

南京航空航天大学

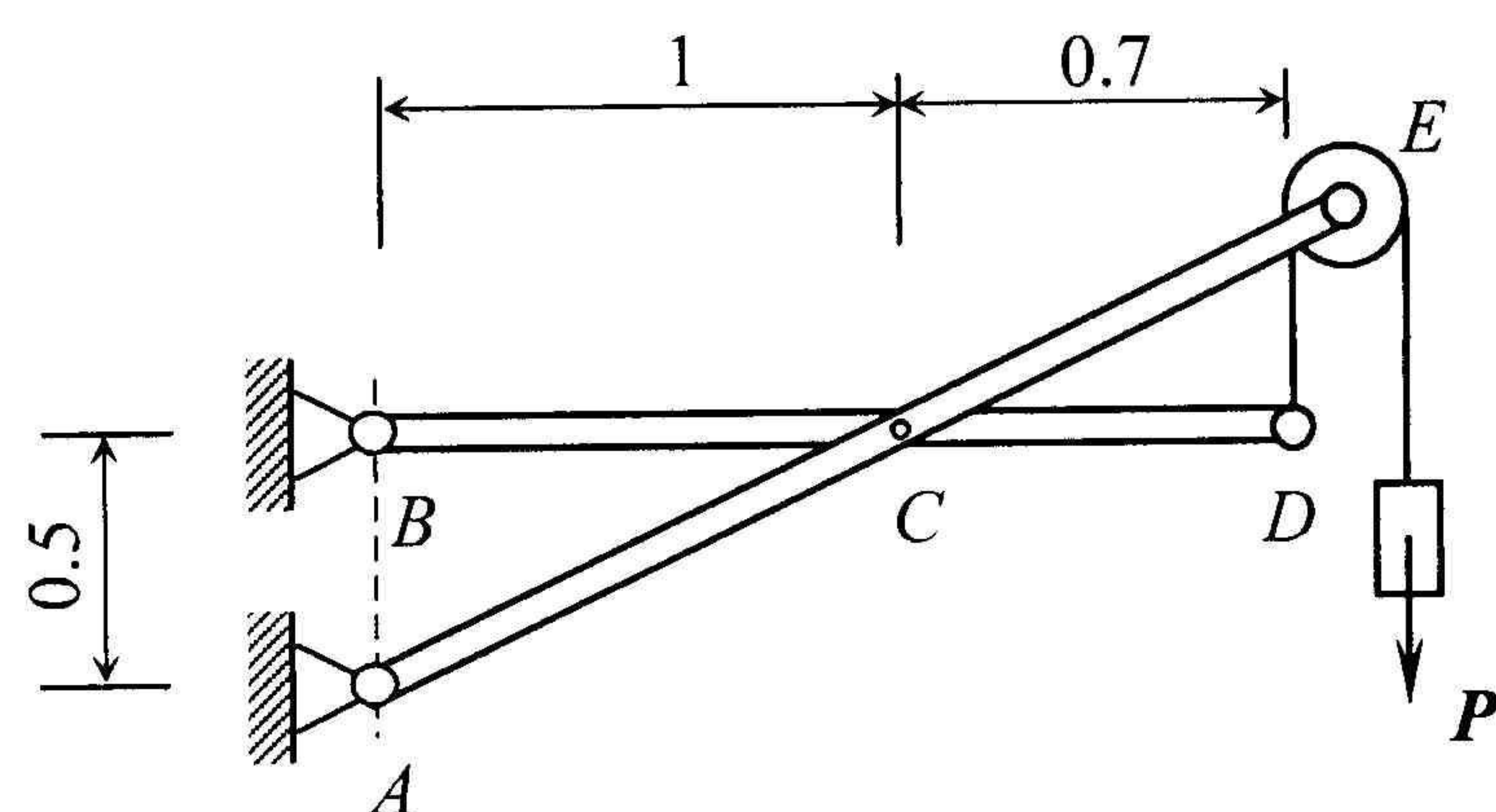
二〇〇九年硕士研究生入学考试试题

考试科目: 理论力学

说 明: 答案一律写在答题纸上, 写在试卷上无效。

第 1 题 (25 分)

