

# 上海交通大学

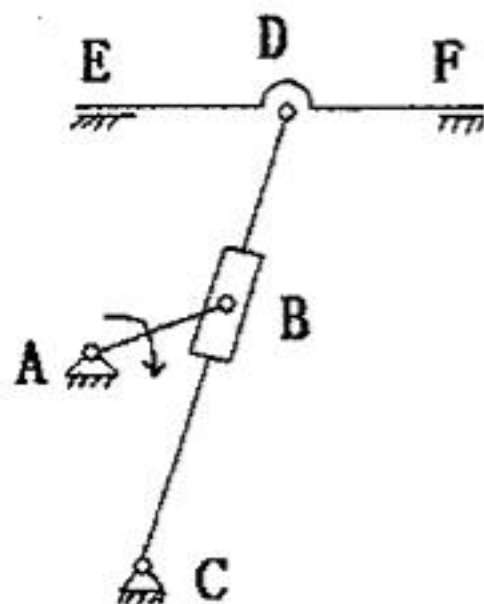
## 2004年硕士研究生入学考试试题

试题序号: 494 试题名称: 机械设计基础

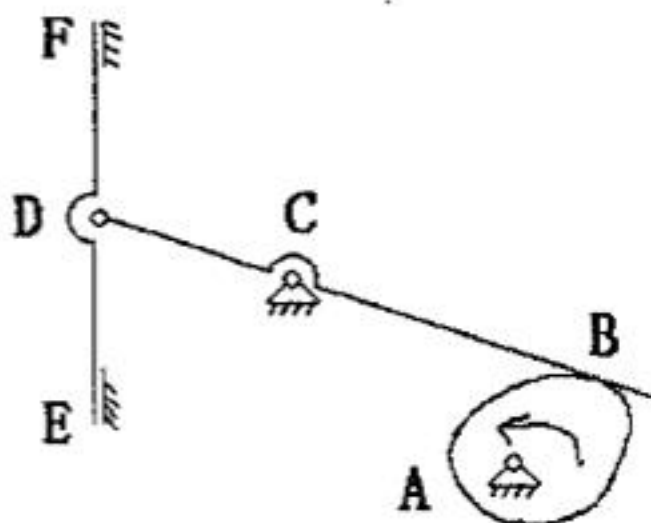
(答案必须写在答题纸上, 写在试题纸上的一律不给分)

### 题壹、(15 分)

(1) 计算以下简图的自由度; (2) 判断各图示机构是否具有确定运动 (原动件的运动方向如图所示); (3) 若不具有确定运动, 在不变原动件的条件下, 将简图作简单改变 (只改一个运动副或增减一个构件) 使其具有确定运动。



