

南京航空航天大学

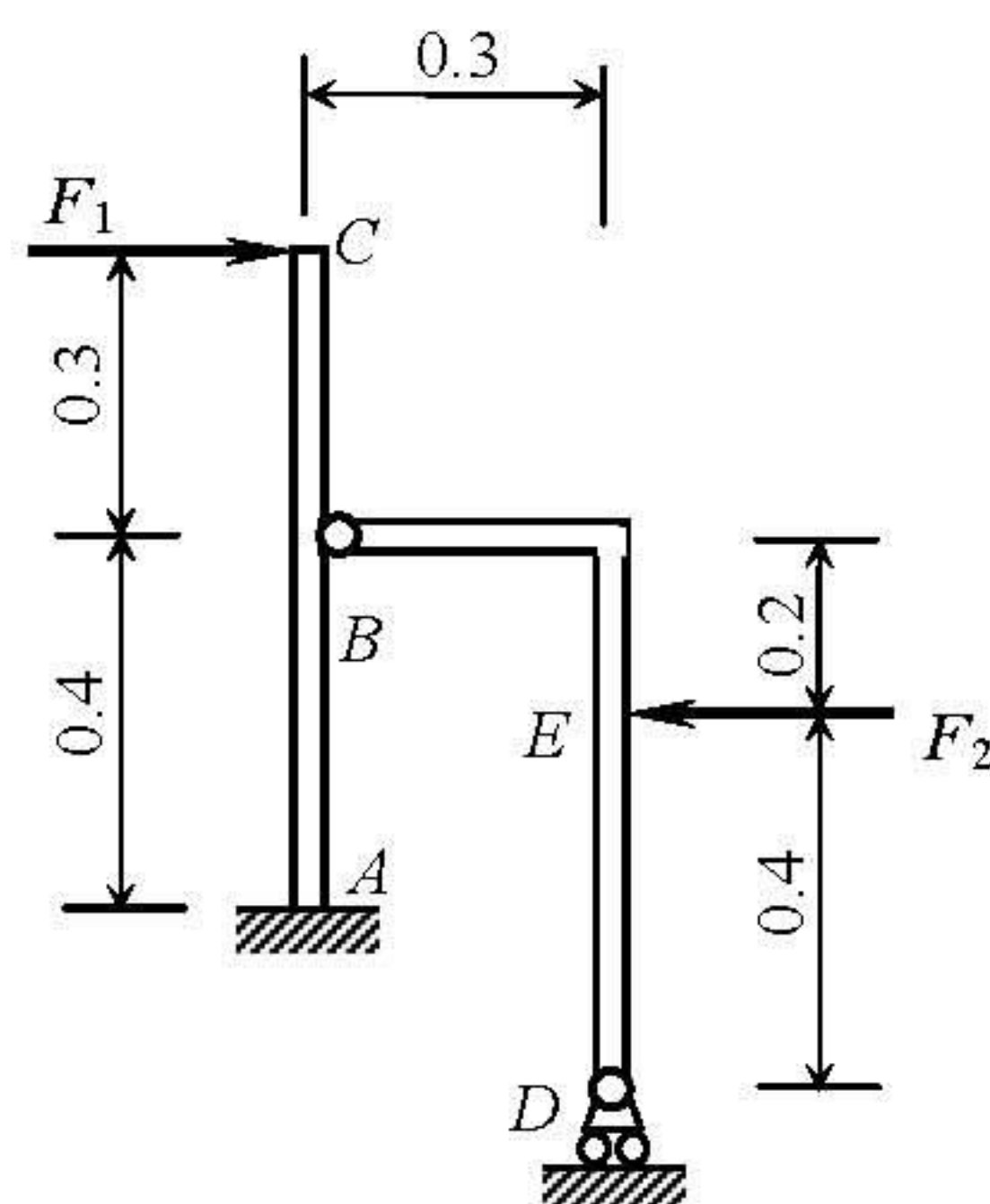
二〇一〇年硕士研究生入学考试试题

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)

