

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

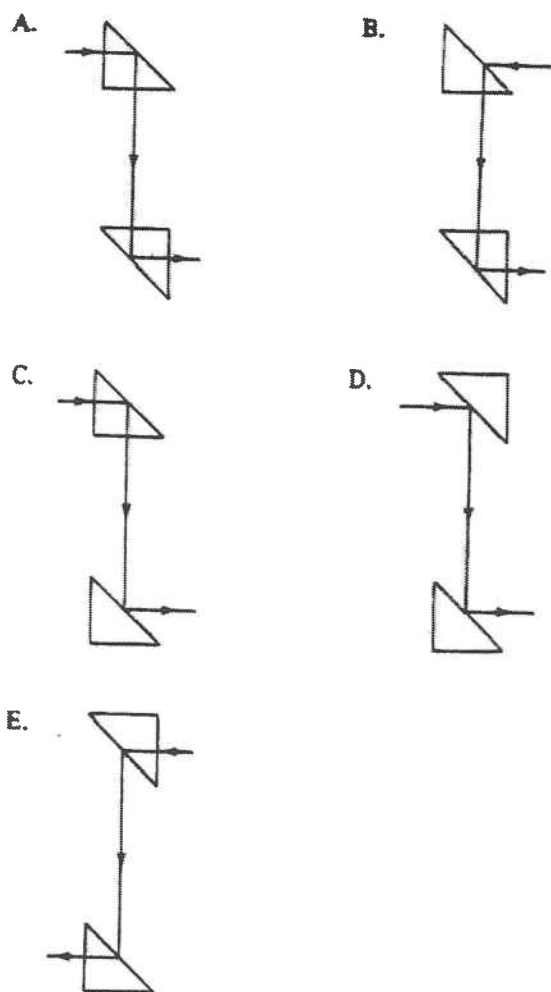
2. CE 1995, Q13

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。

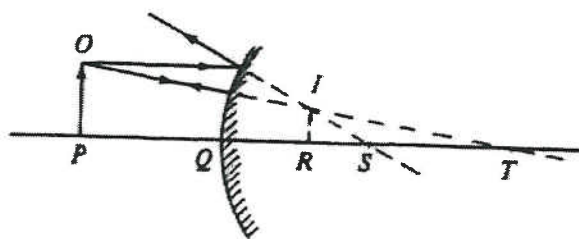
- A. 1 cm
- B. 3 cm
- C. 6 cm
- D. 9 cm
- E. 12 cm

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？



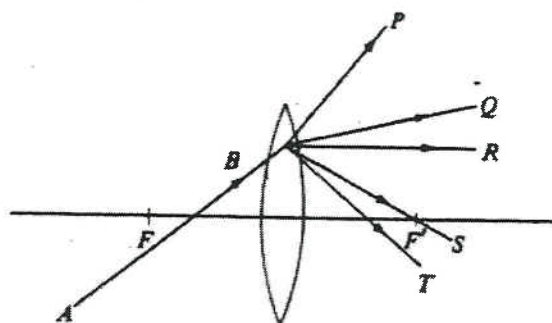
4. CE 1995, Q15



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.  $QT$

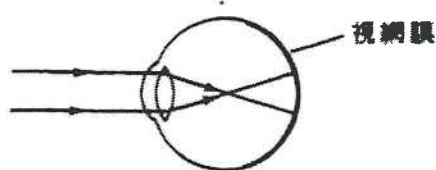
5. CE 1995, Q16



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.  $T$

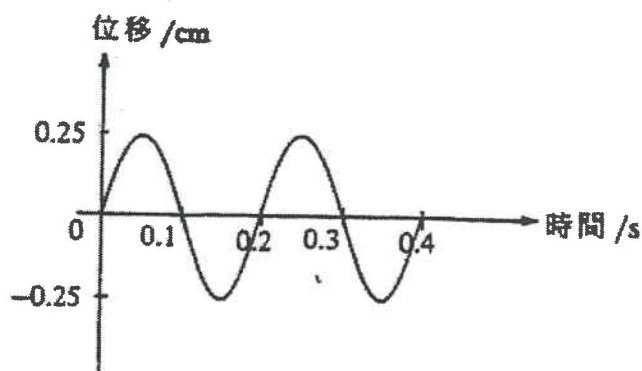
6. CE 1995, Q17



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。

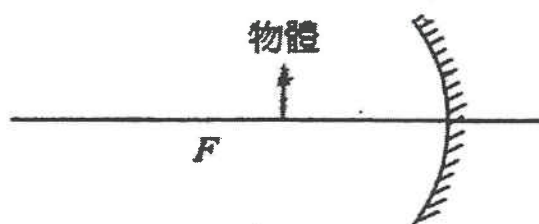
- A. 0.2 Hz
- B. 0.25 Hz
- C. 4 Hz
- D. 5 Hz
- E. 10 Hz

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  $330 \text{ m s}^{-1}$ ，求該聲波在水中的速率。

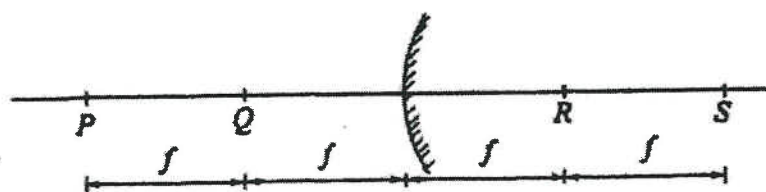
- A.  $66 \text{ m s}^{-1}$
- B.  $165 \text{ m s}^{-1}$
- C.  $330 \text{ m s}^{-1}$
- D.  $1650 \text{ m s}^{-1}$
- E. 由於不知該聲波的頻率，故無法計算

9. CE 1996, Q11



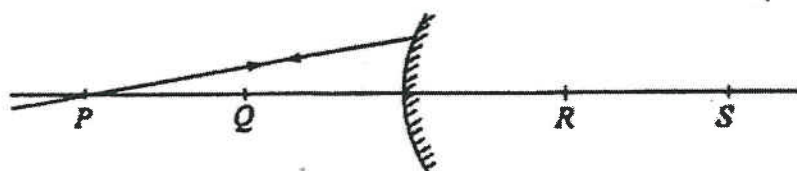
置物體於一凹鏡前，如上圖所示，其中  $F$  代表該凹鏡的焦點。下列哪一項正確描述所成的像？

- 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

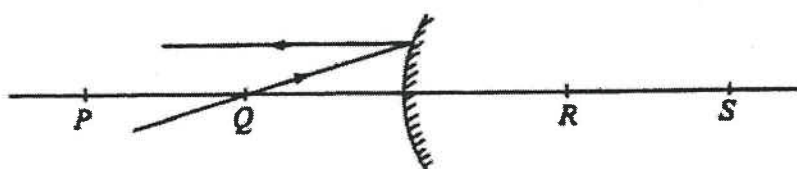


若  $f$  代表上圖中凸鏡的焦距，則下列哪一光線圖是正確的？

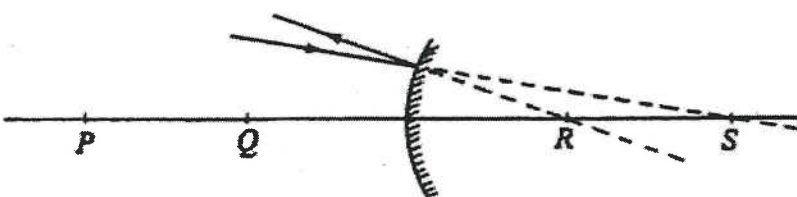
A.



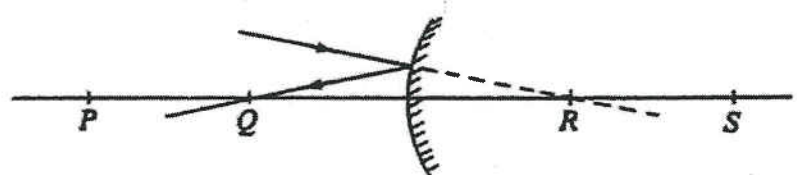
B.



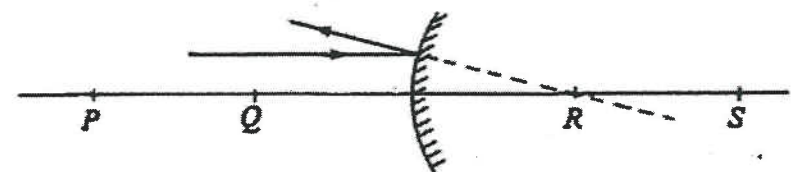
C.



D.



E.



## 11. CE 1996, Q13

下列涉及光學器件的應用，哪一項是不正確的？

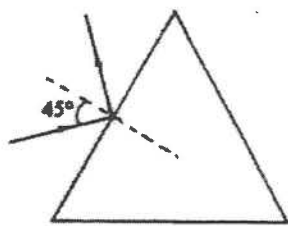
|    | 光學器件 | 應用      |
|----|------|---------|
| A. | 凹鏡   | 剃鬚用的修面鏡 |
| B. | 凸鏡   | 汽車的觀後鏡  |
| C. | 凹透鏡  | 矯正遠視的眼鏡 |
| D. | 凸透鏡  | 放大鏡     |
| E. | 三稜鏡  | 潛望鏡     |



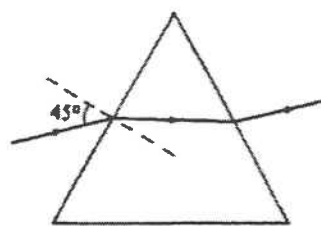
12. CE 1996, Q14

一束紅光從空氣射向三稜鏡，入射角為  $45^\circ$ 。玻璃對紅光的臨界角為  $42^\circ$ 。下列各圖中，哪個最能顯示光線的路徑？

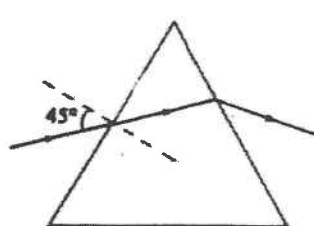
A.



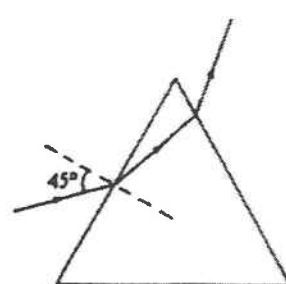
B.



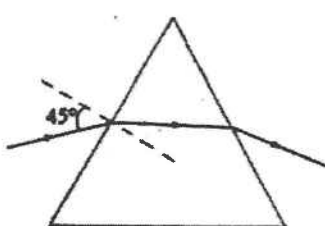
C.



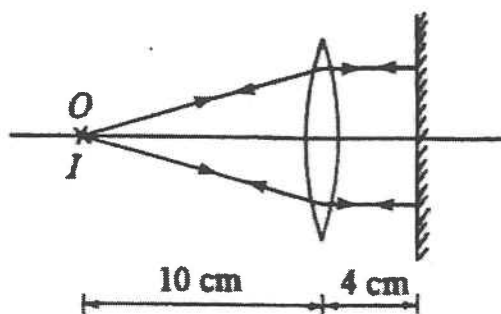
D.



E.



13. CE 1996, Q15

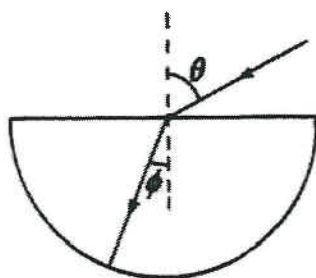


上圖顯示物體  $O$  置於一凸透鏡和平面鏡之前，一像  $I$  成於物體所置的地方。下列各項敘述，哪些是正確的？

- (1)  $I$  為實像。
- (2) 透鏡的焦距為  $10\text{ cm}$ 。
- (3) 若把透鏡和平面鏡之間的距離改為  $2\text{ cm}$ ，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)

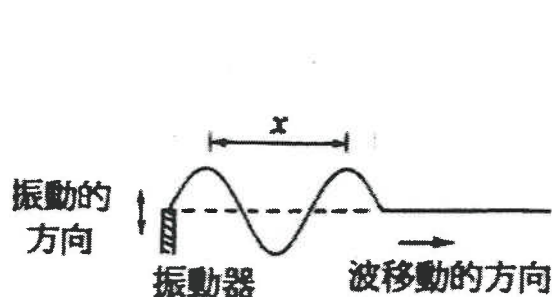
14. CE 1996, Q17



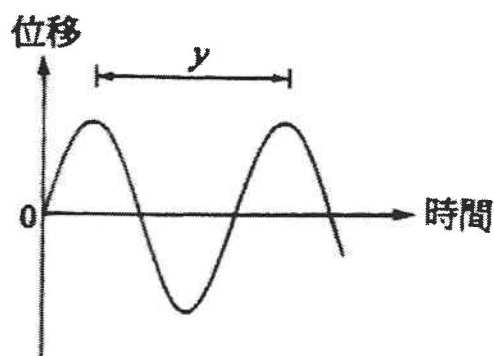
一光線從空氣射進半圓玻璃塊，如上圖所示，現採用不同的入射角  $\theta$  做實驗，並量度相應的折射角  $\phi$ 。下列哪一式代表玻璃的折射率？

- 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.  $\theta$  對  $\phi$  關係線圖的斜率
- D.  $\phi$  對  $\theta$  關係線圖的斜率
- E. 當  $\theta = 90^\circ$  時  $\sin \phi$  的值

15. CE 1996, Q24



圖(a)

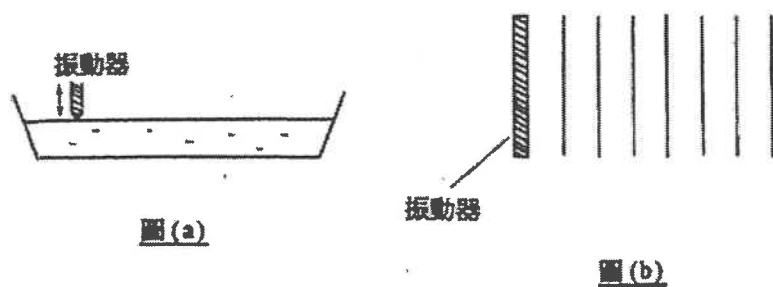


圖(b)

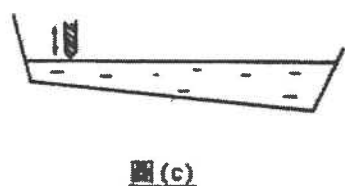
一振動器在繩子上產生行波。圖(a)顯示繩子在某瞬間的形狀。圖(b)為繩子上某質點的位移與時間關係線圖。下列哪一式代表該行波的速率？

- A.  $x$
- B.  $y$
- C.  $\frac{x}{y}$
- D.  $\frac{y}{x}$
- E.  $xy$

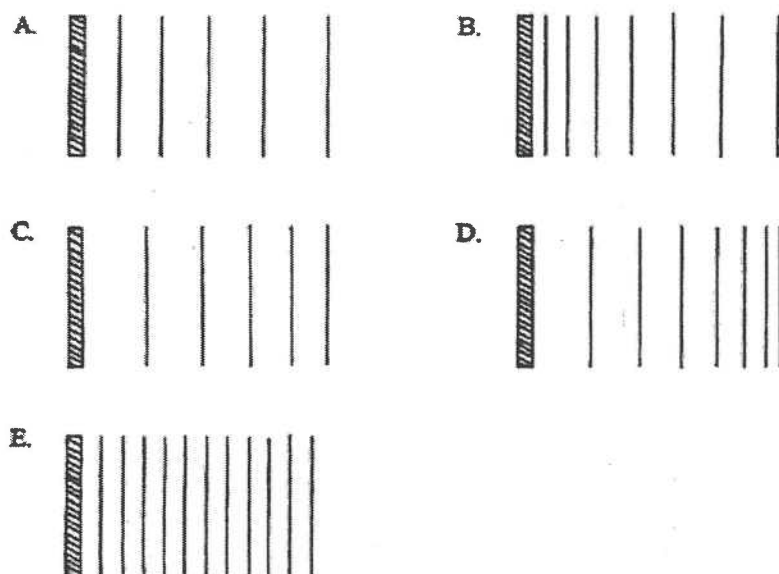
16. CE 1996, Q25



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     |                   |

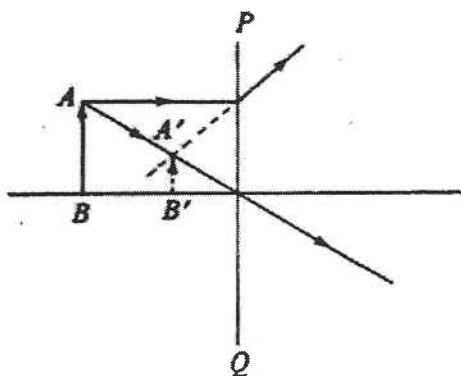
44. 在兩波動產生相長干涉的地方，永遠形成一波峰。      在兩波動產生相長干涉的地方，振動的幅度會增大。

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

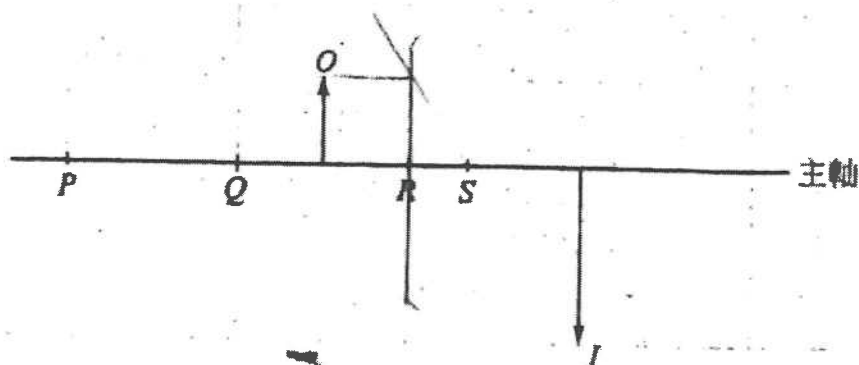
21. CE 1997, Q12



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)

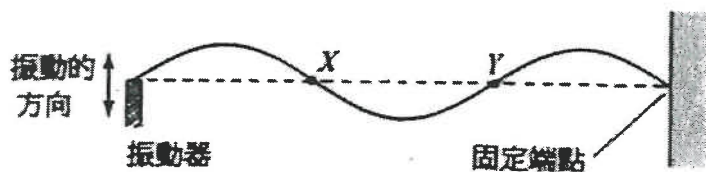
26. CE 1997, Q22

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。

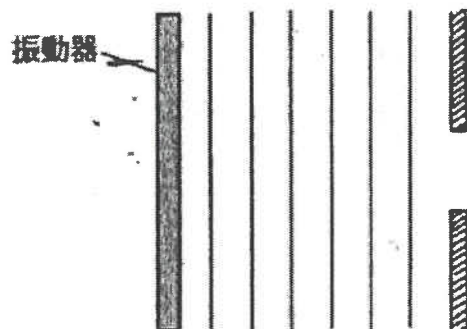


28. CE 1997, Q24

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。

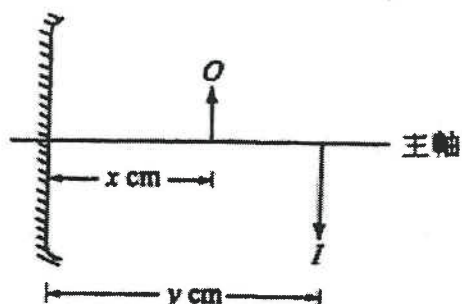
物體經凸透鏡所成的像必定是放大的。

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？

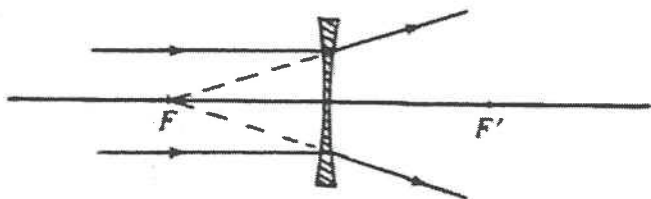
- A. 該放大鏡是一個凹透鏡。
- B. 小字在鏡中的成像是實像。
- C. 物距比放大鏡的焦距大。
- D. 像距比物距短。
- E. 小字和它的成像位於放大鏡的同一邊。



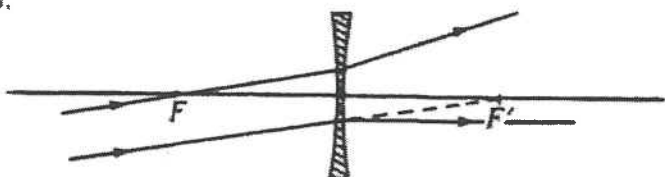
35. CE 1998, Q15

若  $F$  和  $F'$  為凹透鏡的焦點，下列哪一光線圖是不正確的？

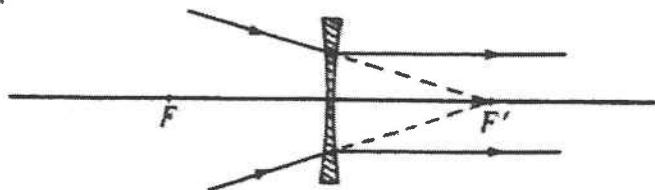
A.



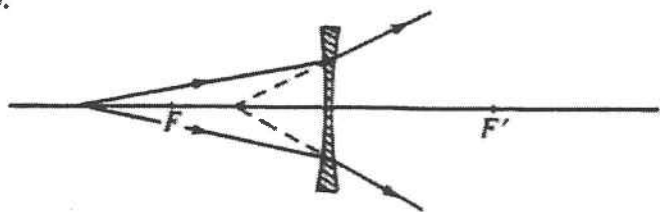
B.



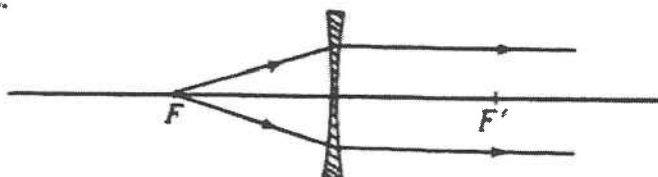
C.



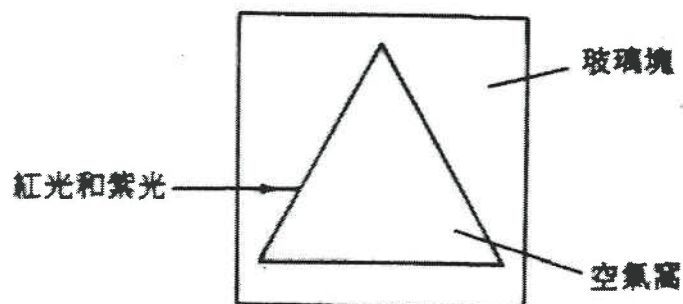
D.



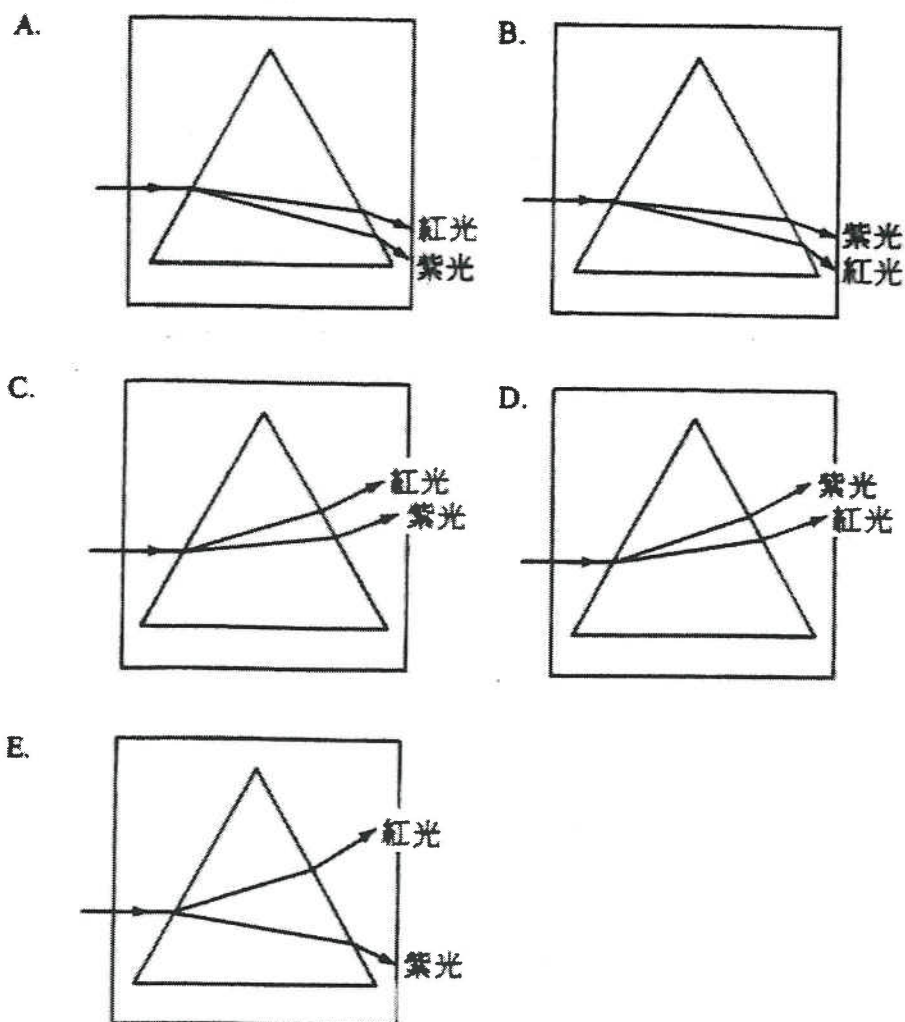
E.



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？

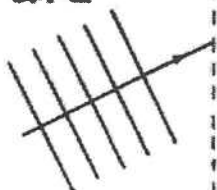
- (1) 獵人利用矛捕魚時，如果把矛頭瞄準他所觀察到魚的位置，他不會命中。
- (2) 白光通過稜鏡後產生光譜。
- (3) 光線沿一根彎曲的玻璃纖維傳送。

- 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

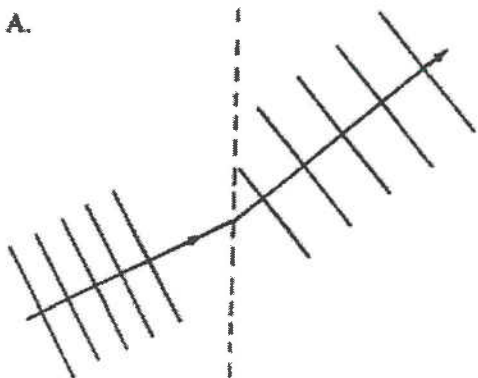
25.

淺水區      深水區

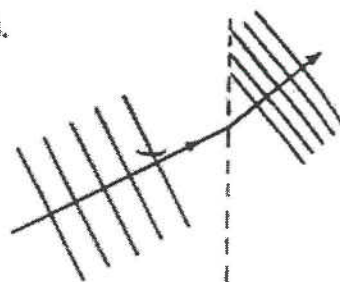


上圖顯示一列平面水波由淺水區移向深水區。下列各圖中，哪個最能顯示在深水區的波動圖形？

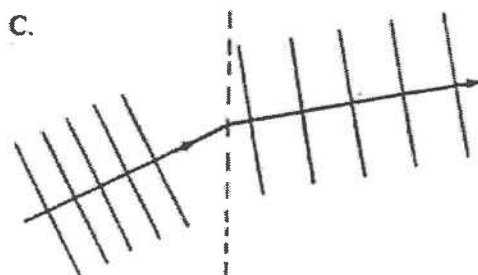
A.



