幅/哪些光線圖是不可能的？虛線表示該表面的法線。



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

DSE 3 波動

1. DSE 2012, Q15



開始時在軟彈簧上有一列粒子均勻分布，當行波由左至右在軟彈簧上傳播，圖 (a) 顯示在某一時刻各粒子的位置，圖 (b) 顯示在 0.1 s 後各粒子的位置。下列哪一項敘述正確？

- A. 粒子 e 一直不動。
- B. 粒子 a 與 i 的相位相同。
- C. 該波動的波長為 16 cm。
- D. 該波動的頻率為 10 Hz。

2. DSE 2012, Q16

在一端固定的繩子上，一脈衝向右方傳播。

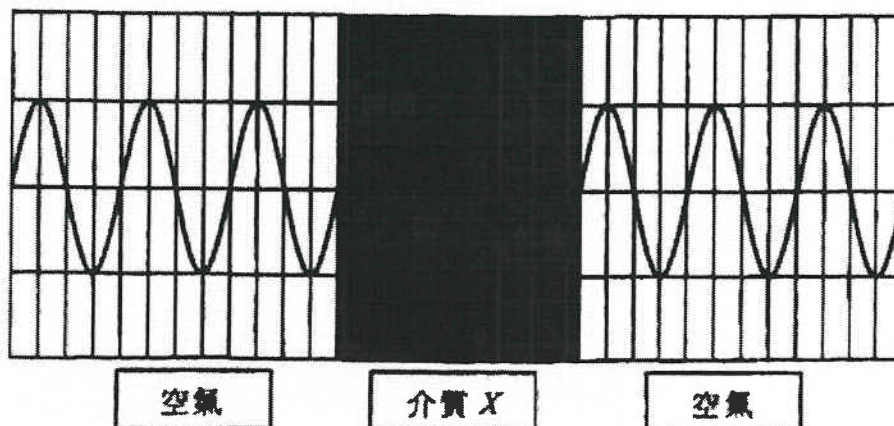


下列哪一幅圖可以表示反射脈衝？

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

3. DSE 2012, Q17

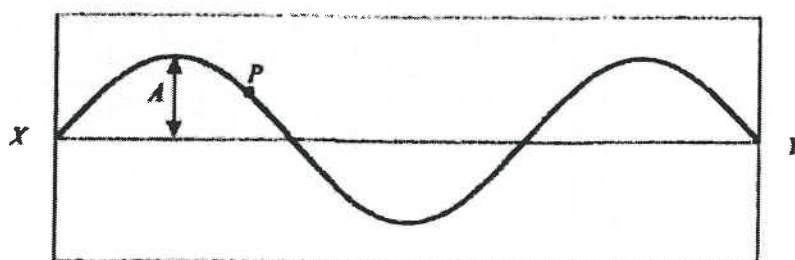
如下圖所示，某單色光穿越介質 X ，試求介質 X 的折射率。



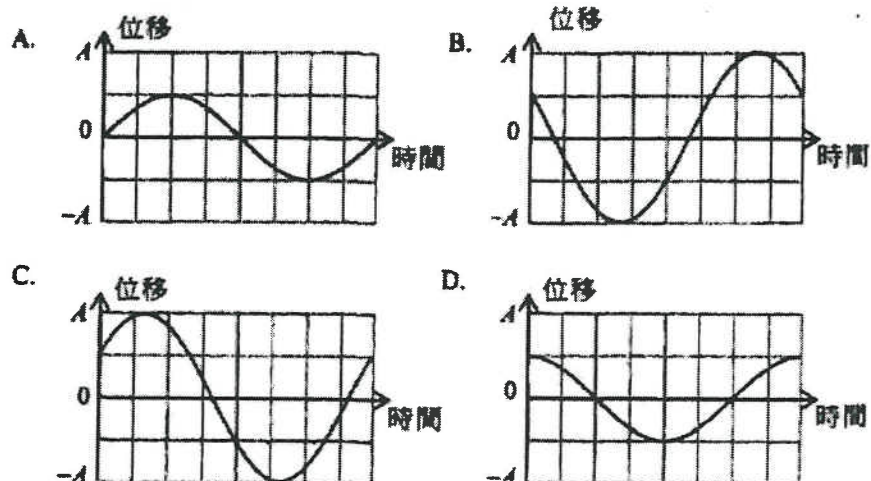
- A. 1.25
- B. 1.33
- C. 1.50
- D. 1.65

4. DSE 2012, Q18

於兩端 X 與 Y 皆固定的弦線上有一駐波，在時刻 $t = 0$ ，弦線的寫照如下圖所示。在波腹處振幅為 A 。



下列哪一個位移-時間線圖顯示弦線上 P 點所完成的一個週期？(向上位移取作正值)



5. DSE 2012, Q19

以下哪一項敘述不正確？

- A. 在空氣中，紅外線的波長較紫外線的短。
- B. 可見光在空氣中傳播比在玻璃中快。
- C. 微波在真空中以光速傳播。
- D. 光和聲音都可展現衍射。

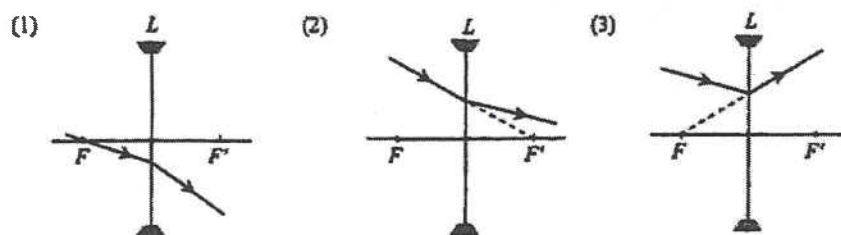
6. DSE 2012, Q20*

採用每 1 mm 有 600 線的衍射光柵，衍射出的紅光 (657 nm) 與衍射出的紫光 (438 nm) 在 52° 衍射角處重合。衍射的紅光與紫光的對應級數分別是多少？

	紅光	紫光
A.	2	3
B.	3	4
C.	3	2
D.	4	3

7. DSE 2012, Q21

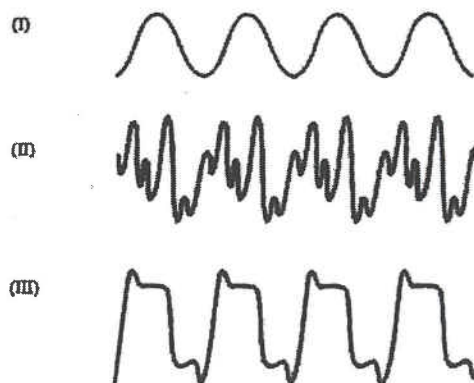
在下列各圖中， L 是凹透鏡，而 F 及 F' 為其兩個主焦點。下列哪些光線圖是可能的？



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

8. DSE 2012, Q22

下圖顯示小提琴、鋼琴及音叉所產生聲音的波形。三組波形所用時間軸及強度軸的標度相同。



下列哪些有關各聲音的推述正確？

- (1) 三者有相同的音調。
- (2) (ii) 與 (iii) 的音色不同。
- (3) (i) 是由音叉所產生的。

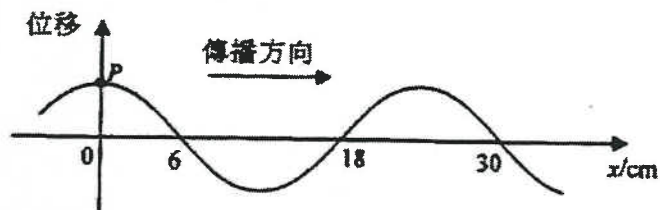
- A. 只有 (1) 和 (2)
- B. 只有 (1) 和 (3)
- C. 只有 (2) 和 (3)
- D. (1)、(2) 和 (3)

9. DSE 2012, Q23

下列哪一項有關超聲波的描述 不正確？

- A. 超聲波是縱波。
- B. 超聲波的頻率高於 20000 Hz。
- C. 在空氣中，超聲波的速率比可聽聲音的高。
- D. 在空氣中，超聲波的衍射效應沒有可聽聲音那麼顯著。

10. DSE 2013, Q16

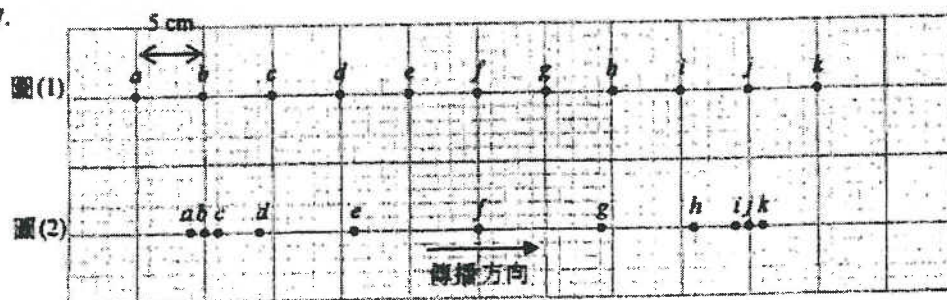


圖示沿 x -方向傳播的連續橫波其中一段於時間 $t=0$ 的快照。在 $t=1.5\text{ s}$ 的一刻，粒子 P 剛好第二次經過平衡位置。求該波的速率。

- A. 20 cm s^{-1}
- B. 12 cm s^{-1}
- C. 6 cm s^{-1}
- D. 4 cm s^{-1}

11. DSE 2013, Q17

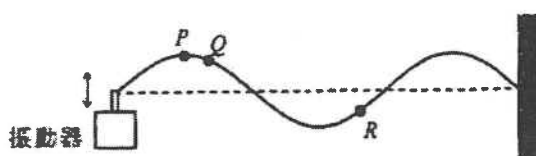
17.



圖(1)顯示一介質內粒子 a 到 k 的平衡位置，粒子的間距為 5 cm 。一縱波以速率 80 cm s^{-1} 從左至右傳播。圖(2)顯示於某一時刻各粒子的位置。求該波的振幅和頻率。

- | | 振幅 | 頻率 |
|----|------|------|
| A. | 6 cm | 2 Hz |
| B. | 6 cm | 4 Hz |
| C. | 9 cm | 2 Hz |
| D. | 9 cm | 4 Hz |

12. DSE 2013, Q18

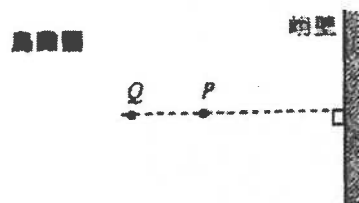


在一端固定的弦線上以振動器產生駐波，圖示於某一刻弦線的模樣，以下哪些有關粒子 P 、 Q 和 R 運動的描述必定正確？

- (1) P 和 Q 在這一刻是瞬時靜止的。
- (2) Q 和 R 需要相同時間才到達各自的平衡位置。
- (3) P 和 R 恆為反相的。

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

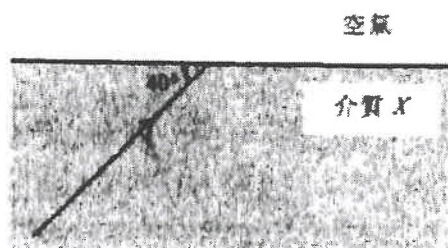
13. DSE 2013, Q19



在某行星上，太空人 P 和 Q 分別站於距豎直峭壁 400 m 及 600 m 之處，圖示為鳥瞰圖。當 P 拍掌一次， Q 會聽到兩次拍掌聲而兩者相隔 4 s，求在這行星大氣中的聲速。

- A. 100 m s^{-1}
- B. 150 m s^{-1}
- C. 200 m s^{-1}
- D. 250 m s^{-1}

14. DSE 2013, Q20



圖示一條光線從透明介質 X 射向空氣，光線與邊界面成 40° 角，如果在空氣中的折射線與介質 X 中的反射線的夾角為 70° ，求介質 X 的折射率。

- A. $\frac{\sin 40^\circ}{\sin 30^\circ}$
- B. $\frac{\sin 30^\circ}{\sin 40^\circ}$
- C. $\frac{\sin 60^\circ}{\sin 50^\circ}$
- D. $\frac{\sin 50^\circ}{\sin 60^\circ}$

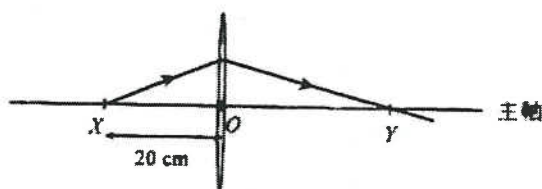
15. DSE 2013, Q21

玻璃稜鏡可以把白光分解成組分色光。以下哪些敘述是正確的？

- (1) 不同組分色光在玻璃中的折射率並不相同。
- (2) 在真空中，紅光傳播得比紫光快。
- (3) 所有組分色光的頻率會於射進稜鏡時減小。

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

16. DSE 2013, Q22

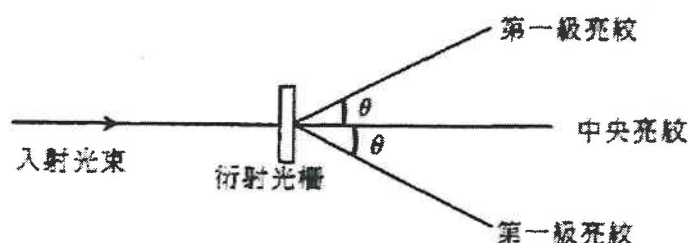


在圖示的薄凸透鏡主軸上，放於 X 的一個點光源射出一條光線，在通過透鏡後到達主軸上的 Y 點。 O 為透鏡的光心，而 $OX = 20\text{ cm}$ 及 $OY > OX$ ，以下哪些敘述是正確的？

- (1) 透鏡的焦距小於 20 cm 。
- (2) 如將點光源移離透鏡，間距 OY 會增加。
- (3) 一物體放於 Y 會在 X 處得出縮小的成像。

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

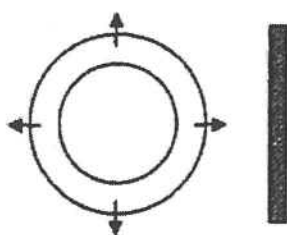
17. DSE 2013, Q23



如圖所示，當單色光穿過衍射光柵，會產生亮紋圖樣。下列哪個組合可使中央與第一級亮紋間產生最大的角度 θ ？

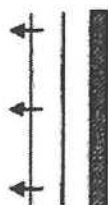
	光柵 (每 mm 線數)	光的顏色
A.	400	綠
B.	400	藍
C.	200	綠
D.	200	藍

18. DSE 2014, Q13



上圖顯示由落在水波槽的水滴造成的兩個圓形脈衝，脈衝隨後被直障礙物反射。以下哪一幅圖最能顯示反射脈衝？

A.



B.



C.

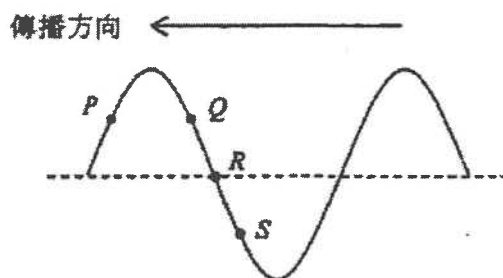


D.



19. DSE 2014, Q14

一列橫波沿長繩子向左傳播。P、Q、R 和 S 是繩子上的粒子。以下哪些敘述正確描述它們在圖示一刻的運動？

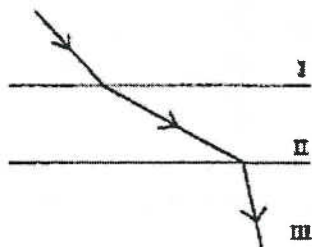


- (1) P 向上運動。
- (2) Q 和 S 的運動方向相反。
- (3) R 為瞬時靜止。

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

20. DSE 2014, Q15

圖示一條光線由介質 I 傳播至介質 III 的路徑，各個界面互相平行。試把光在各介質中的速率以升序排列。



- A. $I < III < II$
- B. $II < III < I$
- C. $III < I < II$
- D. $III < II < I$

21. DSE 2014, Q16



上圖顯示連續的平面海浪穿過海堤中的一個缺口並發生繞射。假設海浪的頻率不變，下列哪項能增大繞射效應？

- (1) 海堤的缺口收窄。
 - (2) 海浪的波長增加。
 - (3) 海浪的振幅增大。
- A. 只有 (1) 和 (2)
 - B. 只有 (1) 和 (3)
 - C. 只有 (2) 和 (3)
 - D. (1)、(2) 和 (3)

22. DSE 2014, Q17

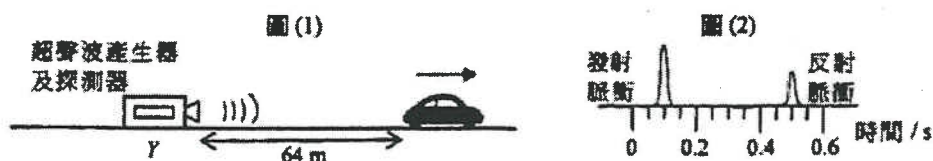
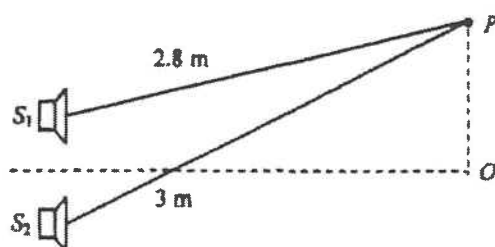


圖 (1) 顯示一汽車在直路上以勻速率行駛，並離開一個靜止放於 Y 的超聲波產生器及探測器。當汽車與 Y 距離 64 m 時，產生器向汽車發射一超聲波脈衝。脈衝然後被反射回在 Y 處的探測器並顯示於一示波器上，如圖 (2) 所示。估算汽車的速率。已知：超聲波在空氣中的速率為 340 m s^{-1}

- A. 16 m s^{-1}
- B. 20 m s^{-1}
- C. 24 m s^{-1}
- D. 32 m s^{-1}

23. DSE 2014, Q18



兩個揚聲器 S_1 和 S_2 連接著一個訊號產生器，但它們產生的聲波是反相的， O 點跟兩揚聲器等距，而 P 點與兩揚聲器的距離如圖所示。如果聲波的波長為 10 cm ，在 O 和 P 會產生哪類型的干涉？

	O	P
A.	相消	相長
B.	相長	相長
C.	相消	相消
D.	相長	相消

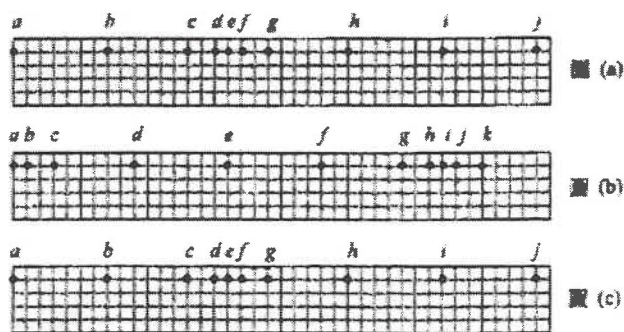
24. DSE 2014, Q19

下列哪項有關聲波的敘述是正確的？

- (1) 聲波是電磁波。
- (2) 聲波不能在真空中傳播。
- (3) 聲波不能形成駐波。

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

25. DSE 2015, Q12

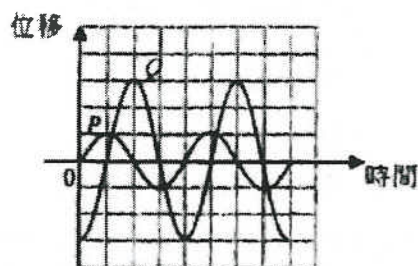


開始時，在軟彈簧上有一列粒子均勻分布。當一行波由左至右在軟彈簧上傳播時，圖 (a) 顯示在某一刻各粒子的位置。圖 (b) 和 (c) 分別顯示在 0.05 s 和 0.1 s 後各粒子的位置。下列哪些可能是波的頻率？

- (1) 10 Hz
- (2) 20 Hz
- (3) 40 Hz

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

26. DSE 2015, Q13



兩個沿同一方向運動的波動 P 和 Q 於某一點相遇。上圖為每個波動於該點的位移隨時間變化的線圖。下列哪項敘述是正確的？

- (1) P 和 Q 的頻率相同。
- (2) P 產生的振盪跟 Q 產生的振盪是反相的。
- (3) 於該點的合成波動其振幅是 P 的振幅的四倍。

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

27. DSE 2015, Q14

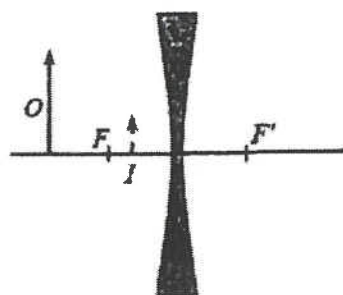


兩個形狀相同的脈衝沿著一端固定於牆的張緊繩子行進，如上圖所示，在稍後不同時刻可形成下列哪些合成波形？

- (1)
- (2)
- (3)

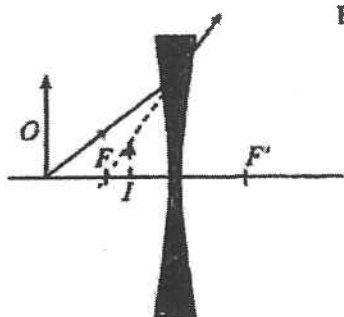
- A. 只有 (1)
- B. 只有 (3)
- C. 只有 (1) 和 (2)
- D. 只有 (2) 和 (3)

28. DSE 2015, Q15

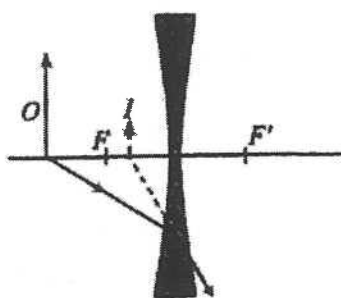


放於凹透鏡之前的物體 O 形成一像 I ，如圖所示， F 和 F' 為透鏡的焦點。以下哪一幅光線圖是正確的？

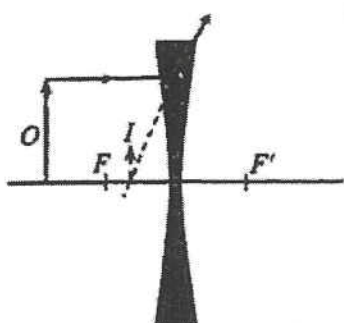
A.



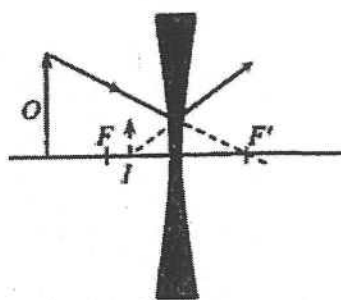
B.



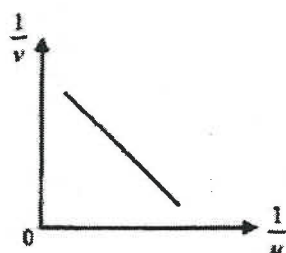
C.



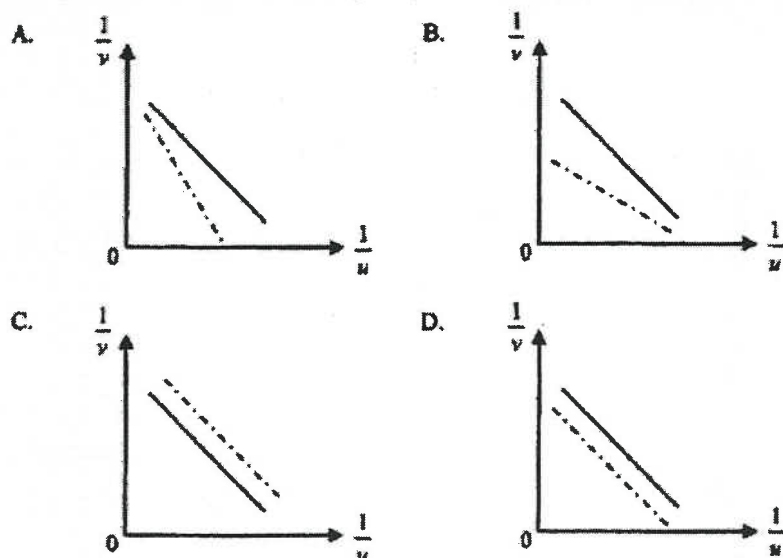
D.



29. DSE 2015, Q16*

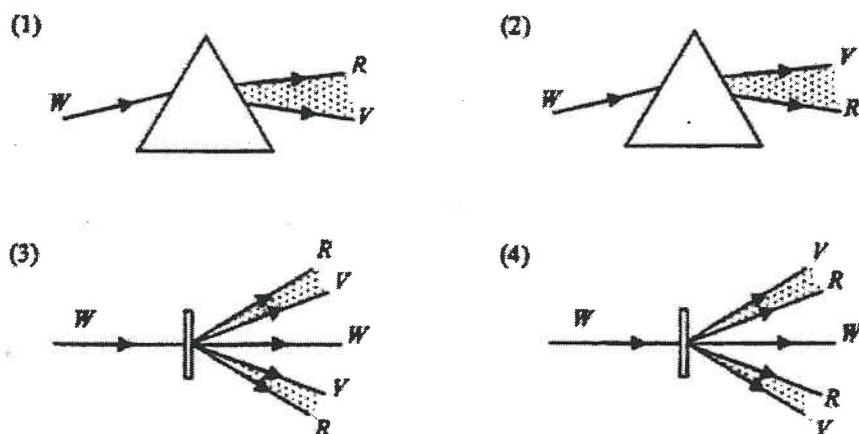


一位學生利用一塊凸透鏡探究實像的像距 v 跟物距 u 的變化，上圖所示為以 $\frac{1}{v}$ 對 $\frac{1}{u}$ 標繪的線圖。如果使用較長焦距的凸透鏡，哪一圖為預期的結果（虛線表示）？



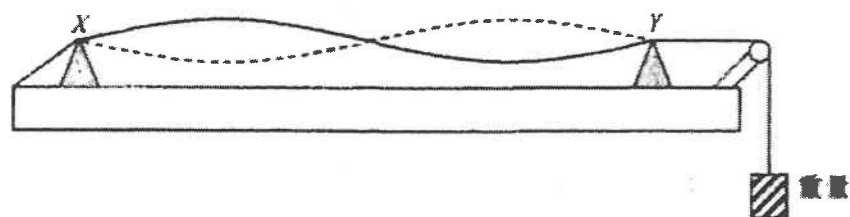
30. DSE 2015, Q17

以下哪些光線圖正確顯示白光分別經玻璃稜鏡和衍射光柵所產生的光譜？已知紅光在玻璃中傳播得比紫光快。（ R =紅色， V =紫色， W =白色）



- A. 只有 (1) 和 (3)
- B. 只有 (1) 和 (4)
- C. 只有 (2) 和 (3)
- D. 只有 (2) 和 (4)

31. DSE 2015, Q18



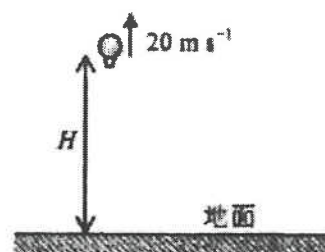
使一條弦線以頻率 f 振動，如圖所示在固定的支撐 X 和 Y 之間形成駐波，如果將重量逐漸增加從而加大弦線的張力，並將頻率保持於 f ，在穩定狀態時，下列哪一個是可能的振動模式？

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

32. DSE 2015, Q19

一氣球以勻速 20 m s^{-1} 上升，當氣球如圖所示位於高度 H 時，它向地面發放一聲音訊號，在 5 s 之後氣球接收到該訊號的回聲，估算 H 。
已知：聲音在空氣中的速率為 340 m s^{-1}

- A. 1600 m
B. 850 m
C. 800 m
D. 750 m

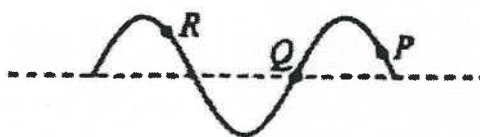


33. DSE 2015, Q20

下列哪項是紫外輻射和微波在真空中波長的數量級？

	紫外輻射	微波
A.	10^{-8} m	10^{-2} m
B.	10^{-8} m	10^{-5} m
C.	10^{-10} m	10^{-2} m
D.	10^{-10} m	10^{-5} m

34. DSE 2016, Q15



上圖所示為沿弦線上傳播的橫波的快照。下列哪項敘述是正確的？

- A. 如果粒子 P 於這刻為向上運動，波是向左方傳播的。
- B. 粒子 P 和 R 於這刻的運動方向是相同的。
- C. 粒子 Q 於這刻是靜止的。
- D. 粒子 R 振動的幅度較粒子 Q 的大。

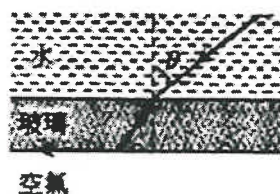
35. DSE 2016, Q16



圖中的滑浪者於圖示一刻到達一波峰，水波的波峰相隔 20 m，而滑浪者於 2 s 時段內從波峰至波谷下降 4 m 的豎直距離，波動的速率是多少？

- A. 1 m s^{-1}
- B. 2 m s^{-1}
- C. 5 m s^{-1}
- D. 10 m s^{-1}

36. DSE 2016, Q17



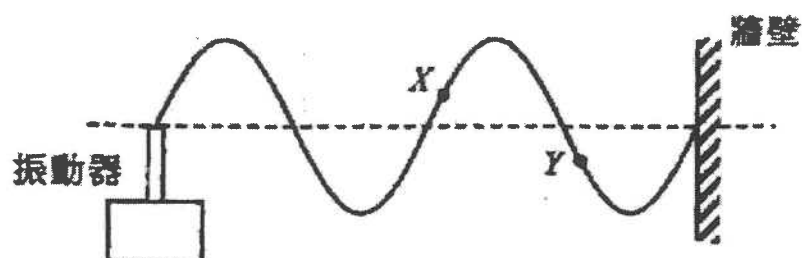
一塊兩面平行的玻璃片將水和空氣分隔，一條光線以角 θ 從水入射至玻璃片，並最終沿玻璃-空氣分界面出射至空氣，如圖所示。求 θ 。

已知：水的折射率為 1.33。

- A. 41.2°
- B. 48.8°
- C. 53.1°
- D. 其值取決於玻璃的折射率。

37. DSE 2016, Q18

一弦線繫着一振動器而另一端固定於牆壁。一駐波形成如圖所示。



當振動器的頻率增加一倍時，下列哪項敘述是正確的？

- A. 波長會增加一倍。
- B. 波速會增加一倍。
- C. 振幅會減半。
- D. 粒子X和Y會同相振動。

38. DSE 2016, Q19

光在下列哪些情況會發生衍射？

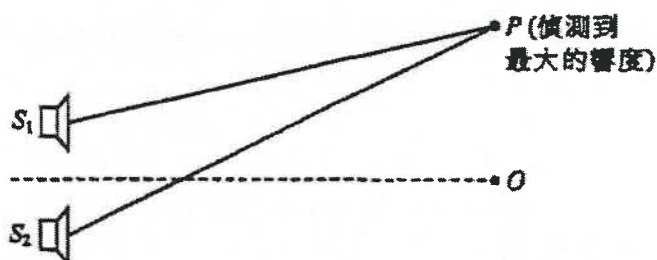
- (1) 通過一針孔
 - (2) 經過一鋒利的邊緣
 - (3) 通過一狹縫
- A. 只有 (1)
 - B. 只有 (2)
 - C. 只有 (3)
 - D. (1)、(2) 和 (3)

39. DSE 2016, Q20

一束白光進入玻璃稜鏡後被分開成不同色光是因為不同色光

- A. 被稜鏡衍射至不同的程度。
- B. 在稜鏡內以不同的角度作全內反射。
- C. 在真空中以不同的速率傳播。
- D. 在玻璃中以不同的速率傳播。

40. DSE 2016, Q21



連接著一個訊號產生器的揚聲器 S_1 和 S_2 發出同相的聲波。點 O 跟兩揚聲器等距，而於點 P 處偵測到最大的響度。聲波的波長為 λ 。下列哪項敘述是不正確的？

- A. PS_1 和 PS_2 兩者必為波長 λ 的整數倍。
- B. 從上述資料不足以斷定程差 $PS_2 - PS_1$ 的確定值。
- C. 在 O 和 P 之間至少有一點會偵測到最小的響度。
- D. 如果從 S_1 和 S_2 發出的聲波是反相的，在 P 會偵測到最小的響度。

41. DSE 2016, Q22

一物體以恆速趨近一焦距為 10 cm 的凸透鏡。在它距透鏡 100 cm 的一刻，下列哪項有關像的描述是正確的？

	像的運動方向	像的速率
A.	離開透鏡	較物體的為快
B.	趨近透鏡	較物體的為快
C.	離開透鏡	較物體的為慢
D.	趨近透鏡	較物體的為慢

42. DSE 2016, Q23

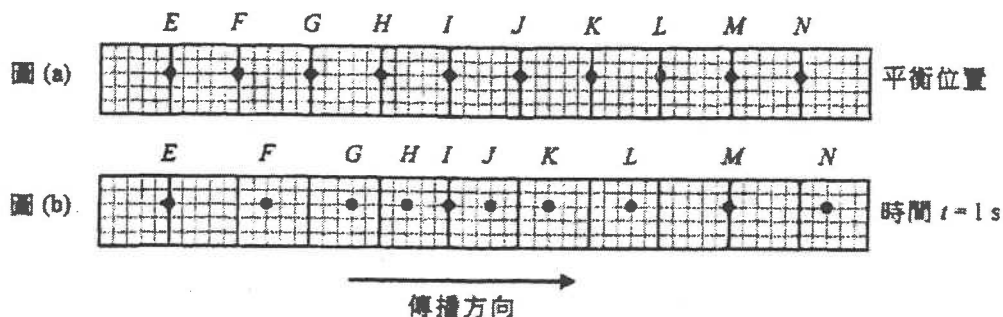
下列哪些為超聲波的應用？

- (1) 消毒食水
- (2) 檢測鐵路路軌的裂紋
- (3) 擊碎腎石

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

43. DSE 2017, Q14

圖 (a) 顯示一介質內粒子 E 至 N 的平衡位置。於時間 $t = 0$ 時，一縱波開始由左向右傳播。圖 (b) 顯示於時間 $t = 1\text{ s}$ 時各粒子的位置。

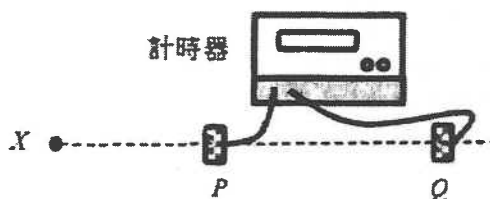


下列哪項描述必定正確？

- A. 粒子 F 和 N 的距離等於該波的波長。
- B. 該波的週期為 1 s 。
- C. 粒子 E 恆常靜止。
- D. 於時間 $t = 1\text{ s}$ 時，粒子 I 瞬時靜止。

44. DSE 2017, Q15

圖示一實驗裝置以量度聲音在空氣中的速率。 P 和 Q 為兩個接至計時器的微音器。於 X 產生一聲音。當 P 接收到該聲音時，開始計時；而 Q 接收到該聲音時，終止計時。計時器顯示聲音由 P 傳播到 Q 所需的時間。利用 PQ 的距離和顯示的時間可計算聲速。

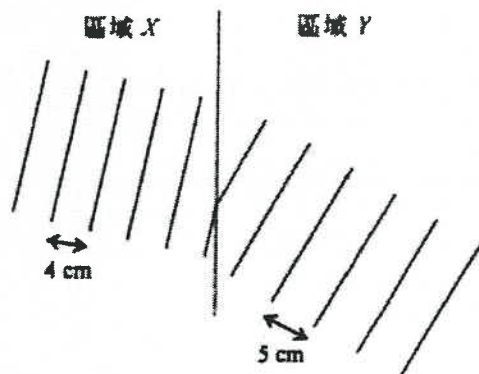


下列哪項描述不正確？

- A. X 、 P 和 Q 必須於同一直線上。
- B. 若縮短 PQ 的距離，則量度時間的百分誤差會增加。
- C. 所求得的聲速應與 X 和 P 之間的距離無關。
- D. PQ 的距離必須相等於在 X 所產生聲音波長的整數倍。

45. DSE 2017, Q16

如圖所示，平面水波從區域 X 向區域 Y 傳播。水波在區域 X 和 Y 的波長分別為 4 cm 和 5 cm 。



下列哪項描述正確？

- A. 水波在區域 X 的速率較在區域 Y 的為高。
- B. 水波的傳播方向在進入區域 Y 時偏向法線。
- C. 水波的頻率在兩個區域中是相同的。
- D. 若波長為 5 cm 的平面水波從區域 Y 向區域 X 傳播，進入區域 X 後，其波長變成 6 cm 。

46. DSE 2017, Q17

在下列哪些情況中，波的傳播方向**必定**會改變？

- (1) 波被障礙物反射。
- (2) 波從一個介質進入另一個介質。
- (3) 波通過一個比波長狹小的狹縫。

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

47. DSE 2017, Q18

從兩種不同的樂器產生相同音調和響度的樂音，人耳能分辨兩樂音的差異是因為它們有不同的

- A. 振幅。
- B. 相位。
- C. 波速率。
- D. 波形。

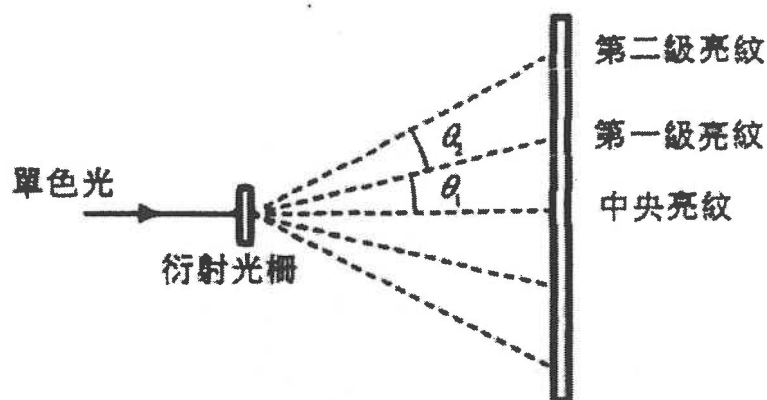
48. DSE 2017, Q19

將物體放置於一凹透鏡前 30 cm，在距離透鏡 20 cm 處成像。若以相同焦距的凸透鏡代替該凹透鏡，而物距保持不變，下列哪項有關成像的描述是正確的？

	像的性質	像距
A.	實像	20 cm
B.	實像	60 cm
C.	虛像	20 cm
D.	虛像	60 cm

49. DSE 2017, Q20

下圖展示當單色光穿過衍射光柵時產生的其中一些亮紋。



以下哪項/哪些正確？

- (1) $\theta_1 = \theta_2$
- (2) 若 $\theta_1 = 20^\circ$ ，亮紋的最大級別為 4。
- (3) 若實驗在水中而非在空氣中進行， θ_1 會變小。

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

50. DSE 2017, Q21

若聲音在水中的速率是 x 而光在水中的速率是 y ，下列哪項正確？

	聲音在空氣中的速率	光在空氣中的速率
A.	$> x$	$> y$
B.	$> x$	$< y$
C.	$< x$	$> y$
D.	$< x$	$< y$

CE 3 波動

1. CE 1995, Q3

- (a) 一平面鏡 AB 懸掛在垂直的牆上。一身高 1.5 m 的男孩站在鏡前數米處。他的眼睛離地面 1.4 m 。男孩從鏡中看到自己的全身像。圖(五)中， PQ 代表該男孩，而 E 代表他的眼睛。

- (i) 試指出男孩經鏡子所成的像的三種性質。

(2分)

- (ii) 在圖(五)中，繪出

- (1) 男孩在鏡子的成像，

- (2) 兩條光線(一條從 P 開始，另一條從 Q 開始)到達眼睛的路徑。

(4分)

- (iii) 利用(ii)，或用其他方法，求鏡子 AB 的最小長度，足使男孩看到他的全身像。

(2分)

- (iv) 若男孩向鏡子走近幾步而鏡子的長度和(iii)中求得的相等，男孩能否仍在鏡中看到自己的全身像？在圖(六)中繪一光線圖來解釋你的答案。

(3分)

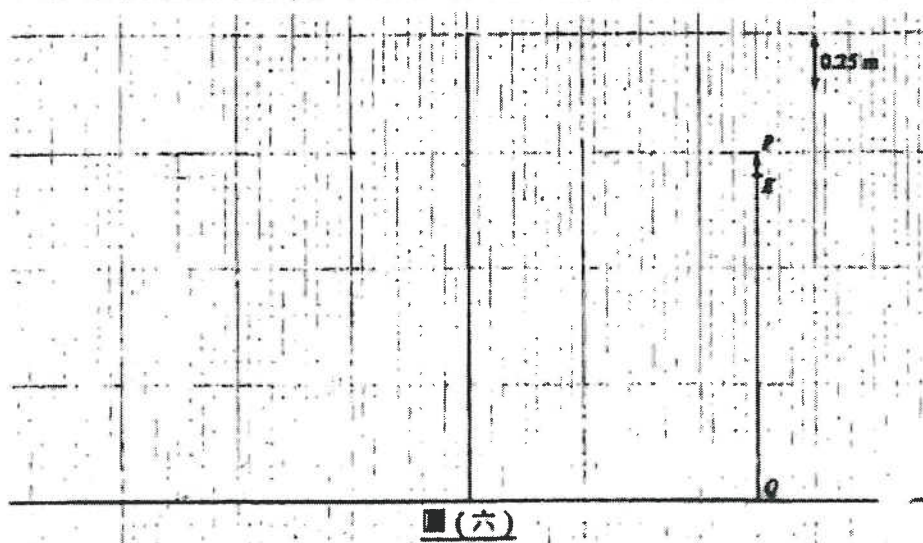
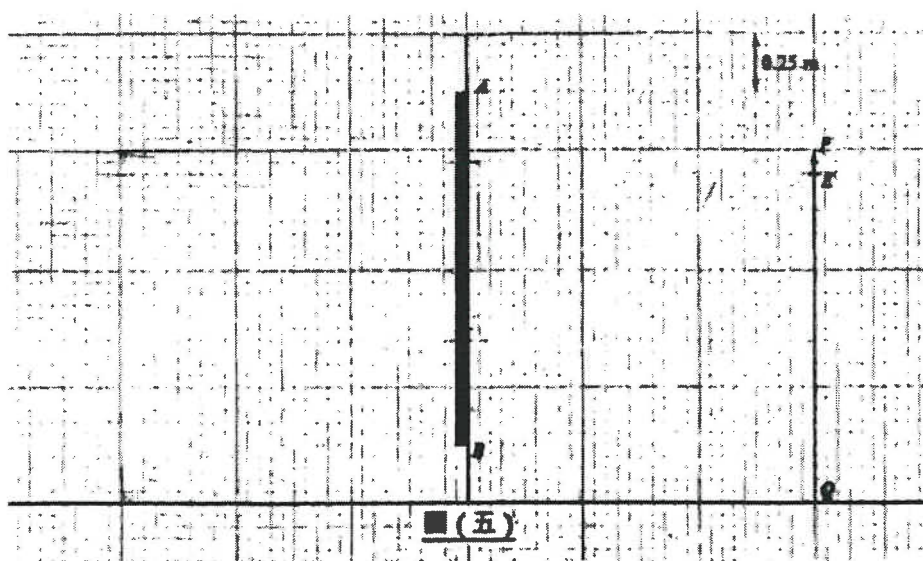
- (b) 汽車的觀後鏡有兩種。

- (i) 在平面鏡、凹鏡和凸鏡之中，哪一種不能用作汽車的觀後鏡？試舉出一個原因。

(2分)

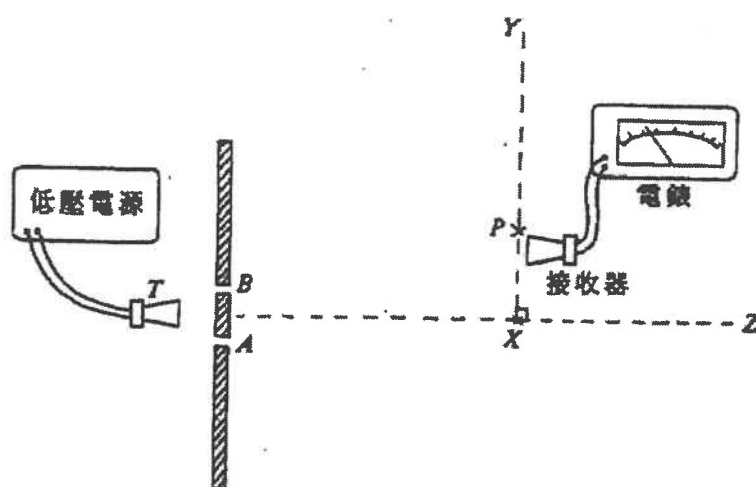
- (ii) 舉出每一種汽車觀後鏡的優點。

(2分)



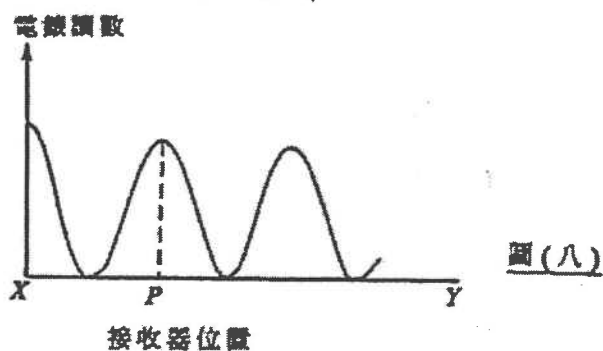
2. CE 1995, Q4

(a)



圖(七)

圖(七)所示的裝置是用來研究微波的干涉現象。由發射器 T 發射出來的微波通過兩條狹縫 A 和 B ，然後由一接收器接收。 T 至 A 和 B 的距離相等。與接收器連接的電錶可顯示出所接收微波的強度。



圖(八)

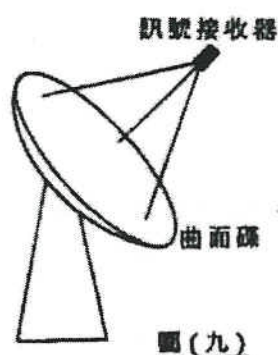
圖(八)顯示當接收器沿 XY 移動時電錶讀數的變化。 X 至 A 和 B 的距離相等。

(i) 試扼要解釋為何電錶讀數出現最大值和最小值。

(2分)

- (ii) 在 P 點觀察到的是哪一種干涉現象？
(1 分)
- (iii) 若 $AP = 36 \text{ cm}$, $BP = 33 \text{ cm}$ ，求這微波的波長和頻率。
(光的速率為 $3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$ 。)
(4 分)
- (iv) 若接收器從 X 移至 Z (XZ 垂直於 XY)，繪一線圖以顯示電錶讀數的變化？試扼要解釋這個變化。
(4 分)

(b)



微波可應用於衛星電視通訊。圖(九)顯示一用來接收微波訊號的碟形天線。

- (i) 這曲面碟有何作用？
(1 分)
- (ii) 訊號接收器應放在何處才能收到最強的訊號？
(1 分)
- (iii) 試舉出微波的另外兩種用途。
(2 分)

3. CE 1996, Q1

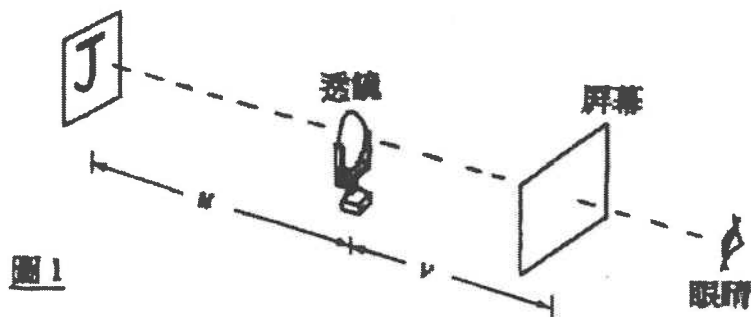


圖 1

圖 1 中，被照亮的字母「J」經透鏡所成的像在半透明屏幕上顯示出來。

(a) (i) 這透鏡屬於哪一種透鏡？試加以解釋。(2分)

(ii) 繪畫觀察者所看到的像的形狀。(2分)

(b) 圖 2 顯示像距 v 和物距 u 的關係。

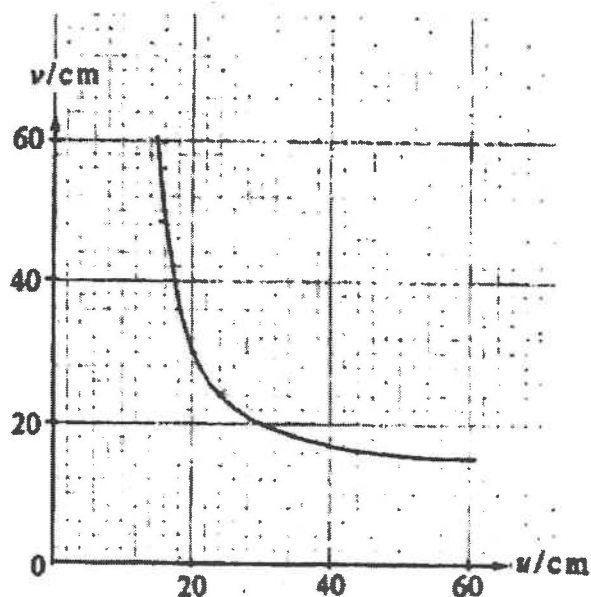


圖 2

(i) 當 $u = 15$ cm 時，求成像的放大率。(2分)

(ii) 當 $u = v$ 時，求 u 的值。由此求透鏡的焦距。(3分)

- (c) 現將該被照亮的字母移近透鏡。圖3顯示該字母(以 AB 表示)及一條從 A 通過透鏡的光線路徑。

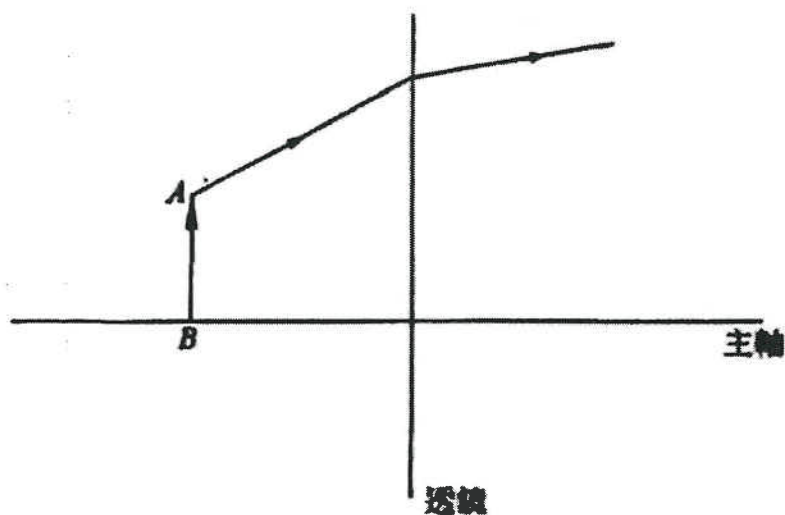


圖3

- (i) 在圖3中，繪出一條從 A 通過透鏡光心的光線路徑及用作圖法繪出 AB 的成像。
(3分)
- (ii) 指出這透鏡的一種用途，其中所涉及的成像須如圖3所示。
(1分)
- (iii) 試評論以下描述：

在調校屏幕的位置後，圖3中的成像仍可在屏幕上顯示出來。

(2分)

4. CE 1996, Q4

(a)

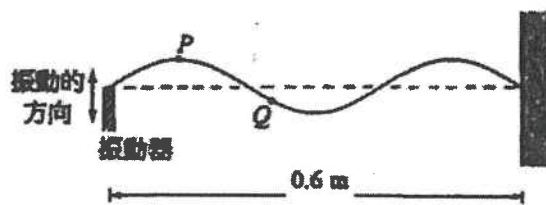


圖6

一根繩子的一端固定於牆上，用振動器使繩子產生駐波。振動器和牆之間的距離為 0.6 m 。圖6顯示繩子在振動幅度最大時的形狀。

- (i) 求這駐波的波長。 (1分)
- (ii) 試描述質點 P 和 Q 在圖示時刻的運動。 (2分)
- (iii) 將圖6繪在答題簿上，並在圖中標明節點(以 N 表示)和波腹(以 A 表示)的位置。 (2分)
- (iv) 圖7顯示質點 P 的位移與時間關係線圖。

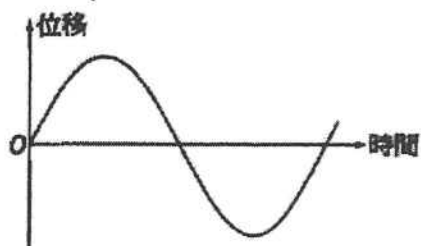
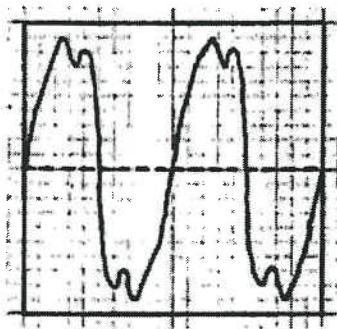


圖7

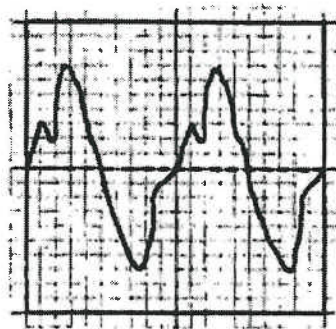
將圖7繪在答題簿上，並在同一圖中繪畫質點 Q 的位移與時間關係線圖。

- (2分)
- (v) 該繩子振動使周圍的空氣亦隨而振動。試指出繩子上的波動和空氣中的波動兩點不同之處。 (2分)

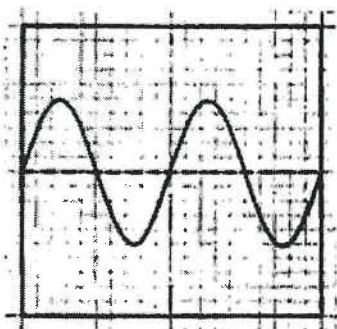
- (b) 圖8顯示由三個不同樂器發出的樂音在示波器上的圖跡。(註：示波器的調校標度保持不變。)



樂音X



樂音Y



樂音Z

圖8

- (i) 這三個樂音中，哪一個是由音叉發出的？
(1分)
- (ii) 比較這三個樂音的音調和響度，試扼要解釋。
(5分)

5. CE 1997, Q2

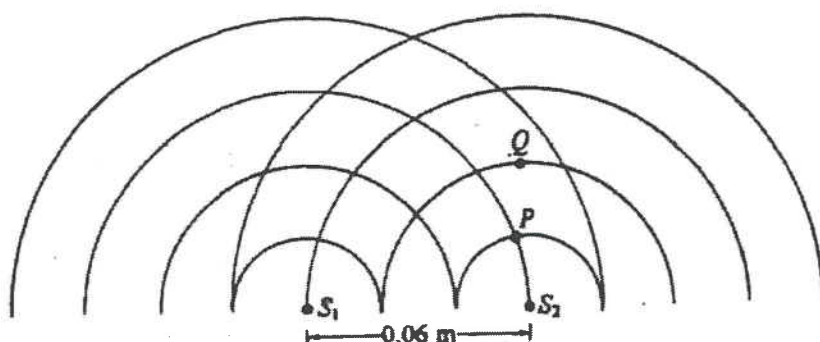


圖 3

兩個點振動器 S_1 和 S_2 在水波槽中同相振動，產生相同圓形水波。圖 3 顯示在某時刻的波動圖形。(註：圖中黑線代表波峰。) S_1 和 S_2 之間的距離為 0.06 m 。已知水波的速率為 0.4 m s^{-1} 。

- (a) 求水波的波長和頻率。 (3分)
- (b) 水波槽的邊緣通常放有一層海綿。解釋海綿層的功用。 (2分)
- (c) P 、 Q 為水面上兩點，如圖 3 所示。求下列兩點跟 S_1 和 S_2 的程差：
 - (i) P 點；
 - (ii) Q 點，答案以水波的波長 λ 表示。
 由此指出於 P 和於 Q 產生的干涉類別。 (4分)
- *(d) 若兩個點振動器的振動頻率增加至原來的兩倍，於 Q 點產生的干涉有何改變？試加以解釋。(註：設水波的速率保持不變。) (4分)
- (e) 假若只用一個點振動器，試輔以簡圖，說明一個可在水波槽中產生干涉現象的方法。 (2分)

6. CE 1998, Q3

志明的眼睛有某種視力缺陷。他配戴用凸透鏡做成的眼鏡以矯正該缺陷。

- (a) (i) 志明的視力有哪種缺陷？ (1分)
- (ii) 繪一光線圖顯示矯正這視力缺陷的方法。 (2分)
- * (b) 志明希望能知道上述透鏡的焦距。描述一簡單實驗以量度該透鏡的焦距。 (4分)
- (c) 設上述透鏡的焦距為 50 cm，將一個高 10 cm 的物體置於透鏡前 25 cm 處。
- (i) 利用 1 cm 代表 10 cm 的比例，在方格紙上繪一光線圖，顯示物體如何成像。 (4分)
- (ii) 求成像的放大率。 (2分)
- (iii) 在沒配戴眼鏡的情況下，設志明能看清楚物體的最短距離為 40 cm。若志明已配戴眼鏡而該物體位於鏡片前 25 cm 處，試解釋他能否清楚看見該物體。 (2分)

7. CE 1999, Q4

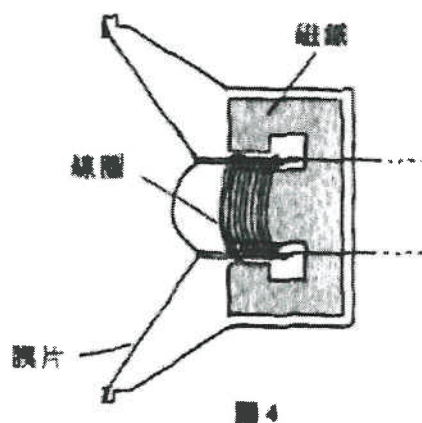


圖 4 顯示一個動圈式擴音器的構造。試描述這擴音器的工作原理（即有人於擴音器前說話時，擴音器如何工作）。

(5分)

8. CE 1999, Q5

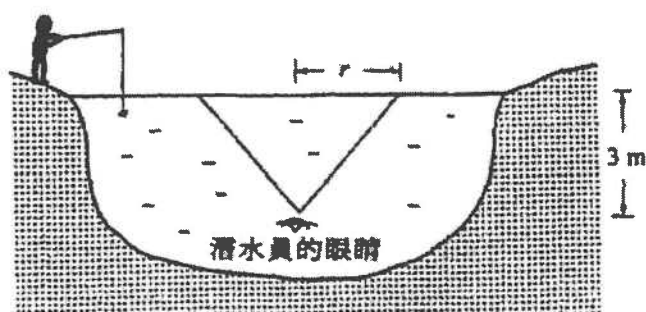


圖 5

一名潛水員在湖面下 3 m 處仰望水面，他所看到水面上的景物被壓縮在一個位於湖面的圓形光斑之內，光斑的半徑為 r (見圖 5)。水的折射率為 1.33。

(a) 計算

(i) 水的臨界角，

(ii) 半徑 r 。

(4分)

(b) 如圖 5 所示，一名漁夫站在湖邊。潛水員能否看見該名漁夫？繪一光線圖以說明。

(2分)

9. CE 1999, Q8

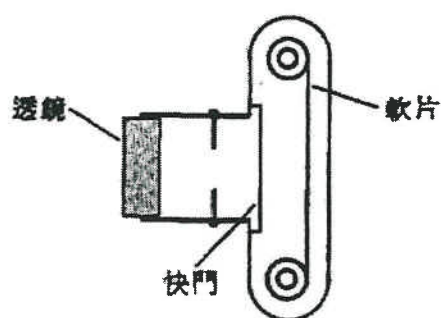
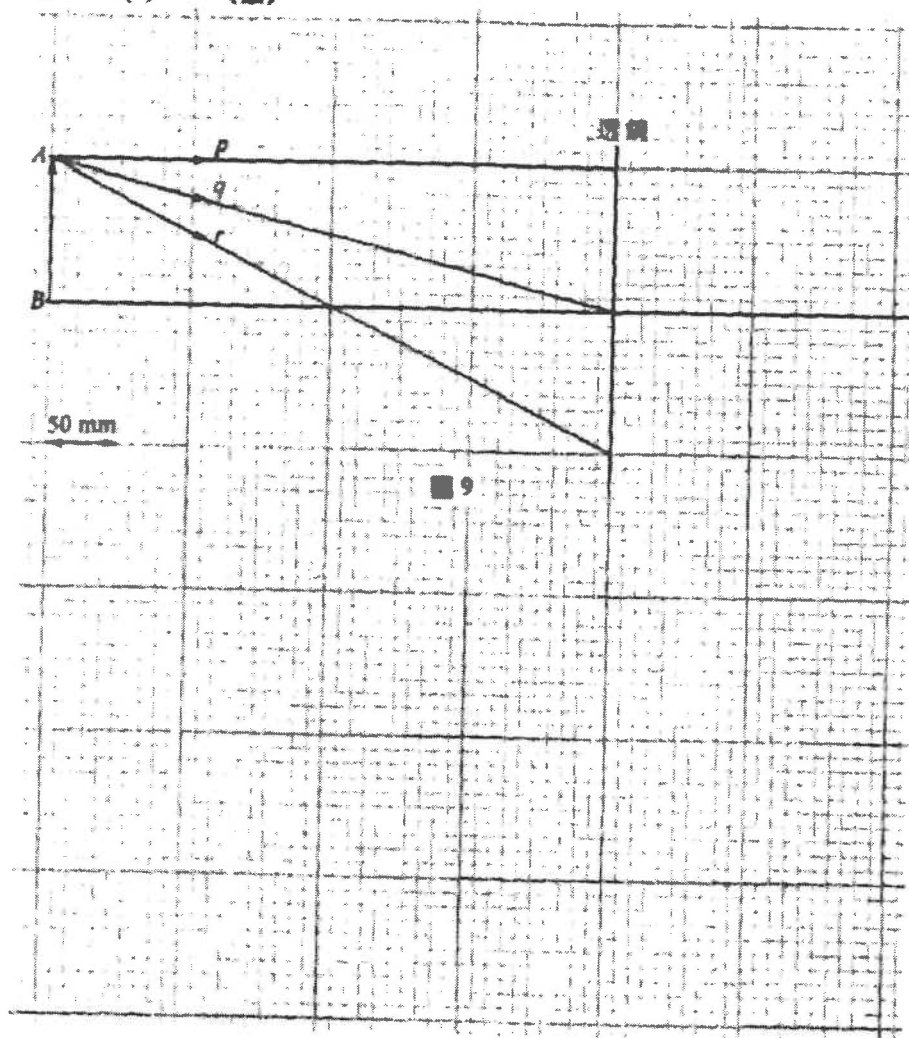


圖 8

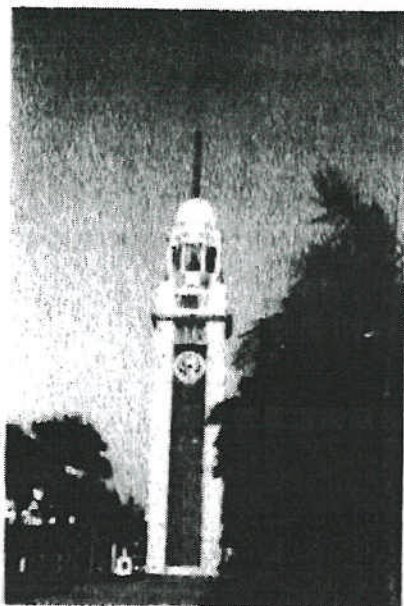
圖 8 顯示一部單透鏡照相機。當快門打開時，被拍攝物體於軟片上成像。該透鏡的焦距為 50 mm。

- (a) 這照相機所用的是哪一種透鏡？試加以解釋。
(2分)
- (b) 將一物體置於照相機的透鏡前 40 cm 處。在圖 9 中， AB 代表該物體，而 p 、 q 、 r 代表入射線。該圖所用的比例為 1 cm 代表 50 mm。
- (i) 在圖 9 中繪出 p 、 q 、 r 的折射光線和 AB 的像。
(4分)
- (ii) 若改用一塊焦距為 100 mm 的透鏡代替原有透鏡，而物體仍置於透鏡前 40 cm 處，像的大小有何變化？試用一光線圖輔助說明。
(4分)

8. (b) (續)



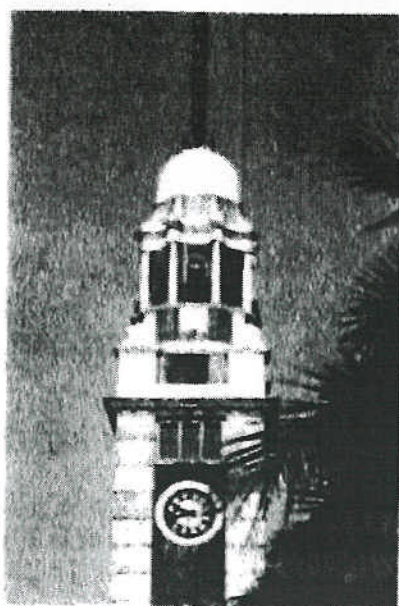
8. (c)



照片甲



照片乙



照片丙

8. (c) (續)

何先生利用該照相機及三個不同焦距的鏡頭 (28 mm、50 mm、105 mm) 在同一地點拍攝某鐘樓。第9頁顯示他拍得的照片。這三張照片分別是用哪個焦距的鏡頭拍攝的？利用 (b) 的結果，解釋你的答案。

(3分)

(d) 試比較單透鏡照相機和人眼球如何將不同距離的物體聚焦。

(2分)

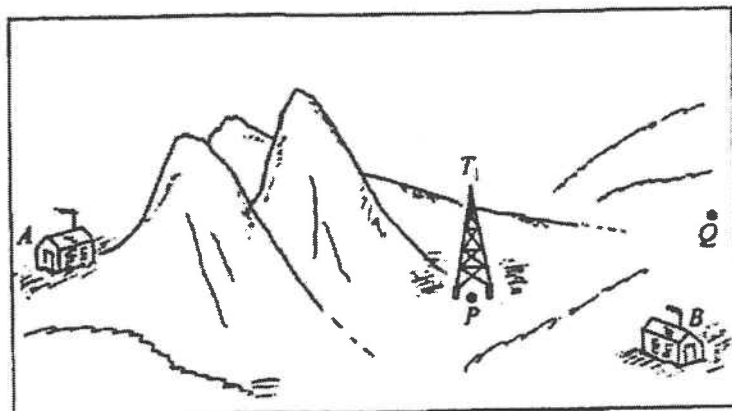


圖 11

偉良的居所 A 位於某山脈的一邊。在山脈另一邊 P 處建有一台發射站 T_1 (見圖 11)。該發射站發送頻率為 600 kHz 的無線電波和 500 MHz 的電視波。(註： $1\text{ MHz} = 10^6\text{ Hz}$ 。)

- (a) 已知電磁波的速率為 $3 \times 10^8\text{ m s}^{-1}$ ，求該無線電波和電視波的波長。
(3分)
- (b) (i) 從 T_1 發送的電磁波需透過哪一種波動現象方能到達偉良的居所？
(1分)
 - (ii) 偉良發覺無線電波的接收效果較電視波為佳。試解釋這現象。
(2分)
- (c) 偉良在家中看電視。他發覺當有飛機飛過時，電視的接收會受到影響。試解釋這現象。
(2分)

- (d) 在圖 11 所示 Q 處的位置將會建造另一台發射站。美玲居於房屋 B ，其中 $BP = 3.95 \text{ km}$ ， $BQ = 3.20 \text{ km}$ 。

(i) 求 B 點與 P 和 Q 的程差。
(1分)

*(ii) 美玲在家中聽收音機。若兩台發射站發送相同的無線電波，頻率均為 600 kHz ，這對接收效果會有什麼影響？試加以解釋。（設被該山脈反射的無線電波可略去。）
(4分)

- (e) 表 3 顯示香港電台第一台 (FM) 在不同區域的廣播頻率：

區域	頻率/MHz
港島北	92.6
港島南	93.6
九龍東	94.4
九龍西	92.9
沙田，馬鞍山	93.5
大埔，粉嶺	93.2
屯門，元朗	93.4

表 3

試指出在不同區域以不同頻率廣播的一個優點。
(2分)

11. CE 2000, Q1

將一個被照亮的物體和一屏幕置於某凸透鏡的兩邊，物體和透鏡的距離為 30 cm 。物體於屏幕上成清晰的像。成像的大小和物體相同。

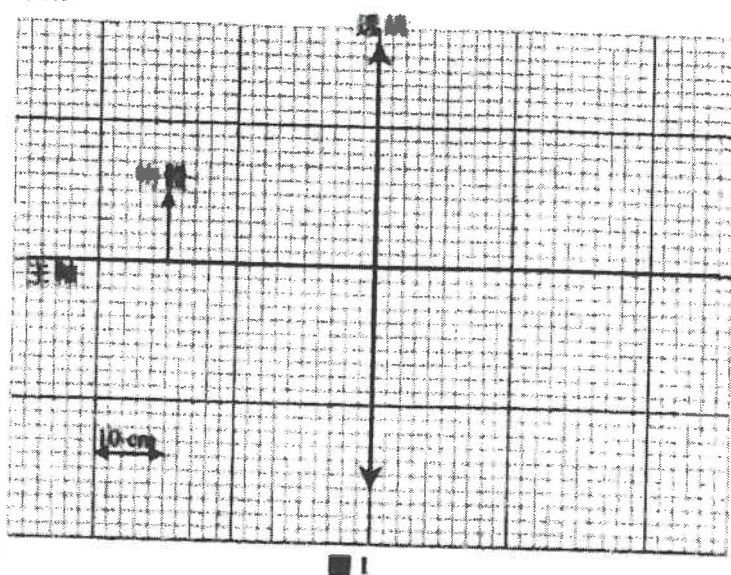
(a) 所成的像是實像還是虛像？試加以解釋。
(2分)

(b) 在圖 1 中，繪一光線圖顯示該照亮物體如何成像。

由此，或用其他方法，求該透鏡的焦距。

(4分)

(續)

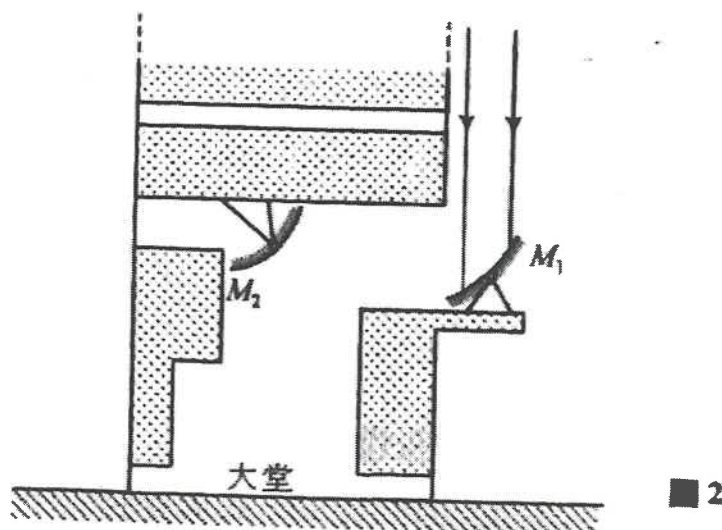


12. CE 2000, Q2

某商業大廈利用圖 2 所示的曲面鏡系統為大廈的大堂提供照明。一塊凹鏡 M_1 和一塊凸鏡 M_2 置於圖示的位置，它們把陽光引進大堂內。

- (a) 在圖 2 中，繪畫所示的兩條平行光線如何被兩塊鏡片反射。
(2分)
- (b) 若用一塊平面鏡代替 M_2 ，對大堂的照明會有何影響？
試加以解釋。
(2分)

(續)



13. CE 2000, Q9

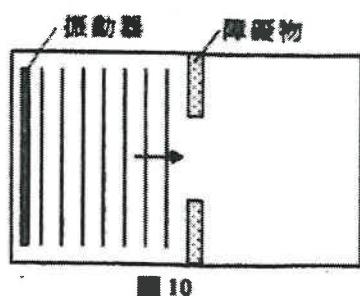


圖 10 顯示一個振動器在水波槽中產生直線水波。圖 11 顯示一個正發出低頻聲音的揚聲器。

(a) 現有下列器材：

一個木塞、一條軟彈簧、一根蠟燭及火柴、一把直尺。

試選取適當器材並描述

(i) 一個方法以證明圖 10 中的水波是橫波，及

(ii) 一個方法以證明圖 11 中的聲波是縱波。

(4分)

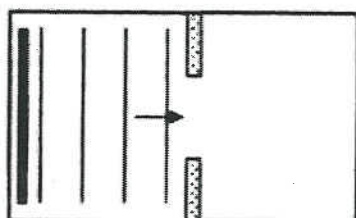
(b) 將一個有一道缺口的障礙物放進水波槽中，如圖 10 所示。

(i) 將圖 10 繪在答題簿上，並繪出在障礙物另一邊產生的波動圖形。

寫出這種波動現象的名稱。

(3分)

(ii) 現增加水波槽中水波的波長，如圖 12 所示。



(b) (ii) (續)

(1) 寫出兩種可增加水波波長的方法。
(2分)

(2) 將圖12繪在答題簿上，並繪出在障礙物另一邊產生的波動圖形。
(2分)

*(c)

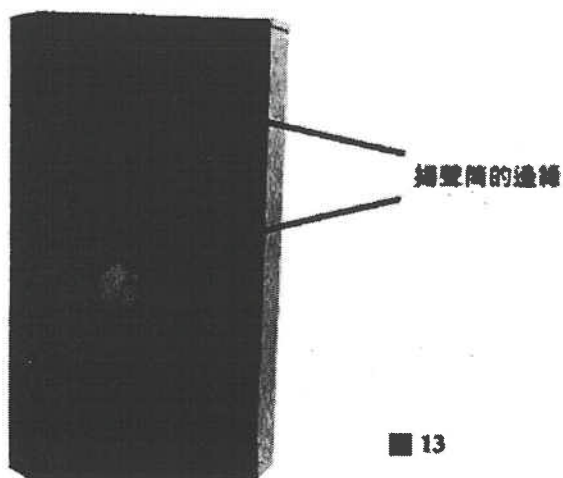


圖13顯示一個喇叭箱，它有一個大揚聲筒和一個小揚聲筒，其中一個揚聲筒發出低頻聲音，另一個則發出高頻聲音。揚聲筒發出的聲波到達揚聲筒的邊緣時會繞過邊緣向外擴散，一如水波繞過障礙物的角落一樣。

哪一個揚聲筒較適合用作發出高頻聲音？試加以解釋。

(4分)

14. CE 2001, Q3

3.



■ 2

一名學生將一塊透鏡置於某幅圖片上面。圖 2 顯示他所看到的像。

(a) 該學生所用的是哪一種透鏡？試加以解釋。

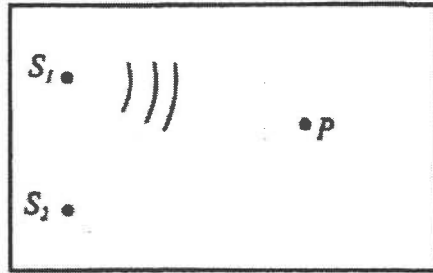
(2分)

(b) 繪一光線圖顯示圖 2 中的像如何形成。

(3分)

15. CE 2001. Q4

4.



■ 3

一個小球 S_1 和振動器連接並在水波槽中產生圓形水波。將一個木塞置於水面上的一點 P ，如圖 3 所示。

(a) 描述木塞在水波經過時的運動。(1分)

(b) 設有另一個小球 S_2 和同一振動器連接並產生相同的水波。已知 $S_1P = 6.0 \text{ cm}$ 、 $S_2P = 7.8 \text{ cm}$ ，而水波的波長為 1.2 cm 。

(i) 寫出當兩個小球同時振動時所產生波動現象的名稱。(1分)

(ii) 木塞的運動有何改變？試加以解釋。(3分)

16. CE 2001, Q6a, 6b

6. 解釋以下現象：

(a) 我們在雷暴期間會首先看到閃電，然後才聽到雷響。(1分)

(b) 聲波可繞過牆角，但光卻不能。(2分)

17. CE 2001, Q7

7. (a)

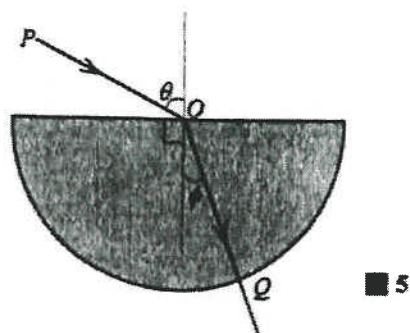


圖 5 顯示一光線在空氣中沿 PO 方向進入一半圓玻璃塊。光線在玻璃塊內沿 OQ 方向傳播。現採用不同的入射角 θ 做實驗，量度 OQ 與法線之間的夾角 ϕ 的相應值。所得結果如下：

θ	0	15°	30°	45°	60°
ϕ	0	9.5°	19.0°	27.0°	34.0°

- (i) 寫出圖 5 所示的波動現象名稱。
(1分)
- (ii) 利用 1 cm 代表 0.05 的比例，在方格紙上繪出 $\sin\theta$ 對 $\sin\phi$ 的關係線圖。
(5分)
- (iii) 利用 (ii) 的線圖，求玻璃的臨界角。
(3分)
- (iv) 現利用一塊折射率較小的有機玻璃塊代替原有的玻璃塊。在 (ii) 中所繪的同一圖中，繪出預期得到的 $\sin\theta$ 對 $\sin\phi$ 關係線圖。
(2分)

*(b) 已知鑽石的折射率為 2.4 而玻璃的折射率約為 1.6，試解釋為何一顆鑽石比一粒相同形狀的玻璃更閃耀。

[提示：可考慮光線從頂部進入鑽石和玻璃後的路徑 (見圖 6)。]

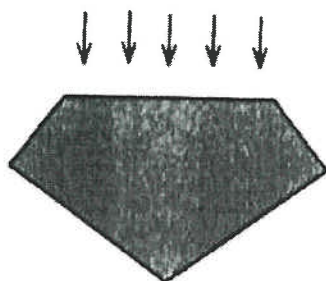


圖 6

(4分)

18. CE 2002, Q2

1. (a)

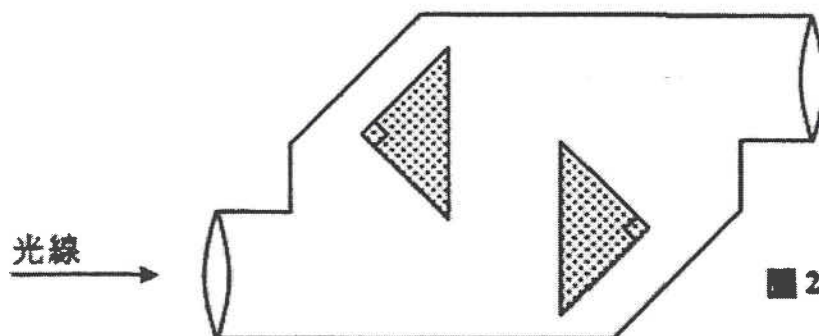


■ 1

圖 1 顯示一輛救護車。試解釋車上「救護車」三字為何印成圖示的樣子。

(2分)

(b)



■ 2

圖 2 顯示雙筒望遠鏡的部分結構，其中包括兩塊三稜鏡。

(i) 將圖 2 繪在答題簿上，並完成圖中光線的路徑。

(1分)

(ii) 舉出用三稜鏡而不用平面鏡製造雙筒望遠鏡的一個好處。

(1分)

4.

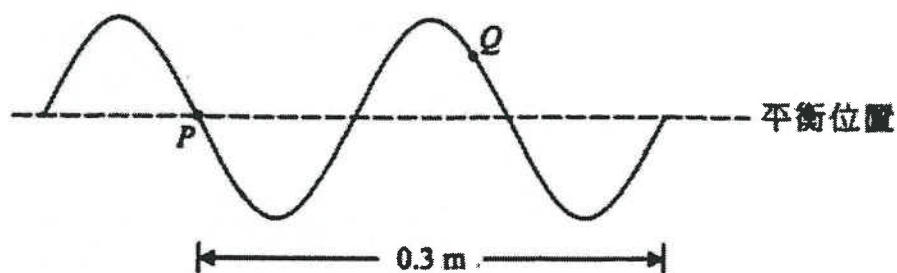
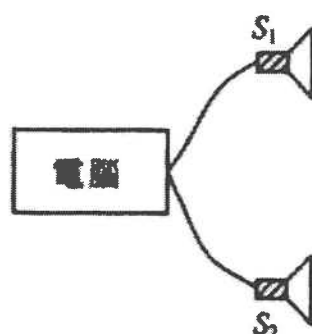


圖 6

在一條繩子上產生波動，圖 6 顯示繩子在某時刻的形狀，這時質點 P 和 Q 均向下移動。

- (a) 繩子上所產生的波動是橫波還是縱波？行波還是駐波？
(2分)
- (b) 求這波的波長。
(1分)
- (c) 描述質點 P 和 Q 在四分之一週期後的一刻的運動。
(2分)

5.

• P (瑪莉)• Q (素珊)

■ 7

兩個相同的揚聲器 S_1 和 S_2 接至一部電腦。這套裝置產生頻率為 200 Hz 的聲音。瑪莉和素珊分別站在揚聲器前 P 和 Q 的位置，其中 $PS_1 = 6.10\text{ m}$ ， $PS_2 = 8.65\text{ m}$ 和 $QS_1 = QS_2$ 。聲音在空氣中的速率為 340 m s^{-1} 。

- (a) 求揚聲器所發出聲波的波長。(2分)
- (b) (i) 求 P 點跟 S_1 和 S_2 的程差。(1分)
- (ii) 解釋瑪莉聽到的聲音是強的還是弱的。(2分)
- (c) 現這套裝置交替產生頻率為 200 Hz 和 400 Hz 的聲音。素珊推測在 Q 點會交替出現相長和相消干涉。解釋素珊的說法是否正確。(2分)

21. CE 2002, Q11

11. 美玲設計了一個安裝在大門上用以辨認訪客的簡單防盜眼（見圖 17）。它由一支金屬管及一塊內置的凹透鏡組成，該透鏡的焦距為 10 cm。



- (a) 一位訪客站在防盜眼前 30 cm 處（見下頁圖 18）。
- (i) 在圖 18 繪出三條入射光線的折射線和所成的像。（4分）
- (ii) 求成像的放大率。（2分）
- (b) 試舉一項理由解釋為甚麼不能用凸透鏡代替防盜眼中的凹透鏡。（2分）

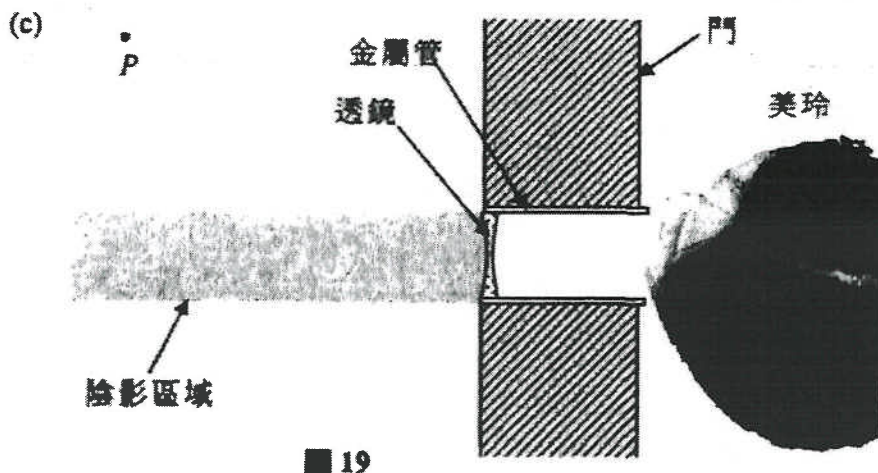
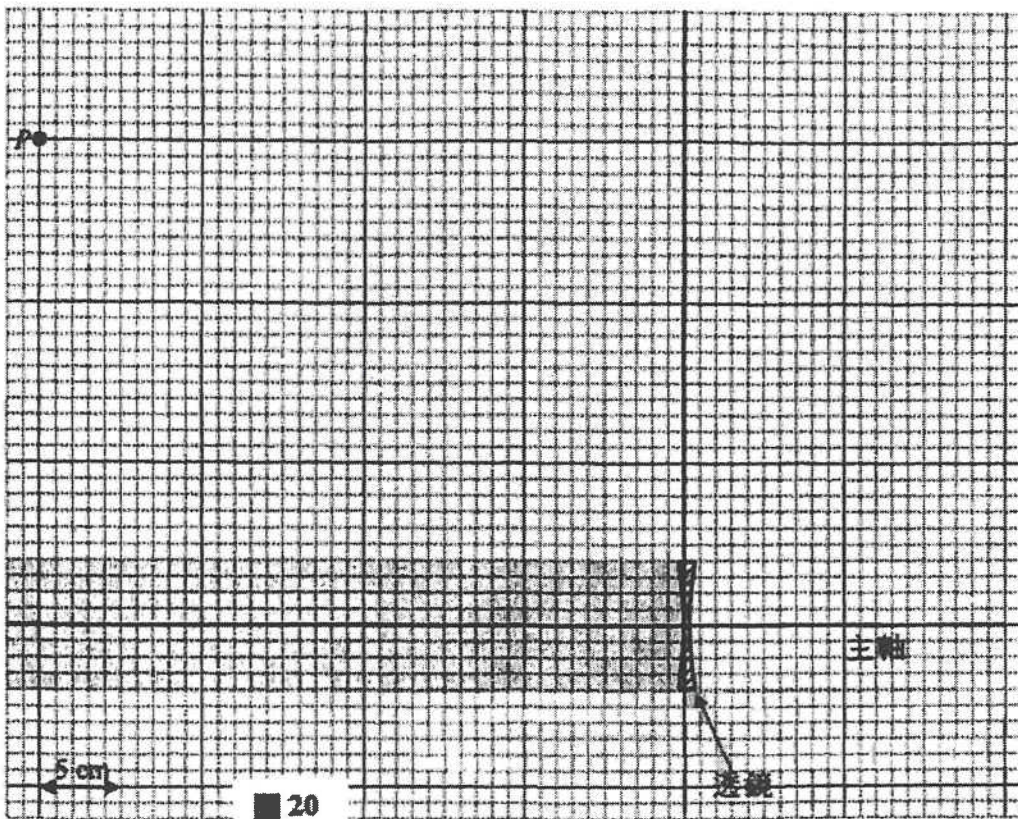
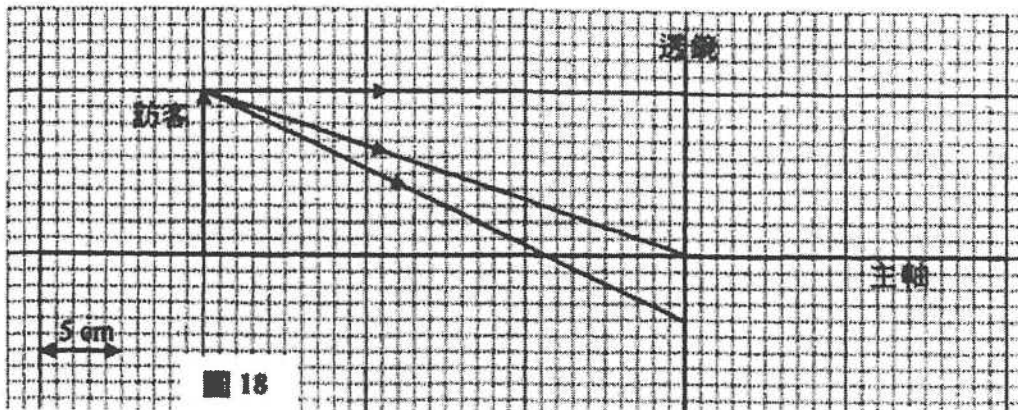


圖 19 顯示一幅防盜眼的俯視圖。由於金屬管的限制，美玲只能看到成於陰影區域內的像。現有一位訪客站在 P 點位置，而美玲從防盜眼中看不見這位訪客。

- (i) 通過在圖 20 繪畫光線圖，解釋為甚麼美玲看不見該訪客。（3分）
- (ii) 現以另一塊焦距較短的凹透鏡代替原有透鏡，使美玲剛能看見於 P 點的訪客。在圖 20 標明所見的像的位置，並求這透鏡的焦距。（4分）



1.



■ 1

資料來源：《明報》，2001年4月5日。

圖 1 顯示香港特別行政區政府政務司司長曾蔭權先生持着他的眼鏡。

- (a) 曾先生有哪種視力缺陷？ (1分)
- (b) 繪畫一幅光線圖，顯示如何利用該眼鏡矯正這視力缺陷。 (3分)

23. CE 2003, Q2

2. (a) 一條光線，以 30° 入射角從水進入空氣。水的折射率為 1.33。

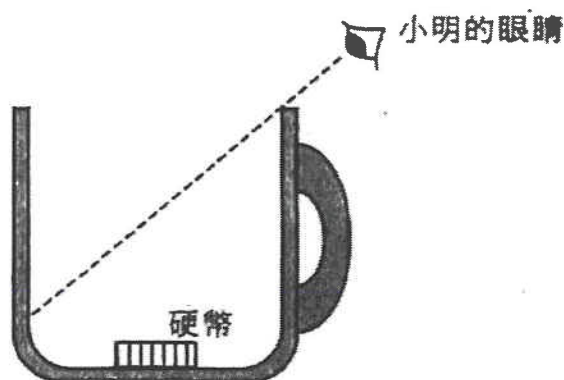
(i) 求這光線在空氣中的折射角。

(2分)

(ii) 求水的臨界角。

(2分)

(b)



■ 2

小明把一枚硬幣，放入一個空杯中。如圖 2 所示，他看不見該硬幣。小明在杯中注入清水後，便可以見到該硬幣，過程中他眼睛和杯的位置都沒有改變。在圖 2 中繪畫光線圖，顯示小明如何看見硬幣。

(2分)

5.

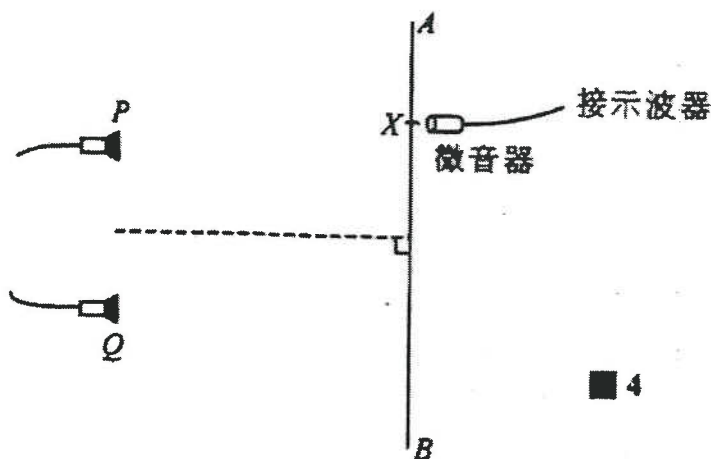


圖 4 顯示兩個揚聲器 P 和 Q ，正發出等頻及同相的聲波。當微音器沿著線 AB 移動時，示波器上圖跡的振幅，交替地增大和減小。

(a) 寫出這種波動現象的名稱。

(1分)

(b) 當微音器位於點 X 時，圖跡的振幅出現一個極大值，其中 $PX = 1.74 \text{ m}$ ， $QX = 1.96 \text{ m}$ 。一位學生說這聲波波長一個可能的值為 0.44 m 。解釋這學生的說法是否正確。

(3分)

1.

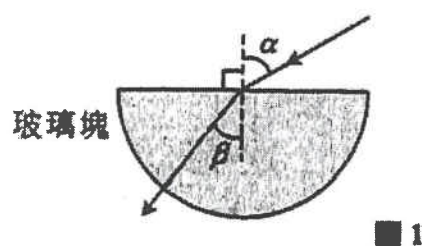
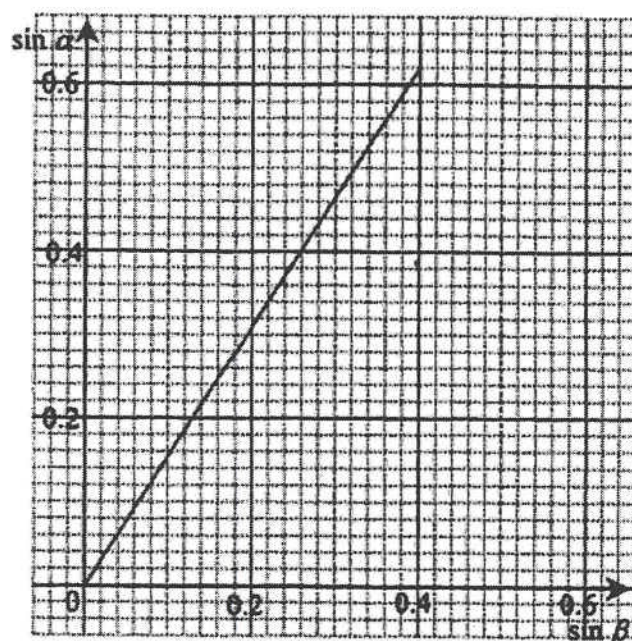


圖 1 顯示一套裝置，用以研究光線從空氣射入半圓玻璃塊時，入射角 α 和折射角 β 的關係。圖 2 顯示 $\sin \alpha$ 對 $\sin \beta$ 的關係線圖。



- (a) 求圖 2 中線圖的斜率，並指出其物理意義。(3 分)
- (b) 國輝推測若 α 增至 50° 時，將會發生全內反射。解釋國輝的推測是否正確。(2 分)

4.

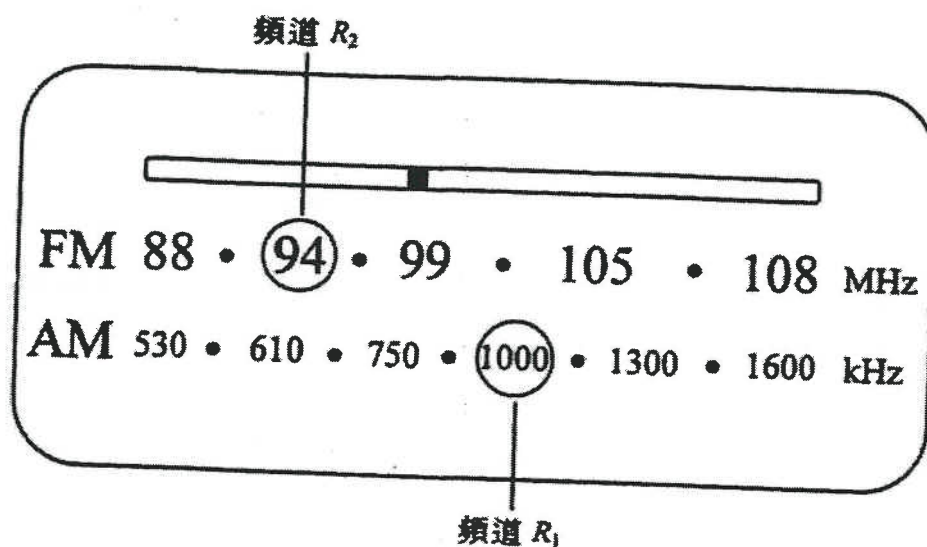


圖 5

圖 5 顯示一台收音機的屏板，及兩個廣播頻道 R_1 和 R_2 的頻率。

設電磁波的速率為 $3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$ 。

(a) 求頻道 R_1 所用無線電波的波長。

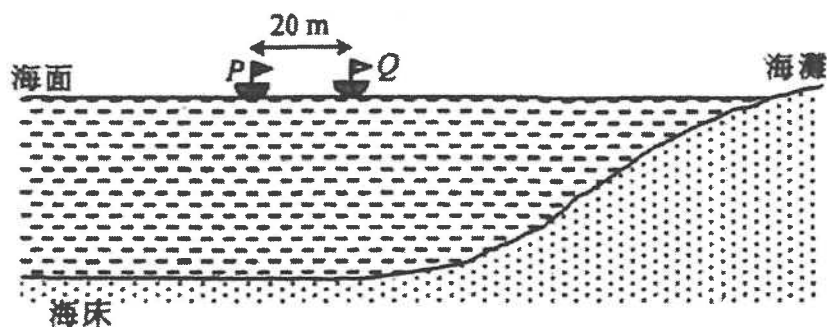
(2 分)

(b) 美儀的家被群山環繞。她在家中收聽上述兩個頻道，發現其中一個的接收效果較好。接收效果較好的是哪一個頻道？試加以解釋。

(3 分)

27. CE 2004, Q5

5.



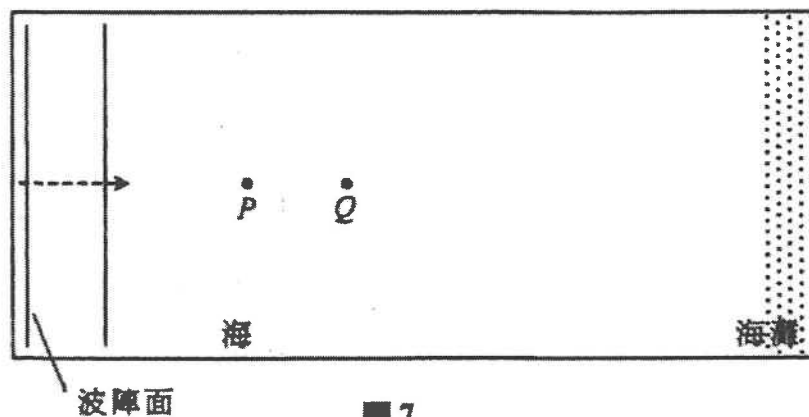
■ 6

圖 6 顯示某海灘的切面圖及兩隻小船所在的位置 P 和 Q ，其中 $PQ = 20\text{ m}$ 。現有平直波浪向着海灘前進。波浪從 P 運行至 Q 需時 4 s 。

- (a) 求波浪在 P 、 Q 之間運行時的平均速率。

(2 分)

- (b)



■ 7

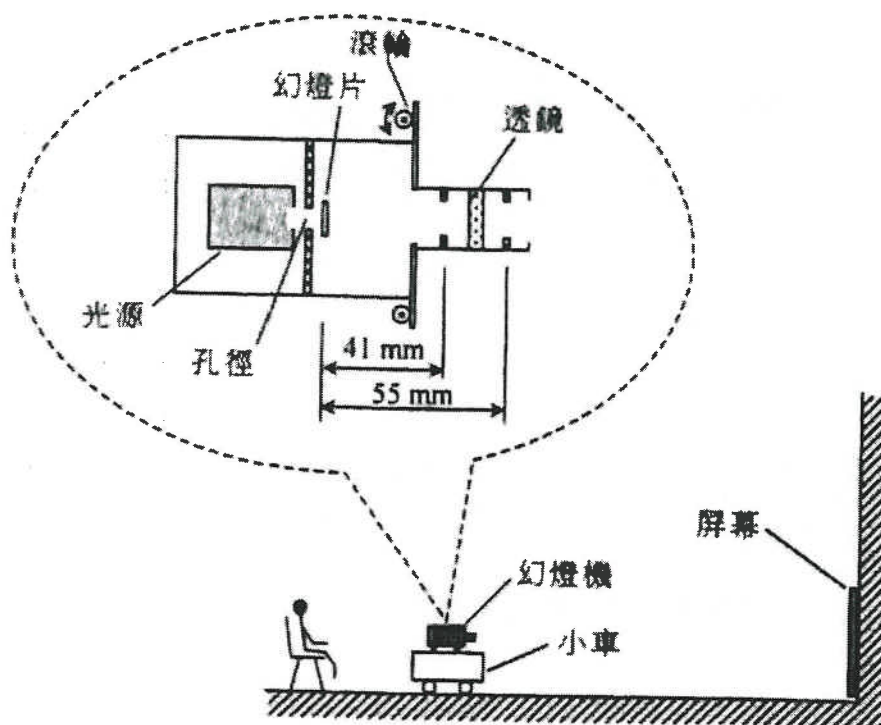
圖 7 顯示這海灘的俯視圖。將圖 7 繪在答題簿上，並在圖上畫出上述波浪向着海灘前進時的波動圖形。

(2 分)

- (c) 寫出上述波浪向着海灘前進時發生的波動現象名稱。

(1 分)

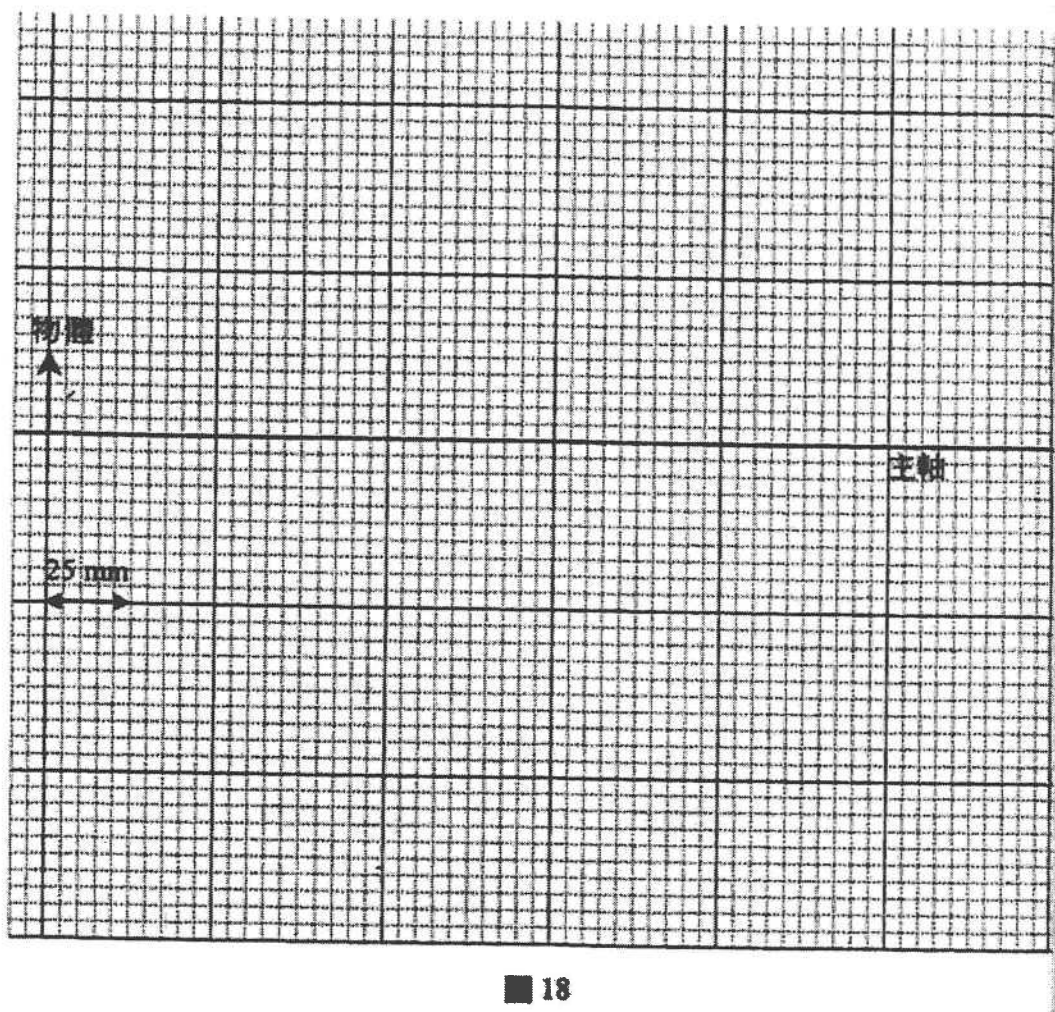
11.



