

武汉理工大学 2006 年研究生入学考试试题

课程代码 857 课程名称 机械设计基础

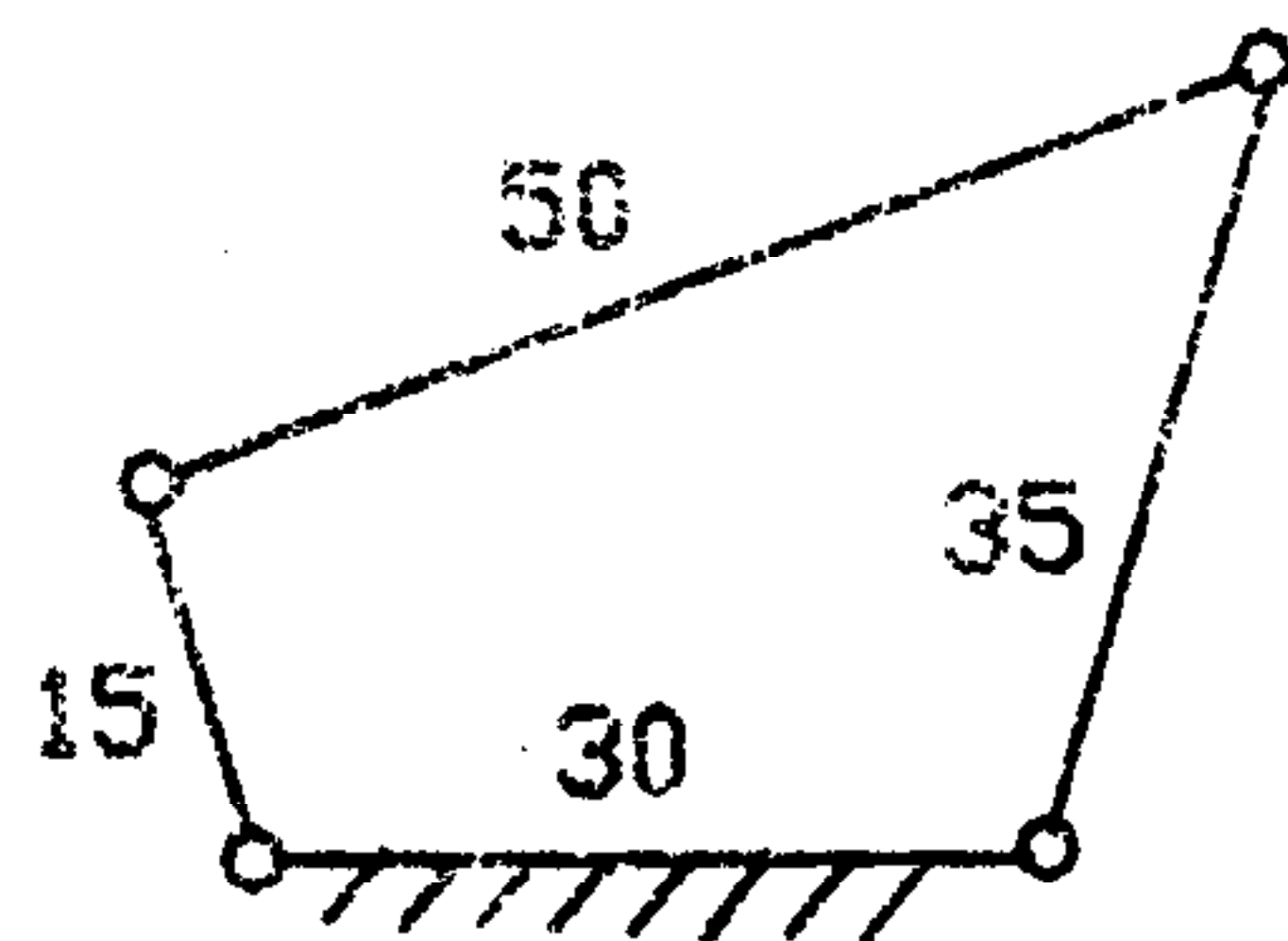
(共 6 页, 共 11 题, 答题时不必抄题, 标明题目序号。

第五、六、十、十一题可直接做在该试题纸上)

一. 选择题 (每题 2 分, 共 40 分)

1. 对于 $HB \leq 350$ 的齿轮传动, 当采取同样钢材来制造时, 一般将_____处理。
A. 小齿轮淬火, 大齿轮调质 B. 小齿轮淬火, 大齿轮正火
C. 小齿轮调质, 大齿轮正火 D. 小齿轮正火, 大齿轮调质
2. 键联接的主要作用是使轴与轮毂之间_____。
A. 沿轴向固定并传递轴向力 B. 沿轴向可做相对滑动并具有导向作用
C. 沿周向固定并传递扭矩 D. 安装与拆卸方便
3. 在轴的初步计算中, 轴的直径是按_____来初步确定的。
A. 弯曲强度 B. 扭转强度 C. 轴段的长度 D. 轴段上零件的孔径
4. 齿轮传动的齿面许用接触应力公式中, 用_____表示寿命系数。
A. Z_E B. Z_ϵ C. Z_H D. Z_N
5. 存在曲柄的四杆机构中, 曲柄长度_____。
A. 最长 B. 最短 C. 不确定
6. 传动效率高、结构紧凑、功率和速度适用范围最广的是_____。
A. 带传动 B. 链传动 C. 齿轮传动 D. 蜗杆传动
7. 双线螺纹的螺距 p 等于导程的_____倍。
A. $1/2$ B. 2 C. $3/2$ D. 4
8. 当要求在两轴相距较远的场合中实现缓冲、平稳而无噪声的传动, 宜选用_____。
A. 带传动 B. 齿轮传动 C. 链传动 D. 蜗杆传动
9. 渐开线标准齿轮传动中, 齿形系数 Y_{Fa} 只与齿轮的_____有关。
A. 模数 B. 齿数 C. 压力角
10. 在直齿圆柱齿轮设计中, 若中心距保持不变, 增大模数 m , 可以_____。
A. 提高齿面的接触强度 B. 提高轮齿的弯曲强度
C. 接触与弯曲强度均可提高 D. 接触与弯曲强度均不变
11. 在蜗杆传动中, 当其它条件相同时, 增加蜗杆头数 Z_1 , 则传动效率_____。
A. 降低 B. 提高 C. 不变 D. 无影响

