

江苏大学

硕士研究生入学考试样题

科目代码: 803
科目名称 机械原理

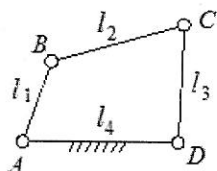
A卷

满分: 150分

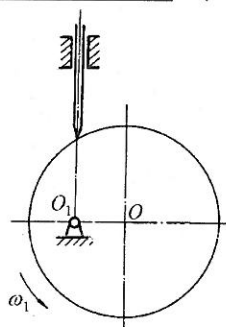
注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸或草稿纸上均无效; ③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

一、填空题 (共 20 分)

1. 平面低副按其联接的两构件的相对运动形式, 可分为_____和_____, 各引入_____个约束。(3 分)
2. 曲柄摇杆机构中, 曲柄与机架的瞬心点的绝对速度为_____, 瞬心类型是_____。(2 分)
3. 图示铰链四杆机构, 已知 $l_2=50\text{mm}$, $l_3=40\text{mm}$, $l_4=30\text{mm}$, 若该机构成为以 AB 为曲柄的曲柄摇杆机构, 则 l_1 的长度范围为_____。(4 分)



填空题第 3 题图

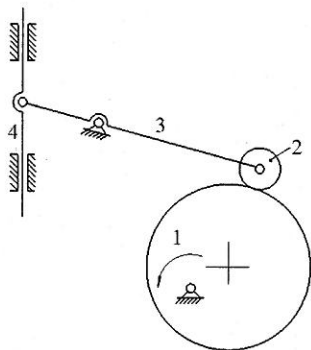


填空题第 4 题图

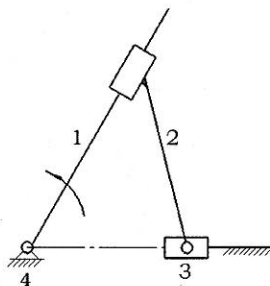
4. 图示凸轮机构, 推程运动角=_____, 远休止角=_____, 回程运动角=_____, 近休止角=_____。(4 分)
5. 渐开线标准直齿圆柱齿轮, _____圆上的压力角为标准值, _____圆上的压力角为 0° , 基圆齿距与法向齿距的关系是_____, 计算公式为_____。(4 分)
6. 轴向厚度较厚 ($b/D \geq 0.2$) 的回转件, 需要进行_____平衡, 平衡条件可概述为:_____。(3 分)

二、(16 分) 图示为初拟的简易冲床的设计方案, 设计者的思路为: 动力由偏心圆盘 1 输入, 通过滚子 2 传给摆杆 3, 再由杆 3 带动冲头 4 作上下往复运动, 从而达到冲压的目的。要求: (1) 试从机构运动确定性条件分析该方案能否实现设计意图; (2) 若不能, 请提出一种修改措施 (不能改变原有动力输入和运动输出方式);

- (3) 初拟设计方案中若存在复合铰链、局部自由度或虚约束, 请在图上明确指出;
 (4) 对初拟设计方案中的高副进行低代。



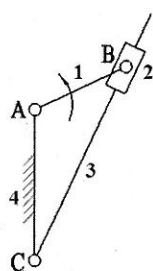
第二题图



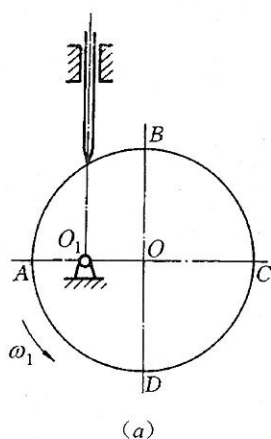
第三题图

- 三、(14 分) 四杆机构如图所示, 要求: (1) 标注该位置时的机构所有瞬心;
 (2) 已知 ω_1 , 求滑块 3 的速度 v_3 ; (包括大小与方向)
 (3) 画出滑块 3 速度为零时的机构位置图。

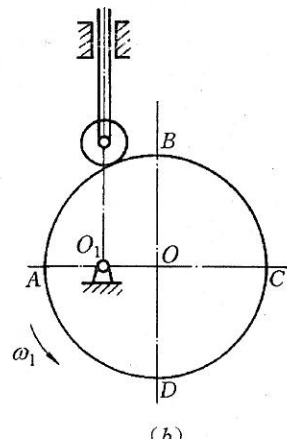
- 四、(16 分) (1) 下图的四杆机构, 满足什么杆长关系时, 导杆 BC 能整圈转动? 满足什么杆长关系时, 导杆 BC 不能整圈转动? 其中哪种机构具有急回特性?
 (2) 设计一如图所示的导杆机构, 要求 $l_{AC}=300\text{mm}$, 行程速比系数 $K=2.0$, 求曲柄 l_{AB} 的长。当以曲柄 AB 为原动件, 摆杆 BC 为输出构件, 画出机构处于极限位置时, 机构的压力角。