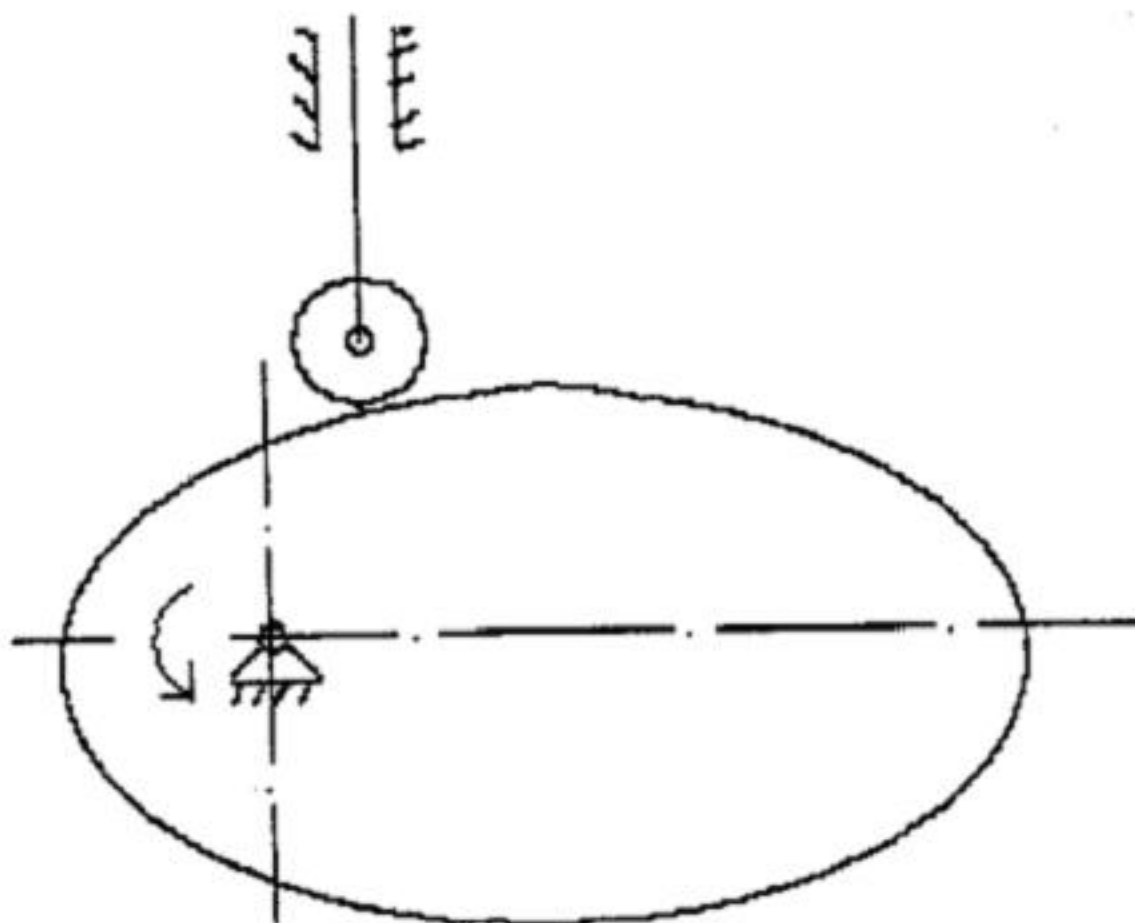
a)



b)

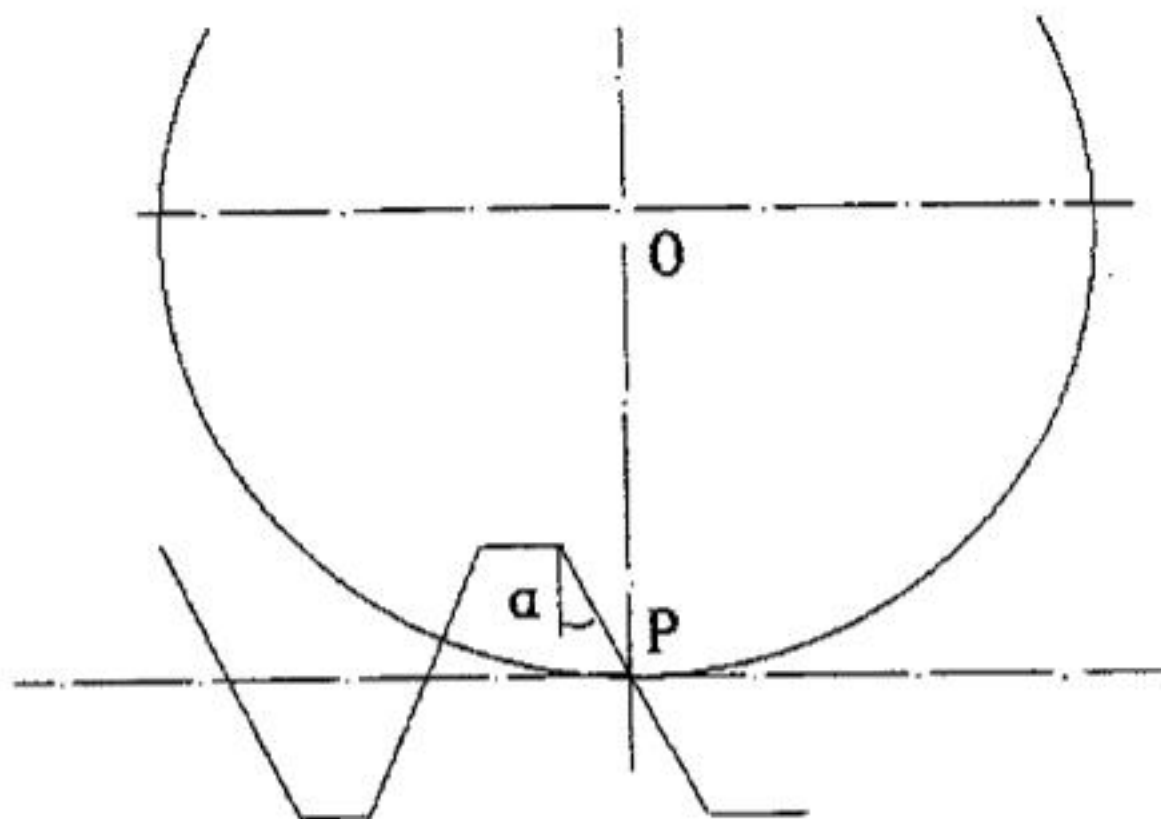
## 题贰、(20 分)

