4-1 波動的觀察

一、 波動的性質

重點一：波是一種能量的傳遞過程

例 1.下列有關波動的敘述中，哪項是正確的？ (A)波動能將能量傳至遠方 (B)波動必須藉介質傳播 (C)水波起伏是水質點的集體動作表現 (D)在均勻介質中波速為一定 (E)波動能將物質傳至遠方。答：(A)(C)(D)

類 1.當波在介質中傳遞時，下面敘述中哪一項不是波所傳遞的？ (A)波形 (B)質點 (C)擾動 (D)能量。答：(B)

類 2.力學波在實際的傳播過程中不會逐漸改變的性質是什麼？ (A)頻率 (B)波長 (C)振幅 (D)能量。答：(A)

重點二：波的種類

例 2.下列各敘述係有關彈簧線圈產生之波動，何者為可能？ (A)可生橫波 (B)可生縱波 (C)質點隨波而前進 (D)質點振動愈快，波速不變 (E)波自輕彈簧進入重彈簧，頻率變小。答：(A)(B)(D)

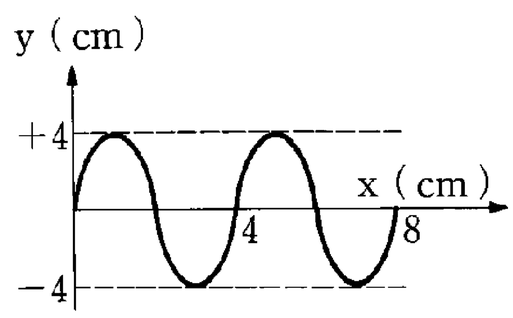
類 1.按照波動傳播的方向與介質振動的方向之不同來區分，聲音屬於 (A)橫波 (B)縱波 (C)即非縱波也非橫波 (D)聲音不是波動。答：(B)

類 2.介質振動方向和波行進方向互相垂直的波稱為_____。答：橫波

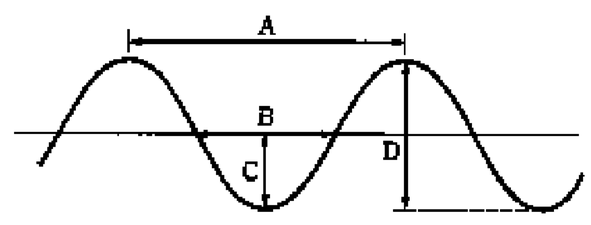
二、 週期波

重點三：波的結構

例 3.圖中為一正弦波，該波的振幅與波長各為 (A)4cm，4cm (B)-4cm，2cm (C)±4cm，4cm (D)8cm，4cm (E)4cm，2cm。答：(A)



類 1.下圖為一彈性繩上的波動，則哪一段距離表示波的振幅？ (A)A (B)B (C)C (D)D。答：(C)



例 4.下列有關波動的傳播，何者正確？

(A)介質經過 4 個振幅的振動所經歷的時間稱爲週期。

(B)承(A)，此時波形移動的距離稱爲波長。

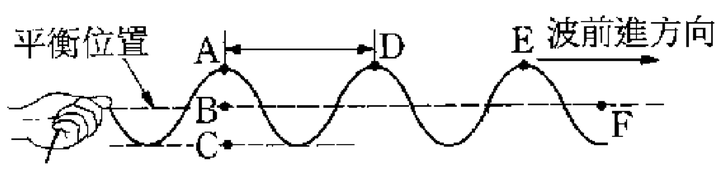
(C)波發生反射時，頻率不變，波速變慢。

(D)聲波由空氣進入水中，波長變長。

(E)不同的樂器所奏出的 Do，基音波形是相同的，但是泛音就不同。答：(A)(B)(D)(E)

類 2.下列有關「連續週期波」的敘述，何者正確？ (A)波源完成一次完整的振動，介質前進一個波長的距離 (B)承(A)，經歷的時間稱為週期 (C)承(A)，介質的路徑長為 4 個振幅 (D)波形移動的速率等於波長與頻率的比值 (E)同一介質中，狀態不變的情況下，波速為定值。答：(B)(C)(E)

類 3.圖中所示，若振動頻率加倍，則： (A)振幅增加 (B)波長增長 (C)波自 B 傳到 F 的時間減少 (D) $\overline{BF}$ 間波數增加。

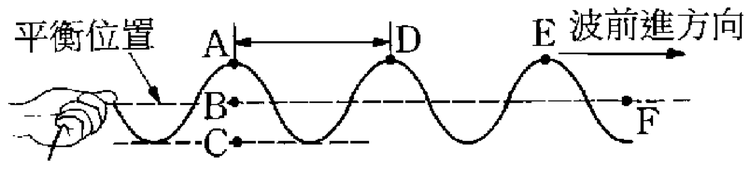


答：(D)

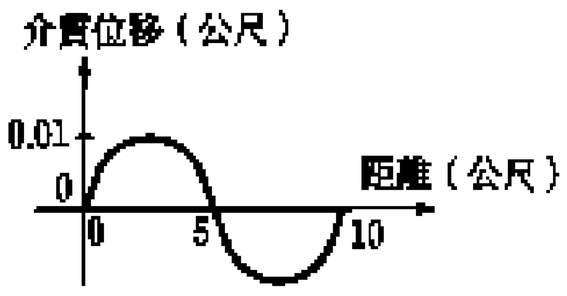
類 4.下列何項因素可影響波的波速？ (A)波的振幅 (B)溫度 (C)介質種類 (D)振動頻率。答：(B)(C)

