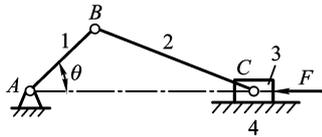
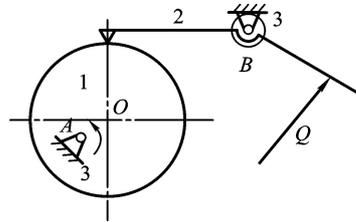


## 习 题

4-1 图示曲柄滑块机构中, 设已知机构的尺寸(包括轴颈的直径), 各轴颈的当量摩擦系数  $f_0$ , 滑块与导路之间的摩擦系数  $f$  及驱动力  $F$  (回程时力  $F$  的方向向右)。设从动件1上的阻力矩为  $M$ 。若不计各构件的质量, 试绘出  $\theta = 45^\circ$ 、 $135^\circ$ 、 $225^\circ$  和  $315^\circ$  时, 各运动副中总反力的作用线。

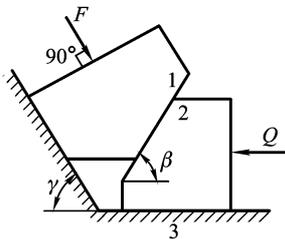


题图 4-1



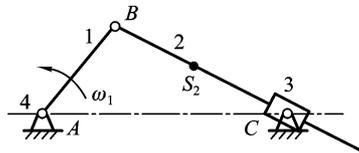
题图 4-2

4-3 图示楔块机构中, 已知:  $\gamma = \beta = 60^\circ$ ,  $Q = 1000\text{N}$ , 各接触面摩擦系数  $f = 0.15$ 。如  $Q$  为有效阻力, 试求所需的驱动力  $F$ 。



题图 4-3

4-4 图示曲柄摇块机构中, 已知各构件尺寸为  $l_{AB} = 100\text{mm}$ ,  $l_{AC} = 200\text{mm}$ ,  $l_{BS_2} = 86\text{mm}$ ; 连杆的质量  $m_2 = 20\text{kg}$ , 连杆对质心  $S_2$  的转动惯量  $J_{S_2} = 0.074\text{kg} \cdot \text{m}^2$ ; 曲柄以等速度  $\omega_1 = 40\text{rad/s}$  转动。试求在一个运动循环中, 各运动副中反力的变化曲线及加在原动件1上的平衡力矩的变化曲线。

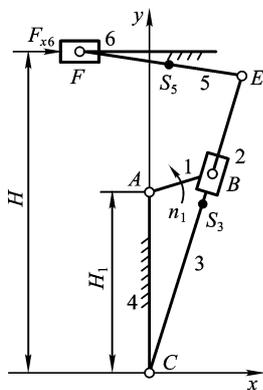


题图 4-4

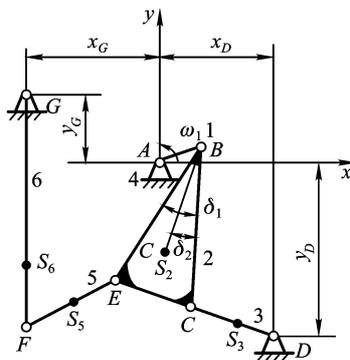
4-5 图示牛头刨床机构中, 已知各构件尺寸为  $l_{AB} = 108\text{mm}$ ,  $l_{CE} = 620\text{mm}$ ,  $l_{EF} = 300\text{mm}$ ,  $l_{CS_3} = 320\text{mm}$ ,  $l_{ES_5} = 150\text{mm}$ ;  $H_1 = 350\text{mm}$ ,  $H = 635\text{mm}$ ; 各构件的质量及转动量分别为  $m_1 = 12\text{kg}$ ,  $m_3 = 12\text{kg}$ ,  $m_5 = 3\text{kg}$ ,  $m_6 = 46\text{kg}$ ,  $J_{S_3} = 0.04\text{kg} \cdot \text{m}^2$ ,  $J_{S_5} = 0.0011\text{kg} \cdot \text{m}^2$ ; 曲柄1以等角速度转动, 转

