

2023 年 4 月高等教育自学考试
机械设计基础试题

课程代码:02185

1. 请考生按规定用笔将所有试题的答案涂、写在答题纸上。
2. 答题前,考生务必将自己的姓名、准考证号用黑色字迹的签字笔或钢笔填写在答题纸规定的位置上。

选择题部分

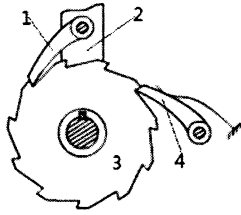
注意事项:

每小题选出答案后,用 2B 铅笔把答题纸上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。不能答在试题卷上。

一、单项选择题:本大题共 20 小题,每小题 2 分,共 40 分。在每小题列出的备选项中只有一项是最符合题目要求的,请将其选出。

1. 机床的刀架与卡盘属于机器的
A. 执行部分
B. 动力部分
C. 控制部分
D. 传动部分
2. 一对齿轮啮合时组成的运动副属于
A. 移动副
B. 转动副
C. 球面副
D. 高副
3. 对心曲柄滑块机构中,若将滑块改为机架,则该机构演化为
A. 曲柄摇杆机构
B. 转动导杆机构
C. 移动导杆机构
D. 摇块机构
4. 从动件易磨损,只能用于低速轻载场合的凸轮机构从动件类型是
A. 尖端从动件
B. 滚子从动件
C. 平底从动件
D. 曲面从动件
5. 凸轮机构运动时,存在刚性冲击的从动件运动规律是
A. 正弦加速度运动
B. 等速运动
C. 余弦加速度运动
D. 等加速等减速运动

6. 题 6 图所示典型棘轮机构中, 主动摇杆是



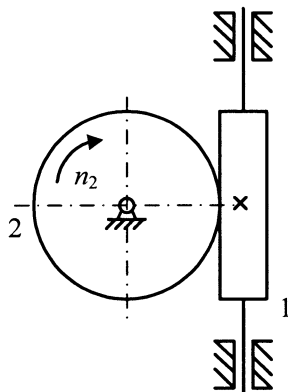
题 6 图

- A. 构件 1
B. 构件 2
C. 构件 3
D. 构件 4
7. 用于动连接的键连接类型是
A. 普通平键
B. 半圆键
C. 普通楔键
D. 导向平键
8. 不影响螺纹传动效率的因素是螺纹的
A. 线数
B. 升角
C. 螺距
D. 旋向
9. 属于螺纹连接摩擦防松的措施是
A. 弹簧垫圈、串联钢丝
B. 自锁螺母、止动垫片
C. 对顶螺母、自锁螺母
D. 开口销、槽型螺母
10. 带传动工作时, 带中产生的最大应力 σ_{\max} 为
A. $\sigma_1 + \sigma_{b1} + \sigma_c$
B. $\sigma_1 + \sigma_{b2} + \sigma_c$
C. $\sigma_{b1} + \sigma_2 + \sigma_c$
D. $\sigma_{b2} + \sigma_2 + \sigma_c$
11. 适用于 V 带传动中心距不可调的是
A. 张紧轮张紧装置
B. 自动张紧装置
C. 滑道式张紧装置
D. 摆架式张紧装置
12. 开式齿轮传动的主要失效形式是
A. 齿面点蚀
B. 齿面胶合
C. 齿面磨损
D. 齿面塑性变形
13. 两齿轮的齿数、材料、热处理方法和硬度均不相同, 其接触应力的关系为
A. $\sigma_{H1} = 3\sigma_{H2}$
B. $\sigma_{H1} = 2\sigma_{H2}$
C. $\sigma_{H1} = \sigma_{H2}$
D. $\sigma_{H1} = 0.5\sigma_{H2}$
14. 一对直齿圆锥齿轮啮合传动, 两齿轮轴线的位置关系是
A. 平行
B. 相交
C. 交错
D. 重合

