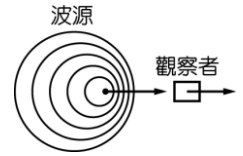


- () 1. 海浪自遠洋傳播，到達海岸時，保持
 (A) 相同之波速，頻率逐漸減低 (B) 相同之頻率，波長減短 (C) 相同之波速，且波長漸漸減短 (D) 相同之波長，但頻率減低 (E) 相同之頻率、波長及波速。

【答案】：(B)

【解析】：海浪的波速與深淺有關，深海波速快，靠近岸邊時，淺海波速慢，因此波速由遠洋至海岸邊，波速會見慢，但是頻率則始終維持不變。
 因此波速 = 波長 \times 頻率 ($v = \lambda \times f$)，波速變小時，波長也變小。

- () 2. 如圖，波源速度為 $5 \text{ m/s} \rightarrow$ ，觀察者速度為 $3 \text{ m/s} \rightarrow$ ，波傳遞速度為 10 m/s ，則觀察者
 (A) 觀測到的頻率會增加 (B) 觀測到的頻率會減少 (C) 觀測到的波速會增加 (D) 觀測到的波長會增加。



【答案】：(A)

【解析】：波源和觀察者間有相對運動時，會發生都卜勒效應，波源靠近觀察者時，測得的頻率會增加，音調會升高。

- () 3. 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】：波源與觀察者相互遠離時，觀測到的波長會增加，頻率會降低，因此聲音的音調會降低。當兩者相互靠近時，觀測到的波長會縮短，頻率會增加，聽到的聲音音調會升高。

- () 4. 下列有關超聲波的敘述，何者正確？
 (A) 能量很大的聲波，即稱為超聲波 (B) 聲波的波速超過 340 m/s 時，即稱為超聲波 (C) 超聲波的能量小一點時，人耳就可以聽見超聲波 (D) 超聲波的直進性質良好，適用於距離的探測 (E) 超聲波會穿過人體的組織，因此通常在檢查肺結核時，即是利用超聲波來作為檢測的工具。

【答案】：(D)

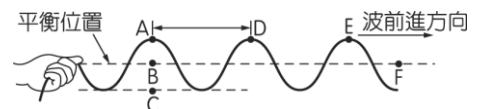
【解析】：超聲波不是只波速快或能量大，而是指振動頻率超過人耳能聽到的最大極限(20000赫)，稱為超聲波，此時的頻率高，波長短，因此不易產生繞射，容易呈現直線前進的性質，適合用於距離探測的工具。
 (E) 超聲波對身體組織的檢測原理，是利用兩種不同組織間的界面所產生的反射波，而不是藉由穿透波進行組織分析；一般肺結核的檢測，通常是以X光進行。

- () 5. 已知 $\overline{AE} = 36$ 公分，手每秒振動 5 次，則此繩波的波速為多少公分/秒？
 (A) 180 (B) 150 (C) 90 (D) 60 (E) 36。

【答案】：(C)

【解析】：AE = 2個波長 = 36cm，所以波長 $\lambda = 18\text{cm}$ 。

每秒震動5次，所以頻率 = 5赫，波速 = 波長 \times 頻率 = $18 \times 5 = 90 \text{ cm/s}$ 。

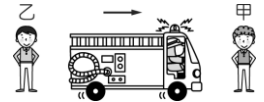


- () 6. 甲在 A、B 兩山壁間鳴槍，0.5 秒後甲聽到由 A 山壁反射回來的聲音，再經過 1 秒鐘，又聽到由 B 山壁反射回來的聲音，若空氣中聲速為 340 公尺/秒，問 A、B 兩山壁相距多少公尺？
 (A) 170 (B) 340 (C) 680 (D) 510。

【答案】：(B)

【解析】：0.5秒聽到A山壁的回聲，所以聲波由甲傳至A山壁 = 0.25秒，再過一秒(1.5秒)聽到B山壁的回聲，所以甲至B山壁 = 0.75秒，因此A山壁至B山壁時間 = $0.25 + 0.75 = 1$ 秒鐘。
 距離 = 速率 \times 時間 = $340 \times 1 = 340 \text{ m}$ 。