图示为直动从动件盘型凸轮机构，凸轮逆时针转动。(1) 由图示位置计算，当凸轮转过 90 度时，求从动件上升的距离  $S$ ；(2) 当凸轮转过 90 度时，将此时凸轮机构压力角  $\alpha$  表示在图中；(3) 如果凸轮轮廓不变，将从动件的滚子变成尖顶，此时从动件上升的距离是否改变？



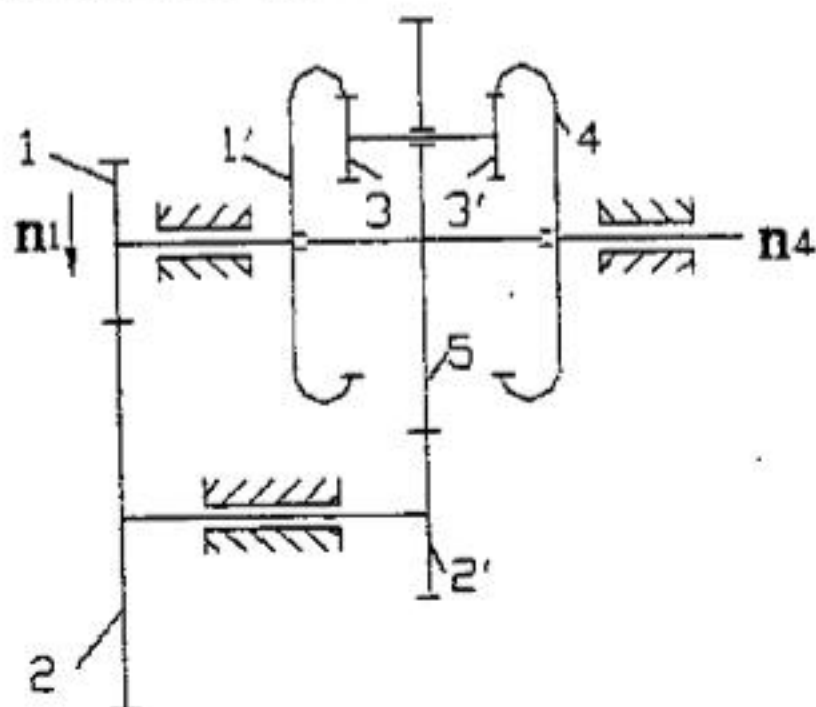
### 题叁、(20 分)

图示为齿条切制渐开线直齿圆柱齿轮。(1) 作图 1: 1 测量计算出该齿轮基圆大小;(2) 由图 1: 1 测量计算出该齿轮的模数和齿顶高系数;(3) 判断该齿轮在切制时是否会发生根切, 并说明理由;(4) 如果加大该刀具的齿形角  $\alpha$ , 切制时发生根切的可能性是增加还是减小。



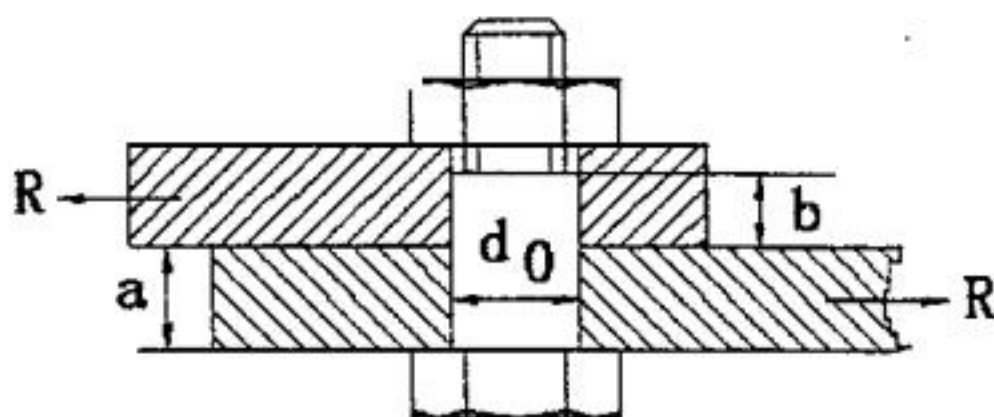
### 题肆、(20 分)

