

# 河北工业大学 2011 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

[A] 卷

科目名称

理论力学(II)

科目代码

826

共 3 页

适用专业、领域

机械工程（专业学位）、车辆工程（专业学位）

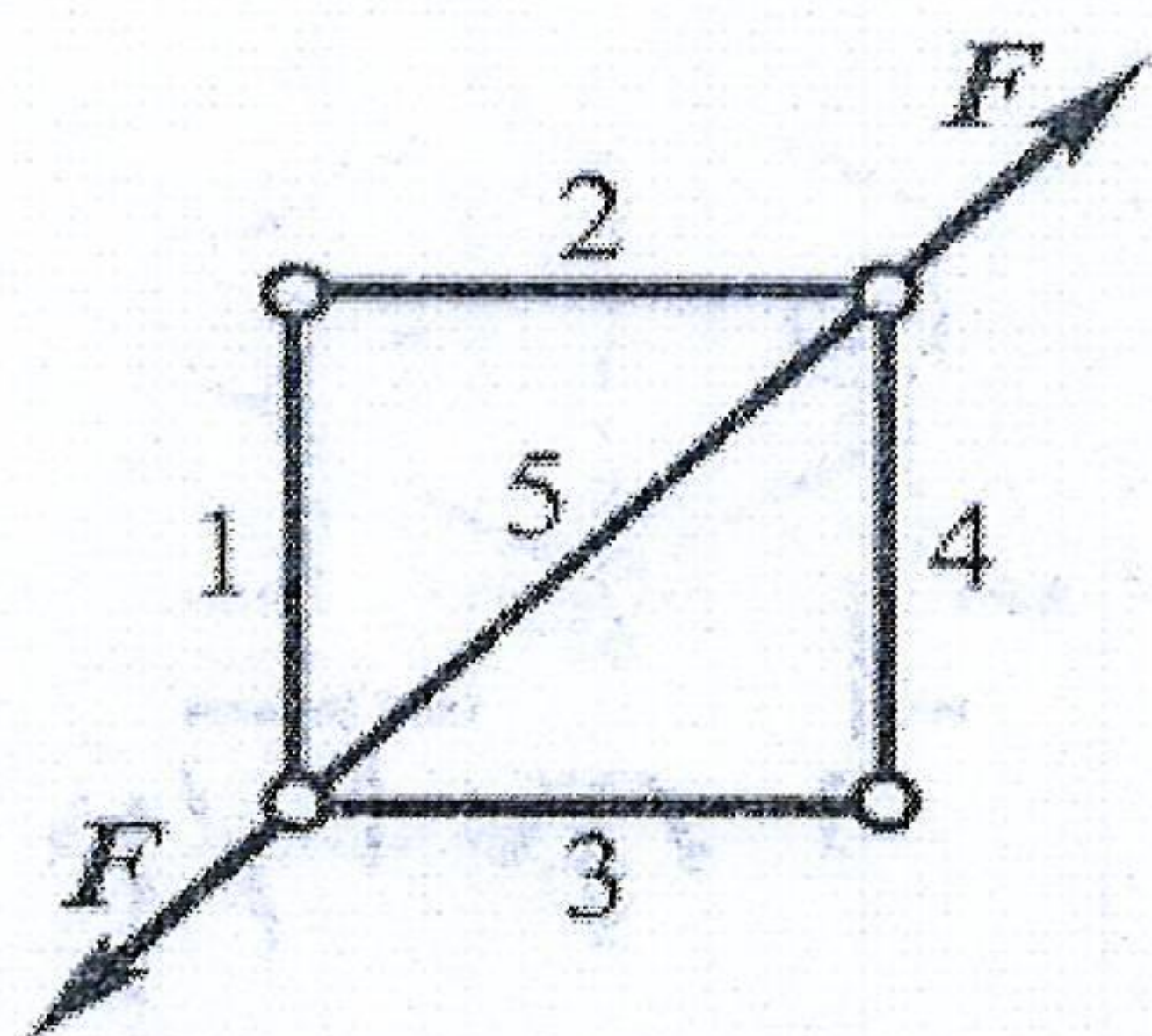
注：所有试题答案一律写在答题纸上，答案写在试卷、草稿纸上一律无效。

时间：3 小时；满分：150 分。

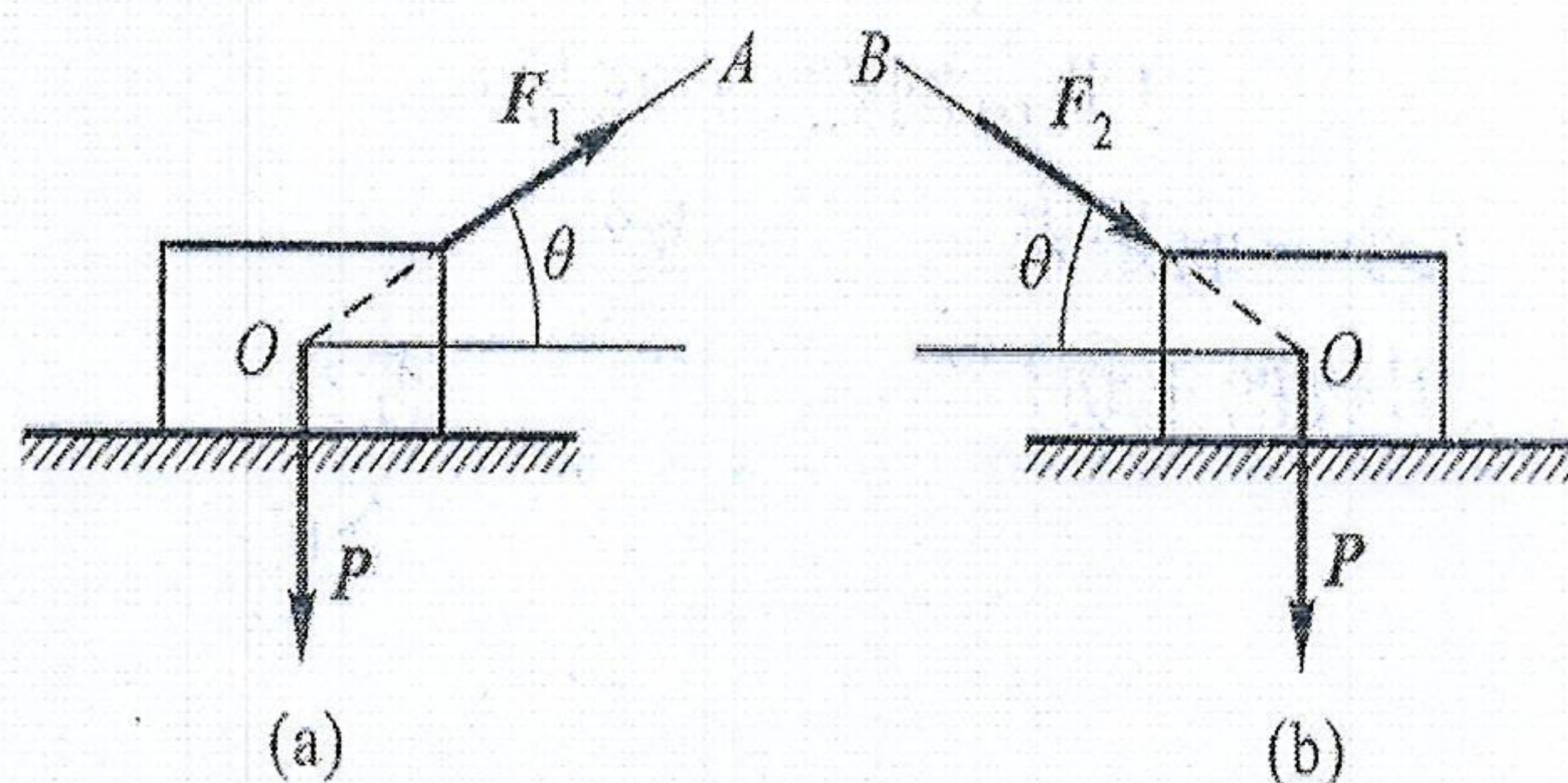
