

- () 1. 水波經缺口或障礙物能夠發生繞射，決定於
 (A) 波速 (B) 波長 (C) 頻率 (D) 缺口寬度 (E) 波長與缺口寬度的比值。

【答案】：(E)

【解析】：當波長和缺口寬度的比值愈大時，繞射現象會愈明顯。

- () 2. 甲、乙、丙、丁、戊五人同遊貓空，搭乘高空纜車，途中甲的旅遊手冊不慎自窗口掉落，眾人不約而同探頭觀看且開始計時，並測得其落至山谷地面需時 10.0 秒，且自見手冊著地至聽見其聲音需時 0.9 秒；而後眾人之議論如下：

甲：「根據等加速運動公式 $h = \frac{1}{2}gt^2$ ，纜車距山谷地面約為 $h = \frac{1}{2} \times 9.8 \times 10^2 = 490$ 公尺。」

乙：「空氣阻力的影響不能不考慮，所以纜車距此山谷地面應小於 490 公尺。」

丙：「如果當初掉下去的是顆小鋼珠，用甲提供的公式來算就會比較合理些。」

丁：「這裏的氣溫約 10°C ，空氣也很乾燥，所以聲速約為 $331 + 0.6 \times 10 = 337$ (公尺/秒)，可見纜車距此山谷地面約為 $h \doteq 337 \times 0.9 \doteq 303$ 公尺。」

戊：「依我看不如將甲、丁兩人算出來的值取平均才是最適當的答案。」

以上眾人說法中，較為正確的有幾位？

- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4。

【答案】：(C)

【解析】：甲：錯誤。 $h = \frac{1}{2}gt^2$ 為自由落體的公式，適合面積小的物體，可以忽略空氣阻力的影響

，書本的面積大，由高處落下，阻力無法忽略，因此丙是合理的解釋。忽略空氣阻力時，落下時間應小於 10 秒；若阻力無法忽略時，落下加速度應小於 9.8m/s^2 。

丁：正確。在乾燥的空氣時，聲波速率只和溫度有關，因此 $v = 331 + 0.6t$ 可適用。

戊：錯誤。甲不正確，則求平均值便無意義。

- () 3. 有關都卜勒效應的敘述，下列何者正確？

- (A) 當觀察者遠離靜止的波源時，觀察者測到的頻率會增加 (B) 當觀察者遠離靜止的波源時，觀察者測到的波長會增加 (C) 當觀察者遠離靜止的波源時，觀察者測到的波速會增加 (D) 當觀察者接近靜止的波源時，觀察者測到的波速會增加 (E) 當觀察者接近靜止的波源時，觀察者測到的波長會增加。

【答案】：(D)

【解析】：波源靜止時，觀察者所見的波長不變，但波數會改變，觀察者接近波源，波的數目增加，因此波速增加。觀察者離開波源，波的數目減少，因此波速減小。

- () 4. 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。

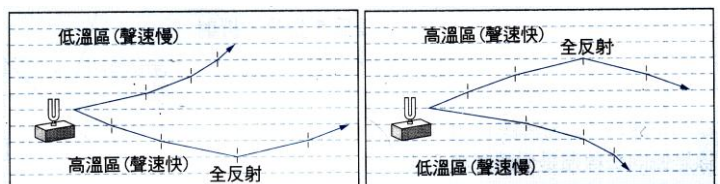
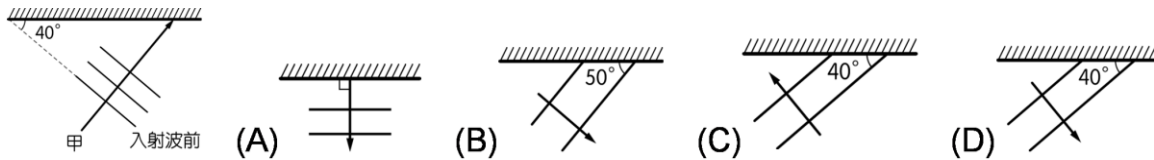


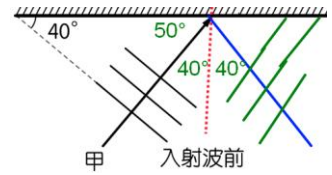
圖 (a) 白晝時地面附近聲波的折射情形。 圖 (b) 黑夜時地面附近聲波的折射情形。

- () 5. 如圖是一直線形水波遇障礙物反射的情形，已知入射波波前與反射面成 40° ，則反射波波前與反射線方向，下列何者正確？



【答案】：(D)

