

哈尔滨工业大学

二〇〇〇

年研究生考试试题

第 1 页

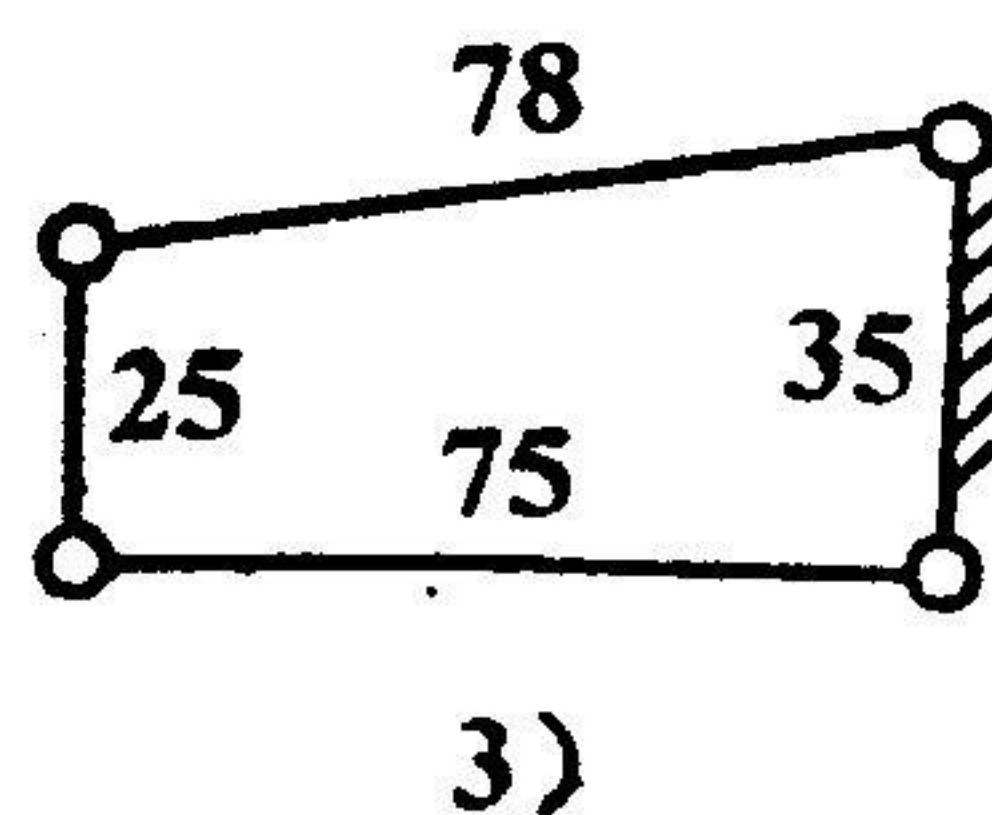
