

# 江苏大学 硕士研究生入学考试样题

**A 卷**

科目代码： 803

满分： 150 分

科目名称： 机械原理

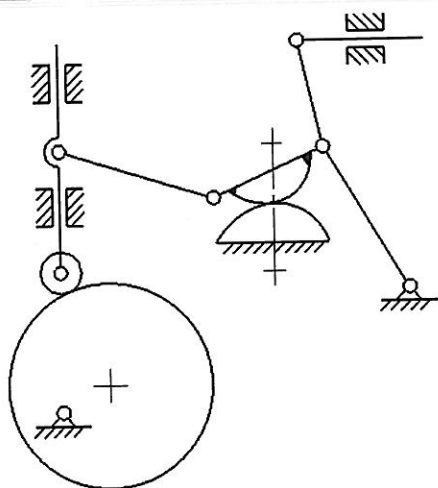
注意：①认真阅读答题纸上的注意事项；②所有答案必须写在答题纸上，写在本试题纸或草稿纸上均无效；③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回！

## 一、填空题（20 分，每空 1 分）

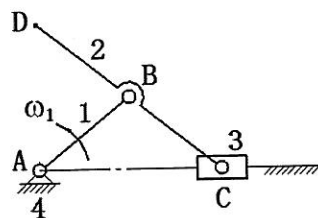
- \_\_\_\_\_是机器中独立的加工单元，\_\_\_\_\_是机器中最小的运动单元。
- 速度瞬心是作平面相对运动的两构件上的\_\_\_\_\_速度相等的重合点。
- 铰链四杆机构满足“杆长之和”条件，即 $l_{\min} + l_{\max} \leq l_1 + l_2$ ，若以最短杆为机架，机构类型是\_\_\_\_\_，若以最短杆的邻杆为机架，机构类型是\_\_\_\_\_。
- 若曲柄摇杆机构没有急回特性，则行程速比系数 $K=_____$ ，极位夹角 $\vartheta=_____$ 。
- 在滚子从动件盘形凸轮机构的轮廓设计中， $r_b$ 指的是\_\_\_\_\_轮廓的基圆半径。
- 两个齿轮的啮合传动，可视为两个\_\_\_\_\_圆作无滑动的纯滚动；渐开线齿轮的齿廓形状取决于齿轮的\_\_\_\_\_圆的大小，渐开线齿轮\_\_\_\_\_圆上的模数一定为标准值。
- 圆锥齿轮大端参数与小端参数不同，通常取\_\_\_\_\_端参数为标准值。
- 在定轴轮系中，每个齿轮的回转轴位置是\_\_\_\_\_的，而周转轮系中行星轮的回转轴是\_\_\_\_\_的，它跟随\_\_\_\_\_一起绕固定的几何轴线旋转。
- 机器主轴的最大转速为 1200r/min，最小转速为 800r/min，则机器运转的速度不均匀系数为\_\_\_\_\_，主轴的平均转速为\_\_\_\_\_；若机器在稳定运行阶段发生周期性速度波动，可用\_\_\_\_\_来进行调速。
- 静平衡需要\_\_\_\_\_个平衡面，动平衡需要\_\_\_\_\_个平衡面。

## 二、（16分） 图示平面机构，要求：

- 机构中若有复合铰链、局部自由度或虚约束，请在图上明确指出；
- 写出机构自由度计算公式并计算该机构的自由度 $F$ ；
- 说明该机构具有确定运动的条件；
- 对图中两处的高副进行低代。



题二图

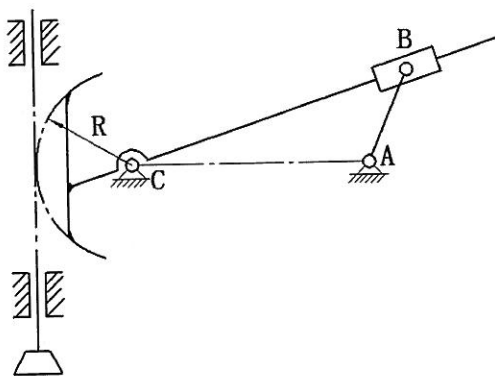


题三图

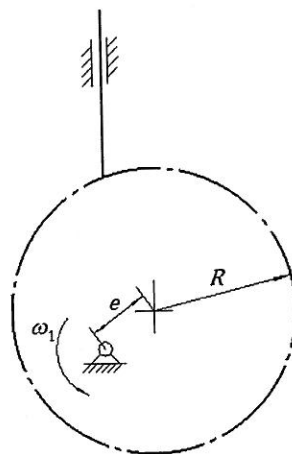
三、(14分) 图示机构, 已知主动件 1 以匀角速度  $\omega_1$  逆时针转动, 且  $AB=BC=BD$ , 要求:

- (1) 在图中标出该机构的所有瞬心;
- (2) 求连杆 2 上 D 点的速度  $v_D$  的大小和方向; (大小用公式表示)
- (3) 猜想 D 点的运行轨迹。

