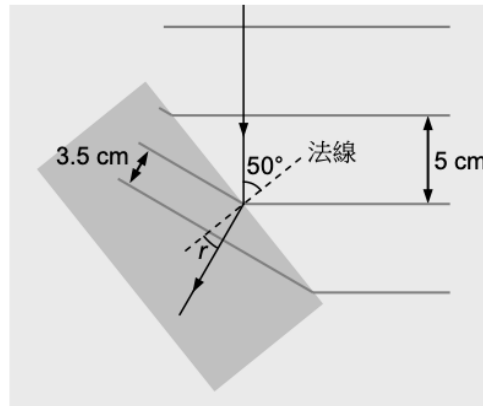


## 1 長題目

1. 在水波槽實驗中，直線波從一個區域傳播到另一個水深不同的區域，傳播方向在過程中改變了。波陣面之間的距離從 5 cm 變為 3.5 cm。



- (a) 描述可以怎樣在水波槽中產生直線波。 (2 分)
- (b) 以上實驗展示了哪種波動現象？簡單描述這現象。 (2 分)
- (c) 求角度  $r$ 。 (2 分)
- (d) (i) 在過程中，哪些波動的特性沒有改變？ (1 分)
- (ii) 找出  $\frac{\text{入射波的速率}}{\text{偏折後波的速率}}$  (2 分)
- (iii) 如果降低入射角，(ii) 部的答案會怎樣改變？試簡單解釋。 (2 分)

.....

.....

.....

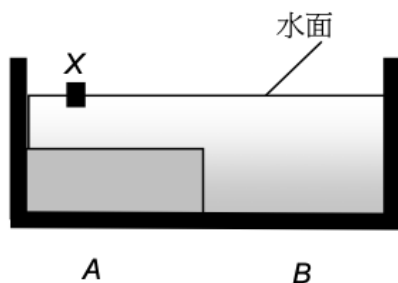
.....

.....

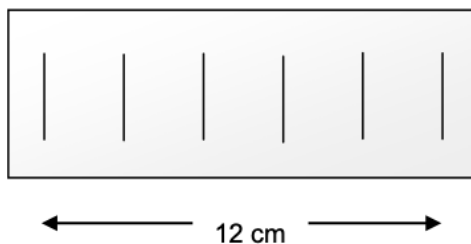
.....



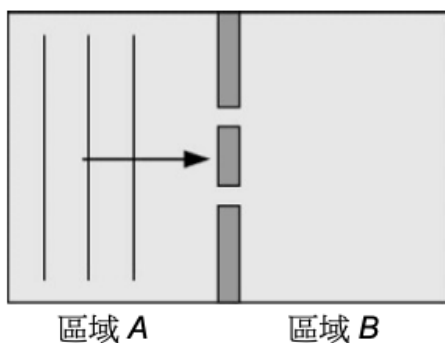
2. 裝了水的水波槽分成兩個區域，分別為淺水區 A 和深水區 B，如下圖所示。直線波在位置 X 產生。



- (a) 描述如何在水波槽中產生連續的直線波。 (3 分)
- (b) 學生拍攝了區域 A 的水波，以下展示照片的一部分。



- (i) 波動的波長是多少？ (1 分)
- (ii) 如果波動的頻率是 5 Hz，求區域 A 中的波速率。 (2 分)
- (c) 波動到達區域 B 時會有甚麼變化？ (2 分)
- (d) 有兩道縫的障礙物放置在區域 A 和 B 的交界，直線波通過狹縫後變成圓形波。



- 草繪區域 B 中的水波圖形。 (2 分)

.....

.....

.....



3. 一個軟木塞如圖 a 所示放在水波槽中。振動源在水面上下移動，產生直線波。

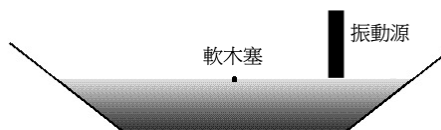


圖 a

- (a) 指出使用有斜邊的水波槽的一個好處。 (1 分)
- (b) 圖 b 顯示軟木塞的位移—時間關係線圖。已知水波傳播 10 cm 的距離所需的時間是 0.5 s。

