

總共 9 大題，請按題號順序作答。

1. 如下圖 1(a)，方框元件 A 和螺旋壓縮彈簧元件 B 透過螺絲以預力  $F_p$ ，鎖在一起，元件 A 和元件 B 分別有彈簧係數  $C_A$  和  $C_B$ 。請利用題目中的參數寫成關係式。
  - a. 在預力  $F_p$  情況下，元件 A 和元件 B 的變形量各為多少？  $\Delta L_A = ?$   $\Delta L_B = ?$  (4 分)
  - b. 在預力  $F_p$  情況下，如下圖 1(b) 對螺絲施予拉力  $F_L$ ，此時元件 A 的作用力  $F_A = ?$  以及元件 B 的作用力  $F_B = ?$  (10 分)

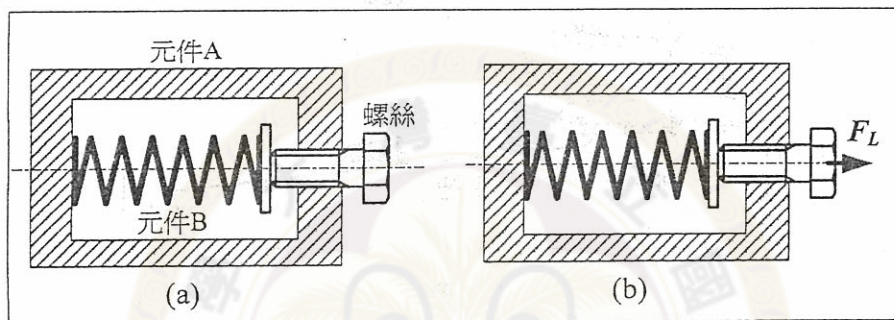


圖 1 預力與負荷

2. 如下圖 2 所示一組正齒輪對(Spur gears)，齒模數為  $m$ ，小齒輪的齒數  $Z_1$ ，大齒輪的齒數  $Z_2$ ，壓力角為  $\phi$ ，小齒輪以功率  $P$  和轉速  $n_1$  驅動大齒輪。[ $P$ ]=W，[ $n$ ]=rpm
  - a. 請用已知參數推导出小齒輪上的扭力矩  $T_1$  和大齒輪的扭力矩  $T_2$  的關係式。(6 分)
  - b. 請用已知參數推导出作用在小齒輪上的切線力  $F_t$  和徑向力  $F_r$  的關係式。(10 分)

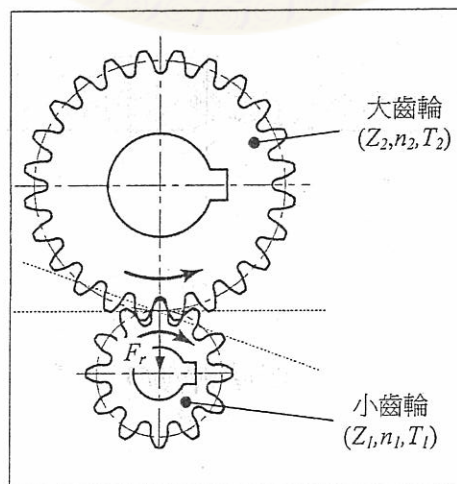


圖 2 正齒輪對

見背面

3. 如下圖 3 所示的剪斷鉗結構，手把上有一個施力  $F$ ，
- 請用已有參數推導出剪斷力  $F_D$  的關係式。(5分)
  - 如果剪斷工件的尺寸縮小一半，請用 a. 小題推導的關係式，說明剪斷力  $F_D$  的關係式會有哪些變化。(5分)

