

國立宜蘭高中九十九學年度第一學期第一次物理期中考  
答對題數與分數(全對為 100 分)

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 題數 | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 |
| 分數 | 6  | 12 | 18 | 24 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 |
| 題數 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| 分數 | 64 | 68 | 72 | 76 | 80 | 83 | 86 | 89 | 92 | 95 | 98 |

單選題：答錯不倒扣

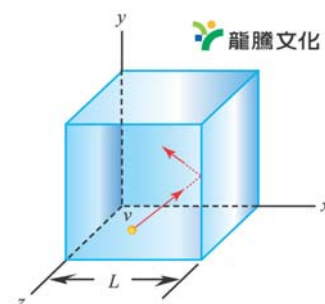
題組 1-3 題

1.如圖所示，若有一分子從以速度  $\vec{V} = V_x\vec{i} + V_y\vec{j} + V_z\vec{k}$  ( $V_x$ 、 $V_y$ 、 $V_z$  均大於 0) 向正立方體的一個密閉盒子撞去，撞上圖中的平面(此平面為  $yz$  平面)，若此分子的碰撞為彈性碰撞，則碰撞後分子的速度  $\vec{V}'$  為

(A)  $\vec{V}' = V_x\vec{i} - V_y\vec{j} - V_z\vec{k}$  (B)  $\vec{V}' = -V_x\vec{i} - V_y\vec{j} - V_z\vec{k}$  (C)

$\vec{V}' = -V_x\vec{i} - V_y\vec{j} + V_z\vec{k}$  (D)  $\vec{V}' = -V_x\vec{i} + V_y\vec{j} + V_z\vec{k}$  (E)

$\vec{V}' = -V_x\vec{i} + V_y\vec{j} - V_z\vec{k}$



2.承上題，若此正方體的邊長為  $L$ ，則此分子連續兩次碰到此面的時間  $t$  為(A)

$\frac{2L}{v_x}$  (B)  $\frac{L}{v_x}$  (C)  $\frac{L}{2v_x}$  (D)  $\frac{2L}{V}$  (E)  $\frac{L}{V}$

3.如果容器內有 2 個分子，每個分子的質量都為  $m$ ，其速度分別為  $\vec{V}_1 = V_{1x}\vec{i} + V_{1y}\vec{j} + V_{1z}\vec{k}$  與

$\vec{V}_2 = V_{2x}\vec{i} + V_{2y}\vec{j} + V_{2z}\vec{k}$ ，此兩個分子的方均根速度大小  $V_{rms}$  為(A)  $\sqrt{\left(\frac{V_1 + V_2}{2}\right)^2}$  (B)

$\sqrt{\frac{(V_1 + V_2)^2}{2}}$  (C)  $\frac{\sqrt{(V_1 + V_2)^2}}{2}$  (D)  $\frac{\sqrt{(V_1^2 + V_2^2)}}{2}$  (E)  $\sqrt{\frac{(V_1^2 + V_2^2)}{2}}$

4.與外界絕緣之容器，甲容器內有氧氣其壓力為  $P$ 、體積為  $3V$ ，溫度為  $T$ ，乙容器內裝有氦氣其壓力為  $P$ 、體積  $V$ 、溫度為  $T$ ，則氧氣與氦氣分子平均移動動能比(A) 1 : 1 (B) 3 : 2

(C) 3 : 1 (D) 2 : 3 (E) 因氧氣為雙原子氣體、氦氣為單原子氣體，所以無法比較。

5.考慮如圖所示，密閉系統中的氦氣循環過程，縱軸表氣體壓力，橫軸表氣體體積，沿著  $A(V, 2P) \rightarrow B(2V, 2P) \rightarrow C(2V, P) \rightarrow A$ ，下列敘述何者正確？

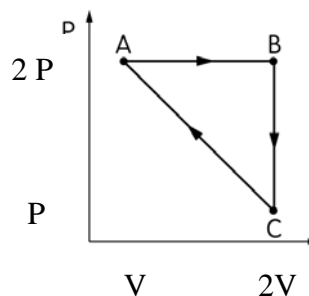
(A) 因為回到原狀態所以氣體不對外做功

(B) 因為回到原狀態所以氣體不對外吸收或放出熱量

(C) 整個過程，外界對氣體做功等於  $2PV$

(D) 整個過程，氣體對外界做功  $\frac{1}{2}PV$

(E) 整個過程，氣體對外界吸熱  $\frac{3}{4}PV$

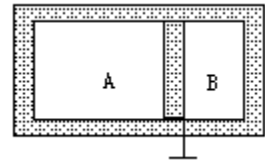


6. 體積  $V$  相當大、絕熱良好的剛性容器上有一小孔可供開、閉之用。容器內原為真空，今利用一分子速度選擇器將  $n$  莫耳、速度  $V_0$  的某惰性氣體分子經由小孔注入容器內，接著再注入  $2n$  莫耳、速度為  $2V_0$  的該氣體分子，然後將小孔關閉。已知該氣體每分子質量為  $m$ ， $k$  為波茲曼常數。在氣體達到平衡後，試求氣體的溫度。

