

**中国科学技术大学**  
**2012 年硕士学位研究生入学考试试题**  
**机械设计**

---

所有试题答案写在答题纸上，答案写在试卷上无效

•需使用计算器

不使用计算器

**一、简答题（每小题 5 分，共 50 分）**

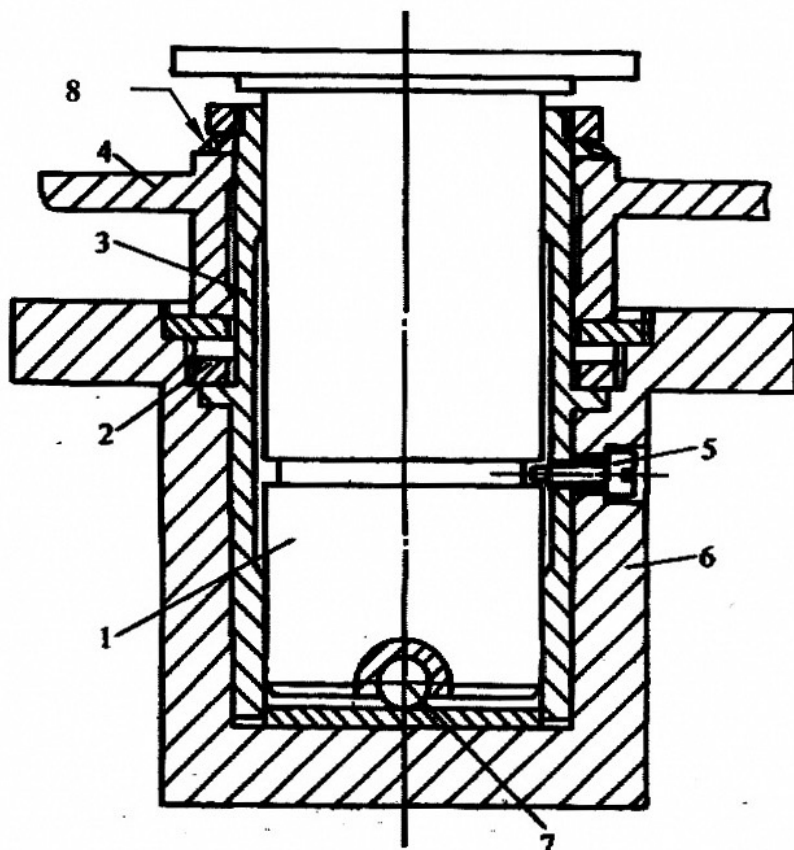
1. 在齿轮强度计算中，齿形系数的大小与模数、齿数、变位系数的大小分别是否有关系？如果有关，请定性分析这样的关系？
2. 单纯增大模数而不改变模数和齿数的乘积值，请问能否提高其齿面接触强度？为什么？
3. 对齿轮进行热处理时，如果采用调质处理，请问调质的两个步骤是什么？调质处理的目的是什么？
4. 在齿轮传动中，从抗点蚀的角度出发，对润滑油的粘度有什么要求？为什么有这一要求？
5. 直齿圆锥齿轮传动的强度计算时，强度计算的计算点在什么位置？此时得到的模数与直齿圆锥齿轮大端模数之间有什么关系？
6. 请问什么是弹性元件的弹性后效？如何减小弹性元件的弹性后效？
7. 在蜗杆蜗轮减速器中，蜗轮与轴的配合、蜗轮轮毂与轮缘的配合应该分别在下列配合中选取哪一个，H6/g5、H7/r6、H6/s5、H7/f6？简单说明为什么采用这些配合？
8. 圆柱齿轮减速器中，请比较低速轴直径和高速轴直径的大小，为什么有这一区别？
9. 滚动摩擦导轨中，滚动体的直径对滚珠导轨的承载能力和接触刚度方面有什么影响？
10. 在螺旋微动装置中，为了提高灵敏度，如何改变手轮和螺距的参数？这一改变，对使用有什么影响？