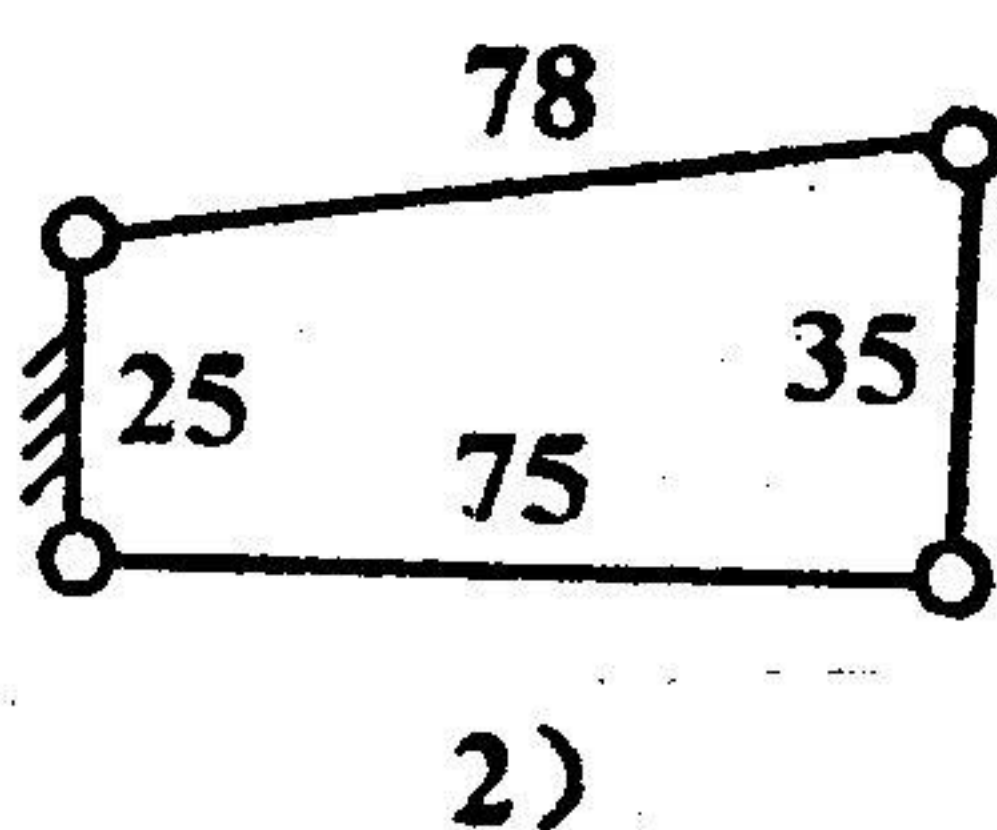
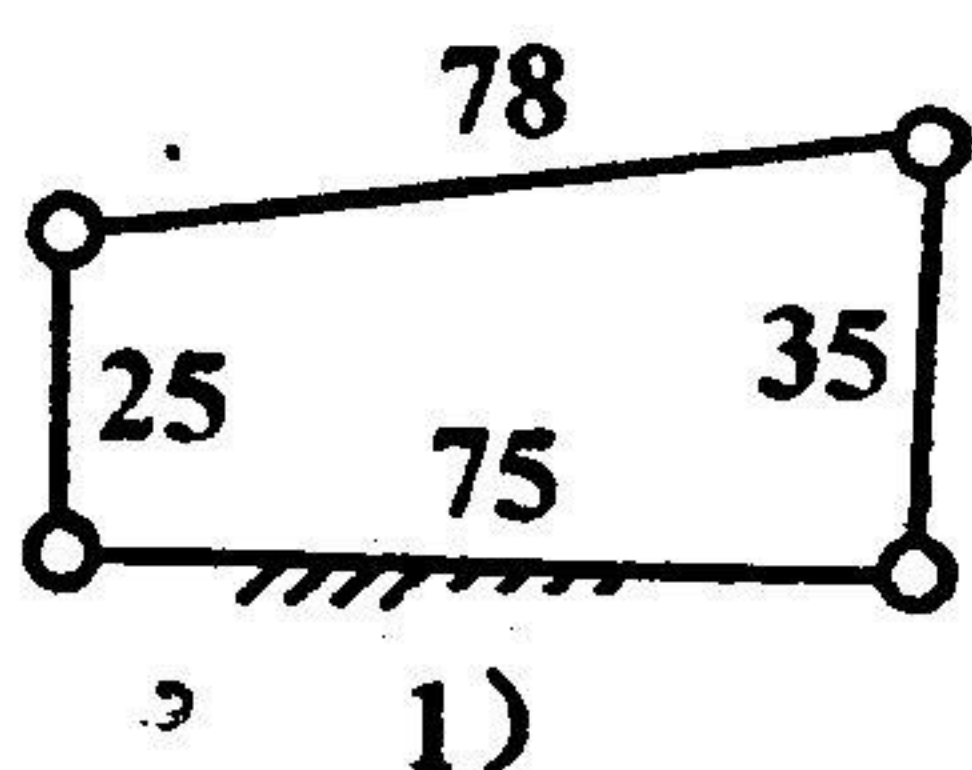
共 7 页

