

## 二〇〇〇 年硕士研究生入学考试试题

考试科目: 机械原理

学 科: \_\_\_\_\_

说明: 本试卷共 100 分, 单考生、统考生都要全部答题。

### 一、简答题 (共 24 分, 每小题 4 分)

- 1、试列出渐开线直齿圆柱齿轮传动、斜齿圆柱齿轮传动 (轴线平行) 和蜗轮蜗杆传动 (轴线空间垂直) 的正确啮合条件。
- 2、一个铰链四杆机构 (图 1), 连杆长度  $l$  不论如何变化, 都不可能得到双曲柄机构, 是对还是错? 为什么?

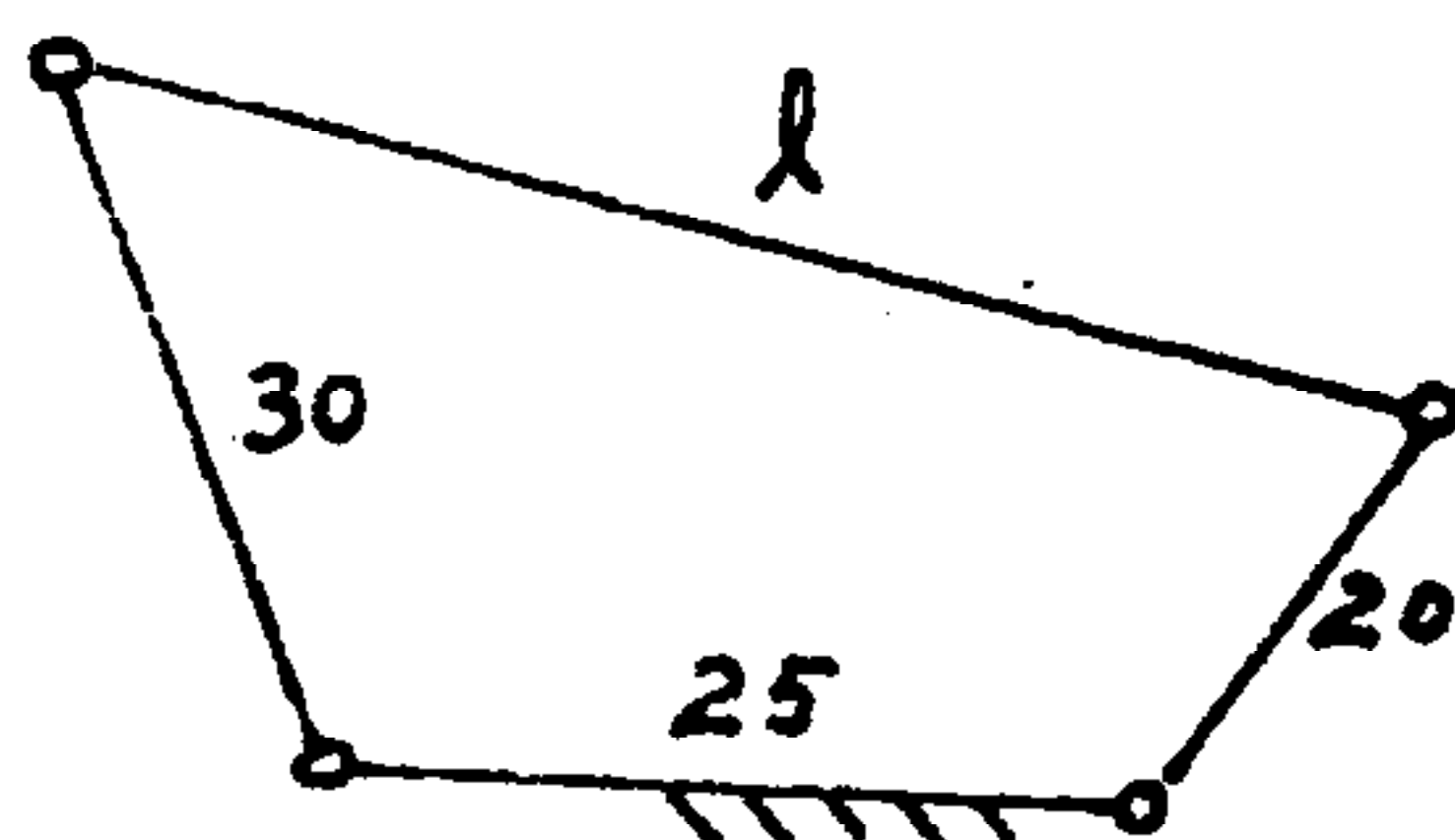
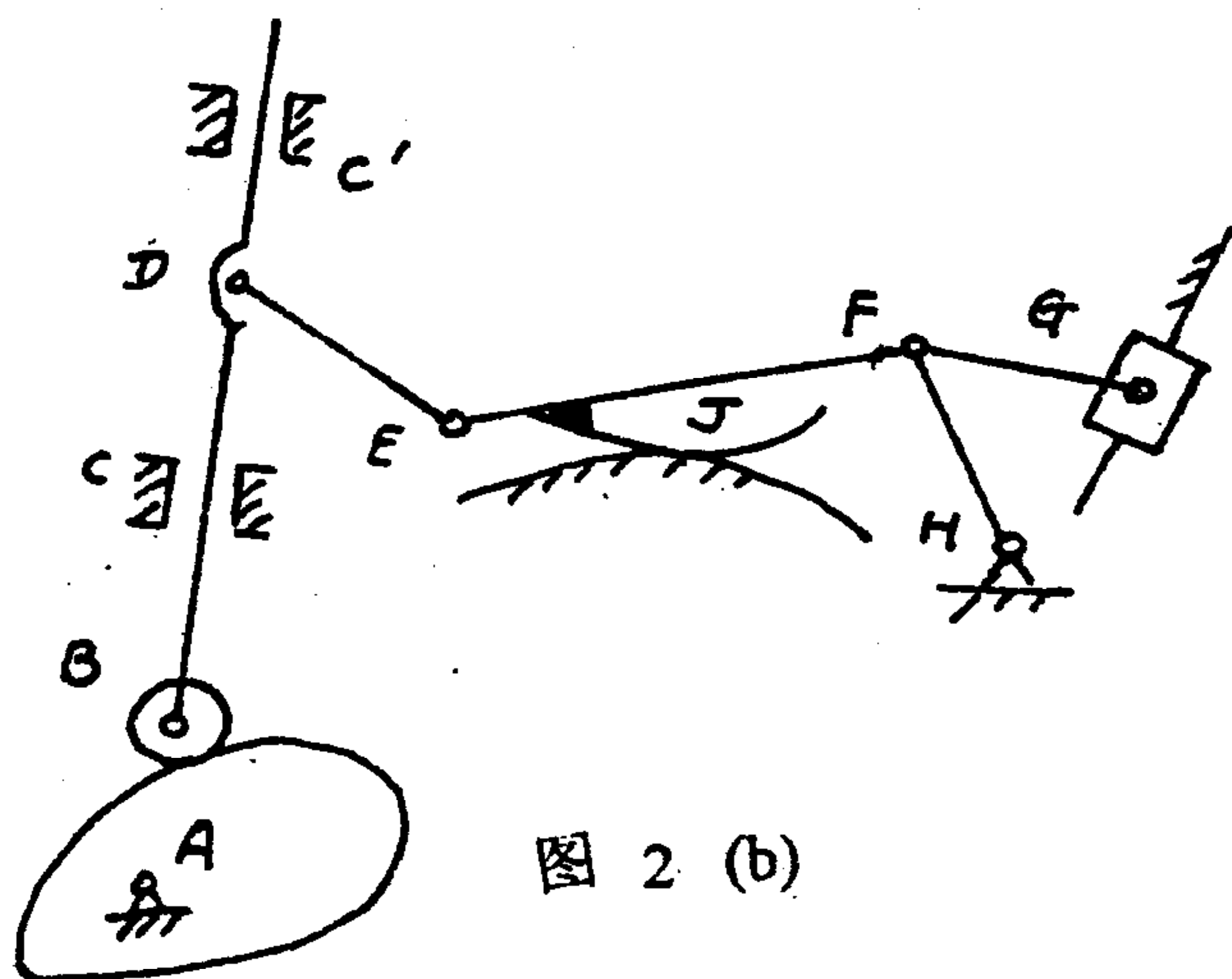
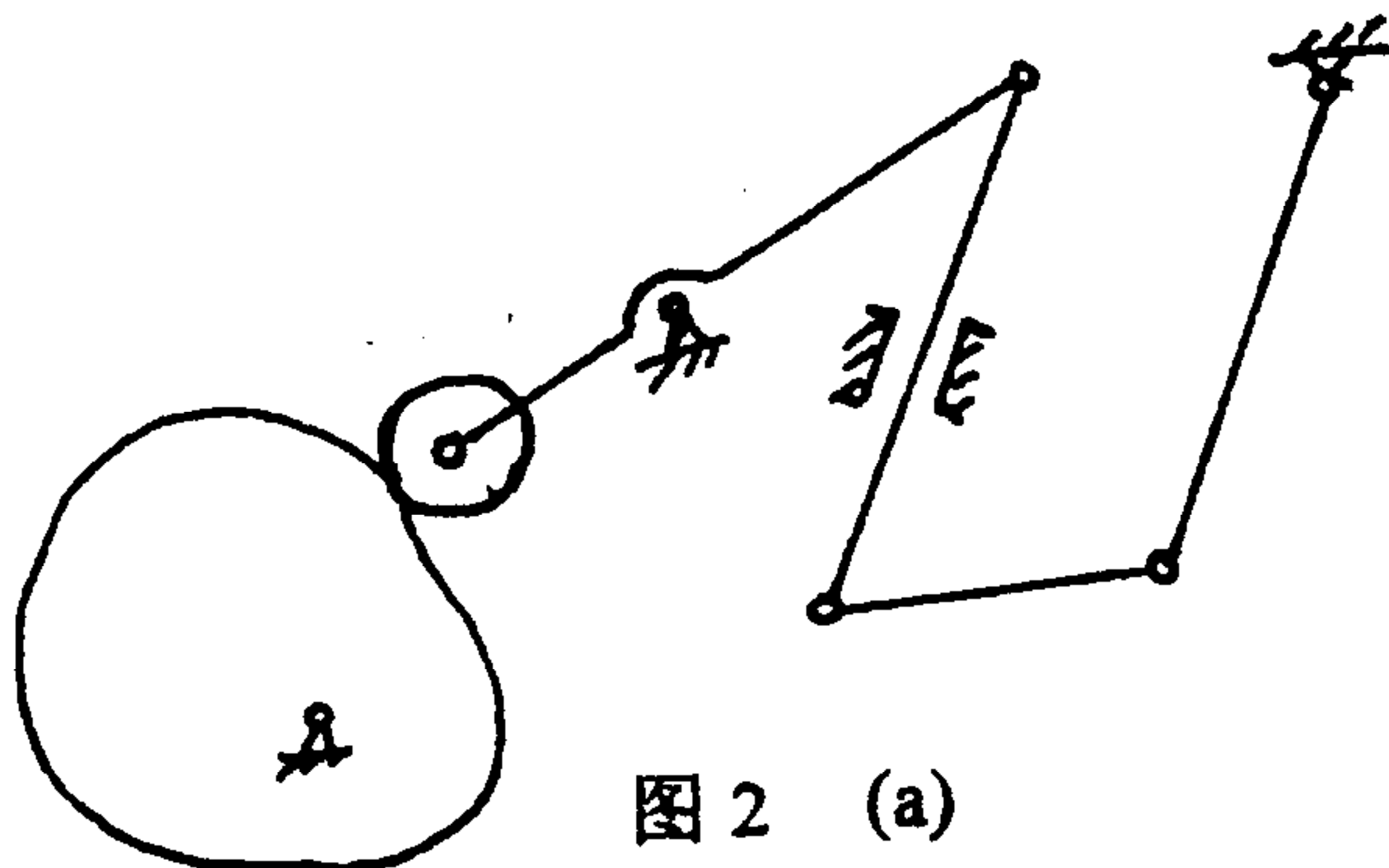