- () 7. 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】：向右急駛的消防車靠近甲，所以甲聽到的音調會升高，消防車離開乙，所以乙聽到的音調會降低。所以音調高低 = 頻率大小：甲(接近) $> f$ (實際) $>$ 乙(離開)。

- () 8. 當波長為 1.7 公尺的聲波由空氣折射入水中時，該聲波在水中的波長為多少公尺？(已知空氣中聲速為 340 公尺/秒，水中聲速為 1400 公尺/秒)
 (A) 0.7 (B) 1.7 (C) 7 (D) 14 (E) 20。

【答案】：(C)

【解析】：聲波的傳遞在空氣中頻率 = 在水中頻率， $v = \lambda f$

在空氣中： $340 = 1.7 \times f$ $f = 200\text{Hz}$ 在水中： $1400 = \lambda \times 200$ $\lambda = 7\text{ m}$ 。

- () 9. 如圖，位在 S 點的救火車靜止時，發出頻率為 f 的笛音，在下列哪些情況下，位在 O 點的觀測者，聽到的笛音會較 f 為高？

- (A) 觀測者和救火車都靜止時 (B) 觀測者靜止，救火車向右運動 (C) 觀測者靜止，救火車向左運動 (D) 救火車靜止，觀測者向右運動。



【答案】：(B)

【解析】：當聲源與觀測者接近時，音調會升高，聲源與觀測者遠離時，音調會降低。

(A) 無相對運動，因此音調不變。 (B) 聲源靠近觀測者，因此音調升高。

(C) 聲源離開觀測者，因此音調降低。 (D) 觀測者離開聲源，因此音調降低。

- () 10. 小華向前方 692 公尺的大廈高聲吶喊，如小華的聲波波長為 1.2 公尺，且當時的聲速為 346 公尺/秒，則下列哪一項敘述是正確的？
 (A) 小華的聲音頻率為 200 赫茲 (B) 當時的氣溫為 30°C (C) 小華經 4 秒後可聽到回聲 (D) 要聽見回聲應經過 2 秒 (E) 小華若愈大聲，則要聽見回聲，所需時間愈短。

【答案】：(C)

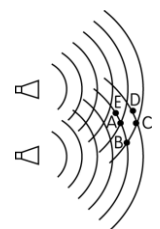
【解析】：波速 = 波長 \times 頻率 $346 = 1.2 \times f$ $f = 288\text{Hz}$

$V = 331 + 0.6t$ $346 = 331 + 0.6t$ $t = 25\text{ }^\circ\text{C}$

小華距離大廈 692m，回聲需要來回時間 $T = (692 / 346) \times 2 = 2 \times 2 = 4$ 秒鐘

- () 11. 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】：波峰與波峰的交點，或波谷與波谷的交點，為振幅最強處，稱為腹點，此處聲波最強；因此 A、B、C 為聲波最強的腹點位置。波峰與波谷相交處，振幅會相抵消，稱為節點，此處聲波最弱，因此 D、E 位置為聲波最弱的節點。

C 與波源距離大於 A，因此 C 的聲波比 A 點弱，而 B 與波源距離也大於 A，因此 B 的聲波也比 A 點弱，ABC 的聲音強弱： $A > B > C$ 。

- () 12. 當水波槽內的單狹縫的寬度固定不變時，下面哪個因素會影響水波的繞射？

- (A) 水深 (B) 波速 (C) 波長 (D) 起波器的頻率 (E) 以上皆是。

【答案】：(E)

【解析】：波長和狹縫寬度的比值愈大，則繞射愈明顯；當狹縫寬度固定時，水波的波長會受水深、波速、頻率的影響，因此每一個因素都影響波長，也都影響繞射的結果。

- () 13. 水波槽實驗中，水波以入射角 30° 由 A 區射入 B 區時，折射角為 53° ，則
 (A) A 區為淺水區 (B) A、B 兩區中水波波速 $A > B$ (C) A、B 兩區中水波波長 $A > B$ (D)
 A、B 兩區中水波頻率 $A > B$ 。

【答案】：(A)