第四题图



(a)



(b)

第五题图

- 五、(16 分) 图 (a) 为一对心直动尖顶从动件偏心圆凸轮机构, O 为凸轮几何中心, O_1 为凸轮转动中心。要求: (1) 在图 (a) 上画出基圆 (半径用 r_b 表示), 从动件行程 h , C 点接触的压力角 α_C , D 点接触时的位移 s_D 和压力角 α_D ;

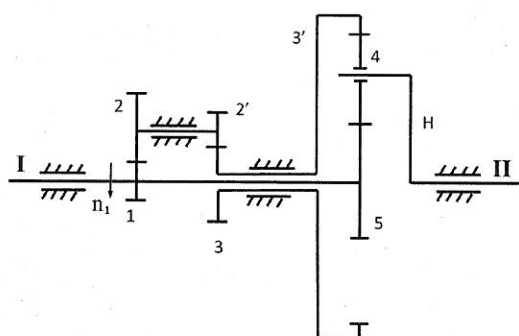
- (2) 若偏心圆凸轮几何尺寸不变, 仅将从动件由尖顶改为滚子, 如图 (b), 试问上述参数 r_b 、 h 、 α_C 、 s_D 、 α_D 有无改变? 简要说明理由。

六、(24 分) 已知一对渐开线外啮合标准直齿圆柱齿轮, $z_1=20$, $z_2=40$, $m=3\text{mm}$, $h_a^*=1$, $c^*=0.25$, $\alpha=20^\circ$ 。试求:

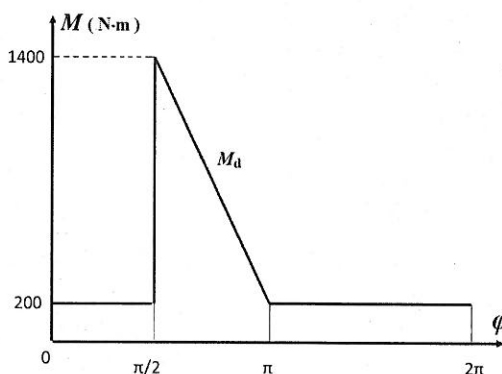
- (1) 齿轮 1、2 各自的分度圆半径、齿顶圆半径、齿根圆半径和基圆半径;
- (2) 按标准中心距进行安装, 齿轮 1 顺时针转动, 取比例尺 $\mu_l=1.0\text{mm/mm}$, 画出理论啮合线 N_1N_2 、实际啮合线 B_1B_2 , 标出一对齿啮合区和两对齿啮合区;
- (3) 根据重合度的定义, 计算重合度 ϵ_α 。

七、(16 分) 如图所示轮系, 设各齿轮均为模数、压力角分别相同的标准圆柱齿轮, 若 $z_1=40$, $z_2=60$, $z_3=80$, $z_3'=100$, $z_4=25$, $z_5=50$, $n_1=1500\text{ r/min}$ 。试问:

- (1) 该轮系由哪些基本轮系组成?
- (2) 根据共轴原则, 试确定齿轮 2' 的齿数 $z_2=?$
- (3) 轴 II 的转速大小和方向。



第七题图



第八题图

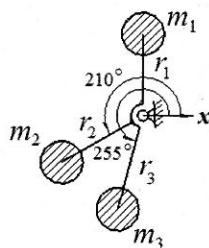
八、(16 分) 图示为作用在机器主轴一个工作循环 ($0\sim 2\pi$) 内驱动力矩 M_d 的变化规律。设阻力矩 M_r 为常数, 设备主轴平均转速 $n_m=960\text{r/min}$, 要求速度不均匀系数 $\delta=0.04$ 。

试求: (1) 常数阻力矩 M_r 的值;

(2) 设备主轴的最大转速 n_{\max} 和最小转速 n_{\min} , 并在图中指出对应相位角;

(3) 应安装在主轴上的飞轮转动惯量 J_F 。

九、(12 分) 图示盘形构件上分布有三个质量为 $m_1=m_2=2m_3=2\text{ kg}$, 其回转半径为 $r_2=r_3=1.2r_1=120\text{ mm}$, 方位如图所示。问如何对该构件进行静平衡设计。



第九题图