## 一、概念题（共 50 分，每小题 5 分）

1.（判断题）若力在某轴上的投影为零，则该力是否一定为零？

2.（填空题）直接找出如图所示桁架中的内力为零的杆件？



题 2 图



题 3 图

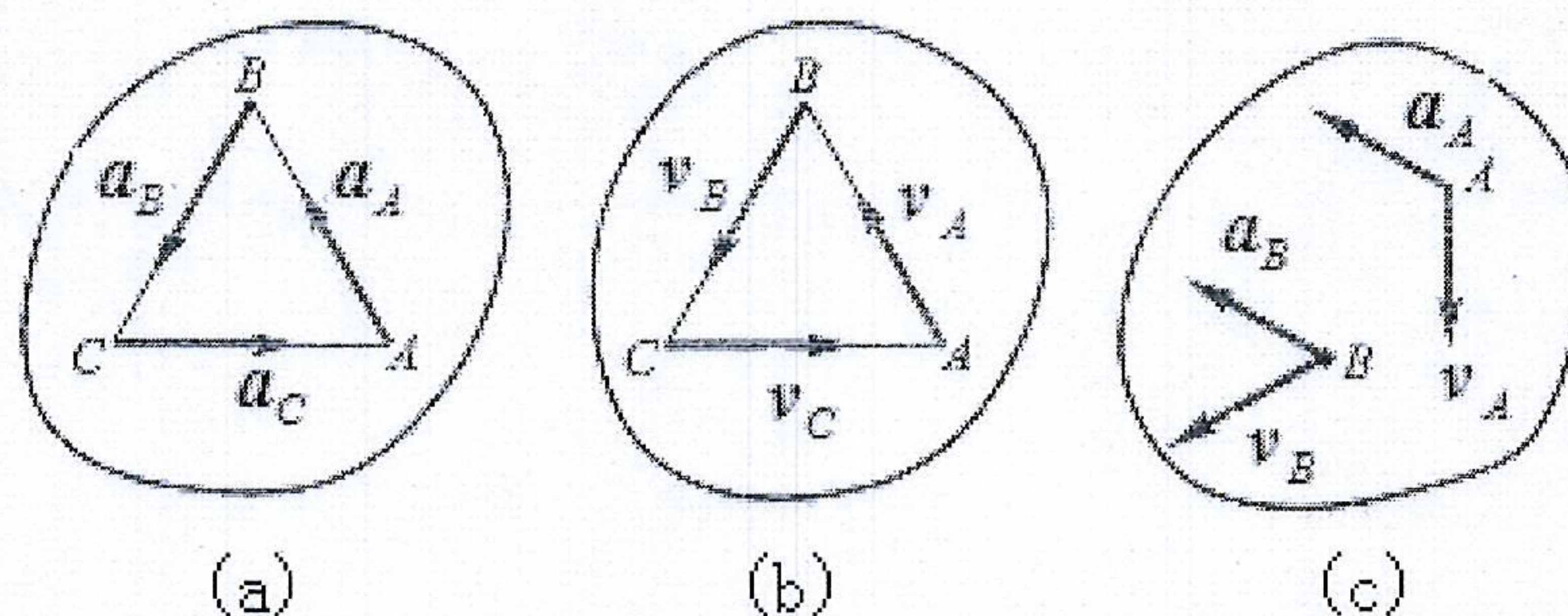
3.（判断题）物块重  $P$ ，放在粗糙的水平面上，接触处的摩擦因数为  $f_s$ 。要使物块沿水平面向右滑动，可沿  $OA$  方向施加  $F_1$  (图 a)，也可沿  $OB$  方向施加推力  $F_2$  (图 b)，试问哪种方法省力？

