

2010 年硕士研究生入学初试试题

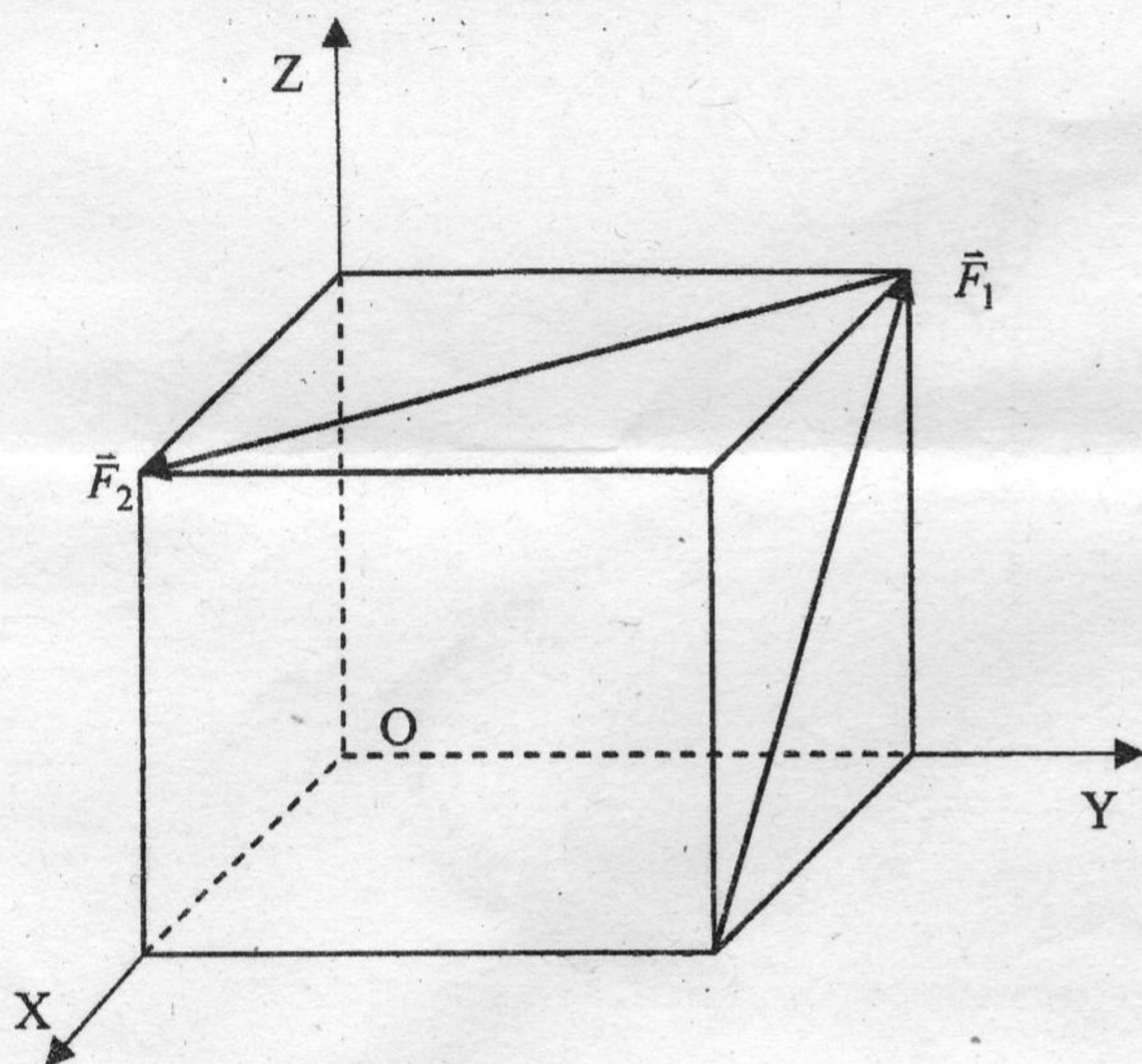
科目代码名称: 理论力学

共3页 第1页

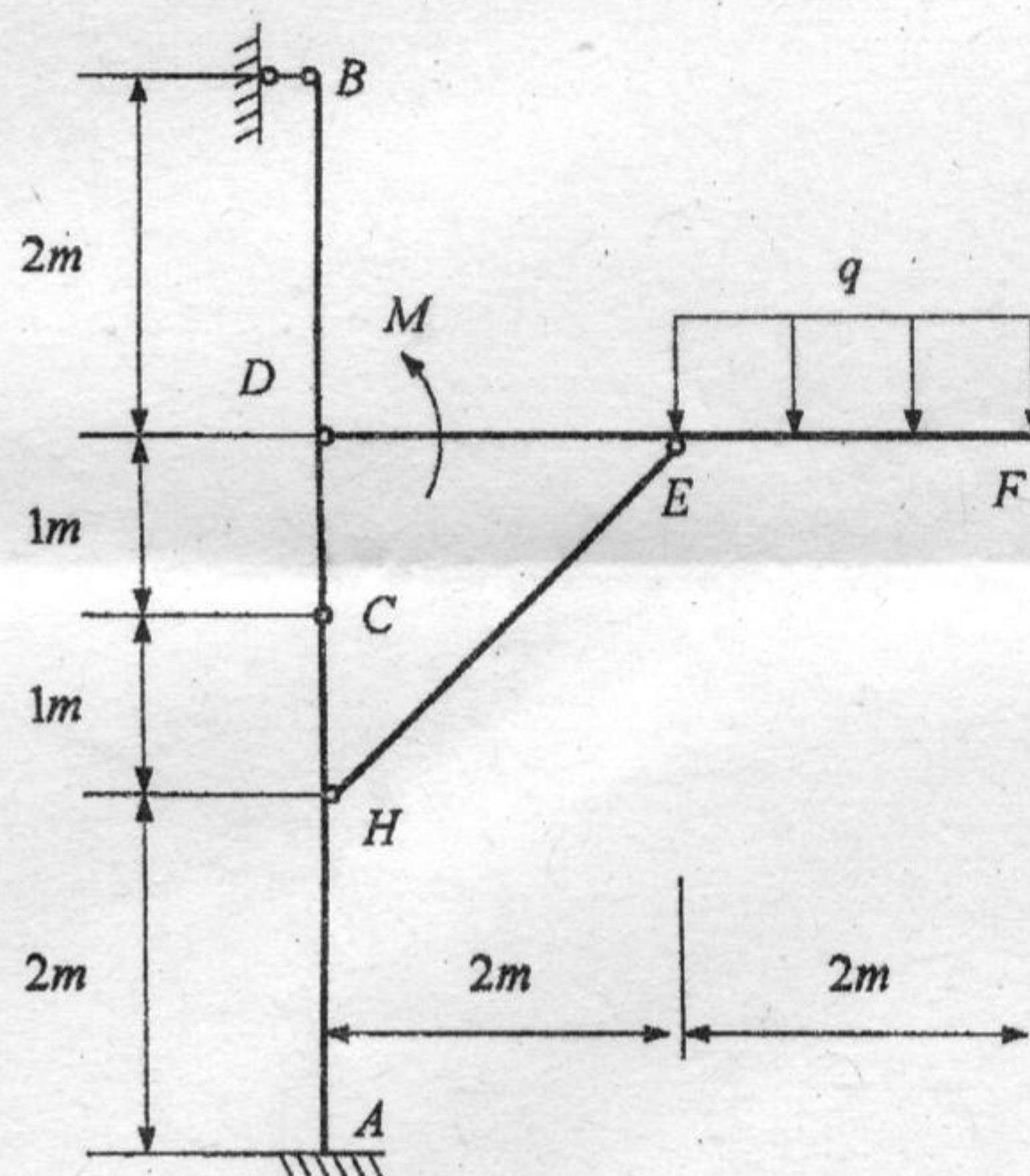
815

一 (10 分) 试证明物体能在斜面上实现摩擦自锁的条件是斜面的倾角不大于摩擦角。

二 (15 分) 图示正方体的边长为 a , 在右侧面和上表面上分别沿对角线作用着 \vec{F}_1 和 \vec{F}_2 , 且 $F_1 = F_2 = F$ 。求 1) \vec{F}_1 对 Z 轴的矩; 2) \vec{F}_1 对 O 点的矩的大小; 3) 将此二力向 O 点简化时, 主矢和主矩的大小。



