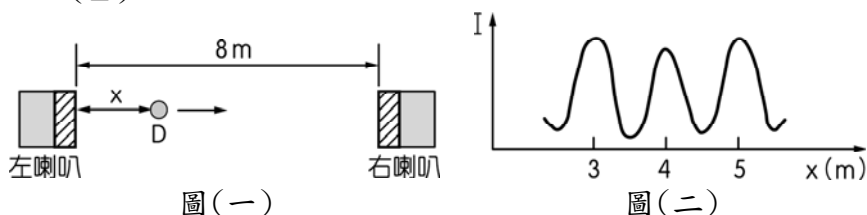


國立臺南家齊女中 100 學年度第 1 次專任及代理教師甄試

物理科試題

一、單選題 20%

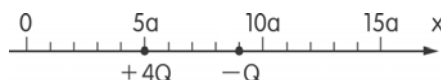
- () 1. 兩個互相面對的喇叭相距 8 m。兩喇叭同時放出同相位、同頻率的聲波。如圖(一)所示。一偵測器 D 於兩喇叭之間偵測到聲音的強度 I 如圖(二)。若 x 為偵測器與左喇叭的距離，則此聲波之波長最接近下列何者？ (A) $\frac{1}{4}$ m (B) $\frac{1}{2}$ m (C) 1 m (D) 2 m (E) 4 m。



- () 2. 如圖所示，一個水平放置的絕熱容器，體積固定為 V ，以導熱性良好的活動隔板分成左、右兩室，內裝相同的理想氣體，容器與隔板的熱容量均可忽略。最初限制隔板不動，使兩室的氣體溫度均為 T ，但左室的氣體壓力與體積分別為右室的 2 倍與 3 倍。後來拆除限制，使隔板可以左右自由移動，則在兩室的氣體達力平衡與熱平衡後，下列敘述，何者正確？ (A) 左室的氣體體積為 $\frac{7V}{6}$ (B) 兩室的氣體溫度均較 T 為高 (C) 左室的氣體體積為右室的 2 倍 (D) 左室與右室氣體的壓力比為 $\frac{3}{2}$ (E) 右室的氣體分子數目為左室的 6 倍。



- () 3. 有一平行板電容器，內部抽成真空，其中一板帶正電，另一板帶等量的負電。已知當兩個電極板的間距為 1.2 cm 時，電容器內部電場的強度為 25 kV/m。若此電容器兩電極板間的電位差維持不變，但兩極板的間距變為 2.0 cm 時，則電容器內部電場的強度為下列哪一項？ (A) 30 kV/m (B) 24 kV/m (C) 18 kV/m (D) 15 kV/m (E) 10 kV/m。
- () 4. 如圖所示，在一直線上有兩個點電荷。電量為 $+4Q$ 的點電荷固定於 $x=5a$ ，電量為 $-Q$ 的點電荷固定於 $x=9a$ 。將一點電荷 $+Q$ 置於直線上何處時，此 $+Q$ 電荷所受的靜電力為零？ (A) $3a$ (B) $7a$ (C) $11a$ (D) $13a$ (E) $15a$ 。

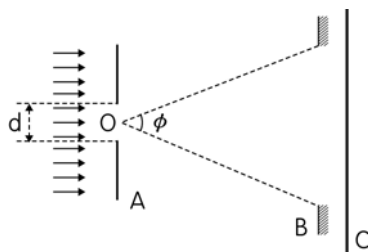


- () 5. 如圖所示，甲、乙兩人造衛星以圓形軌道繞地球運轉，假設運行的軌道在同一平面上，且運行的方向相反。甲衛星發現每隔 $\frac{1}{9}$ 週期會與乙衛星相遇（即甲、乙兩衛星

與地球恰在一直線上且在地球同側)，若忽略甲、乙兩衛星間的作用力，則甲、乙兩衛星軌道半徑之比為何？ (A) 1:4 (B) 1:2 (C) 1:1 (D) 2:1 (E) 4:1。

