

第四章 聲音

聲音是波動，波是什麼？它傳遞能量的方式有何特色？

$$\text{波速} = \text{波長} \times \text{頻率} \quad v = f \times \lambda$$

- 1 下列有關聲音性質的敘述，何者是不正確的？(A)聲音是一種能量傳播的現象 (B)聲音是一種波動 (C)聲音的傳播要靠介質 (D)聲波在進行中可以反射，但不能折射。

解答 D

- 2 按照波動傳播的方向與介質振動的方向差異來看，聲音屬於 (A)橫波 (B)縱波 (C)即非縱波，也非橫波 (D)聲音不是波動。

解答 B

- 3 聲波傳遞時，其波長等於 (A)相鄰密部間的距離 (B)相鄰密部與疏部的距離 (C)相鄰密部的距離之半 (D)相鄰密部與疏部的距離之半。

A

- 4 下列哪些現象或應用與波的反射有關？(A)用聲納測水中的魚群位置 (B)空谷回音 (C)用紙作成喇叭來傳聲 (D)醫學上之超音波掃描器 (E)遠處打雷之雷聲比較低沉。

解答 ABCD

- 5 下列那一因素會影響聲波的速度？(A)在那一種介質中傳播 (B)發出聲波的物體移動的速度 (C)聲波音調的高低 (D)聲波音量的大小。

A

- 6 聲音通過下面哪一種物質時，其速度最快 (A)空氣 (B)酒精 (C)水 (D)鐵棒。

D

- 7 一般女子的音調比男子為高，這是因為 (A)女子的聲帶較粗 (B)女子的聲波波長較大 (C)女子的聲波振幅較大 (D)女子的聲波頻率較高。

解答 D

- 8 往熱水瓶內注入開水時，可聽到瓶內發出的聲音頻率逐漸_____，因為振動發出聲音的_____之故。

答案：增大，空氣柱長度逐漸變短

- 9 月球表面受到隕石碰撞而爆炸時 (A)可產生劇烈的聲響，並伴隨地表的震動 (B)沒有劇烈的聲響，但有地表的震動 (C)可產生劇烈的聲響，但地表不會震動 (D)既無劇烈的聲響，也沒有地表的震動。

解答 B

- 10 傳聲筒和聽診器能把聲音傳至遠處，這是因為它能保持聲音的哪一項特性？(A)音色 (B)音調 (C)聲速 (D)響度。

解答 D

- 11 試說明聲音強度 30 分貝代表的意義。

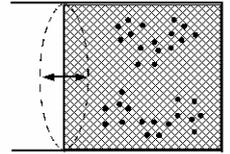
答案：聲音強弱是其能量的指標，人耳所能接受的最弱聲音能量定為 0 分貝，以此為標準，10 分貝代表能量為其 10 倍，20 分貝為 10^2 倍，所以 30 分貝則為 10^3 倍。

- 12 聲音強度 30 分貝其能量是 0 分貝的 10³ 倍。
- 13 30 分貝的音量，其強度為 20 分貝音量的幾倍 (A)10 倍 (B)1 倍 (C)20 倍 (D)1000 倍。 _
- 14 當聲音的強度的分貝級超過若干，就會使耳朵感到刺痛？ (A)20 (B)40 (C)80 (D)120。
解答 D
- 15 蝙蝠利用回聲測知牆壁等障礙物的距離，但我們卻聽不見蝙蝠所發出的聲音，這是因為 (A)響度太小 (B)頻率太高 (C)頻率太低 (D)波速太快。 B
- 16 在一大氣壓的空氣中，溫度每升高 1°C，則聲速增加 0.6 公尺／秒。若 20°C 時聲速為 343 公尺／秒，則 0°C 時之聲速為多少公尺／秒？ (A)331 (B)337 (C)349 (D)355。 A
- 17 在某個夏日午後，小明見到天邊一陣閃電，經 3 秒後才聽見雷聲。設當時的聲速為 343 公尺／秒時，則發生閃電的地方距離小明有多遠？ (A)1029 公尺 (B)923 公尺 (C)1325 公尺 (D)642 公尺。
解答 A
- 18 三個人在操場上談話，小英的聲音又尖又高，小強的聲音宏亮大聲，小雯說話又快又急。這些聲音在空氣中散播開來，何者傳得最快？ (A)小英的聲音傳的最快 (B)小強的聲音傳得最快 (C)小雯的聲音傳的最快 (D)三人的聲音傳得一樣快。
解答 D
- 19 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。 A
- 20 下列有關樂音與樂器的一些敘述，哪一項是正確的？ (A)演奏提琴時，右手拉弓的作用是調節音調 (B)吹奏的管樂器愈短時，所發出的音調也愈高 (C)將開水注入熱水瓶中，水愈多時所聽見的音調愈高，這是因為水量增加時，可使傳播的聲速變大 (D)同長度的弦，愈粗者，其音調也愈低。
解答 B
- 21 「響度」、「音調」與發音體的振動有何關係？ (A)響度愈大，音調即愈高，且發音體之振動亦較快 (B)響度愈大，音調即愈低，而發音體之振動也愈慢 (C)發音體的振動愈快，則音調愈高，但是響度卻不一定變大 (D)發音體振動的愈快，則響度愈大，但音調卻不一定變高。
解答 C
- 22 下列敘述何者有誤？ (A)輕輕敲音叉，振動幅度小，耳膜產生的振動也較弱，聽到的聲音較輕微 (B)重重敲音叉，振動幅度大，耳膜產生的振動也較強，聽到的聲音較響亮 (C)振動比較快的音叉產生的聲波頻率比較高，聽起來聲音比較尖銳 (D)振動較慢的音叉產生的聲波頻率比較低，聽起來聲音速度較慢。
解答 D