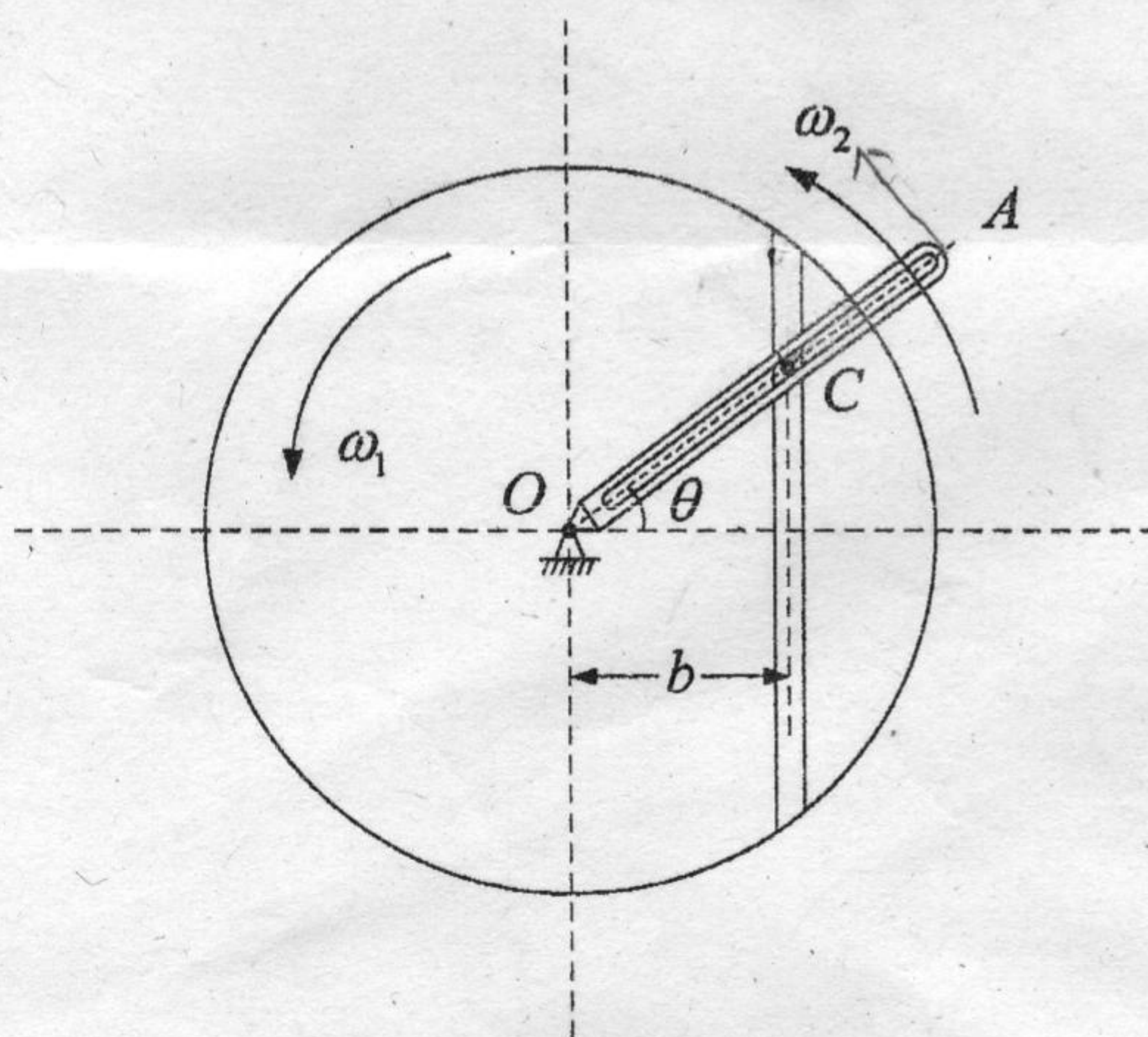
第二题图



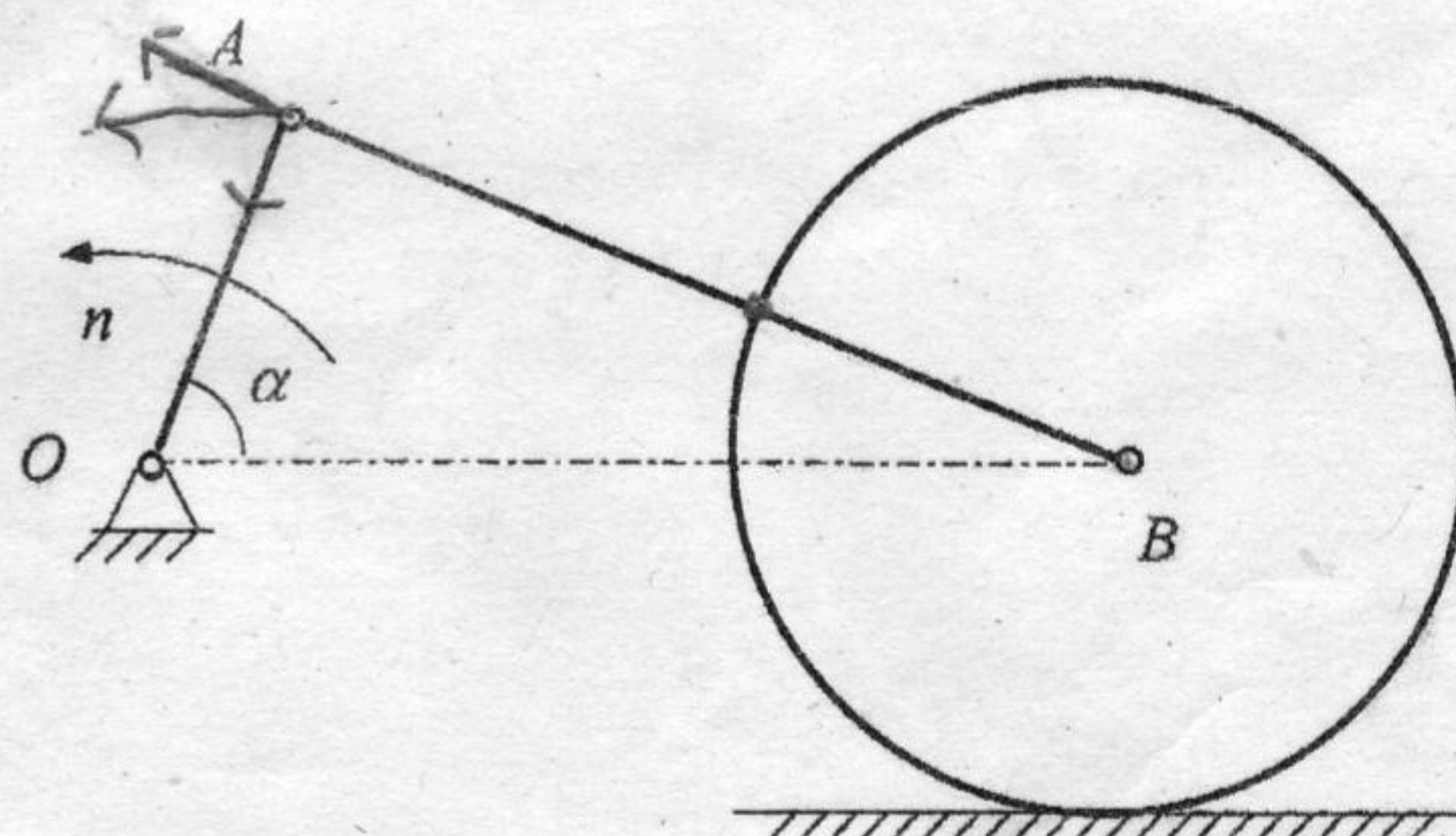
第三题图

三 (25 分) 图示结构由 AC 、 CB 、 DF 和 HE 四根杆组成, 几何尺寸如图中所示。已知 $q = 50 \text{ kN/m}$, $M = 80 \text{ kN}\cdot\text{m}$, 求 A 、 B 两处的约束反力。

四 (25 分) 图示开槽圆盘以匀角速度 $\omega_1 = 10 \text{ rad/s}$ 绕 O 轴转动, 开槽的转动臂 OA 以匀角速度 $\omega_2 = 14 \text{ rad/s}$ 也绕 O 轴转动。在这两个导槽的相交处设置一销钉 C , 它可在两导槽中滑动, 求当 $\theta = 30^\circ$ 时销钉的加速度。



