

# 大同大學 100 學年度轉學入學考試試題

考試科目:物理

所別:各系所

第1/2 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; 可以使用計算器。

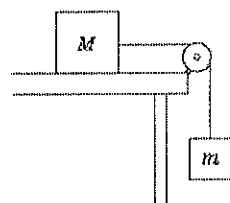
$\epsilon_0=8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{Nm}^2$ ,  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m}$ , 光速  $c=3 \times 10^8 \text{ (m/s)}$ ,  $m=10^{-3}$ ,  $\mu=10^{-6}$ ,  $n=10^{-9}$

## 一、選擇題(30%) :

1. 質量  $m$  的物體受一水平力  $F$  作用, 使其加速向前運動, 當停止施力後物體則停止不動。但再度施以  $F$  的力推動物體時, 物體卻仍靜止不動。已知物體的最大靜摩擦力係數為  $\mu_s$ , 動摩擦力的係數為  $\mu_k$ 。下列敘述何者正確?

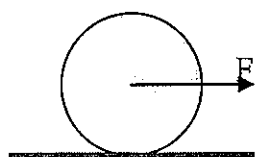
- (A)  $F > \frac{\mu_k}{\mu_s}$  (B)  $F = \mu_s mg$  (C)  $\mu_k > \mu_s$  (D)  $\mu_k mg < F \leq \mu_s mg$  (E) 此狀況不可能發生

2. 如右圖中, 質量  $M$  與  $m$  的物體分別連接至附在桌上之滑輪的繩子兩端, 若欲使滑輪系統靜止不動, 桌面之靜摩擦係數的最小值為何? (A)  $m/M$  (B)  $M/m$  (C)  $g(m/M)$  (D)  $g(M/m)$  (E)  $g(M-m)$



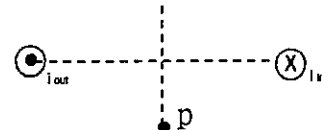
3. 甲生投一棒球給乙生接球。若甲生改投一個質量為棒球 10 倍大的球, 分別以(1)與棒球相同的速度; (2)與棒球相同的動量; (3)與棒球相同的動能, 三種不同的方式將球投給乙生。乙生接球時手所受力的大小下列何者正確? (A)  $1 < 2 < 3$  (B)  $2 < 3 < 1$  (C)  $3 < 2 < 1$  (D)  $3 < 1 < 2$  (E)  $2 < 1 < 3$

4. 如左圖, 施一水平力  $F$  在一質量  $m$ 、半徑  $R$  的圓柱的中心點上, 若圓柱與地面間的靜摩擦係數為  $\mu$ , 則下列何者為圓柱滾動而不滑動的條件: (A)  $F \leq \mu mg$  (B)  $F \geq \mu mg$  (C)  $F \leq 3\mu mg$  (D)  $F \geq 3\mu mg$  (E) 以上皆非



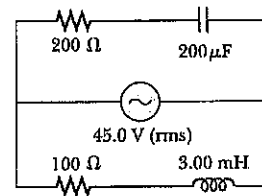
5. 相同質量及半徑的圓球及圓環同時由斜面頂端靜止無滑動的滾下來, 下列何者正確? (A) 圓球與圓環同時到達底部 (B) 圓球因轉動慣量較大, 所以先達底部 (C) 圓環因轉動慣量較大, 所以較慢達底部 (D) 圓球因需要獲得較多的轉動動能, 所以較慢到達底部 (E) 以上皆非

6. 如右圖導線上皆載有電流  $I_{in}$ 、 $I_{out}$ , 且  $I_{in} = 2I_{out}$ , 則中心軸上 P 點的磁場方向為 (A) 向上 (B) 向右下 (C) 向左 (D) 向左上 (E) 以上皆非



7. 一 LC 振盪電路:  $L = 0.1 \text{ H}$ 、 $C = 10 \mu\text{F}$ , 電容上的最大電壓為  $10 \text{ V}$ , 下列何者正確? (A) 振盪角頻率為  $100 \text{ rad/s}$  (B) 系統總能為  $50 \mu\text{J}$  (C) 最大電流為  $0.1 \text{ A}$  (D) 當電流最大時, 電容上的電荷量也最大 (E) 以上皆非。

8. 如右圖交流電的頻率很高, 則通過  $45.0 \text{ V(rms)}$  的電流方均根為多少 mA? (A) 112.5 (B) 225 (C) 436 (D) 450 (E) 以上皆非。

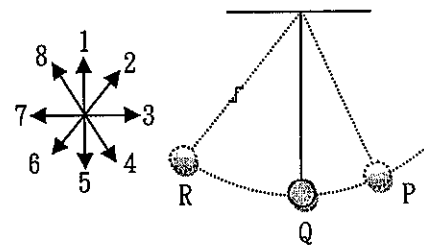


9. 一半徑  $1.0 \text{ mm}$  的長直導線, 通以電流  $20 \text{ A}$ , 則在離軸心  $0.5 \text{ mm}$  處的磁場大小為 (A) 2 (B) 4 (C) 8 (D) 16 (E)  $18 \text{ mT}$

