

# 南京航空航天大学

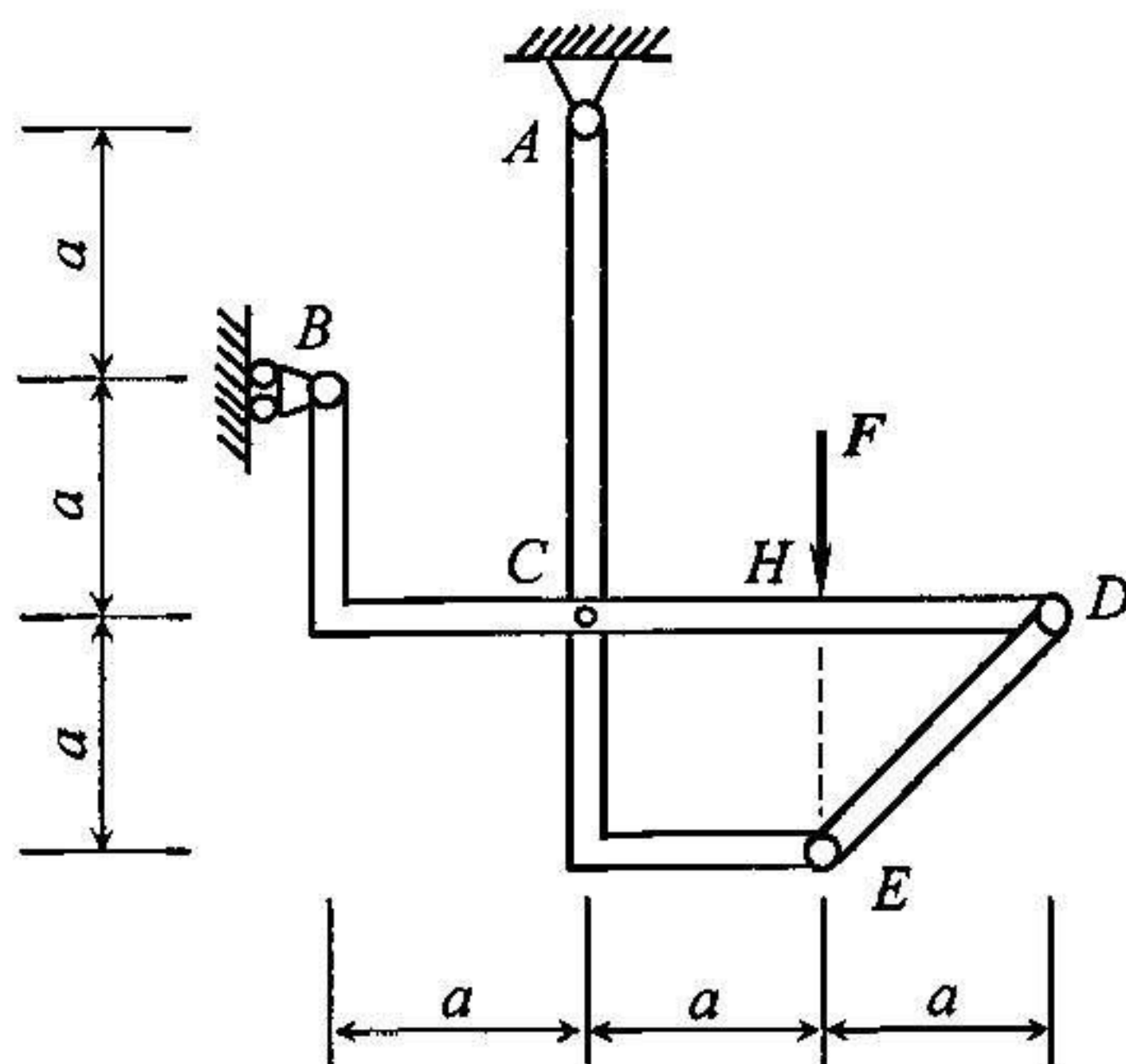
## 二 00 七年硕士研究生入学考试试题

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)

