

教育部受託辦理114學年度 公立高級中等學校教師甄選

物理科 試題

作答注意事項

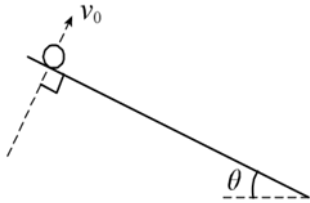
1. 本試題共兩部分：選擇題 13 題，及綜合題 2 大題，共計100分；
2. 選擇題請用2B軟心鉛筆在答案卡劃記，綜合題限用藍色、黑色原子筆或鋼筆在答案本上作答，但繪圖時得使用黑色鉛筆。
3. 本科不可以使用電子計算器。

第一部分：選擇題 (共40分)

一、單選題 (每題3分，共33分)

- (A) 1. 如圖所示，不計空氣阻力，一球由斜角 θ 的長斜面以初速度 v_0 拋出，方向與斜面垂直，最終落在斜面上，已知重力加速度 g ，則飛行全程的平均速度量值？

(A) $v_0 \tan \theta$ (B) $v_0 \sin \theta$ (C) $v_0 \cos \theta$ (D) $v_0 \cot \theta$ 。

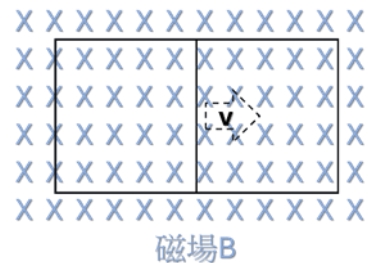


- (C) 2. 一人質量 50 kg ，立於一質量 100 kg ，速率 4 m/s 的臺車上，若臺車與地面無摩擦，則當人相對車以 3 m/s 的水平速度沿車行反方向跳離車後，則車速率為何？

(A) 7.5 m/s (B) 3 m/s (C) 5 m/s (D) 以上皆非。

- (D) 3. 有7條完全相同之均質金屬絲，長度皆為 L 、電阻值皆為 R ，相連通成一橫躺之「日」字形，僅中央金屬絲可以速度 v 向右移動，其餘外圍金屬絲皆固定不動，置於垂直紙面穿出且量值為 B 的均勻磁場，如圖所示，則此瞬間通過中央金屬絲上之電流量值為？

(A) $\frac{vBL}{2R}$ (B) $\frac{vBL}{4R}$ (C) $\frac{2BL}{3R}$ (D) $\frac{2vBL}{5R}$ 。

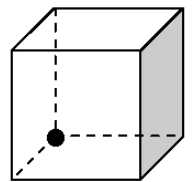


- (B) 4. 平面上有兩反向點波源，相距 0.100 mm ，各發出波長為 $4.40 \mu\text{m}$ 的波，在此平面上共可產生幾條節線？

(A) 44 (B) 45 (C) 46 (D) 47。

- (D) 5. 一電荷 q 靜止放置在一個正立方體的角落(如圖所示)，求通過灰色區域的電通量(electric flux)？

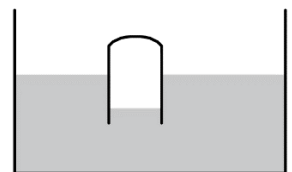
(A) 0 (B) $q/(8\epsilon_0)$ (C) $q/(12\epsilon_0)$ (D) $q/(24\epsilon_0)$ 。



- (A) 6. 在某一金屬之光電效應實驗中，當入射光波長為 λ_1 時，截止電壓為 V_1 ；入射波長為 λ_2 時，截止電壓為 V_2 ，則基本電量 e 與普朗克常數 h 之比值為？

(A) $\frac{c(\lambda_2 - \lambda_1)}{\lambda_1 \lambda_2 (V_1 - V_2)}$ (B) $\frac{c(\lambda_2 + \lambda_1)}{\lambda_1 \lambda_2 (V_2 - V_1)}$ (C) $\frac{c(\lambda_2 - \lambda_1)}{\lambda_1 \lambda_2 (V_2 + V_1)}$ (D) $\frac{c(\lambda_2 + \lambda_1)}{\lambda_1 \lambda_2 (V_2 + V_1)}$ 。

