

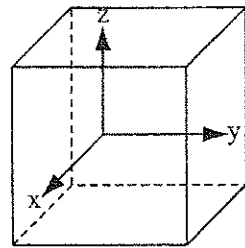
國立武陵高級中學 96 學年度第一學期第一次段考
高三物理試題 (96.10.16)

範圍：龍騰版 ch.13~ch.16.4

壹、單選題：40 分（共十題，每題 4 分，依指考方式倒扣）

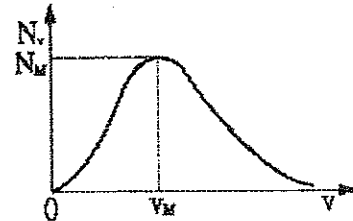
1. 絕對溫度為 T 的某理想氣體密封於一個立方盒內，如下圖所示。依氣體動力論，下列數學式中何者錯誤？（註： v_x 代表分子速度 \vec{v} 在 x 軸方向之分量，分子速率 $v = |\vec{v}|$ ，分子的方均根速率以 v_{rms} 表示， $\langle v_x \rangle$ 代表所有分子 v_x 的平均值，餘類推。 k_B 為波茲曼常數， m 為分子質量。）

- (A) $\langle v_x \rangle = 0$
(B) $\langle v \rangle \neq 0$
(C) $\langle v_x^2 \rangle = \frac{1}{3} \langle v^2 \rangle$
(D) $\langle v_{rms}^2 \rangle = \langle v^2 \rangle$
(E) $v_{rms} = \sqrt{\frac{3k_B T}{2m}}$



2. 兩個絕熱容器中裝有相同的理想氣體，壓力相等，其中一個容器的體積為 $2V$ ，溫度為 $150K$ ，另一個容器的體積為 V ，溫度為 $300K$ 。若使這兩個容器相互連通，則熱平衡時之溫度為：
(A) $180K$ (B) $190K$ (C) $200K$ (D) $210K$ (E) $230K$ 。

3. 關於一定量氣體的分子速率分布曲線（簡稱 $N_v - v$ 曲線，分子數最多的 v 值及曲線的最大值分別以 v_M 及 N_M 表示之，如圖），在下列敘述中，何者正確？
(A) 若溫度增加，則 v_M 不變，但 N_M 增加
(B) 若溫度增加，則 v_M 不變，但 N_M 減少
(C) 若溫度增加，則 v_M 增加，但 N_M 減少
(D) 若溫度增加，則 v_M 減少，但 N_M 增加
(E) v_M 值乃是此氣體在當時溫度下氣體分子的平均速率。



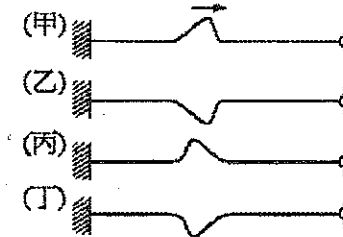
4. 長度為 L 的張緊弦線兩端固定，設弦線作橫向振動時，弦波的波速為 v 。試問下列何種弦線振動時，最有可能讓人看到如附圖所示，弦線在兩最大位移間振動的視覺暫留影像？（假設視覺暫留時間為 $\frac{1}{20}$ 秒）



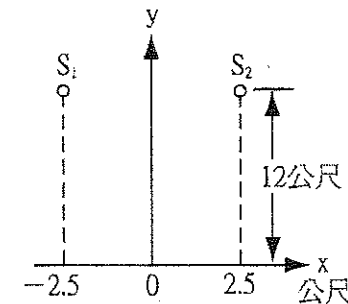
- (A) $L = 0.20 \text{ m}$; $v = 2.0 \text{ m/s}$
(B) $L = 0.30 \text{ m}$; $v = 4.0 \text{ m/s}$
(C) $L = 0.40 \text{ m}$; $v = 8.0 \text{ m/s}$
(D) $L = 0.50 \text{ m}$; $v = 8.0 \text{ m/s}$
(E) $L = 0.60 \text{ m}$; $v = 8.0 \text{ m/s}$ 。

