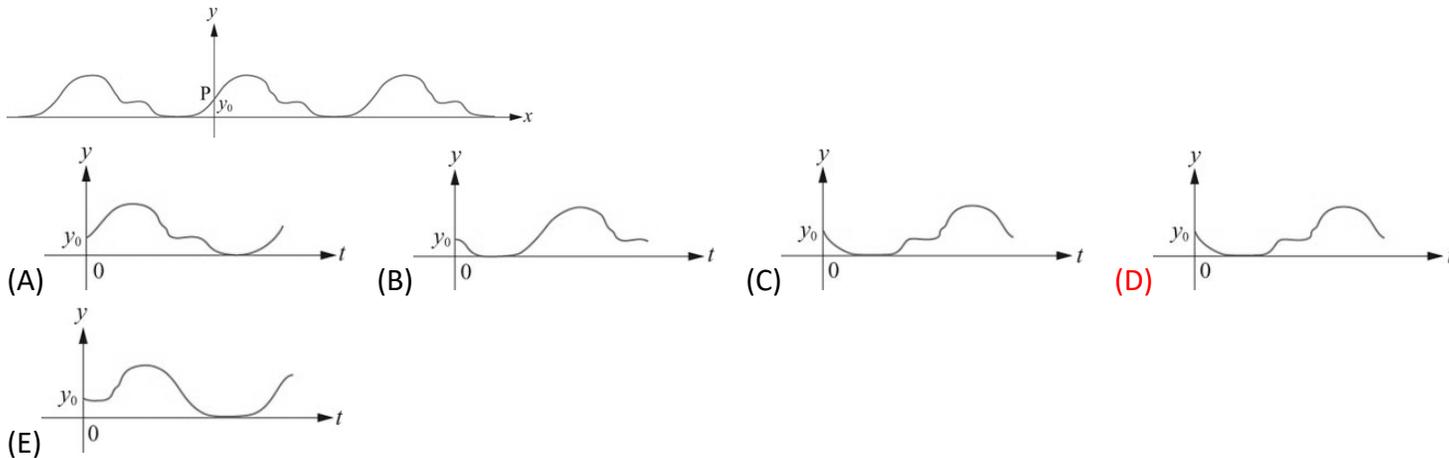


國立臺東高級中學 110 學年度第一學期 期末考

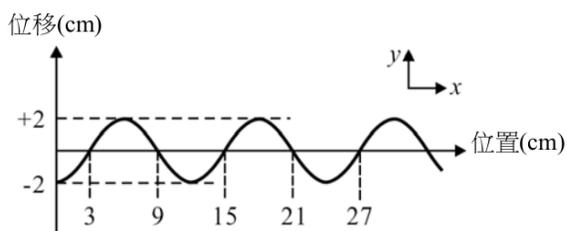
高三選修物理 III 波動、光與聲音 題目卷 適用班級：301、302、303、308(劃卡作答)

一、單選題：每題 3 分、共 75 分

- () 1. 如圖所示，是由左向右行進的一週期波，其長波列的一部分波形。設此時 $t=0$ ，P 點的位移為 y_0 。下列哪一項是在 $t=0$ 以後的時間中，P 點位移 (y) 隨時間 (t) 變化的圖？

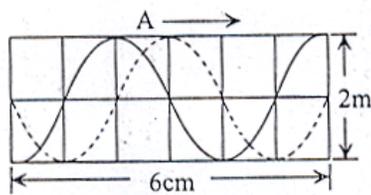


- () 2. 一個連續週期繩波向 $+x$ 的方向傳播，如附圖所示，若細繩上的各質點在原位置每分鐘上下振盪 12 次，則下列敘述何者正確？



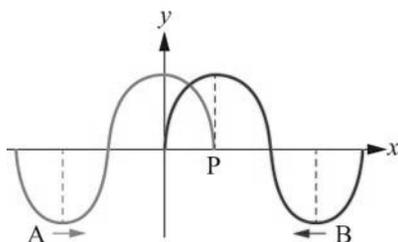
- (A)此週期波的波長為 15 cm (B)此週期波的振幅為 4 cm (C)此週期波的頻率為 12 Hz (D)此週期波的波速為 2.4 cm/s (E)此週期波由位置 3 cm 處傳播到 27 cm 處需時 18 s

