

南京理工大学

2009 年硕士学位研究生入学考试试题

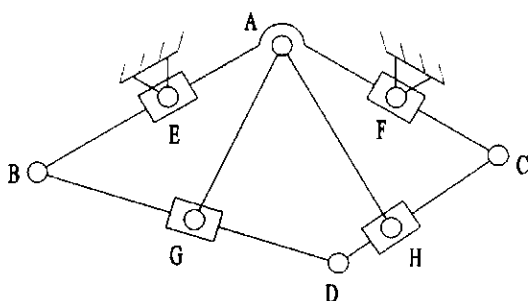
试题编号：200901003

考试科目：机械原理（满分 150 分）

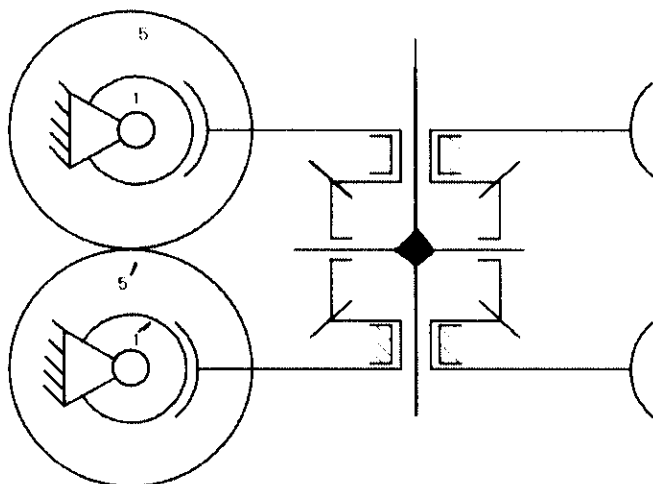
考生注意：所有答案（包括填空题）按试题序号写在答题纸上，写在试卷上不给分

- 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）



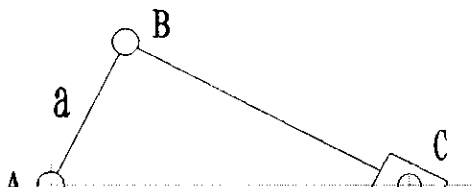
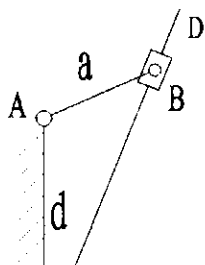
(1)



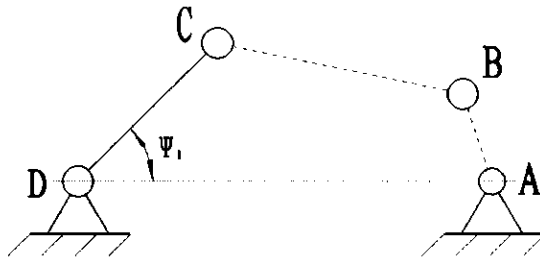
(2) 1、1' 为蜗杆，1'、5' 固连，1、5 固连
5'、5 为齿轮副

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 θ 及摇杆 DC 的摆角 ψ 。2) 图 b 曲柄摇块机构的极位夹角 θ 及从动杆 BE 的摆角 ψ 。



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 $\varepsilon = 1.39$ ，求这对齿轮的齿数及齿顶圆直径。

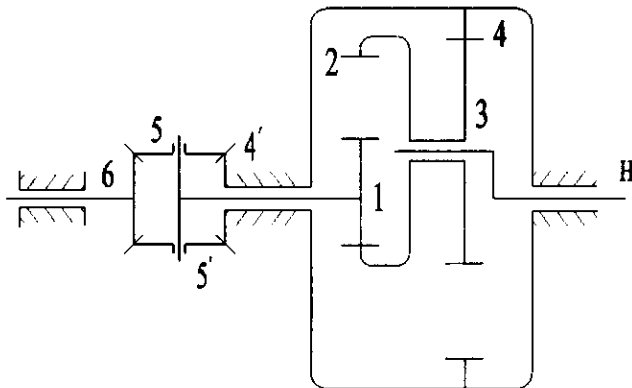
2、一对斜齿轮传动，其法面模数 $m_n = 8\text{mm}$ ，法面压力角 $\alpha_n = 20^\circ$ ， $h_{an}^* = 1, c_n^* = 0.25$ ，