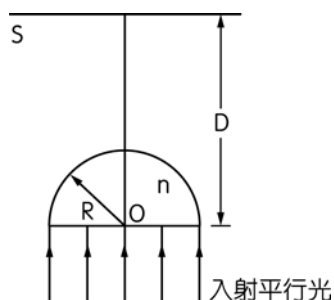


- () 6. 神舟七號太空船的太空人在準備出艙進行太空漫步時，意外發現艙門很難打開，有人臆測這可能與光壓有關。已知光子的動量 p 、能量 E 與光速 c 的關係為 $E=pc$ ，假設艙門的面積為 1.0 m^2 ，每平方公尺的艙門上每秒入射的光子能量為 1.5 kJ ，則艙門因反射光子而承受的力，最大約為多少 N ？ (A) 0.5×10^{-5} (B) 1.0×10^{-5} (C) 0.5×10^{-2} (D) 1.0×10^{-2} 。
- () 7. 飛機於長程水平飛行時，其用來平衡重力的上升力可近似為 $F_{\text{上}} = \alpha \rho v^2$ ， v 為飛行速率， ρ 為空氣密度， α 為相關的常數。若飛機此時所受的空氣阻力可假設為 $F_{\text{阻}} = \beta \rho v$ ， β 為常數。已知空氣密度 ρ 會隨著飛行高度的增加而變小。假設某一高空航線的空氣密度 ρ 為另一低空的 $\frac{1}{2}$ 。僅考慮上述主要效應，並忽略浮力。若同一飛機維持固定的高度，水平飛行相同的航程，則在該高空與低空航線因阻力所消耗的能量之比為何？ (A) $\frac{1}{2\sqrt{2}}$ (B) $\frac{1}{2}$ (C) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ (D) 1 (E) $\sqrt{2}$ 。
- () 8. 光滑水平面上有同質量的黑白兩小球，白球以速率 v_0 沿正東方向前進，與靜止的黑球發生碰撞。如果碰撞之後，黑球以速率 $v = \frac{v_0}{2\sqrt{2}}$ 沿東偏南 45° 前進；白球沿東偏北 θ 角前進，則 $\tan\theta$ 為下列何者？ (A) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ (B) $\frac{1}{2\sqrt{2}}$ (C) $\frac{1}{2}$ (D) $\frac{1}{3}$ (E) $\frac{1}{4}$ 。
- () 9. 如圖所示，一束波長為 λ 的可見光平行光束，垂直通過一條寬度 $d = 2\lambda$ 的長條形狹縫後，在遠方屏幕 C 上形成繞射條紋。若使遮欄 B 靠近屏幕 C ，且遮欄的缺口對狹縫中心 O 的張角 ϕ 為 45° ，則屏幕 C 上出現的亮帶對 O 的張角與下列何者最為接近？ (A) 15° (B) 30° (C) 45° (D) 60° (E) 75° 。



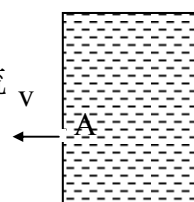
- () 10. 一束截面為圓形（半徑 R ）的平行單色光正面射向一玻璃半球的平面，如圖所示，經折射後在屏幕 S 上形成半徑為 r 的亮區。若玻璃半球的半徑為 R 、折射率為 n ，屏幕 S 至球心 O 的距離為 D ($D > 3R$)，則 r 為何值？ (A) $D - \frac{nR}{\sqrt{n^2 - 1}}$ (B) $D -$

$$\frac{R}{\sqrt{n^2-1}} \quad (C) D - \sqrt{n^2-1} R \quad (D) \sqrt{n^2-1} D - nR \quad (E) \sqrt{n^2-1} D - \frac{R}{n} .$$

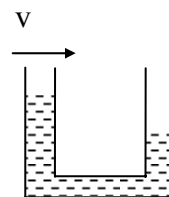


二、填充題 30% (每格3分)

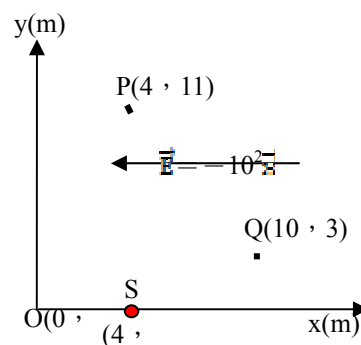
1. (1)右圖所示，為一密閉容器內裝滿密度為 ρ 的液體，若在側面某處挖一面積為 A 的小孔，發現剛從小孔流出的液體流速為 v ，設大氣壓力為 P_0 ，重力加速度為 g ，則
- (a)噴出的液體對容器所施的力為_____
- (b)小孔距容器頂端的高度為_____。



