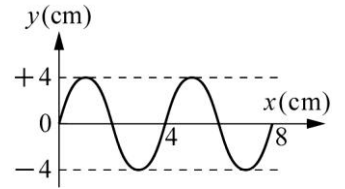


- () 1.右圖，為一正弦波，該波的振幅與波長各為
 (A) 4 cm, 4 cm (B) -4 cm, 2 cm (C) ± 4 cm, 4 cm
 (D) 8 cm, 4 cm (E) 4 cm, 2 cm。



【答案】：(A)

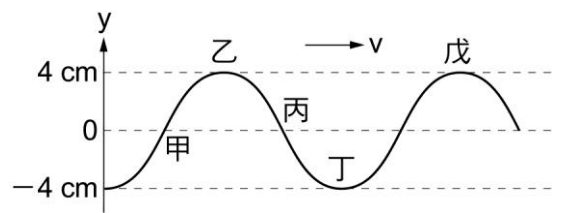
【解析】：如圖，波長為4cm，振幅為4cm。

- () 2.當聲波傳遞時，下列何者正確？
 (A)每一處空氣的壓力都會升高 (B)每一處空氣的壓力都會降低 (C)每一處的壓力有時增高有時下降 (D)疏部處指真空所在的位置 (E)疏部與密度的距離等於波長。

【答案】：(C)

【解析】：聲波的傳遞為縱波，各處的介質成週期性疏密的變化，密部的密度較大，壓力較大；書部的密度較小，壓力較小，因此縱波(聲波)傳播時，各處的空氣壓力大小不相同，有時壓力增加，有時壓力減小。

- () 3.右圖為一向右傳播的繩波在某一時刻繩子各點的位置圖，經過 $1/4$ 週期後，丙點的位置將移至何處？
 (A)它的正下方 $y = -4$ 公分處 (B)它的正上方 $y = +4$ 公分處
 (C)它的正上方 $y = +2$ 公分處 (D)丁點處 (E)戊點處。



【答案】：(B)

【解析】：波動傳遞時，能量向前傳，波形象前傳遞。

經 $1/4$ 週期時，介質移動一個振幅，如圖，波動向右傳，丙點向上運動，移動一個振幅至 $y = +4$ cm 處。

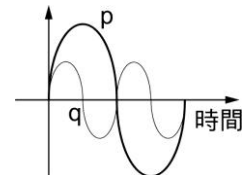
- () 4.聲波遇到平面障礙物被完全反射，且介面處被吸收的部份可忽略。若入射波的波速 v_1 、振幅 A_1 、頻率 f_1 、波長 λ_1 ；反射波的波速 v_2 、振幅 A_2 、頻率 f_2 、波長 λ_2 。則下列關係何者錯誤？
 (A) $v_1 = v_2$ (B) $A_1 < A_2$ (C) $f_1 = f_2$ (D) $\lambda_1 = \lambda_2$ 。

【答案】：(B)

【解析】：聲波的傳播，入射波與反射波都在相同介質，速率相同，入射波的頻率會等於反射波的頻率，因此 $v_1 = v_2$ ； $f_1 = f_2$ ；所以 $\lambda_1 = \lambda_2$ 。

聲波遇到平面障礙物而被完全反射，且在介面處被吸收的部份可忽略，因此反射振幅會與入射振幅相等。

- () 5.右圖有兩種不同頻率的純音 p 與 q，則其頻率比 $p : q = ?$
 (A) 1 : 2 (B) 2 : 1 (C) 1 : 4 (D) 4 : 1。



【答案】：(A)

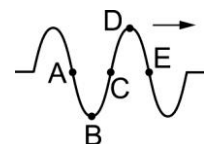
【解析】：如圖，在相同介質中傳遞，波速相同，p 的波長與 q 的波長為 2 : 1，因此頻率比 $p : q = 1 : 2$ 。

- () 6.若音叉的振動頻率比為 2 : 1，則由此二音叉所發出的聲波波長比為多少？
 (A) 2 : 1 (B) 1 : 1 (C) 1 : 2 (D) 1 : 4。

【答案】：(C)

【解析】：由於波速相同，音叉的振動頻率為 2 : 1，因此波長比 = 1 : 2。

- () 7.輕繩上有一波動向右傳遞，某時刻波形如右圖，則當時
 (A)介質 A 向右移動 (B)介質 B 向右移動 (C)介質 C 向下移動 (D)介質 D 向右移動
 (E)介質 E 的運動情況與介質 C 相同。



【答案】：(C)

