

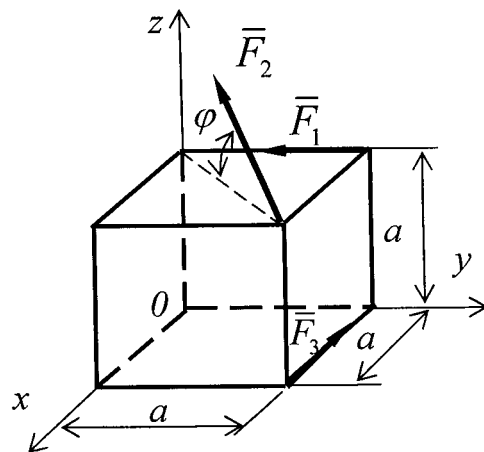
## 江苏大学 2007 年硕士研究生入学考试试题

科目代码: 451

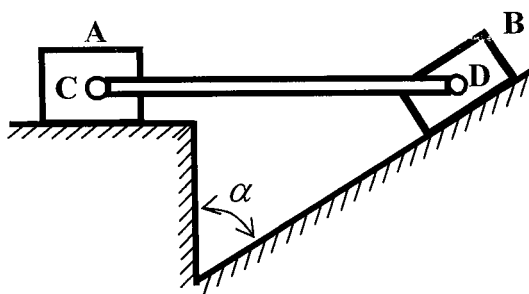
科目名称: 理论力学

考生注意: 答案必须写在答题纸上, 写在试卷、草稿纸上无效!

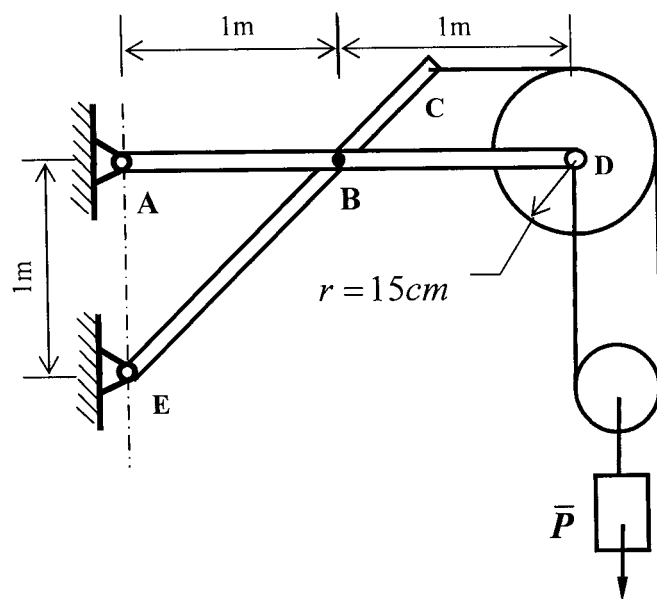
一、(12分) 如图已知  $F_1 = 100(N)$ ,  
 $F_2 = 200(N)$ ,  $F_3 = 100(N)$ ,  $a = 2(m)$ ,  
 $\varphi = 30^\circ$ , 求: 力系向点简化的结果。



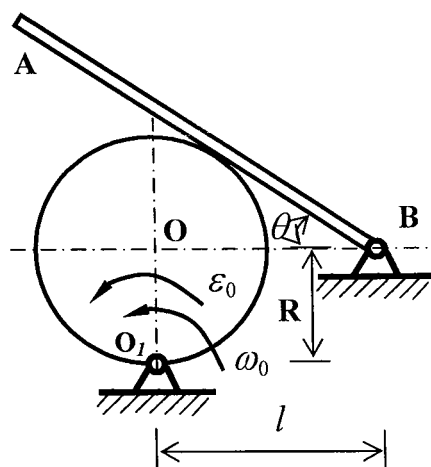
二、(12分) 物块A和B, 用铰链和不计质量的水平杆CD联结。物块B所受的重力为  $W$ , 与斜面的摩擦角为  $\varphi_m$ , 斜面与铅垂线的夹角为  $\alpha$ , 物块A放在水平面上, 与水平面的摩擦系数为  $f$ 。求使物块B不下滑, 物块A的最小重力  $Q_{\min}$ 。