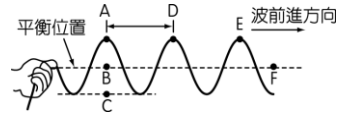
【解析】：水波發生折射時，頻率不變，而深水區波速較快，因此波長較大。

水波由深水區(快介質)射向淺水區(慢介質)，則折射線接近法線，入射角大於折射角。水波由淺水區(慢介質)射向深水區(快介質)，則折射線偏離法線，入射角小於折射角。

依題意，入射角 = 30° ，折射角 = 53° ，因此折射角 $>$ 入射角，水波由慢介質(淺水區)進入快介質(深水區)。

- () 14. 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】：同一介質的速率會相同，當振動頻率加倍時，波長會減半，波速則不變，因此波的振動數目會增加。振動週期減半時，頻率是加倍，但 B 到 F 的距離為定值，而波速也是定值，因此 B 到 F 的時間不變。

波在傳遞時，介質在原處附近振動，不隨波前進，因此 $0.2 / 0.1 = 2$ ，經 2 個波的時間後，介質在原處垂直振動 2 次，又回到原來的 A 點，不會移動到 E 點。

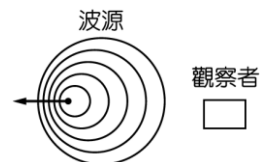
- () 15. 若觀察者與波源在一直線上運動，若觀察者在波源的右方，下列哪一選項觀察者觀測到的波長會比波源發出的波長大？

- (A) 波源速度為 $5 \text{ m/s} \rightarrow$ ，觀察者速度為 $5 \text{ m/s} \rightarrow$ (B) 波源速度為 $3 \text{ m/s} \rightarrow$ ，觀察者速度為 $5 \text{ m/s} \rightarrow$ (C) 觀察者靜止，波源速度為 $5 \text{ m/s} \rightarrow$ (D) 波源速度為 $5 \text{ m/s} \leftarrow$ ，觀察者速度為 $5 \text{ m/s} \leftarrow$ (E) 波源速度為 $5 \text{ m/s} \rightarrow$ ，觀察者速度為 $3 \text{ m/s} \leftarrow$ 。

【答案】：(D)

【解析】：波源在移動時，位於波源前方的波長會減小，波源後方的波長會增大，與觀察者的速度大小與方向無關。

(D) 選項中，觀察者在波源後方，如右圖，可觀測到較大的波長。



- () 16. 日常生活中會發現聲波通過窗口後，很容易繞射而朝各個方向傳播出去，但光波卻不會如此，其原因應為何？

- (A) 只有縱波才會有繞射現象 (B) 只有力學波才會有繞射現象 (C) 波速要夠慢才會有繞射現象 (D) 以一般窗口而言，光波的波長太短了，故不會有繞射現象 (E) 光本來就是直進的，不可能會有繞射現象。

【答案】：(D)

【解析】：當波動的波長(λ)和狹縫(w)的比值 $\frac{\lambda}{w}$ 愈大時，繞射愈明顯。光波的波長極短，頻率極高

，而窗戶(狹縫)的寬度過大，因此 $\frac{\lambda}{w}$ 的比值極小，所以不易發生繞射。

- () 17. 一靜止聲源發出之聲波頻率為 2000 赫茲，波速為 330 公尺/秒。若有速率為 10 公尺/秒的風從聲源西邊吹向東邊，且聽者位於聲源西邊，則靜止聽者所聽到的頻率可能為

- (A) 1943 赫茲 (B) 2000 赫茲 (C) 2057 赫茲 (D) 無法比較。

【答案】：(B)

【解析】：聲源靜止，觀察者也是靜止，彼此間無相對運動，因此不會發生杜卜勒效應，只有風速無法改變發音頻率，因此聲源頻率 2000 赫，觀察者聽到的頻率也是 2000 赫。

