

中国计量大学

2020 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，答在试卷

或草稿纸上无效。

一、判断题，正确打“√”，错误打“×”（每小题 2 分，共 22 分）。

- () 1. 齿轮连续传动的条件是重合度大于 1；
- () 2. 差动轮系的自由度为 1，行星轮系的自由度为 2；
- () 3. 凸缘联轴器不能缓冲减振，常用于载荷较平稳的两轴连接；
- () 4. 脉动循环变应力、对称循环变应力的特性循环系数分别为：1、-1；
- () 5. 开式齿轮传动不需要进行热平衡计算；
- () 6. 极位夹角越大，行程速比系数越小，急回运动的程度也越显著；
- () 7. 楔键适用于定心精度要求高、载荷平稳和高速的连接；
- () 8. 同步带传动为啮合传动，三角带传动为摩擦传动；
- () 9. 链传动中，节距越大、链轮转速越高时，冲击越大；
- () 10. 维持边界油膜不遭破裂，是非液体摩擦滑动轴承的设计依据；
- () 11. 当其他条件相同时，旋绕比越大，弹簧刚度越大。

二、单项选择题(每小题 2 分，共 16 分)。

1. _____不是间歇运动机构。

- A. 棘轮机构； B. 曲柄滑块机构； C. 槽轮机构； D. 不完全齿轮机构。

2. 飞机起落架为_____。

- A. 曲柄摇杆机构； B. 双曲柄机构； C. 双摇杆机构； D. 偏心轮机构。

3. _____一定不具有急回特性。

- A. 对心曲柄滑块机构； B. 摆动导杆机构；
C. 偏置曲柄滑块机构； D. 曲柄摇杆机构。

4. _____压力角始终为 0。
- A. 尖顶从动件凸轮机构； B. 滚子从动件凸轮机构；
C. 齿轮齿条机构； D. 平底从动件凸轮机构。
5. 从动件做_____时，存在刚性冲击。
- A. 等速运动； B. 简谐运动； C. 正弦加速运动； D. 摆线运动。
6. 传动效率从高到低，正确选项为_____。
- A. 带传动>链传动>齿轮传动>蜗杆传动； B. 蜗杆传动>齿轮传动>链传动>带传动；
C. 齿轮传动>链传动>带传动>蜗杆传动； D. 齿轮传动>带传动>蜗杆传动>链传动。
7. 渐开线标准直齿圆柱外齿轮，当齿数为 20 时，正确选项为_____。
- A. 齿顶圆>齿根圆>分度圆>基圆； B. 齿顶圆>分度圆>基圆>齿根圆；
C. 齿顶圆>基圆>分度圆>齿根圆； D. 齿顶圆>分度圆>齿根圆>基圆。
8. 自行车前轴、中轴、后轴分别是_____。
- A. 转动心轴、转轴、转动心轴； B. 固定心轴、转轴、固定心轴；
C. 转轴、转动心轴、固定心轴； D. 固定心轴、转轴、转动心轴。

三、计算题（每小题 10 分，共 40 分）。

1. 图 1 所示轮系，① 是否具有局部自由度、虚约束或者复合铰链（2 分）？② 写出自由度的计算公式（3 分），③ 计算该机构的自由度（5 分）。

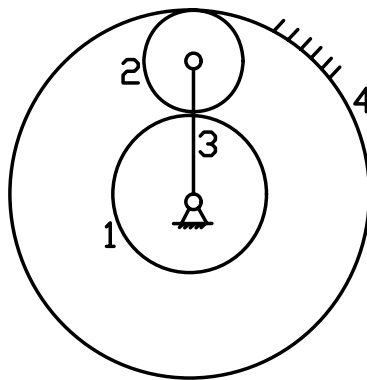


图 1

2. 已知一正常齿制标准直齿圆柱外齿轮，模数为 5，齿数为 40，压力角为 20 度，① 求该齿轮分度圆直径（2 分）；② 基圆半径（2 分）；③ 齿顶圆上渐开线齿廓的曲率半径和压力角大小（6 分）。

3. 在图 2 所示轮系中，已知齿轮 1、2、3、4 的齿数分别为 $Z_1=30, Z_2=25, Z_3=20, Z_4=75$ ，齿轮 1 的转速为 200r/min （箭头向上），齿轮 4 的转速为 50r/min （箭头向下）。① 哪个齿轮为行星轮（3 分）？② 求行星架转速的大小和方向（7 分）。

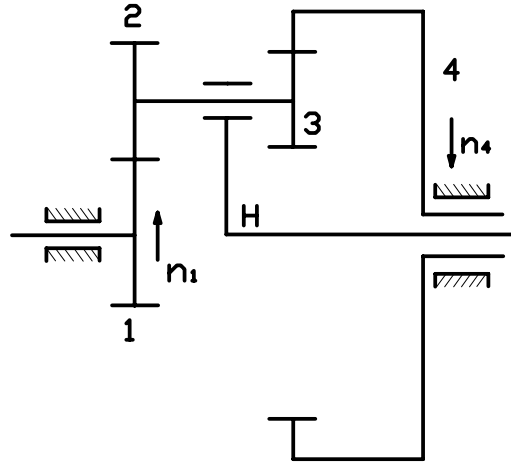


图 2

4. 对于轴承 70112，① 指出轴承的型号（2 分）；② 轴承内径是多少（2 分）？③ 写出计算轴承寿命的公式（3 分）；④ 如图 3 所示，2 个面对面安装的轴承，内部轴向力分别为 500N 、 800N ，外部轴向力 $F=600\text{N}$ ，试求两个轴承的实际轴向力（3 分）。

