

# 华中科技大学

## 二〇〇二年招收硕士研究生入学考试试题

考试科目： 机械原理

适用专业： 机制、机电、车辆工程、机设、精仪、动力、化工、力学等

(除画图题外，所有答案都必须写在答题纸上，写在试题上及草稿纸上无效，考完后试题随答题纸交回)

### 一、(15分)

已知一偏置曲柄滑块机构，主动件曲柄 AB 顺时针回转，滑块 C 向左为工作行程，行程速比系数  $K=1.1$ ，滑块行程  $S=40\text{mm}$ ，连杆 BC 与曲柄 AB 的比值  $\lambda = BC/AB=4$ ，试用解析法

1. 设计该机构，求出曲柄 AB、连杆 BC 与偏距  $c$ ，并画出机构草图。
2. 求其非工作行程时机构的最大压力角  $\alpha_{\max}$ 。
3. 在连杆 BC 与主动件曲柄 AB 杆长不变的条件下，采用机构组合的方法，设计一种能使滑块 C 的行程扩大的机构（画出机构草图即可），并计算该机构的自由度。

### 二、(15分)

现需设计一偏心直动滚子从动件盘形凸轮机构，设已知凸轮以等角速度  $\omega_1 = 1\text{rad/s}$  沿逆时针方向回转，从动件向上为工作行程，从动件的行程为  $h=35\text{mm}$ ，偏距  $e=10\text{mm}$ ，滚子半径  $r_r=5\text{mm}$ ，凸轮的推程运动角  $\phi_1=120^\circ$ ，回程运动角  $\phi_2=120^\circ$ ，近停运动角  $\phi_3=120^\circ$ ，推程段的许用压力角  $[\alpha]=30^\circ$ ，

1. 试在推程段从动件最大速度  $v_{\max}=50\text{mm/s}$ ，位移  $S=15\text{mm}$  的条件下，确定凸轮的基圆半径  $r_b$ ；
2. 合理确定从动件的偏置方位，用草图画出所设计的凸轮机构；
3. 画出凸轮从最低位置转过  $\phi=90^\circ$  时，机构的压力角  $\alpha$  及其位移  $S$ 。



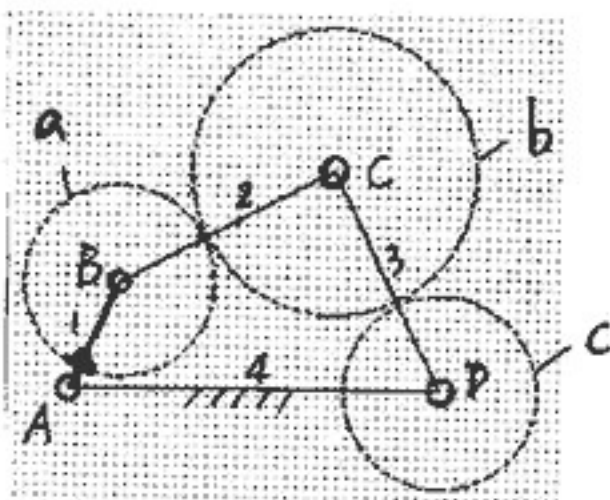
六、(12分)

在图示的齿轮—连杆组合机构中，齿轮 a 与曲柄 1 固联，齿轮 b 和 c 分别活套在轴 C 和 D 上，

1. 试求该机构的自由度。

2. 试证明齿轮 c 的角速度  $\omega_c$  与曲柄 1、连杆 2、摇杆 3 的角速度  $\omega_1$ 、 $\omega_2$ 、 $\omega_3$  之间的关系为：

$$\omega_c = (r_b + r_c) \omega_3 / r_c - (r_a + r_b) \omega_2 / r_c + r_a \omega_1 / r_c$$



七、(6分)

试设计一满足某自动机床工作台六工位要求的单销六槽外槽轮机构，槽轮在停歇时间完成工艺动作，所需时间为 30s，试求拨盘转一周所需的时间 t。

八、(10分)

在图示的曲柄滑块机构中，已知各构件的尺寸为  $L_{AB}=100\text{mm}$ ， $L_{BC}=400\text{mm}$ ，连杆 2 的质量  $m_2=12\text{kg}$ ，质心  $c_2$  在  $L_{BC2}=L_{BC}/3$  处，滑块 3 的质量  $m_3=20\text{kg}$ ，质心在 C 点处，曲柄 1 的质心与 A 点重合，试采用机构完全平衡的方法，求其应加的平衡质量及位置。(设加平衡质量处的  $L_{C'}=L_{C''}=50\text{mm}$ )

