

# 2011 年硕士研究生入学初试试题

科目代码: 801 科目名称: 理论力学

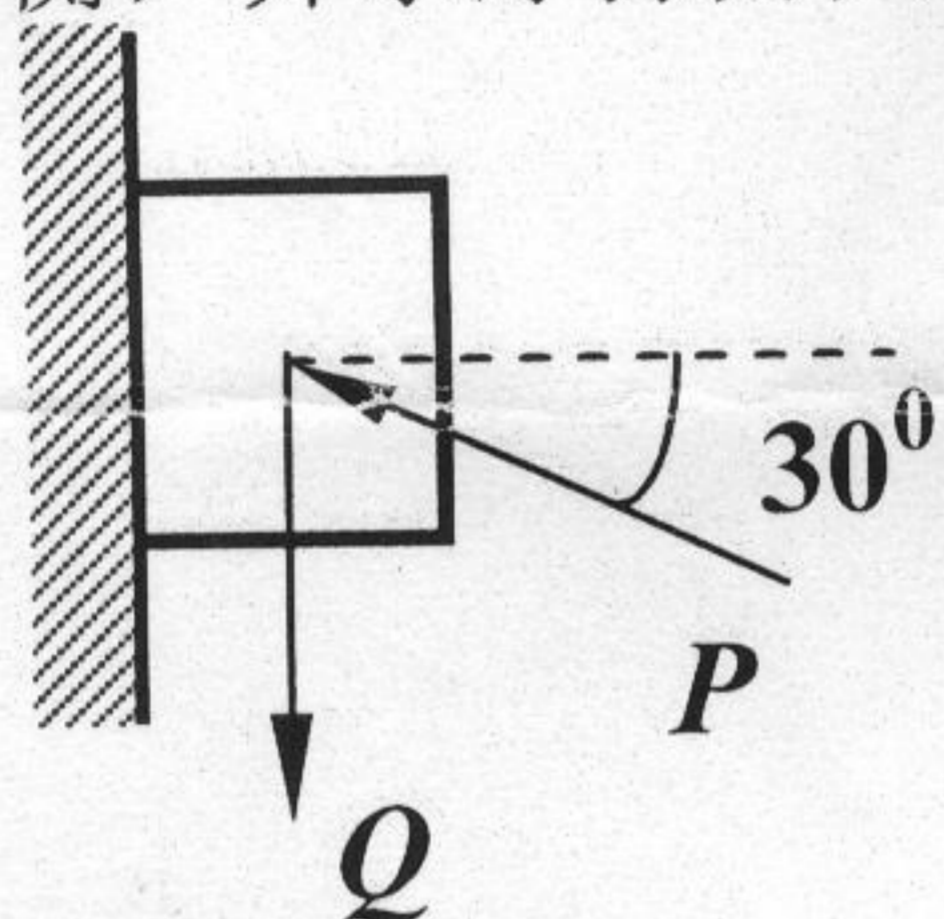
注: (1) 本试题共 2 页, 允许使用计算器。

(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。

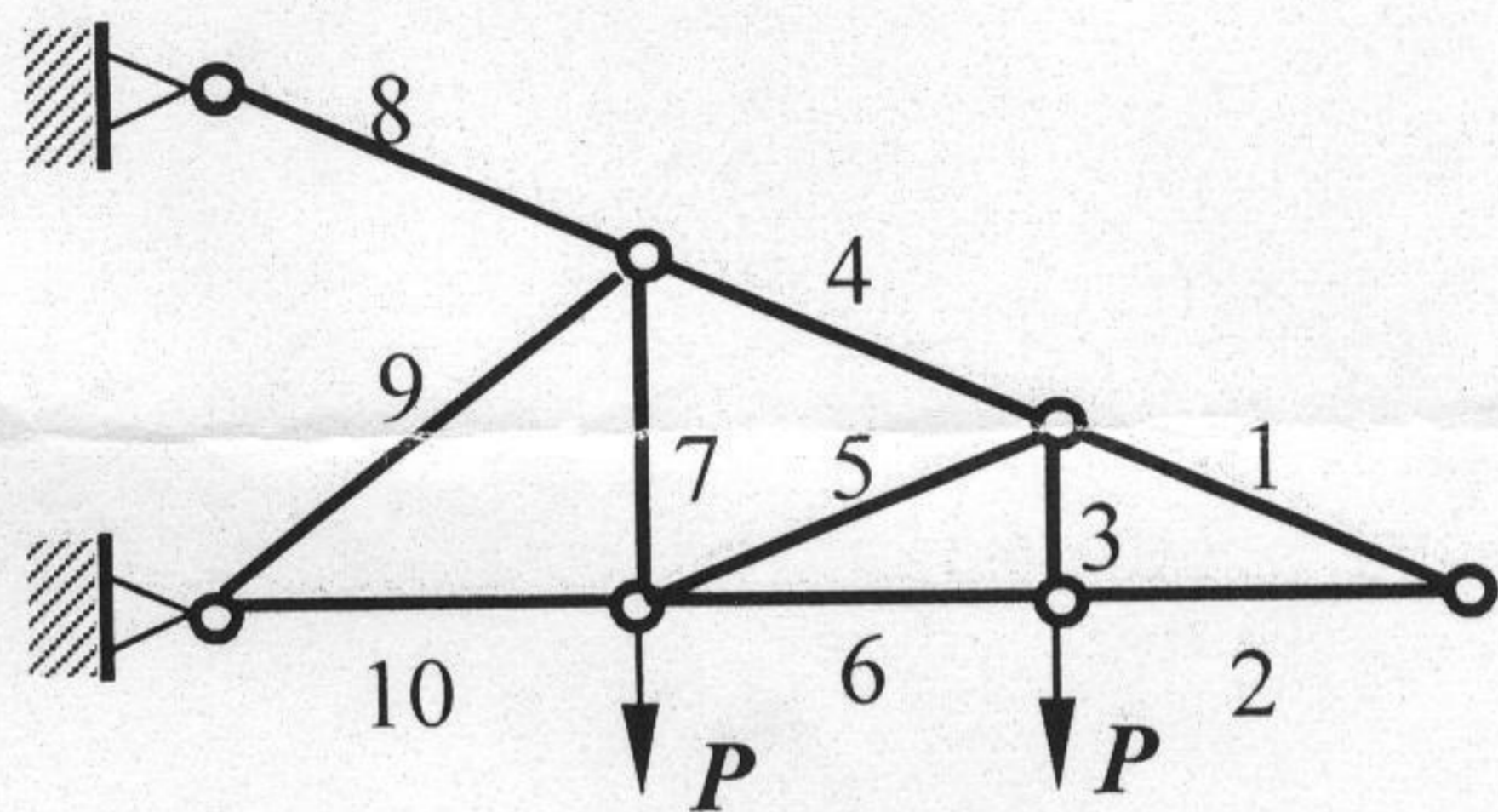
## 一、基本计算题 (每小题 5 分, 共 30 分)