图 1

- 3、三角形螺纹和矩形螺纹各用于何种情况? 说明其原因?
- 4、回转构件进行了动平衡试验后, 是否还要进行静平衡? 为什么?
- 5、机构压力角是如何定义的? 并说明对心直动从动杆盘形凸轮机构的压力角与基圆半径的关系?

6、试简述机器运转过程中，产生周期性速度波动及非周期性速度波动的原因以及它们各自的调节方法？

二、计算图 2a，图 2b 所示机构的自由度（共 10 分，每小题 5 分）



三、图 3 所示机构中，已知各杆长度  $l_{AB}=20\text{ mm}$ ， $l_{BC}=34.5\text{ mm}$ ， $l_{CE}=40\text{ mm}$ ， $l_{AE}=60\text{ mm}$ ， $l_{EF}=20\text{ mm}$ ， $l_{DF}=44\text{ mm}$ ，杆 1 的角速度  $\omega_1=160\text{ rad/s}$ ，(顺时针方向)，试用速度瞬心法求该位置时杆 5 的角速度  $\omega_5$ 。(10 分)

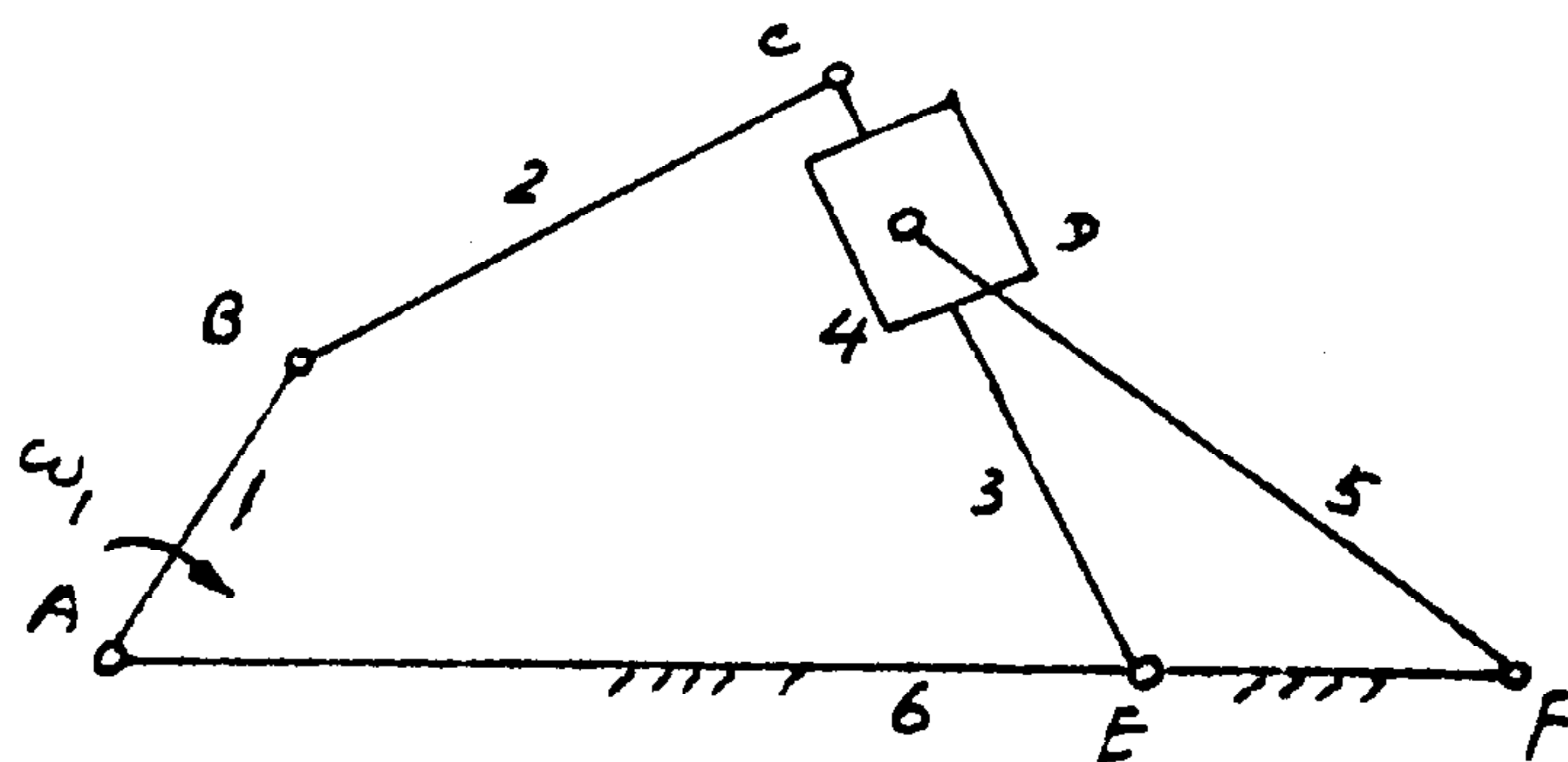


图 3

四、图 4 所示的摇块机构，已知曲柄的长度  $l_{AB}=100\text{ mm}$   $l_{AC}=200\text{ mm}$ ，曲柄以等角速度  $\omega_1=40\text{ rad/s}$ ，顺时针方向旋转， $\phi_{12}=90^\circ$ ，求构件 2 的角加速度  $\varepsilon_2$ 。(10 分)

