

# 大同大學 97 學年度轉學入學考試試題

考試科目：物理

所別：各系

第 4 頁

註：本次考試 不可以 參考自己的書籍及筆記； 不可以 使用字典； 不可以 使用計算器。

一、選擇題(30%)： $\epsilon_0=8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{Nm}^2$ ， $\mu_0=4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m}$ ，光速  $c=3 \times 10^8 \text{ (m/s)}$

1. 一牛頓是 (A) 1 公斤的物體所受的重力 (B) 使 1 公斤的物體產生加速度  $1 \text{ m/s}^2$  的力 (C) 使 1 公斤的物體產生加速度  $9.8 \text{ m/s}^2$  的力 (D) 1 公克的物體所受的重力 (E) 使 1 公克的物體產生加速度  $980 \text{ cm/s}^2$  的力
2. 一物體在電梯內用彈簧秤上秤重, 已知電梯移動時所秤得的重量為電梯靜止時所秤得的 1.25 倍, 則此時電梯的加速度為何?(單位以  $g$  表示) (A) 1.25 向上 (B) 0.75 向上 (C) 0.25 向上 (D) 0.25 向下 (E) 0.75 向下
3. 一圓盤在地面上以等角速度無滑動的滾動, 其轉動動能為移動動能的 (A) 1/3 (B) 1/2 (C) 1 (D) 2 (E) 4 倍
4. 質量  $65 \text{ kg}$  的油漆工人坐在由定滑輪支撐著的椅子上漆牆 (椅子質量為  $15 \text{ kg}$ ), 已知工人拉繩子的張力為  $450 \text{ 牛頓}$ , 則工人 (A) 以向上加速度約  $1.45 \text{ m/s}^2$  移動 (B) 以向上加速度約  $4.3 \text{ m/s}^2$  移動 (C) 以向下加速度約  $4.3 \text{ m/s}^2$  移動 (D) 靜止 (E) 等速度向上
5. 承上題, 工人施於椅子的力約為 (A)  $65 \text{ 牛頓}$  (B)  $180 \text{ 牛頓}$  (C)  $280 \text{ 牛頓}$  (D)  $380 \text{ 牛頓}$  (E)  $650 \text{ 牛頓}$
6. 一電荷  $9.0 \times 10^{-12} \text{ C}$ , 放在一個球面內, 則通過此球面的電通量約為 (A)  $1.0 \text{ Nm}^2/\text{C}$  (B)  $2.0 \text{ Nm}^2/\text{C}$  (C)  $80 \text{ Nm}^2/\text{C}$  (D)  $0.25\pi \text{ Nm}^2/\text{C}$  (E) 沒有指明位置及球的半徑所以無法求得。
7. 帶電粒子垂直入射一均勻磁場後作一圓周運動, 下列有關磁場對該粒子做功的敘述何者正確? (A) 以穩定的功率對粒子做功 (B) 做功的功率逐漸降低 (C) 做功的功率逐漸增加 (D) 磁場對粒子不做功 (E) 磁場對粒子做負功
8. LC 震盪線路, 剛開始時電容上的電量  $Q_0$ 。在理想的狀況下, 若  $Q_0$  值不變, 將電感  $L$  值變小, 則 (A) 電容所能儲存的最大電能值變大 (B) 所能儲存的最大磁能的最大值會變小 (C) 電路所儲存的總能量變小 (D) 線路的最大電流值會變大 (E) 以上皆非
9. 一平行電容板接電壓  $V$  的電池, 使其充滿電後, 再插入電介係數為  $\kappa$  的紙張於平行電容板間, 則電容板的 (A) 電荷  $Q$  變大 (B) 電場變小 (C) 電容不變 (D) 電位變大 (E) 電場、電容、電荷  $Q$  都不變
10. 已知真空中傳遞的平面電磁波的電場如下所示  $\vec{E}(y,t) = E_0 \cos(ky - \omega t) \hat{k}$ , 則磁場的數學形式為:  
 (A)  $\vec{B}(y,t) = B_0 \cos(ky - \omega t) \hat{k}$  (B)  $\vec{B}(x,t) = B_0 \cos(kx - \omega t) \hat{i}$  (C)  $\vec{B}(y,t) = B_0 \cos(ky - \omega t) \hat{i}$  (D)  $\vec{B}(y,t) = -B_0 \cos(ky - \omega t) \hat{i}$   
 (E)  $\vec{B}(x,t) = -B_0 \cos(kx - \omega t) \hat{k}$ 。

