

南京理工大学

2006 年硕士学位研究生入学考试试题

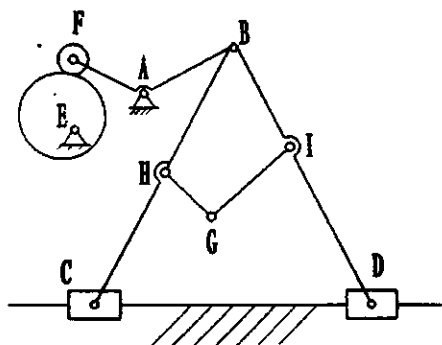
试题编号: 200601003

考试科目: 机械原理 (满分 150 分)

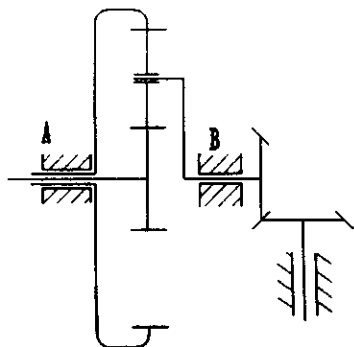
考生注意: 所有答案 (包括填空题) 按试题序号写在答题纸上, 写在试卷上不给分

一、计算下列机构的自由度; 若机构中存在复合铰链、局部自由度、虚约束, 请明确指出; 说明机构具有确定运动时原动件的数目。(每题 10 分, 共 20 分)

1)



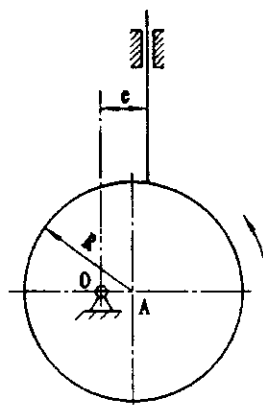
2)



二、图示凸轮机构, 凸轮为偏心轮, 转向如图。已知: $R=32\text{mm}$, $l_{OA}=10\text{mm}$, $e=15\text{mm}$,

(1) 取 $\mu_l=1\text{mm/mm}$ 作机构运动简图;

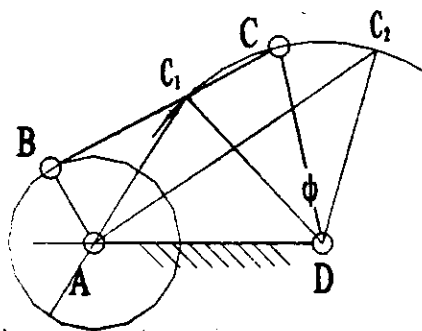
(2) 作图求出从动件与凸轮的速度瞬心 P , 若凸轮角速度为 10rad/s , 用瞬心法求从动件速度的大小和方向。(15 分)



三、试用作图法设计图示型式的曲柄摇杆机构 ABCD，已知构件长度 $l_{CD}=40\text{mm}$ ， $l_{AD}=32\text{mm}$ ，摇杆摆角 $\psi=60^\circ$ ，行程速度变化系数 $K=1.5$

- 1) 求出曲柄和连杆长度 (答题应列出设计步骤，保留设计中的作图线)；
- 2) 并在图中标出极位夹角 θ ；
- 3) 在图中标出摇杆 CD 在极限位置 C_2 点的压力角 α_{C_2} 。

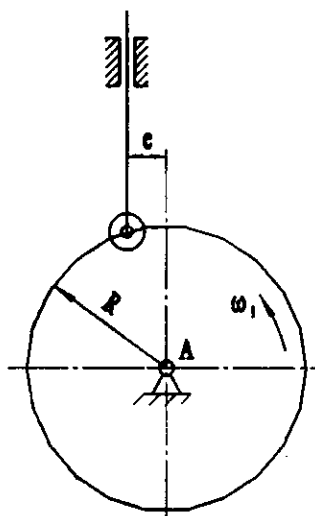
(共 15 分)



四、设计一偏置直动滚子从动件盘形凸轮机构，凸轮回转方向及从动件初始位置如图所示，已知：偏距 $e=5\text{mm}$ ，基圆半径 $R=20\text{mm}$ ，滚子半径 $r_f=5\text{mm}$ ，升程 $h=15\text{mm}$ ，从动件运动规律：升程运动角 $\phi=180^\circ$ 从动件以等加速等减速运动上升，远休止角 $\phi_s=30^\circ$ ，回程运动角 $\phi'=120^\circ$ 从动件以等速运动至最低点，近休止角 $\phi'_s=30^\circ$ ，试：