■ 17

仲德設計了一台簡單的幻燈機 (見圖 17)。他將幻燈片放在強光源之前，並利用透鏡產生清晰的像投映在屏幕上。他所用透鏡的焦距為 40 mm，而幻燈片至透鏡之間的距離，可以從 41 至 55 mm 之間調節。

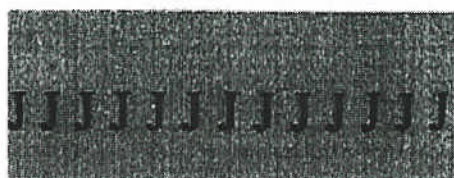
- (a) 這幻燈機使用的是哪一種透鏡？試加以解釋。
(2分)
- (b) 仲德將幻燈機擺放在一輛小車上，並把小車置於屏幕前 (見圖 17)。透鏡置於距幻燈片 50 mm 的位置。
- (i) 在圖 18 中繪畫光線圖，顯示幻燈片如何經透鏡成像。
(4分)



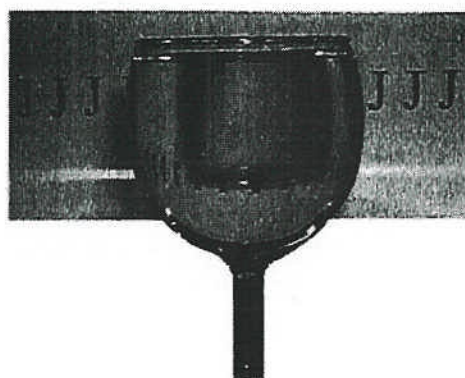
■ 18

29. CE 2005, Q4

4.



■ 5



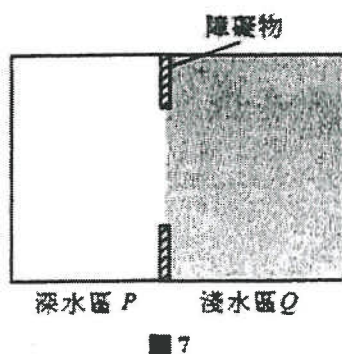
■ 6

圖 5 顯示印上字母「J」的紙張。將該張紙放在盛滿水的玻璃杯後面。圖 6 顯示這杯水對字母所成的像。

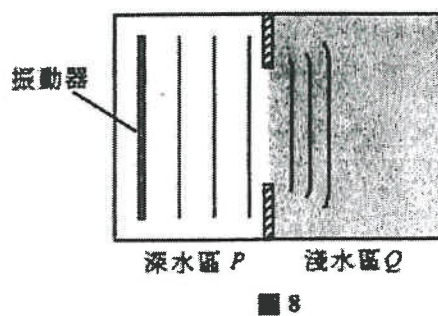
- (a) 指出所成的像的性質（正立還是倒立？放大還是縮小？實像還是虛像？）
(2分)
- (b) 文軒將一個透鏡放在圖 5 中紙張的前面。他察覺透鏡所成的像和該杯水所成的像性質相同。
- (i) 文軒用了哪類透鏡？
(1分)
- (ii) 草繪光線圖以顯示透鏡如何對字母成像。
(3分)

30. CE 2005, Q5

5.



■ 7



■ 8

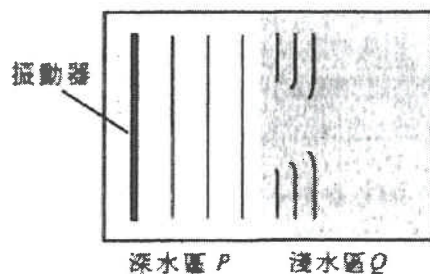
圖 7 顯示一個水波槽，該槽設有深水區 P 和淺水區 Q 。

- (a) 設如圖 7 所示在水波槽加上兩個障礙物。
- (i) 若有水波從 P 區傳播到 Q 區，說明可能發生的兩種波動現象名稱。
(2分)

- (ii) 圖 8 顯示在 P 區產生直線水波時所看到的波動圖形。比較在 Q 區和在 P 區傳播的水波波長和速率。

(2 分)

(b)



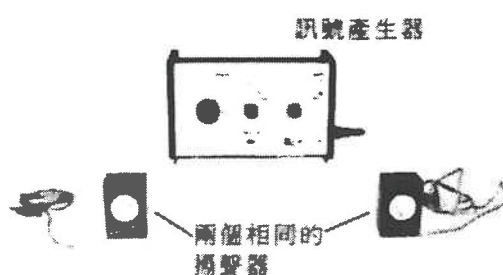
■ 9

建議一種方法使在 Q 區得到如圖 9 所示的波動圖形。通過完成圖 9，說明你的方法。

(2 分)

31. CE 2005, Q6

- *6. 你將獲提供如圖 10 所示的一些儀器。



■ 10

描述如何利用上述儀器進行實驗來演示聲波的干涉現象。如有需要，你可附加其他儀器。

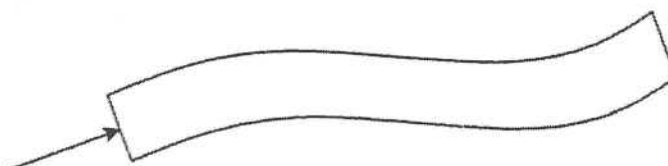
(5 分)

32. CE 2005, Q10a

10. 電話通訊中已廣泛應用光導纖維(光纖)，而話音訊號以光的形式通過光纖傳送。

(a) 圖 14 顯示光線傳向一條光纖。

(i) 在圖 14 中，草繪出光線隨後的路徑。



■ 14

(2 分)

(ii) 指出光線在光纖內傳播時所涉及的波動現象名稱。

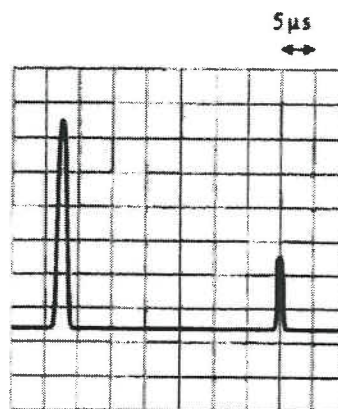
(1 分)

33. CE 2006, Q1

I.



■ 1



■ 2

雷達（無線電探測和定位）是控制空中交通的很有用儀器。圖 1 中，有一架飛機飛近雷達站。雷達站向飛機射出一個速率為 $3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$ 及頻率為 $1.2 \times 10^9 \text{ Hz}$ 的電磁波脈衝。

(a) 求該電磁波的波長。 (2 分)

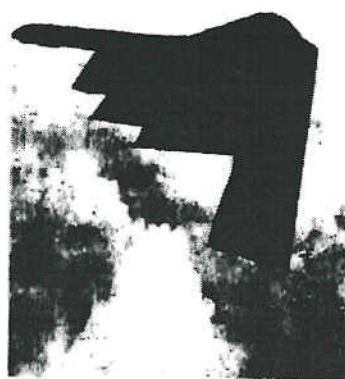
(b) 飛機將此電磁波脈衝反射至雷達站。射出和反射的脈衝均顯示在示波器的屏幕上，如圖 2 所示。時基設置為每格 $5 \mu\text{s}$ ($1 \mu\text{s} = 10^{-6} \text{ s}$)，估算飛機與雷達站的距離。 (3 分)

34. CE 2006, Q2

2. 第 1 題所述的雷達是偵測飛機的有效工具。然而，很多國家的空軍試圖製造能令敵人無法偵測得到的飛機。閱讀以下關於隱形轟炸機（見圖 3）的資料。

隱形轟炸機

要使敵方無法察覺得到，隱形轟炸機在設計上需要具備某些特點。視覺上，該機要能混同於背景中，且引擎要非常寧靜。再者，它必須能逃避敵方的雷達及紅外線感應器的偵測。為了對付雷達的偵測，隱形轟炸機的表面要有效地吸收無線電波。更重要的是，這種飛機龐大扁平的頂部和底部要能像平面鏡反射光線離開光源一樣，把無線電波反射離開雷達站。考慮到紅外線感應器主要是探測引擎所排放的熱廢氣，故此，隱形轟炸機的廢氣在排出機外時要先通過冷卻槽。利用以上的設計，隱形轟炸機便可飛越敵方領空而不容易被發現。

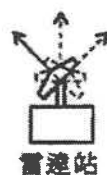


■ 3

- (a) (i) 在圖 4 中，繪畫一射線以顯示雷達站發出的電磁波如何被隱形轟炸機的底部反射。

(1 分)

隱形轟炸機



雷達站

■ 4

- (ii) 若隱形轟炸機水平飛至雷達站附近某一特別位置時，它可能被雷達偵測出來。在圖 4 中，用符號 X 標示出該位置。

(1 分)

- (b) 隱形轟炸機中所有廢氣在排出飛機之前先經過冷卻槽。說明為何這有助隱形轟炸機能逃避敵方的偵察。

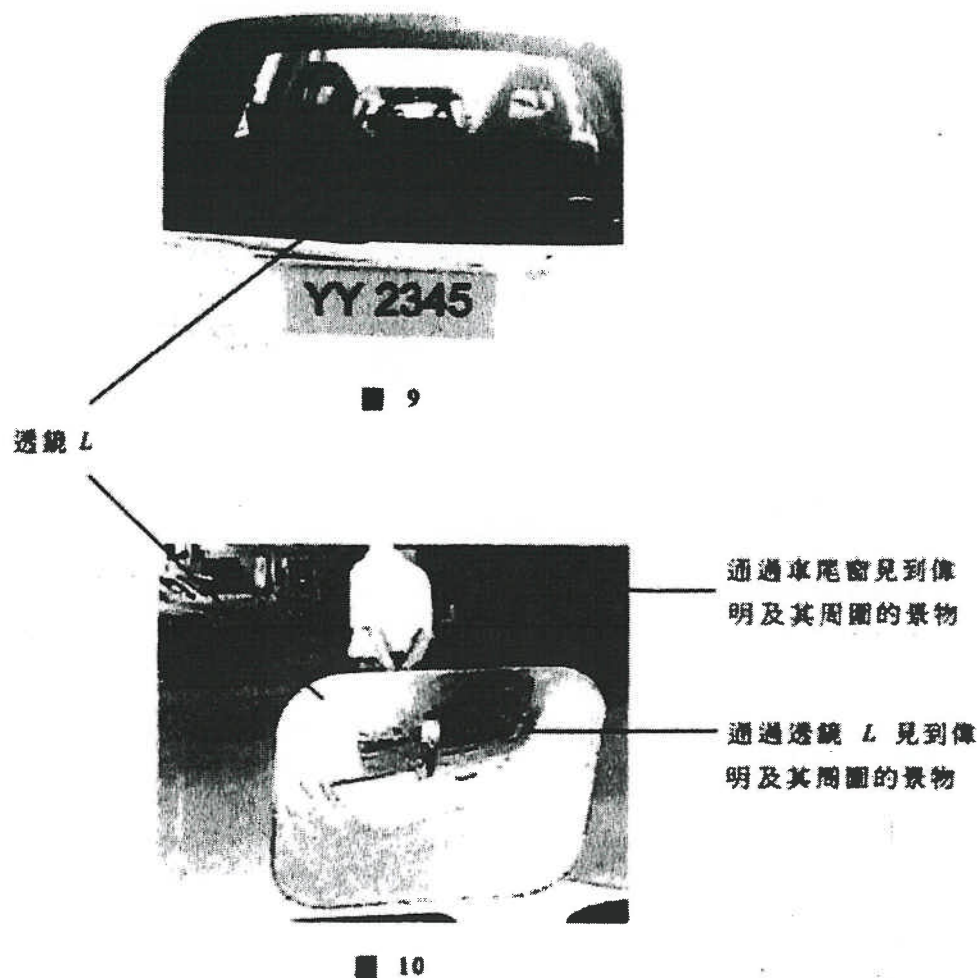
(2 分)

- (c) 在設計上，除了要避開雷達和紅外線感應器的偵測外，舉出在製造隱形轟炸機時另外兩項基本而又重要的特點，使它能逃避敵方的偵察。

(2 分)

35. CE 2006, Q5

5. 圖 9 顯示裝置在車尾窗上的一個塑料透鏡 L 。司機能從車尾窗或透鏡 L 中看到站在車後的朋友偉明及其周圍的景物，如圖 10 所示。

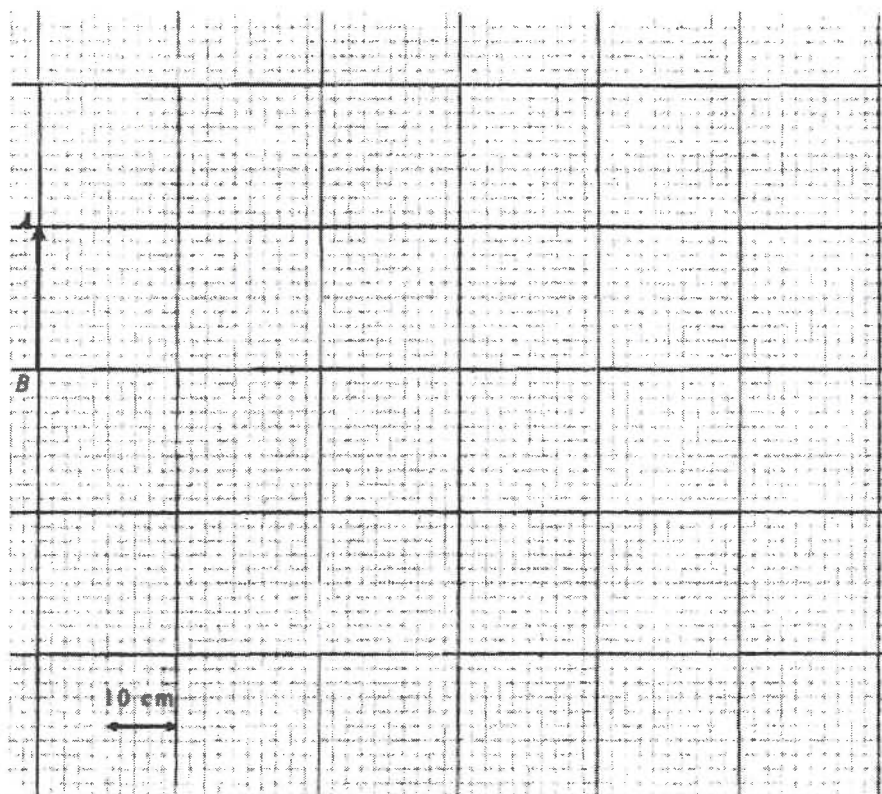


- (a) L 是何種透鏡？請加以解釋。

(2 分)

- (b) 在圖 10 中，假如偉明站立的位置和透鏡 L 的距離是 60 cm，透鏡 L 的焦距為 30 cm，在圖 11 中， AB 表示偉明，繪畫光線圖以顯示偉明如何經透鏡 L 成像。水平軸上 1 cm 表示 10 cm。

(4 分)



■ 11

- (c) 指出使用透鏡 L 的一項優點。

(1 分)

36. CE 2007, Q5

5. 圖 8 顯示雨後機場一景，在濕地的平靜水面上能看到成像。

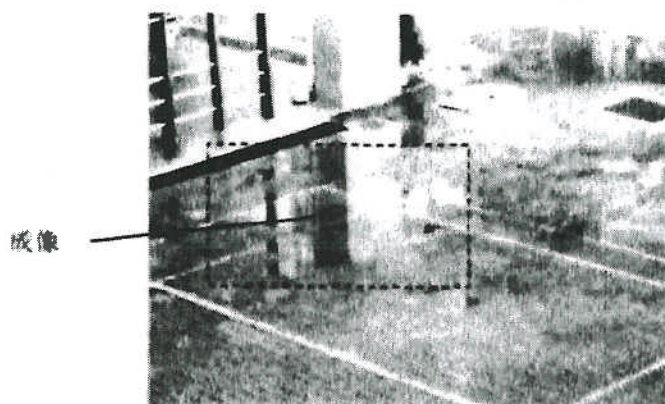


圖 8

(a) 解釋為什麼在平靜水面上能看到成像，

(2 分)

(b) 圖 9 顯示在水面 PQ 上的物體 AB 。

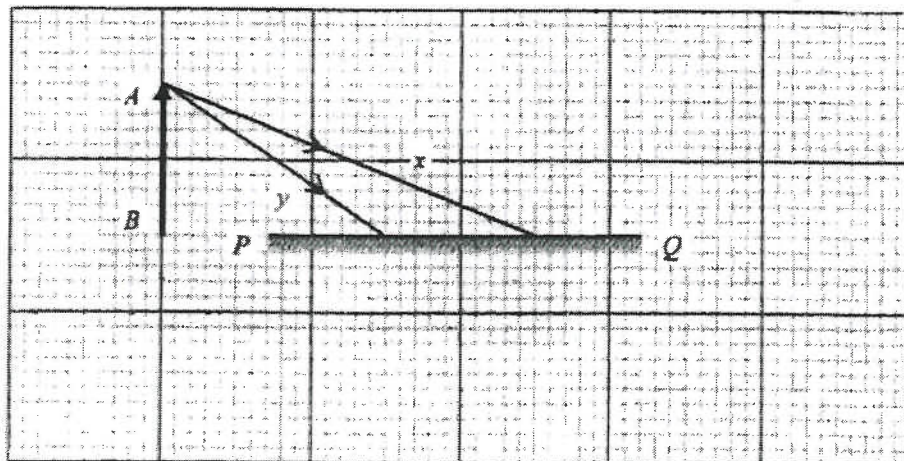


圖 9

在圖 9 中，

- (i) 繪出入射光線 x 和 y 的反射光線；
- (ii) 由此，繪出 AB 的成像。

37. CE 2007, Q6

6. 小明想測定自己跑 100 米所需的時間，發令員在起點用汽笛發出頻率為 425 Hz 的聲音訊號通知小明起跑，計時員在聽到聲音訊號時按秒錶計時（見圖 10）。已知聲音在空氣中速率為 340 m s^{-1} 。

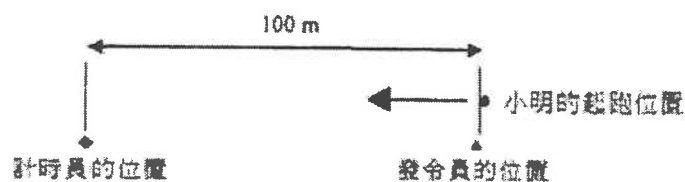


圖 10

- (a) 求汽笛所發出聲音訊號的波長。 (2 分)
- (b) (i) 求聲音訊號前進 100 m 路程所需的時間 t 。 (1 分)
- (ii) 由於聲音訊號需要時間 t 從發令員傳到計時員，故志強建議用以下方法減少這延遲時間 t ：
1. 用發出聲音頻率較高的汽笛；
 2. 用向下揮旗替代汽笛來通知計時員。
- 解釋以上各種建議是否有效。

(4 分)

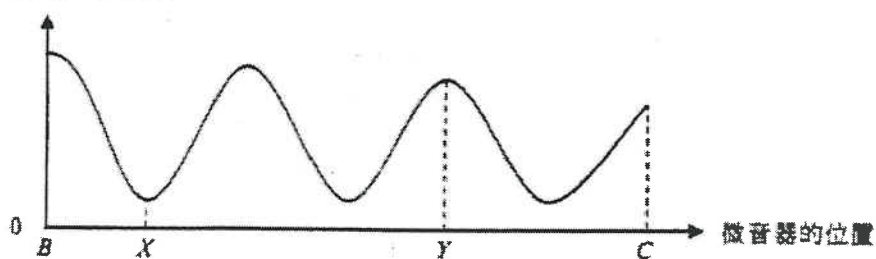
10.



■ 16

在圖 16 中，將兩個相同的揚聲器 P 和 Q 連接到一部訊號產生器。位置 A 是 PQ 的中點。一個連接到示波器的微音器沿 BC 移動以量度聲音的響度。示波器圖跡的振幅隨所探測聲音的響度增加而增大。圖 17 顯示其結果。

示波器圖跡的振幅



■ 17

- (a) (i) 解釋為什麼聲音的響度沿 BC 的不同位置會有變化。 (2 分)
- (a) (ii) 指出一項理由解釋為什麼示波器圖跡的振幅在位置 X 不是零。 (1 分)
- (b) 如果 $PY = 5.10 \text{ m}$ 和 $QY = 5.78 \text{ m}$ ，求
- (i) 位置 Y 跟 P 和 Q 的程差； (1 分)
- (ii) 聲音的波長。 (2 分)

3. 閱讀以下有關海嘯的文章，並回答以下問題。

海嘯

當海底發生地震，震區上面的海水會有垂直位移。隨著海水嘗試重返平衡狀態，便會產生波浪。當大面積的海床升高或下降時，便可能產生海嘯。除了地震，山泥傾瀉和海底的火山爆發也可引發海嘯。

海嘯跟因風而起的波浪有所不同。一般我們在海灘見到因風而起的波浪，波長可能有 150 m，週期約 10 s。但海嘯的波長可超過 100 km，週期可達數小時。

因其波長很長，海嘯可被視作淺水波。淺水波的波速遵從以下方程

$$v = \sqrt{gd}$$

方程中 g 是重力加速度，而 d 是水深。

海嘯可傳播很遠的距離，而散失的能量有限。當海嘯自深海開闊水域傳播至近岸時，它的波速減慢，其高度卻增加。海嘯登岸時，其高度可超過海平面 20 m 或以上，造成嚴重破壞。

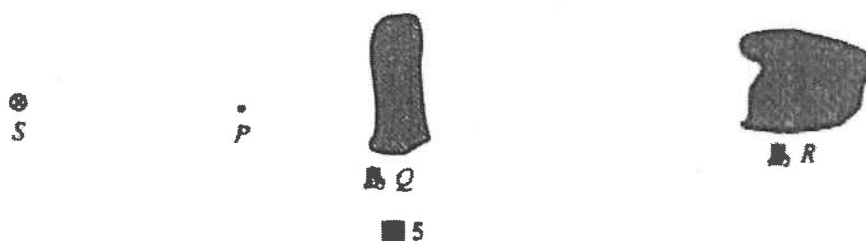
- (a) 指出兩種可以引發海嘯的自然現象。

(2 分)

- (b) 太平洋普遍的水深約為 4000 米。如該處發生海嘯，試估算其波速。

(1 分)

- (c) 如圖 5 的地圖所示，地震在 S 點的海底發生並引發海嘯。 Q 和 R 兩島均受海嘯侵襲。



- (i) 為什麼即使在島 R 和 S 點之間有島 Q 阻隔，島 R 仍受海嘯侵襲？

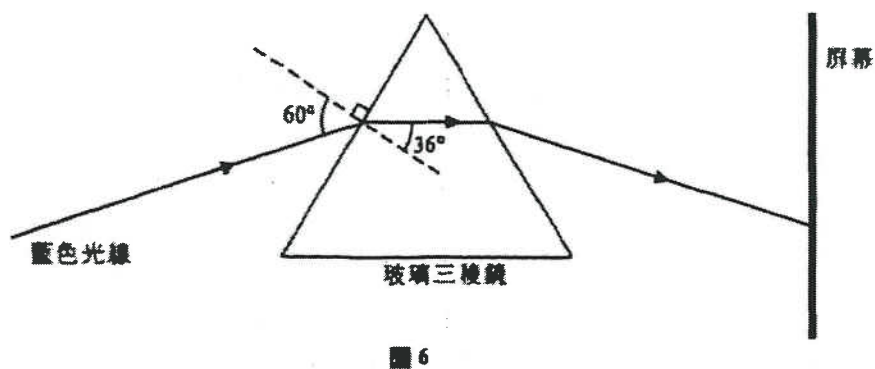
(1 分)

- (ii) 海嘯發生時有一船隻正在深海開闊水域 P 點處，如圖 5 所示。接到海嘯警報後，該船的船長決定把船留在 P 點而不駛回島 Q 。試根據上述文章，評論船長的決定是否正確。

(2 分)

40. CE 2011, Q4

4. 已知對於不同波長的光，玻璃的折射率並不相同。圖 6 顯示一條藍色光線穿過一玻璃三稜鏡，和一些量度所得的角度。



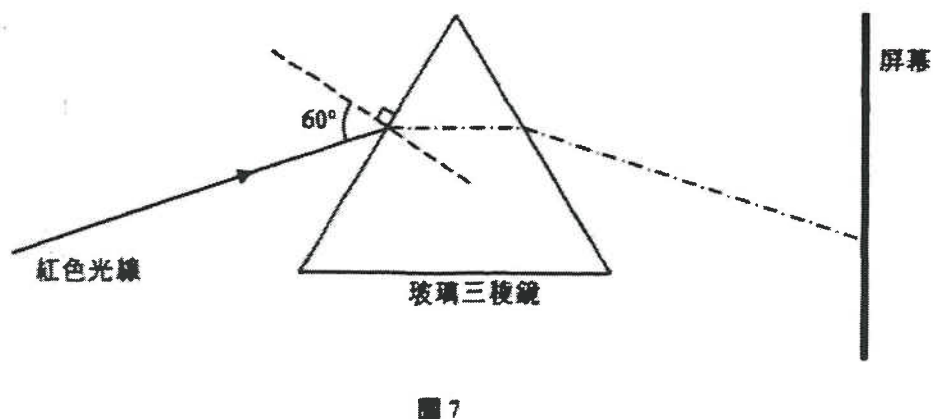
- (a) 求玻璃對藍光的折射率。

(2 分)

已知玻璃對紅光的折射率較對藍光的折射率小。

- (b) 如圖 7 所示，現在以一紅色光線取代藍色光線。虛線 (---) 顯示藍色光線原來的路徑。在圖 7 草繪該紅色光線的路徑。

(2 分)



- (c) 圖 8 顯示一件發射紅光的物體放置於一凸透鏡前。透鏡以玻璃造成。屏幕上成一清晰的像。物體和透鏡的位置保持不變。

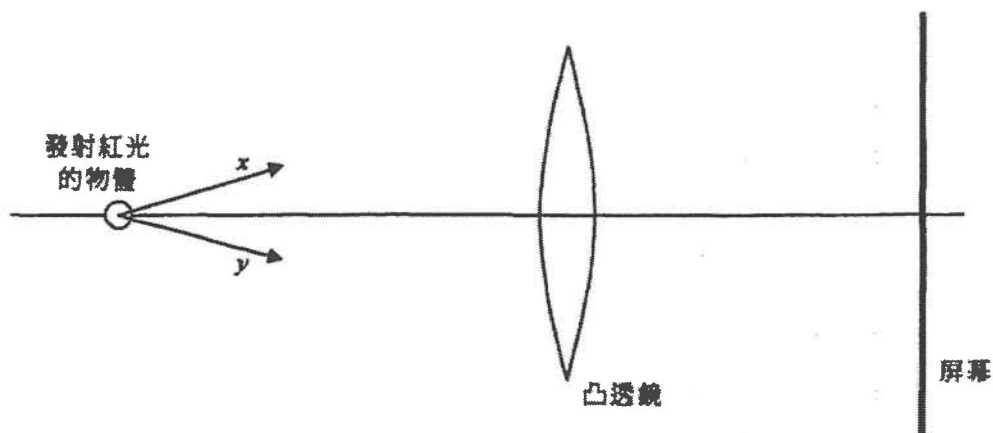


圖 8

- (i) 在圖 8 完成光線 x 和 y 的路徑。 (1 分)
- (ii) 當物體被一件發射藍光的物體取代，屏幕上的成像變得模糊。解釋屏幕應向哪方向移動才可以成一清晰的像。 (2 分)
- (iii) 現在物體被一件發射白光的物體取代。解釋為什麼理論上不可能在屏幕上成一清晰的像。 (2 分)

41. CE 20,11, Q8

8. 兩個相同的揚聲器 J 和 K 以並聯方式連接到一訊號產生器，如圖 14 所示。它們發出頻率為 850 Hz 的聲波。 P 點與 J 和 K 的距離分別是 1 m 和 1.4 m。

已知：聲音的速率 = 340 m s^{-1}

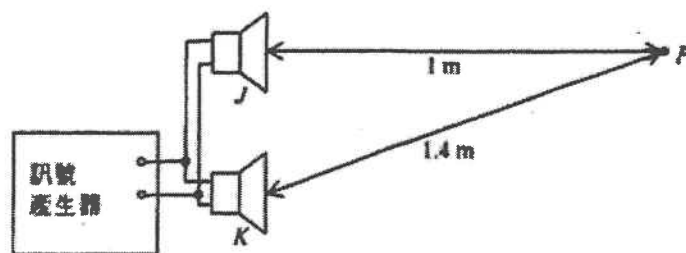


圖 14

- (a) 求所發出聲波的波長。 (2 分)
- (b) 判斷在 P 發生的干涉種類。 (3 分)

- (c) 另一點 Q 跟 J 和 K 的距離分別是 1.4 m 和 1 m ，如圖 15 所示。觀察沿直線 PQ 行走。

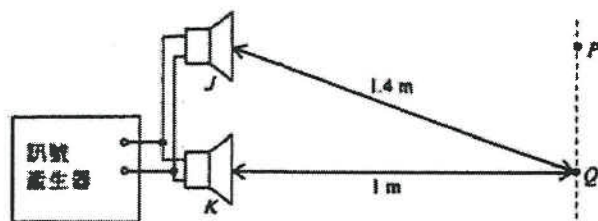


圖 15

在圖 16 草繪線圖，顯示觀察在 PQ 之間所聽到聲音密度的變化。

(2 分)

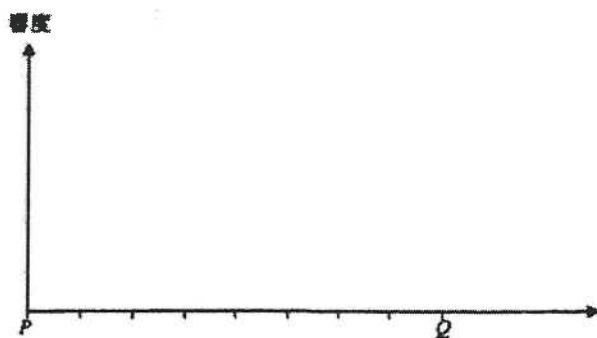


圖 16

- (d) 現將揚聲器 K 移除，把一微音器放在 P 的位置，如圖 17 所示。該微音器連接至一示波器。揚聲器 J 發出頻率為 850 Hz 的聲波。

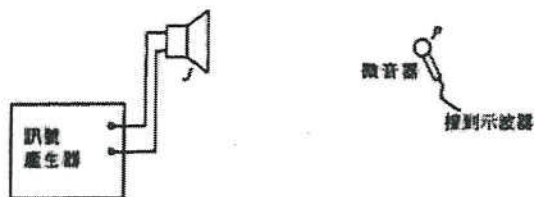


圖 17

示波器的畫面顯示微音器所收到聲音的波形，如圖 18 所示。

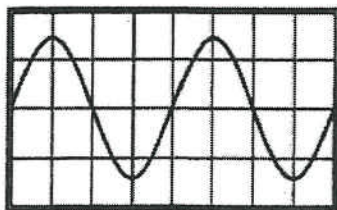


圖 18

示波器的設定保持不變。

- (i) 若把微音器移近揚聲器 J ，描述示波器所示波形的變化。
- (ii) 現把微音器放回 P ，把揚聲器 J 所發出聲音調校至 425 Hz ，在圖 18 草繪示波器所顯示的波形。

(1 分)

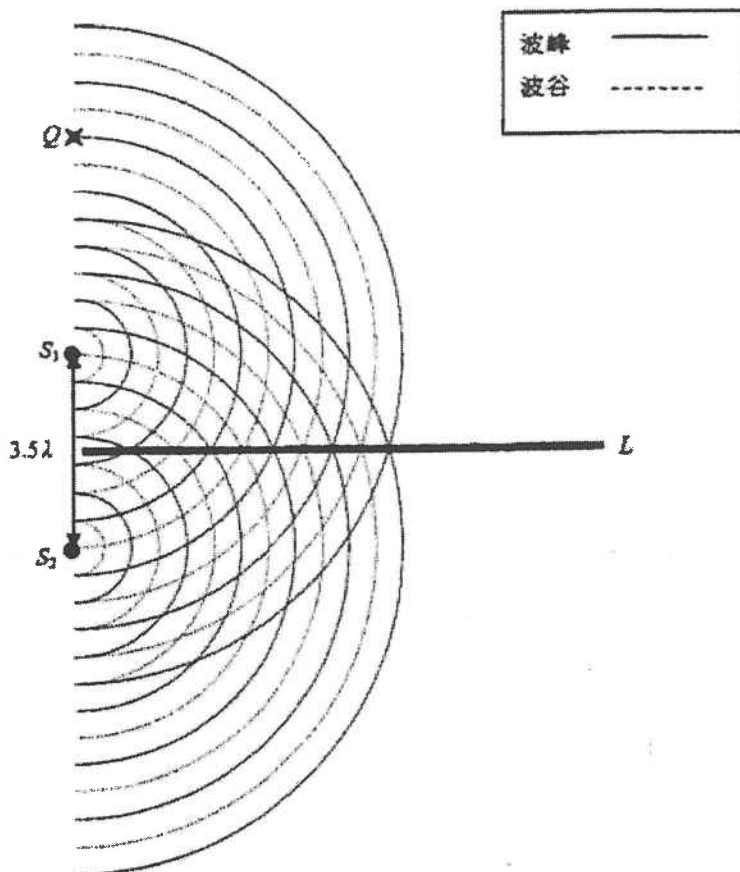
(1 分)

DSE 3 波動

1. DSE 2012, Q6

6. 在水波槽內，兩個頻率相同的振動器 S_1 和 S_2 同相振動以產生圓形水波。兩振動器的間距為 3.5λ ，其中 λ 為水波的波長。圖 6.1 顯示於某一時刻在水面上傳播的兩組圓形水波。線 L 上所有點 P 皆滿足程差 $S_1P - S_2P = 0$ 。

圖 6.1



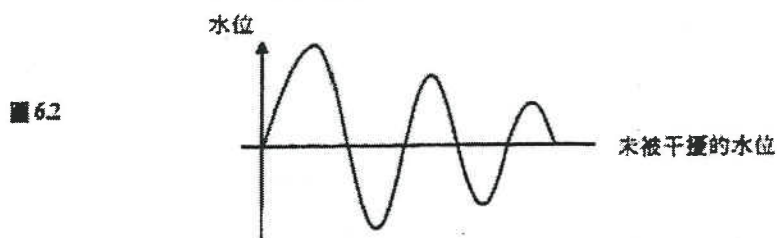
- (a) 在圖 6.1 上繪出及標示滿足以下程差的所有點 P 的連線

- (i) $S_1P - S_2P = \lambda$ (標示為 L_1)
 (ii) $S_1P - S_2P = -\frac{3}{2}\lambda$ (標示為 L_2)

如果將 S_1 和 S_2 的間距稍為縮短，對 L_1 和 L_2 會有什麼影響？

(3 分)

- (b) 圖 6.2 展示在某一時刻沿線 L 的水位剖面圖。在同一圖上草繪出在時間 $\frac{T}{2}$ 後的剖面圖，其中 T 為水波的週期。(1 分)



- (c) 如圖 6.1 所示， Q 點位於 S_1 與 S_2 的連線中點上。指出 Q 點出現的干涉類型並說出原因。(2 分)

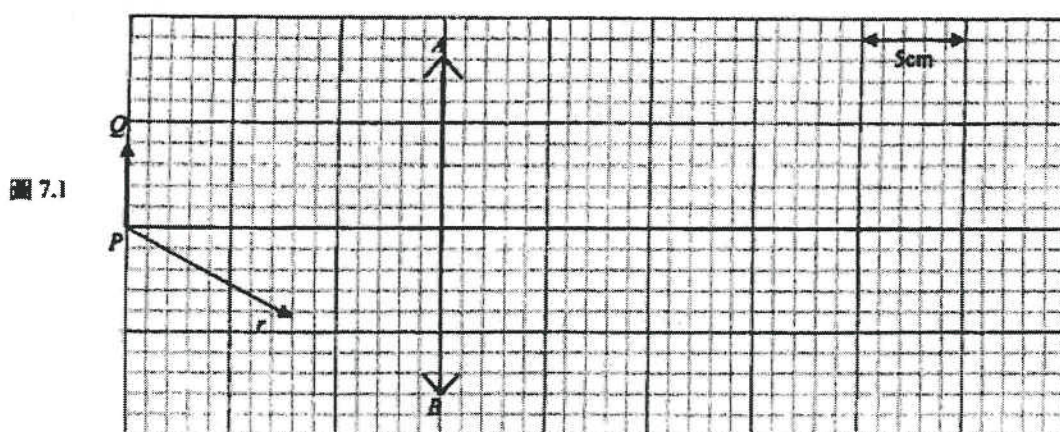
- (d) 一個類似的雙縫裝置用作演示光的干涉，狹縫 S_1 及 S_2 的間距為 0.5 mm ，與屏相距 2.5 m ，計算波長為 550 nm 的單色光在屏上所產生相鄰亮紋的平均間距。(2 分)

2. DSE 2012, Q7

7. 一個發光物體 PQ 與凸透鏡 AB 相距 15 cm ，如圖 7.1 所示。

- (a) 透鏡的焦距為 5 cm 。

- (i) 用圖解法找出物體成像的位置，在圖 7.1 清楚繪出所有作圖線，並指出成像的本質。(4 分)



- (ii) 在圖 7.1 上完成光線 r 通過凸透鏡後的光路。(1 分)

- (b) 如果改為採用焦距 10 cm 的凸透鏡，而透鏡的大小以及 PQ 跟透鏡的物距保持不變。

- (i) 用透鏡方程求像距，並求成像的線性放大率。(3 分)

- (ii) 比較這個成像的亮度與 (a) 部成像的差別，並加說明。(2 分)

3. DSE 2013, Q7

7.

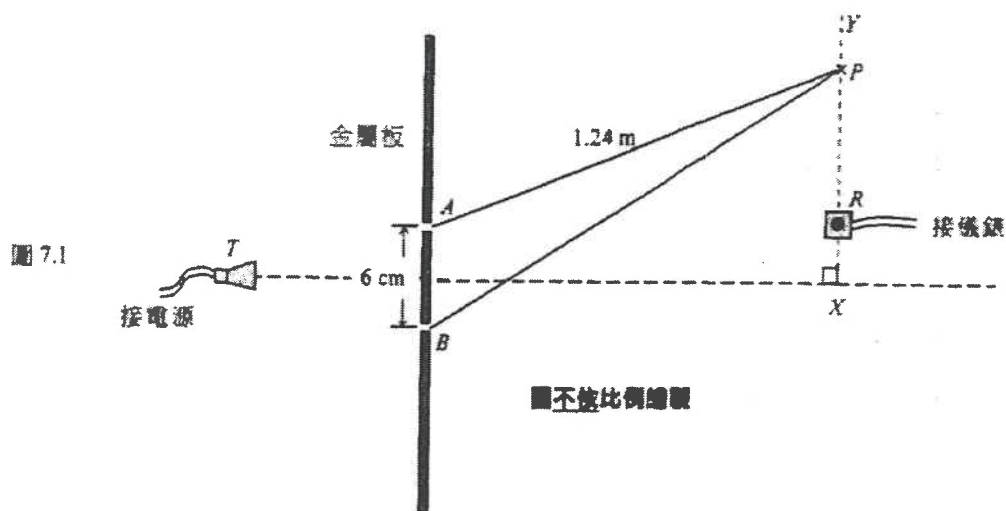


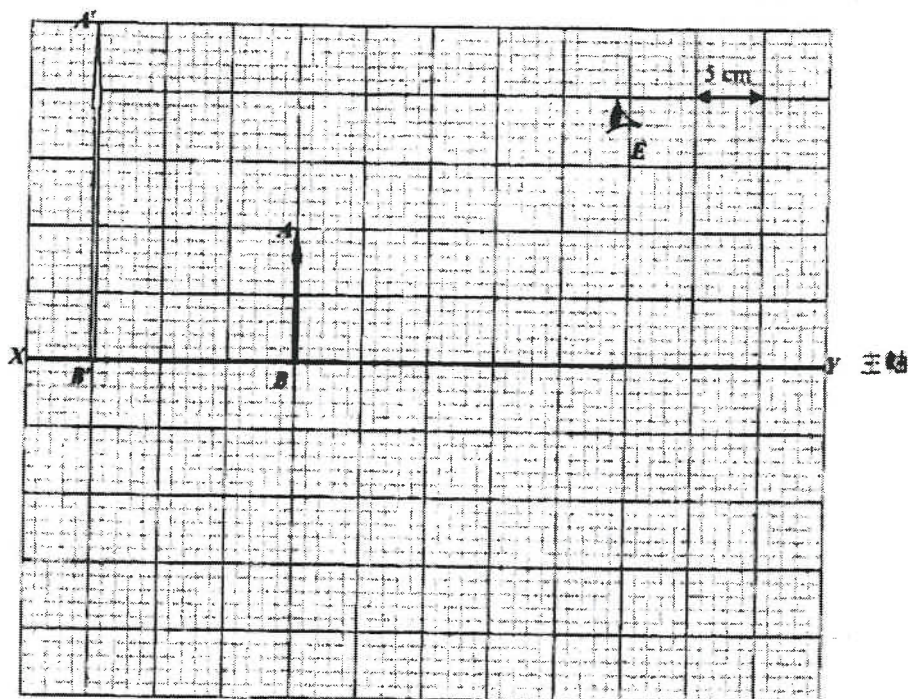
圖 7.1 顯示用以探究微波干涉的實驗裝置，發射器 T 發射出波長為 2 cm 的微波，並通過金屬板所形成的兩狹縫 A 和 B 。如圖所示，狹縫相距 6 cm ，連接著儀錶的探測器 R 從 X 移向 Y ，以偵測微波的強度。發射器 T 以及點 X 跟 A 和 B 等距。

- (a) 計算微波的頻率。 (2 分)
- (b) (i) 當 R 沿 XY 移動，儀錶顯示強弱相間的訊號，試加以說明。 (2 分)
- (b) (ii) 在位置 P 測得第二個最小訊號，而 $AP = 1.24\text{ m}$ ，求 BP 。 (2 分)
- (b) (iii) 當 R 沿 XY 從 X 移向 Y 並繼續外移，解釋可否偵測到超過三個最大訊號。 (2 分)
- (c) 微波可應用於雷達，為什麼頻率較低的無線電波並不適用於雷達？ (2 分)

4. DSE 2013, Q8

8. 在圖 8.1 中， $A'B'$ 代表物體 AB 經一透鏡 L (未有繪出) 的成像，其中 XY 是透鏡的主軸。

圖 8.1



- (a) (i) 所成的像是實像還是虛像？ (1 分)
- (ii) 所用透鏡屬哪一類型？試解釋你的答案。 (2 分)
- (b) (i) 找出透鏡 L 的光心 O ，並在圖 8.1 繪出透鏡 L 的位置。 (1 分)
- (ii) 透過繪畫一條額外的光線，標出透鏡的主焦點 F ，並求透鏡的焦距。水平標度設為 1 cm 代表 5 cm。 (2 分)
- 焦距 = _____。
- (c) 繪畫一光線以顯示圖中的眼睛 E 如何通過透鏡 L 看到箭頭 A 的成像。 (2 分)
- (d) 指出透鏡 L 如以上所示情況中的一項用途。 (1 分)

5. DSE 2014, Q5

5.

圖 5.1

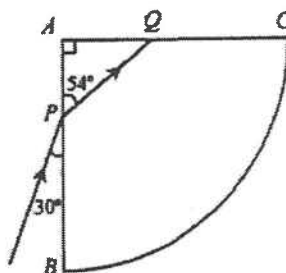
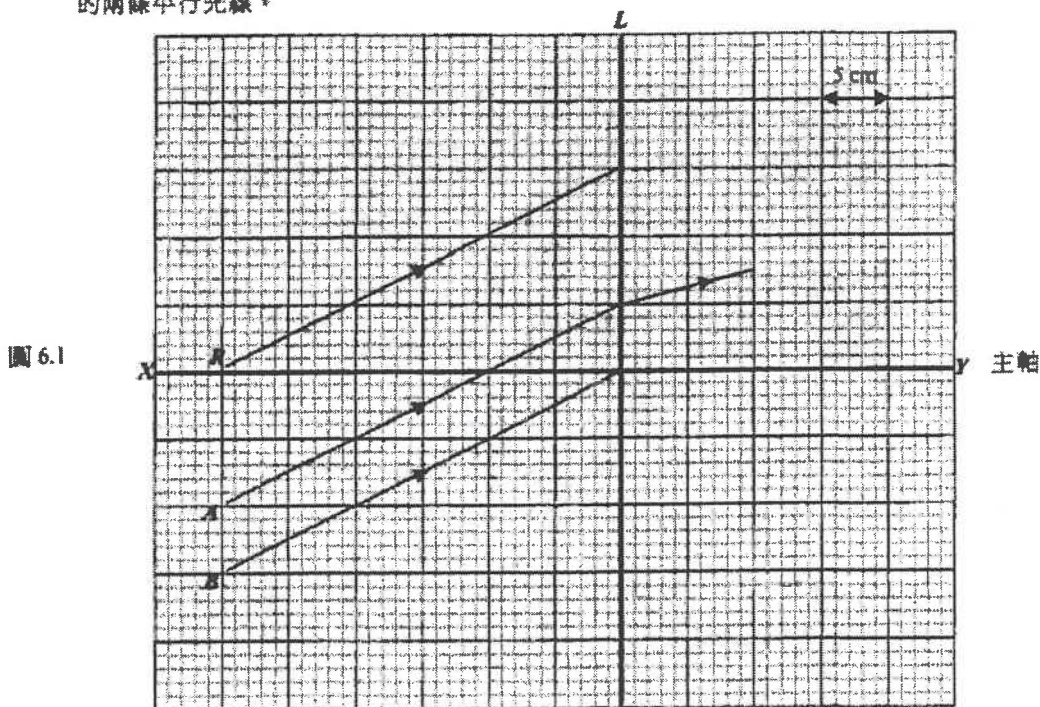


圖 5.1 顯示玻璃塊 ABC 的截面， ABC 為四分之一圓形，其中心為 A 。如圖所示，一條紅色光線於 P 點入射 AB 面，而折射光線射向 AC 面的 Q 點。

- 計算玻璃對紅光的折射率。(2分)
- 解釋為什麼光線射向 AC 面的 Q 點時會全部被反射。(2分)
- 在圖 5.1 草繪光線隨後的路線，直至它最終從玻璃塊出射到空氣。(2分)
- 如果入射的是白色光線，當它最終從玻璃塊出射時可觀察到什麼？(1分)

6. DSE 2014, Q6

6. 在圖 6.1 中， XY 是薄球面透鏡 L 的主軸，而 A 、 B 是來自一遙遠物體（未有繪出）上某點 P 的兩條平行光線。



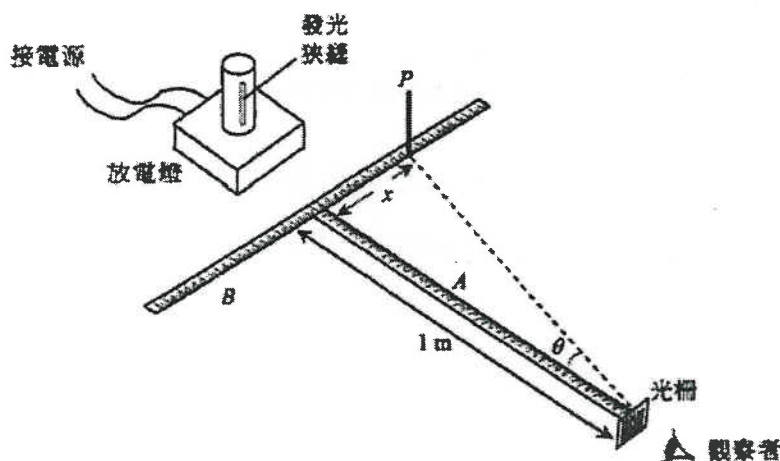
- 透鏡 L 屬哪一類型？試加以說明。(2分)

- (b) (i) 找出 P 所成的像的位置 (標作點 P')。 (2分)
- (ii) 據此求透鏡的焦距。 (1分)
- 焦距 = _____。
- (c) R 是來自同一點 P 的光線，試完成其穿過透鏡後的光路。 (1分)
- (d) 根據以上光線圖所示的情況，描述一個簡單的實驗方法以找出透鏡 L 的焦距。 (2分)

7. DSE 2014, Q7

7. 圖 7.1 顯示用來測定單色光波長的裝置。單色光從放電燈的豎直狹縫射出，兩把米尺 A 和 B 互相垂直放於實驗檯上，米尺 A 指向放電燈。刻線為豎直定向的衍射光柵放在米尺 A 的另一端。使豎直的長針 P 沿米尺 B 移動，直至觀察者看到長針與第二級衍射像重疊。透過量度其對應的距離 x 以找出衍射角 θ 。

圖 7.1



光柵每 mm 刻有 300 線，而第二級衍射像對應的 x 量得為 0.38 m。

- (a) (i) 計算衍射角 θ 。 (1分)
- *(ii) 據此求放電燈所射出光的波長。 (3分)
- (a) (iii) 說出量度第二級而非第一級衍射像的位置的一個優點。 (1分)
- (b) 在這個實驗中，發光狹縫未必完全對準米尺 A 。試建議一個減低該誤差的方法。 (2分)

8. DSE 2015, Q6

6. 細閱這段有關海市蜃樓的描述，並回答下列問題。

於炎夏時，公路上常會看到海市蜃樓，在這邊的公路前方看似有多個水池覆蓋着，遠處景物似乎被「水」面所反射。這現象的成因是由於接近路面的熱空氣其折射率跟 upper 層較冷空氣的折射率有差異，冷空氣的折射率較熱空氣的大但差異非常細小，而所構成的光線偏向極為輕微，接近路面的熱空氣與上方較冷的空氣於一段短距離高度出現足夠大的溫差（即溫度梯度高），以及當光線走了足夠長的路程時才足以產生海市蜃樓。



圖 6.1 在一公路上看到的海市蜃樓，這照片以遠攝鏡拍攝，令觀察者感覺前方的車輛很接近。

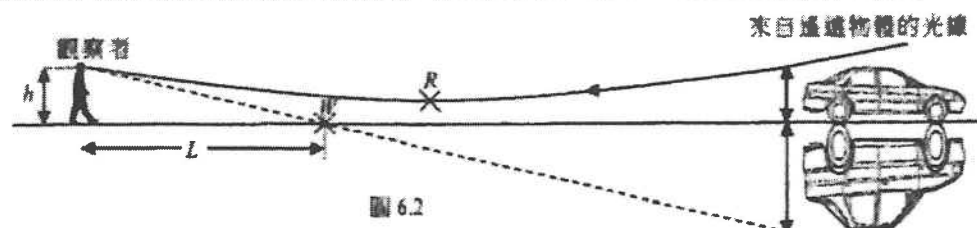


圖 6.2

圖 6.2 和 6.3 可闡明這現象的原理，先簡單地把溫度不同的空氣分成數層，並如圖 6.3 所示模擬成數塊平行層板，而來自遙遠物體的光線被偏折的程度亦甚為誇大地繪出。 θ_1 、 θ_2 、 θ_3 及 θ_4 代表不同空氣層邊界間的人射角。

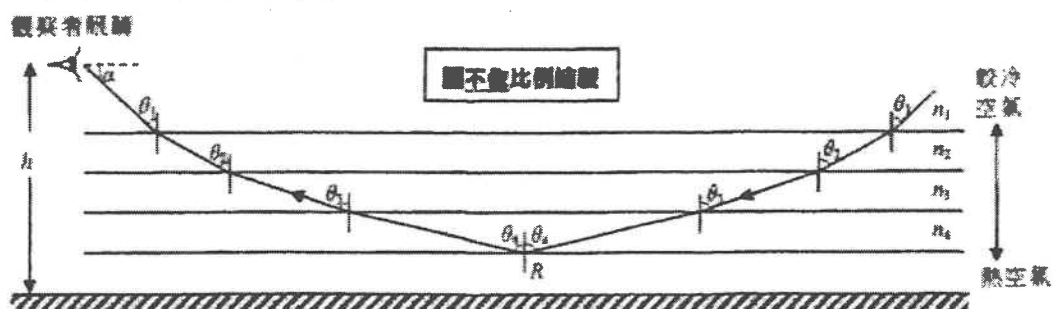


圖 6.3

(a) 指出要觀察到海市蜃樓的二個主要條件。

(1 分)

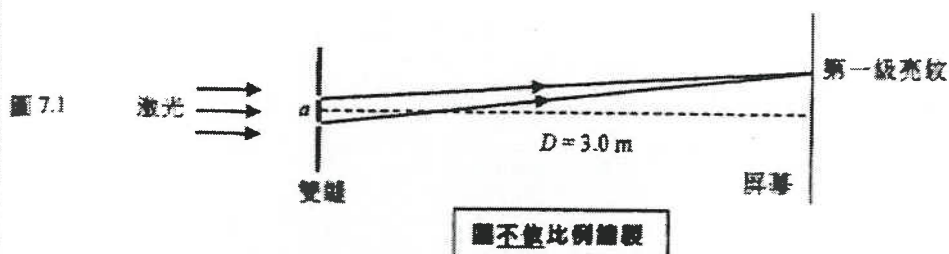
(b) (i) 根據圖 6.3，推斷 θ_1 、 θ_2 跟折射率 n_1 、 n_2 的關係。要在 R 剛好發生全內反射， θ_2 可取作 90° 。如果 $n_1 = 1.000261$ 和 $n_2 = 1.000221$ ，據此求對應的 θ_1 的值。(3 分)

(ii) 如果 $h = 1.5 \text{ m}$ ，求圖 6.2 所示 L 。(註：在圖 6.3 中 $\alpha + \theta_1 = 90^\circ$ 。)(2 分)

(c) 一名口渴的旅客在遼闊的沙漠看見類似圖 6.2 所示的海市蜃樓，在距離 L 處好像有一個「水源」位於 R 點。如他向該「水源」前行距離 L ，「水源」看起來會距離他多遠？解釋你的答案。(2 分)

9. DSE 2015, Q7

7. (a) 波長 650 nm 的一束激光法向入射間距 $a = 0.325 \text{ mm}$ 的雙縫。如圖 7.1 所示，在距離雙縫 $D = 3.0 \text{ m}$ 的屏幕上觀察到干涉圖樣，相鄰的第一和第二級亮紋的間距是多少？(2 分)



(b) 圖 7.2 所示裝置中有兩枚間距為 6 mm 的紙小發光二極管 (LEDs)，兩枚發光二極管都發射出波長 650 nm 的光。指出並解釋你會預期在屏幕上看到什麼。(2 分)

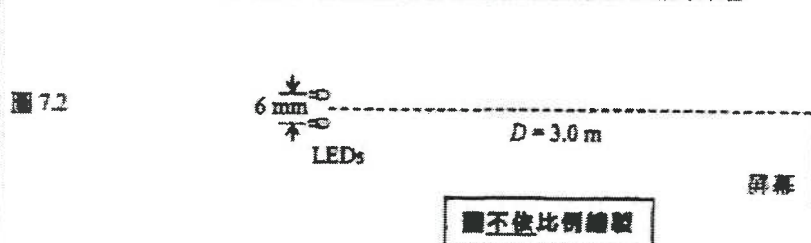
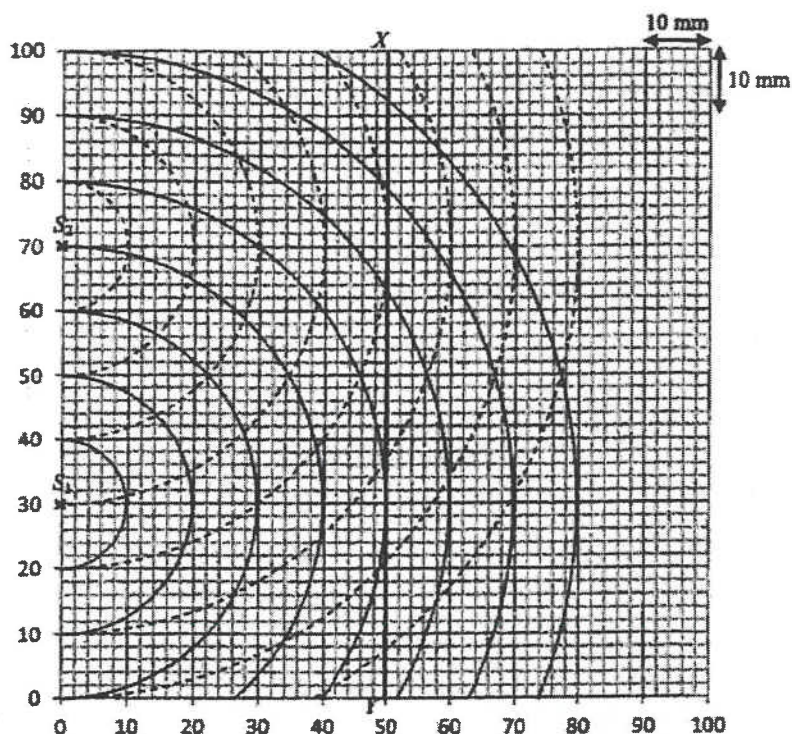


圖 7.3 顯示在一個水波槽中的圓形水波。相隔 40 mm 的兩個點源 S_1 和 S_2 以同一振動器驅動。實線代表 S_1 所產生的波峰而虛線則代表 S_2 所產生的波峰。水波的波長為 10 mm。

圖 7.3



- (c) 在圖 7.3 草繪兩線段以標示出所有點 P 滿足程差 $PS_1 - PS_2$ 相等於 10 mm (L_1) 以及 20 mm (L_2)。指出在這些點 P 所發生干涉的類型。(3 分)

- (d) (i) 若果如圖所示於距離波源 50 mm 的線 XY 上觀察干涉圖樣，試量度相鄰的第一和第二級極大之間的間距 Δy 。(1 分)

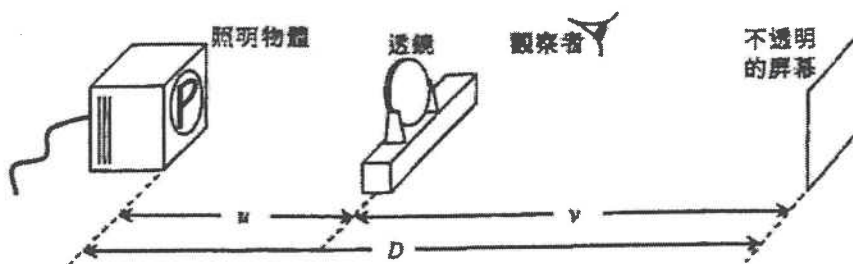
間距 $\Delta y =$ _____

- * (ii) 然而這間距以 (a) 部的計算法所得為 12.5 mm。為什麼這計算值跟你在 (d)(i) 部的量度值並不吻合？(2 分)

10. DSE 2016, Q5

5.

圖 5.1



透過以圖 5.1 所示裝置來探究一透鏡所成的像。透鏡放置在照明物體 (字母「P」) 前距離為 u 處。一塊不透明的屏幕放於距離物體 D 處以捕捉所成的像。

- (a) (i) 指出所用透鏡的類型。試加以闡釋。(2 分)

(ii) 草繪觀察者在屏幕上所看到的像。

(1分)



不透明的屏幕

(b) 改變間距 D 並調校透鏡的位置使像再一次在屏幕上形成，得到對應的物距 u 後用以標繪 D 對 u 的線圖 (圖 5.2)。

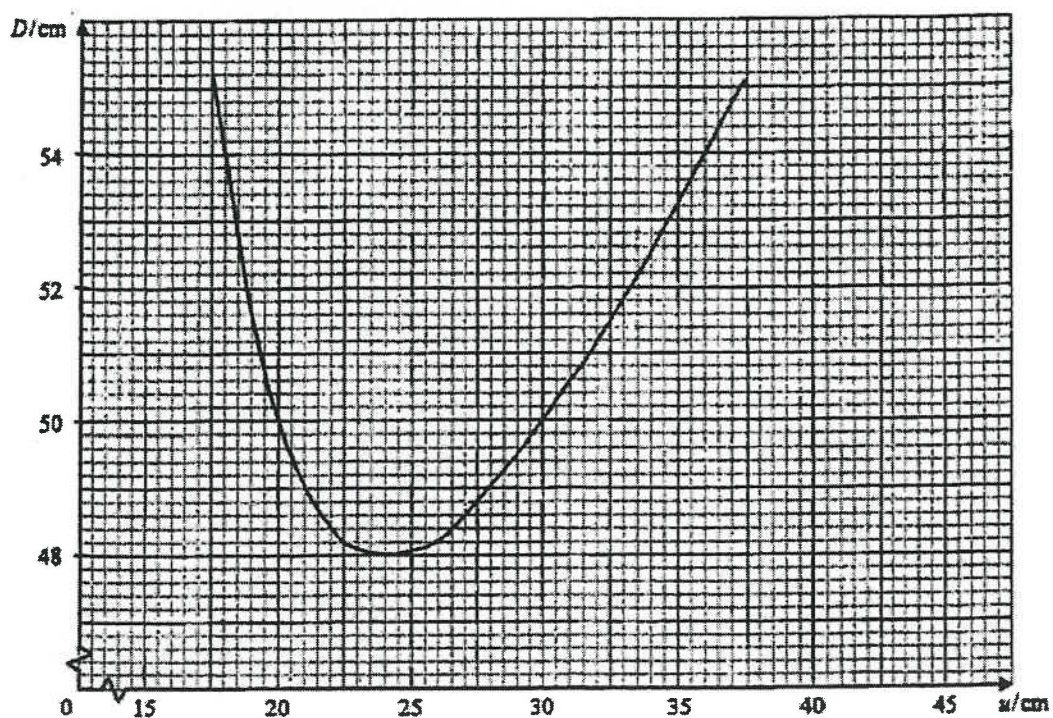
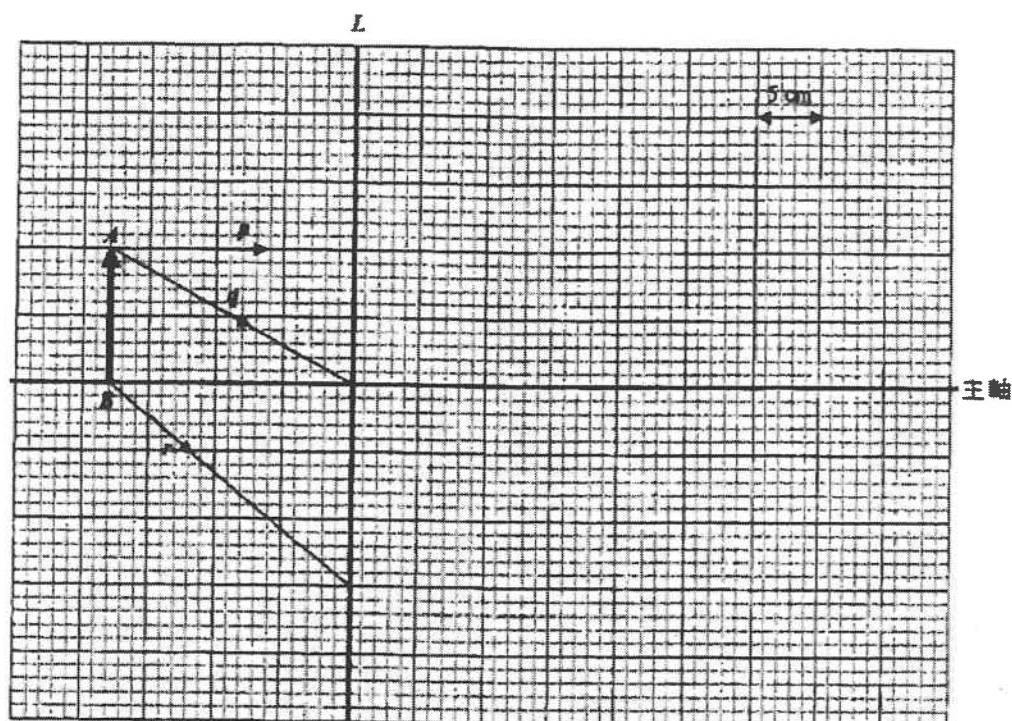


圖 5.2

(i) 當透鏡與物體相距 18 cm 時，利用線圖求對應的透鏡與屏幕間距，據此計算像的放大率。

(2分)

在下圖， AB 代表照明物體並跟透鏡 L 相距 18 cm ，光線 p 、 q 和 r 來自 AB 。



(ii) 標示出 AB 所成的像 (標作 I)，並繪畫 p 、 q 和 r 的折射線。(3分)

(iii) 據此求透鏡的焦距，水平標度設為 1 cm 代表 5 cm 。(1分)

焦距 = _____

(iv) 保持物體和屏幕的位置不要，試建議幾種應將透鏡移往何處以使像可再次在屏幕上形成，指出 $\frac{\text{該新像的高度}}{\text{原本像的高度}}$ 之比。(2分)

11. DSE 2016, Q6

*6. (a) 以一束激光垂直射向間距為 $a = 0.3\text{ mm}$ 的雙縫，投射於 1.8 m 外的屏幕上的亮點圖樣如圖 6.1 所示。

圖 6.1



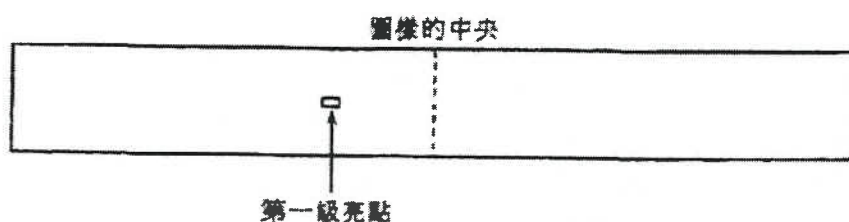
(i) 求激光束的波長。(3分)

(ii) 解釋為什麼縫寬要非常狹窄方能觀看得到上述圖樣。(2分)

(b) 現以每 mm 刻有 500 線的衍射光柵代替雙縫。

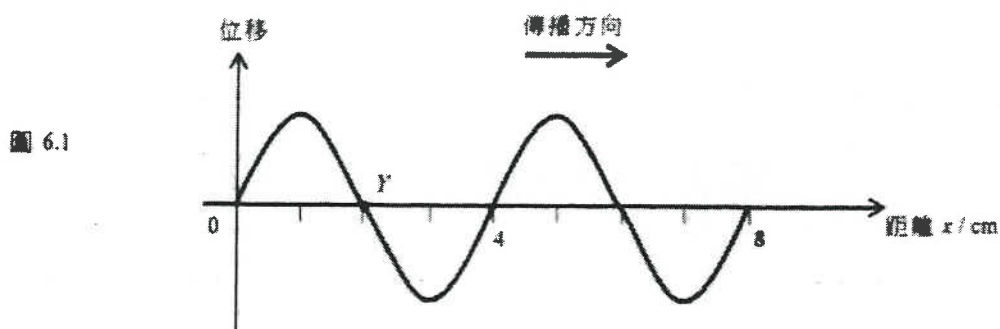
(i) 在相同的實驗設定下，求屏幕上圖樣的中央亮點和第一級亮點的間距。(3分)

- (ii) 當使用波衍射光柵時，草繪你預期在屏幕上看見至到第二級的圖樣。一個第一級亮點已為你繪出。(2分)

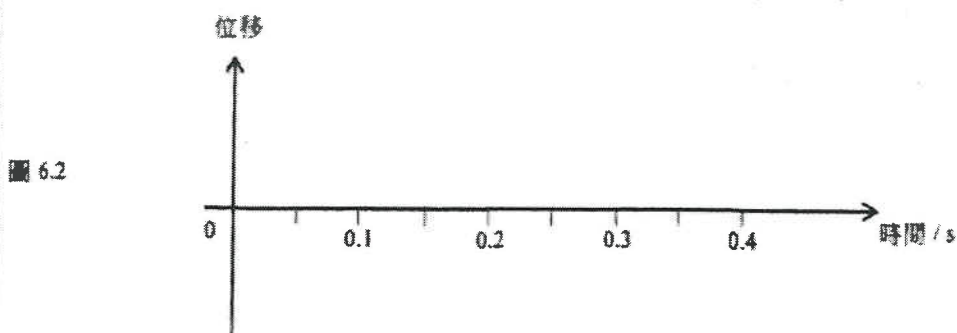


12. DSE 2017, Q6

6. (a) 將以頻率 5 Hz 振動的點振源放進水波槽。圖 6.1 顯示於時間 $t = 0$ 時水波的位移-距離線圖。 Y 是水波槽中的一顆粒子。

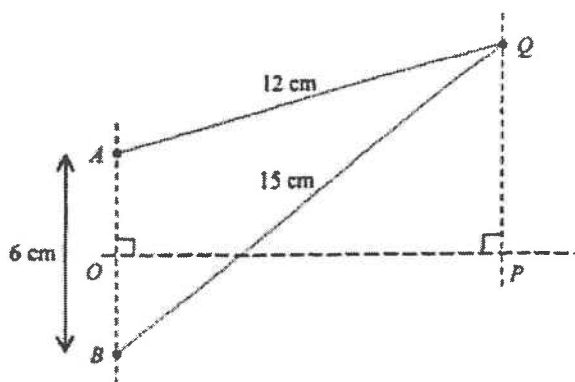


- (i) 求水波的波速率。(2分)
- (ii) 指出於時間 $t = 0$ 時粒子 Y 運動的方向。(1分)
- (iii) 在圖 6.2 中草繪粒子 Y 於時間 $t = 0$ 至 $t = 0.4$ s 期間的位移-時間線圖。(2分)



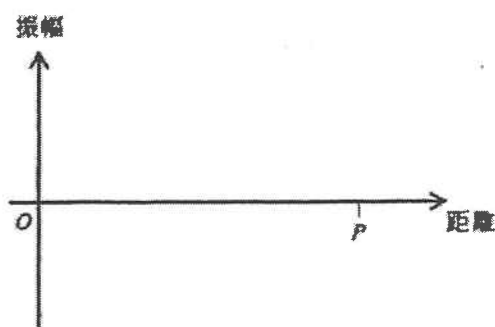
- (b) 在圖 6.3 中， A 和 B 為兩個在水波槽中同相振動的點振源。 A 和 B 之間的距離為 6 cm ， OP 是 AB 的垂直平分線。 Q 是自 P 點起的第二個極小， $AQ = 12\text{ cm}$ 而 $BQ = 15\text{ cm}$ 。

圖 6.3



- (i) 解釋為什麼在 Q 處出現極小的現象。 (2 分)
- (ii) 求水波的波長。 (2 分)
- (iii) 在圖 6.4 中草繪沿 OP 線上水波振幅的變化。 (1 分)

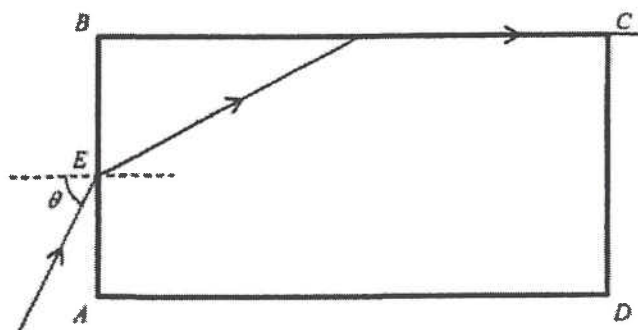
圖 6.4



13. DSE 201,7 Q7

7. (a) 光線於長方形塑膠塊 $ABCD$ 的 E 點從空氣進入，入射角為 θ 。如圖 7.1 所示，光線沿 BC 面射出，該塑膠的折射率為 1.36 。

圖 7.1



- (i) 求該塑膠的臨界角。 (2 分)

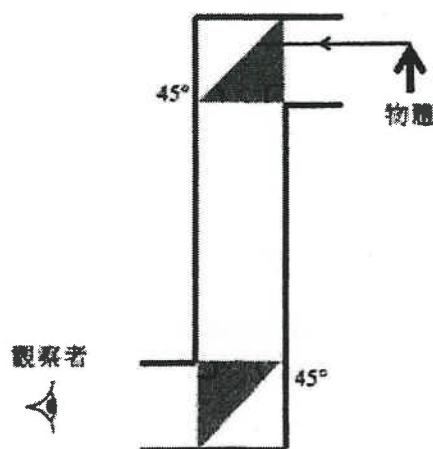
(ii) 求 θ 的值。

(3 分)

(iii) 若光線在 E 點以較 θ 大的人射角進入該塑膠塊，在圖 7.1 中草繪光線的路徑。(2 分)

(b) 一位學生設計一個潛望鏡，當中使用兩塊塑膠稜鏡，該塑膠的折射率為 1.36，如圖 7.2 所示，將一物體放置於潛望鏡前。

圖 7.2



(i) 完成圖 7.2 中從物體發出的光線的路徑，並解釋為什麼該潛望鏡不能運作。(3 分)

(ii) 為使潛望鏡可正常運作，可以利用什麼代替該兩塊塑膠稜鏡？

(1 分)

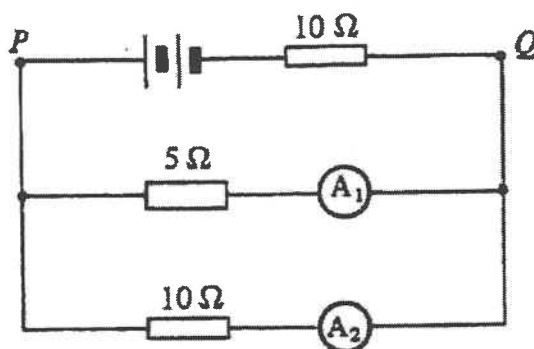
CE 4 電和磁

1. CE 1995, Q1

下列哪一對物理量有相同的單位？

- A. 電荷和電流
- B. 頻率和時間
- C. 動能和熱
- D. 力矩和動量
- E. 功和電勢差

2. CE 1995, Q27



上電路圖中，安培計 A_1 的讀數為 0.6 A 。求點 P 和 Q 之間的電勢差。

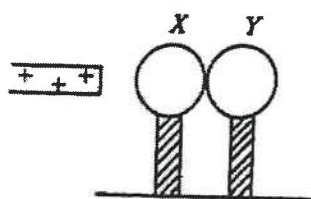
- A. 3 V
- B. 6 V
- C. 9 V
- D. 12 V
- E. 由於不知電池組的電動勢，故無法計算

3. CE 1995, Q28

下列哪個數值相等於一千瓦小時？

- A. 1000 W
- B. 1000 J
- C. 3600 J
- D. $3.6 \times 10^6\text{ W}$
- E. $3.6 \times 10^6\text{ J}$

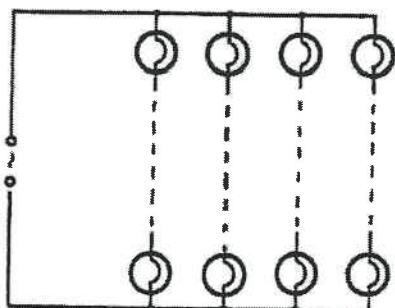
4. CE 1995, Q29



兩個不帶電的絕緣金屬球 X 、 Y 互相接觸。一帶正電的棒移近 X ，如上圖所示。金屬球上電荷的分佈，可由下列哪個圖正確顯示出來？

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

5. CE 1995, Q30



一顆聖誕樹上掛有四串發亮的燈飾。每串燈飾由十個相同的燈泡串聯而成，如上圖所示。若其中一個燈泡突然燒毀，下列哪種情況會出現？

- A. 只有該燈泡熄滅。
- B. 每串燈飾中都有一個燈泡熄滅。
- C. 有一串燈泡熄滅。
- D. 所有燈泡熄滅。
- E. 半數的燈泡熄滅。

6. CE 1995, Q31

下列各項中，哪些是涉及電磁鐵的應用？

- (1) 紙帶打點計時器
- (2) 動圈式揚聲器
- (3) 電話收聽器

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

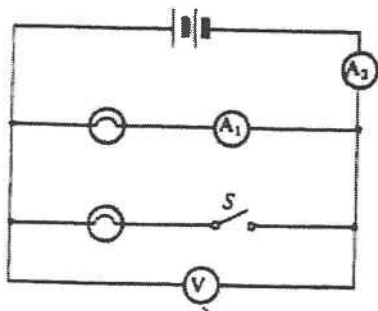
7. CE 1995, Q32

下列各項中，哪些能增加檢流計的靈敏度？

- (1) 增加磁鐵的強度
- (2) 使用較為柔軟的游絲
- (3) 將檢流計和一分流器並聯

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

8. CE 1995, Q33

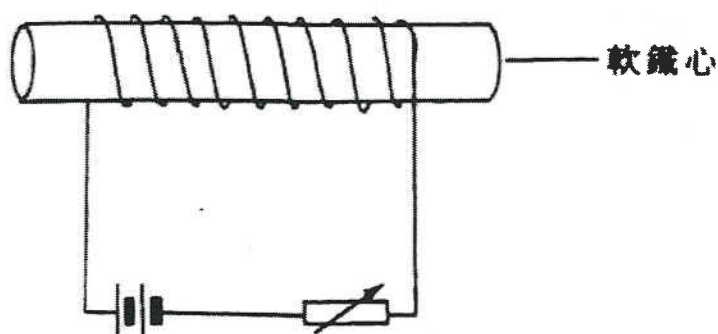


上電路圖中，安培計的電阻可略去不計。若把開關 S 按下，下列各項敘述，哪些是正確的？

- (1) 安培計 A_1 的讀數減少。
- (2) 安培計 A_2 的讀數增加。
- (3) 伏特計的讀數維持不變。

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

9. CE 1995, Q34

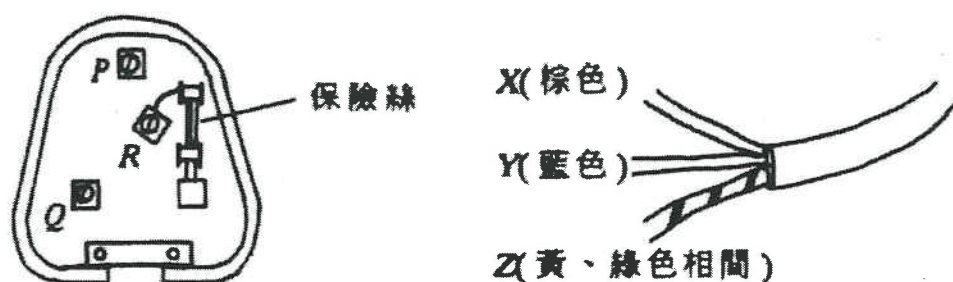


上圖顯示一簡單電磁鐵。下列各項中，哪些能增加電磁鐵的強度？

- (1) 減少變阻器的電阻
- (2) 利用一鋼心代替軟鐵心
- (3) 利用一 50 Hz 交流電源代替電池組

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

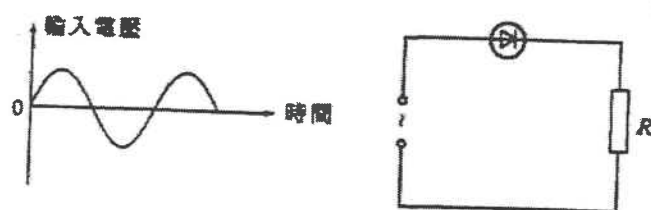
10. CE 1995, Q35



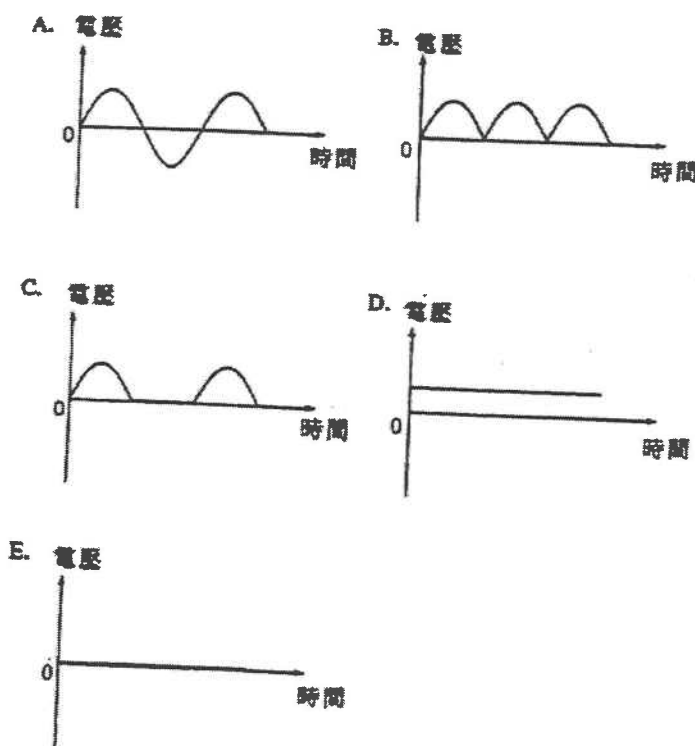
上圖顯示一個三腳插頭及與其接連的電線。X、Y、Z 三條電線應分別和插頭上哪個插腳接駁？

	P	Q	R
A.	X	Y	Z
B.	Y	X	Z
C.	Y	Z	X
D.	Z	X	Y
E.	Z	Y	X

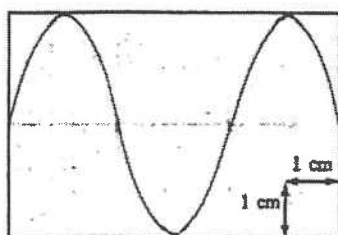
11. CE 1995, Q36



上圖顯示一交流電源與二極管和電阻器 R 連接。通過 R 的電壓和時間的關係，可由下列哪一線圖顯示出來？



12. CE 1995, Q37



當示波器的時基定為 10 ms cm^{-1} ，Y-增益定為 0.5 V cm^{-1} 時，示波器屏幕上的顯示如上圖。求通過 Y 屏板之間的訊號的峰值電壓和頻率。

	峰值電壓 / V	頻率 / Hz
A.	1	16.7
B.	1	25
C.	1	50
D.	2	25
E.	2	50

13. CE 1995, Q44

	第一敘述句	第二敘述句	
A.	正	正	第二敘述句是第一敘述句的合理解釋
B.	正	正	第二敘述句不是第一敘述句的合理解釋
C.	正	誤	
D.	誤	正	
E.	誤	誤	

當一個「200 V, 100 W」的燈泡和一個「200 V, 40 W」的燈泡都按它們的額定值使用時，前者的電阻比後者的大。

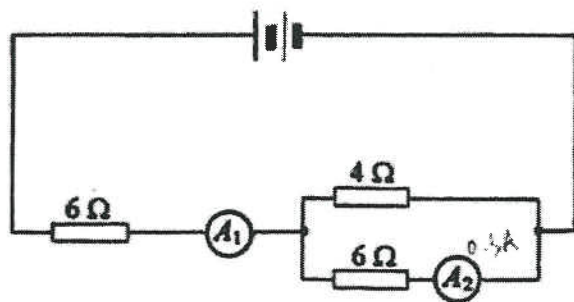
當一個「200 V, 100 W」的燈泡和一個「200 V, 40 W」的燈泡都按它們的額定值使用時，通過前者的電流比通過後者的大。

14. CE 1996, Q1

以下各式中，哪一項不代表能量？

- A. 力 × 位移
- B. $\frac{1}{2} \times \text{質量} \times (\text{速率})^2$
- C. $(\text{電流})^2 \times \text{電阻}$
- D. 電流 × 電勢差 × 時間
- E. 質量 × 熔解比潛熱

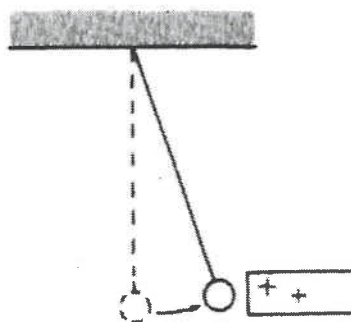
15. CE 1996, Q27



上電路圖中，安培計 A_2 的讀數為 0.3 A。求安培計 A_1 的讀數。

- A. 0.75 A
- B. 0.6 A
- C. 0.5 A
- D. 0.45 A
- E. 由於不知電池組的電動勢，故無法計算

16. CE 1996, Q29

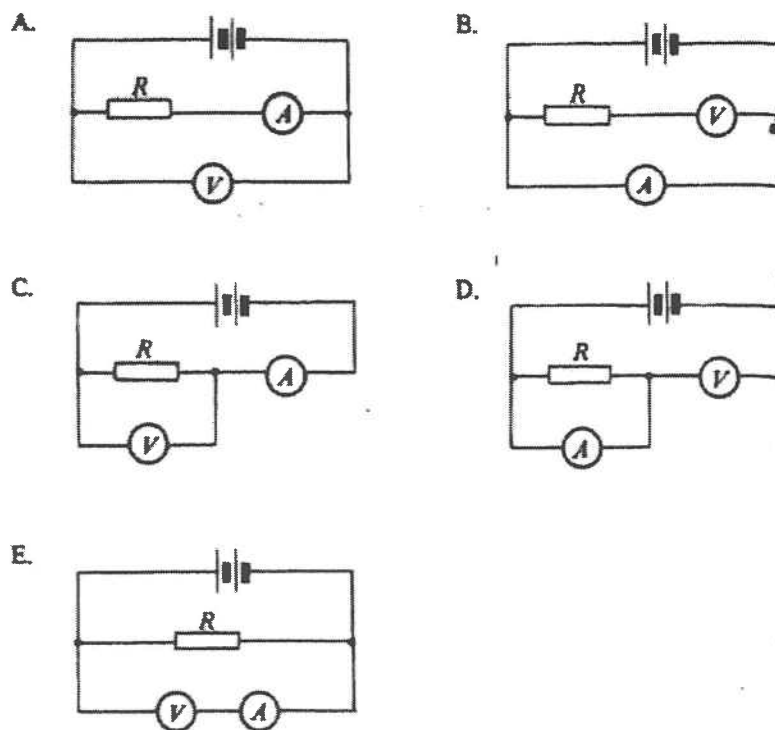


一導電小球用絕緣線懸於空中。把一帶正電的棒移近該小球，小球會受到吸引，如上圖所示。下列哪些推論是合理的？

- (1) 小球可能帶正電。
 - (2) 小球可能帶負電。
 - (3) 小球可能是中性的。
- A. 只有 (1)
 - B. 只有 (2)
 - C. 只有 (1) 和 (3)
 - D. 只有 (2) 和 (3)
 - E. (1)、(2) 和 (3)

17. CE 1996, Q30

已知某電阻器 R 的電阻約為 $5\text{ k}\Omega$ 。下列哪個電路最適合用來量度 R 的電阻？所用的安培計和伏特計為一般常用的動圈式電錶。



18. CE 1996, Q31

下列哪一種器件不屬於電磁感應的應用？

- A. 變壓器
- B. 自行車發電機
- C. 磁帶重播磁頭
- D. 動圈式收音器
- E. 動圈式揚聲器

19. CE 1996, Q32

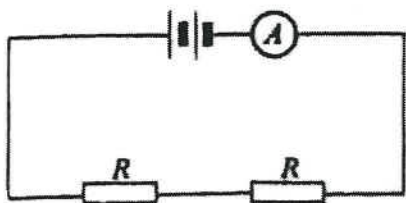


圖 (a)

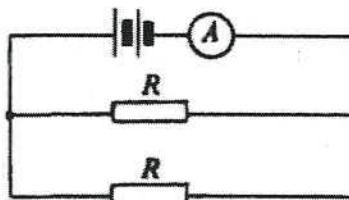


圖 (b)

在圖 (a) 中，安培計的讀數為 I 而兩個相同電阻器的總耗電功率為 P 。現把兩電阻器重新排列，如圖 (b) 所示。求安培計讀數和兩電阻器的總耗電功率。

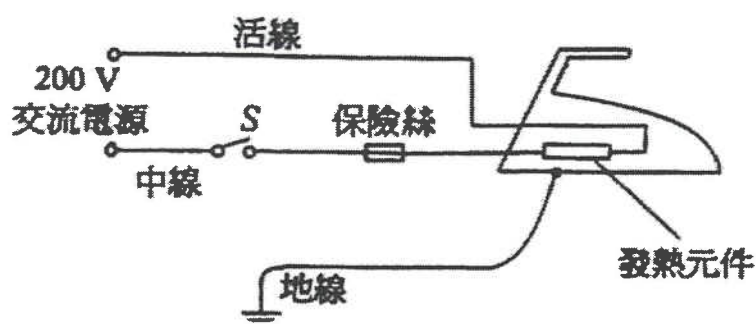
	安培計讀數	總耗電功率
A.	$2I$	$2P$
B.	$2I$	$4P$
C.	$4I$	$2P$
D.	$4I$	$4P$
E.	$4I$	$8P$

20. CE 1996, Q33

一毫安計的電阻為 $10\ \Omega$ ，滿標偏轉為 $10\ \text{mA}$ 。以下哪種方法可將毫安計轉為量度至 $5\ \text{V}$ 的電壓？

- A. 將毫安計和 $0.02\ \Omega$ 電阻器串聯
- B. 將毫安計和 $490\ \Omega$ 電阻器串聯
- C. 將毫安計和 $0.02\ \Omega$ 電阻器並聯
- D. 將毫安計和 $50\ \Omega$ 電阻器並聯
- E. 將毫安計和 $490\ \Omega$ 電阻器並聯

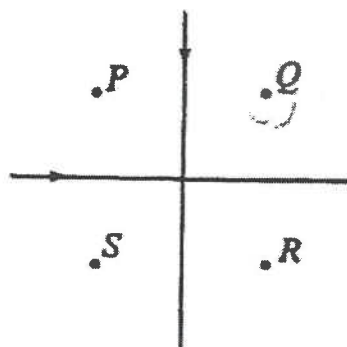
21. CE 1996, Q34



個電熨斗的開關 S 和保險絲誤裝在中線上。下列哪項敘述是正確的

- A. 在接通 S 後，電熨斗仍不能操作。
- B. 在截斷 S 後，電熨斗仍繼續操作。
- C. 電熨斗仍能操作，但當有強大的電流通過時，保險絲不會熔斷。
- D. 電熨斗仍能操作，但當電熨斗發生故障使活線和外殼接觸時，電流不能流回地球。
- E. 電熨斗仍能操作，但在截斷 S 後，發熱元件仍保持高電勢。

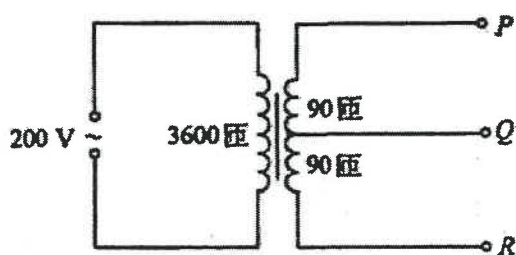
22. CE 1996, Q35



兩條載相同電流的長絕緣電線互相垂直地放在桌面上，如上圖所示。從 P 、 Q 、 R 和 S 每一點至兩條電線的距離相等。在以下哪些點，磁場方向是指出紙面的？

- A. 只有 P
- B. 只有 Q
- C. 只有 S
- D. 只有 P 和 Q
- E. 只有 R 和 S

23. CE 1996, Q36

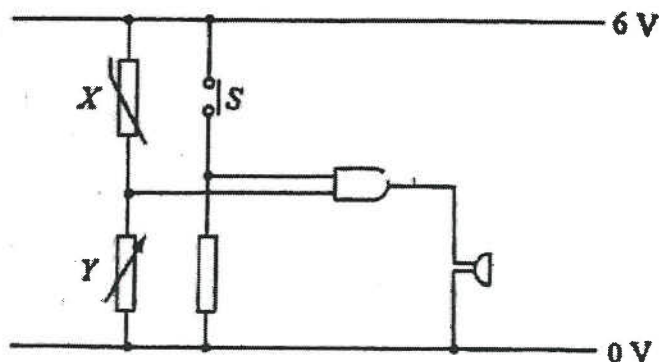


一變壓器的原線圈有 3600 匝，並接上 200 V 交流電源。變壓器的副線圈有 180 匝，且有幾個接線頭，如上圖所示。一個「40 W, 10 V」的燈泡接上變壓器，使它按額定值工作。下列各項敘述，哪些是正確的？

- (1) 燈泡應接上點 P 和 Q。
- (2) 通過燈泡的電流為 4 A。
- (3) 若變壓器的效率為 80%，通過原線圈的電流為 0.25 A。

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

24. CE 1996, Q38



上電路圖中，蜂鳴器發聲與否取決於以下因素：(a) 開關 S 是否按下；
(b) 熱敏電阻器 X 的溫度是否高於某預設溫度 T_0 。

下列各項敘述，哪些是正確的？

- (1) 當按下開關 S 及 X 的溫度低於 T_0 時，蜂鳴器會發聲。
- (2) 改變 Y 的電阻可改變 T_0 的值。
- (3) 減低 Y 的電阻可增加蜂鳴器的響度。

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

25. CE 1996, Q40

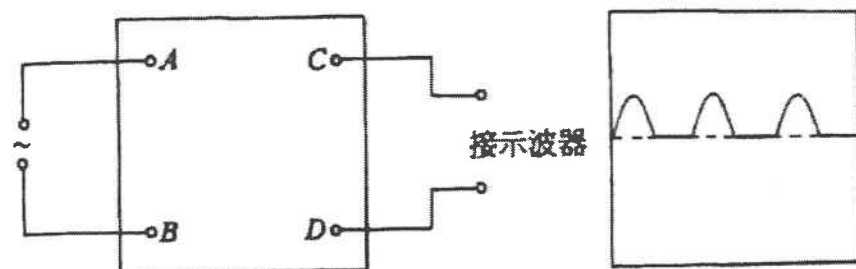
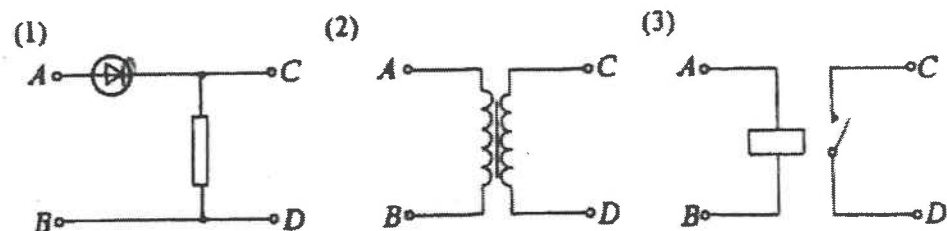


圖 (a)

圖 (b)

圖 (a) 顯示交流電源及示波器和某黑盒連接。圖 (b) 為示波器上顯示的圖跡。下列哪些可能是黑盒內的裝置？



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

26. CE 1996, Q45

	第一敘述句	第二敘述句	
A.	正	正	第二敘述句是第一敘述句的合理解釋
B.	正	正	第二敘述句不是第一敘述句的合理解釋
C.	正	誤	
D.	誤	正	
E.	誤	誤	

45. 採用疊片式鐵心，可提高變壓器的效率。

變壓器若採用疊片式鐵心，可降低鐵心內因感生電流(渦電流)而耗損的能量。

27. CE 1997, Q1

以下各式中，哪一項所代表的物理量和其他各項不相同？

- A. $\frac{\text{功}}{\text{時間}}$
- B. $\frac{(\text{電壓})^2}{\text{電阻}}$
- C. 力 \times 速度
- D. $(\text{電流})^2 \times \text{電阻}$
- E. 質量 \times 熔解比潛熱

28. CE 1997, Q27

以下為用感應方法使絕緣金屬球帶電的幾個步驟(不依正確次序寫出)：

- (1) 將手指移離金屬球。
- (2) 用手指接觸金屬球。
- (3) 將一帶正電荷的棒移近金屬球。
- (4) 將帶正電荷的棒移離金屬球。

以下哪一項顯示感應起電的正確次序？

- A. (2), (1), (3), (4)
- B. (2), (3), (4), (1)
- C. (3), (2), (1), (4)
- D. (3), (2), (4), (1)
- E. (3), (4), (2), (1)

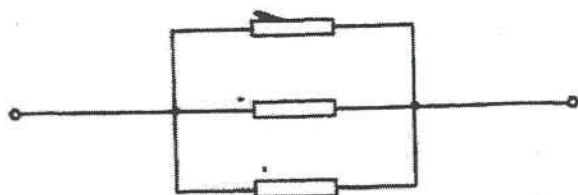
29. CE 1997, Q28

以下哪一個物理量以千瓦小時為單位？

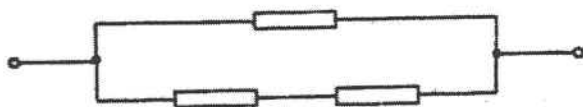
- A. 電荷
- B. 電流
- C. 能量
- D. 電勢差
- E. 功率

30. CE 1997, Q29

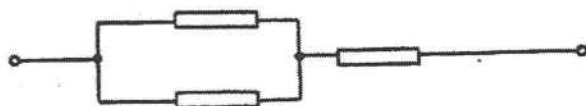
(1)



(2)



(3)



以上網路中的電阻器全部相同。若將網路按其等值電阻由小至大排列，其次序應為：

- A. (1), (2), (3)
- B. (1), (3), (2)
- C. (2), (1), (3)
- D. (3), (1), (2)
- E. (3), (2), (1)

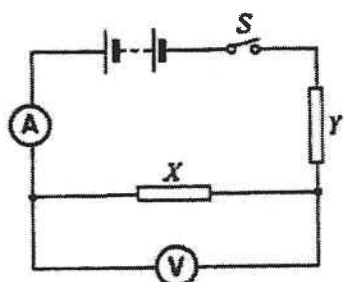
31. CE 1997, Q30

下列有關電熨斗內地線的敘述，哪些是正確的？

- (1) 地線應和電熨斗的金屬外殼連接。
- (2) 若電熨斗操作正常，則沒有電流通過地線。
- (3) 地線的作用為一備用電線：若中線燒毀，地線可代替中線作為電源的回路。

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

32. CE 1997, Q31



上電路圖中， X 和 Y 為相同的電熱器。安培計的電阻極小而伏特計的電阻極大。若把開關 S 按下，安培計錄得某讀數，但伏特計的讀數為零。以下哪一項可提供合理的解釋？

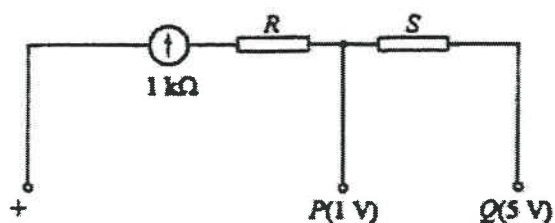
- A. 電熱器 X 燒毀。
- B. 電熱器 Y 燒毀。
- C. 電熱器 X 短路。
- D. 電熱器 Y 短路。
- E. 電池組短路。

33. CE 1997, Q32

下列哪一器件操作時把機械能轉變為電能？

- A. 蜂鳴器
- B. 發電機
- C. 電動機
- D. 紙帶打點計時器
- E. 變壓器

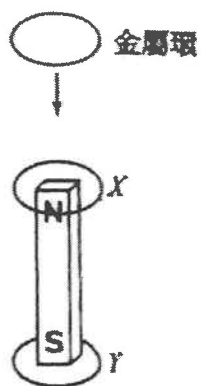
34. CE 1997, Q33



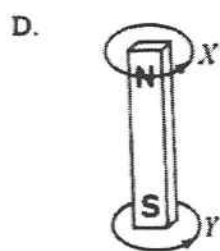
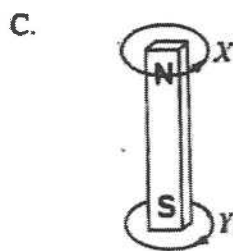
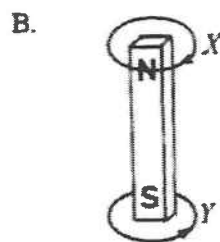
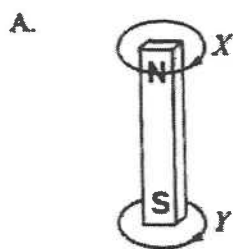
一檢流計的電阻為 $1\text{ k}\Omega$ ，滿標偏轉為 0.1 mA 。上圖顯示如何將該檢流計轉為可量度至 1 V (位置 P) 或 5 V (位置 Q) 的伏特計。求 R 和 S 的電阻。

	R 的電阻	S 的電阻
A.	$9\text{ k}\Omega$	$40\text{ k}\Omega$
B.	$9\text{ k}\Omega$	$49\text{ k}\Omega$
C.	$9\text{ k}\Omega$	$50\text{ k}\Omega$
D.	$10\text{ k}\Omega$	$40\text{ k}\Omega$
E.	$10\text{ k}\Omega$	$50\text{ k}\Omega$

35. CE 1997, Q34



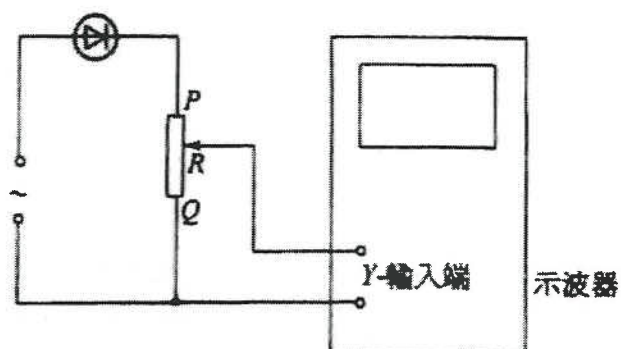
將一金屬環釋放，使其鉛直下跌並通過一磁鐵，如圖所示。以下哪一圖/句子正確描述當金屬環到達位置 X 和 Y 時所產生的感生電流的方向？



E. 兩種情況均不會產生感生電流

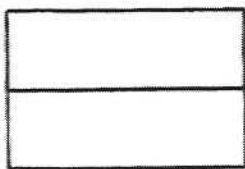
36. CE 1997, Q35

(第 35 和 36 題) 在以下電路中，變阻器的 Q 端和滑動接觸 R 連接示波器的 Y -輸入端。

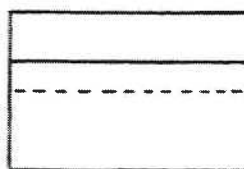


35. 以下哪一圖形正確顯示示波器屏幕上的圖跡？

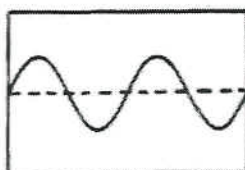
A.



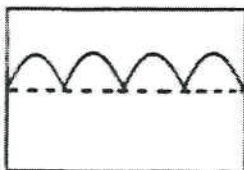
B.



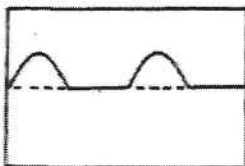
C.



D.



E.