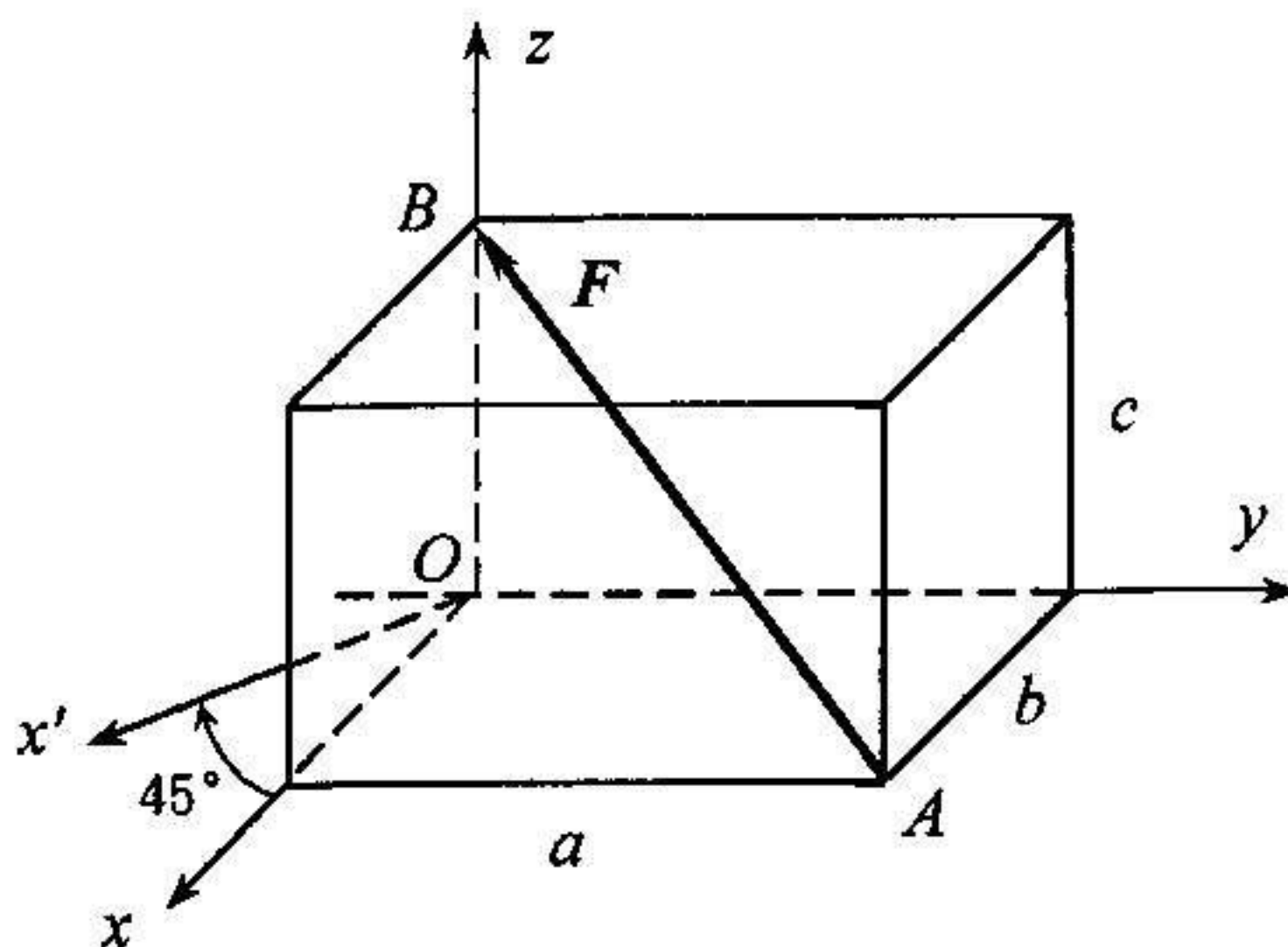
图示平面结构由直角弯杆  $ACE$  和  $BCD$  以及直杆  $DE$  组成。  $C$ 、  $D$  和  $E$  处为铰链连接。  $A$  处为固定铰链支座,  $B$  处为可动铰链支座。在  $H$  处受铅垂力  $F$  的作用, 长度  $a$  为已知, 各杆自重不计。试求:  $A$ 、  $B$ 、  $C$  处的约束反力以及杆  $DE$  的受力。