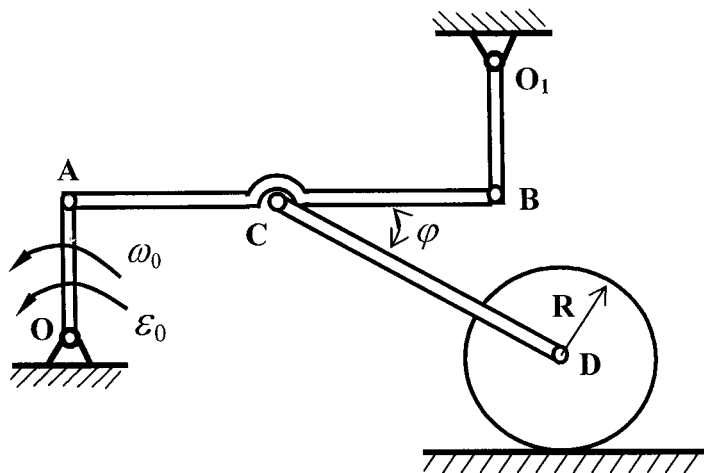
三、(15 分) 铰链支架由两杆  $AD$ 、 $CE$  和滑轮组成,  $B$  处是铰链连接, 尺寸如图所示。在滑轮上吊有  $P = 1(kN)$  的重物, 求固定支座  $A$  和  $E$  的约束反力的大小。



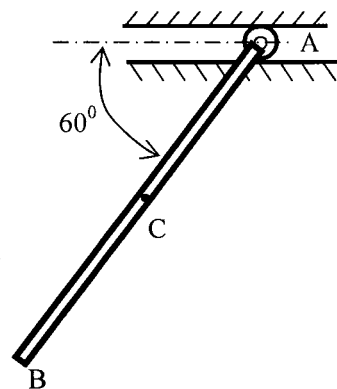
四、(15 分) 一半径为  $R$  的圆盘, 绕通过边缘上一点  $O_1$  垂直于圆盘平面的轴转动。  $AB$  杆的  $B$  端用固定铰链支座承, 当圆盘转动时  $AB$  杆始终与圆盘外缘相接触。在如图瞬时, 已知圆盘的角速度为  $\omega_0$ , 角加速度为  $\varepsilon_0$ , 其他尺寸如图所示。求该瞬时杆  $AB$  的角速度和角加速度。



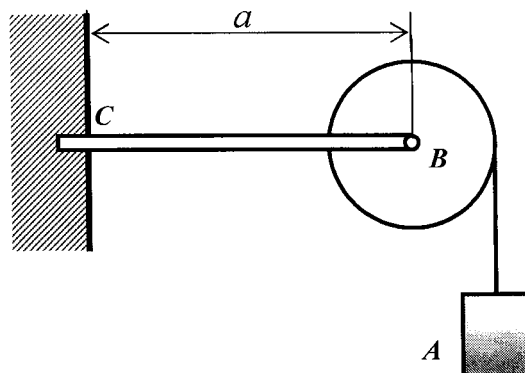
五、(15分) 如图所示平面机构中  $AB = CD = l$ ,  $OA = O_1B = r$ , 滚子半径为  $R$ , 沿水平直线作纯滚动。某瞬时,  $AB$  在水平位置,  $OA$  和  $O_1B$  分别在铅垂位置, 这时  $\angle BCD = \varphi$ , 曲柄  $OA$  的角速度与角加速度为  $\omega_0$  与  $\varepsilon_0$ 。求该瞬时连杆  $AB$  中点  $C$  的速度、加速度以及滚子的角速度角加速度。