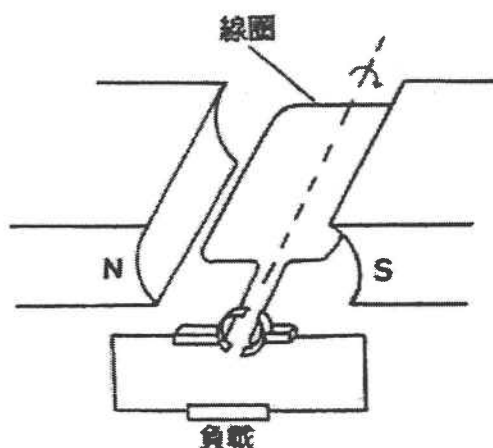


37. CE 1997, Q36

若將 R 移向 P ，示波器屏幕上圖跡的振幅和週期有何變化？

圖跡的振幅		圖跡的週期
A.	增加	維持不變
B.	增加	增加
C.	減少	維持不變
D.	減少	減少
E.	維持不變	增加

38. CE 1997, Q37



上圖顯示一發電機和一負載連接。下列各項中，哪些可提高發電機所產生的電動勢？

- (1) 增加線圈的轉速
- (2) 減少負載的電阻
- (3) 改用一面積較大的線圈

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

39. CE 1997, Q44

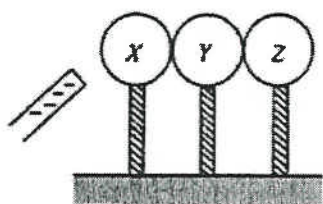
第一敘述句

第二敘述句

44. 若將「220 V, 100 W」的燈泡 P ，「220 V, 40 W」的燈泡 Q 和 220 V 電源串聯， P 的耗電功率比 Q 的大。

若將「220 V, 100 W」的燈泡 P ，「220 V, 40 W」的燈泡 Q 和 220 V 電源串聯，通過 P 的電流比通過 Q 的大。

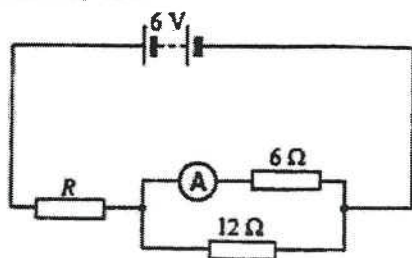
40. CE 1998, Q29



三個不帶電的絕緣金屬球 X 、 Y 和 Z 互相接觸，如上圖所示。一帶負電的棒移近 X ，接著用手指短暫接觸球 Y 。若該棒仍在 X 附近，下列各項中，哪一項描述三金屬球所帶的電荷？

	球 X	球 Y	球 Z
A.	正電	不帶電	不帶電
B.	正電	不帶電	負電
C.	正電	正電	正電
D.	不帶電	不帶電	不帶電
E.	不帶電	負電	負電

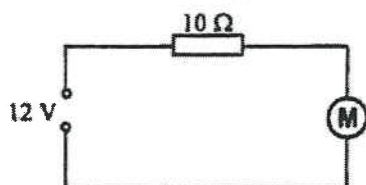
41. CE 1998, Q30



以上電路圖中，安培計的讀數為 0.4 A 。求電阻器 R 的電阻。

- A. $3\ \Omega$
- B. $5\ \Omega$
- C. $6\ \Omega$
- D. $9\ \Omega$
- E. $12\ \Omega$

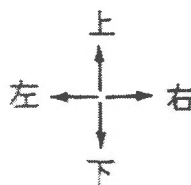
42. CE 1998, Q31



把一電動機、一個 $10\ \Omega$ 電阻器和一個 12 V 電源串聯，如上圖所示。若透過電路的電流為 0.5 A ，求電動機所消耗的功率。

- A. 3.5 W
- B. 5 W
- C. 6 W
- D. 7 W
- E. 14 W

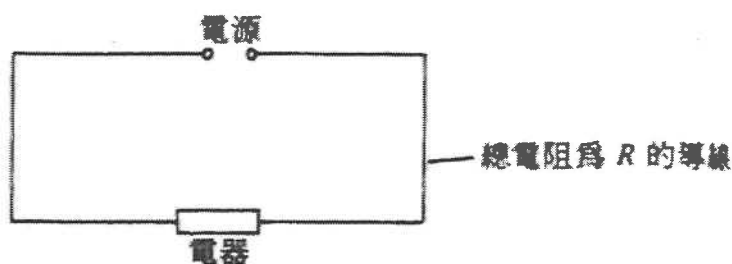
43. CE 1998, Q32



上圖顯示三條平行的載電流直導線 X 、 Y 和 Z 的橫截面。 X 和 Y 的電流流出紙面，而 Z 的電流流入紙面。作用於 Y 的合力的方向為何？

- A. 指向左
- B. 指向右
- C. 指向上
- D. 指向下
- E. 指入紙面

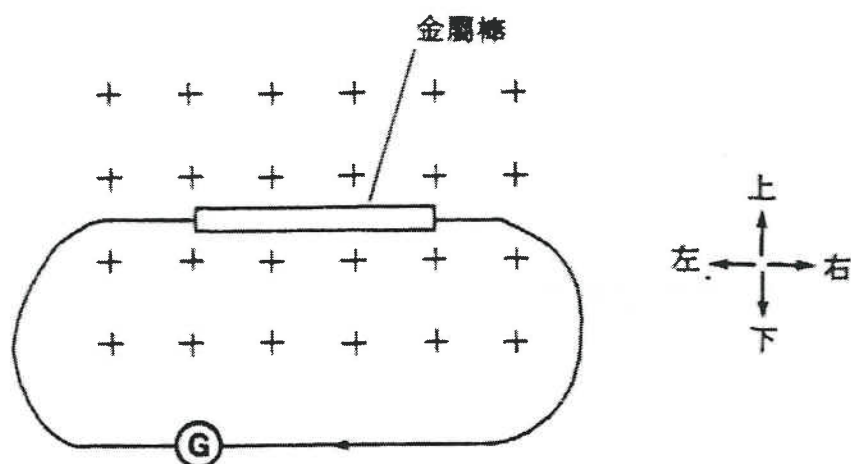
44. CE 1998, Q33



上電路圖顯示用長導線把一電器連接至一電壓為 V 的電源，導線的總電阻為 R ，通過該電器的電流祇有 $\frac{I_0}{2}$ ，其中 I_0 為電器按額定值操作所需的電流。下列各項改變，哪一項能把通過電器的電流提高至 I_0 ？

- | 電源的電壓 | 導線的總電阻 |
|-------------|-------------------|
| A. 增加至 $2V$ | 增加至 $2R$ |
| B. 增加至 $2V$ | 維持不變 |
| C. 增加至 $2V$ | 減少至 $\frac{R}{2}$ |
| D. 維持不變 | 增加至 $2R$ |
| E. 維持不變 | 減少至 $\frac{R}{2}$ |

45. CE 1998, Q34



上圖顯示一金屬棒置於一磁場中，磁場方向指入紙面。若要產生如圖所示的感生電流，金屬棒應沿哪個方向運動？

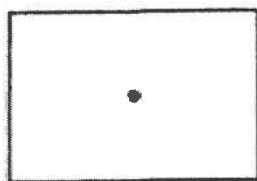
- A. 移入紙面
- B. 移出紙面
- C. 移向上
- D. 移向下
- E. 移向右

46. CE 199,8 Q35

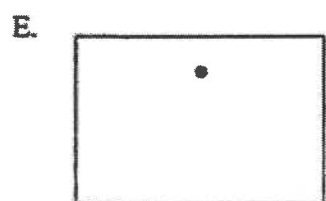
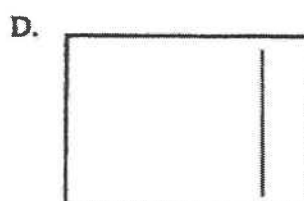
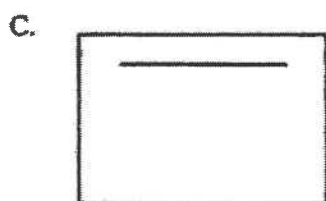
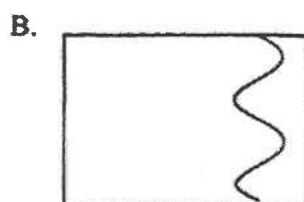
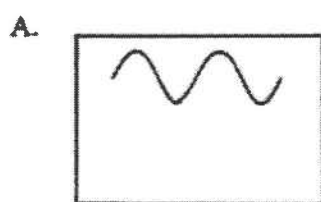
一變壓器把 4 V 交流電源提升至 20 V。若通過原線圈的電流為 1 A 而變壓器損耗的功率為 0.8 W，求通過副線圈的電流。

- A. 0.04 A
- B. 0.16 A
- C. 0.2 A
- D. 0.24 A
- E. 0.8 A

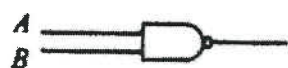
47. CE 1998, Q36



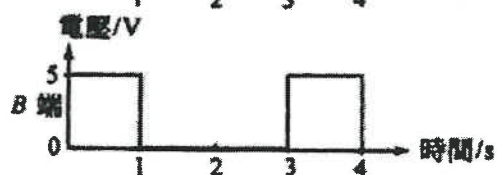
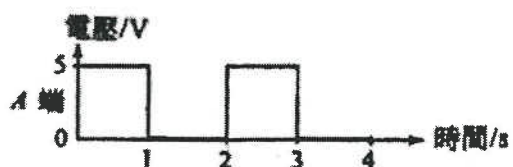
當 X 偏轉板和 Y 偏轉板沒有輸入電壓時，示波器屏幕上的顯示如上圖。現把一交流電壓輸入 X 板，而把一恒直流電壓輸入 Y 板。下列各圖中，哪個最能顯示示波器屏幕上的圖形？



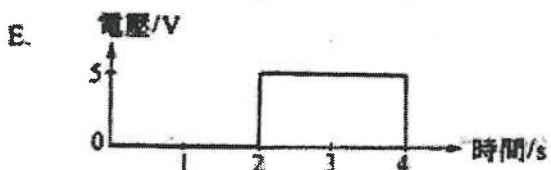
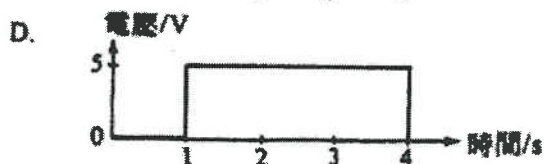
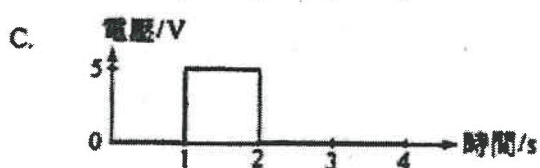
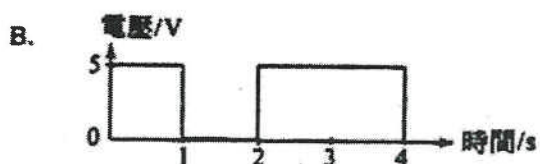
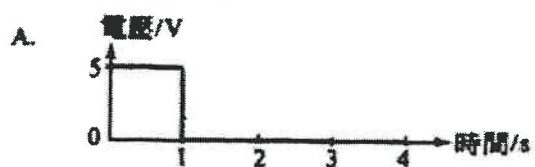
48. CE 1998, Q37



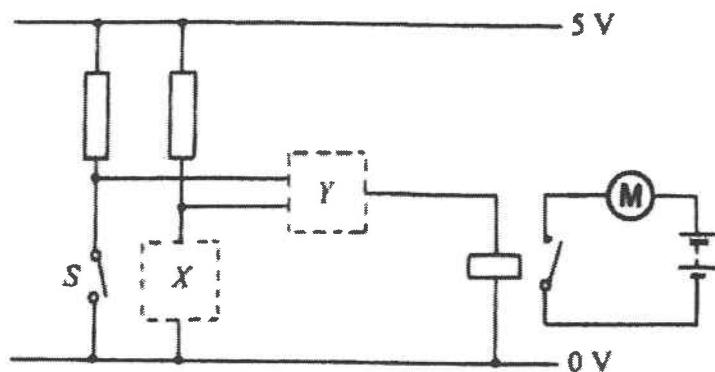
把以下訊號分別輸入以上邏輯門的 A 和 B 端。(註：5 V 代表高態，而 0 V 代表低態。)



下列各圖中，哪個顯示邏輯門輸出訊號的波形？



49. CE 1998, Q38



上圖顯示一個汽車夜間防盜裝置的電路圖。汽車的啓動電動機祇有在按下開關 S 和日間的情況下才能開動。 X 和 Y 分別代表什麼器件和邏輯門？

	X	Y
A.	發光二極管	「與非」門
B.	發光二極管	「或非」門
C.	光敏電阻器	「與」門
D.	光敏電阻器	「或非」門
E.	熱敏電阻器	「與非」門

50. CE 1998, Q45

指引：下列 (42至45) 題目中，每題均由兩敘述句組成。考生應先判斷該兩敘述句是否正確；若兩敘述句均屬正確，則判斷第二敘述句是否為第一敘述句的合理解釋；然後根據下表，從 A 至 E 五項中選出一個正確的答案。

	第一敘述句	第二敘述句	
A.	正	正	第二敘述句是第一敘述句的合理解釋
B.	正	正	第二敘述句不是第一敘述句的合理解釋
C.	正	誤	
D.	誤	正	
E.	誤	誤	

第一敘述句

第二敘述句

45. 變壓器的線圈若採用較幼的電線，可提高變壓器的效率。

變壓器的線圈若採用較幼的電線，可降低線圈所損耗的能量。

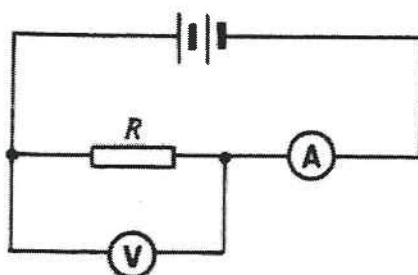
51. CE 1999, Q26

一個絕緣金屬球帶有正電。下列各項，哪些會使金屬球放電？

- (1) 將一個 α 放射源移近金屬球
- (2) 用手指短暫地接觸金屬球
- (3) 將一根帶負電的金屬棒移近金屬球（棒不觸及金屬球）

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

52. CE 1999, Q27

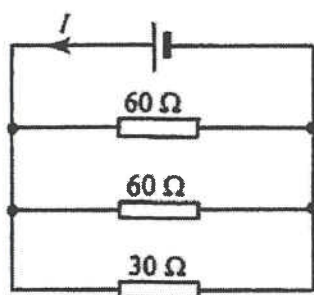


某學生利用以上電路求某電阻器 R 的電阻（即電阻 = $\frac{\text{伏特計讀數}}{\text{安培計讀數}}$ ）。下列各項敘述，哪些是正確的？

- (1) 安培計讀數記錄了通過 R 的真正電流量。
- (2) 伏特計讀數記錄了 R 兩端的真正電勢差。
- (3) 所求得的電阻值比 R 的真正電阻值小。

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

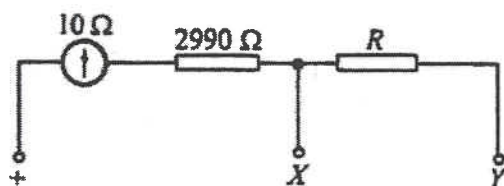
53. CE 1999, Q28



以上電路圖中，電池輸出的電流為 I 。求通過 $30\ \Omega$ 電阻器的電流。

- A. $\frac{1}{2}I$
- B. $\frac{1}{3}I$
- C. $\frac{1}{4}I$
- D. $\frac{1}{5}I$
- E. $\frac{4}{5}I$

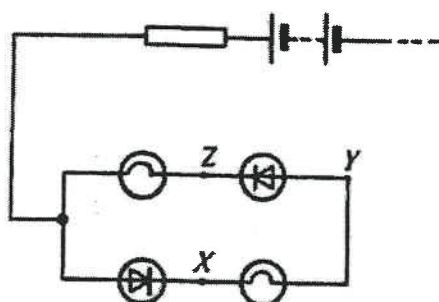
54. CE 1999, Q29



一個動圈式電錶的電阻為 $10\ \Omega$ 。上圖顯示如何將該電錶轉為可量度 $0-3\text{ V}$ 的伏特計（使用位置 X ）或量度 $0-15\text{ V}$ 的伏特計（使用位置 Y ）。求 R 的電阻。

- A. $9\ 000\ \Omega$
- B. $12\ 000\ \Omega$
- C. $12\ 010\ \Omega$
- D. $14\ 990\ \Omega$
- E. $15\ 000\ \Omega$

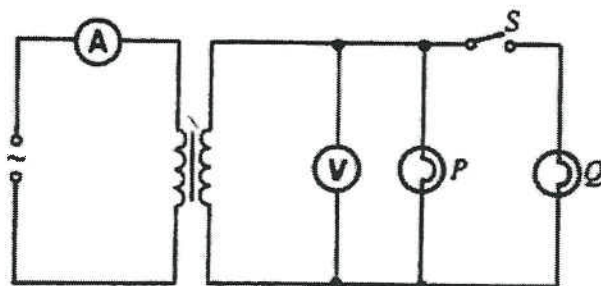
55. CE 1999, Q30



上圖顯示一個未完成的電路，包括一個電池組，一個電阻器，兩個相同燈泡和兩個二極管。若將電池組的負端依次和點 X 、 Y 及 Z 連接，在每一情況下有多少個燈泡會發亮？

	連接至 X	連接至 Y	連接至 Z
A.	0	1	1
B.	0	1	2
C.	0	2	2
D.	1	1	2
E.	1	2	1

56. CE 1999, Q31

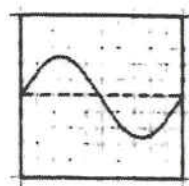


上圖顯示兩個燈泡 P 、 Q 接至一個理想變壓器。若按下開關 S ，下列各項敘述，哪些是正確的？

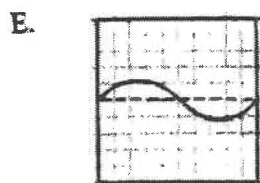
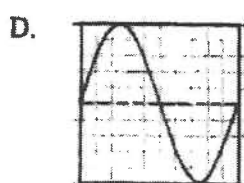
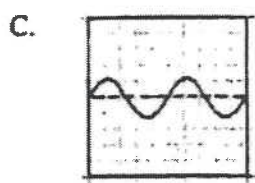
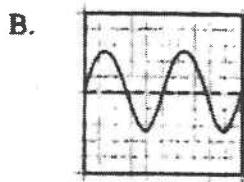
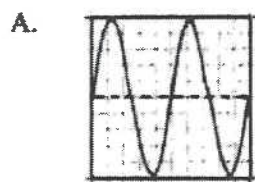
- (1) 燈泡 P 的亮度降低。
- (2) 安培計的讀數增加。
- (3) 伏特計的讀數維持不變。

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

57. CE 1999, Q32



當示波器的時基定為 10 ms cm^{-1} ， Y -增益定為 1 V cm^{-1} 時，某訊號的圖跡顯示如上圖。若將時基改為 20 ms cm^{-1} 而 Y -增益改為 0.5 V cm^{-1} ，下列各圖，哪個顯示該訊號在示波器的圖跡？



58. CE 1999, Q34

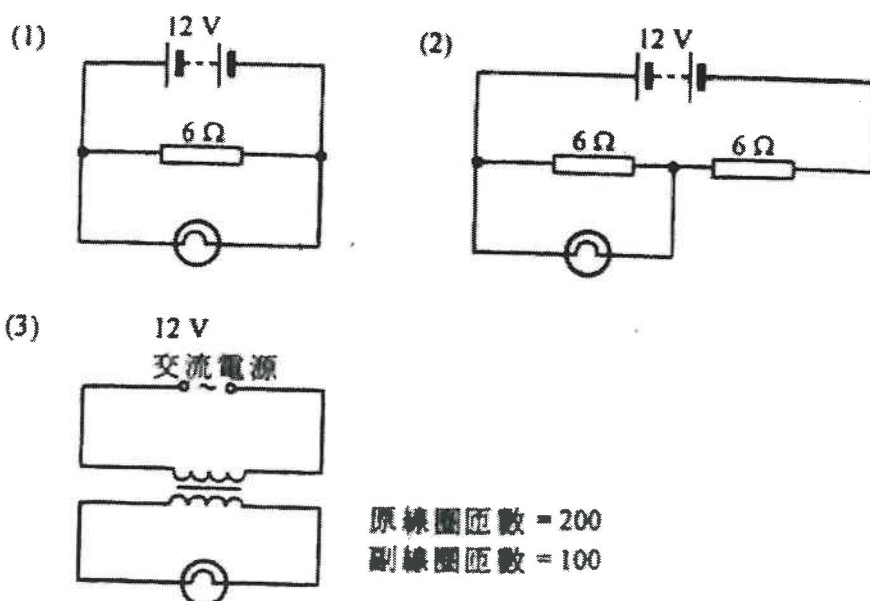
下列各項，哪些為採用高電壓作長距離輸電的好處？

- (1) 可增加輸電速率。
- (2) 部分重工業需要在高電壓下操作。
- (3) 可降低輸送電纜所損耗的能量。

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

59. CE 1999, Q36

一個「6 V, 6 W」燈泡需按其額定值工作。下圖顯示三個電路。



各個電源的內阻均可略去不算。在以上哪些電路中，燈泡正按其額定值工作？

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

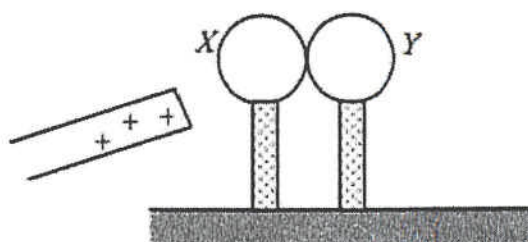
60. CE 1999, Q43

指引： 在下列 (41 至 45) 題目中，每題均由兩敘述句組成，考生應先判斷該兩敘述句是否正確；若兩敘述句均屬正確，則判斷第二敘述句是否為第一敘述句的合理解釋；然後根據下表，從 A 至 E 五項中選出一個正確的答案。

	第一敘述句	第二敘述句	
A.	正	正	第二敘述句是第一敘述句的合理解釋
B.	正	正	第二敘述句不是第一敘述句的合理解釋
C.	正	誤	
D.	誤	正	
E.	誤	誤	

	第一敘述句	第二敘述句
43.	若電器內的保險絲熔斷，我們不可以用一條銅線來代替它。	銅的電阻很低，若用它來代替熔斷了的保險絲，會很容易導致短路。

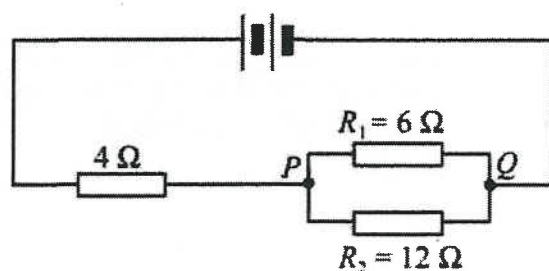
61. CE 2000, Q29



兩個不帶電的絕緣金屬球 X、Y 互相接觸。如上圖所示，把一根帶正電的棒移近 X，接著用手指短暫接觸 X，然後將該帶電的棒移走，最後把兩球分開。下列各項，哪一項描述 X、Y 所帶的電荷？

	球 X	球 Y
A.	負電	負電
B.	負電	不帶電
C.	正電	正電
D.	不帶電	不帶電
E.	不帶電	正電

62. CE 2000, Q30

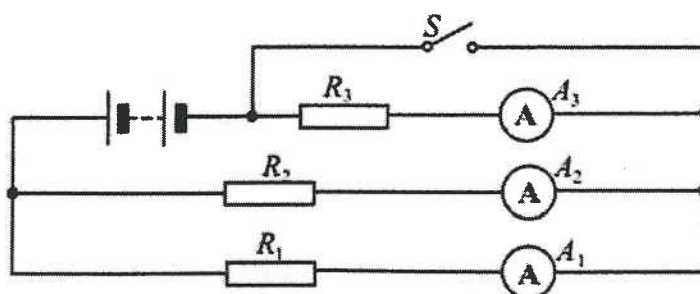


三個電阻器連接至一電池組，如上圖所示。下列各項敘述，哪些是正確的？

- (1) 通過 R_1 和通過 R_2 的電流相等。
- (2) R_1 兩端和 R_2 兩端的電勢差相等。
- (3) 一庫倫的電荷通過 4Ω 電阻器和通過 PQ 所耗損的能量相等。

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

63. CE 2000, Q31

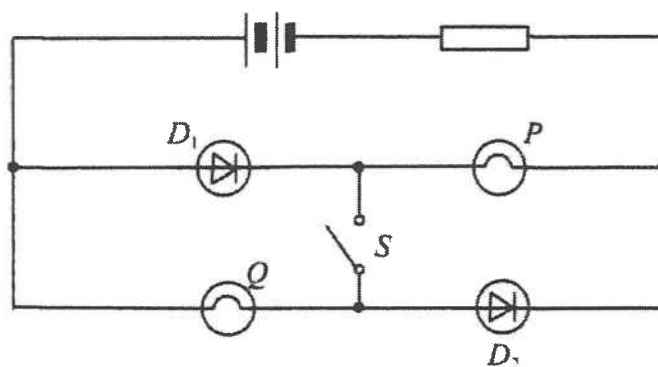


若將上電路圖中的開關 S 閉合，下列各項敘述，哪些是正確的？

- (1) 安培計 A_1 和 A_2 的讀數均會上升。
- (2) 安培計 A_1 和 A_2 的讀數之比會上升。
- (3) 安培計 A_3 的讀數維持不變。

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

64. CE 2000, Q32



上電路圖中，二極管 D_1 、 D_2 的電阻可略去不計，而 P 、 Q 為相同的燈泡。在下列兩情況中，哪些燈泡會發亮？

- (1) 開關 S 斷開，
 (2) 開關 S 閉合。

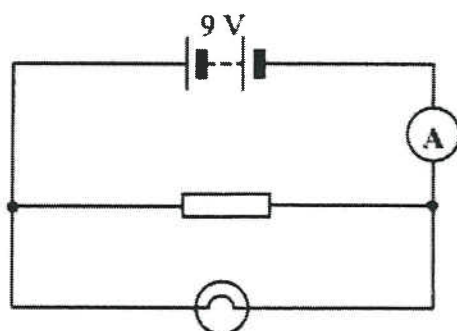
	S 斷開	S 閉合
A.	P	Q
B.	Q	P 和 Q 均不發亮
C.	P 和 Q	P 和 Q
D.	P 和 Q	P 和 Q 均不發亮
E.	P 和 Q 均不發亮	P 和 Q

65. CE 2000, Q33

一動圈式毫安計的電阻為 $10\ \Omega$ ，滿標偏轉為 $0.01\ \text{A}$ 。現將毫安計和電阻器 R 連接，使該毫安計變為一個可量度至 $1.0\ \text{A}$ 的安培計。下列哪一項顯示 R 的電阻和連接方法？

	R 的電阻	連接 R 和毫安計的方法
A.	$0.1\ \Omega$	並聯
B.	$0.1\ \Omega$	串聯
C.	$1\ \Omega$	並聯
D.	$90\ \Omega$	並聯
E.	$90\ \Omega$	串聯

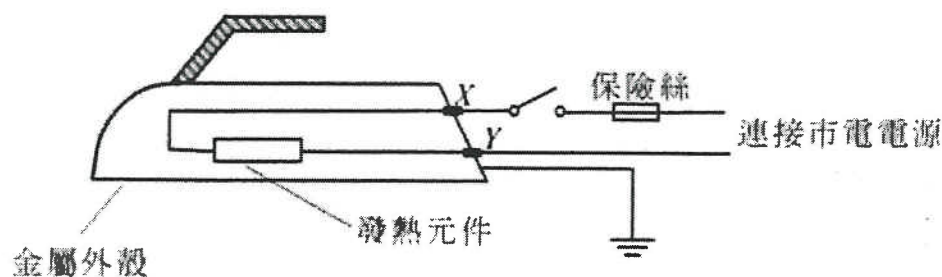
66. CE 2000, Q34



如上圖所示，一個電阻器和一個燈泡並聯接至 9 V 的電池組。安培計的讀數為 5 A。若電阻器所消耗的功率為 18 W，求燈泡所消耗的功率。

- A. 9 W
- B. 18 W
- C. 22.5 W
- D. 27 W
- E. 45 W

67. CE 2000, Q35

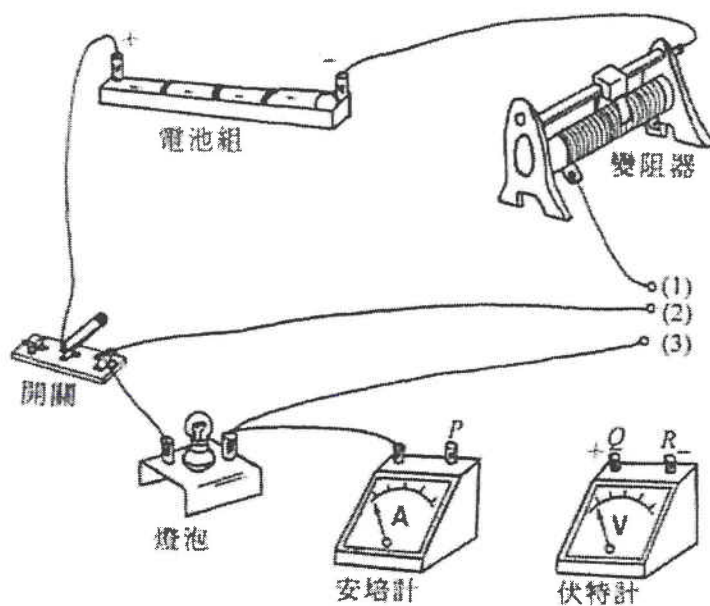


上圖顯示一個電髮斗的主要組成部分。若將開關閉合，在下列哪些情況中，保險絲會熔斷？

- (1) 於接觸點 X 的絕緣材料磨損，引致電線觸及金屬外殼。
- (2) 於接觸點 Y 的絕緣材料磨損，引致電線觸及金屬外殼。
- (3) 發熱元件斷開。

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

68. CE 2000, Q36



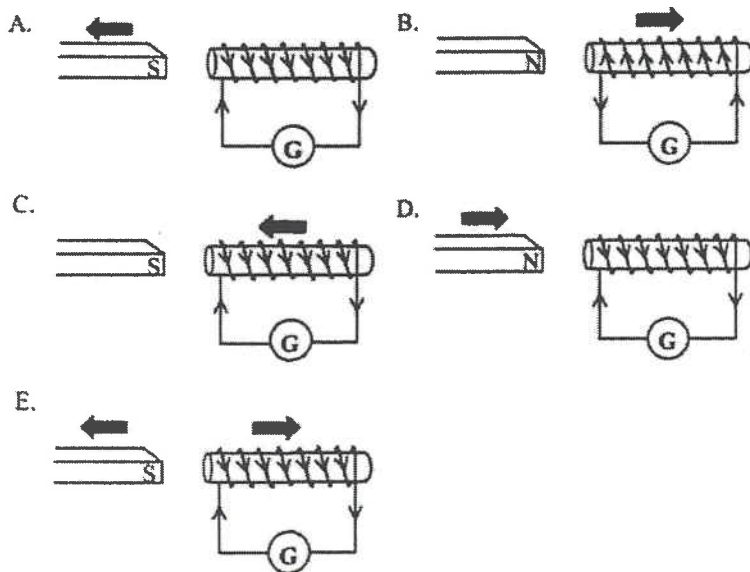
上圖裝置可量度某燈泡的電阻。三條電線應分別和安培計及伏特計的哪個端點 P 、 Q 、 R 連接？

	電線 (1)	電線 (2)	電線 (3)
A.	P	Q	R
B.	P	R	Q
C.	Q	P	R
D.	R	P	Q
E.	R	Q	P

69. CE 2000, Q38

某磁棒靠近一螺線管。下列各圖，哪個正確顯示在螺線管中感生電流的方向？

(註：箭號「 \Rightarrow 」顯示磁棒或螺線管移動的方向。)



70. CE 2000, Q44

指引： 在下列 (42至45) 題目中，每題均由兩敘述句組成，考生應先判斷該兩敘述句是否正確；若兩敘述句均正確，則判斷第二敘述句是否為第一敘述句的合理解釋；然後根據下表，從 A 至 E 五項中選出一個正確的答案。

	第一敘述句	第二敘述句	
A.	正確	正確	第二敘述句是第一敘述句的合理解釋
B.	正確	正確	第二敘述句 不是 第一敘述句的合理解釋
C.	正確	錯誤	
D.	錯誤	正確	
E.	錯誤	錯誤	

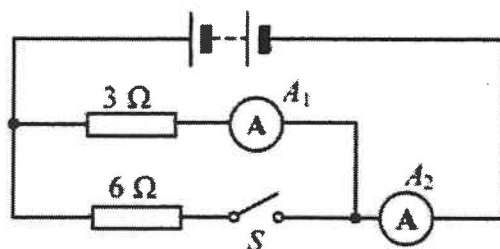
第一敘述句

第二敘述句

44. 若將一電阻器連接至交流電源，電阻器不會消耗任何內能。

若將一電阻器連接至交流電源，通過電阻器電流的方向會隨時間而改變。

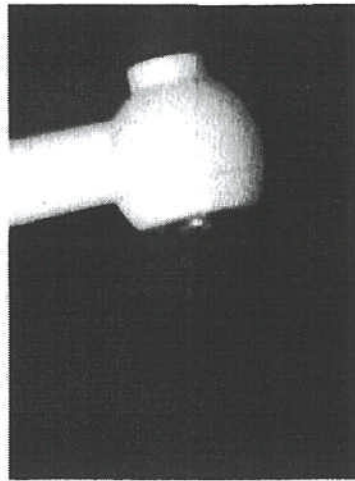
71. CE 2002, Q30



在上電路中，當開關 S 斷開時，安培計 A_1 和 A_2 的讀數均為 1 A。若將 S 閉合，求兩安培計的讀數。

	A_1	A_2
A.	0.5 A	1.5 A
B.	0.67 A	1 A
C.	1 A	1.5 A
D.	1 A	3 A

72. CE 2002, Q31

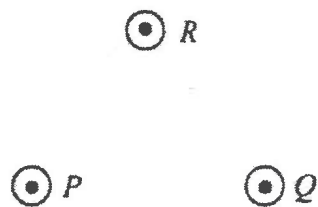


將一把塑膠尺移近一列從絕緣水龍頭流出的流水。如圖所示，流水被吸引靠近塑膠尺。下列各項敘述，哪些是正確的？

- (1) 該尺帶有電荷。
- (2) 尺和流水以相同量值的力互相吸引。
- (3) 流水同時帶有正和負的感生電荷。

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

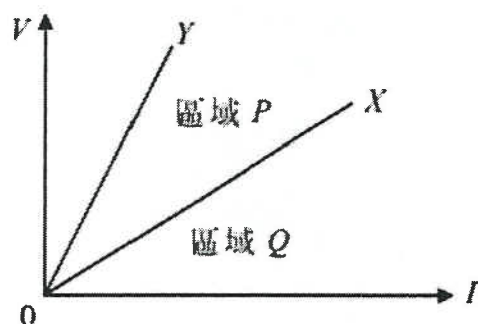
73. CE 2002, Q32



P 、 Q 、 R 為三條帶相同電流的平行直導線，電流方向均流出紙面。 R 至 P 、 Q 的距離相等。 P 和 Q 作用於 R 的合力方向為何？

- A. \rightarrow
- B. \leftarrow
- C. \uparrow
- D. \downarrow

74. CE 2002, Q33

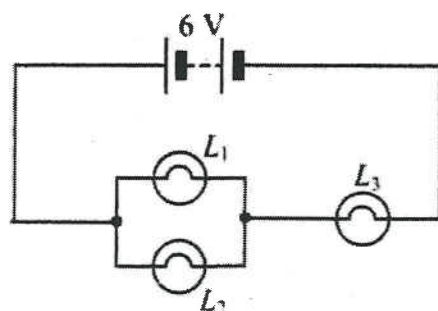


上圖顯示兩電阻器 X 、 Y 的電壓-電流 (V - I) 關係線圖。下列各項推論，哪些是正確的？

- (1) X 的電阻比 Y 的為高。
- (2) 若將 X 和 Y 串聯，該組合的 V - I 關係線圖位於圖中區域 P 內。
- (3) 若將 X 和 Y 並聯，該組合的 V - I 關係線圖位於圖中區域 Q 內。

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

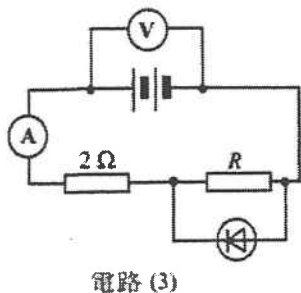
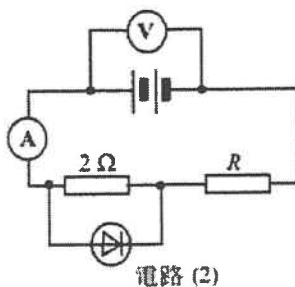
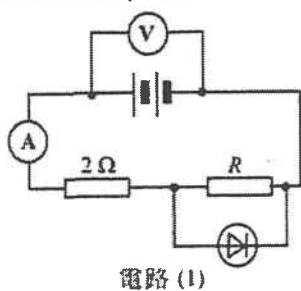
75. CE 2002, Q34



如圖所示，三個額定值為「 6 V 、 12 W 」的相同燈泡 L_1 、 L_2 、 L_3 接至 6 V 電池組。下列哪一項敘述是正確的？

- A. L_2 兩端的電勢差為 3 V 。
- B. 通過 L_1 的電流為 2 A 。
- C. 電池組輸出的總功率為 12 W 。
- D. L_1 和 L_2 消耗的總功率比 L_3 的為小。

76. CE 2002, Q35

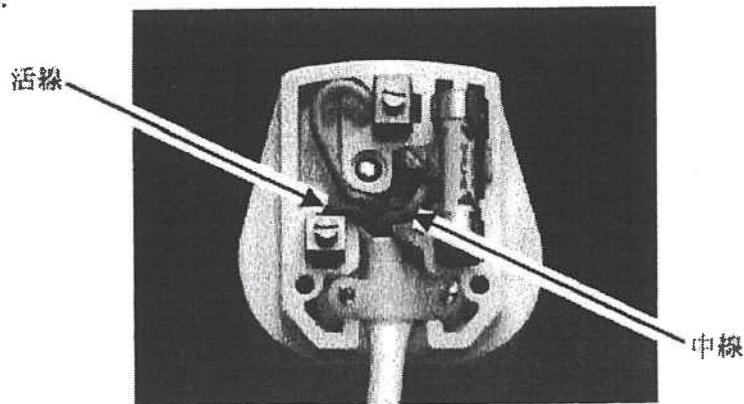


通過記錄以上電路中安培計和伏特計的讀數，哪些電路可以用來求得電阻器 R 的電阻？

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

77. CE 2002, Q36

36.



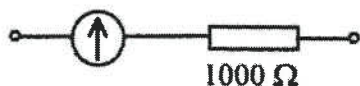
如圖所示，某人誤將電水煲的活線和中線在插頭內對調了。下列哪一種情況會出現？

- A. 電水煲不能操作。
- B. 電水煲的保險絲會熔斷。
- C. 即使將電水煲的開關斷開，電水煲的金屬外殼仍保持高電勢。
- D. 即使將電水煲的開關斷開，電水煲的發熱元件仍保持高電勢。

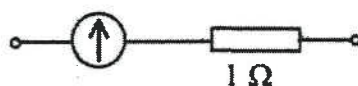
78. CE 2002, Q37

下列哪一個圖顯示如何將一個動圈式檢流計變為一個伏特計？

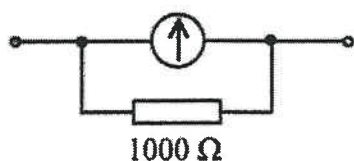
A.



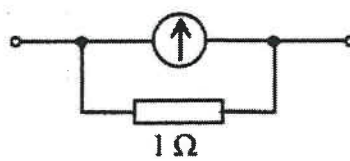
B.



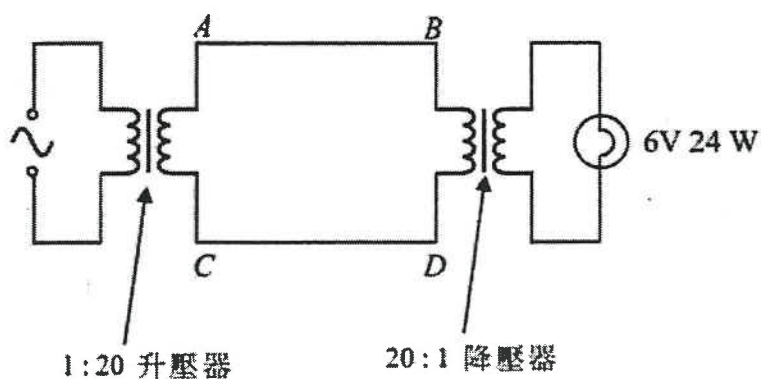
C.



D.



79. CE 2002, Q38



上圖顯示一個電力輸電線模型。利用交流電源和兩個理想變壓器操作一個額定值為「6 V, 24 W」的燈泡。電纜 AB 和 CD 的總電阻為 $10\ \Omega$ 。若燈泡按額定值操作，求電纜所損耗的功率。

- A. 0.4 W
- B. 3.6 W
- C. 160 W
- D. 1440 W

80. CE 2002, Q44

第一敘述句

第二敘述句

44. 利用變壓器可提升交流電源的功率。

- 利用變壓器可提升交流電源的電壓。

81. CE 2002, Q45

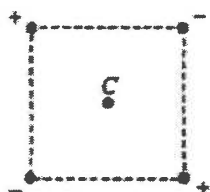
第一敘述句

第二敘述句

45. 避雷針可防止雷暴期間閃電對建築物造成損害。

由於避雷針和雷雨雲帶有同性電荷，它們之間有很強的排斥力。

82. CE 2003, Q31



四個量值相等的點電荷，置於一個正方形的四個頂點上，其符號如上圖所示。現將點電荷 C 放在正方形中心，若有作用力的話，則作用在 C 的靜電合力會指向哪方？

- A. \rightarrow
 B. \uparrow
 C. 作用在 C 的合力為零。
 D. 由於不知道 C 的符號，所以不能判斷。

83. CE 2003, Q33

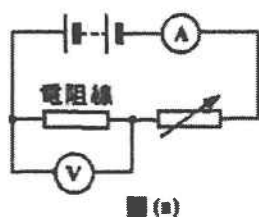


圖 (a)

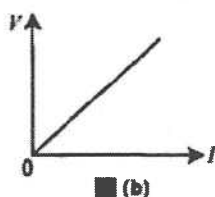


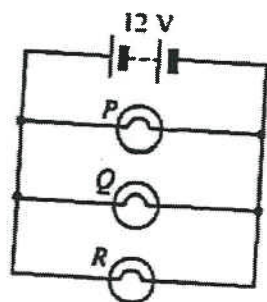
圖 (b)

圖 (a) 所示的電路，用以探討電阻線兩端電勢差 V 如何隨通過電阻線的電流 I 而變化。圖 (b) 顯示所得的結果。若改用同樣材料，等長而較幼的電阻線重複進行實驗，則下列哪個線圖（用虛線表示）能表達出預期的結果？

- A.
 B.
 C.
 D.

84. CE 2003, Q34

34.



三個燈泡 P 、 Q 、 R 的額定值分別為「 $24\text{ V}, 80\text{ W}$ 」、「 $12\text{ V}, 80\text{ W}$ 」和「 $12\text{ V}, 40\text{ W}$ 」，將它們並聯接至 12 V 電池，哪個最光亮？哪個最暗？


- | | 最亮 | 最暗 |
|----|-----|-----|
| A. | P | Q |
| B. | P | R |
| C. | Q | P |
| D. | Q | R |

85. CE 2003, Q35



上圖顯示電器的三腳插頭，下列哪項是插腳 P 的功能？

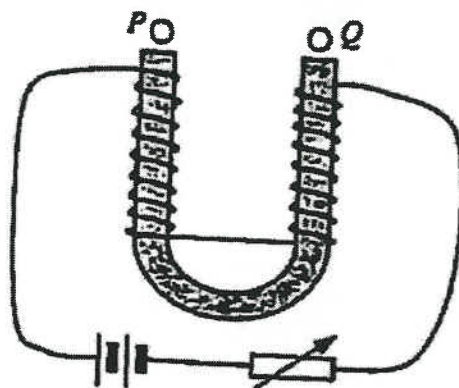
- A. 防止電器發生短路。
- B. 避免使用者受電擊。
- C. 為電流提供回路。
- D. 當通過電器的電流過大時，會將電路斷開。

ENERGY LABEL 能源標籤 	
Brand 牌子	XXX
Model 型號	XXX
Annual Energy Consumption kW h/year 每年耗電量 每年千瓦小時 Actual consumption will depend on where the appliance is located and how it is used. Assume 260 washes per year. 其耗電量視乎洗衣機的安裝地點及使用方式。 現假設每年洗衣260次。	250
Energy Efficiency Grade 能源效益級別	X
Washing Machine Category 洗衣機類別	XXX
EEL Registration Number 能源標籤登記號碼	XXX

上圖顯示某洗衣機的能源標籤。若每次洗衣的平均工作時間為1.8小時，估算洗衣機消耗的平均電功率。

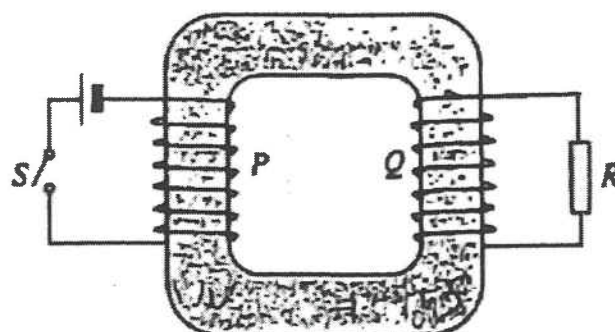
- A. 450 W
- B. 534 W
- C. 962 W
- D. 1731 W

37.



上圖所示在電磁鐵兩極附近放了兩個指南針 P 和 Q 。下列
一項正確顯示磁針北極所指的方向？

- | | P | Q |
|----|-----|-----|
| A. | ⬇ | ⬆ |
| B. | ⬇ | ⬇ |
| C. | ⬆ | ⬆ |
| D. | ⬆ | ⬇ |



上圖顯示兩個線圈 P 和 Q 繞在同一軟鐵芯上。將開關 S 閉合然後再斷開。下列哪項表示流過電阻器 R 的感生電流的方向？

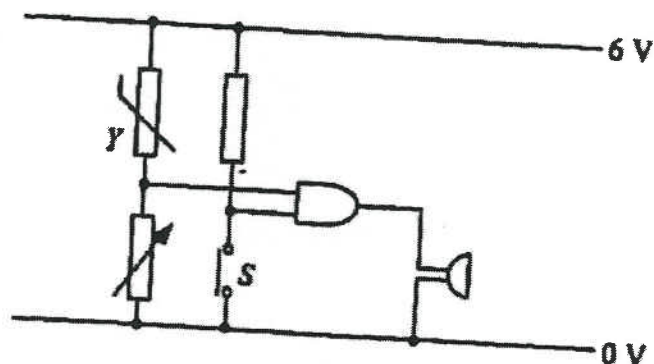
S 閉合的瞬間

S 再斷開的瞬間

- | | |
|-----------|--|
| <p>A.</p> | |
| <p>B.</p> | |
| <p>C.</p> | |
| <p>D.</p> | |

89. CE 2003, Q39

39.



上圖顯示用作控制蜂鳴器的電路，在下列哪一項條件下，蜂鳴器會發聲？

	開關 S	元件 Y 的溫度
A.	斷開	高
B.	斷開	低
C.	閉合	高
D.	閉合	低

90. CE 2003, Q44

指引：在下列（43 至 45）題目中，每題均由兩敘述句組成，你先判斷該兩敘述句是否正確；若兩敘述句均正確，則判斷敘述句是否第一敘述句的合理解釋；然後根據下表，從 A 四項中選出一個正確的答案。

	第一敘述句	第二敘述句	
A.	正確	正確	第二敘述句是第一敘述句的合理解釋
B.	正確	正確	
C.	正確	錯誤	第二敘述句不是第一敘述句的合理解釋
D.	錯誤	正確	

第一敘述句	第二敘述句
-------	-------

- | | | |
|-----|-----------------------------|----------------------------------|
| 44. | 當帶正電荷的棒接近不帶電的絕緣導體時，它們會互相吸引。 | 當帶正電荷的棒接近不帶電的絕緣導體時，會在導體上感應出淨負電荷。 |
|-----|-----------------------------|----------------------------------|

91. CE 2003, Q45

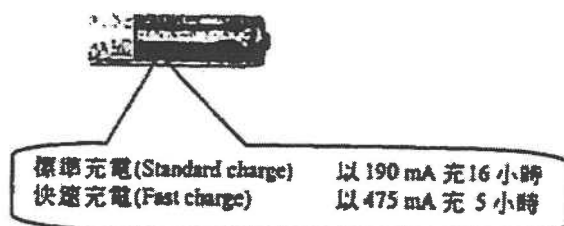
45. 鳥兒可以站在一條高壓架空
輸電綫上而不會受到電擊。
當鳥兒站在一條高壓架
輸電綫上時，它兩腳之間
勢差極小。

92. CE 2004, Q27

用尼龍細線將三個導體球分別懸掛。若將其中任意兩個球互相靠近，它們均會互相吸引。下列哪一項推論是正確的？

- A. 三個球都帶電。
B. 只有一個球帶電，另外兩個不帶電。
C. 一個球不帶電，另外兩個帶同性電荷。
D. 一個球不帶電，另外兩個帶異性電荷。

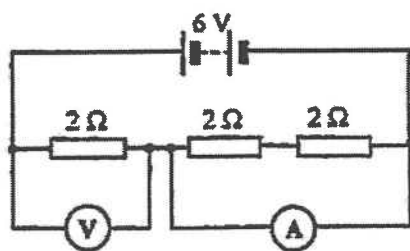
93. CE 2004, Q28



以上照片顯示一枚可再充電電池，若採用標準充電模式充電 16 小時，估算通過充電電路的總電荷。

- A. 1824 C
B. 3040 C
C. 10 944 C
D. 27 360 C

94. CE 2004, Q29

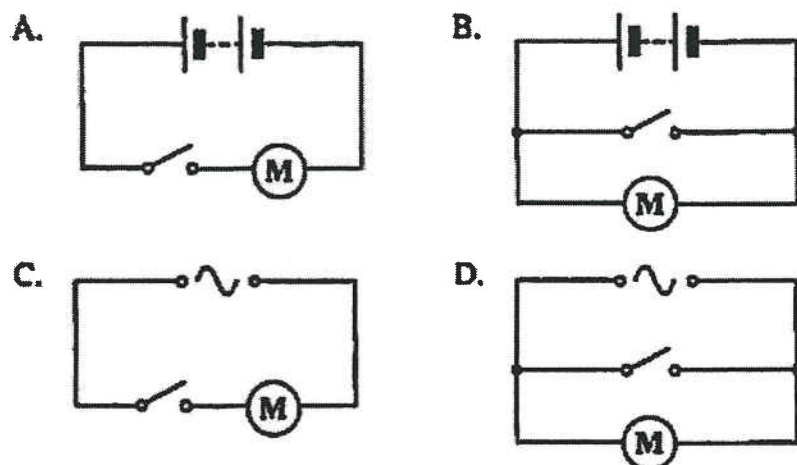


將一個無電阻的安培計和一個高電阻的伏特計連接至某電路，如上圖所示。求安培計和伏特計的讀數。

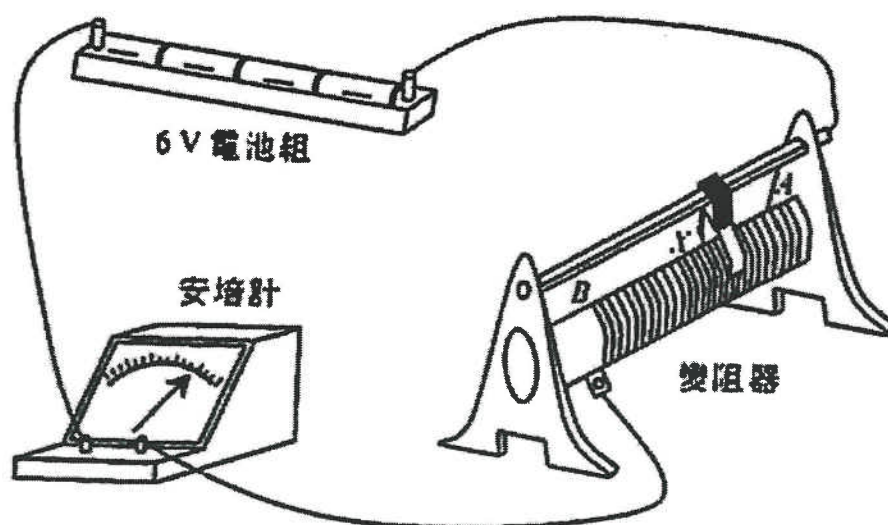
	安培計讀數/A	伏特計讀數/V
A.	0	2
B.	1	2
C.	3	2
D.	3	6

95. CE 2004, Q30

志偉打算設計一輛用電池組驅動的玩具車。他應採用以下哪一個電路？



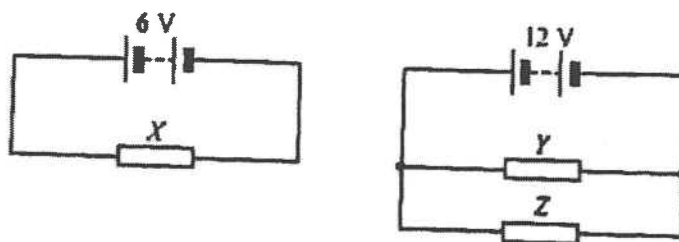
96. CE 2004, Q31



將安培計和 $0-40\ \Omega$ 的變阻器連接到 6 V 電池組。滑動接觸點位於 X ，其中 $AX = \frac{1}{4}AB$ ，如上圖所示。求安培計的讀數。

- A. 0.15 A
- B. 0.2 A
- C. 0.45 A
- D. 0.6 A

97. CE 2004, Q32



在以上電路中， X 、 Y 、 Z 為相同的電阻器， X 的耗電功率為 20 W 。求 Y 和 Z 的耗電總功率。

- A. 10 W
- B. 20 W
- C. 80 W
- D. 160 W

98. CE 2004, Q33

某天，文強在家中使用了下列電器：

電器	額定值	使用時間	電費
電熱器	220 V, 2500 W	30 分鐘	C_1
電暖	220 V, 270 W	5 小時	C_2
電燈	220 V, 150 W	8 小時	C_3

下列關係式中，哪一項是正確的？

- A. $C_1 > C_2 > C_3$
- B. $C_2 > C_1 > C_3$
- C. $C_3 > C_2 > C_1$
- D. $C_3 > C_1 > C_2$

99. CE 2004, Q34

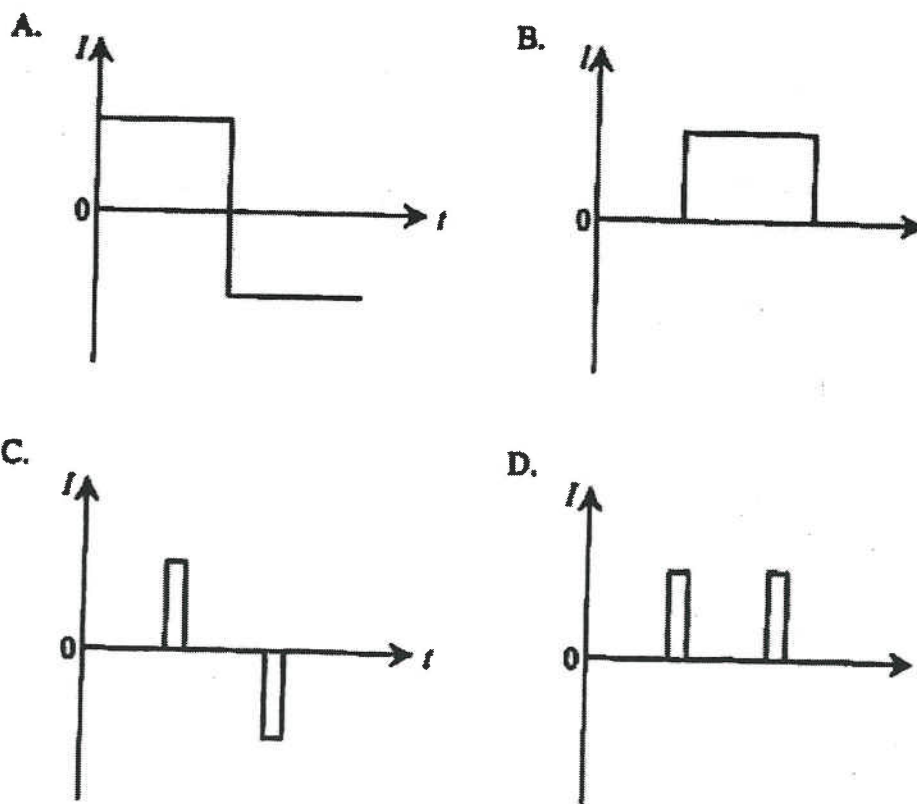


兩條平行的直導線 P 和 Q 帶相同的電流，電流均流入紙面。將指南針放在 R 點處，其中 $PR = QR$ 。以下哪一個圖顯示磁針北極所指的方向？設地球磁場的影響可略去不算。

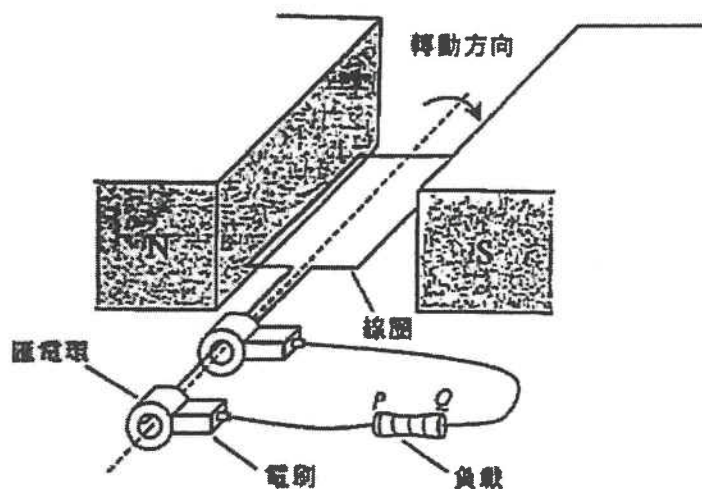
- A. \oplus
- B. \ominus
- C. \uparrow
- D. \downarrow



上圖顯示將矩形線圈以勻速從位置 A 移至 B 。以下哪一個圖代表線圈中產生的感生電流和時間的關係？



101. CE 2004, Q36



上圖顯示接上負載的發電機。下列各項敘述，哪些是正確的？

- (1) 發電機產生交流電通過負載。
 - (2) 在圖示瞬間，電流通過負載的方向為從 P 流向 Q。
 - (3) 當線圈平面處於豎直位置時，所產生的電流達到最大值。
- A. 只有 (1)
 - B. 只有 (3)
 - C. 只有 (1) 和 (2)
 - D. 只有 (2) 和 (3)

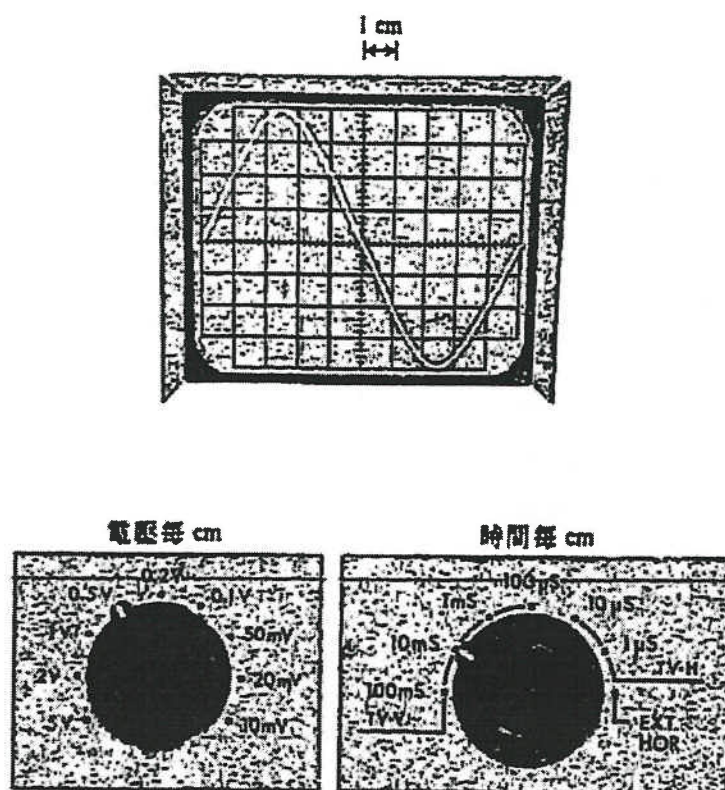
102. CE 2004, Q37



以上照片顯示火車站的顯示屏。它用什麼電子器件來顯示文字？

- A. 光敏電阻器
- B. 發光二極管
- C. 簧片開關
- D. 熱敏電阻器

103. CE 2004, Q38



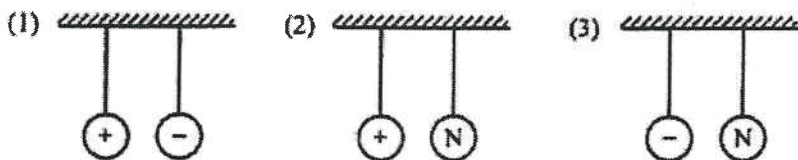
以上照片顯示在示波器屏上的訊號跡線及示波器的某些設定。求輸入訊號的頻率及峰值電壓。

	频率/Hz	峰值电压/V
A.	10	2
B.	10	4
C.	20	2
D.	20	4

104. CE 2005, Q17

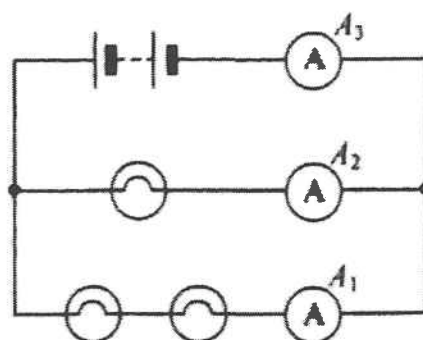
兩個導體球用絕緣線自由懸掛於空中，兩個球會在下列哪些情況中互相吸引？

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)

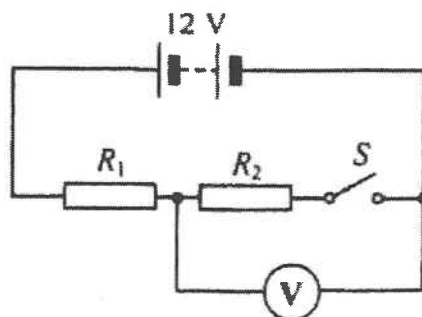
105. CE 2005, Q18



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_1 的讀數	A_3 的讀數
A.	0.5 A	1 A
B.	0.5 A	1.5 A
C.	2 A	2 A
D.	2 A	3 A

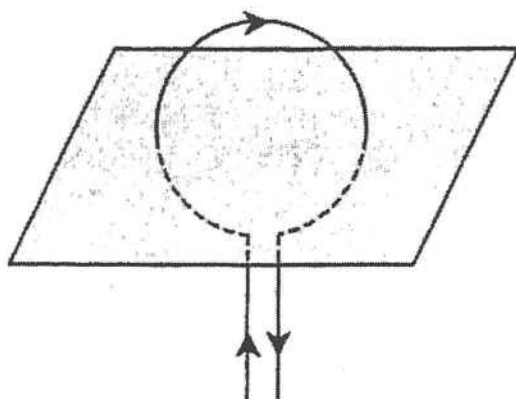
106. CE 2005, Q19



以上電路中，當開關 S 閉合時，伏特計的讀數是多少？

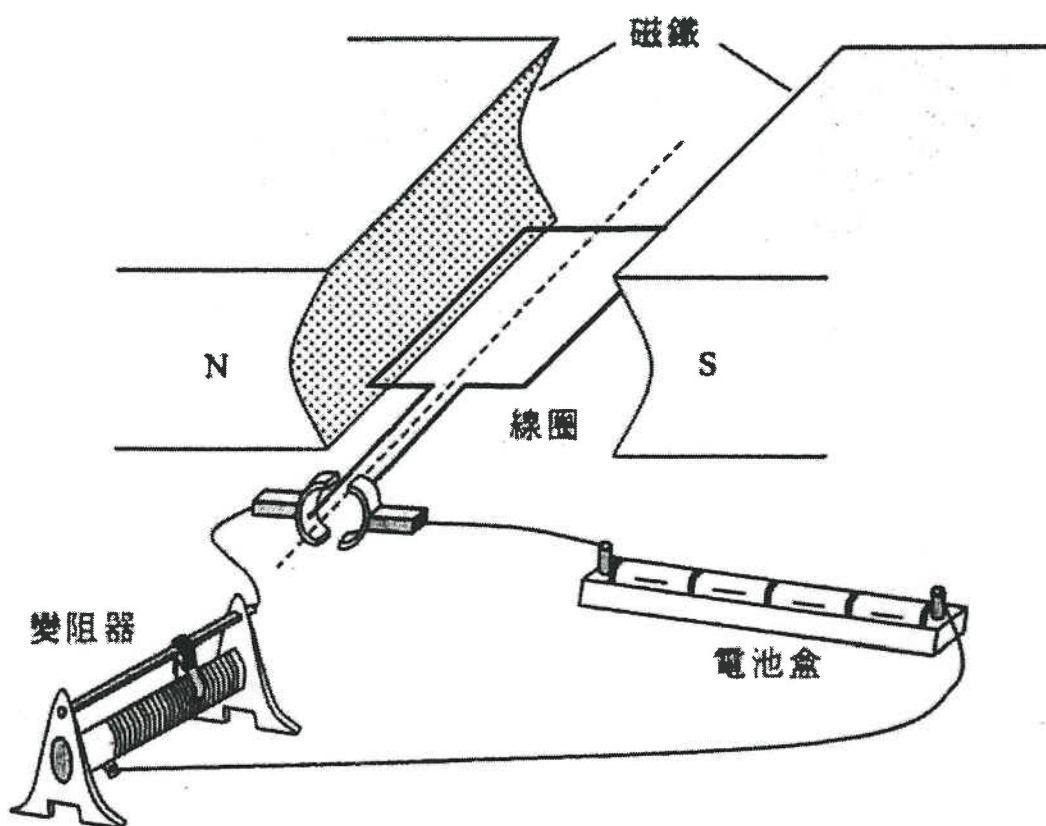
- A. 零
- B. 6 V
- C. 12 V
- D. 由於資料不足，所以不能確定。

109. CE 2005, Q22



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？

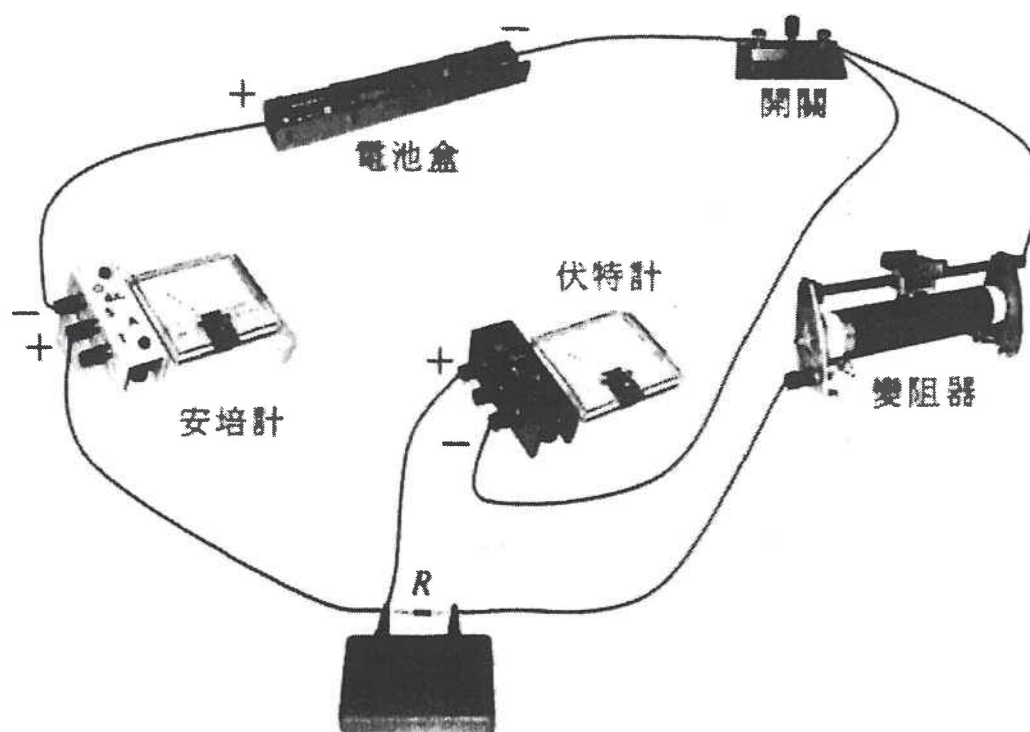
- A.
- B.
- C.
- D.



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)



一名學生設置以上電路以量度電阻器 R 的電阻。以下哪些敘述指出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) 伏特計同時接到 R 和變阻器的兩端。

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

112. CE 2005, Q40

(第 40 和 41 題)

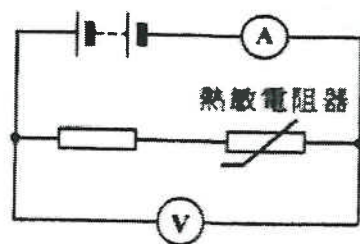
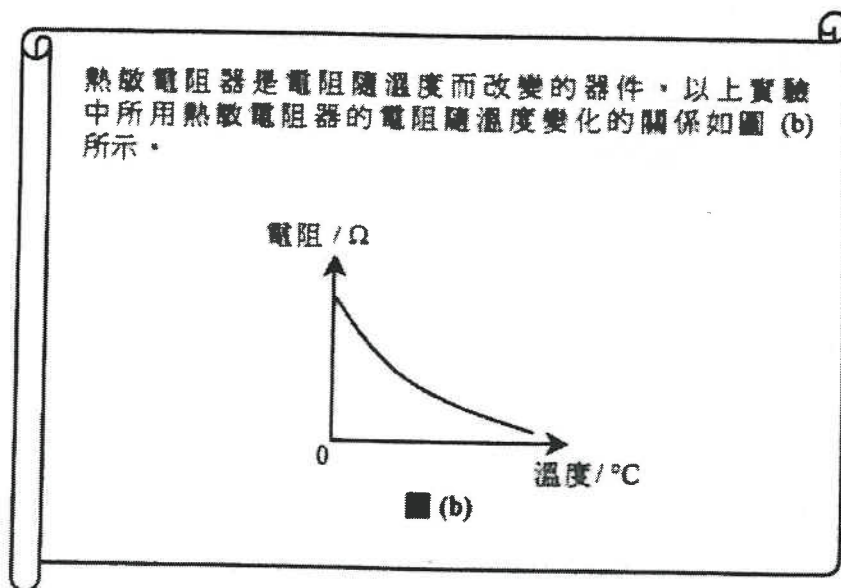
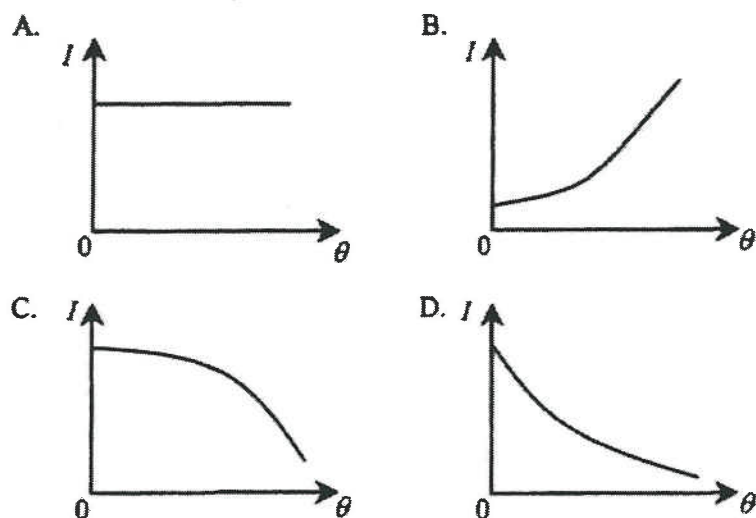


圖 (a)

某教師設置了如圖 (a) 所示的電路，並向她的學生提供下列資料。

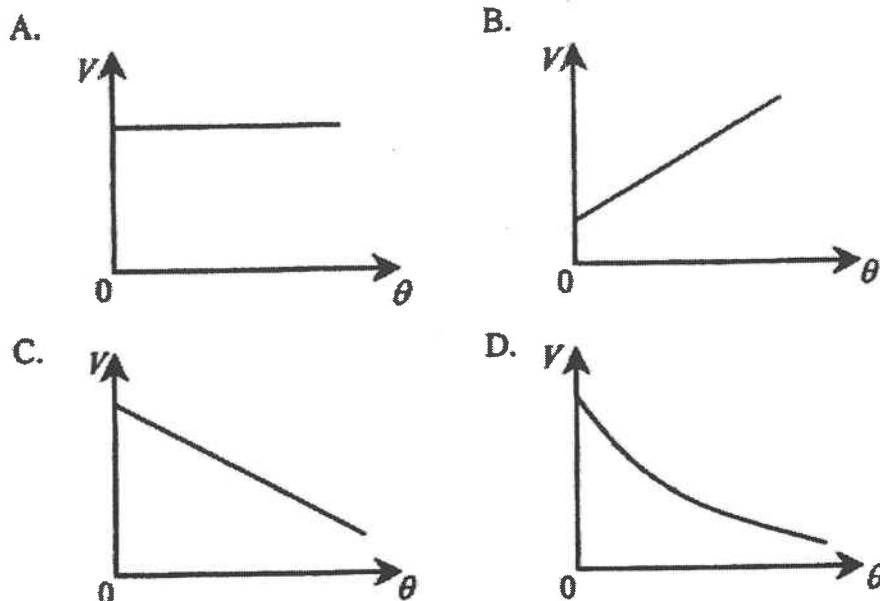


以下哪一條線圖顯示安培計的讀數 I 如何隨熱敏電阻器的溫度 θ 而變化？

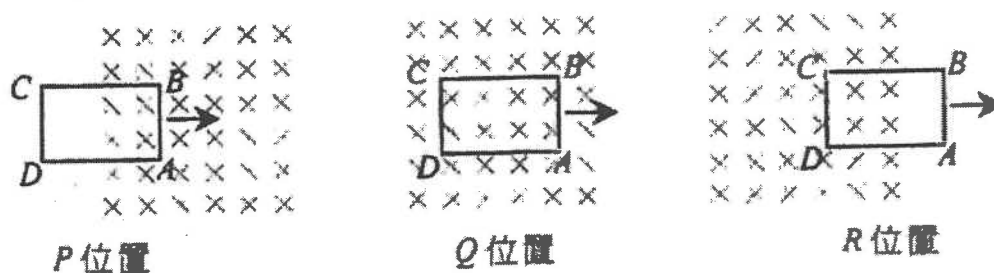


113. CE 2005, Q41

以下哪一條線圖顯示伏特計的讀數 V 如何隨熱敏電阻器的溫度 θ 而變化?



114. CE 2005, Q42



將一個矩形導體線圈 $ABCD$ 橫越一個指入紙面的勻強磁場，如上圖所示。以下哪些敘述是正確的?

- (1) 當線圈處於 P 時，感生電流從 A 經 B 流向 C 。
- (2) 當線圈處於 Q 時，感生電流的量值最大。
- (3) 當線圈處於 R 時，感生電流方向與線圈處於 P 時相同。

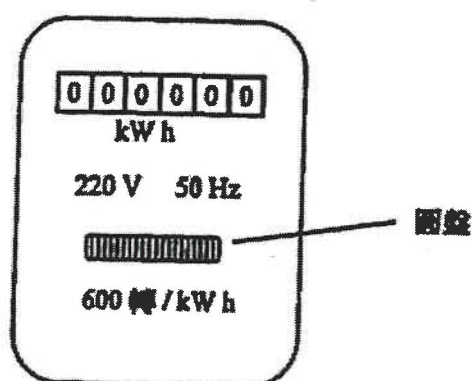
- A. 只有(1)
- B. 只有(3)
- C. 只有(1)和(2)
- D. 只有(2)和(3)

115. CE 2005, Q43

下列有關以交流高壓作長距離輸電的敘述，哪些是正確的？

- (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)

116. CE 2006, Q21



上圖顯示一個連接市電電源之千瓦時計標廠。當一件電器接通電源使用了 2 分鐘，圖盤剛好轉了 24 圈。該電器的耗電功率是多少？

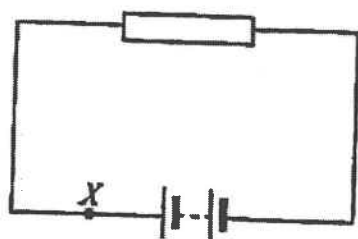
- A. 900 W
- B. 1200 W
- C. 1800 W
- D. 2400 W

117. CE 2006, Q22

一把摩擦過的塑料直尺無須接觸便能夠吸引碎紙片。有關摩擦過的直尺和碎紙片原來所帶的電荷，以下哪些情況是可能的？

- (1) 直尺和碎紙片帶相反電荷。
 - (2) 直尺和碎紙片都不帶電。
 - (3) 直尺帶電而碎紙片並不帶電。
- A. 只有(1)和(2)
 - B. 只有(1)和(3)
 - C. 只有(2)和(3)
 - D. (1)、(2)和(3)

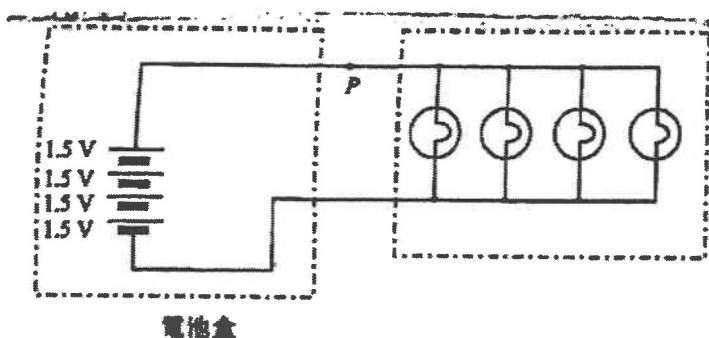
118. CE 2006, Q23



若通過圖中所示電路的電流為 0.8 A ，在 1 分鐘內通過點 X 的電子數目是多少？（每個電子帶電量為 $1.6 \times 10^{-19}\text{ C}$ 。）

- A. 8.3×10^{16}
- B. 1.6×10^{17}
- C. 5.0×10^{18}
- D. 3.0×10^{20}

119. CE 2006, Q24



上圖顯示一個露營用的電池盒。該燈使用 4 個 1.5 V 電池和 4 個相同小燈泡。通過每個燈泡的電流是 1 A 。通過 P 點的電流和每個燈泡消耗的功率是多少？

	通過 P 點的電流	每個燈泡消耗的功率
A.	4 A	6 W
B.	4 A	1.5 W
C.	1 A	6 W
D.	1 A	1.5 W

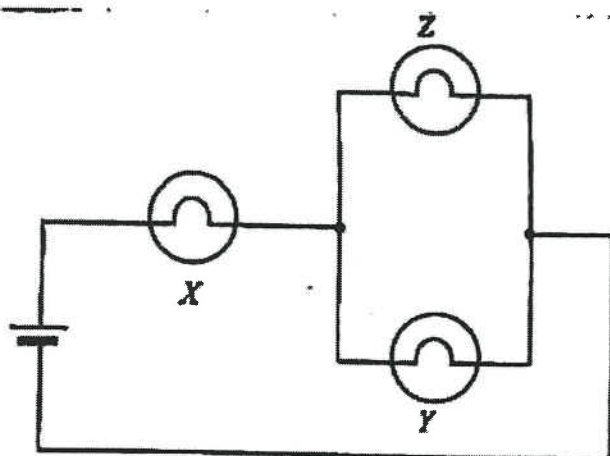
120. CE 2006, Q25

在家居電路中常用保險絲保護電器。當某電器接通電源時，保險絲立即熔斷了。以下哪些敘述是發生這種現象的可能原因？

- (1) 該電器的電阻太大。
- (2) 該電器發生短路。
- (3) 保險絲的額定值太小。

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

121. CE 2006, Q26



如圖所示，三個相同的燈泡連接到一個電池上。不久之後，燈泡 Z 的燈絲燒毀了。餘下兩個燈泡的亮度會有何改變呢？

	X 的亮度	Y 的亮度
A.	增大	增大
B.	增大	減弱
C.	減弱	增大
D.	減弱	減弱

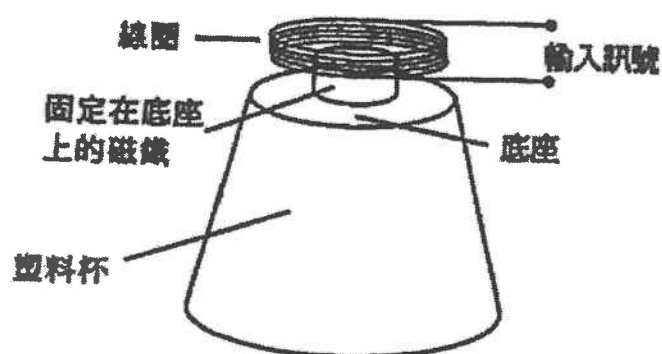
122. CE 2006, Q35

鋰電池:	3.6 V
容量:	800 mA h
時間 (待用模式):	約 3 日

上表是流動電話所用鋰電池的數據標記。容量 800 mA h 是指當流動電話在待用模式時，它在 3 日內所釋放的電荷量。設此電池在放電中電壓保持恆定，試估算該電池的平均功率。

- A. 16 mW
- B. 40 mW
- C. 120 mW
- D. 960 mW

123. CE 2006, Q36

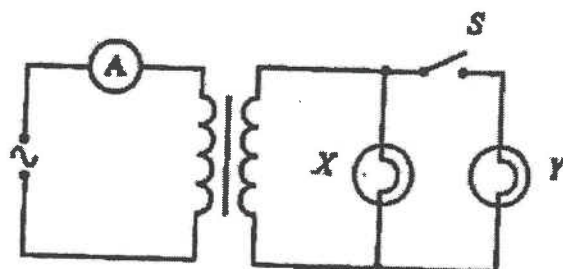


上圖顯示一個能夠產生聲音的自製器件，其中磁鐵固定在塑料杯的底座上。當有訊號通過線圈時，底座振動而發出聲音。以下哪些辦法可以使發出的聲音更響？

- (1) 採用更強的磁鐵
- (2) 將一枝銅棒置於線圈中
- (3) 增加線圈的匝數

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

124. CE 2006, Q37



上圖電路中的變壓器是一個理想變壓器 (效率 = 100%)。開始時，開關 S 處於閉合，燈泡 X 和 Y 按其額定值工作。現在將 S 斷開， X 的亮度和安培計的讀數有甚麼改變？

- | | X 的亮度 | 安培計的讀數 |
|----|---------|--------|
| A. | 增大 | 增大 |
| B. | 增大 | 減小 |
| C. | 保持不變 | 減小 |
| D. | 保持不變 | 保持不變 |



以上照片顯示一個用於將流動電話內置電池充電的接合器。以下有關該接合器的敘述中，哪些是正確的？

- (1) 它將市電電源電壓降低至適用於流動電話的電壓值。
- (2) 它可以將交流電壓轉換成直流電壓。
- (3) 它採用黑色外皮，因而能夠比其它顏色更有效地向周圍輻射熱量。

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

一個家用電器在 220 V 操作時的電流為 2 A。當該電器連接至 220 V 市電時，下列有關每條電線上的電流及電壓的描述最為正確？

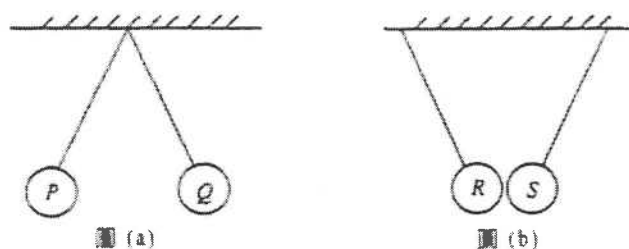
	活線		中線		地線	
	電流	電壓	電流	電壓	電流	電壓
A.	2 A	220 V	1 A	220 V	1 A	0
B.	2 A	220 V	2 A	220 V	0	0
C.	2 A	220 V	2 A	0	0	0
D.	2 A	220 V	0	0	0	0

127. CE 2007, Q18

某家庭電路的斷路器標記為「220 V, 15 A」，現將一個「220 V, 1100 W」的電熨斗和一個「220 V, 550 W」的煮食爐並聯接到市電插座上使用，若以並聯連接，最多還可接上多少個「220 V, 100 W」的燈泡而不致觸動斷路器？

- A. 12
- B. 16
- C. 17
- D. 20

128. CE 2007, Q19



上圖中， P 、 Q 、 R 和 S 都是相同的輕質導體球，並用相同長度的絕緣細線將它們自由懸掛。

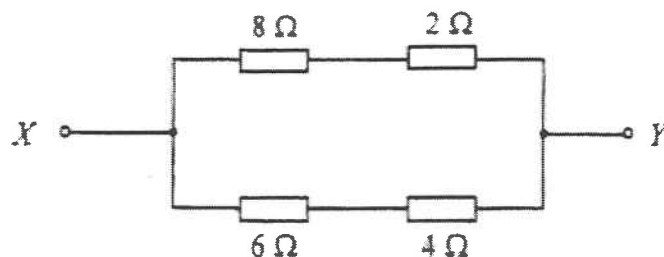
以下哪些推論是正確的？

- (1) P 和 Q 必帶同性電荷。
- (2) R 和 S 必帶異性電荷。
- (3) P 和 Q 必帶等量的淨電荷。

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

129. CE 2007, Q20

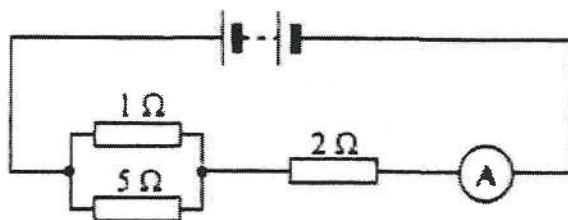
在下圖的電路中， XY 兩端的電壓為 10 V。



通過 8 Ω 電阻器的電流是多少？

- A. 0.5 A
- B. 0.8 A
- C. 1 A
- D. 2 A

130. CE 2007, Q21



上電路圖中，若安培計的讀數為 3 A，電池組的電壓是多少？

- A. 8.5 V
- B. 9.6 V
- C. 21 V
- D. 24 V

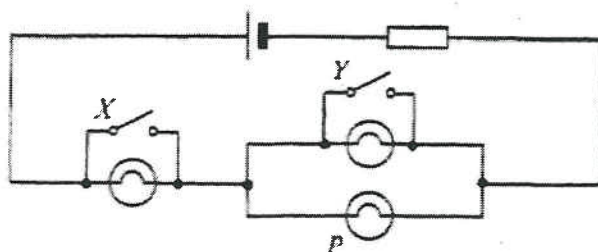
131. CE 2007, Q22

一部流動音樂播放機的電池的電壓和容量分別為 3.6 V 和 700 mAh。播放機的連續播放時間為 15 小時。容量 700 mAh 是指播放機在播放 15 小時內所釋放的電荷量。設此電池在放電中電壓保持恒定，播放機在播放時功率的估算值是多少？

- A. 0.047 W
- B. 0.168 W
- C. 0.194 W
- D. 0.252 W

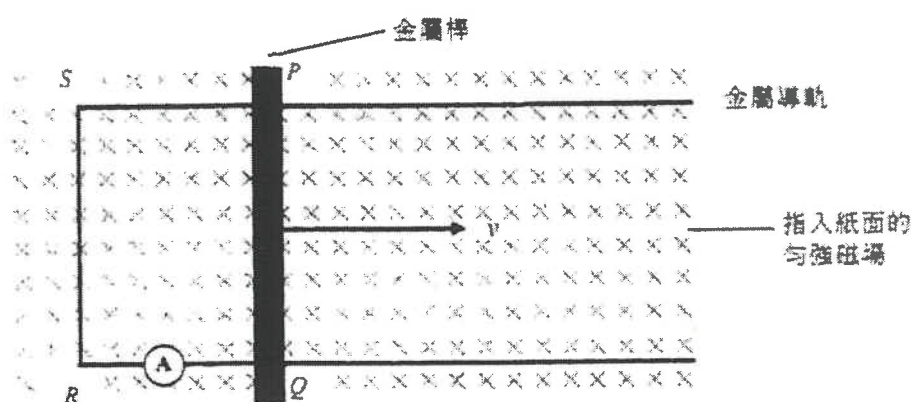
132. CE 2007, Q23

在以下電路中有三個相同的燈泡相連至電池，在什麼情況下燈泡 P 的亮度最大？



- | | 開關 X | 開關 Y |
|----|------|------|
| A. | 斷開 | 閉合 |
| B. | 斷開 | 斷開 |
| C. | 閉合 | 閉合 |
| D. | 閉合 | 斷開 |

133. CE 2007, Q40

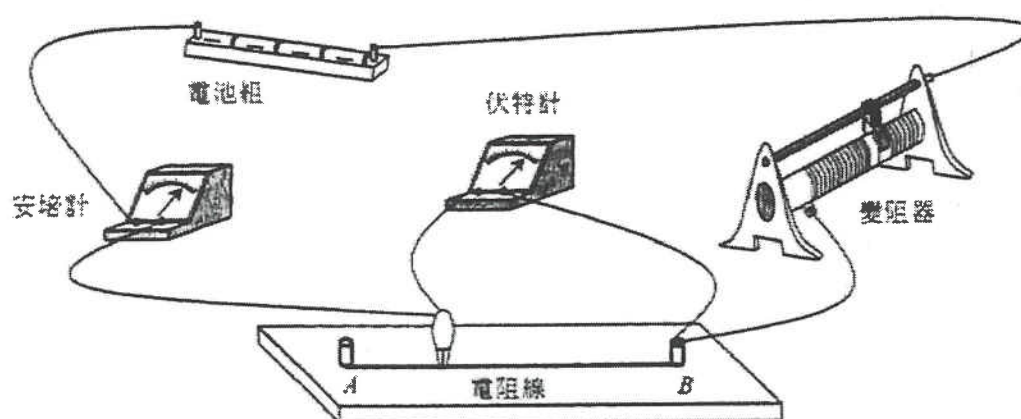


如上圖所示，金屬棒 *PQ* 在外力作用下，以勻速率 *v* 沿置於勻強磁場中的金屬導軌上運動。以下哪些敘述是正確的？

- (1) 電流從 *Q* 經安培計流向 *R*。
- (2) 如果磁場方向相反，金屬棒會向右加速。
- (3) 如果磁場方向相反，安培計指針會向相反方向偏轉。

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

134. CE 2007, Q41

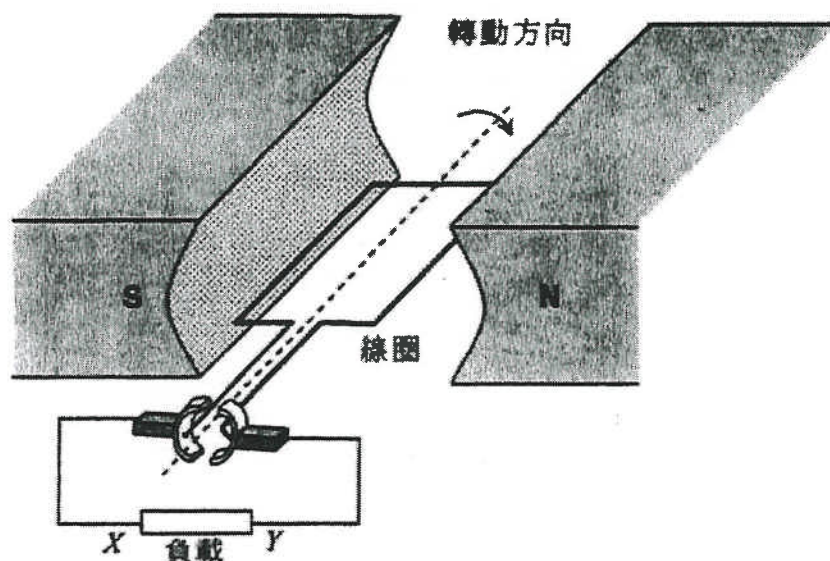


一名學生設置以上電路以研究一條電阻絲的長度對其電阻值的影響。當鱷魚夾沿電阻線從 *A* 移到 *B*，以下哪些敘述是正確的？

- (1) 安培計的讀數會增大。
- (2) 伏特計的讀數會增大。
- (3) 伏特計的讀數正比於安培計的讀數。

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

135. CE 2007, Q42

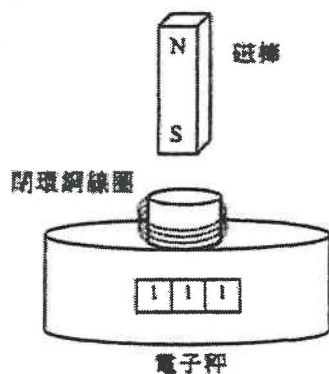


上圖顯示一個直流發電機的簡單結構。以下哪些敘述是正確的？

- (1) 傳送到負載的電流是恒定的。
- (2) 在線圈中產生的電流是交流的，但傳送到負載的電流則是單向的。
- (3) 電流從 X 經負載流向 Y。

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

136. CE 2007, Q43



上圖中一個閉環銅線圈放置在電子秤上，電子秤的讀數為 X 。一磁棒從其上高處墮下。在它剛到達線圈前，電子秤的讀數

- A. 與 X 相等。
- B. 先較 X 小，後較 X 大。
- C. 較 X 小。
- D. 較 X 大。

137. CE 2007, Q44



規格：

輸入電壓	220 V
輸出電壓	6 V 及 12 V

上圖顯示的輕便式變壓器是以改變原線圈與副線圈的匝數比而輸出不同的電壓。假設該變壓器沒有功率損耗及負載電阻保持不變，當輸出電壓由 6 V 增加到 12 V，以下哪些關於變壓器的描述是正確的？

- (1) 原線圈的匝數要加倍而副線圈的匝數保持不變
- (2) 輸入電流加倍
- (3) 輸出功率增大至原來的 4 倍

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

138. CE 2007, Q45

指引：以下題目由兩敘述句組成。考生應先判斷該兩敘述句是否正確；若兩敘述句均正確，則判斷第二敘述句是否第一敘述句的合理解釋；然後根據下表，從 A 至 D 四項中選出一個正確的答案。

	第一敘述句	第二敘述句	
A.	正確	正確	第二敘述句是第一敘述句的合理解釋
B.	正確	正確	第二敘述句不是第一敘述句的合理解釋
C.	正確	錯誤	
D.	錯誤	正確	

第一敘述句

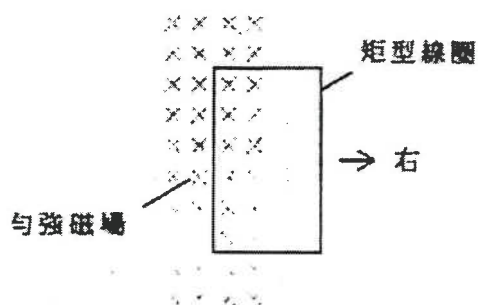
第二敘述句

45. 當兩燈泡 P 和 Q 並聯連接至一電源時，如 P 的電阻較 Q 的電阻大，則 Q 會比 P 較亮。

當兩燈泡 P 和 Q 並聯連接至一電源時，如 P 的電阻較 Q 的電阻大，則 Q 的電壓較 P 的電壓高。

139. CE 2008, Q40

Q.40

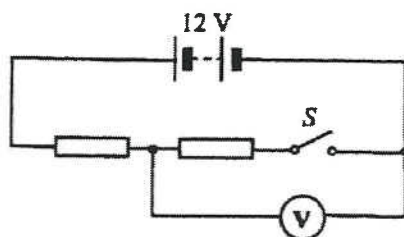


上圖中，矩型線圈在一個垂直紙面的勻強磁場中被向右拉作勻速運動。以下哪一項有關在線圈中的感生電流和作用在線圈上的磁力的敘述是正確的？

- A. 線圈上沒有感生電流，也沒有磁力作用於線圈。
- B. 線圈上有感生電流，而作用於線圈上的合磁力為零。
- C. 線圈上有感生電流，而作用於線圈上的合磁力是向左的。
- D. 線圈上有感生電流，而作用於線圈上的合磁力是向右的。

140. CE 2009, Q19

Q.19



上圖顯示的電路中，兩個相同電阻器串聯連接。伏特計在 S 斷開時和 S 閉合時的讀數分別是多少？

	S 斷開	S 閉合
A.	零	6 V
B.	零	12 V
C.	12 V	6 V
D.	12 V	12 V

141. CE 2009, Q20

Q.20

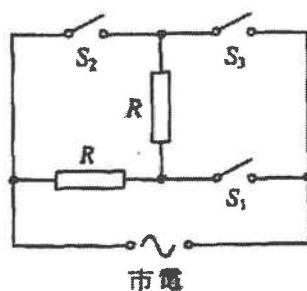
兩個燈泡的功率額定值和電阻分別為「24 W, 6Ω 」和「9 W, 4Ω 」。如將兩個燈泡與電源並聯連接，而兩者運作功率均在其額定值內，從電源輸出的最大電流是多少？

- A. 2.0 A
- B. 2.5 A
- C. 3.5 A
- D. 4.8 A

142. CE 2009, Q41

Q.41

一個市電電熱器有兩個電阻均為 R 的相同發熱元件。

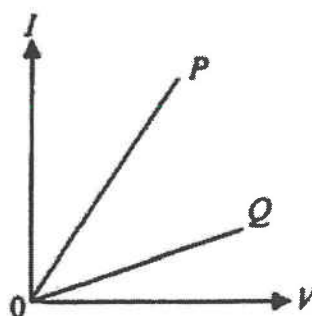


當 S_1 和 S_2 閉合而 S_3 斷開，電熱器的功率為 P 。當 S_1 和 S_2 斷開而 S_3 閉合，電熱器的功率是多少？

- A. $0.25P$
- B. $0.5P$
- C. $2P$
- D. $4P$

143. CE 2011, Q18

下圖顯示 P 和 Q 兩電阻器的電流-電壓 (I - V) 關係線圖。



以下哪些有關兩電阻器的敘述是正確的？

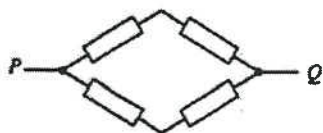
- (1) 兩者皆遵從歐姆定律。
- (2) P 的電阻較 Q 的大。
- (3) 若把它們並聯連接至一電池組，流經 P 的電流較流經 Q 的大。

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

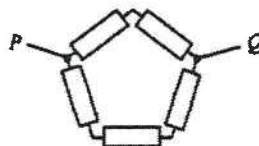
144. CE 2011, Q19

若以下各電阻器網路中所有電阻器的電阻皆相同，在哪個網路中 PQ 兩端的等效電阻最大？

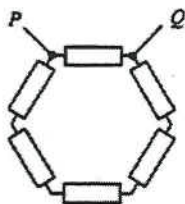
A.



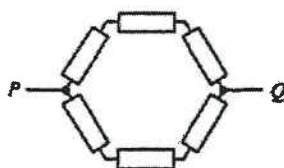
B.



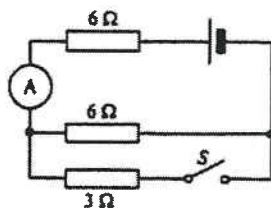
C.



D.