四、(16分) 图示为插齿机的插削机构, 驱动曲柄 AB 通过滑块带动导杆 BC 绕 C 点定轴摆动, BC 的另一端固结扇形齿轮, 通过齿轮齿条啮合带动插刀做插削运动。已知  $l_{AC}=200\text{mm}$ , 插刀的行程  $H=60\text{mm}$ , 机构的行程速比系数  $K=1.5$ 。试求曲柄 AB 的长度  $l_{AB}$  和扇形齿轮的节圆半径  $R$ 。



题四图



题五图

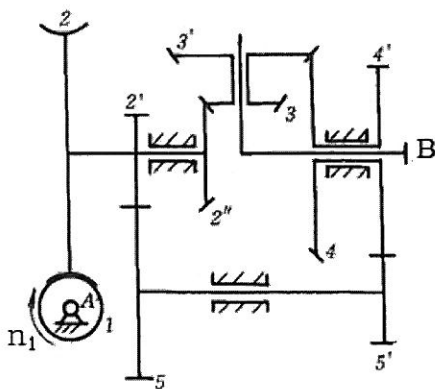
五、(16 分) 已知一对心滚子直动从动件盘型凸轮机构，其凸轮的理论轮廓曲线是一个半径  $R$  的圆，其圆心至凸轮轴距离  $e$ ，如图所示。试分析：

- (1) 若滚子的半径  $r_T = \frac{e}{3}$ ，试画出凸轮的实际轮廓曲线；
- (2) 确定从动件的行程  $h$ ，凸轮的基圆半径  $r_b$ ；
- (3) 用反转法作出从图示状态开始，凸轮转动  $60^\circ$  时，从动件对应的位置状态及位移变化；
- (4) 作出凸轮机构的最大压力角位置。

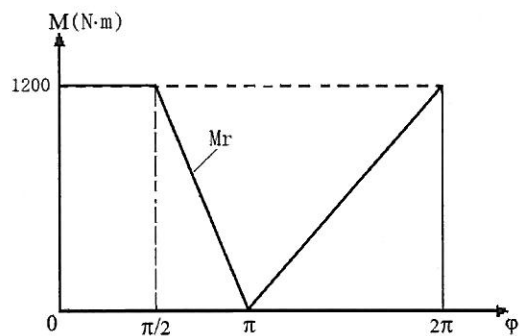
六、(24 分) 已知一正常齿标准直齿圆柱齿轮，其齿顶圆直径  $d_{a1}=77.5\text{mm}$ ，齿数  $z_1=29$ 。要求设计一个大齿轮与其啮合，标准安装中心距为  $a=145\text{mm}$ ，试确定：

- (1) 该小齿轮的基本参数（模数  $m$ 、压力角  $\alpha$ 、齿顶高系数  $h_a^*$ 、顶隙系数  $c^*$ ）；
- (2) 大齿轮的主要尺寸（分度圆直径  $d_2$ 、齿顶圆直径  $d_{a2}$ 、齿根圆直径  $d_{f2}$ 、基圆直径  $d_{b2}$ ）；
- (3) 该对齿轮的传动比  $i_{12}$ ；
- (4) 若安装中心距调整为  $a'=148\text{mm}$ ，则两轮节圆半径为多少？啮合角为多少？齿轮传动有何缺陷？怎样弥补？

七、(16 分) 如图所示轮系，已知单头左旋蜗杆 1 的转向如图所示，各齿轮齿数分别为： $z_2' = z_2'' = z_5' = 20$ ， $z_2 = z_4 = z_4' = z_5 = 40$ ， $z_3 = 15$ ， $z_3' = 30$ ，求传动比  $i_{AB}$ ，并判断轴 B 的转向。



题七图

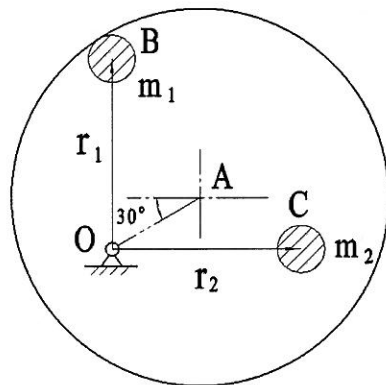


题八图

八、(16分) 某机械系统在稳定运转状态下换算到主轴上的等效阻力矩  $M_r$  在一个周期内的变化规律如图所示, 等效驱动力矩  $M_d$  为常数, 主轴平均转速  $n=1500\text{r/min}$ , 且除飞轮以外其他构件的转动惯量均忽略不计。请问:

- (1) 等效驱动力矩  $M_d$  的值;
- (2) 主轴的最大和最小速度出现的位置;
- (3) 设计一飞轮保证系统的速度不均匀系数  $\delta \leq 0.06$ , 其转动惯量  $J_F$  至少是多少?

九、(12分) 图示一均质偏心圆盘, 质量为  $5\text{kg}$ , 质心位于 A 点, 回转中心位于 O 点,  $l_{OA}=100\text{mm}$ , 为使圆盘处于平衡状态, 拟在  $r_1=200\text{mm}$  处挖去质量为  $m_1$  的孔 B, 在  $r_2=200\text{mm}$  处挖去质量为  $m_2$  的孔 C, 问所挖孔的质量  $m_1$ 、 $m_2$  分别为多少?



题九图