重點四： $v=\dfrac{\lambda}{T}=f\times\lambda$

例 5.如圖已知 $\overline{AE}$ =36 公分，手每秒完整振動 5 次，求此繩波的波速爲？ (A)180 (B)150 (C)90 (D)36 公分／秒。答：(C)



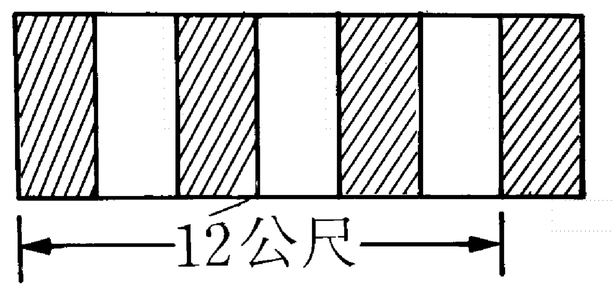
類 1.如附圖所示，一連續週期波以 1 m/s 的速率向右行進，則其頻率為若干 Hz？ (A)10 (B)5 (C)0.1 (D)0.5 (E)1 Hz。答：(C)



類 2.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。答：(A)

類 3.若水波頻率為 10 次／秒，相鄰的波峰與波谷間相距 5 公分，則此水面傳播波速為_____m/s。答：1

例 6.右圖表示聲波在空氣中傳播的示意圖，其中畫斜線的部份表示空氣分子密度較大的區域，若此聲波是由 100Hz 的音叉所產生的，則下列敘述何者正確？



(A)當時的聲速爲 400 m/s。

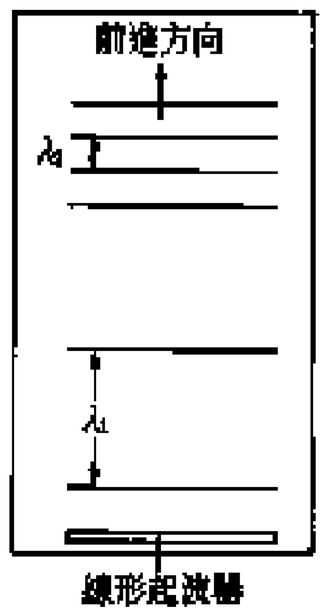
(B)此種波形稱爲縱波。

(C)斜線部份的壓力比周圍空氣的壓力大。

(D)若音叉頻率改爲 200Hz，則波長變爲 2 公尺。

(E)彈簧亦可產生此種波動。答：(A)(B)(C)(D)(E)

類 4.在水波槽中，以線形起波器製造線形水波，結果如附圖所示，試回答下列問題：



(1)若水深一定，則附圖結果表示起波器的頻率變_____。(填大、小) 答：小

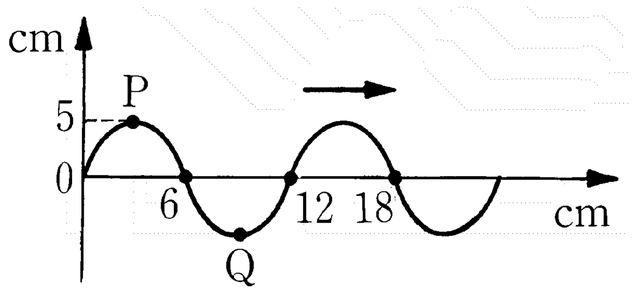
(2)若起波器的頻率不變，則附圖結果表示水深變_____。(填深、淺) 答：淺

類 5.一石投於水中，形成水波，相鄰兩波間的距離為 2 公分，經歷 5 秒後，此波的最外緣抵達岸邊，若石落入處與池岸相距 4 公尺，則(1)水波波速為何？(2)水波的頻率為若干？答：(1)80cm/s；(2)40Hz

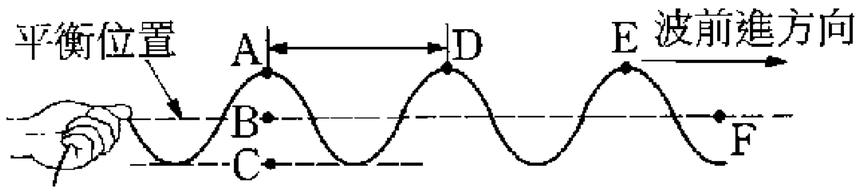
類 6.波速相等的 A、B 兩波動，波長之比為 4：1，則其振動週期比為_____。答：4：1

重點五：質點振動

例 7.空間中有一連續週期波，其傳播情形如附圖所示，若波源每秒產生 $\frac{1}{2}$ 個波，則下列敘述何者正確？ (A)P 點回到平衡位置所需之最短時間爲 1 秒 (B)此連續週期波的波速爲 6 cm/sec (C)波形移動 6 cm 時，Q 點移動 10 cm (D)若週期減半，則 P、Q 兩點間的距離加倍 (E)若頻率減半，則波長變爲 24 cm。答：(B)(C)(E)