第 1 题图

### 第 2 题 (20 分)

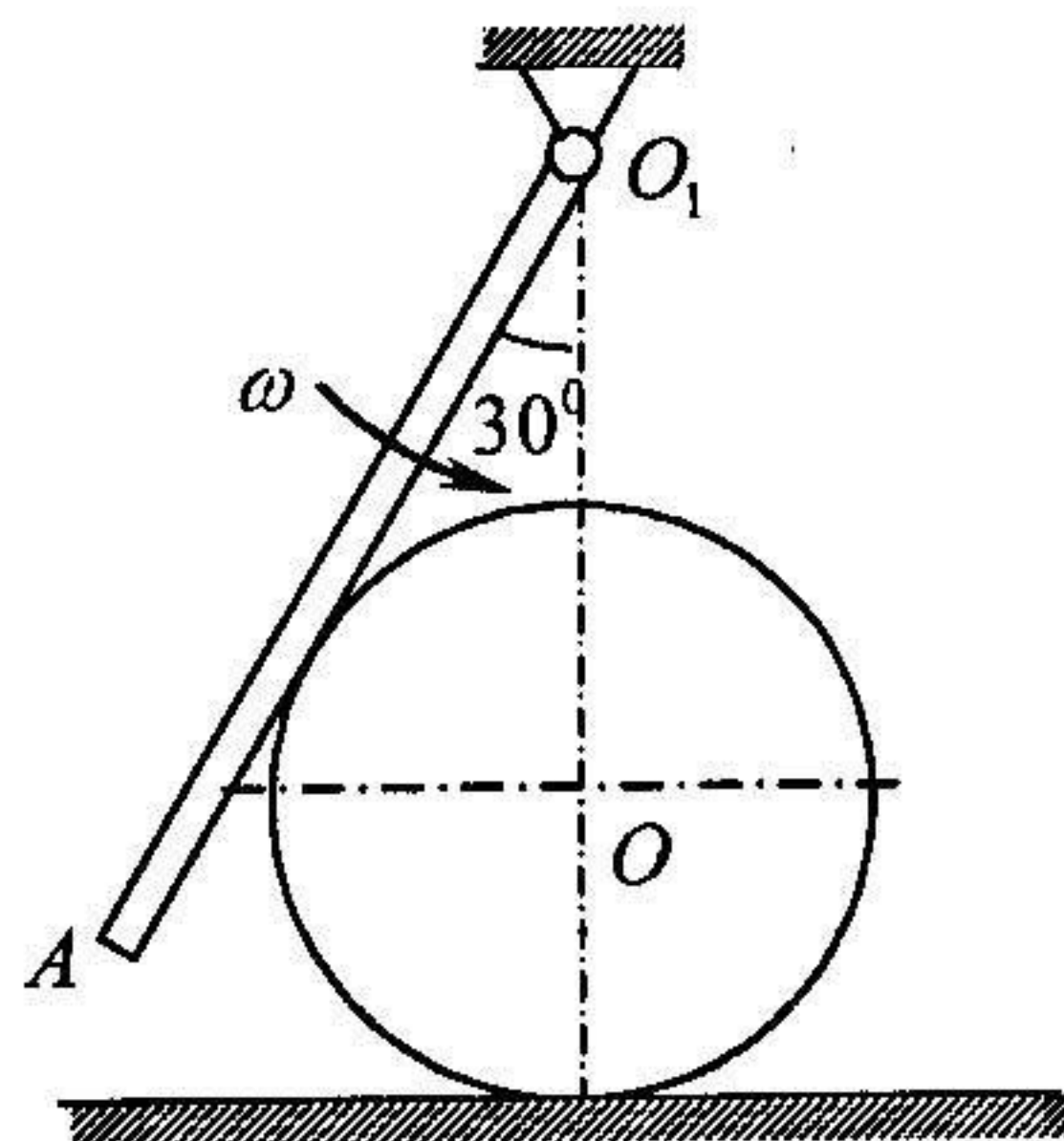
已知长方体的边长为  $a$ 、  $b$ 、  $c$ , 力  $F$  作用在  $A$  点, 方向沿对角线  $AB$ , 如图所示。建立直角坐标系  $Oxyz$  如图。试求: (1) 力  $F$  在  $x$ 、  $y$  和  $z$  轴上的投影; (2) 力  $F$  对  $x$ 、  $y$  和  $z$  轴的矩; (3) 力  $F$  对  $x'$  轴的矩。  $x'$  轴位于  $xy$  平面内, 与  $x$  轴成  $45^\circ$  角, 如图所示。