【解析】：如圖，波向右傳，波形向右移動，圖中A向上移動，B向上移動，C向下移動，D向下移動，E向上移動。

()8.在楊氏雙狹縫之干涉實驗中，若狹縫間隔為 d ，狹縫至光屏距離為 r ，則下列哪一種方式可使所產生之干涉條紋間隔變大？

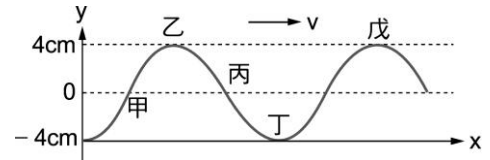
- (A) d 變大 (B) r 變大 (C) 雷射光與狹縫片的距離變大 (D) 雷射光與狹縫片的距離變小

【答案】：(B)

【解析】：欲使干涉實驗明顯，需：(1)狹縫間隔 d 減小；(2)狹縫至光屏距離 r 增加；(3)入射光的波長增大。

()9.右圖為一向右傳播的繩波在某一時刻繩子各點的位置圖，經過 $1/2$ 週期後，乙點的位置將移至何處？

- (A)它的正下方 $y = -4 \text{ cm}$ 處 (B)它的正下方 $y = 0 \text{ cm}$ 處 (C)它的正下方 $y = -2 \text{ cm}$ 處 (D)丁點處 (E)戊點處。



【答案】：(A)

【解析】：波動傳遞時，能量向前傳，波形象前傳遞。

經 $1/2$ 週期時，介質移動兩個振幅，介質將由最高點(波峰)移動至最低點(波谷)。

如圖，波動向右傳，乙點向下運動，移動2個振幅至 $y = -4 \text{ cm}$ 處。

()10.聲音傳播一段距離後，便不易聽清楚，除了被介質吸收的原因外，另一個原因是

- (A)聲波的振幅隨能量分配範圍擴大而減小 (B)聲波的頻率隨傳播距離的增加而降低 (C)聲波波長隨傳播範圍擴大而變短 (D)聲波週期隨傳播距離增加而變短 (E)聲波波速受空氣阻力影響而減慢。

【答案】：(A)

【解析】：聲波為球面波，隨著距離增大，傳播的半徑逐漸增大，傳播面積增大，使得能量分散，因此振幅減小，聲音變得更小聲。

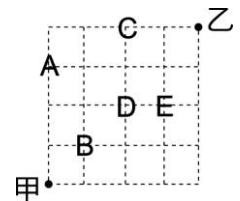
()11.在城市中的甲、乙兩化工廠同時爆炸，在某處有一人在火光產生時先聽到甲工廠的爆炸聲；再隔約略 1 秒又聽到乙工廠的爆炸聲。若聲速每秒可傳遞相當於附圖中一格的距離，則某人最有可能在地圖中的哪一處？

- (A) A (B) B (C) C (D) D (E) E。

【答案】：(A)

【解析】：依題意，先聽到甲，相隔1秒，再聽到乙；因此距離應靠近甲，且彼此距離僅相差1格。如圖A點：至甲距離 = 3格，時間約3秒；

至乙距離 = $\sqrt{4^2 + 1^2} = \sqrt{17} \approx 4.1$ 格，時間約4.1秒，兩者相差 $4.1 - 3 = 1.1$ 秒。



()12.早晨能聽到遠處的聲音，是因為早晨

- (A)靠近地面溫度低，聲波傳播快，聲波向下折射 (B)靠近地面溫度低，聲波傳播慢，高處溫度較高，聲波傳播快，聲波向下折射 (C)近地面波速快，高空波速慢，聲音向下折射 (D)行人較少，空氣清新，波速較快，聲音向下折射。

【答案】：(B)

【解析】：

【解析】：清晨或夜晚時，地面附近的溫度低，因此聲速較上空慢，當聲波向空中傳播時，會偏離法線，因此聲波有向下偏折的趨勢，所以遠處地面的聽者容易接收到聲波。

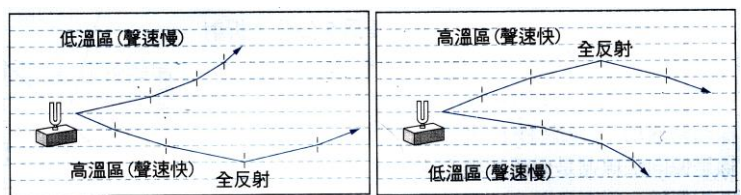
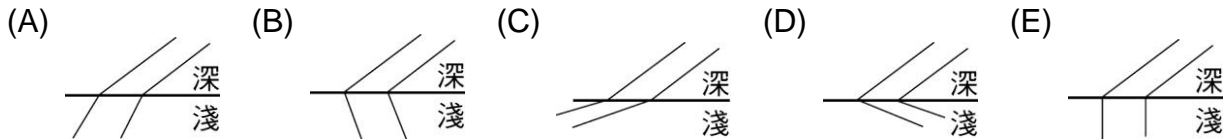


