

2011 年硕士研究生入学考试复试试题

科目代码：901

科目名称：机械原理和机械零件

注：（1）本试题共 2 页。

（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。

机械设计部分

一、选择填空（共 8 分）

- 在软齿面齿轮传动设计中，一般要求小齿轮的齿面硬度比大齿轮的齿面硬度_____。
① 低一些 ② 一样 ③ 高一些
- 在标准蜗杆传动中，模数 m 不变，如提高蜗杆直径系数 q ，将使蜗杆的刚度_____。
① 不变 ② 降低 ③ 提高
- 链传动中，链节距愈_____、链轮齿数愈_____，则动载荷愈小。
- 当要求使用寿命长，传动比稳定，结构紧凑，在平行轴间传递大功率，应采用_____传动较合适。
① 带 ② 蜗杆 ③ 圆柱齿轮 ④ 链
- 工作时，承受弯矩并传递转矩的轴，称为_____。
- 基本额定动负荷是指基本额定寿命为_____时，滚动轴承所能承受的最大负荷。
- 滑动轴承验算验算 $p_v \leq [p_v]$ 的目的是_____。

二、简答题（16 分）

- 分析直齿圆柱齿轮接触强度公式（10）：

$$\sigma_H = Z_E Z_H Z_\epsilon \sqrt{\frac{2KT_1}{bd_1^2} \frac{u \pm 1}{u}} \leq [\sigma]_H$$

- 针对何种失效形式建立起的强度公式？2）该式是计算哪一点的接触应力？为什么取该点为计算点？3）通常等式 $\sigma_{H1} = \sigma_{H2}$ ， $[\sigma]_{H1} = [\sigma]_{H2}$ 成立否？4）当 $\sigma_H > [\sigma]_H$ 时改变那个参数最合理？