## 二、分析、说明题（每小题 8 分，共 40 分）

1. 阿基米德蜗杆蜗轮传动中，请写出传动比与蜗杆蜗轮基本参数的关系？并请简单证明这一关系？

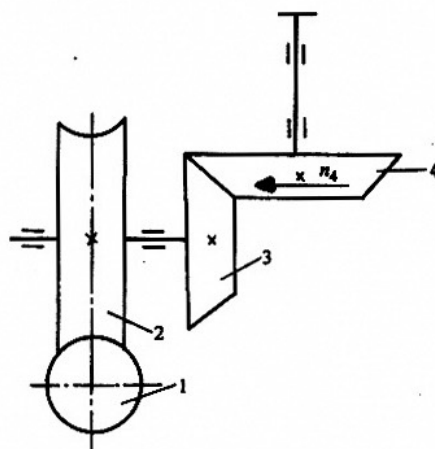
2. 一个滑动螺旋传动，如果这是自锁机构，请问其机械效率的极限值是多少？并请给予简单的证明。

3. 在图示机构中，请问零件 7、8 分别是什么零件，在机构中起什么作用？为什么采用这两个零件？零件 7 为什么采用球形？



4. 在示数装置中，什么是视差，如何消除或减小视差对视数误差的影响？请简单画图给予说明？

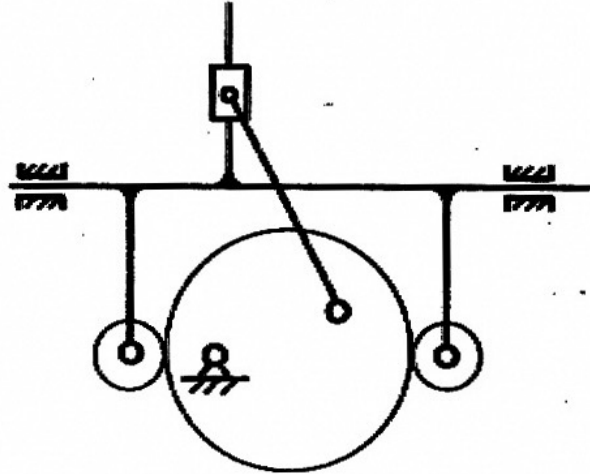
5. 如图所示的圆柱蜗杆-直齿圆锥齿轮机构传动。已知输出轴上圆锥齿轮 4 的转向如图所示(箭头从右指向左)，为使中间轴上的轴向力互相抵消一部分，求蜗杆的转向和旋向，请画出蜗轮所受到的各个力的方向？



### 三、计算题（每小题 15 分，共 60 分）

1. 已知一个标准直齿圆柱齿轮的模数为 5 毫米，压力角为  $20^\circ$ ，齿数为 18。设将直径相同的两圆棒分别放在该轮直径方向相对的齿槽中，圆棒与两侧齿廓正好切于分度圆上，求圆棒的直径、两圆棒外顶点之间的距离。

2. 试计算下列平面运动链的自由度。（解题时若遇有复合铰链、局部自由度或虚约束，应明确指出。其中，偏心轮为原动件，两个滚子圆中心之间的距离等于偏心轮的直径加上滚子圆的直径。）判断平面运动链能否成为机构。若平面运动链能够成为机构，请对其进行结构分析，拆分杆组、按照顺序画出各个杆组，分析杆组的级别、机构的级别。



3. 设计一个偏置曲柄滑块机构，曲柄为原动件。已知滑块的行程速度变化系数为 1.5，滑块的行程为 50 毫米，导路的偏距为 20 毫米。请设计该曲柄滑块机构，求曲柄和连杆的长度，并计算传动角的最小值。

4. 在如图所示的减速装置中，齿轮 1 固联于电动机的轴上。已知齿轮 1 的齿数为 20，齿轮 2 的齿数为 20，齿轮 3 的齿数为 60，齿轮 4 的齿数为 90，齿轮 5 的齿数为 210，电动机的转速为  $1440\text{r/min}$ ，求 B 轴的转速的大小和方向。

