

南京理工大学

2011 年硕士学位研究生入学考试试题

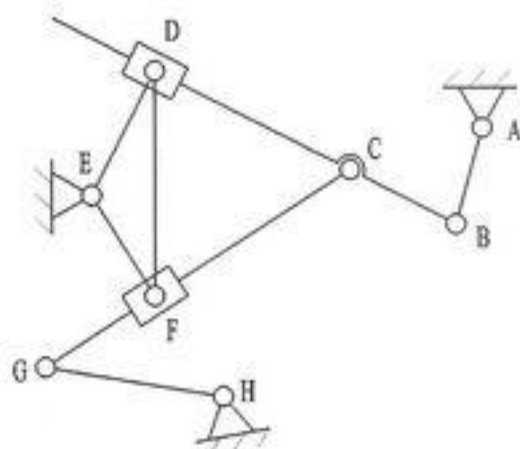
科目代码: 812 科目名称: 机械原理

满分 150 分

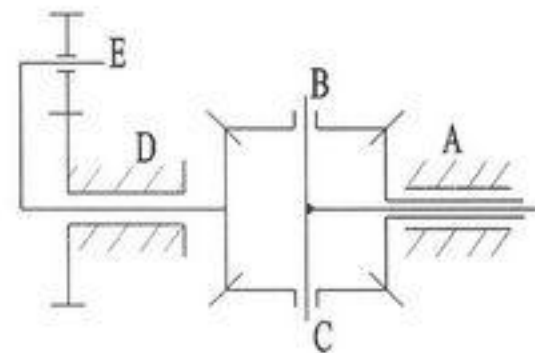
考试科目: 机械原理 (满分 150 分)

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、计算下列机构自由度, 指出机构中何处有复合铰链、局部自由度、虚约束, 并分别列出两机构具有确定运动的条件。(20 分)

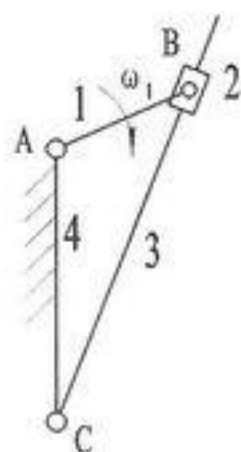


(a)

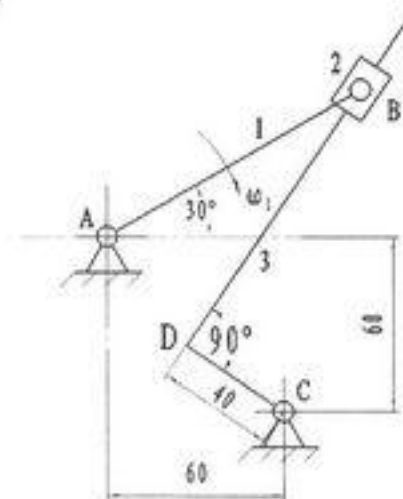


(b)

二、图示导杆机构运动简图, 比例尺 $\mu_l = 1\text{mm/mm}$ 。已知构件 1 的角速度 ω_1 , 用瞬心法求该位置构件 2 的角速度 ω_2 。(10 分)



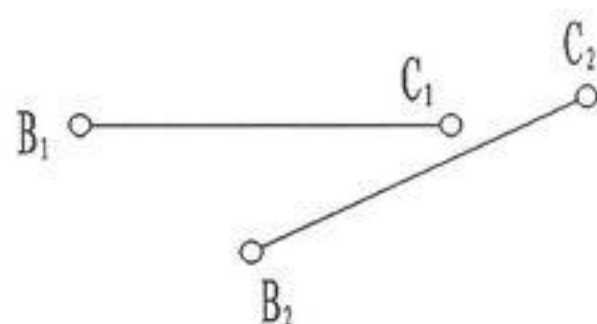
题 (二) 图



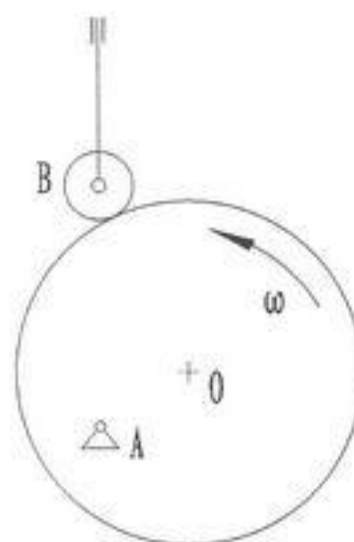
题 (三) 图

三、图示机构, 构件 1 以 $\omega_1 = 20 \frac{1}{s}$ 等角速转动, $L_{AB} = 100\text{mm}$, 其它位置尺寸如图所示, 用相对运动图解法求解构件 3 的角速度 ω_3 和角加速度 ε_3 。(20 分)

四、欲设计一夹紧机构（铰链四杆机构），已知连杆 BC 的的两个位置如图所示（尺寸和相对位置从图中量取），现要求达到夹紧位置 B_2C_2 时，机构处于死点位置，且摇杆 C_2D 处于垂直位置，试用图解法设计该机构（保留作图线）。（15 分）



题（四）图



题（五）图

五、如图所示对心滚子从动件盘形凸轮机构中，凸轮为一偏心圆盘，其半径 $R=50\text{mm}$ ，圆心 O 与转动中心 A 的偏心距 $e=OA=30\text{mm}$ ，滚子半径 $r_f=10\text{mm}$ ，凸轮以等角速度 ω 逆时针方向转动。试求