4.（判断题）刚体绕定轴转动，图示各运动状态是否可能？

图(a)中， $A$ ， $B$ ， $C$  为等边三角形的顶点，且  $a_A = a_B = a_C$ 。

图(b)中， $A$ ， $B$ ， $C$  为等边三角形的顶点，且  $v_A = v_B = v_C$ 。

图(c)中， $a_A \parallel a_B$ 。



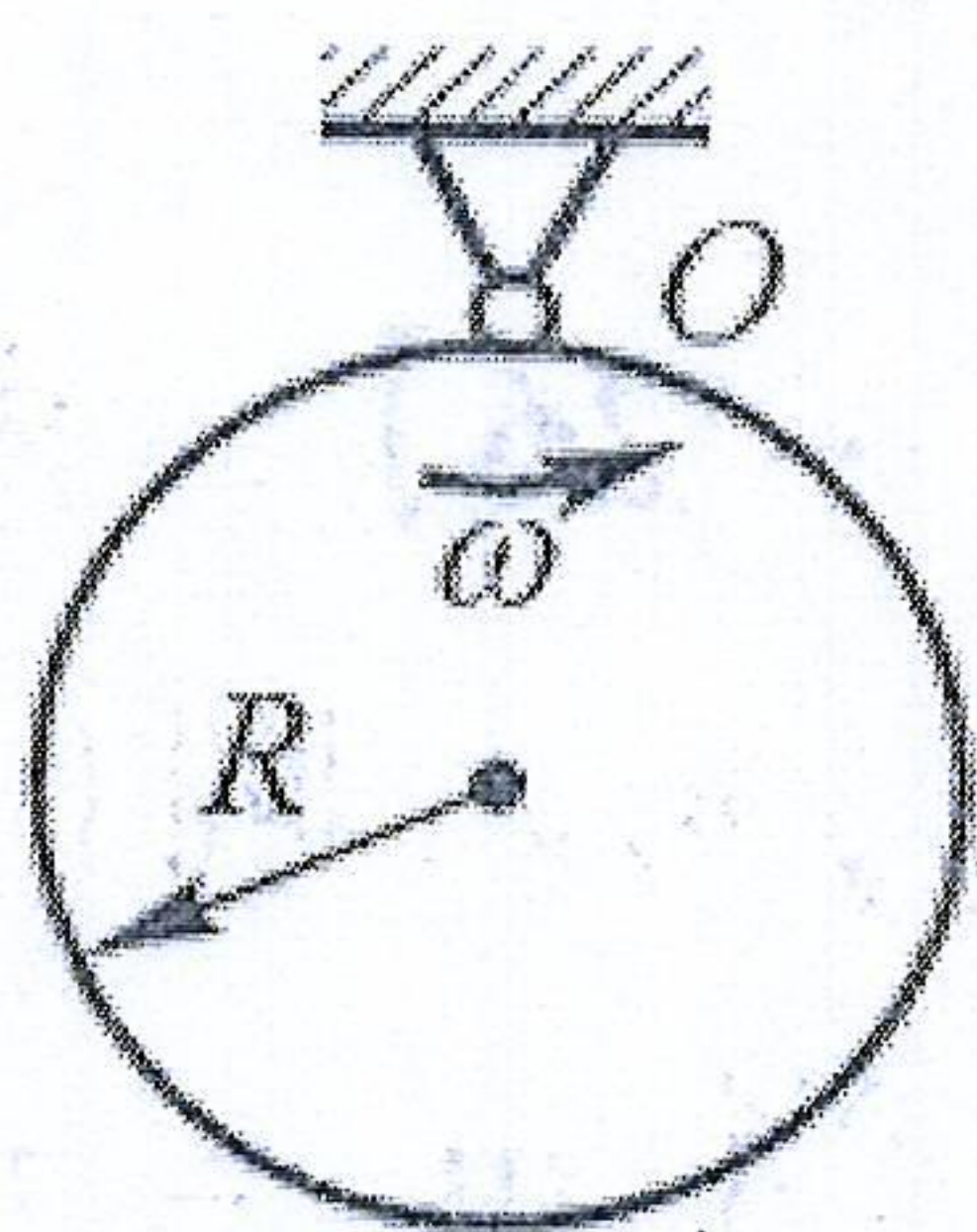
题 4 图

5.（选择题）欲确定平行移动刚体在空间的运动需要几个运动方程（坐标）？

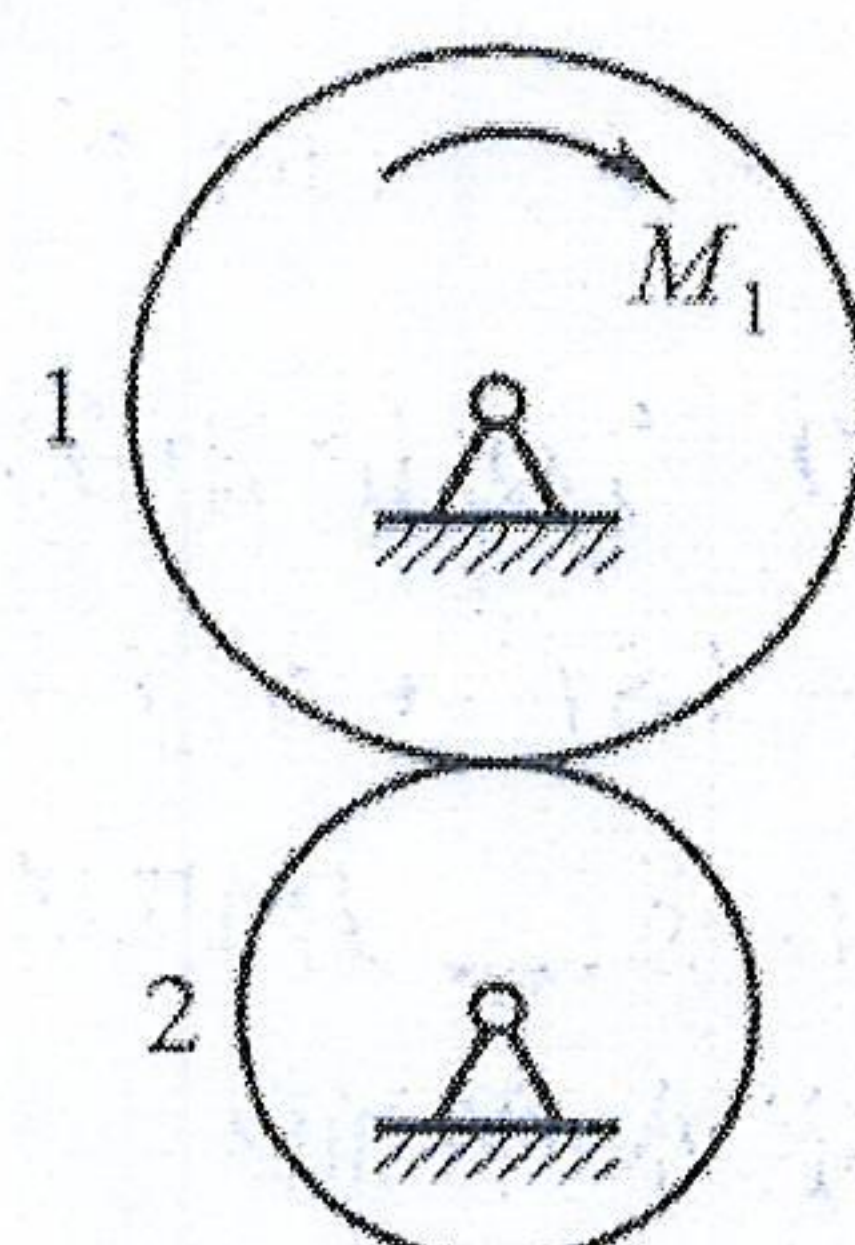
