

# 2012 年硕士研究生入学复试试题

科目代码: B19 科目名称: 理论力学

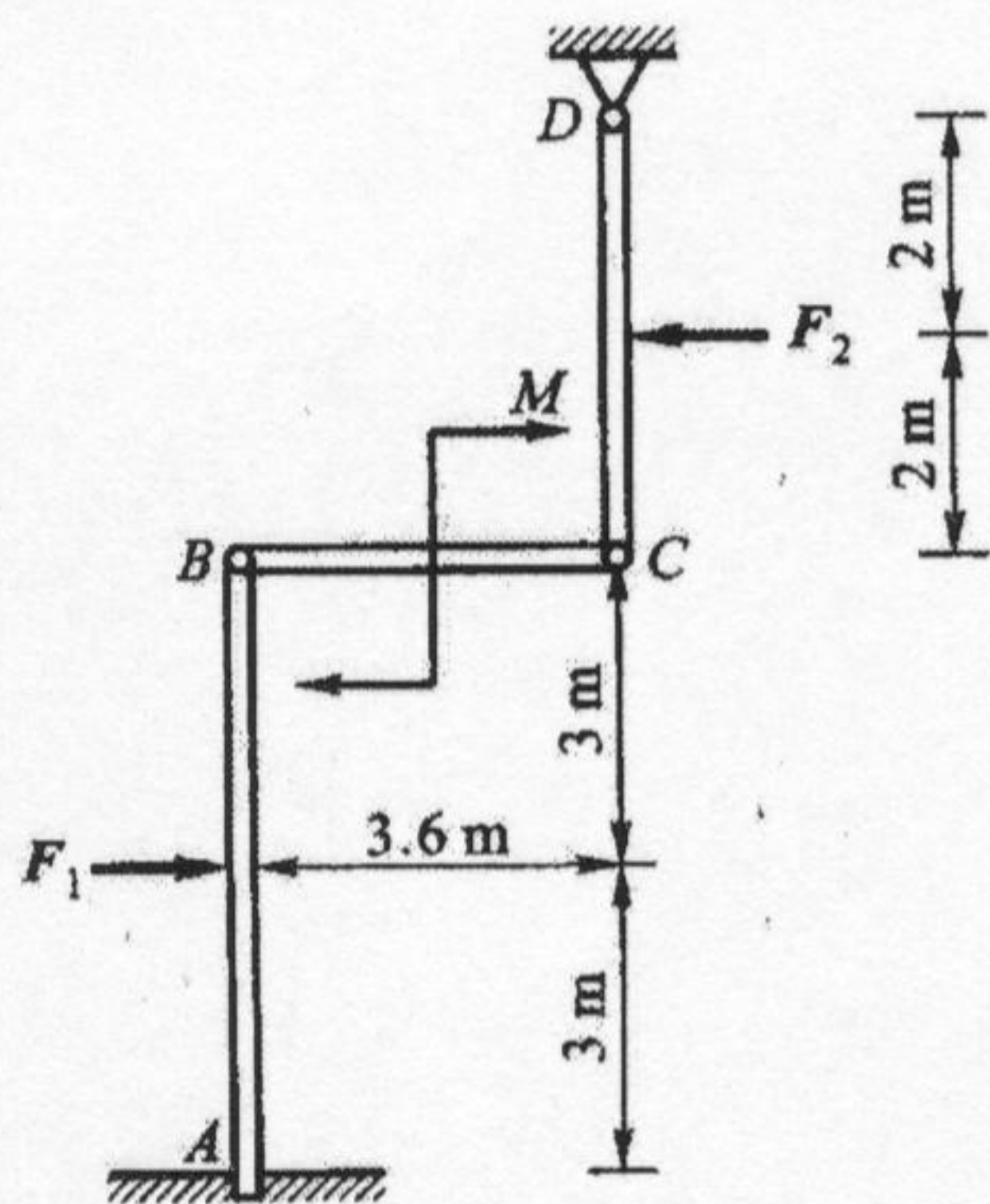
注: (1) 本试题共 1 页。

(2) 请按题目顺序在标准答题纸上作答, 答在题签或草稿纸上一律无效。

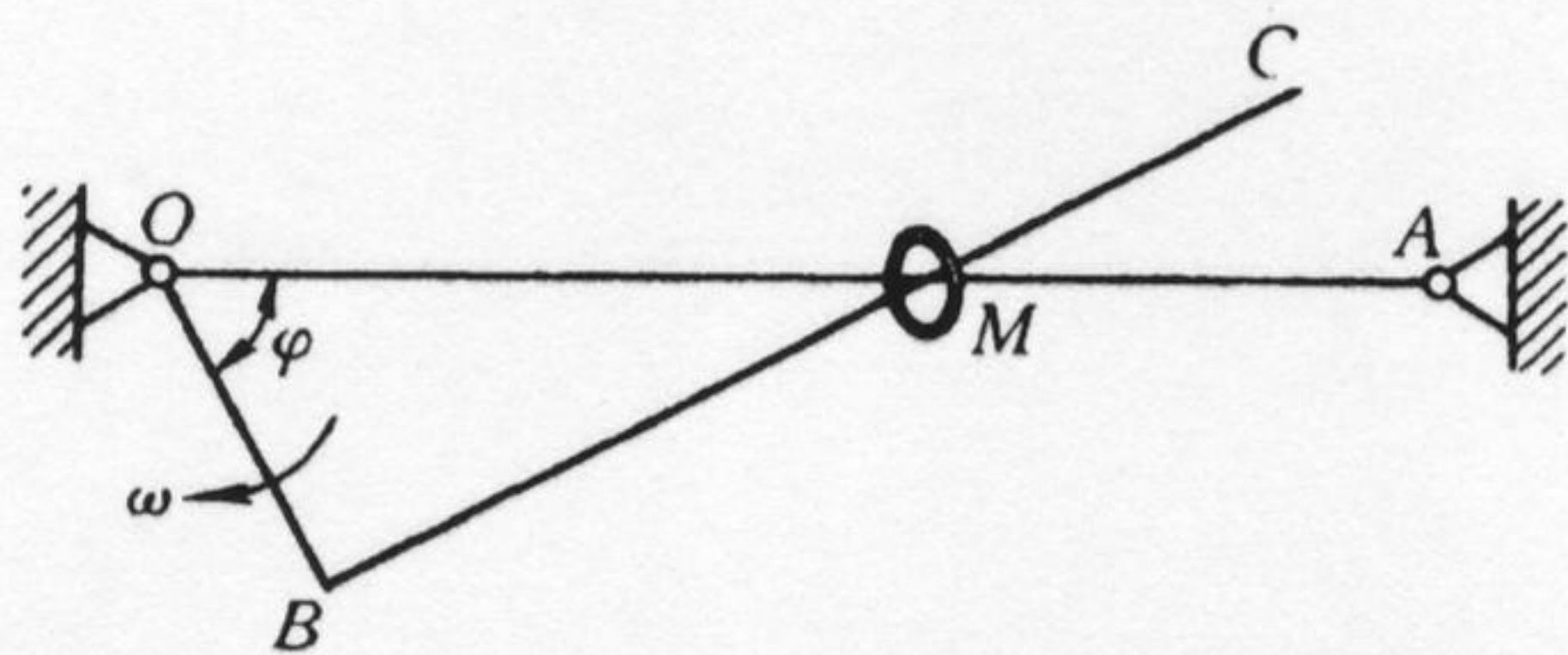
一、图示平面结构由直杆  $AB$ 、 $BC$  和  $CD$  相互铰接而成, 其几何尺寸和所受载荷如图所示。已知  $F_1 = 800\text{ N}$ ,  $F_2 = 300\text{ N}$ ,  $M = 500\text{ N}\cdot\text{m}$ , 不计各杆自重和铰接处摩擦。求固定端  $A$  和支座  $D$  处的约束力。(24 分)

二、图示直角曲杆  $OBC$  绕  $O$  轴转动, 使套在其上的小环  $M$  沿固定直杆  $OA$  滑动。已知:  $OB = 0.1\text{ m}$ ,  $OB$  与  $BC$  垂直, 曲杆的角速度  $\omega = 0.5\text{ rad/s}$ , 角加速度为零。求当  $\varphi = 60^\circ$  时, 小环  $M$  的速度和加速度。(20 分)