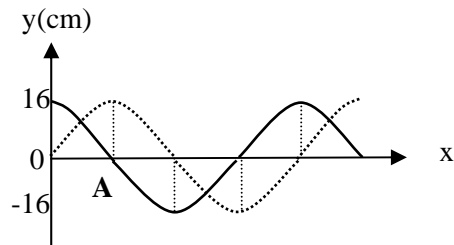
- (A)  $\frac{mv_0^2}{2k}$  (B)  $\frac{mv_0^2}{k}$  (C)  $\frac{3mv_0^2}{2k}$  (D)  $\frac{2mv_0^2}{k}$  (E)  $\frac{3mv_0^2}{k}$

7. 壓力為 1 大氣壓，體積為 10 公升的氦，其內能為 (A) 1.5 (B)  $1.5 \times 10^2$  (C)  $1.5 \times 10^3$  (D)  $1.5 \times 10^4$  (E)  $1.5 \times 10^5$  焦耳

8. 如圖所示，用銷釘固定的活塞把水平放置的容器分隔成 A、B 兩部分，其體積之比  $V_A : V_B = 2 : 1$ ，起初 A 中有溫度為 600K、壓力為  $3P$  的空氣，B 中有溫度為 400K、壓力為  $P$  的空氣，拔出銷釘，使活塞可以無摩擦地移動(不漏氣)，由於器壁緩慢導熱，最後氣體都變到室溫 300K，活塞也停住，求最後 A 中氣體的壓力 (A)  $5p/6$  (B)  $5p/3$  (C)  $5p/2$  (D)  $4p/3$  (E)  $5p/4$

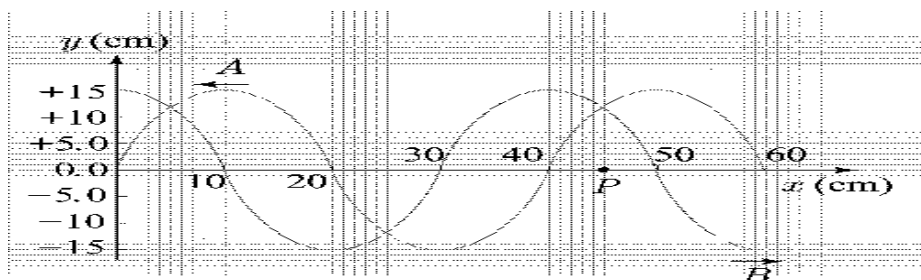


9. 一向右傳播之橫波如右圖所示， $t=0$  秒為實線位置的波形在  $t=0.5$  秒為虛線位置；已知週期  $T$  的大小範圍在  $0.2 \text{ 秒} < T < 0.3 \text{ 秒}$ ；依此可知，圖中 A 點( $t=0$  秒在平衡點)之介質，在此期間因波動所造成的振動之移動總路徑長  $\Delta L = ?$  (A) 48 (B) 80 (C) 112 (D) 144cm (E) 208 cm。

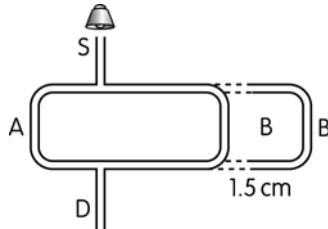


10. 波動說內容為：波前上的任一點都可以視為一個新的波源，而產生新的球面子波，這些球面子波相切的面所形成的包絡面，就是下一瞬間的新波前。以上的說法為那一位物理學家首先提出 (A) 牛頓 (B) 楊格 (C) 虎克 (D) 海更斯 (E) 卡文狄西

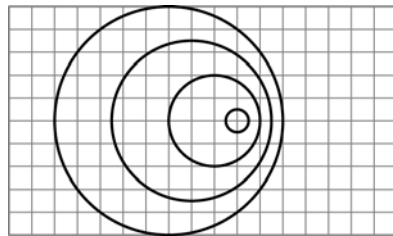
11. 如圖所示為  $t=0.0 \text{ s}$  時之 A、B 兩正弦橫波，波速均為  $10 \text{ cm/s}$ ，波長及週期相同，但 A 向左行，B 向右行，則再過多少秒，合成波 x 軸上各質點瞬時振動速度均為零。  
(A) 0.2 (B) 0.5 (C) 1 (D) 1.5 (E) 4 秒



