

# 南京理工大学

## 2009 年硕士学位研究生入学考试试题

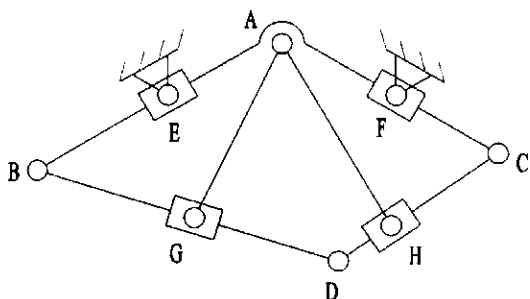
试题编号：200901003

考试科目：机械原理（满分 150 分）

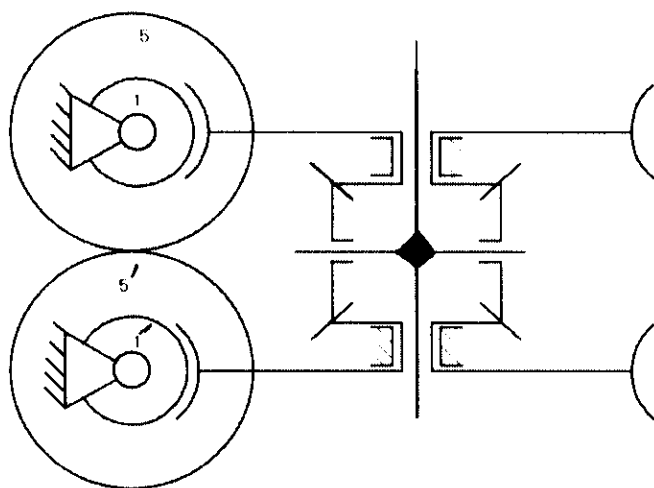
考生注意：所有答案（包括填空题）按试题序号写在答题纸上，写在试卷上不给分

- 一、计算下列机构的自由度  $F$ ；指出机构中存在的复合铰链、局部自由度、虚约束；指出机构具有确定运动应符合的条件

（15 分）



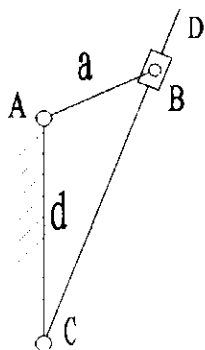
(1)



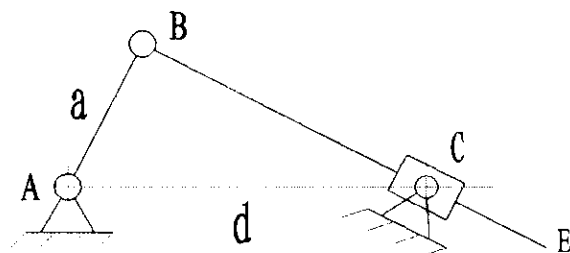
(2) 1、1' 为蜗杆，1'、5' 固连，1、5 固连  
5'、5 为齿轮副

二、（15 分）

- 1、图示机构中，已知  $a = 145\text{mm}$ ,  $d = 290\text{mm}$ ，求：1) 图 a 中摆动导杆机构的极位夹角  $\theta$  及摇杆  $DC$  的摆角  $\psi$ 。2) 图 b 曲柄摇块机构的极位夹角  $\theta$  及从动杆  $BE$  的摆角  $\psi$ 。

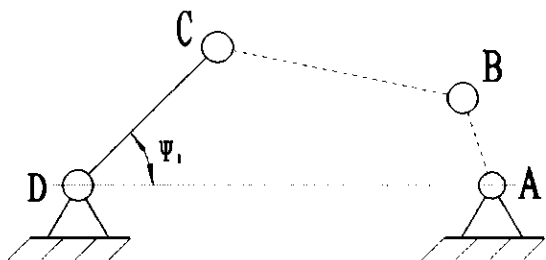


(a)



(b)

2、设计一铰链四杆机构，已知摇杆  $CD$  的行程速比系数  $K=1.5$ ，机架的长度  $L_{AD}=120$  毫米，摇杆的长度  $L_{CD}=85$  毫米，摇杆的一个极限位置与机架之间的夹角  $\psi_1=45^\circ$ ，求曲柄长度  $L_{AB}$  和连杆长度  $L_{BC}$ （用图解法解）作图过程的图线保留。