(a) 1 个； (b) 2 个； (c) 3 个； (d) 6 个。

6.（填空题）如图所示匀质圆盘的质量为  $m$ ，则圆盘作定轴转动时，动量大小  $p =$  \_\_\_\_\_。





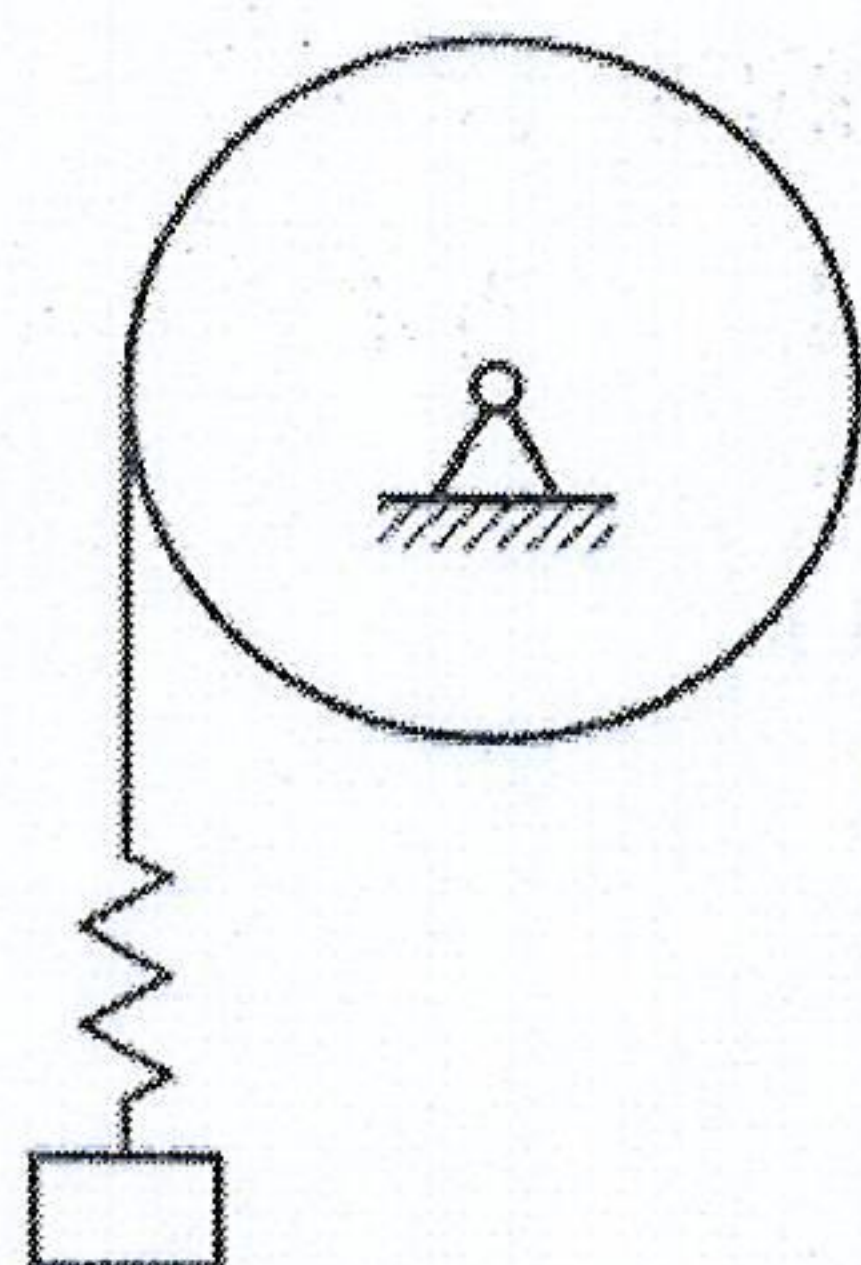
题 6 图



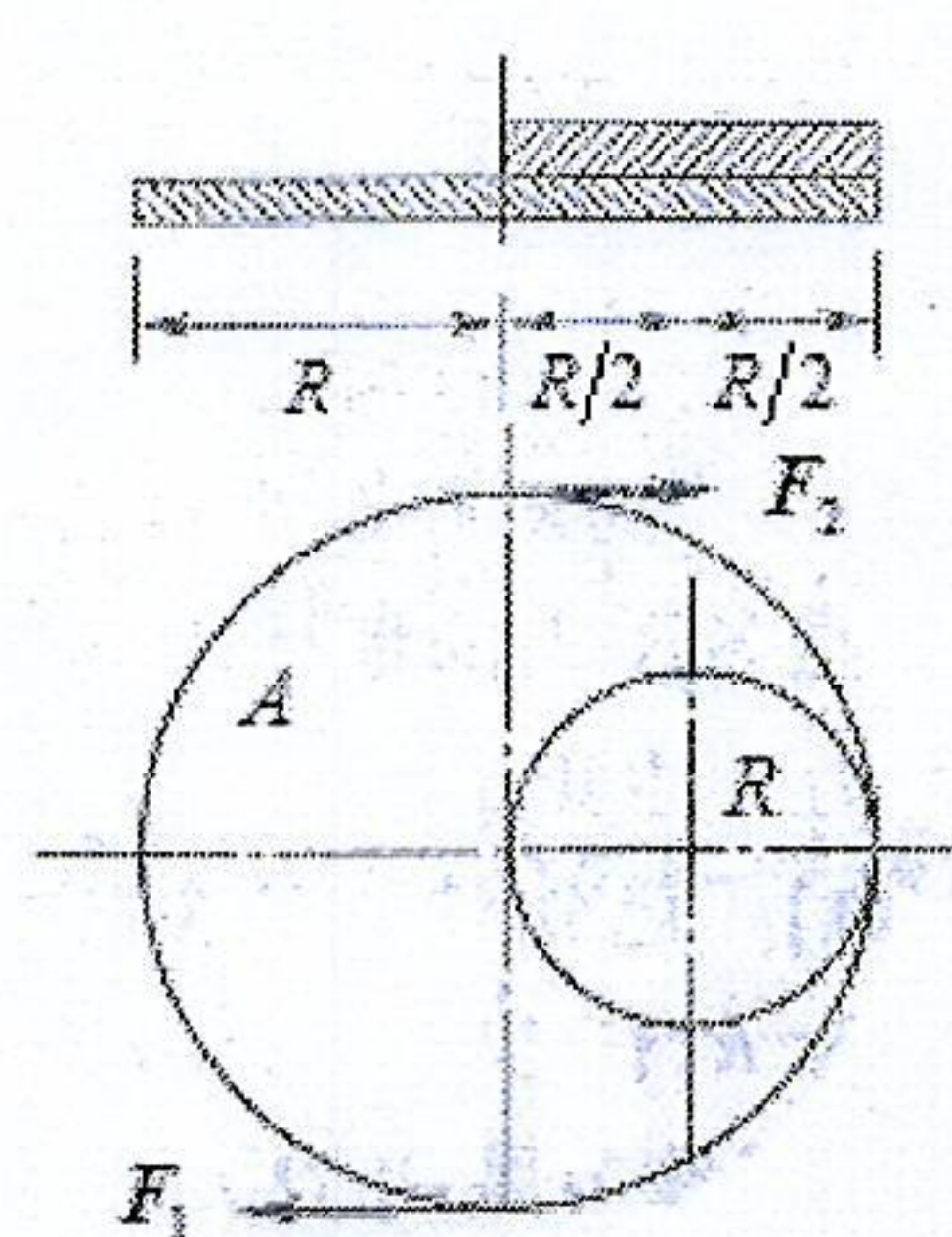
题 7 图

7. (判断题) 图示系统中, 匀质轮对质心的转动惯量分别为  $J_1$ ,  $J_2$  则轮 1 的角加速度  $\alpha_1 = \frac{M_1}{J_1 + J_2}$ , 对不对?