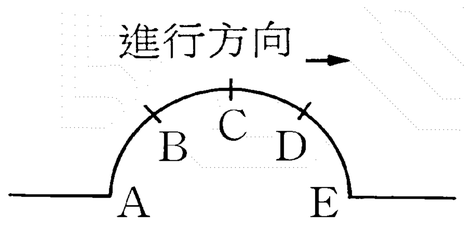


類 1.如果開始時波形如附圖，T=0.2 秒經過 0.1 秒後質點A移到哪一個位置？ (A)A (B)B (C)C (D)D。答：(C)



類 2.附圖為一繩波之波峰向右移至 C 點時，則哪一點的運動方向為“↑”？

(A) A 點　(B) B 點　(C) C 點　(D) D 點。答：(D)



4-2 聲音是一種波動

重點一：聲音的產生與傳播

例 1.有關聲音之敘述下列何者是正確的？ (A)聲音是一種能量 (B)聲音是一種橫波 (C)聲音的傳播要靠介質 (D)聲音在進行中可以折射可以反射 (E)聲音強度超過 70 分貝會傷害聽覺。答：(A)(C)(D)(E)

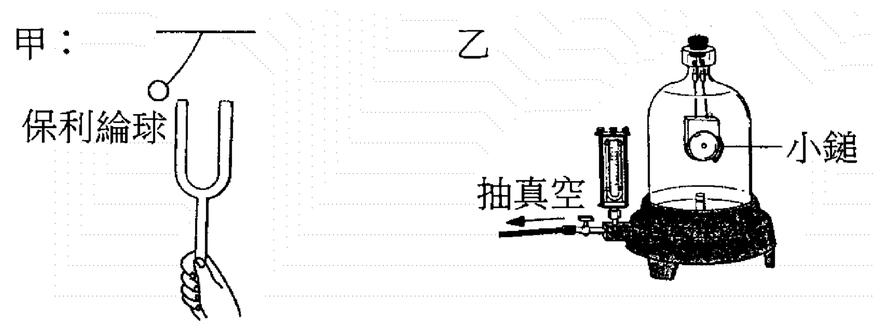
類 1.因為_____的波形單純，發出的聲音為單一頻率，故常作為調音的工具。答：音叉

類 2.將一支振動的音叉靠近懸吊的保利綸球，結果球被彈開，此實驗證明聲波也和其他波動一樣，可以將_____傳遞出去。答：能量

類 3.下列有關「聲音」的敘述，何者正確？ (A)物體迅速的振動必能產生聲音 (B)反射的聲音稱為「回音」，振幅與入射聲音相同 (C)聲音在固體中的傳音速度較氣體中為快 (D)音調、響度、音色稱為「樂音三要素」 (E)未見其人，能辨其聲，這是因為每個人說話的音調不同所致。答：(C)(D)

類 4.下列有關「聲音」的敘述，何者正確？ (A)必須依靠介質來傳遞 (B)它是屬於縱波 (C)介質迅速振動必能產生聲音 (D)共鳴現象可以證明聲音是一種能量 (E)回音現象可以證明聲音不會被反射面吸收而消失。答：(A)(B)(D)

例 2.甲：如甲圖所示，乙：如乙圖所示，丙：月球被稱爲寂靜星球 丁：音叉發音時觸及水面，造成水花四濺。甲、乙、丙、丁中之裝置或敘述，哪些可以說明聲音的傳播需要靠介質？ (A)甲、乙 (B)乙、丙 (C)丙、丁 (D)甲、丁。答：(B)



類 5.下列敘述何者正確？ (A)物體迅速的振動，吾人定可聽到聲音 (B)在真空中講話，其聲音聽起來比空氣中更響亮 (C)聲波在空氣中傳播時，空氣分子隨波前進，故聲波是縱波 (D)月球如果爆炸，地球上的人一定聽不到爆炸聲。答：(D)

類 6.力學波在實際的傳播過程中不會逐漸改變的性質是什麼？ (A)頻率 (B)波長 (C)振幅 (D)能量。答：(A)

類 7.將電鈴放在裝有抽氣機的鐘罩內，通電後見電鈴的鈴鎚振動，今將罩內的空氣漸次抽出後，鈴聲漸小而終至完全聽不到鈴聲，這是因為 (A)鈴鎚的振動頻率漸次變高，以致超出聽覺的範圍 (B)缺少空氣當聲波的介質，以致鈴聲不再傳到我們的耳朵 (C)鈴聲被鐘罩以及氣體分子完全吸收 (D)鈴聲全被鐘罩隔絕了。答：(B)

重點二：聲速

例 3.聲波在 15℃時，波速爲_____m/s。答：340

類 1.據精密測定的結果，溫度在 0℃時聲音在乾燥空氣中的傳播速度約為每秒_____公尺。答：331

類 2.下面哪一個關係式可以說明聲速 v（公尺／秒）與溫度 T（℃）的關係 (A)v=331+0.1T (B)v=331+0.2T (C)v=331+0.4T (D)v=331+0.6T (E)v=331+0.8T。答：(D)