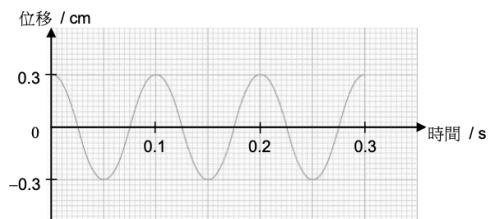


圖 b

- (i) 求波的振幅。 (1 分)
- (ii) 求波的頻率。 (2 分)
- (iii) 求波的速率。 (1 分)
- (iv) 求波的波長。 (2 分)
- (c) 水波槽之後如圖 c 所示傾斜。

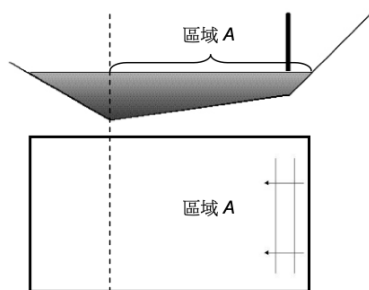


圖 c

- (i) 草繪水波槽中可觀察到的水波圖形。 (2 分)
- (ii) 解釋你在 (i) 部的答案。 (2 分)
- (iii) 指出這現象的名稱。 (1 分)

.....

.....

.....



4. 本題關於水波槽實驗。

(a) 圖 a 顯示一系列直線波在水波槽中從區域 X 傳播到區域 Y。

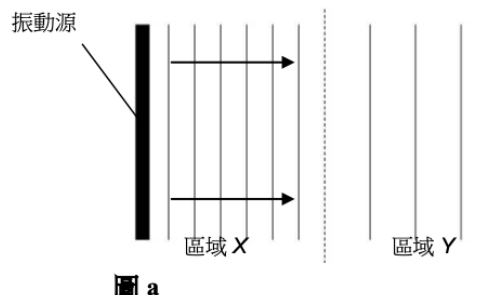


圖 a

- (i) 提議一個方法減少在水波槽邊緣反射的水波。 (1 分)
- (ii) 區域 X 和 Y 哪一個較深？ (1 分)
- (iii) 當水波從區域 X 傳播到區域 Y，波動的以下特性會怎樣改變？ (1 分)
  - (1) 波長 (1 分)
  - (2) 頻率 (1 分)
  - (3) 速率 (1 分)
- (iv) 寫出這種現象的名字。 (1 分)

(b) 圖 b 顯示一系列直線波往一個有開口的障礙物傳播。

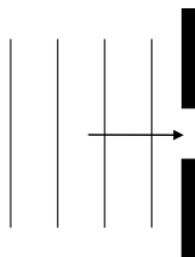


圖 b

- (i) 在圖 b 中繪畫障礙物另一邊的水波圖形。 (2 分)
- (ii) 寫出這現象的名字。 (1 分)
- (iii) 學生說，「當振動源的頻率增加，波速率也會增加，因為每秒會有較多波陣面產生。」他的說法正確嗎？試簡單解釋。 (4 分)

.....

.....

.....

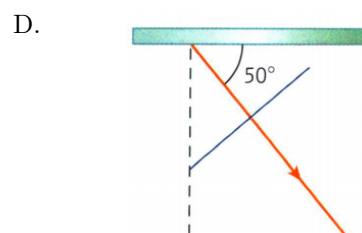
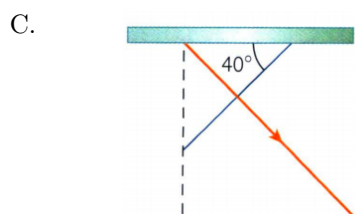
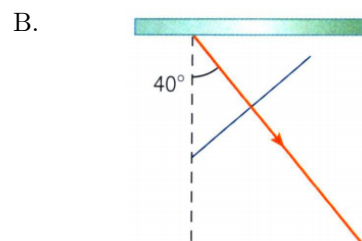
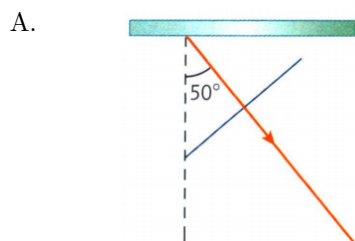
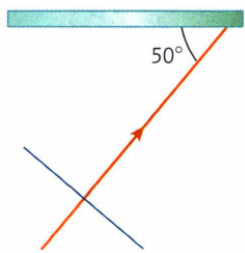
.....



