

**中国科学院大学**  
**2013 年招收攻读硕士学位研究生入学统一考试试题**  
**科目名称：机械设计**

**考生须知：**

1. 本试卷满分为 150 分，全部考试时间总计 180 分钟。
2. 所有答案必须写在答题纸上，写在试题纸上或草稿纸上一律无效。
3. 可以使用无字典存储和编程功能的电子计算器。

---

**一、填空题(每题3分，共27分)**

1. 零件刚度的计算准则是\_\_\_\_\_。
2. 按摩擦状态不同，摩擦可分为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
3. 平带与 V 带传动中，最大有效拉力的影响因素有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
4. 轴上零件的轴向固定常用方法有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_等。
5. 内齿轮的齿顶圆应大于基圆，因为\_\_\_\_\_。
6. 蜗轮和蜗杆，哪个采用耐磨材料？\_\_\_\_\_。
7. 大齿轮的直径为\_\_\_\_\_时成为齿条。
8. 齿轮传动的基本要求是\_\_\_\_\_。
9. 两个齿轮的啮合传动可以视为两个\_\_\_\_\_做纯滚动。

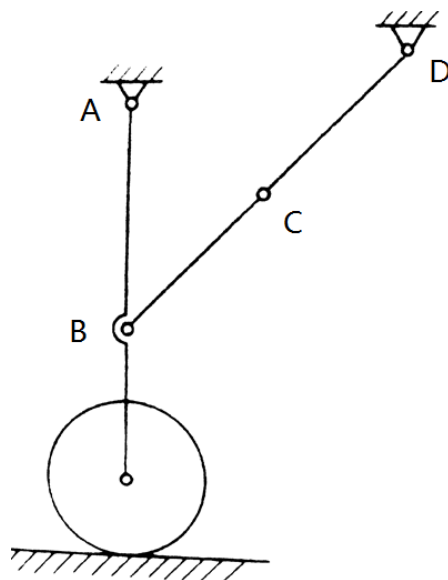
**二、单选题(每小题3分，共9分)**

1. 齿轮胶合失效属于\_\_\_\_，点蚀失效属于\_\_\_\_。  
A 粘附磨损 B 磨粒磨损 C 接触疲劳磨损 D 冲蚀磨损 E 机械化学磨损
2. 联轴器和离合器的主要作用是\_\_\_\_。  
A 缓和冲击和振动 B 补偿两轴的同轴度误差或热膨胀  
C 传递转矩 D 防止机器发生过载
3. 两轴线互相平行的圆柱体接触，受径向压力，则两零件的接触应力\_\_\_\_。  
A 相等 B 不相等 C 与直径相关，直径大的接触应力大

**三、问答题(每小题5分，共25分)**

1. 与齿轮传动、带传动相比，链传动具有哪些优点？适用于哪些场合？

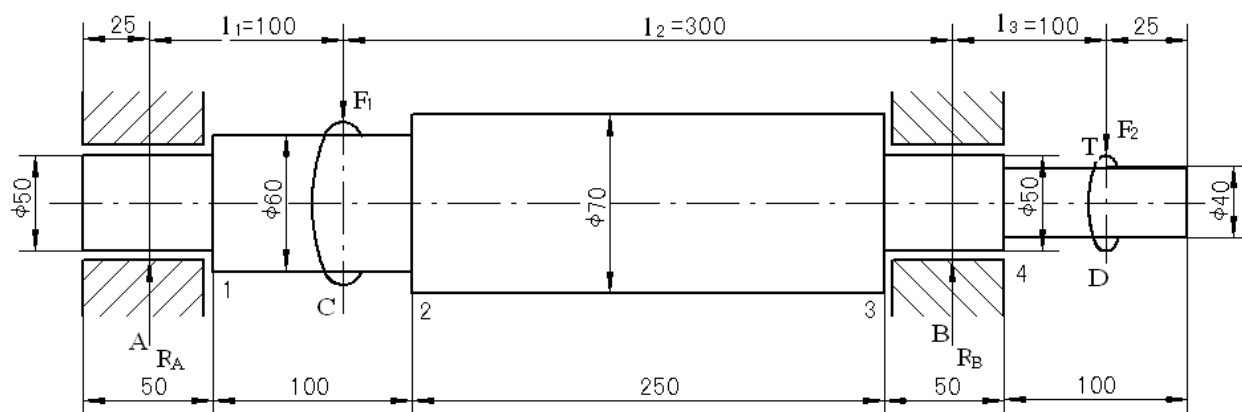
2. 设计蜗杆传动时，为提高其传动效率可以采取哪些措施？
3. 轴的强度计算一般认为有三种方法，各自的使用条件是什么？
4. 影响机械零件疲劳强度的主要因素有哪些？提高机械零件疲劳强度的措施有哪些？
5. 如题三-5 图所示，飞机降落时，起落架会否反转折回，为什么？