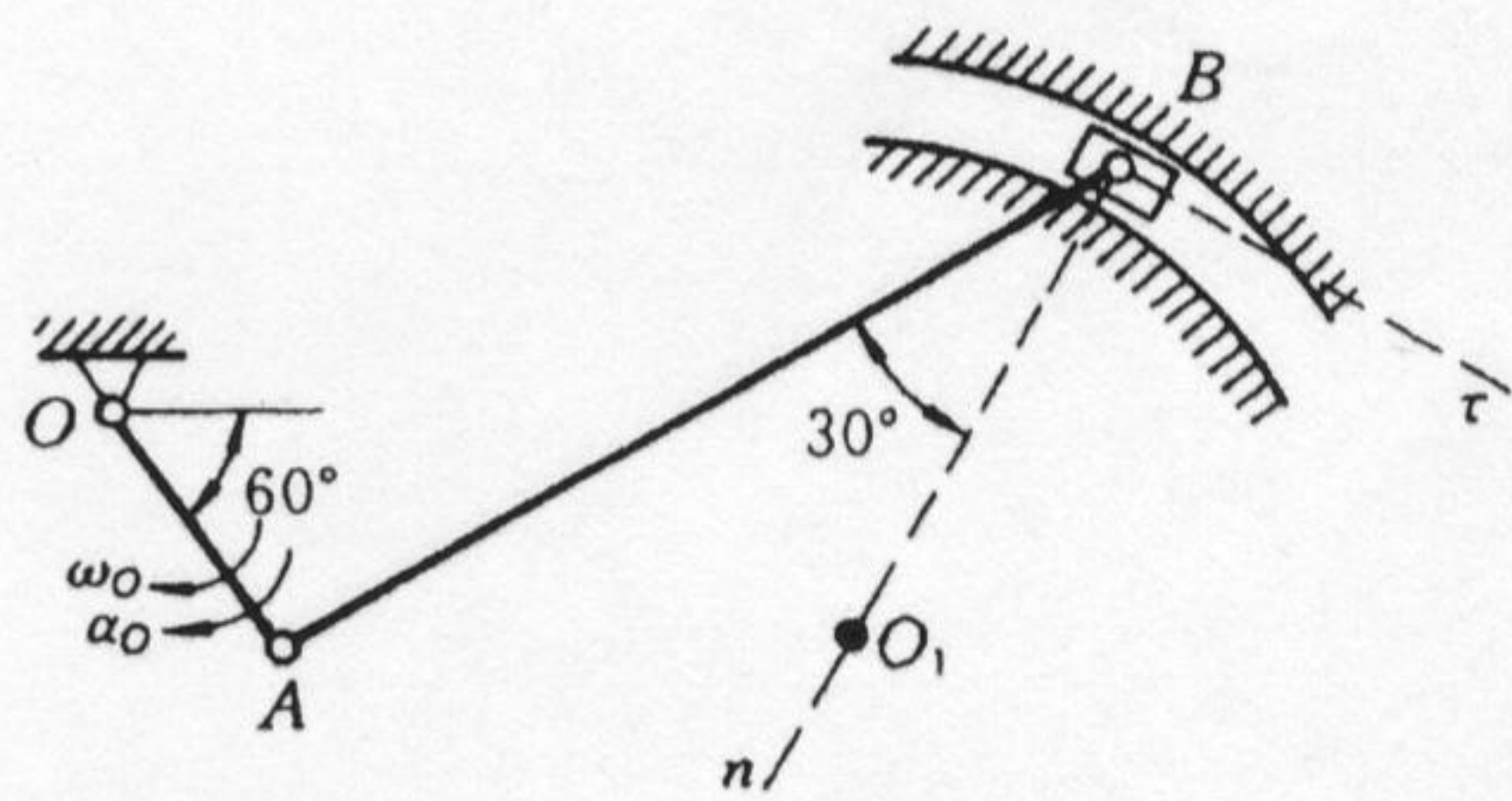
三、在图示曲柄连杆机构中, 曲柄  $OA$  绕  $O$  轴转动, 其角速度为  $\omega_0$ , 角加速度为  $\alpha_0$ 。在某瞬时曲柄与水平线间成  $60^\circ$  角, 而连杆  $AB$  与曲柄  $OA$  垂直。滑块  $B$  在圆形槽内滑动, 此时半径  $O_1B$  与连杆  $AB$  间成  $30^\circ$  角。如  $OA = r$ ,  $AB = 2\sqrt{3}r$ ,  $O_1B = 2r$ , 求在该瞬时, 滑块  $B$  的切向和法向加速度。(20 分)