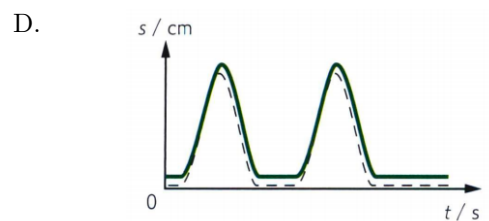
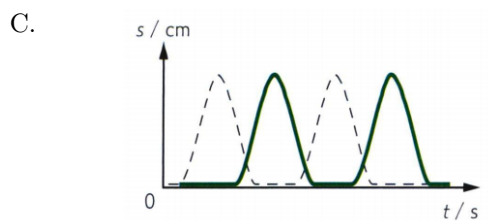
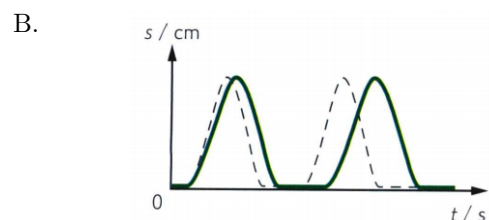
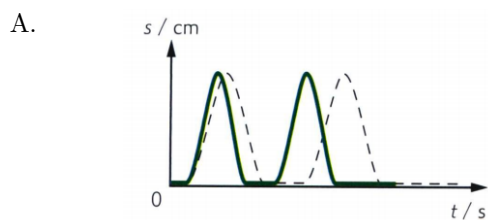


## 2 多項選擇題

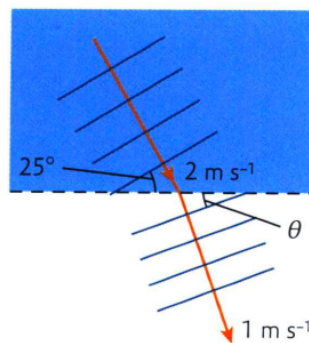
1. 在一個水波槽中，一個直線脈衝向一個直線障礙物傳播，如圖。以下哪一項**不能**表示反射脈衝？



2. 一條長繩連接至一堵牆壁。一個脈衝沿長繩向牆壁傳播。長繩上有一顆質點  $P$ ，其  $s$ - $t$  線圖如下（虛線）。若長繩的張力增加，以下哪一幅圖最能表示質點  $P$  新的  $s$ - $t$  線圖（以實線表示）？

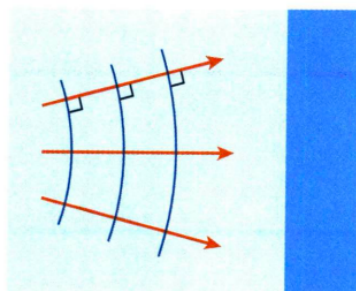


3. 在一個水波槽中，一系列直線水波從深水區進入淺水區，如圖。  
求角  $\theta$ 。

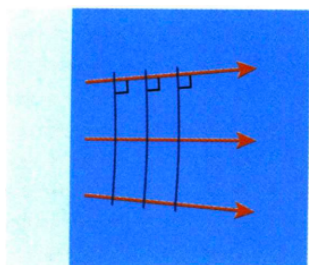


- A.  $12.2^\circ$
- B.  $12.5^\circ$
- C.  $50.0^\circ$
- D.  $57.7^\circ$

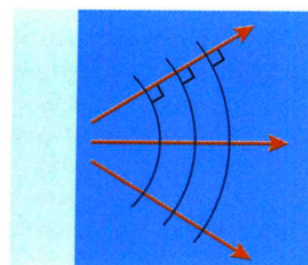
4. 一列圓形水波原在深水區傳播，正要進入淺水區，如圖。以下哪一幅圖最可能表示淺水區的波動圖案？



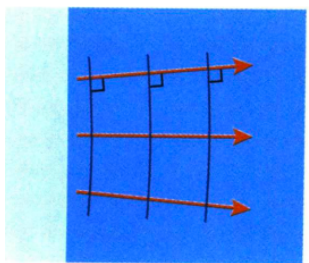
A.