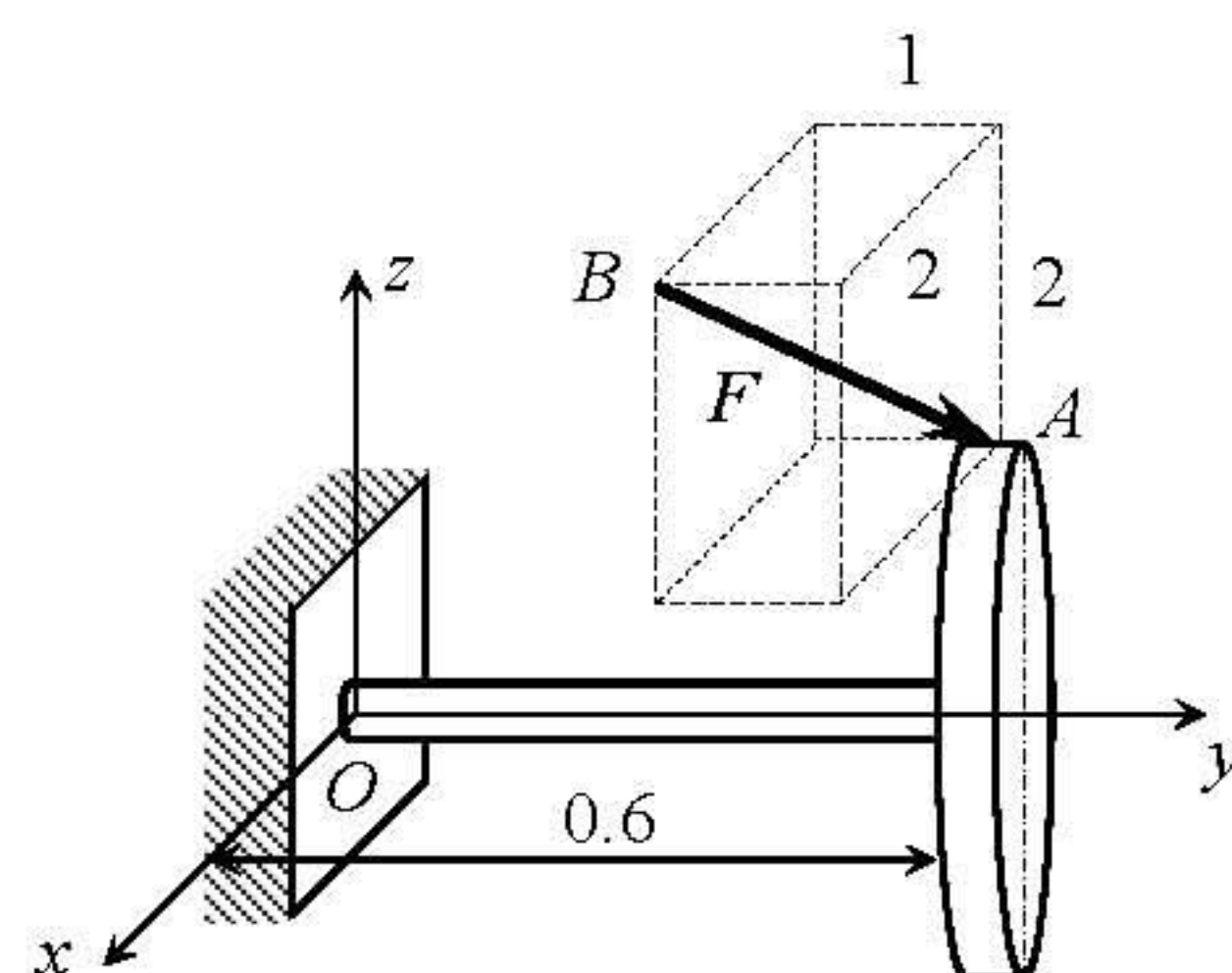
图示平面结构由直杆 ABC 和直角弯杆 BED 组成, A 处为固定端约束, B 处为铰链, D 处为可动铰链支座, 尺寸如图, 单位为 m , $F_1 = F_2 = 600\text{ N}$, 各杆自重及各处摩擦均不计。试求: A 、 D 处的约束力。



第 1 题图

第 2 题 (15 分)