- 23 下列關於超聲波的敘述，何者正確？ (A)超聲波是波速高於一般聲音的聲波 (B)超聲波是強度高於一般聲音的聲波 (C)超聲波是振幅大於一般聲音的聲波 (D)超聲波是頻率高於一般聲音的聲波 (E)超聲波是能量高於一般聲音的聲波。

解答 D

- 24 在汽缸中有許多快速運動的氣體分子，而汽缸的開口端以薄膜封住，如圖。今敲擊薄膜使之振動時，可在汽缸中造成聲波，則當汽缸的溫度升高時，汽缸中聲波的波速會如何變化？ (A)波速變慢，因為分子的不規則運動抵消了一些能量 (B)波速不變，因為分子總數不變 (C)波速變大，因分子的速率增加，碰撞機會增加，傳遞能量也較快 (D)溫度和波速不一定有關，要看分子的種類而定。



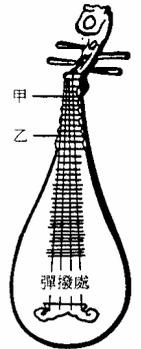
解答 C

解析 溫度愈高時，分子運動速率增大，因此彼此的碰撞頻率加大，而增加而能量傳播的速率（意即聲速會增大）。

- 25 吉他是時下普遍受到青年學子所喜歡的樂器，利用吉他可彈奏出許多輕快動人的樂曲，則下面有關吉他設計原理的敘述，哪一項是不正確的？ (A)彈奏長度相同，但粗細不同的弦，粗弦的音調較低 (B)彈奏長度相同，但張力不同的弦時，張力大者音調較高 (C)彈奏時按住不同的位置以改變弦長時，弦長較短者對應的音調也較高 (D)調整彈奏的力量，力量愈大時，彈出的音調也較高。

D

- 26 彈撥琵琶同一弦時，如果手指按壓在圖中的甲處或乙處，所發出的聲音有何不同？ (A)手指按壓在甲處所發出的聲音，傳播較快。(B)手指按壓在乙處所發出的聲音，傳播較快。(C)手指按壓在甲處所發出的聲音，音調較高。(D)手指按壓在乙處所發出的聲音，音調較高。



解答 D

- 27 二根粗細不同但長短和張力都相同的琴弦，比較兩者所發出的聲波時 (A)細弦的聲速比粗弦快，且音調也較高 (B)細弦的聲速比粗弦慢，且音調也較低 (C)細弦的音調較高，但聲速與粗弦相同 (D)粗弦的聲速較快，但音調與粗弦相同。

解答 C

- 28 下列有關聲波的敘述，哪些是正確的？ (A)聲源的振動愈快，音調會愈高，但響度卻不一定大 (B)只要音量夠大，聲音也能在真空中傳播 (C)傳聲筒能把聲音傳到遠方，這是因為它能保持聲音的響度不變 (D)彈吉他時按住不同位置以改變弦長，弦長愈長音調愈高 (E)超聲波是波速高於一般聲音的聲波。

解答 AC

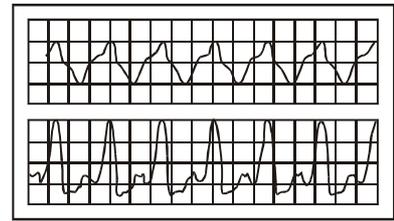
- 29 池塘的水面上，有波長為 20 公分的水波通過一片樹葉，已知每秒鐘有 3 個波峰會通過這片樹葉，則水波的波速為 (A)10 (B)20 (C)30 (D)60 公分／秒。