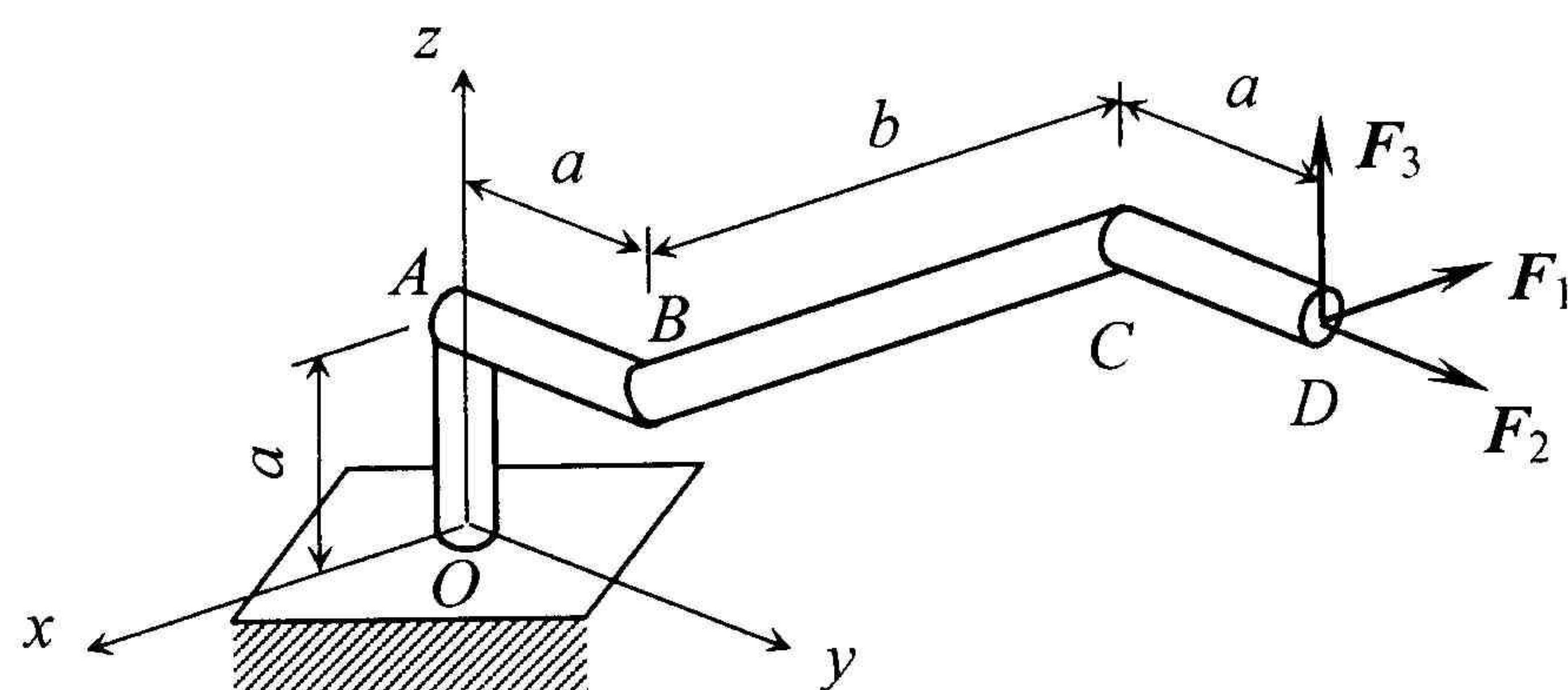
图示平面结构由杆 ACE 、杆 BCD 、滑轮 E 和绳索组成, 绳的一端系在点 D , 另一端绕过滑轮 E 后与一重物相联, 尺寸如图, 单位为 m 。滑轮的半径 $r=0.1m$, 重物的重量 $P=800N$, 各杆和滑轮的自重不计。试求: A 、 B 处的约束反力。



第 1 题图

第 2 题 (15 分)