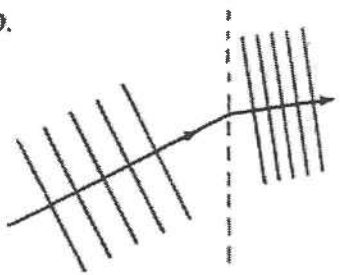
B.



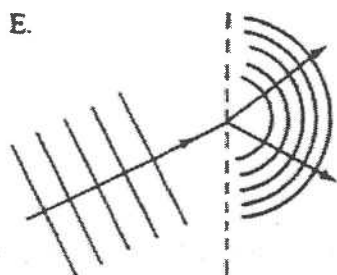
C.



D.



E.



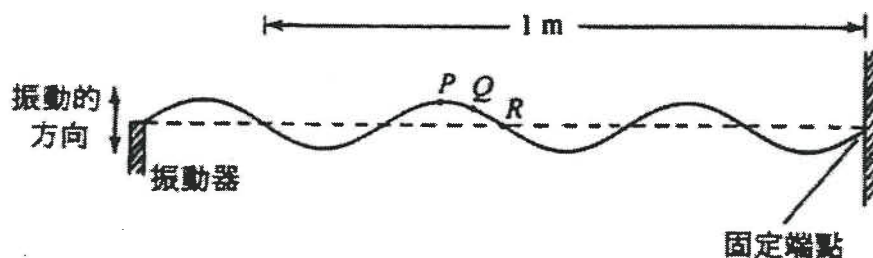
40. CE 1998, Q26

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  $0.4 \text{ m}$ 。

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

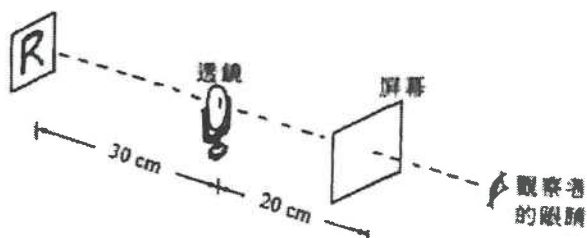
第二敘述句

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」。

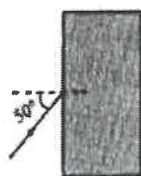
- A. 只有 (1)
- B. 只有 (3)
- C. 只有 (1) 和 (2)
- D. 只有 (2) 和 (3)
- E. (1)、(2) 和 (3)

45. CE 1999, Q12

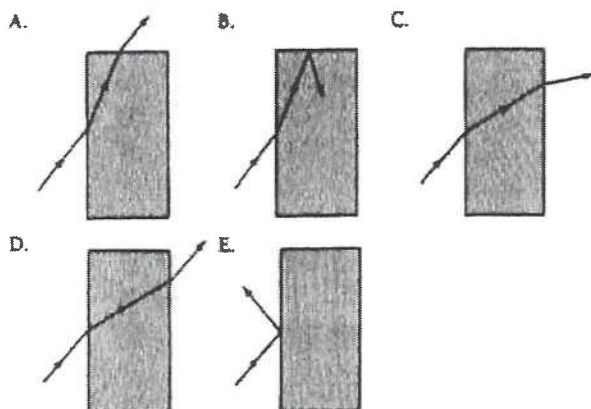
12. 若用一張紙遮蓋著半塊透鏡，下列各項，哪一項描述觀察者所看到的像的改變？

- 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  $50^\circ$ ，玻璃的臨界角為  $42^\circ$ 。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。

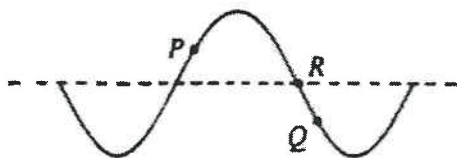
- A. 只有 (1)
- B. 只有 (3)
- C. 只有 (1) 和 (2)
- D. 只有 (2) 和 (3)
- E. (1)、(2) 和 (3)

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.  $0.05 \text{ m s}^{-1}$
- B.  $0.1 \text{ m s}^{-1}$
- C.  $0.2 \text{ m s}^{-1}$
- D.  $0.4 \text{ m s}^{-1}$
- E.  $0.8 \text{ m s}^{-1}$

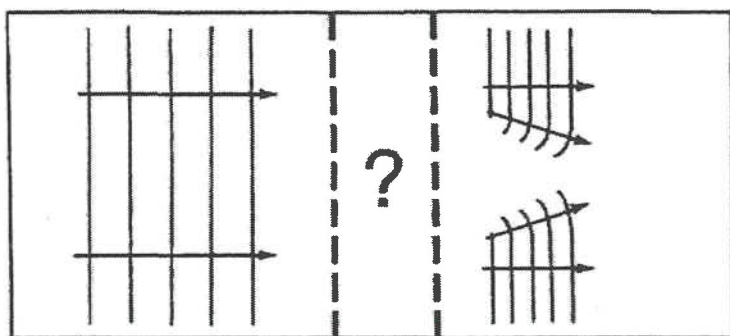
50. CE 1999, Q21



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  $\lambda_1$ 、 $f_1$  和  $v_1$ ，而在淺水區的則分別為  $\lambda_2$ 、 $f_2$  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

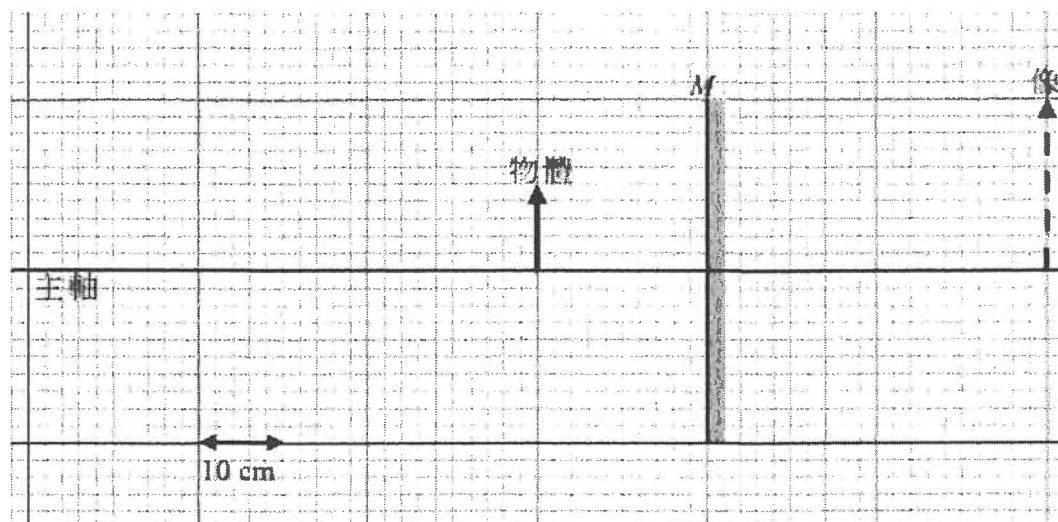
45. 太空人在月球上不能直接互相交談，他們只能通過無線電交談。      聲波不能通過真空，但無線電波卻能通過真空。

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

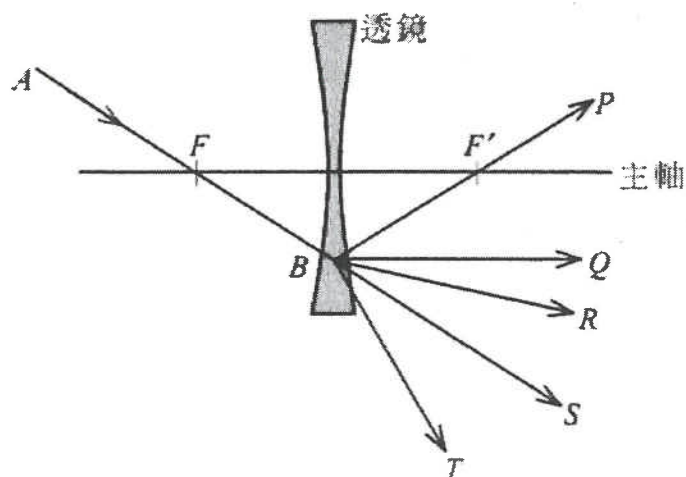
- A. 只有 (1)
- B. 只有 (3)
- C. 只有 (1) 和 (2)
- D. 只有 (2) 和 (3)
- E. (1)、(2) 和 (3)





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？

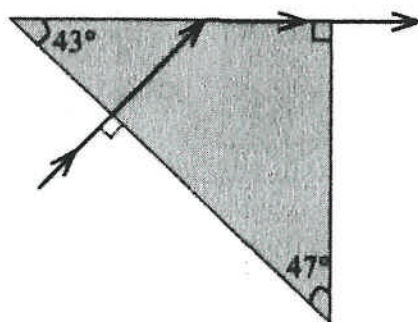
| 鏡片的種類 |    | 焦距    |
|-------|----|-------|
| A.    | 凸鏡 | 20 cm |
| B.    | 凸鏡 | 40 cm |
| C.    | 凹鏡 | 20 cm |
| D.    | 凹鏡 | 40 cm |
| E.    | 凹鏡 | 80 cm |



$F$  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.  $T$

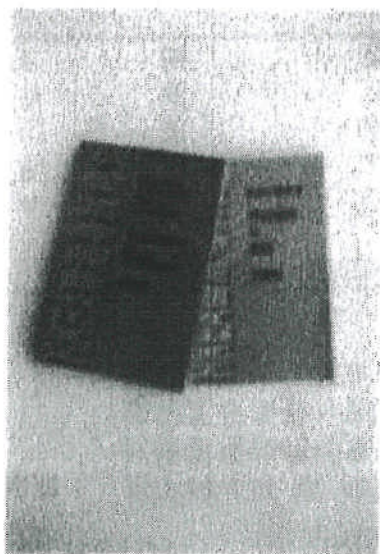
59. CE 2000, Q16



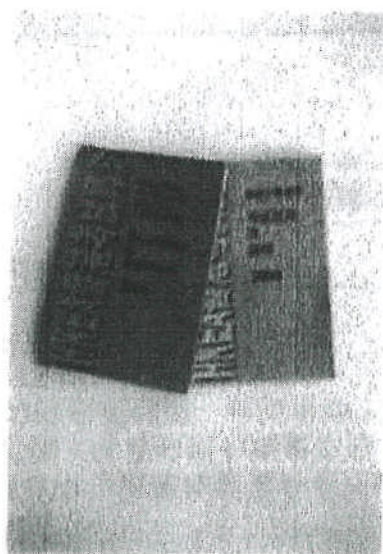
一束光線射進一塊玻璃稜鏡，並沿上圖所示的路徑運行。求玻璃的折射率。

- A. 0.68
- B. 1.07
- C. 1.37
- D. 1.47
- E. 1.50

60. CE 2000, Q17



■(a)



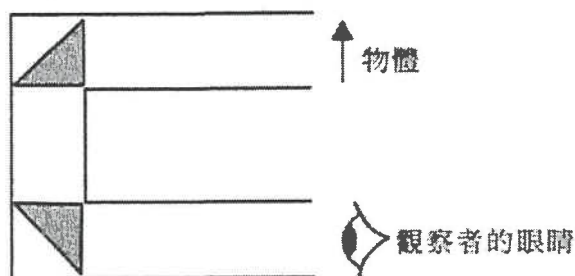
■(b)

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？

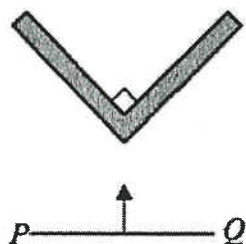
- A. 伽瑪輻射  
B. 可見光  
C. 紅外線  
D. 微波  
E. 紫外光

64. CE 2000, Q26

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。

65. CE 2000, Q27



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.

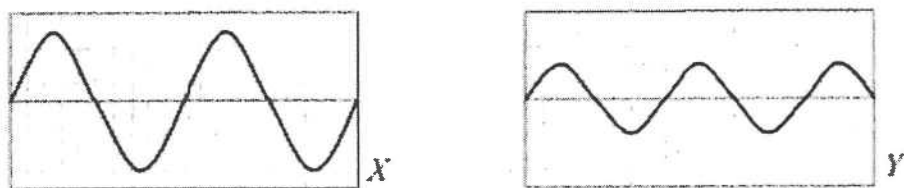
B.

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

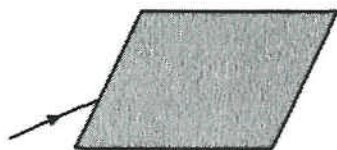


將一微波接收器安裝於凹面反射碟前。該接收器應安裝於何處才能接收到最強的微波訊號？

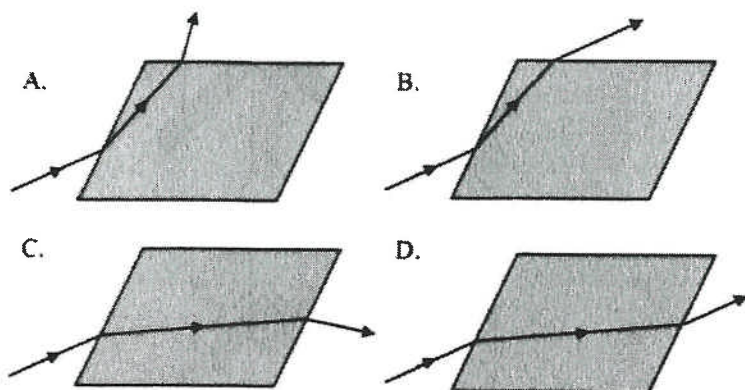
- A. 於碟的曲率中心
- B. 於碟的焦點
- C. 於碟的極
- D. 於碟的極和焦點的中點



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？

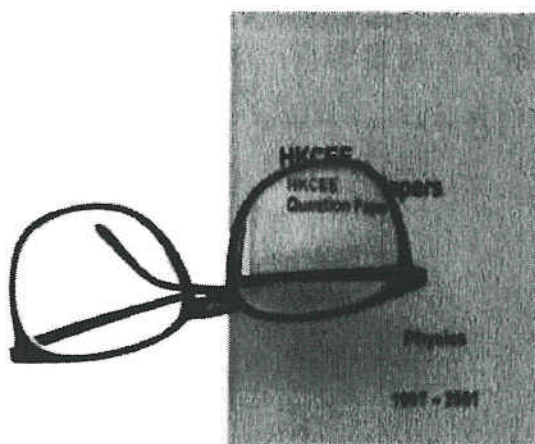


70. CE 2002, Q15

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



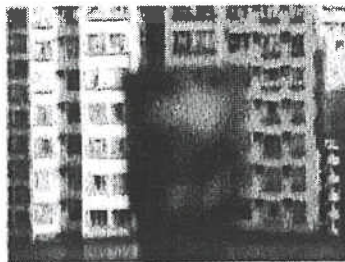
如圖所示，某人將他的眼鏡置於一本書上面。他所配戴的是哪一種透鏡？他有何視力缺陷？

| 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。

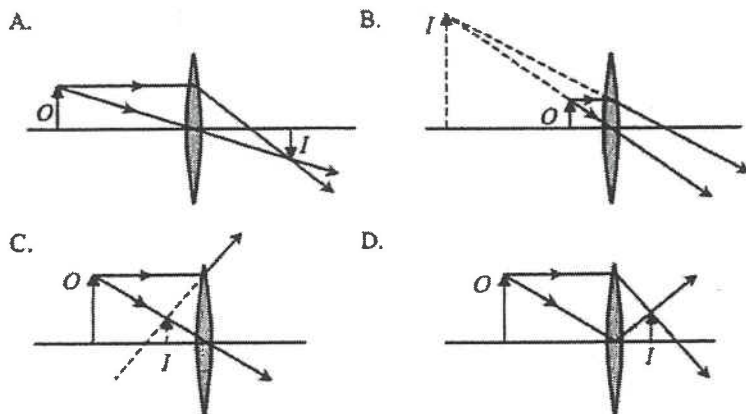


照片  $P_1$



照片  $P_2$

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

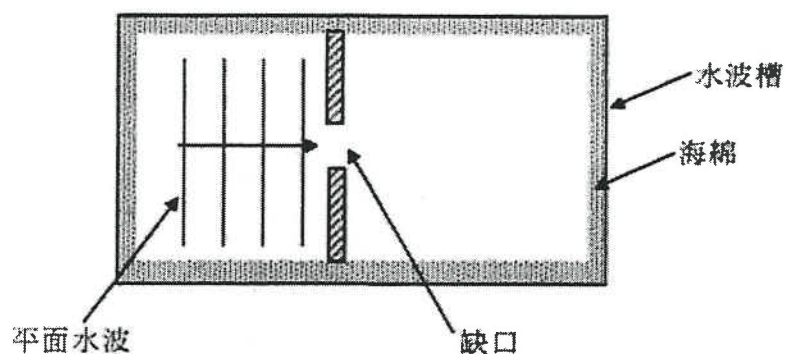
- A. 只有 (1) 和 (2)
- B. 只有 (1) 和 (3)
- C. 只有 (2) 和 (3)
- D. (1)、(2) 和 (3)

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

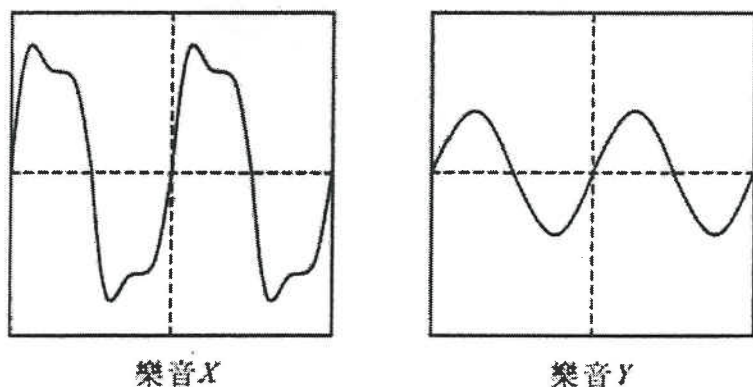
76. CE 2002, Q26



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)



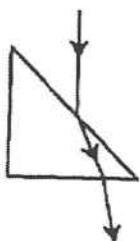
78. CE 2003, Q13

13.

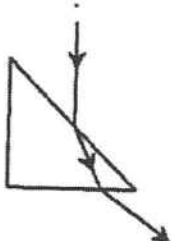


光線從空氣射向玻璃稜鏡，如上圖所示。下列哪幅圖最能表示此光線的路徑？

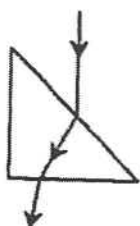
A.



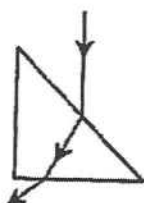
B.



C.



D.



5.

79. CE 2003, Q14

14. 下列哪些鏡子可以用作汽車的觀後鏡？

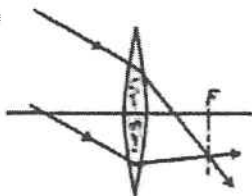
- (1) 平面鏡
- (2) 凹鏡
- (3) 凸鏡

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

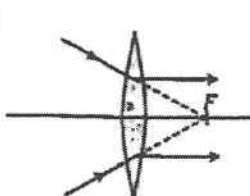
80. CE 2003, Q15

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。

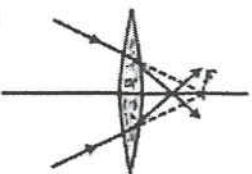
(1)



(2)



(3)



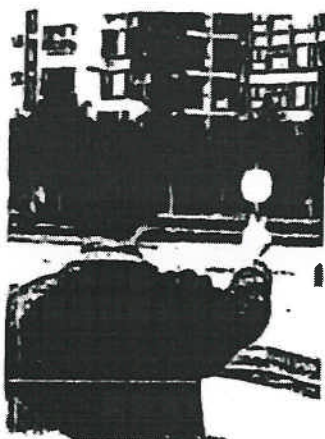
- A. 只有 (2)
- B. 只有 (3)
- C. 只有 (1) 和 (2)
- D. 只有 (1) 和 (3)

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？

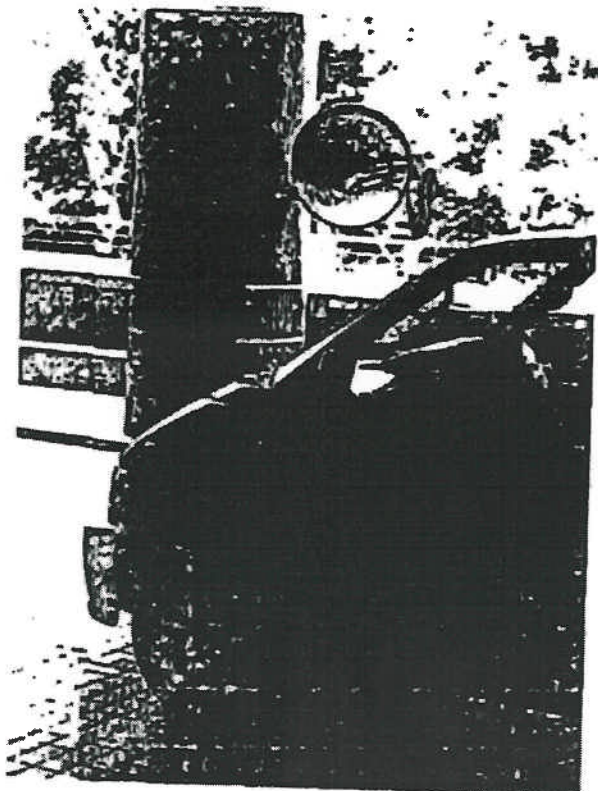
- (1) 像是正立的。
- (2) 像是縮小的。
- (3) 此人必須用屏幕方能看見成像。

- 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   |  |

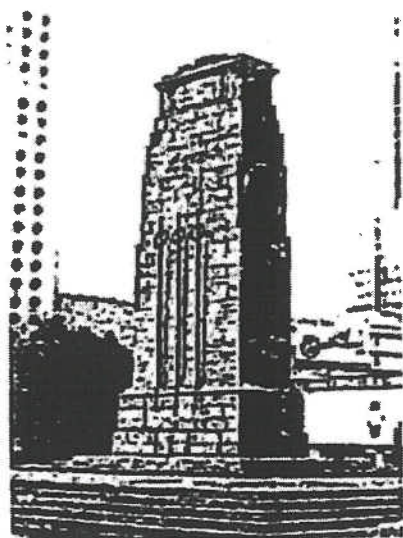


圖 (a)



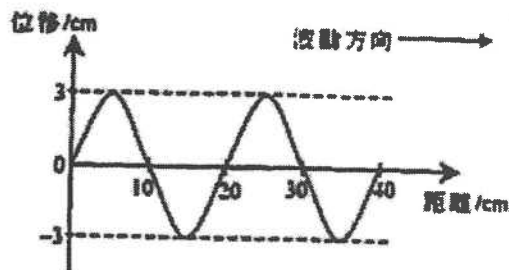
圖 (b)

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  $1.2 \text{ m s}^{-1}$  的速率傳播，下圖顯示繩子某一瞬間的形狀。



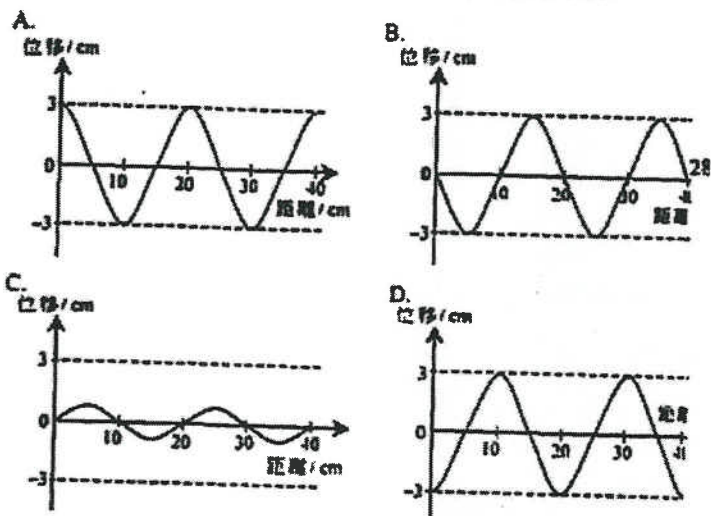
25. 下列各項關於該橫波的敘述，哪些是正確的？

- (1) 波長為  $20 \text{ cm}$ 。
- (2) 頻率為  $6 \text{ Hz}$ 。
- (3) 振幅為  $6 \text{ cm}$ 。

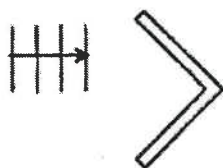
- A. 只有 (1) 和 (2)
- B. 只有 (1) 和 (3)
- C. 只有 (2) 和 (3)
- D. (1)、(2) 和 (3)

85. CE 2003, Q26

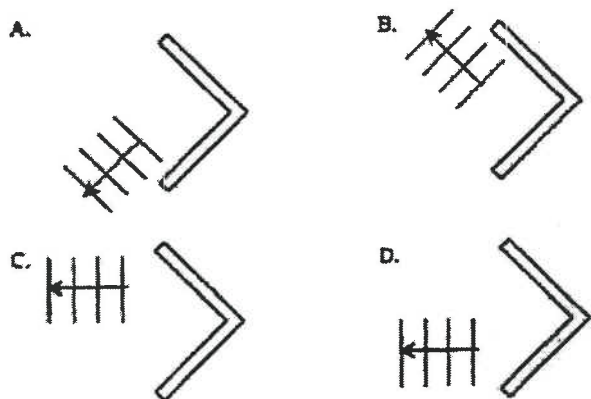
26. 下列各圖，哪一個顯示繩子在四分之一週期後的形狀？



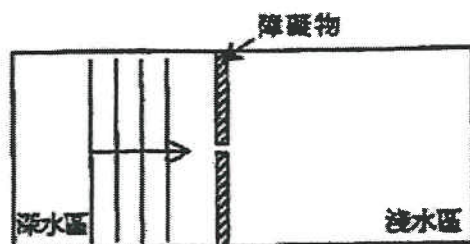
86. CE 2003, Q27



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？



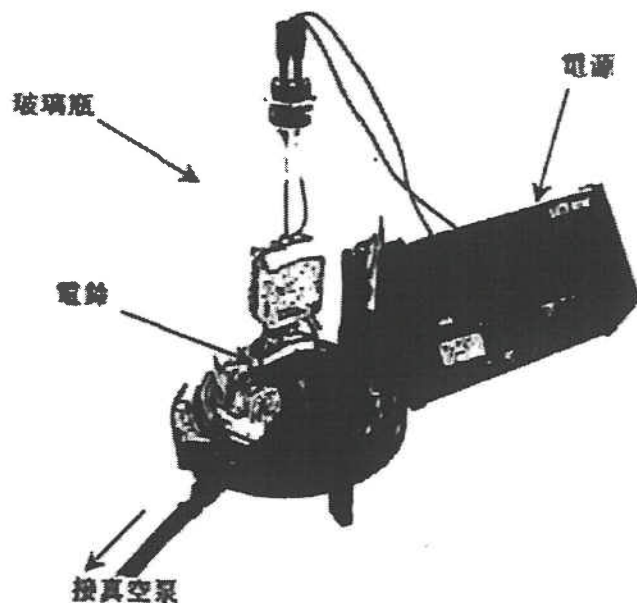
87. CE 2003, Q28



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

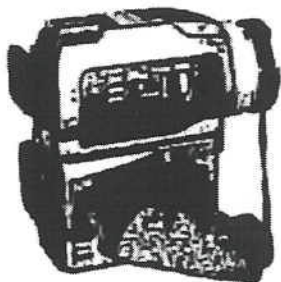
88. CE 2003, Q29



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





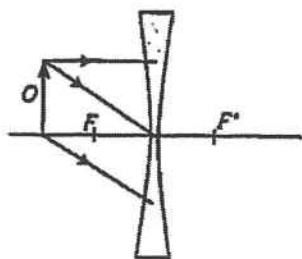
以上照片顯示一棵樹於一池靜水表面所形成的像。以下哪種現象可用來解釋這個像的形成？