图示轮系中, 已知各轮的齿数为:  $Z_1=Z_2'=18$ ,  $Z_2=Z_3=54$ ,  $Z_1'=45$ ,  $Z_3=15$ ,  $Z_3'=18$ ,  $Z_4=48$ ,  $n_1=90 \text{ r/min}$ , 方向如图。求:  $n_4$  大小和方向



### 题伍、(20 分)

设作用在图示铰制孔螺栓联接中钢板上的横向力为  $R$ ，已知螺栓的材料许用应力  $[\sigma]$ ，许用挤压应力  $[\sigma_p]$ ，试按螺栓的剪切和挤压等强度的条件确定其配合直径  $d_0$ 。

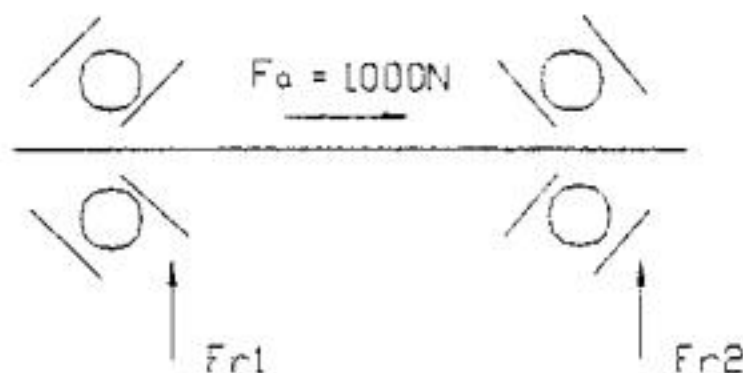


### 题陆、(15 分)

皮带传动大小包角为  $180^\circ$ ，带与带轮的当量摩擦系数为  $0.5123$ ，若带的初拉力  $F_0=100\text{N}$ ，不考虑离心力的影响，传递有效圆周力  $F_e=130\text{N}$  时，带传动是否打滑？为什么？

### 题柒、(20 分)

已知图示轴两个 46307 型轴承支承，轴承上的径向载荷分别为  $F_{r1}=4000\text{N}$ ， $F_{r2}=2000\text{N}$ ，轴上的轴向载荷为  $F_a$ ，若轴的工作转速  $n=1000\text{r/min}$ ，而载荷平稳。试确定图中轴承组的使用寿命。（46307 轴承性能：内部轴向力  $S=0.68 F_r$ ，额定动载荷  $C=33.4\text{kN}$ ，额定静载荷  $C_0=25.2\text{kN}$ ，分界系数  $e=0.68$ ， $F_a/F_r \leq e$  时， $X=1$ ， $Y=0$ ， $F_a/F_r > e$  时， $X=0.41$ ， $Y=0.85$ ）



### 题捌、(20 分)

受变应力作用的弹簧，最小应力  $\tau_{\min}$  为常数，且  $\tau_{-1}/\tau_0=0.5714$ 。证明当综合影响因素  $K\tau=1$  时，

$$n_{ca} = [2\tau_{-1} + (1 - \psi_r)\tau_{\min}] / [(1 + \psi_r)(2\tau_a + \tau_{\min})]$$

或：

$$n_{ca} = [\tau_0 + 0.75\tau_{\min}] / \tau_{\max}$$

其中， $n_{ca}$  计算安全系数； $\tau_0$  材料脉动循环剪切疲劳极限； $\tau_{-1}$  材料对称循环剪切疲劳极限； $\psi_r = (2\tau_{-1} - \tau_0) / \tau_0$ ； $\tau_{\max}$  为最小应力。