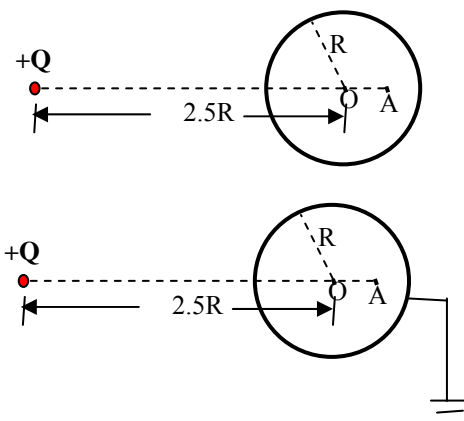
- (2)若有一人以 v 的速率，向一裝有密度為 d 的液體之 U 形管的管口吹氣，如右圖所示。設吹氣管口之空氣密度為 ρ ，重力加速度為 g ，則 U 形管兩邊液面相差為_____



2. 假設空間某一大範圍內有一個負 x 軸方向且平行 x 軸之電場，電場 E 與所在位置的 x 座標有關， $\vec{E}(x) = -10^2 \frac{x}{x^2} \hat{x}$ N/C， x 的單位為 m。有一質點 S 質量為 8×10^{-4} kg、帶電 2×10^{-6} C，在 $x=4$ m 處由靜止被釋放。若不考慮重力，則
- (1)此質點自靜止釋放到回到原點 $x=0$ 處，費時若干秒？
- (2)承上題，P、Q 兩點之電位差 $V_{PQ} = ?$ 伏特

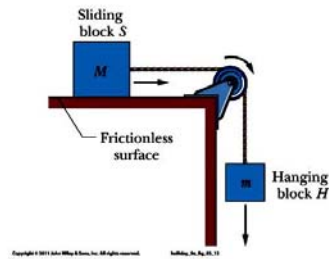


3. 如圖，將一個 $+Q$ 點電荷置於原不帶電、半徑 R 的金屬導體球外，距離球心 $2.5R$ ，球內距球心 $0.5R$ 處之 A 點
- (1)則 A 點之電位為為 _____
- (2)感應電荷在 A 點建立之電場為 _____，
- (3)若將金屬球接地，則待靜電平衡時，導體上全部的感應電荷 q 為何？ (2.5%)
- 此時感應電荷在 A 點建立之電位為_____ (2.5%)



三、問題與計算 50%

- 1、如右圖，質量 M 的物體由細繩(繩子長度為 L)懸掛在質量為 m 的物體上，在無摩擦力的桌面上運動，不考慮滑輪的質量與摩擦力。

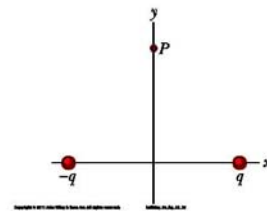


(a) 當物體 M 與滑輪相距 x 時，系統的質量中心為何？(10 分)

(b) 系統的加速度為何？(5 分)

[系統包含 M 和 m ，重力加速度為 g]

- 2、如右圖正負電荷 q 在 x 軸的 $-d/2$ 和 $+d/2$ 的位置， P 點在 y 軸上和原點相距 y 。



(a) 若在 P 點放置點電荷 q_0 ，則 q_0 受到的電力為何？(10 分)

(b) 如果 $y \gg d$ ，證明 q_0 受到的電力會和 y^{-3} 的成正比。(5 分)

- 3、質量 m 的質點作半徑 r 的等速率圓周運動，其速率為 v 。

(a) 下列何物理量在運動過程中不會改變：速度、速率、動量、動能、加速度、質量。(5 分)

(b) 利用圖示法解釋其加速度的方向是向心的。(10 分)

(c) 證明向心加速度的大小為 $\frac{v^2}{r}$ 。(10 分)