8. (判断题) 重物质量为  $m$ , 悬挂在刚度因数为  $k$  的弹簧上, 如图所示。弹簧与缠绕在轮上的绳子连接, 问重物匀速下降时, 重力势能有无改变? 弹性势能有无改变?



题 8 图



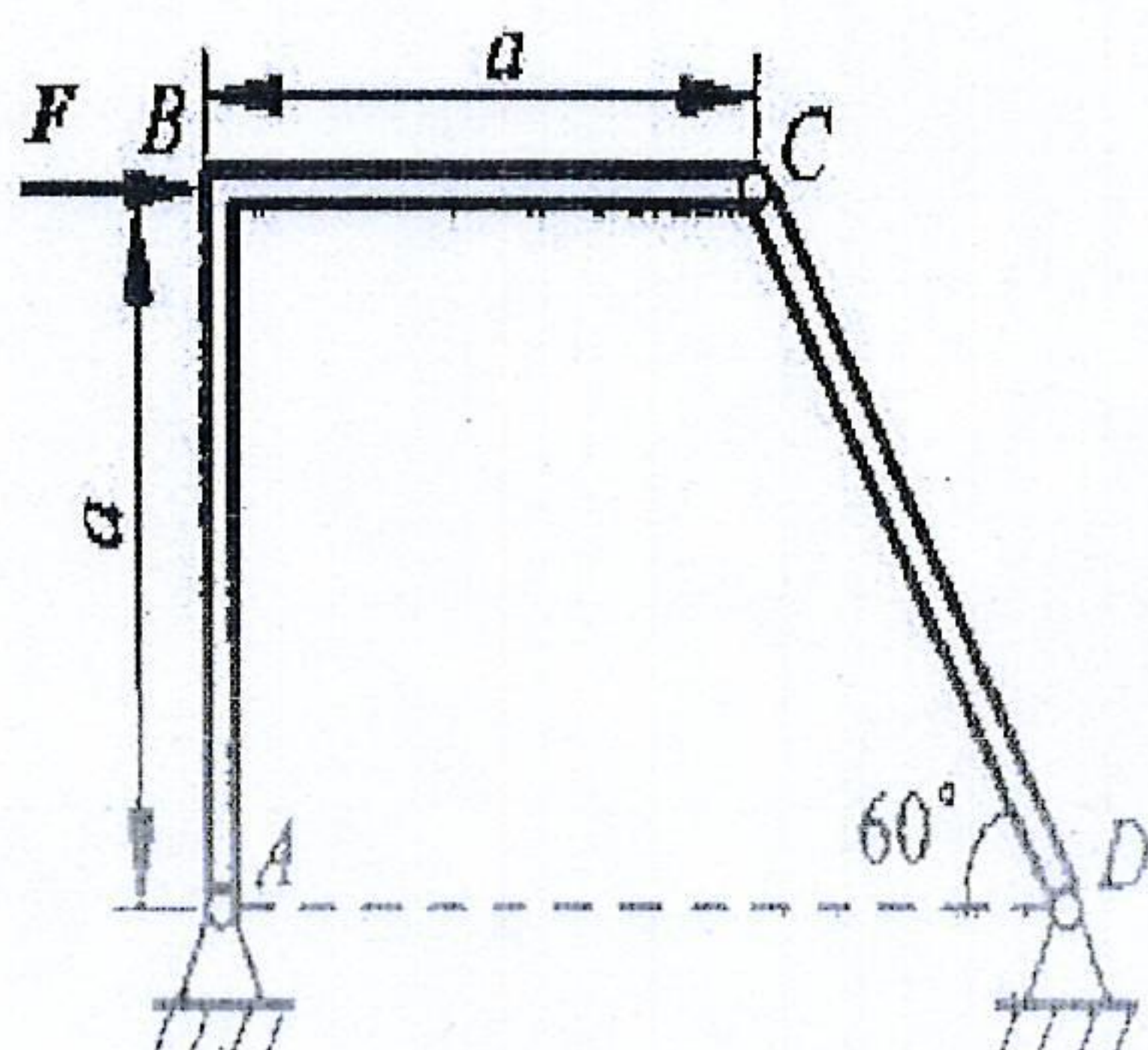
题 9 图

9. (填空题) 半径为  $R$ , 质量为  $m_A$  匀质圆盘  $A$ , 与半径为  $R/2$ , 质量为  $m_B$  的匀质圆盘  $B$  如图固结在一起, 并置于水平光滑平面上, 初始静止, 受二平行力  $F_1$ ,  $F_2$  作用。若  $m_A = m_B = m$ ,  $F_1 = F_2 = F$ , 则系统惯性力系简化的结果: 主矢的大小为\_\_\_\_\_。主矩的大小为\_\_\_\_\_。(各量应在图中画出。)