$|\beta| = 30^\circ, z_1 = 20, z_2 = 40, b = 30\text{mm}$ ，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 ε 。

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)

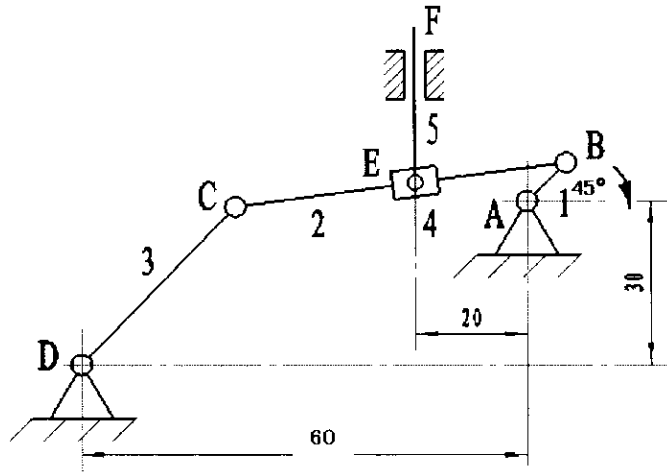


五、图示机构中，杆 $L_{AB} = 10mm$, $L_{BC} = 60mm$, $L_{CD} = 20mm$ 其余尺寸均如图所示。

构件 AB 与水平线夹角为 45° ，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 ω_4 和角加速度 ε_4 。（比例尺取：

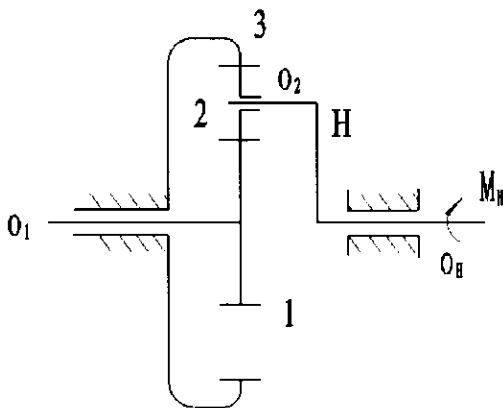
$\mu_l = 0.001m/mm$, $\mu_v = 0.001m/s$, $\mu_a = 0.005m/s^2$ ，用图解法求解）（20 分）



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，

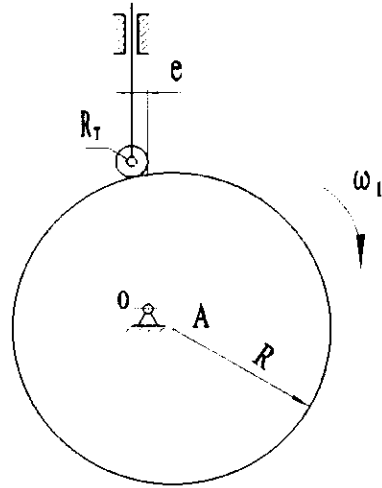
它们的转动惯量为 $J_1 = J_2 = 0.01KG \cdot m^2$ ， $J_H = 0.16KG \cdot m^2$ ，行星轮对 O_H 轴的转动惯量 $J_{2H} = 0.24KG \cdot m^2$ ，作用系杆 H 上的力矩 $M_H = 40N \cdot m$ 。

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）



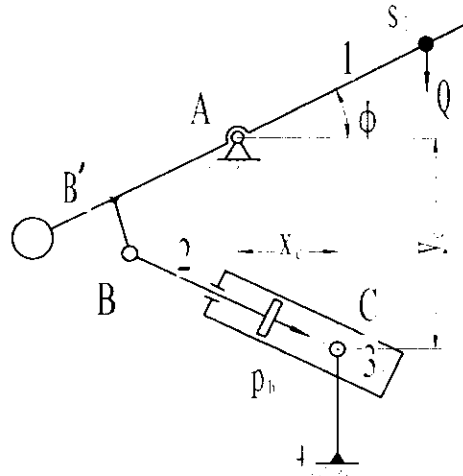
七、图示凸轮机构，已知：凸轮圆盘中心为 A，半径 $R = 100mm$, $OA = 20mm$, $e = 10mm$ ，滚

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）