12. 在被联接件之一太厚且需要经常装拆的场合，宜采用_____。
- A. 普通螺栓联接 B. 双头螺栓联接
C. 螺钉联接 D. 紧定螺钉联接
13. 带传动的主要失效形式是带的_____。
- A. 疲劳断裂和打滑 B. 磨损和打滑
C. 胶合和打滑 D. 磨损和疲劳断裂
14. 渐开线齿轮的齿根圆_____。
- A. 总是小于基圆 B. 总是等于基圆
C. 总是大于基圆 D. 有时小于基圆，有时大于基圆
15. 在非液体摩擦径向滑动轴承的设计中，限制 p_v 值的主要目的是防止轴承_____。
- A. 过度磨损 B. 塑性变形 C. 疲劳破坏 D. 温升过高
16. 蜗杆传动中，将蜗杆分度圆直径 d_1 定为标准值是为了_____。
- A. 提高传动效率 B. 得到标准中心距
C. 增加蜗杆刚度 D. 减少蜗轮滚刀数量
17. 标准蜗杆传动中，蜗杆头数 Z_1 一定，如增大蜗杆的直径系数 q 将使传动的效率_____。
- A. 增大 B. 减小 C. 不变 D. 不一定
18. 带的最大应力发生在_____。
- A. 紧边进入小轮处 B. 松边进入小轮处
C. 松边进入大轮处 D. 紧边进入大轮处
19. 右图所示的四杆机构是_____机构。
- A. 曲柄摇杆 B. 双曲柄 C. 双摇杆 D. 转动导杆
20. 既传递转矩又承受弯矩的轴称为_____。
- A. 光轴 B. 传动轴 C. 转轴 D. 心轴