12. 如圖為一聲音干涉儀，SAD 為一固定的路徑，SBD 的長度可以變化，S 為聲源，干涉儀內有空氣。已知調整 B 的長度在第一位置時，D 有極小的聲音，逐漸增加 B 的長度距第一位置 1.50 cm 時又再次出現極小的聲音，設聲速為 339 m/s，則聲音之頻率為 (A)5650 (B)11300 (C)16950 (D)22600 (E)28250 Hz。

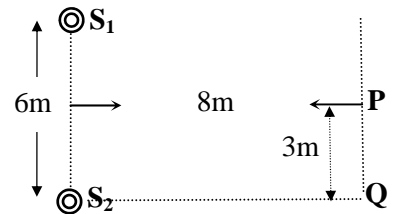


13. 如圖所示為聲源以等速度  $v_s$  向右移動時，所發出的球面波之分布情形，每個球面波相隔一個週期，圖中相鄰兩格線的間距都相等。若聲速為  $v$ ，則  $\frac{v_s}{v} =$  (A)  $\frac{2}{3}$  (B)  $\frac{3}{2}$  (C)  $\frac{5}{3}$  (D)  $\frac{3}{5}$  (E)  $\frac{1}{2}$ 。

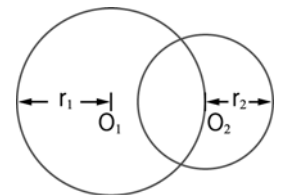


14. 靜止不動警車發出警笛，其波長為  $\lambda$ 、週期為  $T$ 。若警車以速度  $V_s$  ( $V_s <$  聲速) 在筆直的公路上向一靜止不動的休旅車前進並發出警笛，這時休旅車上的人測得的警笛的波長為  $\lambda'$ ，若休旅車以速度  $V_0$  向警車方向 (警車仍維持速度  $V_s$ ) 開去，此時休旅車上的人測得警笛之波長為  $\lambda''$ ，則  $(\lambda', \lambda'') =$  (A)  $(\lambda - V_s T, \lambda - V_s T - V_0 T)$  (B)  $(\lambda - V_s T, \lambda - V_s T + V_0 T)$  (C)  $(\lambda - V_s T, \lambda - V_s T)$  (D)  $(\lambda, \lambda - V_s T)$  (E)  $(\lambda - V_0 T, \lambda - V_0 T)$ 。

15. 兩完全相同的擴音器  $S_1$ 、 $S_2$  相距 6m，各自發出 680Hz 的聲波，當時的聲速為 340m/sec；已知在如圖所示 PQ 線上，P 點可測得聲音的最大值，且在 Q 點亦測到聲音最大聲，依此在 PQ 之間還有幾個幾乎測不到聲音的點？ (A)3 (B)4 (C)5 (D)6 (E)7。

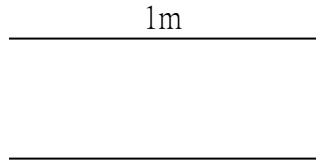


16. 如圖表示戰鬥機作超音速飛行時，某時刻的兩個波前，則：此時戰鬥機與圖中圓心  $O_2$  的距離為

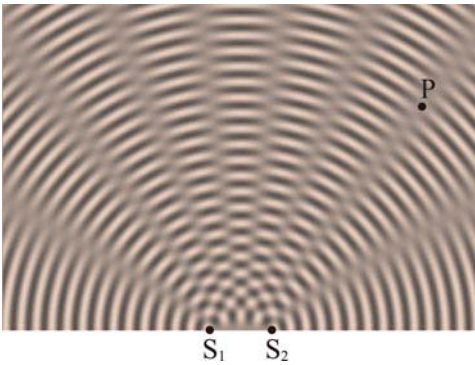


(A)  $\frac{r_1 r_2}{r_1 + r_2}$  (B)  $\frac{r_1 + r_2}{\sqrt{r_1 r_2}}$  (C)  $\frac{r_1 r_2}{r_1 - r_2}$  (D)  $\frac{r_1 - r_2}{\sqrt{r_1 r_2}}$  (E)  $\frac{2r_1 r_2}{r_1 - r_2}$ 。

17. 如圖所示，在聲速為330m/sec下，長度為1公尺開管樂器在管中形成駐波，發現兩邊管口處的空氣分子位移方向一致，管中聲波之頻率最小值為何？(A)165(B)330(C)82.5(D)247.5(E)660Hz。