類 3.在常溫中下列何者傳聲最快？ (A)空氣中 (B)水中 (C)鋼鐵中 (D)氧中 (E)酒精中。答：(C)

例 4.一人以耳附鐵軌上，可聞及兩種火車之開動聲，一爲由_____介質傳來，另一爲_____介質傳來者；其中由_____傳來者較快。答：鐵軌；空氣；鐵軌

類 4.清晨與中午何時聲速較快？答：_____；順風與逆風聲音傳播以何者較快？答：_____。答：中午；順風

類 5.當遠處發生大爆炸時，為什麼我們先感受到地面的震動，然後才聽到爆炸聲？答：因為聲音在固體的傳播速度比在空氣中快

例 5.已知空氣氣和海水傳聲的速度各爲每秒 340 公尺及每秒 1360 公尺，我方軍艦發射炮彈擊中敵船，經由海水及空氣傳來的兩次爆炸聲相隔 12 秒，問敵船和我方軍艦相距若干公尺？答：5440

類 6.春雷乍響，幸娟看見閃電後，經過 4 秒始聽見雷聲，若當時聲速為 360 公尺／秒，則閃電發生的位置距幸娟約_____公尺。答：1440

類 7.陰雨天，若當時空氣中的聲速為 345 公尺／秒，某人測出閃電後 6 秒聽到雷聲，則落雷點距某人多少公尺？ (A)1035 (B)2070 (C)3048 (D)4045。答：(B)

類 8.某人看到閃電後，3 秒後聽到雷聲，則閃電發生處距離此人約_____公尺。答：1000

例 6.當氣溫升高時，一振動體在空氣中傳播的聲波，其 (A)波速變大 (B)頻率變大 (C)振幅變大 (D)波長變短 (E)波長變長。答：(A)(E)

類 9.空氣中傳聲則 (A)聲音愈強，聲速愈大 (B)聲音愈高，聲速愈大 (C)振幅愈大，聲音愈強 (D)波速與介質振動頻率無關 (E)溫度愈高，聲速愈大。答：(C)(D)(E)

類 10.當氣溫升高時，空氣中的波 (A)週期變大 (B)頻率變大 (C)振幅變大 (D)波速變大 (E)波長變大。答：(D)(E)

類 11.當氣溫升高時，一振動物體在空氣中傳播的聲波，其 (A)波速變大 (B)頻率變大 (C)振幅變大 (D)波長變短 (D)波長變長。答：(A)(E)

類 12.下列敘述何項正確？ (A)見遠處的人燃放鞭炮時，光和炮聲同時到達 (B)發音體的頻率增大時，聲速必增大 (C)聲音在液體中傳播的速率最大 (D)雨天的傳聲速率比晴天快。答：(D)

例 7.頻率爲 242 赫的音叉，在室溫時產生的聲波波長爲（室溫時的聲速爲 340 公尺／秒） (A)1.0 (B)1.2 (C)1.4 (D)1.6 (E)1.8 公尺。答：(C)

類 13.人耳可聽到的聲波頻率為 20～2000H_Z，此聲波在 15℃時的波長範圍為_____公尺。答：0.017~17

類 14.女高音其頻率為每 1300 次，在 25℃空氣中此高音傳播時的速度為_____m/s，此聲音波長為_____m。答：346，0.27

類 15.蝙蝠可發出高達 120000Hz 的超聲波，在 20℃時，該超聲波在空氣中傳播的波長約為若干公尺？ (A) 300 (B) 350 (C) 400 (D) 450 (E) 500 公尺。答：(B)

重點三：超聲波

例 8.人類耳朵所能聽到的頻率範圍約在_____Hz 之間，超過上限的聲波，稱爲_____。答：20~20000，超聲波

類 1.人耳能聽到的頻率範圍約在 20～20,000 赫茲之間，超過 20,000 赫茲的聲波人耳無法聽到，稱為_____。答：超聲波

類 2.下面哪種頻率的聲波，人耳是無法聽見的 (A)25 (B)50 (C)200 (D)15000 (E)30000 赫。答：(E)

類 3.我們常利用超聲波來作為探測工具，不是因為超聲波的哪個性質？ (A)超聲波能被較小物質所反射 (B)超聲波頻率大，波長比較短 (C)超聲波傳播時比較不會散開 (D)超聲波強度很大，可以傳的比較遠。答：(D)

4-3 聲音的反射

重點一：回聲的條件

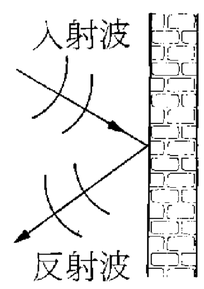
例 9.如果回聲接收和原聲發出的時間相隔在 0.1 秒以上時，人耳可以辨別。試依此估算禮堂的長度超過多長時，回聲的干擾才會明顯？答：17 公尺