【解析】：入射波波前和反射面夾角 40° ，則入射線和法線夾角(入射角)為 40° ，因此反射角 40° ，反射波波前和反射面夾角為 40° 。

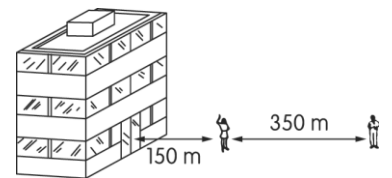


- () 6. 當聲源移動時漸趨近聽者，聽者所聽得之聲音為
 (A) 頻率較聲源所發之頻率為大，響度也變大 (B) 頻率不變，僅響度變大 (C) 頻率較聲源所發之頻率為小，但響度變大 (D) 響度不變，頻率也不變 (E) 頻率較聲源所發之頻率為大，但響度不變。

【答案】：(A)

【解析】：聲源移動時漸趨近聽者，聽者所聽得的頻率會升高，且聲源靠近聽者，所以聽者所聽到的響度會增大。

- () 7. 一個女孩站在與大樓相距 150 m 處擊發一信號槍，在她身後 350 m 處有一男孩，如圖，若聲音經由大樓反射後不會散失，他聽到的兩聲槍響時間間隔為 1 秒，則當時的聲速為多少 m/s？



(A) 150 (B) 300 (C) 331 (D) 340 (E) 500。

【答案】：(B)

【解析】：男孩聽到的第一聲為女孩直接傳來(距離 = 350m)，第二聲為大樓反射(距離 = $150 \times 2 + 350 = 650\text{m}$)，因此相隔 1 秒鐘， $\frac{650}{v} - \frac{350}{v} = 1 \Rightarrow \frac{300}{v} = 1 \Rightarrow v = 300 \text{ m/s}$ 。

- () 8. 一金屬棒長 1020 公尺，今由一端敲擊後，站在另一端的人聽到間隔 2.5 秒的兩次聲響，結果當時聲速在空氣中為 340 公尺秒，求此金屬棒中的聲速為多少公尺秒？

(A) 850 (B) 1020 (C) 1360 (D) 1700 (E) 2040。

【答案】：(E)

【解析】：第一聲為金屬棒傳來(聲速 = v)，第二聲為空氣中傳來(聲速 = 340m/s)，相隔 2.5 秒，

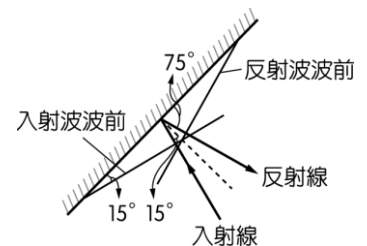
$$\frac{1020}{340} - \frac{1020}{v} = 2.5 \Rightarrow v = 2040 \text{ m/s}$$

- () 9. 水面有一直線波，其入射波波前與直線反射面夾 15° ，則反射波進行方向與反射面夾角

(A) 15° (B) 30° (C) 75° (D) 115° (E) 165° 。

【答案】：(C)

【解析】：入射波波前和反射面夾角為 15° ，入射角為 15° ，反射角為 15° ，反射線與反射面的夾角為 $90^\circ - 15^\circ = 75^\circ$ 。



- () 10. 在「水波的折射」實驗中，使水波由深水區進入淺水區，則

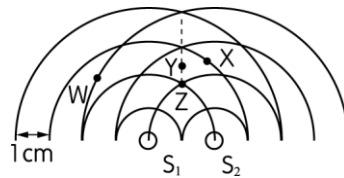
(A) 頻率、波長及波速均變小 (B) 頻率不變，波長變短，波速變大 (C) 頻率、波長及波速均變大 (D) 頻率不變，波長及波速均變小 (E) 頻率及波長均變小，而波速不變。

【答案】：(D)

【解析】：深水區速率快，波長大，淺水區速率慢，波長小；由深水區進入淺水區，速率會減慢，波長會變小，但是頻率則不變。

- ()11.如圖為兩個頻率相同的同相點波源 S_1 和 S_2 所產生的水波於某時刻的疊加情況，圖中的實線表示水波的波峰。則在 W、X、Y 和 Z 各點中，分別會發生哪種類型的干涉？

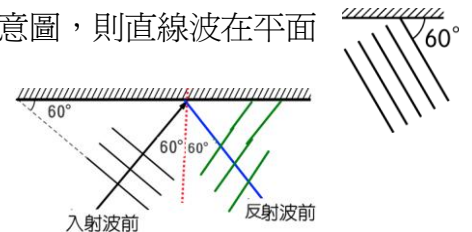
選項 位置	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
W	無	破壞性	建設性	破壞性	建設性
X	無	破壞性	建設性	破壞性	建設性
Y	破壞性	無	無	建設性	破壞性
Z	建設性	建設性	破壞性	建設性	破壞性



【答案】：(D)