第 2 题图

### 第 3 题 (20 分)

图示机构中, 杆  $O_1A$  以匀角速度  $\omega$  绕  $O_1$  轴作定轴转动, 带动半径为  $R$  的圆轮  $O$  在水平面上滚动, 假设杆  $O_1A$  始终与圆轮  $O$  的边缘相切, 当机构运动到  $O_1O$  连线位于铅垂位置 (即图示位置) 时, 杆  $O_1A$  与  $O_1O$  的夹角为  $30^\circ$ , 试用点的合成运动方法求此时轮心  $O$  的速度和加速度。

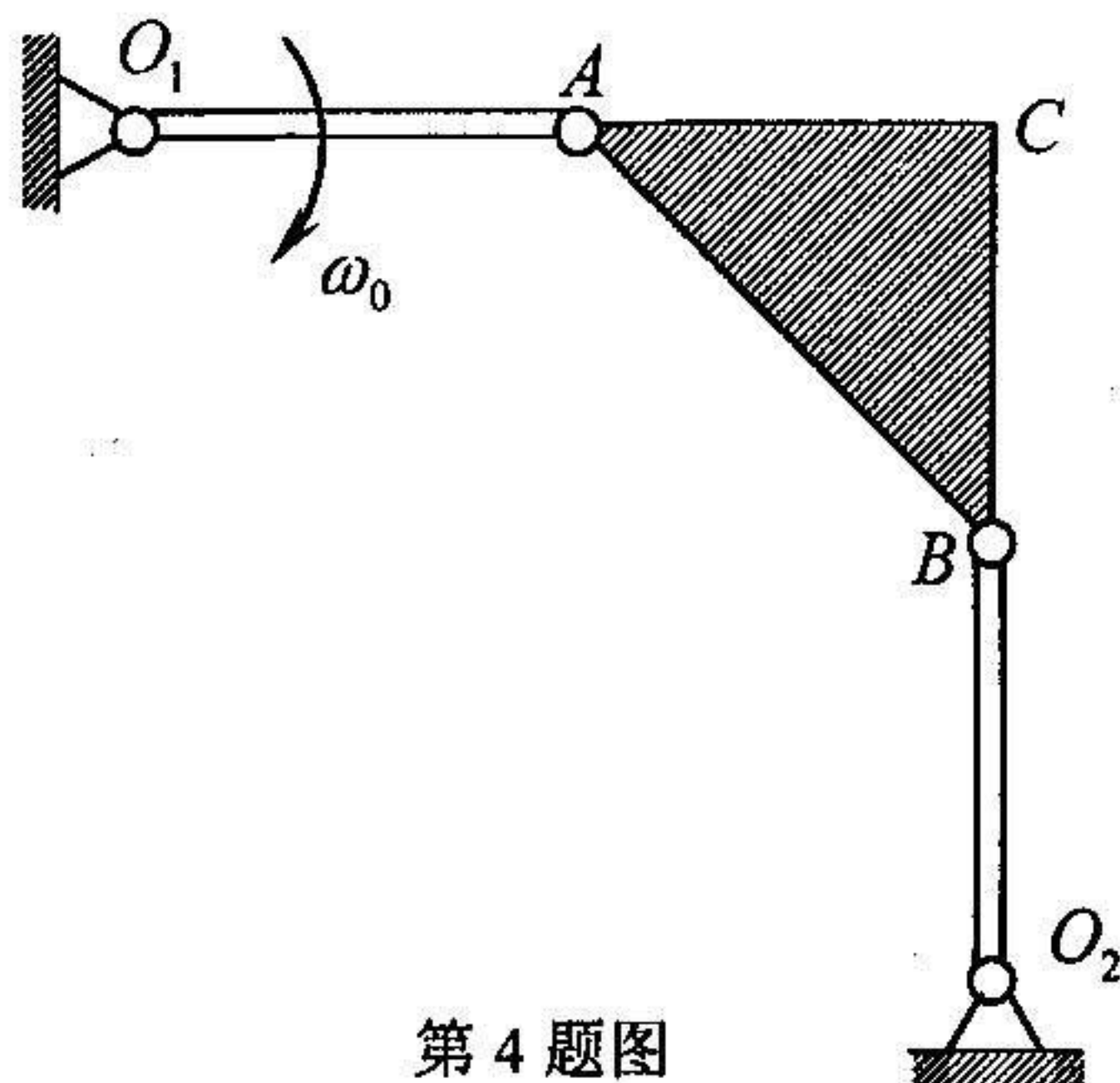