考试科目：机械原理报考专业：机械设计及理论

除注明者外，答题一律答在试卷上！

一、 填空(20 分)(本题直接答在试题纸上)

- 1、 机构具有确定运动的条件是，机构的原动件数目应 _____ 机构的自由度数。
- 2、 一对标准渐开线直齿圆柱齿轮传动的实际中心距大于标准中心距时，其传动比 _____，而啮合角 _____。
- 3、 外啮合斜齿圆柱齿轮的正确啮合条件是： _____、 _____、 _____。
- 4、 轮系中对传动比大小不起作用，只改变从动轴回转方向的齿轮称为： _____。
- 5、 偏心直动凸轮机构的压力角过大时，可通过 _____和 _____来减小压力角。
- 6、 试举出三种可实现间歇运动的机构： _____、 _____、 _____。
- 7、 下图三种四杆机构分别是： 1) _____、 2) _____、 3) _____。

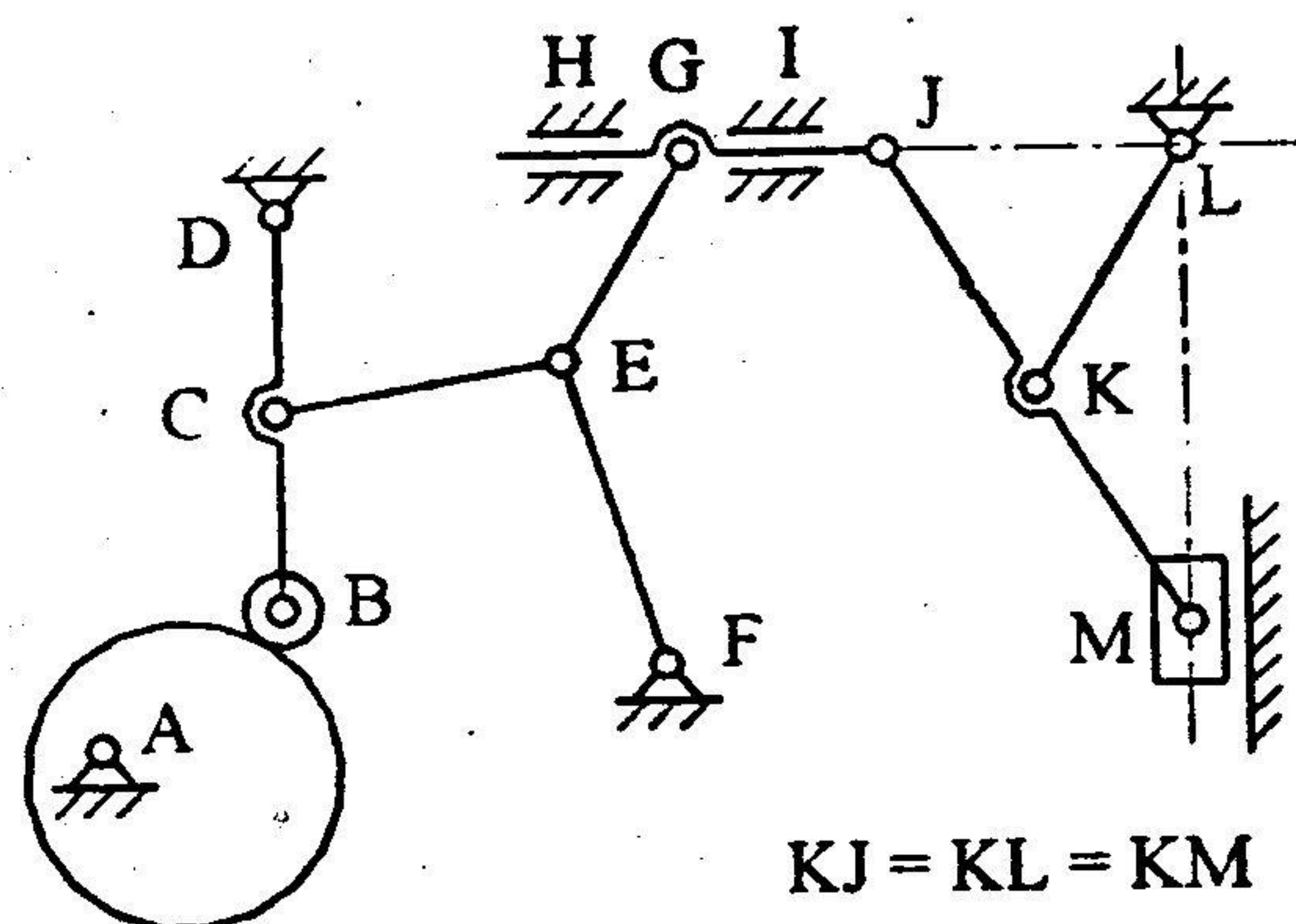


8、在曲柄摇杆机构中，以摇杆为主动件、曲柄为从动件，则曲柄与连杆处于共线位置时称为_____，此时机构的传动角为_____。

9、飞轮主要用以调节_____速度波动。为了减小飞轮尺寸和重量，应将其装在_____轴上。

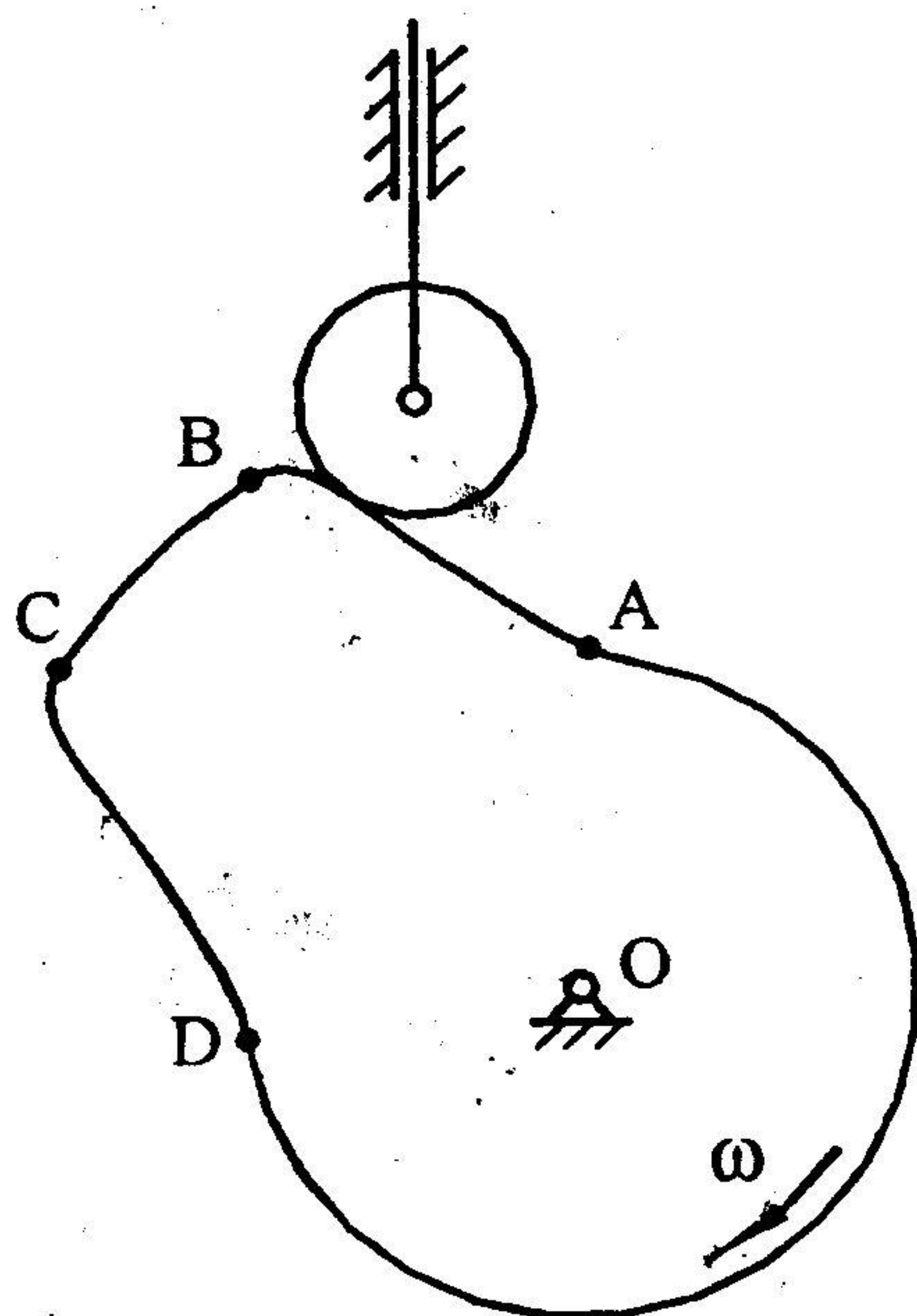
10、刚性转子的静平衡就是要使_____之和为零。而刚性转子的动平衡则要使_____之和以及_____之和均为零。