()18.下列作水波繞射時，缺口寬度 w ，長度 λ ，何者最不顯著？

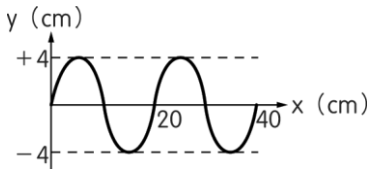
- (A) $w=5\text{ cm}$ ， $\lambda=5\text{ cm}$ (B) $w=5\text{ cm}$ ， $\lambda=7\text{ cm}$ (C) $w=4\text{ cm}$ ， $\lambda=10\text{ cm}$
(D) $w=10\text{ cm}$ ， $\lambda=5\text{ cm}$ (E) $w=10\text{ cm}$ ， $\lambda=8\text{ cm}$ 。

【答案】：(D)

【解析】：當波動的波長(λ)和狹縫(w)的比值 $\frac{\lambda}{w}$ 愈大時，繞射愈明顯。選項中(D) $\frac{\lambda}{w} = \frac{5}{10} = 0.5$ 比值最小，繞射最不明顯。即 λ 愈長，狹縫寬度 w 愈小時，繞射愈顯著。

()19.如圖為連續週期波某瞬間的波形，已知每個質點在 10 秒內完成 50 次完整的振動，則此週期波的

- (A)振幅為 8 cm (B)波長為 10 cm (C)振動頻率為 50 Hz (D) 振動週期為 5 秒 (E)波的傳播速度為 100 cm/s。



【答案】：(E)

【解析】：10 秒內振動 50 次 \Rightarrow 頻率 $f=50 \div 10=5\text{ Hz}$ \Rightarrow 週期 $T=1/f=1/5\text{ (s)}$
圖中振幅 = 4 cm，波長 $\lambda=20\text{ cm}$ ，所以波速 = $\lambda f=20 \times 5=100\text{ cm/s}$

()20.聲音由空氣傳入水中時，下列何者正確？

- (A)速度不變 (B)速度會變慢 (C)波長會變長 (D)頻率會變低 (E)波長會變短。

【答案】：(C)

【解析】：聲波的傳遞過程，頻率始終不變，而 $v=\lambda \times f \Rightarrow v$ 和 λ 成正比，
所以聲音由空氣傳入水中，聲速變快，波長增大。

()21.水波從深水區傳到淺水區，若波在深水區時波長為 6 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】：(E)

【解析】： $v=\lambda \times f$ 波速 = 波長 \times 頻率；而深水區的頻率 = 淺水區的頻率
 $24=6 \times f \Rightarrow f=4\text{ Hz}$ ； $v=4 \times f \Rightarrow v=4 \times 4=16\text{ m/s}$

()22.某觀察者立於雷雨雲的正下方，第一次看到閃電後 8 秒聽到雷聲，5 分鐘後第二次看到閃電，經 5 秒聽到雷聲，設雷雨雲為垂直向下等速運動，試估計其運動速率為多少 m/s？(設聲速為 350 m/s)

- (A) 1.9 (B) 3.5 (C) 5.8 (D) 7.2 (E) 8.3。

【答案】：(B)

【解析】： $X_1=350 \times 8=2800\text{ m}$ ； $X_2=350 \times 5=1750\text{ m}$ ； $\Delta X=2800-1750=1050\text{ m}$
 $\Delta t=5\text{ 分}=300\text{ s}$ $v=1050 \div 300=3.5\text{ m/s}$

()23.小英和小明玩捉迷藏遊戲，小明躲在一個濃密的樹叢後，小英雖然看不見小明，但卻聽到他在樹叢後的嬉笑聲，所以很快就捉到他了。關於以上這個現象的說明，下列何者正確？

- (A)光波的能量顯然較聲波弱 (B)光波沒有折射現象 (C)聲速比光速快 (D)日常生活中，聲波較容易出現繞射現象 (E)光波的振幅較聲波大。

【答案】：(D)

【解析】：波長和狹縫的比值 $\frac{\lambda}{w}$ 愈大時，繞射明顯，由於聲波速率約 340 m/s ，波長約 1 m ，因此在生活中聲波容易產生繞射；而光速 $3 \times 10^8\text{ m/s}$ ，波長約 $400\text{ nm}(4 \times 10^{-7}\text{ m})$ ，因此除非極細的狹縫，否則光波不易產生繞射。