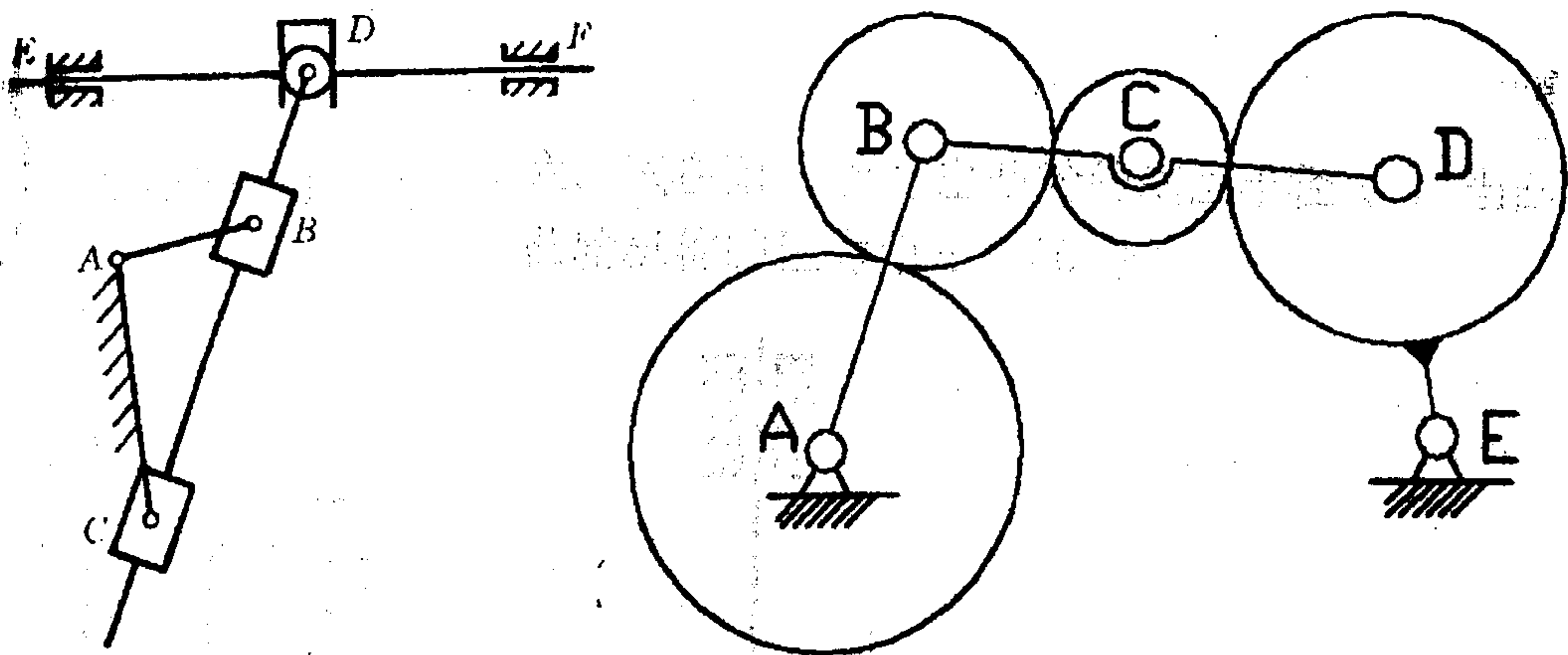


二. 判断题 (每题 1 分, 共 15 分) (正确打 $\sqrt{}$, 错误打 \times)

- () 1. 如需在轴上布置一对半圆键, 则应将它们布置在相隔 180° 的位置。
- () 2. 当轴的刚度不足时, 可改选合金钢代替碳钢加以解决。
- () 3. 螺母工作高度越大 (即螺母越厚), 则螺母每圈牙的受力越小。
- () 4. 模数大, 弯曲强度也大, 那么一对齿轮传动的 m 必为相等, 故弯曲强度也应相同。
- () 5. 用范成法加工渐开线标准直齿圆柱齿轮时, 齿数少于 17 时会产生根切。

- () 6. 受横向外载荷的普通螺栓联接中, 螺栓的失效形式是被剪断。
- () 7. 带传动中的弹性滑动和打滑都是可以避免的。