145. CE 2011, Q20

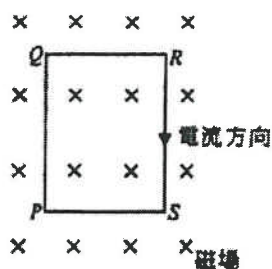


以上電路中， S 斷開時，安培計的讀數是 1.0 A 。當 S 閉合時，安培計的讀數是多少？

- A. 1.5 A
- B. 2.0 A
- C. 2.5 A
- D. 3.0 A

146. CE 2011, Q21

矩形線圈 $PQRS$ 帶一順時針方向的電流。如下圖所示，把它放在一個指入紙面的勻強磁場中。



以下哪些敘述是正確的？

- (1) 一指向右方的磁力作用於 RS 。
- (2) 沒有磁力作用於 QR 。
- (3) 作用於線圈上的合磁力為零。

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

147. CE 2011, Q25

第一敘述句

第二敘述句

25. 鋁是導電體。

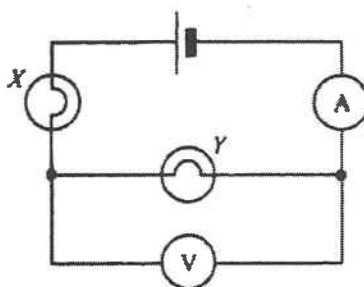
帶電的棒可吸引不帶電的鋁箔。

148. CE 2011, Q26

26. 保險絲應連接在電器的活線上。

電流恆常從活線經該電器流到中線。

149. CE 2011, Q40

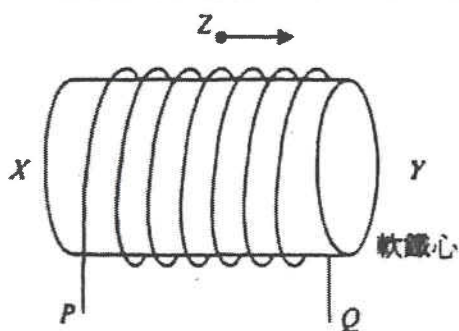


以上電路中， X 和 Y 兩個燈泡皆正常亮着。安培計和伏特計的讀數皆非零。以下哪項會令伏特計讀數維持非零，而使安培計讀數下降至零？

- A. 燈泡 X 變成短路。
- B. 燈泡 Y 變成短路。
- C. 燈泡 X 燒毀變成斷路。
- D. 燈泡 Y 燒毀變成斷路。

150. CE 2011, Q41

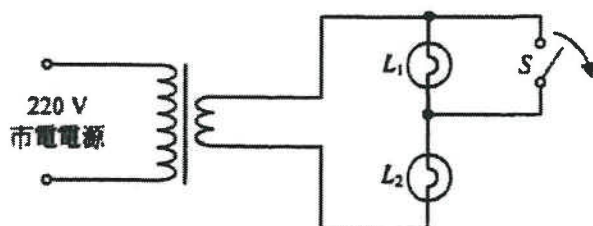
下圖中的螺線管帶有電流，箭嘴顯示它所產生磁場在 Z 的方向。



電流流經螺線管的方向和該螺線管的磁北極是

- | | 電流方向 | 磁北極 |
|----|-------------|-----|
| A. | 從 P 到 Q | X |
| B. | 從 P 到 Q | Y |
| C. | 從 Q 到 P | X |
| D. | 從 Q 到 P | Y |

151. CE 2011, Q42



上圖顯示一個理想變壓器。該變壓器的原線圈連接到 220 V 市電電源，而 L_1 和 L_2 兩燈泡串聯連接到副線圈。初始時， S 閉合。當 S 斷開時，以下哪項敘述是正確的？

- A. 該變壓器原線圈的電流減少。
- B. 該變壓器副線圈兩端的電壓增加。
- C. L_1 的亮度減少。
- D. L_2 的亮度增加。

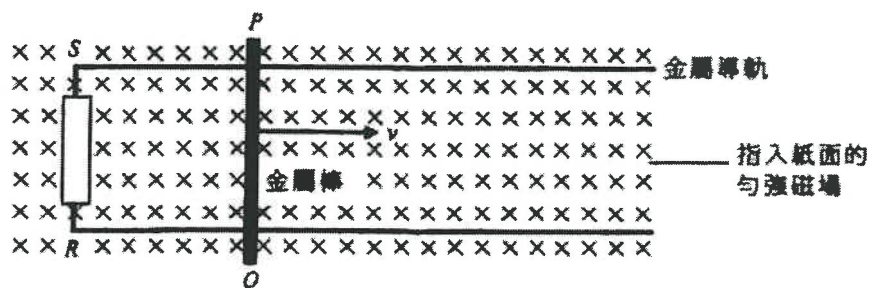
152. CE 2011, Q43

電力是以交流電和高電壓從發電廠輸送至地區變壓站。這是因為

- (1) 交流電的電壓可容易利用變壓器升高或降低。
- (2) 利用高電壓，電力在電纜中傳送的速度較快。
- (3) 利用高電壓，在輸電纜中的功率損耗較少。

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

153. CE 2011, Q44



於一勻強磁場中，金屬棒 PQ 以勻速率 v 在金屬導軌上運動，如上圖所示。一電阻器連接 RS 兩端。以下哪項/哪些描述是正確的？

- (1) 棒的動能轉換成電能。
- (2) 電流從 S 到 R 流經該電阻器。
- (3) 若金屬棒以反方向移動，感生電流會反向流動。

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

DSE 4 電和磁

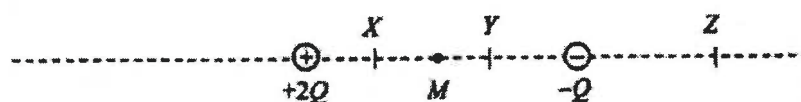
1. DSE 2012, Q24

P 、 Q 、 R 、 S 為帶電物體，當其中兩個放近時， P 與 Q 相斥， R 與 S 亦相斥而 Q 與 R 互相吸引，下列哪些有關它們所帶電荷的描述是可能的？

- (1) P 與 R 同帶負電。
- (2) Q 與 S 同帶正電。
- (3) P 帶正電而 S 帶負電。

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

2. DSE 2012, Q25*

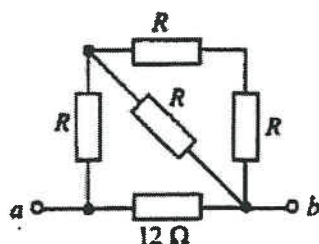


兩點電荷 $+2Q$ 和 $-Q$ 固定於圖示位置， M 為兩電荷之間的中點， X 、 Y 和 Z 各點處於兩電荷的連線上。在哪一點

- (1) 兩電荷所產生的合電場可為零？
- (2) 兩電荷的總電勢可為零？

- | | (1) | (2) |
|----|-----|-----|
| A. | Z | X |
| B. | Z | Y |
| C. | X | Z |
| D. | Y | Z |

3. DSE 2012, Q26

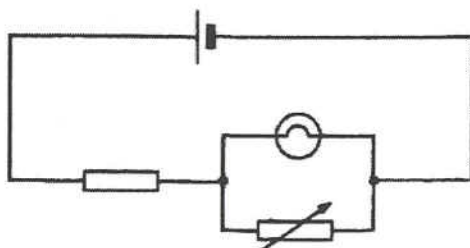


在上面的網路中，跨端鈕 a 與 b 的電阻為 6Ω 。如圖中的 12Ω 電阻器以 6Ω 電阻器替代，則跨端鈕 a 與 b 的電阻會變為

- A. 2Ω 。
- B. 4Ω 。
- C. 6Ω 。
- D. 不能求得，因 R 值未知。

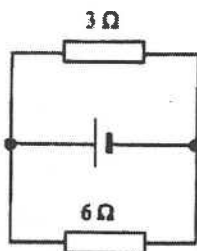
4. DSE 2012, Q27

如果將下面電路中的可變電阻調至零會發生什麼事？



- A. 燈泡會燒毀。
- B. 燈泡不會發亮。
- C. 燈泡的亮度會增加。
- D. 燈泡的亮度會保持不變。

5. DSE 2012, Q28

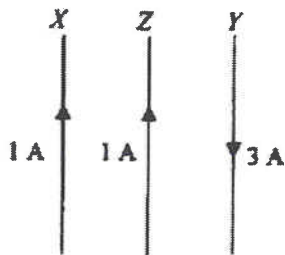


在上面的電路中，電池的電動勢為 12 V 而其內阻為 $2\ \Omega$ 。通過 $6\ \Omega$ 電阻器的電流是多少？

- A. 0.5 A
- B. 1.0 A
- C. 1.5 A
- D. 2.0 A

6. DSE 2012, Q29

圖示 X 、 Y 與 Z 三條長直平行導線，其中 Z 置於 X 與 Y 的中間， X 和 Z 載同向電流 1 A，而 Y 則載着流向相反的 3 A 電流，導線 X 因導線 Z 影響而每單位長度所受磁力的量值為 F 。

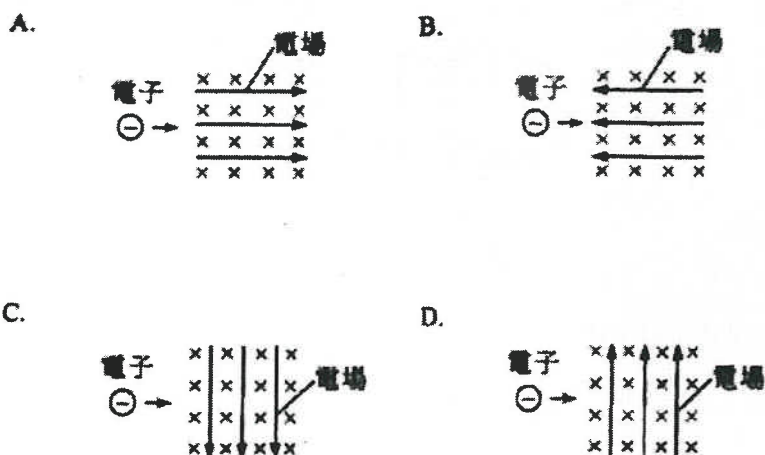


因受導線 X 與 Y 影響而作用於導線 Z 每單位長度的磁力為

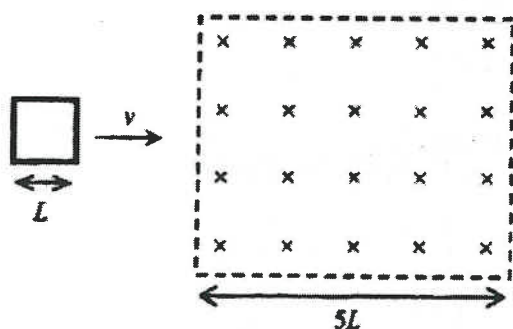
- A. $2F$ 向右。
- B. $2F$ 向左。
- C. $4F$ 向右。
- D. $4F$ 向左。

7. DSE 2012, Q30

一粒電子進入一個內有勻強電場 E 和勻強磁場 B 的區域。磁場 B 為指入紙面。電場應施於哪個方向電子才會不被偏轉？



8. DSE 2012, Q31

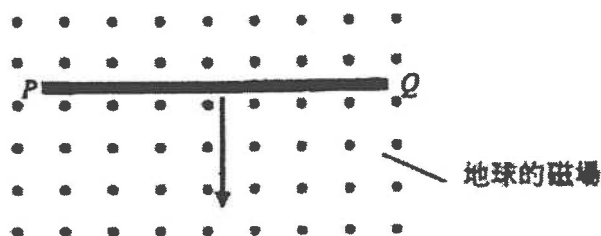


一個邊長 L 的正方形金屬框以恆速 v 通過一個勻強磁場區域，如圖所示場區的寬度為 $5L$ 。金屬框有感生電流產生的總時間是多少？

- A. $\frac{L}{v}$
- B. $\frac{2L}{v}$
- C. $\frac{3L}{v}$
- D. $\frac{4L}{v}$

9. DSE 2012, Q32

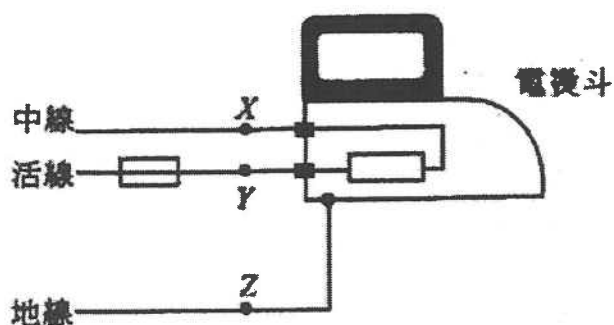
銅棒 PQ 如下圖所示水平放置。將銅棒釋放並於指出紙面的地球磁場內豎直下墜。空氣阻力可略去不計。下列哪些敘述正確？



- (1) 棒 PQ 會感生出電壓。
- (2) 棒上會產生一穩定的感生電流。
- (3) 由於地球磁場的影響，銅棒下墜的加速度較重力加速度為小。

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

10. DSE 2012, Q33



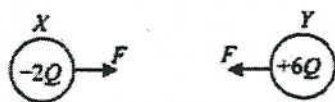
圖示接駁電燙斗的簡單家用電路。將下列哪些點短路會使保險絲燒毀？

- (1) X 和 Y
- (2) Y 和 Z
- (3) X 和 Z

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

11. DSE 2013, Q24

兩個相同的細小金屬球 X 和 Y 分別帶電荷 $-2Q$ 及 $+6Q$ 。當 X 和 Y 相隔一段距離時，兩者之間靜電力的量值為 F 。



當兩金屬球被移至互相接觸，然後再放回原位，兩者間的靜電力會變為

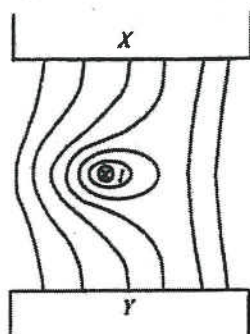
- A. $\frac{1}{4}F$ ，相吸。
- B. $\frac{1}{4}F$ ，相斥。
- C. $\frac{1}{3}F$ ，相吸。
- D. $\frac{1}{3}F$ ，相斥。

12. DSE 2013, Q25

當雷雨雲與地面之間的電場 (假設為勻強) 的強度達到 $3 \times 10^6 \text{ N C}^{-1}$ ，閃電便會發生。一次閃電平均放出約 20 C 的電荷。如果雷雨雲離地面的高度是 500 m ，估算一次閃電所釋出能量的數量級。

- A. 10^6 J
- B. 10^8 J
- C. 10^{10} J
- D. 10^{12} J

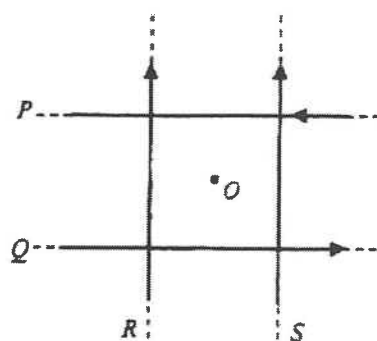
13. DSE 2013, Q26



一條載着指入紙面的電流 I 的直導線，放置於磁極片 X 和 Y 之間的磁場中。圖示合成的場力線圖樣，求極片 X 的磁極以及作用於導線的磁力的方向。地球的磁場可以忽略不計。

- | | X 的磁極 | 磁力的方向 |
|----|---------|-------|
| A. | N | 向右 |
| B. | N | 向左 |
| C. | S | 向右 |
| D. | S | 向左 |

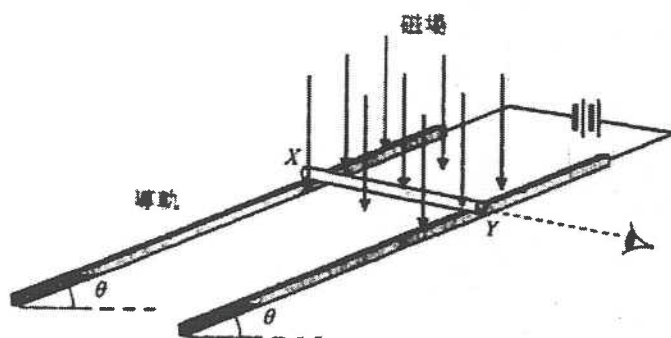
14. DSE 2013, Q27



在圖中，四條長直導線 P 、 Q 、 R 和 S 處於同一平面，並分別載着方向如圖所示的相等電流。導線是互相絕緣的， O 點與各導線等距並處同一平面。將哪一條導線移走可增加在 O 點處的磁場強度？

- A. 導線 P
- B. 導線 Q
- C. 導線 R
- D. 導線 S

15. DSE 2013, Q28



銅棒 XY 放於一對傾斜的光滑導軌上，並處於豎直向下的磁場中。導軌跟水平成角 θ ，並如上圖所示連接着電池組。倘從棒的末端 Y 觀察，以下哪一個圖顯示作用於棒的磁力 F_B ？

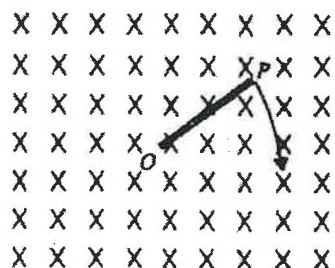
- A.

B.

C.

D.

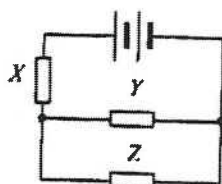
16. DSE 2013, Q29



在一個指入紙面的勻強磁場中，金屬棒 OP 沿順時針方向繞 O 點在紙面旋轉，以下哪一項敘述是正確的？

- A. 棒內有一感生電流從 O 流向 P 。
- B. 棒內有一感生電流從 P 流向 O 。
- C. 棒上會感生出電動勢，而 O 端的電勢較高。
- D. 棒上會感生出電動勢，而 P 端的電勢較高。

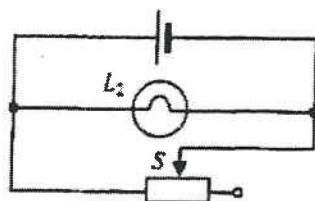
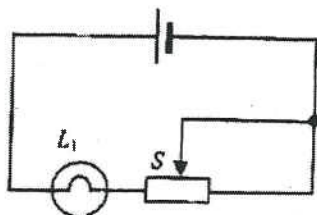
17. DSE 2013, Q30



在上面的電路中， X 、 Y 和 Z 是相同的電阻器，而內阻可略的電池組供給的總功率為 24 W 。耗散在電阻器 Z 的功率是多少？

- A. 3 W
- B. 4 W
- C. 6 W
- D. 8 W

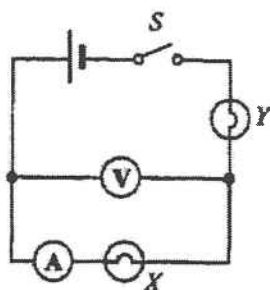
18. DSE 2013, Q31



在上面各電路中，電池的電動勢恆定而內阻可略。當每一可變電阻的滑動接觸 S 從中央位置向右邊移動時，每一燈泡的亮度會怎樣變化？

- | | 燈泡 L_1 | 燈泡 L_2 |
|----|----------|----------|
| A. | 變暗 | 不變 |
| B. | 變暗 | 變亮 |
| C. | 不變 | 變暗 |
| D. | 變亮 | 不變 |

19. DSE 2013, Q32



在上面的電路中，電池的內阻可略。當把開關 S 閉合，兩個燈泡都不發亮。伏特計有讀數顯示，但安培計的讀數為零。如電路中只有一項故障，以下哪一項是可能的？

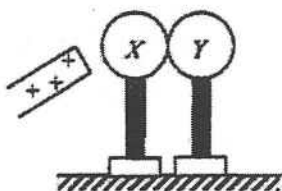
- A. 燈泡 X 意外地短路了。
- B. 燈泡 Y 意外地短路了。
- C. 燈泡 X 燒毀了變成斷路。
- D. 燈泡 Y 燒毀了變成斷路。

20. DSE 2013, Q33

33. 以下哪一件家用電器正常運作時所耗用的功率接近 1 kW ？

- A. 電風扇
- B. 微波爐
- C. 螢光燈
- D. 電視

21. DSE 2014, Q20



兩個不帶電的絕緣金屬球 X 、 Y 互相接觸。如圖所示，把一根帶正電的棒移近 X ，接著用手指短暫接觸 X 一下，然後把 Y 移走使兩球分開，最後將該帶電的棒移走。下列哪項有關 X 和 Y 所帶電荷的描述是正確的？

- | | 球 X | 球 Y |
|----|-------|-------|
| A. | 不帶電 | 不帶電 |
| B. | 不帶電 | 正電 |
| C. | 負電 | 不帶電 |
| D. | 負電 | 負電 |

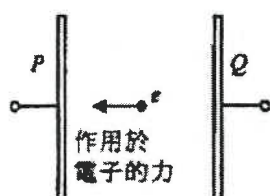
22. DSE 2014, Q21



三個點電荷 Q_1 、 Q_2 及 Q_3 固定於直線上， Q_2 位處 Q_1 及 Q_3 的中點，作用於每個電荷的合靜電力為零。下列哪項可以是 Q_1 、 Q_2 和 Q_3 的符號及量值(以相同任意單位表示)？

	Q_1	Q_2	Q_3
A.	+2	+1	+2
B.	+2	-1	+2
C.	-4	+1	+4
D.	-4	+1	-4

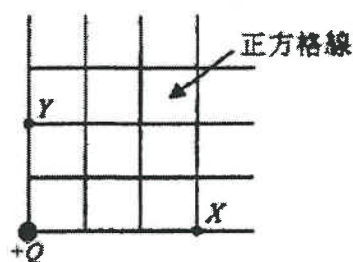
23. DSE 2014, Q22



兩塊平行金屬板 P 和 Q 與電池組連接 (沒有顯示於圖上)，使兩板維持於某電勢差。放在兩板之間的一粒電子感受到量值為 $8.0 \times 10^{-18} \text{ N}$ 向 P 的靜電力。下列哪項有關板間的電場 E 的描述是正確的？

- A. $E = 0.02 \text{ N C}^{-1}$ 從 Q 至 P 。
- B. $E = 0.02 \text{ N C}^{-1}$ 從 P 至 Q 。
- C. $E = 50 \text{ N C}^{-1}$ 從 Q 至 P 。
- D. $E = 50 \text{ N C}^{-1}$ 從 P 至 Q 。

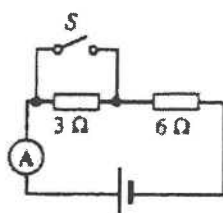
24. DSE 2014, Q23*



圖示孤立點電荷 $+Q$ 的位置。如果在 X 的電勢為 V ，在 Y 的電勢為多少？

- A. $\frac{2}{3}V$
- B. $\frac{3}{2}V$
- C. $\frac{4}{9}V$
- D. $\frac{9}{4}V$

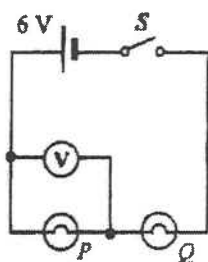
25. DSE 2014, Q24



在上圖的電路中，電池有恆定電動勢及固定的內阻。當開關 S 閉合，安培計的讀數為 3.0 A 。當開關 S 斷開時，安培計的讀數可以是多少？

- A. 1.6 A
- B. 2.0 A
- C. 2.4 A
- D. 3.2 A

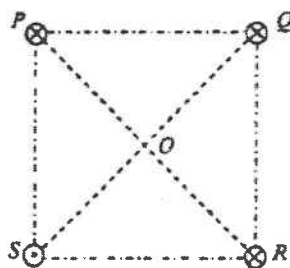
26. DSE 2014, Q25



圖示兩燈泡 P 和 Q 連接電動勢為 6 V 的電池，而電池的內阻可略。當開關 S 閉合時，伏特計讀得 6 V 。下列哪一項可能發生？

- A. P 和 Q 都短路了。
- B. P 和 Q 都燒毀了變成斷路。
- C. P 短路了或 Q 燒毀了變成斷路。
- D. P 燒毀了變成斷路或 Q 短路了。

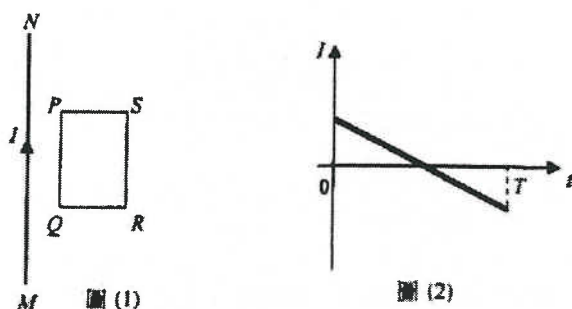
27. DSE 2014, Q26



如圖所示，四條處於正方形頂點的長直平行導線 P 、 Q 、 R 和 S 有等值的電流通過。 P 、 Q 和 R 每條導線上的電流指入紙面，而通過 S 的電流則指出紙面。在正方形中央 O 點的合磁場方向是沿着

- A. OP 。
- B. OQ 。
- C. OR 。
- D. OS 。

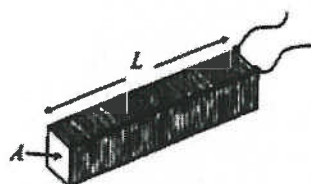
28. DSE 2014, Q27



如圖 (1) 所示，一條載流長直導線 MN 和矩形線圈 $PQRS$ 固定於同一平面。當電流 I 從 M 流向 N 時其值設為正數，而電流隨時間 t 的變化如圖 (2) 所示，在時段 $0 - T$ 內線圈上感生電流的方向是

- A. 首先是逆時針，其後是順時針。
- B. 首先是順時針，其後是逆時針。
- C. 一直為逆時針。
- D. 一直為順時針。

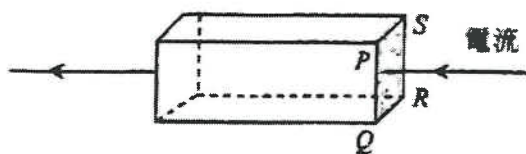
29. DSE 2014, Q28



圖示一個密堆積的長螺線管，截面積為 A ，長度為 L 而總匝數為 N ，螺線管一直帶恆定的直流電。以下哪項改變可增加在螺線管中央截面處的磁通量密度 B ？

	長度	截面積	總匝數
A.	$2L$	$2A$	$2N$
B.	L	$2A$	N
C.	$2L$	A	N
D.	L	A	$2N$

30. DSE 2014, Q29*



上圖顯示電流從右向左通過金屬方塊，其橫截面為 $PQRS$ 。當勻強磁場施於方塊時，方塊 PQ 邊的電勢比 SR 邊的高，磁場可沿哪個方向施於方塊？

- A. 從 P 至 Q
- B. 從 Q 至 P
- C. 從 P 至 S
- D. 從 S 至 P

31. DSE 2014, Q30*

當一發熱器連接 10 V 的直流電壓時，耗散的功率為 P 。如果發熱器連接一正弦交流電，耗散的功率則變為 $\frac{1}{2}P$ 。該交流電源的方均根電壓是多少？設發熱器的電阻恒定。

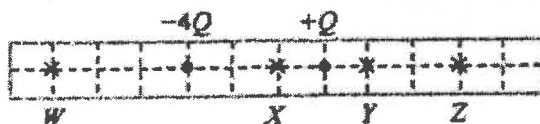
- A. 5 V
- B. $5\sqrt{2}$ V
- C. 10 V
- D. $10\sqrt{2}$ V

32. DSE 2015, Q21

三個導電球體以絕緣線懸掛，如把其中任何兩個互相靠近時，兩者會互相吸引。下列哪項是正確的結論？

- A. 只有一個球體不帶電荷，而其餘兩個帶極性相同的電荷。
- B. 只有一個球體不帶電荷，而其餘兩個帶極性相反的電荷。
- C. 只有一個球體帶電荷。
- D. 三個球體均帶電荷。

33. DSE 2015, Q22



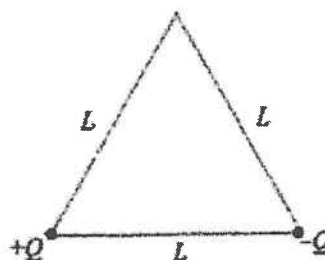
兩個點電荷 $-4Q$ 和 $+Q$ 如圖所示固定著。兩電荷所產生的合電場在圖中哪一點是零？

- A. W
- B. X
- C. Y
- D. Z

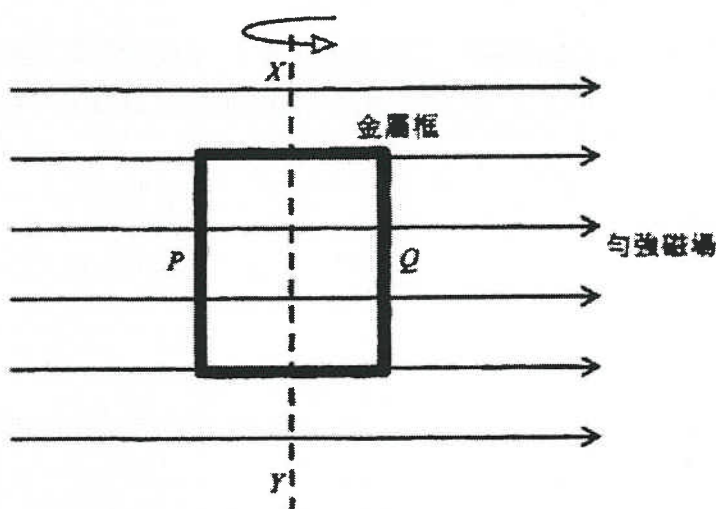
34. DSE 2015, Q23

如圖所示，點電荷 $+Q$ 和 $-Q$ 分別固定於等邊三角形的其中兩個頂點，三角形邊長為 L 。將另一點電荷 $+Q$ 從無限遠處帶往第三個頂點最少需要多少能量？

- A. 0
- B. $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{Q^2}{L} \right)$
- C. $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{2Q^2}{L} \right)$
- D. $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{3Q^2}{L} \right)$



35. DSE 2015, Q24

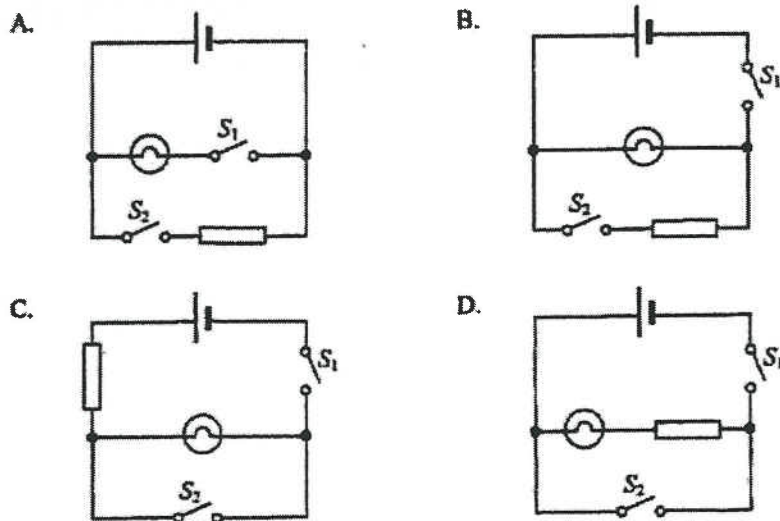


一個在勻強磁場內的金屬方框使繞其軸 XY 穩定地旋轉。在圖示一刻，方框處於紙面上且 P 邊的運動為走出紙面而 Q 邊則走入紙面。在圖示一刻下列哪項敘述是不正確的？

- A. 方框上的感生電動勢為最大。
- B. 方框上所產生的感生電流是逆時針方向流動的。
- C. 作用於 P 邊的磁力的方向為指入紙面。
- D. 方框所受磁力會產生一力矩以對抗方框的旋轉。

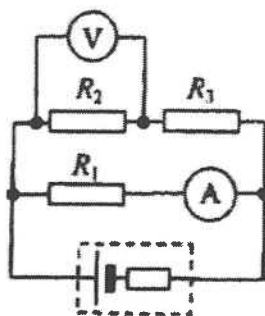
36. DSE 2015, Q25

基於安全理由，一輛汽車的可機座椅裝置了安全帶警示燈。當司機就坐後，座椅下的開關 S_1 便會閉合。如果安全帶並未繫上，開關 S_2 會保持斷開而警示燈會亮起。當安全帶繫好後，開關 S_2 便會閉合而警示燈即會熄滅。以下哪一個是最佳的電路設計？



37. DSE 2015, Q26

在下面的電路中，電池有一定的內阻而安培計和伏特計皆為理想的。



當以下哪一情況發生時安培計和伏特計的讀數會突然增大？

- A. R_1 發生故障並變成短路。
- B. R_2 發生故障並變成短路。
- C. R_3 發生故障並變成短路。
- D. R_2 發生故障並變成斷路。

38. DSE 2015, Q27

截面均勻的一條銅線有 0.5 A 電流通過。銅線每米長度中有 10^{22} 個自由電子，求銅線上電子漂移速度的量值。

- A. $2.5 \times 10^{-3} \text{ m s}^{-1}$
- B. $7.8 \times 10^{-3} \text{ m s}^{-1}$
- C. $3.1 \times 10^{-4} \text{ m s}^{-1}$
- D. $9.7 \times 10^{-4} \text{ m s}^{-1}$

39. DSE 2015, Q28

家中各個市電插座以並聯連接而非串聯連接，哪一項敘述不是正確的原因？

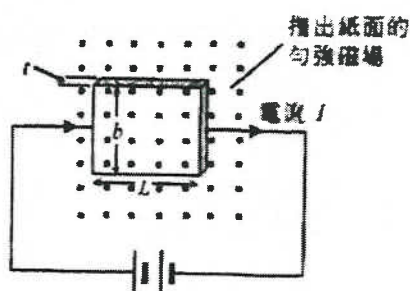
- A. 連接至不同插座的電器可以獨立開關。
- B. 每個插座的電壓供應為固定，所有電器能以額定電壓運作。
- C. 可減少所供應的電流以便可採用較幼的電線。
- D. 當有一件電器損毀而變為斷路時，其他電器仍可如常運作。

40. DSE 2015, Q29

將一個在香港 ($220\text{ V } 50\text{ Hz}$) 售賣的 1800 W 電熨斗接駁另一國家的 $110\text{ V } 60\text{ Hz}$ 市電插座。於同一熨衣模式設定下其運作情況為何？

- A. 電熨斗不能運作因交流電源為 60 Hz 而非 50 Hz 。
- B. 電熨斗的熱度與在香港使用時相若。
- C. 電熨斗的熱度高於在香港使用時。
- D. 電熨斗的熱度低於在香港使用時。

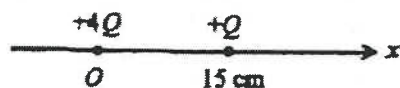
41. DSE 2015, Q30*



厚度 t 、闊度 b 和長度 L 的一片導體 (有一定的電阻率) 連接着電池組，電池組的電動勢恒定而內阻可略，導體有穩定電流 I 通過，如圖所示。當一勻強磁場垂直於該片導體，在其中兩端相對的面之間會產生霍耳電壓 V 。如果這片導體的厚度和闊度分別減至 $\frac{1}{2}t$ 和 $\frac{1}{2}b$ ，下列各項會是多少？

	該片導體上的 電流	所產生的 霍耳電壓
A.	$\frac{I}{4}$	$\frac{V}{4}$
B.	I	$\frac{V}{4}$
C.	$\frac{I}{4}$	$\frac{V}{2}$
D.	I	$\frac{V}{2}$

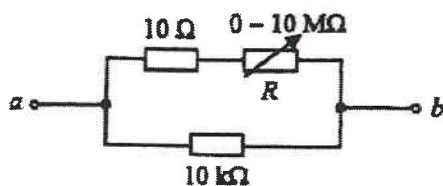
42. DSE 2016, Q24*



點電荷 $+4Q$ 和 $+Q$ 固定於 x -軸上， $+4Q$ 位於原點 O 而 $+Q$ 在 $x = 15 \text{ cm}$ ，如圖所示。兩電荷分別所產生的電場在哪處是相等的？

- A. $x = 10 \text{ cm}$
- B. $x = 12 \text{ cm}$
- C. $x = 20 \text{ cm}$
- D. $x = 30 \text{ cm}$

43. DSE 2016, Q25



在上面的電路中，可變電阻器 R 可在 0 至 $10 \text{ M}\Omega$ 全範圍之內調校。 a 和 b 之間的電阻範圍約為多少？

- A. 0 至 $10 \text{ k}\Omega$
- B. 10Ω 至 $10 \text{ k}\Omega$
- C. 10Ω 至 $10 \text{ M}\Omega$
- D. $10 \text{ k}\Omega$ 至 $10 \text{ M}\Omega$

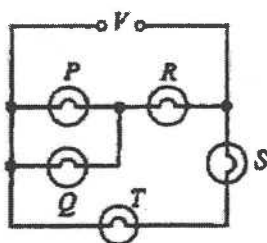
44. DSE 2016, Q26

兩鎢絲燈泡 X 和 Y 並聯連接一乾電池。 X 較 Y 光亮。下列哪些敘述是正確的？

- (1) 在 1 s 內通過 X 的電荷數目較通過 Y 的多。
- (2) 在 1 s 內 X 耗散的電能較 Y 所耗散的多。
- (3) 在每單位電荷通過時， X 耗散的電能跟 Y 所耗散的相等。

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

45. DSE 2016, Q27



在上面的電路中，所有燈泡是相同的。如果電壓 V 逐漸增加，哪個或哪些燈泡會最先燒掉？

- A. P 和 Q
- B. R
- C. S
- D. T

46. DSE 2016, Q28

一台電視機於待機模式時消耗 1.5 W 。如果電視機每天處於該模式 16 小時，估算在一個 30 天的月份內因待機模式耗電造成的二氧化碳 (CO_2) 排放。
已知： 1 kWh 的耗電對應 0.8 kg CO_2 從電廠排放。

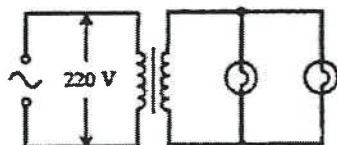
- A. 0.576 kg
- B. 0.720 kg
- C. 576 kg
- D. 720 kg

47. DSE 2016, Q30

某頻率的正弦交流電所提供的方均根電壓為 $V_{\text{r.m.s.}}$ 。如果交流電的頻率增加一倍而其峰值電壓則減半，其方均根電壓會是多少？

- A. $\frac{1}{2} V_{\text{r.m.s.}}$
- B. $\frac{1}{\sqrt{2}} V_{\text{r.m.s.}}$
- C. $\frac{1}{2\sqrt{2}} V_{\text{r.m.s.}}$
- D. $V_{\text{r.m.s.}}$

48. DSE 2016, Q31

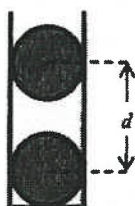


在上面的電路中，每一燈泡以其額定值「22 W · 11 V」運作，原線圈中的電流為 0.25 A。求變壓器的效率。

- A. 20%
- B. 40%
- C. 64%
- D. 80%

49. DSE 2017, Q22

如圖所示，將兩個質量同樣為 m 的帶電薄殼球放置於豎直的塑膠圓筒中，圓筒內壁光滑。兩球相距 d 並保持平衡。



下列哪項/哪些描述必定正確？

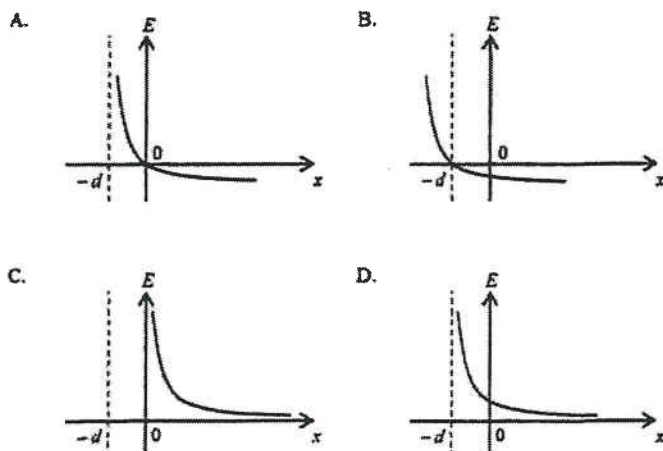
- (1) 兩球均帶正電。
 - (2) 兩球帶等量的電荷。
 - (3) 距離 d 取決於 m 。
- A. 只有 (1)
 - B. 只有 (3)
 - C. 只有 (1) 和 (2)
 - D. 只有 (2) 和 (3)

50. DSE 2017, Q23

如圖所示，將點電荷 $+Q$ 放置於與原點 O 距離為 d 的位置。

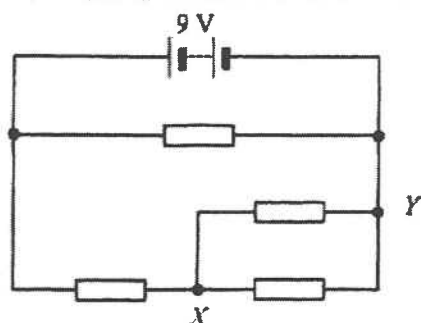


下列哪一個線圖最能表示電場強度 E 沿 x -軸的變化？(設指向右方的電場為正。)



51. DSE 2017, Q24

電路中的所有電阻器相同。電池組的內阻可以忽略不計。



X 和 Y 之間的電勢差是多少？

- A. 1.5 V
- B. 3.0 V
- C. 4.5 V
- D. 6.0 V

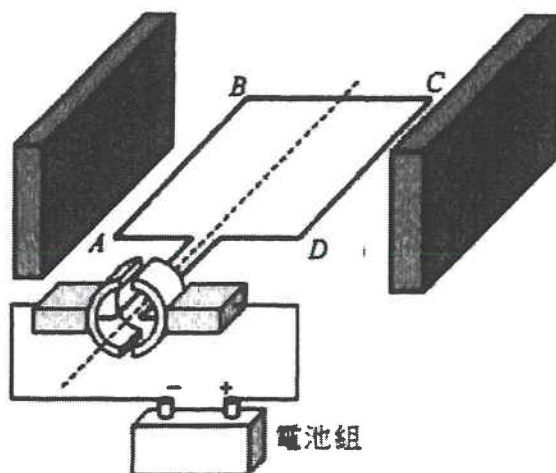
52. DSE 2017, Q25

下列哪項有關使用保險絲的描述是正確的？

- A. 保險絲應安裝在中線上。
- B. 一個有雙重絕緣的電器不需要保險絲。
- C. 一個 5A 保險絲適用於一個額定值為「220 V, 1500 W」的發熱器。
- D. 保險絲的熔點應比銅的為低。

53. DSE 2017, Q26

圖示一個簡單的直流電動機，線圈 $ABCD$ 安裝在兩塊平板形磁鐵的磁極之間。

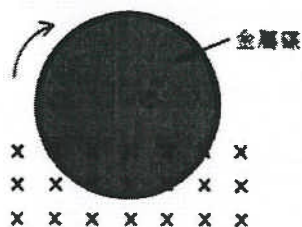


下列哪項描述正確？

- A. 當線圈豎直時，其轉動效應為零。
- B. 作用於 BC 的磁力，於線圈水平時最大。
- C. 作用於 AB 的磁力的方向保持恆定。
- D. 在線圈中的電流方向保持不變。

54. DSE 2017, Q27

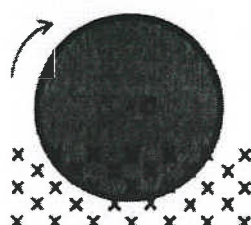
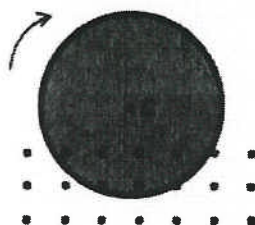
一金屬碟繞其中心 C 以恆速率轉動，如圖所示，金屬碟的一部分置於一勻強磁場內，磁場指入紙面，渦電流在金屬碟中流動。



下列事項轉變之後，渦電流會增加？

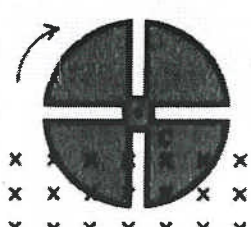
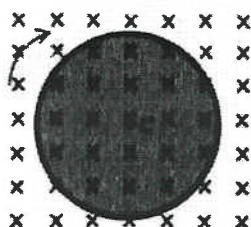
A. 逆轉磁場的方向

B. 增強磁場的強度



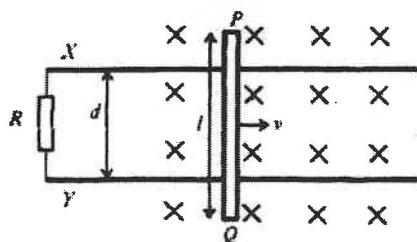
C. 將磁場施於整個金屬碟

D. 在金屬碟上切出數個狹縫



55. DSE 2017, Q28*

長度為 l 的金屬棒 PQ 放置於平滑的金屬路軌 X 和 Y 之上，在磁場強度為 B ，指入紙面的勻強磁場內以恆速率 v 移動，如圖所示，金屬路軌 X 和 Y 相距 d ，並接至一電阻為 R 的電阻器。



下列哪項有關感生電流的描述是正確的？

- | | 量值 | 方向 |
|----|-----------------|--------------------|
| A. | $\frac{Blv}{R}$ | 由 X 通過 R 到 Y |
| B. | $\frac{Blv}{R}$ | 由 Y 通過 R 到 X |
| C. | $\frac{Bdv}{R}$ | 由 X 通過 R 到 Y |
| D. | $\frac{Bdv}{R}$ | 由 Y 通過 R 到 X |

56. DSE 2017, Q29*

一個電阻為 $100\ \Omega$ 的發熱器與市電電源連接。市電電源的方均根電壓為 $110\ \text{V}$ 。下列哪些描述正確？

- (1) 該發熱器兩端的峰值電壓為 $156\ \text{V}$ 。
- (2) 該發熱器的耗電功率為 $121\ \text{W}$ 。
- (3) 若市電電源的方均根電壓增加一倍，該發熱器的耗電功率亦會增加一倍。

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

57. DSE 2017, Q30*

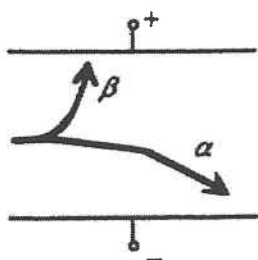
某變壓器的輸入端接至 $220\ \text{V}$ 市電電源。十個相同的燈泡並聯連接至該變壓器的輸出端，所有燈泡均以其額定值「 $3\ \text{V}$ ， $1.5\ \text{W}$ 」運作。若該變壓器的效率為 70% ，市電電源的輸出電流是多少？

- A. $0.007\ \text{A}$
- B. $0.048\ \text{A}$
- C. $0.068\ \text{A}$
- D. $0.097\ \text{A}$

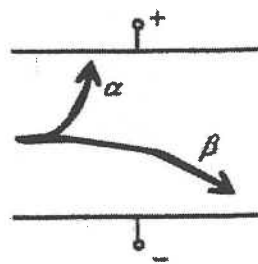
58. DSE 2017, Q31

下列哪個圖表最能表達於真空內 α 和 β 粒子在勻強電場中的偏轉？

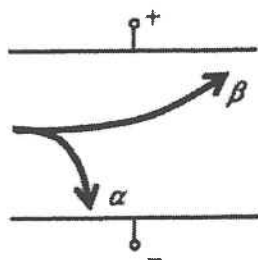
A.



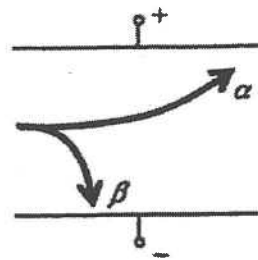
B.



C.



D.



CE 4 電和磁

1. CE 1995, Q5



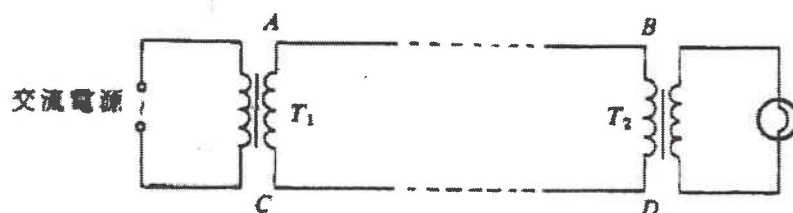
圖(十)

兩條長電線 AB 和 CD 把一電燈連接至直流電源，使電燈按其額定值「12 V, 24 W」使用。兩條電線的總電阻為 $4\ \Omega$ 。

(a) 求

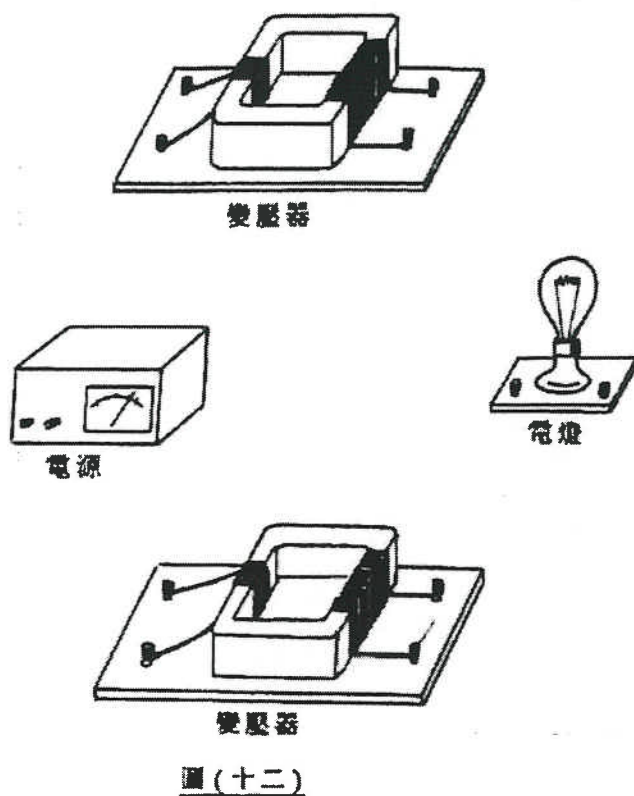
- (i) 電燈的電阻； (2分)
- (ii) 通過電燈的電流； (2分)
- (iii) 電線消耗的功率； (2分)
- (iv) 這電路輸電給電燈的效率。 (2分)

(b) 圖(十一)顯示的輸電方法可減低電線所消耗的功率。這方法需使用交流電源和兩個變壓器。



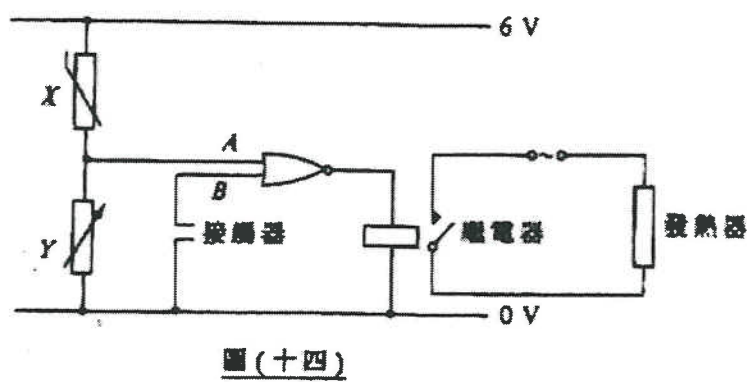
圖(十一)

- (i) 按照圖(十一)的電路，在圖(十二)中繪出接駁各器件端鈕的電線。 (3分)
- (ii) 試解釋這個方法如何減低電線所消耗的功率。 (4分)



2. CE 1995, Q6b

(b) 圖(十四)顯示控制熱水系統的電路。



- (i) 寫出器件 X 和 Y 的名稱。 (2分)
- (ii) 器件 X 的電阻如何隨溫度而變化？ (1分)
- * (iii) 試解釋為何當接觸器被水淹蓋及水溫低於 45°C 時，發熱器會操作。 (6分)
- (iv) 若要將水加熱至高於 45°C 的溫度，應調較電路中哪一器件？應如何調較該器件？ (2分)

3. CE 1996, Q5

5. 某學生設計一電路，如圖9所示。

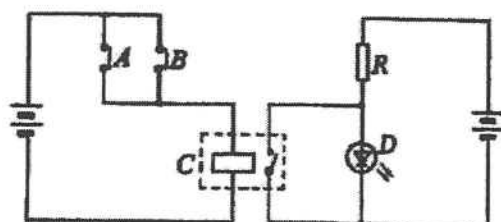


圖9

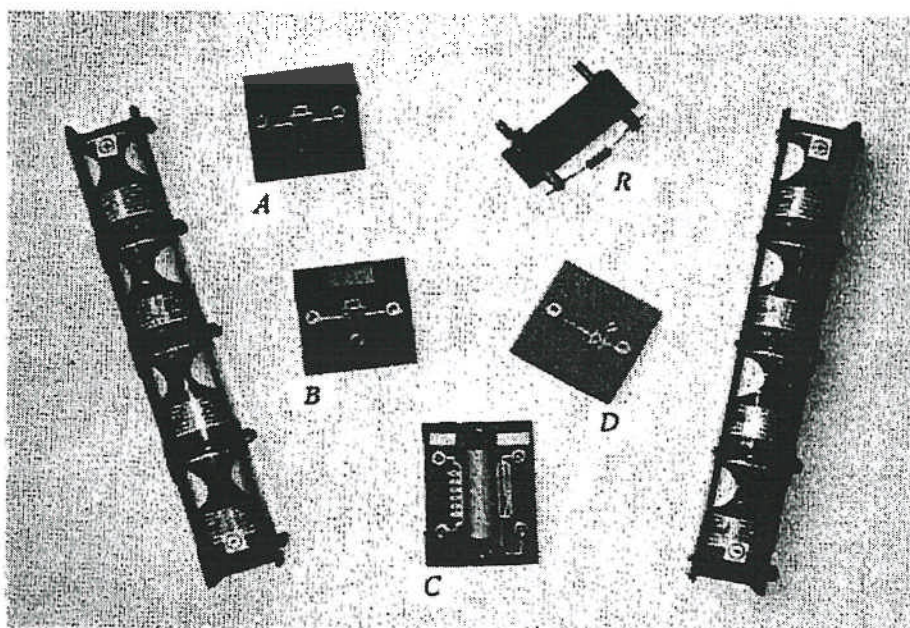
- (a) 寫出器件 C 和 D 的名稱。 (2分)

(b)

步驟	開關 A	開關 B	器件 D
1	按下	按下	不發亮
2	按下	放開	
3	放開	按下	
4	放開	放開	發亮

現依照上表的步驟進行試驗，以研究該電路的運作。當按下開關 A 和 B 時，器件 D 不發亮。當放開兩開關時，器件 D 發亮。

- * (i) 試解釋為何按下兩開關時，器件 D 不發亮。 (5分)
- (ii) 指出在第二及第三步驟中，器件 D 會否發亮。 (2分)
- (iii) 若把開關 A 和 B 作為輸入而器件 D 作為輸出，則這電路可模擬哪一種邏輯門？（註：開關按下代表高輸入，而器件 D 發亮代表高輸出。） (1分)
- (iv) 電路中的電阻器 R 有什麼作用？ (1分)
- (c) 按照圖9的電路，在圖10中繪出連接各器件端鈕的電線。 (4分)



10

4. CE 1996, Q7

7. * (M)

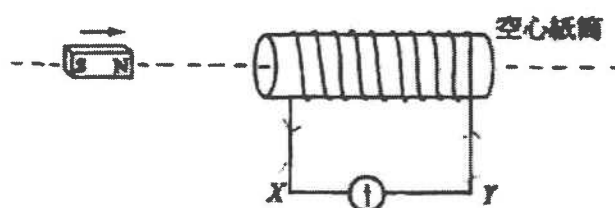


圖 12

圖 12 顯示將一根磁棒推動，使其以恆速率從左至右通過一螺線管。試描述磁棒移動時，通過檢流計電流方向的變化。

(4分)

(b)

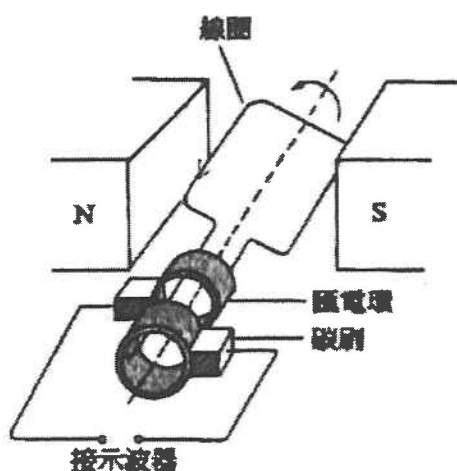


圖 13

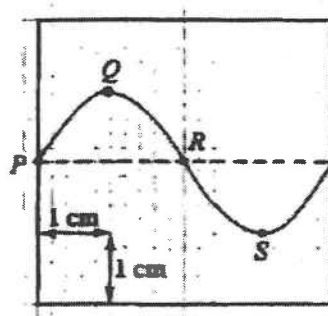


圖 14

圖 13 顯示一部簡單交流發電機的構造。線圈轉動時會產生感生電動勢。圖 14 為該發電機的輸出在示波器上顯示的圖跡。示波器的時基定為 20 ms cm^{-1} ，而 Y-增益定為 50 mV cm^{-1} 。

(i) 在圖14顯示的四點(P 、 Q 、 R 和 S)中，哪幾點代表線圈平面和磁場互相平行的時刻？
(2分)

(ii) 求該發電機輸出的峰值電壓和頻率。
(3分)

(iii) 試描述以下每種改變對該發電機輸出的峰值電壓和頻率的影響：

(1) 增加線圈的轉速；

(2) 將線圈繞在一軟鐵心上。

(4分)

(iv) 發電廠內的發電機，一般都是用蒸汽推動的。試舉出另外兩種推動發電機的可行方法。

(2分)

5. CE 1997, Q5

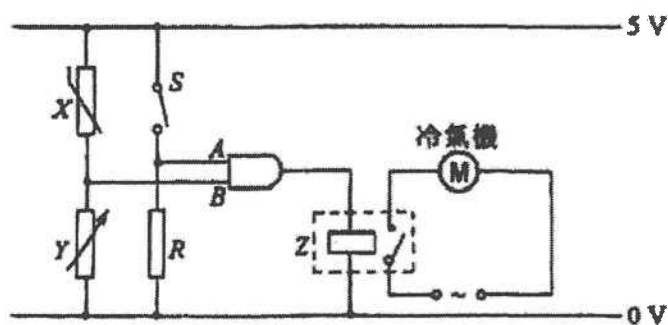


圖6

一學生利用圖 6 所示的電路控制一冷氣機的操作。

- (a) 寫出器件 X 、 Y 和 Z 的名稱。

當溫度上升時，器件 X 的電阻有什麼變化？

(4分)

- (b) 寫出「與」門的真值表。

(2分)

- (c) 設當溫度高於 T_0 時，輸入端 B 的狀態為「高」；而當溫度低於 T_0 時，它的狀態變為「低」。指出在以下每一情況中，冷氣機會否開啓。

情況	開關 S	溫度	冷氣機
1	閉合	$> T_0$	
2	閉合	$< T_0$	
3	斷開	$> T_0$	
4	斷開	$< T_0$	

表 1

(2分)

(d) 電路中的器件 Y 有什麼作用？ (2分)

(e) 指出利用器件 Z 控制冷氣機操作的好處。 (2分)

(f)

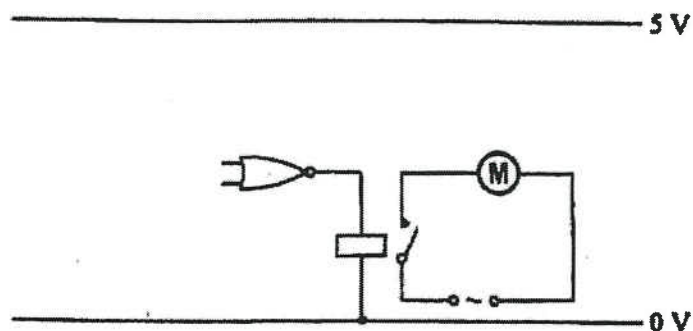


圖 7

若以一「或非」門代替圖 6 中的「與」門，該學生須修改電路方能使冷氣機的操作維持不變(如表 1 所示)。圖 7 顯示該電路的一部分。將圖 7 繪在答題簿上，並利用器件 R 、 S 、 X 和 Y 完成該電路。

(3分)

6. CE 1997, Q7

兩學生分別利用 24 V 直流電源和 24 V 交流電源操作一額定值為「6 V, 12 W」的燈泡 X 。

(a)

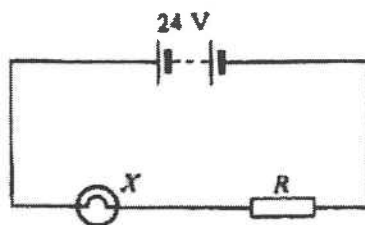


圖 9

一學生將 X 和 24 V 直流電源及一電阻器 R 串聯(見圖 9)。若 X 按其額定值工作，求

- (i) 通過 X 的電流，
- (ii) R 兩端的電勢降，
- (iii) R 的電阻，
- (iv) R 所消耗的電功率佔直流電源所提供電功率的百分比。

(8分)

(b) 另一學生指出利用 24 V 交流電源和一變壓器也可操作 X 。

- (i) 繪一電路圖顯示 X 、交流電源和變壓器如何連接。
- (ii) 這方法較圖 9 所示的方法有什麼優點？
- (iii) 若 X 按其額定值工作，求變壓器的匝數比(原線圈：副線圈)和原電流。設變壓器的效率為 100%。

(2分)

(1分)

(4分)

7. CE 1998, Q4

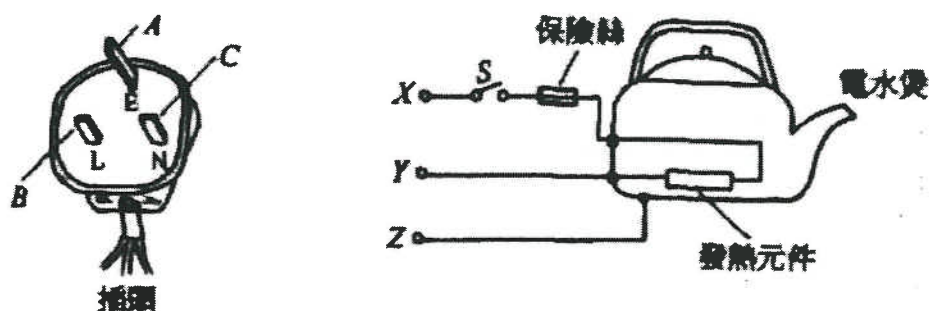


圖 5

圖 5 顯示一個三腳插頭和一個電水煲。

- (a) 電水煲的三條電線 X 、 Y 和 Z ，應分別接駁插頭上 A 、 B 、 C 哪個插腳？ (2分)
- (b)
 - (i) 為安全計，插頭的插腳 A 比其他兩個插腳為長，試加以解釋。 (2分)
 - (ii) 試解釋為何電水煲的開關 S 安裝在電線 X 而不安裝在電線 Y 上。 (2分)
- (c) 該電水煲的額定值為「220 V，2000 W」。

- (i) 若使用電水煲半小時，求所需的電費。(每千瓦小時的電費為 \$0.9。) (2分)

(ii)

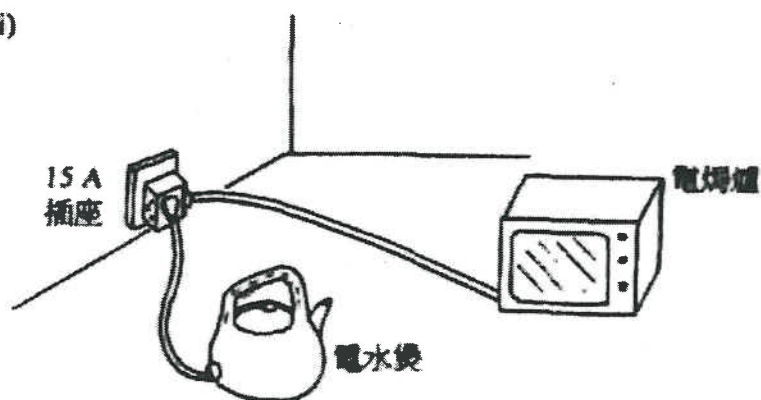


圖 6

(c) (ii) (續)

一家庭主婦把該電水煲和一個額定值為「220 V, 2500 W」的電焗爐插進一個 15 A 的插座上(見圖 6)。試解釋為何這是危險的做法。考生需展示所涉及的運算。

(3分)

•(d) 一學生在課本中記錄以下筆記：

若電線 X 或電線 Y 意外觸及電水煲的金屬外殼，則電水煲會停止操作。

試解釋這學生的說法是否正確。

(4分)

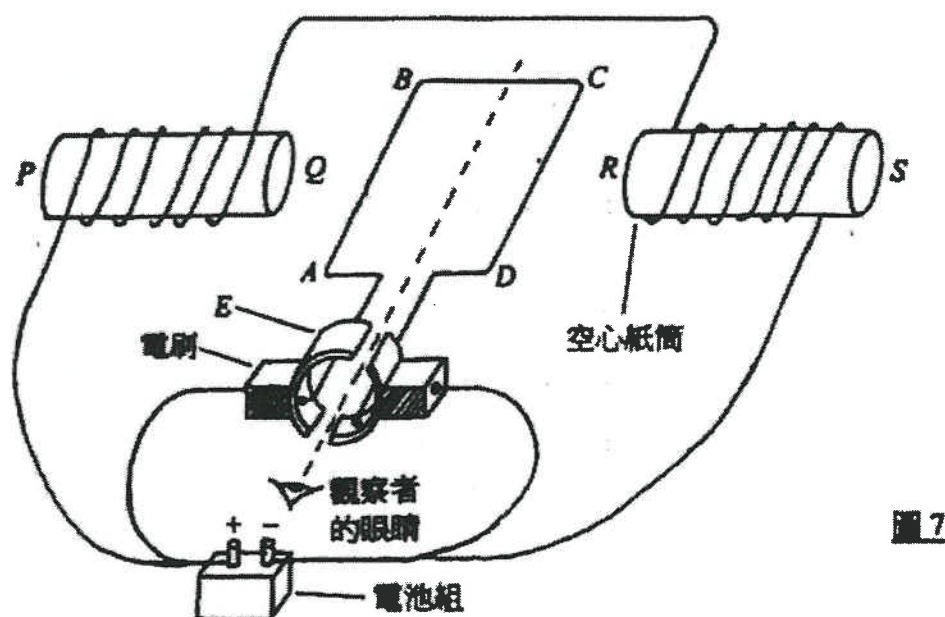


圖 7 顯示某類電動機。PQ 和 RS 為螺線管。兩螺線管和線圈 ABCD 並聯接至一電池組。

- (a) 指出
- (i) 螺線管 PQ 在端點 Q 的極性。
 - (ii) 觀察者所看到線圈的轉動方向。
- (2分)
- (b) 寫出元件 E 的名稱，並解釋它的作用。
- (3分)
- (c) 試列舉兩項增加線圈轉速的方法。
- (2分)
- (d) 一學生說：「若以一 50 Hz 交流電源代替圖 7 中的電池組，則線圈祇會來回擺動，因此電動機不可以正常運作。」
- 試解釋為何這學生的說法不正確。
- (5分)
- (e) 試附以簡圖，說明如何將圖 7 中的電動機改裝為直流發電機。
- (3分)

9. CE 1999, Q1

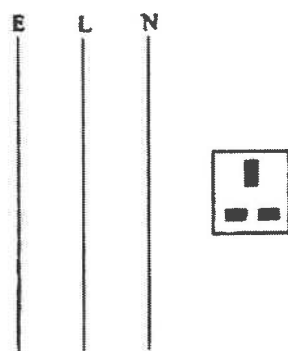


圖 1

圖 1 顯示一個插座的正面和 220 V 市電電源的地線 (E)，活線 (L) 和中線 (N)。

- (a) 將圖 1 繪在答題簿內，並在圖上顯示插座如何和市電電源連接。
(2分)

(b)

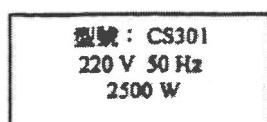


圖 2

圖 2 顯示一個附在某電器上的標籤。若在某個月內，使用該電器共 150 小時，求所需的電費。(每 kWh 的電費為 \$0.87。)

(2分)

10. CE 2000, Q6

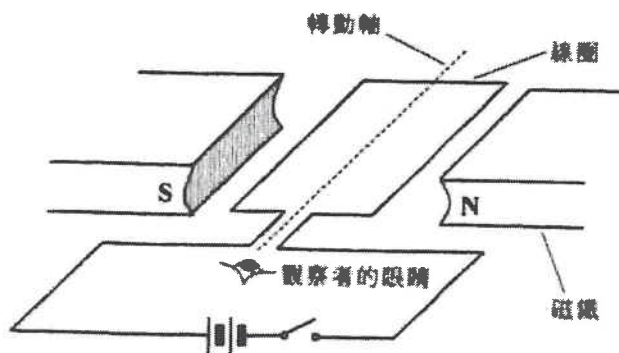


圖 5

如圖 5 所示，一個長方形線圈可在某磁場內轉動，線圈初時處於水平位置，現將開關閉合。

- (a) 指出觀察者看到線圈的最初轉動方向。

(1分)

- (b) 線圈轉動，繞鉛垂位置來回擺動數次，然後停下來。試解釋線圈的運動。

(5分)

11. CE 2000, Q10

- (a) 將一個「110 V, 1000 W」的電煮食爐經一個變壓器連接至香港的 220 V 市電電源，使煮食爐按其額定值操作。變壓器的原線圈有 5000 匝，而它的效率為 80%。求

- (i) 變壓器副線圈的匝數；
- (ii) 該煮食爐的操作電阻；
- (iii) 變壓器的輸入功率；
- (iv) 通過變壓器原線圈的電流。

(8分)

- (b) 圖 14 顯示一個旅行用煮食爐和附在該爐上的標籤。該煮食爐有一個電壓選擇掣，如圖 15 所示。

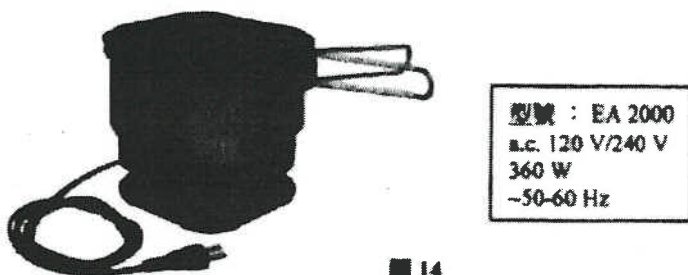


圖 14

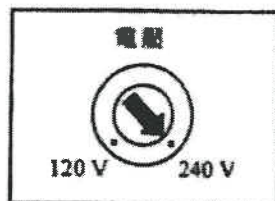


圖 15

- (b) (續)

- (i) 該煮食爐內裝有一條保險絲。試解釋保險絲的功用。

(2分)

- *(ii) 兩名學生對在香港使用該煮食爐，有以下評論：

小強：煮食爐的電壓選擇掣應調校至 120 V，而它的輸出功率為 360 W。

小明：煮食爐的電壓選擇掣應調校至 240 V，而它的輸出功率會小於 360 W。

解釋兩位學生的說法是否正確。

(5分)

12. CE 2001, Q5

5.

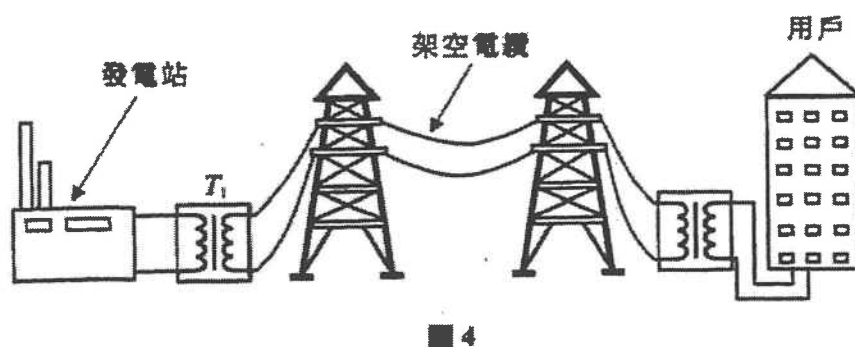


圖 4 顯示如何將發電站生產的電能輸送到遠處的用户。

(a) 指出變壓器 T_1 的作用。

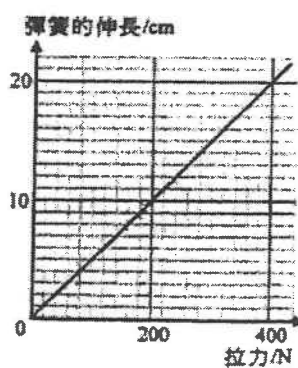
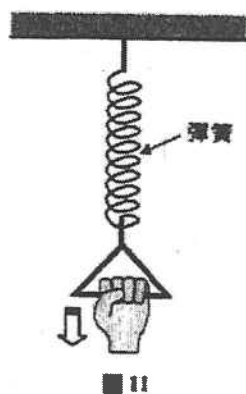
(1分)

*(b) 解釋為何長距離輸電時採用交流電和高電壓。

(4分)

13. CE 2001, Q10

10.



小明將一條彈簧懸於天花板上，並用手將彈簧拉長，如圖11所示。已知該彈簧的伸長和拉力成正比（見圖12）。

(a) 利用圖12，求使彈簧伸長5 cm所需的拉力。

(1分)

(b) 小明嘗試利用伏特計量度他施於彈簧的拉力。他設立了圖13所示的裝置。XY為一條長20 cm的均勻電阻線，P為一個金屬滑動接觸。將XY固定於鉛垂位置，當彈簧被拉長時，P可沿XY自由滑動。電池組輸出的電壓為4.5 V，而XY的電阻為20 Ω 。將變阻器的電阻設定為40 Ω 。當拉力為零時，P剛觸及電阻線的端點X。

(i) 繪一電路圖代表圖13中的電路。

(4分)

(ii) 證明當P觸及電阻線的端點Y時，伏特計錄得的讀數為1.5 V。

(2分)

(b) (續)

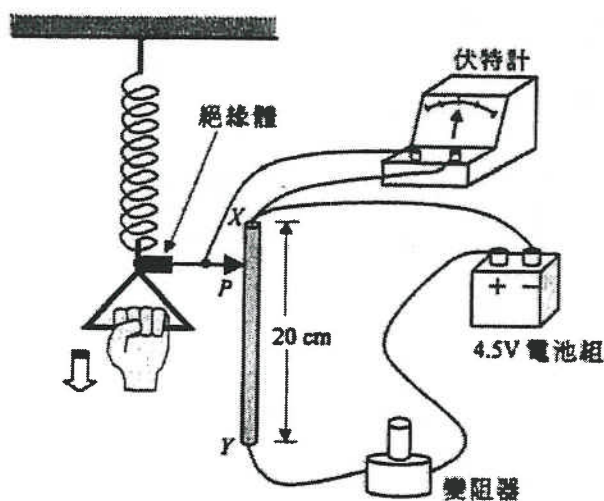


圖 13

(iii) 若伏特計錄得的讀數為 1.2 V ，求

(1) P 和端點 X 之間的距離；

(2) 小明所施的拉力。

(4分)

*(iv) 小明發覺這裝置的靈敏度不足（即當他輕微改變拉力時，伏特計的讀數無顯著變化）。為了提高裝置的靈敏度，他建議將變阻器的電阻調低。解釋小明的建議是否恰當。

(4分)

14. CE 2002, Q6

6.

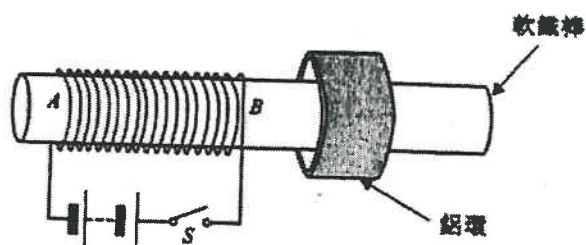


圖 8

一根軟鐵棒穿入連接電池組和開關 S 的螺線管 AB 中。 S 初時是斷開的。將一鋁環套入棒中且靠在螺線管旁的位置，如圖 8 所示。現把 S 閉合。

(a) 指出螺線管 B 端的極性。

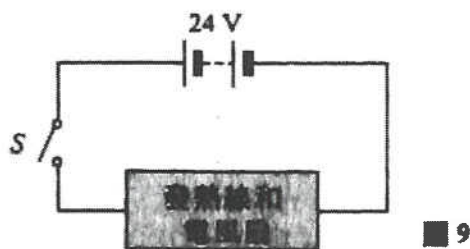
(1分)

*(b) 解釋為甚麼鋁環會移離螺線管。

(4分)

15. CE 2002, Q7

7.



在某科學競賽中，一名學生設計了一部乾手機。他把一台額定值為「20 W, 24 V」的電風扇和一條發熱絲連接至 24 V 的電源，如圖 9 所示。當開關 S 閉合時，電風扇會按額定值運作。

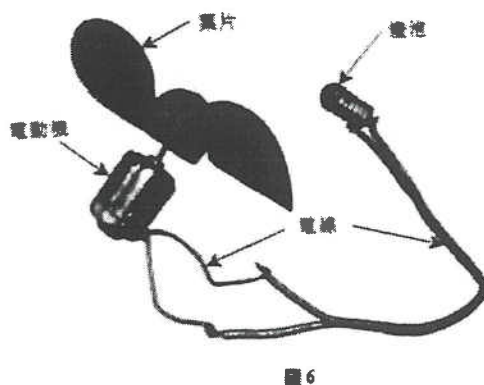
- (a) 電風扇和發熱絲是串聯還是並聯相接？試加以解釋。
(2分)
- (b) 若發熱絲的輸出功率為 200 W，求
- (i) 它的操作電阻，
- (ii) 當 S 閉合時電源輸出的總電流。
(4分)

16. CE 2003, Q6

6.



圖 5 顯示一把電池驅動的風扇。康儀嘗試把這風扇改裝成一間單發電機。她把風扇的電動機卸下，然後把它和一個燈泡連接（見圖 6）。當風扇葉片急速轉動時，燈泡會發亮。



- (a) 寫出電動機兩個基本部件的名稱。
(2分)
- (b) 解釋為甚麼當葉片轉動時，燈泡會發亮。
(4分)

(c) 這熨斗的設計，可藉 220 V 或 110 V 電壓運作，而輸出功率都是 1100 W。

(i) 在以下每一情況，求熨斗發熱組件的電阻：

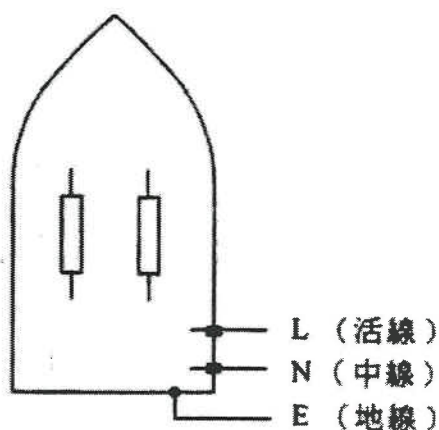
(1) 藉 220 V 運作，

(2) 藉 110 V 運作。

(3分)

(c) (續)

(ii)



■ 11

這熨斗的發熱組件由兩條相同的電阻線組成，如圖 11 所示。

(1) 試繪兩幅圖分別顯示當這熨斗藉 220 V 及 110 V 運作時，這兩條電阻線如何連接。

(3分)

(2) 每條電阻線的電阻為多少？

(1分)

*(iii) 一位旅客把熨斗調至 220 V 的運作模式，但卻把它接至 110 V 電源。試解釋熨斗能否正常運作。

(4分)

18. CE 2003, Q10a & Q10c

10. 一位工程師設計了一輛電動車。它由一個電源組合驅動，該組合包含六個相同的 12 V 電池組，可提供 72 V 的操作電壓和 $8 \times 10^7 \text{ J}$ 的總能量以驅動這輛車。測試顯示，當這輛車以 45 km h^{-1} 的勻速沿水平直路行駛時，每行走 1 km 須耗用 225 kJ 的能量以克服摩擦力和空氣阻力。

(a) 該六個電池組應串聯還是並聯連接？

(1分)

(c) 當能量耗盡時，將電源組合接至充電器。充電器的操作電壓為 220 V，平均電流為 13 A。設充電過程中沒有能量耗損。

(i) 估算將電源組合完全充電所需的時間。

(3分)

(ii) 如每 kWh 的電能價為 \$0.92，計算將電源組合完全充電所需的費用。

(2分)

19. CE 2004, Q10

10.

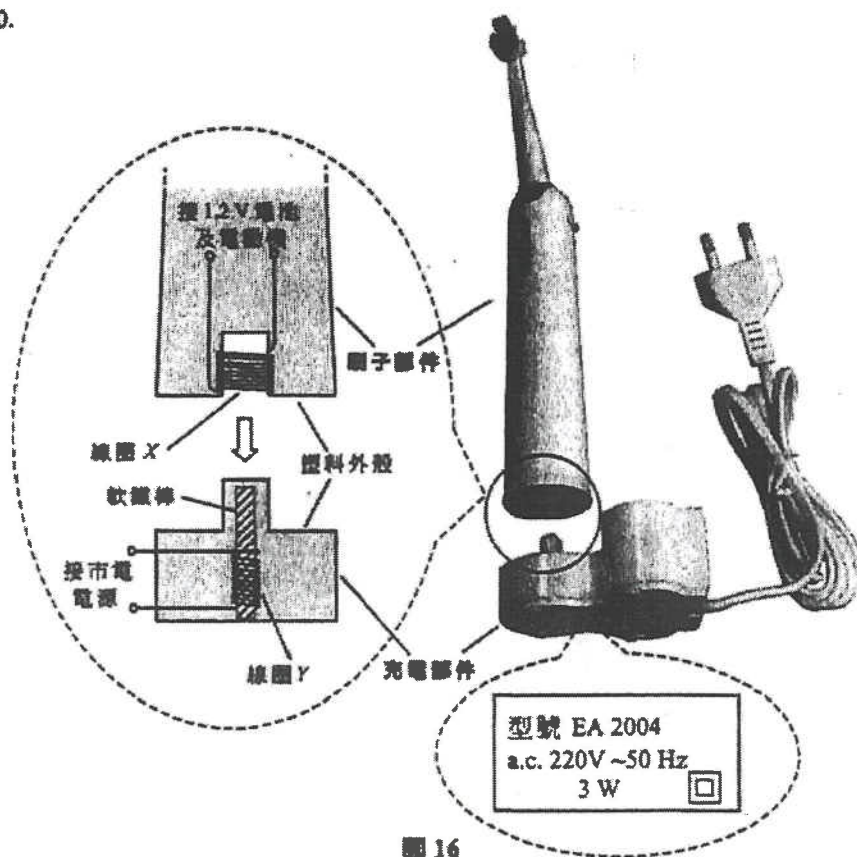


圖 16 顯示一套電動牙刷，它由刷子部件和充電部件兩者組成。

- (a) 在刷子部件內，有一個 1.2 V 的可再充電電池，以驅動一個電動機。牙刷運作時，通過電動機的電流為 1.8 A 。計算

(i) 電動機的耗電功率，

(ii) 電動機在 3 分鐘內耗用的能量。

(4 分)

- (b) 當電池貯存的能量用完後，可將刷子部件放在充電部件上，把電池充電。充電部件連接市電電源，這部件上的標籤也顯示於圖 16 中。電池完全充電需時 16 小時。計算在 16 小時內充電部件從市電電源取得的能量。

(2 分)

- (c) 刷子部件內的電池和安裝在部件底部的線圈 X 連接。在充電部件內，也裝設了另一個線圈 Y ，繞套在一根固定的軟鐵棒上（見圖 16）。將刷子部件放在充電部件上時，線圈 X 也繞套在軟鐵棒上。

- * (i) 刷子部件和充電部件，都用塑料外殼完全封閉，兩者沒有任何金屬部分相接觸。解釋在刷子部件內如何產生電流將電池充電。

(4 分)

- (ii) 若線圈 Y 的匝數為 11 000，估算線圈 X 的匝數。設線圈 X 的輸出電壓為 3 V a.c. 。

(2 分)

- (iii) 指出軟鐵棒的作用。

(1 分)

- (d) 充電部件裝配上兩腳的插頭（見圖 16）。

- (i) 該插頭的兩隻腳應連接至市電電源的哪兩條線上？

(1 分)

- (ii) 列舉一項原因解釋為何這部件裝配兩腳的插頭是安全的。

(1 分)

9.



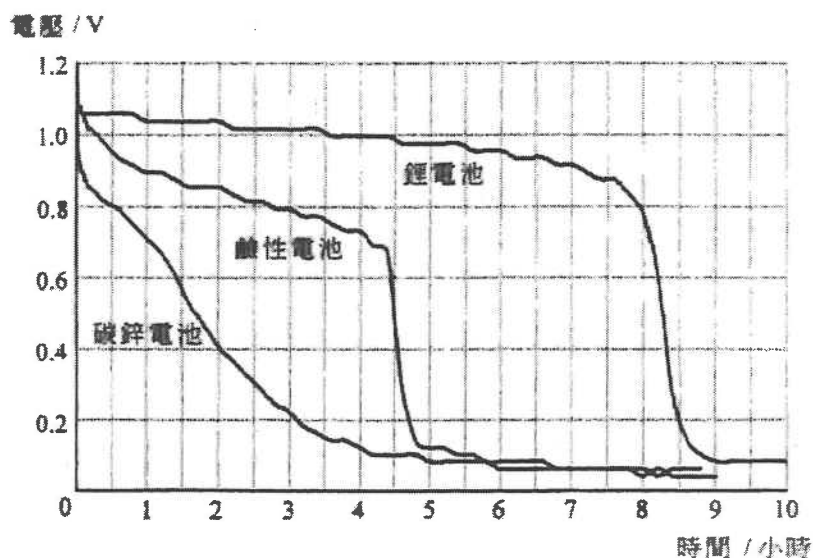
■ 12

愛麗用圖 12 所示的儀器燃亮某燈泡以研究 AA 型電池的壽命。她將燈泡和電池及開關相連，並用電壓傳感器量度燈泡兩端的電壓。

- (a) 繪畫電路圖以說明如何連接儀器，用符號 $\textcircled{\text{V}}$ 表示電壓傳感器。

(3 分)

- (b) 愛麗分別用碳鋅電池、鹼性電池和鋰電池進行以上實驗。圖 13 顯示用不同電池時，燈泡兩端的電壓隨時間的變化。燈泡兩端的電壓須高於 0.6 V 方能燃亮燈泡。



■ 13

(b) (續)

- (i) 有一位推銷員聲稱，若用來燃亮該燈泡，鋰電池的壽命是鹼性電池的五倍。試分析這說法是否正確。

(2 分)

(ii) 表 2 列出三種電池的售價。

電池種類	每一粒電池的售價
碳鋅	\$ 1.5
鹼性	\$ 3.8
鋰	\$25.0

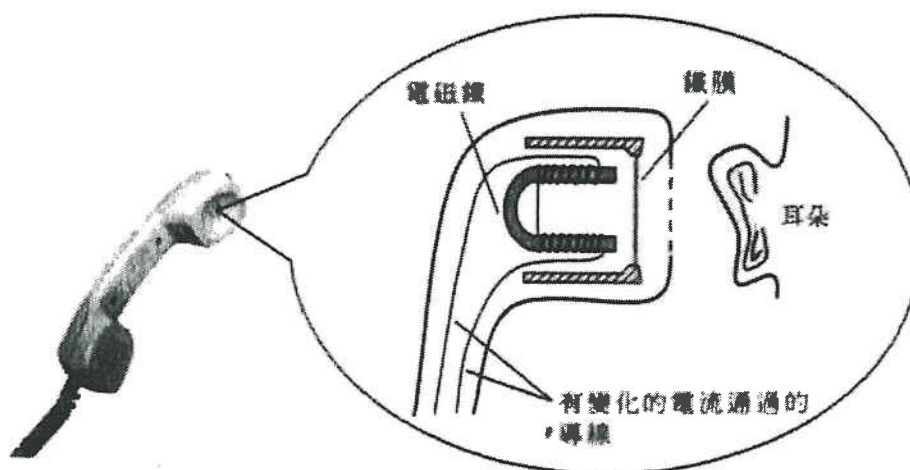
表 2

考慮到每燃亮該燈泡一小時的成本，你認為應選用哪一種電池？請列出計算步驟。

(3 分)

21. CE 2005, Q10b & Q10c

*(b) 在將光訊號傳送到電話以前，先要將它轉換成電訊號。圖 15 顯示電話聽筒的主要結構，它可將電訊號轉換成聲音。試描述聽筒的工作原理。



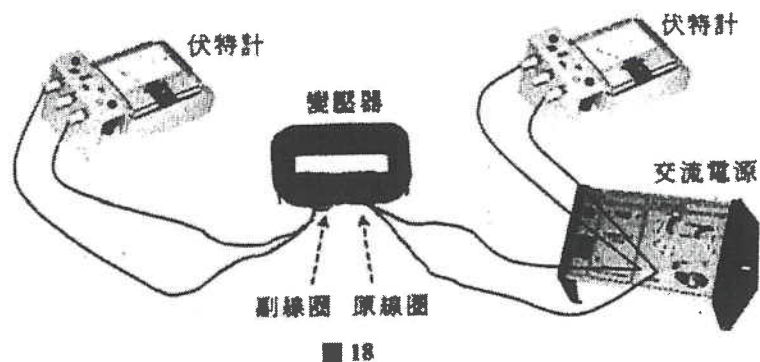
■ 15

(4 分)

(c) 指出在電話通訊中用光纖勝於用銅線的兩項優點。

(2 分)

12.



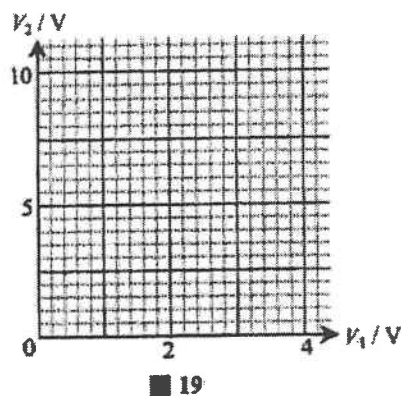
■ 18

卓琳進行一項有關變壓器的探究活動。圖 18 所示為她設置的電路。

- (a) 卓琳改變變壓器的輸入電壓 V_1 ，記下相應的輸出電壓 V_2 。表 3 顯示她所得的結果。在圖 19 中，繪出 V_2 對 V_1 的關係線圖。

V_1 / V	V_2 / V
1.0	1.7
2.0	3.3
3.0	5.1
4.0	6.9

表 3



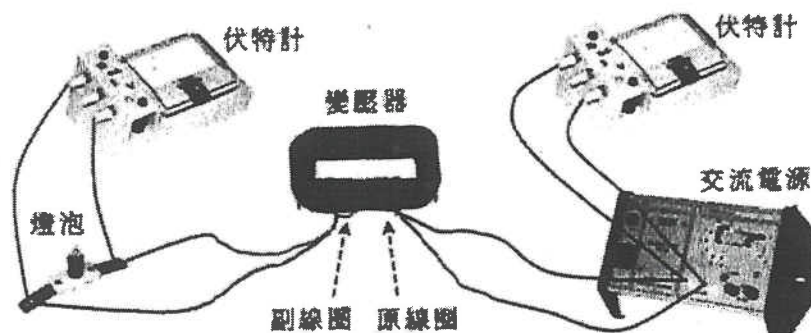
■ 19

(2分)

- (b) 卓琳想研究變壓器的輸出電壓和副線圈匝數的關係。描述她如何進行實驗。

(2分)

(c)



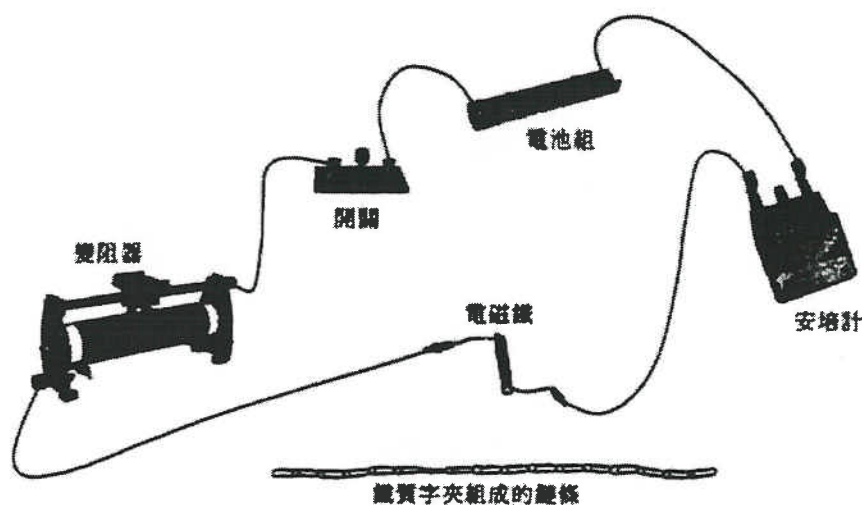
■ 20

卓琳在電路中再加一個燈泡，如圖 20 所示。試建議一種方法，可使卓琳估算出變壓器的效率。如有需要，可附加其他儀器。

(3分)

23. CE 2006, Q7

*7.



■ 13

在某次物理課堂上，老師要求你用圖 13 中所示的儀器，以探究電磁鐵強度和它的線圈的匝數之間的關係，描述你應進行的實驗步驟，並清晰地指出你如何量度電磁鐵的強度。

(6 分)

24. CE 2006, Q11

11.

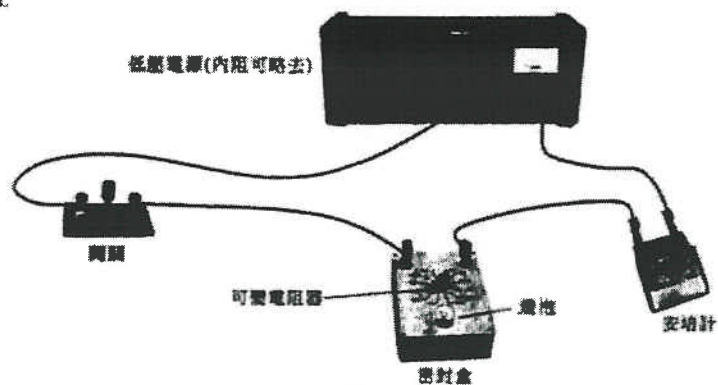


圖 22

老師給曉明一個密封盒，內中的燈泡連同可變電阻器，老師要求曉明推斷在密封盒裏的燈泡和可變電阻器是如何連接的。曉明於是連接一個如圖 22 所示的電路，並將可變電阻器的電阻 R 減少，並將變化記錄如表 6 中所示。

數據：	電源的電壓 $\sim 3\text{ V}$	安培計起始讀數 $= 2.6\text{ A}$
	R 的起始值 $= 15\ \Omega$	安培計最終讀數 $= 3.0\text{ A}$
	R 的最終值 $= 5\ \Omega$	
觀察所得：	燈泡的亮度保持不變	

表 6

- (a) (i) 曉明正確地推斷出，在盒中可變電阻器和燈泡是並聯連接的，舉出一項理由以支持曉明的結論。

(1 分)

- (ii) 在下面預留的空位中，繪出電路圖以說明如何連接圖 22 中的儀器，包括盒子內的元件。用符號 $\text{---} \bigcirc \text{---}$ 表示低壓電源。

(2 分)

25. CE 2007, Q11

11. 將一根銅棒 PQ 用絕緣線靜止懸掛，並放置在一個垂直紙面的勻強磁場中（見圖 18）。棒的另外兩端連接到固定於天花板的彈簧秤。銅棒兩端的接觸點 P 和 Q 可以沿兩個固定的垂直導軌 AB 及 CD 自由滑動，導軌 AB 及 CD 分別連接到直流電源的正極和負極，因此有電流 I 經過銅棒。

設銅棒在整個實驗中都保持水平及不會離開磁場。

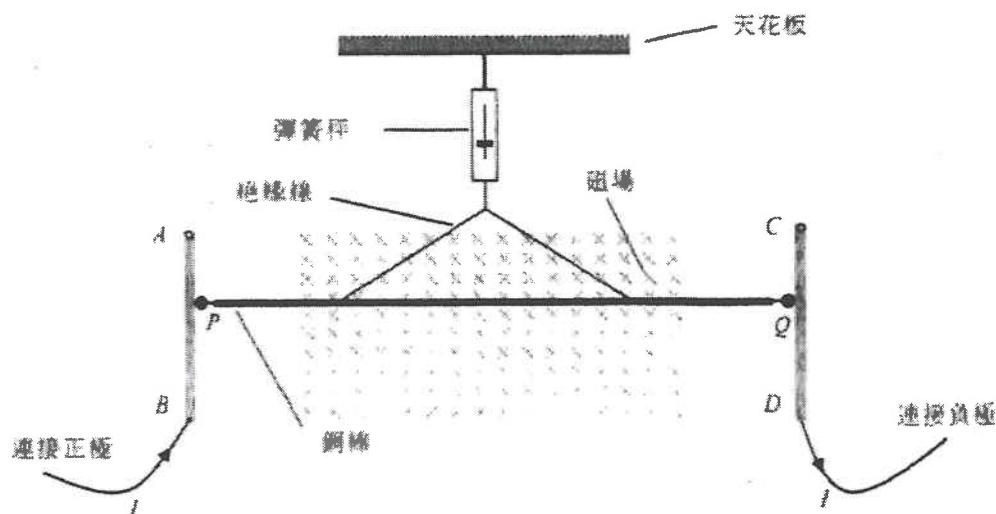


圖 18

- (a) (i) 在圖 18 中，繪出銅棒因為從 P 至 Q 的電流而所受力 F 的方向。
(1 分)
- (ii) 提出三種方法增大該力 F 。
(3 分)
- (iii) 以彈簧秤的讀數 R 和銅棒的重量 W 來表示該力 F 的量值。
(1 分)

- (b) 一位教師用圖 18 的裝置進行實驗以求彈簧秤讀數 R 隨電流 I 變化的關係。表 2 顯示所得的數據。

R / N	1.4	1.1	0.8	0.5
I / A	0.0	0.5	1.0	1.5

表 2

- (i) 在圖 19 中繪出 R 對 I 的關係線圖，用 1 cm 表示 0.25 N 及 0.25 A。

(4 分)

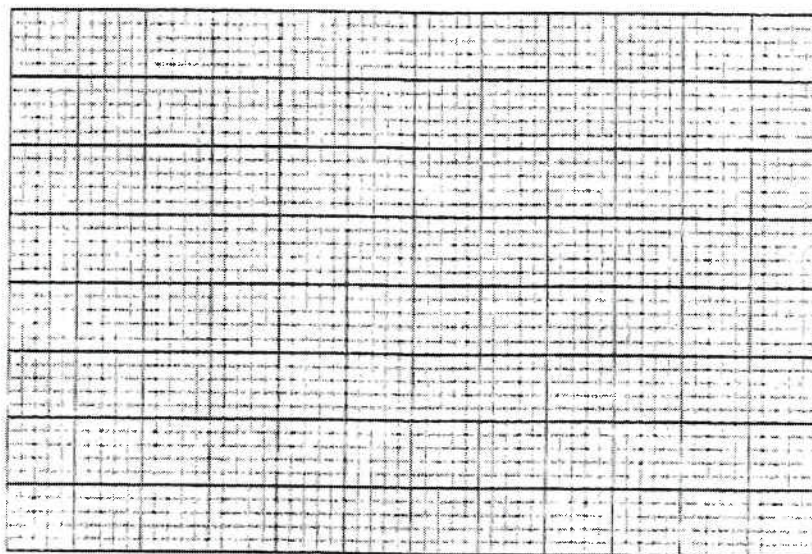


圖 19

- (ii) 求鋼棒的重力。
- (1 分)
- (iii) 求 I 的最大值而絕緣線維持拉緊。
- (1 分)
- (iv) 若改用較重的銅棒做實驗，在圖 19 中草繪出你所預期的 R 對 I 關係線圖，並用 L 作標記。
- (2 分)

26. CE 2007, Q12

12. 圖 20 顯示一個發電裝置。在兩固定螺線管間的磁鐵被轉動。輸出端鈕 X 和 Y 連接一個燈泡。

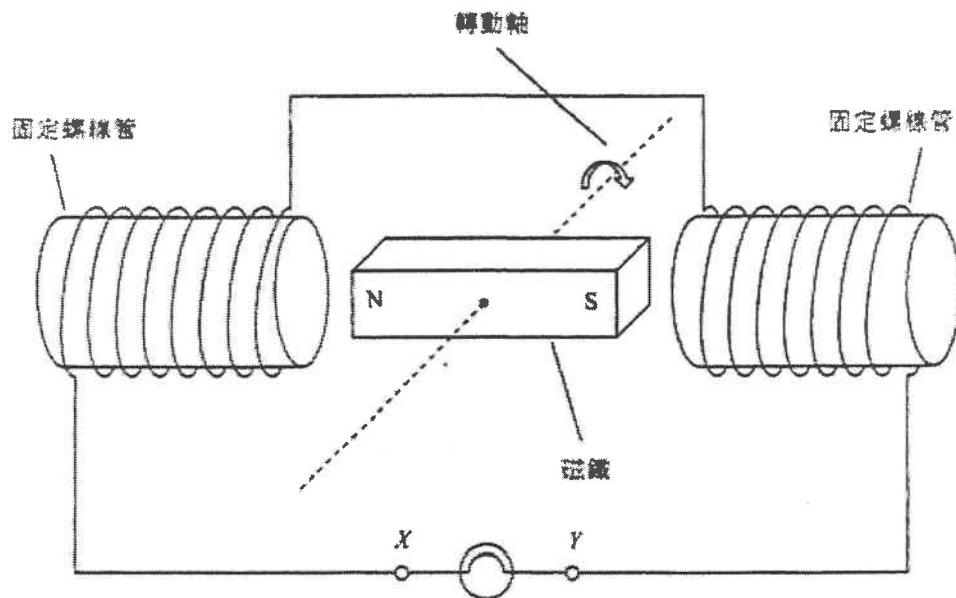


圖 20

*(a) 解釋以上裝置如何產生交流電。

(4 分)

(b) 現移走裝置中的燈泡，並把 X 和 Y 連接到一變壓器的原線圈。變壓器輸出的副電壓為 12 V 。如原線圈對副線圈的匝數比是 $1:8$ ，求原電壓。

(2 分)

(c) 指出長距離輸電時採用以下方式的優點。

(i) 交流電

(ii) 高電壓

(2 分)

27. CE 2011, Q5

5. 為要求得一電阻線的電阻，凱琳量度通過該電阻線的電流和它兩端的電壓。

- (a) 如圖 9 所示，凱琳把該電阻線串聯連接至一電池組、一安培計、一開關和一變阻器。在圖 9 加上一伏特計 (V) 以完成電路。

(1 分)

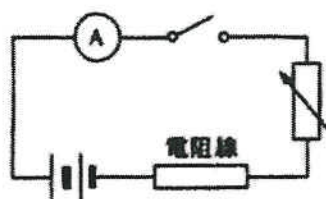


圖 9

- (b) 經老師檢查電路後，凱琳進行實驗。

- (i) 圖 10 顯示某次量度時該安培計的讀數。在這設定下，該安培計可量度最大的電流為 1 A。所顯示的讀數是多少？

(1 分)

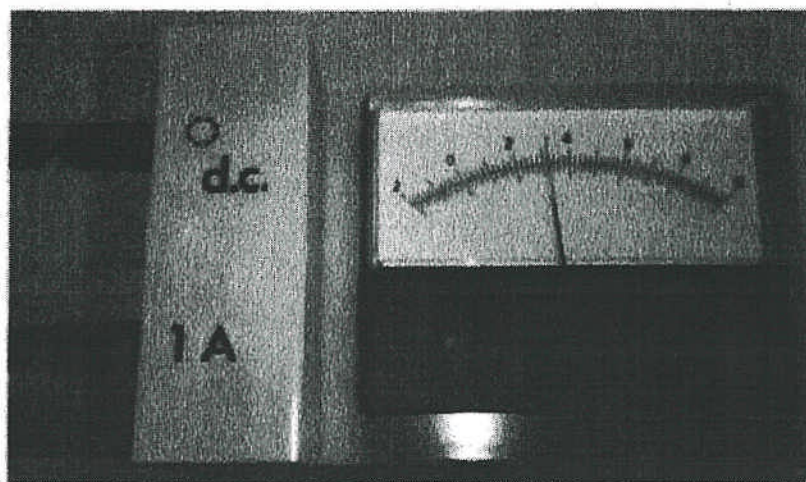


圖 10

安培計的讀數 = _____

- (b) (ii) 以不同的變阻器設定重複量度，表 1 顯示所獲得的數據。

試驗	伏特計讀數 V/V	安培計讀數 I/A
1	1.4	0.22
2	2.8	0.42
3	4.1	0.64
4	5.6	0.82

表 1

在圖 11 繪出伏特計讀數對安培計讀數的關係線圖。用 1 cm 表示 1 V 和 0.1 A。
(3 分)

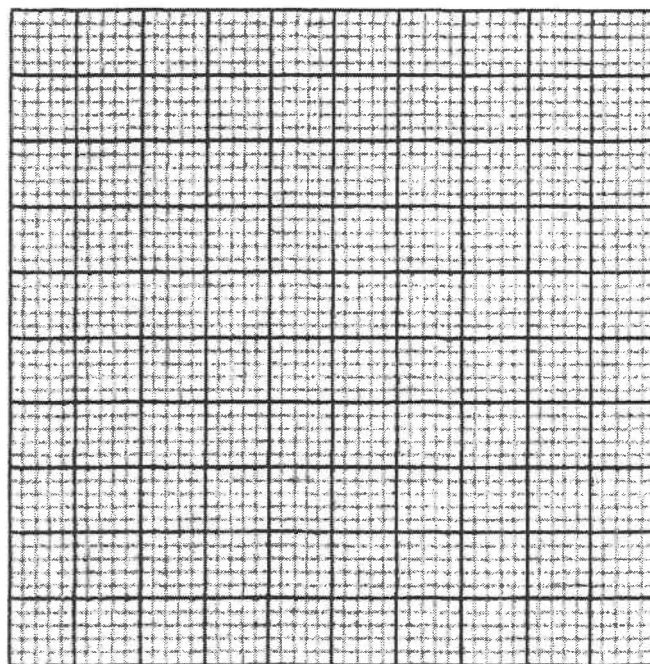


圖 11

- (iii) 利用 (b)(ii) 所繪線圖，求該電阻線的電阻。

(2 分)

- (c) 現以相同實驗裝置探究一燈絲燈泡的電阻，圖 12 顯示所獲的電壓-電流關係線圖。解釋為何該關係線圖並非直線。

(2 分)

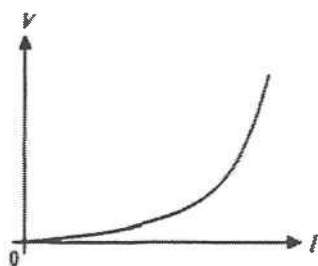


圖 12

28. CE 2011, Q6

- *6. 兩塊異極相向的平板形磁鐵之間的磁場是均勻的，描述如何利用圖 13 所示的儀器進行實驗以演示之。

(5 分)

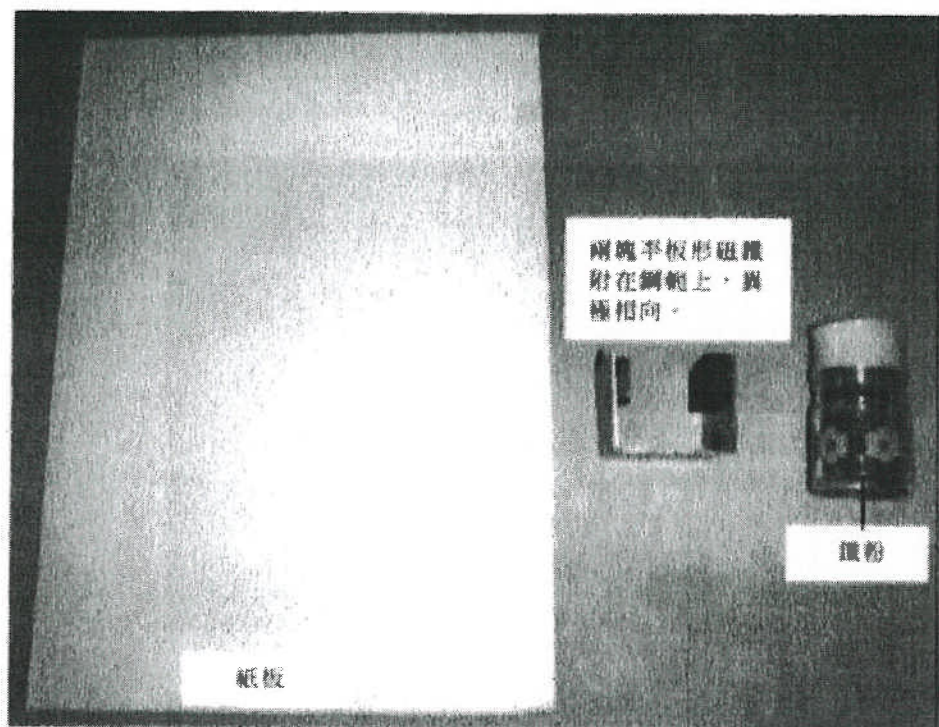


圖 13

29. CE 2011, Q10

10. (a) 圖 23 顯示一磁鐵下壁穿過一銅線圈 C_1 ， C_1 連接到一個電阻器。

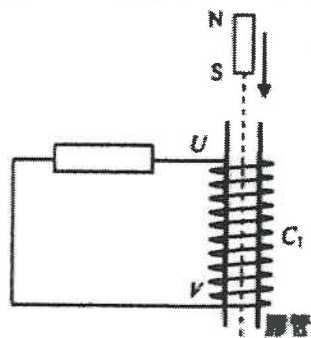
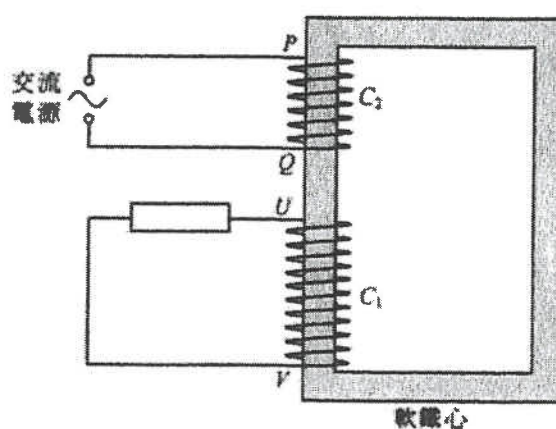


圖 23

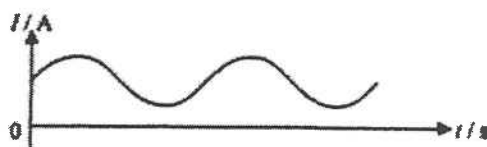
- (i) 當磁鐵移近 C_1 時，在 U 端的感生磁極是什麼？
(1 分)
- (ii) 如果除去電阻器使電路變成斷路，發現磁鐵能以較短時間穿過 C_1 ，試解釋這現象。
(2 分)

- (b) 現把 C_1 和另一匝數較少的銅線圈 C_2 繞在一軟鐵心上，做成一個變壓器，如圖 24 所示。 C_2 連接至一交流電源。



■ 24

- (b) (i) 該變壓器有什麼用途？ (1 分)
- (ii) 建議兩個提升該變壓器效率的方法。 (2 分)
- *(iii) 現把另一電源連接至 PQ ，以取代交流電源。圖 25 顯示流經 C_2 的電流隨時間的變化。電流從 P 至 Q 流經 C_2 取作正。



■ 25

啓華聲稱因為流經 C_2 的電流沒有改變方向，所以在 C_1 中不會產生感生電流。試評論啓華的說法是否正確。

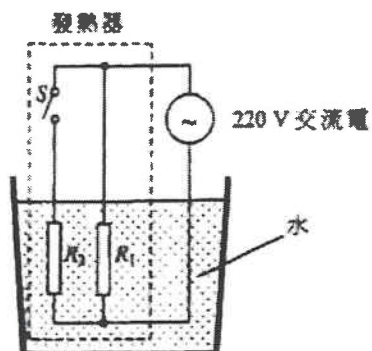
(4 分)

DSE 4 電和磁

1. DSE 2012, Q8

1. 在圖 8.1 所示的電路中，發熱器採用市電電源，電阻器 R_1 和 R_2 代表其發熱元件，兩電阻器皆浸沒在水中。

圖 8.1



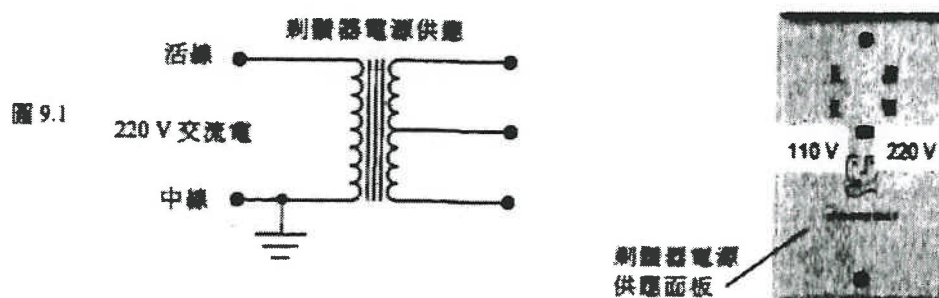
發熱器有加熱和保溫兩個操作模式，並以開關 S 控制。發熱器以加熱模式操作時所耗功率為 550 W，而以保溫模式操作時則為 88 W，市電電壓為 220 V 交流電。

- (a) 當開關 S 斷開時，發熱器是以哪一個模式操作？ (1 分)
- (b) 求 R_1 的電阻。 (2 分)
- (c) 在開關 S 閉合後，計算通過電阻器 R_2 的電流。 (3 分)
- (d) 當開關 S 閉合時，通過發熱器的正弦電流的峰值是多少？ (2 分)

2. DSE 2012, Q9

9. 細閱這段有關浴室內「剃鬚器電源供應」的敘述，並回答下列問題。

浴室內發生電擊的危險性頗高。普通的電插座輸出口是不應安裝在浴室的。由於電動剃鬚器及電動牙刷日漸流行，現時一種稱為「剃鬚器電源供應」的特別部件可在浴室內安裝，專為這些電功率消耗較低的電器供電（圖 9.1）。剃鬚器電源供應內有一變壓器，其副線圈並無接地，且跟接駁原線圈的 220 V 交流市電電源完全分離。該電源供應可接駁 220 V 或 110 V 的剃鬚器。



- (a) 解釋為何在浴室受到電擊的機會較高。 (2分)
- (b) 解釋當人體接觸以下部件會有什麼事發生。
- (i) 原線圈電路中市電電源的活線； (2分)
- (ii) 剃鬚器電路輸出口的其中一條導線。 (2分)
- (c) 變壓器如要提供 110 V 時，原線圈對副線圈的匝數比應為多少？ (1分)

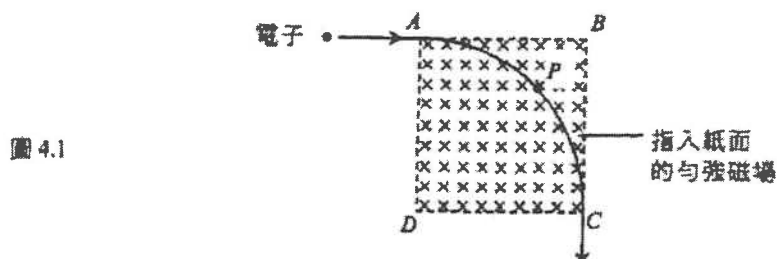
3. DSE 2012, Q10

10. 現給予你一條長導線、一對在鋼軌上的平板形磁鐵和一個可檢測微細電流的光束電流計。輔以繪圖，描述一實驗以探究當導體於磁場內運動時，影響其感生電動勢的兩個因素。 (7分)



4. DSE 2013, Q4

- *4. 以速率 $1.2 \times 10^7 \text{ m s}^{-1}$ 運動的一粒電子進入正方形區域 $ABCD$ ，區域內有指入紙面的 0.01 T 勻強磁場，如圖 4.1 所示。電子從 A 至 C 走了四分之一個圓形，並於 C 以相同速率離開。重力的影響可略去不計。



- (a) (i) 求電子於其路徑上 P 點所受磁力的量值。 (2分)
- (ii) 在圖 4.1 標示電子於 P 點的加速度的方向。 (1分)
- (b) 電子雖受磁力影響而加速，解釋為什麼它仍以相同速率從磁場中射出。 (2分)
- (c) 如果電子改為從 A 至 D 走一個半圓形，推導電子進入磁場時應有的速率。 (2分)

5. DSE 2013, Q10

10. (a) 在圖 10.1 所示的電路中，內阻可略的 12 V 電池組連接着熱敏電阻器 R 和電阻為 120Ω 的電阻器。所示線圖為熱敏電阻器的電阻跟溫度的變化。

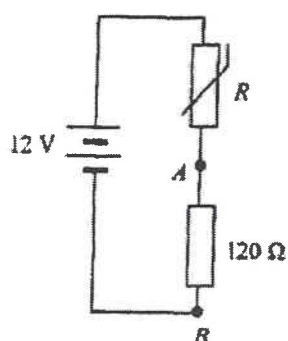
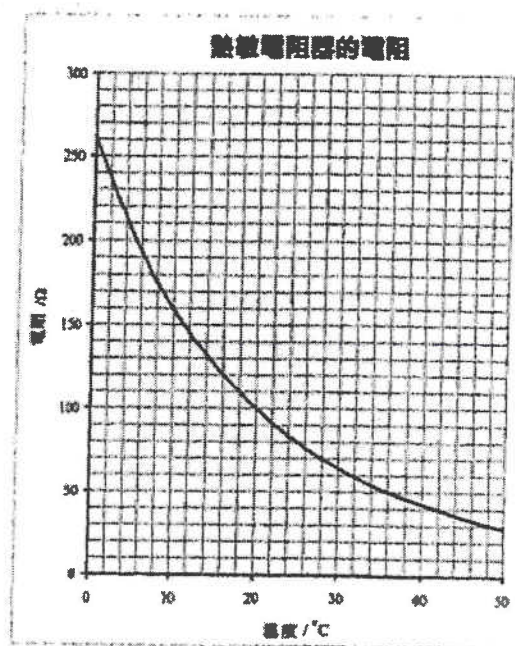
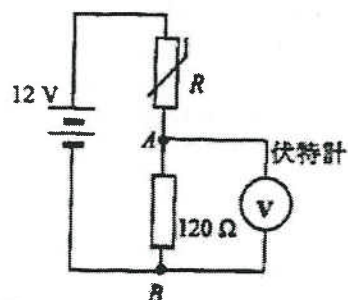


圖 10.1



- (i) 求熱敏電阻器 R 於 25°C 時的電阻。 (1分)
- (ii) 於 25°C 時， A 和 B 之間的電勢差 V_{AB} 是多少？ (2分)

- (b) 凱利用電阻約為 $1\text{ k}\Omega$ 的伏特計量度 V_{AB} 以確定以上計算。她發覺縱使十分小心進行量度，所得讀數跟 (a) 部求得的數值有些微不同。解釋為何如此。建議可怎樣改善量度的準確度。
(3 分)



- (c) (i) 跨 AB 接一電子開關，倘若溫度升高於某定值而使 V_{AB} 為 6.0 V 或以上，則電勢差 V_{AB} 可驅動開關來啟動一風扇。利用線圖所提供的資料，求使風扇保持開動的最低溫度。顯示你的步驟。
(2 分)

.....