- A. 反射
- B. 全內反射
- C. 折射
- D. 繞射

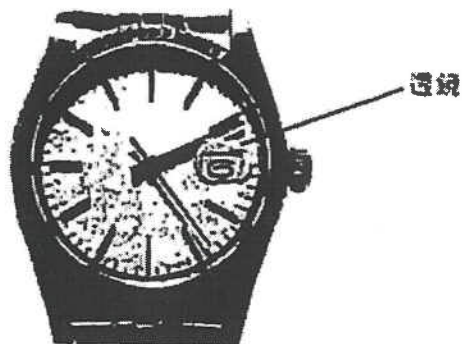
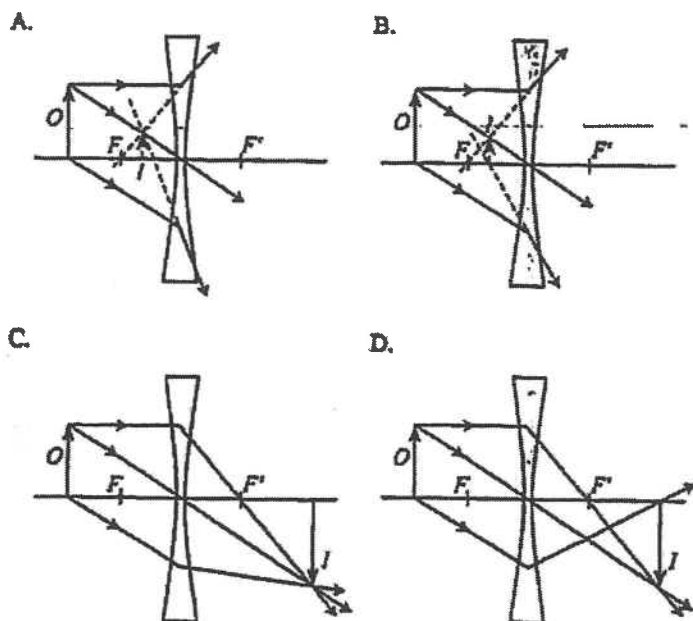
將某物體置於凸面鏡前。下列關於鏡中所成的像的性質，哪些是必定正確的？

- (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  $I$ ？

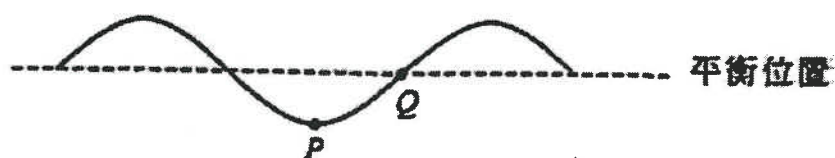


以上照片所示為一隻手錶及安裝在日期顯示上面的一塊透鏡。下列各項敘述，哪些是正確的？

- (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)

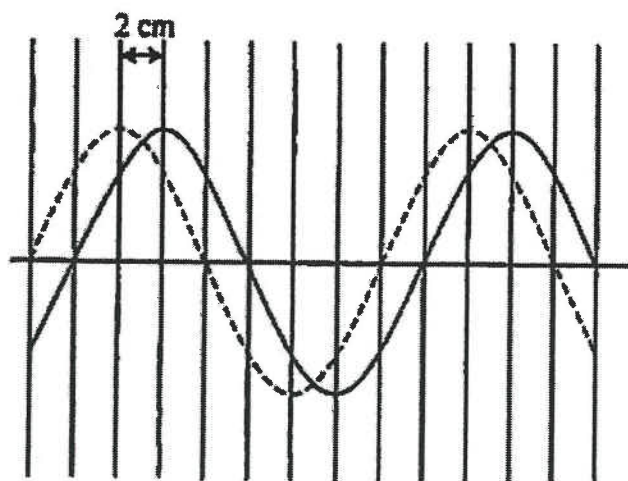
94. CE 2004, Q21



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

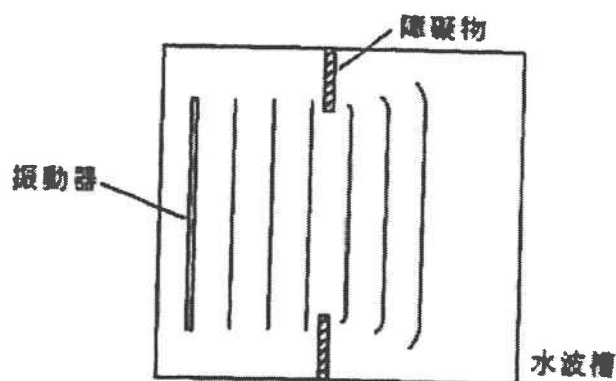


上圖中的實曲線表示一個橫波在某一瞬間的形狀。在  $0.05\text{ s}$  後，波移動了  $2\text{ cm}$ ，圖中虛線表示它在這刻的形狀。求這個波的波長和頻率。

- |    | 波長/cm | 頻率/Hz |
|----|-------|-------|
| A. | 8     | 2.5   |
| B. | 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

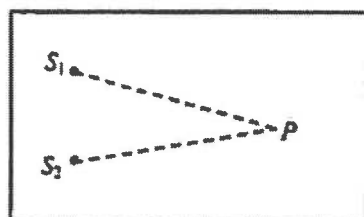
- A. 只有 (1)
- B. 只有 (2)
- C. 只有 (1) 和 (3)
- D. 只有 (2) 和 (3)

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  $\lambda$  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

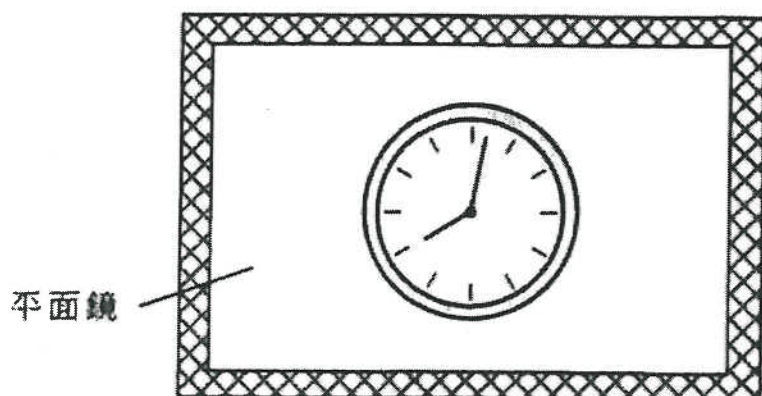
第一敘述句

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



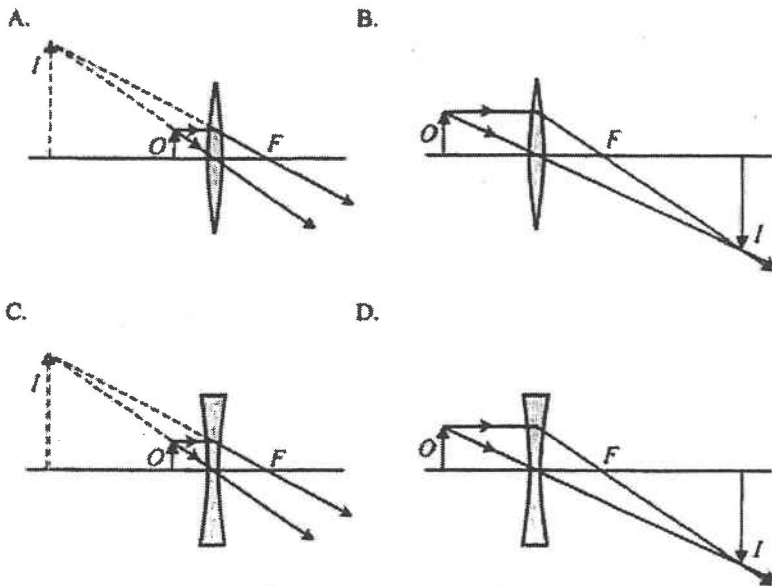
上圖顯示一個時鐘在平面鏡中所成的像。時鐘在這刻顯示什麼時間？

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

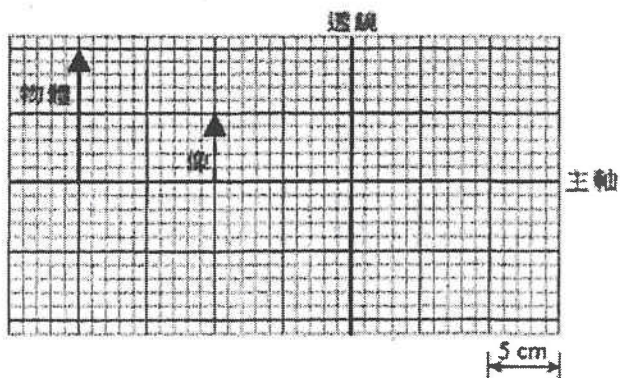
102. CE 2005, Q11



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？

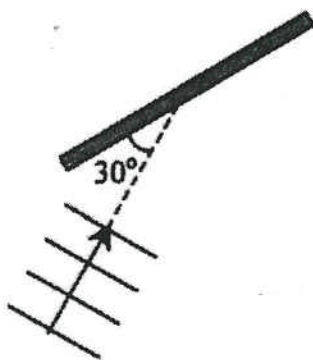
- (1) 像高為物高的一半。
- (2) 該透鏡是凹透鏡。
- (3) 該透鏡的焦距是 20 cm。

- 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？

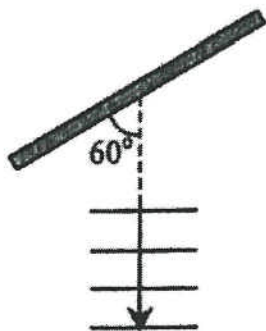
- (1) 聲波是縱波。
- (2) 聲波是電磁波。
- (3) 聲波不能在真空中傳播。

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

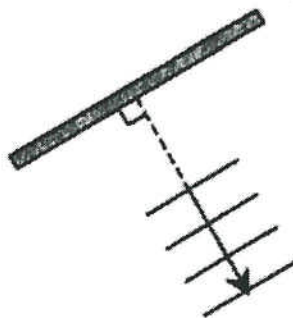


直線的水波傳向屏障，如上圖所示。以下哪一個圖顯示反射波的圖樣？

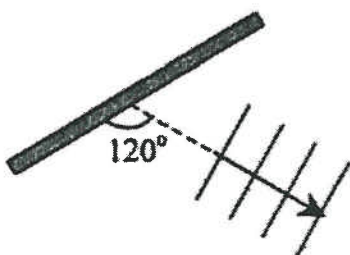
A.



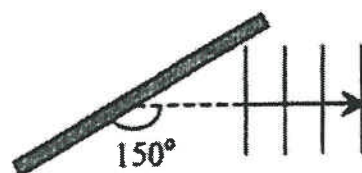
B.



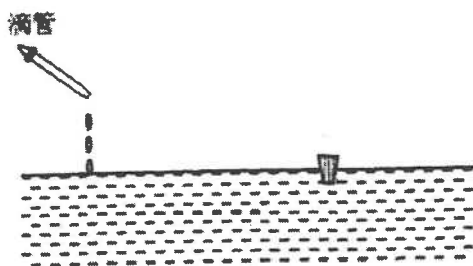
C.



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

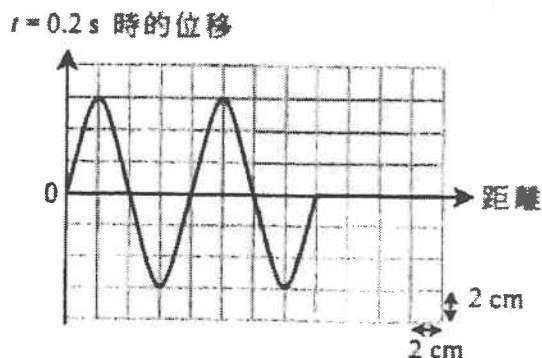
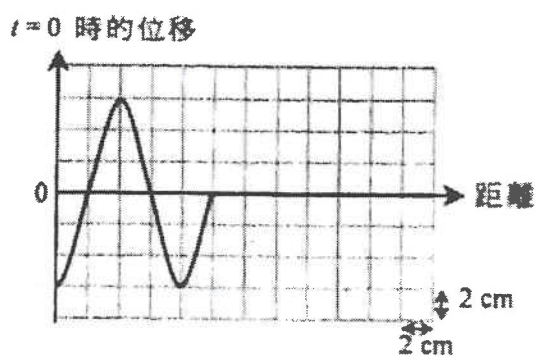
107. CE 2005, Q16

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.  $0.2 \text{ m s}^{-1}$
- B.  $0.3 \text{ m s}^{-1}$
- C.  $0.4 \text{ m s}^{-1}$
- D.  $0.8 \text{ m s}^{-1}$

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

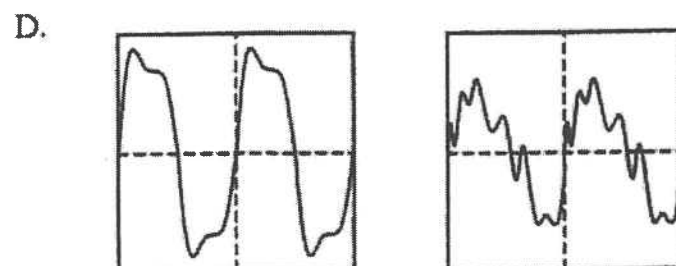
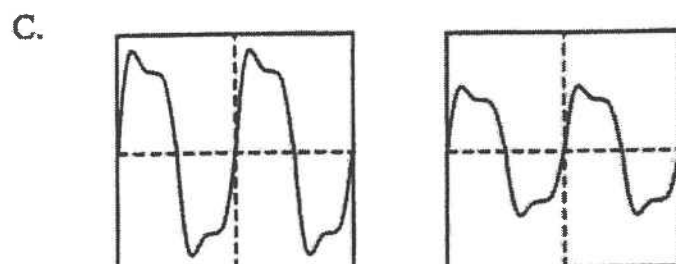
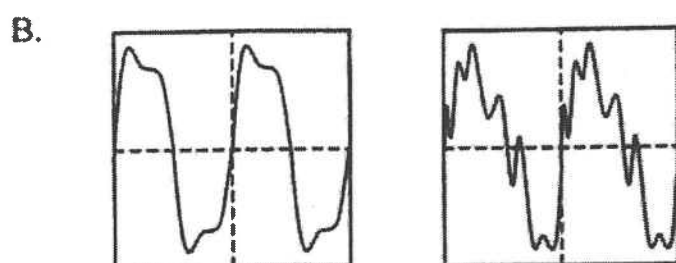
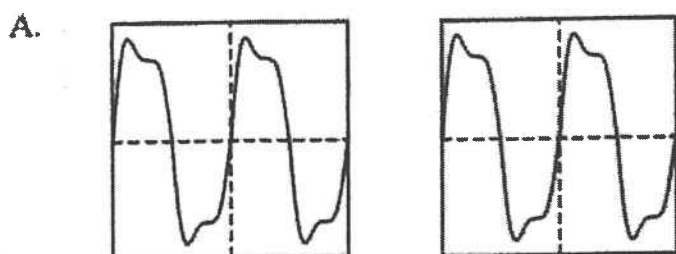
下列哪一個是聲強級的單位？

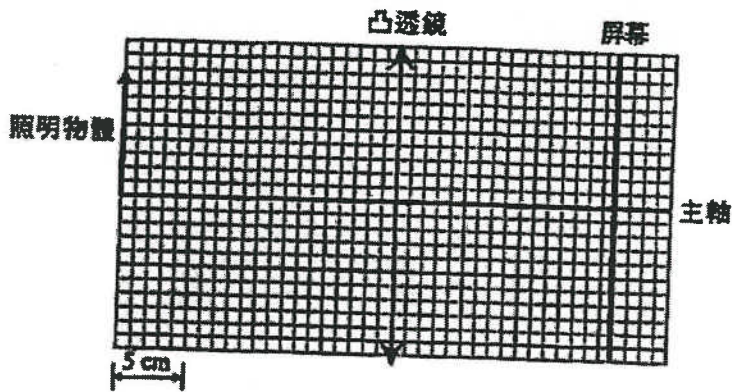
- A. 分貝
- B. 赫茲
- C. 希沃特
- D. 瓦特



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。

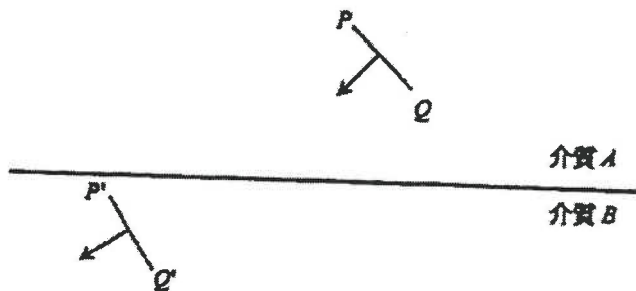
114. CE 2006, Q14

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)

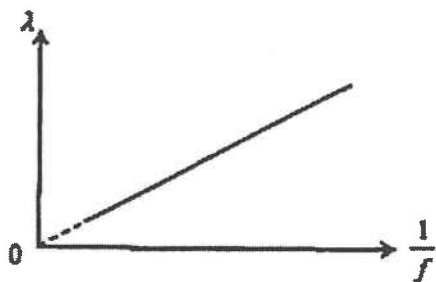
115. CE 2006, Q15



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

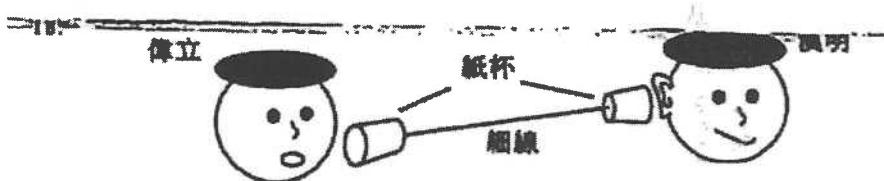


一個揚聲器連接至一個訊號產生器以發出聲波。當頻率改變時，量度其對應的波長。上圖顯示聲波的波長對其頻率倒數的關係線圖。以下哪些是從線圖正確地演繹而得的？

- (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？

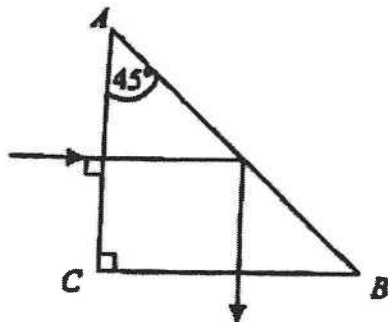
- (1) 教室裏的黑板
- (2) 一塊磨光了的金屬表面
- (3) 這本試題簿的一頁紙上

- 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

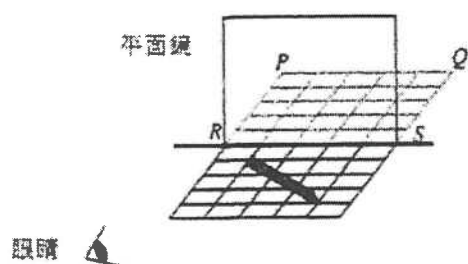
- A. 只有 (1)
- B. 只有 (3)
- C. 只有 (1) 和 (2)
- D. 只有 (2) 和 (3)

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？

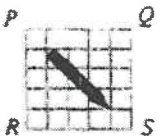
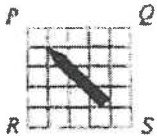
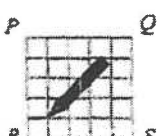
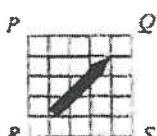
- (1) 紅外線的速率大於超聲波，因而測定物距需時較短。
- (2) 被拍攝的物體通常會發出紅外線。
- (3) 超聲波所發出的聲音會使攝影師覺得煩擾。

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

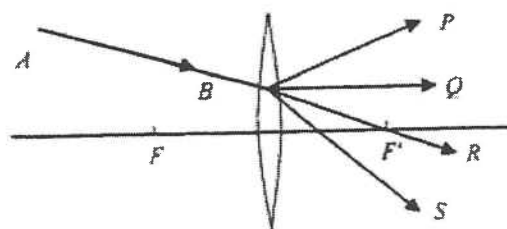
122. CE 2007, Q11



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. 

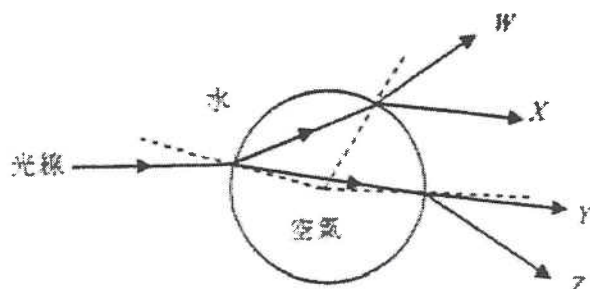
123. CE 2007, Q12



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  $50^\circ$ ，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  $35^\circ$ ，其折射角也恰為  $r$ 。 $r$  角的值是多少？

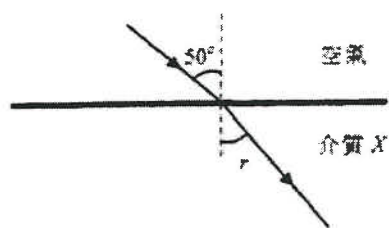


圖 (a)

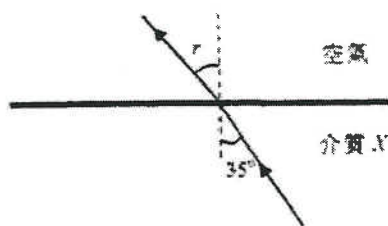


圖 (b)

- A.  $26.1^\circ$
- B.  $41.5^\circ$
- C.  $42.5^\circ$
- D.  $48.5^\circ$

126. CE 2007, Q15

下圖顯示一個網絡攝影機。



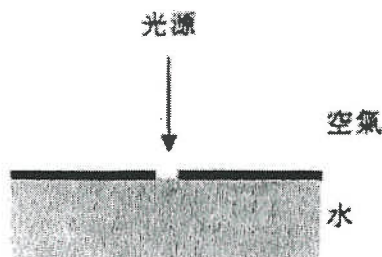
網絡攝影機一般包括一塊透鏡和一個圖像感應器。圖像感應器的功用和傳統照相機的軟片的功用相類，像成於感應器上，然後會被數碼化。

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

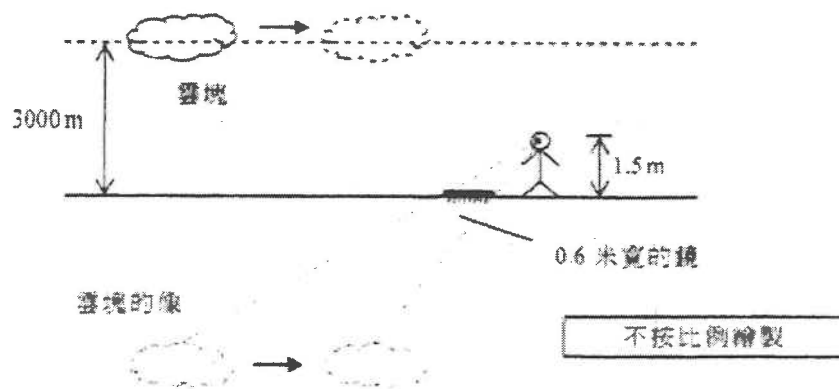
下列哪些現象能夠說明光是電磁波？

- (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.  $0.03 \text{ ms}^{-1}$
- B.  $0.06 \text{ ms}^{-1}$
- C.  $60 \text{ ms}^{-1}$
- D.  $150 \text{ ms}^{-1}$

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？

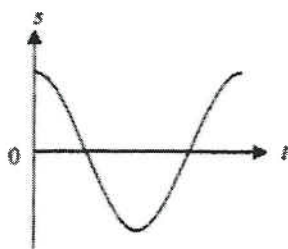
- A. 0.1 m
- B. 0.2 m
- C. 0.4 m
- D. 0.5 m

132. CE 2007, Q38

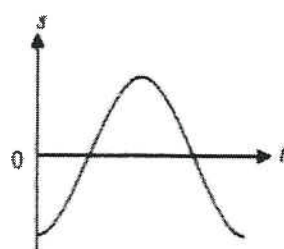
在某介質中，一列縱波自左向右傳播。圖 (a) 顯示在介質中，質點 A 至 J 的平衡位置。圖 (b) 顯示在時間  $t = 0$  時，各質點所處的位置。以下哪一個圖能正確顯示質點 I 的位移-時間關係線圖？（注意：向右位移取作正）



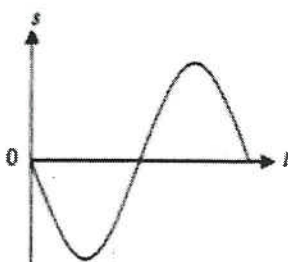
A.



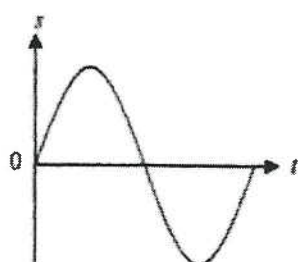
B.



C.

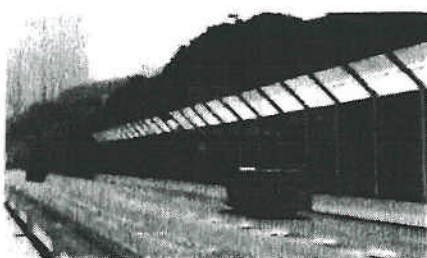


D.