類 1.在大禮堂中，往往受_____的影響，使演講不清楚，欲使聲音清晰，最好用吸收聲波的材料做牆壁。答：回聲

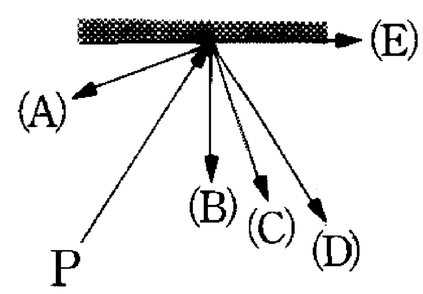
重點二：聲波的反射

例 10.聲波遇到平面障礙物而完全反射時，若入射的波速為 v_1、振幅為 A_1，而反射波的波速為 v_2、振幅為 A_2，則下面的關係，何者正確
(A) $v_1 = v_2, A_1 = A_2$ (B) $v_1 > v_2, A_1 = A_2$ (C) $v_1 > v_2, A_1 \geq A_2$ (D) $v_1 = v_2, A_1 = A_2$ (E) $v_1 \geq v_2, A_1 = A_2$。答：(D)

類 1.一個聲波經由一面磚牆反射，如附圖所示，將反射波與入射波比較的結果，則反射波具有 (A)較短的波長 (B)相同的速度 (C)相同的速率 (D)較大的振幅 (E)較低的頻率。答：(C)



類 2.由聲源 P 發出的聲波，經平面障礙物反射時，如圖所示，其反射波方向應為 (A) A (B) B (C) C (D) D (E) E。答：(D)答：(D)



類 3.聲波經過反射後 (A)頻率改變 (B)聲速改變 (C)振幅改變 (D)波長改變。答：(C)

例 11.一艘海軍探測船發送一道筆直的聲波到達海底，經過 1.5 秒收到回音，若在海水中的聲速為 1500 m/s，則在此位置海底的深度為若干公尺？ (A) 500 (B) 1000 (C) 1125 (D) 2250 (E) 800 公尺。答；(C)

類 4.在一艘船上，某人以聲納測量海的深度，他測出聲波自發出至回收共歷時 3 秒鐘。若當時在海水中的聲速為 1,500m/s，則該處海底的深度為_____公尺。答：2250

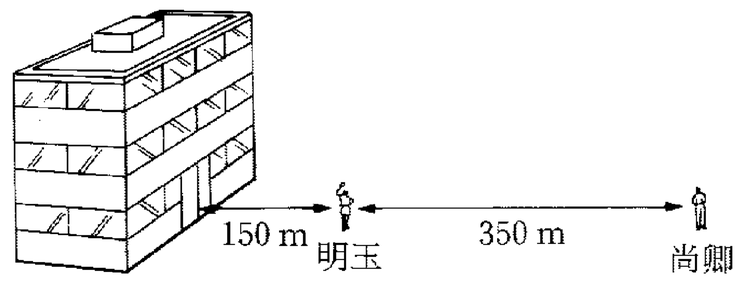
類 5.聲音在空氣間之速度為每秒 330 公尺。若落井下石，三秒鐘後到聲音，則井的深度約為？ (A) 330 公尺 (B) 110 公尺 (C) 80 公尺 (D) 64 公尺。答：(E)

類 6.如果你在 20℃的氣溫下對著一反射面吼叫，0.2 秒後聽見回音，則你與反射面的距離為_____公尺。答：34.3

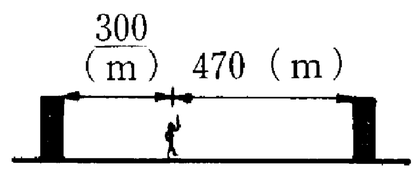
類 7.已知空氣的傳聲速度為每秒 340 公尺，若一輪船從船底發出一聲音，經 6 秒後收到回聲，則海深為若干公里？設海水的傳聲速度為空氣中的 4 倍。

類 8.某人靜立於大反射面前 692 公尺處，發出波長為 1.2 公尺的聲音，設當時聲速為 346 公尺/秒，則下列何者正確？ (A)聲音頻率約 288(赫) (B)當時氣溫為 25℃ (C)此人經 4 秒後聽到回音 (D)此人無法分清楚原音與回音 (E)回音的聲速小於 346 公尺/秒。答：(A)(B)(C)

例 12.如右圖，明玉站立於離大樓 150 公尺處，擊發一信號槍，在她身後 350 公尺處的尚卿聽到兩聲槍響的時間間隔為 1 秒，則聲音在空氣中的速率為若干 m/s？ (A) 300 (B) 500 (C) 350 (D) 450 (E) 600 m/s。答：(A)



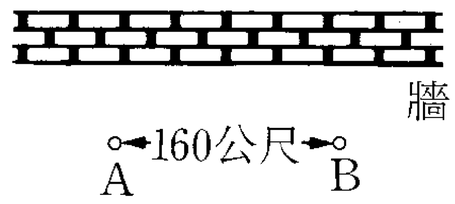
類 9.小明站在兩座高牆間拍手，如圖所示，若聲速為 340 公尺／秒，則小明拍手一次，兩次回聲的時間差為_____秒。答：1



類 10.有一列火車以等速接近一座山，駛至距山 630 公尺時鳴放汽笛，經 3 秒鐘後，火車上的聽到回聲，求火車速度？(設當時聲速為 340 公尺/秒)答：80m/s

類 11.有一列火車以等速接近一座山，駛至距山 630 公尺時鳴放汽笛，經 3 秒鐘後，火車上的聽到回聲，求火車速度？(設當時聲速為 340 公尺/秒)答：80m/s