- （1）从动件的位移与凸轮转角的关系式（凸轮转角起始位置为从动件最低位置）。
- （2）当凸轮转速 $n=240\text{r/min}$ 时，求凸轮从起始位置转过 90° 时从动件的位移、速度和此时凸轮机构压力角 α 。

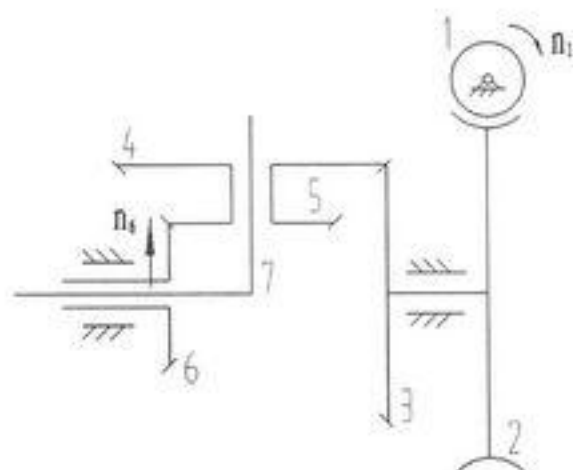
（15 分）

六、测得一正常齿制标准直齿圆柱齿轮的齿顶圆直径 $d_{a1} = 84\text{mm}$ ，齿根圆直径 $d_{f1} = 75\text{mm}$ ，压力角 $\alpha = 20^\circ$

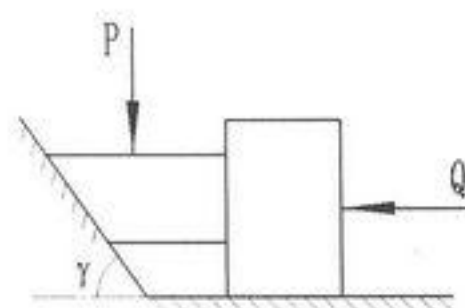
- （1）试求出该齿轮的齿数 Z_1 、模数 m
- （2）上述齿轮与标准齿轮 2 啮合传动，两齿轮正确安装的中心距为 $a=120\text{mm}$ ，试求齿轮 2 的齿数 Z_2 ，分度圆直径 d_2 ，齿顶圆直径 d_{a2} ，齿根圆直径 d_{f2} ，齿距 p ，基节 p_b ，节圆直径 d'_2 ，啮合角 α' ，传动比 i_{12} 。
- （3）计算两齿轮正确安装传动时的重合度 ε 。
- （4）若将这对齿轮安装在中心 $a'=121.7\text{mm}$ 的两轴上，要求无侧隙传动，试计算变位系数（要求 $x_1 = x_2$ ）。

（共 20 分）

七、如图所示轮系，已知蜗杆为单头、右旋、顺时针向转， $z_2=100$ ， $z_3=45$ ， $z_4=30$ ， $z_5=15$ ， $z_6=15$ ，输入转速 $n_1=100\text{rpm}$ ， $n_6=100\text{rpm}$ ， n_6 转向如图。求 n_7 的大小及方向。（10 分）



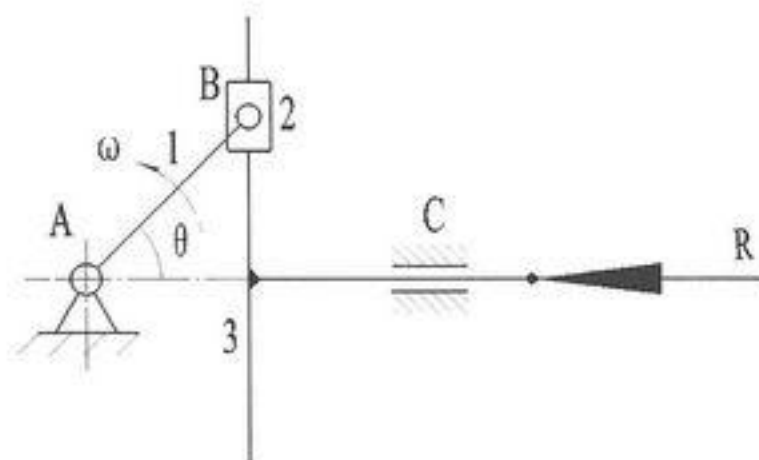
题（七）图



题（八）图

八、图示楔块机构，已知驱动力 P ，工作阻力 Q ，倾角 γ ，各接触面摩擦系数均为 f ，不计楔块重量。试推导：（1）机构工作行程的效率；（2）反行程的自锁条件。（15 分）

九、图示正弦机构，曲柄 1 长为 r ，角速度为 ω ；滑块 3 上的工作载荷为 R ， R 的大小、方向均不变。以曲柄 1 为等效构件，求工作载荷 R 的等效力矩 M_e 随机构位置 θ 的变化关系式（ $\theta = \omega t$ ）。（15 分）



十、如图所示转子，为了平衡图示轴平面中的不平衡重量 Q_1, Q_2, Q_3 及 Q_4 ，已知 $Q_1 = 2g, Q_2 = 3g, Q_3 = 2g, Q_4 = 4g$ ， $r_1 = 10mm, r_2 = 15mm, r_3 = 12mm, r_4 = 20mm$ ，距离 $L_{12} = L_{23} = L_{34} = 100mm$ 。试求：应在校正平面 I 和 II 中所需安装的平衡配重 Q_I 和 Q_{II} 。并设平衡配重的向径 $r_I = 50mm, r_{II} = 40mm$ 。（10 分）