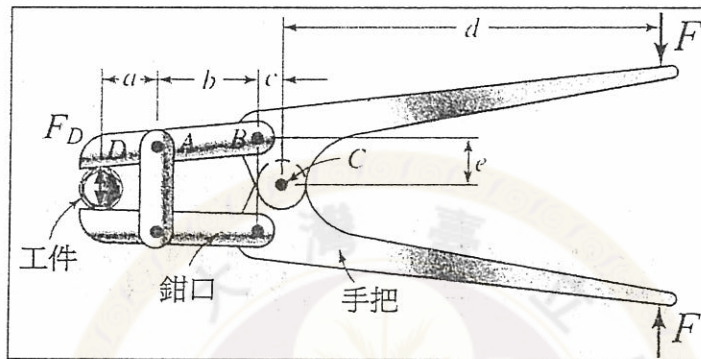


圖 3 剪斷鉗

4. 拉力彈簧固定於 A 點上，拉力彈簧的作用  $F_s$  經由連桿傳到滾子上，連桿的旋轉點為 B。滑塊上三角形凹槽的兩個角度分別為  $\theta_R$  和  $\theta_L$ ，滾子和滑塊三角凹槽的面接觸摩擦係數為  $\mu$ ， $c$  為滾子和三角凹槽兩個接觸點的差距，如圖中所示。忽略滾子和導引滾子的摩擦力，請依據下圖 4 結構推導出讓滑塊產生移位所需的向右作用力  $F_R$  與向左作用力  $F_L$ 。(10分)

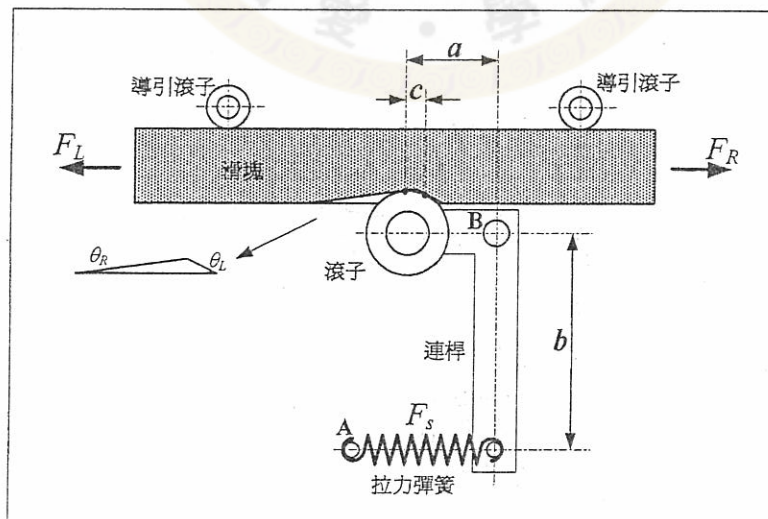


圖 4 滾子和滑塊

接次頁

5. As shown in Figure 5, locate the  $z$  coordinate of the mass center of the very thin homogeneous hemispherical shell of radius  $r$ . Assume  $\rho$  is the density of the shell per unit area. [計算過程中的數字與答案若為小數，請保留三位有效數字]。

(a) 質心座標  $\bar{z}$  值為何？(10 分)

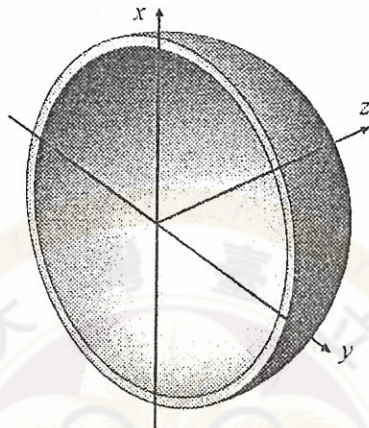


Figure 5

6. As shown in Figure 6, a uniform bar of mass  $m$  and length  $b$  rests on a horizontal surface with its mass evenly distributed along its length. If the coefficient of friction between the bar and the supporting surface is  $f$ , write expressions for the horizontal force  $P$ , applied at the end of the bar, required to move the bar and the distance  $a$  to the axis  $O$  about which the bar is observed to rotate. [計算過程中的數字與答案若為小數，請保留三位有效數字]