第 3 题图



#### 第 4 题 (25 分)

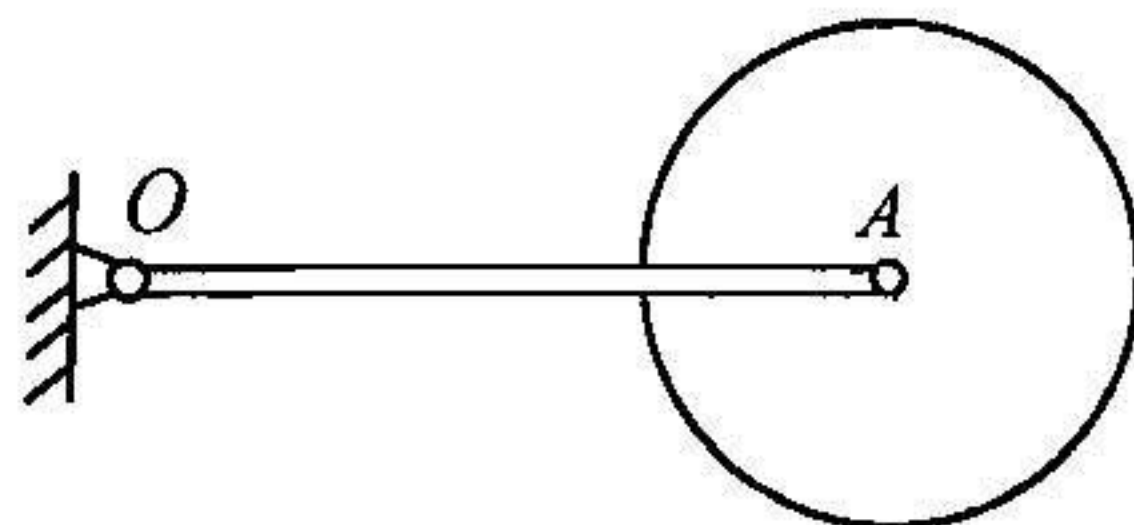
等腰直角三角形板  $ABC$  在  $A$ 、 $B$  处分别与杆  $O_1A$  和  $O_2B$  铰接, 杆  $O_1A$  以匀角速度  $\omega_0$  绕  $O_1$  轴转动,  $O_1A = AC = BC = O_2B = l$ , 图示瞬时  $O_1$ 、 $A$ 、 $C$  位于同一水平线上, 而  $O_2$ 、 $B$ 、 $C$  位于同一铅垂线上。求此时  $C$  点的速度和加速度。