- () 3. 如附圖所示，實線位置的波形經 0.1 秒後向右傳播至虛線位置；已知週期 T 的大小， $\frac{1}{35} < T < \frac{1}{25}$ ，試問波速為多少 cm/sec？



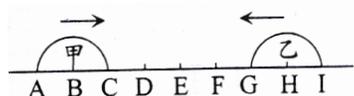
- (A)130 (B)30 (C)13 (D)40 (E)120

- () 4. 如圖，兩相同正弦波在同一彈性弦上反向行進，於某時刻波前在 P 點交會，設兩波的振幅為 10 公分、波長為 30 公分、週期 4 秒，則經過 3 秒後 P 點的位置為何？



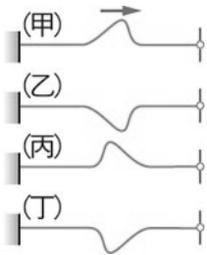
- (A)+20 cm (B)-10 cm (C)+10 cm (D)-20 cm (E)0 ↓

- () 5. 有甲、乙二個半圓形脈波反方向前進，波速均為 10 cm/sec，在 $t=0$ 秒時之位置如右圖所示，圖中各點之間隔為 20 cm，求 $t=5$ 秒至 $t=6$ 秒的時間內，介質 E 點振動之平均速度為多少 cm/sec？



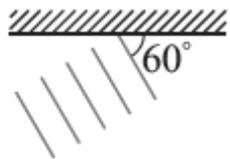
- (A)40 (B) $20\sqrt{3}$ (C) $4+2\sqrt{3}$ (D) $40+20\sqrt{3}$ (E) $40-20\sqrt{3}$

- () 6. 如圖，一弦左端固定，右端可自由上下滑動。在 $t=0$ 時，一波向右行進如圖(甲)所示。則 $t>0$ 以後，由於波在兩端點反射，則下列(乙)、(丙)及各波形首次出現的先後順序為：



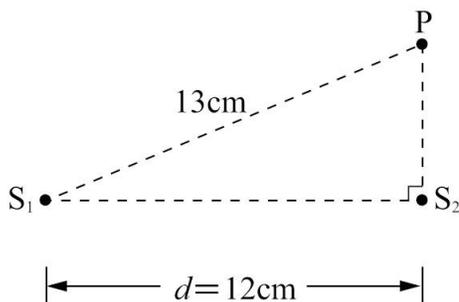
(A)乙丙丁 (B)丙乙丁 (C)乙丁丙 (D)丙丁乙 (E)丁乙丙

- () 7. 長度均為 24 m 之輕、重兩彈簧相連接時，今在重彈簧外端以 2.0 次/s 抖動，而輕彈簧外端固定，經 5 秒鐘後，脈動傳到輕彈簧外端，已知脈動在輕、重彈簧中之速率比為 3 : 2，則：
 (A)反射波與透射波均上下顛倒 (B)波動在輕、重兩彈簧上之頻率比為 2 : 3 (C)波動在重彈簧的波長為 1 m (D)波動在輕彈簧上之速率為 12 m/s (E)波動在輕重兩彈簧之波長比為 4 : 3
- () 8. 將一均勻的細繩拉緊，兩端固定於相距為 L 的兩點。當細繩上形成的駐波有三個腹點時，駐波的波長為何？
 (A) $2/3L$ (B) $1/3L$ (C) L (D) $3/2L$ (E) $3L$
- () 9. 甲、乙兩弦兩端均被固定，線密度比為 2 : 1，張力比為 1 : 2，若甲弦的基音頻率為乙弦的第三諧音頻率之兩倍，則甲弦長度為乙弦長度的幾倍？
 (A) $\frac{1}{8}$ (B) $\frac{1}{6}$ (C) $\frac{1}{4}$ (D) $\frac{1}{3}$ (E) $\frac{1}{12}$
- () 10. 在直線波的觀察中，若 P、Q 兩點落在同一個波前上，則下列何者正確？
 (A)P、Q 兩點必同為波峰 (B)P、Q 兩點必同為波谷 (C)P、Q 兩點的振動位移一定相同 (D)P、Q 兩點的振動速度不一定相同 (E)P、Q 兩點的振動方向不一定相同
- () 11. 在一項水波槽實驗中，當水波由深 1 公分的淺水區入射至深 2 公分的深水區時，在淺水區與深水區的交界處發生折射現象。假設水深與水波的振幅都比波長小得多，以致水波的波速平方與水深成正比，則下列敘述何者正確？
 (A)若入射角為 30° ，則折射角為 45° (B)若入射角為 30° ，則折射角為 53° (C)若入射角為 45° ，則折射角為 60° (D)若入射角為 53° ，則折射角為 30° (E)若入射角為 60° ，則折射角為 45°
- () 12. 右圖為直線波由左下方向右上方傳播時，其部分波前的示意圖，則直線波在平面處的反射角為：