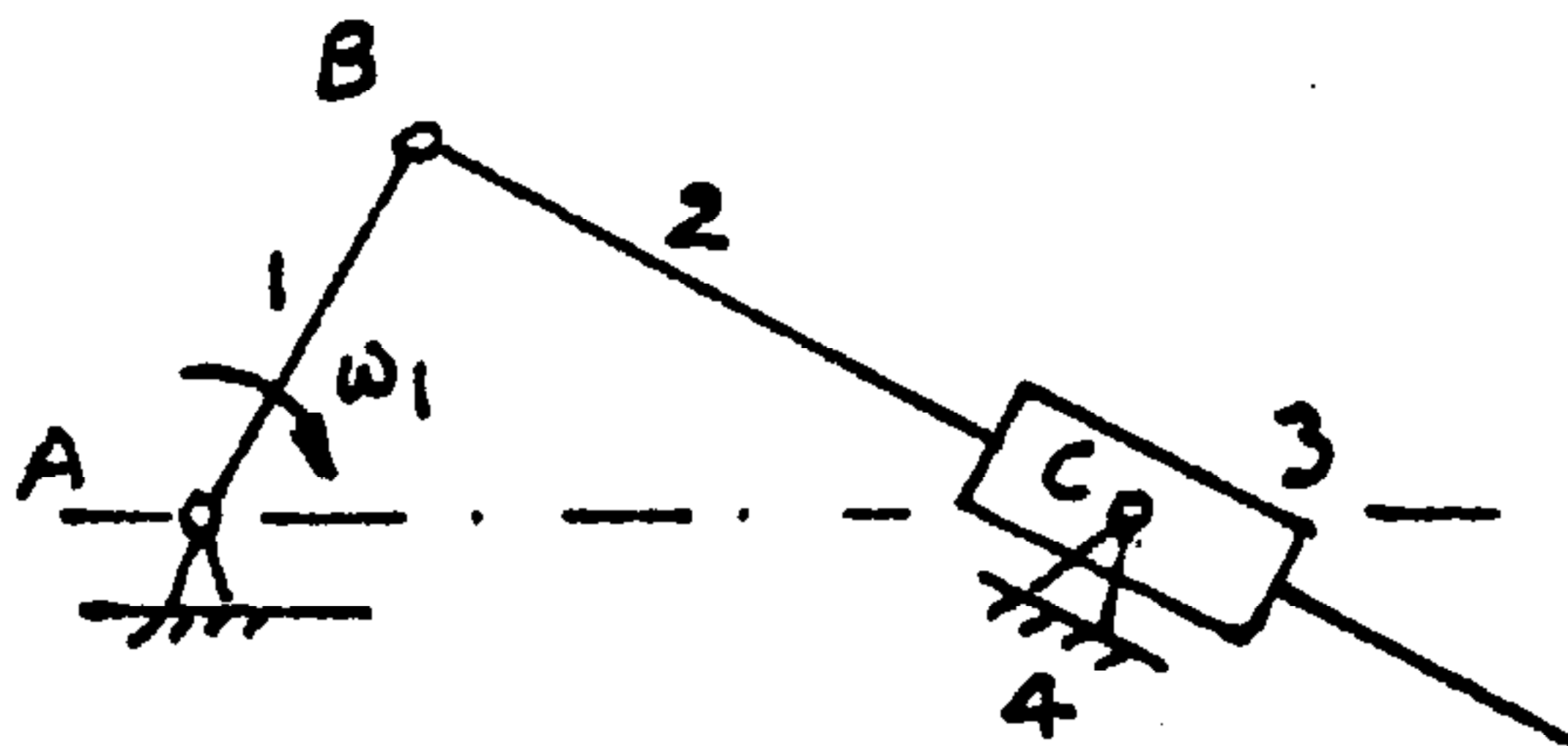
