

# 中国计量大学

## 2021 年硕士研究生招生考试试题

考试科目代码：802

考试科目名称：机械设计基础

**所有答案必须写在报考点提供的答题纸上，做在试卷或草稿纸上无效。**

### 一、计算题（共 50 分）

1. (15 分) 推导平面机构自由度计算公式（要有推导过程）（6 分）。计算图 1 所示机构的自由度（7 分）。该机构是否有局部自由度、复合铰链（2 分）？

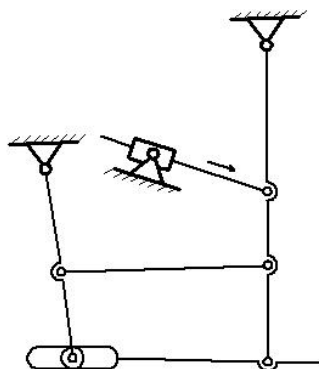


图 1

2. (15 分) 如图 2 所示轮系中，已知齿轮 1、2、3、4 的齿数分别为 20、30、50、80， $n_1=50\text{r/min}$ ，指出图中的行星轮与行星架（5 分），并求  $n_H$  的大小和方向（10 分）。

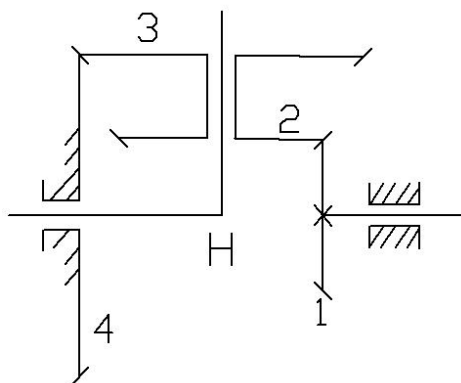


图 2

3. (8分) 在普通V带传动中, 已知有效拉力为800N, 张紧力为1400N, 求紧边拉力 $F_1$ 、松边拉力 $F_2$ 。

4. (12分) 一对面对面安装(正装)的角接触球轴承, 如图3所示, 已知轴承内部轴向力为其所受径向力的0.7倍。轴所受外载荷: 径向力 $R=5000\text{N}$ , 轴向力 $A=2000\text{N}$ , 方向如图所示。已知 $e=0.7$ , 当 $F_a/F_r \leq e$ 时, 径向动载荷系数 $x=1$ , 轴向动载荷系数 $y=0$ ; 当 $F_a/F_r > e$ 时,  $x=0.41$ ,  $y=0.85$ , 试计算: ①两轴承的内部轴向力 $F_{A1}$ 、 $F_{A2}$  (4分); ②实际轴向力 $F_{a1}$ 、 $F_{a2}$  (4分); ③两轴承的当量动载荷 $P_1$ 、 $P_2$  (4分)。

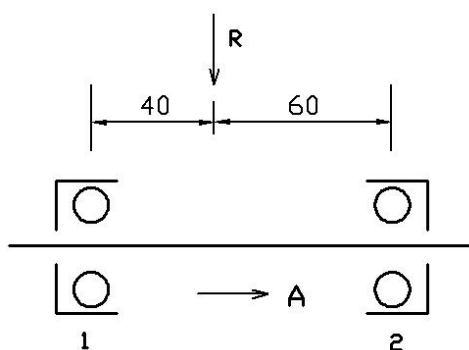


图3

## 二、简答题 (共36分)

- (6分) 简述联轴器与离合器的异同, 列举一种刚性联轴器、一种挠性联轴器。
- (4分) 在滑动轴承中, 宽径比、粘度的变化对轴承的承载能力有何影响?
- (4分) 简述螺纹自锁条件, 单线螺纹与双线螺纹相比, 哪个自锁性能更好?
- (4分) 链节距、链排数增大或者变小, 对传动有何影响?
- (6分) 简述齿轮传动(闭式软齿面、闭式硬齿面、开式齿轮)的设计准则。
- (12分) 凸轮按照形状分, 分为哪几种(3分)? 按照从动件型式分, 分为哪几种(3分)? 各有哪些特点(6分)?