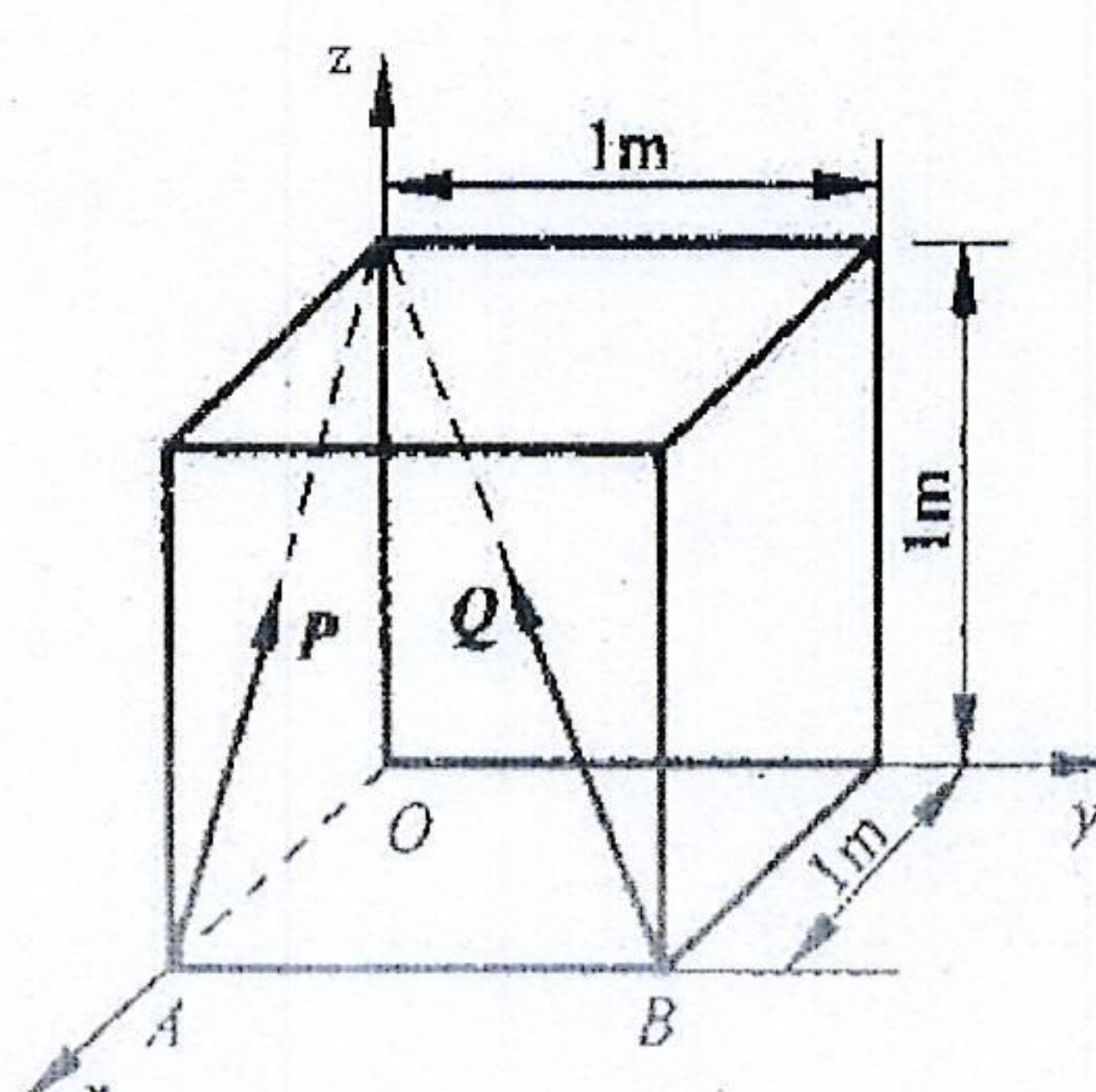
10. (填空题) 自由振动是简谐运动, ( ) 和 ( ) 决定于运动初条件, 而 ( ) 与运动初始条件无关, 只决定于系统的物理参数。

## 二、计算题 (15 分)

11. 直角弯杆  $ABC$  由直杆  $CD$  支撑, 如图所示。若  $\angle ADC = 60^\circ$ , 力  $F = 60\text{N}$ , 沿  $BC$  (水平) 方向, 且各杆重量不计, 试求铰链  $A$  及  $D$  的约束力大小。