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？

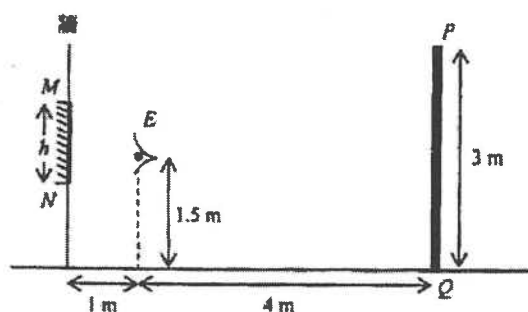


- (1) 車輛的噪音會被反射。
- (2) 隔音屏障可以吸收噪音。
- (3) 隔音屏障頂部邊緣會將噪音繞射。

- 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

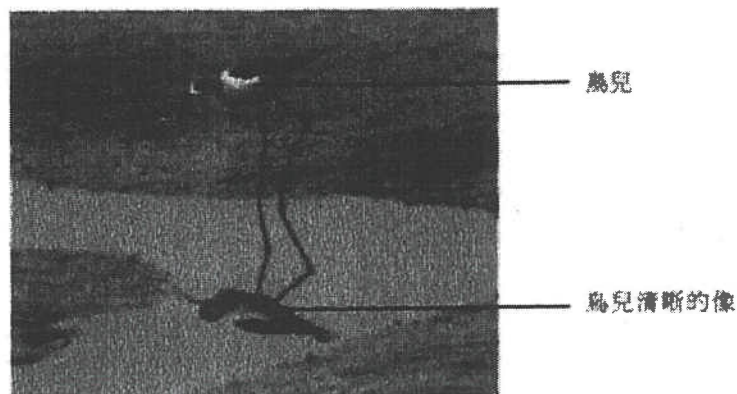
比較以下各波傳播 100 m 距離所需的時間。

- $T_1$  頻率 0.5 Hz、波長 2 m 的水波
- $T_2$  以  $340 \text{ m s}^{-1}$  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？

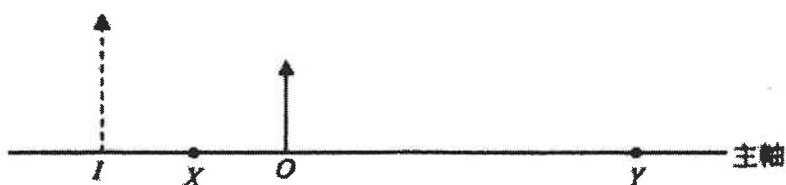
|    | 速率   | 頻率   | 波長 |
|----|------|------|----|
| A. | 維持不變 | 增加   | 減少 |
| B. | 維持不變 | 減少   | 增加 |
| C. | 減少   | 維持不變 | 減少 |
| D. | 增加   | 維持不變 | 增加 |

## 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

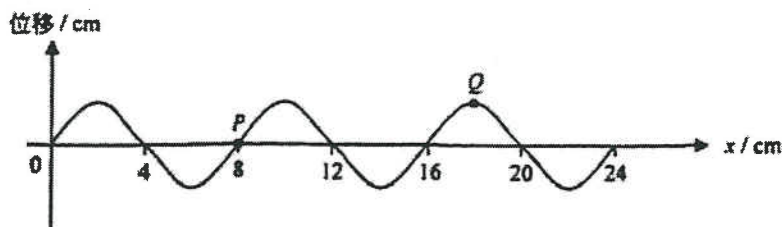


上圖顯示一物體  $O$  和它經一透鏡所成的像  $I$ 。以下哪項有關所使用的透鏡和它位置的敘述是正確的？

|    | 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  $2 \text{ cm s}^{-1}$  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  $18 \text{ cm}$  處。



34. 該波的週期是多少？

- A.  $0.25 \text{ s}$
- B.  $4 \text{ s}$
- C.  $8 \text{ s}$
- D.  $18 \text{ s}$

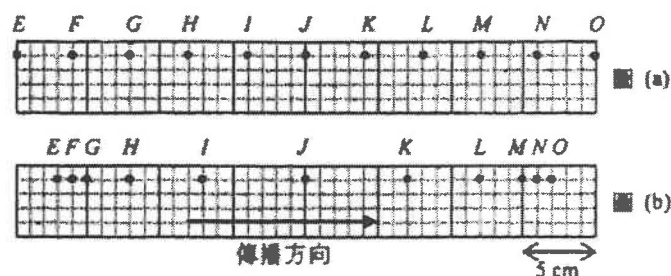
141. CE 2011, Q35

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

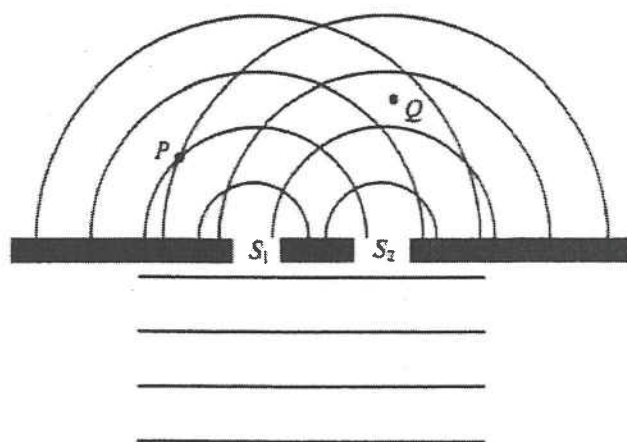
36. 圖 (a) 顯示一系列處於平衡位置的粒子 ( $E-O$ )。一橫波向右傳播，經過這些粒子。圖 (b) 顯示於某一時刻各粒子的位置。



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

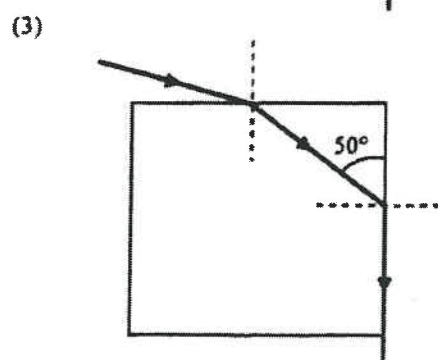
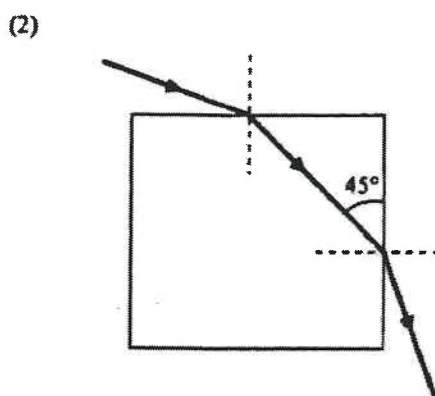
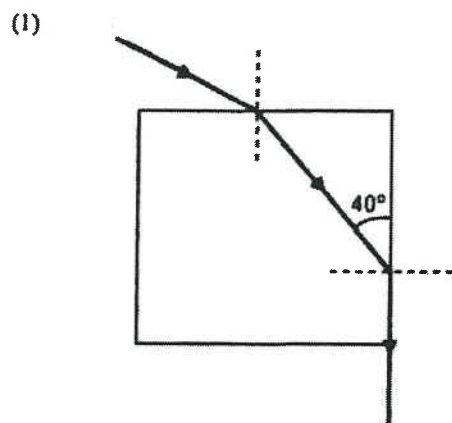
現時電訊公司以光導纖維傳送數據。和銅線比較，利用光導纖維傳送數據有什麼好處？

- (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。

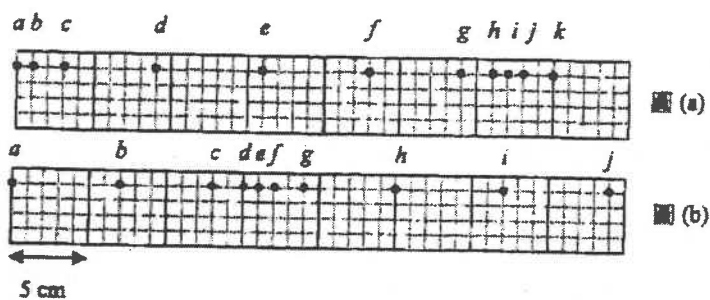


- A. 只有 (1)
- B. 只有 (3)
- C. 只有 (1) 和 (2)
- D. 只有 (2) 和 (3)



# 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。

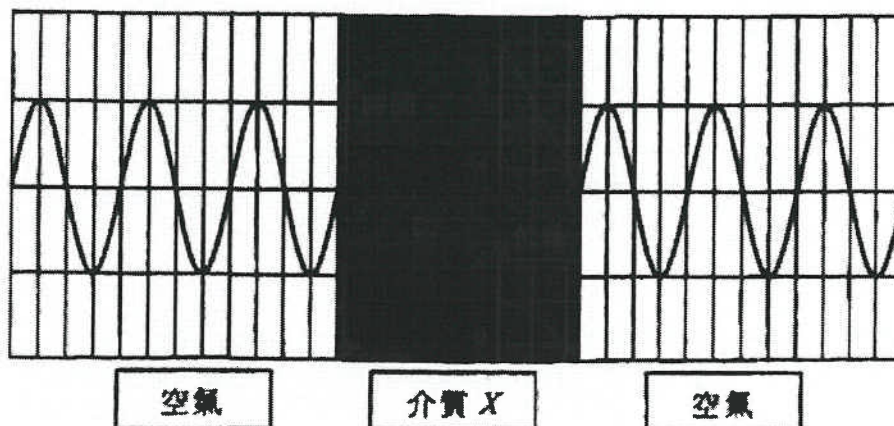


下列哪一幅圖可以表示反射脈衝？

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

3. DSE 2012, Q17

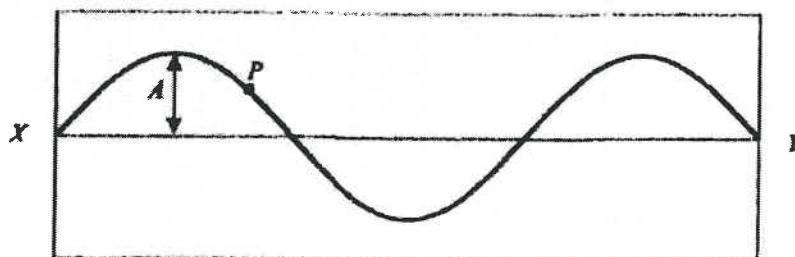
如下圖所示，某單色光穿越介質  $X$ ，試求介質  $X$  的折射率。



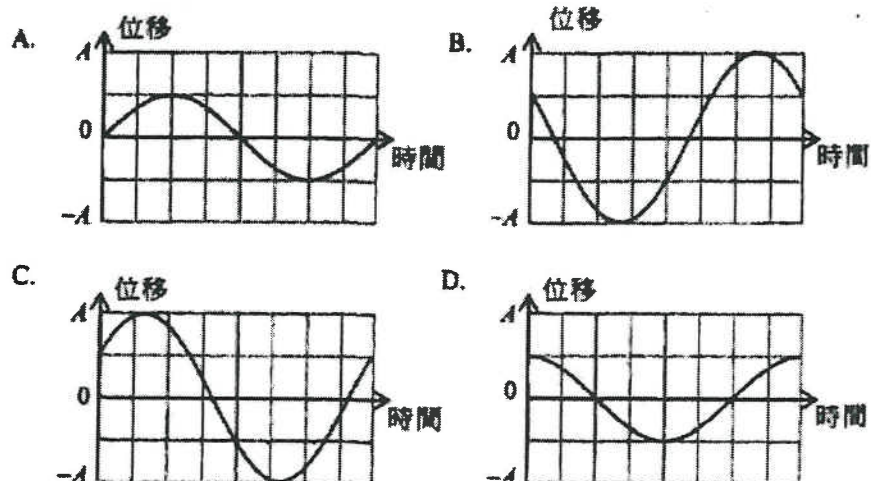
- A. 1.25
- B. 1.33
- C. 1.50
- D. 1.65

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。

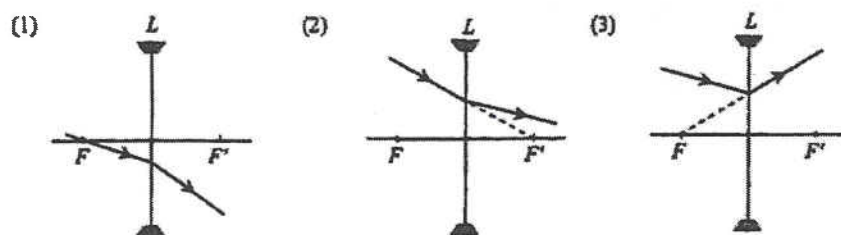
6. DSE 2012, Q20\*

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  $52^\circ$  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

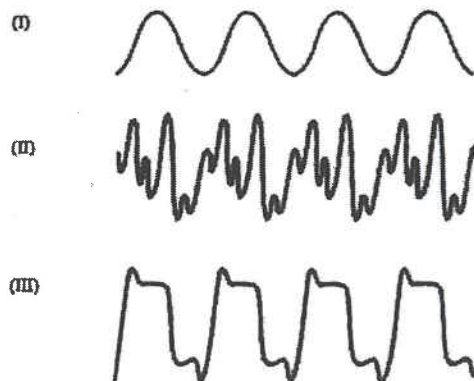
在下列各圖中， $L$  是凹透鏡，而  $F$  及  $F'$  為其兩個主焦點。下列哪些光線圖是可能的？



- 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。

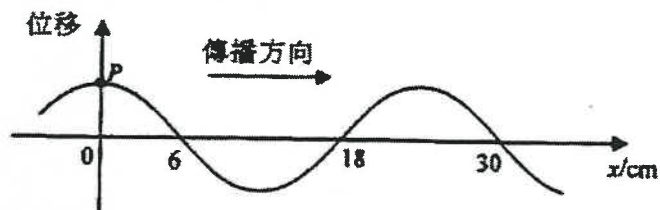
- A. 只有 (1) 和 (2)
- B. 只有 (1) 和 (3)
- C. 只有 (2) 和 (3)
- D. (1)、(2) 和 (3)

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

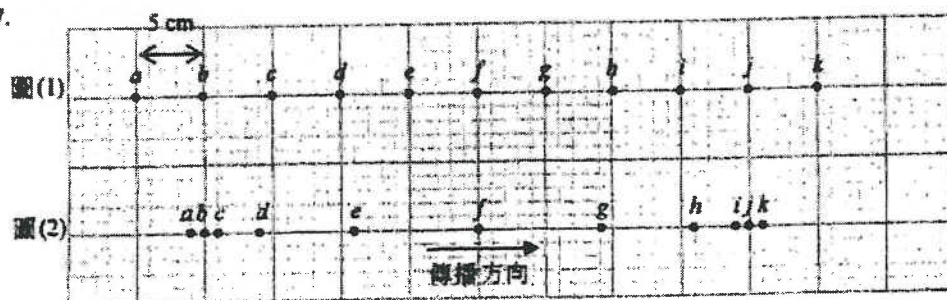


圖示沿  $x$ -方向傳播的連續橫波其中一段於時間  $t=0$  的快照。在  $t=1.5\text{ s}$  的一刻，粒子  $P$  剛好第二次經過平衡位置。求該波的速率。

- A.  $20\text{ cm s}^{-1}$
- B.  $12\text{ cm s}^{-1}$
- C.  $6\text{ cm s}^{-1}$
- D.  $4\text{ cm s}^{-1}$

11. DSE 2013, Q17

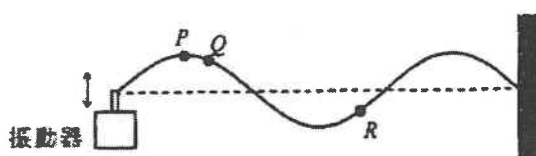
17.



圖(1)顯示一介質內粒子  $a$  到  $k$  的平衡位置，粒子的間距為  $5\text{ cm}$ 。一縱波以速率  $80\text{ cm s}^{-1}$  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

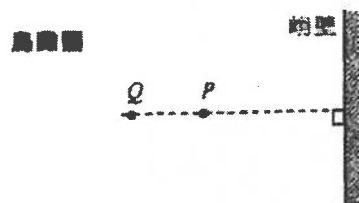


在一端固定的弦線上以振動器產生駐波，圖示於某一刻弦線的模樣，以下哪些有關粒子  $P$ 、 $Q$  和  $R$  運動的描述必定正確？

- (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)

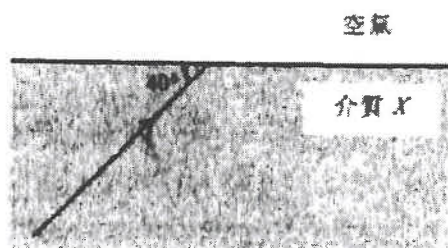
13. DSE 2013, Q19



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.  $100 \text{ m s}^{-1}$
- B.  $150 \text{ m s}^{-1}$
- C.  $200 \text{ m s}^{-1}$
- D.  $250 \text{ m s}^{-1}$

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  $40^\circ$  角，如果在空氣中的折射線與介質  $X$  中的反射線的夾角為  $70^\circ$ ，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.  $\frac{\sin 50^\circ}{\sin 60^\circ}$



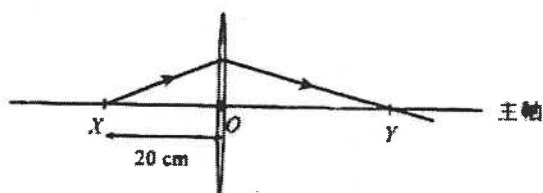
15. DSE 2013, Q21

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

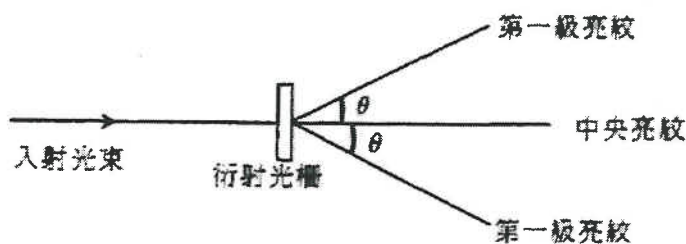


在圖示的薄凸透鏡主軸上，放於  $X$  的一個點光源射出一條光線，在通過透鏡後到達主軸上的  $Y$  點。  $O$  為透鏡的光心，而  $OX = 20\text{ cm}$  及  $OY > OX$ ，以下哪些敘述是正確的？

- (1) 透鏡的焦距小於  $20\text{ cm}$ 。
- (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

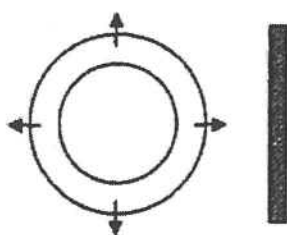


如圖所示，當單色光穿過衍射光柵，會產生亮紋圖樣。下列哪個組合可使中央與第一級亮紋間產生最大的角度  $\theta$ ？

|    | 光柵 (每 mm 線數) | 光的顏色 |
|----|--------------|------|
| A. | 400          | 綠    |
| B. | 400          | 藍    |
| C. | 200          | 綠    |
| D. | 200          | 藍    |

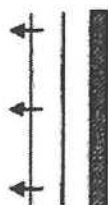


18. DSE 2014, Q13



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.

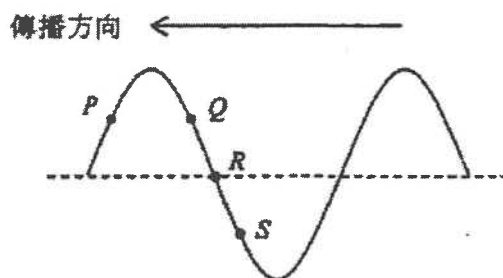


D.



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？

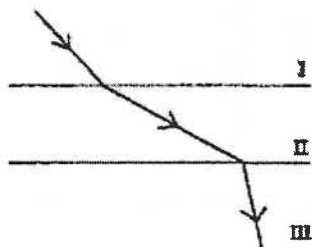


- (1) P 向上運動。
- (2) Q 和 S 的運動方向相反。
- (3) R 為瞬時靜止。

- 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

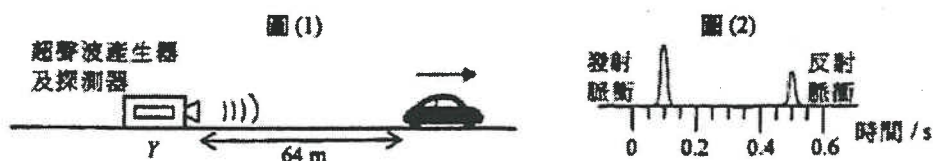
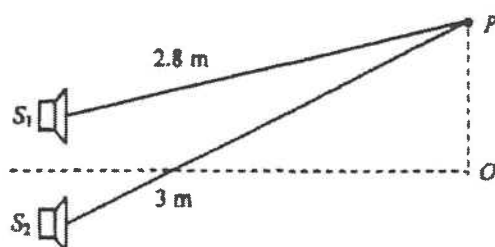


圖 (1) 顯示一汽車在直路上以勻速率行駛，並離開一個靜止放於 Y 的超聲波產生器及探測器。當汽車與 Y 距離 64 m 時，產生器向汽車發射一超聲波脈衝。脈衝然後被反射回在 Y 處的探測器並顯示於一示波器上，如圖 (2) 所示。估算汽車的速率。已知：超聲波在空氣中的速率為  $340 \text{ m s}^{-1}$

- A.  $16 \text{ m s}^{-1}$
- B.  $20 \text{ m s}^{-1}$
- C.  $24 \text{ m s}^{-1}$
- D.  $32 \text{ m s}^{-1}$

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 點與兩揚聲器等距，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 |

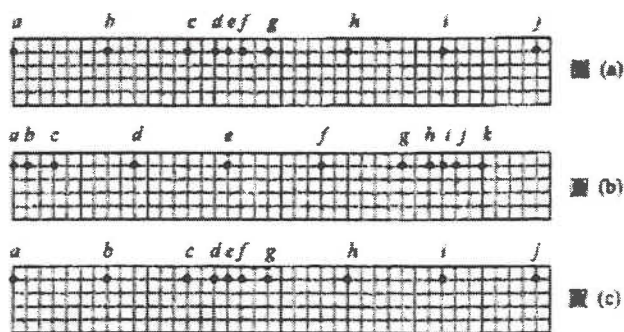
24. DSE 2014, Q19

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

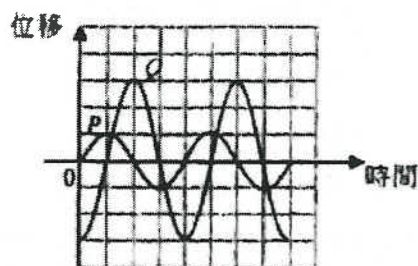


開始時，在軟彈簧上有一列粒子均勻分布。當一行波由左至右在軟彈簧上傳播時，圖 (a) 顯示在某一刻各粒子的位置。圖 (b) 和 (c) 分別顯示在 0.05 s 和 0.1 s 後各粒子的位置。下列哪些可能是波的頻率？

- (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

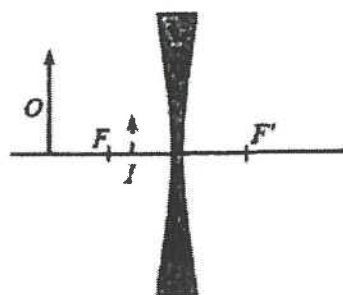


兩個形狀相同的脈衝沿著一端固定於牆的張緊繩子行進，如上圖所示，在稍後不同時刻可形成下列哪些合成波形？

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

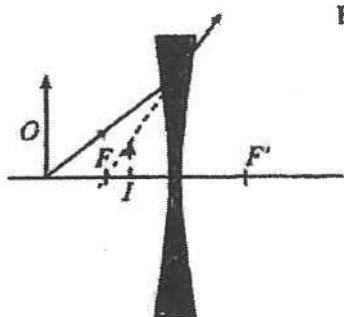
- A. 只有 (1)
- B. 只有 (3)
- C. 只有 (1) 和 (2)
- D. 只有 (2) 和 (3)

28. DSE 2015, Q15

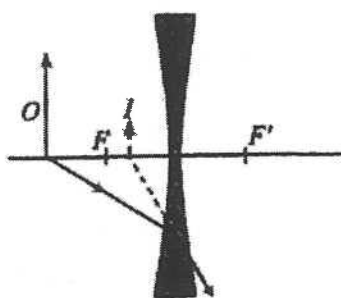


放於凹透鏡之前的物體  $O$  形成一像  $I$ ，如圖所示， $F$  和  $F'$  為透鏡的焦點。以下哪一幅光線圖是正確的？

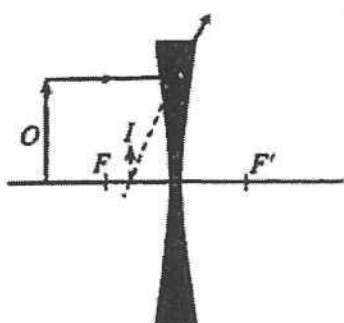
A.



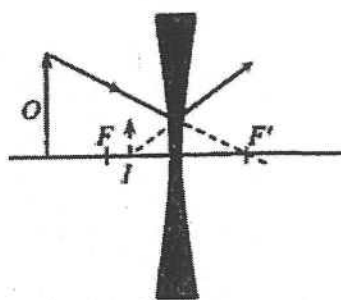
B.



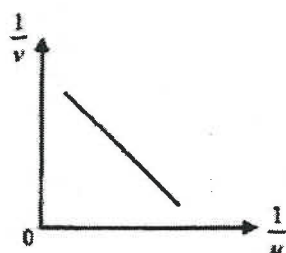
C.



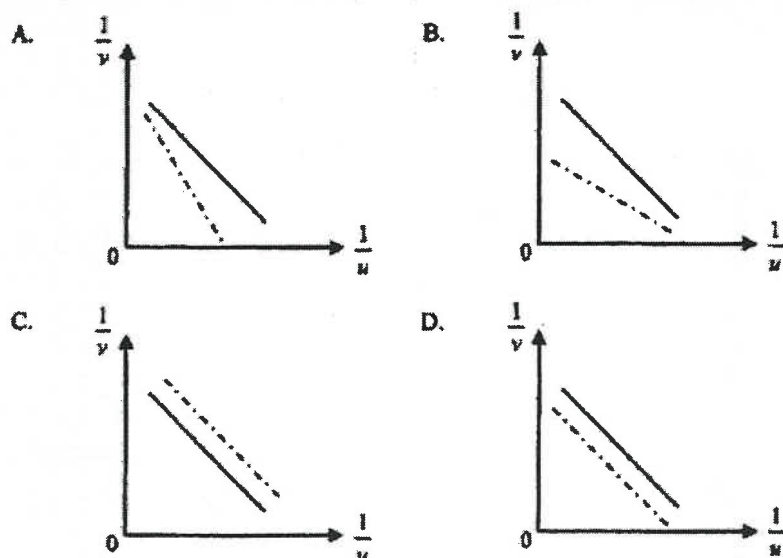
D.



