
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。

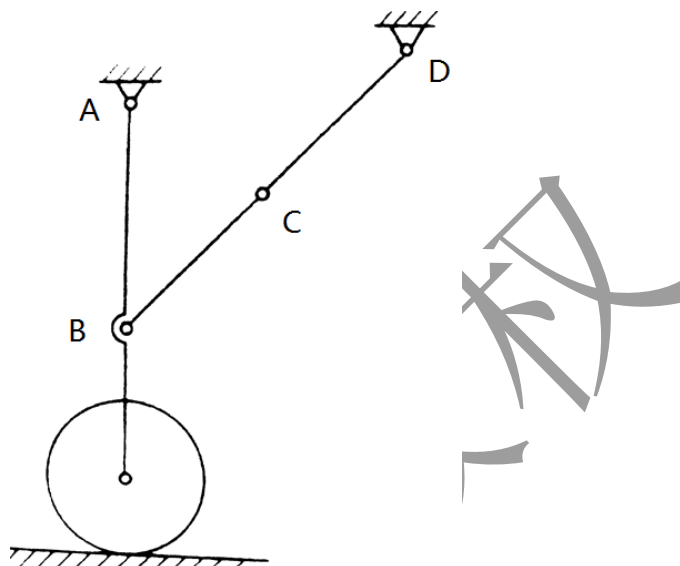
二、单选题(每小题3分，共9分)

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？

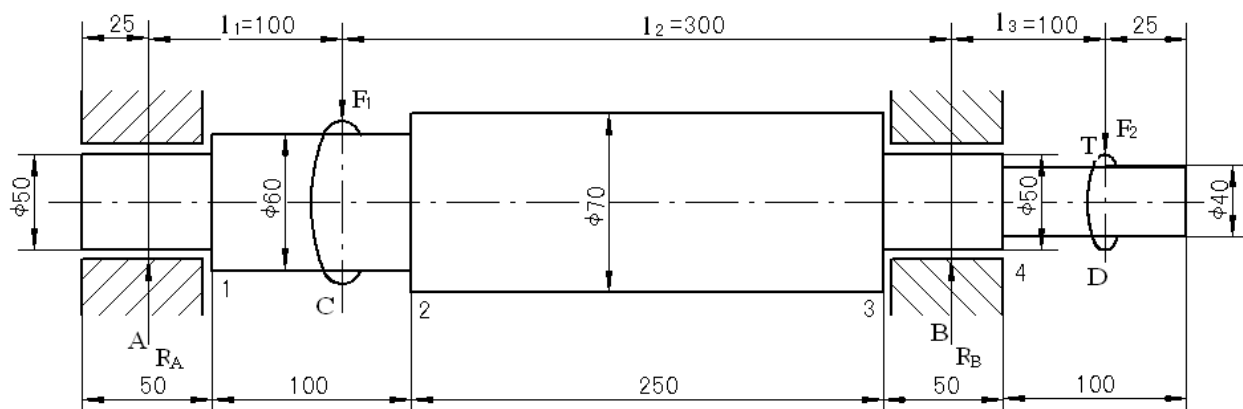
- 设计蜗杆传动时，为提高其传动效率可以采取哪些措施？
- 轴的强度计算一般认为有三种方法，各自的使用条件是什么？
- 影响机械零件疲劳强度的主要因素有哪些？提高机械零件疲劳强度的措施有哪些？
- 如题三-5 图所示，飞机降落时，起落架会否反转折回，为什么？



题三-5 图

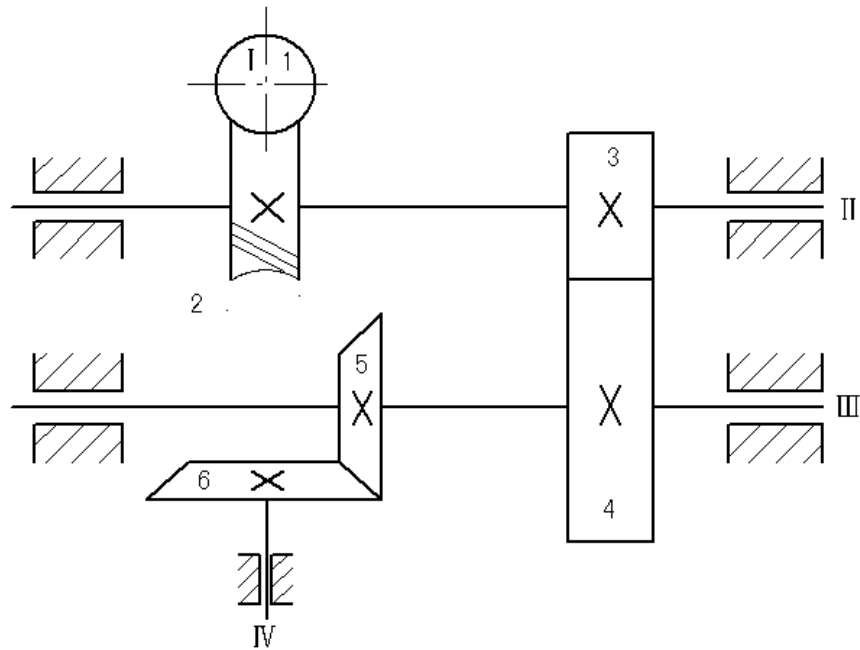
四、计算与作图题(总分89分)