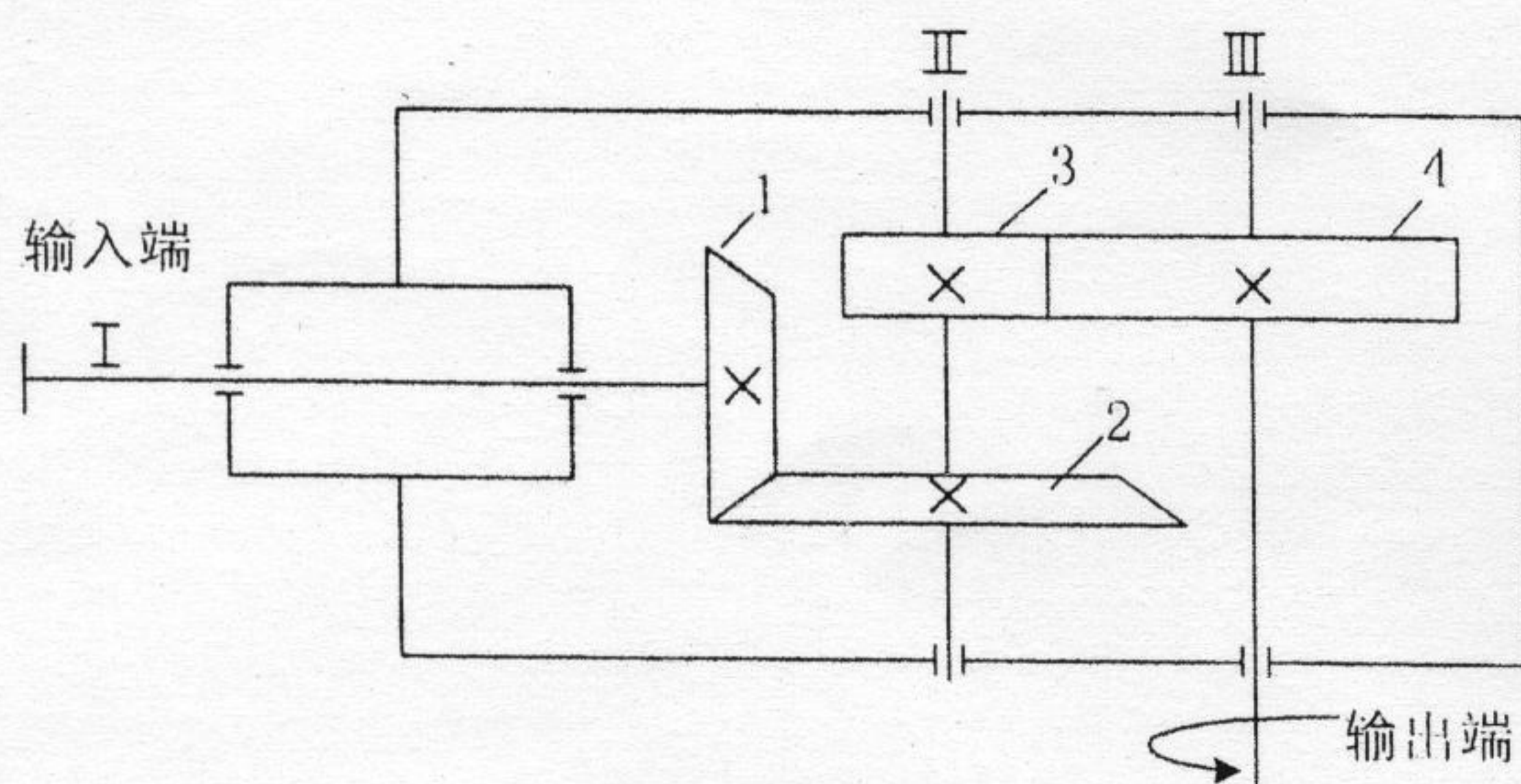
- 写出一维雷诺动力润滑方程式，并简述油膜承载须满足的条件。（3 分）

- 试分析带传动工作时的应力情况。（3 分）

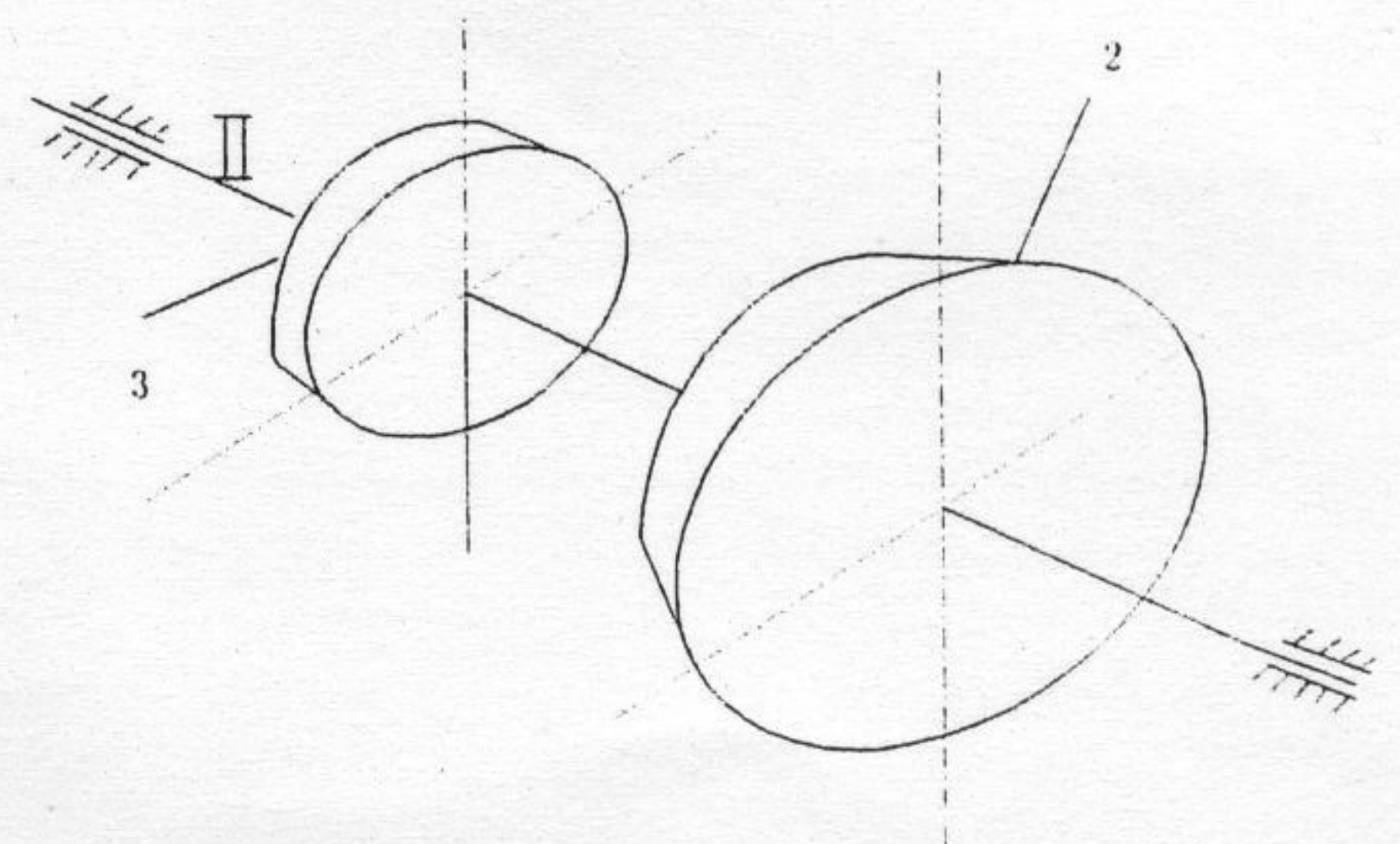
三、某蜗杆传动的参数为： $m=8.0$ ， $d_1=100\text{mm}$ ， $q=12.5$ ， $z_2=43$ ，计算不变位($x=0$)时的中心距 a_0 ，为使中心距符合推荐值 $a_1=225\text{mm}$ ，试推导变位系数的公式并计算该变位系数 x 的值（10 分）。