- () 8. 链的节距愈大, 链轮齿数愈少, 动载荷就愈大。
- () 9. 为了使啮合齿轮齿面接触强度一致, 小齿轮的齿宽应该稍大于大齿轮的齿宽。
- () 10. 一批同型号的轴承在相同的条件下运转能达到基本额定寿命的轴承有 100%。
- () 11. 链条的基本参数是节距。
- () 12. 带传动中, 若增大小带轮的包角, 带传动的承载能力减小。
- () 13. 闭式硬齿面齿轮传动中, 主要的失效形式为齿面点蚀。
- () 14. 转速一定的某球轴承, 若将当量动负荷 P 增加一倍, 寿命变为原来的 $1/8$ 倍。
- () 15. 蜗轮与蜗杆的正确啮合条件之一是它们的螺旋线方向相同。

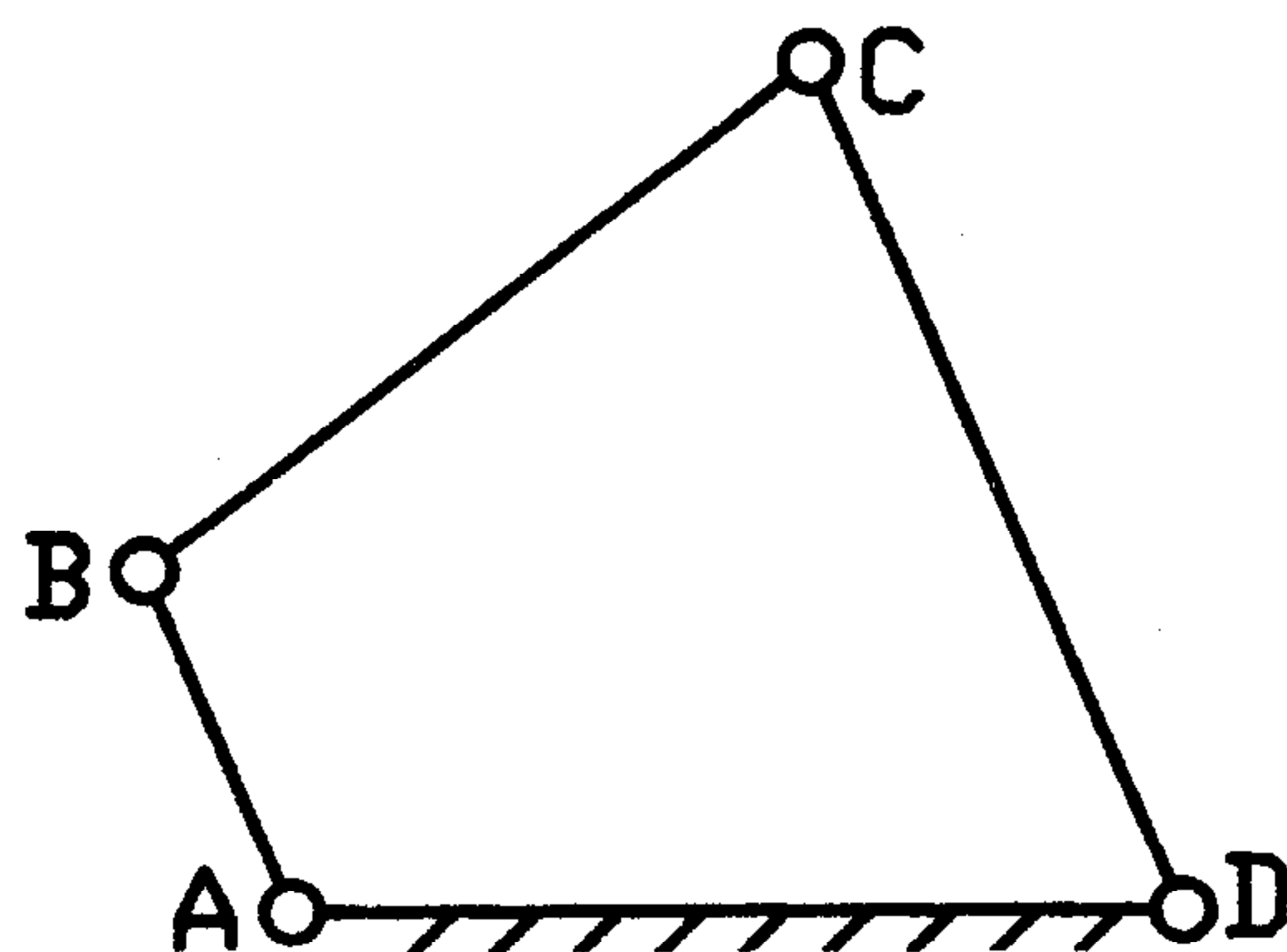
三. 求下列机构的自由度。若有复合铰链、局部自由度或虚约束, 请指出来 (共 12 分)。



