

大同大學 102 學年度轉學入學考試試題

考試科目：物理

所別：各系所

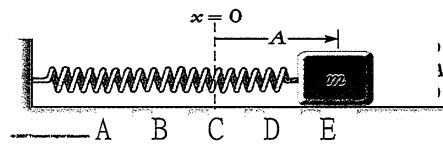
第1/2 頁 (共兩頁)

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。

$R = 8.31 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$, $k_B = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J/K}$, $1 \text{ atm} = 1.01 \times 10^5 \text{ N/m}^2$; 單原子莫耳比熱 $c_v = (3/2)R$; $\gamma = 5/3$; $\ln 2 = 0.693$, $\ln 3 = 1.099$
 $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{Nm}^2$, $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m}$, 光速 $c = 3 \times 10^8 \text{ (m/s)}$

一、選擇題(24%)：

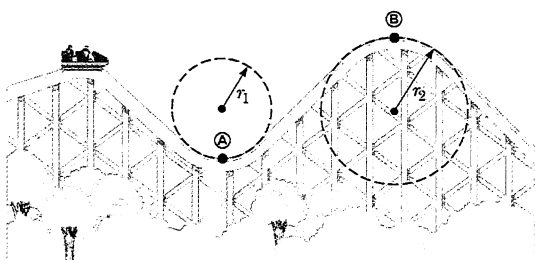
1. 下列何者過程彈簧所做的功為正功? (A)A→D (B)D→E (C)E→A (D) C→ B(E)B→D



2. 如圖,載滿遊客的雲霄飛車總重 500kg,已

知在 A 點時車速 20m/s ,其曲率半徑

$r_1=10\text{m}$,則此時軌道作用於車子的作用力為(A)15KN 向上(B)15KN 向下
(C)20KN 向上(D)20KN 向下(E)25KN 向上

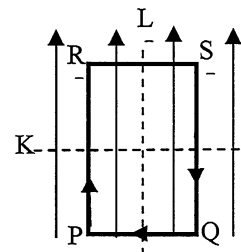


3. 承上題 B 點的曲率半徑 $r_2=15\text{m}$, 在 B 點時的最大車速為(A)6

(B)12(C)18(D)24(E)30 m/s

4. 相同質量及半徑的均勻圓盤、圓環及圓球,可繞著其軸心自由轉動。現各於其邊緣施於一相同的力使其產生角加速度,請由大到小排列出其角加速度的大小 (A)圓盤、圓環、圓球(B)圓盤、圓球、圓環(C)圓球、圓盤、圓環 (D)圓環、圓盤、圓球(E)都相同。

5. 如右圖,通有電流 I 的迴路 PQRS 置於一向上的均勻磁場 B 中,此迴路將會(A) RS 出紙面的繞 K 軸旋轉 (B) RS 入紙面的繞 K 軸旋轉(C) SQ 出紙面的繞 L 軸旋轉(D) SQ 入紙面的繞 L 軸旋轉(E)繞垂直於紙面的軸旋轉



6. 下列何者可以利用安培定律計算磁場大小(A)長 L 的載電流導線周圍的磁場(B)通以電流的圓形迴路中心軸上各點磁場(C) 通以電流的方形迴路中心點的磁場(D)理想的螺線管內部磁場(E)以上皆可

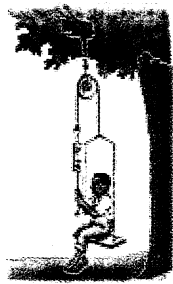
7. 已知真空中傳遞的平面電磁波的電場如下所示 $\vec{E}(x,t) = E_0 \cos(kx - \omega t) \hat{j}$, 下列何者正確? (A) 電磁波的能量沿 $+y$ 方向傳遞(B)其磁場的數學形式為 $\vec{B}(x,t) = B_0 \cos(kx - \omega t) \hat{k}$ (C)磁場的大小及方向皆與電場相同 (D)此電磁波的波長為 $2\pi k$ (E)此電磁波為縱波。

8. 兩半徑 R_1 、 R_2 的同心金屬球殼 ($R_1 < R_2$) 所形成的電容 C 為 (A) $4\pi\epsilon_0 R_1$ (B) $4\pi\epsilon_0 (R_1 - R_2)$ (C) $\frac{R_1}{4\pi\epsilon_0}$ (D) $\frac{(R_2 - R_1)}{4\pi\epsilon_0 R_2 R_1}$

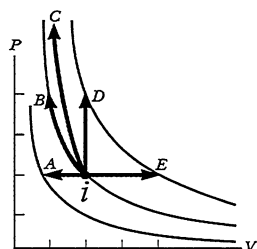
(E) $\frac{4\pi\epsilon_0 R_2 R_1}{(R_2 - R_1)}$ 。

二、填充題 (54%)