29. DSE 2015, Q16\*

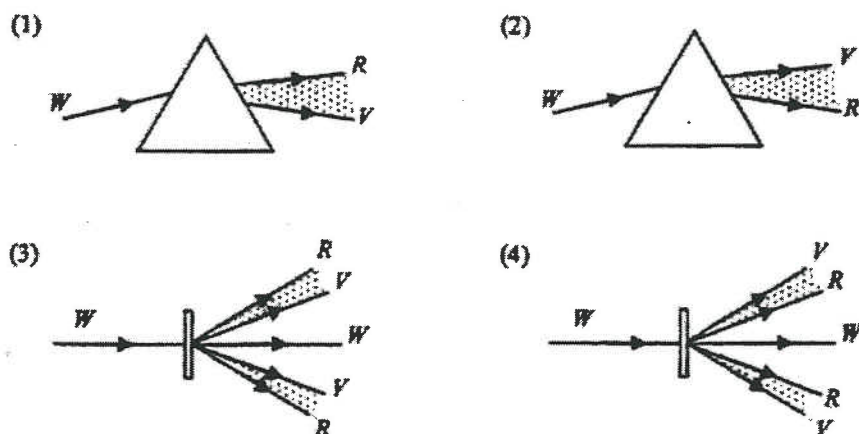


一位學生利用一塊凸透鏡探究實像的像距  $v$  跟物距  $u$  的變化，上圖所示為以  $\frac{1}{v}$  對  $\frac{1}{u}$  標繪的線圖。如果使用較長焦距的凸透鏡，哪一圖為預期的結果（虛線表示）？



30. DSE 2015, Q17

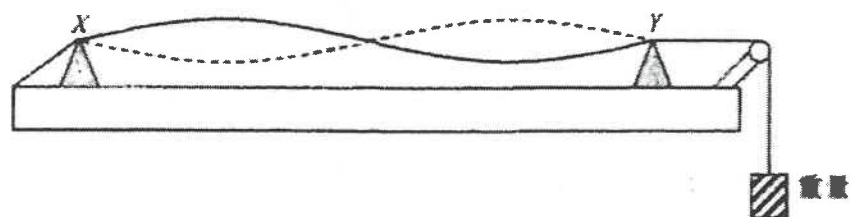
以下哪些光線圖正確顯示白光分別經玻璃稜鏡和衍射光柵所產生的光譜？已知紅光在玻璃中傳播得比紫光快。（R=紅色，V=紫色，W=白色）



- 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？

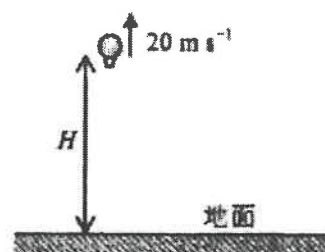
- A.
- B.
- C.
- D.

32. DSE 2015, Q19

一氣球以勻速  $20 \text{ m s}^{-1}$  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  $5 \text{ s}$  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  $340 \text{ m s}^{-1}$

- A. 1600 m  
B. 850 m  
C. 800 m  
D. 750 m

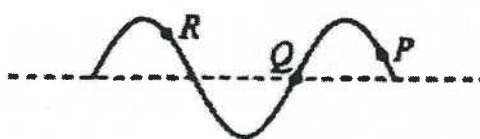


33. DSE 2015, Q20

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. | $10^{-8} \text{ m}$  | $10^{-2} \text{ m}$ |
| B. | $10^{-8} \text{ m}$  | $10^{-5} \text{ m}$ |
| C. | $10^{-10} \text{ m}$ | $10^{-2} \text{ m}$ |
| D. | $10^{-10} \text{ m}$ | $10^{-5} \text{ m}$ |

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。

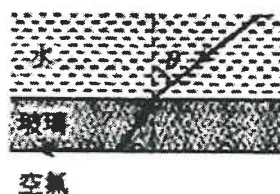
35. DSE 2016, Q16



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.  $1 \text{ m s}^{-1}$
- B.  $2 \text{ m s}^{-1}$
- C.  $5 \text{ m s}^{-1}$
- D.  $10 \text{ m s}^{-1}$

36. DSE 2016, Q17



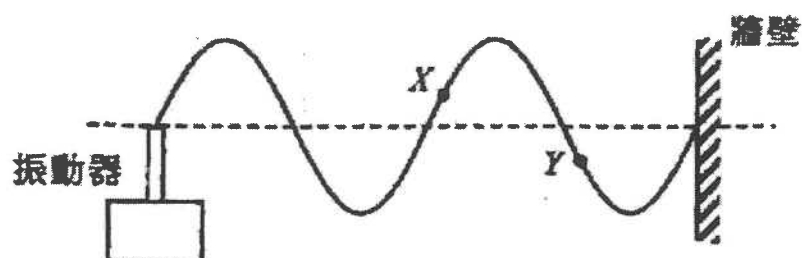
一塊兩面平行的玻璃片將水和空氣分隔，一條光線以角  $\theta$  從水入射至玻璃片，並最終沿玻璃-空氣分界面出射至空氣，如圖所示。求  $\theta$ 。

已知：水的折射率為 1.33。

- A.  $41.2^\circ$
- B.  $48.8^\circ$
- C.  $53.1^\circ$
- 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？

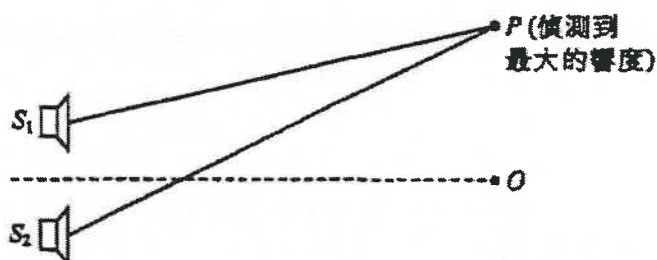
- (1) 通過一針孔
  - (2) 經過一鋒利的邊緣
  - (3) 通過一狹縫
- A. 只有 (1)
  - B. 只有 (2)
  - C. 只有 (3)
  - D. (1)、(2) 和 (3)

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  $\lambda$ 。下列哪項敘述是不正確的？

- A.  $PS_1$  和  $PS_2$  兩者必為波長  $\lambda$  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

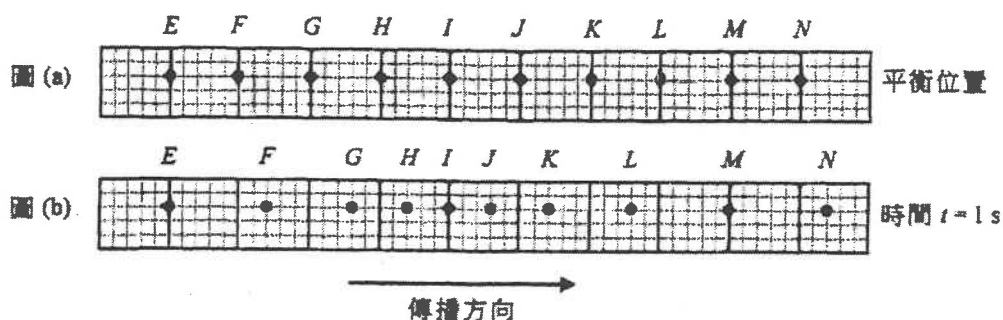
下列哪些為超聲波的應用？

- (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。

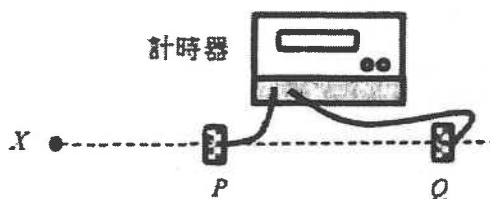


下列哪項描述必定正確？

- A. 粒子  $F$  和  $N$  的距離等於該波的波長。
- B. 該波的週期為  $1\text{ s}$ 。
- 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。

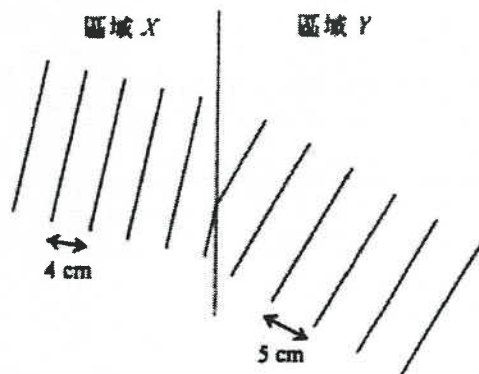


下列哪項描述不正確？

- 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  $4\text{ cm}$  和  $5\text{ cm}$ 。



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  $5\text{ cm}$  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  $6\text{ cm}$ 。

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。



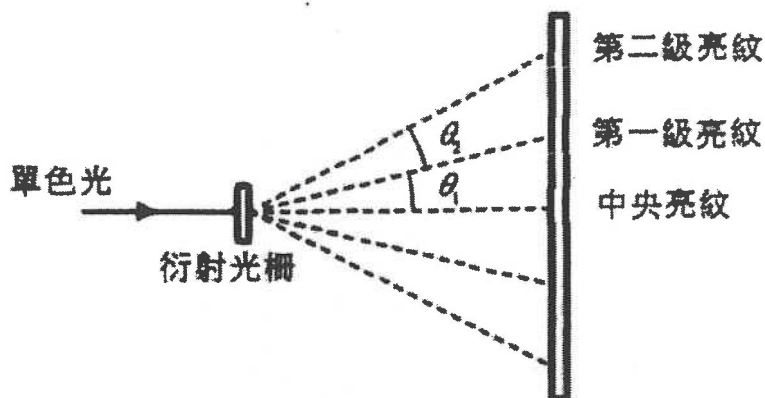
48. DSE 2017, Q19

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， $\theta_1$  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  $1.5\text{ m}$  的男孩站在鏡前數米處。他的眼睛離地面  $1.4\text{ m}$ 。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)

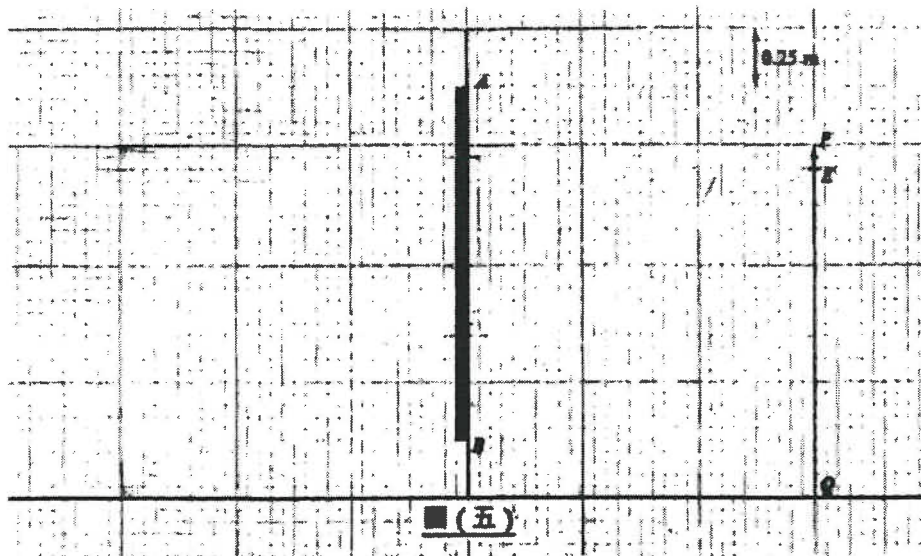
- (b) 汽車的觀後鏡有兩種。

- (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)

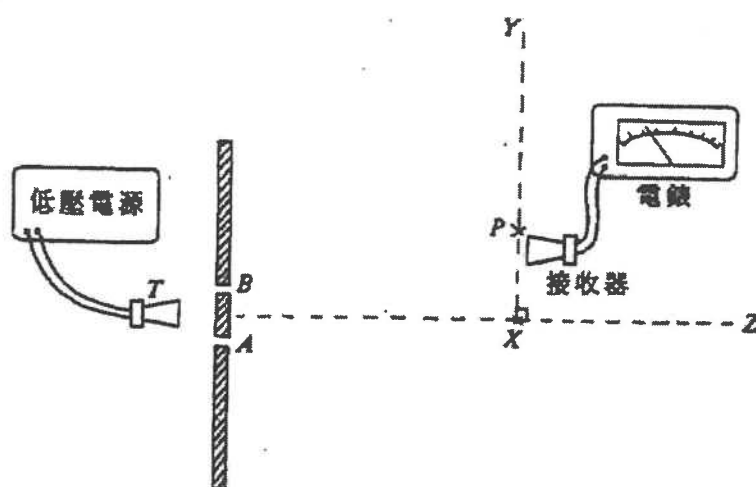
- (ii) 舉出每一種汽車觀後鏡的優點。

(2分)



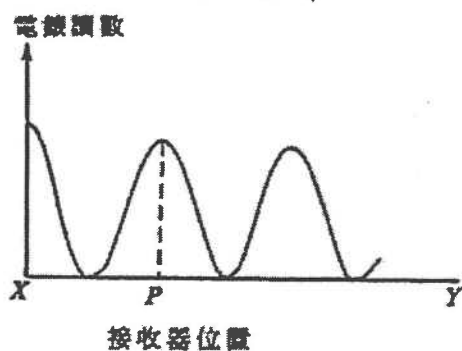
2. CE 1995, Q4

(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)

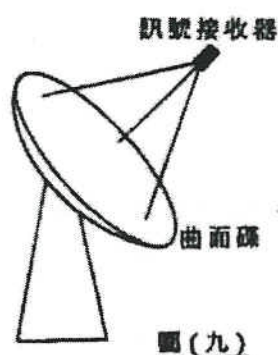
圖(八)顯示當接收器沿  $XY$  移動時電錶讀數的變化。  $X$  至  $A$  和  $B$  的距離相等。

(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

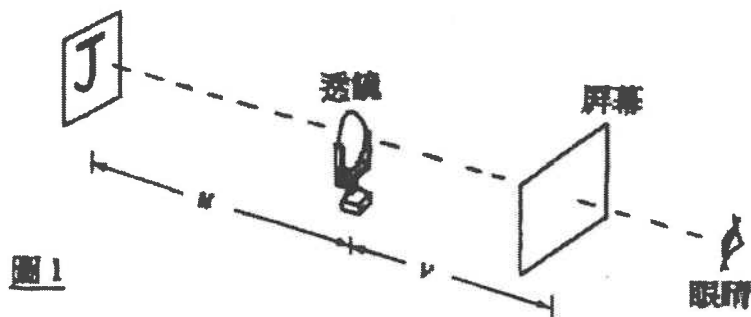


圖 1

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。

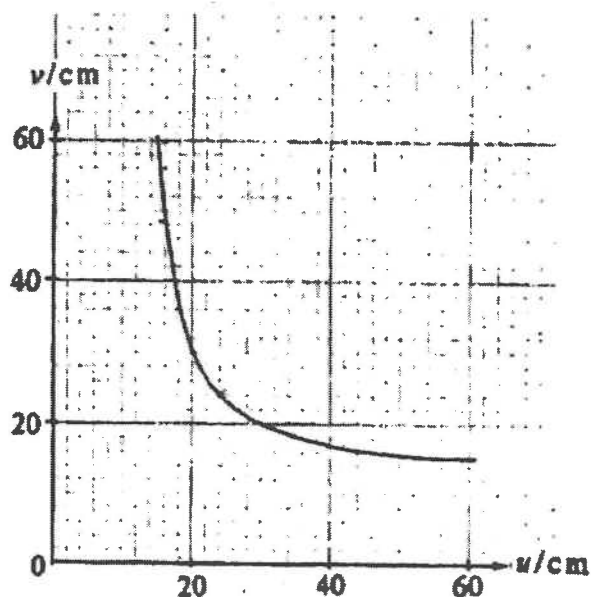


圖 2

(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。

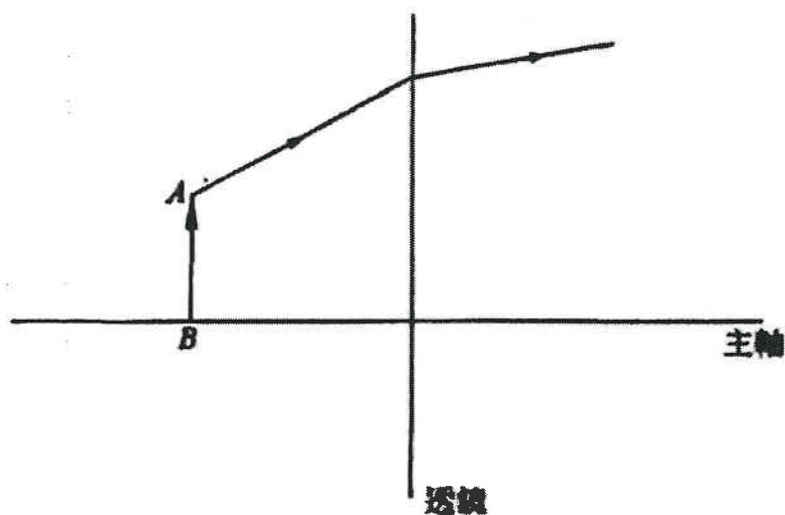


圖3

- (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)

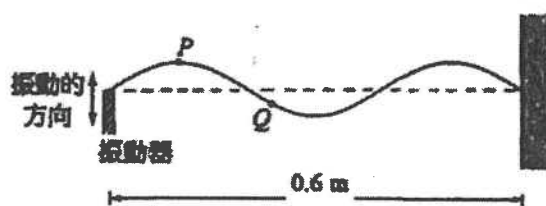


圖6

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  $0.6\text{ m}$ 。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。

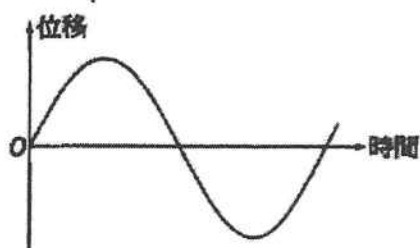


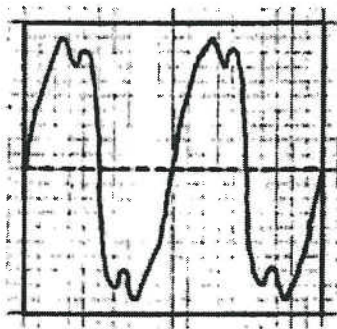
圖7

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。

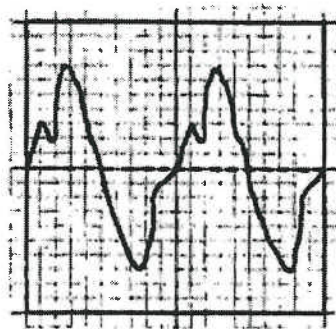
(2分)

(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)

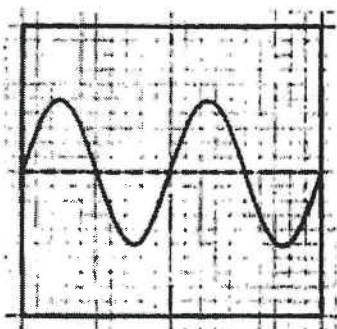
- (b) 圖8顯示由三個不同樂器發出的樂音在示波器上的圖跡。(註：示波器的調校標度保持不變。)



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

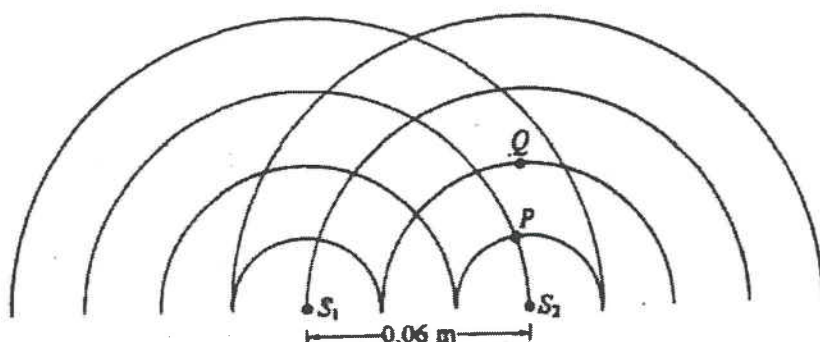


圖 3

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  $0.06\text{ m}$ 。已知水波的速率為  $0.4\text{ m s}^{-1}$ 。

- (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  $\lambda$  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

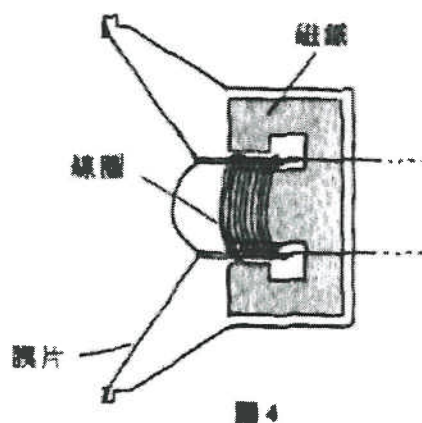


圖 4 顯示一個動圈式擴音器的構造。試描述這擴音器的工作原理（即有人於擴音器前說話時，擴音器如何工作）。

(5分)

8. CE 1999, Q5

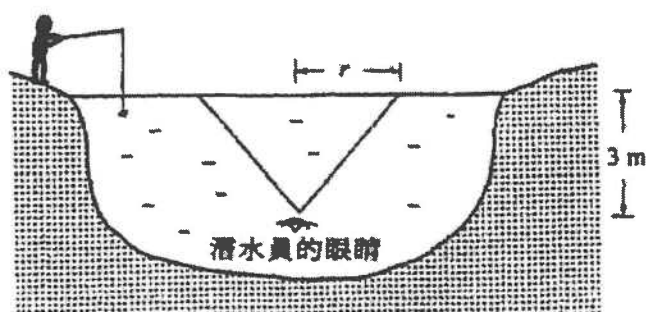


圖 5

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

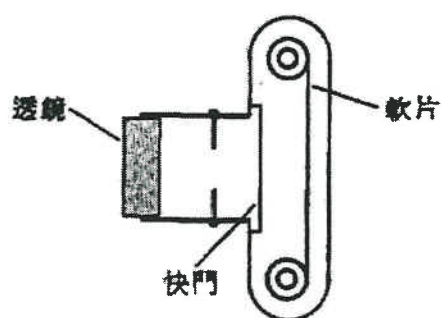
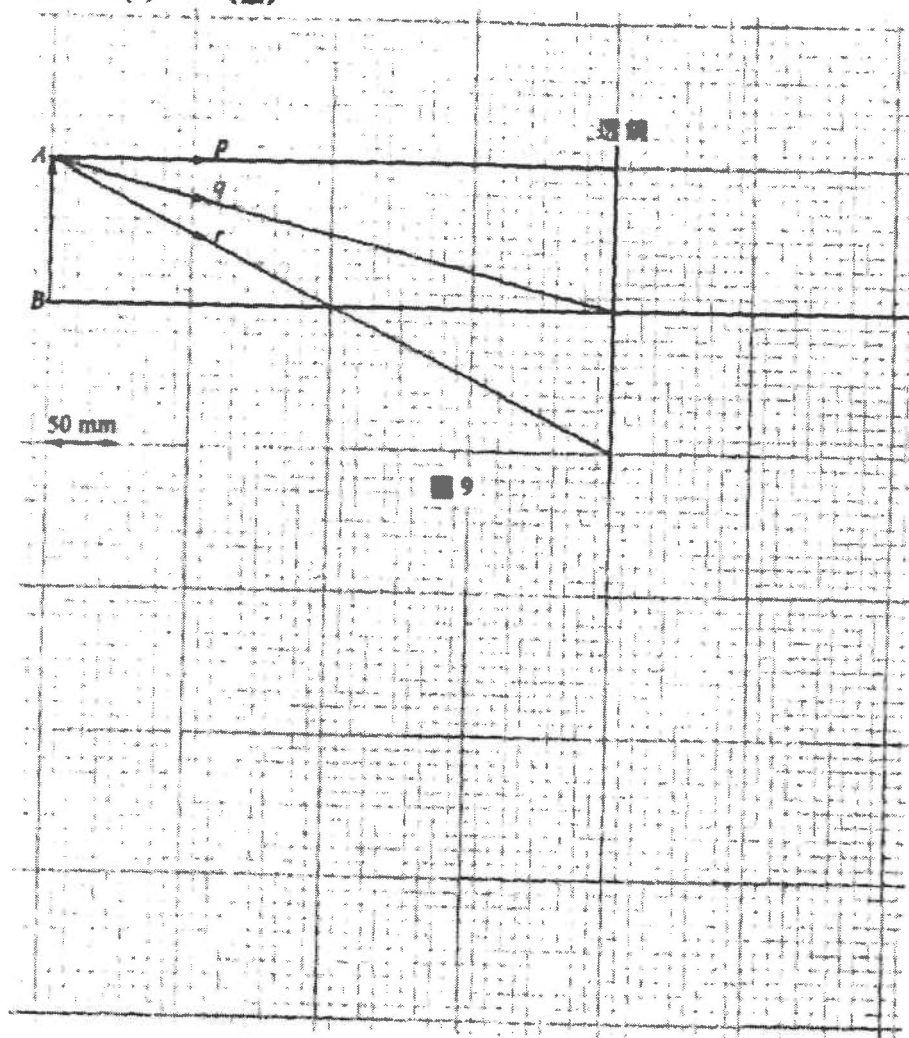


圖 8

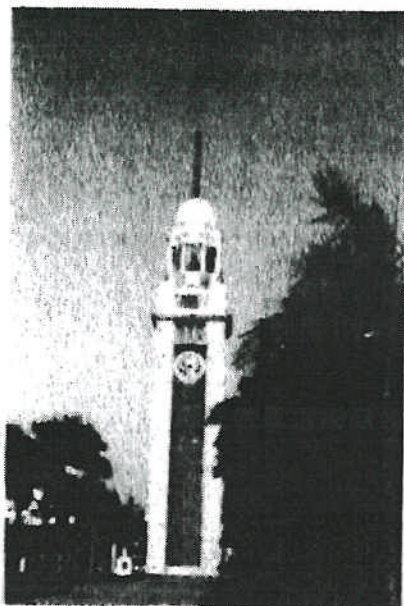
圖 8 顯示一部單透鏡照相機。當快門打開時，被拍攝物體於軟片上成像。該透鏡的焦距為 50 mm。

- (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)



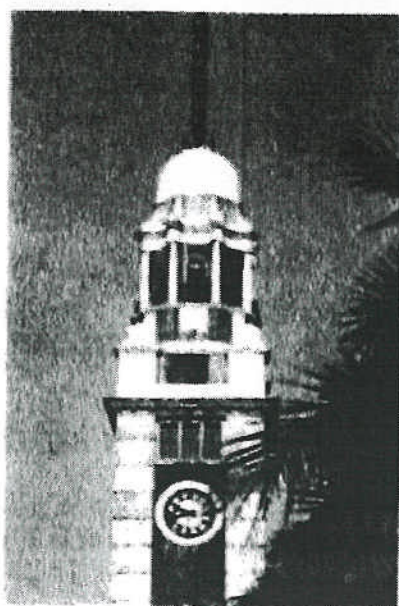
8. (c)



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)

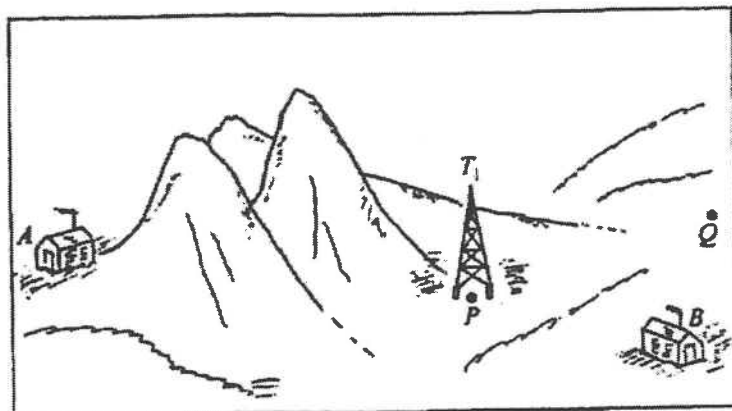


圖 11

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  $600\text{ kHz}$  的無線電波和  $500\text{ MHz}$  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  $600 \text{ kHz}$ ，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  $30 \text{ cm}$ 。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)