類 12.A、B 兩人相距 160 公尺，且兩人皆與鉛直牆相距 x 公尺，如附圖。當 A 發出一個聲音，B 在 1/9 秒內先後聽到兩個聲響，若聲速為 360 公尺／秒，則 x 之值為_____。答：60



例 13.空氣溫度為 15℃時，某人在相距 544 公尺的兩山間鳴槍，先後差 0.8 秒聽到兩次回聲，問此人位置距遠山多遠？ (A)170 (B)340 (C)510 (D)680 (E)850 公尺。答：(B)

類 13.一人放槍於兩峭壁 A、B 之間，經 2 秒後聞得回聲，再經 1 秒又聞得回聲，空氣溫度 15℃，求兩峭壁間之距離？答：850 公尺

重點三：聲波反射的應用

例 14.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)山谷中的回音 (C)用紙作成喇叭來傳聲 (D)醫學上之超音波掃描器 (E)檢測建築物結構內部是否有瑕疵或斷裂。答：(A)(B)(C)(D)(E)

類 1.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)醫學上之超音波掃器 (E)遠處打雷之雷聲比較低沉。答：(A)(B)(C)(D)

類 2.新式的遠海漁船常用聲波的_____作用，來探測魚群。答：反射

類 3.下列敘述何者正確？ (A)在大廳中說話常有回聲，所以聲音有反射的現象 (B)船發出聲波，遇到魚群即有反應，可由漁船內之接受器偵知，故聲音有反射的現象 (C)在小房間內說話，聽不到回聲，因為此時聲波不發生反射 (D)利用喇叭可將聲波傳得較遠，這是利用它的反射現象 (E)聽遠處人講話，常張手於耳後，所聽到的聲音比較大聲，這是光的反射之應用。答：(A)(B)(D)

類 4.下列有關聲波的敘述，那些正確？ (A)回聲是因為聲音反射所造成 (B)隔牆有耳因為聲波的反射所造成 (C)聲波可靠固體、液體、氣體傳播 (D)聲波具有折射的特性 (E)演奏廳設計不良形成的的交混回響是因聲波反射所引起。答：(A)(C)(D)(E)

類 5.下列有關聲波的敘述，哪一項錯誤？ (A)回聲是因為聲波反射所造成(B)「隔牆有耳」是指聲波的反射所造成(C)演藝廳若設計不良而形成交混回響，乃因聲波反射所引起(D)聲波具有繞射、折射的特性。答：(B)

4-4 樂音與樂器

重點一：響度 $dB = 10\log\frac{I}{I_o}$

例 15.下列有關聲音強度的敘述，何者正確 (A)聲音的強度也即是聲音的響度 (B)分貝與聲音強度為相同的單位 (C)80 分貝的聲音，其強度為 50 分貝聲音的 30 倍 (D)0 分貝時，聲音的強度約為 10^{-12} 瓦/公尺^2。答：D

類 1.聲音強度的單位為 (A)分貝 (B)瓦/公尺^2 (C)焦耳 (D)焦耳/公尺^2。答：B

例 16.人所能聽到的最小聲音強度為 10^{-12} 瓦特/公尺^2，則：

(1)0 分貝的聲音強度為？答：$10^{-12}W/m^2$

(2)100 分貝的聲音強度為？答：$10^{-2}W/m^2$

類 2.聲音 60 分貝所對應的強度為_____。答：10^{-6} 瓦特/平方公尺

類 3.10 分貝的聲音，其強度為 0 分貝聲音的幾倍 (A)1 (B)2 (C)10 (D)100 (E)無限大。答：C

類 4.20 分貝聲音，其強度為 0 分貝聲音強度的幾倍？ (A)1 (B)10 (C)20 (D)100。答：D

類 5.某一聲音的強度為可聽聞最小強度的 100 倍時，該聲音的分貝數為 (A)10 (B)20 (C)50 (D)100 (E)120 。答：B

例 17.一支揚聲器播音時，在某定點上記錄到的強度級為 50 分貝。若兩支相同的揚聲器一起播音時，在同一定點測量到的強度級為若干？答：53 分貝

類 6.80 分貝的聲音能量約為 40 分貝時的多少倍？ (A)2 (B)100 (C)2000 (D)10000。答：D

類 7.100 分貝的聲音強度為 50 分貝的幾倍？ (A)$\sqrt{2}$ (B)2 (C)10^{2}(D)10^{5}。答：D

類 8.30 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。答：A

類 9.有兩種聲音，其強度比為 10：1，則對應的分貝值相差 (A)1 (B)10 (C)20 (D)30 (E)100。答：B

類 10.辦公室的音量為 60 分貝，交通的音量為 80 分貝，則前者與後者的聲音強度比值為何？ (A)0.75 (B)1.33 (C)0.01 (D)100。答：C

類 11.吵雜人聲與普通雷聲的聲音強度分別為 60 分貝及 100 分貝，由此可知前者音量為後者音量的 (A)0.6 (B)60 (C)10^{-4} (D)10^{-40}。答：C