1、一重物靠在铅垂墙上, 重量  $Q=300\text{N}$ , 摩擦系数  $f = \sqrt{3}/6$ , 作用力  $P=1000\text{N}$ 。

问物体能否平衡, 并求摩擦力大小。



题 1 图

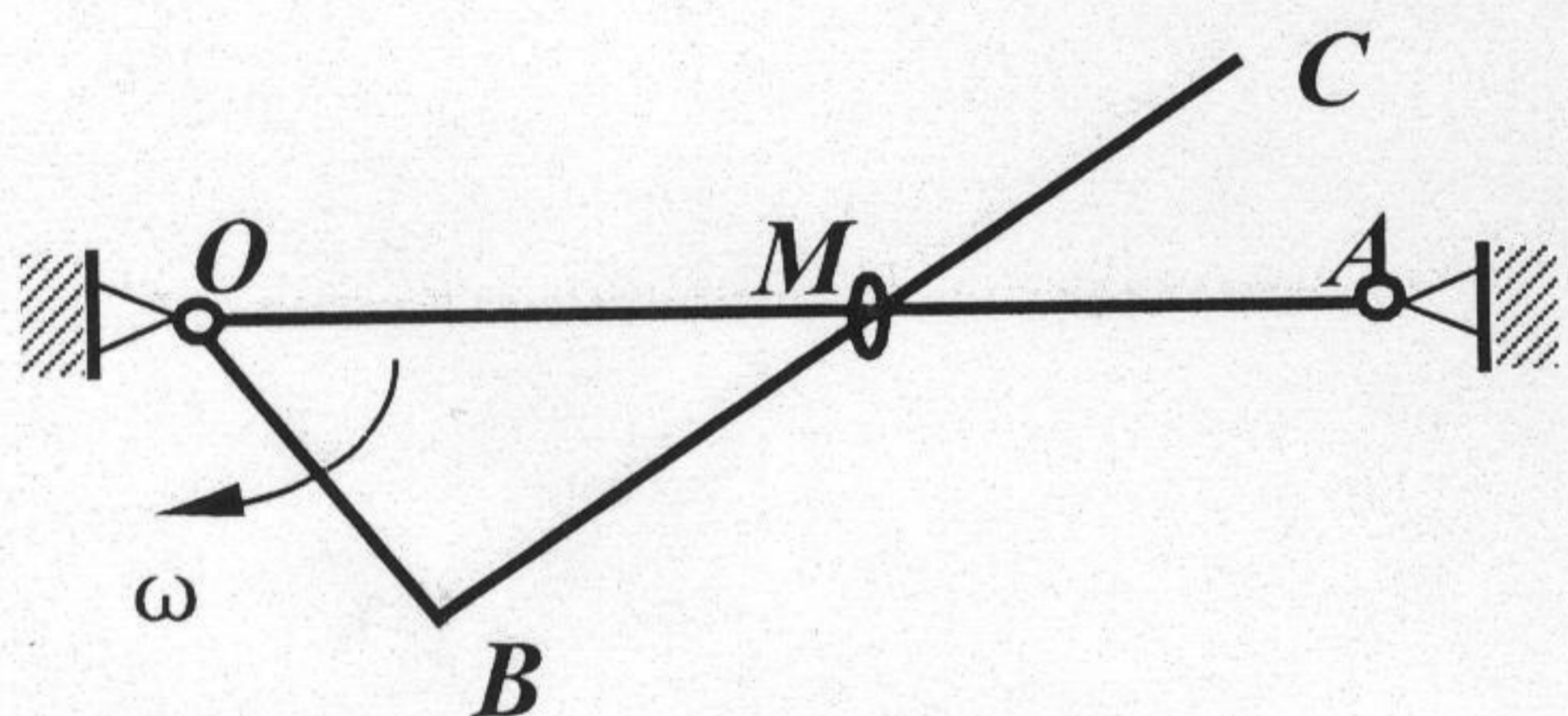


题 2 图

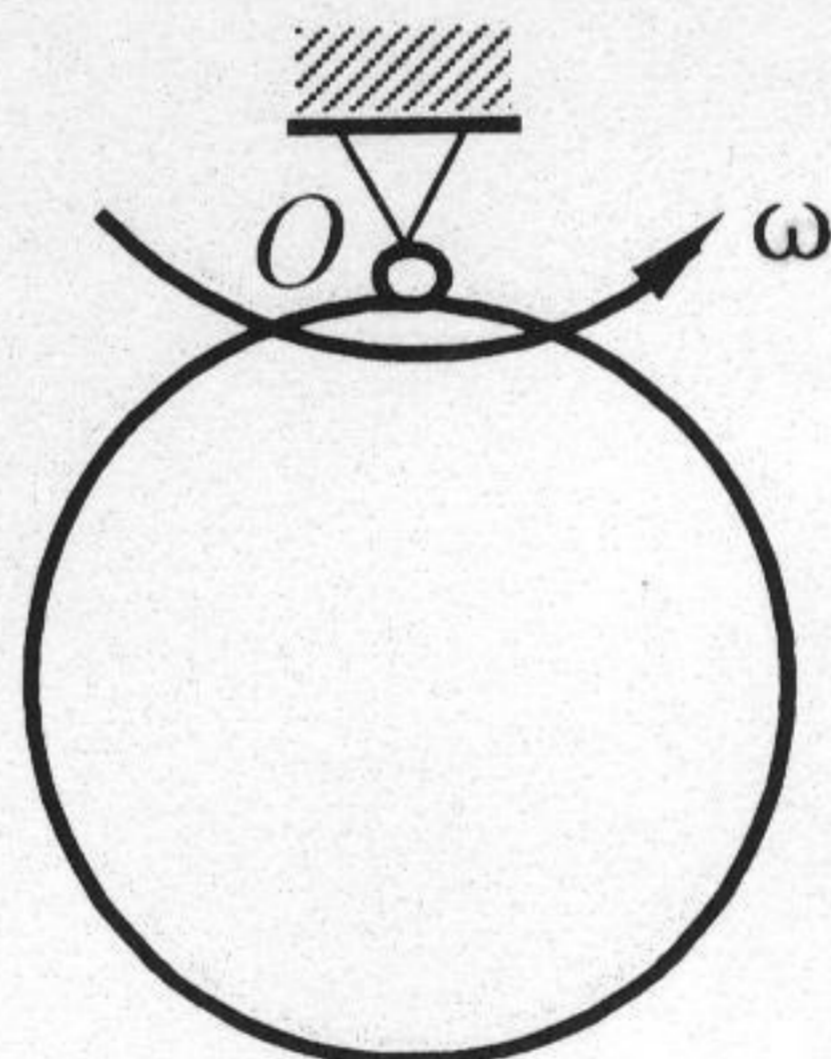
2、图示理想桁架, 试判断哪根杆件为零力杆。