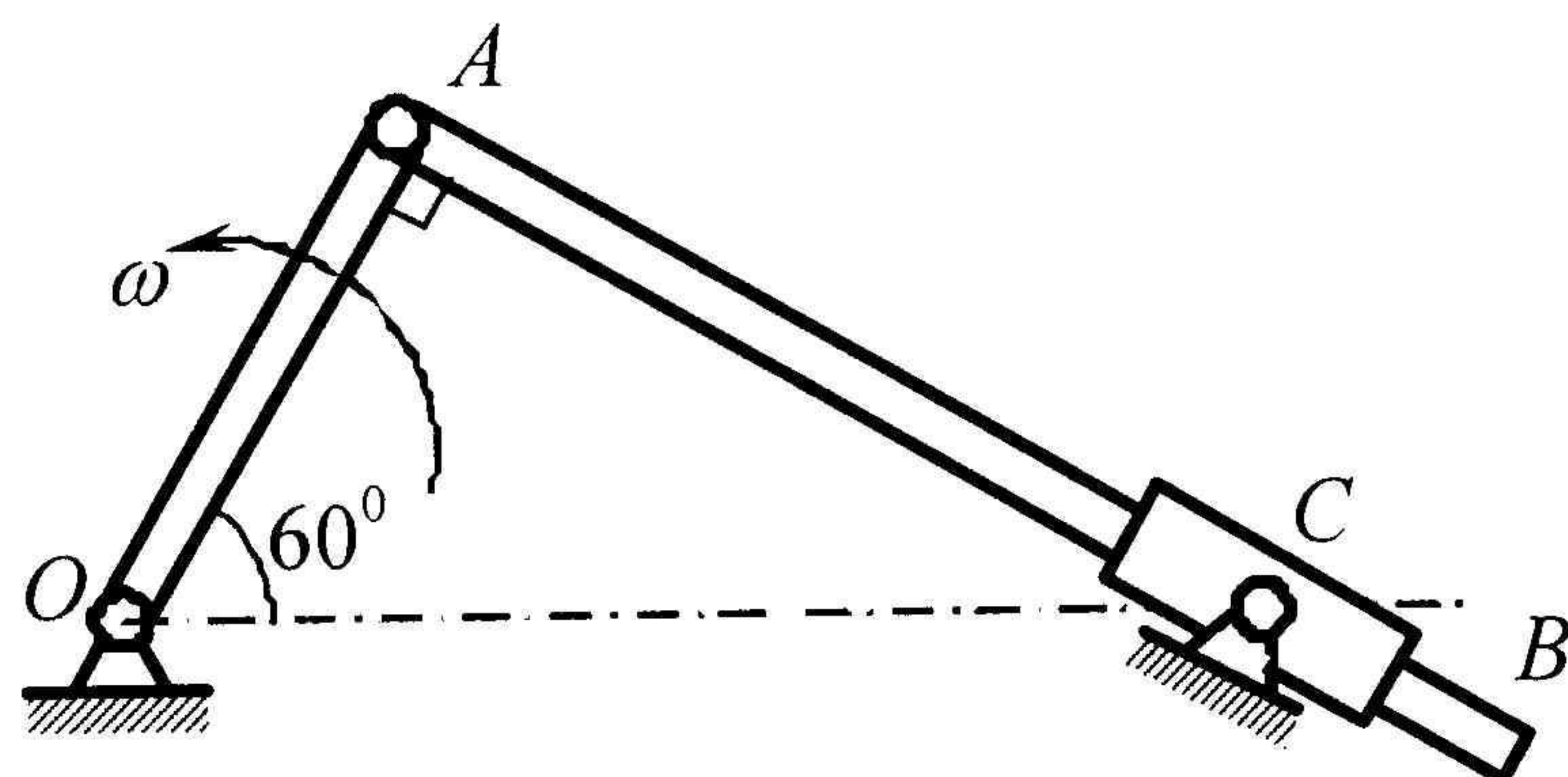
构件尺寸如图, $OA=a$, $AB=a$, $BC=b$, $CD=a$, AB 段和 CD 段与 y 轴平行, BC 段与 x 轴平行, 力 F_1 , F_2 和 F_3 作用在点 D , F_1 与 x 轴平行, F_2 与 y 轴平行, F_3 与 z 轴平行, 方向如图, $F_1=F_2=F_3=F$ 。试求: 该力系对图示直角坐标系的 x , y 和 z 轴的矩。



第 2 题图

第 3 题 (25 分)