.....

.....

.....

.....

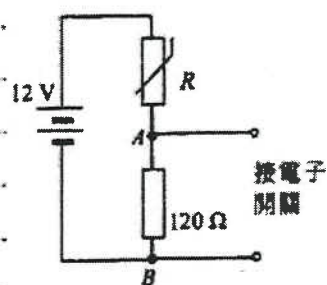
.....

.....

.....

.....

.....



- (ii) 在不增加額外元件下，完成下面的新電路圖以闡釋怎樣修改電路，使在溫度降至低於某定值時啟動一發熱裝置。解釋電路的運作。不需作任何計算。
(3 分)

.....

.....

.....

.....

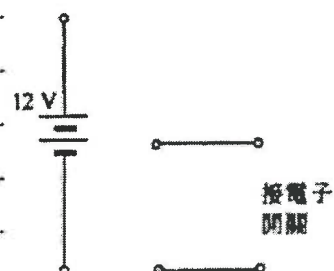
.....

.....

.....

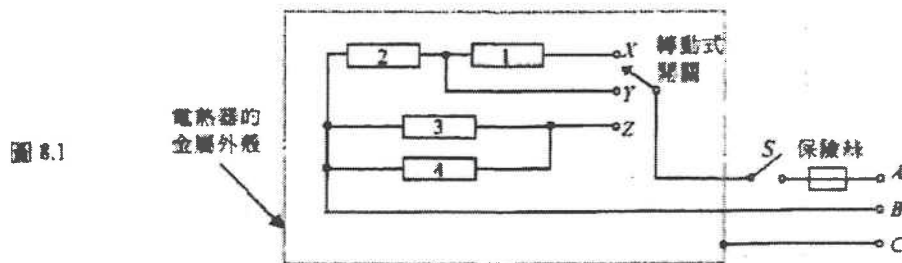
.....

.....



6. DSE 2014, Q8

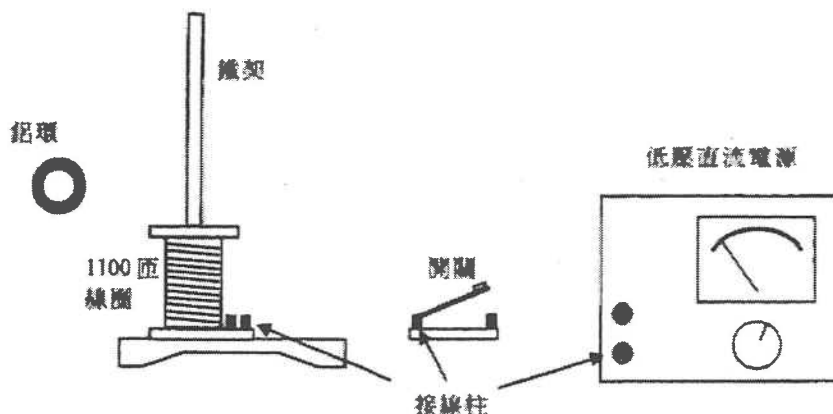
8. 在圖 8.1 示意圖中的電熱器內有四個相同的發熱元件，每個的額定值為「500 W 220 V」。使用者可透過轉動式開關來選擇三個操作模式 X、Y、Z 其中之一，從電熱器出來的導線 A、B、C 通過三腳插頭連接至 220 V 交流市電。



- (a) 求一個發熱元件的電阻 R 。(1 分)
- (b) 當選取了模式 X 時，總功率耗散是多少？假設發熱元件的電阻不變。(2 分)
- (c) 不需作出計算，解釋哪一操作模式的總功率耗散最大。(2 分)
- (d) (i) 倘有 3 A、5 A 和 13 A 的保險絲，試決定哪一個最適合用以限制過量的電流通過。寫出你的步驟。(3 分)
- (ii) 一位學生認為由於電熱器所用的是交流電，開關 S 安裝在線 A 或線 B 均可。試評論這說法。(2 分)
- (iii) 倘出現故障並導致活線接觸到電熱器的金屬外殼，那一條線，A、B 還是 C 能防止接觸到電熱器外殼的人受到電擊？試解釋。(2 分)

7. DSE 2014, Q9

9. (a) 現提供的儀器包括一個低壓直流電源、一個鋁環、一個開關以及如圖示放置的一個 1100 匝線圈和一個鐵架。試以三條接線完成圖中各儀器的接駁，並描述怎樣演示電磁感應中的楞次定律。指出並解釋所得觀察。(6 分)

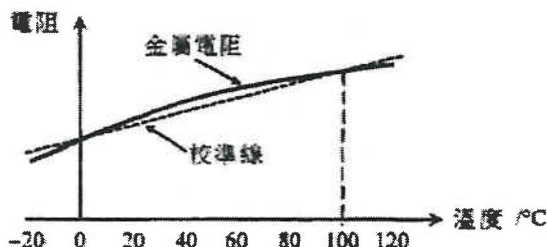


- (b) 如果依以下安排重複 (a) 部的實驗，描述會觀察到什麼。
- (i) 使用低壓交流電源運作；(1 分)
- (ii) 使用低壓交流電源運作，以及一個如圖所示斷開一縫的鋁環 [圖]。(1 分)

8. DSE 2015, Q1

1. 圖 1.1 中的實線曲線顯示金屬電阻溫度計的電阻怎樣隨着溫度變化，在標準大氣壓強下該溫度計以冰的熔點及沸水的汽化點校準，倘電阻-溫度關係假設為線性，圖中以虛線顯示的校準線代表溫度計的電阻如何隨溫度而改變，曲線偏離線性關係在圖中被略為誇大。

圖 1.1



- (a) (i) 如果電阻隨溫度的變化為線性，利用下表所列校準點的電阻，計算於 60°C 的預期電阻。(2分)

溫度 $^{\circ}\text{C}$	電阻 Ω
0	102.00
100	140.51

- (ii) 如果電阻溫度計的電阻現為 (a)(i) 部計算所得的值，那麼實際溫度是大於、小於還是等於 60°C ? (1分)
- (b) 在一個測量水的比熱容 c_w 的實驗中，表明用該已校準的電阻溫度計量度水從 0°C 加熱至 60°C 的溫度。當該溫度計的電阻達到 (a)(i) 部所求得的值時便停止加熱，假設跟周圍環境的熱交換可忽略，而所量度的能量供應和水的質量亦沒有誤差，解釋所得的 c_w 實驗值比實際數值是較大、較小還是相同？ (2分)

9. DSE 2015, Q8

8. 從發電廠產生的電力在市郊利用架空電纜以高電壓輸送。

- (a) 每條架空電纜包含 40 股相同的輸電電線系在一起。



架空電纜的一股輸電電線

- (i) 單一股輸電電線的截面積為 $1.3 \times 10^{-3} \text{ m}^2$ 而其電阻率為 $2.6 \times 10^{-8} \Omega \text{ m}$ ，求單一股輸電電線每公里的電阻。(2分)
- (ii) 解釋為何一條架空電纜每公里的電阻比單一股輸電電線的還要少很多，估算一條架空電纜每公里的電阻。(2分)
- (iii) 據此解釋為何鳥兒雙腳站於高壓電纜上也不會受到電擊。(2分)



* (b) 180 MW 的電功率以電壓 400 kV 經架空電纜輸送。

(i) 計算架空電纜上的電流。 (2分)

(ii) 當電力經總共 10 km 的架空電纜輸送後，證明電功率的損耗少於 0.1%。 (2分)

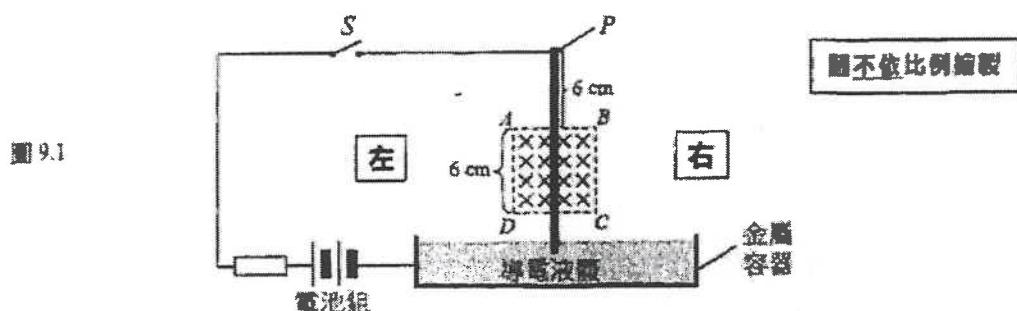
(iii) 由於跨越這條架空電纜的電壓降可以忽略，在電纜末端的 400 kV 電壓會以匝數比為 12:1 的理想變壓器將其降壓。

(I) 求變壓器的副電壓。 (1分)

(II) 指出實際變壓器中引致能量損耗的一個因素，並提議相應的改善方法。 (2分)

10. DSE 2015, Q9

9. 法拉第的其中一項發現可以圖 9.1 的裝置演示。一條輕的金属棒可以繞着 P 點自由旋轉，其下端剛好接觸到在金屬容器中的一些導電液體。



指入紙面的勻強磁場施於區域 ABCD，而金属棒有部分處於區域內。當把開關 S 閉合，金属棒會「踢」出並離開液體表面。

(a) 指出金属棒「踢」出的方向(向左 / 向右 / 指入紙面 / 指出紙面)，並描述金属棒隨後的運動。 (3分)

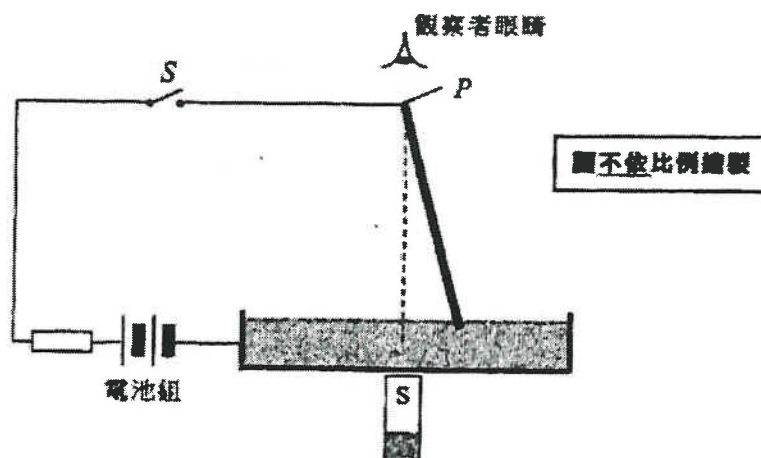
(b) 把開關 S 閉合，起始時繞點 P 有 $7.2 \times 10^{-4} \text{ N m}$ 的力矩把金属棒「踢」出，假設磁力是作用在磁場內的金屬棒段的中點。

(i) 計算在這時刻作用於金属棒的磁力。 (2分)

(ii) 如果當電路閉合時通過金属棒的電流為 3.2 A，據此求磁場的強度 B。 (2分)

- (c) 現將勻強磁場移除，並把一根磁棒放在容器之下如圖 9.2 所示。把金屬棒捉緊使傾斜至跟豎直成一夾角，但其下端仍在導電液中。

圖 9.2

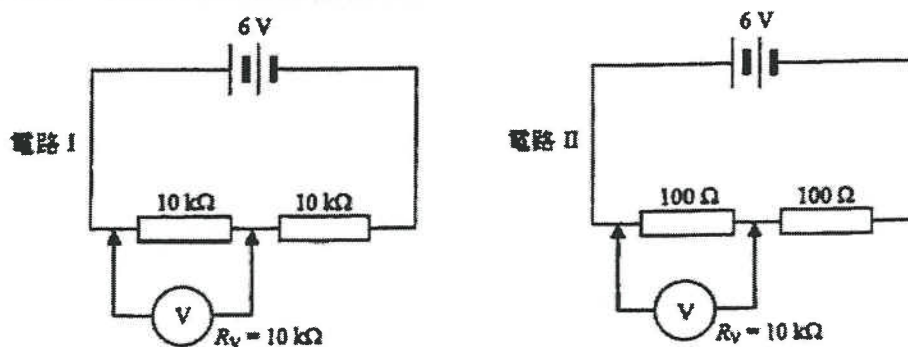


- (i) 在圖 9.2 草繪在金屬棒周圍由磁棒產生的磁力線。(1 分)
- (ii) 將開關 S 接通並把金屬棒從靜止釋放，描述從上方向下觀察得金屬棒隨後的運動。(1 分)

11. DSE 2016, Q7

7. (a) 在圖 7.1 中，每一電路都有兩個電阻器串聯連接內阻可略的 6 V 電池組。電路 I 的電阻器每個為 $10\text{ k}\Omega$ ，而電路 II 的每個為 $100\text{ }\Omega$ 。

圖 7.1

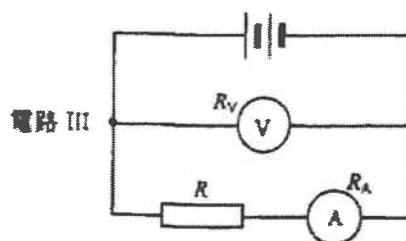


如圖所示，一個內阻為 $R_V = 10\text{ k}\Omega$ 的伏特計用以量度其中一個電阻器兩端的電勢差。

- (i) 伏特計的讀數分別為多少？(3 分)
- (ii) 事實上在未接取伏特計之前，兩電路中每一電阻器兩端的電勢差均為 3 V 。解釋為什麼這伏特計在電路 I 會錄得相對較不準確的值。據此指出挑選一個合適的伏特計作這種量度的普遍原則。(2 分)

- (b) 電路 III 顯示一個以伏特計和安培計量度電阻的可行方法。伏特計和安培計的內阻分別為 R_V 和 R_A ，而從其讀數 V_m 和 I_m 得出電阻的量度值 $R_m = \frac{V_m}{I_m}$ ，電阻器的電阻真值為 R 。

圖 7.2



- (i) 就 V_m 、 I_m 或是兩者，指出哪讀數不能給出電阻器兩端的電壓真值和/或流過電阻器的電流真值，據此寫出一等式以表示 R_A 、 R_m 和 R 的關係。 (2分)
- (ii) 當量度這電阻器的電阻時，求 R_m 所含的百分誤差。
已知： $R_V = 10\text{ k}\Omega$ ， $R_A = 1\text{ }\Omega$ 而 $R = 10\text{ }\Omega$ 。 (2分)

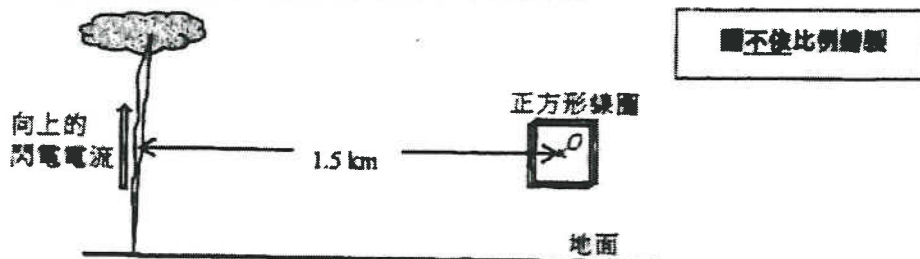
12. DSE 2016, Q8

8. 細閱這段有關「閃電」的文章，並回答下列問題。

當電荷在雲中積聚至一定的程度，直至大氣中的電場足夠強而引致空氣失去其絕緣性質，閃電便會發生。導致「擊穿」發生的臨閾電場約為 $3 \times 10^5\text{ V m}^{-1}$ ，高於此值則在大氣中的電子或離子可穿越雲和地面之間或雲和雲之間的空氣。典型閃電的峰值電流約可達 30000 A。至於電荷如何分開並積聚於雲中仍有待探究。大部分的情況是負電荷處於雲的底部而地面上則感生出正電荷。

- (a) (i) 於文章中「擊穿」是什麼意思？ (1分)
- *(ii) 雷雨雲底部和地面可模擬成兩塊帶相反電荷的平行板。如果分布於雲底的負電荷距地面約為 $d = 2\text{ km}$ ，當大氣中的電場剛好達到「擊穿」的臨閾值時，求雲和地面之間的電勢差。 (2分)

內有一細小正方形線圈的閃電探测器置於離閃電 1.5 km 的 O 點，線圈與閃電方向如圖所示處於同一豎直平面上，設閃電電流從地面豎直向上流往雷雨雲。



- (b) (i) 指出閃電電流在 O 點所產生磁場的方向 (向左 / 向右 / 摺入紙面 / 摺出紙面)，估算磁場強度在 O 點的峰值。 (3 分)
- (ii) 解釋為什麼在維持極短的閃電期間有一感應電流在線圈中先沿某方向流動，之後則作反方向流動。你的答案須包括感應電流在線圈中的方向。 (3 分)
- (iii) 在有關閃電的物理量中-大氣中的電場、閃電電流和閃電產生的磁場，建議可監測何者以作為閃電預警之用。解釋你所作的選擇。 (2 分)

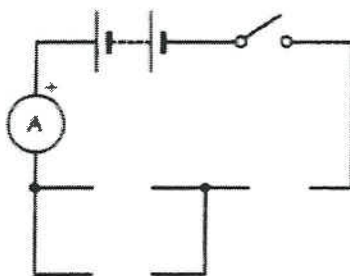
13. DSE 2017, Q8

8. 一位學生使用下列的儀器去量度一個鎢絲燈泡的電阻。

一個電池組、一個開關、一個變阻器、一個安培計、一個伏特計、一個燈泡

- (a) 圖 8.1 顯示實驗所用的未完成電路，圖中的 '+' 符號顯示安培計的正端鈕。使用適當的電路符號完成電路，並以 '+' 標示伏特計的正端鈕。 (3 分)

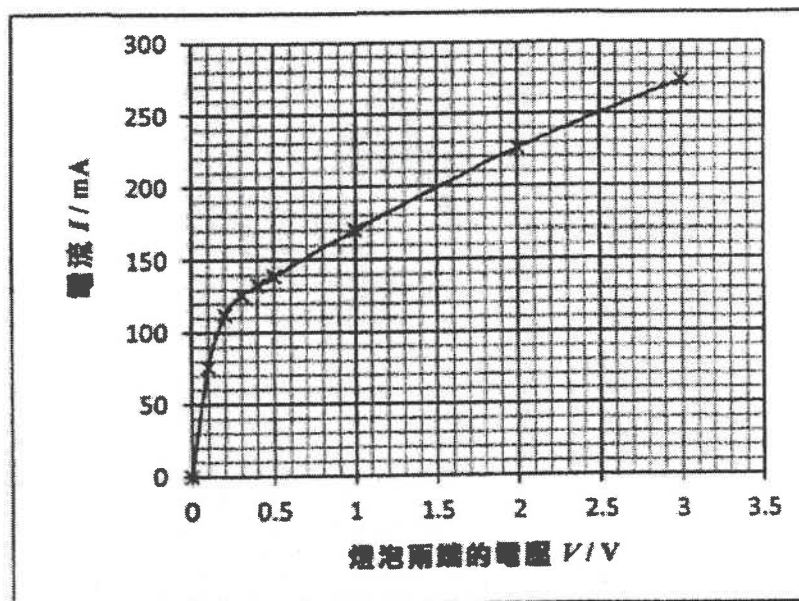
圖 8.1



下表及圖 8.2 顯示所得結果。

燈泡兩端的電壓 V/V	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0	2.0	3.0
電流 I/mA	0	76	112	126	133	139	170	226	273

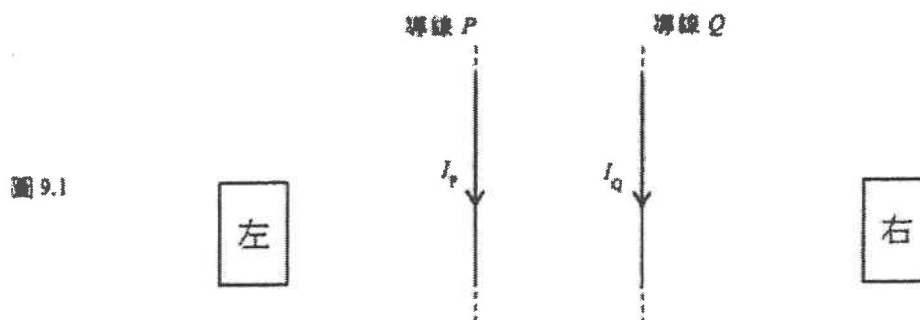
圖 8.2



- (b) 簡單解釋該燈泡的電阻如何隨燈泡兩端的電壓而變化。 (2分)
- (c) 該學生聲稱，由於該燈泡的電阻並非一個常數，因此不能以方程 $R = V/I$ 計算該燈泡的電阻，簡單解釋為什麼他的說法是錯誤的。 (1分)
- (d) 求該燈泡於 $V = 0.1 \text{ V}$ 和 2.5 V 時的電阻。 (3分)
- (e) 已知該燈泡中鎢絲的截面面積為 $1.66 \times 10^{-9} \text{ m}^2$ ，而在室溫時鎢的電阻率約為 $5.6 \times 10^{-8} \Omega \text{ m}$ ，使用在 (d) 部所求得適當的電阻，估算該燈泡中鎢絲的長度。 (3分)

14. DSE 2017, Q9

9. (a) 如圖 9.1 所示，兩條帶電流的長直導線 P 和 Q 互相平行放置於紙面上，導線中的電流 I_P 和 I_Q 的方向相同。



- (i) 寫出於 Q 處由 P 所產生磁場的方向 (向左 / 向右 / 指入紙面 / 指出紙面)。 (1分)

(ii) 在圖 9.1 中繪畫 P 作用於 Q 的磁力的方向。 (1分)

(iii) 證明 P 作用於 Q 每單位長度的磁力 F_l 之量值為

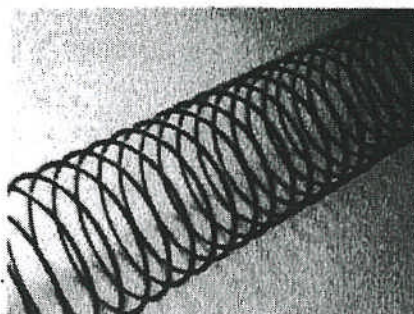
$$F_l = \frac{\mu_0 I_P I_Q}{2\pi r},$$

其中 μ_0 為真空磁導率，而 r 為兩條導線之間的距離。 (3分)

(iv) 對 P 作用於 Q 的磁力和 Q 作用於 P 的磁力而言，若 $I_P \neq I_Q$ ，試簡單解釋該兩力的量值是否相等。 (2分)

(b) 圖 9.2 顯示一條金屬軟彈簧。

圖 9.2



(i) 若直流電通過彈簧，試簡單解釋磁力會使彈簧壓縮抑或伸長。 (2分)

(ii) 一位學生認為當交流電通過時，磁力會使彈簧交替地壓縮和伸長，簡單解釋為什麼他是錯誤的。 (1分)

CE 5 放射現象和核能

1. CE 1995, Q26

下列哪一種物質不能通過真空？

- A. β 粒子
- B. γ 射線
- C. 紅外線
- D. 微波
- E. 超聲波

2. CE 1995, Q39

下列關於 X-射線的敘述，哪些是正確的？

- (1) X-射線是由高速移動的電子組成。
- (2) X-射線可使照相軟片感光。
- (3) X-射線可用來探測收藏在行李中的武器。

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

3. CE 1995, Q40



放射核素 W 衰變為核素 Z，在過程中放出一個 α 粒子和兩個 β 粒子，如上圖所示。下列關於核素 W、X、Y 和 Z 的敘述，哪些是正確的？

- (1) W 和 Z 是同位素。
- (2) X 的原子序數最大。
- (3) Y 的質量數最大。

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

4. CE 1995, Q45

指引：下列 (41 至 45) 題目中，每題均由兩敘述句組成。考生應先判斷該兩敘述句是否正確；若兩敘述句均屬正確，則判斷第二敘述句是否為第一敘述句的合理解釋。然後根據下表，從 A 至 E 五項中選出一個正確的答案。

	第一敘述句	第二敘述句	
A.	正	正	第二敘述句是第一敘述句的合理解釋
B.	正	正	第二敘述句不是第一敘述句的合理解釋
C.	正	誤	
D.	誤	正	
E.	誤	誤	

α 粒子可受磁場偏轉而 γ 射線則不受磁場偏轉。
 α 粒子的速率比 γ 射線低。

5. CE 1996, Q37



在以上的核反應中，X、Y 和 Z 分別代表什麼？

	X	Y	Z
A.	α 粒子	質子	β 粒子
B.	α 粒子	中子	β 粒子
C.	α 粒子	中子	γ 射線
D.	β 粒子	中子	γ 射線
E.	β 粒子	質子	中子

6. CE 1996, Q39

下列各項中，哪些既受電場偏轉亦受磁場偏轉？

- (1) α 粒子
- (2) β 粒子
- (3) γ 射線

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

7. CE 1996, Q41

某放射性同位素的放射強度在一小時內降至原來的 $\frac{1}{16}$ ，求這同位素的半衰期。

- A. 3.75 分鐘
- B. 7.5 分鐘
- C. 10 分鐘
- D. 15 分鐘
- E. 20 分鐘

8. CE 1997, Q26

下列哪一項是紫外光的正確用途？

- A. 照相機自動對焦
- B. 探測鐵路軌的裂紋
- C. 搜索在山泥傾瀉中被埋的生還者
- D. 探測海床的深度
- E. 將食水消毒

9. CE 1997, Q39

下列哪一項有關 β 粒子的敘述是不正確的？

- A. β 粒子不能穿過一張紙。
- B. β 粒子受磁場偏轉。
- C. β 粒子可使照相軟片感光。
- D. β 粒子可以通過真空。
- E. β 粒子是由高速移動的電子組成。

20. CE 2000, Q41

下列哪一項**不是**使用放射源的安全措施？

- A. 取用放射源時須使用鑷子。
- B. 處理放射源時不可飲食。
- C. 處理放射源後須立即清洗雙手。
- D. 不可把放射源放近眼睛觀察。
- E. 使用後的放射源須儲存在木製的盒子內。

21. CE 2000, Q45

指引： 在下列 (42至45) 題目中，每題均由兩敘述句組成。考生應先判斷該兩敘述句是否正確；若兩敘述句均正確，則判斷第二敘述句是否為第一敘述句的合理解釋；然後根據下表，從 A 至 E 五項中選出一個正確的答案：

	第一敘述句	第二敘述句	
A.	正確	正確	第二敘述句是第一敘述句的合理解釋
B.	正確	正確	第二敘述句 不是 第一敘述句的合理解釋
C.	正確	錯誤	
D.	錯誤	正確	
E.	錯誤	錯誤	

第一敘述句

第二敘述句

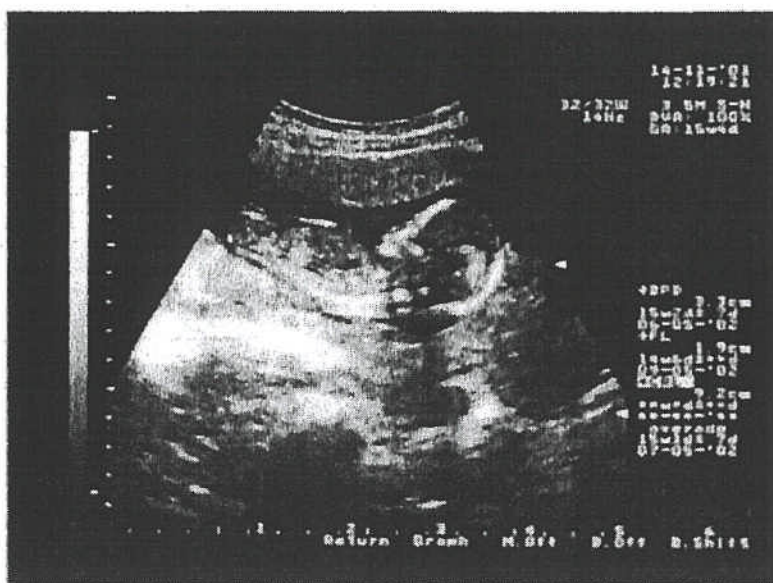
45. 注射進病人體內的醫療示踪物，不適宜採用 α 放射源。 α 粒子帶正電，所以受電場偏轉。

22. CE 2002, Q27

下列各項，哪些是**不適宜**過量照射紫外光燈以產生古銅色皮膚效果的原因？

- (1) 紫外光有很強的穿透能力，會損害人體組織。
 - (2) 紫外光有很強的發熱能力，會損害人體組織。
 - (3) 過量接觸紫外光可導致皮膚癌。
- A. 只有 (2)
 - B. 只有 (3)
 - C. 只有 (1) 和 (2)
 - D. 只有 (1) 和 (3)

23. CE 2002, Q28



上圖顯示利用掃描器檢查胎兒時所得的圖像。這掃描過程應採用哪一種波？

- A. 紅外線
- B. 微波
- C. 超聲波
- D. X-射線

24. CE 2002, Q40

放射性同位素 $^{234}_{90}\text{Th}$ 經過一系列衰變後，產生子核素 $^{206}_{82}\text{Pb}$ 。在這衰變過程中共放出了多少粒 α 粒子和 β 粒子？

	α 粒子數目	β 粒子數目
A.	6	7
B.	7	6
C.	7	8
D.	8	7

25. CE 2002, Q41

下列哪一種粒子不受磁場偏轉？

- A. α 粒子
- B. β 粒子
- C. 中子
- D. 質子

26. CE 2002, Q42

下列哪些是放射學的應用？

- (1) 測定古代遺物的年代
- (2) 殺死食物中的細菌
- (3) 長距離的訊號傳送

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

27. CE 2003, Q40

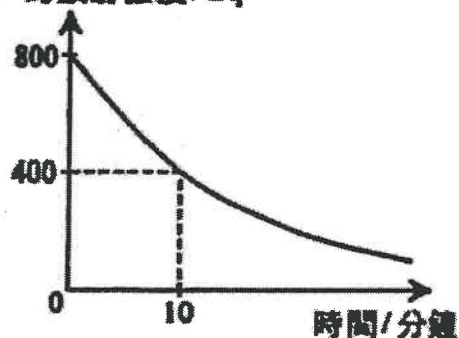
下列關於 α 粒子和 γ 射線的敘述，哪些是正確的？

- (1) 它們都會受磁場偏轉。
- (2) α 粒子比 γ 射線的致電離能力強。
- (3) 在放射衰變中，它們以幾乎相同的速率發射出來。

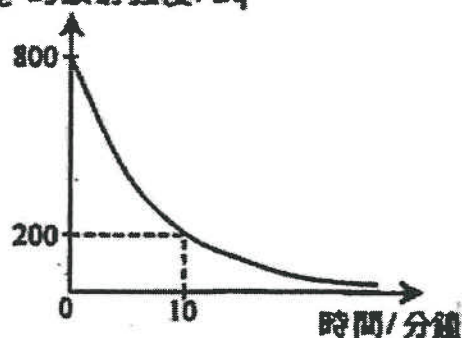
- A. 只有(1)
- B. 只有(2)
- C. 只有(1)和(3)
- D. 只有(2)和(3)

28. CE 2003, Q41

P 的放射強度/Bq



Q 的放射強度/Bq



上圖顯示兩種放射源 P 和 Q 的放射強度隨時間而變化的情況。求 P 和 Q 的半衰期之比。

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

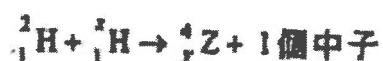
29. CE 2003, Q42

選用放射源作為注射進入體內之醫療示踪物時，須考慮以下哪些準則？

- (1) 放射源的半衰期必須是短的。
- (2) 所放的輻射必須是弱致電離能力的。
- (3) 所放的輻射不會受電場偏轉。

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

30. CE 2004, Q40



求以上核反應中的 x 和 y 值。

- | | x | y |
|----|-----|-----|
| A. | 2 | 1 |
| B. | 2 | 2 |
| C. | 3 | 1 |
| D. | 3 | 2 |

31. CE 2004, Q41

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 / 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？

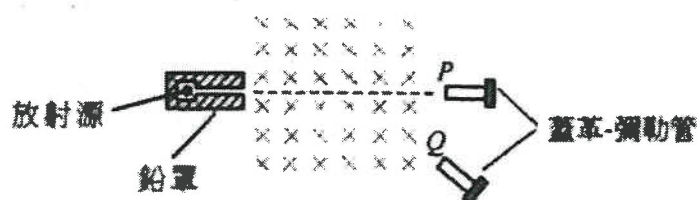
- A. 只有 β
- B. 只有 γ
- C. 只有 β 和 γ
- D. α 、 β 和 γ

32. CE 2004, Q42

爲了檢測地下油管有沒有裂縫，一位工程師建議在油中置入放射源。下列放射源中，哪一種最適合？

- A. 半衰期爲數小時的 γ 放射源
- B. 半衰期爲數年的 γ 放射源
- C. 半衰期爲數小時的 α 放射源
- D. 半衰期爲數年的 α 放射源

33. CE 2005, Q24



上圖顯示將一個放射源放置在垂直紙面的勻強磁場前面。如果在 P 和 Q 處錄得較高的計數率，則所測得的是什麼輻射？

- | | P | Q |
|----|----------|----------|
| A. | γ | α |
| B. | γ | β |
| C. | β | α |
| D. | β | γ |

34. CE 2005, Q25

鈷核 ($^{234}_{90}\text{Th}$) 發射出一個 β 粒子而衰變成子核 X 。以下哪一個方程表示這種衰變？

- A. $^{234}_{90}\text{Th} \rightarrow ^{230}_{88}\text{X} + \beta$
- B. $^{234}_{90}\text{Th} \rightarrow ^{234}_{89}\text{X} + \beta$
- C. $^{234}_{90}\text{Th} \rightarrow ^{233}_{90}\text{X} + \beta$
- D. $^{234}_{90}\text{Th} \rightarrow ^{234}_{91}\text{X} + \beta$

35. CE 2005, Q26

以下哪一種核反應是核聚變？

- A. ${}_{92}^{235}\text{U} + \text{n} \rightarrow {}_{56}^{144}\text{Ba} + {}_{36}^{90}\text{Kr} + 2\text{n}$
- B. ${}_{7}^{14}\text{N} + \text{n} \rightarrow {}_{6}^{14}\text{C} + {}_{1}^{1}\text{H}$
- C. ${}_{1}^{2}\text{H} + {}_{1}^{3}\text{H} \rightarrow {}_{2}^{4}\text{He} + \text{n}$
- D. ${}_{92}^{238}\text{U} \rightarrow {}_{90}^{234}\text{Th} + \alpha$

36. CE 2006, Q27

利用放射性同位素產生的 γ 輻射短時間照射新鮮的食物，能殺死食物中的微生物。為甚麼食用這些照射過的食物對人體無害？

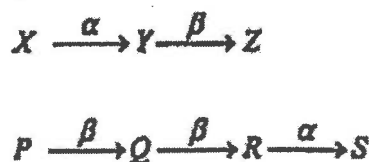
- A. γ 輻射是一種電磁波。
- B. γ 輻射具有很強的穿過能力。
- C. γ 輻射不會有很強的致電離能力。
- D. γ 輻射不會使食物具有放射性。

37. CE 2006, Q42

放射性同位素 X 的半衰期是 2 日，而另一種放射性同位素 Y 的半衰期是 1 日。起初， X 有 N 個未衰變原子， Y 有 $8N$ 個未衰變原子。經過多少日以後， X 和 Y 有相同數目的未衰變原子？

- A. 3 日
- B. 4 日
- C. 6 日
- D. 8 日

38. CE 2006, Q43



上述兩個衰變系列， P 和 Y 是同位素。下列哪些核素的配對互相是同位素？

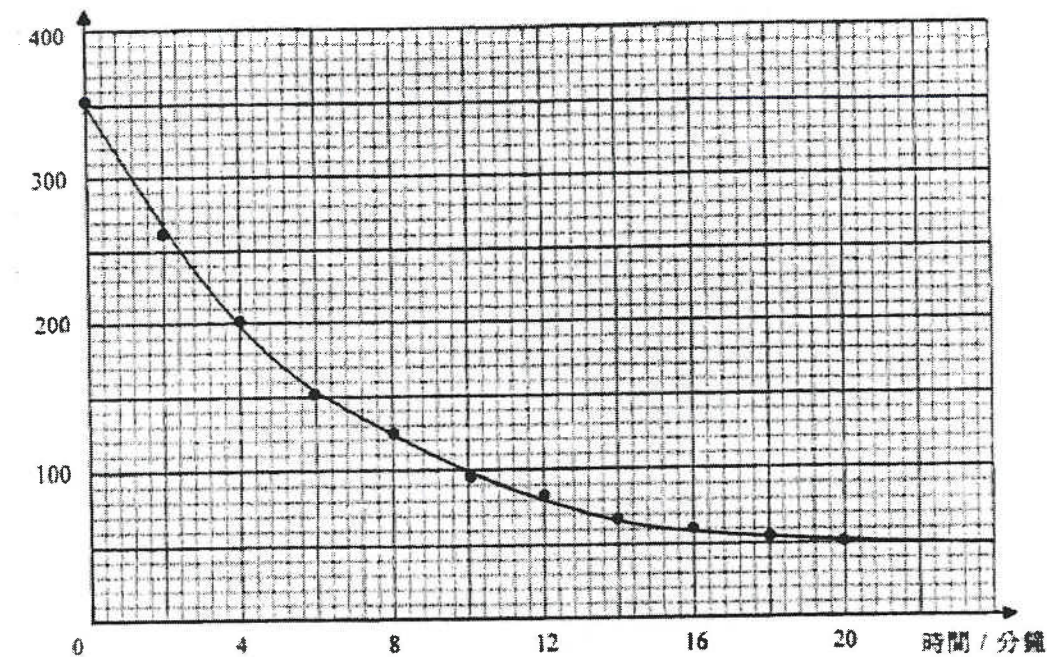
- (1) X 和 R
- (2) Y 和 S
- (3) Z 和 Q

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

39. CE 2007, Q24

小珊將放射物質置於蓋革-彌勒計數器前方近處，然後進行一項實驗。以下線圖顯示計數率隨時間變化的情況。

計數率 / 每分鐘計數

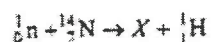


該放射性物質的半衰期是多長？

- A. 4 分鐘
- B. 5 分鐘
- C. 8 分鐘
- D. 10 分鐘

40. CE 2007, Q25

在大氣上層，由於宇宙射線的作用而產生中子。這些中子和氮核相互作用，反應如下所示：



其中元素 X 會發射出 β 粒子。反應如下所示：

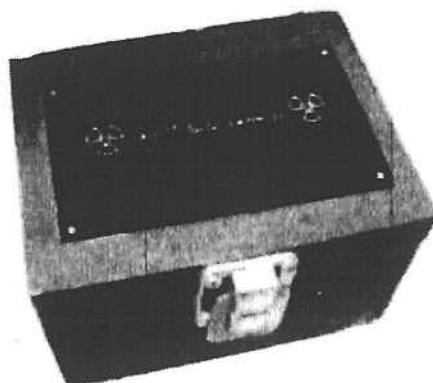


最後產物 Y 是什麼？

- A. ${}_{6}^{14}\text{C}$
- B. ${}_{6}^{13}\text{C}$
- C. ${}_{7}^{14}\text{N}$
- D. ${}_{7}^{13}\text{N}$

41. CE 2007, Q26

下圖顯示的木盒內，有一個金屬容器儲存了一些危險物質。



鑄造容器所用的是哪種金屬？所儲存的是什麼類型物質？

	所用金屬	所儲存物質的類型
A.	鐵	放射性物質
B.	鐵	易燃物質
C.	鉛	放射性物質
D.	鉛	易燃物質

42. CE 2009, Q27

Q.27

在鈾-235 的核裂變中，以下哪項/哪些是持續連鎖反應必要的條件？

- (1) 每次裂變產生大量能量。
- (2) 每次裂變至少釋出一顆中子。
- (3) 每次裂變產生兩個較小的原子核。

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

43. CE 2011, Q22

以下哪項有關 α 、 β 和 γ 輻射的敘述是不正確的？

- A. 只有 γ 輻射可在真空前進。
- B. α 輻射可被 5 mm 厚的鋁片阻停。
- C. β 粒子是高速移動的電子。
- D. γ 輻射可以使底片曝光。

44. CE 2011, Q23

一放射源置於一蓋革-彌勒管前，初始計數率為每分鐘 1050 次。已知該放射源的半衰期為 4 小時，而本底計數率為每分鐘 50 次。8 小時後，計數率(以每分鐘次數計算)最可能是多少？

- A. 50
- B. 125
- C. 250
- D. 300

45. CE 2011, Q24

一核素 $^{238}_{92}\text{U}$ 經多次 α 和 β 衰變後變成 $^{210}_{82}\text{Pb}$ 。求所發射出 β 粒子的數目。

- A. 2
- B. 3
- C. 4
- D. 5

46. CE 2011, Q27

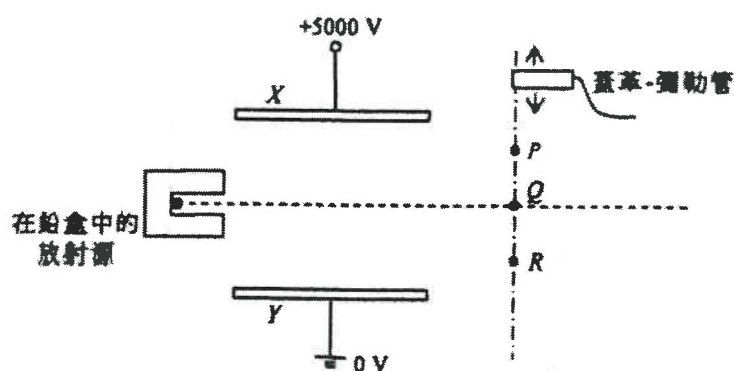
第一敘述句

27. 在產生 X 射線時， X 射線的速率取決於電子撞向重金屬靶的速率。

第二敘述句

當快速電子撞向重金屬靶時，會有 X 射線產生。

47. CE 2011, Q45

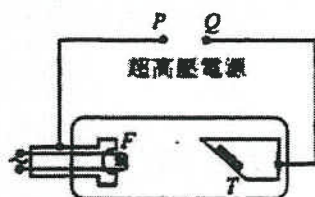


把一個放射源放近 X 和 Y 兩平行金屬板，兩金屬板連接到一電源，如上圖所示。當蓋革-彌勒管沿虛線(---)移動，計數率分別在 P 和 Q 處有顯著增加。當一指出紙面的勻強磁場施加於 X 和 Y 之間，以下哪項敘述是正確的？

- A. 在 P 處的計數率下降，在 Q 處的計數率維持不變。
- B. 在 P 和 Q 處的計數率維持不變。
- C. 在 P 處的計數率下降，在 Q 和 R 處的計數率增加。
- D. 在 P 、 Q 和 R 處的計數率相同。

DSE 5 放射現象和核能

1. DSE 2012, Q34



圖示 X-射線管的示意圖，其中燈絲 F 和金屬靶 T 接駁著超高压电源的端鈕 P 和 Q 。下列哪一項敘述正確？

- A. P 是正端鈕而 X-射線從 T 射出。
- B. P 是正端鈕而 X-射線從 F 射出。
- C. Q 是正端鈕而 X-射線從 T 射出。
- D. Q 是正端鈕而 X-射線從 F 射出。

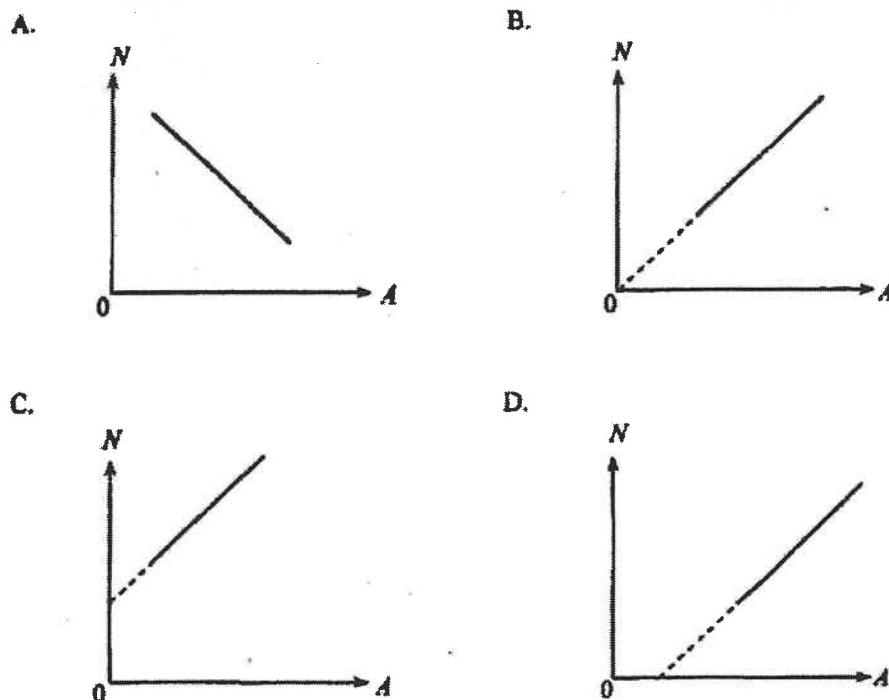
2. DSE 2012, Q35

某放射性同位素 X 的半衰期為 20 小時。一個同位素 X 的樣本經過 10 小時後所剩餘同位素 X 的分數 (f) 約為多少？

- A. $\frac{1}{4} \leq f \leq \frac{1}{2}$
- B. $f = \frac{1}{2}$
- C. $\frac{3}{4} > f > \frac{1}{2}$
- D. $f > \frac{3}{4}$

3. DSE 2012, Q36

一個元素的同位素有不同的質量數 A 和中子數 N 。下列哪一個 N - A 圖表正確顯示某元素的 N 與 A 的關係？



4. DSE 2013, Q34

${}_{92}^{238}\text{U}$ 通過 α - β - α 衰變而變成核素 X 。 X 的原子序數和質量數是多少？

	原子序數	質量數
A.	90	230
B.	90	234
C.	88	230
D.	88	234

5. DSE 2013, Q35

鈾-210 是純 α -發射源而其半衰期為 140 日，它會衰變成穩定的鉛。一樣本最初有 420 mg 的純鈾-210，估算 70 日後所剩下鈾-210 的質量。

- A. 315 mg
- B. 297 mg
- C. 210 mg
- D. 105 mg

6. DSE 2013, Q36

太陽是透過熱核聚變釋放巨大能量而同時其質量會減少，太陽放出的平均功率約為 $3.8 \times 10^{26} \text{ W}$ ，估算太陽在一秒內減少的質量。

- A. $4.2 \times 10^6 \text{ kg}$
- B. $4.2 \times 10^9 \text{ kg}$
- C. $1.3 \times 10^{15} \text{ kg}$
- D. $1.3 \times 10^{18} \text{ kg}$

7. DSE 2014, Q31

原子核 W 如下面所示衰變成原子核 Z ：



下列哪些敘述是正確的？

- (1) 原子核 X 較原子核 Y 多一質子。
 - (2) 原子核 W 較原子核 X 多兩顆中子。
 - (3) W 和 Z 是屬於同一元素的同位素。
- A. 只有 (1)
 - B. 只有 (2)
 - C. 只有 (1) 和 (3)
 - D. 只有 (2) 和 (3)

8. DSE 2014, Q32

在一源會放射出 α 和 γ 輻射的放射源處附近放置一 GM 計數器，所得計數率為每分鐘 450 次，而本底輻射的計數率則為每分鐘 50 次。把三個不同厚度的板依次放於放射源計數器之間，所得的結果見下表。

物質	所得計數率 / 每分鐘次數
(沒有)	450
卡紙	x
1 mm 鋁	y
2 mm 鉛	z

以下哪一個為 x 、 y 和 z 最合適的數值組合？

- A. 300 300 100
- B. 300 100 50
- C. 100 100 50
- D. 100 50 50

9. DSE 2014, Q33

一個鐳原子核衰變成一個氡原子核時會發射出一個 α 粒子，過程中釋放出 4.9 MeV 的能量。一個氡原子核和一個 α 粒子的總質量比一個鐳原子核的質量

- A. 少 $5.4 \times 10^{-11} \text{ kg}$ 。
- B. 多 $5.4 \times 10^{-11} \text{ kg}$ 。
- C. 少 $8.7 \times 10^{-30} \text{ kg}$ 。
- D. 多 $8.7 \times 10^{-30} \text{ kg}$ 。

10. DSE 2015, Q31

以下哪些核反應是自發反應？

- (1) ${}_{11}^{24}\text{Na} \rightarrow {}_{12}^{24}\text{Mg} + {}_{-1}^0\text{e}$
- (2) ${}_{5}^{10}\text{B} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_3^7\text{Li} + {}_2^4\text{He}$
- (3) ${}_1^2\text{H} + {}_1^2\text{H} \rightarrow {}_2^4\text{He} + {}_0^1\text{n}$

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

11. DSE 2015, Q32

核電廠的工作人員會穿著備有膠片劑量計的衣服，以測量於一段時間內所接收到的輻射劑量。膠片劑量計不能監測到以下哪一種輻射？

- A. α -輻射
- B. β -輻射
- C. γ -輻射
- D. X-射線

12. DSE 2015, Q33

在一考古地點出土的一塊木，以碳-14年代測定法測量其年齡，所錄得的已修正計數率為每分鐘 11.0 次，而從同類樹木取得的新鮮木樣本其已修正計數率則為每分鐘 15.6 次。該出土木塊的年齡約為多少？已知：碳-14 的半衰期為 5730 年。

- A. 890 年
- B. 1300 年
- C. 2000 年
- D. 2900 年

13. DSE 2016, Q32

下列哪項有關致電離輻射的敘述是正確的？

- (1) α 粒子的致電離能力遠較 β 粒子的強。
- (2) 10 cm 厚的混凝土壁可完全阻隔 γ 輻射。
- (3) 致電離輻射 α 、 β 和 γ 在電場中都會出現偏轉。

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

14. DSE 2016, Q33

兩放射性核素 X 和 Y 的半衰期分別為 3 小時和 4 小時，而初始時分別有為數 N_X 和 N_Y 未衰變的原子核。24 小時後，兩核素未衰變的原子核數目變為相等，求 $N_X:N_Y$ 。

- A. 8:1
- B. 4:3
- C. 4:1
- D. 2:1

15. DSE 2017, Q32

下列哪項有關 β 粒子和 γ 射線的描述是正確的？

- A. 只有 β 粒子可以將空氣粒子電離
- B. 只有 γ 射線能穿越真空。
- C. 兩者均能以感光底片探測。
- D. 兩者均帶電荷。

16. DSE 2017, Q33

以下所示為鈾-238 ($^{238}_{92}\text{U}$) 的衰變。



已知： $^{238}_{92}\text{U}$ 的質量 = 238.05079 u
 $^{234}_{90}\text{Th}$ 的質量 = 234.04363 u
 ^4_2He 的質量 = 4.00260 u

下列哪項/哪些描述正確？

- (1) 觸發衰變所需的溫度約為 10^7 K。
- (2) 一個鈾-238 原子核衰變釋出的能量為 4.25 MeV。
- (3) 衰變釋出的所有能量轉換為 ^4_2He 的動能。

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

5 放射現象和核能

1. CE 1995, Q7

在一學校實驗室內，蓋革計數器量度到的本底計數率為每分鐘 100 次。

(a) 現將計數器靠近一放射源 P ，所得結果如下：

時間 t / 小時	0	20	40	60	80	100	120
計數器的讀數 / 每分鐘次數	620	400	270	199	157	133	118

表 (一)

(i) 在 $t = 0$ 時，經修正後的計數率是多少？ (1分)

(ii) 在一方格紙上繪出修正後的計數率和時間的關係線圖。

由此求該放射源的半衰期。 (6分)

* (b) 爲了找出 P 放出哪些輻射，在 P 和計數器之間輪流放入用不同物質造成的板，所得結果如下：

物質	計數器的讀數 / 每分鐘次數
—	620
紙板	623
5 mm 厚鋁板	98
5 mm 厚鉛板	101

表 (二)

以上結果證實 P 只放出 β 輻射而沒有放出 α 和 γ 輻射。試加以解釋。

(5分)

- (c) 另一放射源 Q 放出 α 和 γ 兩種輻射。若用 Q 重覆 (b) 中的實驗，將會得到另一組讀數如表 (三)。

物質	計數器的讀數 / 每分鐘次數
—	750
紙板	x
5 mm 厚鋁板	y
5 mm 厚鉛板	z

表 (三)

從下列數字中選出適當的 x 、 y 和 z 值：

0, 100, 195, 540, 750。

(註：數字可選用超過一次。)

(3分)

2. CE 1996, Q6

6.

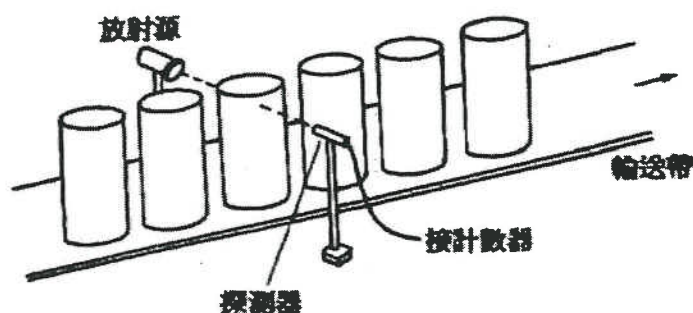


圖 11

一間生產膠樽裝清潔劑的工廠使用以下方法檢定樽內所盛載清潔劑的份量：在輸送帶的兩邊分別置一放射源和一探测器，兩者所置的水平為樽內所盛清潔劑應達致的標準高度(見圖 11)。

- (a) 應採用哪一種放射源(α 、 β 或 γ) ?
試扼要解釋為何其餘兩種放射源不適用。 (3分)
- (b) 試舉出一種適用的探测器。 (1分)
- * (c) 試解釋這檢定系統如何能找出不合規格的產品(即樽內所注清潔劑未達致標準高度)。 (4分)
- (d) 現有兩種放射源都放出適用的輻射，半衰期分別為 10 分鐘及 5 年。
(i) 解釋何謂放射源的半衰期。 (2分)
(ii) 應採用哪一種放射源？試扼要解釋。 (3分)
- (e) 試舉出工廠工人在處理放射性物質時要遵守的安全措施兩項。 (2分)

3. CE 1997, Q6

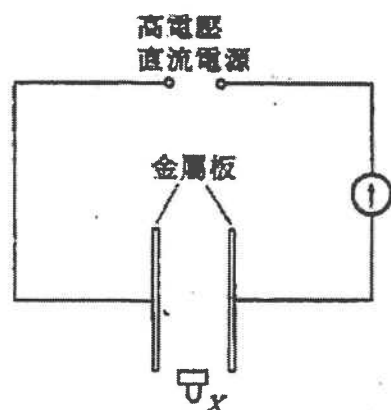


圖 8

兩金屬板連接高電壓直流電源和一檢流計，如圖 8 所示。若將一放出 α 粒子的放射源 X 置於非常接近兩金屬板的位置，檢流計顯示有電流通過電路。若將 X 稍微移離兩金屬板，檢流計的讀數迅速降至零。

- (a) 解釋為何會有電流通過電路，且祇在 X 非常接近兩金屬板時才錄得電流。
(4分)
- (b) 在放出一個 α 粒子後， ${}^{220}_{86}\text{X}$ 衰變為一個穩定的原子核 Y 。寫出這衰變的方程，並求 Y 的中子數。
(3分)
- (c) 若用一 β 放射源代替 X ，檢流計的讀數有什麼改變？試扼要解釋。
(2分)

- (d) 現將 X 置於非常接近兩金屬板的位置，且檢流計讀數每 30 s 記錄一次，所得結果如下：

時間/s	0	30	60	90	120	150
電流/ μA	72	48	32	22	15	10

在方格紙上繪出電流和時間的關係線圖。

由此求 X 的半衰期。（註：設放射源的放射強度和電流成正比。）

(5分)

- (e) 解釋為何 X 不適合用作示踪物。

(1分)

4. CE 1998, Q6

鈉的放射性同位素 $^{24}_{11}\text{Na}$ 衰變時放出一個 β 粒子，並產生一個穩定的鎂 (Mg) 同位素。

(a) 寫出以上衰變的方程。(2分)

(b) 現有以下儀器：

一蓋革彌勒計數器，一張紙和一塊 5 mm 厚鋁板。

描述一實驗以證明 $^{24}_{11}\text{Na}$ 放出 β 粒子而沒有放出 α 粒子。(5分)

(c) $^{24}_{11}\text{Na}$ 的半衰期為 15 小時。將一個放射強度為每秒 32×10^3 次的 $^{24}_{11}\text{Na}$ 溶液樣本注射入某病人血液中。45 小時後，從該病人體內抽取 6 cm^3 的血液，測得其放射強度為每秒 5 次。

(i) 45 小時後， $^{24}_{11}\text{Na}$ 經歷了多少個半衰期？(1分)

(ii) 估計病人體內血液的體積。(3分)

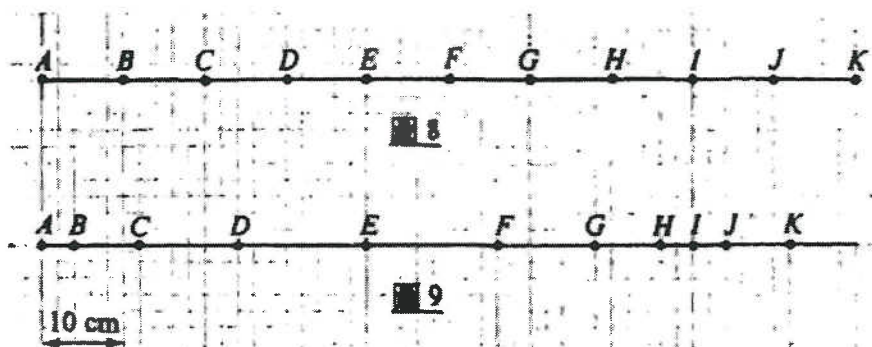
(iii) 列舉兩個採用 $^{24}_{11}\text{Na}$ 為醫療示踪物的原因。(2分)

(d) 指出放射性同位素除用作示踪物外，它們在以下每個界別的一種應用：

(i) 醫療。

(ii) 工業。(2分)

5. CE 1998, Q7



一縱波在某介質中自左向右移動。圖 8 顯示介質內部分質點 A 至 K 的平衡位置。在某時間 t ，縱波經過以上質點，圖 9 顯示它們在這時刻的位置。

- (a) 試解釋何謂縱波？舉出一個縱波的例子。
(2分)
- (b) 在圖 9 各質點中，試指出一個正處於
- (i) 密部中心的質點，
 - (ii) 疏部中心的質點。
- (2分)
- (c) 表 1 顯示質點 A 和 B 在時間 t 時的位移。（註：設向右位移為正。）
- (i) 利用圖 8 和圖 9，求其他質點的位移，並把答案填在表 1 上。
(2分)
 - (ii) 在圖 10 中，繪一線圖顯示縱波上各質點於時間 t 時的位移。
(2分)
 - (iii) 求該縱波的振幅和波長。
(2分)
 - (iv) 若每質點完成一次振動需時 0.25 s ，求該縱波的速率。
(2分)

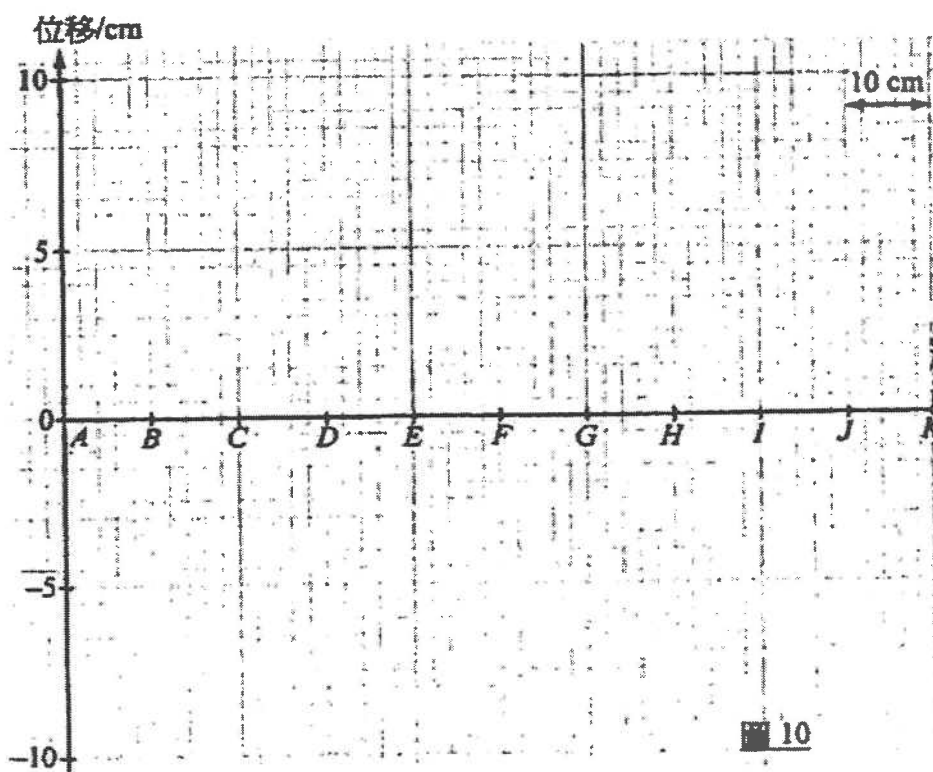
(d) 設該縱波進入另一介質，且其速率減慢。

(i) 縱波的頻率和波長有何改變？ (2分)

(ii) 寫出這種波動現象的名稱。 (1分)

質點	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
位移/cm	0	-6									

表 1



6. CE 1999, Q6

爲了找出某放射源放出哪些輻射，現將一個蓋革-彌勒計數器靠近該放射源，在放射源和計數器之間輪流入不同的吸收體，每次均利用計數器錄取三個讀數，每個讀數歷時一分鐘，所得結果如下：

吸收體	計數器錄得的讀數/每分鐘次數		
	第一次讀數	第二次讀數	第三次讀數
—	700	710	693
紙板	702	703	701
1 mm 鋁板	313	320	317
5 mm 鉛板	98	101	100

表 1

計數器量度到的本底計數率爲每分鐘 100 次。

- (a) 對於每一種吸收體，計數器錄得的三個讀數都不相同。試加以解釋。
(1分)
- (b) 解釋以上結果如何證實該放射源只放出 β 輻射而沒有放出 α 和 γ 輻射。
(5分)

7. CE 2000, Q11

- (a) X 、 Y 為放射性核素，半衰期分別為 12 小時和 2.6 年。兩核素衰變時均放出一粒 β 粒子，並產生穩定的子核素。

(i) 在放出一粒 β 粒子後，核素 X 的原子序數和質量數有何改變？

(2分)

(ii) 有一個核素 X 樣本和一個核素 Y 樣本。經過一天後，該兩個樣本的放射強度（以蛻變次數每秒量度）有何改變？

(2分)

(iii) 評論以下說法：

有一個核素 X 的樣本，它的質量在 12 小時後會下降至約為原來的一半。

(2分)

- (b) 某工廠生產 1 mm 厚鋁片，並利用厚度計監察鋁片的厚度（見圖 16）。該厚度計採用一個 β 放射源。

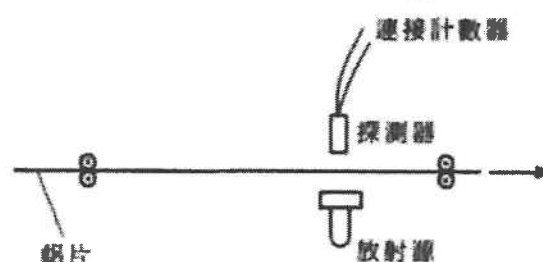


圖 16

(i) 解釋為何該厚度計不採用 α 和 γ 放射源。

(2分)

(ii) 這兩個核素 X 和 Y ，哪一個較適合用作該厚度計的放射源？試加以解釋。

(2分)

(b) (續)

*(iii) 若鋁片的厚度為 1 mm，該計數器錄得的正常讀數約為每秒 90 次。某一天，當該厚度計正常運作時，計數器錄得以下讀數：

時間 / s	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
錄得的讀數 / 每秒次數	90	89	91	90	90	88	66	64	90	89	89

表 3

試描述表 3 中讀數的變化，並加以解釋。

(5分)

8. CE 2001, Q11

11.

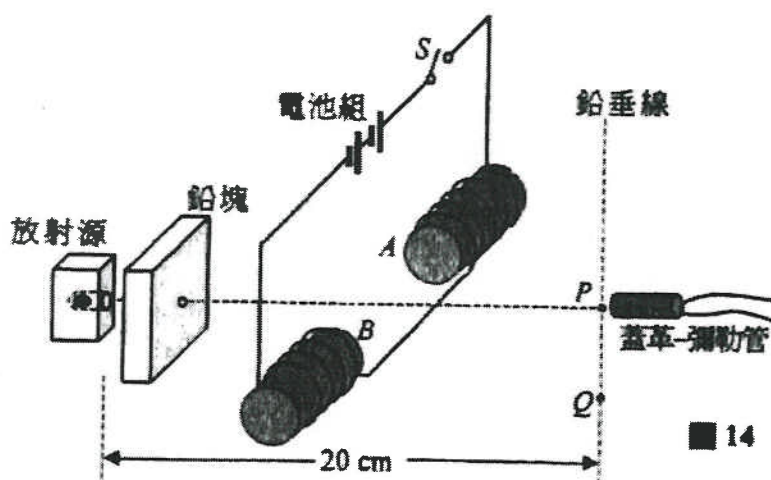
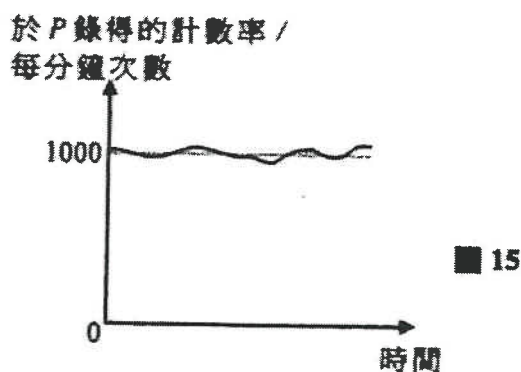


圖14所示的裝置可用來研究一放射源放出的輻射。將一枝蓋革-彌勒管置於離放射源20 cm遠的位置P，並將兩個與電池組及開關S連接的線圈A、B置於放射源和蓋革管之間。S初時是斷開的。圖15顯示蓋革管錄得的計數率和時間的關係。



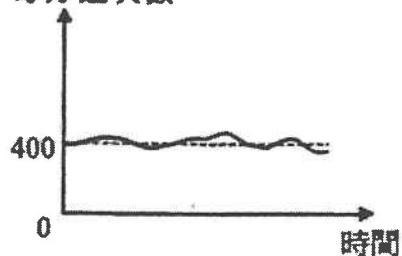
- (a) 無論該放射源放出哪些輻射，圖15顯示的計數率是不會由 α 粒子引致的。試加以解釋。

(2分)

- (b) 現將開關S閉合，並將蓋革管輪流放在圖14所示的位置P和Q，圖16、17分別顯示所錄得計數率的變化。若將蓋革管放在P鉛垂上方的任何一點，它錄得的平均計數率均為每分鐘100次。

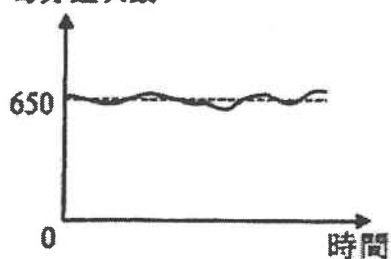
(b) (續)

於 P 錄得的計數率 /
每分鐘次數



■ 16

於 Q 錄得的計數率 /
每分鐘次數



■ 17

- (i) 寫出線圈 A 和 B 之間的磁場的方向。
(1分)
- (ii) 將蓋革管置於 P 鉛垂上方任何一點時，它錄得的是哪一種輻射？試加以解釋。
(3分)
- * (iii) 有關放射源放出的輻射，你從圖 16 和 17 可得出什麼結論？試加以解釋。
(5分)
- (iv) 解釋為何圖 16 和 17 所錄得的平均計數率之和比圖 15 所錄得的為大。
(2分)
- (c) 以上實驗並不能找出該放射源有否放出 α 粒子。試建議一個可找出這答案的方法。
(2分)

9. CE 2002, Q10

10.

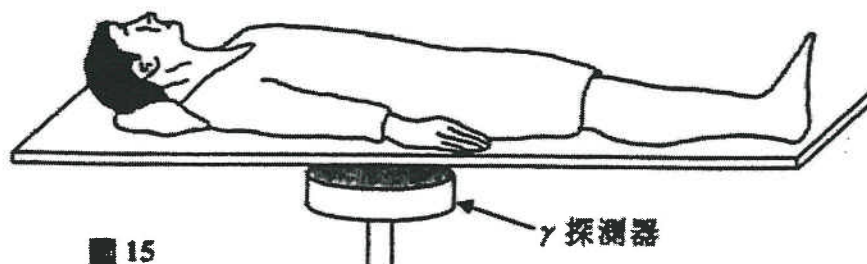


圖 15

碘-131 ($^{131}_{53}\text{I}$) 是一種放射性同位素，衰變時放出一粒 β 粒子和 γ 射線。在醫院，這種碘-131 同位素可用來檢查病人的腎臟。檢查時，將碘-131 液劑注射入病人的血液中。血液通過腎臟時，碘-131 被腎臟吸收，最後將隨着尿液排出體外。如果腎臟功能不正常，碘-131 的吸收和排泄率都會降低。一個 γ 探測器置於病人腎臟附近，用以探測來自腎臟輻射的放射強度（見圖 15）。

- (a) 用 X 表示所產生的子核，寫出碘-131 核的衰變方程。
(2分)
- (b) 解釋為甚麼碘-131 放出的 β 粒子不能到達探測器。
(1分)
- (c) 碘-131 的半衰期為 8 天。
- (i) 解釋何謂「半衰期」。
(2分)
- (ii) 為安全計，檢查中所用碘-131 液劑的放射強度不應超過每秒 1.5×10^4 次蛻變。某碘-131 液劑製成後的放射強度為每秒 6×10^4 次蛻變。這液劑於製成後多少天才適合作檢查之用？
(2分)

(c) (續)

(iii)

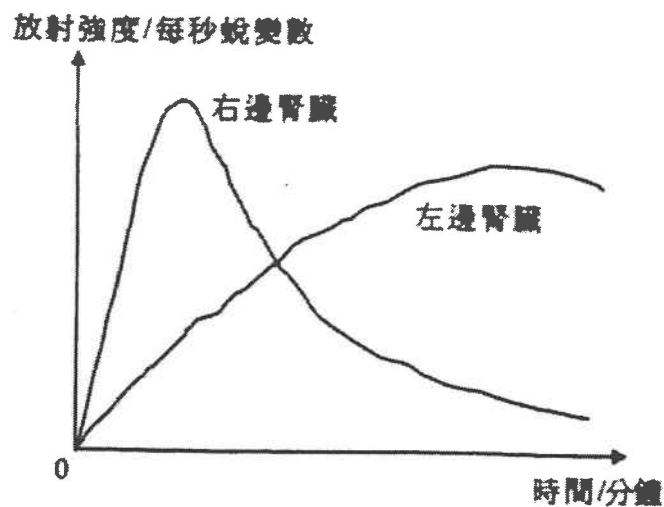


圖 16

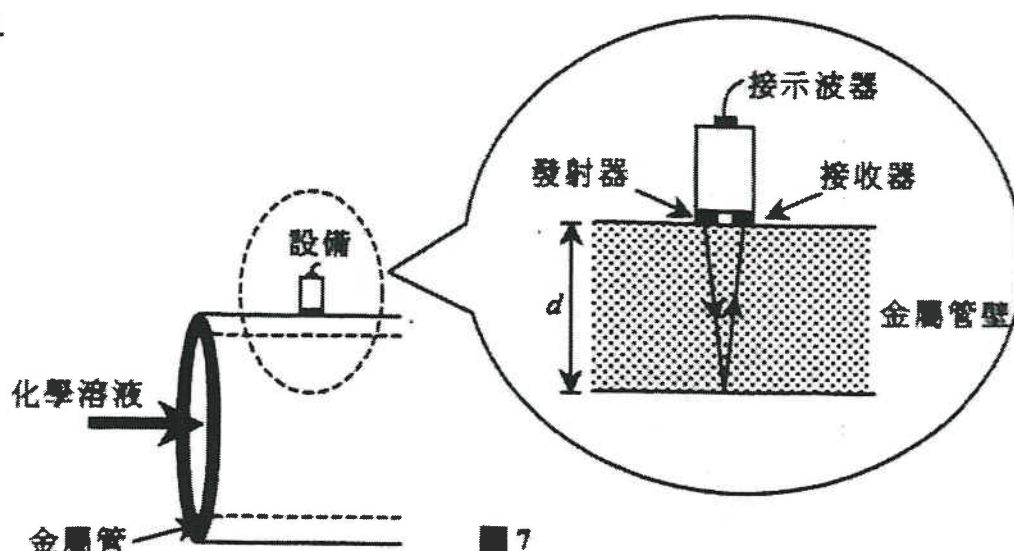
圖 16 顯示檢錄得某病人左右兩邊腎臟的放射強度隨時間的變化。你認為哪邊腎臟的功能不正常？試加以解釋。

(3分)

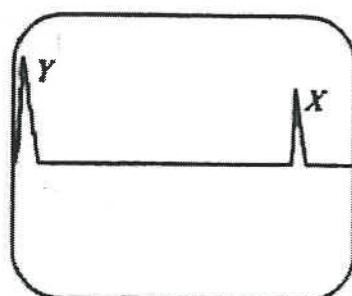
*(iv) 除碘-131 外，另一種放射性同位素銻-99_m 也用於腎臟檢查。銻-99_m 只放出 γ 射線，半衰期為 6 小時。你認為這兩種放射源哪一種較適合用作腎臟檢查？試加以解釋。

(5分)

7.



在某工廠內，一位工程師使用一套設備，藉以監察一條傳輸化學溶液的金屬管的管壁厚度。這設備內置有一個發射器和一個接收器。檢測時，將這設備放在管的表面。發射器發放頻率為 $2 \times 10^6 \text{ Hz}$ 的超聲波脈衝。這脈衝在管壁內以 $6 \times 10^3 \text{ m s}^{-1}$ 的速率傳播。脈衝從管壁的另一面反射回來，被接收器記錄（見圖 7）。接連這設備的示波器，可顯示發射和反射脈衝，如圖 8 所示。



- (a) 求脈衝在管壁內的波長。

(2分)

- (b) 在圖 8 中，哪一個是反射脈衝？試加以解釋。

(2分)

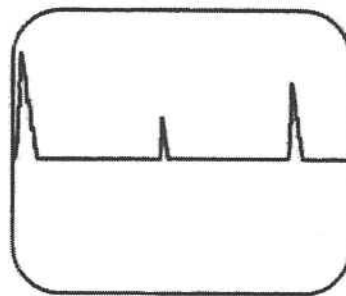
- (c) 工程師每五星期進行一次檢測，並量度脈衝在管壁內運行的總時間，結果如表 1 所示。

時間 t /星期	0	5	10	15	20	25
運行總時間/ 10^{-6} s	14.5	14.0	13.3	12.8	12.2	11.5
管壁厚度 d /mm						

表 1

- (i) 證明在時間 $t=0$ 時，管壁的厚度為 43.5 mm。
(2分)
- (ii) 在方格紙上繪畫管壁厚度 d 對時間 t 的關係線圖。 d 的範圍從 0 至 50 mm， t 的範圍從 0 至 40 星期。
(5分)
- (iii) 當管壁厚度降至 30 mm 時，必須把金屬管更換。利用 (c)(ii) 中的線圖，估算何時須更換金屬管。
(2分)

(d)



■ 9

某日，示波器顯示出檢測的結果如圖 9 所示。工程師指出管壁內可能出現裂紋。試解釋工程師如何得出這樣的結論。

(2分)

11. CE 2003, Q9

9. 1986 年 4 月，切爾諾貝爾核電站發生了災難性意外，釋出大量的放射性物質，並且散播至隣近國家。在這些國家錄得的輻射水平，遠高於正常的本底計數率。

(a) 寫出本底輻射的兩個來源。

(2分)

(b) 試舉出該次意外中釋出的放射性物質散播至隣近國家的一種方式。

(1分)

(c) 意外中釋出的一種放射性同位素是銫-137 (Cs-137)。以下的方程顯示 Cs-137 如何產生。



(i) 若 $z = 4$ ，求 x 和 y 的值，並指出它們的物理意義。

(4分)

(ii) Cs-137 的半衰期為 30 年。設有一個受 Cs-137 污染的土壤樣本，其初始放射強度為 $1.2 \times 10^6 \text{ Bq}$ (每秒蛻變數)。一位物理學家指出這污染樣本可影響環境逾 300 年。通過計算，驗證該物理學家的論斷。設一個未受污染的類似樣本的放射強度為 200 Bq。

(3分)

*(d) 核能發展是一個甚具爭議性的論題。你贊同核能發展嗎？列出理據支持你的觀點。

(5分)

9.

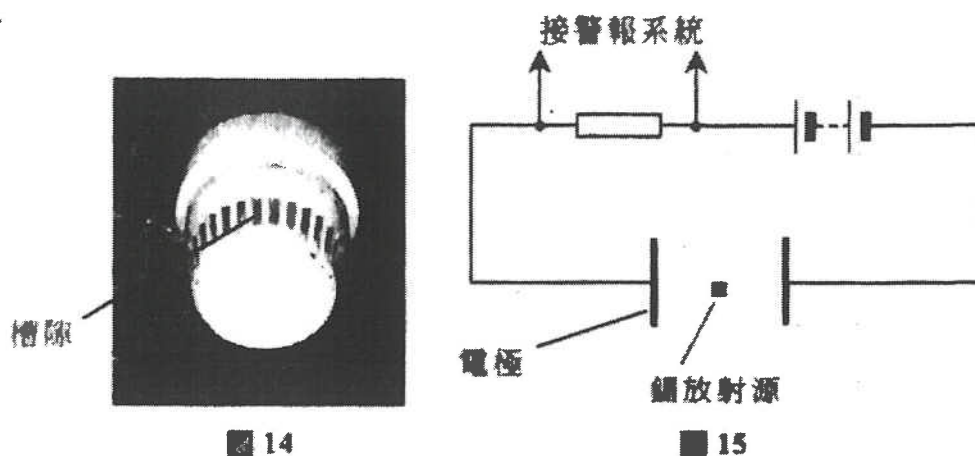


圖 14 顯示一個煙霧探測器。探測器內的電路如圖 15 所示。小量的放射性同位素鋂-241 ($^{241}_{95}\text{Am}$)，放置在兩塊電極之間。這兩塊電極跟電池組及警報系統連接。探測器上有許多槽隙，讓空氣進出流通。

- (a) 鋂-241 核衰變時放出一粒 α 粒子，蛻變成子核鐳(Np)，半衰期為 432 年。
- 寫出鋂-241 核的衰變方程。 (2 分)
 - 求該子核的中子數。 (1 分)
- (b) 在正常情況下，探測器內的電路有小量電流流通。然而當有煙霧微粒進入探測器時，電流會顯著減小，從而觸發警報器鳴響。
- 解釋為甚麼在正常情況下，兩電極之間有電流通。 (4 分)
 - 舉出一個可能的原因以解釋為甚麼當有煙霧微粒進入探測器時，電流會減小。 (2 分)

- (c) 解釋為何煙霧探測器內適宜選用半衰期較長的放射源。
(2分)
- (d) 碳-14 (^{14}C) 是一種放射性同位素，衰變時放出 β 粒子，半衰期為 5700 年。解釋這放射源是否適合在煙霧探測器內使用。
(2分)
- (e) 輻射對生物的危害引起社會大眾廣泛的關注。如果你是上述煙霧探測器的生產商，你會如何向公眾解釋，使用該探測器不會危害健康？
(2分)

13. CE 2005, Q7

7. 閱讀下列一段有關碘-131 療法的文章，然後回答隨後的問題。

放射性同位素碘-131 衰變時放出 β 和 γ 輻射。它可以用作治療甲狀腺癌。

甲狀腺癌患者先接受切除甲狀腺的手術。手術後，某些甲狀腺組織或會殘留在病人頸部，也可能隨著血液流動而帶到體內其他部分。碘-131 可以用作追蹤並去除殘留體內的甲狀腺組織。

碘-131 療法包括兩個階段。在第一階段，病人服用小劑量的碘-131 以追蹤殘留的甲狀腺組織。將探測器放在病人附近，以監察病人釋出輻射的強度。

若在第一階段探測到有殘留的甲狀腺組織，病人須接受第二階段的治療。他/她須服用大劑量的碘-131，碘被甲狀腺組織吸收，其輻射會殺死癌細胞。

病人接受第二階段治療期間，須住進特別病房。病房的門裝設金屬夾層，而牆壁也是加固的。在病房內，傢具、門、手柄和開關都蓋上塑料罩。

資料來源：Iodine-131 Therapy, The Ohio State University Medical Center, 2003。

- (a) 在第一階段中，為什麼探測器探測不到病人釋出的 β 輻射？
(1分)
- (b) 在第二階段中，哪一種輻射更有效地殺死癌細胞？試加以解釋。
(2分)
- (c) 指出專為病人接受第二階段治療的特別病房其中一項特徵，並說明其功用。
(2分)

14. CE 2005, Q8

8. 詠賢設置實驗以測定某放射源的半衰期。她將一枝蓋革-彌勒管放到放射源前面，並得出下列數據：

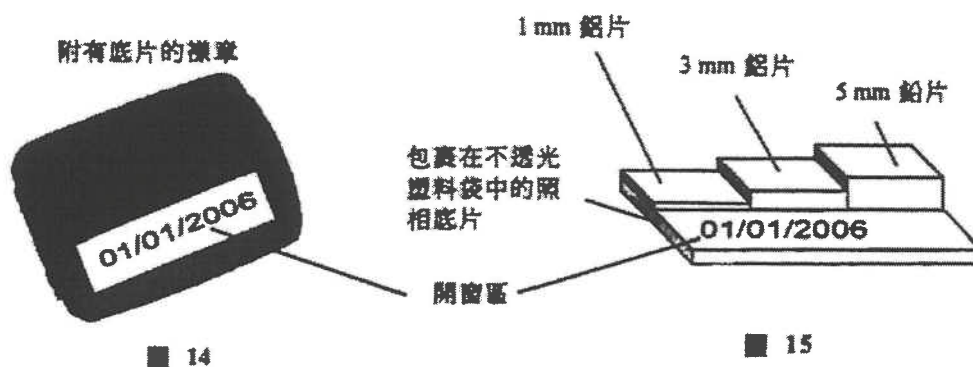
時間 t / 小時	0	10	20	30	40	50	60	70
計數率 / 每分鐘次數	400	225	154	119	107	105	100	102

表 1

- (a) 在圖 11 中繪畫計數率對時間的關係線圖。 (4 分)
- (b) 估算本底計數率。 (1 分)
- (c) 估算於 $t=0$ 時經修正後的計數率。
由此，或用其他方法，估算放射源的半衰期。 (2 分)

15. CE 2006, Q8

8. 核電廠的工人都要佩戴附有照相底片的襟章(見圖 14)，以監測所受的輻射情況。在襟章的內部，有一個不透光的塑料袋包裹着一張照相底片。在襟章內部還有鋁片和鉛片(見圖 15)，這樣就可以區分進入的輻射的類型。



- (a) 此襟章可以檢測出哪些類型的輻射？ (1 分)
- (b) 為甚麼要用不透光的塑料袋包裹着照相底片？ (1 分)

- (c) 三名工人，俊良、卓琳和文軒的照相底片經沖曬後，表 3 顯示出他們三人的底片內不同區域中的變黑程度。

底片區域	變黑的程度 (0 - 5) (0 = 沒變黑; 5 = 變得最黑)		
	俊良	卓琳	文軒
在開窗區底下	5	5	5
在 1 mm 鋁片底下	5	3	4
在 3 mm 鋁片底下	5	1	2
在 5 mm 鉛片底下	4	0	0

表 3

(c) (續)

- * (i) 基於表 3 的結果，分別解釋俊良和卓琳必定受到哪些類型的輻射。

(4 分)

- (ii) 卓琳和文軒的底片錄得不同程度的變黑，說出其中一項原因。

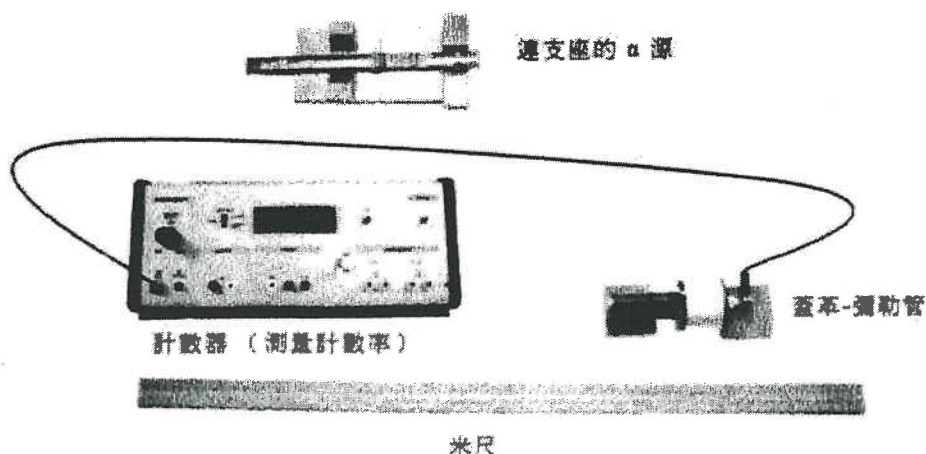
(1 分)

- (d) 指出受到致電離輻射的一項害處。

(1 分)

16. CE 2007, Q8

- *8. 在物理課堂上，一位教師用圖 13 所示儀器量度 α 粒子在空氣中的射程，描述該實驗的步驟。



(5 分)

17. CE 2011, Q7

7. 已知釷-238 ($^{238}_{90}\text{Pu}$) 衰變時放出一粒 α 粒子。

- (a) 以 Y 表示子核，寫出釷-238 衰變的核方程式。

(2 分)

(b) 把一釷-238 樣本放進雪室，可看見一些徑跡。

(i) 描述所看見的徑跡。

(1 分)

(ii) 以一紙張覆蓋樣本，便看不到徑跡。試解釋。

(2 分)

(c) 釷-238 可用於進行外太空任務的太空船的發熱器中。已知發熱器的功率和所載釷-238 的放射強度成正比。新製成時，每個發熱器的功率為 2 W。若功率的最低要求是 0.25 W，一個新製成的發熱器可使用多久？

已知：釷-238 的半衰期 = 87.7 年

(3 分)

5 放射現象和核能

1. DSE 2012, Q11

11. 鐳-226 ($^{226}_{88}\text{Ra}$) 透過 α -衰變轉變成氡 (Rn)。

(a) 寫出衰變的核方程式。

(2分)

*(b) 已知：鐳原子核的質量 = 226.0254 u

氡原子核的質量 = 222.0176 u

α -粒子的質量 = 4.0026 u

計算衰變所釋出的能量，並以 MeV 表達。

(2分)

- (c) 1 居里 (Ci) 定義為 1 g 鐳的放射強度，在一般實驗室所使用的鐳源其放射強度約為 5 μCi 。估算該鐳源內鐳原子的數目，並據此估算這鐳源以每秒蛻變次數表達的放射強度。鐳-226 的半衰期為 1600 年，取一摩爾鐳的質量為 226 g。 ($1 \mu\text{Ci} = 1 \times 10^{-6} \text{ Ci}$) (3分)

2. DSE 2013, Q9

9. ^{14}C 同位素具放射性，並通過發射 β -粒子進行衰變，因此碳 14 年代測定法可用以推斷一些含 ^{14}C 同位素的物體的年齡。現以碳 14 年代測定法對一塊木材樣本進行探究，樣本的放射強度為 0.2 Bq， ^{14}C 的半衰期為 5730 年。已知：1 年 = 3.16×10^7 秒

*(a) 計算 ^{14}C 的衰變常數，以 s^{-1} 為單位，據此求這木材樣本中 ^{14}C 原子核的數目。 (3分)

假設生物於生存時通過從大氣吸收二氧化碳 (CO_2) 因而含恆定比例的碳-14，其值為 $^{14}\text{C}/^{12}\text{C} = 1.3 \times 10^{-12}$ 。

- (b) 這個木材樣本的總碳含量為 1×10^{23} 個碳原子核。估算當該樣本死去時，它原本擁有的 ^{14}C 原子核數目。 (1分)

*(c) 利用 (a) 和 (b) 部的結果估算該樣本的年齡，並以年為單位。

(2分)

3. DSE 2014, Q10

10. 美國太空總署 (NASA) 所設計的太空探測器「航行者 1 號」，可在太空運作超過十年。它配備了一個放射性同位素熱電發電機 (Radioisotope Thermoelectric Generator, RTG)，可將放射源衰變時釋出的能量轉換成電能。「航行者 1 號」所用的鈾-238 放射源會進行 α 衰變。

(a) 鈾-238 源是密封在 RTG 的薄金屬盒內。下面相片顯示一位太空總署的員工正徒手處理 RTG。解釋為什麼該位員工這樣處理並無不妥。 (1分)



圖 10.1

當「航行者 1 號」發射時，放射源內鈾-238 原子的數目為 3.2×10^{25} 。

已知：鈾-238 的半衰期 = 87.74 年。

取 1 年 = 3.16×10^7 秒。

(b) * (i) 求鈾放射源於發射時的放射強度，以 Bq 為單位。 (3 分)

(b) (ii) 當一個鈾-238 原子衰變時會釋出 5.5 MeV 的能量。估算在發射時，放射源所提供的功率，以 kW 為單位。 (2 分)

* (iii) 「航行者 1 號」在發射 36 年後，於 2013 年 9 月剛離開了太陽系，由此可見「航行者 1 號」的 RTG 仍在運作，估算此時鈾放射源所提供的功率，表達為在發射時的功率的百分比。 (2 分)

4. DSE 2015, Q10

10. 科學家曾在一個核反應堆內試驗可控的聚變，其中的氘 (${}^2_1\text{H}$) 和氚 (${}^3_1\text{H}$) 進行以下核聚變：



已知：一個氘核的質量 = 2.014102 u

一個氚核的質量 = 3.016049 u

一個氦核的質量 = 4.002602 u

一中子的質量 = 1.008665 u

* (a) 計算上述核聚變釋放出的能量，以 MeV 為單位。 (2 分)

(b) 要促使核聚變發生，氘核及氚核須靠近至 10^{-15} m 之內，並要大量的作功 (約 0.4 MeV) 才可使兩個遠離的原子核移至如此接近的距離。

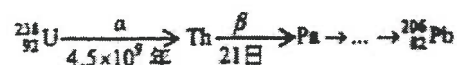
(i) 解釋為何需大量的作功，並指出所作的功會轉換成哪種能量。 (2 分)

在核反應堆中，氘及氚以等離子體的狀態存在，亦即處於高溫的離子混合物。

(ii) 解釋為何核聚變需要極高溫才能達致。 (1 分)

5. DSE 2016, Q9

9. 鈾-238 (U-238) 的連串衰變其中一部分顯示如下，而最終產物鉛-206 (Pb-206) 是穩定的。



(a) 當一個 U-238 原子核衰變成一個 Pb-206 原子核時，會發射出多少個 α 粒子和 β 粒子？ (2 分)

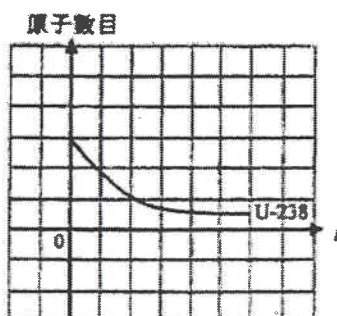
- (b) 在以上連串衰變中，首項從 U 至 Th 的衰變的半衰期遠較隨後各衰變的半衰期長，因此從 U-238 至 Pb-206 的衰變可簡化成半衰期為 4.5×10^9 年的單一衰變：



假設有一含鉛的石英，在很久前由熔融物質凝固而成時只含 U-238 而並無 Pb-206。在石英的某樣本中找到現時 $\frac{\text{Pb-206 原子的數目}}{\text{U-238 原子的數目}}$ 的比例為 $\frac{2}{3}$ 。

- (i) 估算石英的年齡。假設所有的 Pb-206 原子皆源於當初在樣本中的 U-238 經歷衰變所產生，並可忽略少量已衰變但仍未變成 Pb-206 的 U-238 原子。 (2 分)
- (ii) 如果部分的 Pb-206 原子實際上已流失了，指出 (b)(i) 部的答案是高估了還是低估了石英的年齡，並給出理由。 (2 分)
- (iii) 圖 9.1 的線圖顯示樣本中 U-238 原子的數目往後怎樣隨時間 t 變化，而 $t=0$ 代表現時。在圖 9.1 草繪一線圖以顯示樣本中 Pb-206 原子的數目隨時間的變化。 (2 分)

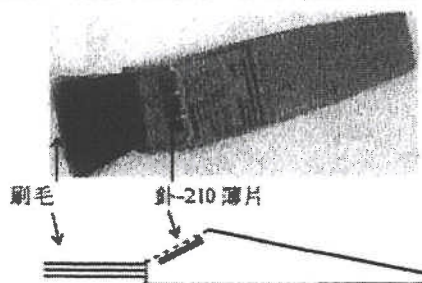
圖 9.1



6. DSE 2017, Q10

10. 塵埃會因靜電吸附在相片和菲林上。為有效清除塵埃，可使用一種特別的刷子，近刷毛處安裝了一塊針-210 (${}_{84}^{210}\text{Po}$) 薄片，如圖 10.1 所示。針-210 進行 α 衰變，其子核鉛 (Pb) 是穩定的。

圖 10.1



- (a) 寫出針-210 衰變的核方程。 (2 分)
- (b) 簡單解釋 α 粒子如何有助清除帶電的塵埃。 (2 分)
- (c) 簡單解釋為什麼針-210 片必須裝近刷毛。 (1 分)
- *(d) 製造商建議，應每年將刷子交回工廠以更換針-210 片。設剛更換的針-210 片其放射強度為 1 單位，求一年 (365 日) 後它的放射強度。已知：針-210 的半衰期為 138 日。 (2 分)

1. CE 熱和氣體

1.	C	2.	D	3.	B	4.	D	5.	D
6.	B	7.	E	8.	C	9.	C	10.	E
11.	D	12.	B	13.	D	14.	A	15.	E
16.	C	17.	E	18.	D	19.	C	20.	D
21.	D	22.	B	23.	E	24.	C	25.	E
26.	C	27.	E	28.	C	29.	E	30.	A
31.	C	32.	D	33.	A	34.	B	35.	E
36.	D	37.	A	38.	B	39.	C	40.	B
41.	D	42.	C	43.	B	44.	A	45.	A
46.	B	47.	A	48.	B	49.	C	50.	B
51.	B	52.	A	53.	B	54.	C	55.	B
56.	D	57.	A	58.	B	59.	D	60.	A
61.	D	62.	B	63.	A	64.	D	65.	A
66.	C	67.	C	68.	B	69.	C	70.	A
71.	A	72.	B	73.	D	74.	A	75.	C
76.		77.		78.		79.		80.	
81.		82.		83.		84.		85.	