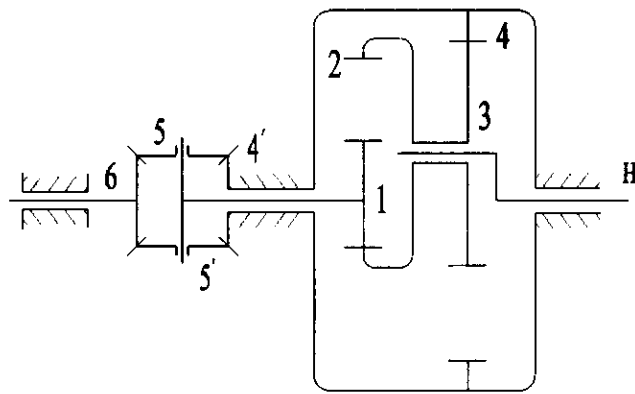
三、(20 分)

1、有一对标准齿轮，齿数  $z_1 = z_2$ ，模数  $m_1 = m_2 = 6\text{mm}$ ，压力角  $\alpha_1 = \alpha_2 = 20^\circ$ ，当它们正确安装啮合时，齿顶正好彼此通过对方的极限啮合点，其重合度系数  $\epsilon = 1.39$ ，求这对齿轮的齿数及齿顶圆直径。

2、一对斜齿轮传动，其法面模数  $m_n = 8\text{mm}$ ，法面压力角  $\alpha_n = 20^\circ$ ， $h_{an}^* = 1, c_n^* = 0.25$ ， $|\beta| = 30^\circ$ ， $z_1 = 20, z_2 = 40, b = 30\text{mm}$ ，求这对齿轮的齿顶圆直径  $d_a$ ，齿根圆直径  $d_f$ 、中心距  $a$  及重合系数  $\epsilon$ 。

四、图示轮系中，各齿轮均为标准齿轮，并且模数相等，若已知各齿轮的齿数分别为  $z_1 = 40, z_2 = 60, z_3 = 70, z_4' = z_5 = z_5' = z_6 = 25$ ，试求传动比  $i_{H6}$  及齿轮 6 转向。

(15 分)