5. 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(甲)圖所示。則 $t>0$ 以後，由於波在兩端點的反射，下列(乙)、(丙)及(丁)各波形首次出現的先後順序為

- (A) (丙)(乙)(丁)
(B) (丙)(丁)(乙)
(C) (丁)(乙)(丙)
(D) (乙)(丁)(丙)
(E) (乙)(丙)(丁)。



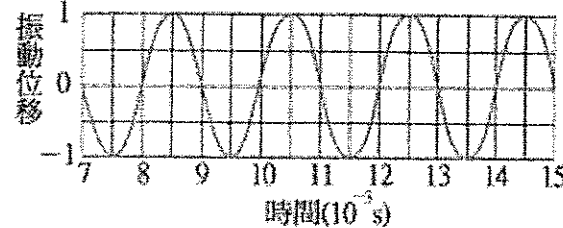
6. S_1 、 S_2 兩個喇叭，分別置於 $y=12$ 公尺， $x=\pm 2.5$ 公尺處(如圖所示)，由同一電源驅動發出相同的單頻聲音。一觀測者在 x 軸上的不同位置上可聽到音量有大小起伏的變化。已知音量在原點時最大，往右移則音量漸小，當移至 $x=2.5$ 公尺處時，音量最小。若聲速為 344 公尺/秒，則喇叭之音頻為：
(A) 158 赫 (B) 172 赫 (C) 316 赫 (D) 344 赫 (E) 502 赫。



背面有題

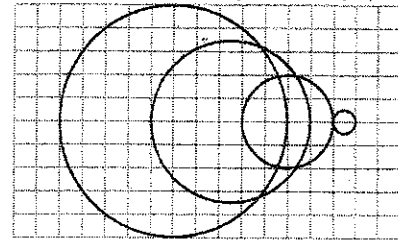
7. 某音叉振動所產生的聲波在大氣中傳播時，空氣分子的振動位移隨著時間的變化如附圖所示，利用此音叉可於兩端開口的開管空氣柱中形成駐波。若波速為 340 m/s ，則下列敘述何者正確？

- (A) 大氣中的聲波頻率為 1000 Hz
 (B) 大氣中的聲波波長為 0.17 m
 (C) 在開管空氣柱中，相鄰兩波腹的間距為 0.34 m
 (D) 要形成駐波，開管最短約可為 0.17 m
 (E) 開管的兩端為波節。



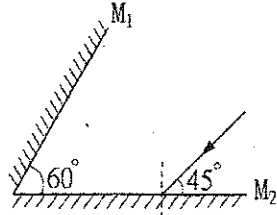
8. 附圖所示為頻率 1000 Hz 的聲源以等速度移動時，所發出的球面波分布情形，每個球面波相隔一個週期，圖中相鄰兩格線的間距都相等。已知聲速為 340 m/s ，則此聲源移動的速率約為多少 m/s ？

- (A) 100 (B) 272 (C) 350 (D) 428 (E) 567。



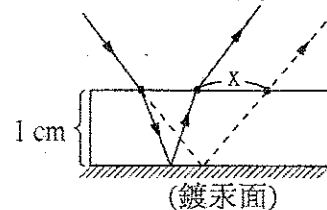
9. 如圖，兩平面鏡夾 60° ，今一光束與平面鏡夾 45° 入射，則經兩次反射後的偏向角為若干度？

- (A) 45° (B) 60° (C) 90° (D) 120° (E) 135° 。



10. 有一厚度 1 cm 的平面鏡，入射角 60° 的入射光，因為玻璃厚度的關係，使得反射路徑發生偏移，則圖中偏移的位移 x 為多少 cm ？（玻璃折射率為 $\frac{\sqrt{7}}{2}$ ）