2. CE 力和運動

1.	C	2.	A	3.	C	4.	E	5.	E
6.	C	7.	C	8.	C	9.	B	10.	E
11.	B	12.	A	13.	C	14.	C	15.	E
16.	D	17.	B	18.	B	19.	C	20.	B
21.	D	22.	A	23.	D	24.	E	25.	B
26.	D	27.	E	28.	D	29.	C	30.	D
31.	B	32.	D	33.	B	34.	B	35.	B
36.	B	37.	D	38.	B	39.	D	40.	D
41.	A	42.	C	43.	B	44.	B	45.	D
46.	C	47.	E	48.	B	49.	C	50.	E
51.	B	52.	C	53.	B	54.	A	55.	C
56.	E	57.	D	58.	A	59.	B	60.	B
61.	A	62.	C	63.	B	64.	B	65.	E
66.	C	67.	C	68.	C	69.	C	70.	A
71.	B	72.	C	73.	C	74.	B	75.	A
76.	B	77.	C	78.	A	79.	B	80.	A

81.	D	82.	A	83.	D	84.	A	85.	D
86.	B	87.	D	88.	A	89.	B	90.	C
91.	A	92.	B	93.	A	94.	B	95.	C
96.	C	97.	B	98.	A	99.	C	100.	D
101.	D	102.	D	103.	A	104.	A	105.	B
106.	C	107.	A	108.	C	109.	B	110.	B
111.	C	112.	C	113.	C	114.	B	115.	C
116.	B	117.	B	118.	A	119.	D	120.	C
121.	C	122.	B	123.	B	124.	D	125.	C
126.	A	127.	C	128.	C	129.	A	130.	B
131.	D	132.	B	133.	C	134.	B	135.	D
136.	D	137.	D	138.	D	139.	A	140.	D
141.	C	142.	B	143.	A	144.	B	145.	A
146.	A	147.	C	148.	C	149.	C	150.	B
151.	C	152.	A	153.	B	154.	A	155.	C
156.	D	157.	C	158.	A	159.	C	160.	D
161.	B	162.	C	163.	C	164.		165.	

3. CE 波動

1.	C	2.	C	3.	A	4.	D	5.	B
6.	A	7.	D	8.	D	9.	E	10.	E
11.	C	12.	E	13.	E	14.	A	15.	C
16.	B	17.	C	18.	A	19.	D	20.	A
21.	D	22.	A	23.	D	24.	C	25.	C
26.	A	27.	E	28.	E	29.	B	30.	D
31.	C	32.	B	33.	D	34.	E	35.	E
36.	D	37.	A	38.	C	39.	A	40.	E
41.	A	42.	D	43.	B	44.	C	45.	A
46.	D	47.	D	48.	D	49.	C	50.	E
51.	D	52.	C	53.	C	54.	B	55.	A
56.	E	57.	D	58.	E	59.	D	60.	B
61.	A	62.	B	63.	E	64.	B	65.	E
66.	D	67.	D	68.	B	69.	D	70.	D
71.	D	72.	A	73.	C	74.	D	75.	D
76.	C	77.	B	78.	D	79.	D	80.	A
81.	B	82.	D	83.	A	84.	A	85.	D
86.	D	87.	D	88.	C	89.	B	90.	A

91.	D	92.	B	93.	D	94.	A	95.	C
96.	C	97.	B	98.	C	99.	D	100.	C
101.	A	102.	A	103.	D	104.	B	105.	D
106.	C	107.	A	108.	A	109.	B	110.	C
111.	A	112.	D	113.	B	114.	C	115.	A
116.	A	117.	C	118.	B	119.	A	120.	D
121.	A	122.	D	123.	D	124.	A	125.	B
126.	C	127.	B	128.	B	129.	C	130.	D
131.	B	132.	C	133.	A	134.	A	135.	A
136.	B	137.	C	138.	D	139.	D	140.	B
141.	B	142.	C	143.	C	144.	D	145.	B

4. CE 範和磁

1.	C	2.	A	3.	E	4.	C	5.	C
6.	E	7.	C	8.	D	9.	A	10.	E
11.	C	12.	B	13.	D	14.	C	15.	A
16.	D	17.	A	18.	E	19.	D	20.	B
21.	E	22.	B	23.	D	24.	B	25.	A
26.	A	27.	E	28.	C	29.	C	30.	A
31.	C	32.	C	33.	B	34.	A	35.	B
36.	E	37.	A	38.	C	39.	E	40.	A
41.	C	42.	A	43.	A	44.	B	45.	D
46.	B	47.	C	48.	D	49.	D	50.	E
51.	C	52.	D	53.	A	54.	B	55.	B
56.	D	57.	A	58.	B	59.	B	60.	C
61.	A	62.	D	63.	A	64.	D	65.	A
66.	D	67.	A	68.	A	69.	C	70.	D
71.	C	72.	D	83.	D	84.	B	75.	D
76.	C	77.	D	78.	A	79.	A	80.	D
81.	C	82.	C	83.	D	84.	C	85.	B
86.	B	87.	D	88.	C	89.	A	90.	C
91.	A	92.	D	93.	C	94.	D	95.	A
96.	B	97.	D	98.	B	99.	B	100.	C
101.	A	102.	B	103.	A	104.	D	105.	D
106.	D	107.	C	108.	D	109.	A	110.	A
111.	C	112.	B	113.	A	114.	A	115.	D
116.	B	117.	B	118.	D	119.	A	120.	D

121.	C	122.	B	123.	B	124.	C	125.	D
126.	C	127.	B	128.	A	129.	C	130.	A
131.	B	132.	D	133.	B	134.	A	135.	D
136.	D	137.	C	138.	C	139.	C	140.	C
141.	B	142.	A	143.	B	144.	D	145.	A
146.	B	147.	B	148.	C	149.	D	150.	A
151.	A	152.	B	153.	D	154.		155.	

5. CE 放射現象和核能

1.	E	2.	D	3.	C	4.	B	5.	B
6.	C	7.	D	8.	E	9.	A	10.	B
11.	A	12.	B	13.	A	14.	C	15.	D
16.	E	17.	E	18.	A	19.	E	20.	E
21.	B	22.	B	23.	C	24.	B	25.	C
26.	C	27.	B	28.	C	29.	A	30.	D
31.	C	32.	A	33.	B	34.	D	35.	C
36.	D	37.	C	38.	D	39.	A	40.	C
41.	C	42.	B	43.	A	44.	D	45.	C
46.	D	47.	A	48.		49.		50.	

1. DSE 熱和氣體

1.	C	2.	A	3.	A	4.	D	5.	B
6.	B	7.	D	8.	A	9.	C	10.	C
11.	A	12.	A	13.	B	14.	D	15.	C
16.	A	17.	D	18.		19.		20.	

2. DSE 力和運動

1.	A	2.	D	3.	A	4.	C	5.	B
6.	C	7.	A	8.	C	9.	D	10.	D
11.	A	12.	D	13.	A	14.	D	15.	D
16.	D	17.	B	18.	A	19.	D	20.	A
21.	B	22.	C	23.	A	24.	B	25.	D
26.	C	27.	C	28.	B	29.	B	30.	B
31.	B	32.	A	33.	C	34.	B	35.	B
36.	B	37.	D	38.	D	39.	B	40.	A
41.	D	42.	D	43.	C	44.	C	45.	A
46.	C	47.	A	48.	A	49.	B	50.	B

51.	A	52.	A	53.	C	54.	B	55.	B
56.	A	57.	B	58.	C	59.	C	60.	

3. DSE 波動

1.	B	2.	D	3.	B	4.	D	5.	A
6.	A	7.	A	8.	D	9.	C	10.	B
11.	A	12.	D	13.	C	14.	C	15.	A
16.	C	17.	A	18.	B	19.	A	20.	C
21.	A	22.	B	23.	C	24.	A	25.	A
26.	A	27.	D	28.	B	29.	D	30.	A
31.	D	32.	C	33.	A	34.	B	35.	C
36.	B	37.	D	38.	D	39.	D	40.	A
41.	C	42.	C	43.	A	44.	D	45.	C
46.	B	47.	D	48.	D	49.	B	50.	C

4. DSE 電和磁

1.	B	2.	B	3.	B	4.	B	5.	B
6.	D	7.	C	8.	B	9.	A	10.	C
11.	D	12.	C	13.	C	14.	C	15.	C
16.	D	17.	B	18.	A	19.	C	20.	B
21.	D	22.	D	23.	D	24.	B	25.	C
26.	D	27.	A	28.	D	29.	D	30.	B
31.	B	32.	B	33.	D	34.	A	35.	B
36.	C	37.	D	38.	C	39.	C	40.	D
41.	C	42.	D	43.	B	44.	D	45.	B
46.	A	47.	A	48.	D	49.	B	50.	D
51.	B	52.	D	53.	A	54.	B	55.	C
56.	A	57.	D	58.	A	59.		60.	

5. DSE 放射現象和核能

1.	C	2.	C	3.	D	4.	A	5.	B
6.	B	7.	D	8.	A	9.	C	10.	A
11.	A	12.	D	13.	A	14.	C	15.	C
16.	B	17.		18.		19.		20.	

1 天文學和航天科學

1.	D	2.	A	3.	A	4.	C	5.	B
6.	C	7.	D	8.	B	9.	B	10.	D
11.	A	12.	D	13.	A	14.	B	15.	C
16.	C	17.	D	18.	A	19.	C	20.	A
21.	B	22.	D	23.	C	24.	B	25.	A
26.	C	27.	D	28.	B	29.	B	30.	C
31.	B	32.	C	33.	A	34.	C	35.	D
36.	B	37.	A	38.	D	39.	C	40.	B
41.	C	42.	B	43.	D	44.	D	45.	A
46.	A	47.		48.		49.		50.	

2 原子世界

1.	D	2.	A	3.	B	4.	C	5.	C
6.	A	7.	B	8.	D	9.	D	10.	C
11.	C	12.	D	13.	A	14.	B	15.	B
16.	A	17.	A	18.	D	19.	C	20.	C
21.	D	22.	B	23.	A	24.	B	25.	A
26.	D	27.	B	28.	C	29.	C	30.	C
31.	A	32.	B	33.	C	34.	D	35.	C
36.	B	37.	B	38.	D	39.	A	40.	A
41.	B	42.	A	43.	C	44.	C	45.	B
46.	A	47.	A	48.	D	49.		50.	

3 能量和能源的使用

1.	A	2.	C	3.	D	4.	C	5.	B
6.	B	7.	C	8.	A	9.	A	10.	B
11.	C	12.	D	13.	B	14.	D	15.	A
16.	C	17.	A	18.	C	19.	D	20.	C
21.	B	22.	D	23.	B	24.	A	25.	A
26.	D	27.	B	28.	C	29.	B	30.	C
31.	C	32.	A	33.	B	34.	A	35.	C
36.	B	37.	A	38.	D	39.	C	40.	C

41.	B	42.	C	43.	B	44.	D	45.	C
46.	D	47.	A	48.		49.		50.	

4 醫學物理學

1.	A	2.	C	3.	B	4.	B	5.	C
6.	D	7.	D	8.	A	9.	A	10.	C
11.	C	12.	A	13.	D	14.	B	15.	B
16.	D	17.	A	18.	D	19.	B	20.	C
21.	C	22.	D	23.	B	24.	A	25.	B
26.	D	27.	D	28.	D	29.	B	30.	C
31.	A	32.	A	33.	A	34.	A	35.	D
36.	C	37.	B	38.	B	39.	D	40.	D
41.	A	42.	C	43.	B	44.	D	45.	B
46.	A	47.	C	48.	D	49.		50.	

1 熱和氣體

1. CE 1995, Q6a

- (a) (i) 使水加熱升溫所提供的能量

$$\begin{aligned} &= mc \Delta \theta \\ &= 15 \times 4200 (45 - 20) \\ &= 1.575 \times 10^6 \text{ J} \end{aligned}$$

1M

1A

- (ii) 電熱器的輸出功率

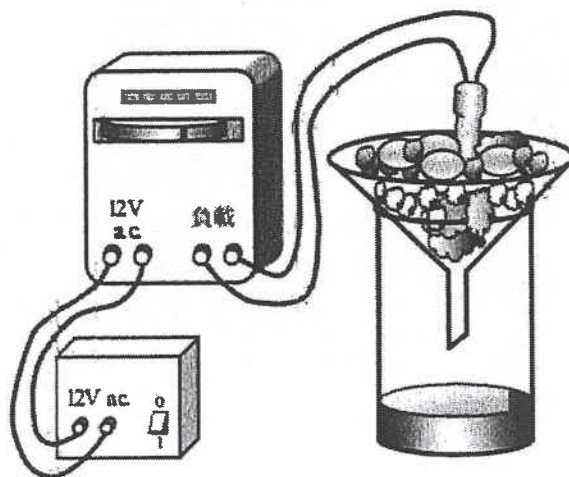
$$\begin{aligned} &= \text{能量} / \text{時間} \\ &= (1.575 \times 10^6) / (5 \times 60) \\ &= 5250 \text{ W} \end{aligned}$$

1M

1A

2. CE 1997, Q4

- 4 (a) 這位同學進行實驗時，各儀器應按圖安裝如下圖所示：



1A

在漏斗內放入冰和電熱器

1A

在漏斗下放說絕不

1A

正確連接電熱器、焦耳計和電源

- (b) 電熱器供應的能量 = 40400 - 28000
= 12400 J
根據公式 $E = m\ell$ ，熔解比潛熱 ℓ ，計算如下：
 $\ell = \text{能量} / \text{質量}$
= 12400 / 0.045
= $2.8 \times 10^5 \text{ J kg}^{-1}$

1M

1M

1A

- (c) 在實驗中使用的水塊要敲碎，目的是要
*確保水和電熱器之間的熱接觸良好
*使水的溫度更接近 0°C

2A

只要求一項

- (d) * (i) 對照實驗的裝置和原來的實驗裝置完全一樣，只是電熱器並沒有接上電源。

2A

藉對照實驗裝置，可以量得在室溫下，而不是由於電熱器，所溶解的冰的質量。

2A

1C

有效傳意

- (ii) 安裝了對照實驗後，測得冰的熔解比潛熱的值，較(b)中所得的大。因為對照實驗裝置，量得有些冰在室溫下溶解。故收集到的真正被電熱器溶解的水會較少。

1A

1A

3. CE 1999, Q2

- 2 設混合物最後的溫度為 $\theta^{\circ}\text{C}$ ，則在整個混合過程中，
 冰吸入的總能量 $= ml + mc\Delta\theta$
 $= 0.1 \times 34 \times 10^5 + 0.1 \times 4200 \times \theta$
 水失去的總能量 $= mc\Delta\theta$
 $= 0.5 \times 4200 \times (30 - \theta)$
 據能量守恆定律，冰吸入的能量應等於水失去的能量。
 $0.1 \times 34 \times 10^5 + 0.1 \times 4200 \times \theta = 0.5 \times 4200 \times (30 - \theta)$
 $2520\theta = 29000$
 $\theta = 11.5^{\circ}\text{C}$
 冰水混合後的溫度為 11.5°C 。

1A

1A

1M

1A

4. CE 1999, Q9

9. (a) 壓強與溫度關係圖線，繪示如下。
 (b) 由於溫度與壓強圖中的直線不經過原點，所以從圖中判斷，氣體的壓強與溫度並不成正比例。
 其實氣體在體積不變時，其壓強只和「絕對溫度」成正比例。
 故若認為「壓強和溫度成正比例」的結論是不正確的。
 (c) 要估低這實驗的準確度，須注意以下事項：
 * 使氣體完全浸沒於水中。
 * 實驗過程中，不斷攪拌燒杯中的水。
 * 將溫度計浸於水中一段時間，至讀數穩定時，才讀出溫度。
 * 將溫度計放入燒杯內。
 * 使用較細的橡皮管，或用力夾住橡皮管。
 (d) 溫度升高的時，氣體分子運動的速率和動能增加。
 分子對橡皮管的碰撞次數和碰撞力增加，使橡皮管受到更大的力；
 因而橡皮管的橫截面積增加。
 (e) (i) 從圖中可得，橡皮管在 0°C 時的壓強為 95 kPa 。據波義耳定律，
 $P_1 V_1 = P_2 V_2$
 $95 V = P_2 (2V)$
 $P_2 = 47.5\text{ kPa}$
 橡皮管在 0°C 時的壓強為 47.5 kPa 。
 (ii) 使用橡皮管 B 所得的圖線，在 (a) 的圖表上，繪示如下。

1A

1A

1A

1A

1A

1A

1A + 1A

1A

1A + 1A

1C

1M

1A

1A

座標軸具有標註和單位

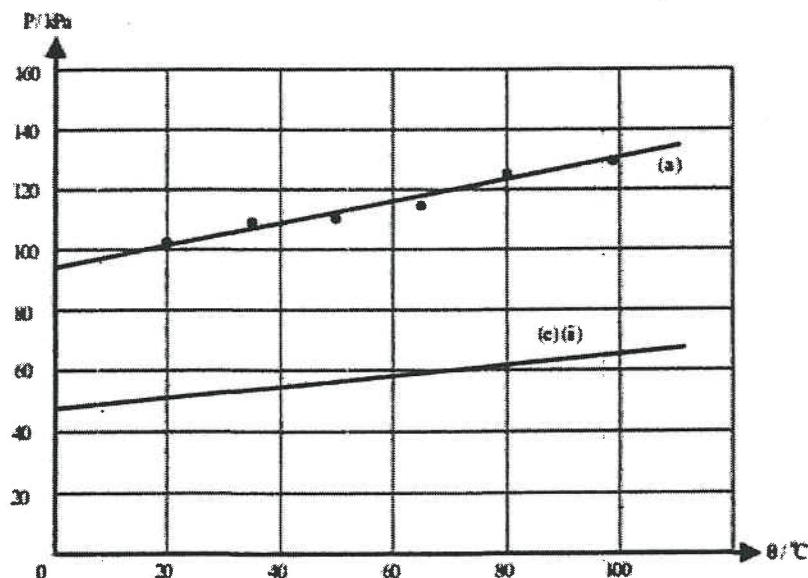
斜率正確

數據的位置正確

正確的直線

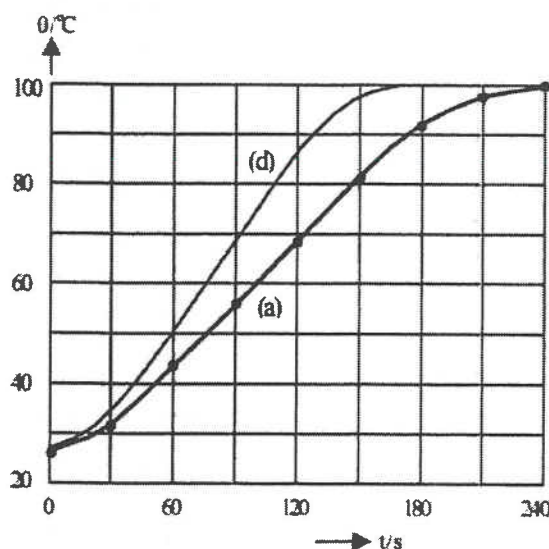
只要求斜率

有效傳意



5. CE 2000, Q8

8. (a) 根據表2記錄的數據，水溫(θ)-時間(t)的關係圖，繪示如下：



- (b) (i) 在 $t=0$ 至 240 s時段內，電熱器所提供的能量，可從它的額定電功率算得，據公式 $E=W \times t$

$$E = 2200 \times 240$$

$$= 528 \text{ kJ}$$

- (ii) 同一時段內，水所吸收的能量，可使用以下公式計算。

$$E = mc\Delta\theta$$

$$= 1.4(300)(100-27)$$

$$= 3066 \text{ kJ}$$

- (iii) (i)的答案較(ii)的大，原因如下：

- * 電線吸收了部分能量。
- * 鍋吸收了部分能量。
- * 部分能量散失到周圍環境中。

- (c) 水沸騰後，電熱器調至低檔，水仍保持沸騰，因為仍有能量供給。水和電線可能維持於 100°C ，所以煮熱雞蛋所需的時間不變。使用高檔加熱，只是高水的汽化速率，不會升高沸騰時的水溫。多些水汽化，不會縮短煮熱雞蛋所需的時間。從節省能源考慮，這位學生的做法是值得借鑒的。

- (d) 使用較少的水，溫度升高得較快，在較短的時間內到達 100°C 。在這情況下，水溫(θ)-時間(t)的關係圖，繪在(a)的同一圖表中。

- 1A 繪圖附有標註和單位。
1A 正確比例
1A 正確標點
1A 正確曲線

1M

1A

1M

1A

1A+1A

只要求兩項

1A

1A+1A

1M

1A

曲線的斜率較(a)的大。
最終仍可達致 100°C 。

6. CE 2001, Q2

2. (a) 根據氣體壓強公式，計算封鎖的壓強 P_2 如下：

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

$$\frac{200}{273 + 30} = \frac{P_2}{273 + 60}$$

$$P_2 = 220 \text{ kPa}$$

- (b) 當溫度上升時，氣體分子運動的速率和動能增加。分子和封鎖的碰撞更激烈和更頻密。碰撞時的作用力更大，氣體壓強因而上升。

1M

1A

1A

1A+1A

7. CE 2001, Q6c

- (c) 100°C 的蒸汽接觸皮膚時，會首先凝結成 100°C 的水。期間會釋出大量的能量，即汽化潛熱。然後才從 100°C 的水，逐漸釋出的能量冷卻。蒸汽要釋出附加的汽化潛熱，然後再和 100°C 的水一樣，釋出同樣的能量逐漸冷卻。而汽化潛熱，遠大於水降溫釋出的能量。兩者相差可達數倍。所以蒸汽對皮膚的燙傷，遠較沸水嚴重。

1M

1A

8. CE 2001, Q9

9. (a) (i) 使用公式 $E = mc\Delta\theta$ ，計得水在 1 分鐘內，從 23°C 升至 67°C 所吸收的能量。

$$E = mc\Delta\theta$$

$$= 1.6 \times 4200 \times (67 - 23)$$

$$= 296 \text{ kJ}$$

1M

1A

- (ii) 輸入熱水器的功率 W_i ，就是它的額定功率，6 kW，而它的輸出功率 W_o ，據上面 (i) 部的結果，計算如下：

$$W_o = \text{能量} / \text{時間} = 296 \text{ k} / 60$$

$$= 4.9 \text{ kW}$$

根據定義，效率 η 可表達並計算為

$$\eta = W_o / W_i$$

$$= 4.9 \text{ k} / 6.0 \text{ k}$$

$$= 82\%$$

1M

1M

1A

- (iii) 熱水器的效率，必定低於 100%，因為並不是全部輸入的能量，都用於提升水溫。有部分能量散失到周圍環境中，有部分能量被水管和容器吸收了。

1A

- (b) (i) M 是一個千瓦時計。

1A

它量度所耗用的電能。

1A

- (ii) 三個電器同時使用，總耗電功率 P 為

$$P = 2000 + 1500 + 600 = 4100 \text{ W}$$

據耗電功率公式

$$P = IV$$

其中 I 為三個電器從市電吸取的總電流，而 V 為市電電壓。

把已知數據代入上式，計算總電流 I 得

$$4100 = I \times 220$$

$$I = 18.6 \text{ A}$$

1M

1M

1A

- (iii) 6 kW 熱水器從市電電源吸取的電流非常大，達

1A

$$6000 \div 220 = 27 \text{ A}$$

若將熱水器和其他電器同時接上環形電路的插座，總電流將達

$$18.6 + 27.0 = 45.6 \text{ A}$$

據圖 10，環形電路的保險絲限制了電路的電流為 30 A。故熱水器和其他電器同時接上環形電路的插座，將會使電路超載，保險絲熔斷。

1A

- (iv) 連接成環形電路的接線處如下：

2A

* 電器也接到環形電路的插座時，電流從配電箱經過兩條線路供應給電器。所以每條線路僅載一半的電流，這可減低電路超載的機會。

* 環形電路中任何一點故障或斷路，另一條線路仍正常運作。

只要求一項

9. CE 2002, Q2

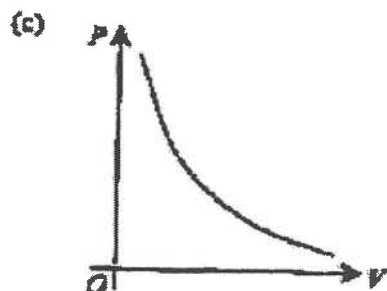
2 (a)	在圖4中，空氣柱的長度為4.7cm。	1A	
(b)	根據理想氣體體積和絕對溫度關係公式， $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ 因氣體體積和空氣柱長度成正比，計算80°C時的空氣柱長度如下： $\frac{4.7}{273 + 25} = \frac{l}{273 + 80}$ $l = 5.57 \text{ cm}$ 在計算過程中，作了以下的假設： *空氣柱的厚度相對不變。 *空氣為理想氣體。 *空氣柱的溫度等於水的溫度。	1M 1A 1A	只要求一項。

10. CE 2001, Q9

9 (a)	湯在沸騰時，吸入的能量，成為汽化潛熱，用於使湯轉變為蒸汽。這股能量，轉化為湯分子的潛能，而不是動能，故湯的溫度不會升高。	2A	
(b) (i)	根據能量守恆定律，小火供應的能量等於湯吸收的能量。 設加熱3小時能將汽化了的質量為 m ，列出能量公式如下： $300 \times 3 \times 3600 \times 0.3 = m(2.26 \times 10^6)$ $m = 0.430 \text{ kg}$	1M+1M 1A	
(ii)	用大火烹煮，只會使大量的湯汽化，浪費了湯和能量。	1A	
(c) (i)	把肉片切薄，可增加肉片和湯的接觸面積，確保肉片快速煮熟。 因為肉不是熱的良好導體，若肉片過厚，它的內部可能尚未煮熟。	1A	
(ii)	油層可减少散失到周圍環境的能量，有助於為湯保溫。	2A	
(iii)	根據能量守恆定律，湯釋出的能量等於肉片吸收的能量。 設最多可放入湯中肉片的數目為 n ，列出能量公式如下： $1(4200)(97 - 82) = 0.02(3500)(82 - 27)n$ $63000 = 3850n$ $n = 16.4$ 湯中最多可放入16塊肉片。 在作以上的計算時，假設湯釋出的能量全被肉片吸收，並沒有能量散失到周圍環境中。	1M 1A 1A 1A	利用公式： $E = mc\Delta\theta$ 。 公式一邊代入正確。
(iv)	若先把米線放入湯內，湯的溫度會大幅下降。 肉片將不能加熱至82°C，有礙衛生。 米線已經煮熟，最後才放入湯中，溫度較低也無妨。	1A 1A	

11. CE 2003, Q4

4. (a) 氣體分子作無規則運動並和氣球內壁發生碰撞，產生壓強。
- (b) 根據 $P_1V_1 = P_2V_2$ ，
 $100(0.01) = P_2(0.02)$
 $P_2 = 50 \text{ kPa}$



12. CE 2003, Q8a & Q8b

8. (a) 能量 $= mc\Delta t + mf$

$$= 1 \times 4200 \times (100 - 25) + 1 \times 2.26 \times 10^6$$

$$= 2.596\,000\text{ J}$$

(b) 每秒最多能產生蒸汽的質量

$$= \frac{P\eta}{E}$$

$$= \frac{1103 \times 1 \times 0.8}{2.596\,000}$$

$$= 3.39 \times 10^{-4}\text{ kg}$$

13. CE 2004, Q3

3. (a)

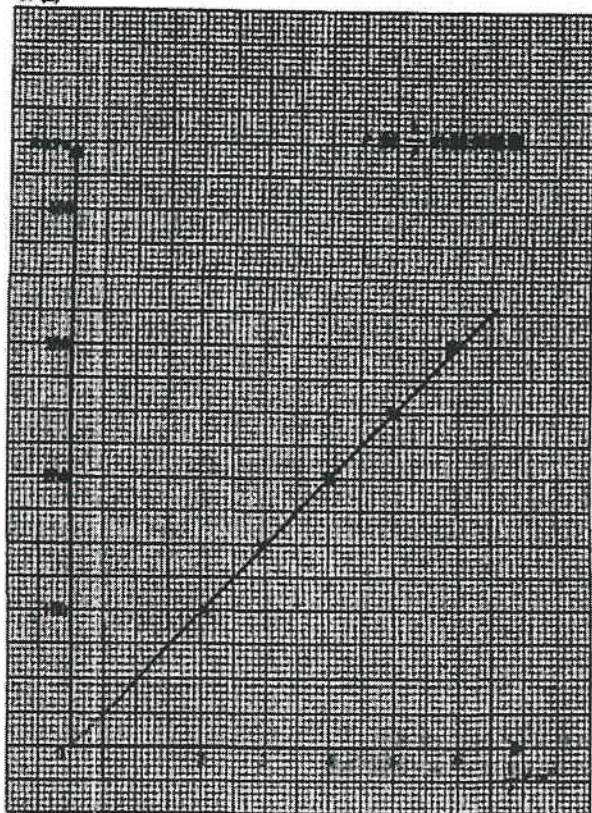
P/kPa	100	150	200	250	300
ℓ/m	0.49	0.34	0.25	0.20	0.17
$\frac{1}{\ell}/\text{m}^{-1}$	2.04	2.94	4.00	5.00	5.88

結論：

固定質量的氣體於溫度不變的情況下，其壓強和體積成反比。

- (b)
- * 緩慢地踏動腳踏泵。
 - * 讀取布爾登氣壓計的讀數前先輕敲氣壓計。
 - * 每次踏動腳踏泵後稍待片刻，待溫度穩定後才讀取讀數。
 - * 讀取 ℓ 的數值時，眼睛應位於油表面的同一水平。

3. (a)



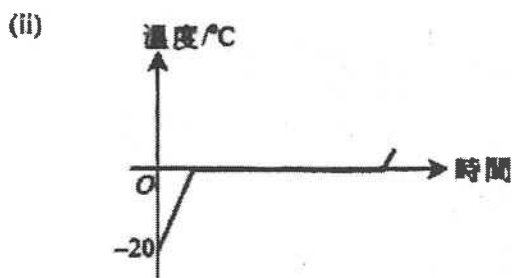
14. CE 2004, Q8

8. (a) 將溫度計放進水中以量度其初溫 θ_1 。將水放進微波爐內並開動微波爐。利用秒錶記錄加熱的時間 t 。從爐中取出燒杯，並將溫度計放進水中以量度其末溫 θ_2 。

$$\text{輸出功率} = \frac{0.2 \times \text{水的比熱容量} \times (\theta_2 - \theta_1)}{t}$$

- (b) *燒杯吸收了部分能量。
*加熱過程中有部分能量散失於周圍環境中。
*微波爐釋出的能量並非全部被水所吸收。
- (c) 1. 新容器所吸收的能量較燒杯的少。這項措施能提高實驗的準確度。
2. 若增加所用水的質量，實驗中散失的能量(例如容器所吸收的能量)所佔的百分率較小。這項措施能提高實驗的準確度。

- (d) (i) (1) 所需的能量 $= mc\Delta\theta$
 $= 0.2 \times 1700 \times 20$
 $= 6800 \text{ J}$
- (2) 所需的能量 $= m\ell$
 $= 0.2 \times 0.7 \times 3.34 \times 10^3$
 $= 46760 \text{ J}$



15. CE 2005, Q3

3. (a) 確保這杯茶的溫度保持均勻。
- (b) (i) 點 Q
(ii) 點 R
- (c) 當所有冰塊熔解時，這杯茶的溫度低於(或不等於)周圍環境的溫度，有熱量從周圍環境轉移至這杯茶(或這杯茶從周圍環境吸收能量。)
- (d) 周圍環境的溫度約為 27°C 。

1A
1
1A
1A
2
1A
1A
2
1A
1

16. CE 2005, Q11

11. (a) 附於頭髮上的水分子的平均動能增加。較多水分子得到足夠的動能，從水表面逃逸。此外，從水表面逃逸的水分子會被吹風機的風吹走。

1A

1A

2

(b) 發熱元件的輸出功率 $= \frac{V^2}{R}$
 $= \frac{220^2}{50}$
 $= 968 \text{ W}$

1M

設發熱元件輸出的能量全部用來加熱通過吹風機的空氣。

$$Pt = mc(\Delta\theta)$$

1A

1M

$$P = \left(\frac{m}{t}\right)c(\Delta\theta)$$

$$968 = (0.05)(1000)(\theta - 20)$$

$$\theta = 39.36^\circ\text{C} \quad (\text{或} \approx 39.4^\circ\text{C})$$

1A

流出吹風機的空氣溫度為 39.36°C 。

4

- (c) 若將 S 接到接觸點 Q ，由於有一個電阻器 R 和 S 串聯接至市電電源，通過電動機的電流 (或電動機的電壓) 減小。
 風扇的轉速減小。
 (或通過吹風機的氣流量減小。)
 (或空氣通過吹風機的時間延長了。)
 因此，流出吹風機的空氣溫度比將 S 接到接觸點 P 為高。

1A

1A

1A

1C

有效傳意

4

6. (a) * 整缸水因對流而熱得均勻。 * 防止因水位過低而過熱。	1 A
	1
(b) (i) $E = mc\Delta T$ $= (24.1)(4200)(65 - 15)$ $= 5.061 \times 10^6$ $= 5.06 \times 10^6 \text{ J}$	1 M 1 A
(ii) $Pt = E$ $P = \frac{5.061 \times 10^6}{24.3 \times 60}$ $P = VI$ $\frac{5.061 \times 10^6}{24.3 \times 60} = 220 \text{ V}$ $I = 15.79$ $I = 15.8 \text{ A}$	1 M 1 A
	5
(c) 使用粗電線的原因是它的電阻較低，所以可減少電線損耗的能量。 (或不使用細電線的原因是它的電阻較大，所以容易過熱。)	1 A 1 A
	2

18. CE 2006, Q10

10. (a)	當冷卻劑中具有較大動能的分子離開液體冷卻劑時，液體冷卻劑中分子的平均動能減小，冷卻劑的溫度降低。	1 A 1 A
		2
(b)	彎管能增加與空氣（及金屬片）的接觸面，幫助凝結／收集空氣中的水份。	1 A 1 A
		2
(c)	冷卻劑分子的動能減小。	1 A
		1
(d)	下列任意兩項： • 抽氣機 B 部內的彎管漆成黑色以便輻射散熱。 • 風扇產生空氣流。 • 金屬片及／或彎管利用傳導帶走熱量。 • 抽氣機 B 部的孔眼可使空氣流通。	1A+1A
		2
(e) (i)	$E = mL_v$ $= (1.5) (2.26 \times 10^6)$ $= 3390000 \text{ J}$	1 M 1 A
		(3.39 × 10 ⁶ J)
		2
(ii)	房間內空氣的質量 = 體積 × 密度 $= 400 \times 1.3$ $= 520$	1 M
	水蒸汽所釋放的能量 = 房間內空氣所吸收的能量 $3390000 = (520) (1030) (47)$ $47 = 6.33 \text{ }^\circ\text{C}$	1 M 1 A
		3

19. CE 2007, Q3

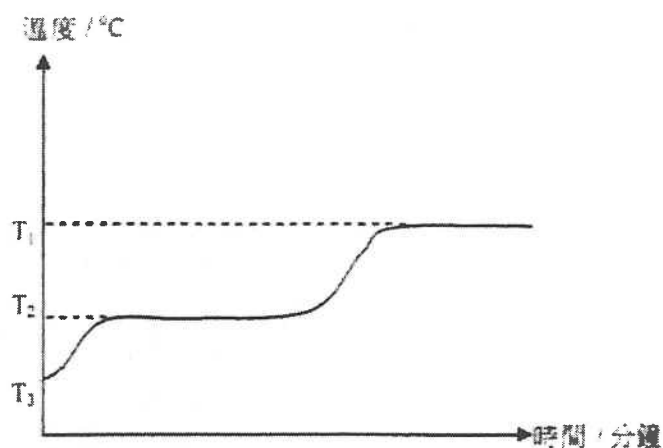
3. (a)	發泡膠是不良導熱體。 而在發泡膠中的空氣被分隔為小氣泡，這會減少發泡膠內的空氣對流。	1 A 1 A
		2
(b)	真空沒有介質以傳導及對流方式進行傳熱，因而大大削弱了熱傳遞。	1 A+1 A
		2
(c)	在玻璃容器壁的內表面上鍍上一層銀以減少熱傳遞。	1 A
		1
(d)	對，保溫瓶也可儲存冷的液體並保持冰凍一段時間。 保溫瓶的壁可限制熱傳遞，這可使內裡液體的溫度在一段時間內差不多保持恆定。	1 A 1 A
		2

20. CE 2007, Q4

4. (a) T_2 是冰的熔點

(b) 0.1 kg 的水在 0°C 的冰時其能量改變為
 $= mL$
 $= (0.12)(3.34 \times 10^5)$
 $= 40080 \text{ J}$
 $\approx 40100 \text{ J}$

(c) 在 T_1 開始並維持在 T_2
 維持在 T_2 並升至 T_1
 維持在 T_1



1 A
1
1 M
1 A
2
1 A
1 A
1 A
3

21. CE 2007, Q7

7. (a) $E = mc\Delta T$
 $= (0.09)(2100)(42 - 20)$
 $= 4158 \text{ J}$
 $\approx 4160 \text{ J}$

(b) 電能轉變為熱能和光能

(c) (i) $P = VI$
 $P = (12)(1.4)$
 $P = 16.8 \text{ W}$
 $E = Pt = 4158$
 $E = (16.8)(300) = 4158$
 $E = 882 \text{ J}$

燈泡損耗的能量除光外全部用作加熱油。

(ii) 百分率 $= \frac{E}{VIt} \times 100\%$
 $= \frac{882}{5040} \times 100\%$
 $= 17.5\%$

1 M
1 A
2
1 A
1
1 M
1 M
1 A
1 A
4
1 M
1 A
2

$E = Pt - (a)$ 即答案

22. CE 2011, Q1

1. (a)	因對流作用，	1 A
	或：	
	隨熱水上升而冷水下沉，	1 A
	魚缸內的水會更快達至同一溫度。	1 A
		2
(b) (i)	$Pt = mc\Delta T$ $100 \text{ t} = 90 (4200)(27 - 25)$ $t = 7560 \text{ s (or 126 分鐘)}$	1 M+1 M
		1 A
(ii)	因需較多能量補償熱散失 / 並非全部供應的能量傳遞到水中 / 每單位時間供應給水的能量變得較少， 將水加熱所需的時間會變得較長。	1 A 1 A
		5
(c) (i)	把魚缸頂部覆蓋可減少蒸發。 (接受其他合理答案)	1 A
(ii)	$E = ml_v$ $= 0.2 \times 2.26 \times 10^6$ $= 452000 \text{ J}$	1 M
		1 A
		3

2 力和運動

1. CE 1995, Q1

- (a) 當物體從A點移動至B點時，它的勢能，部分轉變成為動能，而部分則用於克服摩擦力作功。

當這物體再從B點移動至C點時，它的一部分動能，又轉變成為勢能，和用於克服摩擦力作功。

- (b) (i) 物體在C點的動能計算如下：

$$\begin{aligned} KE &= \frac{1}{2}mv^2 \\ &= \frac{1}{2}(0.1)(3)^2 \\ &= 0.45 \text{ J} \end{aligned}$$

- (ii) 物體在C點的勢能為

$$\begin{aligned} PE &= mgh \\ &= 0.1(10)(0.5) \\ &= 0.5 \text{ J} \end{aligned}$$

- (iii) 物體從C點運動至D點過程中，克服摩擦所作的功，可運用能量守恆定律求得。據能量守恆定律，可列出下列方程式。

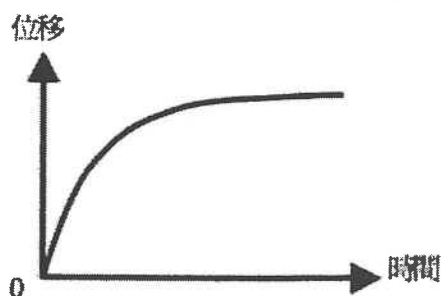
$$\text{C點的動能} + \text{C點的勢能} = \text{D點的動能} + W_f$$

式中， W_f 為克服摩擦所作的功。

把已知的數值代入上式

$$\begin{aligned} 0.45 + 0.5 &= \frac{1}{2}(0.1)(4)^2 + W_f \\ W_f &= 0.15 \text{ J} \end{aligned}$$

- (c) (i) 物體從D點運動至E點時間內，位移-時間線圖如下：



- (ii) 照片中每兩點位置之間的時間間距，等於頻閃器的閃動週期 T 。

$$T = 1/5 = 0.2 \text{ s}$$

據等加速運動公式

$$\begin{aligned} a &= (v-u)/t \\ &= [(0.68/0.2) - (0.76/0.2)]/0.2 \\ a &= -2 \text{ ms}^{-2} \end{aligned}$$

$$\text{減速度} = 2 \text{ ms}^{-2}$$

2. CE 1995, Q2

(a) (i) (1)	碰撞前P的動量 $mv = 0.5 \times 10 = 5 \text{ kg ms}^{-1}$	1A
(2)	碰撞時P的動量改變 $= mv - mu$ $= 0.5(-6) - 0.5(10)$ $= -8 \text{ kgms}^{-1}$	1M 1A 1A
(3)	P和Q互相接觸的時間 = 0.1s	1A
(4)	作用於P的平均力 $= \text{動量的改變} / \text{時間}$ $= -8 / 0.1$ $= -80 \text{ N}$	1M 1A
(ii)	碰撞時作用於Q的平均力，等於作用於P的平均力。 因為根據牛頓第三定律，這兩個力構成一對力和反作用力；它們大小相等，方向反向。	2A
* (iii)	碰撞過程中，動量是守恆的，因為碰撞時並沒有外力作用於P和Q。 但是動能則可能守恆，也可能不守恆。 至於動能是否守恆，則取決於這是否彈性碰撞而定。	2A 1A 1A 1C
(b)	如果汽車前後部分使用堅固材料製成，則萬一發生碰撞時，由於不容易變形，車子會在很短時間內停止運動。引致的動量改變率會很大。 車上乘客因而會受到很大的作用力，構成傷害。	1A 1A

3. CE 1996, Q2

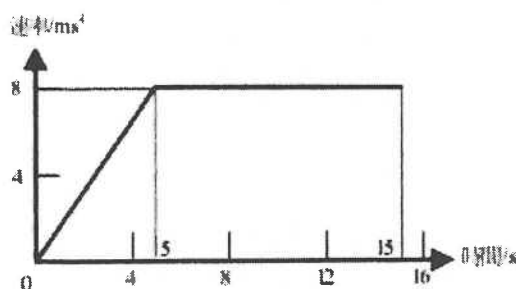
- 2 (a) (i) 據公式 $v = at$ ，美玲在 $t = 5\text{ s}$ 時的速率為

$$at = 1.6 \times 5 \\ = 8\text{ ms}^{-1}$$

- (ii) 美玲跑完全程的平均速率為

$$\text{全程距離} / \text{時間} = 100 / 15 = 6.7\text{ ms}^{-1}$$

- (b) 從 $t = 0$ 至 15 s ，美玲運動速率與時間的關係圖如下：



線圖之下的面積代表美玲跑動的距離。

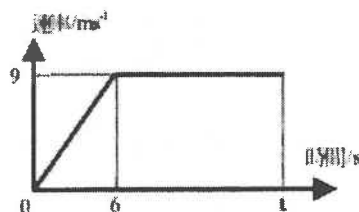
- (c) (i) 據牛頓第二運動定律，最初 5 s 內作用於美玲的合力為：

$$F = ma = 45 \times 1.6 = 72\text{ N}$$

- (ii) 在 $t = 5\text{ s}$ 之後，由於美玲作等速運動，故作用於她的合力等於零。

- (d) 當美玲跑完全程所需的時間為 t ，

$$6\text{ s 之後美玲的速率} = 1.5 \times 6 = 9\text{ ms}^{-1}$$



在線圖之下的面積

$$[t + (t - 6)] \times 9 / 2 = 9t - 27$$

$$\therefore 9t - 27 = 100$$

$$t = 14.1\text{ s}$$

\therefore 美玲跑完全程所需時間為 14.1 s 。

1M
1A

1A

1A

因正確圖解標題及單位

1A

加速線圖面積大

1A

加速後等速線圖面積大

1A

正確繪畫速度圖

1A

1M

1A

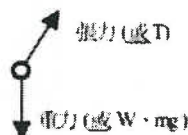
1A

2M+1A

1M

4. CE 1996, Q3

- 3 (a) 當P從A擺往B時，所有作用於它上的力如下圖所示：



- (b) 當P從A開始擺動至B時，它的勢能轉變成為動能。
當P和Q碰時，P的動能有部分轉變成為Q的動能，可能有一部分耗失成為熱能。
碰後，P和Q分別向上擺動至後高點，它們的動能均轉變成為勢能。

- (c) (i) 機械能守恆定律，P碰前後的動能等於它碰前後的勢能。

$$\frac{1}{2}mv^2 = mgh$$

$$h = v^2 / 2g = 1^2 / (2 \times 10) = 0.05 \text{ m}$$

(ii) 平均力 = $m(v-u)/t$
 $= 0.3[0.5 - (-1)] / 0.02 = 22.5 \text{ N}$

(iii) (1) 碰前後的總動量
 $= 0.3(1.0) + 0.75(0)$
 $= 0.3 \text{ kg ms}^{-1}$
 碰前後的總動量
 $= 0.3(-0.5) + 0.75(0.6)$
 $= 0.3 \text{ kg ms}^{-1}$

P和Q碰前後的總動量相等，滿足動量守恆定律。

(2) 碰前後的總動能
 $= \frac{1}{2}(0.3)(1.0)^2$
 $= 0.15 \text{ J}$
 碰前後的總動能
 $= \frac{1}{2}(0.3)(0.5)^2 + \frac{1}{2}(0.75)(0.6)^2$
 $= 0.1725 \text{ J}$

因碰前後的總動能增加了，所以這是不可能的。

1A

1A

1A

1A

1A

1C

有效解意

1M

1A

1M

1A

1A

1A

1M

從動能考慮

1A

兩項總動能計算均正確

1A

正確解釋

5. CE 1997, Q1

- 1 (a) 從 $t=0$ 至 $t=50\text{s}$ ，小船作勻加速運動。
 從 $t=50$ 至 $t=150\text{s}$ ，小船作勻速率運動。
 從 $t=150$ 至 $t=300\text{s}$ ，小船作勻減速運動。
 從 $t=250$ 至 $t=300\text{s}$ ，小船沿相反方向運動。

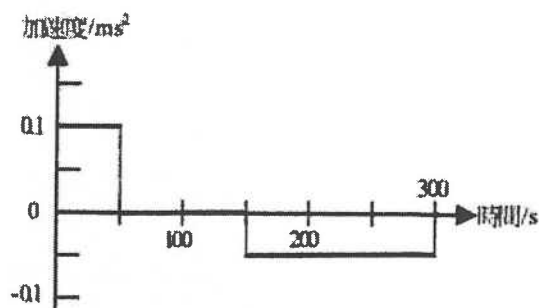
1A
 1A
 1A
 1A
 1C 有效傳遞

- (b) 小船在最初 50s 內的加速度，使用公式計算如下：

$$\begin{aligned}\text{加速度} &= (v-u)/t \\ &= (5-0)/50 = 0.1\text{ ms}^{-2}\end{aligned}$$

1M
 1A

- (c) 小船在 $t=0$ 至 300s 內的加速度-時間圖：



1M $t=0$ 至 50s 內，
 加速度 = (b) 中的值。
 1A $t=50\text{s}$ 至 150s 內，
 加速度 = 0。
 1A $t=150\text{s}$ 至 300s 內，
 加速度 = -0.05 ms^{-2} 。

- (d) 小船在最初 50s 內行的距離，使用運動公式計算如下：

$$\begin{aligned}\text{航行的距離} &= \frac{1}{2}at^2 \\ &= \frac{1}{2}(0.1)(50)^2 = 125\text{ m}\end{aligned}$$

1M
 1A

其他方法：

$$\begin{aligned}\text{航行的距離} &= \text{速度-時間圖線下的面積} \\ &= \frac{1}{2} \times 50 \times 0.1 = 125\text{ m}\end{aligned}$$

1M
 1A

- (e) 根據題目中的圖 1，得知小船距離起點最遠時 $t=250\text{s}$ 。
 使用速度-時間圖線求面積，計算從起點時小船航行的距離為：

$$\begin{aligned}\text{距離} &= \frac{1}{2} \times (250 + 100) \times 5 \\ &= 875\text{ m}\end{aligned}$$

1A
 1M

小船至最遠的距離小於 900m ，所以它不會經過浮標。

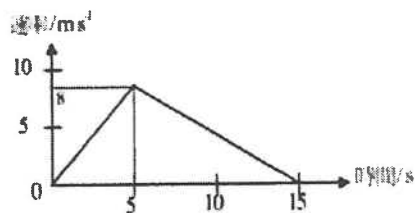
1A

6. CE 1997, Q3

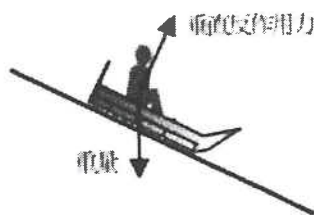
3 (a) (i) (1)	小車在A處的速率 = 紙板的長度 / 時間 = $0.03 / 0.05$ = 0.6 ms^{-1}	1M 1A	
(2)	小車在B處的速率 = $0.03 / 0.025$ = 1.2 ms^{-1}	1A	
(ii) (1)	使用運動公式 $v^2 - u^2 = 2as$ 計算加速度如下: $(1.2)^2 - (0.6)^2 = 2a(0.4)$ $a = 1.35 \text{ ms}^{-2}$	1M 1A	
(2)	據牛頓第二定律, 繩子的張力計算如下: $F = ma$ = $1.5(1.35)$ = 2.025 N	1M 1A	
(3)	小車從A運動至B, 所增加的動能 = $\frac{1}{2}mV_B^2 - \frac{1}{2}mV_A^2$ = $\frac{1}{2}(1.5)(1.2)^2 - \frac{1}{2}(1.5)(0.6)^2$ = 0.81 J	1M 1A	
其他的計算方法:			
增加的動能 = 繩子的張力 × 移動的距離 = 2.025×0.4 = 0.81 J		1M 1A	
小車所增加的動能, 從懸掛著的砝碼所損失的勢能而來。		1A	
* (b)	把連對打點計時器的一條紙帶, 接到小車上, 然後輕推小車一下, 使它沿著跑道向下運行。檢查紙帶上的小點, 如果它們均勻分佈, 便可以驗證這是一條有補償摩擦作用的跑道。	1A 1A 1A 1C	有效傳意
(c)	繩子斷開後, 小車沿跑道作等速運動。	1A	

7. CE 1998, Q1

- 1 (a) 在 $t=0$ 至 15s 時間內，雪橇的速率-時間圖，繪示如下：



- (b) 所有作用於「雪橇和滑雪者」體系的力，繪示如下：



- (c) (i) 使用運動公式 $v=u+at$ ，雪橇沿下斜面時的加速度計算如下：

$$8 = 0 + a(5)$$

$$a = 8/5$$

$$= 1.6\text{ms}^{-2}$$

- (ii) 按速率-時間圖繪示的斜率，BD 的距離，應等於 5s 至 15s 時間內圖線之下方的面積。參照以上面 a 值和斜率圖，計算面積。

$$\text{BD 的距離} = \frac{1}{2} \times 8 \times (15-5)$$

$$= 40\text{m}$$

使用運動公式法：

先求雪橇沿 BD 的減速度

$$v = u + at$$

$$0 = 8 + a(15-5)$$

$$a = -0.8\text{ms}^{-2}$$

(負號表示減速度。)

計算雪橇距離

$$v^2 - u^2 = 2as$$

$$0^2 - 8^2 = 2(-0.8)s$$

$$s = 40\text{m}$$

- (iii) 上面已算得雪橇沿 BD 的減速度 $= 8/(15-5) = 0.8\text{ms}^{-2}$

這減速度由摩擦力引起。使用牛頓第二定律計算摩擦力如下：

$$F = Ma$$

$$= 60 \times 0.8$$

$$= 48\text{N}$$

- (d) 兩種情況下，雪橇都從同一高度下滑。

由於雪橇在 A 點和 P 點具有相同的勢能，所以下滑至 B 點時，雪橇得到相同的動能，即相同的速度。

所以沿 BC 的摩擦距離不變。

1A	$t=0$ 至 5s 內的圖線
1A	$t=5\text{s}$ 至 15s 內的圖線
1A	因雪橇圖例有標註法和單位之
1A+1A	
1A	
1M	
1A	
1M	
1A	
1M	
1M	
1A	
1A	
1A	
1C	有效傳遞

8. CE 1998, Q2

2 (a)	彈丸的動能 $= \frac{1}{2}mv^2$ $= \frac{1}{2} \times 10 \times 100^2$ $= 50000 \text{ J}$ 因為彈丸的動能少於60000J，故彈丸不能摧毀目標。	1M 1A
(b) (i)	設大砲的反彈速率為V，根據動量守恆定律得下列公式： $1000V = 10(100)$ $V = 1 \text{ ms}^{-1}$	1M 1A
(ii)	大砲反彈後爬上斜面時，所有彈丸的動能變為勢能。如大砲達到斜面頂的最大高度為h，根據動量守恆定律，可得下式： $\frac{1}{2}mV^2 = mgh$ $\frac{1}{2} \times 1000 \times 1^2 = 1000(10)h$ $h = 0.05 \text{ m}$ 沿斜面所多走的距離為 $0.05 / \sin 15^\circ$ $= 0.19 \text{ m}$	1M 1M 1A
使用運動公式法： 大砲爬上斜面頂的減速度 $= g \sin \theta$ $= 10 \sin 15^\circ$ 運動公式： $v^2 - u^2 = 2as$ $0^2 - 1^2 = 2(-10 \sin 15^\circ)s$ $s = 0.19 \text{ m}$		1M 1M 1A
(c)	大砲發射過程中能量守恆，故可用下式計算發射的總能量。 總能量 = 大砲的動能 + 彈丸的動能 + 損失的能量 $= \frac{1}{2} \times 1000 \times 1^2 + \frac{1}{2} \times 10 \times 100^2 + 80000$ $= 130500 \text{ J}$ 發射彈丸的效率 $= \text{輸出能量} / \text{輸入能量} = \text{彈丸的動能} / \text{總能量}$ $= 50000 / 130500$ $= 38.3\%$	1M 1M 1A
(d) (i)	根據牛頓第二運動定律，彈丸所受到的力，等於其動量的改變率。 $\therefore \text{平均力} = \text{動量的改變} / \text{時間}$ $= (0 - 10 \times 100) / 0.05$ $= -20000 \text{ N}$ (負號表示作用力和運動方向相反。)	1M 1A
(ii)	因為在彈丸和目標碰撞時，有來自地面的外力作用於目標，所以在碰撞前動量不可守恆。 又因為目標固定在地面上，故在碰撞時地球實際上獲得微小的速率。如果把地球的動量也考慮在內，則動量的守恆是可成立的。	3A

9. CE 1999, Q3

3. (a) 設玩具車在泥膠出口後的速率為 v 。
根據動量守恆定律，可得下列公式：

$$\begin{aligned} m_1 u_1 + m_2 u_2 &= (m_1 + m_2) v \\ 0.2 \times 3 + 0 &= (0.2 + 0.1) v \\ v &= 2 \text{ ms}^{-1} \end{aligned}$$

- (b) 玩具車和泥膠的總動能

$$\begin{aligned} &= \frac{1}{2} m v^2 \\ &= \frac{1}{2} \times (0.2 + 0.1) \times 2^2 \\ &= 0.6 \text{ J} \end{aligned}$$

玩具車要越過 P 點，勢能需增加的值應為

$$\begin{aligned} &= mgh \\ &= 0.3 \times 10 \times 0.25 = 0.75 \text{ J} \end{aligned}$$

所需的勢能大於總動能，故玩具車不能越過 P 點。

1M

1A

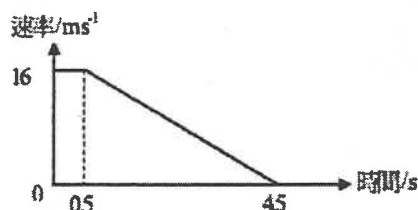
1M

1M

1A

10. CE 1999, Q7

7. (a) 在 $t=0$ 至 45s 時段內，貨車的速率-時間關係圖，簡繪如下：



- (b) 在 $t=0.5$ 至 45s 時段內，貨車的減速度等於以上圖線的斜率。

$$\begin{aligned} \therefore \text{減速度} &= 16 / 4 \\ &= 4 \text{ ms}^{-2} \end{aligned}$$

- (c) 據速率-時間圖的特性，在 $t=0$ 至 45s 內，貨車走過的距離等於該時段內圖線之下的面積。

$$\begin{aligned} \therefore \text{停車距離} &= \frac{1}{2} \times 16 \times (0.5 + 45) \\ &= 40 \text{ m} \end{aligned}$$

由於停車距離 $< 42\text{m}$ ，故貨車可以在交通燈前停下。

- (d) (i) F_1 是金屬支架的重量。

F_2 是貨料作用於金屬支架上的法向反作用力。

- (ii) F_1 和 F_2 都作用在同一物體，即金屬支架上。它們不是兩物體之間的相互作用力，所以 F_1 和 F_2 並不是一對作用力和反作用力。

- (iii) 支架的減速度由摩擦力產生。據牛頓運動第二定律，

$$\begin{aligned} \text{摩擦力} &= m a \\ &= 1000 \times 4 = 4000 \text{ N} \end{aligned}$$

- (iv) 以下的情況都可以導致支架在貨車上滑動：

- *貨車急轉彎
- *貨車急加速
- *貨車上落斜坡
- *貨車抖動

1A

1A

1A

1A

1M

1M

1A

1A

1A

1A

1A

1M

1A

1A+1A

坐標軸附標註和單位

$t=0$ 至 0.5s 的線圖

$t=0.5\text{s}$ 至 45s 的線圖

42m 和停車距離作比較

40m 和結論

沒有「法向」兩字便不正確。

只要求兩項

11. CE 2000, Q3

3. (a) (i) 若男孩在B點的勢能為0，則他在A點的勢能為

$$\begin{aligned} PE &= mgh \\ &= 50(10)(10) = 5000\text{J} \end{aligned}$$

- (ii) 男孩在B點的動能為

$$\begin{aligned} KE &= \frac{1}{2}mv^2 \\ &= \frac{1}{2}(50)(12)^2 = 3600\text{J} \end{aligned}$$

- (b) 在男孩由A點滑下至B點的過程中，
所消失的勢能部分轉變為男孩的動能；部分用於克服摩擦力做功，最終轉變為內能和熱能。

1A	
1A	
1A	1A
1A	PE→KE PE→內能

12. CE 2000, Q4

4. (a) 設碰撞後汽車和貨車的速率分別為 v_1 和 v_2 。根據動量守恆定律

$$\begin{aligned} m_1u_1 + m_2u_2 &= m_1v_1 + m_2v_2 \\ 1000(10) + 3000(0) &= 1000(v_1) + 3000(4.5) \\ v_1 &= -3.5\text{ms}^{-1} \end{aligned}$$

- (b) 負號表示碰撞後，汽車朝反方向進行。
據牛頓第二運動定律，碰撞後作用於貨車的平均力

$$\begin{aligned} F &= \frac{m(v-u)}{t} \\ &= \frac{3000(4.5-0)}{0.5} = 27000\text{N} \end{aligned}$$

- (c) 據牛頓第三運動定律，碰撞時作用於汽車的平均力
= 作用於貨車的平均力，但方向相反
= 27000N

使用牛頓第二定律計算：
作用於汽車的平均力

$$\begin{aligned} F &= \frac{m(v-u)}{t} \\ &= \frac{1000(-3.5-10)}{0.5} = -27000\text{N} \end{aligned}$$

IM	
1A	
IM	
1A	
IM	
IM	

13. CE 2000, Q7

7. (a) (i) 從開式過程分析，志華的反應時間，應為直尺自由下墜 20 cm 所需的時間。據運動公式，計算這段時間如下：

$$s = \frac{1}{2} g t^2$$

1M

$$0.2 = 0 + \frac{1}{2} (10) t^2$$

$$t = 0.2 \text{ s}$$

志華的反應時間為 0.2 s。

1A

- (ii) 由於直尺的運動屬於自由落體，而自由落體的加速度和速度與質量無關，故改用不同重量的直尺對測試結果沒有影響。

1A

1A

- (iii) 實驗中測試者的反應時間，等於直尺自由下墜的時間。據自由落體運動公式， $s = \frac{1}{2} a t^2$ ，尺子相應的下墜距離 s 和反應時間 t 的平方成正比例。

2A

滾動量測的反應時間刻度是線性的，則距離 s 和反應時間 t 成正比，因此這反應時間刻度是不正確的。

1A

其他解答方法：

據開式過程分析，志華的反應時間 t 和直尺相應下墜的距離 s ，應滿足自由落體運動公式， $s = \frac{1}{2} a t^2$ 。依公式計算 t 和 s ，並與滾動量測的反應時間刻度比較，表列如下：

1M

尺上的刻度 s/cm	0	5	10	15	20	25	30	...
按公式計算的反應時間 t/s	0	0.10	0.14	0.17	0.20	0.22	0.24	...
滾動量測的反應時間刻度 t/s	0	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	...

1A

可見滾動量測的反應時間刻度，不滿足自由落體運動公式，所以是不正確的。

1A

和第三列不同的任一值。

- (b) (i) 在 $t=0$ 至 0.2 s 時段內，志華的反應時間作等速運動。按等速運動公式

$$s = vt$$

$$= 10 (0.2) = 2 \text{ m}$$

1M

1A

- (ii) 志華對自動煞車系統，使腳踏車的速度從 10 ms^{-1} 在 2 秒鐘內減至。

$$\text{減速度} = 10/2 = 5 \text{ ms}^{-2}$$

使用運動公式，計算減速時間腳踏車行過的距離。

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

$$0 = (10)^2 + 2(-5)s$$

$$s = 10 \text{ m}$$

1M

1A

- (iii) 跟隨者中越靠後者，跟隨者中越前者的總質量增加。

1M

根據牛頓第二運動定律， $F=ma$ ，煞車系統產生的減速度會減少。

1A

因此跟隨者中的距離會增加，發生交通意外的機會亦相對提高。

1A

1C

引用第二定律 $F=ma$
減速度減少
制動距離增加
有效傳意

14. CE 200, Q1

- L (a) 根據能量守恆定律，子彈和泥膠耗失的動能，等於兩者所增加的勢能。設子彈和泥膠一起運動的初速度為 v ，則

$$\frac{1}{2}mv^2 = mgh$$

$$v^2 = 2gh = 2 \times 10 \times 0.06$$

$$v = 1.1 \text{ ms}^{-1}$$

- (b) 根據動量守恆定律，計算子彈射入泥膠前的速率 u_1 如下：

$$m_1u_1 + m_2u_2 = (m_1 + m_2)v$$

$$0.01u_1 + 0.2(0) = (0.01 + 0.2)(1.1)$$

$$u_1 = 23.1 \text{ ms}^{-1}$$

據公式計算子彈的動能如下：

$$\text{動能} = \frac{1}{2}m_1u_1^2$$

$$= \frac{1}{2}(0.01)(23.0)^2 = 2.6 \text{ J} > 2 \text{ J}$$

所以這枝氣槍不符合有關的法例。

1M

1A

1M

1M

1A

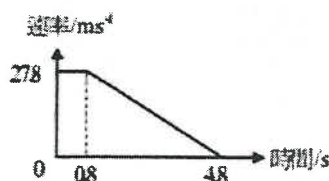
15. CE 2001, Q8

- R (a) 汽缸從一個靜態，行駛到下一個靜態所需的時間，即行走 80m 所需的時間；據等速運動公式 $s = vt$ ，計算如下：

$$80 = 27.8t$$

$$t = 2.88 \text{ s}$$

- (b) (i) 根據題意，在司機看見前面 80m 的貨車之後，和在完全靜下汽缸之前的距離內，汽缸的速率-時間關係圖，繪示如下：



- (ii) 在汽缸靜下的整個過程中，汽缸的停止距離，等於速率-時間關係圖之下的面積，即梯形面積：

$$\text{停止距離} = \frac{1}{2}(0.8 + 4.8) \times 27.8$$

$$= 77.8 \text{ m}$$

由於停止距離 $< 80 \text{ m}$ ，故汽缸不會碰撞到貨車。

- (iii) 從上面速率-時間關係圖的斜率，可求得汽缸的減速度，

$$a = \frac{27.8 - 0}{4.8 - 0.8} = 6.95 \text{ ms}^{-2}$$

根據牛頓第二運動定律，汽缸的制動力，計算如下，

$$F = ma$$

$$= 1200 \times 6.95 = 8340 \text{ N}$$

- (c) 若圖 7 中的公路在斜坡上，當汽缸向下行駛時，作用於汽缸的重力，可分解成兩個分量，其中一個垂直於斜坡。而在水平路上，這個分量為零。

這時要將向下行駛的汽缸，一部分制動力便需用作抵禦這個垂直於斜坡的分量，以致作用於汽缸的淨制動力會減少，而汽缸的減速度亦相應減少。所需的停止距離會增加。故兩個靜態之間的距離在下斜坡時，應大於 80m。

1A

1A

1A

1A

1M

1M

1A

1M

1M+1A

1A

2A

1A

1C

應標明斜率單位及單位。

$t=0-0.8 \text{ s}$ 的關係圖。

$t=0.8-4.8 \text{ s}$ 的關係圖。

繪圖所畫出的關係。

停止距離和 80m 比較。

77.8m 和 80m 的結論。

汽缸重量平行於斜坡的分量，或增加的勢能。

合力的解釋。

距離 $> 80 \text{ m}$ 的結論。

有效傳遞。

16. CE 2002, Q3

3. (a) 一力作用於一物體，使它繞著某一軸旋轉，決定物體旋轉程度的物理量稱為力矩。力矩的大小，等於力和力的作用線至旋轉軸的垂直距離的乘積。
 力矩 = 力 \times 力至軸的垂直距離
 參照圖 5 並根據上述定義，球的重量 (60 N) 對掛繩的力矩為：
 力矩 = $60 \times 0.35 = 21 \text{ Nm}$ 1A
- (b) 所有作用於前臂的力，對掛繩關節的力矩，達到平衡。按力矩平衡條件，以掛繩關節為軸，寫出力矩公式：
 $0.05F = 0.15 \times 20 + 21$ 1M
 $F = 480 \text{ N}$ 1A
- (c) 若二頭肌和掛繩關節的距離增加，二頭肌所施的力 F 對掛繩關節的力矩會增大，這可令運動員用較小的力，提起較重的物體。 1M
 1A 考慮 F 的力矩。

17. CE 2002, Q8

8. (a) 根據圖 12 的資料，計算圖中直線的斜率如下：
 直線的斜率 = $\frac{14-0}{20-0}$ 1M
 $= 0.7 \text{ s}$ 1A
 這條直線的斜率，代表司機的反應時間，即由司機發現危險至輔助制動系統所經過的時間。 1A
- (b) 聯繫汽車的加速度 a 、開始制動時的初速度 u ，和制動距離 s 的方程如下：
 $u^2 = 2as$ 1A
 圖 12 中的曲線，即上式的表格圖顯示，當 $u = 24 \text{ ms}^{-1}$ 時， $s = 45 \text{ m}$ 。
 $24^2 = 2a(45)$ 1M
 $a = 6.4 \text{ ms}^{-2}$ 1A
- (c) (i) 汽車急剎時，輪胎和地面摩擦而轉瞬，故在地上留下痕跡。所以轉瞬痕跡的長度，就是制動距離。
 根據圖 13 顯示，汽車的制動距離為 36.0 m 。 1A
- (ii) 圖 12 中的曲線顯示，當 $s = 36 \text{ m}$ 時， $u = 21.6 \text{ ms}^{-1}$ 。 1A
- (iii) 圖 12 中的直線顯示，當 $u = 21.6 \text{ ms}^{-1}$ 時，思考距離 t 為 15.0 m 。
 從圖 13 可見，
 思考距離 + $36.0 = d + 19.7$ 1M
 $d = \text{思考距離} + (36.0 - 19.7)$ 1A
 $= 31.3 \text{ m}$ 1C
- (iv) 圖 12 顯示，當 u 等於 13.9 ms^{-1} (即 50 kmh^{-1}) 時，思考距離等於 9.8 m ，而制動距離等於 15.0 m 。
 所以停車距離為 $9.8 + 15.0$ ，即 24.8 m 。
 由於停車距離比 $d(31.3 \text{ m})$ 少，故汽車不會撞倒男孩。 1M
 1A 有效轉瞬。

18. CE 2003, Q3

3. (a) 增加的動能

$$\begin{aligned} &= \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mu^2 \\ &= \frac{1}{2}(0.024)(20)^2 - \frac{1}{2}(0.024)(16)^2 \\ &= 1.728 \text{ J} \end{aligned}$$

- (b) 施於壘球的平均力

$$\begin{aligned} &= \frac{m(v-u)}{t} \\ &= \frac{0.024[20 - (-16)]}{0.15} \\ &= 5.76 \text{ N} \end{aligned}$$

19. CE 2003, Q10b & Q10 d & Q10e

- (b) (i) 可行走的最遠距離

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{提供的能量}}{\text{行走 1 km 耗用的能量}} \\ &= \frac{8 \times 10^3 \times 0.4}{225 \times 10^3} \\ &= 213 \text{ km} \end{aligned}$$

- (ii) 原因：

- * 汽車以較高速率行駛時，須耗用較多能量以克服摩擦力。
- * 汽車加速時，其動能會增加。
- * 汽車沿斜坡上行時，其勢能會增加。
- * 司機踏動制動系統時，須耗用額外的能量。

- (d) 汽車加速時，電池組內儲存的化學能轉變為電能。
部分電能接著轉變為汽車的動能；部分則於克服摩擦力和空氣阻力的過程中轉變為內能。

- (e) 好處：

- * 電動車所引致的污染問題不及汽油車嚴重。
- * 電動車行駛時較汽油車寧靜。
- * 電動車的效率較高。

20. CE 2003, Q11

11. (a) (i) 根據 $v^2 = u^2 + 2as$,

$$0 = 75^2 - 2a(80 - 15)$$

$$a = -43.27$$

∴ 登陸船的減速度為 43.3 m s^{-2} .

(ii)



(iii) 設 g' 為火星表面的重力加速度。

根據 $F = mg$,

$$360 g' - 16\,900 = 360(-43.27)$$

$$g' = 3.674$$

∴ 火星表面的重力加速度為 3.67 m s^{-2} .

(b) (i) 根據 $s = ut + \frac{1}{2}at^2$,

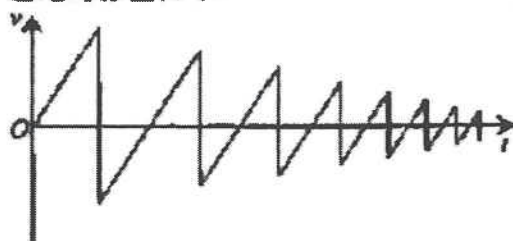
$$15 = 0 + \frac{1}{2}(3.674)t^2$$

$$t = 2.86 \text{ s}$$

(ii) 當登陸船和火星表面碰撞時，氣囊會變形，這可減小碰撞時施於登陸船的力。

(iii) 由於登陸船每次和火星表面發生碰撞後，其速度改變符號，所以該學生所繪的圖不正確。

正確的圖如下：



21. CE 2004, Q2

2. 當拉開觸發器時，壓縮空氣施於水作用力，迫使水噴出。根據牛頓運動第三定律，水有反作用力施於火箭，推動火箭上升。

7. (a) 100 km h^{-1}
 $= 100 \times \frac{1000}{3600} \text{ m s}^{-1}$
 $= 27.78$
 $\approx 27.8 \text{ m s}^{-1}$

(b) 志明和汽車的總動能

$$= \frac{1}{2}mv^2$$

$$= \frac{1}{2} \times 1400 \times (27.78)^2$$

$$= 540\,210$$

$$\approx 540 \text{ kJ}$$

汽車的平均輸出功率

$$= \frac{\text{能量}}{\text{時間}}$$

$$= \frac{540\,210}{9.3}$$

$$= 58\,087$$

$$\approx 58.1 \text{ kW}$$

(c) (i) 當汽車沿傾斜路向上加速時，它的動能和勢能均增加。由於汽車的功率維持不變，它沿傾斜路向上加速較沿平路加速需用較長的時間。

(ii) 設 h 為汽車上升的高度，
 增加的勢能 + 增加的動能 = 功率 \times 時間

$$mgh + \frac{1}{2}mv^2 = Pt$$

$$1400 \times 10 \times h + 540\,210 = 58\,087 \times 16.2$$

$$h \approx 28.6 \text{ m}$$

(d) (i) 汽車的動能轉變為內能。

(ii) 汽車的動能 = 摩擦力 × 輪胎痕跡長度

$$\frac{1}{2} \times 1400 (v^2) = 11\,200 \times 30.5$$

$$v = 22.09 \text{ m s}^{-1}$$

$$= 22.09 \times \frac{3600}{1000} \text{ km h}^{-1}$$

$$\approx 79.5 \text{ km h}^{-1} > 70 \text{ km h}^{-1}$$

志明所說並不屬實。

23. CE 2005, Q1

1. (a) 從 $t=0$ 至 10 s ，該車靜止不動(或於該點前 50 m 處靜止不動)。
從 $t=10$ 至 20 s ，該車作加速運動(或加速駛離該點)。
從 $t=20$ 至 40 s ，該車作勻速運動(或以勻速駛離該點)。

1A

接受 $t=0-12$ 等

1A

接受 $t=10-15$ 等

1A

接受 $t=15-40$ 等

漏掉時間：扣一分

3

- (b) 該車從 $t=0$ 至 40 s 期間的平均速度

$$= \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

$$= \frac{300-50}{40}$$

$$= 6.25 \text{ m s}^{-1}$$

1M

接受 $= \frac{s}{t}$

1A

2

24. CE 2005, Q2

2. (a) 俊良的勢能
 $= mgh$
 $= 60(10)(10)$
 $= 6000 \text{ J}$

(b) 損耗的勢能 = 增加的動能

$$mgh = \frac{1}{2}mv^2$$

$$6000 = \frac{1}{2}(60)v^2$$

$$v = 14.14$$

$$\approx 14.1 \text{ m s}^{-1}$$

俊良的速率為 14.1 m s^{-1} 。

(c) 損耗的勢能 = 克服阻力所作的功

$$mgh = Fs$$

$$60(10)(10+3) = F(3)$$

$$F = 2600 \text{ N}$$

其他答案 (1)

損耗的動能和勢能 = 克服阻力所作的功

$$\frac{1}{2}mv^2 + mgh = Fs$$

$$\frac{1}{2}(60)(14.14)^2 + 60(10)(3) = F(3)$$

$$F = 2600 \text{ N}$$

其他答案 (2)

用 $v^2 - u^2 = 2as$,

$$-(14.14)^2 = 2a(3)$$

$$a = -33.32 \text{ m s}^{-2}$$

$$mg - F = ma$$

$$= 60(10 + 33.32)$$

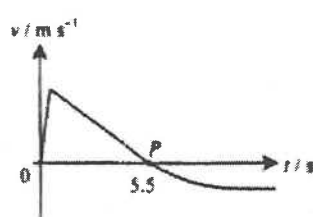
$$= 2600 \text{ N}$$

水作用於俊良的平均阻力為 2600 N 。

1A	
1	
1M	或 $v^2 = 2gh$
1A	
2	
1M	
1A	
1A	
1M	接受漏去 $\frac{1}{2}mv^2$ 或 mgh 其中一項
1M	利用(b)部結果計算
1A	
1M	利用 $v^2 - u^2 = 2as$ 或 $F = ma$
1M	利用(b)部結果計算
1A	
3	

25. CE 2005, Q13

13. (a)



1A

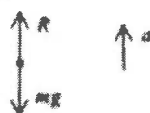
- (b) 飛行員模型到達的最大高度
 \approx $v-t$ 關係圖下從 $t = 0$ 至 5.5 s 的面積
 $= \frac{50 \times 5.5}{2}$
 $= 137.5 \text{ m}$ (或 $\approx 138 \text{ m}$)

1M

1A

2

- (c) 設 R 為於這一階段中座艙作用於飛行員模型的力。



飛行員模型的加速度 $a = \frac{v-u}{t}$
 $= \frac{50}{0.5} = 100 \text{ m/s}^2$

1M

飛行員模型的運動方程：

$$\begin{aligned} R - mg &= ma \\ R &= m(g + a) \\ &= 80(10 + 100) \\ &= 8800 \text{ N} \end{aligned}$$

1M

1A

3

- (d) **評分準則：**

1M – 考慮座艙力及模型的重量
 1A – 解釋為何模型起初加速向下運動
 1A – 解釋為何模型隨後以勻速下落

最初，由於飛行員模型的速率較小，降落傘對該模型的作用力 F 小於模型的重量 mg 。據牛頓運動第二定律，該模型向下加速（或有向下的淨力作用於模型）。空氣阻力隨著該模型的速率而增加（或作用於該模型的向下淨力/加速度逐漸減小）。當 $F = mg$ 時，作用於該模型的合力為零。據牛頓運動第一定律，飛行員模型以勻速下落。

1M

1A

1A

1C

4

有效傳意

26. CE 2006, Q3

3. (a) 距離 = $v-t$ 線圖下的面積

$$= \frac{1}{2} \times 2.95 \times (9.25 - 8.90)$$

$$\approx 0.5163$$

$$\approx 0.516 \text{ m}$$

(b) 損耗的勢能

$$= mgh$$

$$= 0.154 \times 10 \times 0.5163$$

$$\approx 0.7951$$

$$\approx 0.795 \text{ J}$$

(c) 由線圖中，末速 = 2.95 ms^{-1}

書本的最大動能

$$= \frac{1}{2} \times 0.154 \times 2.95^2$$

$$\approx 0.6700$$

$$\approx 0.670 \text{ J}$$

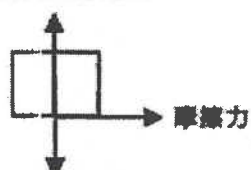
(d) 書本的最大動能小於損耗的勢能，
這是由於空氣的阻力而導至能量損耗。

1 M
1 A
2
1 A
1
1 A
2
1 A
1

27. CE 2006, Q4

4. (a) (i)

法向反作用力



重量 (或重力)

(ii) 設小包的加速度為 a 。

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

$$5 = 0 + \frac{1}{2}(a)(2)^2$$

$$a = 2.5$$

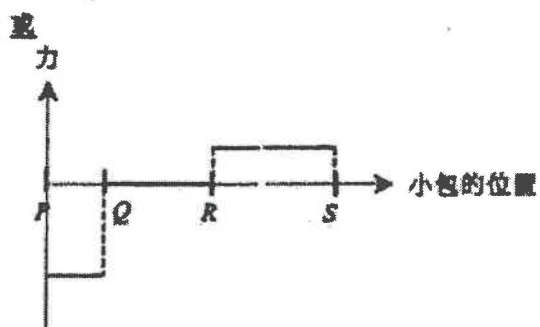
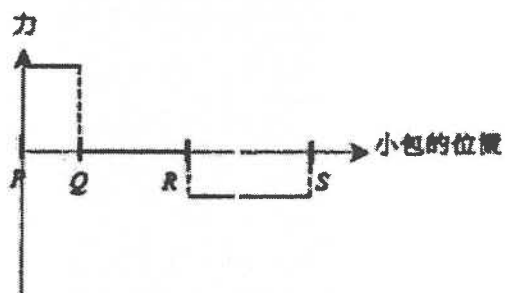
作用於小包的淨力

$$= ma$$

$$= 10 \times 2.5$$

$$= 25 \text{ N}$$

- (b) P 至 Q: 一條位於水平軸之上/下的水平線段
 Q 至 R: 一條位於水平軸的水平線段
 R 至 S: 一條水平線段, 位於 P 至 Q 的線段的另一面的區域



2 A

全部正確 - 2 A
 一或兩個正確 - 1 A

1 M

1 M

1 A

5

1 A

1 A

1 A

3

28. CE 2006, Q9

9. (a) (i)

N	1	2	3	4
$v/\text{m s}^{-1}$	25.2	22.8	21.1	18.2
v^2	635	520	445	331

評分準則：

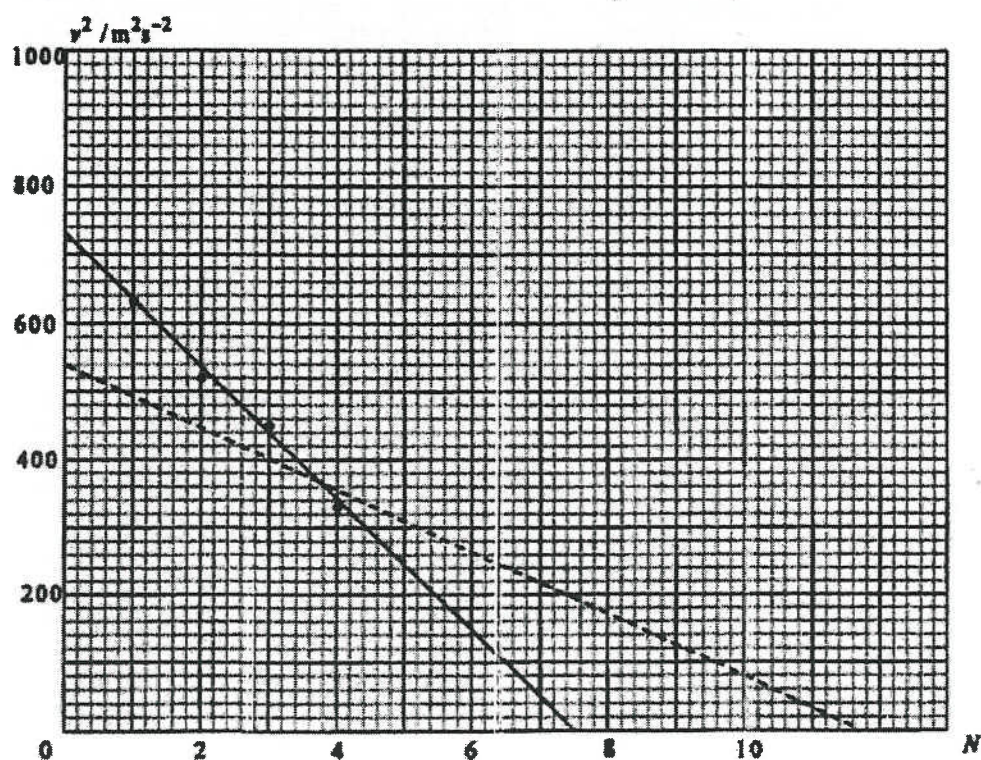
標明兩軸及附有單位
恰當的比例
正確的点
正確直線

1 A
1 A
1 A
1 A

4

N vs v^2

-軸及直線不給分



<p>9. (a) (1) 由直線得：當 $v^2 = 0$, $N = 7.5$ 由於每個墊箱的厚度為 1 m, 故停車距離 ≈ 7.5 m 用 $v^2 - u^2 = 2as$, $0 - (27)^2 = 2a(7.5)$ $a = 48.6$ 平均阻力 $= ma$ $= (1600)(48.6)$ ≈ 77760 ≈ 77800 N</p>	<p>1 M 1 M 1 A 3</p>	<p>接受 $7.2 \leq N \leq 8.0$</p>
<p><u>其他答案(1)</u> 由直線得：當 $v^2 = 0$, $N = 7.5$ 由於每個墊箱的厚度為 1 m, 故停車距離 ≈ 7.5 m 用能量守恆： $\frac{1}{2}mu^2 - \frac{1}{2}mv^2 = Fs$ $\frac{1}{2}(1600)(27^2 - 0) = F(7.5)$ $F \approx 77760$ ≈ 77800 N</p>	<p>1 M + 1 M 1 A</p>	<p>接受 $7.2 \leq N \leq 8.0$ 1 M：動能的減少 1 M：公式正確</p>
<p><u>其他答案(2)</u> 設直線的斜率為 b. $b = \frac{v^2 - u^2}{N - 0}$ $= \frac{0 - 729}{7.5 - 0}$ $= -97.2$ 每個墊箱的厚度為 1 m. 用 $v^2 - u^2 = 2as$ $-97.2 = 2a(1)$ $a = -48.6$ $F = ma$ $= (1600)(48.6)$ ≈ 77760 ≈ 77800 N</p>	<p>1 M 1 M 1 A</p>	
<p>(2) 根據線圖，當 $v^2 = 0$, $N = 7.5$. 所需墊箱的最少數目為 8.</p>	<p>1 M 1</p>	
<p>(ii) <u>評分準則：</u> 一條斜率較小的直線且 其於垂直軸的截距較小.</p>	<p>1 A 1 A 2</p>	
<p>(b) 若以濕泥土塊代替墊箱，碰撞時間減小， 碰撞時，作用於汽車的力將會增大.</p>	<p>1 A 1 A 2</p>	

29. CE 2007, Q1

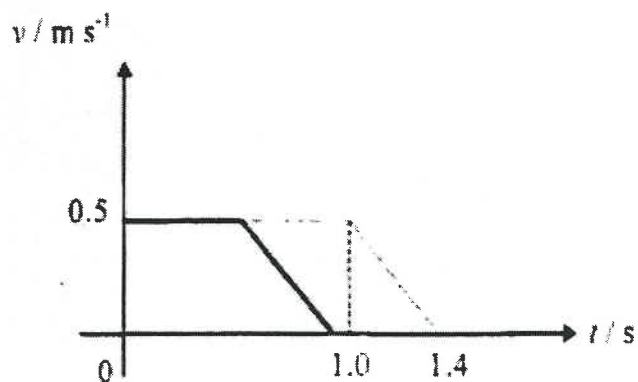
1. (a) (i) 從 $t = 0$ 至 1.0 s ，氣球圓盤以勻速率 0.5 m s^{-1} 運動，

從 $t = 1$ 至 1.4 s ，氣球圓盤從 0.5 m s^{-1} 均勻地減速至 0 。

- (ii) 在 $t = 1.0 \text{ s}$ 以後，氣球圓盤再沒釋放出空氣，/ 氣墊作用消失。

桌面對圓盤有摩擦力。此力阻礙運動，根據牛頓第二運動定律，圓盤減速。

- (b) 更短時間
同樣斜率



1 A

1 A

2

1 A

1 A

2

1 A

1 A

2

30. CE 2007, Q2

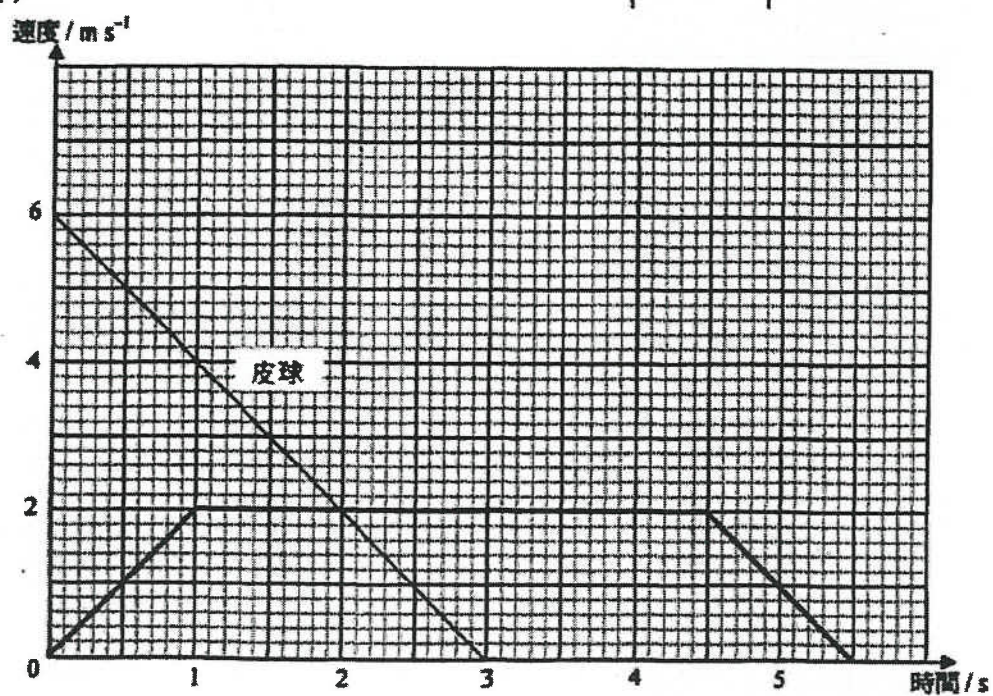
2. (a) 球員甲在起跳時向地面施力。 根據牛頓第三定律，這使地面給他相等的法向反作用力。 法向反作用力大於其重量，根據牛頓第二定律，運動員受力而有向上的加速度。	1 A	有效傳遞
	1 A	
	1 A	
	1 C	
(b) $v^2 = u^2 - 2as$ $0 = u^2 + (2)(-10)(3 - 2.25)$ $u \approx 3.87 \text{ m s}^{-1}$	4	
	1 M	
	1 A	
	2	
<u>其他答案：</u> $\frac{1}{2}mu^2 = mgh$ $\frac{1}{2}u^2 = gh$ $\frac{1}{2}u^2 = (10)(3 - 2.25)$ $u \approx 3.87 \text{ m s}^{-1}$	1 M	
	1 A	
(c) 作用於球員丙的只有重力，根據牛頓第二定律，這只能得到相同的加速度。 因此，要使雙手達至 3 m 高，球員丙的豎直初速率會和球員甲一樣。	1 A	只給予有正確解釋的答案。
	1 A	
	2	

31. CE 2011, Q2

2. (a) 在 $t = 0$ 至 1 s 之間，小狗從靜止加速。
在 $t = 1$ 至 4.5 s 之間，牠維持恆速度(2 m s^{-1})。
牠其後減速，於 $t = 5.5\text{ s}$ 時停下。

- (b) 距離 = 速度-時間關係線圖下的面積
 $= [(4.5 - 1) + 5.5] \times 2 / 2$
 $= 9\text{ m}$

(c)



32. CE 2011, Q9

9. (a) 兩力不是作用與反作用力。
因它們作用於同一物體上 / 量值不同 / 本質不同。

- (b) (i) 物體在剛碰撞前的速度

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

$$= 0 + 2(10)(1)$$

$$v = 4.47 \text{ m s}^{-1}$$

- (ii) 取向上為正，膠般作用於物體的平均力是

$$R - mg = \frac{mv - mu}{t}$$

$$R - 5 \times 10 = \frac{0 - 5 \times (-4.47)}{0.03}$$

$$R = 795 \text{ N}$$

根據牛頓第三定律，

$$\text{物體作用於膠般平均力的量值} = R$$

$$= 795 \text{ N}$$

- (c) 在撞擊時彈性帶子會伸展，
使撞擊時間變長，
令平均撞擊力變得較小。

或：

除去了彈性帶子，撞擊時間變短，
使平均撞擊力變得較大。

1 A
1 A
2
1 A
1 M + 1 M
1 A
1 A
5
1 A
1 A
1 A
2

33. CE 2011, Q11

11. (a) 根據 $s = ut + \frac{1}{2}at^2$
 $0.7 = 0 + 0.5(a)(2.95)^2$
 $a = 0.161 \text{ m s}^{-2}$

(b) 根據 $s = \frac{(u+v)t}{2}$
 $0.7 = \frac{(0+v) \times 2.95}{2}$
 $v = 0.475 \text{ m s}^{-1}$

或：
 根據 $v = u + at$
 $= 0 + 0.161 \times 2.95$
 $= 0.475 \text{ m s}^{-1}$

(c) 損耗的砝碼勢能 =
 方塊和砝碼增加的動能
 + 克服摩擦力所作的功
 $mgh = \frac{1}{2}(m+M)v^2 + fh$
 $(0.02 \times 10)(0.7) = 0.5(0.02 + 1)(0.475)^2 + f(0.7)$
 $f = 0.0359 \text{ N}$

或：
 根據牛頓第二定律，
 於砝碼而言： $mg - T = ma$
 於方塊而言： $T - f = Ma$
 由此， $mg - f = (M + m)a$
 $f = 0.0359 \text{ N}$

1 M	1 A
2	
1 M	1 A
1 M	1 A
2	
1 M	1 A
1 M	1 A
1 M	1 A
4	

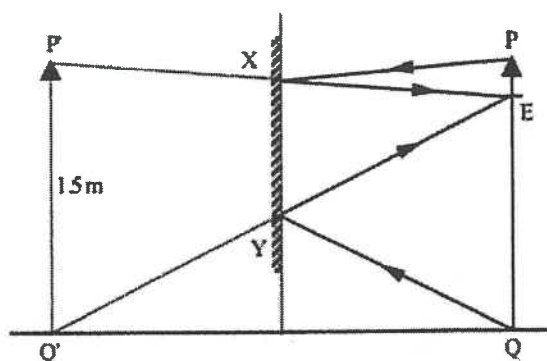
3 波動

1. CE 1995, Q3

(a) (i) 男孩在鏡中成像的性質如下：

- *虛像
- *正立
- *和物體(男孩)同樣大小
- *旁向倒置
- *像到鏡子的距離 = 物體到鏡子的距離

(ii)

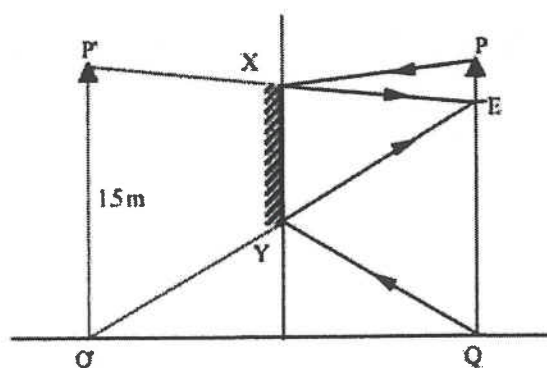


(1) $P'Q'$ 是男孩在鏡中的像。

(2) 兩條進入眼睛的光線為 PXE 和 QYE 。

(iii) 從上圖可見，鏡子最小的高度 = XY 兩點的距离
 $= 15 \div 2 = 0.75 \text{ m}$

(iv) 如下圖所示，鏡子所需的最小高度仍維持不變，男孩仍可看見全身。



(b) (i) 凹面鏡不能用作汽車觀後鏡。

因為有時候凹面鏡可能產生倒立的像。

(ii) 使用凹面鏡可看見汽車後面較闊的視野。

平面觀後鏡可產生與實物同樣大小的像，所以平面觀後鏡可讓司機較易判斷距離。

2A

1A

1A

1A+1A

1M

1A

1A

1A+1A

1A

1A

1A

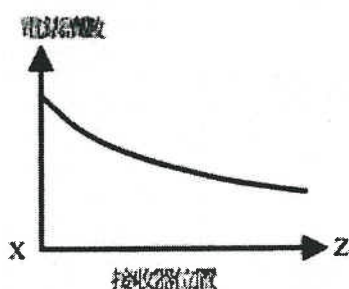
1A

2. CE 1995, Q4

- (a) (i) 來自 A 和 B 的微波，到達接收器時發生干涉。
當接收器移動至相長干涉的位置時，會錄得極大的讀數；而在相消干涉的位置時，便錄得極小的讀數。
- (ii) 在 P 處錄得相長干涉。
- (iii) 波長計算如下：

$$\lambda = 36 - 33 = 3 \text{ cm}$$
 頻率計算如下：
 據 $v = f\lambda$

$$f = (3 \times 10^8) / (3 \times 10^{-2}) = 1 \times 10^{10} \text{ Hz}$$
- (iv) 接收器從 X 移動至 Z 時，電錶讀數的改變如下圖所示。



沿著 XZ 方向的位置，總是發生相長干涉；所以總會錄得極大的讀數。然而波動強度隨著距離增加而減少；所以接收器移動至 Z 時，讀數漸減。

- (b) (i) 「磁屏蔽面」可以將收集到的微波反射至磁屏蔽接收器。
- (ii) 磁屏蔽接收器應放在磁屏蔽面的焦點上。
- (iii) 微波的應用項目包括：
- *微波爐/烹煮食物
 - *雷達/速度檢測器
 - *通訊通訊/傳呼機/手提電話
 - *武器檢測器

1A
1A
1A
1M
1A
1M
1A
2A
1A
1A
1A
1A
1A+1A

3. CE 1996, Q1

- (a) (i) 這是一塊凸透鏡，或會聚透鏡，因為
 *產生了實像
 *像可生成在屏幕上
 *像生成在透鏡的另一邊
 (ii) 觀者看到的像如圖所示。

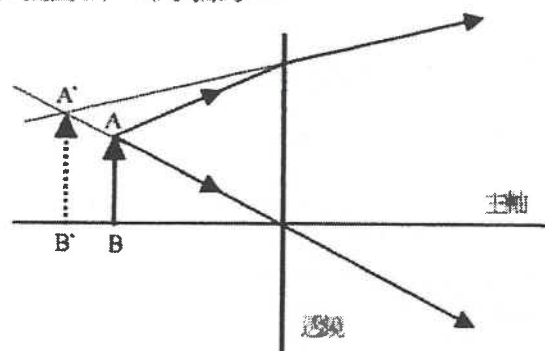


- (b) (i) 根據 $v = u$ 原理，當 $u = 18\text{cm}$ 時， $v = 36\text{cm}$ 。
 根據公式，放大率計算如下：

$$v/u = 36/18 = 2$$

- (ii) 從圖2，當 $u = v$ 時， $u = 24\text{cm}$ 。
 按凸透鏡的性質，物距和像距相等時，焦距等於物距之半。
 焦距 $f = 24/2$
 $= 12\text{cm}$

- (c) (i) 要求的圖如下，所成的像為 $A'B'$ 。



- (ii) 這透鏡如上圖的成像方式，可作以下的用途：
 *放大鏡
 *花邊鏡/單微鏡的製作
 *矯正遠視眼

- (iii) 這都不正確，這像不能生成在屏幕上；因為所成的是虛像。

1A	
1A	只要求一項解釋。
2A	
1M+1A	
1A	
1M	
1A	
1A	過透鏡光心的光線
1A	延長兩條光線至 A' 。
1A	畫出所成的像
1A	
1A	只要求一項
1A+1A	