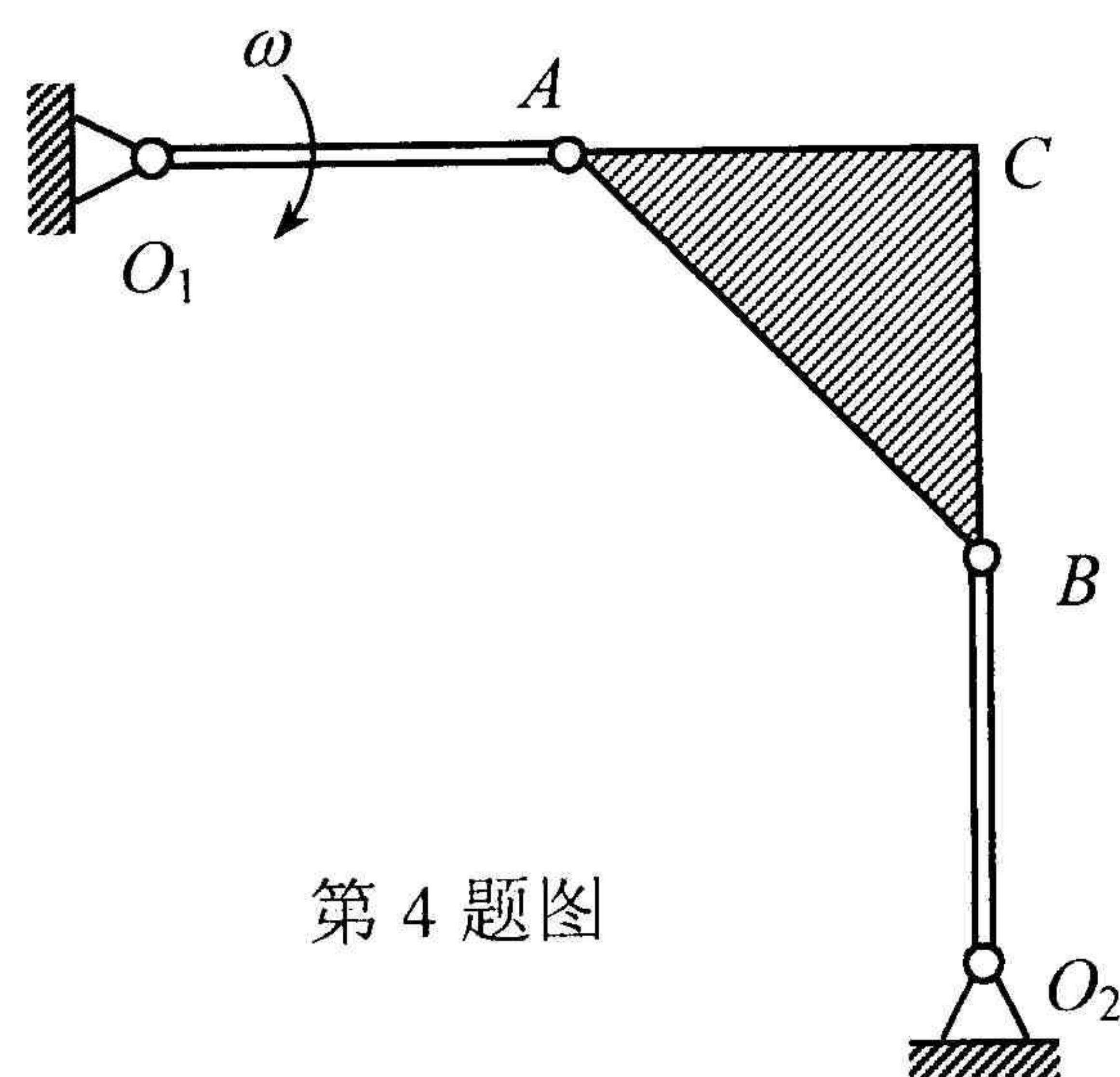
图示平面机构中, 杆 OA 长为 R , 以匀角速度 ω 绕 O 轴作定轴转动。机构运动到图示位置时, 杆 OA 和杆 AB 垂直, $\angle AOC=60^\circ$, 试求此瞬时杆 AB 的角速度和角加速度。



第 3 题图

第 4 题 (25 分)