第四题图

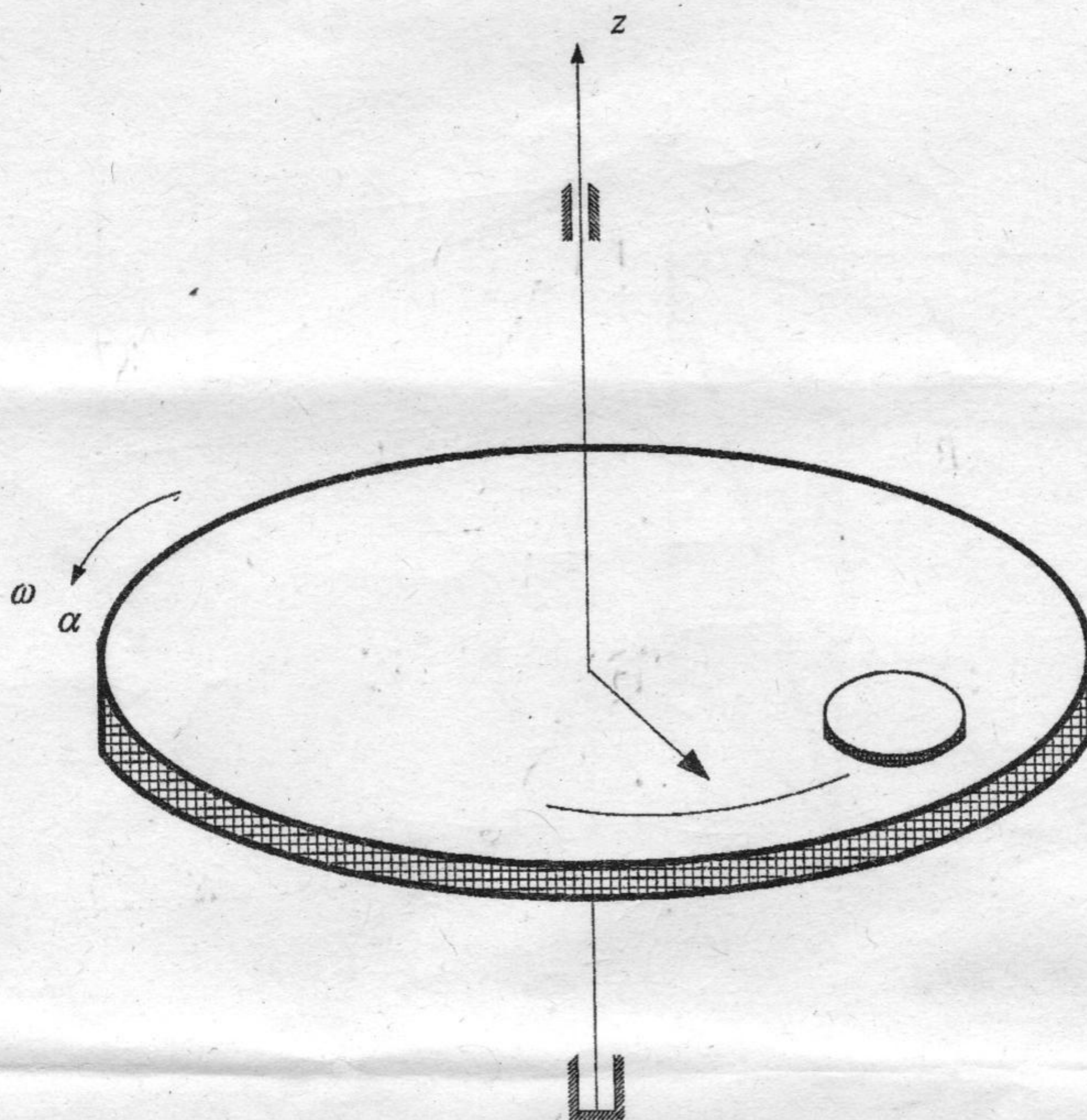


第五题图

五 (25 分) 图示机构中, 曲柄 OA 的长度和滚轮的半径均为 15 cm , 曲柄的转速为

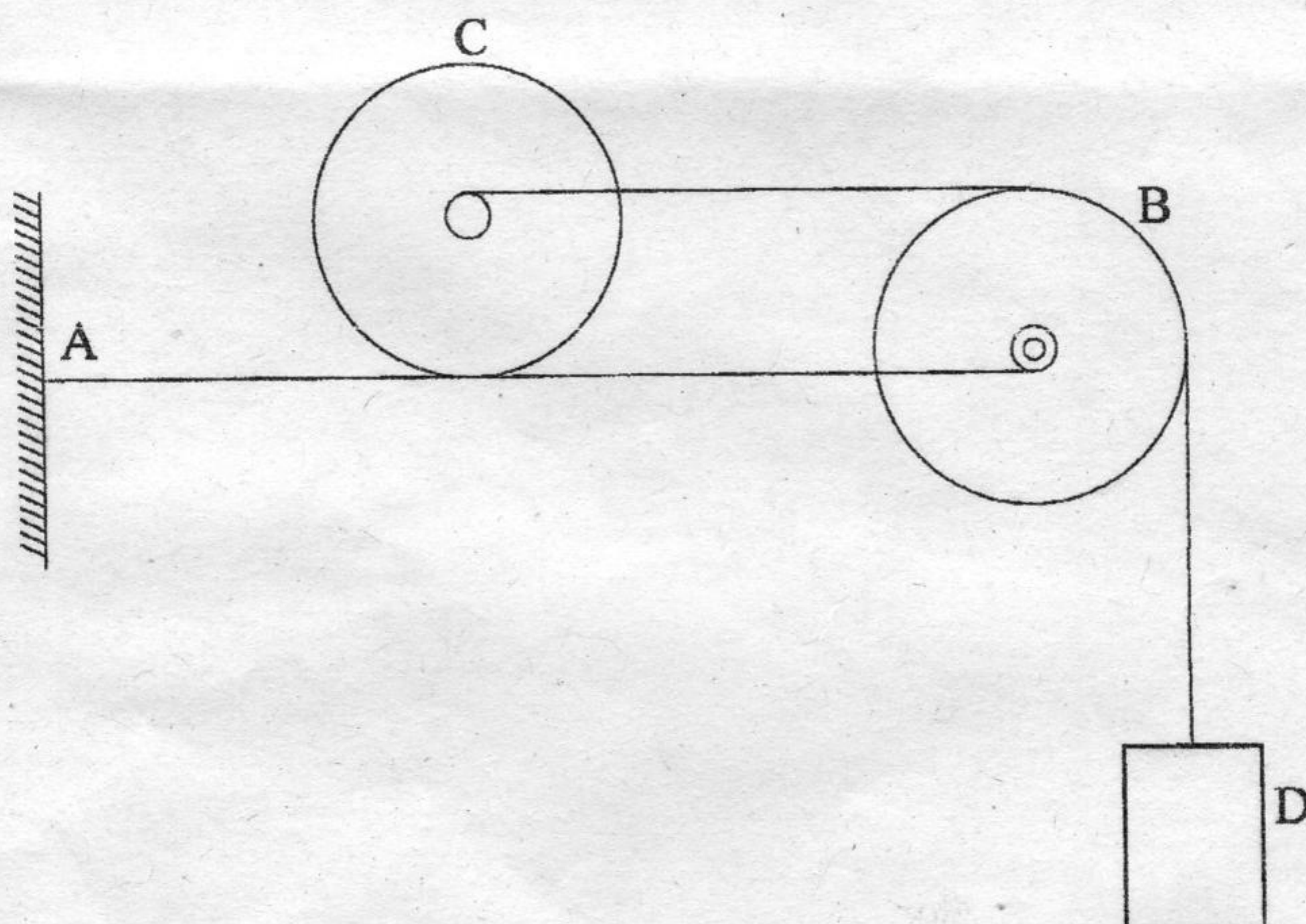
$n = 60$ 转/分。求当 $\alpha = 60^\circ$ 时 ($OA \perp AB$)，滚轮的角速度和角加速度。

六 (10 分) 一水平大圆盘绕过其中心的竖直轴转动，其上放置着一个小圆盘 (尺寸不计)，小圆盘的中心到转动轴的距离为 47mm 。大圆盘从静止开始加速，角加速度为 32rad/s^2 ，当角速度达到 7rad/s 时，小圆盘与大圆盘开始产生相对滑动，求两者之间的静滑动摩擦系数。