题 11 图



题 12 图

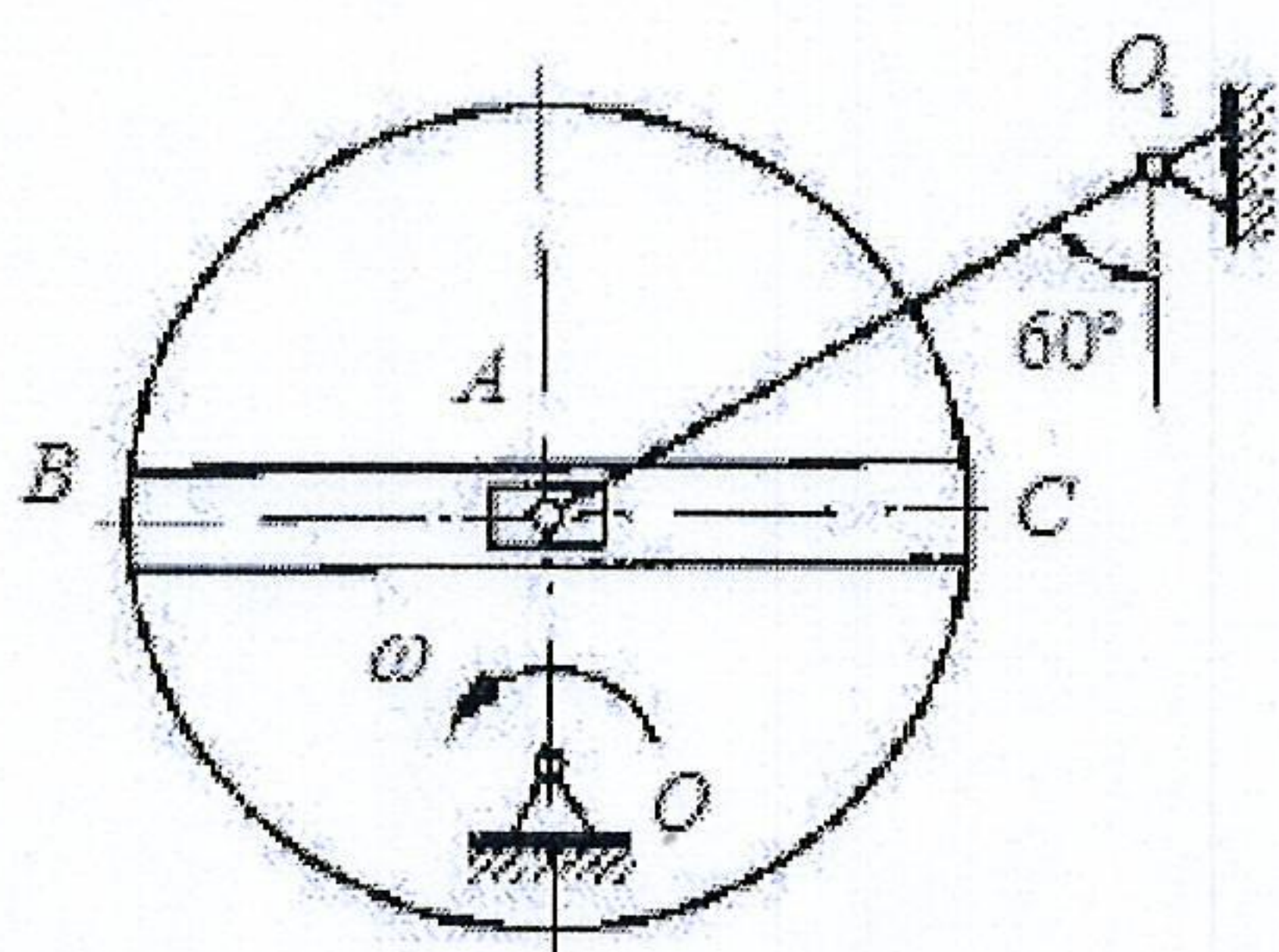


### 三、计算题 (15 分)

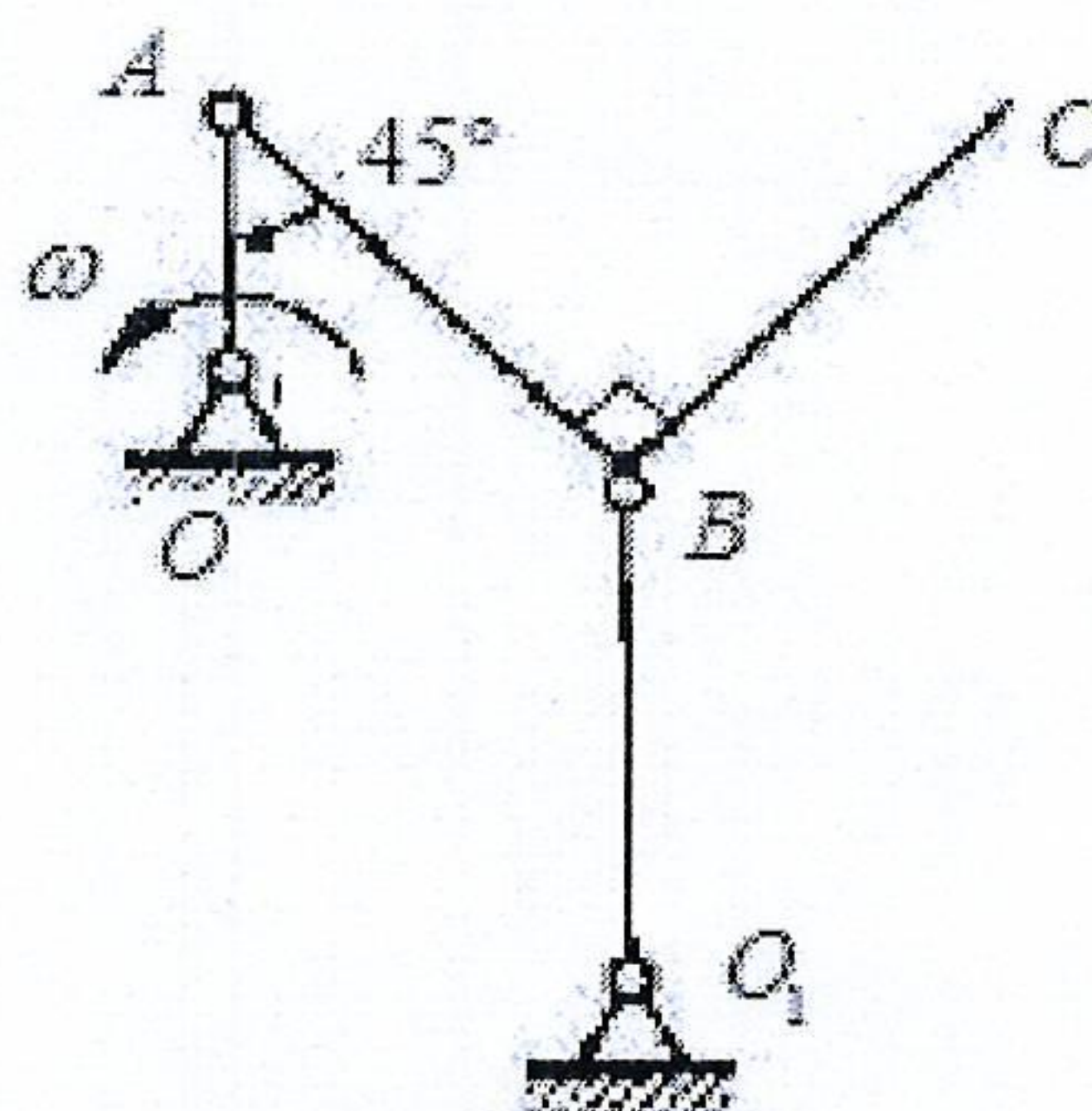
12. 图示载荷  $P = 100\sqrt{2} \text{ N}$ ,  $Q = 200\sqrt{3} \text{ N}$ , 分别作用在正方体的顶点  $A$  和  $B$  处。试将此力系向  $O$  点简化的主矢和主矩。

### 四、计算题 (15 分)

13. 图示平面机构中, 杆  $O_1A$  绕轴  $O_1$  转动, 长为  $l$ , 圆盘以匀角速度  $\omega$  绕轴  $O$  转动, 滑块  $A$  可在圆盘上的槽  $BC$  中滑动。图示瞬时, 槽  $BC$  水平, 点  $A$  圆盘中心重合,  $A$ 、 $O$  处于同一铅垂线上, 且  $AO = b$ , 杆  $O_1A$  与铅垂线成  $60^\circ$  与。求图示瞬时, 杆  $O_1A$  的角速度及角加速度。