### 三、分析及作图题（共 32 分）

1.（12 分）简述铰链四杆机构有整转副的条件（4 分），根据图 4 中注明的尺寸判断下列铰链四杆机构是曲柄摇杆机构、双曲柄机构、还是双摇杆机构（8 分）。

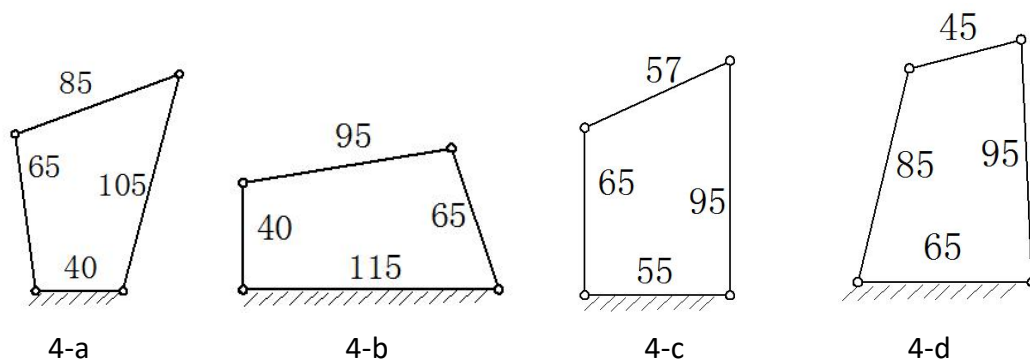


图 4

2.（10 分）设计一导杆机构，已知机架长度为 50mm，行程速比系数为 1.4。求该机构的极位夹角、曲柄长度（5 分），并按适当的比例画出其机构简图（5 分）。

3.（10 分）试比较正常齿制渐开线标准直齿圆柱齿轮，什么条件下基圆大于齿根圆（6 分）？若某正常齿制渐开线标准直齿圆柱齿轮模数为 4，齿数为 20，求该齿轮的齿距（4 分）。

四、（10 分）如图 5 为一对锥齿轮及斜齿轮啮合，已知齿轮 1 为主动轮，试求：

① 斜齿轮 3 是左旋还是右旋（2 分）；② 画出齿轮 4 的转向（2 分）；③ 画出齿轮 2、齿轮 3 的受力（圆周力、径向力、轴向力）（6 分）。

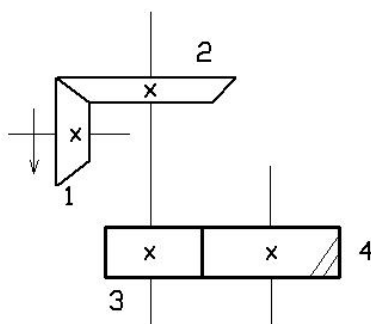


图 5

五、(共 14 分) 如图 6 为一轴系结构图, 请指出其中的错误位置及原因。(例如: 右侧轴承盖与箱体之间缺少调整垫片, 应增加调整垫片。只需指出 7 处即可。)

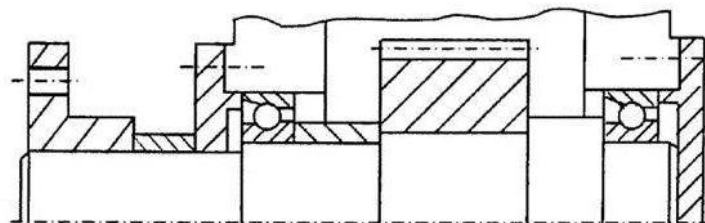


图 6

### 六、综合创新题 (共 8 分)

以下 2 题, 任选 1 题。两题都答按答题顺序给分, 第 2 题不得分。

1. 提出一种创新想法, 或者一种目前没有的机械装置, 说明其功能和用途, 并画出该装置的简图;
2. 设计一种能够自动剥茭白的装置 (方法)。

【完】