3、作用于同一点  $(0, 2, 0)$  上的两个力,  $F_1 = i + 4j - 3k$ ,  $F_2 = -2j + 4k$ , 求其合力的大小及  $F_1$  对  $x, y, z$  轴之矩。

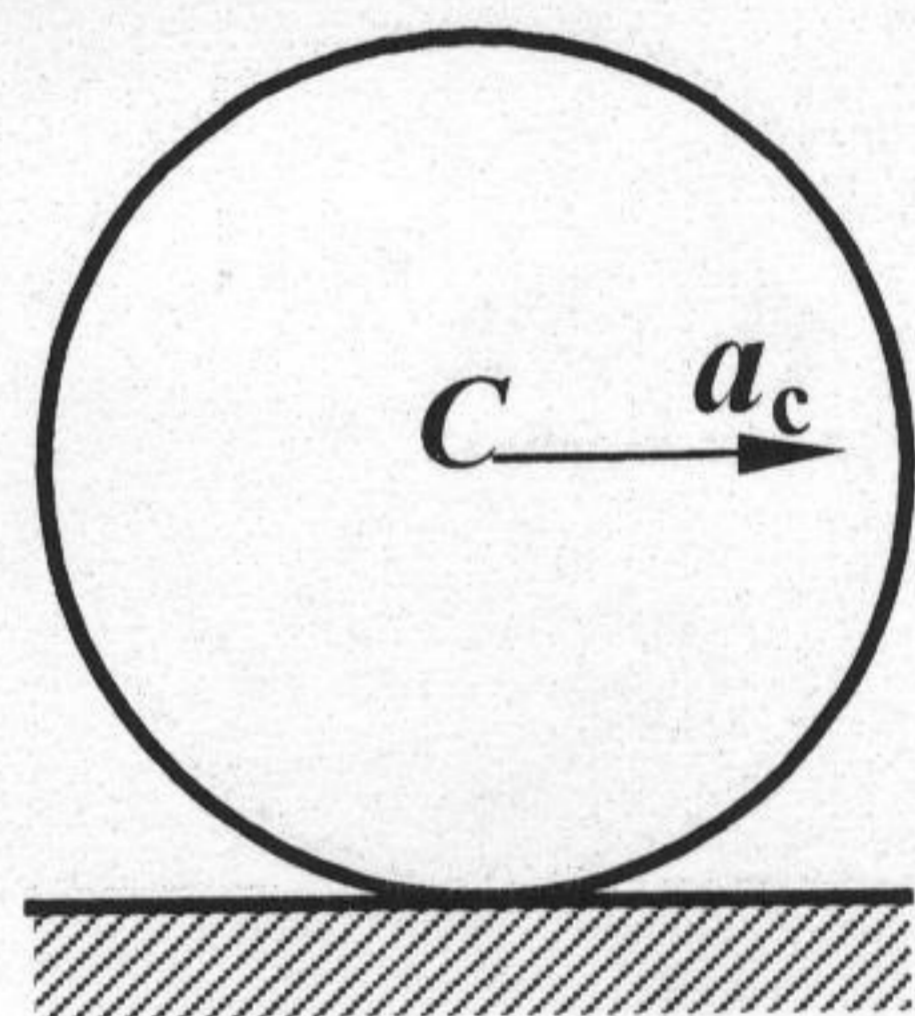
4、曲杆  $OBC$  绕轴  $O$  转动, 使套在其上的小圆环沿固定直杆  $OA$  滑动。已知曲杆角速度为  $\omega$ , 并以曲杆  $OBC$  为动系, 试画出小圆环  $M$  的相对速度和科氏加速度。