解答 D

- 30 以下有關波動現象的一般特性，哪一項是錯的？ (A)可傳遞能量和動量 (B)有干涉及繞射的現象 (C)遇不同介質，有反射及折射現象 (D)傳遞波動的介質，會隨著波傳播出去。

D

- 31 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 (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。 C
- 32 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速比為多少？ (A)2:1 (B)1:1 (C)1:2 (D)1:4。 B
- 33 頻率為 512 赫的音叉所發出的聲音，在聲速為 340 公尺／秒的空氣中，波長約為多少公尺？ (A)0.66 (B)0.98 (C)1.32 (D)1.96。
解答 A
- 34 聲波的波速在空氣中為 330m/s，人耳可以聽到的聲波頻率範圍約為 20~20000HZ，下列那一項是相當於常人所能聽到的空氣中聲波的波長？ (A) 5.0×10^2 m (B)5.0×10m (C) 5.0×10^{-2} m (D) 5.0×10^{-4} m。 C
- 35 已知人耳可聽到的聲波頻率大致在 20~20000 赫間，若當時聲速為 340 公尺／秒，則人可聽見那一個聲波？ (A)波長 = 20m (B)波長 = 34m (C)波長 = 13m (D)波長 = 13mm (E)波長 = 20mm。
CE
- 36 小明利用儀器紀錄聲波傳遞路徑上各點的壓力變化時，會發現 (A)每一點的氣壓都是一樣的，且其值應大於 1 大氣壓 (B)每一點的氣壓都是一樣的，且其值應小於 1 大氣壓 (C)每一點的氣壓不盡相同，但其值皆應大於 1 大氣壓 (D)每一點的氣壓不盡相同，但其值均應小於 1 大氣壓 (E)每一點的氣壓不盡相同，且其值可能大於 1 大氣壓，也可能小於 1 大氣壓。 E
- 37 繩波在繩上傳播時，其振幅會減小，主要原因是？ (A)波長減小 (B)能量減小 (C)波速減小 (D)頻率減小。 B
- 38 頻率一定的發聲體，如空氣溫度升高時，其聲波的波長如何改變？ (A)變長 (B)變短 (C)不變 (D)變長或變短。 A
- 39 聲波由空氣中傳入水中時，必定 (A)頻率變大 (B)波長變短 (C)波速變慢 (D)波速變快。
解答 D
- 40 介質不變，產生之波若頻率增倍，則波速_____，波長_____，週期_____。
答案：不變，減半、減半，
- 41 聲波能繞過窗口傳到其他房間去，但光波卻不能，這是因為 (A)只有力學波才有這種性質 (B)只有縱波才有這種性質 (C)聲速比光速慢，才能容易見到上述現象 (D)光只能直進而聲波可以轉彎 (E)聲波的波長較接近窗口的尺度。
解答 E



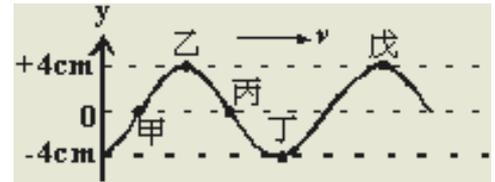
42 兩種不同的樂器發出聲音並連接上示波器，得到聲音的波形如右圖所示，則此兩種聲音的不同點為何？ (A)頻率 (B)音色 (C)速率 (D)波長 (E)基音。

解答 B

43 兩個樂器的基音與泛音均相同，但振幅不同，所以 (A)音調、音色、響度均相同 (B)音調相同、音色及響度不同 (C)音調不同、音色及響度相同 (D)音調、音色、響度均不相同。

解答 B

44 右圖為一向右傳播的繩波在某一時刻各點的位置圖形，經過 0.5 週期後，乙點的位置將移至何處？ (A)它的正下方 $y = 0$ 公分處 (B)它的正下方 $y = -4$ 公分處 (C)它的正下方 $y = +2$ 公分處 (D)丁點處 (E)戊點處。



解答 B

45 某人用石子探測井深，他在井口靜止釋放石子後 3 秒聽到落水聲，若此時聲速為 343 m/s，試求井口到水面之深度。

答案：設深度為 h ，石子落到水面時間為 t ，則聲音由水面傳到井口時間為 $3-t$ ，

故用自由落體公式得
$$h = \frac{1}{2} g t^2 = 4.9 t^2 \dots\dots\dots(1)$$

用聲音以等速運動關係則得
$$h = v \times (3-t) = 1029 - 343 t \dots\dots\dots(2)$$

所以由(1)、(2)兩式得
$$4.9 t^2 + 343 t - 1029 = 0$$

$$\therefore t^2 + 70 t - 210 = 0 \qquad \therefore t \cong 2.88 \text{ s}$$

故井深
$$h = \frac{1}{2} \times 9.8 \times 2.88^2 \text{ m} = 41 \text{ m}$$