题一图



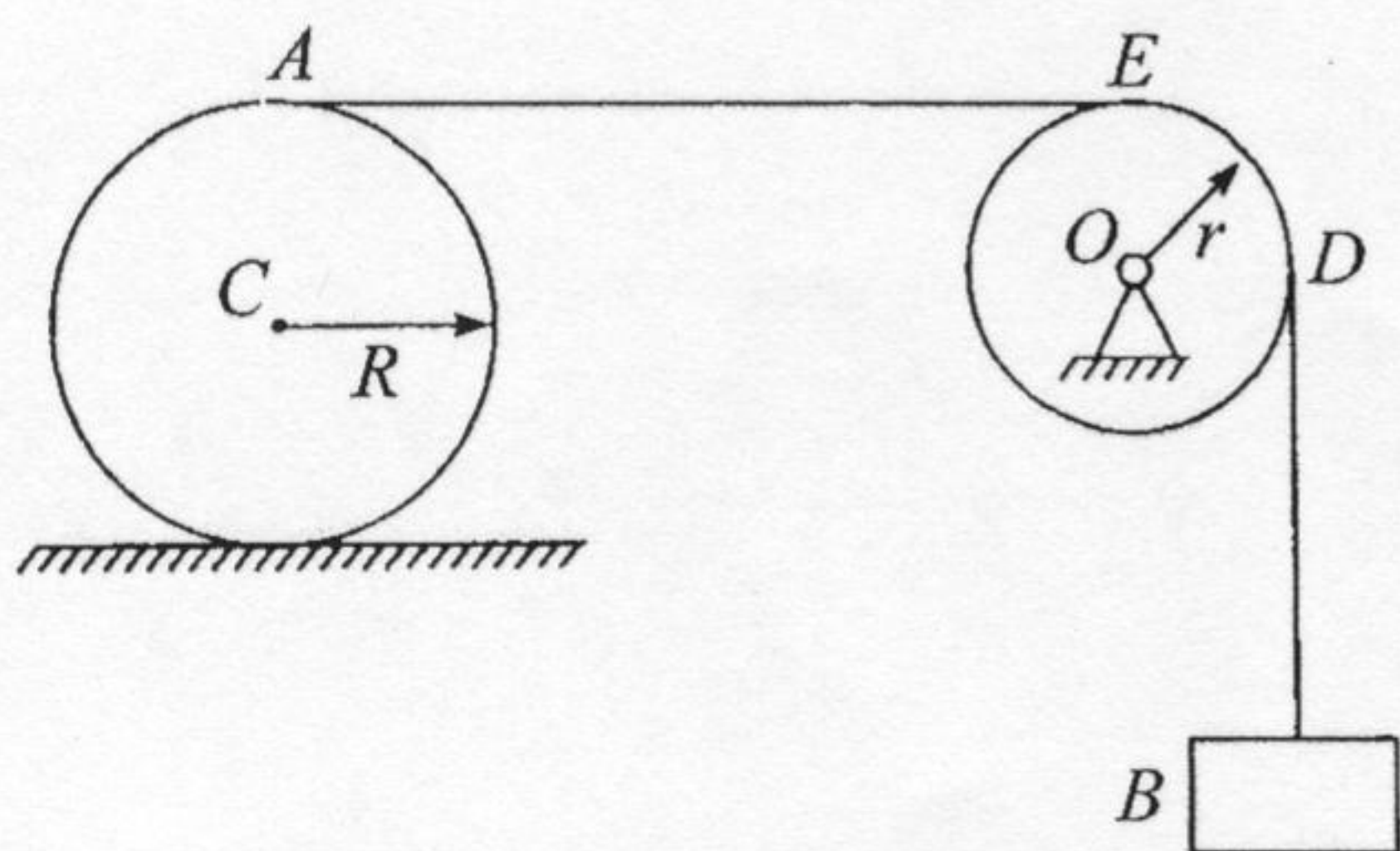
题二图



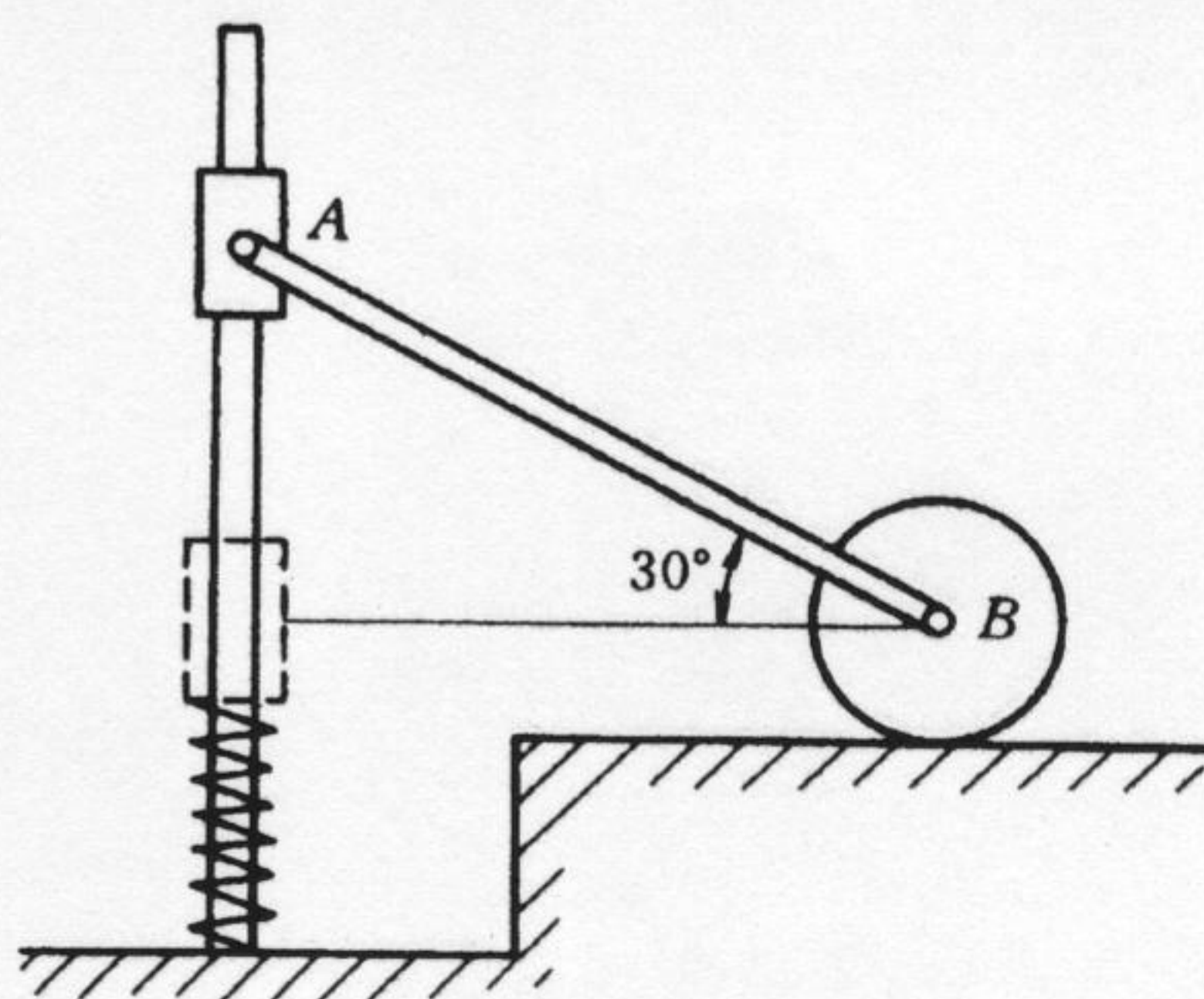
题三图

四、在图示机构中, 沿水平面做纯滚动的均质圆轮  $C$  质量为  $m_1$ , 半径为  $R$ ; 细绳  $AE$  段水平, 并跨过质量为  $m_1$ 、半径为  $r$  的均质定滑轮  $O$  连接一质量为  $m_2$  的物块  $B$ , 不计绳重和伸长。求物块  $B$  下落的加速度和铰链  $O$  处的约束力。(20 分)

五、均质连杆  $AB$  质量为  $m_1 = 4\text{ kg}$ , 长  $l = 0.6\text{ m}$ 。均质圆盘质量为  $m_2 = 6\text{ kg}$ , 半径  $r = 0.1\text{ m}$ 。弹簧刚度为  $k = 2000\text{ N/m}$ , 不计套筒  $A$  及弹簧的质量。如连杆在图示位置被无初速度释放后,  $A$  端沿光滑杆滑下, 圆盘做纯滚动。求: (1) 当  $AB$  达水平位置而接触弹簧时, 圆盘与连杆的角速度; (2) 弹簧的最大压缩量  $\delta$ 。(16 分)



题四图



题五图