第 4 题图

#### 第 5 题 (25 分)

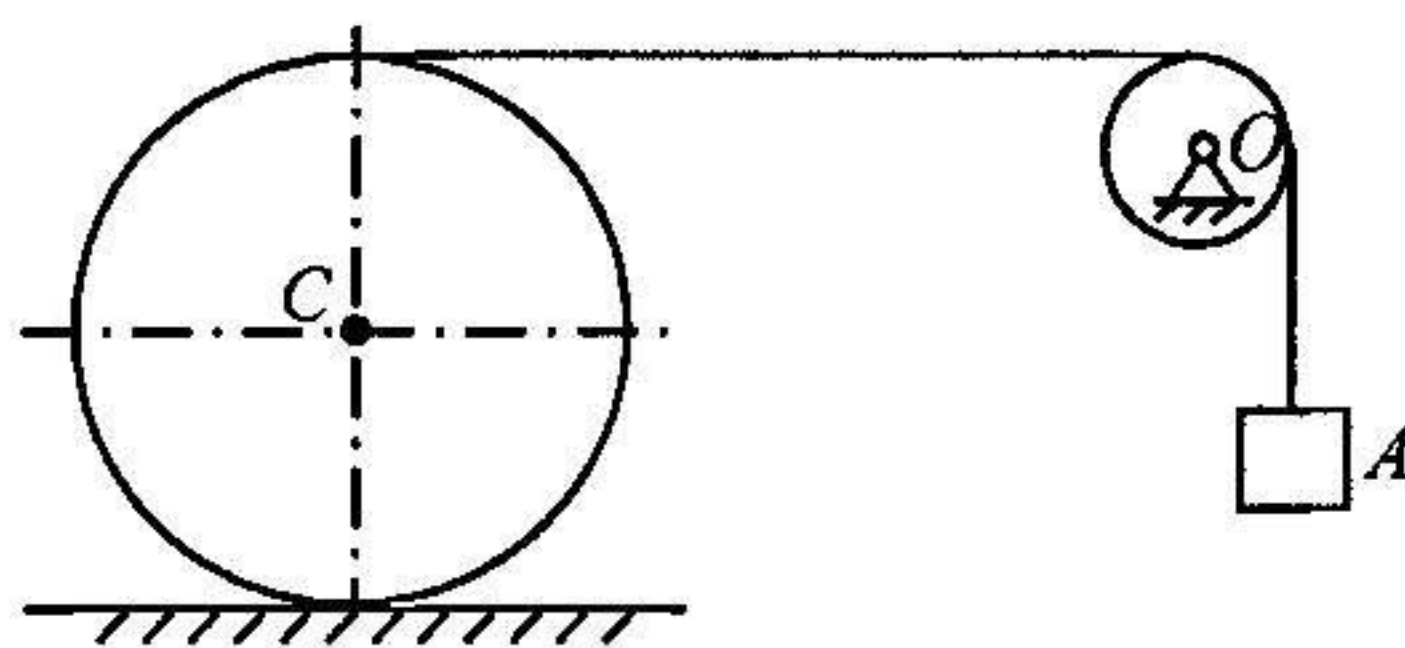
均质细杆  $OA$  可绕水平轴  $O$  转动, 另一端  $A$  与一均质圆盘的中心铰接, 圆盘可绕铰  $A$  在铅直面内自由旋转, 如图所示。已知杆  $OA$  长为  $L$ , 质量为  $m$ ; 圆盘半径为  $R$ , 质量也为  $m$ , 且  $L=3R$ , 各处摩擦均不计。初始时杆  $OA$  水平, 杆和圆盘静止。试求杆  $OA$  运动到铅垂位置时: (1) 杆  $OA$  的角速度; (2) 杆  $OA$  的角加速度; (3)  $O$  处的约束力。