四、分析题（共 6 分）

如图所示圆锥—圆柱齿轮减速器，已知输出轴的旋转方向（从输出端看为逆时针转），齿轮 3、4 拟采用斜齿，为减小 II 轴上的轴向力，试①画出齿轮 3、齿轮 4 的螺旋角方向。②分析 II 轴上齿轮 2 和齿轮 3 的受力方向（在轴测图上用分力表示）。



(1)



(2)

第四题图

五、结构设计题（10 分）

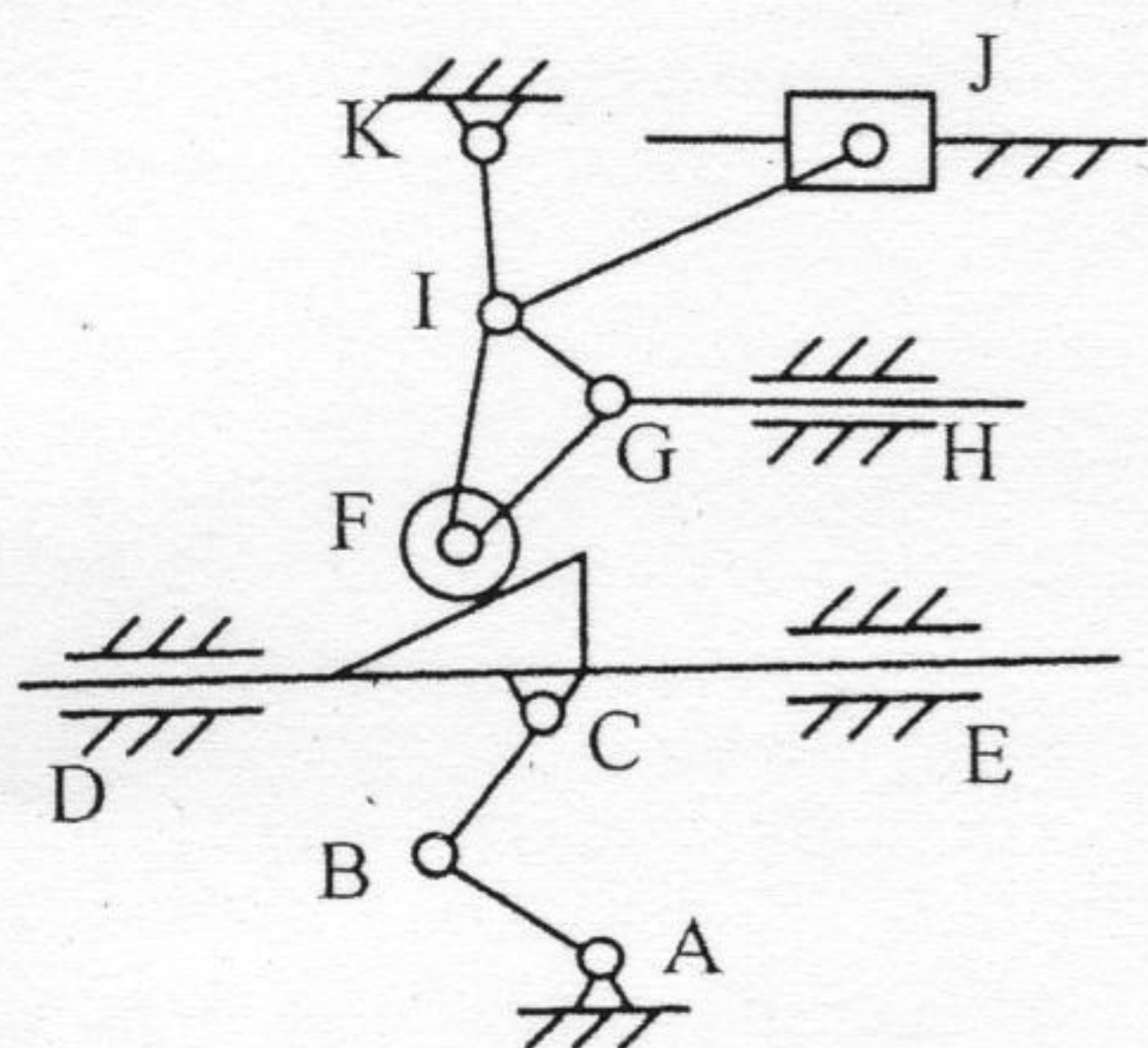
圆锥-圆柱齿轮减速器，其传动简图见第三题（1）图，试绘出 II 轴的轴系结构图，II 轴的轴承可采用角接触球轴承或圆锥滚子轴承。可以半剖，适当照顾比例。