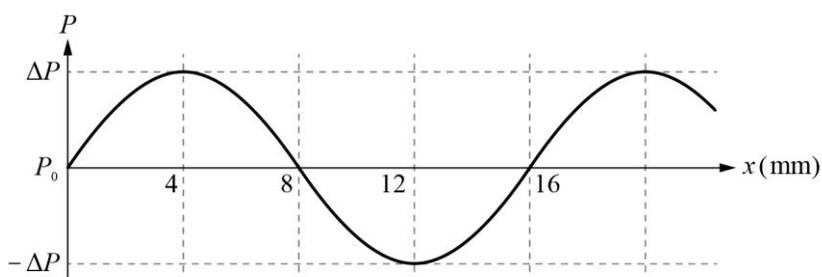
(A) 15° (B) 30° (C) 45° (D) 60° (E) 75°

- () 13. 水波槽中兩同相點波源相距 d ，水波波長 λ ，在水波槽中產生 4 條節線，則 d 與 λ 之關係應為何者？
 (A) $\frac{2}{5}d \geq \lambda > \frac{2}{7}d$ (B) $\frac{2}{3}d \geq \lambda > \frac{2}{5}d$ (C) $\frac{2}{5}d > \lambda \geq \frac{2}{7}d$ (D) $\frac{2}{3}d > \lambda \geq \frac{2}{5}d$ (E)以上皆非
- () 14. 水波槽中有 S_1 、 S_2 兩同相點波源，其振幅 0.5 公分及頻率 100 赫均相同，已知 S_1 、 S_2 相距 $d = 12.0$ 公分，它們所產生之水波的波速為 2.0 公尺/秒，某點 P 與 S_1 的距離為 $PS_1 = 13.0$ 公分，且 PS_2 與 S_1S_2 垂直，如附圖所示，則下列敘述，下列何者正確？



(A)水波波長為 4 公分 (B)P 點所在的位置為節點 (C)由 S_2 沿 S_2P 之方向至 P 點恰可找到 2 個節點 (D)同時由 S_1 與 S_2 出發的波抵達 P 點的時間差為 2×10^{-2} 秒 (E)由 S_2 往 S_1 之方向前進 5 cm 恰可找到 2 個節點

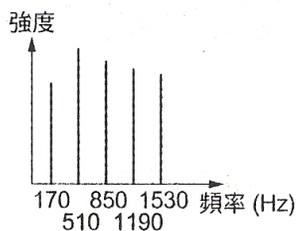
- () 15. 附圖為一頻率固定的聲波在空氣中沿 +x 軸方向傳播，於某一時刻空氣的壓力 P 與位置 x 的關係圖。已知當時的聲速為 340 公尺/秒，人耳能聽見的可聞聲頻率在 20 赫茲與 20000 赫茲間。下列有關此聲波性質的敘述，何者正確？



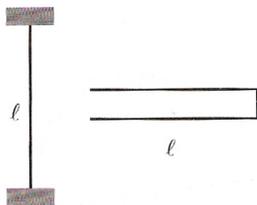
(A)由圖可知此波為週期波，波長 8 mm (B)由圖可知此波為橫波 (C)音量愈大的聲波，在空氣中傳播的速率也愈大 (D)人耳可以聽見這個聲波的聲音 (E)圖中壓力變化最大處，是聲波在空氣中傳播過程中的密部及疏部中心