【解析】：波峰與波峰交會處為建設性干涉，波峰與波谷交會處為破壞性干涉；圖中，X、W為波峰與波谷交會，為破壞性干涉；Y為波谷與波谷交會，Z為波峰與波峰交會，Y與Z皆為建設性干涉。

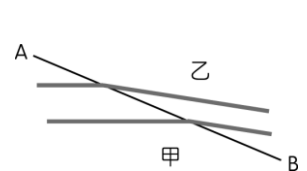
- ()12.如圖為直線水波由左下方向右上方傳播時，其部分波前示意圖，則直線波在平面處入射角為
(A) 15° (B) 30° (C) 45° (D) 60° (E) 75° 。



【答案】：(D)

【解析】：如圖，波前與障礙面夾角 60° 度，因此入射角 $=60^\circ$ 。

- ()13.如右圖，為水波在兩個不同深度區域中傳播的部分波形， \overline{AB} 為不同深度的界線，可知
(A)乙為淺水區，波速較快 (B)乙為深水區，波速較慢 (C)乙為深水區，波速較快 (D)乙為淺水區，波速較慢。



【答案】：(D)

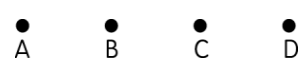
【解析】：深水區速率快，波長大，淺水區速率慢，波長小，而穿過程頻率則不變。圖中，甲波長大，速率快；乙波長小，速率慢，因此甲區為深水區，乙區為淺水區。

- ()14.一沿弦行進的正弦波，弦上某一點由最大位移振動到零位移至少需時 0.1 秒，若波長為 1 公尺、振幅為 0.2 公尺，則
(A)週期為 0.4 秒 (B)頻率為 5 赫茲 (C)波速為 0.4 公尺/秒 (D)若波長加倍，則頻率為 2.5 赫茲。

【答案】：(A)

【解析】：由最大位移振動到零位移，即 $1/4$ 個波，需時 0.1 秒，因此一個全波時間(週期)0.4秒。頻率 $=1/T=1/0.4=2.5$ 赫，波速 $v=$ 波長 \times 頻率 $=1 \times 2.5=2.5$ m/s。波長加倍時，頻率減半，波速不變，因此週期加倍 $=0.4 \times 2=0.8$ (s)，頻率 $f=2.5/2=1.25$ 赫，波速 $v=2.5$ m/s。

- ()15.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。

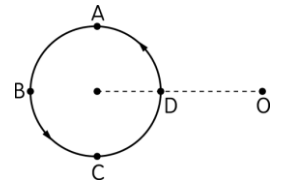


【答案】：(B)

【解析】：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。

() 16.一哨子沿半徑 r 作等速圓周運動，則下列敘述何者正確？

(A)哨子由 A→B 期間，聽者 O 聽到之頻率高於原有頻率 (B)哨子由 B→C 期間，聽者 O 聽到之頻率低於原有頻率 (C)哨子由 C→D 期間，聽者 O 聽到之頻率低於原有頻率 (D)哨子由 D→A 期間，聽者 O 聽到之頻率低於原有頻率。



【答案】：(D)

【解析】：A→B及D→A的過程，哨子遠離聽者，所以聽到的頻率比原有頻率低。B→C及C→D的過程，哨子接近聽者，所以聽到的頻率比原有頻率高。

() 17.一正弦波的振動頻率 3 赫茲，振幅 0.1 公尺，相鄰兩波峰相距 0.5 公尺，則在 2 秒內，弦波上某質點所經過的路徑長為多少公尺？

(A) 0.6 (B) 1.2 (C) 1.8 (D) 2.4 (E) 3.0。

【答案】：(D)

【解析】：介質在原處附近振動，每經一個週期振動，經過4個振福。

振動頻率3赫，即1秒振動3次，2秒中共振動 $3 \times 2 = 6$ 次，而一次振動經4個振福，2秒鐘內共經過 $6 \times 4 \times 0.1 = 2.4$ 公尺。

() 18.某人站在大磚牆前 100 公尺處，以木槌敲擊木塊，每當聽到磚牆反射的回聲時，立即再次敲擊。若第 1 次敲擊與第 21 次敲擊時間間隔 10.0 秒，則當時的聲速約為多少公尺／秒？

(A) 160 (B) 200 (C) 320 (D) 400 (E) 800。

【答案】：(D)

【解析】：第 1 次敲擊與第 21 次(相隔20次)敲擊時間間隔 10.0 秒，平均間隔時間 $10 / 20 = 0.5$ 秒。

聲波傳播距離 = $100 \times 2 = 200$ 公尺，即聲波來回傳播一次的時間0.5秒鐘，行進200公尺。

聲速 $V = 200 / 0.5 = 400 \text{ m/s}$ 。