机械原理部分

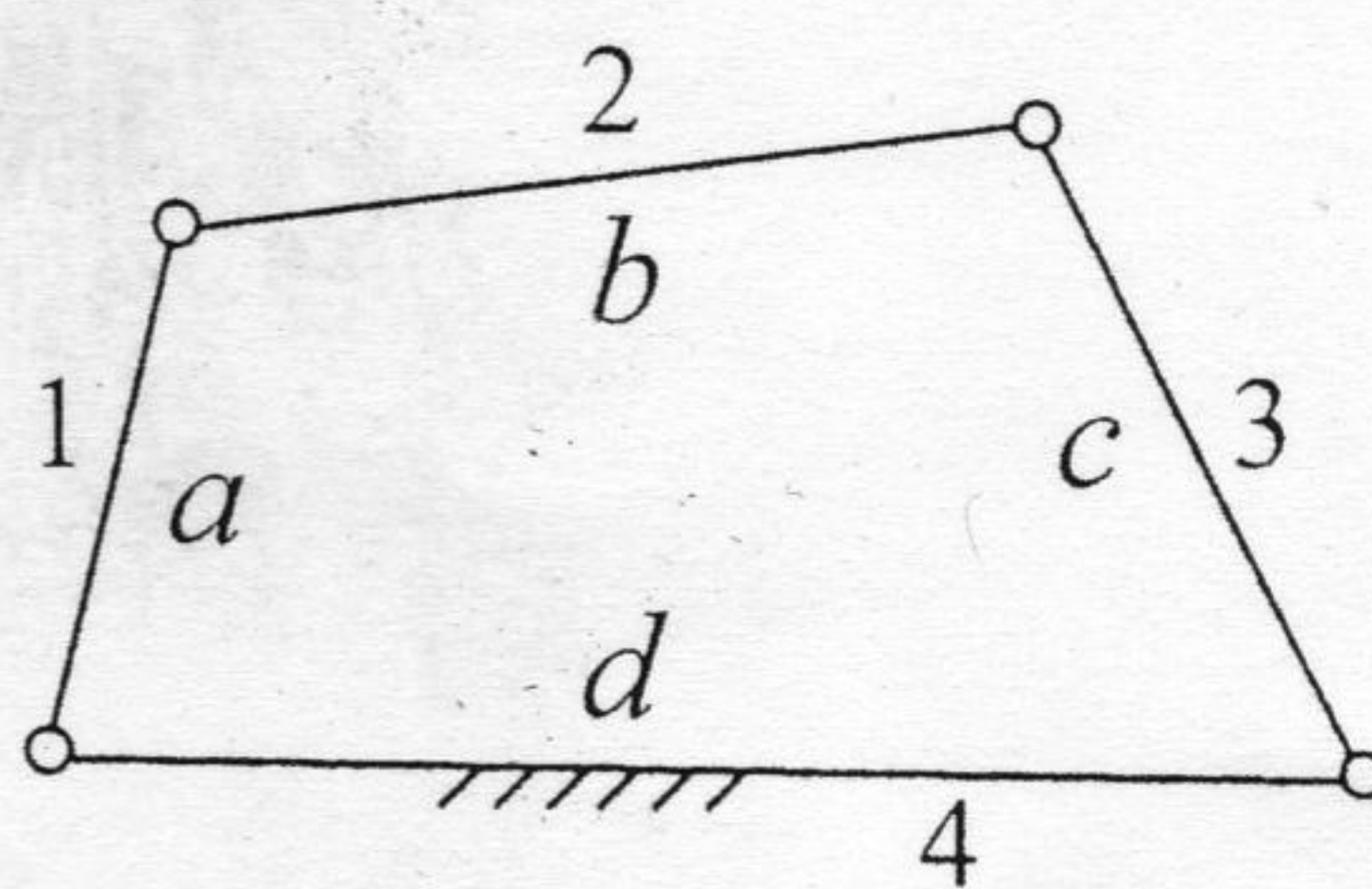
一、（15 分）简答题

1. 齿廓根切产生的原因、危害？
2. 当要求凸轮机构从动件的运动没有冲击时，应选用何种运动规律？
3. 什么是摩擦圆，它的作用是什么？
4. 以渐开线作为齿轮齿廓的优点有哪些？
5. 什么叫死点，如何利用和避免死点位置？