- () 16. 兩端皆開啟的管子，一端吹氣可發出 f_0 之基音，若將其一端封閉，則所發出的第二泛音頻率為
 (A) $3f_0$ (B) $2.5f_0$ (C) $2f_0$ (D) $1.5f_0$ (E) f_0

- () 17. 已知某管樂器可視為開管空氣柱分析，若其基音頻率為 600Hz ，若將其一端封閉改成為閉管空氣柱，在其他條件不變的狀況下，試求該閉管空氣柱的基音頻率為何？
 (A) 100Hz (B) 150Hz (C) 200Hz (D) 300Hz (E) 600Hz
- () 18. 在作「共鳴空氣柱」實驗時，使用音叉頻率 450Hz ，水面由管口開始下降至離管口 18cm 時，出現第一次共鳴響聲，當水面下降至離管口 56cm 時，出現第二次的共鳴響聲，則當時音速為多少 m/s ？
 (A) 324 (B) 333 (C) 337 (D) 350 (E) 342
- () 19. 一般樂器在演奏某一音符時所發出的聲音，稱為律音。律音強度是由基音與較高頻率的泛音疊加合成的。單簧管吹奏時嘴唇吹奏的一端幾近封閉，管內的空氣分子振動受到限制，可以視為固定端，管的作用在聲學上可視作閉口管。而現代長笛兩端開放，吹奏者的吹氣使管內的空氣柱產生振動，管的作用在聲學上視作開口管。附圖為吹奏某音符時某樂器所發出的聲音，其不同頻率的強度分布。下列有關管樂器發聲的各項敘述，何者正確？（設聲速為 340m/s ）



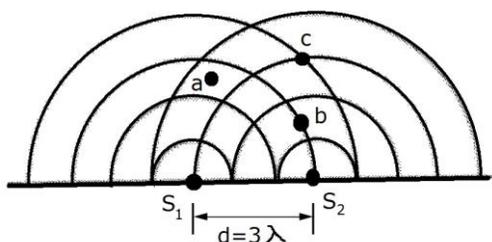
- (A) 發出此律音的樂器應為單簧管，該管樂器管子兩端均為開口 (B) 發出此律音的樂器應為現代長笛，該管樂器管子兩端均為開口 (C) 此樂器的管長可能為 0.5m (D) 此樂器可能發出頻率為 1700Hz 的泛音 (E) 此樂器發出律音之聲音，其基音頻率為 510Hz
- () 20. 如附圖所示，長度為 l 且兩端固定的弦樂器旁有一長度亦為 l 且一端封閉的管樂器，當彈奏弦產生第三諧音時，恰可與閉管樂器的第五諧音發生共振，則弦波波速為聲速的幾倍？



- (A) $\frac{5}{6}$ (B) $\frac{2}{3}$ (C) $\frac{3}{4}$ (D) $\frac{1}{2}$ (E) $\frac{5}{8}$
- () 21. 將一個小石頭投向平靜的湖面中心，會激起一圈圈波紋向外傳播，如果此時水面上有一片樹葉，下列有關樹葉運動的情況何者正確？
 (A) 樹葉慢慢向湖面中心運動 (B) 樹葉慢慢向湖岸邊漂去 (C) 樹葉在原處上下振動 (D) 樹葉沿著波紋作圓周運動 (E) 樹葉永遠靜止不動
- () 22. 下列有關波動現象的一般特性，哪一項是錯誤的？
 (A) 可傳遞能量和擾動 (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 (E) 空腔內的駐波波速為零
- () 23. 若自理想彈簧的一端送出一脈動，結果脈動返回原處時，波形並未顛倒，且振幅不變，則彈簧之另一端：
 (A) 係為自由端 (B) 係為固定端 (C) 銜接一較重的彈簧 (D) 銜接一較輕的彈簧 (E) 無法判斷
- () 24. 蒼萱到學校物理實驗室，拿了一條均勻彈性繩，在極光滑的水平桌面上作波動實驗。若蒼萱在輕繩右端連接一重繩，則有關繩上透射波與反射波的敘述何者正確？
 (A) 透射波的頻率必小於反射波的頻率 (B) 透射波的波速必小於反射波的波速 (C) 透射波的波長必等於反射波的波長 (D) 透射波的振幅必小於反射波的振幅 (E) 透射波的振幅必大於反射波的振幅
- () 25. 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