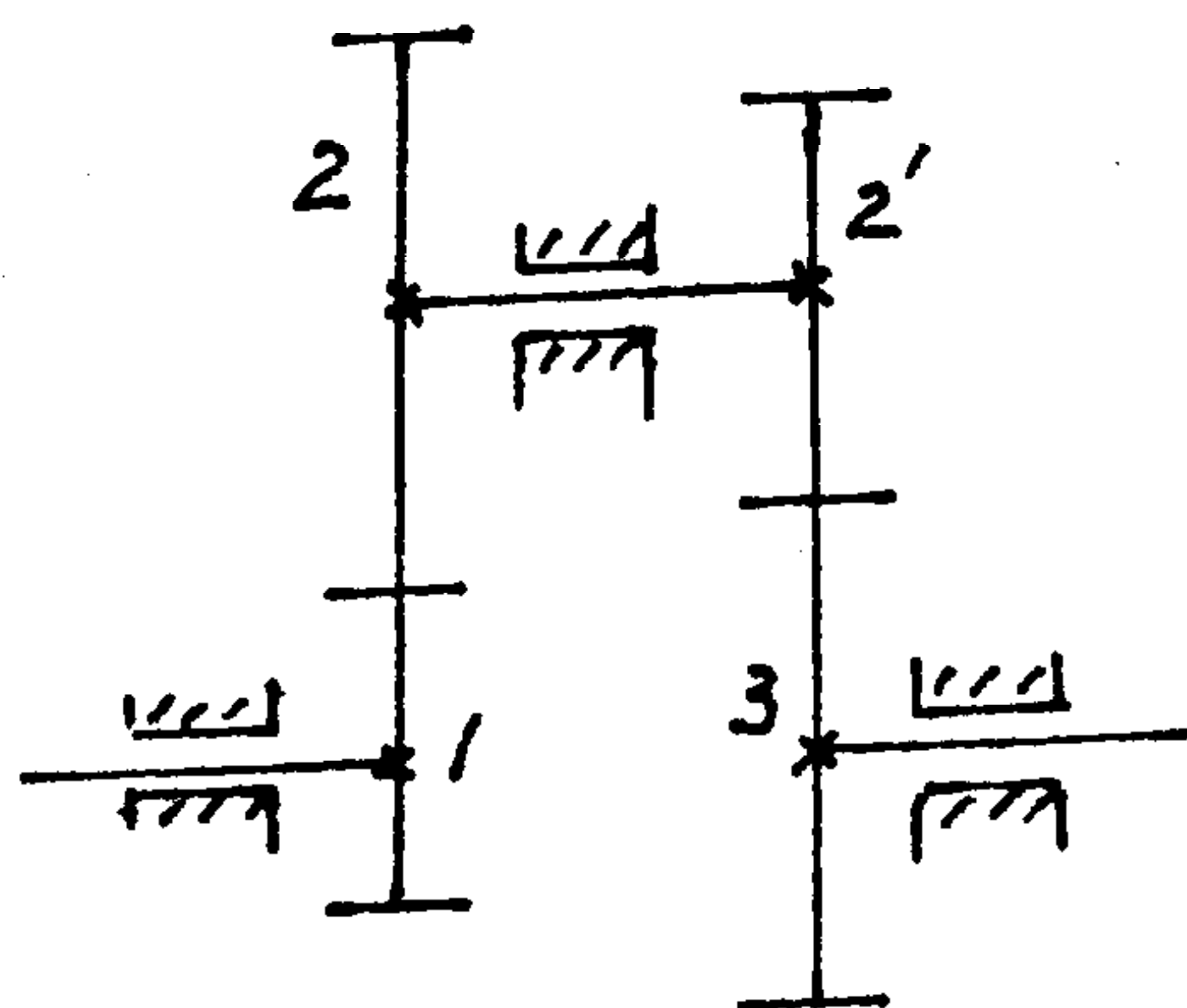