- (C) 7. 一水銀槽中裝有水銀，今於75公分水銀柱之大氣壓力下，將一高30公分、底面積40平方公分之圓柱形空玻璃杯(玻璃之厚度不計)，開口朝下，由空氣中緩緩地鉛直向下壓入水銀中，並以手控制，使玻璃杯有 $\frac{1}{3}$ 高度在液面上、 $\frac{2}{3}$ 高度在液面

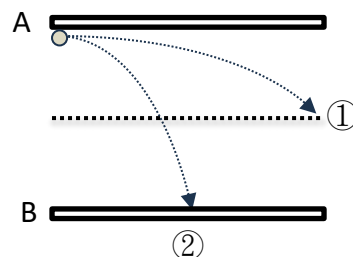


下，如附圖所示(不考慮毛細現象)。則杯內杯外之液面高度差應為幾公分？

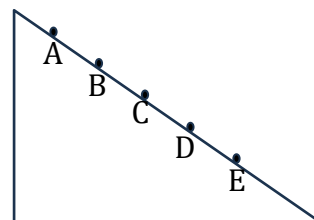
(A) 8 (B) 10 (C) 15 (D) 20。

- (B) 8. 以速度 v 飛行的子彈先後穿透兩塊由同種材料製成的平行放置的固定金屬板，若子彈穿透兩塊金屬板後的速度分別變為 $0.8v$ 和 $0.6v$ ，則兩塊金屬板的厚度之比為何？
(A)1:1 (B)9:7 (C)8:6 (D)16:9。

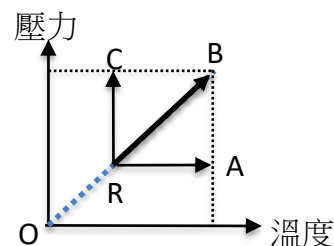
- (A) 9. 如圖所示，有一平行帶電金屬板，有一帶電粒子貼A板沿水平方向射入均勻電場，當兩板之間的電壓為 V_1 時，帶電粒子沿軌跡①從兩板正中間飛出；當電壓為 V_2 時，帶電粒子沿軌跡②落到B板中間；設兩次射入電場的水平速度相同，則電壓 $V_1:V_2$ 為？
(A)1:8 (B)1:4 (C)1:2 (D)1:1。



- (D) 10. 如圖所示，光滑斜面AE被分成四個相等的部分，一物體由A點從靜止釋放，下列結論中不正確的是？
(A)物體到達各點的速率 $v_B:v_C:v_D:v_E = 1:\sqrt{2}:\sqrt{3}:2$
(B)物體到達各點所經歷的時間 $t_E = 2t_B = \sqrt{2}t_C = \frac{2}{\sqrt{3}}t_D$
(C)物體從A到E的平均速度 $\bar{v} = v_B$
(D)物體通過每一部分時，其速度增量 $V_B - V_A = V_C - V_B = V_D - V_C = V_E - V_D$ 。



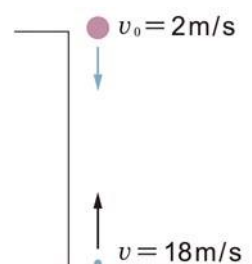
- (B) 11. 如圖所示，有一定量的理想氣體從狀態R出發，分別經過如圖所示的三種不同過程變化到狀態A、B、C。有關A、B、C三個狀態的物理量的比較，下列說法中正確的是？



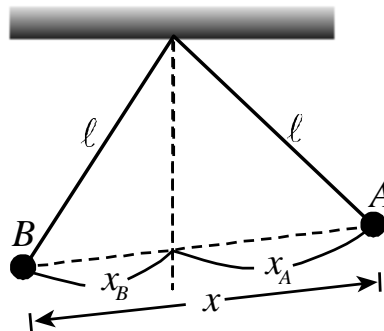
- (A)氣體分子的平均速率 $v_A > v_B > v_C$
(B)單位體積內氣體分子數 $n_A < n_B < n_C$
(C)氣體分子在單位時間內對器壁單位面積的總衝量 $I_A < I_B < I_C$
(D)單位體積內氣體分子數 $n_A < n_R, n_B < n_R, n_C < n_R$ 。

二、複選題 (每題3.5分，共7分，全對才給分)