- (A) $\sqrt{2}$ (B) $\sqrt{3}$ (C) $\sqrt{5}$ (D) $\sqrt{7}$ (E) 3。



貳、多重選擇題：40 分（共八題，每題 5 分，依聯考方式倒扣）

11. 靜止之瓶中，有一單原子分子的理想氣體，體積為 V ，壓力為 P ，溫度為 T ，分子數為 N ，每分子的質量為 m ，波茲曼常數為 K_B ，則：

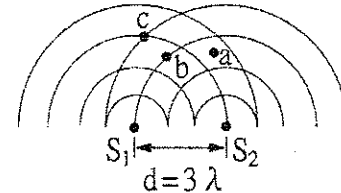
- (A) 密度 $D = Nm/V$
 (B) 分子的方均根速率 $v = \sqrt{\frac{3k_B T}{m}} = \sqrt{\frac{3P}{D}}$
 (C) 分子的總動能 $E = \frac{1}{2} Nmv^2 = \frac{3}{2} PV$
 (D) 分子的總動量 $Nmv = V\sqrt{3PD}$
 (E) 分子的總動量等於零。

12. 某體積一定的密閉靜止容器內充有氮氣，最初溫度為零下 173°C ，若加熱至 127°C ，則下列描述何項是正確的？

- (A) 氮氣分子的總動量變為最初的 2 倍
 (B) 氮氣分子的總動能變為最初的 4 倍
 (C) 氮分子每秒撞擊器壁的次數變為最初的 4 倍
 (D) 容器內的壓力變為最初的 4 倍
 (E) 氮分子的方均根速率變為最初的 2 倍。

13. 在水波槽實驗中兩同相點波源相距 $d = 3\lambda$ (λ : 波長)，如圖所示為某瞬時之干涉狀態，下列敘述何者正確？

- (A) a 點的波程差為 λ
 (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) 若兩波源相位差為 $\frac{1}{2}$ ，則 b 點在腹線上，a, c 兩點在節線上
 (E) 若兩波源仍同相，但頻率均加倍，則 a, b, c 三點均在腹線。

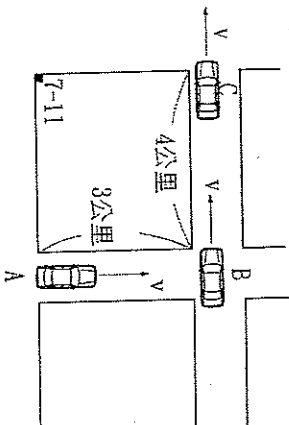


14. 在水波槽中，水波在深水中波長 $\lambda_1 = 2 \text{ cm}$ ，在淺水中，波長為 1.2 cm ，起波器之頻率為 12 次/秒 ，則：

- (A) 水波在深水中之速率為 24 cm/s
 (B) 水波在淺水中之速率為 14.4 cm/s
 (C) 深水對淺水中的折射率為 $\frac{5}{3}$
 (D) 如水波從深水區以入射角 30° 傳到交界線，則折射角為 $\sin^{-1} \frac{3}{10}$ 。
 (E) 水波在兩水區之速率比等於其波長之比。

15. 一部警車追逐歹徒由路口 A 開始鳴起頻率 1000Hz 的警笛，並以 30m/s 的速率分別通過路口 A、路口 B 和路口 C，如右圖所示，若聲速為 344m/s，忽略建築物之障礙，則對在 7-11 門口的觀察者而言，下列何者正確？

- (A) 車在路口 A 時，觀察者聽到頻率為 1000Hz
- (B) 車在路口 B 時，觀察者聽到頻率為 1075Hz
- (C) 車在路口 C 時，觀察者聽到頻率為 1045Hz
- (D) 車在路口 A 時，沒有都卜勒效應
- (E) 車在路口 C 時，要考慮都卜勒效應。