四. 现有一单级标准斜齿圆柱齿轮减速器, 其齿轮齿数 $Z_1=25$ 、 $Z_2=73$, 测得中心距 $a=200\text{mm}$, 试用计算方法确定该斜齿轮传动的标准模数 m_n 、分度圆上的螺旋角 β (范围在 $8^\circ \sim 12^\circ$ 间) 以及分度圆直径 d_1 、 d_2 (精确到小数点后两位)。(标准模数值: 2、2.5、3、3.5、4、4.5、5、6, 单位为 mm) (6 分)

五. 在图示的曲柄摇杆机构中, 已知原动件 AB 为曲柄。试:

1. 在图上标出该机构的极位夹角 θ 和最小传动角 γ_{\min}
2. 算出该机构的行程速比系数 K
3. 该机构有无死点位置? 若有, 请在图上标出来。(共 12 分)



六. 试在图 1 上标出凸轮的基圆半径 r_0 。当凸轮从图示位置转过 45° 时, 标出凸轮机构的压力角 α 。(6 分)

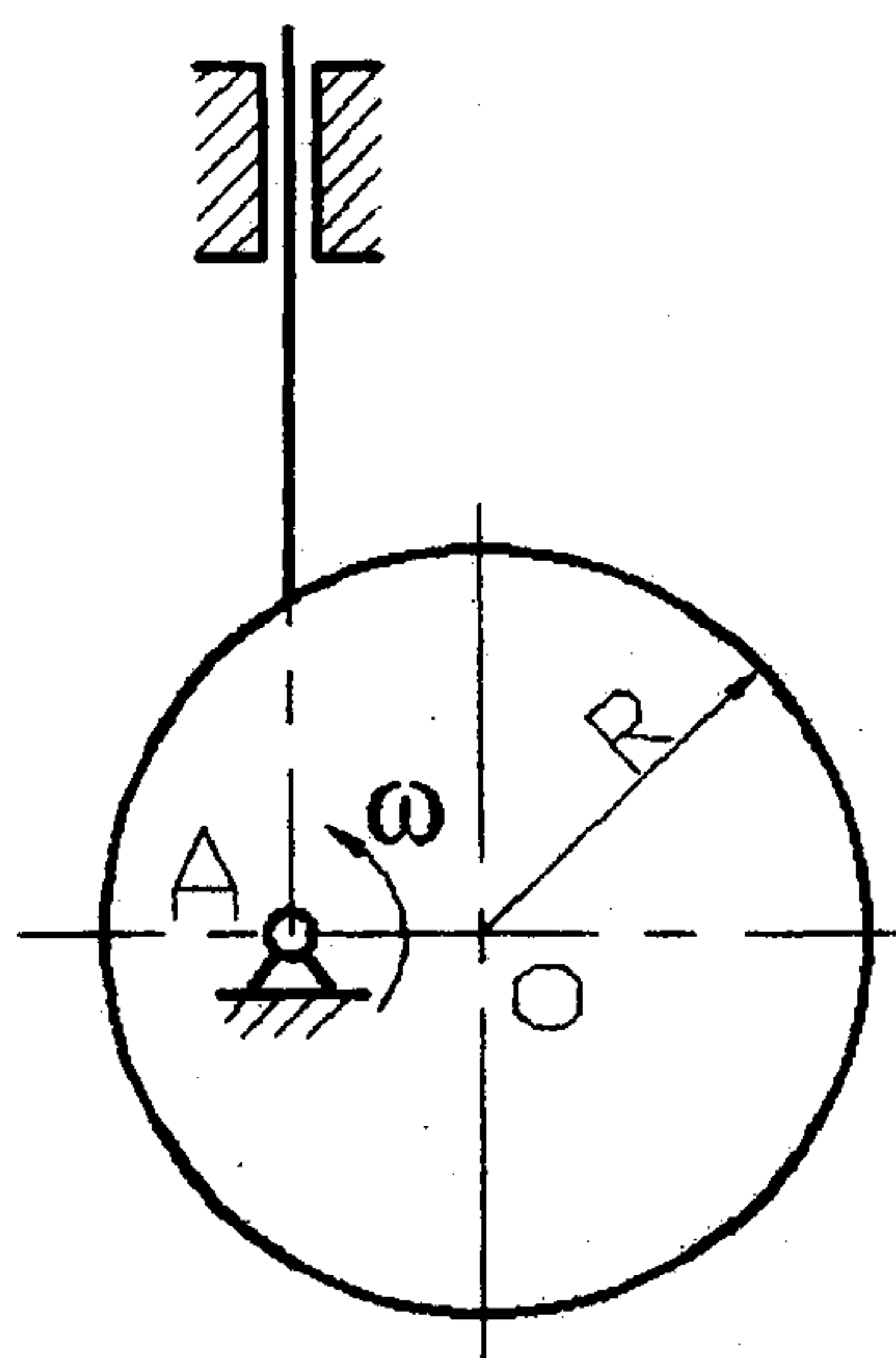


图 1

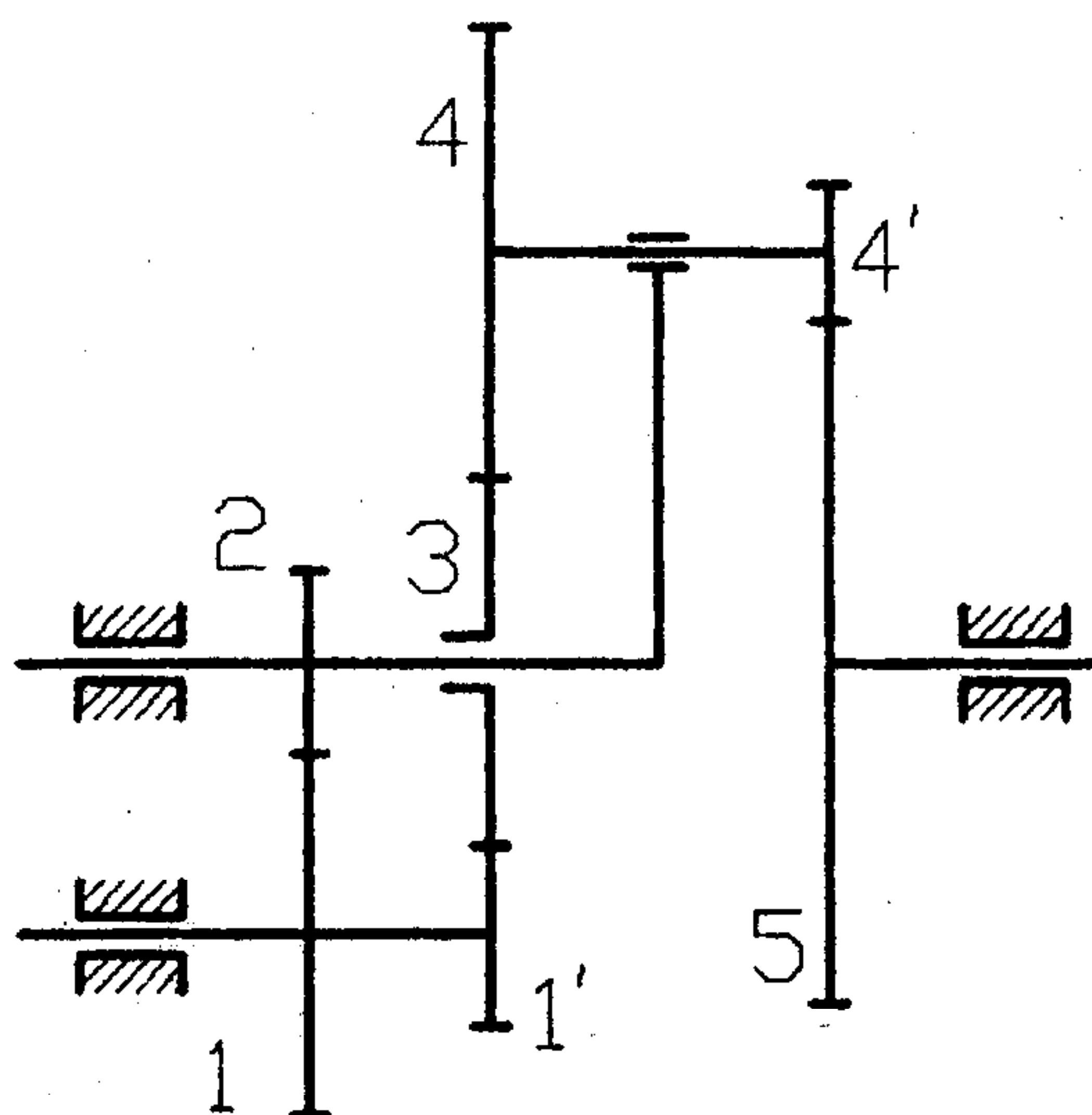
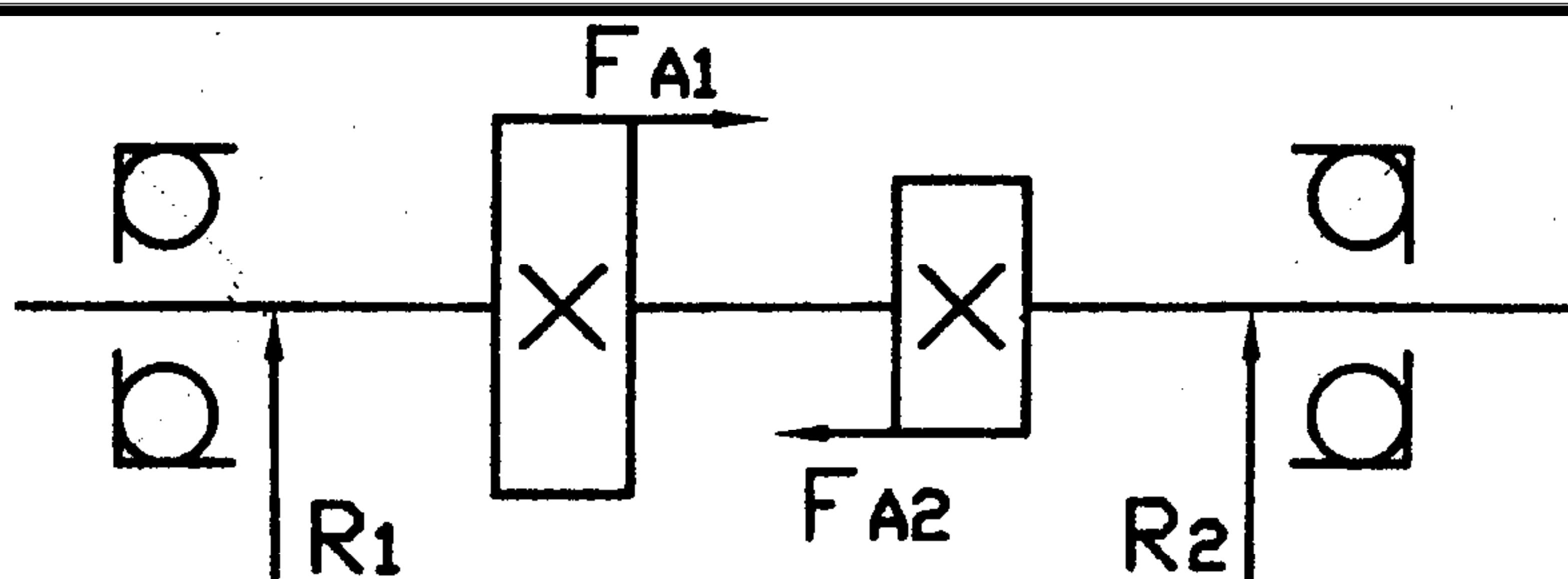