- (AC) 12. 在40m高的位置，將一顆保齡球以初速 2 m/s 向下丟出，同時在保齡球的正下方地面處則以 18 m/s 速度向上拋出一顆高爾夫球，如圖所示，若不計空氣阻力，試問下列敘述哪些正確？($g = 10\text{ m/s}^2$)
(A)拋出後2秒時，兩球在空中相遇
(B)兩球在空中相遇時，保齡球的加速度比高爾夫球大
(C)兩球在空中相遇時，高爾夫球的高度為16m
(D)兩球在空中相遇時，高爾夫球的速度為 0 m/s 。



- (BC) 13. 如圖所示，長度 ℓ 之二輕繩吊A、B二帶同性電之小球，因庫倫斥力，當兩球相距 x ($x = x_A + x_B$)時呈平衡，若 $x_A > x_B$ ，則：
- D
- (A) B球重力小於A球
 (B) 二球受電力大小相等
 (C) A、B二繩之張力比為 $x_B : x_A$
 (D) A、B二球重量比為 $x_B : x_A$ 。

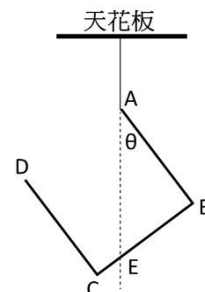


第二部分：綜合題 (共60分)

一、填充題 (每題4分，共36分)

1. 鉛直上拋一球，空氣阻力不計，重力加速度為 g ，設拋出後經歷時間 T 及 t 之高度相同，則初速度為 $\frac{g(T+t)}{2}$ 。

2. 有一均質的細鐵絲折成三邊等長且互相垂直之“匚”字型ABCD，今將A端以一細線懸吊起達靜力平衡如圖所示，已知通過A端之鉛垂線AE，如圖中虛線，與AB邊夾角為 θ ，則 $\tan \theta =$ 0.75。



3. 帶靜電、平坦且均質的圓形金箔，半徑遠大於厚度，忽略金箔邊緣造成的影響，吾人測得金箔表面電場強度。今將此金箔鑄造成一實心均質金球，假設鑄造後金的質量、密度及所帶靜電量不變，測得金球表面電場強度為金箔的一百倍，則金球半徑與金箔厚度的比值為 150。

4. 一個帶有電量 $q = 1\mu\text{C}$ 的粒子用 $\vec{v} = (2\hat{i} + 3\hat{j} - \hat{k})\text{ m/s}$ 的速度射入一個有均勻電場與磁場的空間中，若電場 $\vec{E} = (5\hat{i} - \hat{j} - 2\hat{k})\text{ V/m}$ ，而磁場 $\vec{B} = (2\hat{i} + 4\hat{j} + \hat{k})\text{ T}$ ，試問：

(1) 此粒子所受到的合力大小= 1.3×10^{-5} N。(2分)

(2) 若此力量的方向與 x 軸的方向夾角為 θ ，則 $\cos \theta =$ $\frac{12}{13}$ 。(2分)

5. 一顆子彈從槍口飛出的速度為 300 m/s ，在槍管內子彈所受合力大小為： $F = 400 - \frac{4 \times 10^5}{3}t$ 。其

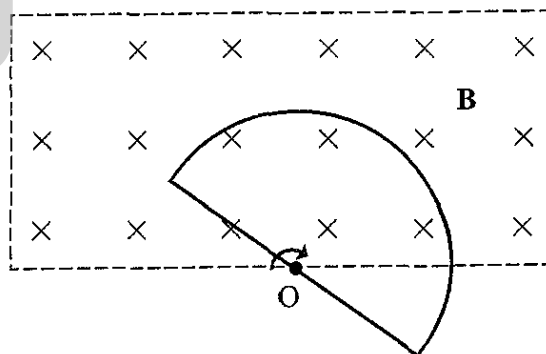
中 F 以牛頓為單位， t 以秒為單位，且假定子彈到槍口時所受的力降為零。試求：

(1) 子彈所受衝量= 0.6 $\text{kg} \cdot \text{m/s}$ 。(2分)

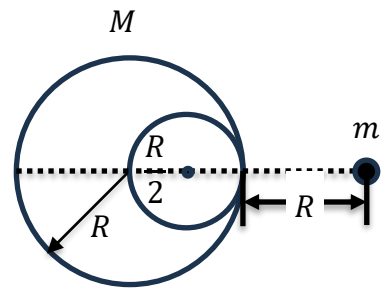
(2) 子彈的質量= 2 克。(2分)