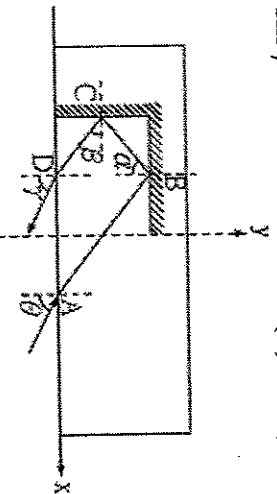


16. 一物自凹面鏡前焦點上以等速率逐漸向鏡接近，則下列敘述何者正確？

- (A) 所成之像自鏡無窮遠處逐漸向鏡接近
- (B) 所成之像逐漸變大
- (C) 所成之像移動速率逐漸變大
- (D) 所成之像移動方向與物的移動方向相反
- (E) 所成之像的速率恆不小於物的速率。

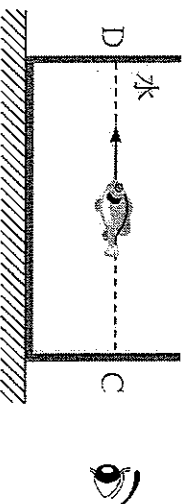
17. 如附圖所示的俯視示意圖，兩交角為直角的平面鏡，與 x、y 軸夾成一個矩形。假設上半面 ($y > 0$) 全在一塊折射率為 1.5 的玻璃磚裡，下半面在折射率為 1.2 的液體裏。今有一光線以 $\theta = 30^\circ$ 之入射角由 A 點射入，經 B、C 兩點分別以反射角 α 、 β 反射後，由 D 點以折射角 γ 折回下半面。下列哪些是正確的？

- (A) $\sin \alpha = 0.4$
- (B) $\alpha = \beta$
- (C) $\sin \beta = 0.6$
- (D) $\sin \gamma = 0.5$
- (E) $\theta + \gamma = 90^\circ$ 。



18. 透明薄平板玻璃所組成的魚缸中，悠游著一條小魚，如附圖所示。在某時刻，某人沿圖中的 CD 直線觀看小魚，小魚的軀幹平行於 CD 直線。下列敘述中哪些正確？

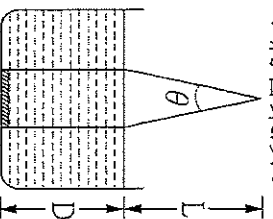
- (A) 人所看到，魚的影像為實像
- (B) 人所看到，魚的位置和實際位置相同
- (C) 人所看到，魚的長度等於實際的長度
- (D) 當魚以速率 v ，沿 CD 直線游離此人時，人所觀測到的速率小於 v
- (E) 當魚與人的位置固定時，魚缸的玻璃厚度若較大，則人所看到魚的影像比薄玻璃時更為接近。



參、計算題：20 分（共兩大題，每大題 10 分，務必詳列計算過程否則不計分）

1. 一弦兩端固定，弦之線密度為 4 克 / 公尺，弦的張力為 8.1 牛頓。當弦線振動產生 n 及 $n+1$ 個波節的駐波時，所量得的波節間距分別為 18 公分及 15 公分。
 - (1) 求弦線的長度。
 - (2) 求基音的頻率。

2. 一水槽深度 D ，在其底部置一個硬幣，槽內充滿折射率為 n 之液體。如在硬幣正上方與液面相距 L 處測得硬幣之視角（硬幣直徑兩端之光線至一瞳孔所張之角）為 θ （如圖），設 θ 很小， $\tan \theta \cong \sin \theta \cong \theta$ ，則：
 - (1) 硬幣之直徑為多少？將答案以 θ, D, L 及 n 表示。
 - (2) 如將液體倒出一半（深 $D/2$ ），再於原位觀測時，硬幣之視角變為多少？將答案以 θ, D, L 及 n 表示。



武陵高級中學 96 學年度第一學期第一次段考高三物理試題 (96.10.16)

答案:

一、單選題

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
E	A	C	C	A	B	C	E	D	B

二、多選題

11	12	13	14
ABCE	BDE	ABCDE	ABDE
15	16	17	18
ABD	ADE	AD	DE

三、非選題

1	2
(1)90 公分 (2)25 赫茲	(1) $(L + \frac{D}{n})\theta$ (2) $\frac{2(nL + D)\theta}{2nL + nD + D}$