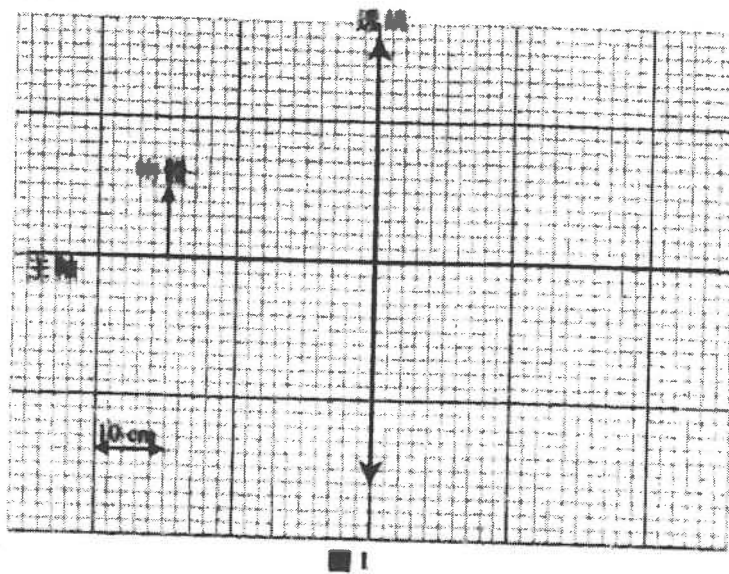
- (b) 在圖 1 中，繪一光線圖顯示該照亮物體如何成像。

由此，或用其他方法，求該透鏡的焦距。

(4分)



(續)

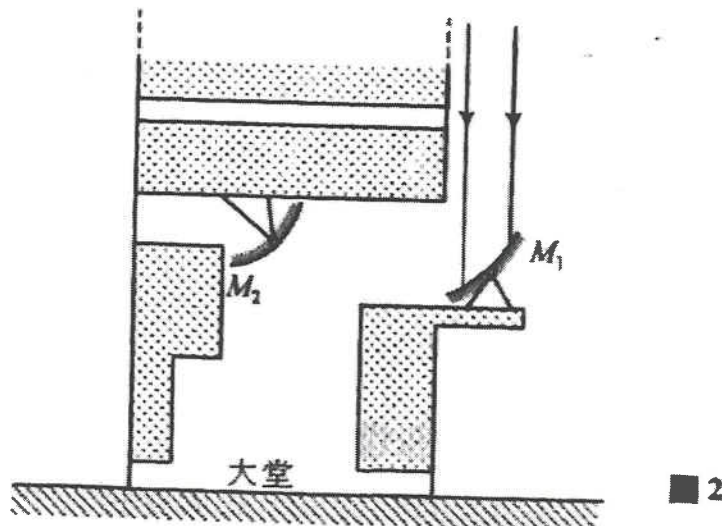


12. CE 2000, Q2

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

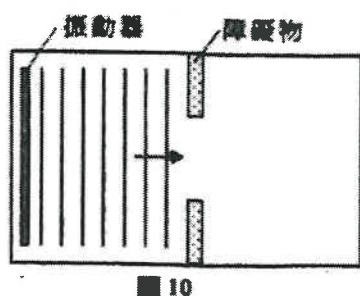


圖 10 顯示一個振動器在水波槽中產生直線水波。圖 11 顯示一個正發出低頻聲音的揚聲器。

(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)

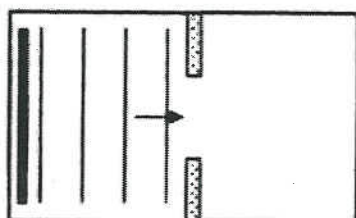
(b) 將一個有一道缺口的障礙物放進水波槽中，如圖 10 所示。

(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)

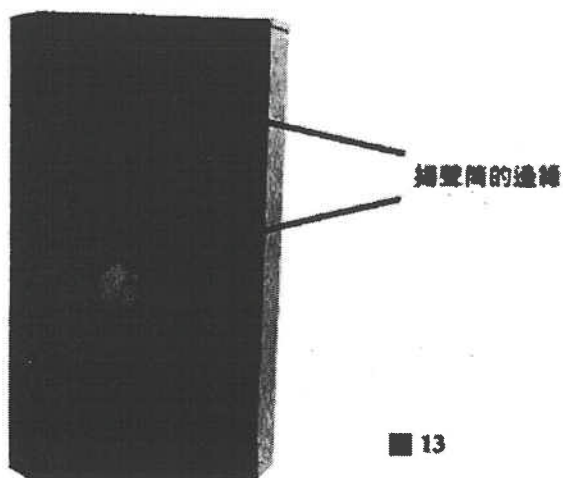


圖13顯示一個喇叭箱，它有一個大揚聲筒和一個小揚聲筒，其中一個揚聲筒發出低頻聲音，另一個則發出高頻聲音。揚聲筒發出的聲波到達揚聲筒的邊緣時會繞過邊緣向外擴散，一如水波繞過障礙物的角落一樣。

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。

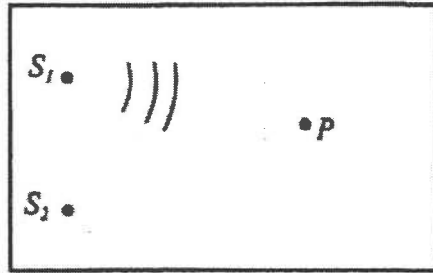
(2分)

(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  $1.2 \text{ cm}$ 。

(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)

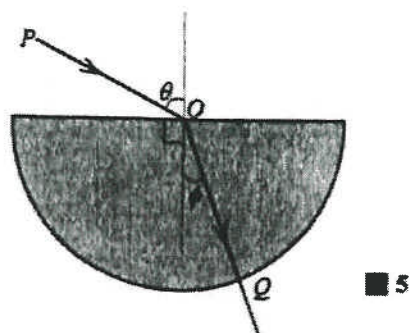


圖 5 顯示一光線在空氣中沿  $PO$  方向進入一半圓玻璃塊。光線在玻璃塊內沿  $OQ$  方向傳播。現採用不同的入射角  $\theta$  做實驗，量度  $OQ$  與法線之間的夾角  $\phi$  的相應值。所得結果如下：

|          |   |      |       |       |       |
|----------|---|------|-------|-------|-------|
| $\theta$ | 0 | 15°  | 30°   | 45°   | 60°   |
| $\phi$   | 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)。]

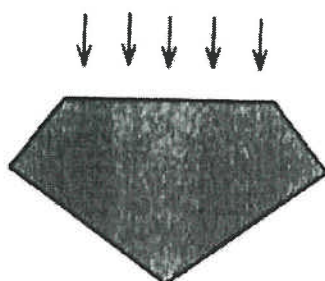


圖 6

(4分)

18. CE 2002, Q2

1. (a)

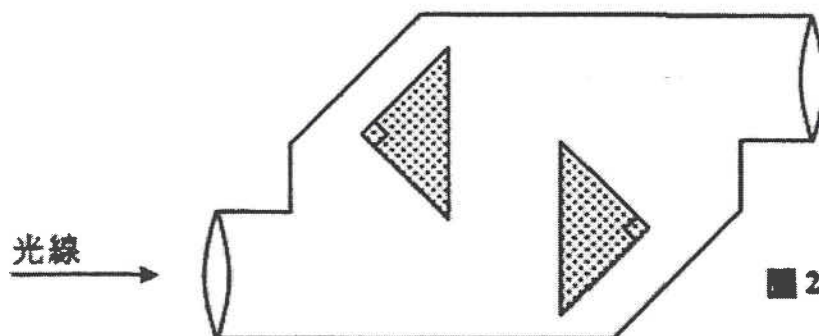


■ 1

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.

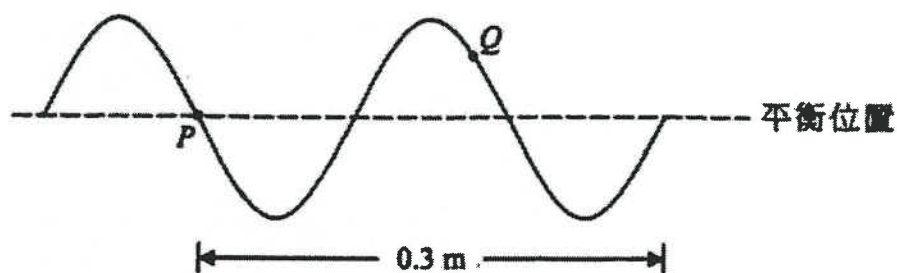
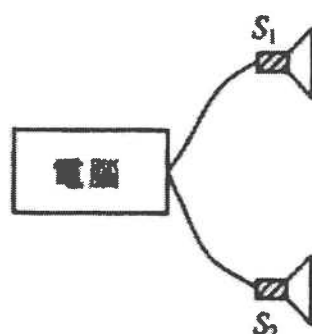


圖 6

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  $PS_1 = 6.10$  m,  $PS_2 = 8.65$  m 和  $QS_1 = QS_2$ 。聲音在空氣中的速率為  $340 \text{ m s}^{-1}$ 。

- (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）

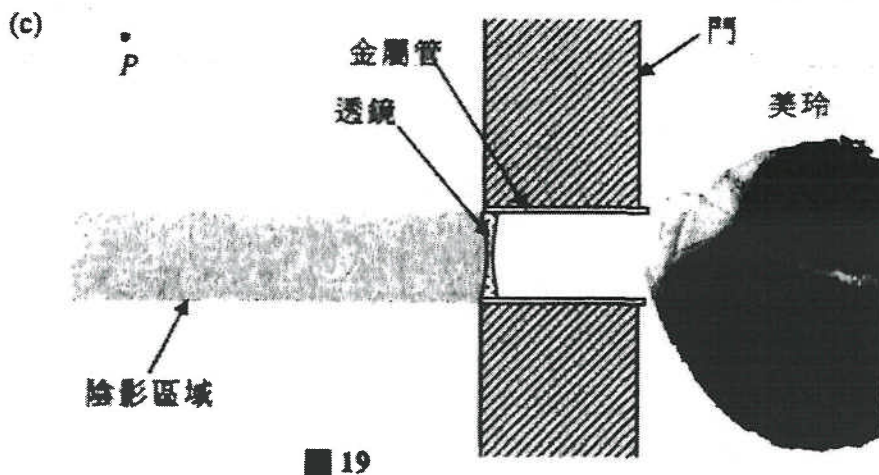
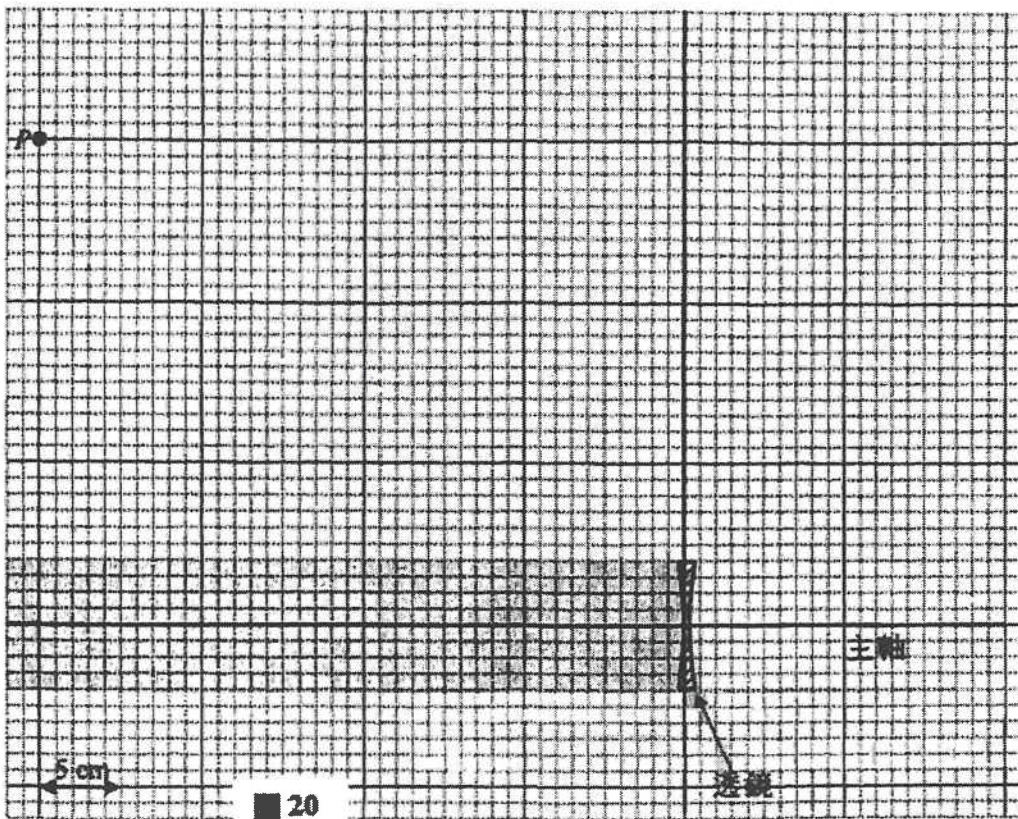
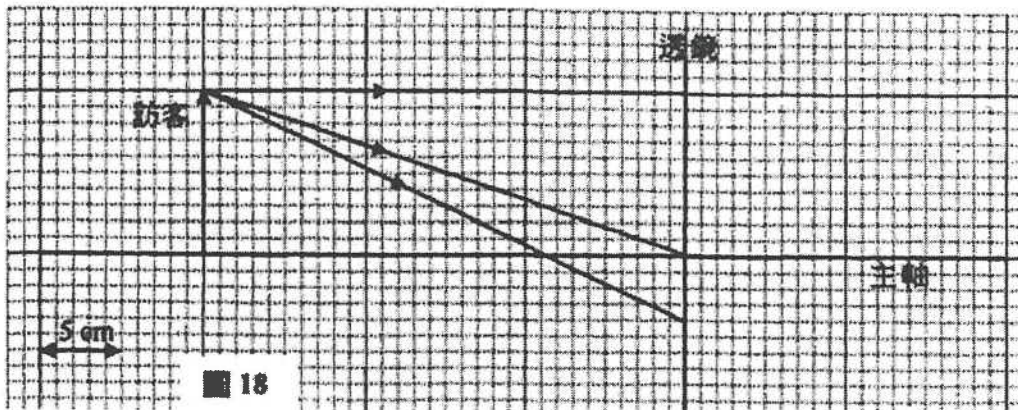


圖 19 顯示一幅防盜眼的俯視圖。由於金屬管的限制，美玲只能看到成於陰影區域內的像。現有一位訪客站在  $P$  點位置，而美玲從防盜眼中看不見這位訪客。

- (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  $30^\circ$  入射角從水進入空氣。水的折射率為 1.33。

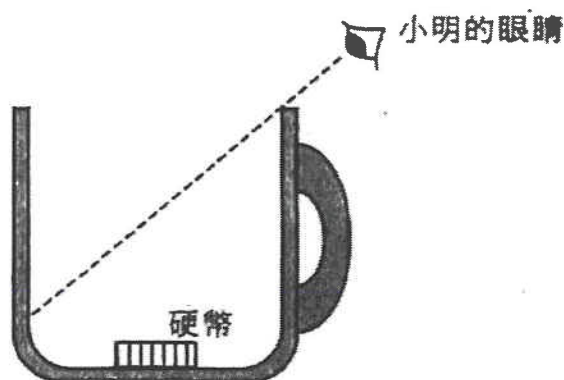
(i) 求這光線在空氣中的折射角。

(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.

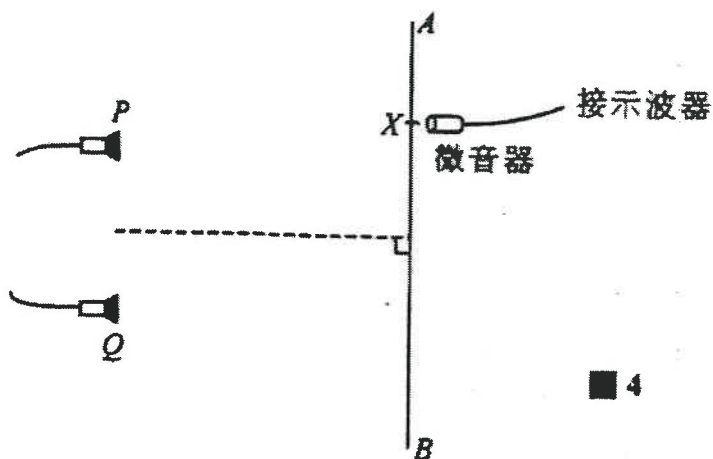


圖 4 顯示兩個揚聲器  $P$  和  $Q$ ，正發出等頻及同相的聲波。當微音器沿著線  $AB$  移動時，示波器上圖跡的振幅，交替地增大和減小。

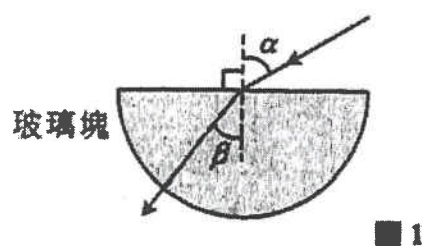
(a) 寫出這種波動現象的名稱。

(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  $0.44 \text{ m}$ 。解釋這學生的說法是否正確。

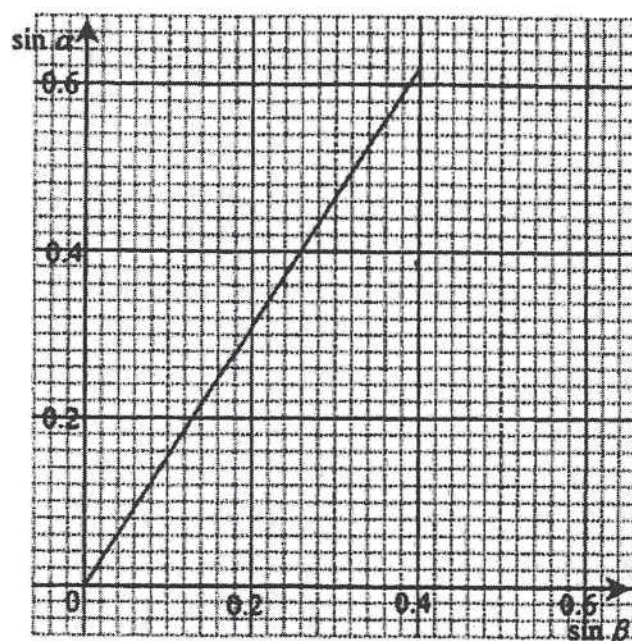
(3分)

1.



■ 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  $\alpha$  和折射角  $\beta$  的關係。圖 2 顯示  $\sin \alpha$  對  $\sin \beta$  的關係線圖。



■ 2

- (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  $\alpha$  增至  $50^\circ$  時，將會發生全內反射。解釋國輝的推測是否正確。(2 分)

4.

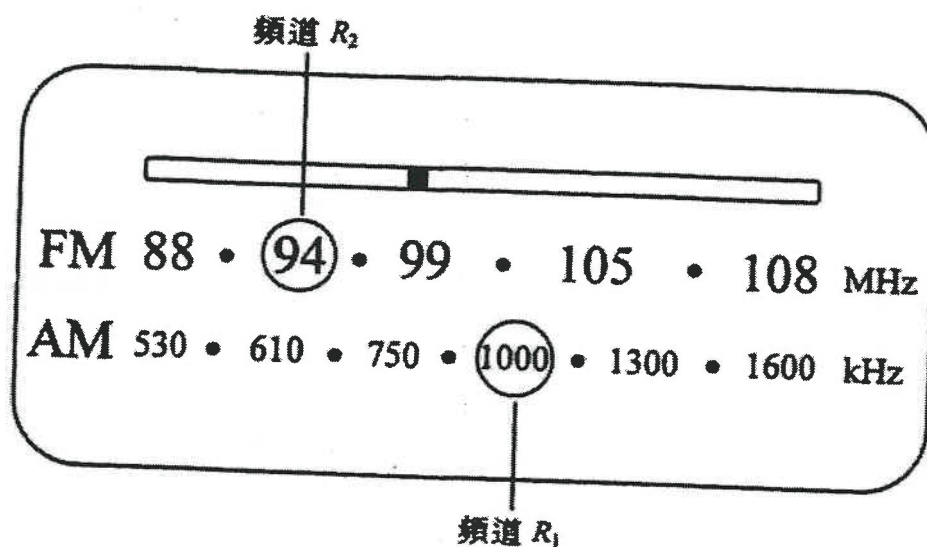


圖 5

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。

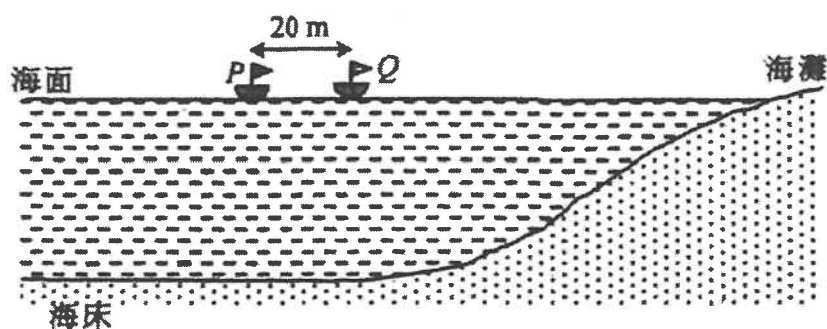
(2 分)

(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.



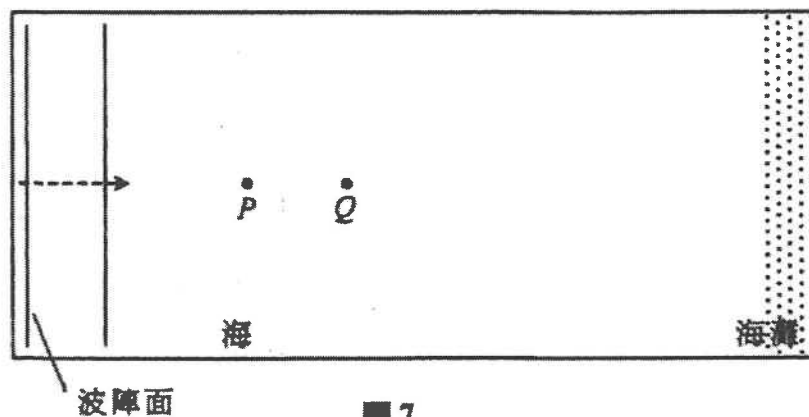
■ 6

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  $4\text{ s}$ 。

- (a) 求波浪在  $P$ 、 $Q$  之間運行時的平均速率。

(2 分)

- (b)



■ 7

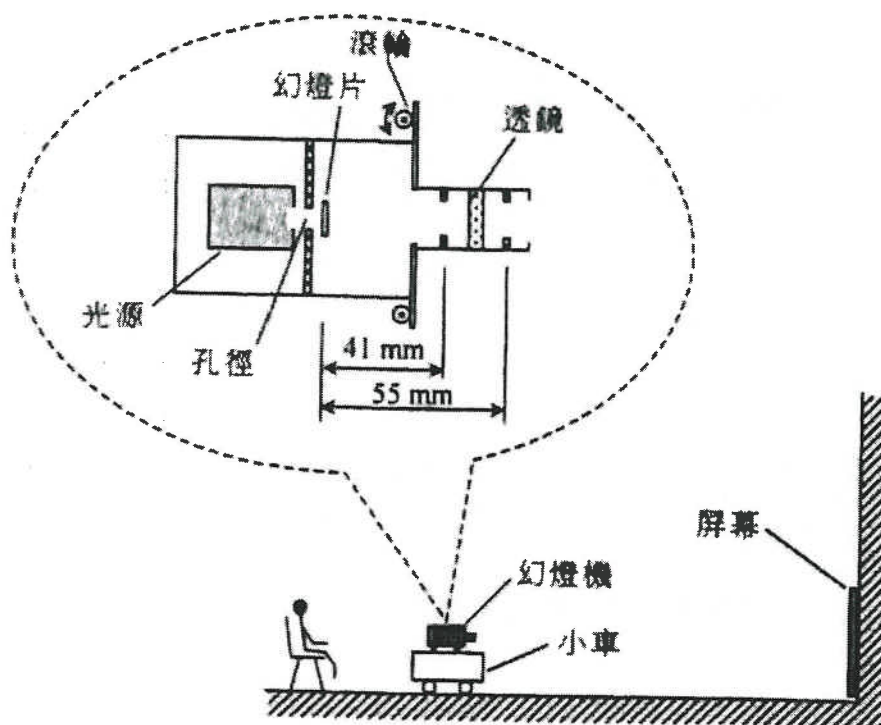
圖 7 顯示這海灘的俯視圖。將圖 7 繪在答題簿上，並在圖上畫出上述波浪向着海灘前進時的波動圖形。

(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.

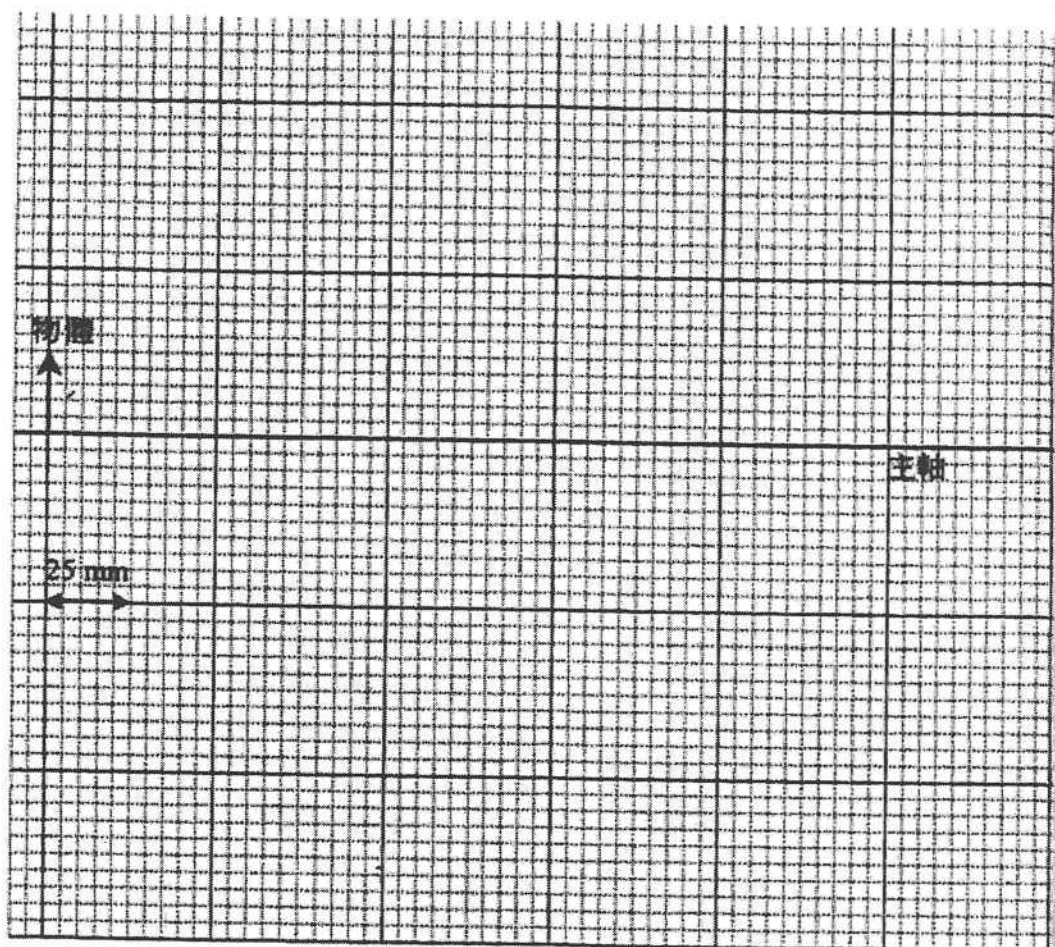


■ 17

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.