6. 如圖所示，半圓形的線圈，其半徑為 r 、電阻為 R ，以角速度 ω 、繞圓心O，在均勻磁場B中旋轉，則線圈中

的感應電流量值最大= $\frac{r^2 \omega B}{2R}$ 。



- 7.如圖所示，在距一質量為 M 、半徑為 R 、密度均勻的球體 R 處有一質量為 m 的質點，此時球體對質點的萬有引力為 F_1 ，當從球體中挖去一半徑為 $\frac{R}{2}$ 的球體時，剩下部分對質點的萬有引力為 F_2 ，求 $F_1:F_2 = \underline{9:7}$ 。

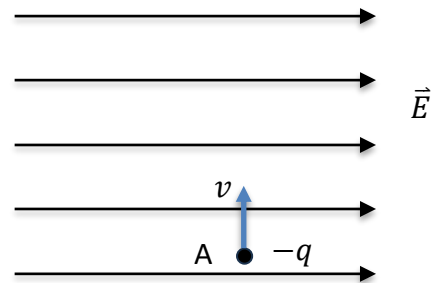


- 8.質量為 M 的靜止原子，吸收一頻率為 f 的光子，試問該原子的：

(1)動能變為多少？ $\underline{\frac{(hf)^2}{2Mc^2}}$ 。(2分)

(2)原子內能增加多少？ $\underline{hf - \frac{(hf)^2}{2Mc^2}}$ 。(2分)

- 9.如圖所示，在範圍很大的水平向右的均勻電場 \vec{E} 中，一個電荷量為 $-q$ 的油滴，從A點以速度 v 垂直向上射入電場 \vec{E} 。已知油滴質量為 m ，重力加速度為 g ，當油滴到達運動軌跡的最高點時，測得它的速度大小恰為 $v/2$ ，試問：



(1)電場強度 E 為多大？ $\underline{\frac{mg}{2q}}$ 。(2分)

(2)A點至最高點的電位差為多少？ $\underline{\frac{mv^2}{8q}}$ 。(2分)

二、計算與證明題 (每題8分，共24分)

- 1.有一自由電子被侷限在長、寬、高分別為 D 、 d 、 d 的方柱內，已知普朗克常數 h ，電子質量 m ，且該電子物質波波長與方柱的尺度相近，則：

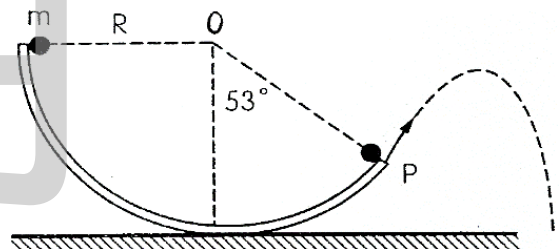
(1)該電子的最小動能？

(2)該電子在能階間躍遷，可吸收或放出光子的最小頻率？(已知 $D > d$)

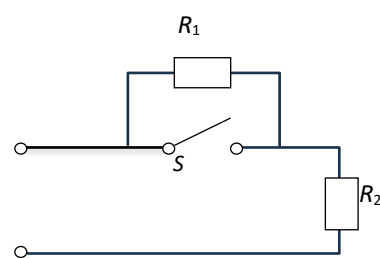
- 2.如圖所示，一質量 m 之鋼珠沿著半徑 R 之光滑殘缺曲面下滾，抵P點時，鋼珠射出曲面，設重力加速度 g ，且不計空氣阻力，試求：

(1)鋼珠抵P時，所受曲面之正向力為何？

(2)鋼珠由P射出之後，可上升之最大高度為何？



3. 電鍋幾乎是家家必備的烹飪家電用品，其工作時有兩種狀態：第一種是將鍋內水燒開前的加熱狀態，第二種是鍋內水燒開後的保溫狀態。如圖所示是電鍋電路的示意圖，S是用溫控材料製造的開關， R_1 是電阻， R_2 是供加熱用的電阻絲。



(1) 試判斷開關S接通時和斷開時，電鍋分別處於哪種工作狀態，說明你的理由。

(2) 如果要使 R_2 在保溫狀態時的功率是加熱狀態時的一半， R_1/R_2 應是多大？

公
生
普
用