4. CE 1996, Q4

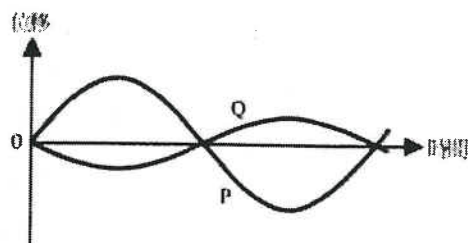
4 (a) (i) 從圖6可得，波長 = 0.4 m

(ii) 在圖示的時刻，波源處的位移最大位置，故P點和Q點都靜止不動。

(iii) 波腹A和節點N的位置：



(iv) 質點Q的位移-時間圖：



(v) 繩子上的波動，和由此產生的聲波，兩者不同之處：

*繩子上的波動是橫波，而空氣中的波動是縱波。

*繩子上的波動是橫波，而空氣中的波動是縱波。

*兩種波動有不同的波長，和不同的波速。

(b) (i) 樂音Z由音叉發出。

* (ii) 三個樂音的音調都相同。

因為它們的頻率都一樣。

而音調是隨著頻率的增加而提高的。

樂音X的頻度大於樂音Y，而樂音Y的頻度又大於樂音Z。

因為樂音X的振幅大於樂音Y，而樂音Y的振幅又大於樂音Z。

樂音的頻度是隨著振幅而增加的。

1A

1A+1A

1A+1A

1A

Q的振幅比P的小。

1A

Q的振動和P的反相。

1A+1A

只要求兩點

1A

1A

1A

比未受干擾
正確解釋

1A

比未受干擾

1A

正確解釋

1C

有效聲意

5. CE 1997, Q2

- 2 (a) 從圖3求得水波的波長為：

$$\text{波長} = 0.02 \text{ m}$$

使用公式求得頻率為：

$$\text{頻率} = v/\lambda$$

$$= 0.4/0.02 = 20 \text{ Hz}$$

- (b) 放置在水波槽邊緣的海綿，有以下的作用：

吸收水波，防止水波從水波槽的邊緣反射，以免影響在水波槽中進行的實驗。

- (c) (i) 從圖3可求得P點至 S_1 和 S_2 的程差為 2λ 。

- (ii) Q點至 S_1 和 S_2 的程差為 $1\frac{1}{2}\lambda$ 。

∴ 在P點發生相長干涉，

在Q點發生相消干涉。

- (d) 如果振動頻率加倍，水波的波長將會減半。

Q點至 S_1 和 S_2 的程差等於水波波長的3倍。

所以在Q點將變為相長干涉。

- (e) 使用一塊有兩個縫隙的屏障，放置在點振動器之前，如下圖所示。水波穿過兩個縫隙後，便會產生干涉。



● S

其他答案：

使用一塊屏障，放置在點振動器之前，如下圖所示。從屏障反射的水波，和直接來自S的水波，兩者會產生干涉。



● S

1A

1M

1A

2A

1A

1A

1M

1M

1M

1A

1A

1C

有效傳意

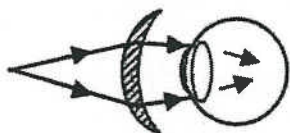
2A

2A

6. CE 1998, Q3

3 (a) (i) 志明患了遠視眼。

(ii) 用凸透鏡製成的眼鏡可以矯正遠視。它的工作原理可藉光線圖表示如下：

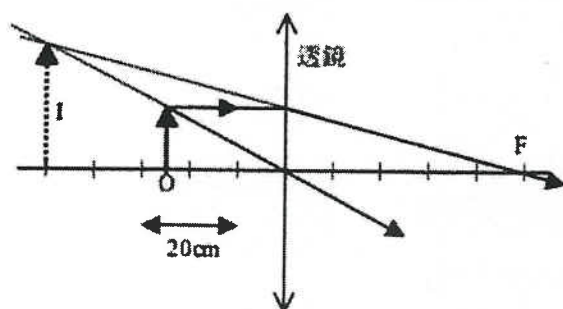


(b) 把這凸透鏡對著一個遠距離的物體，在鏡的另一邊放置一塊屏幕。移動屏幕或屏幕，直至在屏幕上生成清晰的像。這凸透鏡和屏幕的距離便是焦距。

其他方法：

把這凸透鏡對著一物體，再在鏡的後面放置一塊平面鏡。移動屏幕或物體，直至物體的像上，生成清晰的像。這時物體，或者像，到透鏡的距離，便等於透鏡的焦距。

(c) (i) 按題目設定的情況，物體成像的光線圖如下：



(ii) 以 m 代表放大率，按定義計得

$$\begin{aligned} m &= \text{像高} / \text{物高} \\ &= 20 / 10 \\ &= 2 \end{aligned}$$

或按另一公式計算：

$$\begin{aligned} m &= \text{像距} / \text{物距} \\ &= 50 / 25 \\ &= 2 \end{aligned}$$

(iii) 題設志明的眼睛能看清楚 40 cm 以外的物體。

戴上眼鏡後，25 cm 處的物體，成像於 50 cm 處。這個像到志明眼睛的距離大於 40 cm，所以志明能清楚看見物體。

7. CE 1999, Q4

4. (a) 當有人在收音器前說話時，聲波驅使膜片振動。線圈因而在磁場中振動。這振動即在線圈中感生一攜帶著聲音訊息的電流。經放大後，訊號在揚聲器播出。

1A	
1A+1A	
1A	
1C	有效傳意

8. CE 1999, Q5

5. (a) (i) 使用公式計算水的臨界的如下：

$$\sin c = 1/n = 1/1.33$$

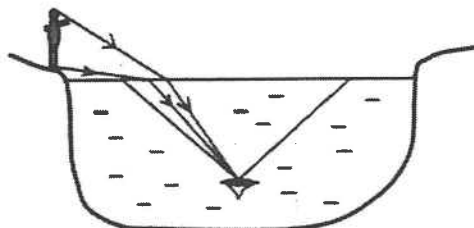
$$c = 48.8^\circ$$

- (ii) 從圖5的幾何關係，計算圓形光斑的半徑r如下：

$$r = \text{深度} \times \tan c$$

$$= 3 \times \tan 48.8^\circ = 3.4\text{m}$$

- (b) 潛水員能看見漁夫。光線圖如下。



1M
1A

1M
1A

1A

1A

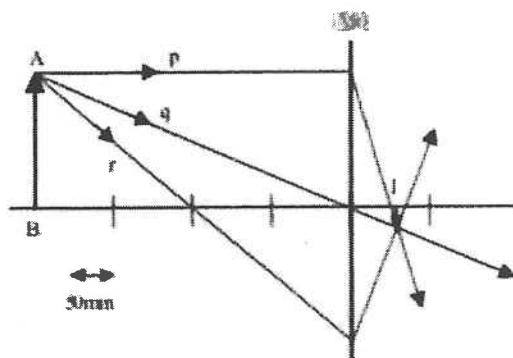
一條從漁夫到潛水員眼睛的光線。

9. CE 1999, Q8

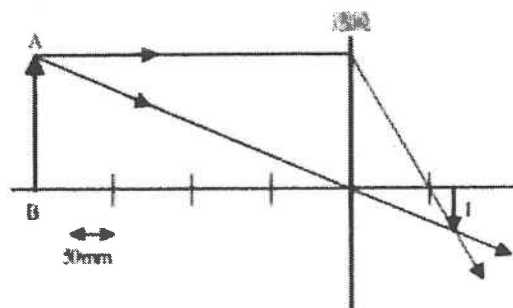
8. (a) 這組射線圖使用對的格式與圖號，以正確的方式。

1. 射線圖中射線光線在圖上，並用射線圖法畫下來，所以是正確的。1. 射線圖中射線光線在圖上，並用射線圖法畫下來，所以是正確的。

- (b) 前 三條射線光線射到屏上的位置，繪示如下：



- (c) 如果改用 100mm 的凸透镜，像的位置與大小改變，繪示如下：



- (d) 三條射線中，分別使用此三條射線圖的圖號：

圖號1 — 使用 50 mm 的凸透镜

圖號2 — 使用 20 mm 的凸透镜

圖號3 — 使用 100 mm 的凸透镜

從射線圖的光線圖可見，凸透镜的焦距越大，所成的像越大，故圖號1中的凸透镜也最大。

- (e) 在射線圖中，凸透镜的焦距是 100 mm，使用 100 mm 的凸透镜，使用 100 mm 的凸透镜，使用 100 mm 的凸透镜。

人的眼睛能看見在 100 mm 的凸透镜所成的像，因此凸透镜的焦距是 100 mm 的凸透镜。人的眼睛能看見在 100 mm 的凸透镜所成的像，因此凸透镜的焦距是 100 mm 的凸透镜。

1A
1A

1A

1A

1M

1A

p、q、r 三條射線
q、r 兩條射線
r 過 p、q 之交點

正確射線圖

1A

1M

1A

1A

作凸透镜成像的光線圖

正確的光線圖

正確射線圖

2A

1M

1A

1A

10. CE 1999, Q10

10. (a) 使用公式 $v = f\lambda$, 計算波長如下:

無線電波的波長 $= \frac{v}{f}$

$= \frac{3 \times 10^8}{600 \times 10^3} = 500\text{m}$

電視波的波長 $= \frac{3 \times 10^8}{500 \times 10^6} = 0.6\text{m}$

(b) (i) 本題題目中的兩個波度、兩種物理量的現象，都與距離的關係。

(ii) 問題所問的範圍是：被反射的波是否會，導致在波長和其間隙等大小相等的情況下發生。波以任意角度射向障礙物時，不會產生干涉。

從上面計算的結果可見，無線電波的波長比遠大於電視波的波長。而無線電波波長的波長有比波長大得多的障礙物存在，所以它滿足產生干涉的條件。因此，造成電視波不干涉。

替甘蜜bro，無線電波的波長比電視波大得多。

(c) 玻璃的金屬外表可以吸收微波。

從這方面說出的微波波，但能全部吸收掉，使微波可以安全在家中，對微波無害。

用微波爐燒湯時，會把湯一放在微波爐裏面，微波就可以傳到湯中微波天線，這樣微波來自電子，和微波爐微波波射出來的微波微波，互相發生干涉。所以微波微波會受到影響。

(d) (i) B點至P點至Q點的距離為：

路程差 $= BP - BQ$

$= 395 - 320 = 750\text{m}$

(ii) 因為波長為，600kHz的無線電波，波長為500m

750m的測量值比波長1.5倍還長，即1.5入。

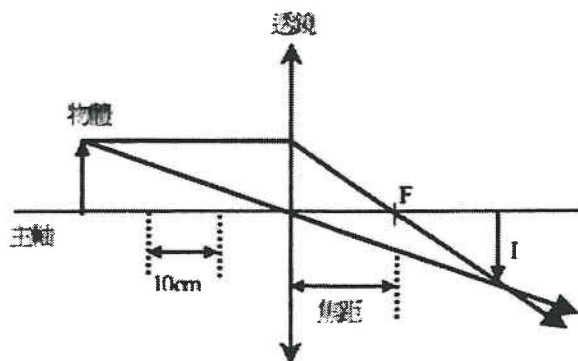
從P和Q兩處的兩端微波，在B點相遇的時候，會產生相消干涉，所以這個效果會很弱。

(e) 微波的頻率比光線的波，像上述情況，產生干涉。

以上所述各點，均係根據
林氏的干涉
接收效果
有鑒於此

11. CE 2000, Q1

1. (a) 所成的像是實像，因為
 ① 牠能生成在屏幕上；
 ② 物體和像的位置分別在凸透鏡的兩邊。
- (b) 物體成像的光路圖，繪示如下：圖中 U 爲所成的像，

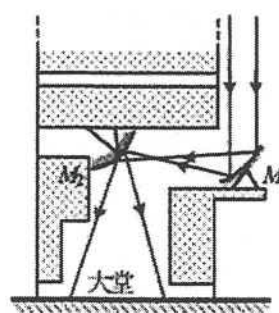
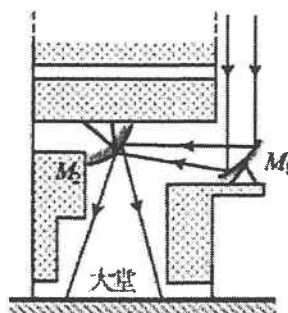


平行於主軸的光線，經過雙面凸透鏡時，穿過焦點F。據此可從圖中量得透鏡的焦距為15cm。

- | | |
|-------|----------|
| 1A | 只要求一項 |
| 1A+1A | 兩條正確的光線： |
| 1A | 所成的像 |
| 1A | 焦距 |

12. CE 2000, Q2

- 2 (a) 兩條沿直平行光線，經兩面鏡子 M_1 和 M_2 反射後，投下大堂內，如圖所示。
以下兩個圖都是正確答案。它們的分別只是鏡子的曲率不同而已。



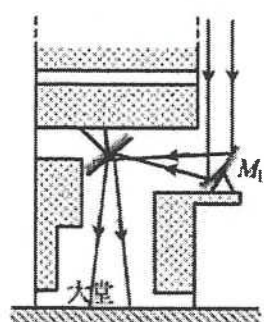
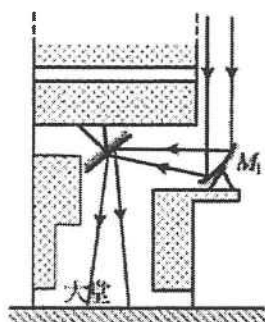
1A

M_1 使光線會聚

1A

M_2 使光線發散

- (b) 如果用一塊平面鏡代替 M_2 ，上述兩條光線，經 M_1 和平面鏡反射後，將會如下圖所示投下大堂內。
下面兩個圖都是正確答案。它們的分別只是 M_1 的曲率不同而已。



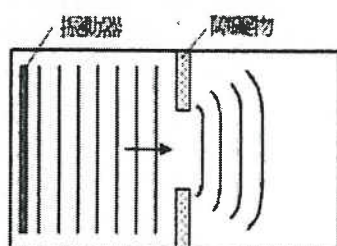
比較(a)和(b)中的光線圖可見，用平面鏡代替 M_2 後，大堂的照明效果會變得較差，陽光可照射到的範圍會減少。
因為平面鏡反射陽光的程度比凹鏡為低。

1A

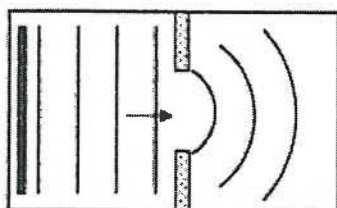
1A

13. CE 2000, Q9

9. (a) (i) 把木塞放進水波槽內，水波產生時，木塞上下振動，可見水面粒子振動的方向，和水波傳播的方向垂直，這證明水波是橫波。
- (ii) 把蠟燭放在音響器前，用火柴接觸蠟燭，當音響器發出低頻聲音時，蠟燭的火焰沿著聲音傳播的方向前後振動，可見在聲波中，空氣粒子振動的方向，和聲波傳播的方向平行，這證明聲波是縱波。
- (b) (i) 水波穿過障礙物缺口後的波面圖形，繪示如下。
- 這波面圖形，稱為繞射或衍射。



- (ii) (1) 兩種增加水波波長的方法：
增加水波槽內水的深度，或
減低振動器振動的頻率。
- (2) 如果水波的波長增加，波面圖開如下：



- (c) 從上面兩種波面圖形可見，障礙物缺口的大小，和波長相比愈小，繞射效應愈強。
- 高頻聲音的波長較短，必須採用小揚聲器發聲，短波長的聲波才易於繞射現象，繞過牆角等邊緣，擴散至較大的範圍。
- 若採用大揚聲器，波長較長的聲音繞過揚聲器邊緣，向外擴散的程度不可預期。聲波只集中於揚聲器前面的狹小範圍內。

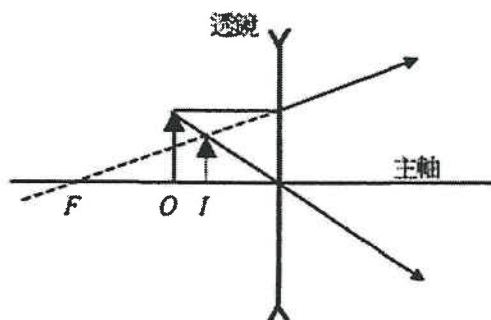
選擇木塞。
木塞振動方向。
選擇蠟燭和火柴。
火柴振動方向。
波形
波面間距維持不變。
現象名稱

波形
繞射程度較(a)(i)中的大。

波長和繞射效應的關係
採用小揚聲器。
擴散的範圍較大。
有效傳意

14. CE 2001, Q3

3. (a) 這位學生手持著的是一塊發散透鏡，即凹透鏡。
- 因為所成的像是正立、縮小的虛像。
- 透鏡中只有凹透鏡才能形成這種像。
- (b) 根據透鏡成像的性質，繪製光線圖如下。圖中I即所成的像。



IA
IA
IA+IA
IA
每條正確的光線
成像

15. CE 2001, Q4

4. (a) 水波經過木塞時，它會沿鉛垂方向上下振動。 1A
- (b) (i) 當兩個小球同時振動時，所產生的波動現象稱為『干涉』。 1A
- (ii) 兩個小球同時振動所產生的水波，在各處的干涉效應，取決於程差。
木塞所在的P點的程差為：
- $$\begin{aligned} \text{P點的程差} &= S_2P - S_1P \\ &= 78 - 60 \\ &= 18\text{cm} \\ &= 1\frac{1}{2}\lambda \end{aligned}$$
- 因此在P點會產生相消干涉，木塞振動的幅度會減少，或減至零。 1M 1A

16. CE 2001, Q6a, 6b

6. (a) 在雷暴期間，我們總是先看到閃電，然後才聽到雷聲。
原因是：在空氣中，光的速率，遠高於聲音的速率。 1A
- (b) 繞射效應的強弱，取決於波長和障礙物兩者大小的比較。
如波長較障礙物大很多，繞射效應愈明顯。反之，若障礙物較波長大得多，則繞射不明顯。 1M
- 聲波的波長和角落的大小相若，但光的波長卻短很多。因此光通過角落時的繞射效應，遠比聲波小得多。 1A

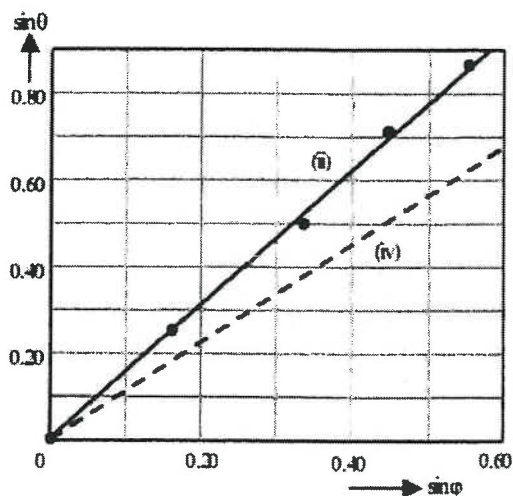
17. CE 2001, Q7

7. (a) (i) 圖5中所示的波動現象稱為反射。

(ii) 按題目提供的量度結果，完成繪圖所必需的數據表如下：

θ	0	15°	30°	45°	60°
φ	0	95°	190°	270°	340°
$\sin \theta$	0	0.26	0.50	0.71	0.87
$\sin \varphi$	0	0.17	0.33	0.45	0.56

據上表繪製 $\sin \theta$ - $\sin \varphi$ 的關係圖，得到以下直實線。



(iii) 以上圖表中直線的斜率，即玻璃的折射率 n 。

$$n = (0.90 - 0) / (0.58 - 0) = 1.55$$

根據公式 $\sin c = 1/n$ ，計算玻璃的臨界角 c 如下：

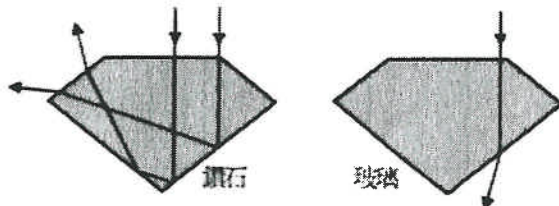
$$\sin c = 1/1.55$$

$$c = 40^\circ$$

(iv) 如使用折射率較小的有機玻璃重做以上的實驗，得到的關係圖，以虛直線繪在(iii)部的同一圖表中。

有機玻璃的折射率大於1，故虛線的斜率必須較實線小，但大於1。

(b) 據同樣方法，從鑽石和玻璃的折射率 2.4 和 1.6，分別計算其臨界角為 25°和 39°。因鑽石的臨界角小得多，故光線在鑽石內進行內全反射的機會比在玻璃內高得多。下圖分別顯示，部分的光線在進入鑽石和玻璃後的折射和內全反射的情況。可以見到，有較多的光線從鑽石的頂部折射出來，使它看起來更閃爍。



1A

1M

數據表

1A

坐標軸的標註及單位。

1A

正確七例

1A

正確的位置

1A

正確直線

1M

1M

1A

1A

通過原點的直線。

1A

斜率較小，但大於1。

1A

鑽石的臨界角較小。

1A

光線在鑽石內全反射的機會較高。

1A

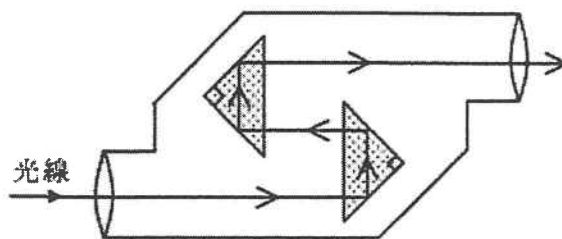
較多光線從鑽石頂部折射出。

1C

有效傳遞。

18. CE 2002, Q1

1. (a) 印成圖 1 的樣子，目的是要讓前面車輛的司機，從後鏡中看到「救護車」三字，正常而沒有倒置的影像。 1A
1A
(b) (i) 光線透過望遠鏡中兩塊三稜鏡的路徑，如下圖所示： 1A



- (ii) 望遠鏡中使用三稜鏡而不用平面鏡，有以下的好處： 1A
*在平面鏡內，光線會多次反射，而產生很多個像，三稜鏡可免除這種現象。
*光線在平面鏡後的金屬鍍膜上反射時，有能量損失，而光線在三稜鏡內進行全內反射時，幾乎沒有能量損失，所以三稜鏡所成的像，和平面鏡相比，較明亮清晰。
*平面鏡後面的金屬鍍膜，會剝離或剝落，失去反射光線的功效。

只要求一項。

19. CE 2002, Q4

4. (a) 在繩子上的波動，是橫波及行波。
(b) 參照圖 6 的波動圖案，計算波長如下：
波長 = $0.3 \times \frac{2}{3}$
= 0.2m
(c) 在四分之一週期後，
質點 P 瞬時靜止，
質點 Q 向下移動。

1A+1A

1A

1A

1A

20. CE 2002, Q5

5. (a) 根據公式， $v = f\lambda$ ，計算波長如下：
 $340 = 200\lambda$
 $\lambda = 1.7\text{m}$
(b) (i) P 點至 S_1 和 S_2 的程差為
 $PS_2 - PS_1$
= $8.65 - 6.10 = 2.55\text{m}$
(ii) 以波長表達程差，計算如下：
程差 = $(2.55 / 1.7)\lambda = 1\frac{1}{2}\lambda$ 。
所以在 P 點會出現相消干涉，因而瑪莉聽到的聲音是弱的。
(c) 因題設 $QS_1 = QS_2$ ，Q 點至 S_1 和 S_2 的程差永遠為零。
因此在 Q 點必定出現相長干涉。
素珊的推測：在 Q 點相消和相長干涉交替出現，是不正確的。

1M

1A

1A

1M

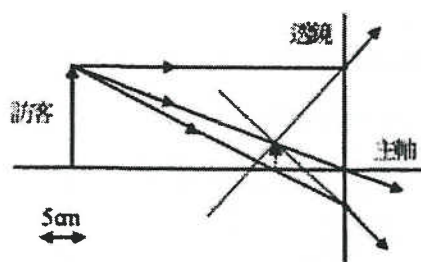
1A

1M

1A

21. CE 2002, Q11

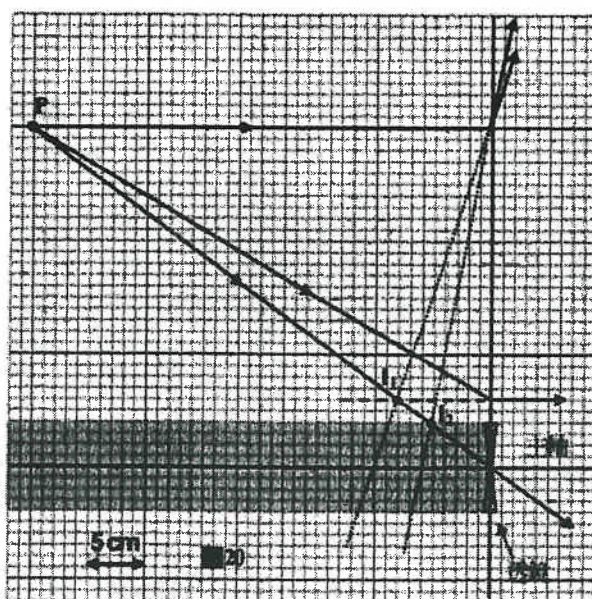
11. (a) (i) 三條入射光的新時光，和所成的像，繪示如下：



(ii) 按定義，放大率等於像高和物高之比；或像距和物距之比，故
放大率 $= 2.5/10$
 $= 1/4$

- (b) 在這個近視眼中，如果使凸透鏡代替凹透鏡的話，則：
- *所成的像可能是倒立的；
 - *所成的像可能是放大的，美玲因而不能從近視眼中辨認訪客；
 - *所成的像可能是實像，而美玲未必見到該像；
 - *視野會較狹窄。

(c) (i) 所要求的光線圖繪示如下。圖中P點的像生成在 I_1 ，在隱蔽區域之外，所以美玲看不見在P處的訪客。



(ii) 如用另一塊較短焦距的凸透鏡，使美玲能看見在P處的訪客，則P點的像應在 I_2 ，如上圖所示。過 I_2 的虛線和主軸的交點，便是這凹透鏡的焦點。圖中可見這凹透鏡的焦點距離為6cm。

3A 三條正確的光線。

1A 正確的像。

1M

1A

2A 只要求一項。

1A 二條正確光線。

1A+1M I_1 的位置正確。
(如果 I_1 的位置不正確，但仍不在隱蔽區域之外，並且在一條正確的光線上；則給1M分。)

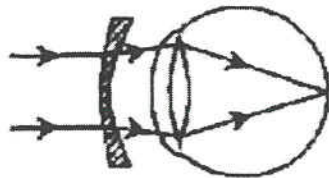
1M+1A 像 I_2 的位置正確。

1M+1A 正確求得焦距。

22. CE 2003, Q1

1. (a) 曹先生的眼睛患了近視。

(b)



23. CE 2003, Q2

2. (a) (i) $n = \frac{\sin \theta}{\sin i}$
 $1.33 = \frac{\sin \theta}{\sin 30^\circ}$

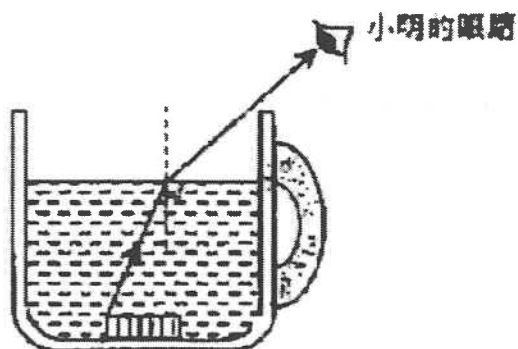
$$\theta = 41.7^\circ$$

\therefore 光線在空氣中的折射角為 41.7° 。

(ii) $\sin c = \frac{1}{n}$
 $= \frac{1}{1.33}$
 $c = 48.8^\circ$

\therefore 水的臨界角為 48.8° 。

(b)



24. CE 2003, Q5

5. (a) 這種現象的名稱為干涉。

(b) 程差 $= QX - PX$
 $= 1.96 - 1.74$
 $= 0.22\text{m}$

若 $\lambda = 0.44\text{m}$, 程差 $= \frac{0.22}{0.44} \lambda = \frac{1}{2} \lambda$,

於 X 產生的為相消干涉，這學生的說法不正確。

25. CE 2004, Q1

1. (a) 斜率 = $\frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$
 $= \frac{0.62 - 0}{0.40 - 0}$
 $= 1.55$

它表示玻璃的折射率。

- (b) 當光線從光疏介質(空氣)進入光密介質(玻璃)時，
 不會發生全內反射。國輝的推測不正確。

26. CE 2004, Q4

4. (a) R_1 所用無線電波的波長

$$= \frac{v}{f}$$

$$= \frac{3 \times 10^8}{1000 \times 10^3}$$

$$= 300 \text{ m}$$

- (b) 頻道 R_1 的接收效果較好。
 由於 R_1 所用的無線電波的波長比 R_2 的長， R_1 所用的
 電波的繞射程度較 R_2 的顯著。

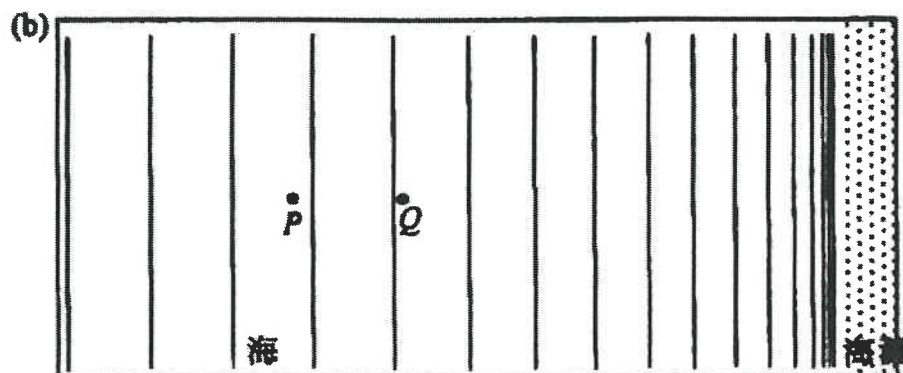
27. CE 2004, Q5

5. (a) 波浪在 P 、 Q 之間的平均速率

$$= \frac{s}{t}$$

$$= \frac{20}{4}$$

$$= 5 \text{ m s}^{-1}$$



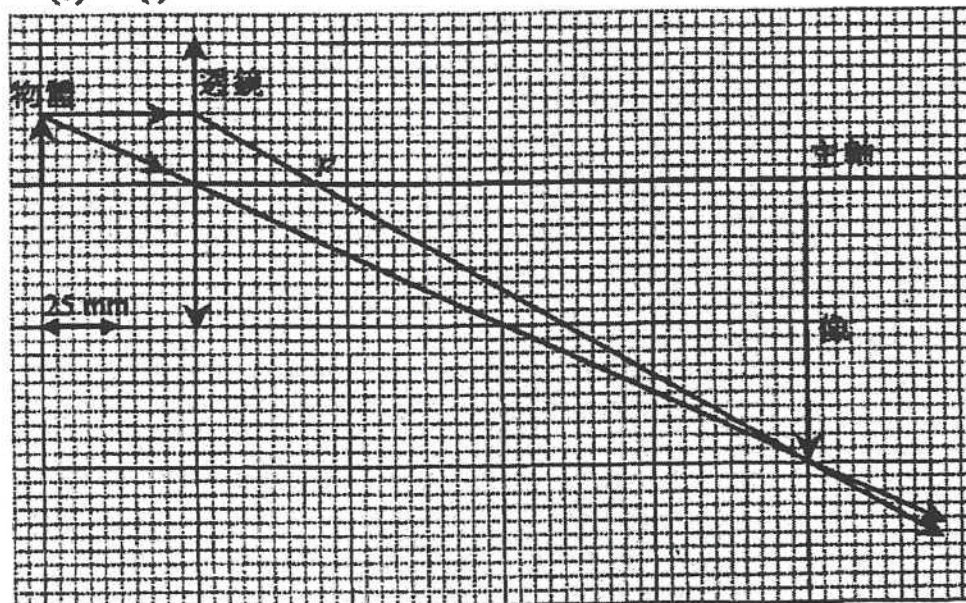
- (c) 這波動現象稱為折射。

11. (a) 所用的是凸透鏡 (或會聚透鏡)。

原因:

- *可投映在屏幕上的必為實像。
- *凹透鏡所成的像必為虛像/不能投映在屏幕上。
- *只有凸透鏡才可成實像/放大的像。

(b) (i)



(ii) 放大率 = $\frac{\text{像高}}{\text{物高}}$

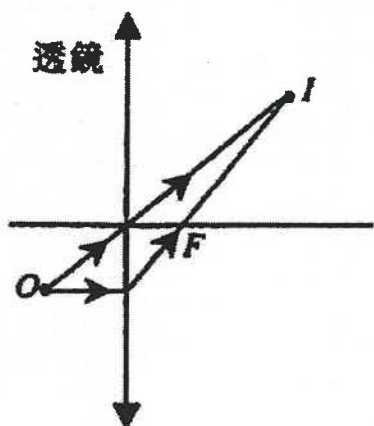
$$= \frac{100}{25}$$

$$= 4$$

(iii) (1) 將幻燈機移離屏幕及縮短透鏡至幻燈片的距離以將像再投映在屏幕上。

(2) 由於透鏡的焦距比物距(41-55 mm)大，所成的像為虛像，因此不能成於屏幕上。
麗娟的建議不可行。

(c) 麗娟的建議可行，即應將透鏡上移。

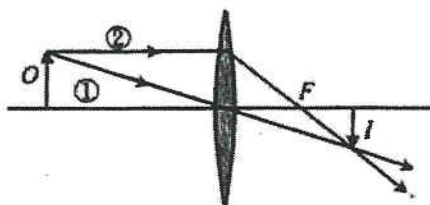


29. CE 2005, Q4

4. (a) 所成的是倒立、縮小及實像。

(b) (i) 文軒所用的是凸透鏡(或會聚透鏡)。

(ii)



1A+1A	倒立及縮小 實像	1A 1A
2		
1A		
1		
IM+1A	①: 1M, ②: 1A (光線以虛線表示或 方向錯誤/漏去方向: 扣一分) (透鏡符號錯誤: 扣一分)	
1A	像 (以虛線或 ↑ 表示: 不給分)	
3		

30. CE 2005, Q5

5. (a) (i) 繞射(或衍射)及折射

1A+1A

須書寫正確

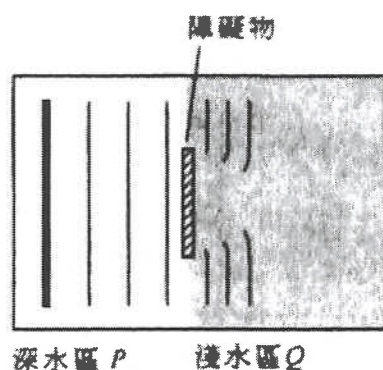
2

- (ii) 在 Q 區傳播的水波的波長及速率均小於在 P 區的水波。

1A+1A

2

- (b) 於水波槽中加入障礙物，如下圖所示：



1A

2

31. CE 2005, Q6

6. 用導線將兩個揚聲器接至訊號產生器。
兩個揚聲器的距離約為 1 m 。
訊號產生器調至適當的頻道，使揚聲器發聲。
若有人在揚聲器前慢慢移動，
他/她會聽到強弱交替的聲音。
實驗結果演示了聲波的干涉現象。

1A

1A

1A

1A

其他答案

用導線將兩個揚聲器接至訊號產生器。
兩個揚聲器的距離約為 1 m 。
訊號產生器調至適當的頻道，使揚聲器發聲。
將一個微音器接上示波器。
若將微音器在揚聲器前慢慢移動，
示波器屏上所示波形的振幅會交替增大和減小。
實驗結果演示了聲波的干涉現象。

1A

1A

1A

1A

包括微音器的正確接駁

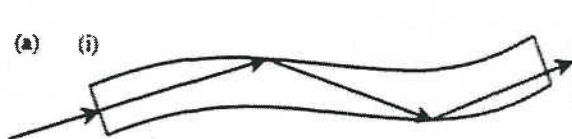
1C

5

有效傳遞

32. CE 2005, Q10a

10. (a) (i)



(ii) 涉及的波動現象為全內反射(全反射・內全反射)。

1M+1A	1M: $\angle i = \angle r$ (其中一次反射) 1A: 全部正確
2	
1A	須書寫正確
1	

33. CE 2006, Q1

1. (a)

$$\lambda = \frac{v}{f}$$

$$= \frac{3 \times 10^8}{1.2 \times 10^9}$$

$$= 0.25 \text{ m}$$

(b) 飛機與雷達站的距離

$$= \frac{(3 \times 10^8) \times (6.5 \times 10^{-4})}{2}$$

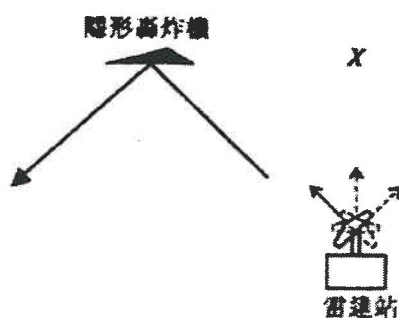
$$= 4875$$

$$= 4880 \text{ m}$$

1 M	
1 A	
2	
2 M	1M: 找尋距離 ($d = vt$) 1M: 找尋單程時距
1 A	
3	

34. CE 2006, Q2

2. (a) (i), (ii)



(i)	1 A	若 $\angle i$ 明顯不等於 $\angle r$, 不給分
(ii)	1 A	

(b) 可減少發射的紅外線。(或它可避開紅外線感應器的偵察。)

(c) 飛機的引擎要非常寧靜。
機身應漆成黑色。(或機身在視覺上混同於景中。)

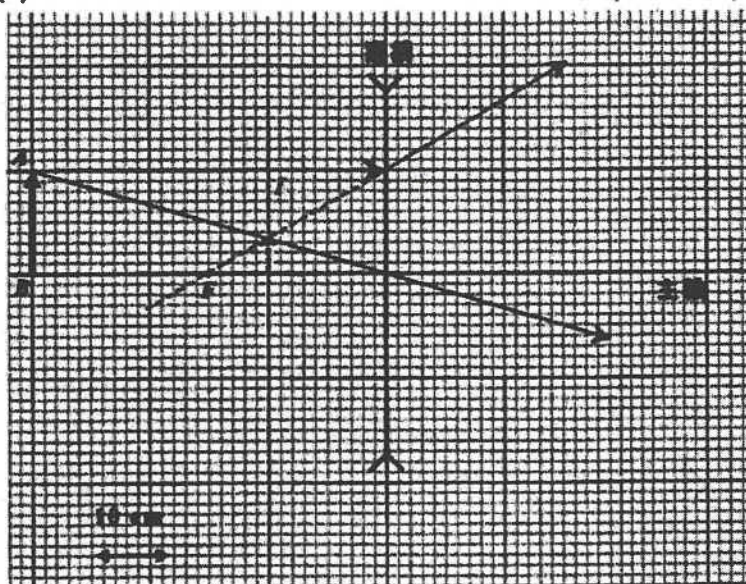
2	
2 A	
2	
1 A	
1 A	
2	

35. CE 2006, Q5

5. (a) 該透鏡為凹（發散）透鏡，
因為所成的像正立且縮小。

1 A
1 A
2

(b)



正確透鏡位置及符號

由穿過光心的光線

平行於主軸的光線

像的正確位置 ($20\text{ cm} \pm 1\text{ cm}$)

1 A
1 M
1 A
1 A
4
1 A
1

用虛線或錯誤／漏去方向：扣 1 分

用實線或倒立，不給分

- (c) • 擴展司機的視野。
• 司機可見到邊鏡或側後鏡所不能見到的景物。
• 司機可見到車後盲點所隱藏的景物。

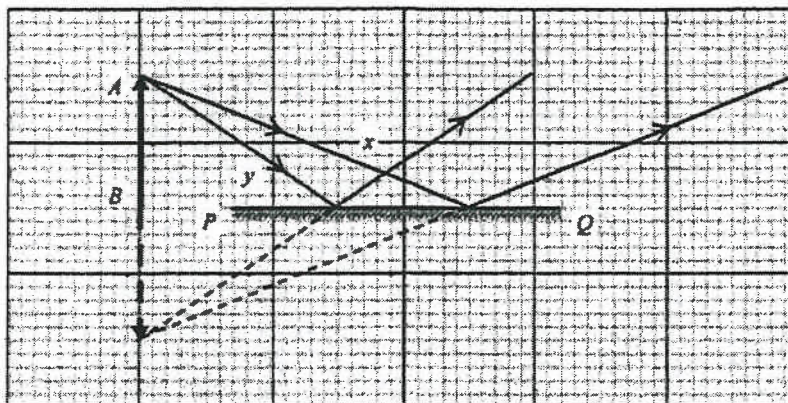
36. CE 2007, Q5

5. (a) 平靜的水面提供一個光滑的反射面。

在水的表面產生單向反射。

(b)

1 A
1 A
2



入射光線 x 的正確反射線

入射光線 y 的正確反射線

正確的延伸線

正確成像（虛像）

1 A
1 A
1 M
1 A
4

錯誤使用虛線 / 錯誤使用實線 / 錯誤方向 / 漏去方向：扣 1 分

37. CE 2007, Q6

6. (a) $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{340}{425}$
 $= 0.8 \text{ m}$

(b) (i) 時間 = $\frac{\text{距離}}{\text{速率}} = \frac{100}{340}$
 $\approx 0.294 \text{ s}$

(ii) 1. 不可行。
 聲速與頻率無關。

2. 可行。
 光速很快，記時員看到揮旗動作的時間延遲是可被忽略的。

1 M
1 A
2
1 A
1
1 A + 1 A
1 A + 1 A
4

38. CE 2007, Q9

9. (a) (i) 動量的改變 $= mv - mu$
 $= (0.04)(44) - 0$
 $= 1.76 \text{ N s}$

(ii) 力 $= \frac{mv - mu}{t}$
 $= \frac{1.76}{0.001}$
 $= 1760 \text{ N}$

(b) 不正確。棒棍和高爾夫球都受到同量的力，它們是一對作用和反作用力。

(c) $fs = \frac{1}{2} mu^2$
 $(0.03)(2.5) = \frac{1}{2} (0.04) u^2$
 $u \approx 1.94 \text{ m s}^{-1}$

其他答案：

$F = ma$
 $-0.03 = 0.04a$
 $a = -0.75 \text{ m s}^{-2}$
 $v^2 - u^2 = 2as$
 $0 - u^2 = 2(-0.75)(2.5)$
 $u \approx 1.94 \text{ m s}^{-1}$

1 M

1 A

2

1 M

1 A

2

1 A

1 A

2

1 M+1 M

1 A

3

1 M

1 M

1 A

39. CE 2007, Q10

10. (a) (i) 產生干涉。

在 BC 上交替地產生相長和相消干涉。因此，
從 B 至 C 的路上會交替出現最大和最小的讀數。

(ii) 背景噪音

(b) (i) 波距差 = $QY - PY$
 $= 5.78 - 5.10$
 $= 0.68 \text{ m}$

(ii) $2\lambda = 0.68$
 $\lambda = 0.34 \text{ m}$

1 A
1 A
2
1 A
1
1 A
1
1 M
1 A
2

40. CE 2011, Q3

3. (a) 海底的地震 / 山泥傾瀉 / 海底火山爆發(任何兩項)

(b) 根據 $v = \sqrt{gd} = \sqrt{10 \times 4000} = 200 \text{ m s}^{-1}$

(c) (i) 海嘯發生繞射，繞過島 Q。

(ii) 海嘯傳播至近岸時，高度增加，

或：

在開闊水域時海嘯的高度較小。
 因此船長的決定是正確的。

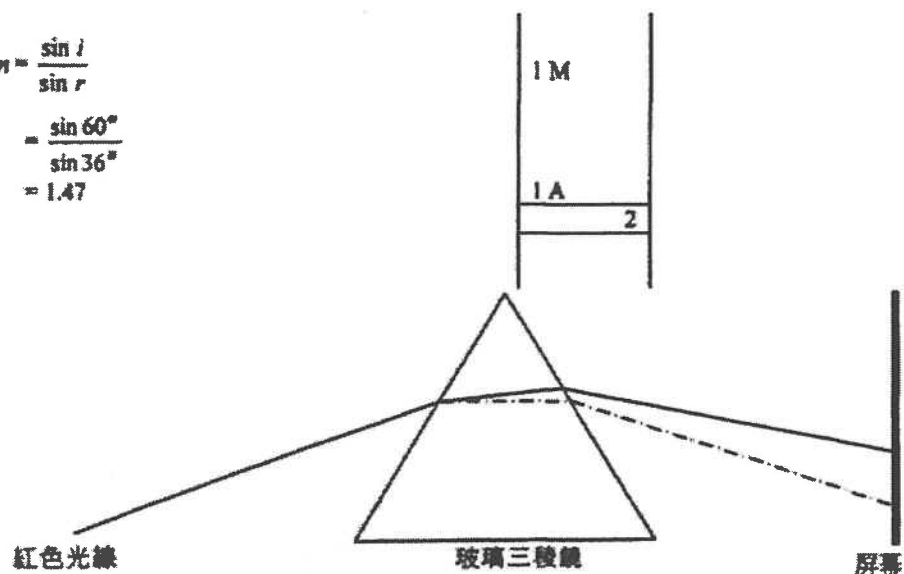
1 A + 1 A
2
1 A
1
1 A
1 A
1 A
1 A
3

接受：“海嘯傳播至近岸時，可造成嚴重破壞。”

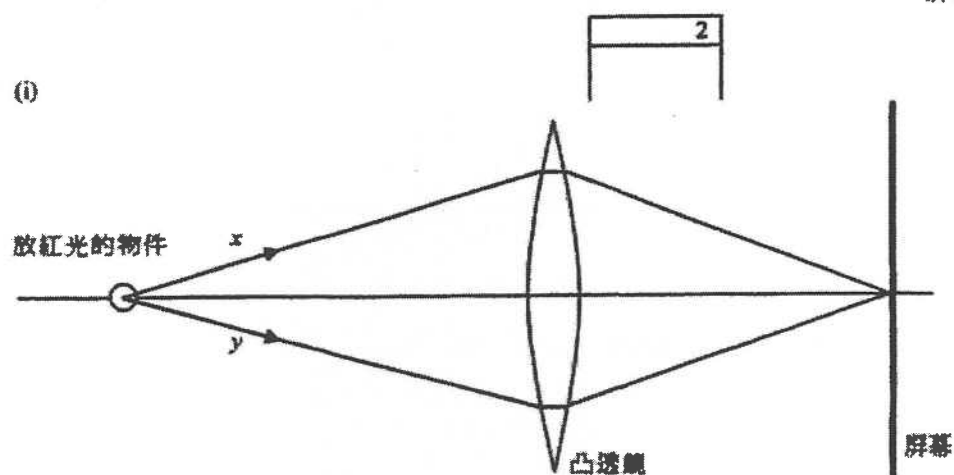
41. CE 2011, Q4

4. (a) 利用 $n = \frac{\sin i}{\sin r}$
 $= \frac{\sin 60^\circ}{\sin 36^\circ}$
 $= 1.47$

(b)

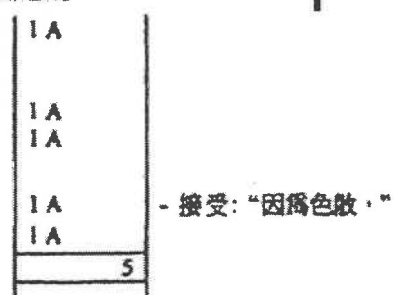


(c) (i)



(ii) 因藍光在玻璃中偏折較大 / 玻璃對藍光的折射率較大 / 透鏡對藍光的焦距較短，故屏幕應移向透鏡。

(iii) 白光包括不同顏色的光，不同顏色的光所成影像的位置不同。

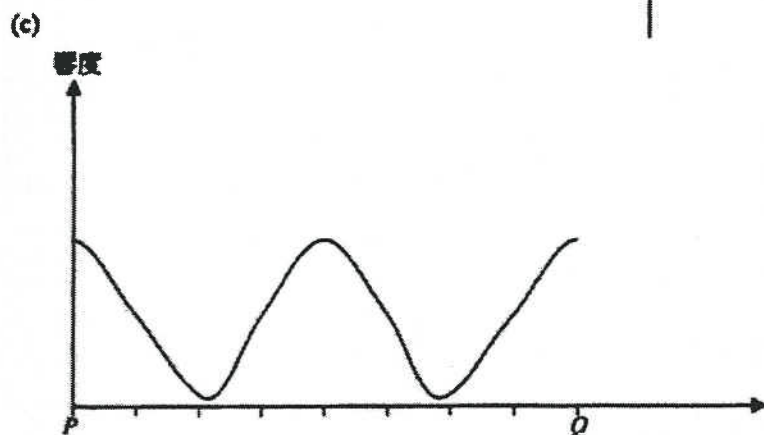


42. CE 2011, Q8

8. (a) $v = f\lambda$
 $340 = 850 \lambda$
 $\lambda = 0.4 \text{ m}$

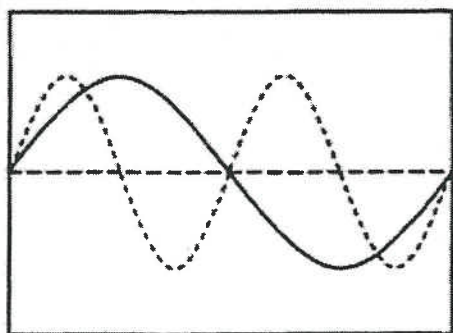
(b) 在 P 的程差 $= |1.4 - 1.0|$
 $= 0.4 \text{ m}$
 $= 1\lambda$

因此在 P 發生的是相長干涉。



(d) (i) 所顯示波形的振幅會增加。

(ii)



1 M
1 A
2
1 M
1 M
1 A
3

接受：等於波長的整數倍

2
1 A
1 A
2

4 電和磁

1. CE 1995, Q5

(a) 所求各項計算如下：

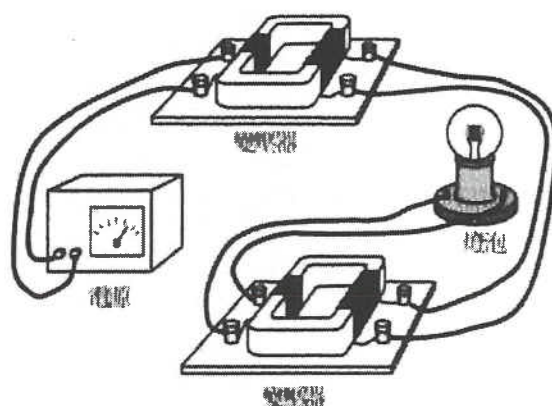
$$\begin{aligned} \text{(i) 電阻 } R &= V^2/P \\ &= 12^2/24 \\ &= 6\ \Omega \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(ii) 電流 } I &= P/V \\ &= 24/12 \\ &= 2\ \text{A} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(iii) 電線上的功率損耗} & \\ &= I^2 R \\ &= 2^2 (4) \\ &= 16\ \text{W} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(iv) 效率} &= \text{輸出功率} / \text{輸入功率} \\ &= 24 / (24 + 16) \\ &= 60\% \end{aligned}$$

(b) (i) 接線圖顯示如下。



* (ii) 因為電源提供的電功率不變，變壓器 T_1 把電壓變高時，通過傳輸線的電流相對而減小。
因為耗用於傳輸線的電功率等於 $I^2 R$ ， I 是傳輸線上的電流；所以損失的功率便會降低。

2. CE 1995, Q6b

(b) (i) 器件X是熱敏電阻器。
器件Y是可變電阻器。

(ii) 溫度上升時，器件X的電阻減少。

* (iii) 水的電阻很低，所以當接觸開關被水浸沒時，B端的輸入狀態為低。
當水的溫度低於 45°C 時，熱敏電阻器的電阻值會變得很高，所以A端的輸入狀態也為低。
由於兩個輸入端的狀態都是低，所以『或非門』輸出端的狀態為高，電流於是通過繼電器，使簧片開關閉合，電熱器因而啟動。

(iv) 減低變阻器Y的電阻值，可使電熱器於較低溫度啟動。

1M

1A

1M

1A

1M

1A

1M

1A

3A

1A

1A

1A

1C

1A

1A

1A

1A

1A

1A

1A

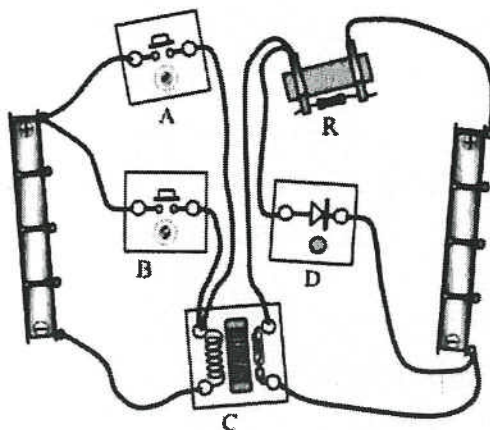
1C

2A

兩個低輸入，
產生高輸出。
有效燈意

3. CE 1996, Q5

- 5 (a) 器件C是簧片繼電器
器件D是光二極管
- (b) (i) 當開關A和B都按下時，即會有電流通過繼電器的線圈。
通電線圈的磁場，使動力部分的簧片開關閉合。
器件D短路，兩端的電壓變為零，故D不會發亮。
- (ii) 在第二、第三步驟中，器件D都不會發亮。
- (iii) 這電路可模擬「或非」門。
- (iv) 電阻器R的作用：
限制通過器件D的電流。
防止器件D毀壞。
防止當簧片繼電器閉合時電池短路。
- (c) 要求的接線圖如下。



1A	
1A	
1A	
1A	
2A	
1C	有效傳意
1A+1A	
1A	
1A	只要求一項
1A+1A	左邊電路
1A+1A	右邊電路

7	<p>(a) 當磁鐵向銅線靠近時，即產生電流，從 X 經過檢流計流向 Y。 當磁鐵在銅線管裡面時，沒有電流產生。 當磁鐵多則離開銅管時，亦產生電流，從 Y 經過檢流計流向 X。</p> <p>(b) (i) 圖 14 中的 Q 點和 S 點，相應於銅盤平面和磁場不平的時刻。</p> <p>(ii) 在發電機輸出的電壓中，峰值電壓為 $V_{\text{max}} = 1 \times 50 = 50 \text{ mV}$ 在發電機輸出的電壓中，頻率為 $f = 1/T$ $= 1/(4 \times 20 \times 10^{-3}) = 12.5 \text{ Hz}$ </p> <p>(iii) (1) 如果發電機轉動的轉速增加，則輸出電壓的 峰值電壓會增加， 頻率也會增加。 (2) 如果把發電機的轉軸裝在一塊軟鐵芯上，則輸出電壓的 峰值電壓會增加， 而頻率則維持不變。</p> <p>(iv) 除了用蒸氣推動發電機之外，還可以利用以下各種能源： * 風力 * 水力 * 海浪 * 潮汐</p>	<p>1A 1A 1M 1C 1A+1A 1A 1M 1A 1A 1A 1A 1A A+1A</p>	<p>電流反向 有效轉速</p> <p>只要求兩項</p>
---	--	--	-----------------------------------

5. CE 1997, Q5

- 5 (a) 器件X是熱敏電阻器。
器件Y是可變電阻。
器件Z是簧片繼電器。
當溫度上升時，器件X的阻值減少。

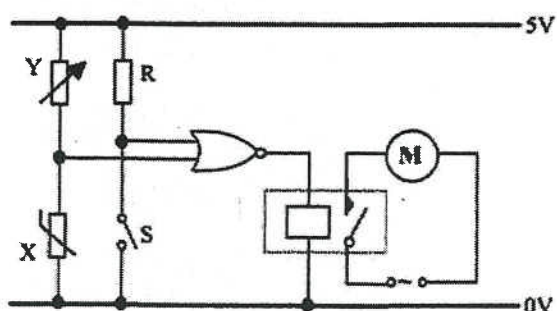
(b)

A	B	輸出
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

(c)

情況	開關S	溫度	冷氣機狀況
1	閉合	$> T_0$	開啓
2	閉合	$< T_0$	關閉
3	斷開	$> T_0$	關閉
4	斷開	$< T_0$	關閉

- (d) 在圖6的電路中，可變電阻Y的作用是：
調節冷氣機啓動的溫度。
- (e) 在圖6的電路中，利用簧片繼電器Z，有以下的優點。
可以在開關S，使用細小的電流和低電壓，控制冷氣機電路中的大電流和高電壓。
- (f) 所要求的「或非」門電路，繪成如下圖所示。



4A

2A

2A

2A

2A

1A

1A

1A

「或非」門的兩個輸入端，應接至分壓器的兩個器件之間。

X和Y的位置應互換。

S和R的位置應互換。

6. CE 1997, Q7

- 7 (a) (i) 使用電功率公式 $P = IV$ ，求得通過 X 的電流為

$$\begin{aligned} I &= P/V \\ &= 12/6 \\ &= 2\text{ A} \end{aligned}$$

- (ii) 根據圖 9，X 和 R 的電壓之和，等於電源電壓，即 24V。
故在 R 兩端的電壓降

$$= 24 - 6 = 18\text{ V}$$

- (iii) 根據歐姆定律，R 的電阻可計得為

$$\begin{aligned} R &= V/I \\ &= 18/2 = 9\ \Omega \end{aligned}$$

- (iv) 使用電功率公式 $P = IV$ ，可以求得

$$\text{電阻 R 的耗電功率} = (2)(18)\text{ W}$$

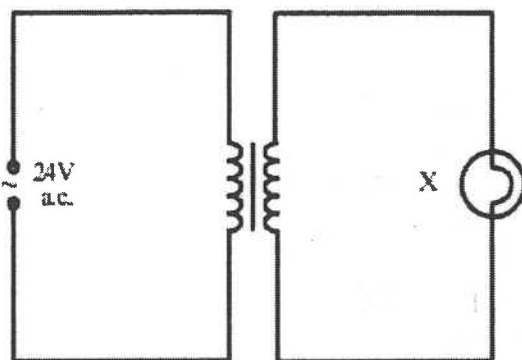
$$\text{電源提供的電功率} = (2)(24)\text{ W}$$

$$\text{R 耗電功率的百分比}$$

$$= \text{R 的耗電功率} / \text{電源提供的電功率}$$

$$= (2)(18) / (2)(24) = 75\%$$

- (b) (i) 利用變壓器，使燈泡 X 按額定功率運作；線路圖如下：



- (ii) 變壓器的效率很高，通常超過 95%。

但由 (a)(iv) 計算所得，不用變壓器時，燈泡 X 耗電功率的百分比，即 X 的效率為

$$(1 - 75\%) = 25\%$$

可見使用變壓器，和利利用圖 9 的線路相比，可以大大提高效率，降低電能消耗及功率損耗。

- (iii) 從變壓器的基本公式，可以求得：

$$\text{匝數比 (原邊匝數：副邊匝數)}$$

$$= \text{原邊電壓} / \text{副邊電壓}$$

$$= 24/6$$

$$= 4$$

使用電功率公式 $P = IV$ ，計算原邊電流如下：

$$\text{原邊電流} = \text{功率} / \text{原邊電壓}$$

$$= 12/24$$

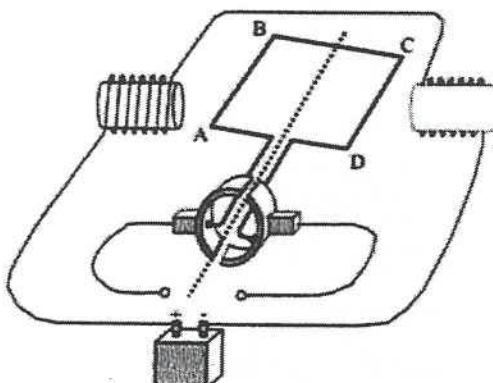
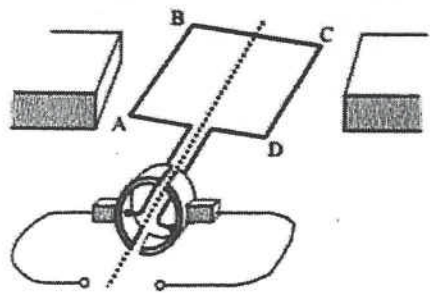
$$= 0.5\text{ A}$$

線路各口正確
符號均正確

7. CE 1998, Q4

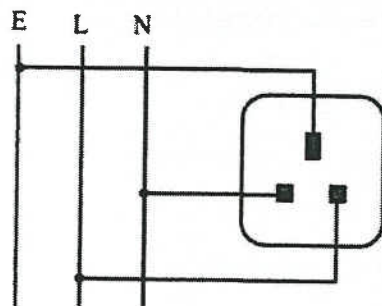
4 (a)	電水鍋的三條電線，和插頭上三隻插腳之間，應正確連接如下： X 接至 B Y 接至 C Z 接至 A	2A	
(b) (i)	*這種設計可以確保電水鍋的金屬外殼，在它的發熱元件接近電鍋的活線之前，接妥地線。 *此外，較好的設計，可用另外兩個開關對著的插孔，避免意外地把金屬物插入活線。	2A	指證和解釋這種設計，其目的能否左列兩點安全考慮，但評卷時只要求一項。
(ii)	開關 S 連接電線 X，這樣當開關斷電時，發熱元件便不會處於高電勢，而是與活線脫離的。	2A	
	其他答案： 如果開關 S 連接電線 Y，這樣當開關斷電時，發熱元件仍會處於高電勢，仍與活線連接。	2A	
(c) (i)	所需的電費，計算如下： 費用 = 每 kWh 的電費 × 電功率 × 時間 = $0.9 \times 2 \times 0.5$ = \$ 0.9	1M 1A	
(ii)	利用電力率公式 $P = IV$ ，計算兩件電器共用同一電壓時的總電流，從電鍋及電器的總電流 = $(2000/220) + (2500/220)$ = 20.5 A 總電流大於插座的額定值 15 A。因有超額電流在插座上流通，所以這是危險的做法。	1M 1M 1A	$I = P/V$ 計算 $I_1 + I_2$ 正確答案和結論
(d)	如果電線 X 觸及電水鍋的金屬外殼，會引起活線和地線之間短路。這時有很大的電流沿活線流入地線，即時把保險絲熔斷，電水鍋立即停止操作。 如果電線 Y 觸及電水鍋的金屬外殼，電路仍然閉合，電水鍋仍繼續操作，但從安全考慮，這不是合當的接線方式。	1A 1A 1A	
	註： 如果插座安裝了漏電斷路器，則無論電線 X 或電線 Y 觸及水鍋的金屬外殼，漏電斷路器都會立即感生電阻，截斷電流，使電水鍋停止操作。	3A	
		1C	有效傳意

8. CE 1998. Q5

5 (a) (i) PQ 成爲一條等電位線，而 Q 端是正電極的對極。	1A	
(ii) 觀察者會看到線圈自轉方向轉動。	1A	
(b) E 是換向器，它的作用是當線圈每次通過垂直面時，使流過線圈的電流反向。這樣作用於線圈的力矩便可以依舊向轉動的方向，從而使線圈持續依同一方向轉動。	1A 1A 1A 1A	
(c) 以下任何一項都可以增加線圈的轉速： * 增加電池的電動勢，從而增加流過線圈的電流 * 增加線圈匝數 * 在線圈的兩端內插入軟鐵芯 * 把線圈放在軟鐵芯上 * 把兩個線圈的距離拉近一些 * 加大轉輪的面積	1A+1A	只要列兩項
(d) 如果將電池的兩端反接，即變換線圈的極性，和流過線圈的電流方向同時反向。 作用於線圈的力矩仍持續沿著同一方向，所以線圈的轉動方向會保持不變，故以交流電源代替電池組，線圈仍可正常運作。	2A 2A 1C	有效得壹
(e) 把電池和電刷之間的接觸線拆除，用兩個磁鐵代替兩個線圈，即成爲一個簡單的直流發電機。圖示如下：	1A	
		
其他方法： 把電池和電刷之間的接觸線拆除，用兩個磁鐵代替兩個線圈，即成爲一個簡單的直流發電機。圖示如下：	1A	
		

9. CE 1999, Q1

1. (a) 插座和市電電源連接的線路如下：



1A	地線
1A	中線及活線
1M	
1A	

- (b) 據電功率公式和用市電價計算電費如下：
 所需的電費 = 每kWh的電費 × 電功率 × 時間
 = $0.87 \times 2.5 \times 150$
 = \$336.25

10. CE 2000, Q6

6. (a) 開關剛閉合時，觀察者看到，線圈沿順針方向轉動。

- (b) 當開關剛閉合時，有電流通過線圈。由於線圈位於磁場之內，所以會受到磁力的作用，根據電磁理論，這磁力將使線圈沿順針方向轉動。

當線圈轉至鉛垂位置時，這磁力的力偶矩等於零，但由於慣性作用，線圈仍會轉動，並通過鉛垂位置至另一邊。

這時磁力的力偶矩方向逆轉，使線圈沿逆針方向旋轉。

這過程不斷重複，重覆進行。

由於線圈轉動加要克服摩擦力作功，故有能量耗損，所以線圈最終會在力偶矩等於零的位置停下來。

1A	
1A	磁場施於載電流導線的力。
1A	線圈的慣性，使旋轉衝過鉛垂位置的另一邊。
1A	線圈每次通過鉛垂位置時，力偶矩方向逆轉。
1A	摩擦使能量損耗，線圈最終於力偶矩等於零的位置停下來。
1C	有效導意。

11. CE 2000, Q10

10. (a) (i) 根據變壓器電壓匝數比公式，

$$\frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p}$$

$$\frac{110}{220} = \frac{N_s}{5000}$$

$$N_s = 2500$$

∴ 副邊繞組的匝數為 2500。

- (ii) 根據電功率公式，計算這煮食爐的額定電阻如下：

$$P = \frac{V^2}{R}$$

$$R = \frac{110^2}{1000} = 12.1 \Omega$$

- (iii) 根據效率的定義公式，

$$\text{效率} = \frac{\text{輸出功率}}{\text{輸入功率}}$$

$$80\% = \frac{1000}{\text{輸入功率}}$$

$$\text{輸入功率} = 1250 \text{ W}$$

- (iv) 根據電功率公式，計算原繞組的電流如下：

$$P = IV$$

$$1250 = I(220)$$

$$I = 5.7 \text{ A}$$

- (b) (i) 若有過量的電流通過煮食爐，或由於內部接線問題發生短路，保險絲便會熔斷，截斷電流，從而避免過熱引起火警。

- * (ii) 關於小強的做法：

電壓選擇器不應調校至 120V。

因為輸入電壓為香港的市電電壓，即 220V，遠高於所選擇的額定操作電壓 120V，煮食爐的保險絲必會熔斷。

關於小明的做法：

把選擇器調校至 240V 是錯的。

因為香港的市電電壓為 220V，非常接近而且稍低於額定的 240V。

由於操作電壓稍低於額定的 240V，故輸出功率會小於額定的 360W。

12. CE 2001, Q5

5. (a) 按照圖 4，T₁ 是升壓變壓器，用來提升電壓，以便作遠距離輸電。

- * (b) 使用交流電，才可以利用變壓器輕易地把電壓提升或降低。而在變壓過程中功率損耗很少。

提升電壓可減少通過傳輸電線的電流，這可大大降低在電線中損耗的功率。

1M

1A

1M

1A

1M

1A

1M

1A

1A

1A

1A

1A

1A

1A

1C

有效傳意

1A

1A

1A

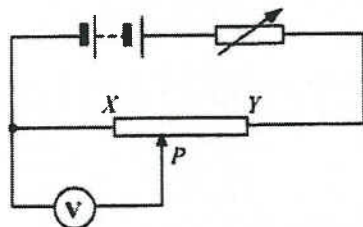
1A

1C

有效傳意

13. CE 2001, Q10

10. (a) 根據圖 12，彈簧的伸長量為 5cm 時，所需拉力為 100N。
(b) (i) 圖 13 的儀器安排，繪成電路圖如下：



- (ii) 根據歐姆定律公式， $V = IR$ ，計算通過電阻線 XY 的電流 I 。

$$4.5 = I(40 + 20)$$

$$I = 0.075 \text{ A}$$

從電路圖可見，當 P 滑至 Y 端時，伏特計的讀數等於 XY 之間的電勢差，故此時伏特計的讀數為

$$V = IR = 0.075 \times 20 = 1.5 \text{ V}$$

- (iii) (1) PX 的長度，正比例於其電阻值，也正比例於它的電勢差。
PX 之間的電勢差為 1.5V 時，長度為 20cm。
PX 之間的電勢差為 12V 時，設長度為 l 。
得到以下的比例式：

$$1.5 : 20 = 12 : l$$

$$l = 16 \text{ cm}$$

- (2) 從圖 12 可見，當彈簧的伸長量為 16cm 時，拉力為 320N。

- (iv) 若把變阻器的電阻調低，它在全電路中所占的電阻百分比降低，XY 之間的電壓因而增加，這會提高電阻線單位長度的電壓變化。
故調低了變阻器的值之後，同樣的拉力產生同樣的彈簧伸長，和同樣的 PX 長度，但伏特計在 PX 線段的讀數增加了。這就提高了這變阻器的靈敏度。
所以小明的建議是恰當的。

1A

1A

電池組、變阻器、XY 三者串聯連接。

1A

電池組的兩極性正確：
正極—變阻器—Y 端。

1A

伏特計，PX 並聯。

1A

電壓表的正極。

1A

1A

1M

1A

1M

1A

1A

正確的結論。

2A

正確的解釋。

1C

有效傳意。

14. CE 2002, Q6

6. (a) 開關 S 閉合後，螺線管 AB 成為一條等效磁鐵，B 端是它的南極。

- (b) 開關 S 閉合時，螺線管即產生磁場。

這一磁場的改變，在鋁環引起感生電動勢和感生電流。

根據楞次定律，這感生電流的方向，必使到感生電流的磁場，和引起感生的磁場相抵抗。因此鋁環靠近螺線管的一端為南極。

鋁環受到螺線管的斥力，因而移動螺線管。

1A

1A

1A

1M

1C

有效傳意

15. CE 2002, Q7

7. (a) 電風扇和發熱線應並聯相接。
並聯相接可確保電風扇得到 24V 額定電壓的供應
若串聯相接，施於電風扇的電壓會小於即 24V。因此它將不會按額定
值運作。
- (b) (i) 按電功率公式， $P = V^2 / R$ ，代入發熱線的數據，計算它的操作電阻如
下：

$$200 = 24^2 / R$$

$$R = 2.88\Omega$$
- (ii) S 閉合時電源輸出的總電流，為通過發熱線和電風扇的電流之和。
並聯組合的電功率公式中， $P = IV$ ，P 是電風扇和發熱的總功率，I 便
是總電流。把已知數據代入，計算總電流如下：

$$(20+200) = I(24)$$

$$I = 9.17A$$

1A
1A
1M
1A
1M
1A

16. CE 2003, Q6

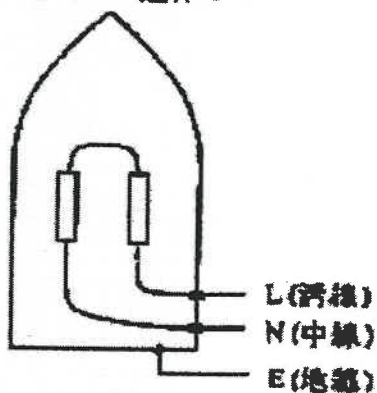
6. (a) 兩個基本部件：
 * 線圈
 * 磁鐵
 * 換向器
 * 電刷/炭刷
 * 軟鐵芯
- (b) 當葉片轉動時，電動機內的線圈於磁鐵所形成的磁
場內轉動，線圈感生電動勢，感生電流通過燈泡，
使其發亮。

17. CE 2003, Q8c

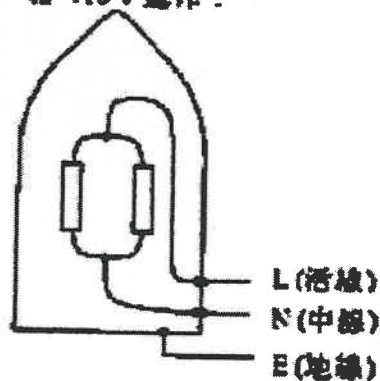
(c) (i) (1) $R = \frac{V^2}{P}$
 $= \frac{220^2}{1100}$
 $= 44\Omega$

(2) $R = \frac{110^2}{1100}$
 $= 11\Omega$

(ii) (1) 藉 220 V 運作：



藉 110 V 運作：



(2) 每條電阻線的電阻為 22Ω 。

(iii) 由於輸出功率和 V^2 成正比，當把熨斗接至 110 V 電源時，它的輸出功率遠小於其額定值，所以熨斗不能正常運作。

18. CE 2003, Q10a & Q10c

$$\begin{aligned}
 (c) \quad (i) \quad & \text{所需的時間} \\
 &= \frac{\text{能量}}{\text{功率}} \\
 &= \frac{E}{IV} \\
 &= \frac{8 \times 10^7}{13 \times 220} \times \frac{1}{3600} \\
 &= 7.77 \text{ 小時} \\
 (ii) \quad & \text{所需的費用} \\
 &= \text{能量} \times \text{電能價} \\
 &= \frac{8 \times 10^7}{1000 \times 3600} \times 0.92 \\
 &= \$20.4
 \end{aligned}$$

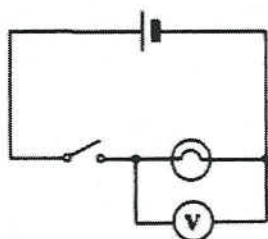
10. (a) 電池相應串聯連接。

19. CE 2004, Q10

10. (a) (i) 電動機的耗電功率
 $= IV$
 $= 1.8 \times 1.2$
 $= 2.16 \text{ W}$
- (ii) 電動機在 3 分鐘內耗用的能量
 $= Pt$
 $= 2.16 \times 3 \times 60$
 $= 388.8 \text{ J}$
- (b) 在 16 小時內從市電電源取得的能量
 $= Pt$
 $= 3 \times 16 \times 60 \times 60$
 $= 172\,800 \text{ J}$
- (c) (i) 將充電部件接至市電電源時，有交流電通過線圈 Y。線圈 Y 及 X 內產生可變磁場。線圈 X 感生電動勢，將電池再充電。
- (ii) 用 $\frac{V_P}{V_S} = \frac{N_P}{N_S}$ ，
 $\frac{220}{3} = \frac{11000}{n}$
 $n = 150$
 線圈 X 的匝數為 150。
- (iii) 軟鐵棒增強線圈內的磁場。
- (d) (i) 兩隻插腳接至活線和中線。
- (ii) *充電部件用塑料外殼完全封閉。
 *充電部件是雙重絕緣的。

20. CE 2005, Q9

9. (a)



- (b) (i) 圖 13 顯示，
鋰電池燃亮燈泡的壽命
≈ 8.2 小時
鹼性電池燃亮燈泡的壽命
≈ 4.4 小時
 $\frac{8.2}{4.4} \approx 1.86 \approx 5$
推銷員的說法不正確。

- (ii) 評分準則：
1A – 讀取電池的壽命(最少兩項正確)
1M – 計算(最少一種電池)每一小時的成本
1A – 計算三項成本及得出結論

燃亮燈泡的壽命

碳-鋅	≈ 1.4 小時
鹼性	≈ 4.4 小時
鋰	≈ 8.2 小時

碳鋅電池燃亮燈泡一小時的成本

$$= \frac{1.5}{1.4} \approx \$1.07$$

鹼性電池燃亮燈泡一小時的成本

$$= \frac{3.8}{4.4} \approx \$0.86$$

鋰電池燃亮燈泡一小時的成本

$$= \frac{25}{8.2} \approx \$3.05$$

應選用鹼性電池。

1A 電池、開關及燈泡串聯

1A 燈泡及傳感器並聯

1A 正確的電路符號

3

1M+1A

2

1A

1M

1A

3

21. CE 2005, Q10b & Q10c

- (b) 當變化電流通過電磁鐵的線圈時，產生變化磁場。
鐵膜受變化磁場的作用而產生振動(或變化磁場使鐵膜振動)。
振動的鐵膜使空氣粒子振動，產生聲波。

1A

1A

1A

1C

有效傳意

4

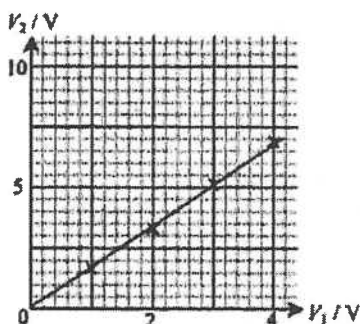
1A+1A

2

- (c) *光纖較銅線輕。
*光纖傳送的資訊比銅線多。
*用光纖傳送資訊的損耗比用銅線的小。

22. CE 2005, Q12

12. (a)



結論：輸出電壓 V_2 和輸入電壓 V_1 成正比。

1A

1A

接受 $V_2 \propto V_1$, $\frac{V_2}{V_1} = k$

2

- (b) 卓琳改變變壓器副線圈的匝數 n_2 ，並量度相應的輸出電壓 V_2 。
實驗進行時，輸入電壓 V_1 及原線圈匝數 n_1 維持不變。
卓琳可查找兩組數據有何關係。

1A

1A

2

- (c) 評分準則：

1A - 用適當儀器
1A - 計算輸入及輸出功率
1M - 效率 = $\frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100\%$

卓琳用安培計量度原電流 I_1 及副電流 I_2 ，
並算出輸入功率 $I_1 V_1$ 及輸出功率 $I_2 V_2$ 。

1A

1A

然後用公式 $\frac{I_2 V_2}{I_1 V_1} \times 100\%$ 估算變壓器的效率。

1M

其他答案

卓琳用焦耳計量度連接變壓器的兩個電路
於某段時間內消耗的能量及算出輸入功率 P_1 及輸出功率 P_2 。

1A

1A

然後用公式 $\frac{P_2}{P_1} \times 100\%$ 估算變壓器的效率。

1M

3

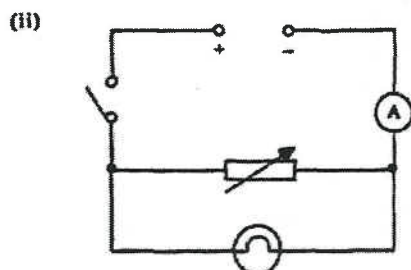
23. CE 2006, Q7

7. 用電磁鐵吸起或吸引鐵質字夾組成的鏈條的一端。
 記下鏈條剛要下墜時電磁鐵所能吸起的字夾的數量
 (量度鏈條的長度)。
 改變線圈的匝數，重複以上步驟。
 記錄當鏈條剛下墜時，所對應的字夾數量(鏈條長
度)的變化。
 在每次試驗中，保持電流不變。

1 A	
1 A	
1 A	
1 A	
1 A	
1 C	有效傳意
6	

24. CE 2006, Q11

11. (a) (i) • 燈泡的亮度保持不變。這顯示當可變電
 阻器的電阻改變時，燈泡兩端的電壓仍
不變。
 • 其中一路的電阻改變並不影響通過另一
 路的電流。



可變電阻與燈泡並聯。
 所有符號及連接正確。

- (iii) R 的電阻 = 5Ω ,
 總電阻 = $\frac{V}{I} = \frac{3}{3}$
 = 1Ω
 $\frac{1}{5} + \frac{1}{R_p} = \frac{1}{1}$
 $R_p = 1.25\Omega$

其他答案 (1):

R 的電阻 = 15Ω

總電阻 = $\frac{3}{2.6}$
 = 1.15Ω

$\frac{1}{15} + \frac{1}{R_p} = \frac{1}{1.15}$
 $R_p = 1.25\Omega$

其他答案 (2):

R 的電阻 = 5Ω

通過可變電阻的電流 = $\frac{3}{5}$

$R_p = \frac{3}{3-0.6}$

= 1.25Ω

接受“燈泡所耗功率不
 變”。

1 A

1

1 A

1 A

2

1 M

1 M

1 A

3

1 M

1 M

1 A

1 M

1 M

1 A

- 1 A

1A

1 A

1C

有效管理

1 A

1 A

如沒有提供解釋或提供錯
的解釋，不給分

2

11. (11) (11)



- 人 工

1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162, 2163, 2164, 2165, 2166, 2167, 2168, 2169, 2170, 2171, 2172, 2173, 2174, 2175, 2176, 2177, 2178, 2179, 2180, 2181, 2182, 2183, 2184, 2185, 2186, 2187, 2188, 2189, 2190, 2191, 2192, 2193, 2194, 2195, 2196, 2197, 2198, 2199, 2200, 2201, 2202, 2203, 2204, 2205, 2206, 2207, 2208, 2209, 2210, 2211, 2212, 2213, 2214, 2215, 2216, 2217, 2218, 2219, 2220, 2221, 2222, 2223, 2224, 2225, 2226, 2227, 2228, 2229, 2230, 2231, 2232, 2233, 2234, 2235, 2236, 2237, 2238, 2239, 2240, 2241, 2242, 2243, 2244, 2245, 2246, 2247, 2248, 2249, 2250, 2251, 2252, 2253, 2254, 2255, 2256, 2257, 2258, 2259, 2260, 2261, 2262, 2263, 2264, 2265, 2266, 2267, 2268, 2269, 2270, 2271, 2272, 2273, 2274, 2275, 2276, 2277, 2278, 2279, 2280, 2281, 2282, 2283, 2284, 2285, 2286, 2287, 2288, 2289, 2290, 2291, 2292, 2293, 2294, 2295, 2296, 2297, 2298, 2299, 2300, 2301, 2302, 2303, 2304, 2305, 2306, 2307, 2308, 2309, 2310, 2311, 2312, 2313, 2314, 2315, 2316, 2317, 2318, 2319, 2320, 2321, 2322, 2323, 2324, 2325, 2326, 2327, 2328, 2329, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2338, 2339, 2340, 2341, 2342, 2343, 2344, 2345, 2346, 2347, 2348, 2349, 2350, 2351, 2352, 2353, 2354, 2355, 2356, 2357, 2358, 2359, 2360, 2361, 2362, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2368, 2369, 2370, 2371, 2372, 2373, 2374, 2375, 2376, 2377, 2378, 2379, 2380, 2381, 2382, 2383, 2384, 2385, 2386, 2387, 2388, 2389, 2390, 2391, 2392, 2393, 2394, 2395, 2396, 2397, 2398, 2399, 2400, 2401, 2402, 2403, 2404, 2405, 2406, 2407, 2408, 2409, 2410, 2411, 2412, 2413, 2414, 2415, 2416, 2417, 2418, 2419, 2420, 2421, 2422, 2423, 2424, 2425, 2426, 2427, 2428, 2429, 2430, 2431, 2432, 2433, 2434, 2435, 2436, 2437, 2438, 2439, 2440, 2441, 2442, 2443, 2444, 2445, 2446, 2447, 2448, 2449, 2450, 2451, 2452, 2453, 2454, 2455, 2456, 2457, 2458, 2459, 2460, 2461, 2462, 2463, 2464, 2465, 2466, 2467, 2468, 2469, 2470, 2471, 2472, 2473, 2474, 2475, 2476, 2477, 2478, 2479, 2480, 2481, 2482, 2483, 2484, 2485, 2486, 2487, 2488, 2489, 2490, 2491, 2492, 2493, 2494, 2495, 2496, 2497, 2498, 2499, 2500, 2501, 2502, 2503, 2504, 2505, 2506, 2507, 2508, 2509, 2510, 2511, 2512, 2513, 2514, 2515, 2516, 2517, 2518, 2519, 2520, 2521, 2522, 2523, 2524, 2525, 2526, 2527, 2528, 2529, 2530, 2531, 2532, 2533, 2534, 2535, 2536, 2537, 2538, 2539, 2540, 2541, 2542, 2543, 2544, 2545, 2546, 2547, 2548, 2549, 2550, 2551, 2552, 2553, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560, 2561, 2562, 2563, 2564, 2565, 2566, 2567, 2568, 2569, 2570, 2571, 2572, 2573, 2574, 2575, 2576, 2577, 2578, 2579, 2580, 2581, 2582, 2583, 2584, 2585, 2586, 2587, 2588, 2589, 2590, 2591, 2592, 2593, 2594, 2595, 2596, 2597, 2598, 2599, 2600, 2601, 2602, 2603, 2604, 2605, 2606, 2607, 2608, 2609, 2610, 2611, 2612, 2613, 2614, 2615, 2616, 2617, 2618, 2619, 2620, 2621, 2622, 2623, 2624, 2625, 2626, 2627, 2628, 2629, 2630, 2631, 2632, 2633, 2634, 2635, 2636, 2637, 2638, 2639, 2640, 2641, 2642, 2643, 2644, 2645, 2646, 2647, 2648, 2649, 2650, 2651, 2652, 2653, 2654, 2655, 2656, 2657, 2658, 2659, 2660, 2661, 2662, 2663, 2664, 2665, 2666, 2667, 2668, 2669, 2670, 2671, 2672, 2673, 2674, 2675, 2676, 2677, 2678, 2679, 2680, 26

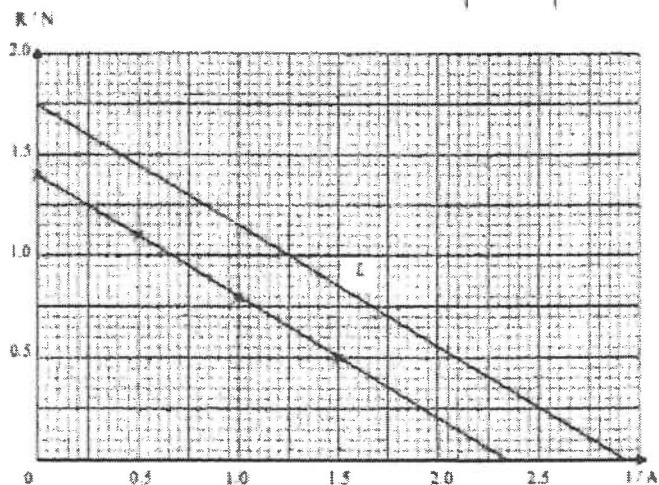
- 

3A

100



1999



- 

圖號 135 N - 145 N

- 100

雙雙 23A-24A

- 100

.....

100%

26. CE 2007, Q12

12. (a) 螺線管間的磁場改變因而感生出電流。
根據楞次定律，感生電流的方向是與產生它的運動抗衡。
當磁鐵轉向一螺線管時，感生電流會向某一方向流動。而當磁鐵轉離此螺線管時，感生電流則會向相反方向流動，因而產生出交流電。

(b)

$$\frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p}$$

$$V_p = \frac{12}{8}$$

$$= 1.5 \text{ V}$$

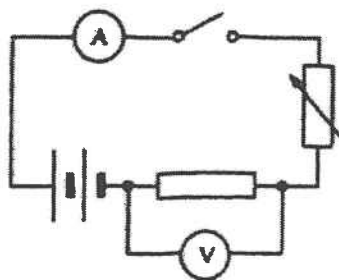
- (c) (i) 在輸電時升壓較易。
(ii) 功率損耗較低。

1 A
1 A
1 A
1 C
4
1 M
1 A
2
1 A
1 A
2

有效傳意

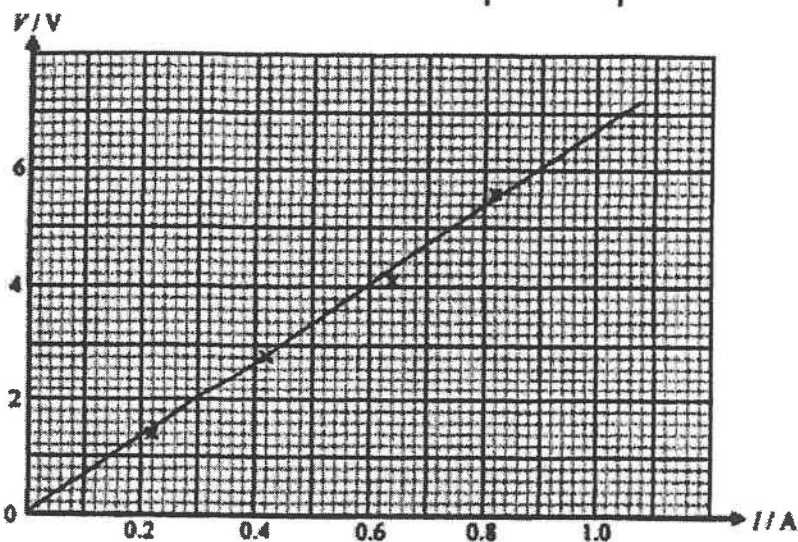
27. CE 2011, Q5

5. (a)



(b) (i) 讀數 = 0.32 A

(ii)



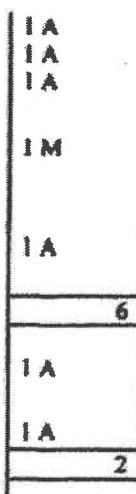
標明兩軸和附有單位，正確的比例
數據點正確
正確直線

(iii) R = 直線的斜率

$$= \frac{6}{0.9}$$

$$= 6.67 \Omega$$

(c) 因燈絲的溫度隨供應的電流/電壓/功率增加，
它的電阻隨溫度而增加。



- R 的範圍: 6.36 – 6.83
- 接受2個有效數字

接受“溫度隨電流/電壓/
功率改變”
接受“電阻隨溫度改變”

28. CE 2011, Q6

6. 把紙板放於磁鐵上面。
在紙板上灑些鐵粉。
輕敲紙板，鐵粉會顯示磁場圖形。
鐵粉會在兩磁鐵之間形成間距相同的平行線。

1 A
1 A
1 A
1 A
1 C
5

有效傳意

29. CE 2011, Q10

10. (a) (i) U 端所感生的磁極是南極。
(ii) 因電路斷路，沒有感生電流。
磁鐵可在不受磁阻力影響下穿過線圈。

1 A
1 A
1 A
3

- (b) (i) 把電壓升壓。
(ii) 以較粗的導線製成線圈。
使用疊片組成的鐵心。
(iii) 因電流的量值有變化，
 C_1 仍會感受到改變的磁場。
或：
 C_2 仍會產生改變的磁場。
 C_1 因而感生電流，因此啓華的說法是錯誤的。

1 A
1 A
1 A
1 A
1 A
1 A
1 A
1 C
7

有效傳意

5 放射現象和核能

1. CE 1995, Q7

(a) (i) 在 $t = 0$ 時，修正讀數為

$$620 - 100 = 520 \text{ 次每分鐘}$$

時間/小時	0	20	40	60	80	100	120
修正讀數/每分鐘	520	300	170	99	57	33	18

根據以上的數據表，繪圖如下。

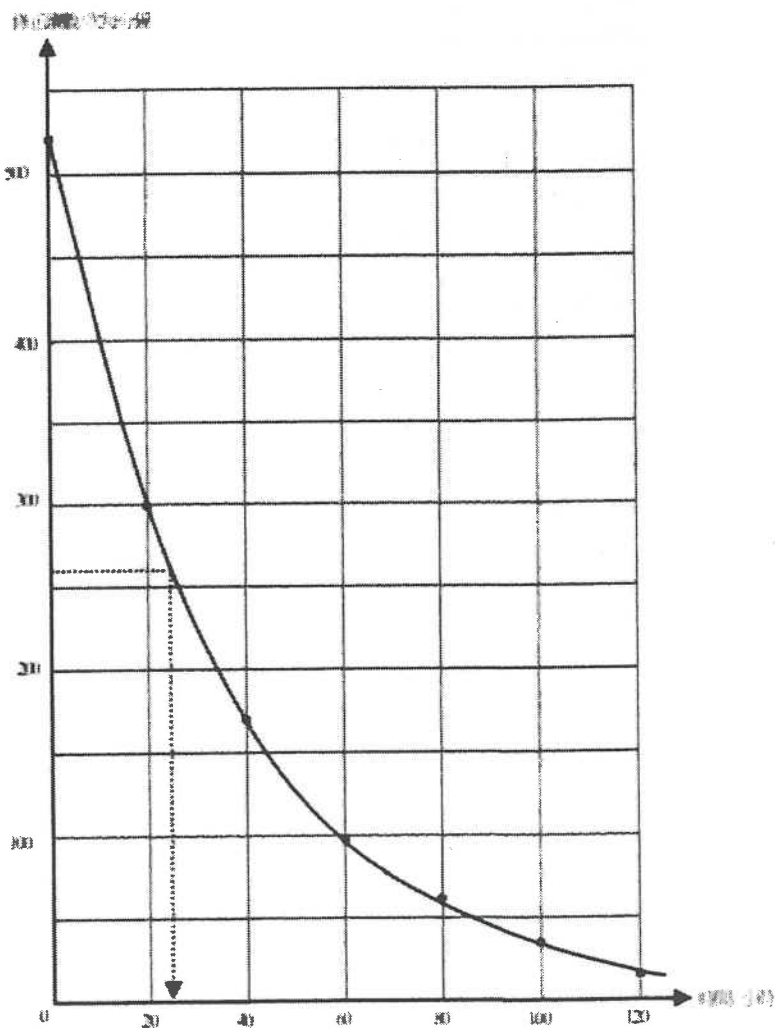
從下面的圖可得放射源的半衰期為 25 小時。

(b) 一張紙可以完全吸收 α 輻射。但在放入一張紙後，所錄得的計數率幾乎不變，可知這放射源並沒有放出 α 輻射。

5 mm 鋁片幾乎可以完全吸收 β 輻射。在放入 5 mm 鋁片後，計數率果然下降至本底輻射，這顯示放射源放出 β 輻射。

這放射源也沒有放出 γ 輻射，因為在放入 5 mm 鉛片後，錄得的計數率，和放入鋁片時所錄得的沒有分別。

(c) $x = 540$
 $y = 540$
 $z = 195$

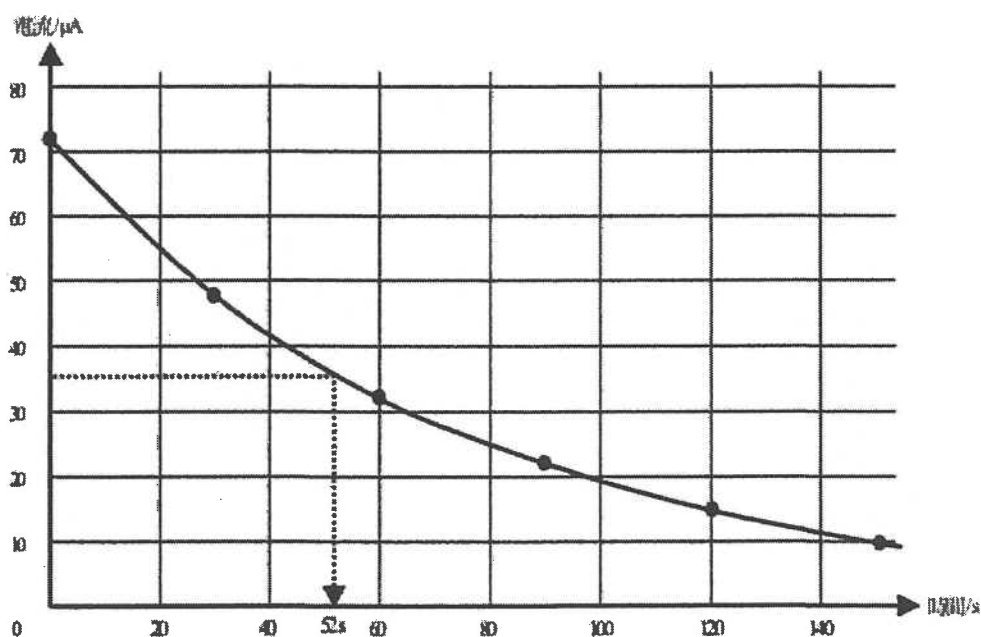


2. CE 1996, Q6

6 (a)	應採用β放射源。 α放射源不適用：因為α放射源不能穿透容器，也不能穿透防護劑。 γ放射源不適用：因為γ放射源的穿透力太強，可以完全穿透容器和清潔劑，而不被吸收。	1A 1A 1A	
(b)	可以使用蓋格-彌爾管。	1A	
*(c)	如果具有某一放射源，它而所需的放射劑量遠超過所需高度：則當它透過放射源時，計數器測得的讀數，會遠比在同樣高度是來源時的讀數為高。 因為β放射劑量未透過防護劑，所以沒有被吸收。	2A 1A 1C	有效傳意
(d) (i)	含有單一核素放射源的半衰期是 *這放射源基本體面半衰期放射能計數器所需時間。 *這放射源基本體的放射強度減至原來一半所需時間。	2A	兩句都是問題正確的。
(ii)	應使用半衰期為5年的放射源，因為 *放射源會慢慢地衰變，放射強度比較穩定，可以以較短時間使用。 *半衰期為10分鐘的放射源會迅速衰變，則即使在沒有防護劑的情況下，讀數和計數率仍很不穩定。	1A 2A	只要求一項解釋
(e)	處理放射源時的安全措施： *佩戴鉛片防護罩，或其他防護器具。 *在合適的屏蔽設施後面工作。 *接觸處理放射源時，使用特製的夾子，或遠程機械臂。 *工作時穿著防護工作服。 *放射源不應指向任何人的身體，或移近眼睛。 *放射源使用完畢，應放入鉛製的盒子，再放在原來貯存箱內。 *處理放射源時，應以肥皂清洗雙手。	1A+1A	只要求兩項

3. CE 1997, Q6

6	(a)	在過程中有些空氣分子被 α 粒子電離，產生的正離子和負離子受到金屬板之間電場的作用，分別移向相應的金屬板，形成了電流。 又因為 α 粒子在空氣中的射程很短，只有幾厘米，所以放射源必須距離金屬板用的電場很近，才能產生電流。	1A 1A 1A 1C	有效傳遞
	(b)	${}_{86}^{220}\text{X} \rightarrow {}_{84}^{216}\text{Y} + {}_2^4\text{He}$ 原子核Y的中子數目為132。	1A 1A 1A	$\text{X} \rightarrow \text{Y} + \alpha$ 84和216
	(c)	如果使用 β 放射源，以代替 α 放射源X，檢流計的電流讀數會減至零。原因是 β 粒子的電離能力較 α 粒子弱得多。	1A 1A	
	(d)	根據題目中的衰變率表，電流-時間關係顯示在下面。 由表得到，放射源的半衰期為52s。	4A 1A	用正確附標註和單位(1A) 適當的數字標度(1A) 正確的關係(1A) 正確的關係(1A)
	(e)	核素X是 α 放射源，不適合用作示蹤物，原因是： α 粒子的電離能力太強； 而且X的半衰期亦太短。	1A	



4. CE 1998, Q6

6 (a)	${}^{24}_{11}\text{Na} \rightarrow {}^{24}_{12}\text{Mg} + {}^0_{-1}\beta$	1A 1A	$\text{Na} \rightarrow \text{Mg} + \beta$ 上下標示 24 和 12
(b)	把蓋格-彌爾管放在近 ${}^{24}\text{Na}$ 放射源，至距離幾厘米遠處，讀取計數器讀數。 在放射源和蓋格-彌爾管之間放入紙張，計數器讀數沒有改變，這就顯示了放射源沒有放射 α 粒子。 移開紙張，在放射源和蓋格-彌爾管之間放入鋁板，計數器讀數顯著下降，這顯示放射源有放射 β 粒子。	4A	以下兩項，各給 1 分： *描述過程。 *放射源和蓋格-彌爾管之間放入材料。
(c) (i)	45 小時後，放射性同位素 ${}^{24}\text{Na}$ 共經歷了的半衰期數為 $45/15 = 3$	1C 1A	兩次正確比較讀數，描述結果，各給 1 分。 有效傳意
(ii)	初時，即 3 個半衰期之前， 6cm^3 血液的放射強度為 $5 \times 10^3 = 40$ 次/秒 設 V 為血液的總體積，以下的比例式成立： $V/6 = (32 \times 10^3)/40$ $V = 4800\text{ cm}^3$	1M 1M 1A	
<p>注射器法：</p> <p>在 45 小時後，溶液樣本的放射強度為 $32 \times 10^3 \times (1/2)^3$ $= 4000$ 次/秒</p> <p>設 V 為血液的總體積，以下的比例式成立： $V/6 = 4000/5$ $V = 4800\text{ cm}^3$</p>		1M 1M 1A	
(iii)	採用 ${}^{24}\text{Na}$ 作為示蹤物的理由如下： *它的半衰期為 15 小時，放射物不會停留在體內太久，適合作醫學診斷之用。 *粒子的穿透力較強，足以穿過人體組織之外。 *它的放射子核 Mg 沒有放射性，對人體沒有害處。 *就化學性質而言，鈉和鉀都對人體沒有害處。	1A+1A	只要求兩項
(d) (i)	放射性同位素在醫療上的應用： *放射治療法，消滅癌細胞 *心搏動器 *醫療器材的消毒	1A	只要求一項
(ii)	放射性同位素在工業上的應用： *厚度計 *煙囪探測器 *流量測量 *檢查金屬材料腐蝕情況 *食物消毒和保存 *輻射測量計 *示蹤劑	1A	只要求一項

5. CE 1998, Q7

- 7 (a) 某繩波沿右圖所示繩子沿x方向傳播，繩上各質點的運動情況如下圖所示：

- * 橡皮
- * 紙繩波
- * 在橡皮繩上沿繩波傳播的運動

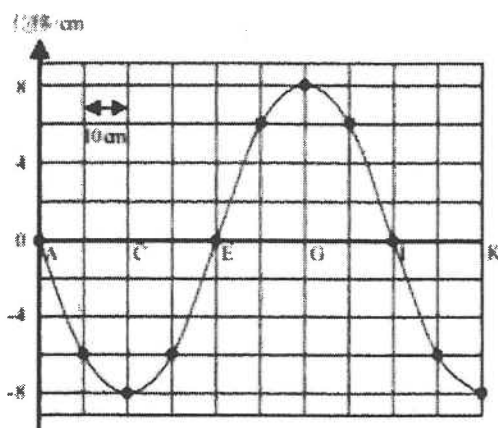
- (b) (i) 在圖9中，質點A和I正處於平衡位置。

- (ii) 在圖9中，質點E正處於繩波的中心。

- (c) (i) 在圖10中，各點的位移如下：

質點	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
位移/cm	0	-6	-8	-6	0	6	8	6	0	-6	-8

- (ii) 在圖10中，繩波上各質點的位移隨時間，繪圖如下：



- (iii) 從以上的圖解，可以輕易求得這波波的振幅和波長。

振幅 = 8 cm

波長 = 10 cm

- (iv) 繪出式(1)中計算波速的速率如下：

$$\begin{aligned} \text{波速} &= f \lambda \\ &= (1/0.25) \times 0.8 \\ &= 3.2 \text{ ms}^{-1} \end{aligned}$$

其他方法：

$$\begin{aligned} \text{波速} &= \text{波長} \times \text{週期} \\ &= 0.8 \times 0.25 \\ &= 3.2 \text{ ms}^{-1} \end{aligned}$$

- (d) (i) 如果這波進入另一介質的速率改變，即它的

頻率將維持不變。

波長將會減少。

- (ii) 波速的改變及波長將如何射。

1A

1A

只要求一項

1A

只要求一個質點

1A

2A

1M

1M

正確的位置

正確的方向

1A

1A

1M

1A

1A

1A

1A

6. CE 1999, Q6

6. (a)	名稱雖不同，是由於放射時衰變的無規律性造成的。	1A	
(b)	一張紙便足以完全阻擋 α 輻射。	1A	
	由於放入紙和計數器的讀數並沒有改變，這就顯示了這放射源並不放出 α 輻射。	1A	
	1mm鋁箔可部分地吸收 β 輻射。	1A	
	由於放入1mm鋁箔和計數器的讀數顯著降低，這顯示了這放射源有放出 β 輻射。	1A	
	5mm鉛箔可部分地吸收 γ 輻射。	1A	材料吸收率中任何項
	由於放入5mm鉛箔和計數器的讀數即降至本底輻射，這顯示這放射源被完全吸收，而不是部分地吸收。可見這放射源並沒有放出 γ 輻射。	1A 1C	有效傳意
其他答案：			
	5mm鉛箔不能完全吸收 γ 輻射。	1A	
	由於放入5mm鉛箔和計數器的讀數即降至本底輻射，這顯示了這放射源並不放出 γ 輻射。	1A	紙張或鉛箔的吸收率
	因為這放射源並不放出 α 和 γ 輻射，所以它只能放出 β 輻射。	1A 1C	有效傳意