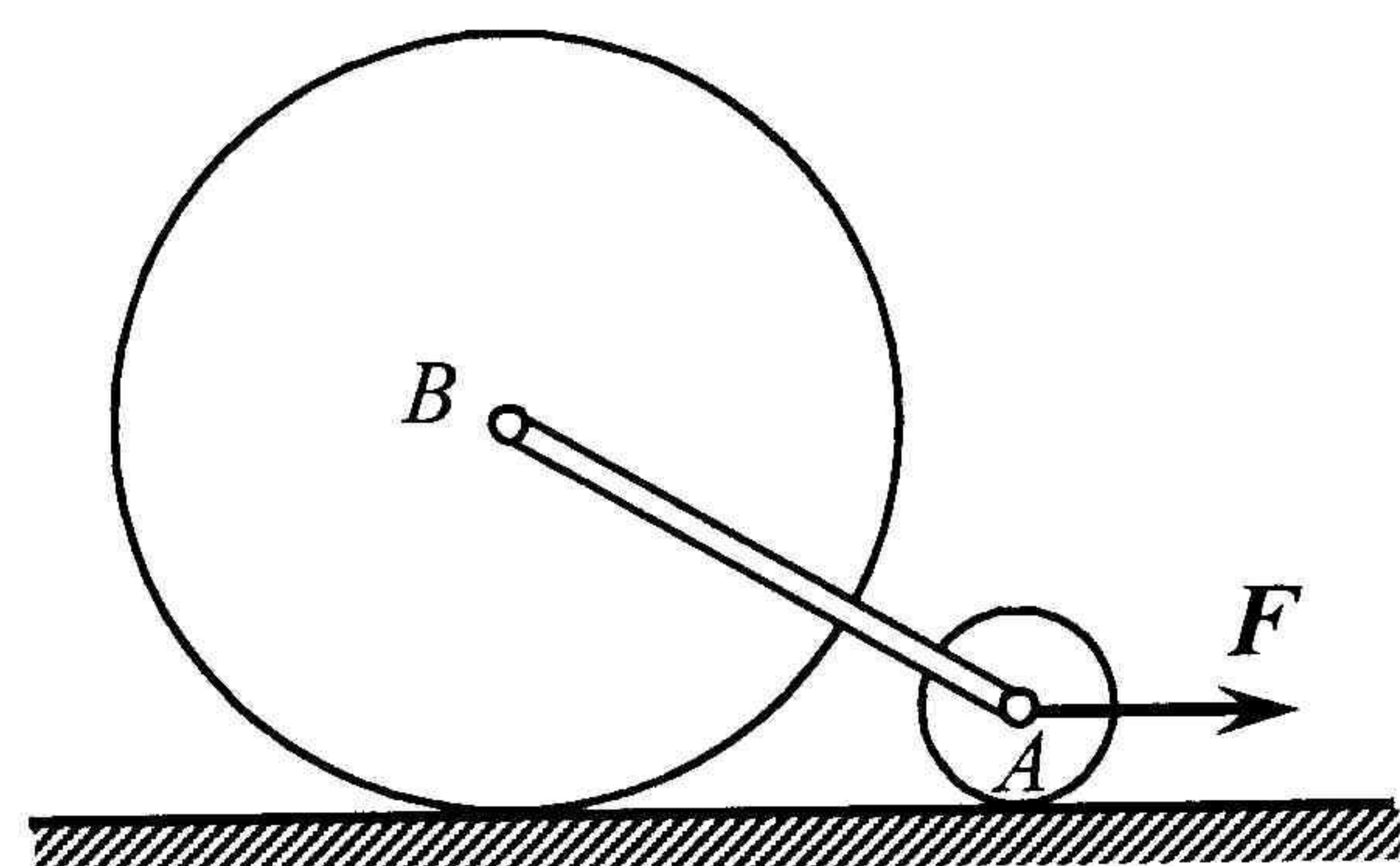
如图所示, 等腰直角三角形板 ABC 在顶点 A 、 B 分别与杆 O_1A 和 O_2B 铰接, 杆 O_1A 以匀角速度 ω 绕 O_1 轴转动, $O_1A=AC=BC=O_2B=l$ 。在图示瞬时, O_1 、 A 、 C 位于同一水平线上, 而 O_2 、 B 、 C 位于同一铅垂线上。试求此瞬时杆 O_2B 的角速度和角加速度。



第 4 题图

第 5 题 (25 分)