题 4 图



题 5 图



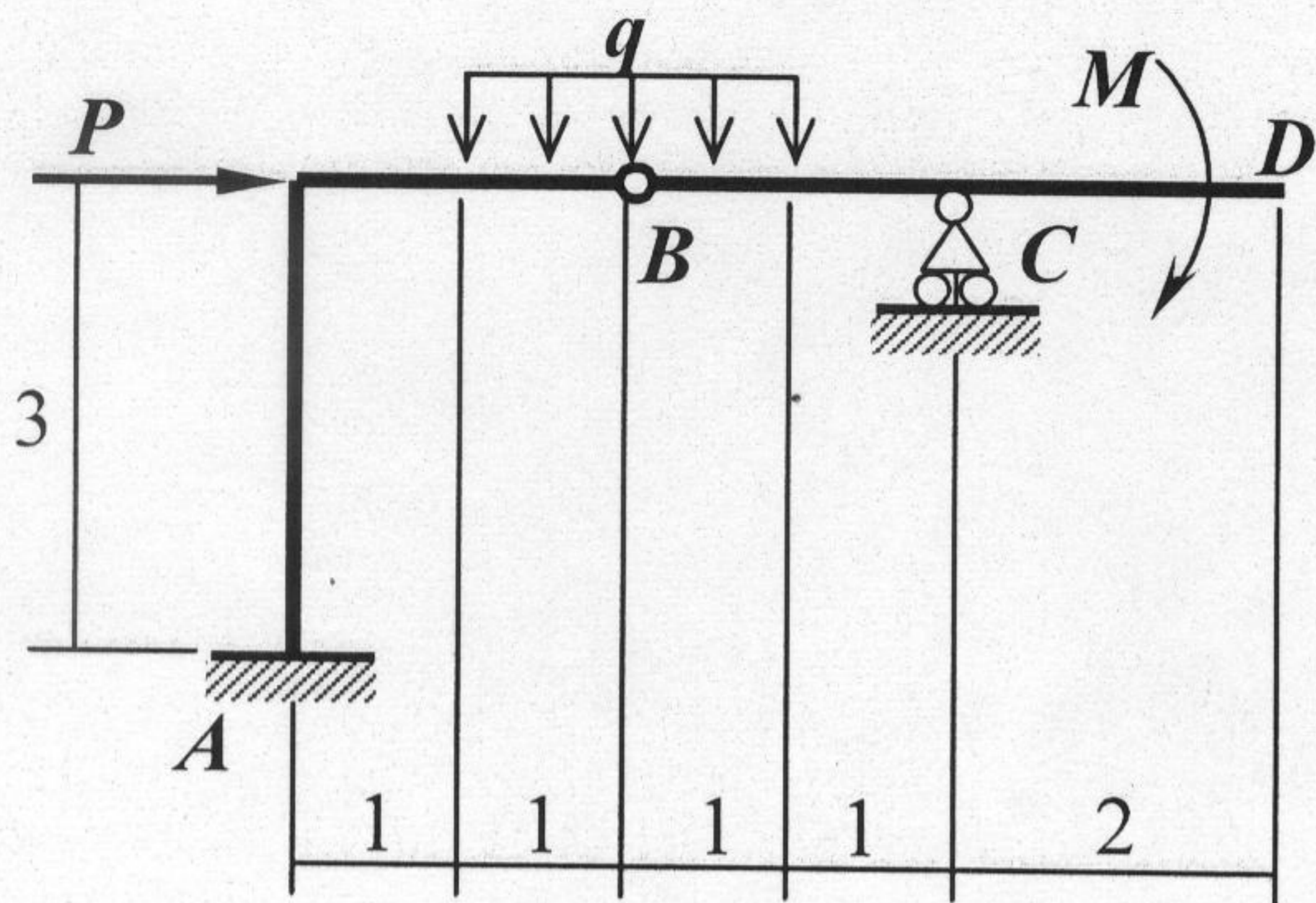
题 6 图

5、图示均质圆盘质量为  $m$ , 半径为  $R$ , 以角速度  $\omega$  在自身平面内匀速转动, 试计算: 动量  $K$ ; 动能  $T$ ; 动量矩  $L_0$ 。