- (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。



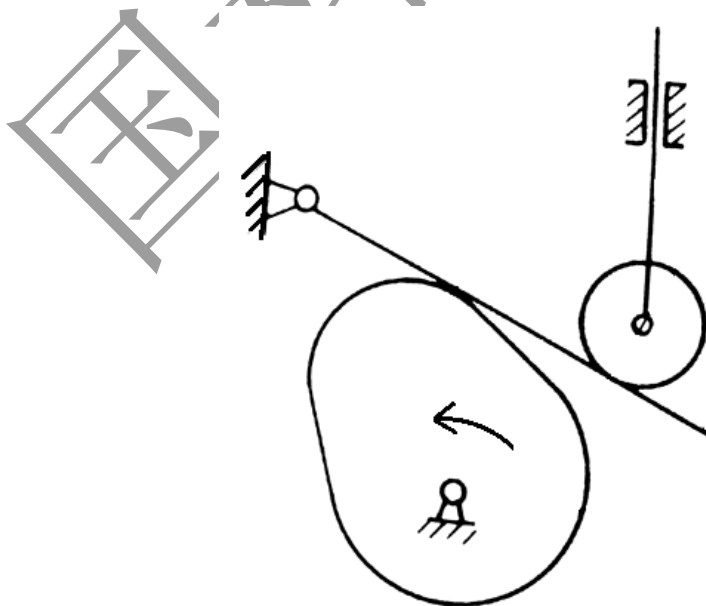
题四-1 图

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。



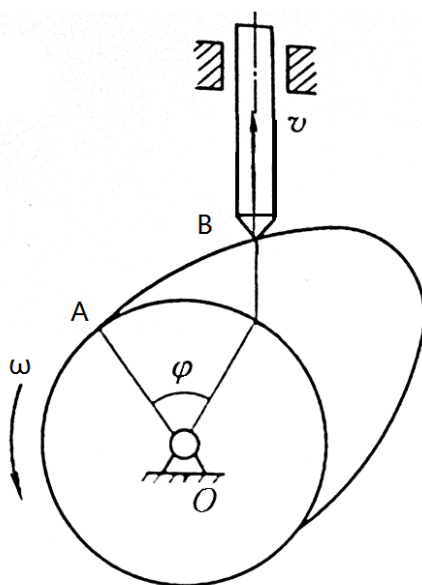
题四-2 图

3. (5 分) 请列式计算题四-3 图所示机构自由度。



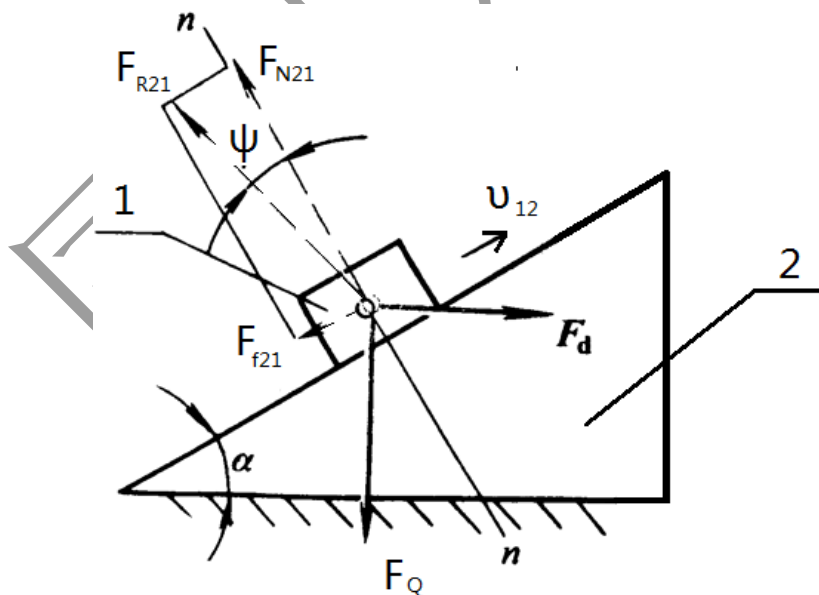
题四-3 图

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

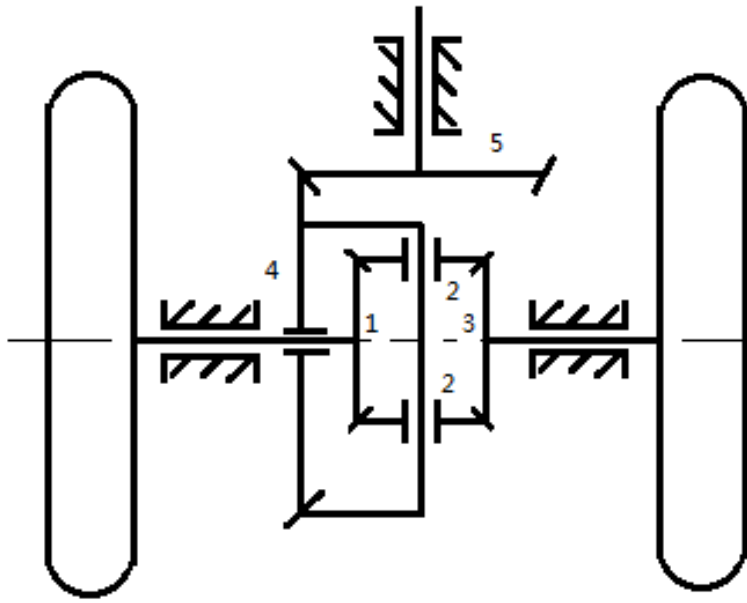
5. (15分) 如题四-5 图所示, 滑块 1 与升角为 α 的斜面组成移动副。已知 F_Q 为作用在滑块 1 上的铅垂载荷 (包含滑块的自重), 斜面与滑块间的摩擦角为 ψ 。 F_d 为滑块等速上升时的水平驱动力, 未知。求当滑块等速上升时, 斜面机构传动的效率。



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