二、（9 分）计算题二图所示机构的自由度，并指出复合铰链、局部自由度和虚约束。



题二图



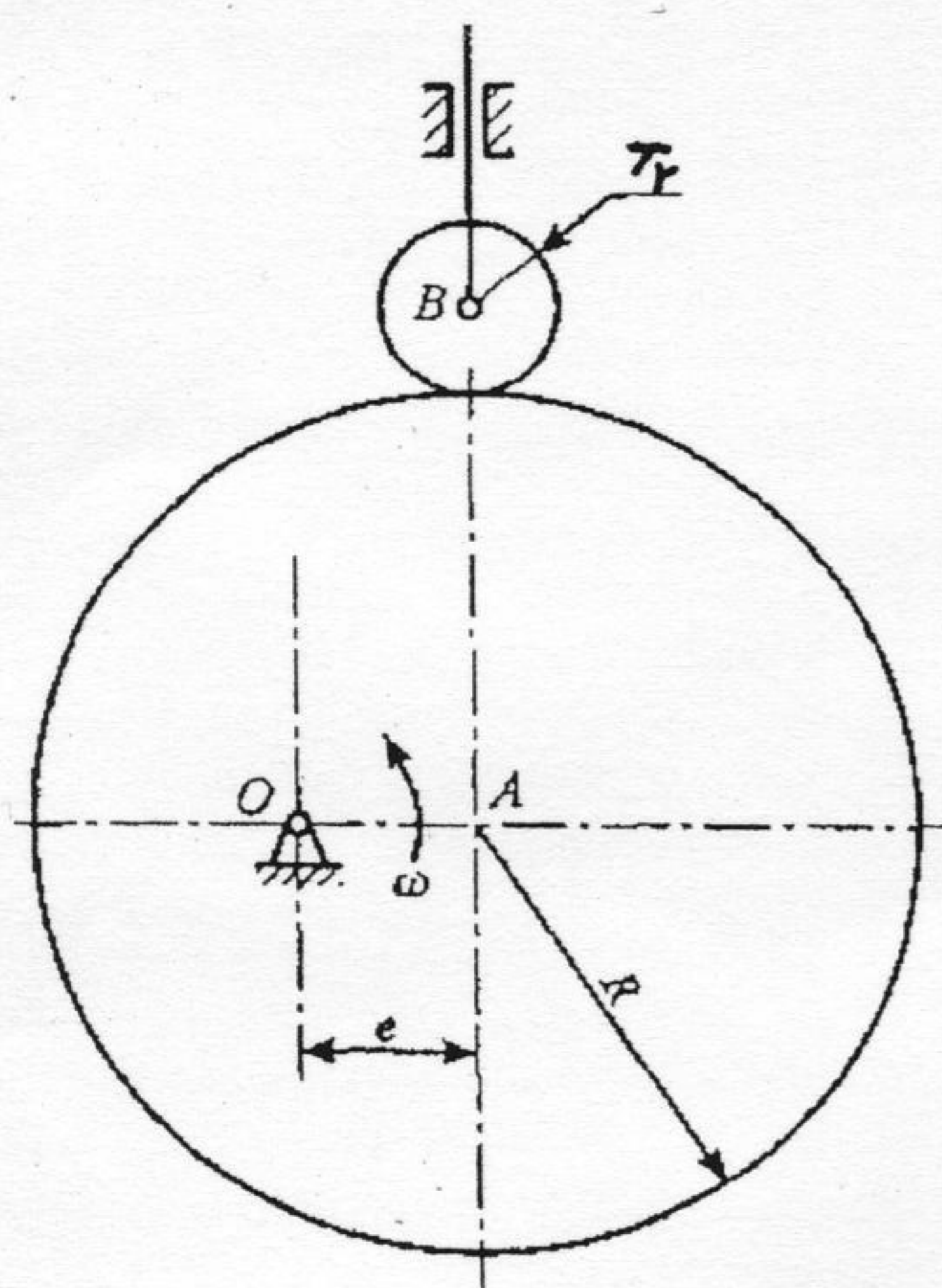
题三图

三、（6 分）已知题三图所示机构各构件尺寸（单位：mm）： $a=80$ ； $b=150$ ； $c=120$ ； $d=180$ 。要求：

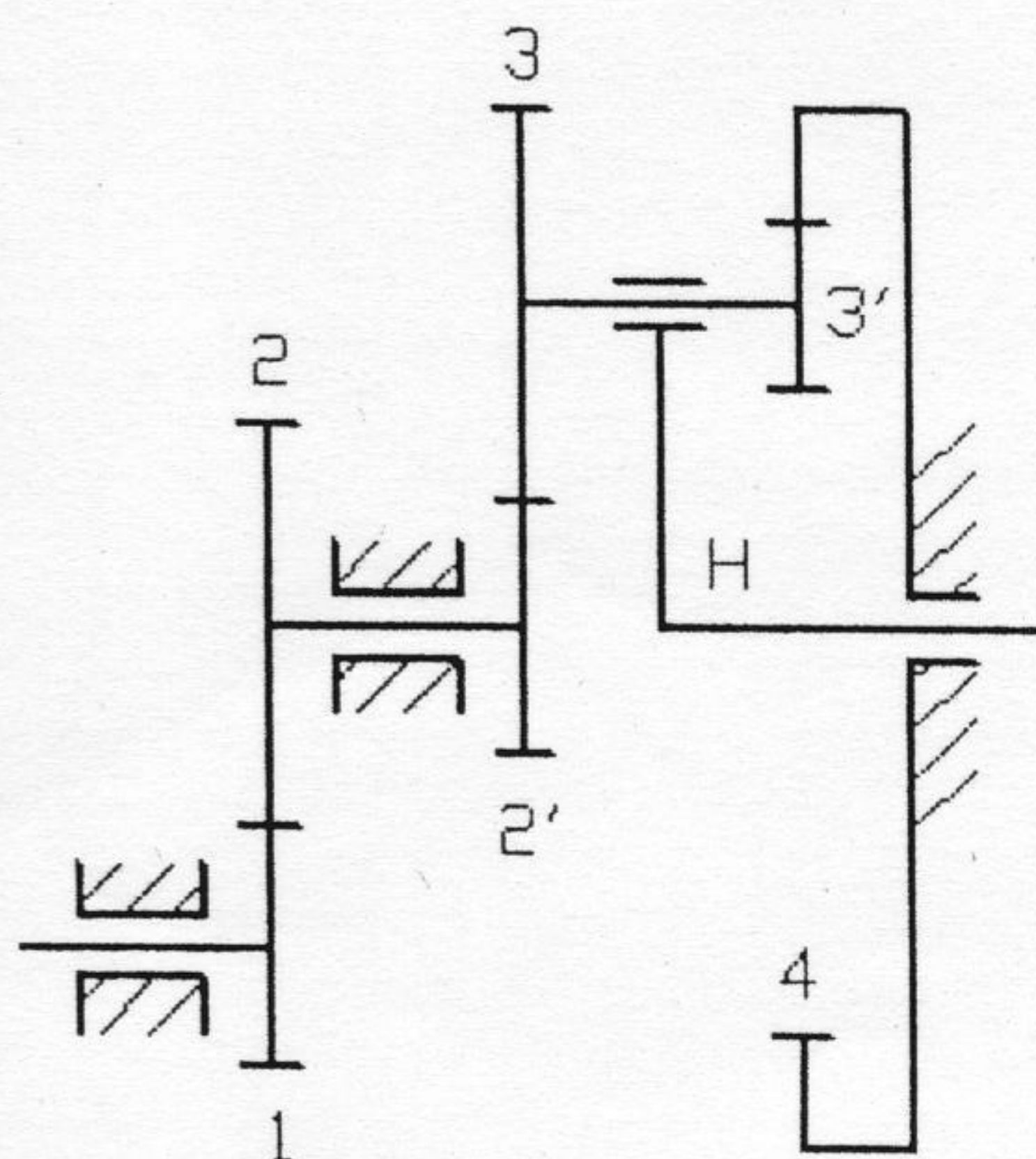
1. 判断该机构是否有曲柄存在？为什么？
2. 若分别取构件 1、3 为机架，将得到何种机构？
3. 若构件 1 为原动件，标出图示位置机构的压力角 α 和传动角 γ ？

四、（10 分）图示凸轮为一偏心轮，试在图上标出：

1. 行程 h ；
2. 标出凸轮从图示位置沿 ω 方向转过 60° 时，从动件的位移增量 Δs 以及凸轮机构的压力角 α 。



题四



题五

五、（10 分）如图所示轮系中，已知各轮齿数 $Z_1 = 20$ ， $Z_2 = 40$ ， $Z_2' = 30$ ， $Z_3 = 40$ ， $Z_3' = 20$ ， $Z_4 = 90$ 。试求该轮系的传动比 i_{IH} 。