(a)  $a$  值為何？(5 分)

(b)  $P$  值為何？(5 分)

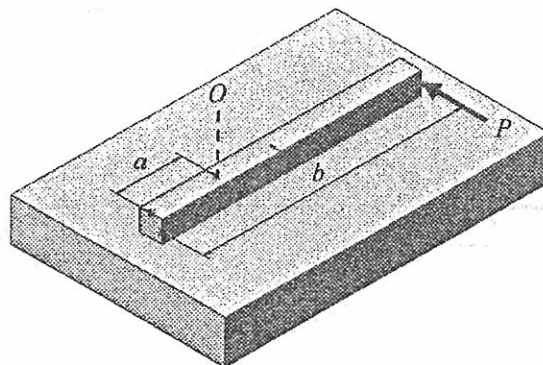


Figure 6

見背面

7. As shown in Figure 7, the 20-kg steel ring  $A$  with inside and outside radii of 50 mm and 60 mm respectively, rests on a fixed horizontal shaft  $B$  of 40-mm radius. If a downward force  $P = 150$  N applied to the periphery of the ring is just sufficient to cause the ring to slip, calculate the coefficient of friction  $f$  and the angle  $\theta$ . [計算過程中的數字與答案若為小數，請保留三位有效數字]

(a)  $\theta$  值為何？(5 分)

(b) 摩擦係數  $f$  值為何？(5 分)

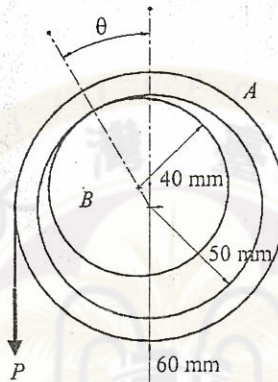


Figure 7

8. As shown in Figure 8, for a given force  $P$  applied normal to the link, determine the force  $C$  required to maintain equilibrium of the linkage at the angle  $\theta$ . [計算過程中的數字與答案若為小數，請保留三位有效數字]

(a)  $C$  值為何？(10 分)

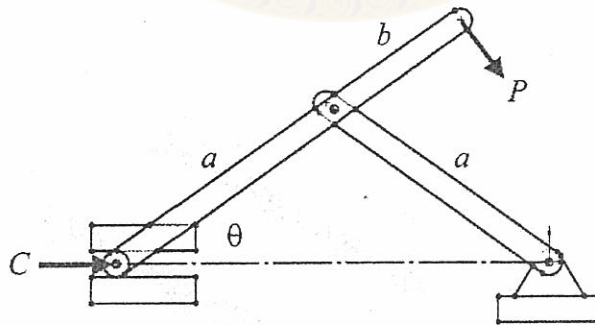


Figure 8

接次頁

9. As shown in Figure 9, the unbalanced circular disk of radius  $r$  with center of mass  $G$  a distance  $d$  from its center  $O$  is placed on a concave circular path of radius  $R$ . Determine the maximum value that  $d$  may have and still ensure that the disk remains stable in the bottom position shown. The concave circular path is fixed on the ground. [計算過程中的數字與答案若為小數，請保留三位有效數字]。

(a)  $d$  最大值為何？(10 分)

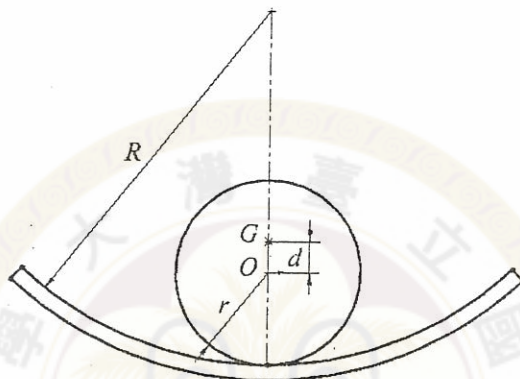


Figure 9

試題隨卷繳回