图 2

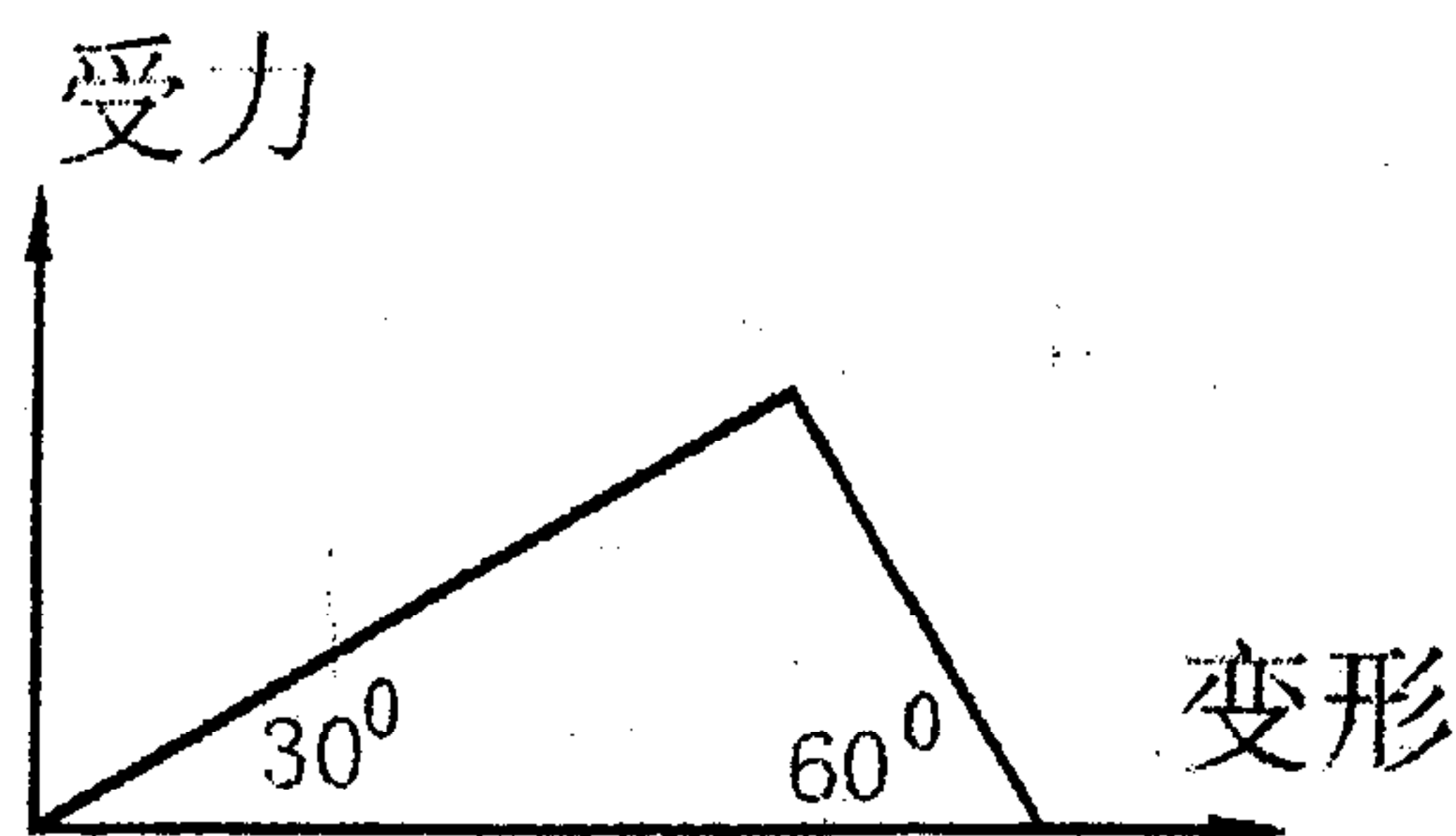
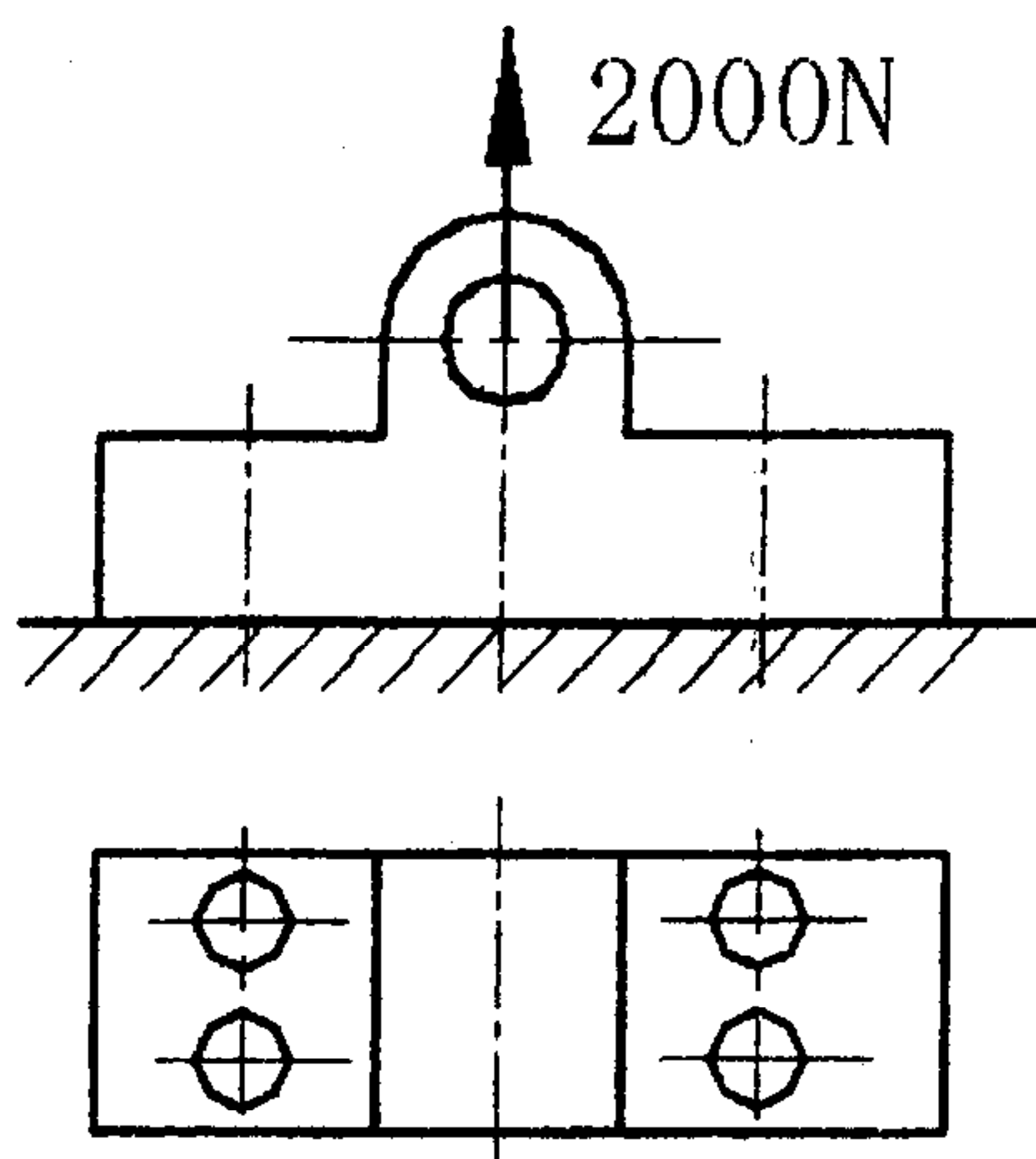
七. 图 2 所示轮系中, 已知各轮模数相等, 齿数为: $Z_1 = Z_3 = 40$, $Z_2 = Z_1' = 20$, $Z_4 = 50$, $Z_4' = 15$, 求齿轮 5 的齿数 Z_5 和传动比 i_{15} 。(12 分)