二、(12 分) 计算右图所示机构的自由度。如有复合铰链、虚约束、局部自由度，直接在试题纸上的图中标出。



三、(10 分) 如下图所示的凸轮机构中，已知凸轮以角速度 ω 顺时针方向转动，令推杆的运动速度以 v 表示，凸轮的基圆半径以 r_0 表示，推程以 h 表示，偏心距以 e 表示，压力角以 α 表示，推杆位移以 s 表示，凸轮的推程运动角以 δ_0 表示，回程运动角以 δ'_0 表示，远休止角以 δ_s 表示，近休止角以 δ'_s 表示，A 为实际廓线推程起始点，B 为实际廓线推程终止点，C 为实际廓线回程起始点，D 为实际廓线回程终止点。试作图表示：

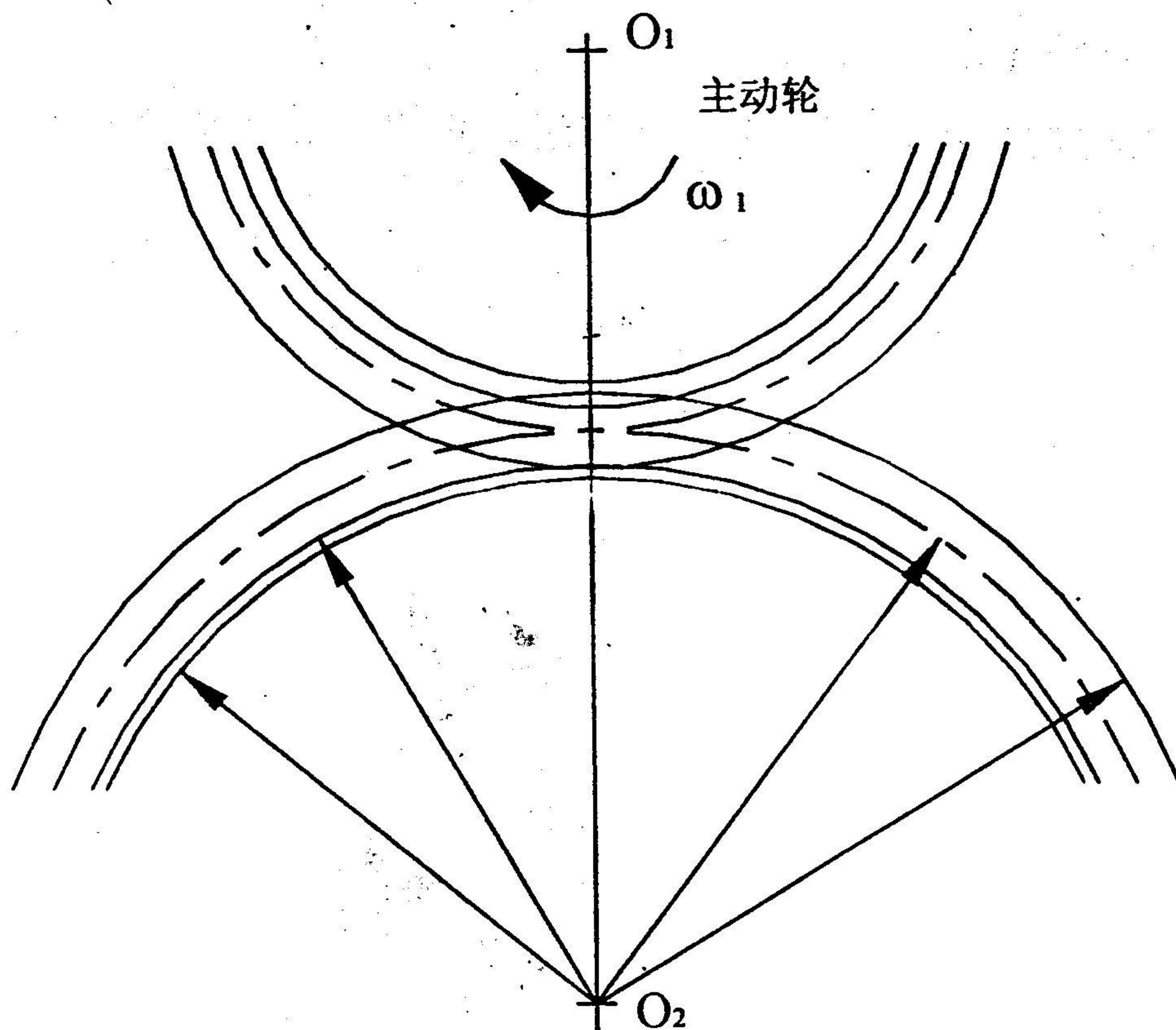
1. 凸轮的基圆半径 r_0 ;
2. 推杆的行程 h ;
3. 当前位置时的压力角 α 和位移 s ;
4. 凸轮的偏心距 e ;
5. 凸轮的推程运动角 δ_0 , 回程运动角 δ'_0 , 远休止角 δ_s 及近休止角 δ'_s