28. 蜗杆传动的主要失效形式有胶合、____和磨损。
29. 一个基本的周转轮系是由____个系杆、若干个行星轮和太阳轮组成。
30. 常用的机械系统设计方法有理论设计、____、模型实验设计和现代设计等。

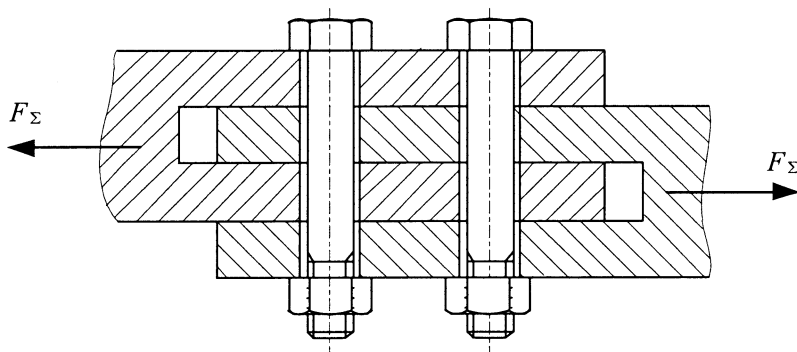
三、分析题:本大题共 2 小题, 每小题 6 分, 共 12 分。

31. 某蜗杆传动如题 31 图所示, 蜗杆 1 主动, 右旋蜗轮 2 顺时针转动。试在图中画出:
- (1) 蜗杆的螺旋线方向和转动方向;
- (2) 蜗杆 1 和蜗轮 2 的轴向力 F_{a1} 和 F_{a2} 方向及圆周力 F_{t1} 和 F_{t2} 方向。



题 31 图

32. 题 32 图所示 2 块 U 型钢板根据需要用 2 个普通螺栓连接, 已知螺栓小径为 d_1 , 被连接件接合面的摩擦系数均为 f , 可靠性系数为 K , 螺栓材料的许用应力为 $[\sigma]$, 试推导该连接装置允许传递的最大横向载荷 $F_{\Sigma \max}$ 的表达式。

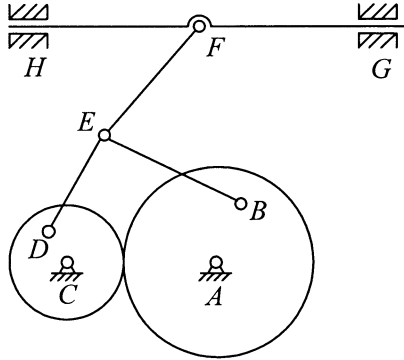


题 32 图

四、计算题:本大题共 4 小题, 每小题 6 分, 共 24 分。

33. 某平面机构如题 33 图所示。

- (1) 说明机构是否有复合铰链、局部自由度和虚约束, 如果有, 请指出其位置;
- (2) 计算机构的自由度。



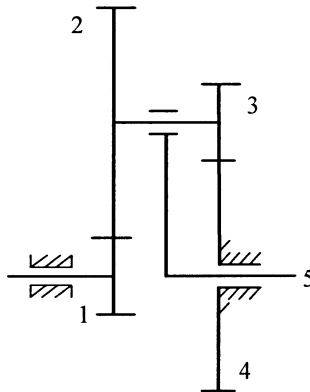
题 33 图

34. 标准渐开线直齿圆柱齿轮外啮合传动, 中心距 $a = 246\text{mm}$, 齿轮齿槽宽 $e = 2\pi$, 大齿轮齿数 $z_2 = 98$ 。标准齿轮压力角 $\alpha = 20^\circ$, 齿顶高系数 $h_a^* = 1.0$, 顶隙系数 $c^* = 0.25$, 试求:

- (1) 齿轮模数 m 、小齿轮齿数 z_1 和传动比 i_{12} ;
- (2) 小齿轮 1 的分度圆直径 d_1 、齿全高 h 和基圆直径 d_{b1} 。