题三-5 图

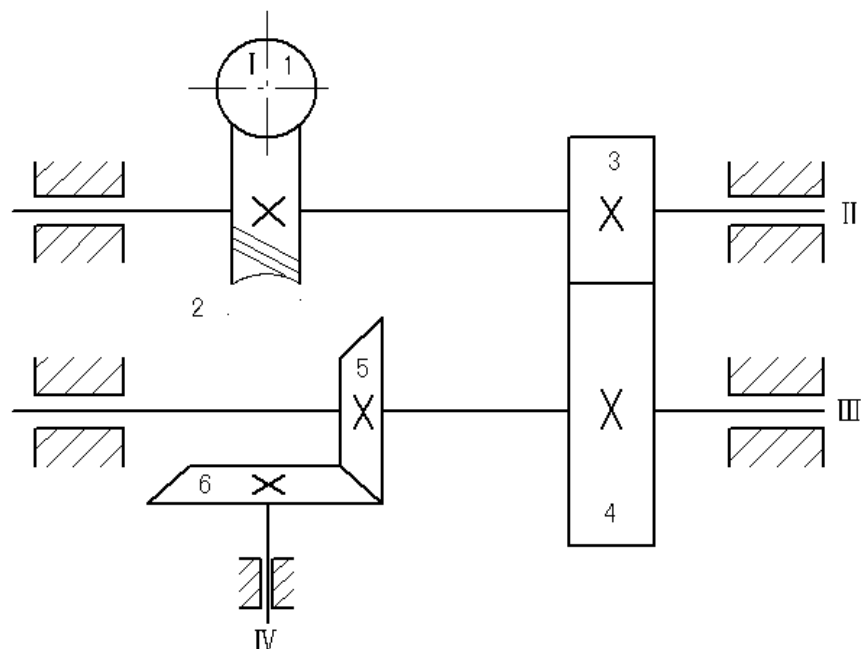
#### 四、计算与作图题(总分89分)

1. (15 分) 如题四-1 图所示实心转轴受横向外力  $F_1$ 、 $F_2$  和转矩  $T$  的作用。 $F_1 = 8\text{kN}$ ， $F_2 = 4\text{kN}$ ， $T = 0.2\text{ kN}\cdot\text{m}$ (自 C 截面作用到 D 截面)。轴的各段直径及长度均如题四-1 图所示。试求危险截面上的最外缘的弯曲正应力和扭转切应力的值，并画出其单元体应力图。计算时可将轴承 A、B 视作简支约束并忽略轴上横向切力的作用。



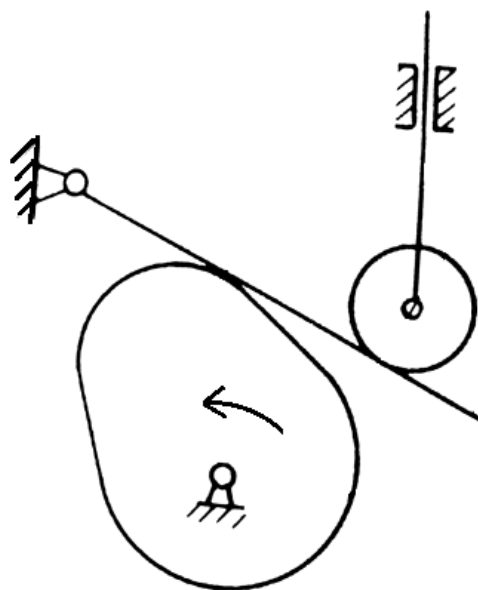
题四-1 图

2. (14 分) 如题四-2 图所示为蜗杆—斜齿圆柱齿轮—锥齿轮三级传动，已知蜗杆为主动，蜗轮轮齿的旋向如图所示，欲使 II、III 轴上的轴向力同时为最小，试在图中标出：
- (1) 各轮转向；
  - (2) 斜齿轮 3、4 的轮齿旋向；
  - (3) 各轴向力  $F_a$  的方向。