图 4

五、在图 5 所示的机构中，已知各渐开线直齿圆柱齿轮的模数均为  $2\text{ mm}$ ， $z_1=15$ ， $z_2=32$ ， $z_3=20$ ， $z_4=30$ ，齿轮 1 和 3 同一轴线，试问：(1) 齿轮 1, 2 和齿轮 2, 3 应选什么传动类型最好？为什么？(2) 若齿轮 1, 2 改为渐开线斜齿圆柱齿轮传动，斜齿圆柱齿轮的螺旋角  $\beta$  为多少？(12 分)

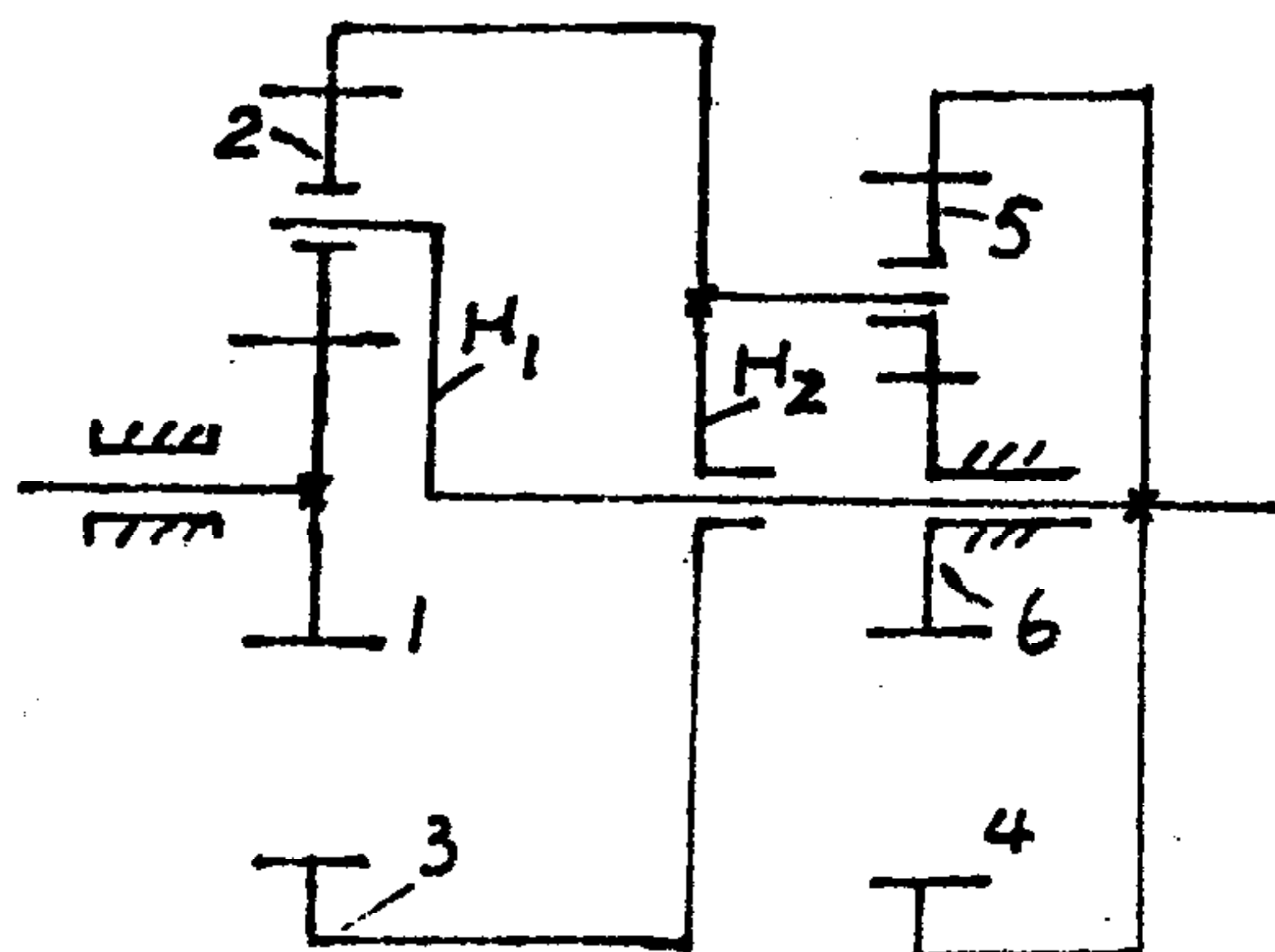


图 5



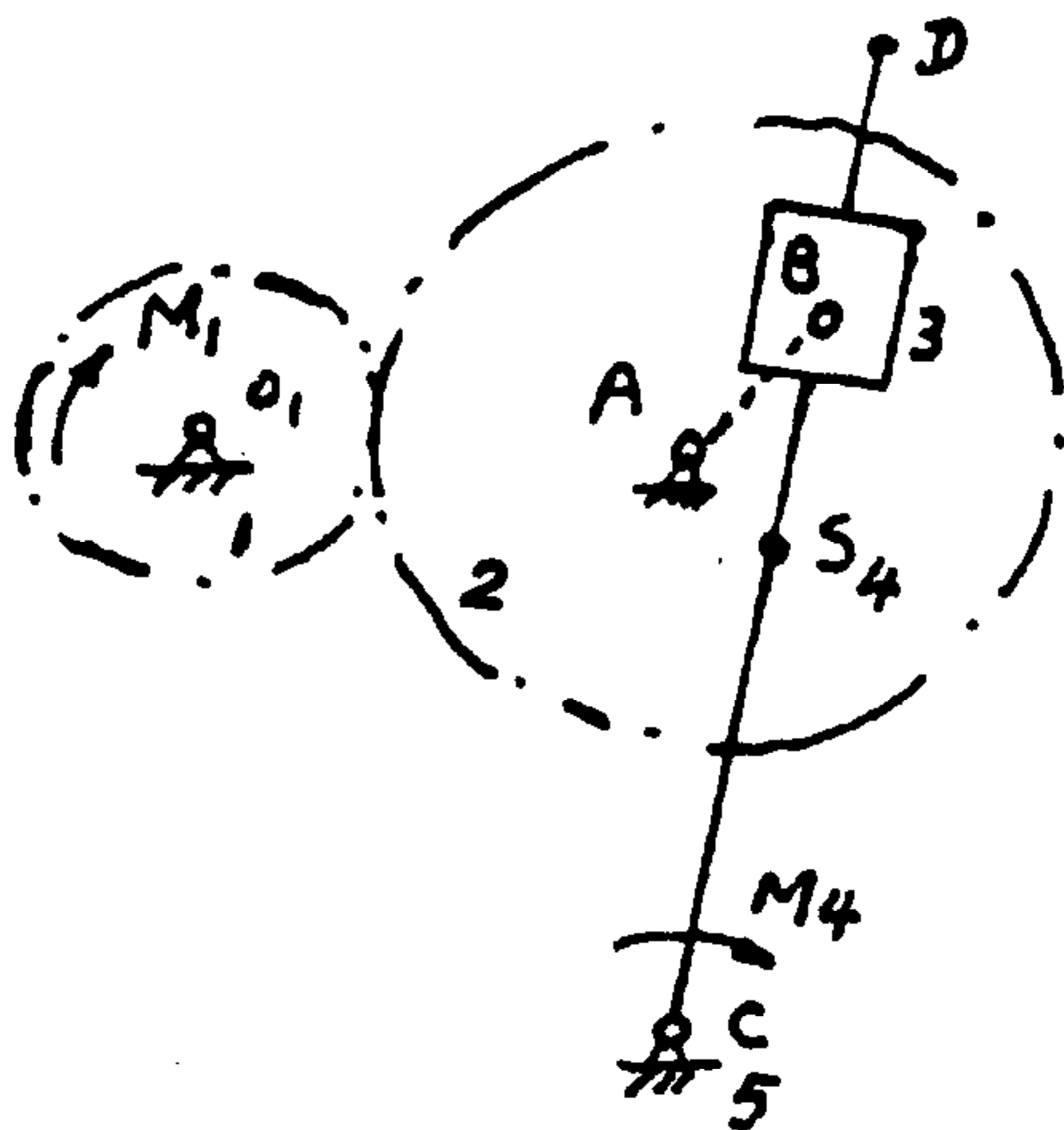
六、在图 6 所示的轮系中，已知齿轮 1 的转速  $n_1=1650 \text{ r/min}$ ，齿轮 4 的转速  $n_4=1000 \text{ r/min}$ ，所有齿轮都是标准齿轮， $z_2=z_5=z_6=20$ ，求  $z_1, z_3, z_4$  各为多少？(12 分)

