

等 別：四等考試  
 類 科：機械工程  
 科 目：機械原理概要  
 考試時間：1 小時 30 分

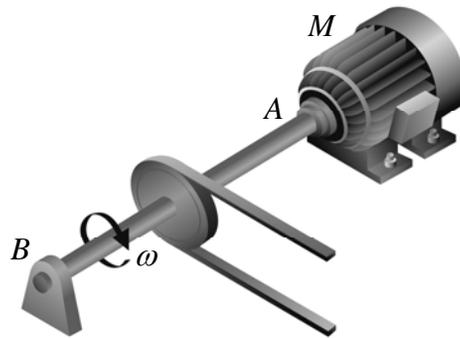
座號：\_\_\_\_\_

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

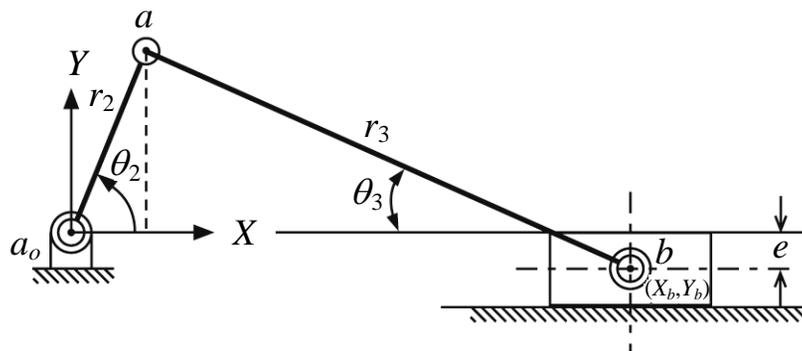
- 一、若有一鋼軸 (AB) 連接馬達與皮帶輪，馬達 (M) 的輸出功率為 3000 瓦，若鋼軸轉速為每分鐘 210 轉 ( $\omega=210 \text{ rpm}$ )，該鋼軸能容許的最大剪應力 ( $\tau_{allow}$ ) 為 100 MPa，若安全係數為 1，請計算該鋼軸所需的最小直徑。(25 分)

註：請採用所附公式  $J/r = T/\tau_{allow}$ ，其中  $r$  是軸的外徑， $J$  是軸橫截面的極慣性矩 (polar moment of inertia)， $T$  是扭矩。對一實心軸而言， $J = \pi r^4/2$ 。



- 二、若有一凸輪 (Cam) 與從動件 (Follower)，若從動件的運動行程為擺線運動，假設凸輪的角速度為定值，若加速度所給定的公式為  $a = C \sin(2\pi \frac{\theta}{\beta})$ ，其中  $C$  為常數， $\theta$  為凸輪角度 (camshaft angle)， $\beta$  是運動行程區間週期角度 (interval period)。若從動件最大位移量或總升程 (Maximum Displacement or Total Lift) 為  $h$ ，請計算該從動件的位移 ( $s$ ) 與  $h$ 、 $\theta$ 、 $\beta$  的關係式，並請計算從動件的速度 ( $v$ , Velocity)、加速度 ( $a$ , Acceleration)、急跳度 ( $j$ , Jerk) 與  $h$ 、 $\theta$ 、 $\beta$  的關係式 (20 分)。並請說明這樣的設計，從動件的急跳度會不會發生有無窮大的情形 (5 分)？

- 三、請計算下圖中的連桿機構中被驅動平移件中心位置  $X_b$  及  $Y_b$  與  $e$ 、 $r_2$ 、 $r_3$ 、 $\theta_2$  之關係式。(25 分)



- 四、齒輪的分類，若以相連動的兩個齒輪的輪軸心線間的相對位置來分，可分為兩軸平行 (Gears of parallel shafts)、兩軸相交 (Gears of intersecting shafts)、兩軸相錯 (Gears of skew shafts)。請舉出四種常見的兩軸相錯的齒輪組，並簡單的繪出其輪齒面接觸的情形。(25 分)