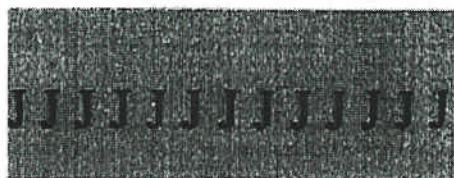


圖 5

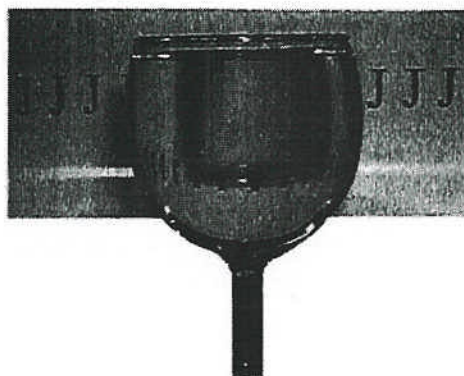


圖 6

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.

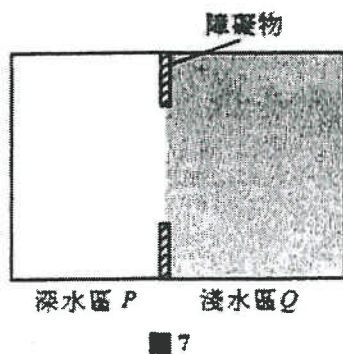


圖 7

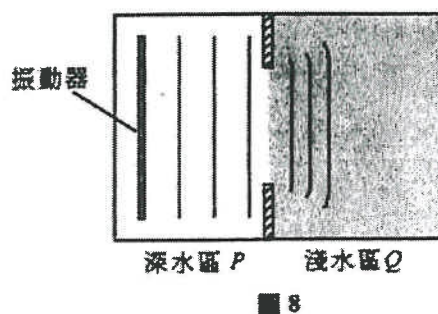


圖 8

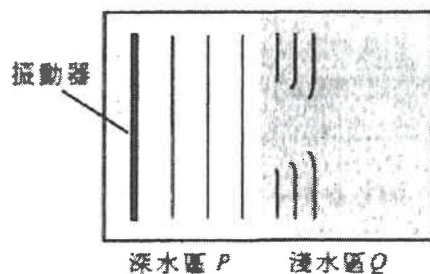
圖 7 顯示一個水波槽，該槽設有深水區 P 和淺水區 Q。

- (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)



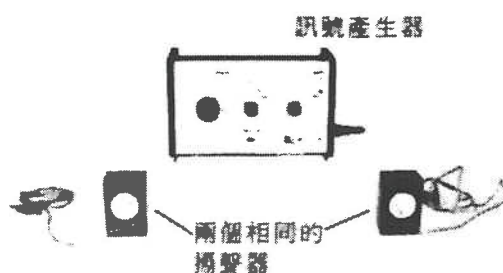
■ 9

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。

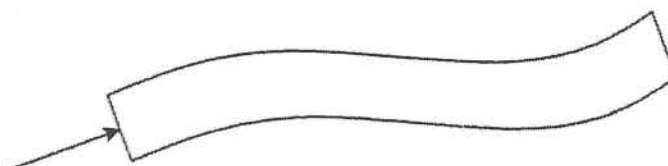
(5 分)

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。

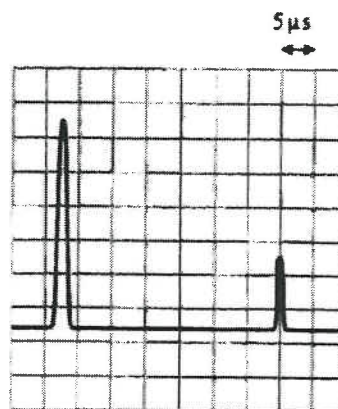
(1 分)

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)

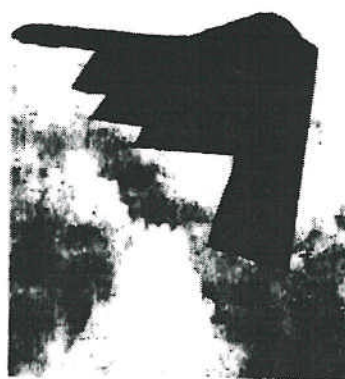
(b) 飛機將此電磁波脈衝反射至雷達站。射出和反射的脈衝均顯示在示波器的屏幕上，如圖 2 所示。時基設置為每格  $5 \mu\text{s}$  ( $1 \mu\text{s} = 10^{-6} \text{ s}$ )，估算飛機與雷達站的距離。 (3 分)

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。

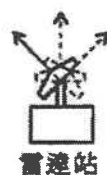


■ 3

- (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。

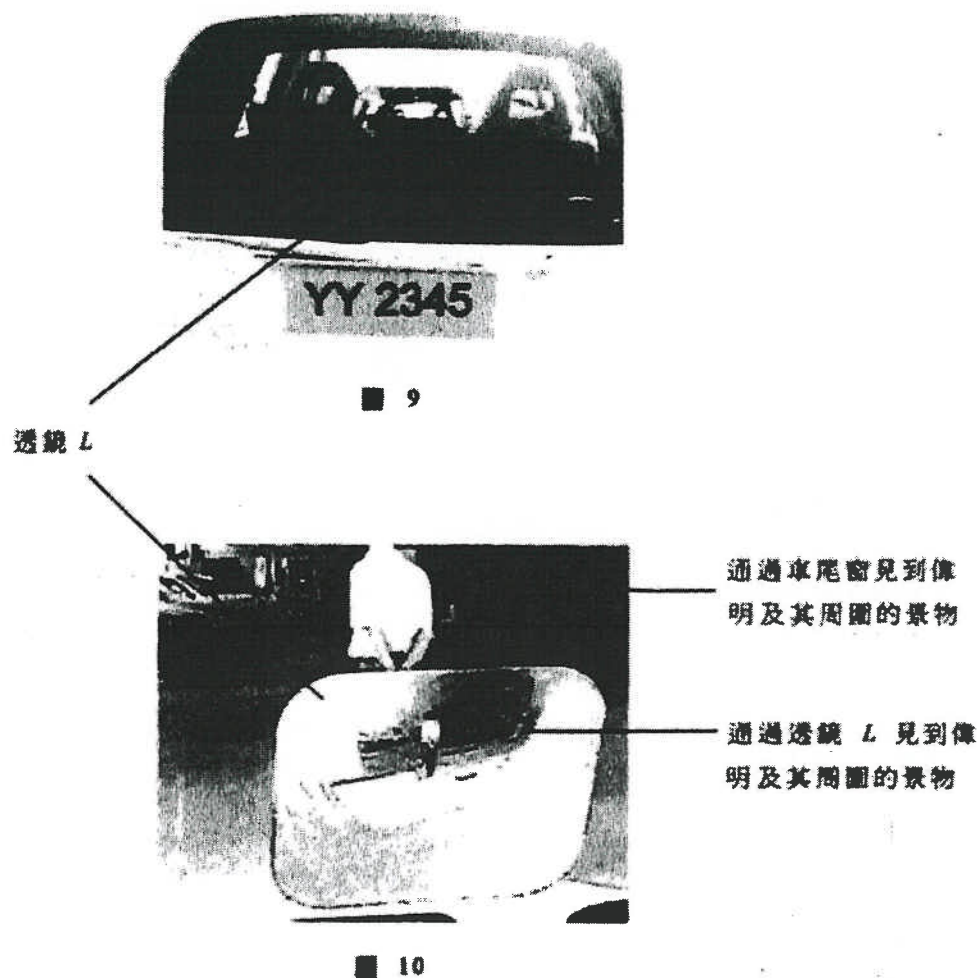
(2 分)

- (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。



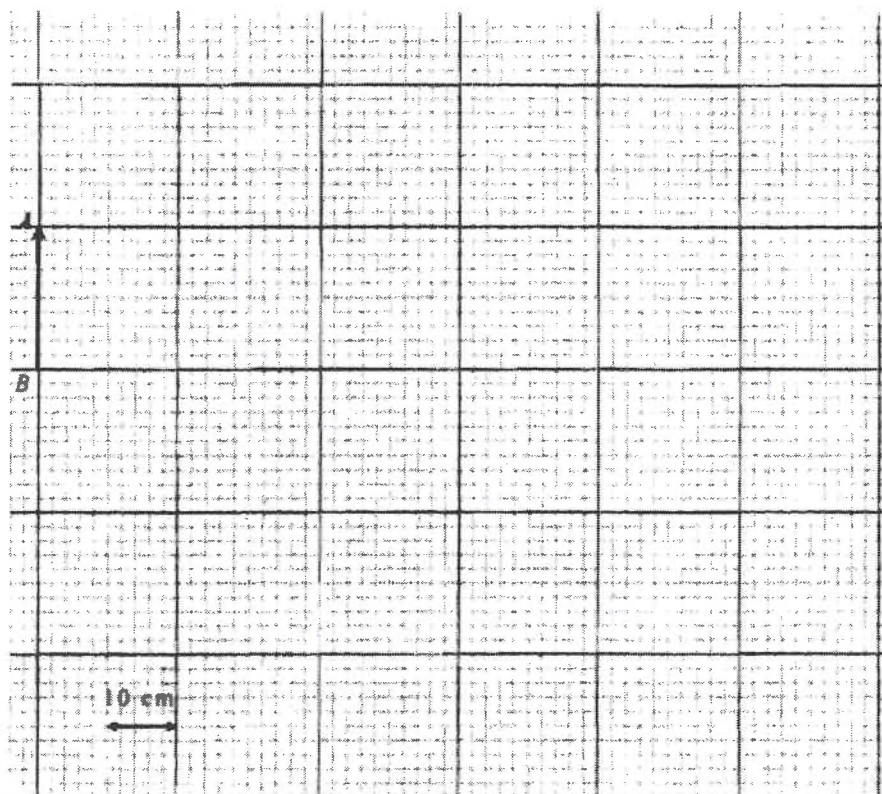
(a)  $L$  是何種透鏡？請加以解釋。

(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。

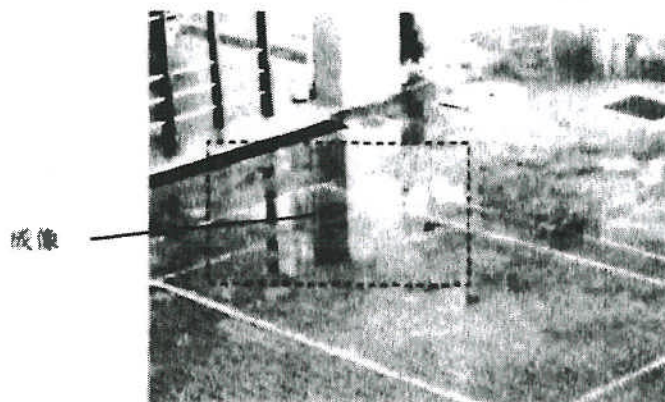


圖 8

(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  $AB$ 。

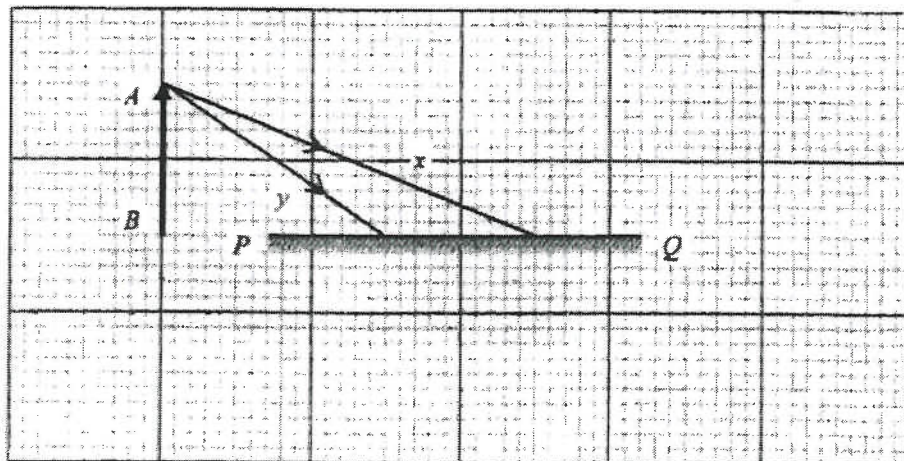


圖 9

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  $340 \text{ m s}^{-1}$ 。

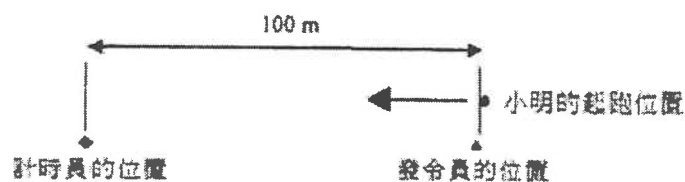


圖 10

- (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)

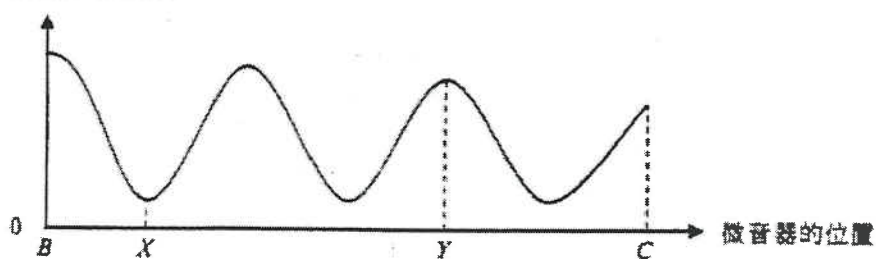
10.



■ 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。

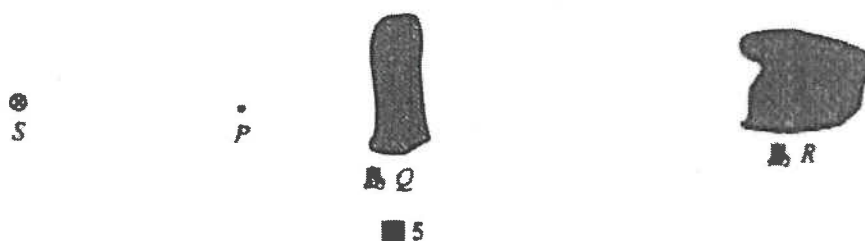
- (a) 指出兩種可以引發海嘯的自然現象。

(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？

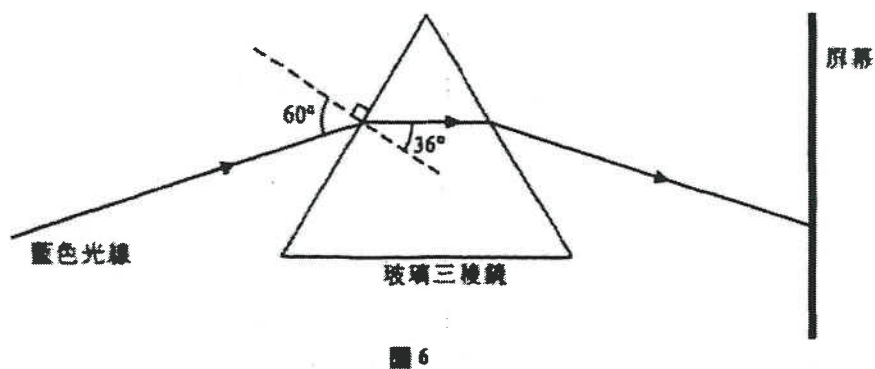
(1 分)

- (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。



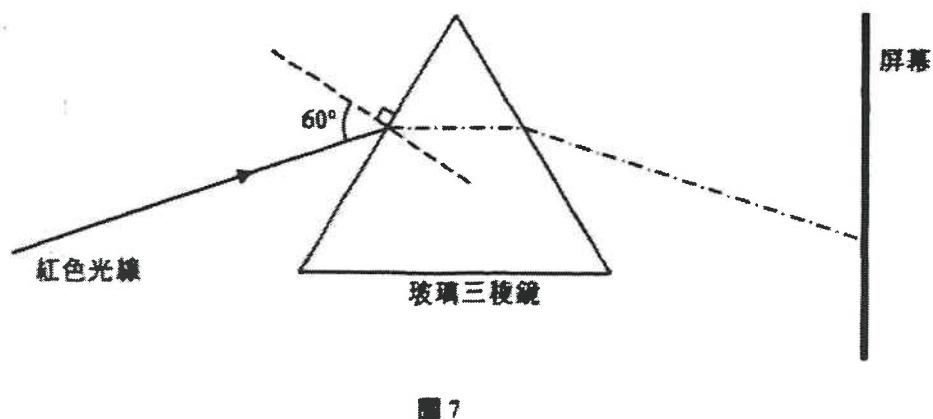
- (a) 求玻璃對藍光的折射率。

(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。

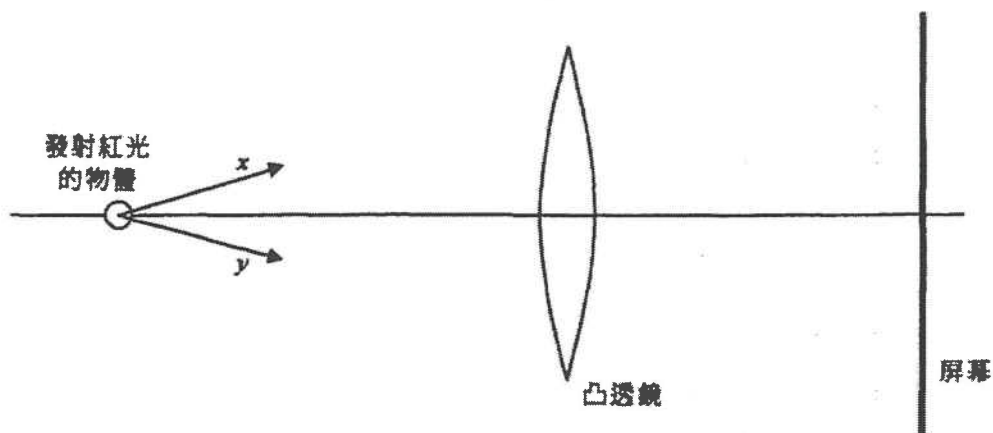


圖 8

- (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 =  $340 \text{ m s}^{-1}$

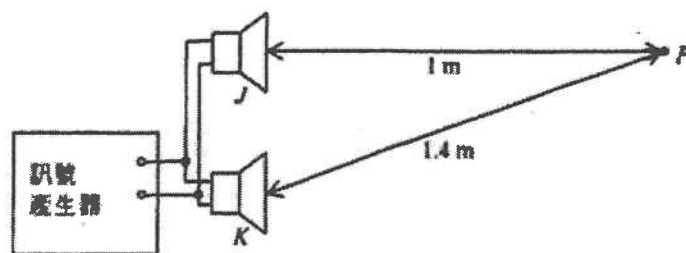


圖 14

- (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  $1.4\text{ m}$  和  $1\text{ m}$ ，如圖 15 所示。觀察沿直線  $PQ$  行走。

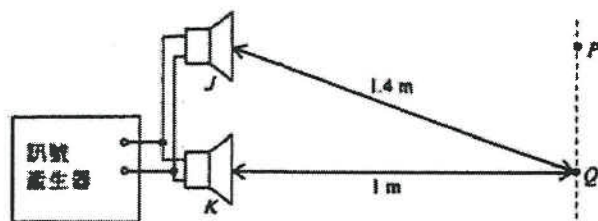


圖 15

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)

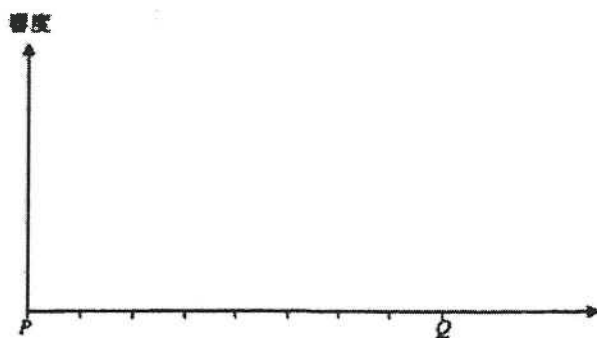


圖 16

- (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  $850\text{ Hz}$  的聲波。

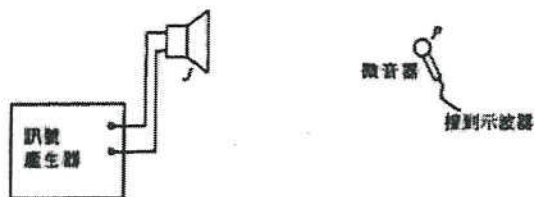


圖 17

示波器的畫面顯示微音器所收到聲音的波形，如圖 18 所示。

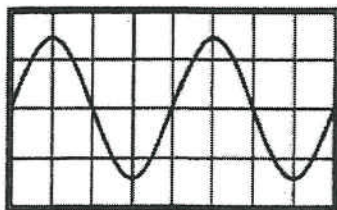


圖 18

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  $425\text{ Hz}$ ，在圖 18 草繪示波器所顯示的波形。

(1 分)

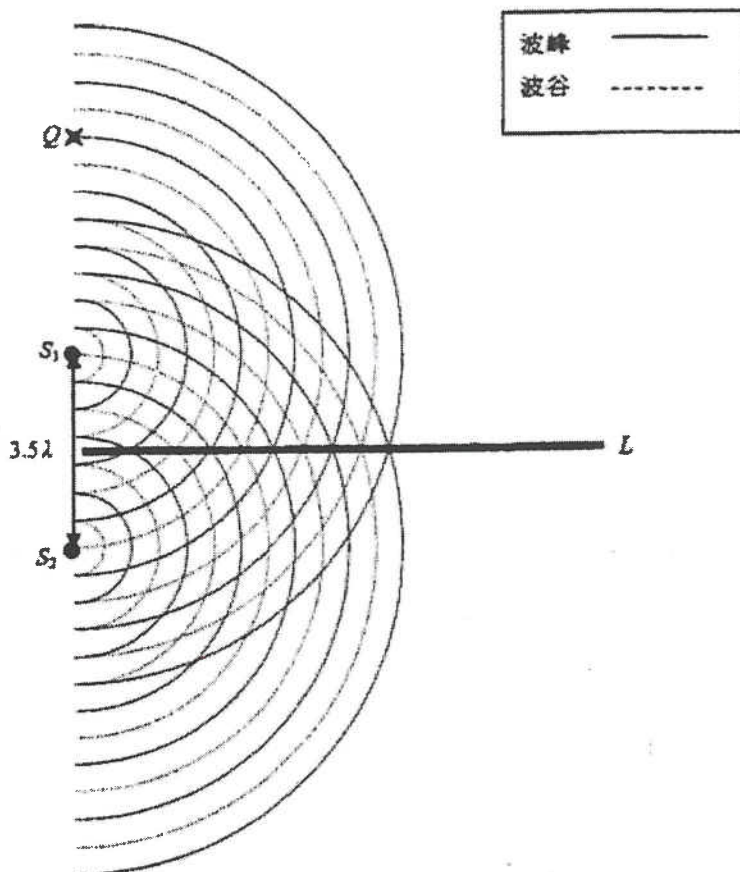
(1 分)

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  $3.5\lambda$ ，其中  $\lambda$  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



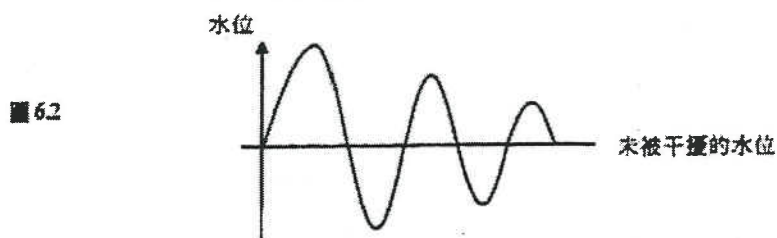
- (a) 在圖 6.1 上繪出及標示滿足以下程差的所有點  $P$  的連線

- (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)

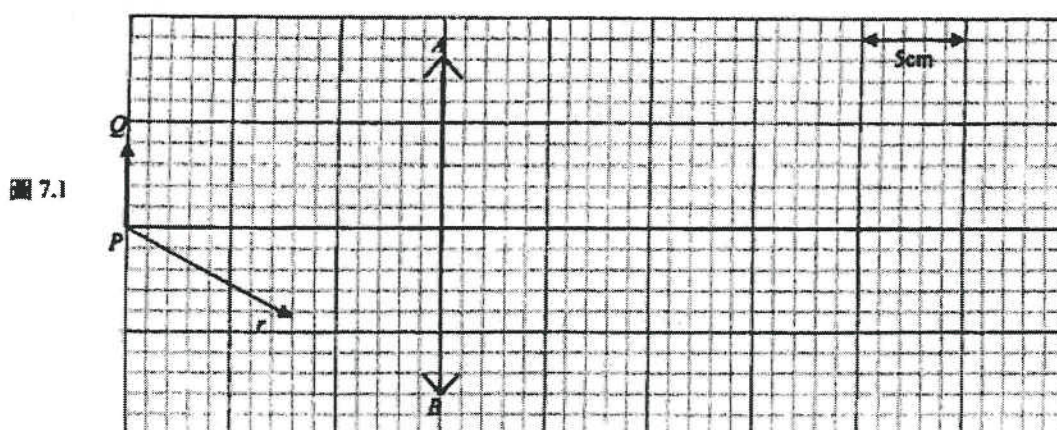
- (d) 一個類似的雙縫裝置用作演示光的干涉，狹縫  $S_1$  及  $S_2$  的間距為  $0.5 \text{ mm}$ ，與屏相距  $2.5 \text{ m}$ ，計算波長為  $550 \text{ nm}$  的單色光在屏上所產生相鄰亮紋的平均間距。(2 分)

## 2. DSE 2012, Q7

7. 一個發光物體  $PQ$  與凸透鏡  $AB$  相距  $15 \text{ cm}$ ，如圖 7.1 所示。

- (a) 透鏡的焦距為  $5 \text{ cm}$ 。

- (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  $10 \text{ cm}$  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.