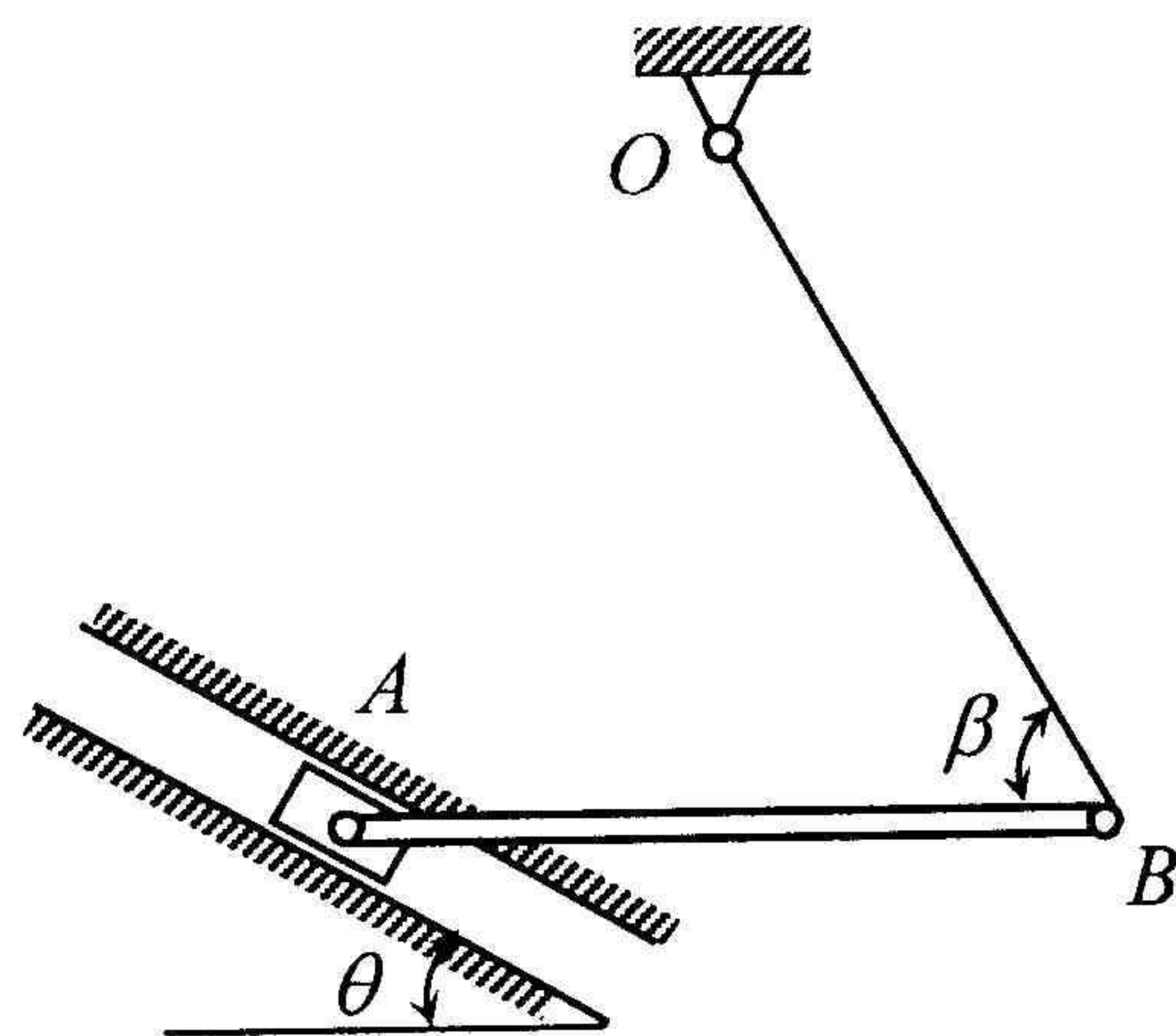
图示机构中, 两均质圆轮分别与均质杆 AB 的两端铰接, 地面足够粗糙, 使两轮均在水平地面上作纯滚动。已知小轮半径为 r , 大轮半径 $R=4r$, 杆 AB 长 $l=6r$, 两轮及杆 AB 的质量均为 m 。系统初始静止, 然后在小轮轮心 A 处作用一恒定的水平力 F , 求当轮心 A 移动距离 s 时: (1) 小轮轮心 A 的速度和加速度; (2) 水平地面给大轮 B 的摩擦力; (3) 杆 AB 在两端所受的水平约束力。



第 5 题图

第 6 题 (20 分)