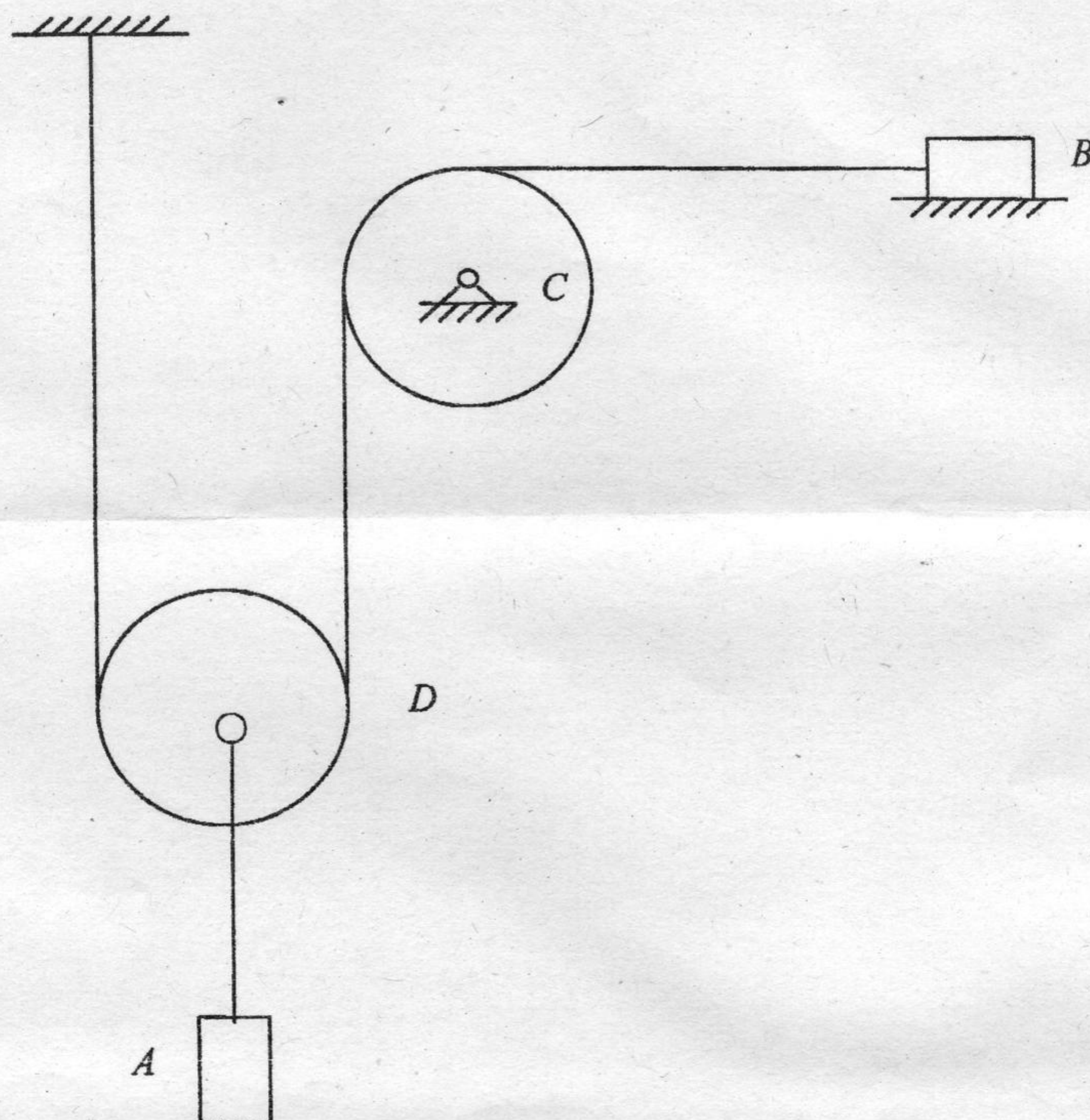
第六题图

七 (20 分) 如图所示，均质圆轮 C 沿水平悬臂梁作纯滚动，用绳通过均质定滑轮 B 与物块 D 相连。已知两轮半径均为 R ，重量均为 P ，物块 D 的重量为 $2P$ ，轮 C 与悬臂梁之间的静滑动摩擦系数为 f ，滚动摩擦不计。试用达朗伯原理 (动静法) 求物块 D 开始下落时的加速度。



第七题图

八 (20 分) 图示系统中, 重物 A 和 B 的重量均为 P , 滑轮 C 和 D (视为均质圆盘) 的半径均为 R , 重量均为 Q 。 B 与水平面间的动滑动摩擦系数为 f , 假设绳索不可伸长且不计其质量, 绳与轮之间无相对滑动。开始时系统静止, 求重物 A 下降 h 时的速度和加速度



第八题图

注: 请将试题做到答题纸上, 题号上做题无效。