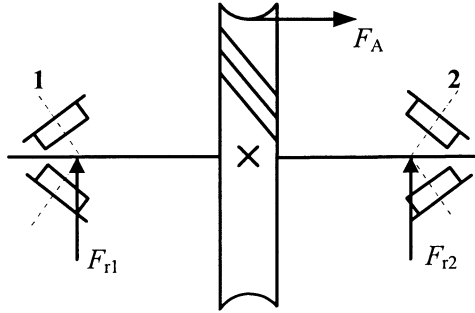
35. 某轮系如题 35 图所示, 各轮齿数分别为: $z_1 = z_3 = 20$, $z_2 = z_4 = 60$, 齿轮 1 的转速 $n_1 = 1500\text{r/min}$ 。试求:

- (1) 轮系的传动比 i_{15} ;
- (2) 构件 5 转速 n_5 的大小和方向。



题 35 图

36. 某蜗轮轴轴承配置形式如题 36 图所示。轴承内部轴向力 $S = F_r / (2Y)$, $Y = 1.7$, 两轴承的径向载荷 $F_{r1} = 3400\text{N}$, $F_{r2} = 5100\text{N}$, 外加轴向载荷 $F_A = 500\text{N}$, 试画出两轴承内部轴向力 S_1 和 S_2 的方向, 并计算两轴承所受的轴向力 F_{a1} 和 F_{a2} 。

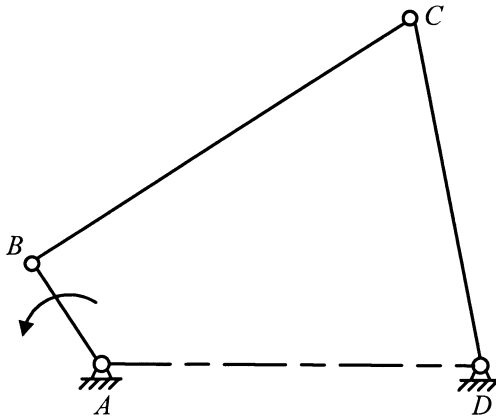


题 36 图

五、设计题:本大题共 2 小题, 每小题 7 分, 共 14 分。

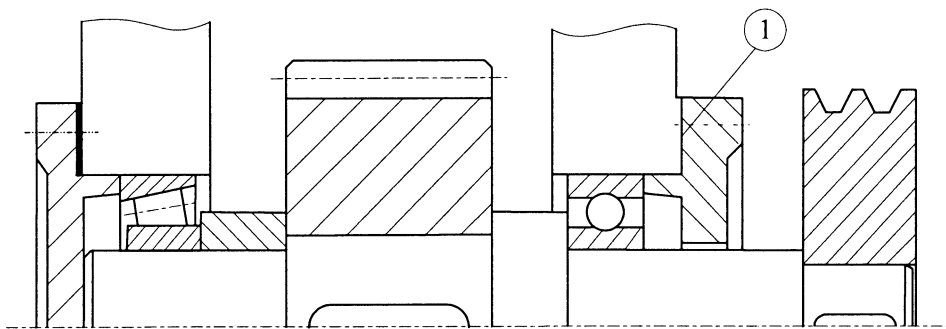
37. 题 37 图所示铰链四杆机构中, 各杆长分别为: $l_{AB} = 23\text{mm}$, $l_{BC} = 85\text{mm}$, $l_{CD} = 66\text{mm}$, $l_{AD} = 70\text{mm}$, AB 杆为原动件, AD 杆为机架。

- (1) 试分析该铰链四杆机构的基本类型;
- (2) 画出该机构的两个极限位置 AB_1C_1D 、 AB_2C_2D 和极位夹角 θ ;
- (3) 画出机构出现最小传动角的两个可能位置 $AB'C'D$ 和 $AB''C''D$ 。



题 37 图

38. 某轴系结构如题 38 图所示，按示例①，找出错误，对其编号并说明原因（不少于 7 处）。（注：不考虑轴承的润滑方式以及图中的倒角和圆角）。



题 38 图

示例：① 缺少调整垫片