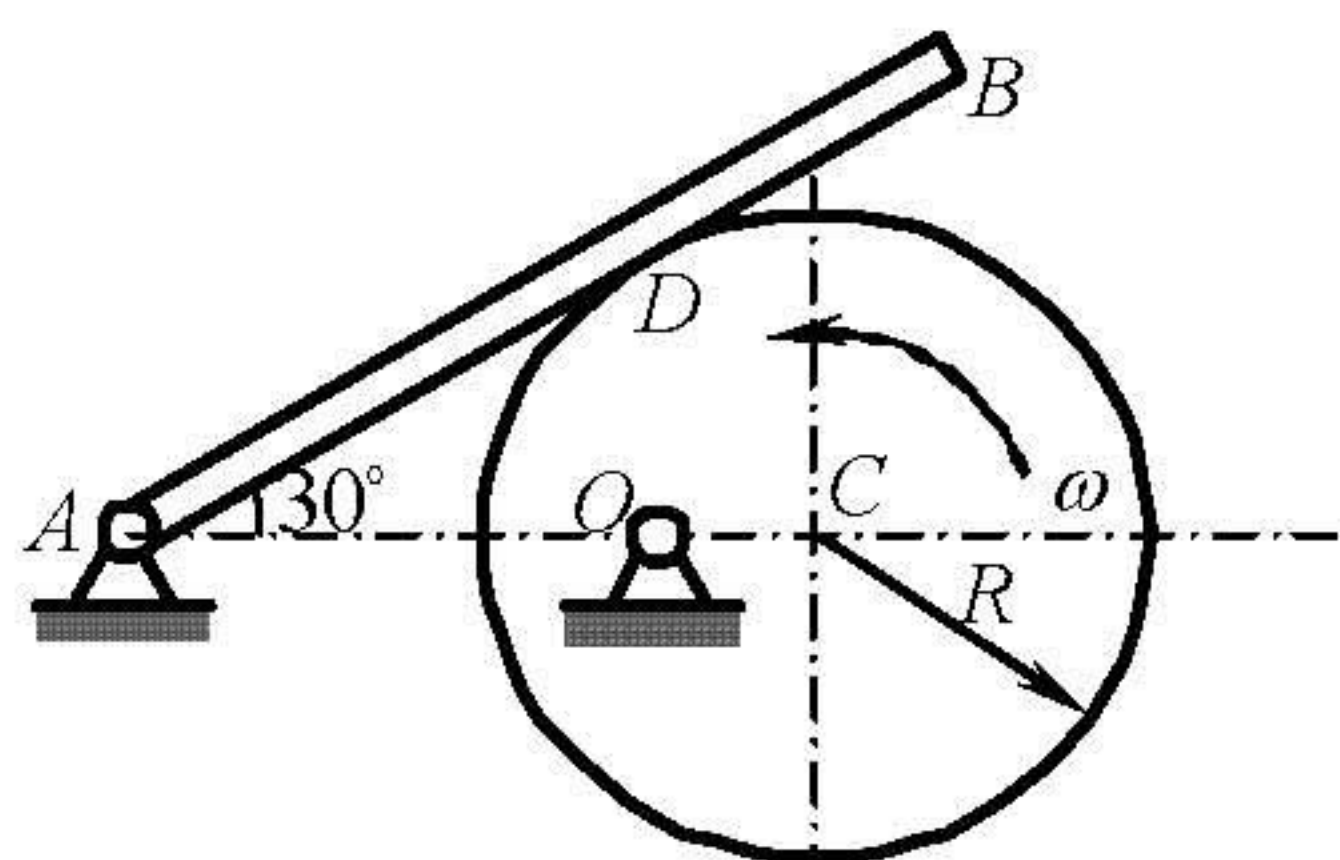
如图所示, 轴的长度为 0.6m , 圆盘的半径 $r = 0.2\text{m}$, 在圆盘上的点 A (位于与 z 轴平行的直径的端点) 作用有力 F , 力的方向用一长方体表示, 该长方体的棱边与坐标轴平行, 边长的比为 $1:2:2$, 力的大小为 $F = 15\text{ kN}$ 。试求: 该力在图示坐标轴上的投影和对坐标轴的矩。



第 2 题图

第 3 题 (25 分)

