

# 大同大學 九十一 學年度 轉學考試 試題

考試科目：物理

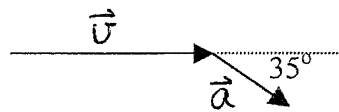
級別：二年級

第一頁，共二頁

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(56%)

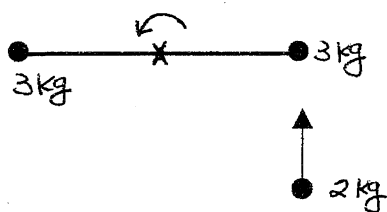
1. 一個質點的瞬時加速度(  $0.85 \text{ m/s}^2$  )和速度(  $1.5 \text{ m/s}$  )方向如右圖所示，求此質點運動軌跡的瞬時曲率半徑為何？(A) 4.0m (B) 0.25m (C) 5.9m (D) 4.6m (E) 60m ( $\cos 35^\circ = 0.82$ 、 $\sin 35^\circ = 0.57$ )



2. 一質點的加速度函數為  $\vec{a}(t) = (4.0t\hat{i} - 2\hat{j}) \text{ m/s}^2$ ， $t=0$  時質點的位置為  $\vec{r}_0 = (3\hat{i} - 2\hat{j}) \text{ m}$ 、速度為  $\vec{v}_0 = 2\hat{j} \text{ m/s}$ ，求  $t=2\text{s}$  時的位置為何？單位為 m  
(A) (5.3, -2) (B) (5.3, -4) (C) (8.3, -2) (D) (8.3, -4) (E) (8.3, 0)

3. 兩質點  $m_1=2.0 \text{ kg}$ 、 $\vec{v}_1 = (4.0\hat{i} - 6.0\hat{j} + 10.0\hat{k}) \text{ m/s}$ ； $m_2=8.0 \text{ kg}$ 、 $\vec{v}_2 = (2.0\hat{i} + 3.0\hat{j} - 5.0\hat{k}) \text{ m/s}$ ，兩質點哪個物理量相同？(A) 動量 (B) 慣性 (C) 動能 (D) 衝量 (E) 動量的大小

4. 兩質點(質量均為  $3.0 \text{ kg}$ )連在一根質量可忽略的細棒上，細棒長  $2\text{m}$ ，且可繞著細棒中心的固定軸自由轉動。若細棒原本靜止，有一質量為  $2.0 \text{ kg}$  的小泥塊以  $5.0 \text{ m/s}$  的速度垂直撞到右邊的質點並且粘在上面，如右圖所示，則撞上瞬間，細棒的角速度大小為何？單位為  $\text{rad/s}$  (A) 1 (B) 1.25 (C) 0.8 (D) 1.6 (E) 1.33



5. 一細棒(棒長  $0.25\text{m}$ 、質量  $4.0 \text{ kg}$ )可繞著左邊端點旋轉，今有  $3.0 \text{ N}$  的力一直與棒夾  $53^\circ$  的角度作用在細棒上，如右圖所示，求細棒的角加速度(單位為  $\text{rad/s}^2$ )？  
(A) 7.2 (B) 12.4 (C) 8.0 (D) 3.2 (E) 9.6

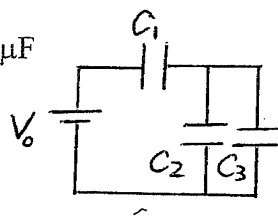


6. 電磁波的電場為  $\vec{E}(z,t) = E_0 \cos(kz + \omega t)\hat{i}$ ，則電磁波行進的方向為何？(A) +x 方向 (B) +y 方向 (C) +z 方向 (D) -x 方向 (E) -z 方向

7. AC 交流電源  $\varepsilon(t) = \varepsilon_0 \cos(\omega t - \phi)$ ，週期  $T = \frac{2\pi}{\omega}$ ，則輸出電壓的方均根值(root mean square) = ?

(A)  $\sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T \varepsilon(t) dt}$  (B)  $\frac{1}{T} \int_0^T \varepsilon(t) dt$  (C)  $\frac{1}{2} \int_0^T \varepsilon(t) dt$  (D)  $\sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T \varepsilon(t)^2 dt}$  (E)  $\frac{1}{\sqrt{2}} \int_0^T \varepsilon(t)^2 dt$

8. 三個電容如右圖排列，求等效電容值？其中  $V_0=5.0\text{V}$ 、 $C_1=10.0\mu\text{F}$ 、 $C_2=6.0\mu\text{F}$ 、 $C_3=9.0\mu\text{F}$   
(A)  $25\mu\text{F}$  (B)  $13.6\mu\text{F}$  (C)  $6.0\mu\text{F}$  (D)  $9.8\mu\text{F}$  (E)  $16\mu\text{F}$