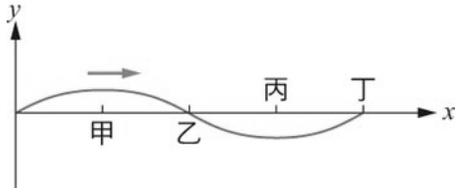
二、多重選擇題：每題 5 分、共 25 分

- () 26. 人耳所能聽見的聲音頻率為 20 赫茲至 20000 赫茲，若當時室溫為 15°C ，則空氣中哪些波長為可聽到的聲音？
 (A) 5 公分 (B) 50 公分 (C) 5 公尺 (D) 50 公尺 (E) 500 公尺
- () 27. 在水波槽實驗中，兩同相點波源相距 $d=3\lambda$ (λ ：波長)，附圖所示為某瞬時之干涉狀態，則下列敘述哪些正確？



- (A) a 點的波程差為 2λ (B) b 點在節線上，a、c 兩點在腹線上 (C) S_1 、 S_2 間有 6 條節線 (D) 若兩波源仍同相，但頻率變為一半，則 a、c 兩點均在節線上 (E) 若兩波源為反相位，頻率不變，則 b 點在第一腹線上，a、c 兩點均為節點
- () 28. 右圖為空氣柱縱波在某一時刻的振動位移 (y) 與位置 (x) 的函數圖， x 向右為正，介質位移 y 向右亦為正，下列

敘述何者正確？

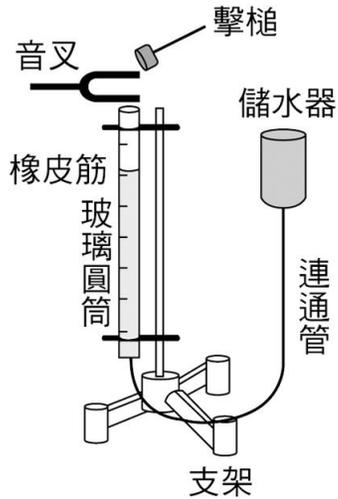


(A)位置甲為密部 (B)位置乙的介質位移為零 (C)位置丙的介質振動速度為零 (D)位置丁為疏部 (E)位置丙的空氣壓力最小

() 29. 一端封閉的玻璃管，於另一開口端敲擊頻率 100 赫茲的音叉可產生共鳴，且此頻率為玻璃管的基頻，則下列何種頻率的音叉也可以產生共鳴？

(A)50 赫茲 (B)200 赫茲 (C)300 赫茲 (D)400 赫茲 (E)500 赫茲

() 30. 某生在物理實驗室做「氣柱的共鳴」實驗，儀器裝置如附圖所示，包括鉛直豎立的細玻璃圓筒、儲水器、連通管、支架、音叉、擊槌、橡皮筋等。細玻璃圓筒的管長約 110.0 cm，其上並附有刻度尺，且玻璃圓筒的管口位置刻度為零。將頻率為 575 Hz 的振動音叉置於管口上方，再上下移動儲水器以調整玻璃圓筒中的水面高低，實驗上測得水面距管口分別為 14.0、44.0 與 74.0 cm 時會產生共鳴。則下列有關的敘述，何者正確？



(A)當時的聲速約為 345.0 m/s (B)當水面愈低，空氣柱愈長時，共鳴的頻率也愈低 (C)若使水面繼續下降，則可能找到第四個產生共鳴的位置 (D)若改用較高頻率的音叉，則所測得的聲速會變大 (E)若以一不知頻率的音叉重作實驗，發現無論怎麼找都找不到共鳴位置，有可能是該音叉的頻率太低了

CDABE BDAEC ADBCE BDECA CDABE
ABC BCD BCD CE ACE