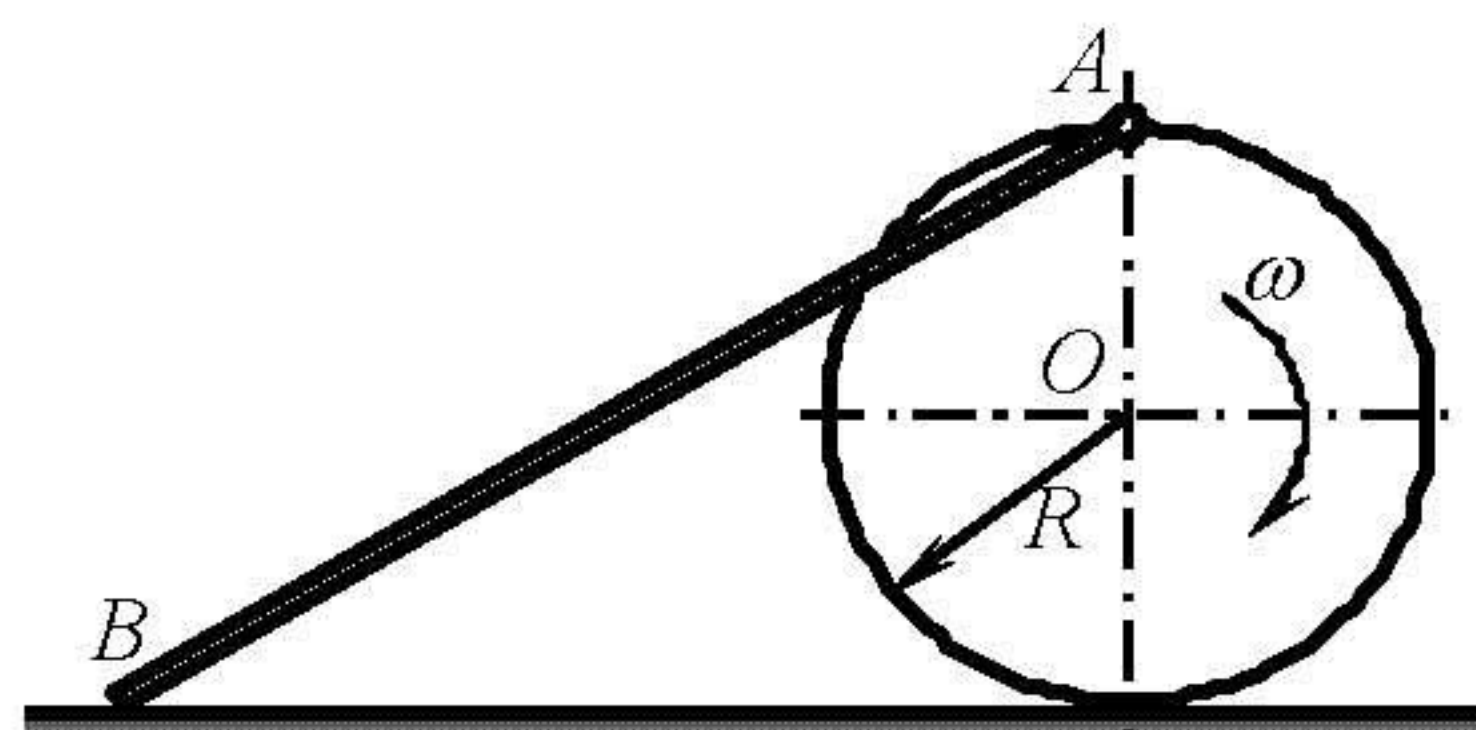
图示平面机构中, 半径为 R 的圆盘 C 以匀角速度 ω 绕 O 轴作定轴转动, 杆 AB 绕 A 轴作定轴转动并始终与圆盘 C 的边缘相切。 $OC = \frac{1}{2}R$, 机构运动到图示位置时, A 、 O 、 C 三点位于同一直线上, 且 $\angle BAO = 30^\circ$, 试求此时杆 AB 的角速度和角加速度。



第 3 题图

第 4 题 (25 分)