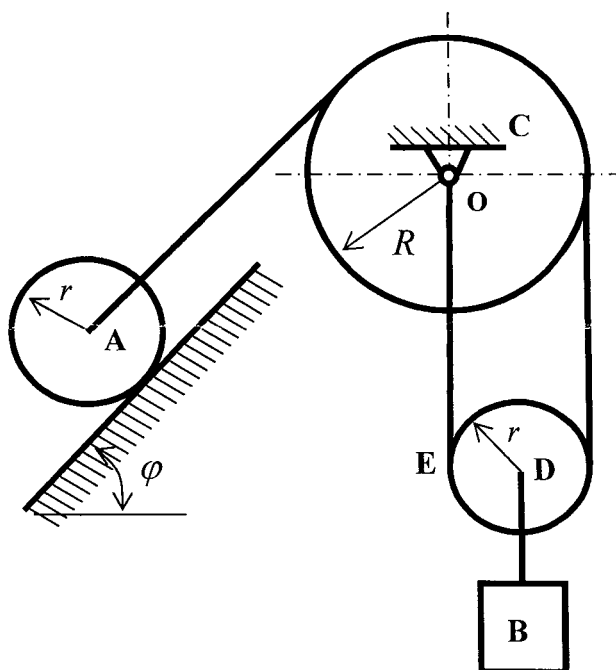
六、(18分) 匀质细杆  $AB$  质量  $m = 2(\text{kg})$ , 长  $l = 0.5(\text{m})$ , 其上  $A$  端由一在水平导槽内自由运动的光滑滚轮所支承。若杆  $AB$  在图示位置被静止释放, 不计滚轮的质量, 求该瞬时杆的角加速度  $\varepsilon$ 、质心的加速度  $a_c$  和  $A$  处的约束反力。



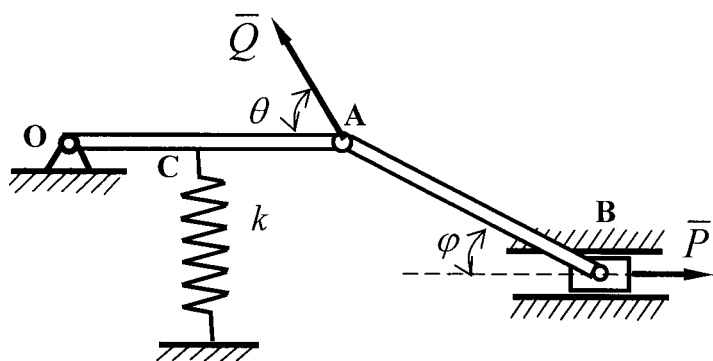
七、(18分) 如图所示, 质量为  $m_1$  的物体A下落时, 带动质量为  $m_2$  的均质圆盘B转动, 不计支架和绳子的质量及轴B处的摩擦,  $BC = a$ , 盘B的半径为  $R$ 。求固定端C处的约束力。(用达朗伯原理求解)



八、(15分) 图示机构中, 已知: 半径为  $R = 2r$  的均质滑轮C, 重  $Q_1 = 500N$ 。均质滑轮D, 半径为  $r$  重  $Q_2 = 50N$ 。均质圆柱体A, 半径为  $r$ , 重  $Q_2 = 50N$ , 沿斜面作纯滚动, 斜面倾角  $\varphi = 60^\circ$ 。重物B重为  $Q = 100N$ 。设绳与滑轮A间无相对滑动, 绳子与斜面平行其质量不计。试求 (1)、物体B向下运动的加速度; (2)、物体OE段绳的张力。

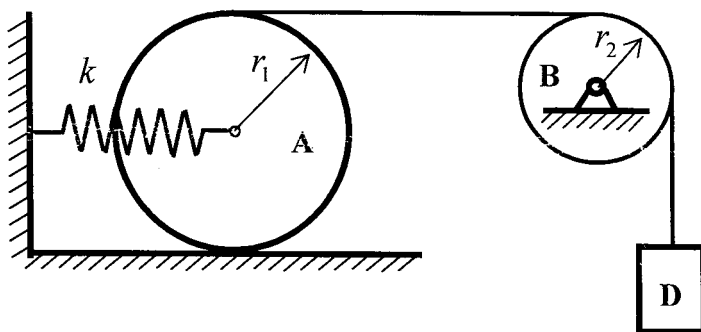


九、(15分) 在图示机构中, 已知:  $OC = CA$ ,  $P = 200(N)$ , 弹簧的弹性系数  $k = 10(N/m)$ , 图示平衡位置时  $\varphi = 30^\circ$ ,  $\theta = 60^\circ$ , 弹



簧已有静伸长  $\delta = 2(cm)$ ,  $OA$  水平。试用虚位移原理求机构平衡时力  $Q$  的大小。

十、(15分) 如图所示中,  $A$ 、 $B$  均质圆轮及重物  $D$  的质量分别为  $m_1$ 、 $m_2$  及  $m_3$ 。不计绳子质量, 弹簧刚度系数为  $k$ , 轮在水平面上作纯滚动。求: 1、系统在图



示位置附近作微振动时的微分方程; 2、系统微振动的固有频率及周期。