

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



15. 适用于传递转矩较小, 便于轴向装拆, 但不能补偿两轴间相对位移的联轴器是
A. 弹性柱销联轴器 B. 齿式联轴器
C. 十字滑块联轴器 D. 套筒联轴器
16. 滑动轴承润滑方式中, 不属于连续供油润滑的是
A. 油芯润滑 B. 脂润滑
C. 油环润滑 D. 压力循环润滑
17. 正常宽度的角接触球轴承, 其内径为 55mm, 3 重系列, 公称接触角为 25° , 4 级公差, 0 组游隙, 其代号为
A. 7311 AC/P4/C0 B. 7311 B/P4/C0
C. 7311 AC/P4 D. 7311 B/P4
18. 当轴承主要承受轻而平稳的径向载荷, 且转速要求高时, 宜选用的轴承类型代号为
A. 3 B. 6
C. 7 D. N
19. 当转轴正、反转工作时, 其当量弯矩计算公式中的应力折算系数 α 取值为
A. 1 B. 0.6
C. 0.3 D. 0
20. 某机械主轴的最大角速度为 $\omega_{\max} = 102.5 \text{ rad/s}$, 最小角速度为 $\omega_{\min} = 97.5 \text{ rad/s}$, 其速度不均匀系数 δ 为
A. 100 B. 5 C. 0.5 D. 0.05

非选择题部分

注意事项:

用黑色字迹的签字笔或钢笔将答案写在答题纸上, 不能答在试题卷上。

二、填空题: 本大题共 10 空, 每空 1 分, 共 10 分。

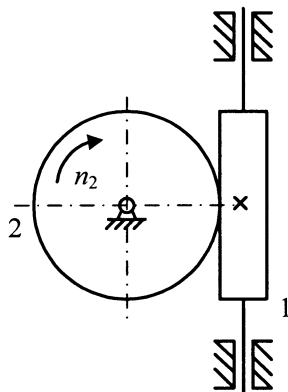
21. 机构运动简图是用规定的线条和符号表示构件和____, 将机构的运动特征完全表达出来的简单图形。
22. 平面连杆机构的压力角 α 与传动角 γ 之间的关系表达式是____。
23. 按从动件相对于机架的运动方式分类, 凸轮机构可分为____从动件凸轮机构和移动从动件凸轮机构。
24. 能精确固定被连接件间的相对位置, 并直接承受横向载荷的是____螺栓。
25. 链传动不适用于载荷变化很大和急速____传动的场合。
26. 渐开线的____沿基圆滚过的长度等于基圆上被滚过的弧长。
27. 硬齿面齿轮的常用热处理方法有____、表面渗碳和渗氮等。



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。

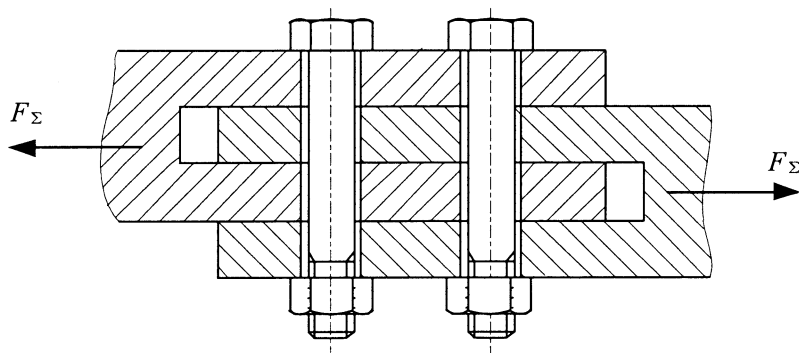
三、分析题:本大题共 2 小题，每小题 6 分，共 12 分。

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。



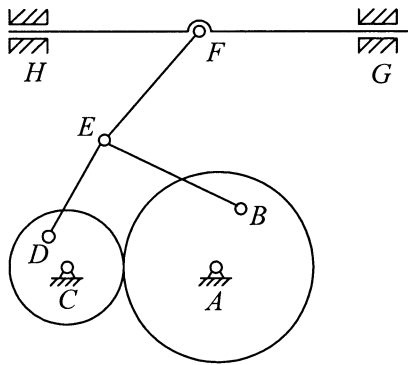
题 32 图



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。



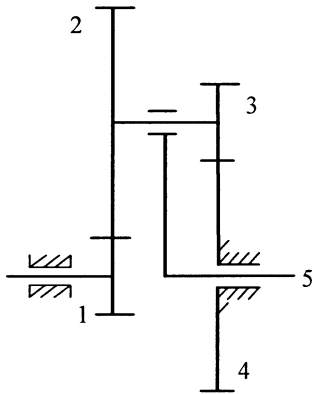
题 33 图

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：

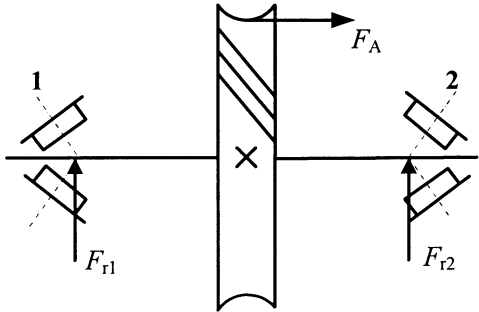
- (1) 轮系的传动比 i_{15} ；
- (2) 构件 5 转速 n_5 的大小和方向。



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} 。

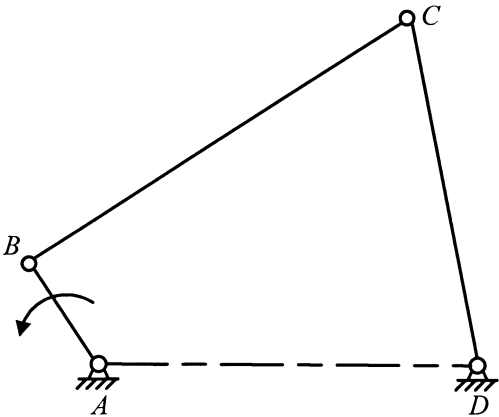


题 36 图

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。

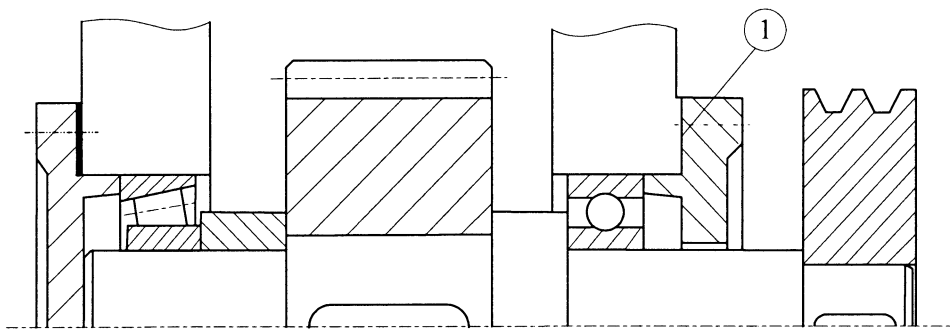
- (1) 试分析该铰链四杆机构的基本类型；
- (2) 画出该机构的两个极限位置 AB_1C_1D 、 AB_2C_2D 和极位夹角 θ ；
- (3) 画出机构出现最小传动角的两个可能位置 $AB'C'D$ 和 $AB''C''D$ 。



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