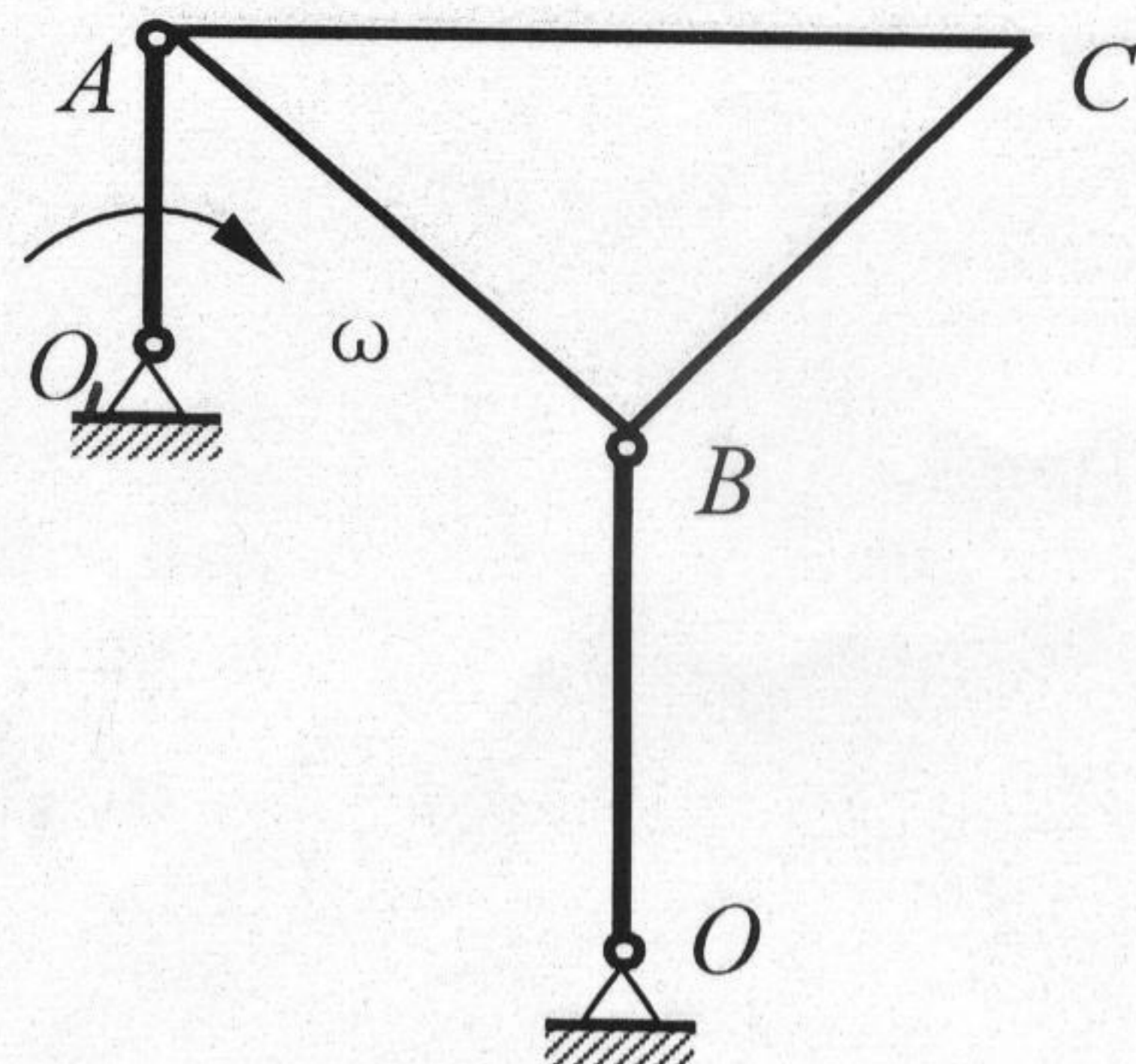
6、图示车轮作纯滚动, 半径  $R$ , 质量  $M$ , 回转半径  $\rho$ , 质心  $C$  加速度  $a_c$ , 将惯性力系向质心  $C$  简化, 写出其简化结果, 并标于图上。

二、图示结构由两个构件  $AB$ 、 $BD$  组成,  $A$  端为插入端,  $B$  为中间铰链,  $C$  为可动铰链支座。已知  $P=10\text{kN}$ ,  $q=5\text{kN/m}$ ,  $M=30\text{kN}\cdot\text{m}$ , 尺寸如图, 单位为  $\text{m}$ , 构件自重不计, 求  $A$ 、 $C$  处约束反力。(23 分)

三、图示平面机构, 等腰直角三角形板  $ABC$  在  $A$ 、 $B$  两点分别与杆  $O_1A$ 、 $O_2B$  铰接, 已知杆  $O_1A$  以匀角速度  $\omega$  绕  $O_1$  轴转动,  $O_1A = r$ ,  $AB = BC = O_2B = 2r$ , 图示瞬时  $O_1A$ 、 $O_2B$  铅直,  $AC$  水平, 求此时  $C$  点的速度和  $B$  点的加速度。(20 分)