第 5 题图

#### 第 6 题 (20 分)

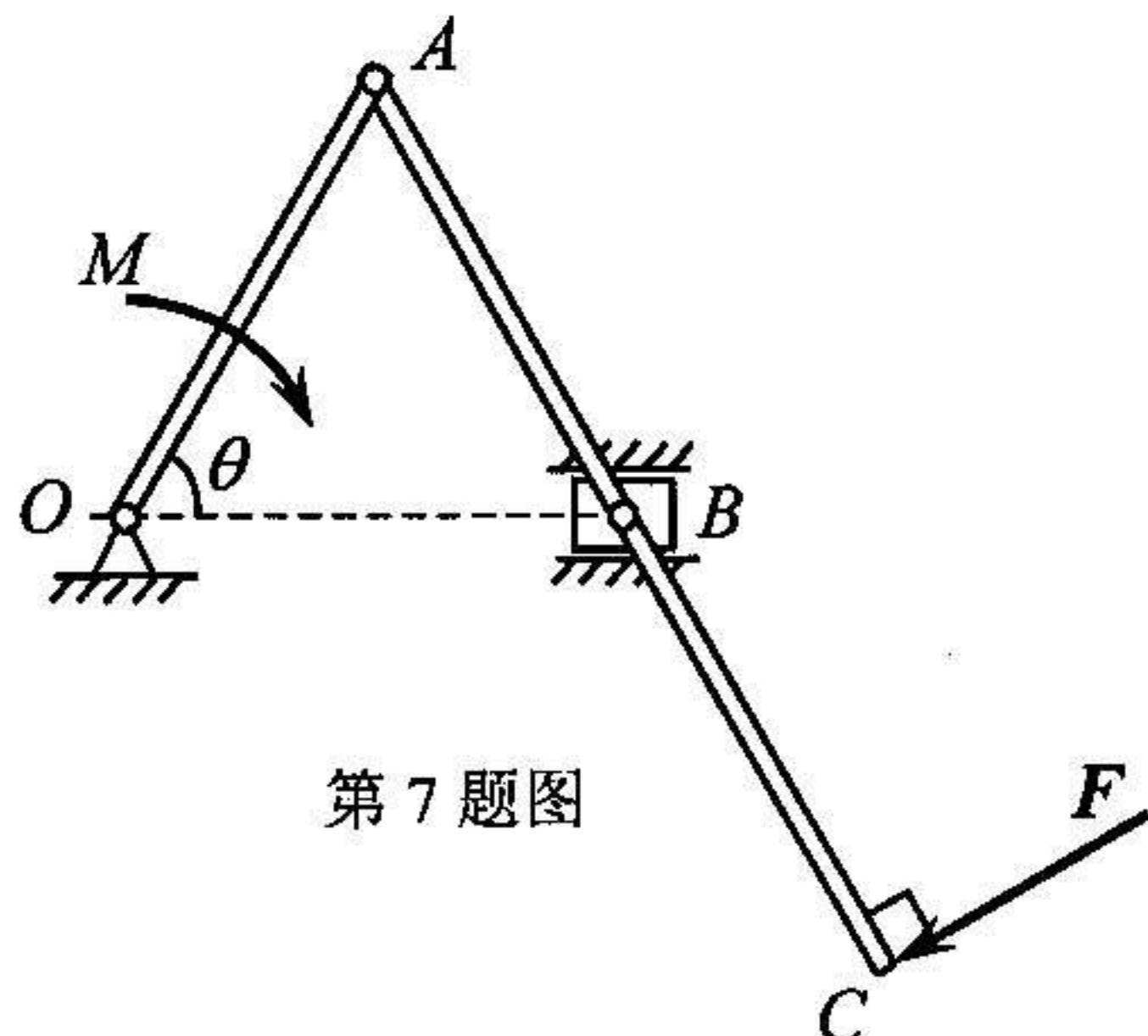
均质圆轮  $C$  的质量为  $m$ 、半径为  $r$ , 其上绕有沿水平方向拉出的细绳, 绳跨过不计质量的定滑轮  $O$  系着质量为  $m$  的物块  $A$ , 圆轮  $C$  沿固定水平面只滚不滑, 绳和滑轮  $O$  之间无相对滑动, 如图所示。试用达朗贝尔原理求: (1) 轮心  $C$  的加速度; (2) 细绳的拉力。



第 6 题图

#### 第 7 题 (15 分)

在图示平面机构中, 曲柄  $OA$  上作用一力偶矩为  $M$  的力偶, 杆  $AC$  的  $C$  端作用一与杆垂直的力  $F$ 。已知:  $OA = AB = BC = a$ ,  $\angle AOB = \theta$ , 不计各构件自重与各处摩擦。试用虚位移原理求机构在图示位置平衡时, 力偶矩  $M$  与力  $F$  之间的关系。



第 7 题图