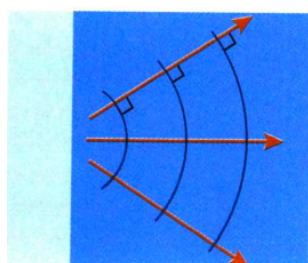
B.



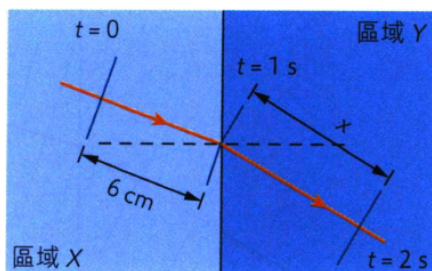
C.



D.



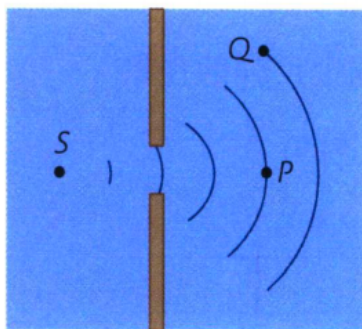
5. 一個直線脈衝  $PQ$  在區域  $X$  內以  $6 \text{ cm s}^{-1}$  傳播。圖示為該脈衝在時間  $t = 0$ 、 $t = 1 \text{ s}$  和  $t = 2 \text{ s}$  的位置。



若該脈衝從區域  $X$  傳播至區域  $Y$  的折射率為  $0.833$ ，求  $x$ 。

- A. 5 cm
- B. 6 cm
- C. 7.2 cm
- D. 由於入射角和折射角不明，因此不能判斷

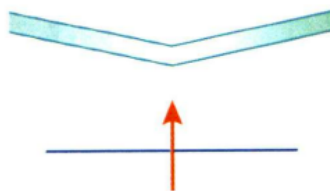
6. 一個點振源  $S$  以頻率  $5\text{ Hz}$  振盪，產生一系列波長為  $2\text{ cm}$  的圓形水波。水波其後通過一道狹縫，如圖。



水波從點振源傳播至  $P$  點和  $Q$  點的時間分別為多少？

- |    |                |                 |
|----|----------------|-----------------|
| A. | <b>P</b>       | <b>Q</b>        |
| B. | $0.5\text{ s}$ | $0.75\text{ s}$ |
| C. | $0.8\text{ s}$ | $0.8\text{ s}$  |
| D. | $0.8\text{ s}$ | $1\text{ s}$    |
| E. | $1\text{ s}$   | $1.2\text{ s}$  |

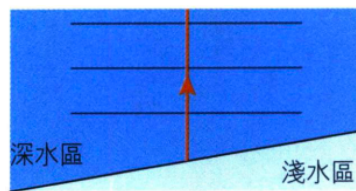
7. 在一個水波槽中，一個脈衝向一個障礙物傳播，如圖。



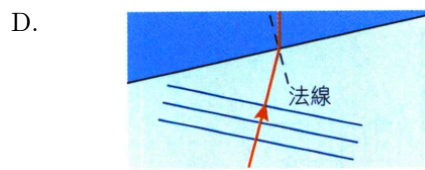
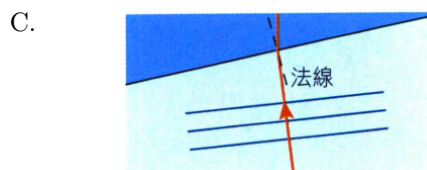
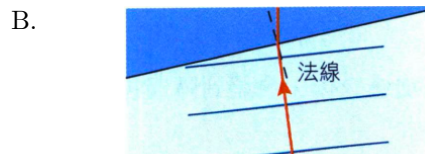
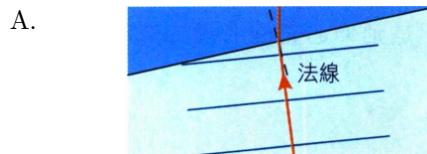
以下哪一幅圖最能表示反射脈衝？