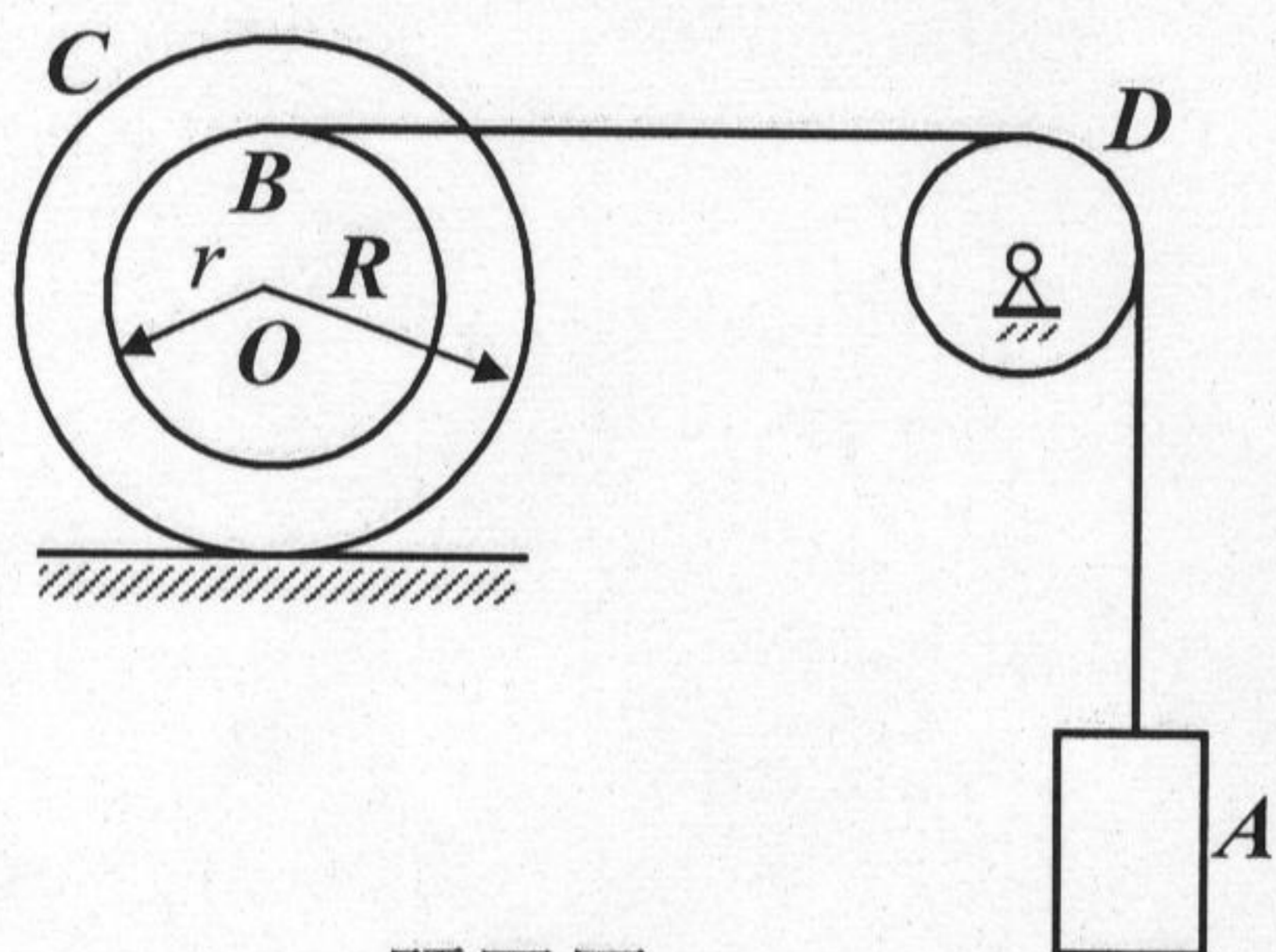


题二图

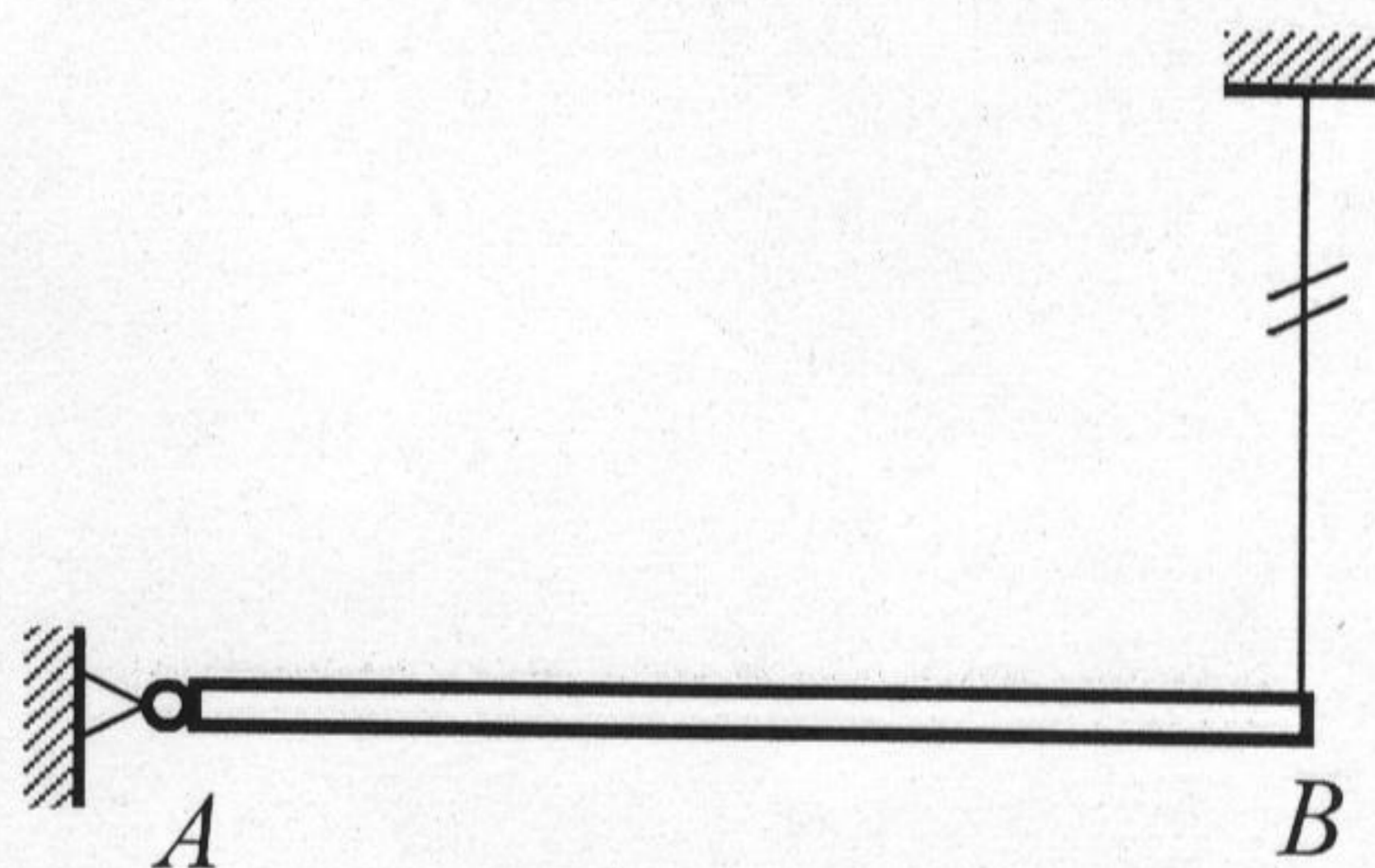


题三图

四、重物  $A$  重  $P$ ，系在绳子上，绳子跨过定滑轮  $D$ （质量不计），并绕在鼓轮  $B$  上，如图所示。由于重物下降，带动了轮  $C$ ，使它沿水平轨道滚动而不滑动。设鼓轮半径为  $r$ ，轮  $C$  半径为  $R$ ，两者固连在一起，总重为  $Q$ ，对于其水平轴  $O$  的回转半径为  $\rho$ ，系统初始静止。求重物  $A$  下落  $h$  时的速度。（20 分）