八. 一对正装的角接触球轴承, 轴承径向载荷分别为 $R_1 = 1000\text{N}$, $R_2 = 2000\text{N}$, 轴上的外载荷 $F_{A1} = 2000\text{N}$, $F_{A2} = 1600\text{N}$, 轴承的内部轴向力 $S = 0.7R$, 求各轴承所受的轴向载荷 A_1 、 A_2 , 并在图上标出 S_1 、 S_2 的方向。(10 分)



九. 某滑动轴承由 4 个对称布置的普通螺栓与基座相联, 每个螺栓受预紧力为 500N , 预紧后的受力变形图如图所示, 工作时轴承上作用的垂直拉伸载荷为 2000N , 轴承座面积为 200mm^2 , 问:

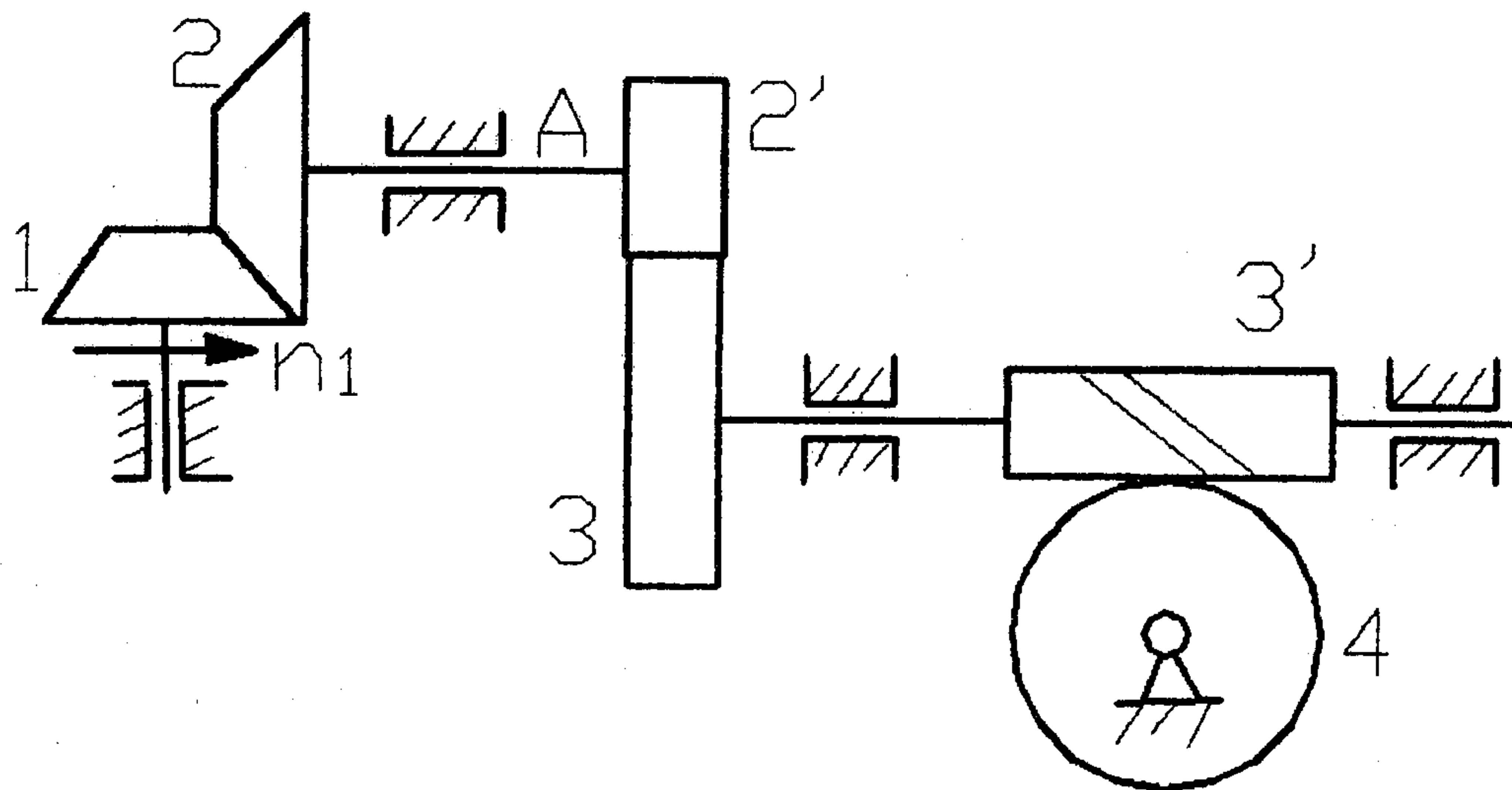
1. 此时每个螺栓所受的总拉力为多大?
2. 螺栓的小径 d_1 至少应为多少? (45#钢, $\sigma_s = 360\text{N/mm}^2$, $s = 1.5$)
3. 轴承座与基座上所受单位面积的压力为多少? (共 15 分)



单个螺栓受力变形图

十. 在下图锥齿轮—斜齿轮—蜗轮蜗杆组成的轮系中, 已知主动轮 1 的转向。试决定:

1. 蜗轮的转向。
2. 要求 A 轴上轴向力较小时, 斜齿轮 3 的螺旋线方向。
3. 画出齿轮 3 和蜗杆 3' 的圆周力 F_t 的方向。(共 12 分)



十一. 指出下图中的结构错误之处(依次标上①②③……), 并说明原因(指出 5 处即可)(10 分)。