7. CE 2000, Q11

11. (a) (i)	放出一粒 β 粒子後，核素X的 原子序數增加1； 質量數維持不變。	1A 1A	
(ii)	考慮到X和Y的半衰期分別為12小時和2.6年，經過一天之後 核素X樣本的放射強度下降至原來的四分之一； 核素Y樣本的放射強度差不多維持不變。	1A 1A	
(iii)	如果這個樣本是指出放出 β 粒子前後，包括所有母核和子核的整體，則 這樣本的質量在12小時後差不多維持不變。 因為 β 粒子的質量非常小，可略去不計。	1A 1A	
另一答案：			
	如果這個樣本X樣本對指母核X，則在12小時後，核素X在整個樣本 中只剩下原來質量的一半。因為放出 β 粒子後，子核不再是核素X。	1A 1A	
(b) (i)	這厚度計不採用 α 放射源，是因為 α 粒子的穿透能力太低，不能穿過 鋁片，探測器錄不到放射時的計數率，鋁片會變得很薄，或使機器停 止工作。	1A	
	不採用 γ 放射源，因為 γ 輻射的穿透能力太高，可完全通過鋁片而不被 吸收，探測器錄不到計數率，生產的鋁片會很厚，或會使機器停止 工作。	1A	
(ii)	這厚度計採用核素Y放射源較為適合。	1A	
	因為核素Y的半衰期很長，達2.6年，它的放射強度在厚度計運作 時，可長期間維持它的放射強度穩定不變。	1A	
(iii)	在 $t=0$ 至50s及80s至100s兩個時間段內，計數器測得的讀數保持穩定。 讀數在每秒90次左右雖有輕微的變化，這只是由於放射時衰變的無規性 引起。	1A 1A	
	在 $t=60$ s至70s時間段內，讀數顯著下降。	1A	
	這時間段內通過厚度計的鋁片，其厚度明顯比正常值1mm為高，但由於 計數器測得的低讀數，厚度計把不被正常的厚度調整過來。	1A 1A	
		1C	有效傳意

8. CE 2001, Q11

11. (a)	α 粒子在空氣中的射程只有數厘米，遠低於 20cm。 所以即使這放射源放出 α 粒子，它們也不能到達位置 P。	1M 1A	考慮距離。 正確解釋。
(b) (i)	兩磁極之間產生磁場。這磁場的方向由 B 指向 A。	1A	
(ii)	把蓋格管垂直上移，將只會錄得本底輻射。 因為只有帶正電的粒子，即 α 粒子，才會在這個由 B 指向 A 的磁場中向上偏轉。但 α 粒子的射程太短，不能到達 P 點之上的位置。	1A 2A	本底輻射。 正確解釋。
(iii)	*在 P 和 Q 錄得的計數率與遠高於本底計數率，可知這兩個結果一定是由於放射源散出的輻射引起的。 在 P 點錄得的輻射不受磁場偏轉，它必定是 γ 輻射。 在 Q 點錄得的輻射受磁場作用，向下偏轉，因此它一定是 β 輻射。 由此可得以下結論：這放射源放出 β 和 γ 輻射。	1A 1A 1A 1A	
(iv)	圖 16 和 17 中的計數率，均包含本底計數率。 所以兩數之和，把本底輻射計算了兩次，故較圖 15 中的值為大。	1C 1A 1A	有效傳意。 提及本底計數率。 本底輻射重複計算。
(c)	以下程序可以確定放射源有沒有放出 α 粒子： *把蓋革管靠近放射源，再在它們之間放入一張紙，查看計數率有沒有下降。 *把這實驗在真空環境中進行，在閉關 S 數秒的情況下，檢查計數率有沒有上升。	1A 1A	只要求一項。 儀器 步驟

9. CE 2002, Q10

10. (a)	碘-131 的核變方程如下： ${}_{53}^{131}\text{I} \rightarrow {}_{54}^{131}\text{X} + {}_{-1}^0\beta + \gamma$	2A	γ 輻射可以濾去。
(b)	碘-131 放出的 β 粒子，都滲透入人體組織和內未被吸收了，故不能到達探測器。	1A	
(c) (i)	放射源內核素的半衰期為 *裡面一半數目的核發生衰變所需的時間。 *它的放射強度減至原來一半所需的時間。	2A	兩種說法都是正確的。
(ii)	液體碘化鈉的放射強度 $6 \times 10^8 \text{ Bq}$ ，經歷 2 個半衰期後，便達 $1.5 \times 10^8 \text{ Bq}$ 。因為每個半衰期(8 天)後，放射強度減為前值的一半： $6 \times 10^8 \text{ Bq} \rightarrow 3 \times 10^8 \text{ Bq} \rightarrow 1.5 \times 10^8 \text{ Bq}$ 因此液體於變成後 $8 \times 2 = 16$ 天，才適合作檢查之用。	1A 1A	
(iii)	圖 16 顯示，病人左邊腎臟錄得的放射強度上升率很緩慢，這表示它對碘-131 的吸收率很低。 所以左邊腎臟的功能不正常。	2A 1A	
(iv)	* Te-99m 較碘-131 更適合用於腎臟檢查。 因為 Te-99m 的半衰期很短； 而且 Te-99m 只放出 γ 射線而不會放出 β 粒子。 所以它對病人的損害極微。	1A 1A 1A 1A 1C	有效傳意。

10. CE 2003, Q7

7. (a) $\lambda = \frac{v}{f}$

$$= \frac{6000}{2 \times 10^6}$$

$$= 3 \times 10^{-3} \text{ m}$$

(b) X 為反射脈衝。

原因：

*由於部分脈衝會被管壁吸收，反射脈衝的振幅小於發射脈衝的振幅。

*發射脈衝沿管壁傳播時有能量耗損。

*反射脈衝在示波器上的圖形位於發射脈衝的右邊。

(c) (i) 在 $t=0$ 時，運行總時間 $= 14.5 \times 10^{-6} \text{ s}$ 。

$$\text{管壁的厚度} = \frac{14.5 \times 10^{-6} \times 6000}{2}$$

$$= 0.0435 \text{ m}$$

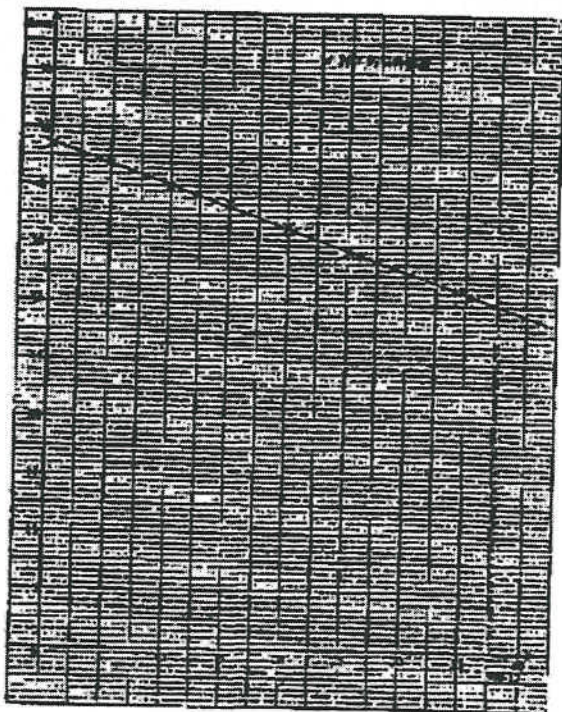
$$= 43.5 \text{ mm}$$

(b) t / 星期	0	5	10	15	20	25
d / mm	43.5	42.0	39.9	38.4	36.6	34.5

(iii) 根據繪圖， d 於 $t=37.5$ 星期時降至 30 mm。
工程師須於約 37 星期後更換金屬管。

(d) 接收器錄得另一個脈衝。這是由於管壁內的裂紋反射脈衝，被接收器記錄。

7. (c)(ii)



11. CE 2003, Q9

9. (a) 本區輻射的水源：
 *來自外太空的宇宙射線
 *岩石、土壤中的放射性物質
 *空氣中的放射性氣體，如氡氣
 *食物
 *醫療診斷，如X射線
- (b) 放射性物質散播至附近國家的方式：
 *風
 *地下水
- (c) (i) $x = 55$
 $y = 95$
 x 代表 Cs 的原子序數。
 y 代表 Rb 的質量數。
- (ii) 所經歷的半衰期數目
 $= \frac{300}{30} = 10$
 該樣本於 300 年後的放射強度
 $= 1.2 \times 10^5 \times \left(\frac{1}{2}\right)^{10}$
 $= 1172 \text{ Bq}$ 。
 這放射強度遠大於 200 Bq。
 顯示樣本影響環境達 300 年。
- (d) 考生可從不同角度考慮問題，例如礦物儲存量、經濟考慮、環境及安全角度，並列舉支持其觀點。

12. CE 2004, Q9

9. (a) (i) ${}_{95}^{241}\text{Am} \rightarrow {}_{93}^{237}\text{Np} + {}_2^4\alpha$
- (ii) 中子的數目
 $= 237 - 93$
 $= 144$
- (b) (i) 放射源放出的 α 粒子將空氣分子電離，產生離子。離子被異性電極吸引，因此兩電極之間有電流流通。
- (ii) 煙霧微粒阻礙帶電粒子的運動(或當煙霧微粒進入探測器時，部分離子附於微粒上並被中和)。因此到達電極的離子數目減小，電流亦隨而減小。
- (c) 該放射源的放射強度可於長時間內保持穩定，因此不用經常更換探測器。
- (d) 由於 β 粒子的致電離能力很弱，兩電極之間的電流量很小。所以碘-14 不適合在煙霧探測器內使用。
- (e) 該煙霧探測器的放射劑量很低，所以使用該探測器不會危害健康。

13. CE 2005, Q7

7. (a) * β 輻射不能穿透人體組織。
* β 輻射的穿透能力弱。

1A

1

- (b) β 輻射更有效地殺死癌細胞。
原因：
 β 輻射的致電離能力比 γ 輻射強。

1A

1A

2

- (c) 病房的門裝設金屬夾層，而牆壁也是加固的。
這些設施可防止輻射從病房外泄。

1A

1A

其他答案

在病房內的傢具、門、手柄和開關都蓋上塑料罩。

1A

這些設施有助淨化病房。

1A

(或 這些設施可避免其他使用/進入病房的人受輻射感染。)

2

14. CE 2005, Q8

8. (a) 評分準則：

標明兩軸及附有單位
恰當的比例
正確點(最少七點)
通過點的曲線

1A

1A

1A

1A

4

繪畫時間對計數率線圖：
軸及曲線不給分

- (b) 本底計數率約為每分鐘 100 次。

1A

1

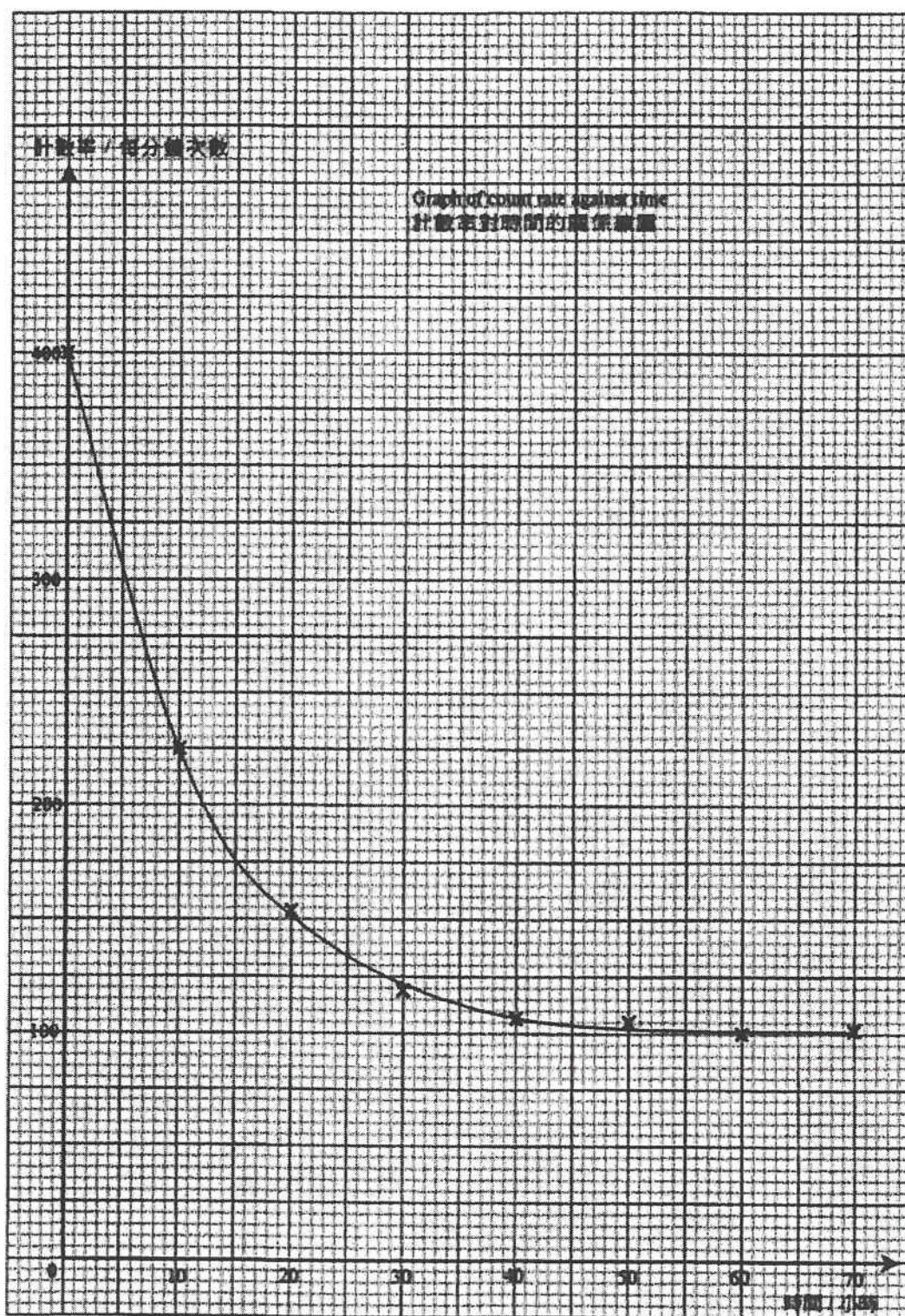
- (c) 於 $t=0$ 時經修正後的計數率約為每分鐘 300 次。

1A

用(a)的線圖，放射源的半衰期約為 8 小時。

1A

2



■ 11

15. CE 2006, Q8

8. (a) β 輻射 和 γ 輻射。

(b) 它能防止光線射入機車內而引致照相底片曝光。

(c) (i) 變良必定受到 γ 輻射的證據：

- * 在 5mm 鉛片底下的底片區域變黑。
- * 由於 γ 輻射能穿透鉛片而在 5mm 鉛片底下的底片區域變黑。

卓琳必定受到 β 輻射的證據：

- * 在鉛片底下的底片區域變黑。
- * 在鉛片底下的底片區域則沒有變黑。
- * 在 1mm 和 3mm 鉛片底下的底片區域變黑的程度不相同。

(ii) 文軒比卓琳受到高的輻射劑量。

(b) * 它會破壞活細胞。

* 它會引致癌症。

* 它會引致無法治療的輻射病症。

* 它會改變 DNA 構造。

1 A	
1	
1 A	
1	
2A+1A	2 A：一個正確的答案及解釋 1 A：全部正確
1 C	有效傳意
4	
1 A	
1	
1 A	
1	

16. CE 2007, Q8

8. 將 α 放射源對準 GM-管。

調節距離並讀得計數率。

記下計數率迅速變化的點。

用米尺量度 α 放射源和 GM-管間的距離。

1 A	
1 A	
1 A	
1 A	
1 C	有效傳意
5	

17. CE 2011, Q7

7. (a) $^{238}_{94}\text{Pu} \rightarrow ^{234}_{92}\text{Y} + ^4_2\text{He}$

(b) (i) 徑跡直/粗。(任何一項)

(ii) 因 α 輻射的穿透能力弱。
會被紙張阻隔。

(c) $2\text{ W} \rightarrow 1\text{ W} \rightarrow 0.5\text{ W} \rightarrow 0.25\text{ W}$

或：

$$\frac{0.25}{2} = \left(\frac{1}{2}\right)^n$$

因此發熱器可使用 3 個半衰期。

即 $3 \times 87.7 = 263.1$ 年 (263 年)

2
1 A
1 A
1 A
3
1 M
1 M
1 A
1 A
3

1 熱和氣體

1. DSE 2012, Q1

1. (a) $Q = m_1 c_1 \Delta T + m_2 L_f$
 $= 0.02 (2000)(110 - 100) + 0.02 (2260000)$
 $= 400 + 45200$
 $= 45600 \text{ J}$ IM+IM 1A 2
- (b) $m_m c_m \Delta T_m = Q + m_2 c_m \Delta T_m$
 $0.2 (3900)(T - 15) = 45600 + 0.02 (4200)(100 - T)$
 $T = 76.0^\circ\text{C}$ IM 1A 2
- (c) 鮮奶泡沫的實際溫度低於 (b) 部所得的結果，
 因為水蒸氣所損失的能量部分散失到周圍環境，
 包括空氣/金屬杯等。 1A 2

2. DSE 2012, Q2*

2. (a) $p_1 V_1 = p_2 V_2$ ($p \propto \frac{1}{V}$) IM
 $p_1 \left(\frac{4}{3} \pi \times (0.8)^3 \right) = (1.01 \times 10^5) \left(\frac{4}{3} \pi \times (1.0)^3 \right)$
 $p_1 = 1.97 \times 10^5 \text{ Pa}$ 1A 2
- (b) 氣泡上升時體積增加但氣體分子的速率/動能保持不變，
 因此分子撞擊氣泡內壁的頻率下降，氣壓減少。 1A 2

3. DSE 2013, Q1

1. (a) $(1.5 \times 1000 \text{ kg}) \times 4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1} \times (80 - 60)^\circ\text{C} \times (1 - 15\%)$
 $= 1.07 \times 10^6 \text{ J}$ IM+IM 1A 3
- (b) $1.07 \times 10^6 \text{ J} + (4.5 \text{ kW}) + 3600 \text{ s}$
 $= 6.61 \text{ (小時)}$ IM 1A 2
- (c) 隨著水的溫度下降 / 室溫上升 / 溫差下降，加熱系統的熱傳遞率也下降。 1A 1

4. DSE 2013, Q2

2. (a) 停止加熱和
 把水徹底地攪拌。 1A 2
- (b) (i) $\frac{L - 64}{80 - 64} = \frac{65 - 20}{92 - 20}$
 $L - 64 = 10$
 $L = 74 \text{ mm}$ IM 1A 2
- (ii) 設 $x^\circ\text{C}$ 為絕對零度。
 $\frac{20 - x}{92 - 20} = \frac{64 - 0}{80 - 64}$
 $20 - x = 288$
 $x = -268^\circ\text{C}$ IM 1A 2

5. DSE 2014, Q1

1. (a) 5 分鐘 (或 300 s)

(b) 電熱器關掉後，其溫度仍比金屬方塊高。

或熱仍由電熱器傳導至金屬直至兩者溫度相同。
或需要一段時間兩者才達至相同的溫度。

(c) (i) $mc\Delta T = IVt$
 $(0.80)c(45 - 20) = (4.0)(12)(5 \times 60)$
 $c = 720 \text{ J kg}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$

(ii) 實驗結果所得的金屬比熱容較實際數值大。
電熱器所提供的能量並非全部傳給金屬。

或部分能量被電熱器吸收 / 或被溫度計吸收。
或熱散失至周圍。

(d) 玻璃並非熱的良好導體。

或整個玻璃方塊需要較長時間才達至均勻溫度。
或沒有理想的絕緣體，因此有一定程度的熱散失。

1A
1
1A
1A
1A
1
1M
1A
2
1A
1A
1A
1A
2
1A
1A
1A
1

6. DSE 2014, Q2

2. (a) (i) V_0 = 於壓強 P_0 時所需的空氣總體積，包括球內殘留的空氣

$$P_1 V_1 = P_0 V_0$$

$$(156 \text{ kPa}) (6000 \text{ cm}^3) = (100 \text{ kPa}) (V_0)$$

$$V_0 = 9360 \text{ cm}^3$$

$$\therefore \text{空氣體積} = V_0 - \text{籃球的體積}$$

$$= 9360 \text{ cm}^3 - 6000 \text{ cm}^3$$

$$= 3360 \text{ cm}^3$$

1M

1A

1M

替代方法：

$$\therefore n = \frac{PV}{RT}$$

$$\frac{156V}{RT} - \frac{100V}{RT} = n'$$

$$\therefore V' = \frac{56V}{RT} \cdot \frac{RT}{100} = 3360 \text{ cm}^3$$

1M

1M + 1A

3

(ii) 活塞內推的次數 = $3360 \text{ cm}^3 \div 120 \text{ cm}^3$

$$= 28$$

1A

1

- (b) 根據分子運動論，壓強 p 由下式得出

$$pV = \frac{Nmc^2}{3} = \frac{2N}{3} \cdot \frac{mc^2}{2}$$

因體積和溫度 (\propto 空氣分子的動能) 保持不變，
壓強增大是由於每單位時間撞擊容器壁的空氣分子數目增加。

1A

1A

或空氣分子撞擊容器壁的頻率增加。

1A

2

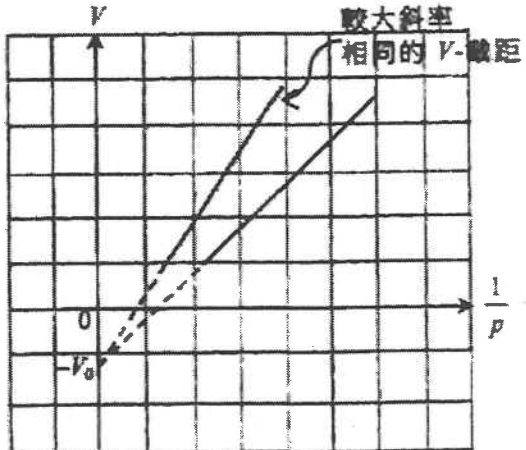
7. DSE 2015, Q2*

2. (a)	$210 \text{ atm} \times (1.0 \times 10^4 \text{ cm}^3) = 2.0 \text{ atm} \times V$ $V = 1.05 \times 10^6 \text{ cm}^3$ 可供應的空氣體積 $= 1.05 \times 10^6 - 1.0 \times 10^6$ $= 0.05 \times 10^6 \text{ (cm}^3\text{)}$	1M	接受沒有考慮剩餘體積的答案，即 $1.05 \times 10^6 \text{ (cm}^3\text{)}$
		1A	
		2	
(b) (i)	$V_0 = 1.04 \times 10^5 \text{ cm}^3 + 60$ $= 17333 \approx 17300 \text{ (cm}^3\text{) (每分鐘)}$	1M/1A	$V_0 = 17500 \text{ (cm}^3\text{)}$ 如沒有考慮剩餘體積
		1	
(ii)	P : 於該水深/情況的空氣總體積 $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$ $\frac{210 \times (1.0 \times 10^4)}{273 + 24} = \frac{4.5 \times V'}{273 + 20}$ $V' = 4.60 \times 10^5 \text{ cm}^3$ 可供應的空氣體積 $= 4.60 \times 10^5 - 1.0 \times 10^6$ $= -4.50 \times 10^5 \text{ (cm}^3\text{)}$ 時間長短: $= \frac{4.50 \times 10^5}{17333}$ $\approx 26.0 \text{ (分鐘)}$	1M	$V' = 4.60 \times 10^5 \text{ cm}^3$ 以及 時間 $= 26.3 \text{ 分鐘}$ 如沒有考慮剩餘體積
		1M	
		1A	
		3	

8. DSE 2016, Q1

1. (a)	- 把球放進水槽內數分鐘 - 把球放進 / 移送到聚苯乙烯杯內 (的水中) - 以溫度計量度水的最後/最高溫度 T_f	1A	
		1A	
		1A	
	$0.80 \times c_b \times (80 - T_0) = 0.50 \times 4200 \times (T_f - T_0)$ $c_b = 2625 \times \frac{T_f - T_0}{80 - T_f} \text{ (J kg}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}\text{)}$	1A	
	預防措施:		
	- 用毛巾把球快速抹乾才放進杯內 - 確保球完全浸沒於水中 - 把水徹底攪勻	1A	
		1A	
		1A	
		任何兩項	
		6	
(b)	移送 / 抹乾球時有熱能 / 熱散失	1A	
	或 溫度計、攪棒或杯吸收了熱能 / 熱	1A	
	或 當量度這最終溫度時，球的溫度高於 T_f (即 T_f 還未達至其最大值)	1A	
	因而杯內水的溫度上升低於其應達到的值。	1A	
		2	

9. DSE 2016, Q2

<p>2. (a) $pV = nRT$ $(1.0 \times 10^5)(6.0 \times 10^{-5}) = n(8.31)(273 + 25)$ $n = 2.422891 \times 10^{-3} \text{ 摩爾} \approx 2.42 \times 10^{-3} \text{ 摩爾}$</p> <p>分子數目 $= nN_A$ $= n \times 6.02 \times 10^{23}$ $= 1.458581 \times 10^{21} \approx 1.46 \times 10^{21}$</p>	<p>1M 1M 1A</p>	
<p>另解:</p> $pV = nRT = \left(\frac{N}{N_A} \right) RT \Rightarrow N = \left(\frac{pV}{RT} \right) N_A$ $N = \frac{(1.0 \times 10^5)(6.0 \times 10^{-5})}{(8.31)(273 + 25)} \times (6.02 \times 10^{23})$ $= 1.458581 \times 10^{21} \approx 1.46 \times 10^{21}$	<p>1M 1M 1A</p>	
<p>(b) (i) - 應緩慢推入或拉出活塞 - 移動活塞後避免立即量度數據 - (當推入或拉出活塞)不應手握針筒太長時間。</p>	<p>3 1A 1A 1A 任何一項</p>	
<p>(ii) V_0 - 困於膠喉內的氣體體積 / 連接壓強感應器及針筒的空間。</p>	<p>1 1A</p>	
<p>(iii)</p> 	<p>1 1A 1A 2</p>	<p>曲線不給分</p>

10. DSE 2017, Q1

1. (a) 較大的感溫泡能改善溫度計的靈敏度。	1A
或 由於溫度計的刻度幹處於不同溫度的位置，較大的感溫泡能減少各不同溫度處對溫度計讀數的影響。	1A
	1
(b) (i) $E = mc\Delta T$ $= 0.015 \times (2.9 \times 10^3) \times (20 - 15)$ $= 217.5 \text{ J}$	1M 1A 2
(ii) 達至空氣溫度所需的時間 = $\frac{217.5}{0.5}$ $= 435 \text{ s}$	1M 1A 2
(iii) 溫度計與較冷的空氣直接接觸會快速冷卻。 溫度計的讀數變得低於泥土實際的溫度。	1A 1A 2

2 力和運動

1. DSE 2012, Q3*

3. (a) (i) 輪胎跟路面的摩擦力 f

1A

$$f = \frac{mv^2}{r}$$

1M

$$8000 = \frac{1200 v^2}{45}$$

$$v = 17.3 \text{ m s}^{-1}$$

1A 2

- (ii) 較小

1A

f 相同, $v^2 \propto r$; 當 r 減少 v 減少。

1A 2

- (b) (最大) 摩擦力/摩擦係數減少。

1A

不足以作為圓形運動所需的向心力/向心加速度。

1A 2

或 循跡速率或線道所容許的速率減小。

2. DSE 2012, Q4

4. (a) (i) $v = u + at$

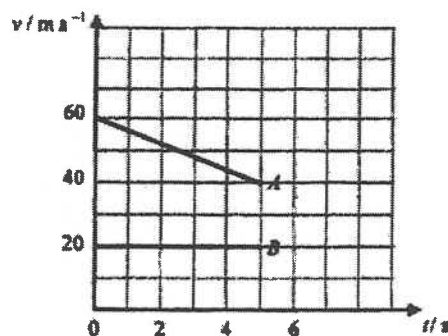
$$= 60 + (-4)5$$

$$= 40 \text{ m s}^{-1}$$

1M

1A 2

- (ii)



1A

1

$$(iii) x_A = \left(\frac{60 + 40}{2} \right) (5) = 250 \text{ m}$$

1M

$$x_B = (20)(5) = 100 \text{ m}$$

$$x = 250 - 100$$

$$= 150 \text{ (m)}$$

[等於兩線圖間的面積]

1M

1A 2

- (b) (i) $m u_A + m u_B = (m + m) V$

1M

$$40 + 20 = 2V$$

$$V = 30 \text{ m s}^{-1}$$

1A 2

$$(ii) F = \frac{mV - mu_A}{\Delta t}$$

1M

$$= (5000) \frac{(30 - 40)}{0.2}$$

$$= -250000 \text{ N}$$

1A

撞擊力跟 A 的運動方向相反 (向左/向後/反向/負方向)

1A 2

3. DSE 2012, Q5

5. (a) (i) 設 T 為張力

$$2T \cos 75^\circ = 60$$

$$T = 115.9 \text{ N}$$

1M
1A 2

(ii) 弦線所儲能量 = 箭矢的動能

$$= \frac{1}{2}(0.2)(45)^2$$

$$= 202.5 \text{ J}$$

1M
1A 2

(b) (i) $d = v \cos 20^\circ t$

$$60 = 45 \cos 20^\circ t$$

$$t = 1.42 \text{ s}$$

1M
1A 2

(ii) $h = 25 - \frac{1}{2}gt^2$

$$= 25 - \frac{1}{2}(9.81)(1.42)^2$$

$$= 15.1 \text{ m [或 } h = 14.9 \text{ m]}$$

1M
1A 2

4. DSE 2013, Q3

3. (a) (i) $P = Fv$

$$= 8000 \text{ N} \times 2 \text{ m s}^{-1}$$

$$= 16 \text{ kW}$$

1M
1A 2

(ii) $P_{\text{net}} = 20 \text{ kW} - 16 \text{ kW} = 4 \text{ kW}$

1A 1

(b) (i) $P = 4 \text{ kW} + (8000 - 7000 \text{ N}) \times 2 \text{ m s}^{-1}$

$$= 6000 \text{ W} = 6 \text{ kW}$$

1M
1A 2

(ii) 電動機所需的功率輸出較小。
或電動機所需施力較小。

1A
1

(iii) 不成立，升降機不能運作 / 升降機下跌
因滑動產生 / 鋼索不能固定在鼓軸上 / 鼓軸不能施力於鋼索。

1A
1A 2

5. DSE 2013, Q5

5. 將長紙帶黏貼在路軌的水平部份 BC 上。
把滑仔玩具從距檯面某一高度 h 釋放，量度對應的制動距離 d 。
制動距離應從水平部位 BC 的起始位置量度或在紙帶上。
把滑仔玩具從不同的高度釋放，並量度對應的制動距離。

1A
1A
1A

標繪 d 對 h 的線圖，
獲得穿過原點的直線圖。

1A
1A

或

由於 $mgh = Fd$

所以 $\frac{d}{h} = \text{常數} / d \propto h$

2

6. DSE 2013, Q6

6. (a) (i) 彈性繩索尚未拉伸時 / 初始時的加速度為 g 。
繩拉伸時加速度減少。
(當彈性繩上張力的值比 mg 大時) 減速直至瞬時靜止。

1A
1A
1A
3

- (ii) 重力勢能變成動能及
(然後)彈性繩的彈性勢能。

1A
1A 2

- (b) 彈性繩令制動時間增長。
因而減輕了作用於參加者的(淨)力。

1A
1A 2

- (c) 增大了接觸面積。
因此在下落時壓強減少，參加者較不容易受傷或鬆脫。

1A
1A 2

7. DSE 2013, Q11

11 (a)

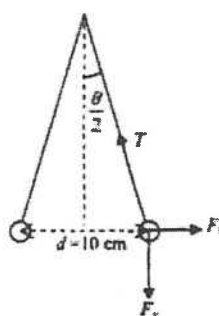
$$T \cos \frac{\theta}{2} = F_s = mg$$

$$T \sin \frac{\theta}{2} = F_e = \frac{Q^2}{4\pi \epsilon_0 d^2}$$

$$\tan \frac{\theta}{2} = \frac{Q^2}{4\pi \epsilon_0 d^2} \left(\frac{1}{mg} \right)$$

$$= 9 \times 10^9 \times \frac{(3.1 \times 10^{-8})^2}{0.1^2} \times \frac{1}{(1.0 \times 10^{-3})(9.81)}$$

$$\frac{\theta}{2} = 5.0^\circ \text{ i.e. } \theta = 10.1^\circ$$

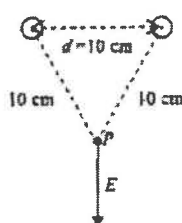


1M

1M

1A 2

(b) (i)



1A 1

(ii) P 點的電勢

$$= \frac{Q}{4\pi \epsilon_0 d} + \frac{Q}{4\pi \epsilon_0 d} = \frac{2Q}{4\pi \epsilon_0 d}$$

$$= (9 \times 10^9) \frac{2 \times 3.1 \times 10^{-8}}{0.1}$$

$$= 558 \text{ V}$$

1M

1A 2

(iii) 間距 d 下降。

1A 1

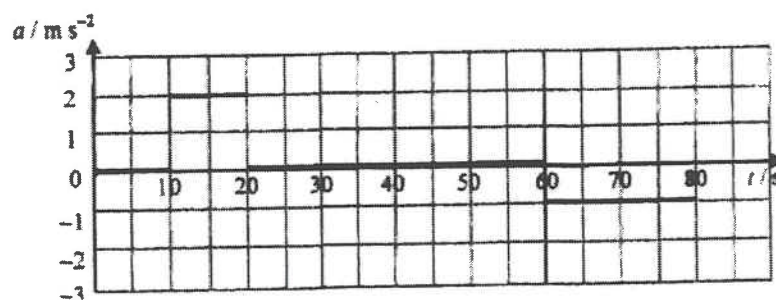
8. DSE 2014, Q3

3. (a) 0 – 10 s: 恆 / 勻加速度
10 – 80 s: 恆速度 / 勻速運動

1A
1A
2
1A
1A
2

- (b) (i) B 車。
取 B 車在 10 s 至 20 s 期間斜率最陡的部分。
- $$a = \frac{20 - 0}{20 - 10} = 2 \text{ m s}^{-2}$$

(ii)



在 10 s 至 20 s 間為勻加速和在 60 s 至 80 s 間為勻減速。
或正確的加速度或減速度。
全對。

1A
1A
1A
2

- (c) (i) 20 s 內 A 車的總面積 = $\frac{(10+20)}{2} \times 15 = 225 \text{ m}$
 20 s 內 B 車的總面積 = $\frac{(10 \times 20)}{2} = 100 \text{ m}$
 A 車和 B 車的間距, $s_{AB} = 225 \text{ m} - 100 \text{ m} = 125 \text{ m}$

- (ii) 設 B 與 A 於時間 $(20 + T) \text{ s}$ 相遇,

$$(v_B - v_A) \times T = s_{AB}$$

$$(20 \text{ m s}^{-1} - 15 \text{ m s}^{-1}) \times T = 125 \text{ m}$$

$$T = 25 \text{ s}$$

$\therefore B$ 追趕上 A 在時間 $t = (20 + 25) \text{ s} = 45 \text{ s}$ 。

或 $s_A + v_A \times T = s_B + v_B \times T$
 $225 \text{ m} + 15 \text{ m s}^{-1} \times T = 100 \text{ m} + 20 \text{ m s}^{-1} \times T$
 或 接受利用圖解方法
 和從線圖讀出答案。

- (d) 設 A 車與 B 車引擎輸出的驅動力分別為 F_A 和 F_B 。
 A 車與 B 車引擎輸出功率的比率為

$$P_A : P_B = F_A \times v_A : F_B \times v_B$$

$$= v_A^2 \times v_A : v_B^2 \times v_B$$

$$= 3^3 : 4^3 = 27 : 64$$

1M
1A
2
1M
1A
2
1M
1A
2

9. DSE 2014, Q4

4. (a) 正確箭號

標示(張力 / T , 重量 / Mg)

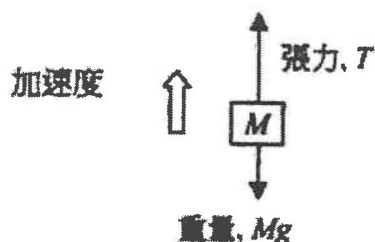
或 任何一個正確標示的力
全部正確。

1A

1A

1A

1A



正當 M 向上加速,

$$T - Mg = Ma$$

$$\text{即 } T = Mg + Ma$$

1M

需要更大的張力 ($T > \text{原張力} = Mg$), 因此彈簧伸長更多。
即 M 較接近箱底, 圖 4.2 的 h 值更小。

1A

4

(b) 張力 / 讀數的改變 = $2 \text{ N cm}^{-1} \times 0.5 \text{ cm} = 1 \text{ N}$

$$\therefore T - Mg = 1 \text{ N} \text{ 即 } T = 6 \text{ N}$$

1A

$$T - Mg = Ma$$

$$1 \text{ N} = \frac{5 \text{ N}}{g} a \text{ (接受 } M = 0.5 \text{ kg)}$$

1M

$$a = \frac{1}{5}g \text{ 或 } 0.2g \text{ (向上) (或 } \frac{g}{5} = 2 \text{ m s}^{-2} \text{ 或 } 1.96 \text{ m s}^{-2})$$

1A

3

(c) $a_y = -0.5g = -g \cos \theta$

1M

$\therefore \theta = 60^\circ > 45^\circ$, 結果是‘橫向顯示’。

1A

或當電話以順時針旋轉 45° 時。

$$a_y = -g \cos 45^\circ \text{ 或 } -g \sin 45^\circ$$

1M

$$= -\frac{g}{\sqrt{2}} = -0.71g \text{ 或 } -6.94 \text{ m s}^{-2} \text{ (或 } -7.07 \text{ m s}^{-2})$$

結果為‘橫向顯示’因 $a_y = -0.5g > -0.71g$ 。

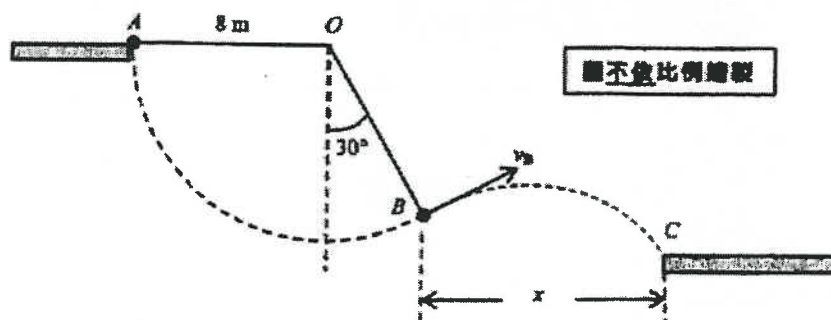
1A

或結果是‘橫向顯示’因 a_y 值 $<$ 其在 45° 時的量值

1A

2

3. (a)

能正確標示及畫出 v_B (大致垂直 OB)。

$$\frac{1}{2}mv^2 = mgh$$

$$v_B^2 = 2gh = 2 \times 9.81 \times (8 \cos 30^\circ)$$

$$v_B = 11.7 \text{ m s}^{-1} (11.65896) \text{ (或 } 11.77 \text{ m s}^{-1} \text{ 如 } g = 10 \text{ m s}^{-2})$$

(b) (i) $x = v_x t = 11.7 \cos 30^\circ \times 1.25$ [$v_x = v_B \cos 30^\circ$]
 $= 12.6 \text{ m} (12.62119)$
 (或 12.7 至 12.8 m 如 $g = 10 \text{ m s}^{-2}$)

(ii) $y = ut - \frac{1}{2}gt^2$
 $u = v_y = v_B \sin 30^\circ = 5.83 \text{ m s}^{-1}$
 $y = v_y(1.25) - \frac{1}{2}(9.81)(1.25)^2$
 $y = -0.38 \text{ m} (-0.414 \text{ 至 } -0.352 \text{ m})$
 (或 -0.455 至 -0.4375 m 如 $g = 10 \text{ m s}^{-2}$)
 平台 C 在 B 點 0.38 m 之下

(c) 總機械能相同 / 不變。

1A
1M
1A
3
1M
1A
2
1M
1M
1A
3
1A
1

11. DSE 2015, Q4

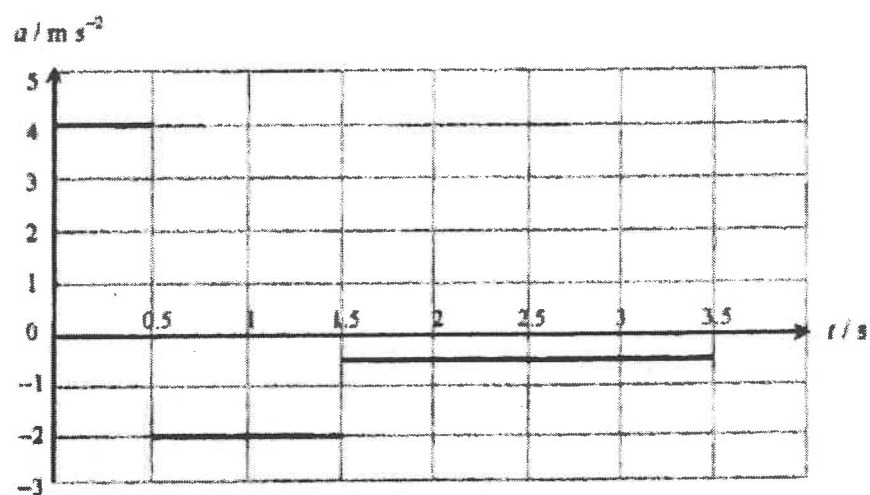
4. (a) 方塊作勻減速 (直至 $t = 1.5 \text{ s}$ 時為靜止或速度為零) ;
方塊之後以勻加速滑下斜面 (直至 $t = 3.5 \text{ s}$) .

1A
1A
2
1M
1A
2

(b) (i)
$$a_2 = \frac{-1-0}{3.5-1.5}$$

$$= 0.5 \text{ m s}^{-2}$$

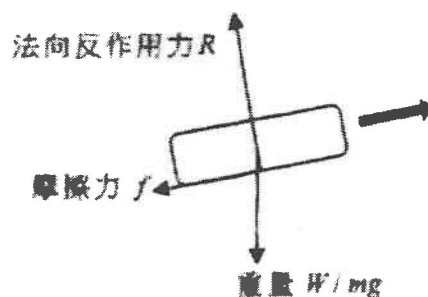
(ii)



其中一個加速度正確
全部正確

1A
1A
2
1A
1A
2

(c)



正確標示摩擦
全部正確

(d) 向上運動: $-mg \sin \theta - f = ma$
 $-(1)(9.81) \sin \theta - f = (1)(-2) \dots \dots \dots ①$

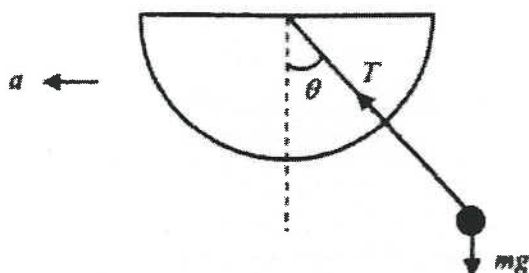
向下運動: $-mg \sin \theta + f = ma'$
 $-(1)(9.81) \sin \theta + f = (1)(-0.5) \dots \dots \dots ②$

② - ①: $2f = 1.5$
 $f = 0.75 \text{ N}$
 (註: $\theta = 7.32^\circ$)

1M
1M
1A
3

12. DSE 201,5 Q5

5. 圖



1A

長繩一端繫着金屬球而另一端穿越量角器的中心/小孔。

1A

當火車靜止時，保持量角器固定於沿運動方向的同一平面，而比方說長繩在 90° 標記。

1A

當火車正以加速度 a 加速時，繩子與豎直成夾角 θ 。量度角 θ 的值。

1A

設 T 為長繩的張力

豎直: $T \cos \theta = mg \dots \dots \dots ①$

1M

水平: $T \sin \theta = ma \dots \dots \dots ②$

其中 m 為金屬球的質量

②: $\tan \theta = \frac{a}{g}$
 ①

$a = g \tan \theta$


1A

6

13. DSE 2016, Q3

3. (a) $a = \frac{6-0}{2-0}$ $= 3 \text{ m s}^{-2}$ (向下)	IM 1A	
(b) A: 395 N B: 569 N C: 685 N 階段 B, 秤的讀數 = 重量 (牛頓運動第一定律) $mg = m \times 9.81 \text{ m s}^{-2} = 569 \text{ N}$ $m = 58.0 \text{ kg}$ <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 或階段 A, 根據牛頓運動第二定律 $(569 - 395) \text{ N} = ma = m(3 \text{ m s}^{-2})$ $m = 58.0 \text{ kg}$ </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">2</div> 1A IM 1A	如 $g = 10 \text{ m s}^{-2}$, $m = 56.9 \text{ kg}$
(c) (i) 在階段 C, 根據牛頓運動第二定律, $F = ma$ $(569 - 685) \text{ N} = (58.0 \text{ kg}) a$ $a = -2 \text{ m s}^{-2}$ 因此 $a = \frac{0-6}{T-12} = -2 \text{ m s}^{-2}$ $T = 15 \text{ s}$	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">3</div> IM IM	如 $g = 10 \text{ m s}^{-2}$, $m = 56.9 \text{ kg}$, $a = -2.04 \text{ m s}^{-2}$
(ii) 高度 = 升降機的位移 = 線圖下的面積 $= \frac{(12-2)+15}{2} \times 6$ $= 75 \text{ m}$	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">2</div> IM 1A <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">2</div>	

14. DSE 2016, Q4

<p>4. (a) 根據牛頓運動第二定律， (淨)力作用於水使其動量改變。 (或) 力的量值等於水的動量改變率。</p> <p>根據牛頓運動第三定律， (背包對)所噴出的水施力向下，同時水施加反作用力 (相等但向上 / 相反方向) 於背包 / 人。</p>	<p>1A 1A 1A</p>	
<p>(b)</p> 	<p>3 1A</p>	
<p>(c) (i) $F = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{\Delta m}{\Delta t} \times (\bar{v} - u)$ $\frac{\Delta m}{\Delta t} \times (10 - (-10)) \text{ m s}^{-1} = 1000 \text{ N}$ $\frac{\Delta m}{\Delta t} = 50 \text{ (kg s}^{-1}\text{)}$</p>	<p>1 1M 1A</p>	<p>接受以 kg 為單位</p>
<p>(ii) $(\frac{\Delta m}{\Delta t})gh + \frac{1}{2}(\frac{\Delta m}{\Delta t})\times v^2$ $= (50 \text{ kg s}^{-1})(9.81 \text{ m s}^{-2})(7.5 \text{ m}) + \frac{1}{2}(50 \text{ kg s}^{-1}) \times (10 \text{ m s}^{-1})^2$ $= 6178.75 \text{ W 或 } 6.17875 \text{ kW}$</p>	<p>2 1M 1M 1A</p>	<p>接受以 W 作為 $(\frac{\Delta m}{\Delta t})$ 如 $g = 10 \text{ m s}^{-2}$, $3750 \text{ W} + 2500 \text{ W}$ $= 6250 \text{ W}$</p>
<p>(d) 相同 因所需為相同的上托力 / (水)噴射速率。</p>	<p>3 1A 1A</p>	<p>2</p>

15. DSE 2017, Q2

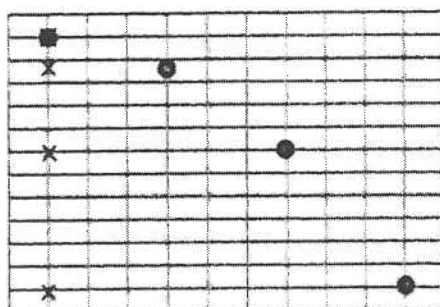
<p>2. 量度子彈的質量 m 和裝有泥膠的小車質量 M。 把子彈射向泥膠。 讀取子彈剛擊中泥膠後小車的速率 v。 子彈的速率 u 可由 $u = \frac{M+m}{m}v$ 求得。</p>	<p>1A 1A 1A 1A</p>
<p>預防措施：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 子彈必須靠近泥膠發射。 - 子彈必須沿着小車的移動方向發射。 - 路軌要水平放置 / 已作摩擦補償。 <p>任何一項</p>	<p>1A 1A 1A</p>

5

16. DSE 2017, Q4

4. (a) (i) 據 $s = ut + \frac{1}{2}gt^2$
 $0.11 = \frac{1}{2}g(0.05 \times 3)^2$
 $g = 9.78 \text{ m s}^{-2}$

(ii) (1)



(2) $v_x = 1 \text{ m s}^{-1}$
 $v_y = u_y + gt$
 $= 0 + 9.78 \times (0.05 \times 3)$
 $= 1.47 \text{ m s}^{-1}$
 $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$
 $= \sqrt{1^2 + 1.47^2}$
 $= 1.78 \text{ m s}^{-1}$

(b) 隨着小球的速度增加，作用於它的空氣阻力亦增加，
 當空氣阻力相等於小球的重量時，

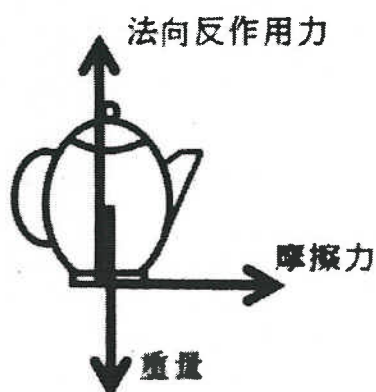
作用於小球的淨力為零，根據牛頓運動第一定律，
 球的速率成恆定。

或

作用於小球的淨力為零，根據牛頓運動第二定律，
 球不會再加速，並以恆定的速率移動。

IM	
1A	
2	
1A	正確水平位置
1A	正確豎直位置
2	
IM	
IM	
1A	
3	
1A	
1A	
1A	
3	

5. (a)



1A+1A

2

(b) $\omega = \pi \text{ s}^{-1}$
 $F = m r \omega^2$
 $= (1)(0.3)(\pi)^2$
 $= 2.96 \text{ N (指向轉盤的中心)}$

1A

1M

1A

另解：

$$v = 0.3\pi \text{ m s}^{-1}$$

$$F = m \frac{v^2}{r}$$

$$= 2.96 \text{ N}$$

1A

1M

1A

3

(c) 茶壺的初始線速率 $= r\omega = 0.3\pi \text{ m s}^{-1}$

茶壺的減速度 $a = \frac{f}{m} = \frac{10}{1} = 10 \text{ m s}^{-2}$

移動的距離 s 可用下式求得

$$v^2 - u^2 = 2as$$

$$s = \frac{u^2}{2a} = \frac{(0.3\pi)^2}{2(10)}$$

$$= 0.044 \text{ m (或 4.4 cm)}$$

1M

1M

1A

另解：

茶壺的初始線速率 $= r\omega = 0.3\pi \text{ m s}^{-1}$

茶壺的動能耗散於克服摩擦所作的功。

$$\frac{1}{2} mu^2 = fd$$

$$d = \frac{mu^2}{2f} = \frac{(1)(0.3\pi)^2}{2(10)}$$

$$= 0.044 \text{ m}$$

1M

1M

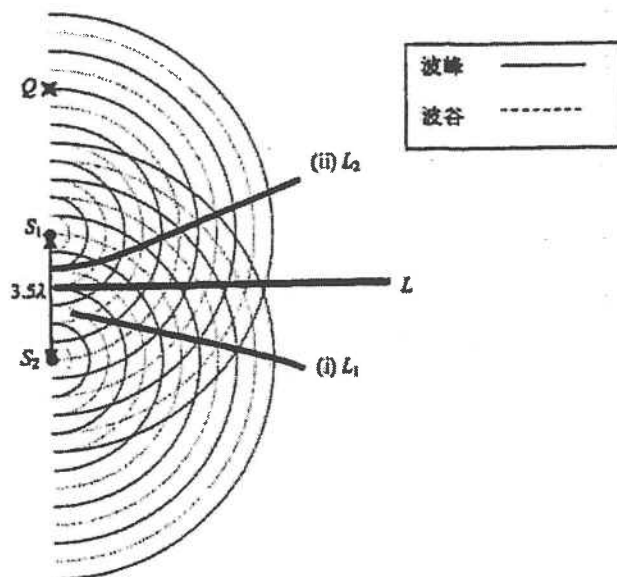
1A

3

3 波動

1. DSE 2012, Q6

6. (a)

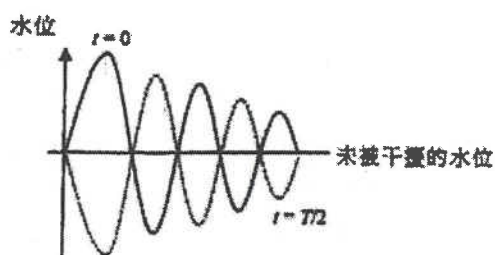


2A

L_1/L_2 距 L 較遠 或 $L/L_1/L_2$ 的間距增加 或 $L/L_1/L_2$ 之間的夾角增加。

1A 2

6. (b)



1A

1

(c) 兩波於 Q 點處的相位相反/為反相，因程差 $= 3.5\lambda$ ($QS_1 = 4\lambda$ 和 $QS_2 = 7.5\lambda$)，發生的是相消干涉。

1M

1A 2

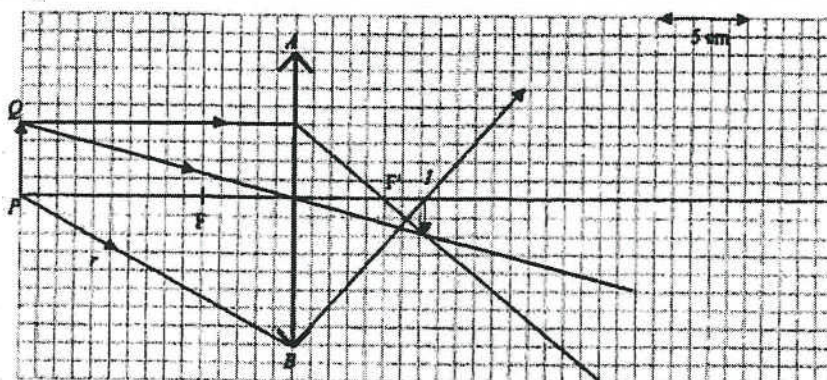
(d)
$$\Delta y = \frac{D\lambda}{a} = \frac{2.5 \times 550 \times 10^{-9}}{0.5 \times 10^{-3}} = 2.75 \times 10^{-3} \text{ m}$$

1M

1A 2

2. DSE 2012, Q7

7. (a) (i)



兩條正確光線以求得像 I 。

本質：實像、倒立、縮小

(ii) 正確完成光線 r 的光路。

$$(b) (i) \quad \frac{1}{u} + \frac{1}{v} = \frac{1}{f} \quad \frac{1}{15} + \frac{1}{v} = \frac{1}{10}$$

$$v = 30 \text{ cm}$$

$$m = \frac{30}{15} = 2$$

(ii) 由於兩情況中透鏡所收集到的光能相同，
而 (b)(i) 的像放大了 ($u < v$)，
同等的光能分佈在較大的像上/距離增加，
光強度減少，即 (b)(i) 的像較暗。

或 (a) 的像縮小了 ($u > v$)，
同等的光能分佈在較小的像上，
即 (a) 的像較亮。

2A
2A 4
1A 1

1M
1A
1A 3

1A
1A

2

3. DSE 2013, Q7

$$7. (a) \quad c = f\lambda \Rightarrow 3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1} = f(0.02 \text{ m})$$

$$\therefore f = 1.5 \times 10^{10} \text{ Hz 或 } 15000 \text{ MHz}$$

1M
1A 2

(b) (i) 從狹縫 A 和 B 的繞射波至螢幕的程差沿 XY 變更，
相長和相消干涉交替出現，產生極大和極小。

1A
1A 2

$$(ii) \quad BP - AP = 1\frac{1}{2}\lambda$$

$$BP - AP = 3 \text{ cm} = 0.03 \text{ m}$$

$$\therefore BP = 1.24 + 0.03 = 1.27 \text{ m}$$

1M
1A 2

(iii) 沿 XY 的程差 $< AB$
 $AB = 3 \times 2 \text{ cm} = 3\lambda$
 因此容許的程差 $= 0\lambda, 1\lambda, 2\lambda$
 極大的最大數目 $= 3$

1M
1A 2

(c) 頻率較低的無線電波會有 (較長的波長，以致產生) 較大的繞射效應。
無線電波繞過較小的障礙物 / 不會被小障礙物反射。

1A
1A 2

4. DSE 2013, Q8

3. (a) (i) 虛像

1A 1

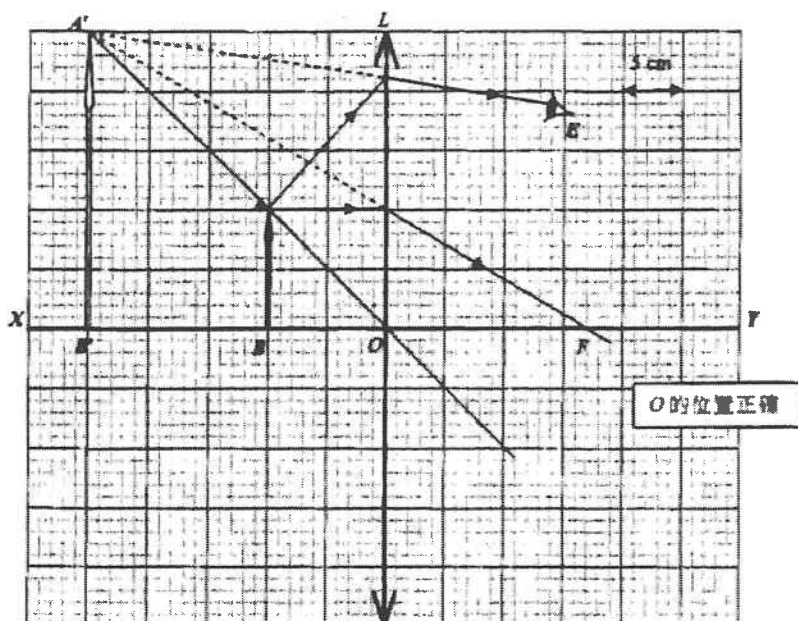
(ii) 凸透鏡

1A

僅凸透鏡能產生放大(虛、正立)的像。

1A 2

(b) (i)



1A 1

(ii) 確定 F 的光線正確

1M

焦距 $f = 17 \text{ cm}$ ($16.0 \pm 17.5 \text{ cm}$)

1A 2

(c) 從 A' 或由透鏡至 E 的光線正確，
全部正確。

1A

1A 2

(d) 放大鏡 / 遠視眼鏡 / 簡單顯微鏡

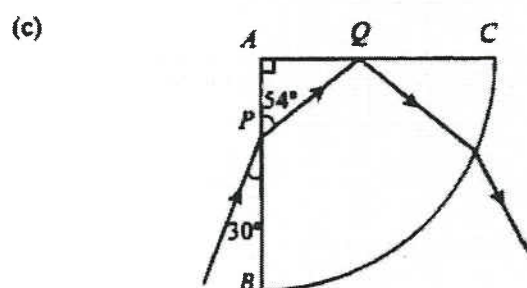
1A

1A 1

5. DSE 2014, Q5

(a) $n = \frac{\sin i}{\sin r}$ (或 $n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$)
 $= \frac{\sin(90^\circ - 30^\circ)}{\sin(90^\circ - 54^\circ)} = \frac{\sin 60^\circ}{\sin 36^\circ}$
 $= 1.47$

(b) $\sin c = \frac{1}{n} = \frac{1}{1.47}$
 $c = 42.7^\circ$ (倘 $n = 1.50$, $c = 41.8^\circ$)
 因在 AC 面的人射角 ($= 54^\circ$) $> c$ ($= 42.7^\circ$)。



正確反射光線 $i = r$
 出射光線偏離法線。

(d) 看到光譜。
 或 分開成不同顏色的光線。

1M	
1A	接受 1.47 至 1.50
2	
1M	
1M	
2	
1A	
1A	
2	
1A	
1A	
1	

6. DSE 2014, Q6

6. (a) 凸透鏡 / 會聚透鏡
 穿過 L 後 A 的折射線偏向主軸 (或光心) / 會聚 / 偏折向內 / 向下

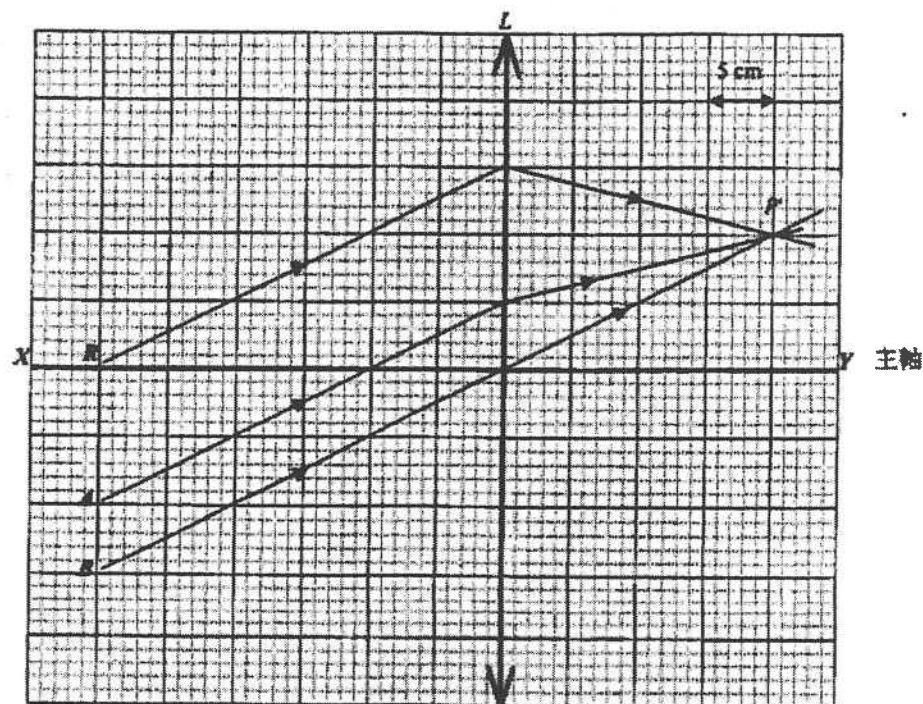
或產生實像 / 倒立像。
 或物體與成像處於透鏡的相反兩邊。

1A
 1A

1A
 1A

2

- (b) (i)



正確完成光線 A 和 B 。
 正確標示出 F 。

- (ii) $f = 20 \text{ cm}$

- (c) 正確完成光線 R 。

- (d) 用屏幕 (對一個遙遠實物) 獲取一個 (清晰) 影像。
 屏幕與透鏡間的距離是焦距 f 。

1M
1M
2
1A
1
1M
1
1A
1A
2

接受 19 - 21 cm

7. DSE 2014, Q7

7. (a) (i) $\tan \theta = 0.38$
 $\theta = 20.8^\circ$

(ii) $d \sin \theta = n\lambda$

由於 $d = (\frac{1}{300} \times 10^{-3})$,

$(\frac{1}{300} \times 10^{-3}) \times \sin 20.8^\circ = 2\lambda$

$\lambda = 5.92 \times 10^{-7} \text{ m (或 } 592 \text{ nm)}$

(iii) x 值 / 衍射角 θ 的百分誤差較小。

或 x 值較大，百分誤差減少。

(b) 在左方 / 在觀測者的另一方以長針重複實驗。
 實驗中取兩邊所得 x 數據的平均值以計算 λ 。

1A	接受 20.8° 至 21°
1	
1M	
1M	
1A	接受 $5.90 \times 10^{-7} \text{ m}$ 至 $5.97 \times 10^{-7} \text{ m}$
3	
1A	
1A	
1	
1A	
1A	
2	

8. DSE 2015, Q6

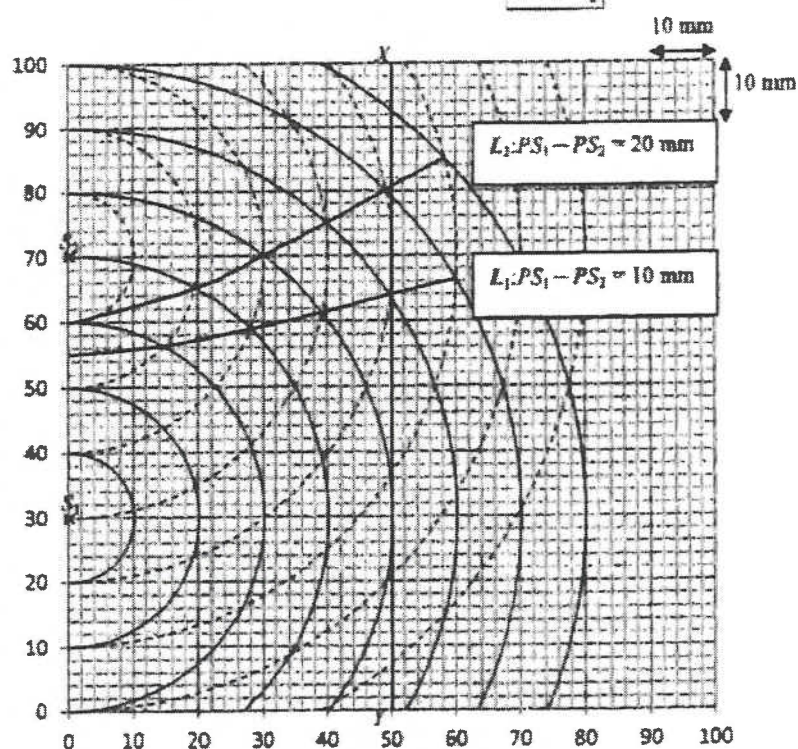
6. (a) - 溫度梯度高; 或 - 光線走了足夠長的路程。 或發生「全內反射」。	1A	
	1A	
	1	
(b) (i) $n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2 = n_3 \sin \theta_3 = n_4 \sin \theta_4$ $\sin \theta_1 = \frac{n_4}{n_1} \sin \theta_4$ $\theta_1 = \sin^{-1}(\frac{1.000221}{1.000261})$ $= 89.5^\circ (89.488^\circ)$	1M	
	1M	
	1A	
	3	
(ii) $\frac{h}{L} = \tan \alpha = \frac{1}{\tan \theta_1}$ $L = h \tan \theta_1 = 1.5 \tan 89.5^\circ = 167.72$ $= 168 \text{ m}$ 或 $L = \frac{h}{\tan \alpha} = \frac{1.5}{\tan 0.5^\circ} = 171.88$ $= 172 \text{ m}$	1M	
	1A	接受 167.7 m 至 172.0 m
	2	
(c) 在相同距離 (168 m) 之外因為 「水源」的幻象是由遙遠物體的光線在相同的固定角度反射所形成。 [即與水平的夾角 $\alpha = 90^\circ - 89.488^\circ \approx 0.512^\circ$]	1A	
	1A	
或只要光線偏折和全內反射的條件仍然相同，「水源」仍在 168 m 外的距離 (滿足相同條件 / 反射角)	1A	
	1A	
	2	

9. DSE 2015, Q7

7. (a) $\Delta y = \frac{\lambda D}{a}$
 $= \frac{(650 \times 10^{-9}) \times 3.0}{0.325 \times 10^{-3}}$
 $= 0.006 \text{ m 或 } 6 \text{ mm}$

- (b) 屏幕被均勻照亮
 (各個干涉圖樣只短暫出現且迅速變動，視覺上這些圖樣隨時間平均了)。
 LEDs 所發出的光是不相干的 (即從兩個 LEDs 發出的光是沒有固定的相位關係)。

- (c) 程差 $PS_1 - PS_2 = 10 \text{ mm}$ ， L_1 正確
 程差 $PS_1 - PS_2 = 20 \text{ mm}$ ， L_2 正確
 相長干涉 (在 P 發生)



(d) (i) $\Delta y = y_2 - y_1 = 31 \text{ mm} - 14 \text{ mm} = 17 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$

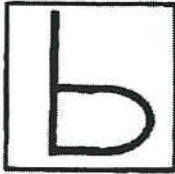
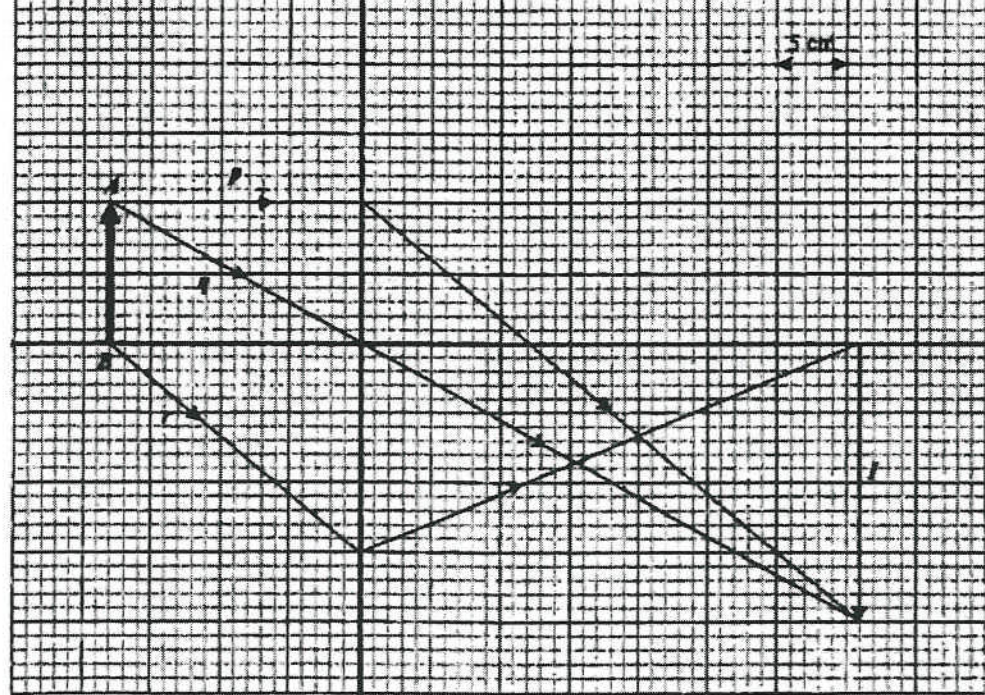
- (ii) 屏幕須遠離雙縫，即 $D \gg a$
 (即要滿足 $D \gg y$ / 即考慮 y 接近中央最大)
 或 雙縫距離屏幕太近，即未能滿足 $D \gg a$
 (即 $D \gg y$ 未能滿足)

利用小角近似值 ($\theta \approx \sin \theta \approx \tan \theta$)
 未能應用小角近似

1M
1A
2
1A
不獲受「沒有出現干涉」
1A
2
1A
1A
1A
3

1A
1
1A
1A
1A
2

10. DSE 2016, Q5

<p>5. (a) (i) 凸(透鏡) 只有凸透鏡能產生實像(可以屏幕獲取)。 或凹透鏡只產生虛像(不能以屏幕獲取)。 或像產生於透鏡的另一邊。</p>	<p>1A 1A 1A 1A</p>
<p>(ii)</p> <div data-bbox="603 495 778 667" style="display: inline-block; border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px;">  </div> <p>不透明的屏幕</p>	<p>2 1A 1</p>
<p>(b) (i) 像距 $v = 54 - 18 = 36 \text{ cm}$ ($D = 54 \text{ cm}$) 放大率 $= \frac{v}{u} = \frac{36}{18} = 2$</p>	<p>1A 1M/1A 2</p>
	<p>主軸</p>
<p>(ii) AB 的像 I 光線 p 和 q 光線 r</p>	<p>1M 1M 1M 1M 給予正確 I 的位置</p>
<p>(iii) 焦距 $= 12 \pm 0.5 \text{ cm}$</p>	<p>3 1M/1A</p>
<p>(iv) 移動透鏡遠離物體 18 cm。 或 移動透鏡靠近 / 朝向屏幕 18 cm。 高度比 $= 1:4$。</p>	<p>1 1M 1M 1A 2</p>

11. DSE 2016, Q6

6. (a) (i)

$$\Delta y = \frac{\lambda D}{a}$$

$$\frac{(4.0-0) \times 10^{-2}}{10} = \frac{\lambda(1.8)}{0.3 \times 10^{-3}}$$

$$\lambda = 6.666667 \times 10^{-7} \text{ m}$$

$$= 6.67 \times 10^{-7} \text{ m 或 } 667 \text{ nm}$$

(ii) 確保光線穿越雙縫時的輻射足以產生干涉 / 重疊。

(b) (i)

$$d \sin \theta = m \lambda$$

$$\frac{10^{-3}}{500} \sin \theta = 6.67 \times 10^{-7} \text{ m}$$

$$\theta = 19.471221^\circ \approx 19.47^\circ$$

中央亮點和第一級亮點的間距
 $= 1.8 \tan 19.47^\circ$
 $= 0.636396 \text{ m} \approx 0.636 \text{ m}$

1M+1M
1A
3
1A
1A
2
1M
1M
1A
3

不接受以方程 $\lambda = \Delta y \frac{a}{D}$ 作解釋，因其中的縫距 a 已知，且為固定。

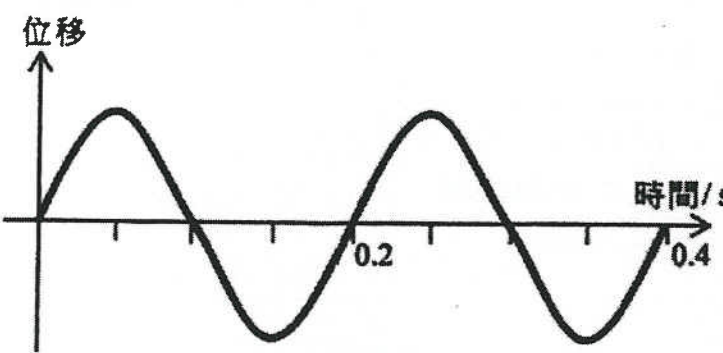
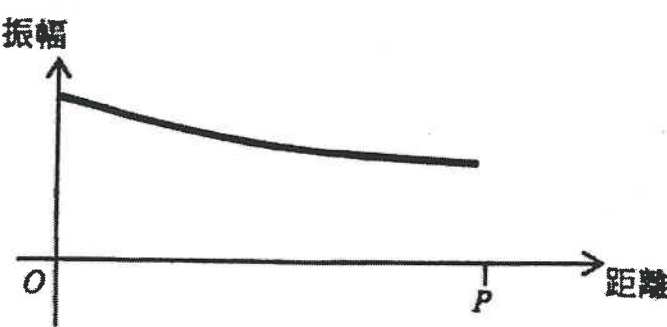
(ii)

圖樣的中央



沿中央亮點對稱 (有顯示第二級)
 第二級與第一級亮點的間距較大

1A
1A
2

6. (a) (i)	$v = f\lambda$ $= 5 \times 4$ $= 20 \text{ cm s}^{-1}$	1M 1A	2
(ii)	於 $t = 0$ 時 Y 向上移動。	1A	1
(iii)		1A 1M	2
(b) (i)	於 Q 點，來自 A 和 B 的水波是反相的。	1M	
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> 或 於 Q 點的程差 $= (n + 1/2)\lambda$。 相消干涉產生而導致極小。 </div>	1M	
	相消干涉產生而導致極小。	1A	2
(ii)	於 Q 點的程差 $= 1.5\lambda = 3 \text{ cm}$ $\lambda = 2 \text{ cm}$	1M 1A	2
(iii)		1A	1

13. DSE 2017, Q7

7. (a) (i) 於臨界角 c

$$\frac{\sin 90^\circ}{\sin c} = n$$

$$\frac{1}{\sin c} = 1.36$$

$$c = 47.3^\circ$$

(ii) 於 E 點的折射角 $= 90^\circ - 47.33^\circ = 42.67^\circ$
根據斯涅耳定律

$$\frac{\sin \theta}{\sin 42.67^\circ} = 1.36$$

$$\theta = 67.2^\circ$$

(iii)

1M
1A
2
1M
1M
1A
3
2A
2

(b) (i)

光線從實物射出的入射角 (為 45°) 小於塑膠稜鏡的臨界角。
全內反射不會出現以致不能清楚觀察到影像。

(ii) (其臨界角小於 45° 的)玻璃稜鏡

或
平面鏡

1A
1A
1A
3
1A
1A
1

4 電和磁

1. DSE 2012, Q8

8. (a) 保溫 / 88 W

1A 1

$$(b) \quad R_1 = \frac{V^2}{P} = \frac{220^2}{88} \\ = 550 \, \Omega$$

1M

1A 2

$$(c) \quad \text{總電流 } I_0 = \frac{P_0}{V} = \frac{550}{220} = 2.5 \, \text{A} \\ R_1 \text{ 的電流 } I_1 = \frac{220}{550} = 0.4 \, \text{A} \\ R_2 \text{ 的電流 } I_2 = 2.5 - 0.4 = 2.1 \, \text{A}$$

$$\text{或 供應 } R_2 \text{ 的功率 } 550 \, \text{W} - 88 \, \text{W} = 462 \, \text{W} \\ R_2 \text{ 的電流 } I_2 = \frac{P_2}{V} = \frac{462}{220} \\ = 2.1 \, \text{A}$$

1M

1M

1A 3

$$(d) \quad \text{峰值電流} = \sqrt{2} (2.5 \, \text{A}) \\ = 3.54 \, \text{A}$$

1M

1A 2

2. DSE 2012, Q9

9. (a) 浴室內環境較潮濕而水為導體，
並提供導電/傳導路徑使手/身體和電源之間的電阻減低。

1A
1A 2

(b) (i) 人會觸電/受電擊。
全部 220 V 勢降通過人體或有相當/大的電流通過人體。

1A
1A 2

(ii) 人不會觸電/不會受電擊/沒有事發生，
副線圈的電流並沒有回路/電路不完整。

1A
1A 2

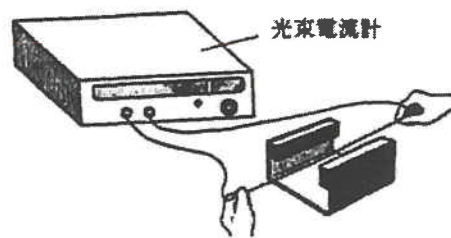
(c) 原線圈：副線圈 = 2:1 以供應 110 V

1A 1

3. DSE 2012, Q10

10. 裝置圖：

1A



將長導線連接電流計(如圖示接駁儀器，
使導線在磁鐵間的磁場內運動。

1A
1A

相對運動: 使導線豎直向下運動然後向上運動切割磁場，
電流計(的光標)會偏轉至一邊然後至另一邊。

將磁鐵兩極互換: 使導線豎直向下運動切割磁場，
電流計(的光標)會偏轉至一邊;然後將磁鐵兩極掉轉並重複實驗，
電流計(的光標)會偏轉至另一邊。

運動方向: 使導線豎直上下運動切割磁場，
電流計(的光標)會有偏轉，
使導線沿水平方向左右運動，
則電流計不會有偏轉。

任何
兩項
@2A

導線擺放方向: 使導線垂直於磁場擺放，並豎直上下運動
切割磁場，電流計(的光標)會有偏轉。
使導線平行於磁場擺放，並豎直上下運動，
則電流計不會有偏轉。

運動速率: 使導線慢慢地豎直上下運動切割磁場，然後快速地切割磁場。
在導線快速運動時電流計(的光標)會顯示較大偏轉。

1

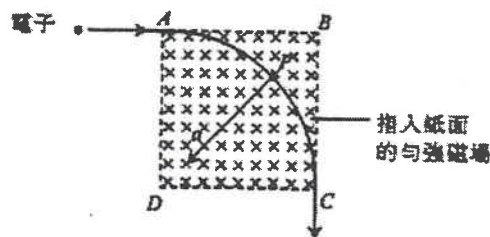
匝數: 將導線繞成例如一個 10 匝的線圈，使其豎直上下運動切割磁場。
線圈匝數越多則電流計(的光標)會顯示較大偏轉。

4. DSE, 2013, Q4

4. (a) (i) $F = qvB = (1.60 \times 10^{-19} \text{ C})(1.2 \times 10^7 \text{ m s}^{-1})(0.01 \text{ T})$
 $= 1.92 \times 10^{-14} \text{ N}$

1M
1A 2

(ii)



1A 1

4. (b) 磁力 F 與電子的位移 / 速度垂直，
或 電子僅改變其方向，而速率保持不變
沒有作功，所以動能保持不變。

1A
1A 2

(c)
$$\left. \begin{aligned} F &= qvB = \frac{mv^2}{r} \\ \frac{v}{r} &= \frac{qB}{m} = \text{常數} \end{aligned} \right\}$$

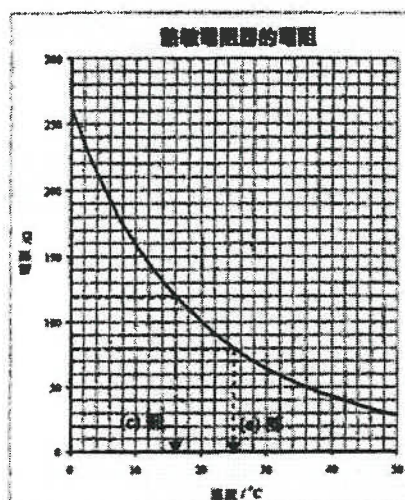
速度 v 量值減半，即 $0.6 \times 10^7 \text{ m s}^{-1}$

1M
1A 2

5. DSE, 2013, Q10

10. (a) (i) $80\ \Omega$

1A 1



(ii)
$$V_{AB} = \frac{120}{(80 + 120)} \times 12 = 7.2\text{ V}$$

1M

1A 2

- (b) 因 R_V 和 $120\ \Omega$ 電阻器以並聯連接， AB 間的 R_{eq} 小於 $120\ \Omega$ ，以致 AB 間所分得的電壓減低 / 比預期數值低。

1A

1A

使用比較部分電路的電阻更大的伏特計(例如 $10\text{ M}\Omega$ 的數碼伏特計)。

1A 3

(c) (i)
$$V_{AB} = \frac{120}{(R + 120)} \times 12 = 6.0\text{ V}$$

 $R = 120\ \Omega$

1A

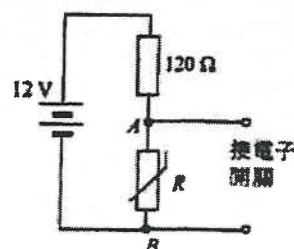
對應的溫度為 16°C 。

1A 2

10. (c) (ii) 正確電路(即互換熱敏電阻器 R 和 $120\ \Omega$ 電阻器)。

當溫度下降，熱敏電阻器的電阻增加。

當電阻增加至一定數值使 $V_{AB} = 6.0\text{ V}$ 或以上，驅動電子開關以啟動發熱裝置。



1A

1A

1A 3

6. DSE, 2014, Q8

8. (a)

$$P = \frac{V^2}{R}$$

$$500 = \frac{220^2}{R}$$

$$R = 96.8 \, \Omega$$

(b) 因模式 X 中電路的總電阻倍增，

$$\text{總功率耗散} = \frac{V^2}{2R}$$

$$= \frac{220^2}{2 \times 96.8} = 250 \, \text{W}$$

替代方法:

因每個發熱元件 (1 和 2) 的電壓減半，
每個發熱元件的功率耗散

$$P_1 \text{ 或 } P_2 = \frac{500}{4} = 125 \, \text{W} \quad (\text{因 } P \propto V^2)$$

$$\text{或 } P_1 \text{ 或 } P_2 = \frac{V^2}{R} = \frac{110^2}{96.8} = 125 \, \text{W}$$

$$\text{或 } I = \frac{V}{R_1 + R_2} = \frac{220}{2 \times 96.8} = 1.14 \, \text{A}$$

$$P_1 \text{ 或 } P_2 = I^2 R = 1.14^2 \times 96.8 = 125 \, \text{W}$$

$$\text{總功率耗散} = 2 \times 125 \, \text{W} = 250 \, \text{W}$$

(c) 因在模式 Z 中發熱元件為並聯連接，其等效電阻為最少，因此在相同電壓下，總功率耗散變成最大，

$$\text{因 } P = \frac{V^2}{R}.$$

(d) (i) 在模式 Z，

$$\text{總功率耗散} = 500 + 500 = 1000 \, \text{W}$$

$$I_A = \frac{P}{V} = \frac{1000}{220} = 4.55 \, \text{A}$$

替代方法:

$$R_{eq} = \frac{96.8}{2} \, \Omega = 48.4 \, \Omega$$

$$I = \frac{220 \, \text{V}}{48.4 \, \Omega} = 4.55 \, \text{A}$$

最適合的保險絲量值 = 5 A

(ii) 雖然發熱器在該兩種接駁中仍能運作，但開關 S 安裝在 B 線 (中線) 是危險的，因即使開關制斷開，發熱器 / 電線仍然帶電。

(iii) 導線 C (接地)

電流經外殼由這導線傳至地。

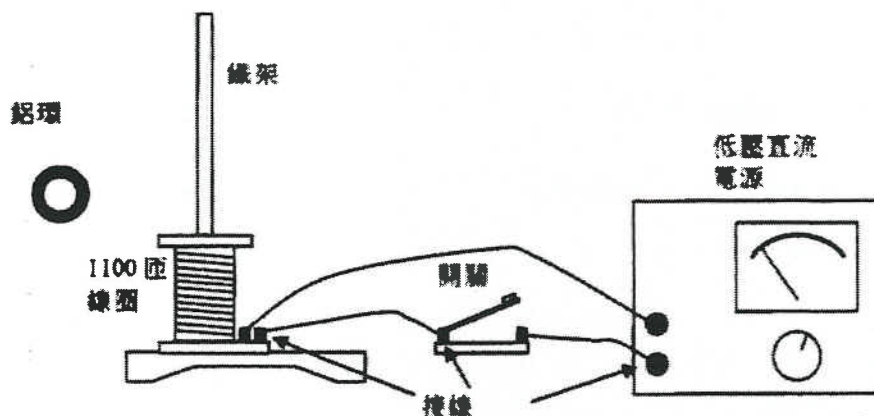
1A	接受 97 Ω
1	
1M	
1A	接受 249 W 相應於 97 Ω
2	
1A	
2	

1M+1M	
1M+1M	
1A	
3	
1A	1-1
1A	
2	
1A	
1A	
2	

7. DSE, 2014, Q9

9. (a) 以接線將線圈通過開關接駁到低壓直流電源(圖示)。

1A



把鋁環穿過鐵架的鐵竿放在線圈頂上。
合上開關使接通電源，鋁環彈上鐵竿一次，
因剛開始通電時，鋁環感應到線圈所產生的磁場變化，
根據楞次定律，鋁環中流動的渦電流抗拒改變，
或渦電流產生方向相反的磁場以抗拒線圈所生的磁場。

1A

1A

1A

1A

1A

然而當電流及其導致的磁場穩定時，鋁環跌回線圈頂上，因渦電流已不再流動。

1A

6

- (b) (i) 鋁環浮在空中。

1A

1

- (ii) 斷開一鏈的鋁環保持靜止。

1A

1

8. DSE, 2015, Q1

1. (a) (i) $\frac{140.51 - 102.00}{100 - 0} = \frac{R - 102.00}{60 - 0}$
 $R = 38.51 \times \frac{60}{100} + 102$
 $= 125 \Omega (125.106 \Omega)$

1M

1A

2

- (ii) 低於 60 °C。

1A

1

- (b) 比熱容 = $\frac{\text{提供的熱}}{\text{水的質量} \times \text{溫度上升}} \left[c = \frac{E}{m\Delta T} \right]$

當停止加熱時因實際的末溫度低於 60 °C，或真實溫度改變 $\Delta T < 60$ °C，

1A

或所提供的熱實際上少於當真正達到 60 °C 時應有的值
比熱容的值比應有的為少。

1A

1A

2

8. (a) (i) $\rho = \frac{RA}{l}$	1M
$\frac{R}{l} = \frac{\rho}{A} = \frac{2.6 \times 10^{-4}}{1.3 \times 10^{-3}}$ $= 2.0 \times 10^{-1} \Omega \text{ m}^{-1}$ $= 2.0 \Omega \text{ km}^{-1}$ 或 2.0Ω	1A
	2
(ii) 各股輸電電線以並聯連接/電纜的截面積比單一股輸電電線大/電阻跟電纜的截面積成反比	1A
$R_{\text{cable}} = \frac{R}{40} = 0.05 \Omega \text{ km}^{-1}$ 或 0.05Ω $(\frac{1}{R_{\text{cable}}} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \dots + \frac{1}{R} \rightarrow \frac{1}{R_{\text{cable}}} = \frac{40}{R})$	1M
	2
(iii) 小鳥身體的電阻比一小段架空電纜還要大。	1A
或 小鳥在一段短小架空電纜上並聯連接，雙足之間的電勢差極小(每公里的電阻非常小)。	1A
因此通過小鳥身體的電流可忽略。	1A
	2

(b) (i)
$$I = \frac{P}{V} = \frac{180 \times 10^6}{400 \times 10^3}$$

$$= 450 \text{ A}$$

(ii) 電功率損耗的百分比 $= \frac{P_{\text{loss}}}{P_{\text{total}}} \times 100\%$

$$= \frac{450^2 \times 0.05 \times 10}{180 \times 10^6} \times 100\%$$

$$= 0.05625 \% < 0.1 \%$$

(iii) (I) $N_p : N_s = V_p : V_s$
 $12 : 1 = 400 : V_s$
 $V_s = 33.3 \text{ kV}$

- (II) 下列任何一項:
 線圈的電阻 + 使用電線較粗的線圈/
 核心的磁化和消磁 + 使用軟鐵心/
 核心的感生渦電流 + 分層的核心 /
 磁力線的漏泄 + 核心的設計

1M
1A
2
1M
1A
2
1A
1
1A+1A
2

10. DSE, 2015, Q9

9. (a) 向右 (電流向下流動, 磁場 B 指入紙面)
當棒到達最高點隨後下跌, 其下端再次與導電液接觸, 同樣的磁力使棒從液體「踢」出, 過程不斷重複, 使棒不斷「踢」出液體表面後又再次返回。

1A

1A

1A

3

- (b) (i) 由於力矩 $= F \times d$
 $7.2 \times 10^{-4} \text{ N m} = F (0.09 \text{ m})$
 $F = \frac{7.2 \times 10^{-4}}{0.09} = 8.0 \times 10^{-3} \text{ N}$

1M

1A

2

- (ii) $F = BIl$
 $8.0 \times 10^{-3} \text{ N} = B (3.2 \text{ A}) (0.06 \text{ m})$
 $B = 0.042 \text{ T}$

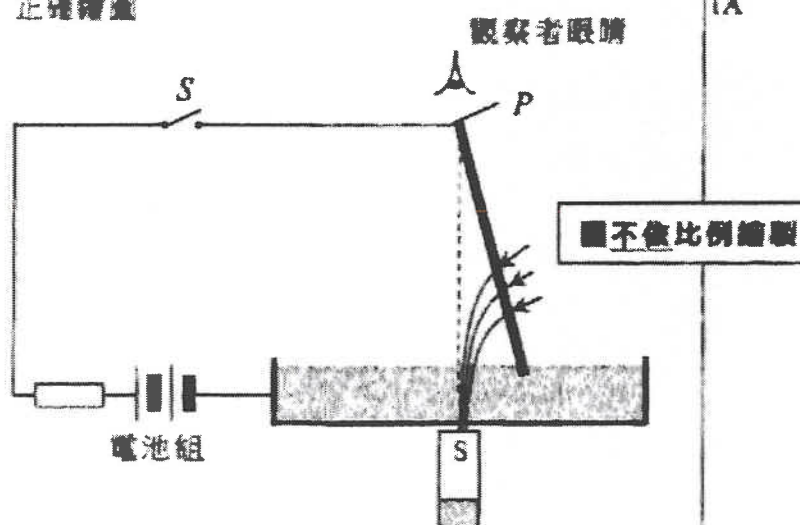
1M

1A

2

- (c) (i) 正確繪圖

1A



1

- (ii) 棒沿逆時針方向旋轉 (從上方向下觀察)。

1A

或棒旋轉如一錐擺。

1A

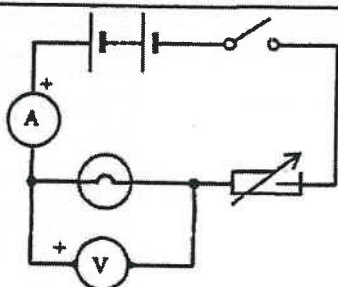
1

11. DSE, 2016, Q7

<p>7. (a) (i) $R = 10\text{ k}\Omega$ (電路 I)</p> $V = \frac{\left(\frac{1}{10\text{ k}\Omega} + \frac{1}{10\text{ k}\Omega}\right)^{-1}}{10\text{ k}\Omega + \left(\frac{1}{10\text{ k}\Omega} + \frac{1}{10\text{ k}\Omega}\right)^{-1}} \times 6\text{ V}$ $= 2\text{ V}$ <p>$R = 100\text{ }\Omega$ (電路 II)</p> $V = \frac{\left(\frac{1}{100\text{ }\Omega} + \frac{1}{10\text{ k}\Omega}\right)^{-1}}{100\text{ }\Omega + \left(\frac{1}{100\text{ }\Omega} + \frac{1}{10\text{ k}\Omega}\right)^{-1}} \times 6\text{ V}$ $= 2.985\text{ V}$ <p>(ii) 當加入伏特計後，電路 / 該部分電路的電阻會顯著降低 / 改變 (即負載效應)。</p> <p><u>望 伏特計的電阻跟電阻器 R 的電阻相近。</u></p> <p>伏特計的電阻應比該部分所探究電路的電阻高很多。</p>	<p>1M</p> <p>1A</p> <p>1A</p> <p>3</p> <p>1A</p> <p>1A</p>	<p>1M 給予計算電阻的正電方法</p> <p>註: $100\text{ }\Omega$ 與 $10\text{ k}\Omega$ 並聯 $\approx 99.0099\text{ }\Omega$ 接受推出 V 稍為 $< 3\text{ V}$</p>
<p>(b) (i) V_a 不能給出電阻器兩端的電壓真值， $R_a = R_A + R$</p>	<p>1A</p> <p>1A</p>	<p>2</p>
<p>(ii) 對電路 III $R_a = R + R_A = 10 + 1 = 11\text{ }\Omega$ 百分誤差 $= \frac{1\text{ }\Omega}{10\text{ }\Omega} \times 100\%$ $\approx 10\%$</p>	<p>2</p> <p>1M</p> <p>1A</p> <p>2</p>	

8. (a) (i)	- 空氣失去其絕緣性質	1A
	或 電子或離子可穿越 (雲和地面之間或雲和雲之間的) 空氣	1A
		1
(ii)	$E = \frac{V}{d}$	1M
	$V = E d = (3 \times 10^5) \times 2000$	1A
	$= 6 \times 10^8 \text{ V}$	
		2
(b) (i)	磁場(的方向)指入紙面(由於向上的閃電電流)	1A
	$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$	1M
	$= \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 30000}{2\pi \times 1500}$	1A
	$= 4 \times 10^{-6} \text{ T}$	
		3
(ii)	當閃電電流增加，感生電流便以逆時針方向流動來對抗增長中的磁場 (指入紙面)。	1A
	當閃電電流達至最高後，它會衰減而感生電流以順時針方向流動 / 相反方向。	1A
		1A
		3
(iii)	(大氣中的) 電場	1A
	在閃電發生前電場增加 / 建立 (至臨閾值)。	1A
	或 只有正當閃電發生時，閃電電流和磁場才會存在 / 產生。	1A
		2

8. (a)



1A 燈泡、可變電阻及伏特計符號
1A 正確
1A 位置正確
伏特計正極接駁正確

3

- (b) 隨著燈泡兩端的電壓增加，燈泡的溫度上升，
因此其電阻值增加。

1A
1A

2

- (c) $R = \frac{V}{I}$ 為電阻的定義，
對所有導體均適用。

1A

1

- (d) 於 $V = 0.1 \text{ V}$ 時，

$$R = \frac{V}{I} = \frac{0.1}{76 \times 10^{-3}} = 1.32 \Omega$$

1A

- 於 $V = 2.5 \text{ V}$ 時，

$$R = \frac{V}{I} = \frac{2.5}{250 \times 10^{-3}} = 10 \Omega$$

1A

1A

從圖表得到正確讀數（忽略
數量級）

3

(e)

$$R = \rho \frac{l}{A}$$

$$l = \frac{RA}{\rho}$$

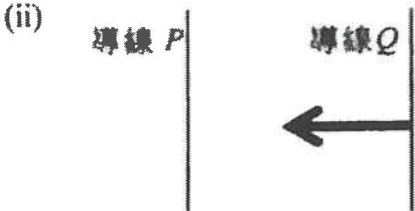
$$= \frac{1.32 \times (1.66 \times 10^{-9})}{5.6 \times 10^{-8}}$$

$$= 0.039 \text{ m}$$

1M+1M

1A

3

9. (a) (i)	於 Q 處由 P 所產生的磁場指出紙面。	1A
		1
(ii)		1A
		1
(iii)	<p>於 Q 處由 P 所產生磁場 $B_Q = \frac{\mu_0 I_P}{2\pi r}$</p> <p>對長度為 l 的導線線段，其磁力為</p> $F = B_Q I_Q l \sin \theta$ $= \frac{\mu_0 I_P}{2\pi r} I_Q l$ <p>每單位長度的磁力為</p> $F_l = \frac{F}{l} = \frac{\mu_0 I_P I_Q}{2\pi r}$	1M
		1M
		1M
		3
(iv)	該兩力是作用力和反作用力對， 所以兩力的量值相等。	1A
		1A
		2
(b) (i)	因相鄰導線段的電流方向相同， 導線段互相吸引以致彈簧壓縮。	1A
		1A
		2
(ii)	在每一瞬間，相鄰導線段的電流方向仍是相同的， 因而有磁力令彈簧壓縮。	1A
		1

5 放射現象和核能

1. DSE 2012, Q11



2A 2

(b) $\Delta m = 226.0254 - (222.0176 + 4.0026) = 0.0052 \text{ u}$

1M

所得出的能量 = $(0.0052)(931) = 4.84 \text{ (MeV)}$

1A 2

(c) 錒體內錒原子的數目

$$N = N_A \left(\frac{1}{226} \right) \times (5 \times 10^{-6}) = (6.02 \times 10^{23}) \frac{1}{226} \times (5 \times 10^{-6}) = 1.33 \times 10^{16}$$

1A

放射強度 $A = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} \cdot N$

1M

$$= \frac{\ln 2}{1600 \times 365 \times 24 \times 3600} \cdot 1.33 \times 10^{16}$$

$$= 1.83 \times 10^5 \text{ (每秒變換次數, Bq)}$$

1A 3

2. DSE 2013, Q9

9. (a) $k = \frac{\ln 2}{5730 \times 3.16 \times 10^7} = 3.83 \times 10^{-12} \text{ (s}^{-1}\text{)}$

1A

放射性 $A = kN$

$$N = \frac{A}{k} = \frac{0.2}{3.83 \times 10^{-12}} = 5.22 \times 10^{10}$$

1M

1A 3

(b) ${}^{14}\text{C}$ 的原子核數量: $N_0 = 1 \times 10^{20} \times (1.3 \times 10^{-12}) = 1.3 \times 10^{11}$

1A 1

(c) $kt = \ln \frac{N_0}{N}$

$$(3.83 \times 10^{-12}) t = \ln \frac{1.3 \times 10^{11}}{5.2 \times 10^{10}}$$

1M

$$t = 2.4 \times 10^{11} \text{ s 或 } 7571 \text{ (年) (接受 } 7500 \text{ 至 } 7600 \text{ (年))}$$

1A 2

3. DSE 2014, Q10

10. (a) 發射的 α 粒子會被(薄)金屬外殼阻隔。

或短射程 / 低穿透力。

(b) (i) $k = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = \frac{\ln 2}{87.74 \times 3.16 \times 10^7}$
 $= 2.5 \times 10^{-10} \text{ s}^{-1}$ 或 $7.9 \times 10^{-3} \text{ year}^{-1}$

放射強度 $A = kN$

$$= \frac{\ln 2}{87.74 \times 3.16 \times 10^7} (3.2 \times 10^{25})$$

$$= 8.000 \times 10^{13} \text{ (Bq)}$$

(ii) 功率 = 每衰變的能量 \times 放射強度

$$= 5.5 \text{ MeV} \times 8.000 \times 10^{13} \text{ Bq}$$

$$= 5.5 \times 10^6 \times 1.60 \times 10^{-19} \times 8.000 \times 10^{13}$$

$$= 7040 \text{ W 或 } 7.040 \text{ (kW)}$$

(iii) 功率 \propto 放射強度
 放射強度 $\propto N$

$$\therefore \text{剩餘功率的百分比} = \left(\frac{1}{2}\right)^{36/87.74} \times 100\%$$

$$= \left(\frac{1}{2}\right)^{36/87.74} \times 100\%$$

$$= 75.25\% \approx 75\%$$

或剩餘功率的百分比/分數 = $3/4$

替代方法:

$$N = N_0 e^{-kt}$$

$$\therefore \text{剩餘功率的百分比} = e^{-kt} \times 100\%$$

$$= e^{-(\ln 2 \cdot 36/87.74)} \times 100\%$$

$$= e^{-0.2844} \times 100\%$$

$$= 75.25\% \approx 75\%$$

4. DSE 2015, Q10

10. (a) 質量虧損 $= (2.014102 + 3.016049) \text{ u} - (4.002602 + 1.008665) \text{ u}$ $= 0.018884 \text{ u}$	1M
釋放出的能量 $= 0.018884 \times 931 \text{ MeV}$ $= 17.58 \text{ (MeV)}$	1A
或 釋放出的能量 $= 0.018884 \times 1.661 \times 10^{-27} \times c^2$ $= 2.823 \times 10^{-12} \text{ J 或 } 17.64 \text{ MeV}$	1A
	2
(b) (i) 對抗兩個 (正) 原子核間的 (靜電) 相斥並轉換成 (兩原子核的) 電勢能。	1A 1A
	2
(ii) 高溫促使它們有足夠動能 (以克服兩原子核的電相斥)。	1A
	1

5. DSE 2016, Q9

9. (a) (4) $n_{\alpha} = 238 - 206 \Rightarrow n_{\alpha} = 8$
 (2) $n_{\alpha} + (-1)n_{\beta} = 92 - 82 \Rightarrow n_{\beta} = 6$

(b) (i) $N = N_0 \left(\frac{1}{2} \right)^{t/T_{1/2}}$

$\frac{3}{5} = \left(\frac{1}{2} \right)^{t/4.5 \times 10^9 \text{ 年}}$

或 $N = N_0 e^{-\lambda t}$ 和 $\lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}}$

$\therefore t = 3.316 \times 10^9 \text{ 年} \approx 3.3 \times 10^9 \text{ 年}$

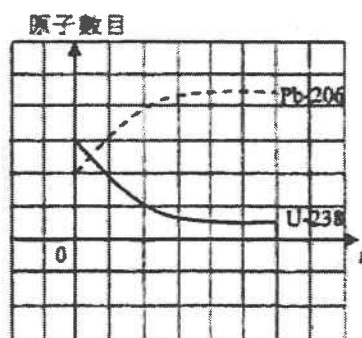
(ii) (i) 那的答案是低估了 (石塊的年齡),
 原來的 U-238 原子數目應較大。

\therefore 比率 $\frac{\text{現時 U-238 原子的數目}}{\text{原本 U-238 原子的數目}} = \frac{N_t}{N_0}$ 事實上較小

(少於 $\frac{3}{5}$),

因此所經歷了的時間應更長。

(iii)



6. DSE 2017, Q10

10. (a) ${}_{84}^{210}\text{Po} \rightarrow {}_{82}^{206}\text{Pb} + {}_2^4\text{He}$	2A
	2
(b) α 粒子把空氣粒子電離， 離子把相片或菲林表面/塵埃上的電荷中和。	1A 1A
	2
(c) 因 α 粒子在空氣中的射程只有數厘米。	1A
	1
(d) 一年後的放射強度 = $\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{365}{138}}$ = 0.160 單位	1M 1A
	<div> 另解： $A = A_0 e^{-\frac{\ln 2}{t_{1/2}} t}$ $= 1 \times e^{-\frac{\ln 2}{138}(365)}$ $= 0.160 \text{ 單位}$ </div>
	2