9. 同上題，當充電完成後， $C_1$  電容器上的電量為何？  
(A)  $12\mu\text{C}$  (B)  $16\mu\text{C}$  (C)  $18\mu\text{C}$  (D)  $30\mu\text{C}$  (E)  $28\mu\text{C}$

10. 空間中的電位函數為  $V(x,y,z) = \frac{V_0}{a^4}(x^2y + xy^2)z$ ，其中  $V_0$  和  $a$  為常數，一電荷(電量  $q$ 、質量  $m$ )由  $(a, 2a, 0)$

移到  $(2a, a, a)$ ，移動過程電場對此電荷做功為何？(A)  $4qV_0$  (B)  $\frac{6qV_0}{m}$  (C)  $6qV_0$  (D)  $\frac{2qV_0}{a^2}$  (E)  $\frac{4qV_0}{ma^2}$

11. 磁場的單位 tesla 也可以表示成哪種形式？(A)  $\frac{J}{A \cdot m}$  (B)  $\frac{N}{A \cdot m}$  (C)  $\frac{N}{A \cdot m^2}$  (D)  $\frac{A}{N \cdot m^2}$  (E)  $\frac{N}{A}$

12. 一長直導線通有電流  $3.0\text{A}$ ，求距導線  $0.4\text{m}$  處的磁場大小？(A)  $6.0 \times 10^{-4} \text{ T}$  (B)  $6.7 \times 10^{-6} \text{ T}$  (C)  $6.0 \times 10^{-5} \text{ T}$  (D)  $1.5 \times 10^{-6} \text{ T}$  (E)  $9.0 \times 10^{-7} \text{ T}$

13. 有關熱力學第二定律的敘述何者有誤？(A) 經由一個熱力學的循環要將熱能完全轉為機械功是不可能的 (B) 熱不會由低溫自動流向高溫 (C) 真實世界的熱力學過程都不可能是理想的可逆過程 (D) 經由一個熱力學的循環要將機械功完全轉為熱能是不可能的 (E) 宇宙的熵會一直增加

14. 電磁波的偏振方向指的是？(A) 波行進的方向 (B) 電磁波中電場的方向 (C) 電磁波中磁場的方向 (D) Poynting vector 的方向 (E) 電磁波中電場和磁場方向的中間值

〈轉背面〉

# 大同大學 九十一 學年度 轉學考試 試題

考試科目：物理

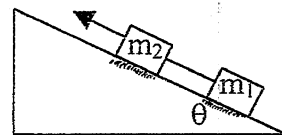
級別：二年級

第 二 頁，共 二 頁

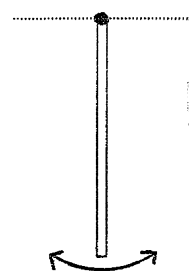
註：本次考試不可以參考自己的書籍及筆記； 不可以使用字典； 不可以使用計算器。

二、計算題(45%)

1. 兩木塊以線連接沿著斜面往上拉，如右圖所示，若木塊與斜面的動摩擦係數為  $\mu$ ，則(A)若整體以  $v_0$  的速度沿著斜面往上移，分別求出兩段繩子的張力各為何？(B)又若整體以  $a_0$  的加速度沿著斜面往上移，兩段繩子的張力又各為何？



2. (A)證明相對於端點的垂直軸旋轉的細棒(長度為  $L$ 、質量  $M$ )的轉動慣量為  $\frac{ML^2}{3}$ ，(B)若細棒可繞端點自由轉動，證明當其做小幅度擺動時為簡諧振盪，並求其週期。



3. 請分別算出下列二個熱力學可逆過程的(A)內能變化量？(B)氣體系統對外所做的功？(C)氣體系統所吸收的熱？(D)氣體系統熵的變化量？(E)並在 P-V 圖上畫出該可逆過程。(請以  $T_0$ 、 $V_0$ 、 $R$  表示你的答案)
- (1)一莫耳單原子等溫膨脹：由  $T_0$ 、 $V_0 \rightarrow 3V_0$
- (2)一莫耳雙原子可逆等壓壓縮過程：由  $T_0$ 、 $2V_0 \rightarrow V_0$
4. 彎成 U 字型的理想導線被放置在斜面上如右圖所示，其中導線左右兩端間距  $L$ 、斜面仰角為  $37^\circ$ 。今放置一金屬棒在導線上(金屬棒的電阻  $R$ 、質量  $m$ )，整組裝置放置在一均勻磁場(磁場大小為  $B$ 、方向垂直往上)內，求(A)金屬棒下滑的終端速度？(B)達終端速度時，流經金屬棒的電流大小與方向？(C)達終端速度時，金屬棒消耗的功率為何？