速为 $n_1=255\text{r/min}$ 。设在曲柄转角 $\varphi_1=0^\circ\sim 180^\circ$ 范围内，滑块6在水平方向上受有图示的外力 $F_{x6}=225\text{N}$ 。试求出各运动副中的反力及作用在曲柄1上的平衡力矩 $T_y$ 。

4-6 图示的矿石破碎机中，已知各构件尺寸为 $l_{AB}=100\text{mm}$ ， $l_{BC}=460\text{mm}$ ， $l_{CD}=250\text{mm}$ ， $l_{BE}=460\text{mm}$ ， $l_{EF}=265\text{mm}$ ， $l_{FG}=670\text{mm}$ ； $x_D=300\text{mm}$ ， $y_D=500\text{mm}$ ， $x_G=430\text{mm}$ ， $y_G=210\text{mm}$ ；各构件质心尺寸为 $l_{BS2}=300\text{mm}$ ， $\delta_1=30^\circ$ ， $\delta_2=15^\circ$ ， $l_{DS3}=110\text{mm}$ ， $l_{GS6}=500\text{mm}$ ， $l_{ES5}=130\text{mm}$ ；构件1的质心在A点；各构件质量分别为 $m_1=2.0\text{kg}$ ， $m_2=9.0\text{kg}$ ， $m_3=4.5\text{kg}$ ， $m_5=5.0\text{kg}$ ， $m_6=15.0\text{kg}$ ；各构件绕其质心的转动惯量为 $J_1=0.0015\text{kg}\cdot\text{m}^2$ ， $J_2=0.065\text{kg}\cdot\text{m}^2$ ， $J_3=0.017\text{kg}\cdot\text{m}^2$ ， $J_5=0.03\text{kg}\cdot\text{m}^2$ ， $J_6=0.5\text{kg}\cdot\text{m}^2$ ；当曲柄转角处于 $90^\circ\leq\varphi_1\leq 210^\circ$ 的范围内，矿石阻力为 $300\text{N}$ ，集中垂直作用于构件6的质心 $S_6$ 处，曲柄1以等角速度 $\omega_1=20\text{rad/s}$ 逆时针方向转动，计算各运动副中的反力和作用在曲柄上的平衡力矩。



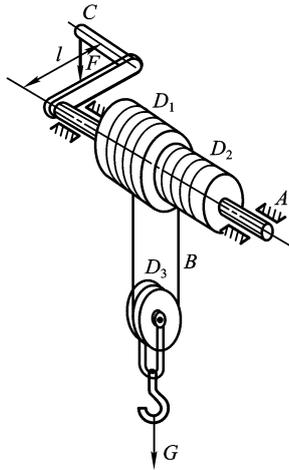
题图 4-5



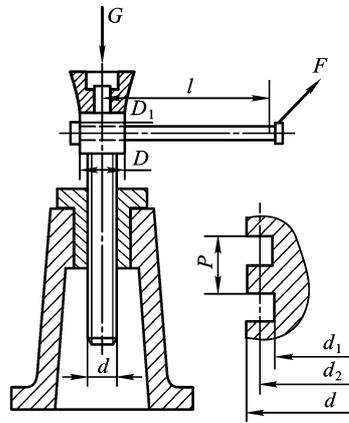
题图 4-6

4-7 图示我国古代发明的差动起重辘轳中，已知鼓轮的直径 $D_1$ 和 $D_2$ ，滑车的直径 $D_3 = \frac{D_1 + D_2}{2}$ ；手柄的长度 $l$ ，鼓轮轴承和滑车轴承的摩擦圆半径 $\rho_1$ 和 $\rho_3$ 。设不考虑绳的内摩擦，求该起重辘轳的机械效率 $\eta$ 以及反行程的自锁条件，其中 $G$ 为载荷， $F$ 为作用在 $C$ 处的切向驱动力，其方向为铅直向下。

4-8 图示方牙螺纹千斤顶中，已知螺纹外直径 $d=24\text{mm}$ ，内直径 $d_1=20\text{mm}$ ；内直径 $D_1=42\text{mm}$ ；手柄长度 $l=300\text{mm}$ ，所有摩擦面的摩擦系数均为 $f=0.1$ ，求该千斤顶的机械效率。又若 $F=100\text{N}$ ，求可举起的重量 $G$ 为多少？



题图4-7



题图4-8