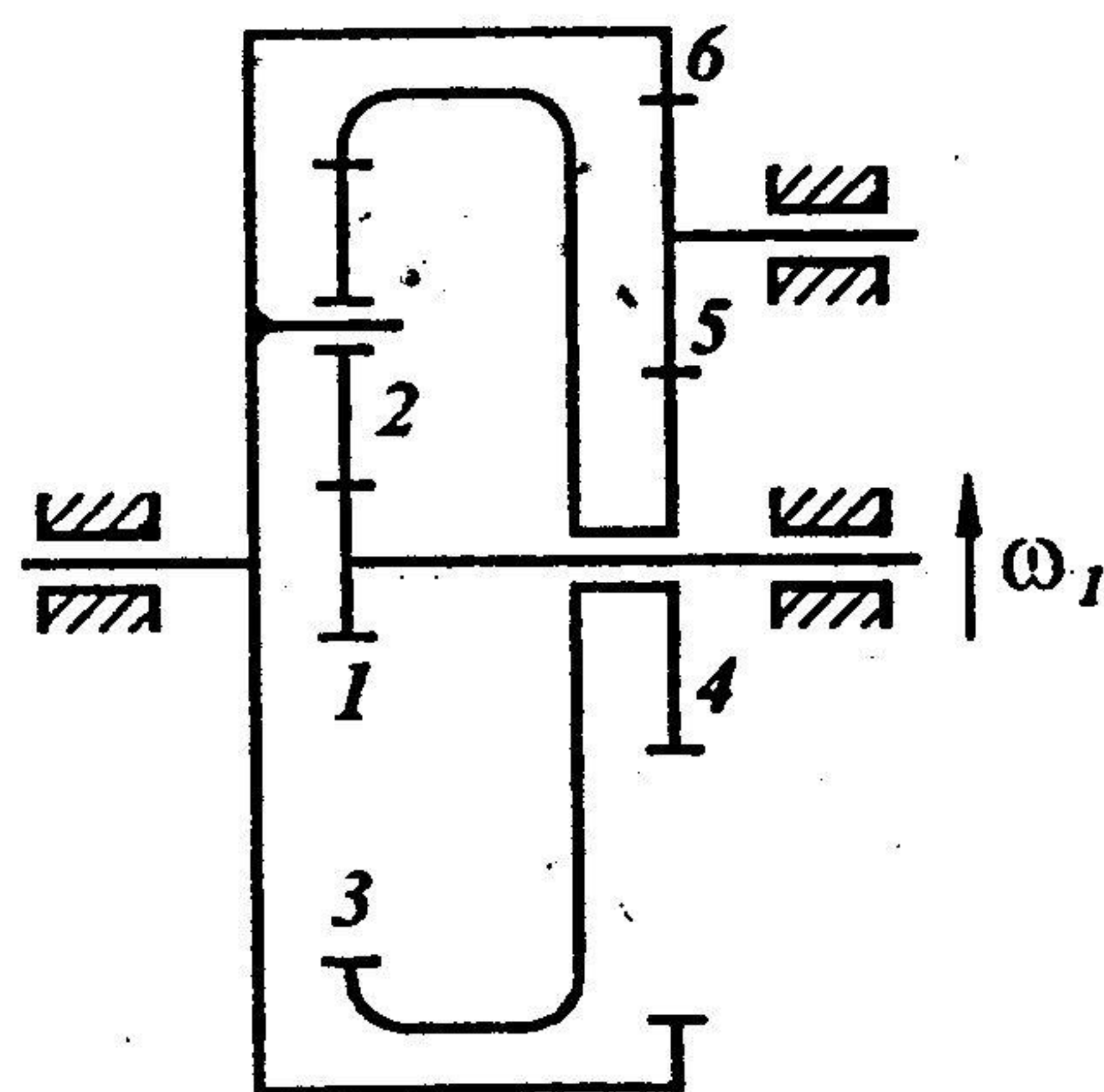
四、(14 分) 有一对正常齿标准外啮合渐开线直齿圆柱齿轮传动, 已知: 中心距 $a=100\text{mm}$, 传动比 $i_{12}=1.5$, 压力角 $\alpha=20^\circ$, 试求:

1. 模数 m 和齿数 z_1 、 z_2 。要求: 1) 模数 m 不小于 3, 且按第一系列 ($\dots, 3, 4, 5, 6, \dots$) 选择; 2) 小齿轮齿数 z_1 按不根切选择;

2. 计算齿轮 2 的 r_{a2} 、 r_2 、 r_{b2} 、 r_{f2} ，并将计算结果在试题纸上的图中标注出来；
3. 直接在试题纸上的图中作出理论啮合线和实际啮合线。



- 五、(14 分) 在右图所示轮系中，已知 $z_1 = 20$ ，
 $z_2 = 36$ ， $z_3 = 92$ ，
 $z_4 = 40$ ， $z_5 = 30$ ，
 $z_6 = 100$ ，给定齿轮 1 的
 转向如图，求传动比 i_{16}
 并指出齿轮 6 的转向。



六、(10 分) 给定行程速比系数 $k=1.5$, 摇杆 CD 的长度 $l_{CD}=50\text{mm}$ 及摇杆摆角 $\psi=40^\circ$, 连杆 BC 的长度 $l_{BC}=50\text{mm}$, 试用图解法设计该四杆机构 (求出 AB 及 AD 长度, 并写出作图步骤)。

!!! 考生注意:

以下七、八、九、十题分成两组, 七、八题为一组, 九、十题为一组, 考生可任选一组。

七、(10 分) 下图所示四杆机构, 已知: 各杆长度 l_{AB} 、 l_{AC} 、 l_{CD} , 杆 1 的回转角速度 ω_1 , $CD \perp DB$ 。在图示位置时, $AC \perp CD$, $\alpha = 30^\circ$ 。试用速度瞬心法求构件 3 在图示位置时的角速度 ω_3 (写出表达式)。(可直接在试题纸上作图)