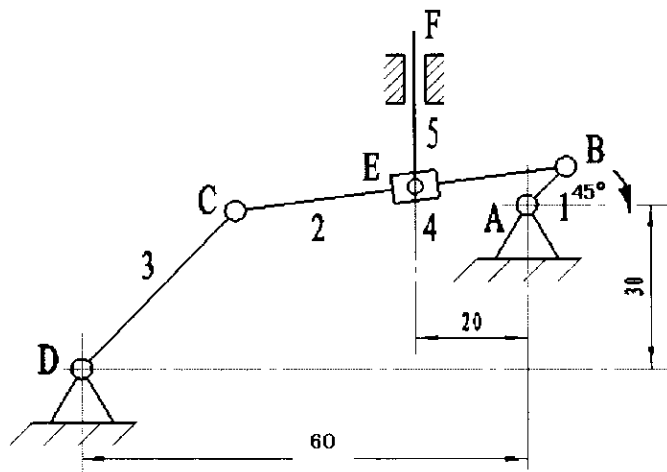


五、图示机构中，杆  $L_{AB} = 10mm$ ,  $L_{BC} = 60mm$ ,  $L_{CD} = 20mm$  其余尺寸均如图所示。

构件 AB 与水平线夹角为  $45^\circ$ ，并以顺时针方向等速转动，转速  $n_1 = 50$  转/分，试求①

F 点的速度  $V_F$  和加速度  $a_F$ ；②滑块 4 的角速度  $\omega_4$  和角加速度  $\epsilon_4$ 。（比例尺取：

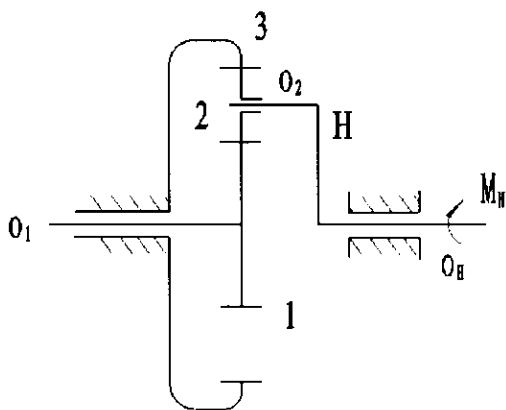
$\mu_l = 0.001m/mm$ ,  $\mu_v = 0.001m/s$ ,  $\mu_a = 0.005m/s^2$ ，用图解法求解）（20 分）



六、图示行星轮系中已知齿数为  $z_1 = z_2 = 20$ ,  $z_3 = 60$ ，各构件重心均在其相对回转轴线上，

它们的转动惯量为  $J_1 = J_2 = 0.01KG \cdot m^2$ ， $J_H = 0.16KG \cdot m^2$ ，行星轮对  $O_H$  轴的转动惯量  $J_{2H} = 0.24KG \cdot m^2$ ，作用系杆  $H$  上的力矩  $M_H = 40N \cdot m$ 。

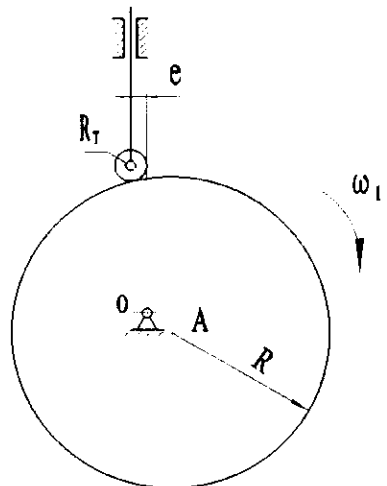
求等效到轮 1 的轴  $O_1$  的等效力矩  $M$  以及各构件的等效转动惯量  $J$ 。（15 分）



七、图示凸轮机构，已知：凸轮圆盘中心为 A，半径  $R = 100mm$ ,  $OA = 20mm$ ,  $e = 10mm$ ，滚

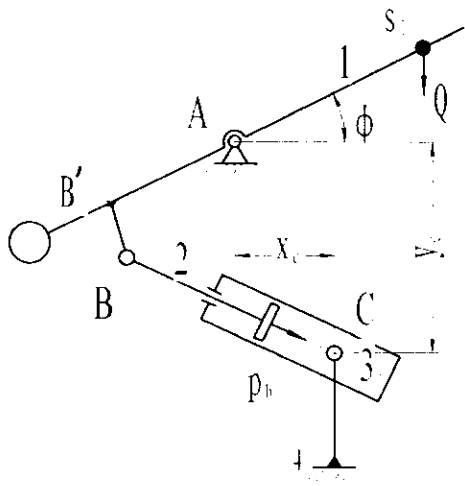
子半径  $r_f = 10mm$ ，试用图解法①画出凸轮基圆半径  $r_0$ ,  $r_0' = ?$ （图中标出），②作出该凸

轮机构从动件的运动规律  $s-\varphi$  曲线（取 12 等份），③在图中标出最大的从动件压力角  $\alpha_{\max}$ ， $\alpha_{\max} = ?$ ，④在图中标出从动件最大上升距离  $s_{\max}$ 。（上述所有用反转法图解求得，其余方法不得分）（20 分）



八、图示升降机构，已知  $L_{BB'} = 200\text{mm}$ ,  $L_{AB'} = 40\text{mm}$ ,  $L_{AB} = 1500\text{mm}$ ,  $x_c = y_c = 800\text{mm}$  载荷  $Q = 3000\text{N}$ ,  $\varphi = 30^\circ$  求：应加于活塞上的平衡力  $p_b$

（15 分）



九、一重量为  $G$  的楔形滑块在水平力  $F = 1000\text{N}$  的作用下沿斜面导路等速上升，若滑块与斜面间的摩擦力  $f = 0.13$ ，滑块的楔面半角  $\beta = 60^\circ$ ，导路的倾角  $\alpha = 8^\circ$ ，求滑块的重量  $G$ 。（15 分）