10. 下列何者正確 (A) 由 Huygens 定律可導出反射定律與折射定律 (B) 由 Young's 實驗中屏幕上干涉條紋的兩亮紋間距可計算出狹縫的寬度 (C) 單狹縫繞射現象可用幾何光學的理论來解釋 (D) 電磁波的強度與其電場的振幅成正比 (E) 自然光入射某介質時, 當入射角為偏極角時, 反射光為完全偏極化, 折射光為部分偏極。

## 二、填充題 (50%)

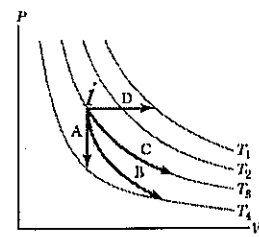
1. 一單擺如右圖來回擺動, (A) 當擺錘到達 P 點時, 其加速度的方向可能是 (1), (B) 當木塊到達 Q 點時, 其加速度的方向可能是 (2) (C) 繩子擺到 R 點前突然斷掉, 則到達 R 時其加速度的方向可能是 (3)。(請根據圖中箭頭的數字回答, 若加速度為 0, 則寫 0)



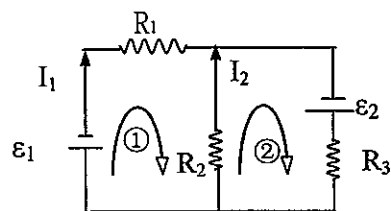
2. 某人重  $6.0 \times 10^2 \text{ 牛頓}$ , 從一樓搭電梯到六樓。當接近六樓時, 電梯上升之速率在  $3.0 \text{ 秒}$  時間內由  $8.0 \text{ m/s}$  減速至  $2.0 \text{ m/s}$ 。則在此  $3 \text{ 秒}$  內, 電梯地板對此人的平均作用力為 (4) 牛頓。

3. 已知一 Carnot 熱機由  $127^\circ\text{C}$  的高溫熱庫吸熱, 放熱到  $27^\circ\text{C}$  的低溫熱庫, 則其熱效率為 (5) %

4. 已知真空中傳遞的平面電磁波的電場為  $\vec{E} = 180 \sin(\pi(4 \times 10^5 z + \omega t))\hat{i}$ , 則 (A) 電磁波的能量沿 (6) 方向傳遞 (B) 此電磁波的波長為 (7) m (C) 此電磁波的頻率為 (8) Hz (D) 其磁場的數學形式為 (9)。



5. 如右圖單原子的理想氣體由狀態  $i$  分別以 A, B, C, D 不同的路徑進行 (其中路徑 B 為絕熱過程,  $T_1, T_2, \dots$  代表溫度)。請分別依序 (由大到小) 列出各過程的大小 (A) 依據氣體所做的功: (10) (B) 依據氣體的內能變化: (11)。

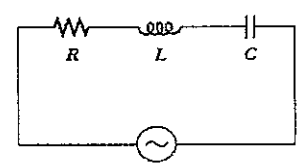


6. 利用 Kirchhoff 定律, 寫出左圖中迴路 (1) 的方程式: (12) 及迴路 (2) 的方程式: (13) (以  $\epsilon_1, \epsilon_2, I_1, I_2, R_1, R_2, R_3$  表示)。

<背面繼續>

< 接前頁 >

7. 如右圖交流電電源的角頻率  $\omega=10K \text{ rad/s}$ ，電壓的最大值為 100 V，則此電壓的方均根值  $V_{\text{rms}}=$  (14) V；又若已知  $R=300\Omega$ ,  $C=500 \text{ nF}$ ,  $L=60\text{mH}$ ，則線路的總阻抗  $Z$  為 (15)  $\Omega$ ，總電壓與總電流間的相位差  $\phi$  為 (16)，共振頻率為 (17) Hz



三、計算題 (20 %)

1. 如圖 1，質量 50 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 10 kg）。已知工人拉繩子的張力為 450 N，則工人的加速度為多少？又工人與椅子間的作用力為多少牛頓？(假設重力加速度  $g=10 \text{ m/s}^2$ )
2. 如圖 2 為長  $l$ 、內外半徑分別為  $a, b$  的同心圓柱電容器，若使內外分別帶電量  $Q, -Q$ ，則(a)  $a, b$  間的電場分佈  $\vec{E}(a < r < b)=?$  (b)  $a, b$  間電位差  $V=?$  (c) 其電容值  $C = ?$

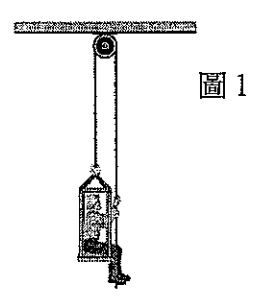


圖 1

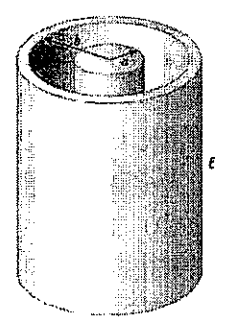


圖 2