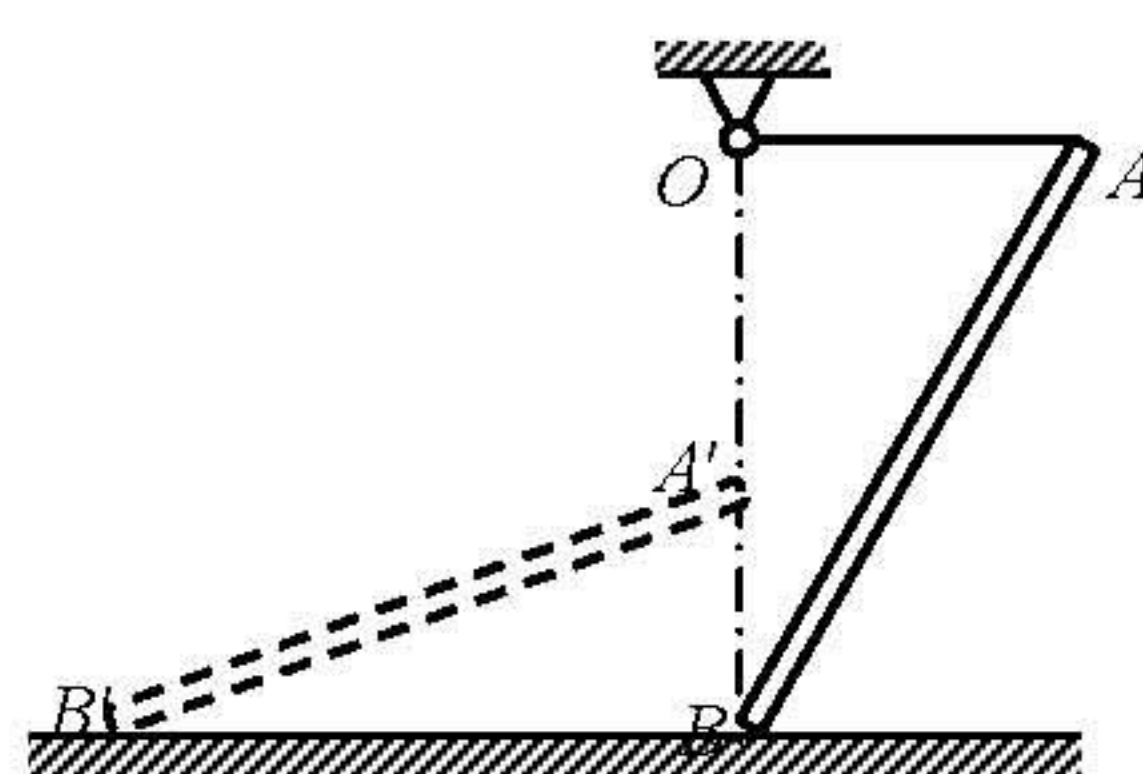
图示平面机构中, 半径为 R 的圆轮 O 以匀角速度 ω 沿水平直线轨道作纯滚动, 长为 $4R$ 的杆 AB 的 A 端用铰链与圆轮 O 的边缘连接, B 端可在水平直线轨道上运动。试求当点 A 运动到最高位置时杆 AB 上点 B 的速度和加速度。



第 4 题图

第 5 题 (25 分)

图示系统位于铅垂面内, 均质杆 AB 质量为 m , 长为 $2l$, 其一端与长为 l 的绳 OA 相连, 另一端 B 置于光滑水平面上, 绳重不计且不可伸长。开始时, 绳子 OA 位于水平位置, 点 O 、 B 连线沿铅垂方向, 初速为零。求当杆运动至虚线位置 $A'B'$ 时:

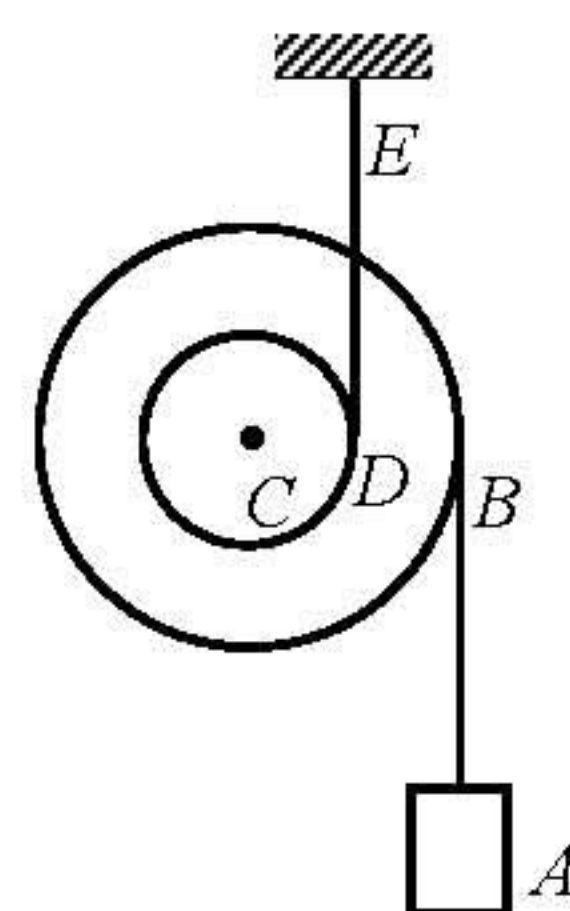


第 5 题图

- (1) 点 B 的速度;
- (2) 绳子的拉力和地面对杆的约束力。

第 6 题 (20 分)