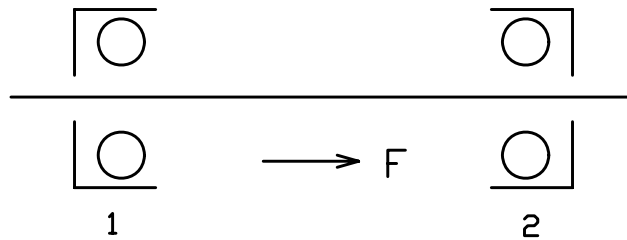


图 3

四、简答题（每小题 4 分，共 20 分）。

1. 简述螺纹连接的 4 种类型。
2. 简述链传动的优缺点。
3. 在中心距与传动比不变的前提下，当小带轮直径增大时，分析带传动的优缺点。

4. 列举 4 种常见的轴上零件周向定位方法。

5. 简述闭式软齿面齿轮的设计准则。

五、设计题（每小题 10 分，共 30 分）

1. 现有一个四杆机构，4 根杆子的长度分别为 20（连架杆）、40（机架）、50（连杆）、60（连架杆），① 四杆机构有整转副的条件是什么（2 分）？② 当分别以 20、40、50、60 为机架时，该四杆机构分别是哪种机构（4 分）？③ 当 20 为曲柄，40 为机架，50 为连杆，60 为连架杆时，求此时的最小传动角（4 分）。

2. 一偏置曲柄滑块机构，已知曲柄 AB 长度为 20mm，偏距为 10mm，连杆 BC 长度为 60mm，求该滑块行程。并求出该机构以曲柄为原动件时的最大压力角。

3. 图 4 为一凸轮机构，实际廓线为一个圆，圆心为 C，凸轮的转动中心为 A，已知凸轮逆时针转动。

① 写出该凸轮机构的名称（3 分）；

② 画出该凸轮机构的基圆（3 分）；

③ 当从动件到达 D 点时，画出其压力角（4 分）。

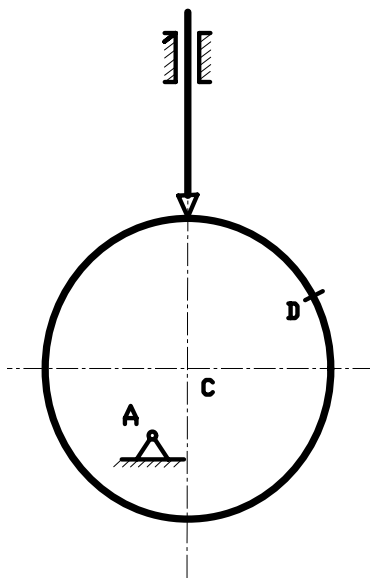


图 4

六、(共 10 分) 如图 5 为一蜗杆传动与锥齿轮传动的组合, 已知输出轴上锥齿轮 4 的转向, 欲使中间轴上的轴向力能部分抵消, ①画出锥齿轮 3 的转向, 锥齿轮 3 的轴向力向左还是向右 (3 分)? ② 试确定蜗杆的旋向和蜗杆的转向 (4 分); ③ 标出蜗轮在 A 点所受到的轴向力、径向力、圆周力 (3 分)。

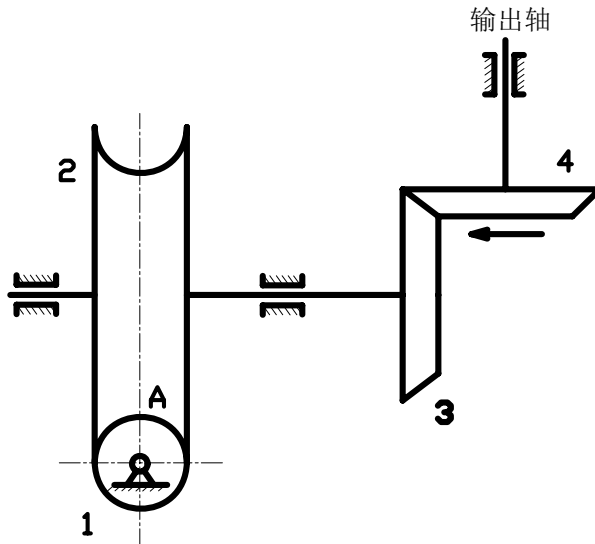


图 5

七、(共 12 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: 左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 6 处即可。)

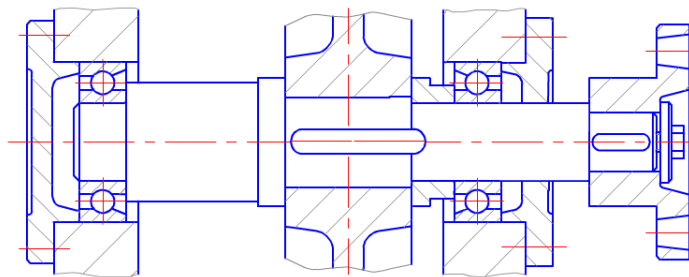


图 6

【完】