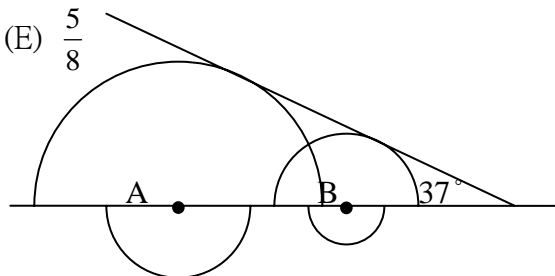
18. 如圖所示為水波槽實驗以強光源投影在白紙上的情形，兩波源 $S_1$ 、 $S_2$ 、且 $S_1S_2$ 相距  $3.8\lambda$  ( $\lambda$  為水波之波長)，若為 $PS_1$ 為  $11.4\lambda$  則 $PS_2$ 為何？(A) $8.4\lambda$  (B) $8.9\lambda$  (C) $9.4\lambda$  (D) $10.1\lambda$  (E) $10.4\lambda$



19. 蝙蝠能發出 40000 赫的超聲波，藉由超聲波的反射來感受物體的距離。某次蝙蝠以聲速的  $\frac{1}{20}$  正對峭壁衝去，則蝙蝠聽到由峭壁反射之聲音頻率約為多少赫？ (A)42100 (B)44200 (C)41200 (D)48000 (E)46200。

20. 水波在上下兩不同環境會發生折射情形，此現象可用波動說解釋，如圖當一直線入射波到達界面，A點為先到達的入射波之波前，然後以A為點波源發出的子波傳遞出去的反射波與折射波的波前，依此B為較慢到達之波前，某一瞬間波前圖如圖示，且上方的圓均為下方的兩倍，上方的圓其切線與界面夾  $37^\circ$ ，則水波從上方傳遞到下方時其折射角若為  $\theta$ ，則  $\sin \theta$  為

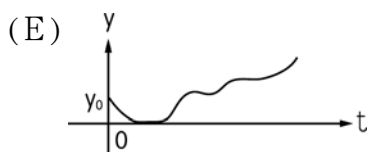
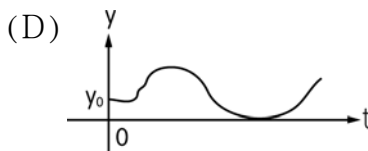
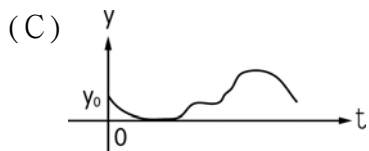
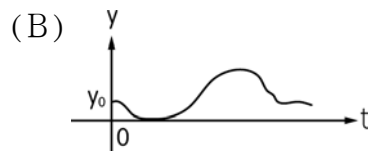
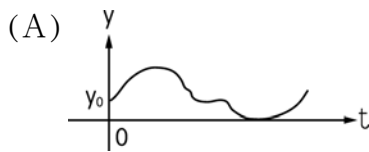
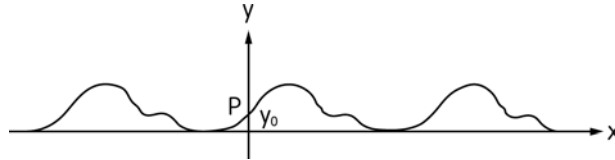
- (A)  $\frac{4}{5}$  (B)  $\frac{5}{6}$  (C)  $\frac{2}{5}$  (D)  $\frac{3}{10}$  (E)  $\frac{5}{8}$



21. 在進行空氣柱共鳴實驗時，由管口量到第 1 個共鳴位置距離是 17 公分，到第 2 個共鳴位置

距離是 52 公分，則下列敘述何者錯誤？ (A)共鳴時管口附近的氣體壓力變化最小，管中水面上的氣體壓力變化最大 (B)共鳴時管口附近的氣體分子振幅最大，管中水面上的氣體分子振幅最小(C)管中聲音波長  $\lambda = 70$  公分 (D)管外波腹離管口之距離為 0.5 公分(E)第 2 個共鳴時測得的頻率是第 1 個共鳴時頻率的 3 倍。

22. 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 點位移隨時間變化的圖？



23. 兩端均開口的玻璃管可發出頻率 1000 Hz 的聲波，如將一端封閉則可發出 250 Hz 的聲波；若此兩者均非基音頻率，依此可知此玻璃管的最小長度為？ (空氣中聲速 340 m/sec) (A) 34 (B) 93 (C) 102 (D) 115 (E) 128 cm。