1. 已知 $\vec{A} = \hat{i} + 3\hat{j}$, $\vec{B} = -3\hat{i} + 2\hat{j}$ 則 $\vec{A} \times \vec{B} =$ (1) _____



2. 如左圖,質量 M 的男孩坐在由定滑輪支撐著的椅子上要上去摘樹上的蘋果(椅子質量為 m kg)。請分別劃出「人+椅子」為系統,「人」為系統所受的力圖後,依牛頓第二定律寫出其方程式(2)____, (3)____其中以 N 代表椅子與人間的作用力,繩子張力為 T 。已知 $M=48\text{kg}$, $m=2\text{kg}$,若男孩想以向上 0.2 m/s^2 加速度上升,則他必須以 (4)____牛頓的力拉繩子,男孩作用於椅子的力為 (5)____牛頓 ($g=9.8 \text{ m/s}^2$)。

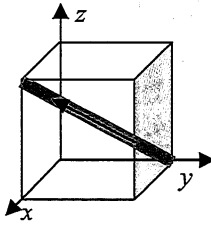


3. 如右圖單原子的理想氣體由狀態 i 分別以 A、B、C、D、E 不同的路徑進行 (其中路徑 C 為絕熱過程)。請(A)氣體所做的功為零的過程為(6)____ (B)各過程氣體內能變化的大小關係為:(7)____。

(接 下 頁)

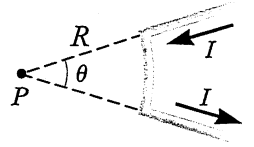
接上前

4. 27°C , 體積 8 m^3 , 1 莫耳的單原子理想氣體(已知莫耳比熱 $c_v=12.3\text{ J/mol}\cdot\text{K}$), 等溫壓縮到 1 m^3 , 其內能變化 $\Delta E_{\text{int}}=$ (8)_J;
所吸的熱 $Q=$ (9)_J, 外界對其所做的功 $W=$ (10)_J。

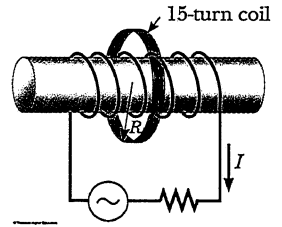


5. 如左圖沿著一邊長 a 立方體對角線的導線通有電流 I 。若外加一均勻的磁場 $\vec{B} = B\hat{i}$, 則此導線所受的磁力 \vec{F} 為(11)。

6. 如右圖通有電流 I 的導線在 p 點上所產生的磁場為(12) (R 為弧的半徑。)



7. 如右圖理想螺線管(半徑 2cm , 單位匝數為 1000 匝/m)通以電流 $I=5\sin 120t$ 安培, 如圖通過半徑 $R=10\text{cm}$, 15 匝線圈的最大磁通量為(13) $\text{T}\cdot\text{m}^2$; 其感應電動勢最大值 ε_{ind} = (14) 伏特。



8. 已知一 LC 振盪線路的電容 $C=8\mu\text{F}$, 若使其振盪頻率為 120Hz , 則其 $L=$ (15)_H。

9. 電阻 R , 電感 L , 電容 C 分別接與交流電源 $V_0\sin \omega t$, 則通過電阻 R 的電流為(16); 通過電容 C 的電流為(17); 通過電感 L 的電流為(18) (以 V_0 、 R 、 L 、 C 、 ω 及 \sin 的函數表示)。

二、計算題 (22 %)

1. 如圖1, 質量 M 半徑 R 的溜溜球(視為圓盤)靜止放下 h , (A)請畫出圓盤所受的外力圖(B)由牛頓第二定律寫出移動與轉動方程式後計算繩子的張力及溜溜球的質心加速度和速度。
2. 如圖 2 RLC 並聯, 已知交流電電源 ΔV 的角頻率 $\omega=10\text{K rad/s}$, 方均根值 ΔV_{rms} 為 100 V , $R=300\Omega$, $C=500\text{ nF}$, $L=60\text{mH}$, 請利用相角圖(phasor diagram)的方法計算出線路的總阻抗 Z 以及總電壓與總電流間的相位差 ϕ , 並寫出總電流的數學形式。

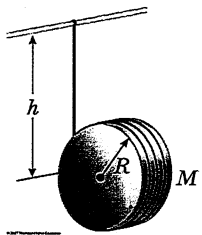


圖 1

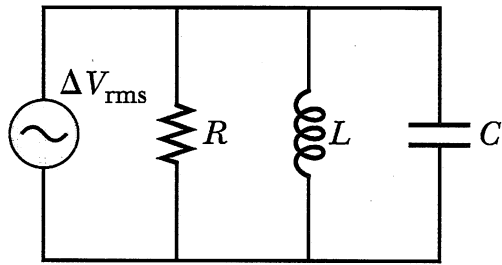


圖 2