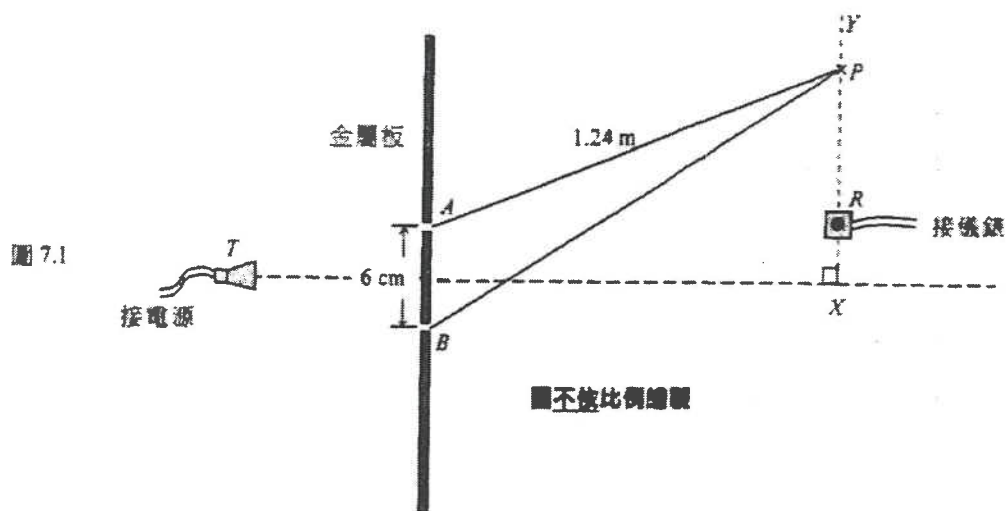


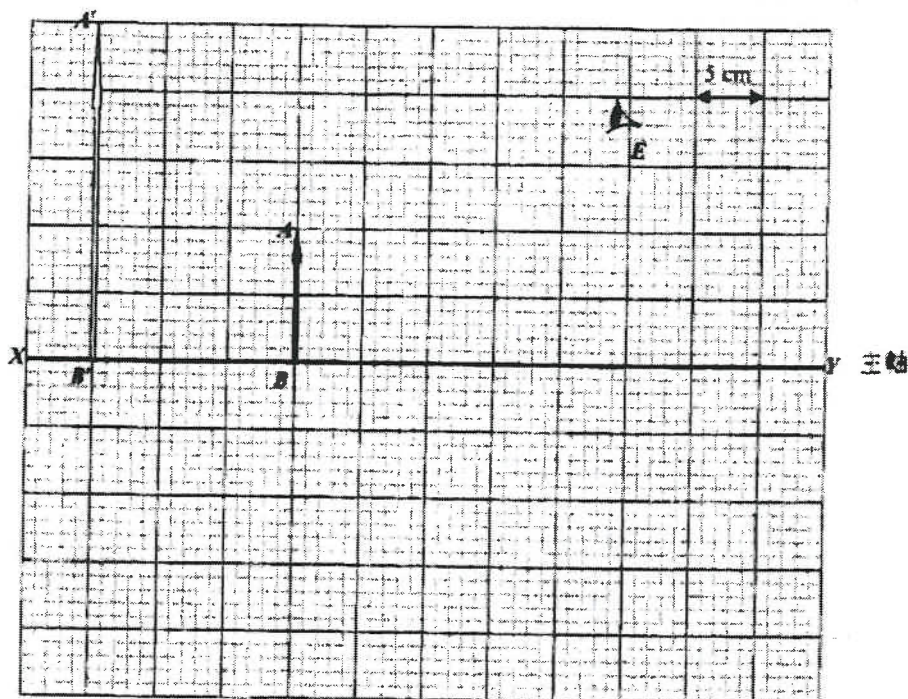
圖 7.1 顯示用以探究微波干涉的實驗裝置，發射器  $T$  發射出波長為  $2\text{ cm}$  的微波，並通過金屬板所形成的兩狹縫  $A$  和  $B$ 。如圖所示，狹縫相距  $6\text{ cm}$ ，連接著儀錶的探測器  $R$  從  $X$  移向  $Y$ ，以偵測微波的強度。發射器  $T$  以及點  $X$  跟  $A$  和  $B$  等距。

- (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

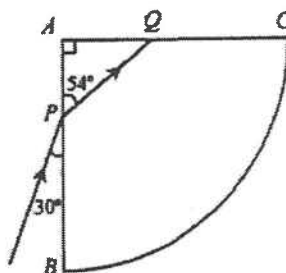
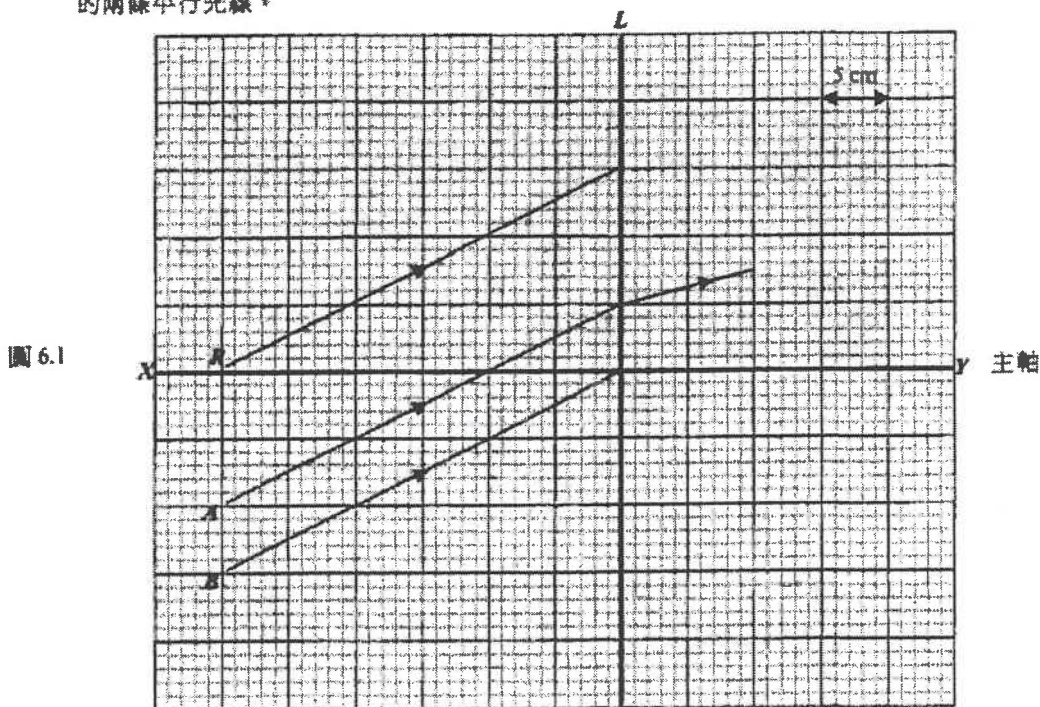


圖 5.1 顯示玻璃塊  $ABC$  的截面， $ABC$  為四分之一圓形，其中心為  $A$ 。如圖所示，一條紅色光線於  $P$  點入射  $AB$  面，而折射光線射向  $AC$  面的  $Q$  點。

- 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)

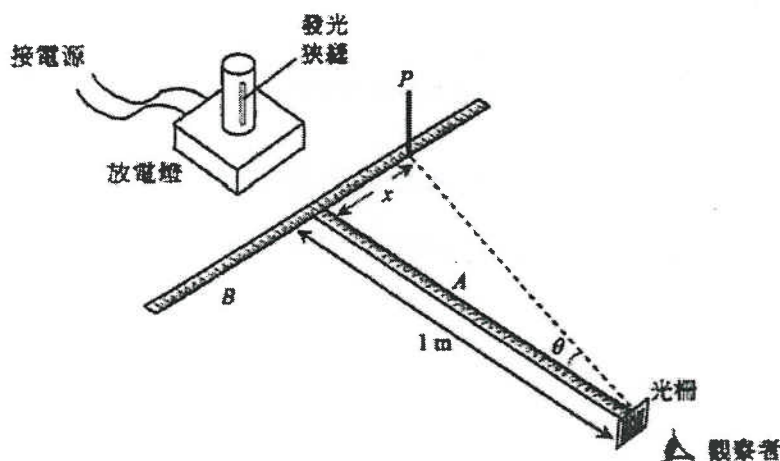


- (b) (i) 找出  $P$  所成的像的位置 (標作點  $P'$ )。 (2分)
- (ii) 據此求透鏡的焦距。 (1分)
- 焦距 = \_\_\_\_\_。
- (c)  $R$  是來自同一點  $P$  的光線，試完成其穿過透鏡後的光路。 (1分)
- (d) 根據以上光線圖所示的情況，描述一個簡單的實驗方法以找出透鏡  $L$  的焦距。 (2分)

# 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  $\theta$ 。

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  $\theta$ 。 (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，在遙遠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。

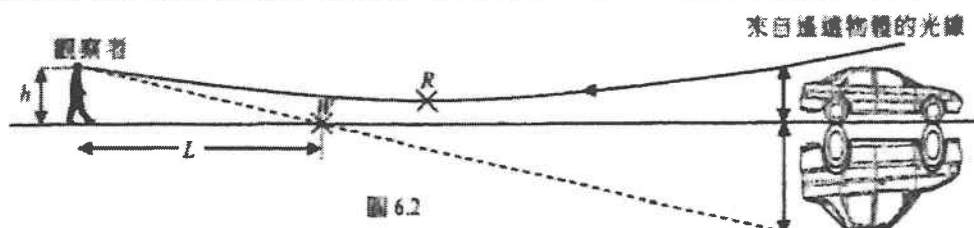


圖 6.2

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。 $\theta_1$ 、 $\theta_2$ 、 $\theta_3$  及  $\theta_4$  代表不同空氣層邊界間的人射角。

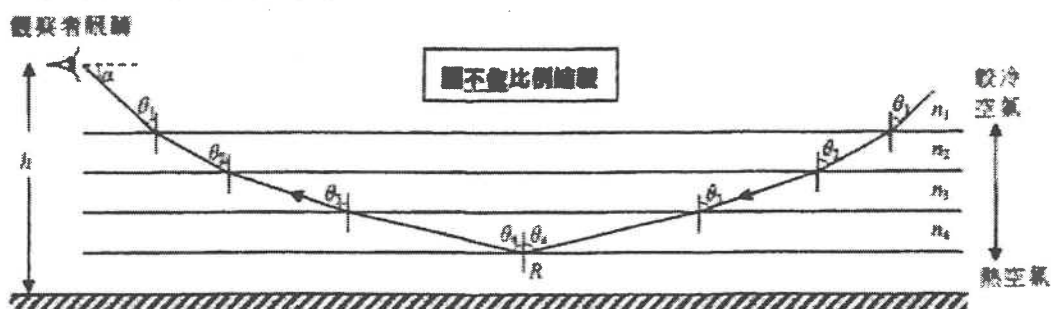


圖 6.3

(a) 指出要觀察到海市蜃樓的二個主要條件。

(1 分)

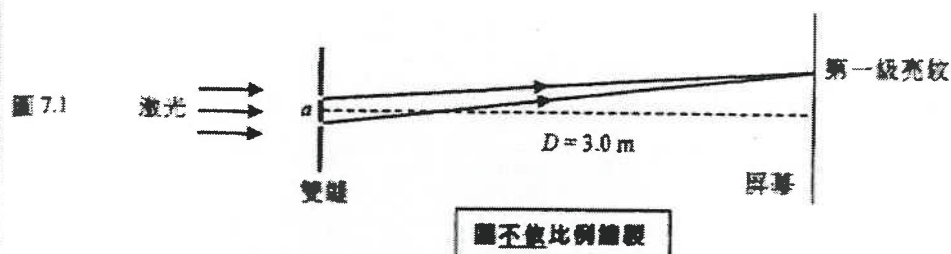
(b) (i) 根據圖 6.3，推斷  $\theta_1$ 、 $\theta_2$  跟折射率  $n_1$ 、 $n_2$  的關係。要在  $R$  剛好發生全內反射， $\theta_2$  可取作  $90^\circ$ 。如果  $n_1 = 1.000261$  和  $n_2 = 1.000221$ ，據此求對應的  $\theta_1$  的值。(3 分)

(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  $650 \text{ nm}$  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  $6 \text{ mm}$  的紙小發光二極管 (LEDs)，兩枚發光二極管都發射出波長  $650 \text{ nm}$  的光。指出並解釋你會預期在屏幕上看到什麼。(2 分)

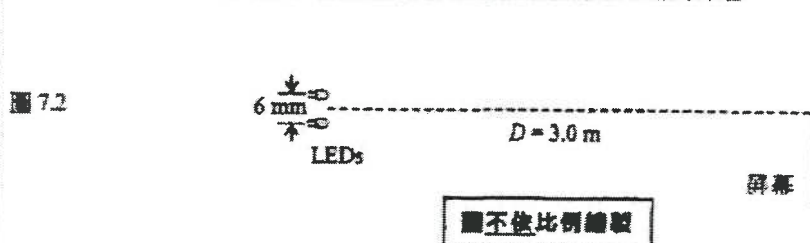
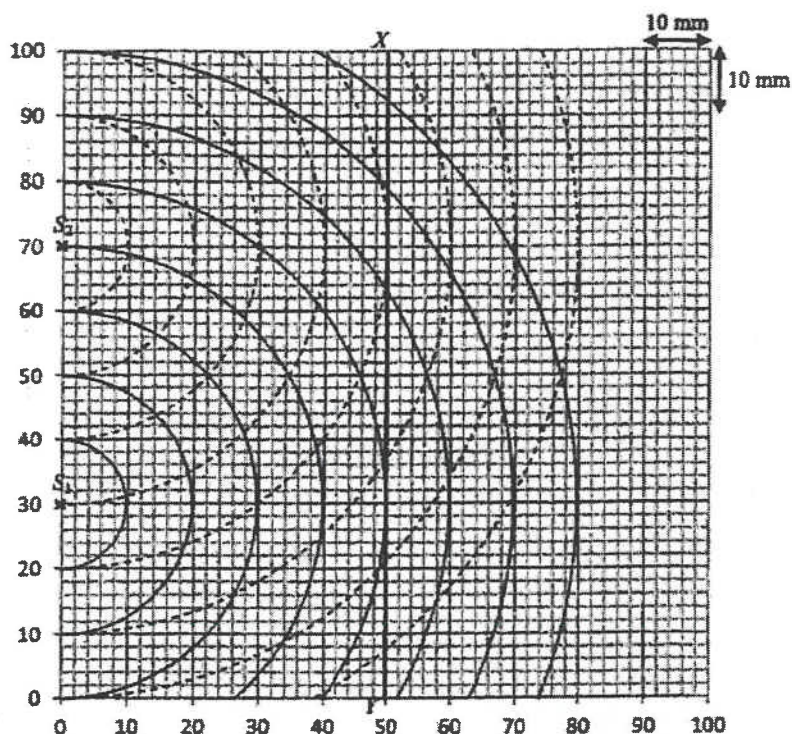


圖 7.3 顯示在一個水波槽中的圓形水波。相隔 40 mm 的兩個點源  $S_1$  和  $S_2$  以同一振動器驅動。實線代表  $S_1$  所產生的波峰而虛線則代表  $S_2$  所產生的波峰。水波的波長為 10 mm。

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  $\Delta y$ 。(1 分)

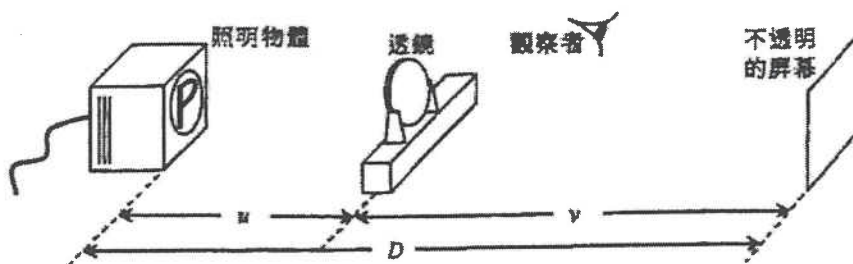
間距  $\Delta y =$  \_\_\_\_\_

- \* (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)。

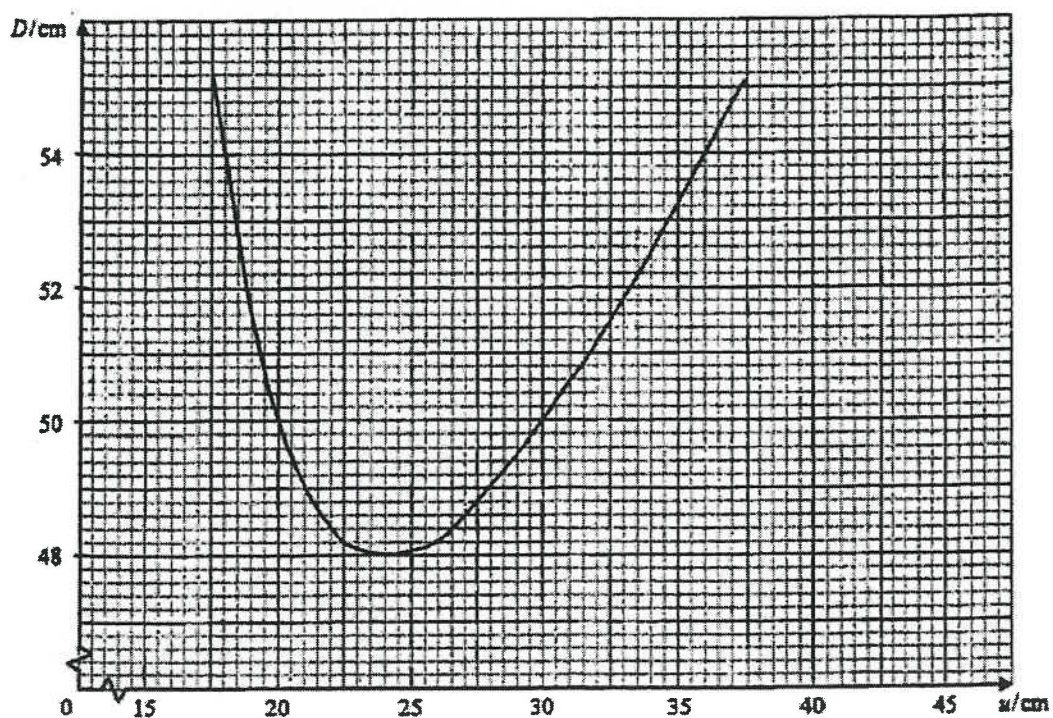


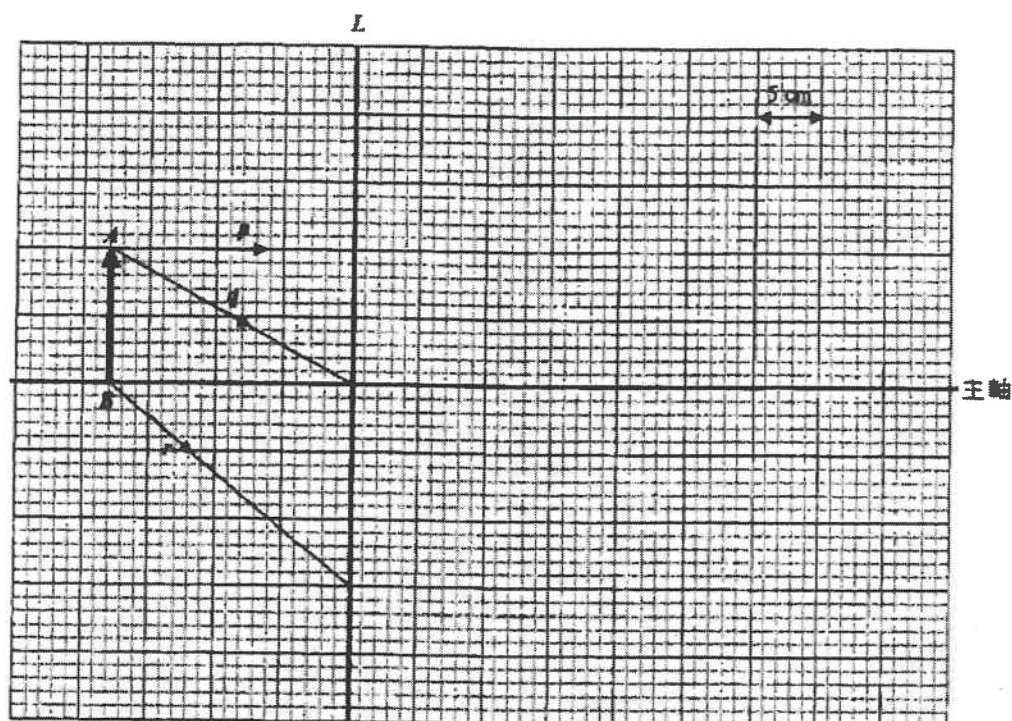
圖 5.2

(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  $18\text{ cm}$ ，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  $1\text{ cm}$  代表  $5\text{ cm}$ 。(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  $1.8\text{ m}$  外的屏幕上的亮點圖樣如圖 6.1 所示。

圖 6.1



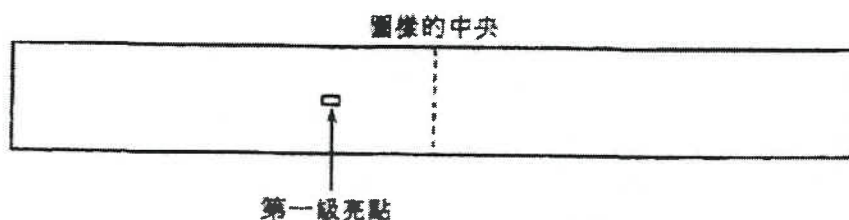
(i) 求激光束的波長。(3分)

(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  $\text{mm}$  刻有 500 線的衍射光柵代替雙縫。

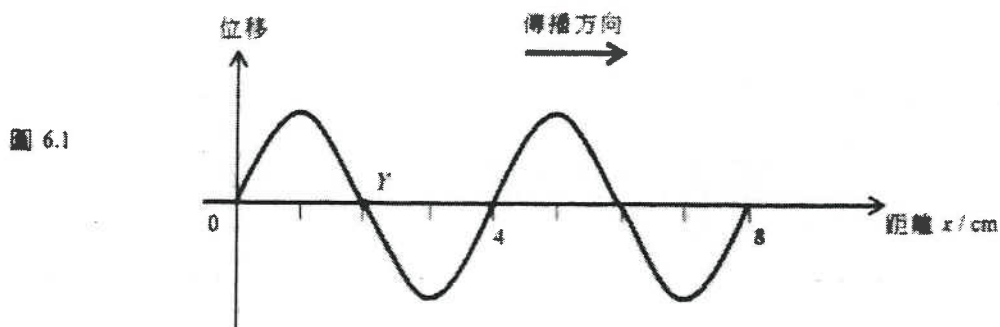
(i) 在相同的實驗設定下，求屏幕上圖樣的中央亮點和第一級亮點的間距。(3分)

- (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)

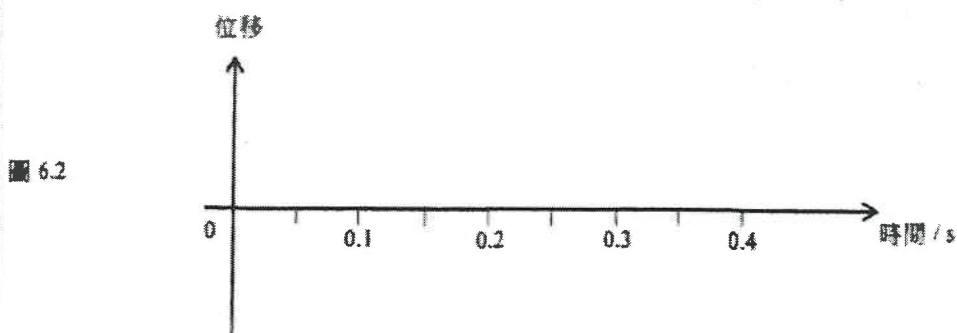


12. DSE 2017, Q6

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。

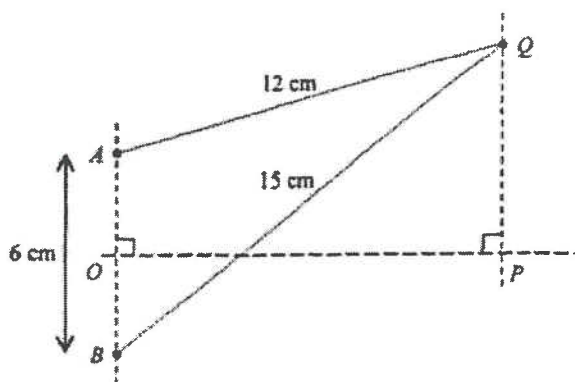


- (i) 求水波的波速率。(2分)
- (ii) 指出於時間  $t = 0$  時粒子  $Y$  運動的方向。(1分)
- (iii) 在圖 6.2 中草繪粒子  $Y$  於時間  $t = 0$  至  $t = 0.4$  s 期間的位移-時間線圖。(2分)



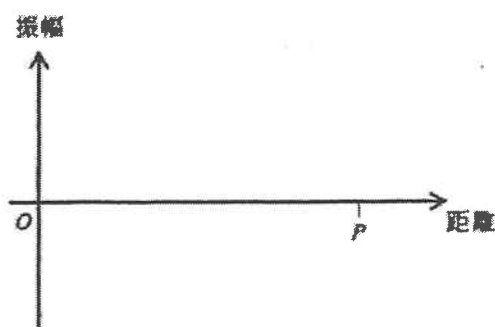
- (b) 在圖 6.3 中， $A$  和  $B$  為兩個在水波槽中同相振動的點振源。 $A$  和  $B$  之間的距離為  $6\text{ cm}$ ， $OP$  是  $AB$  的垂直平分線。 $Q$  是自  $P$  點起的第二個極小， $AQ = 12\text{ cm}$  而  $BQ = 15\text{ cm}$ 。

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)

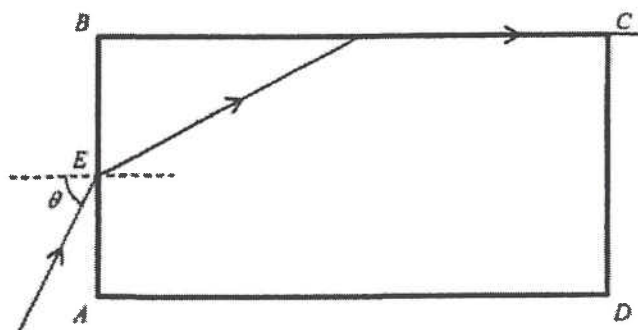
圖 6.4



### 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  $\theta$ 。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)

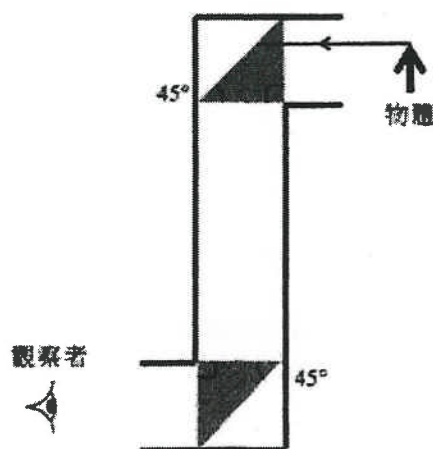
(ii) 求  $\theta$  的值。

(3 分)

(iii) 若光線在  $E$  點以較  $\theta$  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)