图 6



七、在图 7 所示的机构中，已知齿轮 1 的齿数  $z_1=20$ ，齿轮 2 的齿数  $z_2=40$ ，各构件的尺寸为  $l_{AB}=10 \text{ cm}$ ， $l_{AC}=30 \text{ cm}$ ， $l_{CD}=40 \text{ cm}$ ，（图 7 是取长度比例尺  $\mu_l=1\text{cm/mm}$  作成的机构简图）。齿轮 1 的转动惯量  $J_1=0.001 \text{ Kgm}^2$ ，齿轮 2 的转动惯量  $J_2=0.0025 \text{ Kgm}^2$ ，滑块 3 用铰链与齿轮 2 的端面相铰接，滑块 3 的质量  $m_3=0.5 \text{ Kg}$ ，摆动导杆 4 穿过滑块 3，在其滑槽内滑动且绕 C 点摆动，导杆 4 的质量  $m_4=2 \text{ Kg}$ ，（质心在  $S_4=0.5 l_{CD}$ ），导杆 4 的转动惯量  $J_4=0.02 \text{ Kgm}^2$ 。作用在齿轮 1 上的驱动力矩  $M_1=4 \text{ Nm}$ ，阻力矩  $M_4=25 \text{ Nm}$ ，试求在图示位置时，等效到齿轮 1 上的等效转动惯量和等效力矩各为多少？(10 分)

图 7



八、试作出偏置直动滚子从动杆盘形凸轮机构的轮廓曲线。已知：从动杆的运动规律如图 8 所示，推程阶段为等加速等减速运动，回程为等速运动，基圆半径  $r_b = 40 \text{ mm}$ ，滚子半径  $r_0 = 10 \text{ mm}$ ，偏心距  $e = 14 \text{ mm}$ ，从动导路偏于凸轮回转中心的左边，凸轮顺时针方向旋转。(12 分)

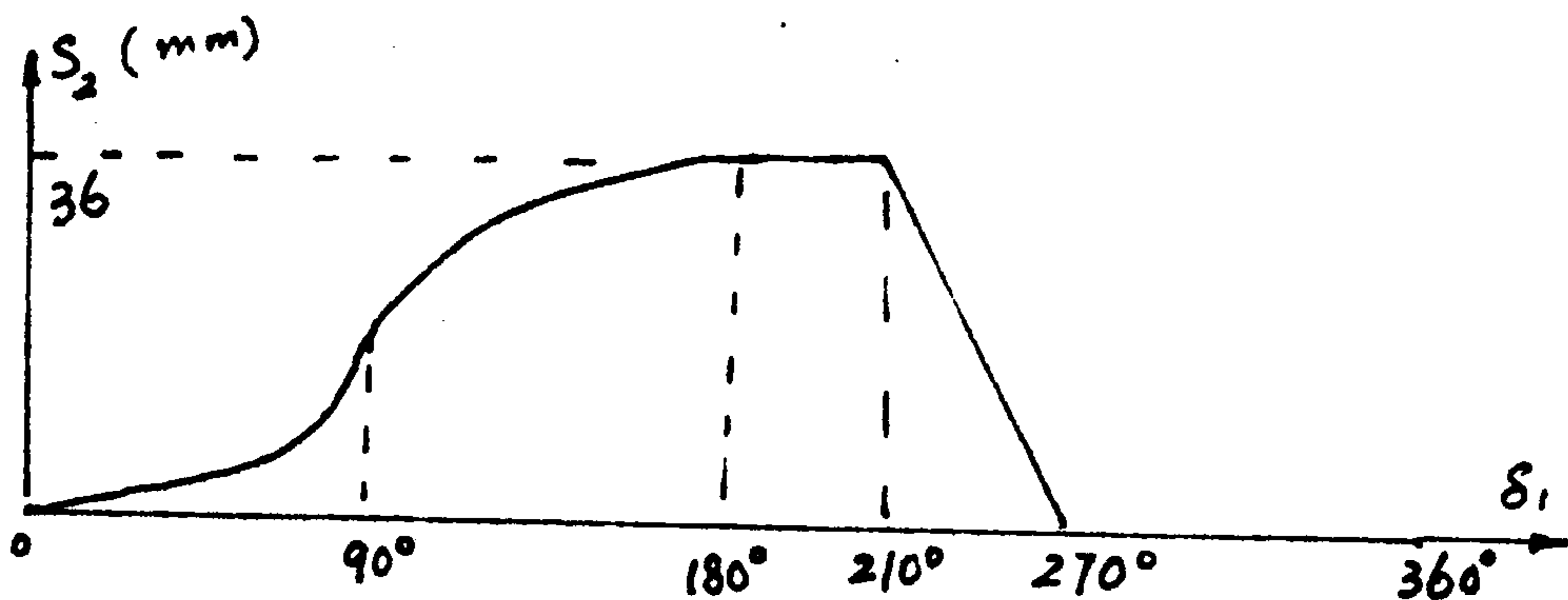


图 8