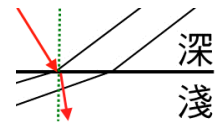
圖 (a) 白晝時地面附近聲波的折射情形。 圖 (b) 黑夜時地面附近聲波的折射情形。

()13.線形水波在深淺不同的兩區傳播，所得波前的外觀，下列何者正確？



【答案】：(C)

【解析】：如圖，先做入射線、法線及折射线，可知深水速率快，淺水速率慢，折射线接近法线，且波长变小。



()14.楊氏雙狹縫干涉實驗中，若狹縫至光屏距離變大，則所產生之干涉條紋間隔會變如何？

(A)變小 (B)變大 (C)不變 (D)不能確定

【答案】：(B)

【解析】：狹縫至光屏的距離愈大，繞射現象愈明顯，繞射條紋的間隔會愈大。

()15.在楊氏雙狹縫之干涉實驗中，若狹縫間隔為 d ，狹縫至光屏距離為 L ，則下列哪一種方式可使所產生之干涉條紋間隔變大？

(A)雷射光與狹縫片的距離變大 (B)雷射光與狹縫片的距離變小 (C) d 變小 (D) L 變小

【答案】：(C)

【解析】：欲使干涉實驗明顯，需：(1)狹縫間隔 d 減小；(2)狹縫至光屏距離 r 增加；(3)入射光的波長增大。

()16.有關都卜勒效應，下列何者錯誤？

(A)觀測者與波源相互遠離時，觀測到的波長會增大 (B)觀測者與波源相互接近時，觀測到的波速會增加 (C)觀測者與波源相互遠離時，觀測到的頻率會減小 (D)觀測者與波源相互遠離時，觀測到的波速會減小 (E)觀測者與波源相互接近時，觀測到的波長會增大。

【答案】：(E)

【解析】：(A)(C)觀測者與波源相互遠離時，觀測到的頻率會變小，波長會增大。

(B)觀測者與波源相互接近時，兩者相向運動，觀察者所測得的相對速率會增加。

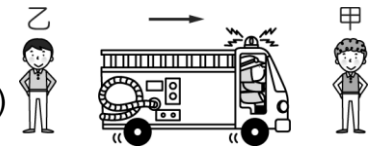
(D)觀測者與波源相互遠離，實際上波源在觀察者後方做同向運動，觀測到的波速減小。

(E)觀測者與波源相互接近時，觀測到的頻率會增大，波長會變小。

()17.如圖，急駛的消防車發出頻率為 f 的笛音。位在不同位置的甲、乙兩人，聽見的笛音頻率分別為 $f_{甲}$ 及 $f_{乙}$ ，則下列何者正確？

(A) $f_{甲} > f_{乙} > f$ (B) $f_{甲} > f > f_{乙}$ (C) $f_{乙} > f_{甲} > f$ (D) $f_{乙} > f > f_{甲}$ (E)

$f_{甲} = f_{乙} = f$ 。



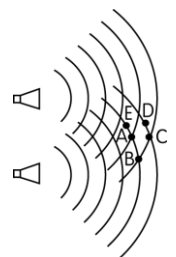
【答案】：(B)

【解析】：如圖，消防車靠近觀察者甲，甲所聽到的頻率會升高；消防車離開觀察者乙，乙所聽到的頻率會降低；所以頻率大小： $f_{甲} > f > f_{乙}$ 。

()18.兩聲源（揚聲器，俗稱喇叭）以相同的方式發出同頻率，同強度的相干聲波。如圖弧線所示為某瞬間，兩波之波谷的波前。A、B、C、D、E 代表 5 位聽者的位置，有關這五位聽者，下列敘述何者正確？

(A) A 聽到的聲音最強 (B) A、C 聽到的聲音一樣強 (C) B 聽到的聲音最弱

(D) A 聽到的聲音最弱 (E) B、E 聽到的聲音一樣強。



【答案】：(A)

【解析】：圖中，實線和實線的交點，即為波峰與波峰的交點，為建設性干涉。

兩條實線的中點為波谷的位置，因此 D 與 E 為波峰與波谷的交會，為破壞性干涉。

A、B、C 皆是建設性干涉，聲音最強；其中 A 點距離兩波源最近，振幅最大，聲音最大。D、E 則為破壞性干涉，聲音最弱。

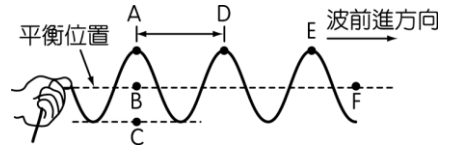
- () 19. 下列作水波繞射時，缺口寬度 w ，長度 λ ，何者最不顯著？
 (A) $w=5\text{ cm}$ ， $\lambda=5\text{ cm}$ (B) $w=5\text{ cm}$ ， $\lambda=7\text{ cm}$ (C) $w=4\text{ cm}$ ， $\lambda=10\text{ cm}$ (D) $w=10\text{ cm}$ ， $\lambda=5\text{ cm}$ (E) $w=10\text{ cm}$ ， $\lambda=8\text{ cm}$ 。

