

全国 2021 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。

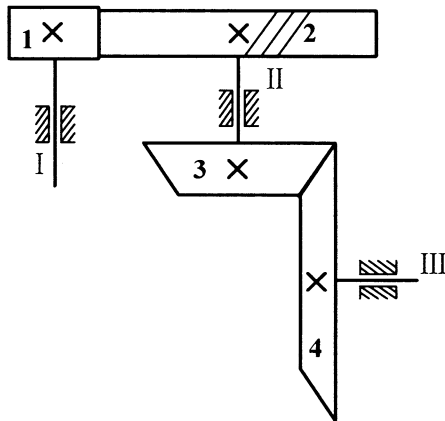
一、单项选择题:本大题共 20 小题,每小题 2 分,共 40 分。在每小题列出的备选项中只有一项是最符合题目要求的,请将其选出。

1. 将原动机的运动和动力传递、转换或分配给工作部分的中间装置,称为机器的
A. 动力部分
B. 执行部分
C. 控制部分
D. 传动部分
2. 运动副是指相邻两构件
A. 非接触下构成的固定连接
B. 直接接触构成的固定连接
C. 非接触下构成的可动连接
D. 直接接触构成的可动连接
3. 机构运动简图不能用来
A. 分析研究机构的运动
B. 进行设计方案的对比
C. 分析研究构件的外形
D. 定量分析机构的运动特性
4. 铰链四杆机构中,两连架杆可分别绕固定铰链中心作整圈转动的机构称为
A. 双摇杆机构
B. 双曲柄机构
C. 曲柄摇杆机构
D. 曲柄滑块机构
5. 平面连杆机构中描述从动件急回运动特征参数是
A. 压力角
B. 传动角
C. 摇杆摆角
D. 行程速比系数

三、分析题:本大题共 2 小题, 每小题 6 分, 共 12 分。

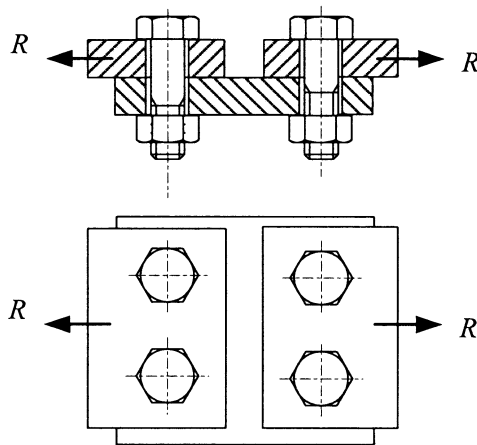
31. 题 31 图所示的减速系统由斜齿圆柱齿轮和直齿圆锥齿轮组成, 齿轮 1 为主动轮, 齿轮 2 的螺旋线方向为右旋。为了使 II 轴轴承上所受的轴向力抵消一部分, 试在图中标出:

- (1) 齿轮 1 的螺旋线方向;
- (2) I 轴、II 轴和 III 轴的转向;
- (3) 斜齿轮 2 和锥齿轮 3 的轴向力 F_{a2} 、 F_{a3} 的方向。



题 31 图

32. 为了传递横向载荷 R , 三块钢板用四个普通螺栓连接如题 32 图所示, 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 $[\sigma]$, 试推导该连接允许传递的最大横向载荷 R_{\max} 的表达式。

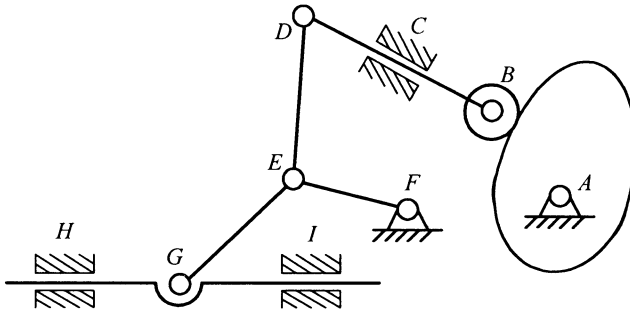


题 32 图

四、计算题:本大题共 4 小题, 每小题 6 分, 共 24 分。

33. 某机构如题 33 图所示。

- (1) 若含有复合铰链、局部自由度和虚约束, 请指出其位置;
- (2) 计算机构的自由度。



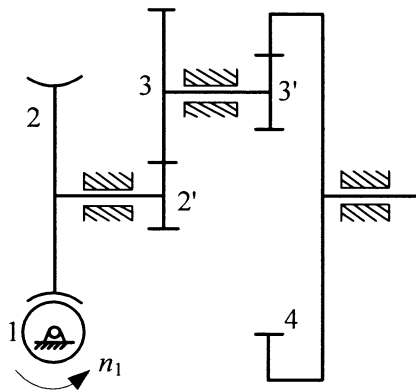
题 33 图

34. 一对标准渐开线直齿圆柱齿轮外啮合传动, 已知小齿轮的齿数 $z_1 = 18$, 传动比 $i_{12} = 4.5$, 标准中心距 $a = 495\text{mm}$, 齿轮的齿顶高系数 $h_a^* = 1$, 顶隙系数 $c^* = 0.25$, 压力角 $\alpha = 20^\circ$ 。试求:

- (1) 齿轮的模数 m 和齿距 p ;
- (2) 大齿轮的齿数 z_2 、分度圆直径 d_2 、齿顶圆直径 d_{a2} 和基圆直径 d_{b2} 。

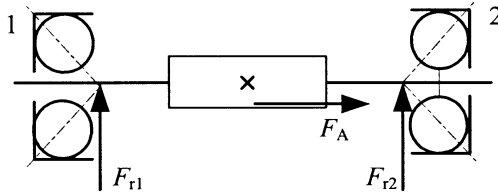
35. 已知题 35 图所示的轮系中单头右旋蜗杆 1 为主动件, 其转速 $n_1 = 900\text{ r/min}$, 蜗轮 2 的齿数 $z_2 = 40$, 其余各齿轮的齿数 $z_{2'} = 20$ 、 $z_3 = 50$ 、 $z_{3'} = 25$ 、 $z_4 = 75$ 。

- (1) 计算轮系的传动比 i_{14} ;
- (2) 计算齿轮 4 的转速 n_4 的大小;
- (3) 指出蜗轮 2 和齿轮 4 的转动方向。



题 35 图

36. 题 36 图所示的蜗杆轴采用一对角接触球轴承支承，已知轴承径向力 $F_{r1} = 2000\text{N}$ ， $F_{r2} = 3200\text{N}$ ，蜗杆上的轴向力 $F_A = 870\text{N}$ ，轴承的内部轴向力 $S = 1.14F_r$ 。试画出内部轴向力 S_1 和 S_2 的方向，并计算两轴承所受的轴向载荷 F_{a1} 和 F_{a2} 。



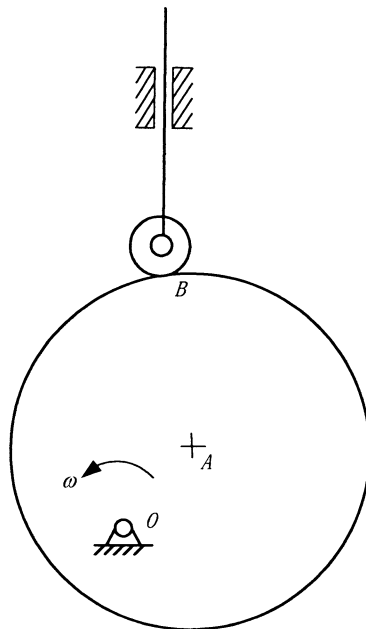
题 36 图

五、设计题:本大题共 2 小题，每小题 7 分，共 14 分。

37. 题 37 图为偏置直动滚子从动件盘形凸轮机构，凸轮实际廓线为一个圆，圆心为 A ，凸轮的转动中心为 O ，转动方向如图所示。试在图中作出：

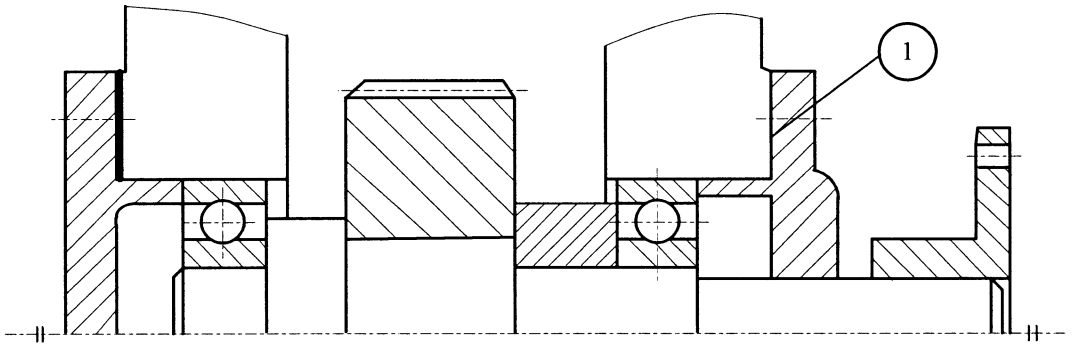
- (1) 凸轮的理论廓线、偏距圆和基圆；
- (2) 凸轮在图示位置时推杆的位移 s 和压力角 α ；
- (3) 推杆从最低位置转到图示位置时凸轮的转角 δ 。

(说明：不必作文字说明，但必须保留作图线；位移 s 、压力角 α 和转角 δ 只需在图上标出，不必度量出数值。)



题 37 图

38. 编号并指出题 38 图所示轴系结构的其他错误（按示例①回答，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