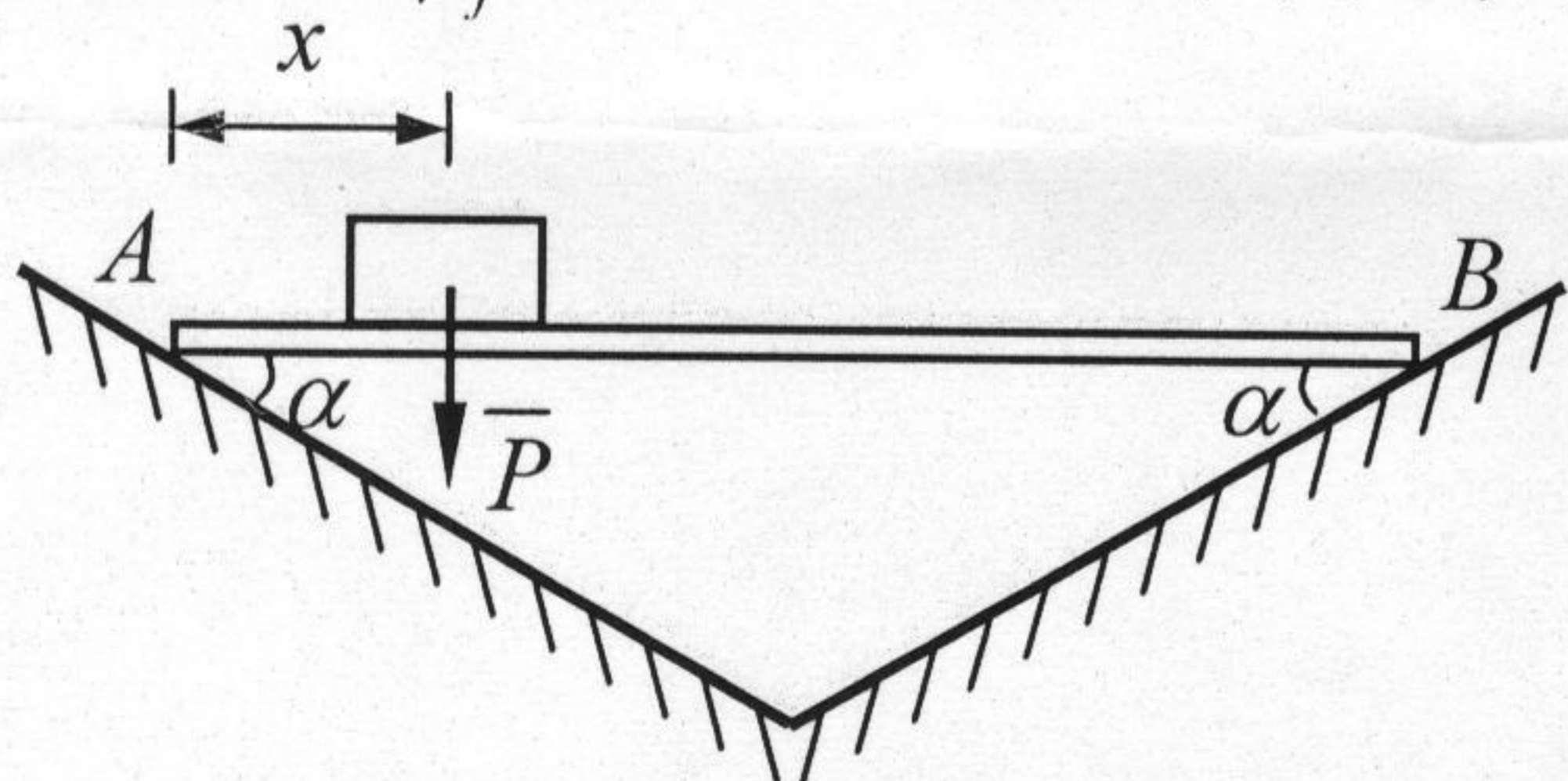
题四图



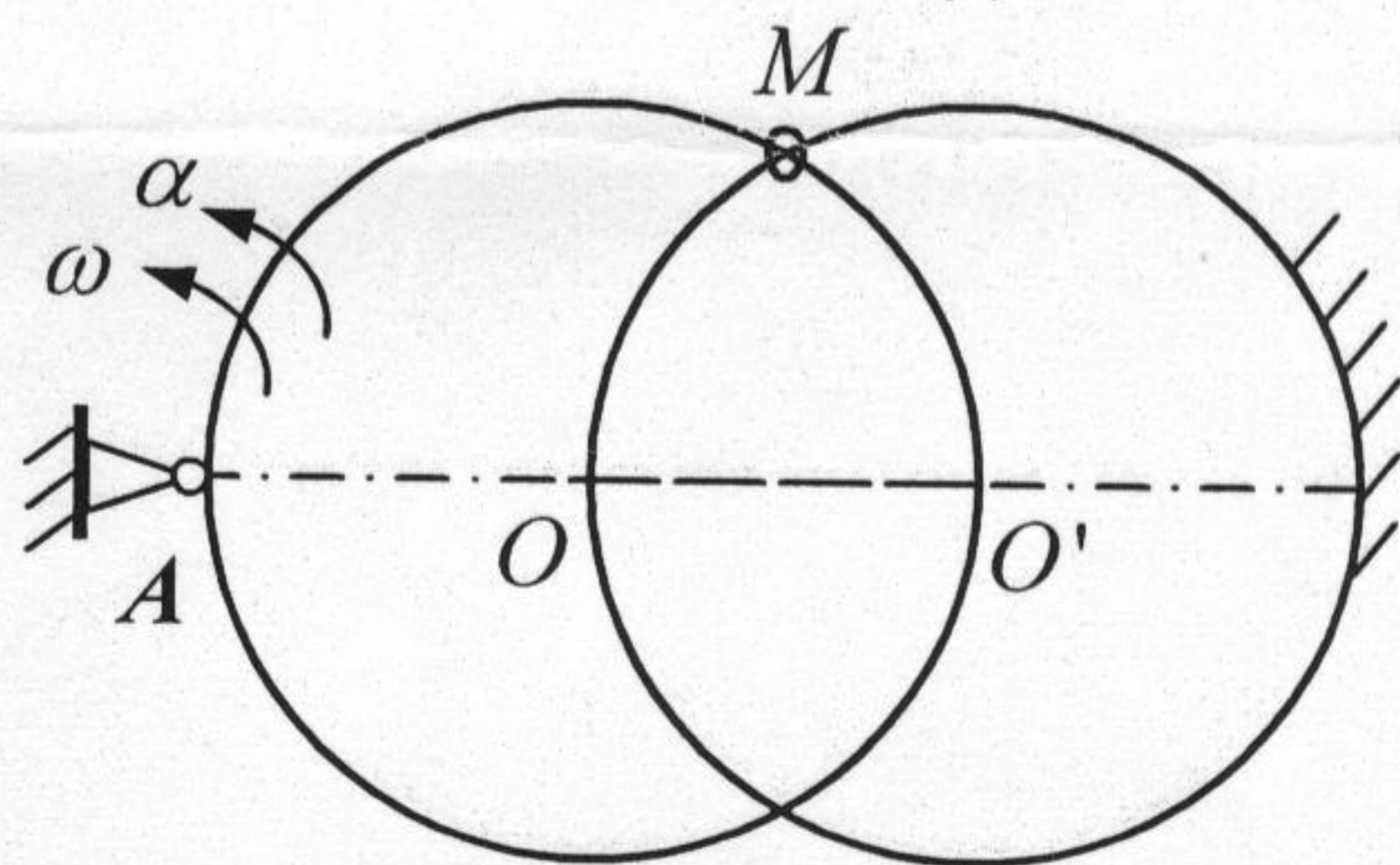
题五图

五、均质直杆  $AB$  长  $L=1\text{m}$ ，质量  $m=12\text{kg}$ ， $A$  端用铰链支承， $B$  端用一绳将杆吊起，杆处于水平位置，现将绳突然剪断，求剪断瞬时杆  $AB$  的角加速度和支座  $A$  处的约束反力。（20 分）

六、板  $AB$  处于水平位置，与两个斜面间的夹角均为  $\alpha$ ，已知  $AB=l$ 、板和两斜面间摩擦角均为  $\varphi_f$ ，板自重不计。求板处于平衡状态时重物的位置。（15 分）



题六图



题七图

七、半径为  $R$  的两个相同的大圆环在同一铅垂面内，一个固定不动，另一个可绕固定铰链  $A$  在铅垂面内转动，其角速度为  $\omega$ ，角加速度为  $\alpha$ 。求图示瞬时两大圆环交点处小环  $M$  的速度和加速度。（22 分）