图示系统位于铅垂面内, 由鼓轮 C 、物块 A 和缠绕在鼓轮上的细绳组成。已知: 鼓轮的质心位于点 C 且重为 P , 内半径为 r , 外半径为 $R = 2r$, 对过 C 且垂直于鼓轮平面的轴的回转半径为 $\rho = 1.5r$, 物块 A 重为 $Q = 2P$, 绳 AB 段和 DE 段铅垂。用达朗贝尔原理求:

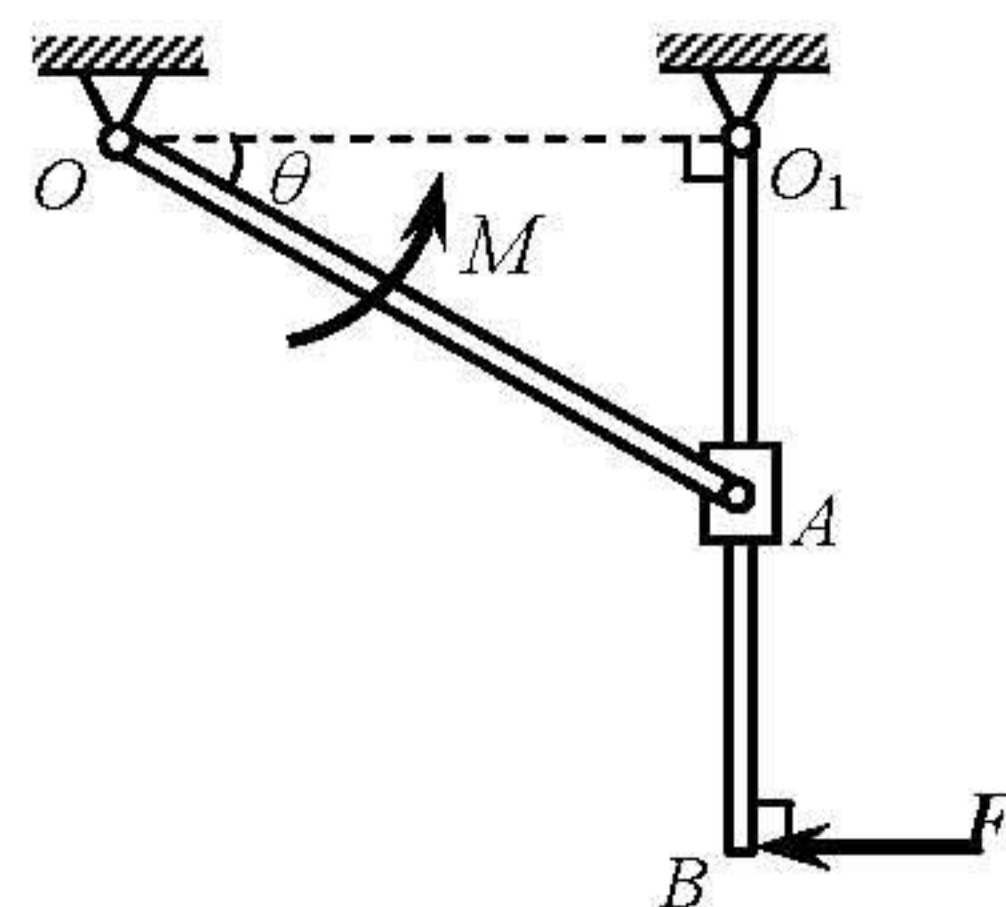


第 6 题图

- (1) 鼓轮 C 的角加速度;
- (2) AB 段绳和 DE 段绳的张力。

第 7 题 (15 分)

在图示机构中, 杆 OA 上作用一力偶矩为 M 的力偶, 杆 O_1B 的 B 端作用一水平力 F , $OA = O_1B = l$, 不计各构件自重与各处摩擦。当 $\theta = 30^\circ$ 时机构处于平衡, 此时 $O_1B \perp OO_1$, 试用虚位移原理求平衡时力偶矩 M 与力 F 之间的关系。



第 7 题图