题 13 图



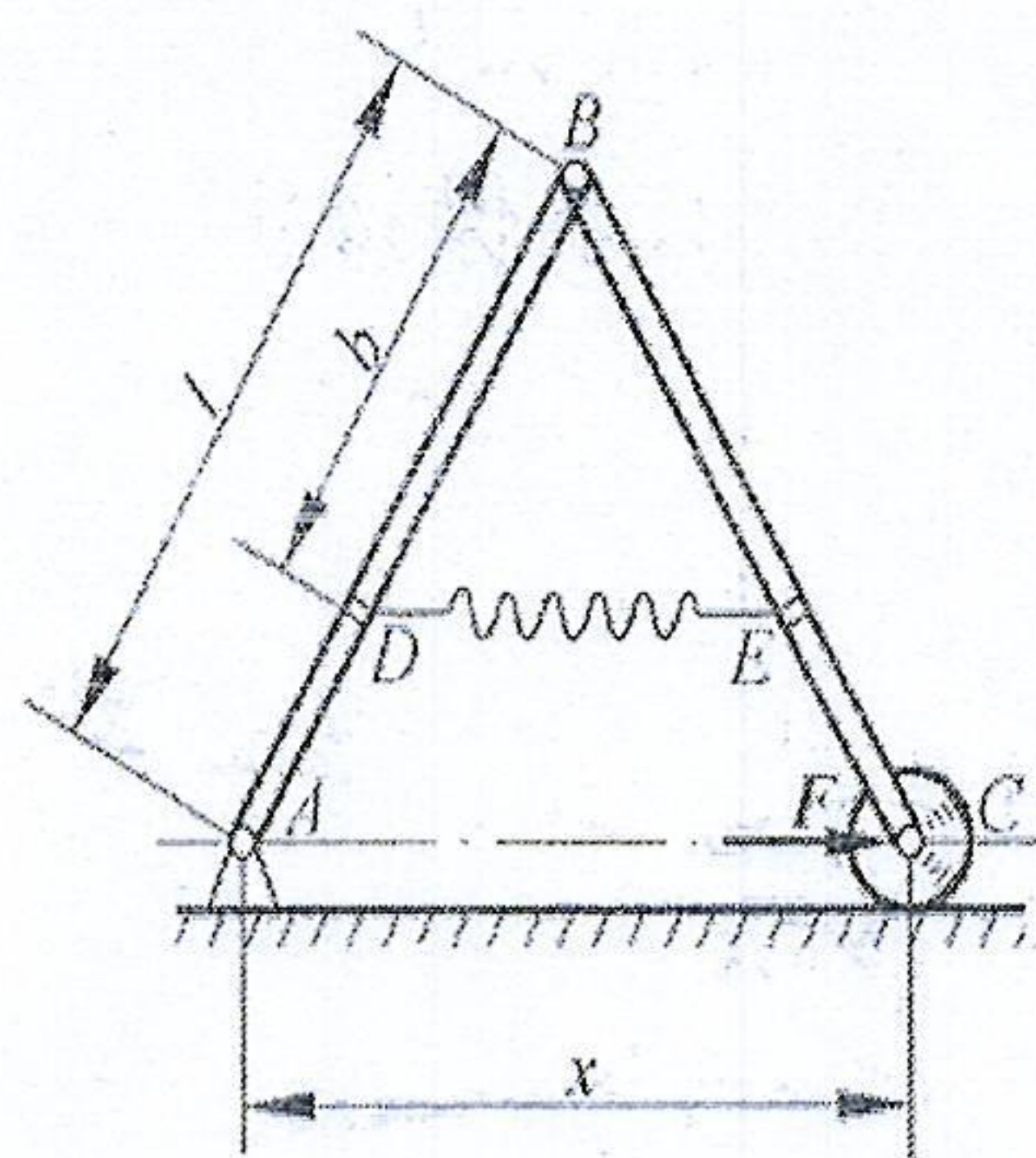
题 14 图

### 五、计算题 (15 分)

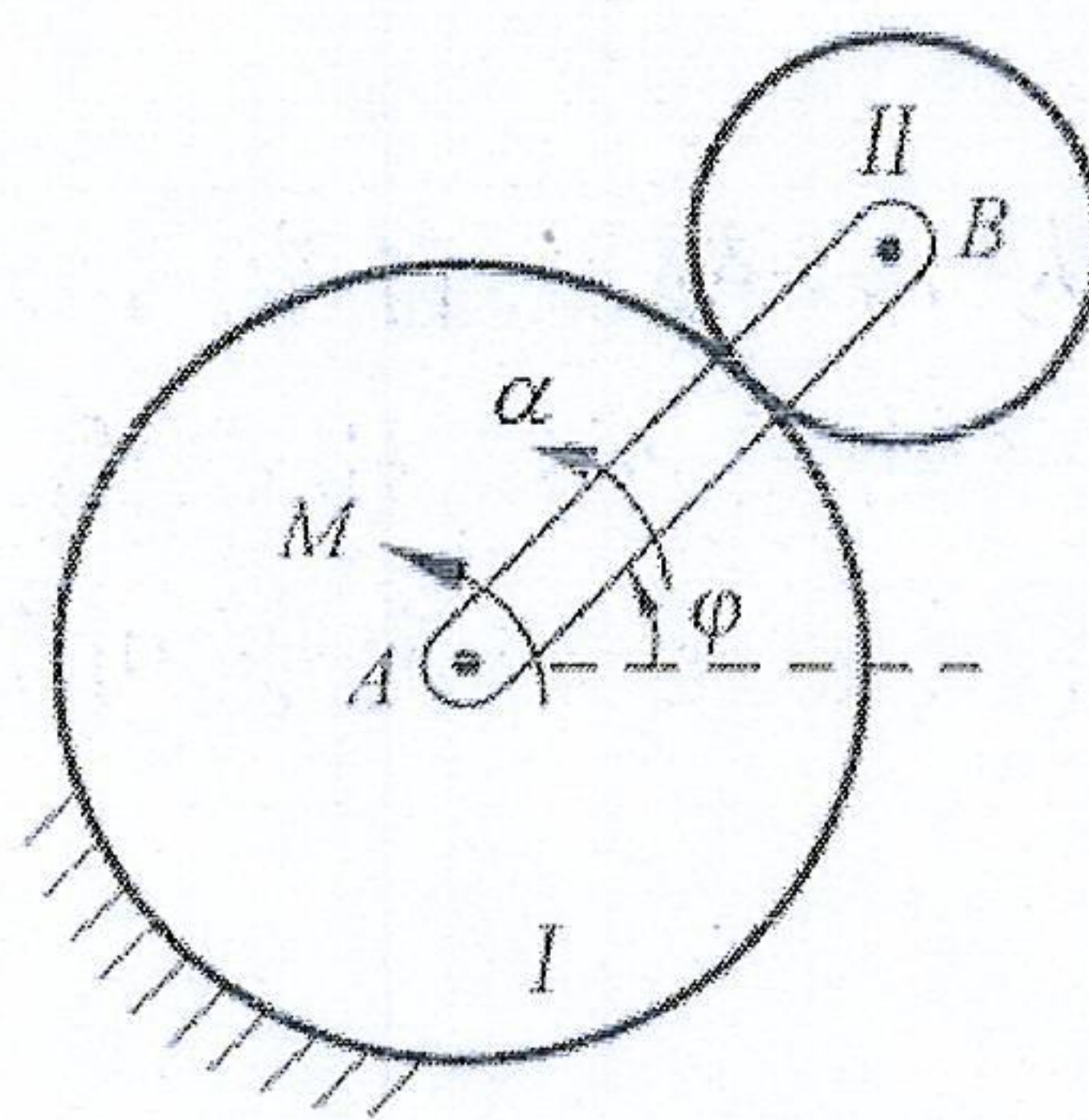
14. 图示平面机构中, 杆  $OA$  以匀角速度  $\omega$  绕轴  $O$  转动,  $ABC$  为直角弯杆,  $OA = R$ ,  $AB = BC = O_1B = 2R$ ,  $\varphi = 45^\circ$ 。图示瞬时  $O_1B \parallel OA$ , 求该瞬时点  $C$  的速度与点  $B$  的加速度大小。

### 六、计算题 (20 分)

15. 两等长杆  $AB$  与  $BC$  在  $B$  点用铰链接, 又在杆的  $D$  和  $E$  两点连一弹簧, 如图所示。弹簧系数为  $k$ 。当距离  $AC$  等于  $a$  时, 弹簧的拉力为零。如在  $C$  点作用水平力  $F$ , 杆系处于平衡。设  $AB = l$ ,  $BD = b$ , 杆重及摩擦略去不计, 用虚位移原理求距离  $AC$  之值。



题 15 图



题 16 图

### 七、计算题 (20 分)

16. 在水平面内运动的行星齿轮机构如图所示。质量为  $m$  的匀质曲柄  $AB$ , 带动行星齿轮  $II$  在固定齿轮  $I$  上纯滚动。齿轮  $II$  的质量为  $m_2$ , 半径为  $r_2$ , 定齿轮  $I$  的半径为  $r_1$ 。杆与轮铰接处的摩擦力忽略不计。当曲柄受力偶矩为  $M$  的常力偶作用时, 求曲柄  $AB$  的角加速度  $\alpha$ 。