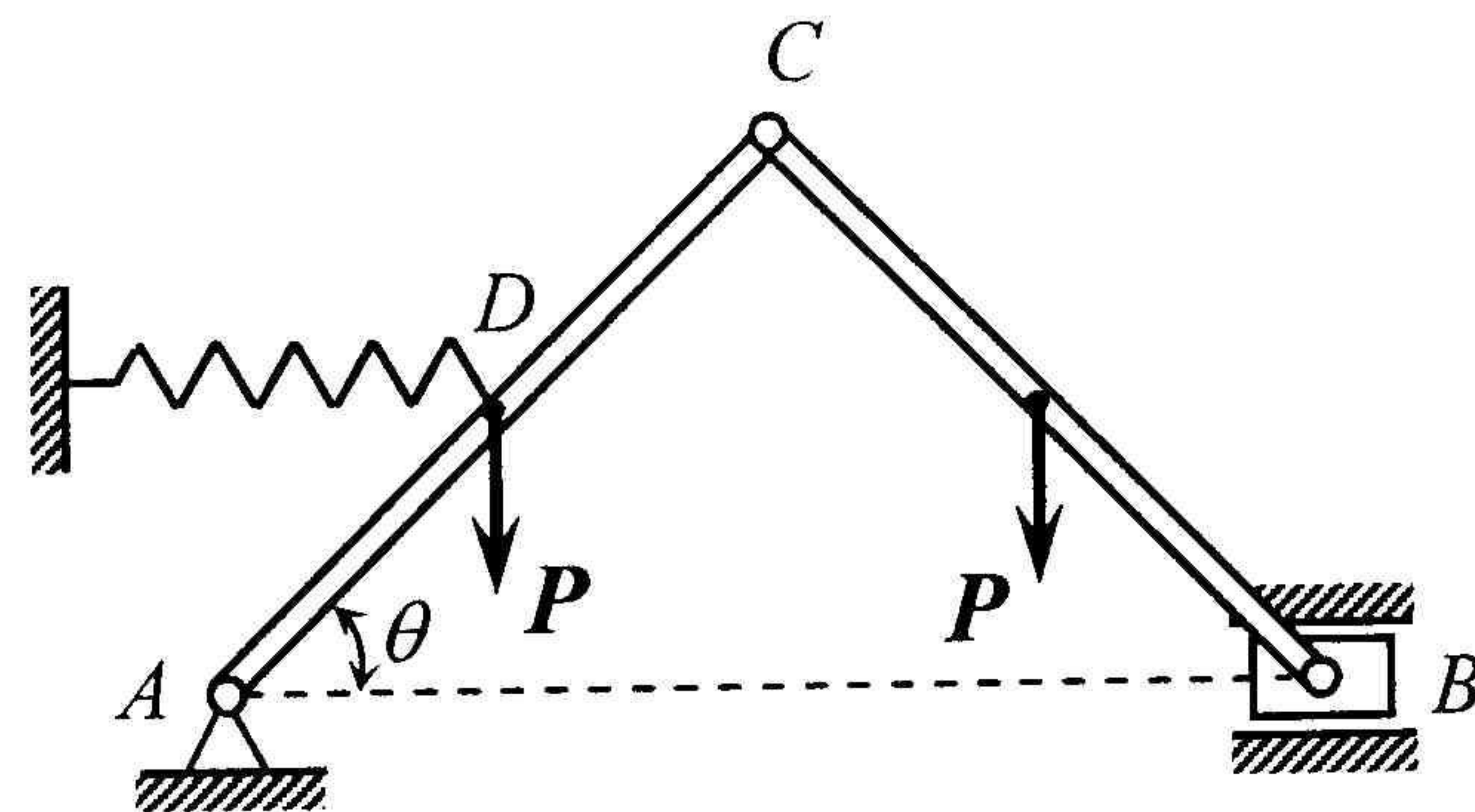
如图所示, 长为 l 、质量为 m 的均质杆 AB , 其一端与滑块 A 铰接, 另一端用绳子 OB 拉住, 滑块 A 在倾角为 θ 的滑槽中滑动。已知: $\theta=30^\circ$, $\beta=60^\circ$, 不计滑块 A 的质量及各处摩擦。用达朗贝尔原理求绳子 OB 突然被剪断的瞬时: (1) 杆 AB 的角加速度; (2) 滑槽对滑块 A 的约束力。



第 6 题图

第 7 题 (15 分)

由长为 l 、重为 P 的两根相同的均质杆 AC 和 BC 以及滑块 B 组成曲柄滑块机构, 如图所示。杆 AC 的中点 D 处用水平弹簧拉住, 使系统在 $\theta=45^\circ$ 时处于平衡, 不计各处摩擦。用虚位移原理求系统平衡时弹簧力的大小。



第 7 题图