【答案】：(D)

【解析】：缺口寬度愈大，波長愈小，繞射愈不明顯；即 λ/w 愈大，愈容易觀察到繞射，反之，則繞射不易呈現。

- () 20. 一週期波開始時波形如圖：

- (A) 若振動頻率加倍，則波長加倍 (B) 若振動週期減半，波自 B 傳到 F 的時間不變 (C) 若振動頻率減半，BF 間波的數目增加 (D) 若波的週期 0.1 秒，則經過 0.2 秒後，A 處質點的位置變成在 E 處。



【答案】：(B)

【解析】：波速 = 波長 \times 頻率，當頻率加倍時，波長減半。振動週期減半時，頻率會加倍，波長會減半，但是波速不變，因此波動由 B 傳至 F 的時間不變。
 若頻率減半，則波長加倍，BF 間的波數會變少。
 若週期 0.1 秒，則經 0.2 秒後是經過 2 個完整的波動，於是 A 處介質又回到原來的位置。

- () 21. 早晨能聽到遠處的聲音是因為早晨

- (A) 靠近地面溫度低，聲波傳播快，聲波向下折射 (B) 近地面溫度較低，聲波傳播慢，高處溫度高，聲波傳播快，聲波向下折射 (C) 近地面波速快，高空波速慢，聲波向下折射 (D) 行人較少，空氣清新。

【答案】：(B)

【解析】：清晨或夜晚時，地面附近的溫度低，因此聲速較上空慢，當聲波向空中傳播時，會偏離法線，因此聲波有向下偏折的趨勢，所以遠處地面的聽者容易接收到聲波。

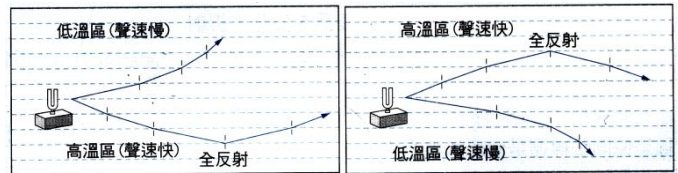


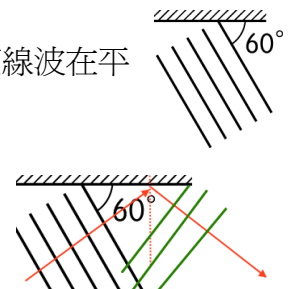
圖 (a) 白晝時地面附近聲波的折射情形。 圖 (b) 黑夜時地面附近聲波的折射情形。

- () 22. 如圖為直線水波由左下方向右上方傳播時，其部分波前示意圖，則直線波在平面處入射角為

- (A) 15° (B) 30° (C) 45° (D) 60° (E) 75° 。

【答案】：(D)

【解析】：入射角為入射線和法線的夾角。
 如圖，入射線和法線夾角 60° ，入射角 = 60° 。



- () 23. 水波從深水區傳到淺水區，若波在深水區時波長為 8 m，波速為 24 m/s，傳入淺水區時波長變為 4 m，則淺水區波速為多少 m/s？

- (A) 3 (B) 4 (C) 12 (D) 15 (E) 16。

【答案】：(C)

【解析】：深水區和淺水區的頻率相同， $v = \lambda f$ ， $f = v / \lambda$
 $24 / 8 = v / 4$ $8v = 96$ $v = 12\text{ m}$

- () 24. 如圖，有 A、B、C、D 四點，相鄰各點距離皆為 0.5 公尺，若在 A、D 兩點各放置一個揚聲器，並同時發出波長為 1 公尺的聲音，則下列敘述何者正確？

- (A) B、C 兩點皆為建設性干涉 (B) B、C 兩點皆為破壞性干涉 (C) B 為建設性干涉，C 為破壞性干涉 (D) B 為破壞性干涉，C 為建設性干涉。

【答案】：(B)

【解析】：如圖，A、D 為波源，若 A、D 處為波峰時，B 距 A 及 C 距 D = 0.5 公尺，相隔半個波長，為波谷；而 B 距 D 及 C 距 A = 1 公尺，相隔一個波長，為波峰；因此 B 及 C 處皆為波峰與波谷的重疊處，屬於破壞性干涉，所聽到的聲音為最小聲。