例 18.下列哪一項敘述可以說明助聽器的功用？ (A)助聽器增高聲波的頻率，讓耳朵接收更高頻率的聲波 (B)助聽器可將聲音強度放大，即加強鼓膜上的壓力變化 (C)助聽器可降低聲波的頻率，即減少鼓膜上的壓力變化 (D)助聽器可協助聽者分析聲源發出的波形，辨別音色。答：B

類 12.分貝數越高，表示 (A)傳播的速度愈快 (B)音調愈高 (C)振幅愈大 (D)波長愈長。答：C

類 13.當人張口大叫時，所發出的聲波哪項特性改變了？ (A)波形 (B)頻率 (C)振幅 (D)波速。答：C

類 14.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。答：D

類 15.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。答：D

類 16.傳遞中的聲波，當其振幅逐漸減少時，這表示 (A)頻率變小 (B)波長變短 (C)波速變慢 (D)能量減少。 答：D

類 17.下列敘述何者正確？(A)音調愈高時，聲速愈大 (B)振幅愈大時，音調愈高 (C)音色與波形有關 (D)音量大小的單位為分貝 (E)0 分貝的音量代表聲音強度為零。答：C

重點二：音調

例 19.聲音的音調主要是由哪一項因素所決定？ (A)聲速 (B)波形 (C)振幅 (D)頻率。答：D

類 1.「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，且發音體之振動亦愈快 (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。答：C

類 2.三個人在操場上談話，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)小英的聲音傳得最快 (B)小強的聲音傳得最快 (C)小雯的聲音傳得最快 (D)三人的聲音傳得一樣快。答：D

例 20.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。答：D

類 3.下列那一種做法不能升高絃樂器所發出聲音的音調？ (A)輕輕的撥絃的中央 (B)將絃張緊 (C)撥動較細的絃 (D)撥動較短的絃。答：A

類 4.如何降低一面鼓發出的樂音音調？ (A)用較大的力打擊鼓面 (B)用較小的力打擊鼓面 (C)打擊靠近鼓面邊緣處 (D)放鬆鼓面的緊張程度 (E)無法改變音調。答：D

類 5.二根粗細不同但長短和張力都相同的琴絃，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)細弦的聲速較快，但音調與粗弦相同。答：C

類 6.影響弦樂器之頻率因素與哪一項無關？ (A)弦之粗細 (B)弦之長短 (C)弦張緊的程度 (D)弦周圍的氣壓。答：D

類 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

例 21.小明利用甲、乙、丙、丁四條材質、粗細、長度皆相同的吉他弦，做波和弦張力關餘的實驗，得出的結果如表所列。波速 V 和張力 T 的關餘，由表可做怎樣的推論？ (A)V 和 $\sqrt{T}$ 成正比 (B)V 和 $\sqrt{T}$ 成反比 (C)V 和 T 成正比 (D)V 和 T 成反比。【85 大考中心】答：(A)

	弦長	質量	張力	波速
甲	1m	10g	100N	100m/s
乙	1m	10g	200N	140m/s
丙	1m	10g	300N	170m/s
丁	1m	10g	400N	200m/s

類 8.長度相同之四條吉他絃，其粗細和所受張力的關係如表所示，下列哪一條弦發出之琴音頻率較高？答：(B)

	(A)	(B)	(C)	(D)
直徑	2mm	2mm	3mm	3mm
張力	100N	200N	100N	200N

類 9.把水倒入空瓶內，為什麼聲音會愈來愈高？答：因為瓶內振動的空氣柱愈短，所發出的聲音便愈高。當水倒入瓶中時，起初水面較低，空氣柱較長，因此聲音頻率較低；當水快滿時，其空氣柱變短，聲音頻率變大。

類 10.將下唇貼於試管口，吹之則可發聲。今將管內盛水少許後再吹，所聽見的音調與原來比較 (A)相同 (B)變低 (C)變高 (D)要視吹時所用的力量大小而定。答：(C)

例 22.某弦樂器的一弦，其振動時的琴音基頻爲 440Hz。今已手指頭壓該琴弦的某一位置而奏出頻率爲 528Hz 的琴音，則下列敘述何者正確？ (A)琴音 528Hz 的波長較 440Hz 的波長爲長 (B)手壓住時振動的弦長變爲原長的 440/528 (C)528Hz 的聲速較 440Hz 的聲速爲大 (D)528Hz 的聲速較 440Hz 的聲速爲小。答：B

類 11.鋼琴中央 C 的頻率為 262 *HZ* ，若以此為「ㄉㄨ」，則「ㄌㄚ」的頻率為 440 *HZ* ，下列敘述何者正確？ (A)「ㄌㄚ」的波長較「ㄉㄨ」為短 (B)一樣的琴弦，張力相同時，發出「ㄉㄨ」的弦要比發出「ㄌㄚ」的弦為短 (C)原本發出「ㄉㄨ」的琴弦，若彈得快一點，可以使琴音頻率增高 (D)鋼琴比小提琴可表的音域小。答：A

類 12.以左手指頭壓吉他某根琴弦，用右手撥弦時可奏出頻率 528 赫的琴音，則增加該弦的張力時？(A)發出的琴音頻率仍為 528 赫 (B)發出的琴音頻率會高於 528 赫 (C)發出的琴音的波速增加 (D)發出的琴音的波速減少。答：B