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

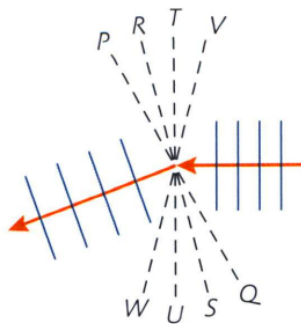
8. 一列直線水波從淺水區向深水區傳播。圖示為深水區的波動圖形。



以下哪一幅圖最能表示在淺水區的波動圖形？

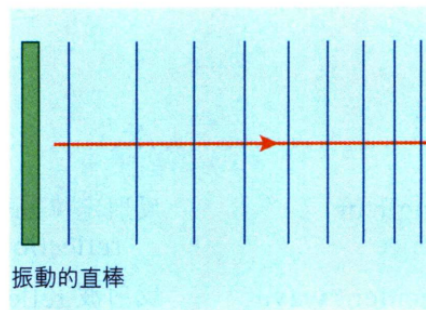


9. 一列直線水波從一個區域傳播至另一個，如圖。以下哪一項最能表示兩個區域之間的邊界？



- A.  $PQ$   
 B.  $RS$   
 C.  $TU$   
 D.  $VW$

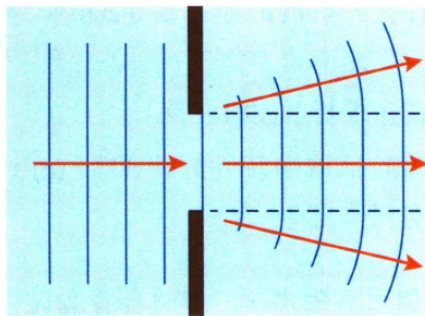
10. 在一個水波槽中，一根振動的直棒產生一系列直線水波，如圖。



從左至右，波陣面之間越來越密，哪些是可能的原因？

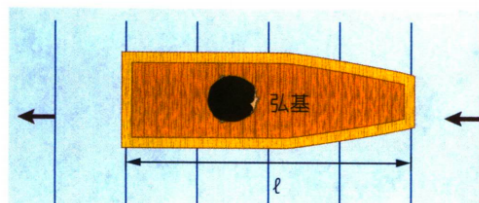
- (1) 水波槽的水深從左至右逐漸減少。
  - (2) 直棒振動的頻率逐漸下降。
  - (3) 波傳播時逐漸損失能量。
- A. 只有 (1) 和 (2)
- B. 只有 (1) 和 (3)
- C. 只有 (2) 和 (3)
- D. (1), (2) 和 (3)

11. 在一個水波槽中，一列平面水波通過一道縫隙後，擴散至障礙物後方，如圖。



在哪些情況下，水波擴散程度更大？

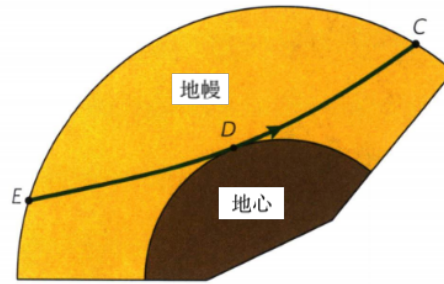
- (1) 水深變深。
  - (2) 障礙物變厚。
  - (3) 縫隙變闊。
- A. 只有 (1)
  - B. 只有 (3)
  - C. 只有 (1) 和 (2)
  - D. 只有 (2) 和 (3)
12. 弘基正待在小船上，船身長  $\ell$ 。一列水波經過船身，如圖。每秒便有  $N$  個波峯通過小船。



以下哪一項最能表示水波相對弘基的速率？

- A.  $\frac{(N-1)\ell}{5}$
- B.  $\frac{(N-1)\ell}{4}$
- C.  $\frac{N\ell}{5}$
- D.  $\frac{N\ell}{4}$

13. 在一次地震中，有  $S$  波（一種地震波）在  $E$  點產生，並沿綠線所示路徑傳播，如圖所示。已知  $S$  波從地幔向地心傳播時不斷發生折射。 $C$  點在地球表面的另一端，而  $D$  點則在地核和地幔間的界面上。



下列哪一項可從上文推斷出來？

- A.  $S$  波不會展示反射。
- B.  $S$  波為縱波。
- C.  $S$  波沿路徑  $ED$  傳播時不斷加速。
- D.  $S$  波沿路徑  $EC$  傳播時，波長逐漸減少。