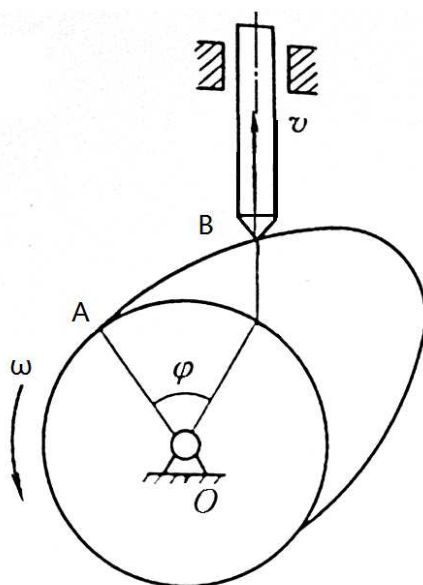
题四-2 图

3. (5 分) 请列式计算题四-3 图所示机构自由度。



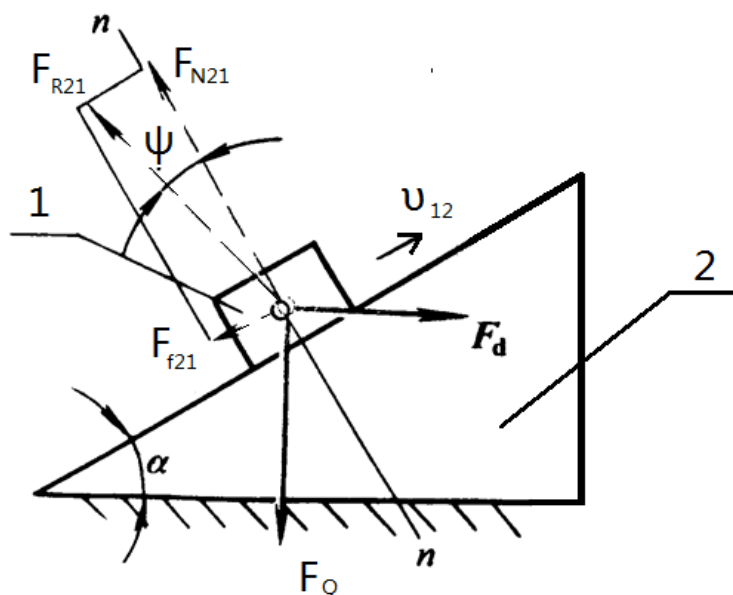
题四-3 图

4. (20 分) 请画出题四-4 图所示盘形凸轮机构的相对速度瞬心和压力角。



题四-4 图

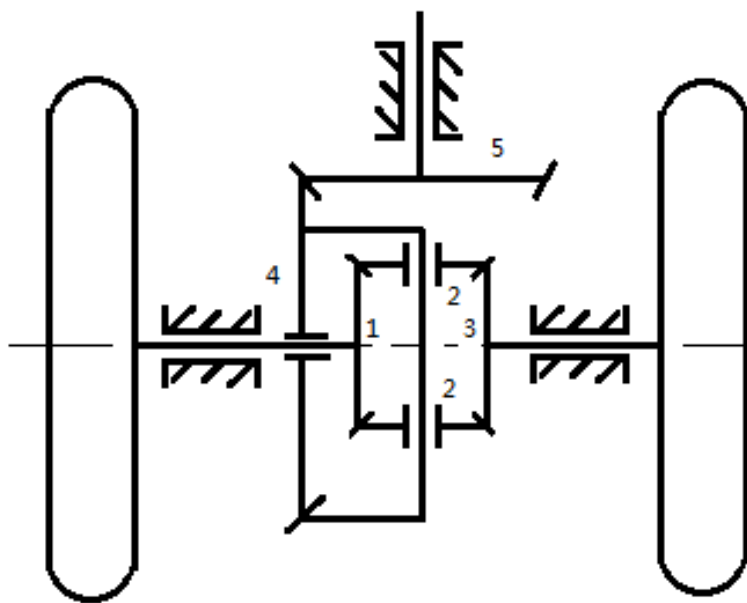
5. (15 分) 如题四-5 图所示，滑块 1 与升角为  $\alpha$  的斜面组成移动副。已知  $F_Q$  为作用在滑块 1 上的铅垂载荷（包含滑块的自重），斜面与滑块间的摩擦角为  $\psi$ 。 $F_d$  为滑块等速上升时的水平驱动力，未知。求当滑块等速上升时，斜面机构传动的效率。



题四-5 图

6. (20 分) 汽车后桥差速器中的轮系结构如题四-6 图所示，已知各轮齿数，且  $Z_1=Z_3$ ，两后轮跨距为  $2L$ ，左转弯时，转弯半径圆点距两轮跨距中点的距离为  $r$ ，试分析两后轮（太阳轮 1 和 3）实现直行和左转弯时， $n_1$ 、 $n_3$ 、 $n_4$

之间的关系。



题四-6 图