類 13.某弦樂器的一弦，其振動時琴音基頻為 440Hz。今以手指壓該琴弦的某一位置奏出頻率為 528Hz 的琴音，則下列敘述何項正確？ (A)琴音 528Hz 的波長比 440Hz 的波長為長 (B)手指壓住時振動的弦長變為原長的 440/528 (C)528Hz 的聲速比 440Hz 的聲速為大 (D)528Hz 的聲速比 440Hz 的聲速為小。答：B

重點三：音色

例 23.音色是指 (A)聲音的強度 (B)聲音的音調 (C)聲音的品質 (D)聲音的聲速。答：C

類 1.音色不同的原因是： (A)聲波的頻率不同 (B)聲波的波速不同 (C)聲波的強度不同 (D)聲波的波形不同。 答：D

類 2.有關樂器的敘述，哪一項敘述正確？ (A)樂器演奏之基本頻率的聲音稱為基音，其他較高頻率的聲音稱為泛音 (B)所有樂器所發出的泛音都是諧音 (C)能夠分辨出是哪一種樂器所演奏的音樂，主要是依據音調不同 (D)一般的打擊樂器，像鼓、鈸、鈴，很容易改變其音調。答：A

類 3.我們能從電話中區別張三或李四的身分，這是因為聲音的那一項特性？ (A)頻率 (B)響度 (C)音色 (D)音調。答：C

類 4.下面有關律音敘述，何者正確 (A)只有單一頻率的聲音 (B)不具週期的聲音 (C)由許多不同頻率的純音所組成 (D)由許多不同頻率的噪音所組成。答：C

類 5.下列何項敘述正確？ (A)音調較高的聲音，其速率較大 (B)電話中能辨別他人的聲音，是由於有不同的音調 (C)響度的大小是決定於頻率的高低 (D)聲音愈傳愈遠，振幅愈小，頻率不變。答：D

類 6.兩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。答：B

類 7.下面有關律音的敘述，何者正確 (A)只有單一頻率的聲音 (B)不具週期的聲音 (C)由許多不同頻率的純音所組成 (D)由許多不同頻率的噪音所組成。答：C

例 24.有一根弦振動時，其基音的頻率爲 50 赫，若所有的泛音都是諧音，則 (A)第一泛音的頻率爲 100 赫 (B)第二泛音的頻率爲 150 赫 (C)第二泛音的頻率爲 200 赫 (D)第三泛音的頻率爲 300 赫 (E)第三泛音的頻率爲 450 赫。答：AB

類 8.兩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 答：(B)

類 9._____把長 2 公尺的弦兩端固定。若一脈波由一端進行到另一端需時 0.05 秒，則此弦產生的振動的基音頻率為_____。答：40

類 10._____長 1 公尺的弦兩端固定，若一脈波由一端進行到另一端需時 0.2 秒，則此弦產生的振動的基音頻率_____。答：2.5HZ

4-5 噪音

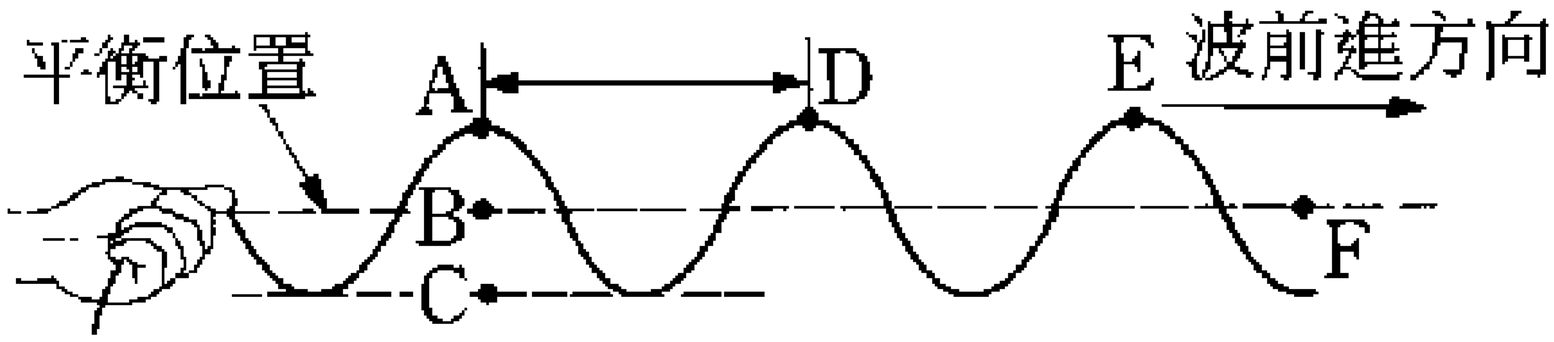
例 25.當聲音強度的分貝級超過若干，就會使耳朵感到刺痛？ (A)20 (B)40 (C)80 (D)120。答：D

類 1.超過多少分貝的音量，將對聽力造成傷害 (A)40 分貝 (B)50 分貝 (C)60 分貝 (D)85 分貝。答：D

基礎物理講義

第四章

聲音



_____年 _____班 _____號

姓名：_____

吳錫玠老師 編授