二、計算題 (70%)

1. 如圖 1, 質量  $M$ 、半徑  $R$  的均勻實心圓柱, 從斜面上靜止地滾下來(不滑動)。(a) 求質心(即中心點)的(線性)加速度  $a_{CM}$  (b) 摩擦係數至少須為何? 才能使其滾動而不滑動 (c) 求其滾到底時(垂直高度  $H$ ), 質心的(線性)速率  $v_{CM}$  (15%)。
2. 如圖 2, 質量  $M$  長  $L$  的均勻細棒, 以頂端為支點, 自由在鉛直面上作小角度來回擺動, 求其擺動週期。(10%)
3. 如圖 3 (a) 半徑  $R$  電荷  $Q$  的均勻帶電圓盤, 求軸心上距圓心  $x$  處  $p$  點的電場及電位大小 (b) 承(a)若  $R \gg x$ , 則  $p$  點的電場為何? (設無窮遠處的電位為 0) (10%)
4. 如圖 4, (a) 其求等效電容 (b) 每個電容上的電量各為多少? (c) 電容  $6 \mu\text{F}$  上所能儲存的最大電能為多少焦耳? (10%)
5. 波長  $600 \text{ nm}$  的單色光經一雙狹縫(狹縫間距  $d$  為  $0.1 \text{ mm}$ , 狹縫寬  $a$  為  $0.04 \text{ mm}$ ) 到屏幕, 已知屏幕與狹縫的距離  $L$  為  $50 \text{ cm}$ , 求 (a) 干涉條紋中兩亮紋間的距離, (b) 繞射圖形中央亮帶的寬度 (c) 中央亮帶中的干涉條紋數。(10%)
6. 如圖 5 RLC 串聯, 已知交流電流源為  $I_0 \sin \omega t$ , 求 (a) 其總阻抗 (b) 總電壓的大小及其與電流的相位 (c) 電源的平均功率 (d) 若  $R=300 \Omega$ 、 $C=500 \text{ nF}$ 、 $L=60 \text{ mH}$ 、 $\omega=10 \text{ KHz}$ , 則總阻抗  $Z$  為多少歐姆? (15%)

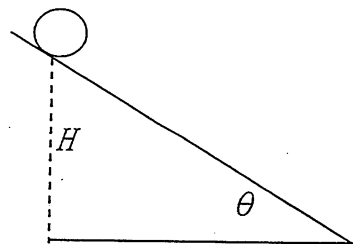


圖 1

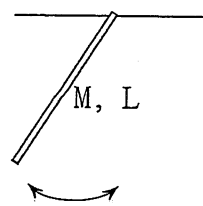


圖 2

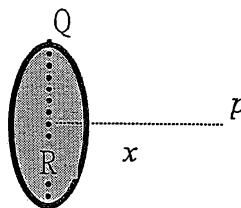


圖 3

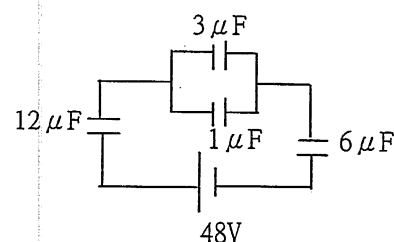


圖 4

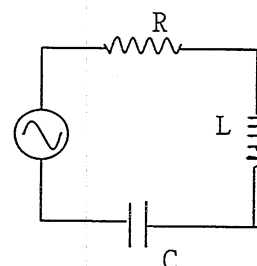


圖 5