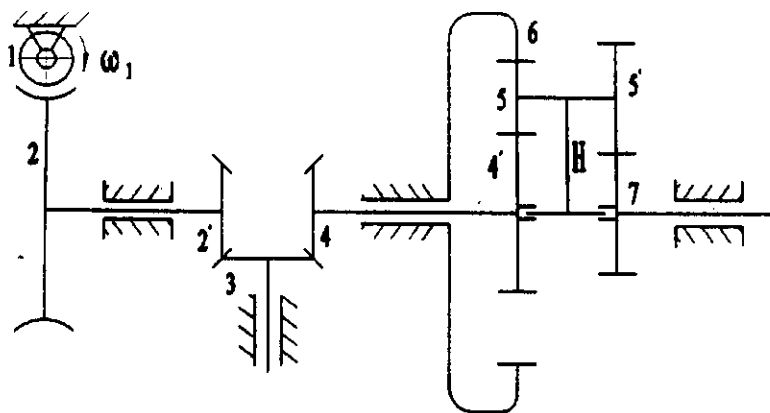
- 1) 绘出从动件位移线图；
- 2) 绘出凸轮实际轮廓曲线；

(共 15 分)

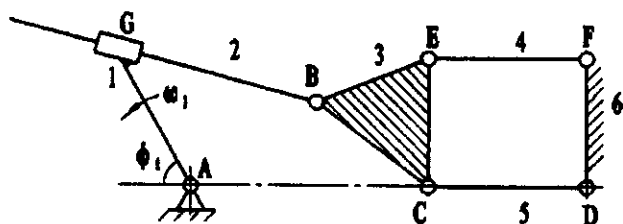


- 五、1) 已知一对正常齿制的标准齿轮, $Z_1=20$, 模数 $m_1=5\text{mm}$, 压力角 $\alpha=20^\circ$, 两轮正确安装中心距 $a=150\text{mm}$, a) 求出齿轮 2 的模数 m_2 , 齿数 Z_2 , 分度圆直径 d_2 , 齿顶圆直径 d_{a2} , 齿根圆直径 d_{f2} , 分度圆齿厚 s , 齿距 p , 基节 p_b , 节圆直径 d'_2 , 传动比 i_{12} ; b) 若这对齿轮中心距 a 变大为 $a'=151\text{mm}$, 试计算这时这对齿轮的啮合角 α' 。
- 2) 已知两只标准斜齿圆柱齿轮齿数分别为 Z_1 、 Z_2 , 压力角 α_{n1} 、 α_{n2} , 模数 m_{n1} 、 m_{n2} , 分度圆螺旋角 β_1 、 β_2 , 列出这对齿轮能够正确啮合的条件。
- 3) 若一对齿轮的重合度 $\varepsilon=1.4$, 问轮齿在转过一个基圆齿距的时间里, 两对齿啮合和一对齿啮合的时间各占百分之几?
- (共 20 分)

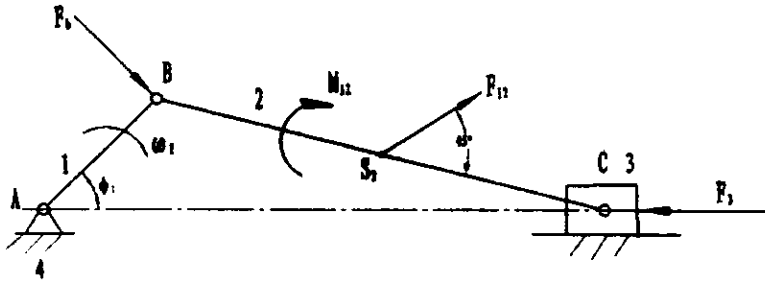
六、图示轮系中，蜗杆 1 为左旋，各轮齿数分别为 Z_1 、 Z_2 、 Z_2' 、 Z_3 、 Z_4 、 Z_4' 、 Z_5 、 Z_5' 、 Z_6 、 Z_7 ，写出轮系传动比 i_{17} 的表达式，并确定 7 的转向（写出转向判别过程）（15 分）



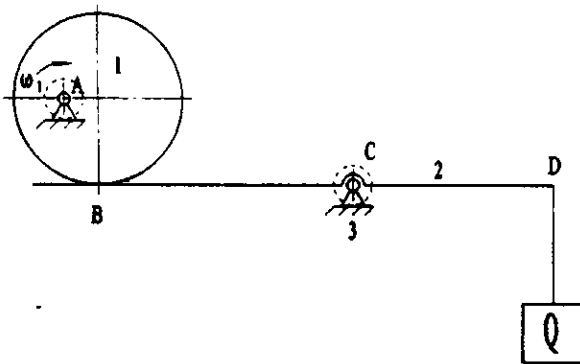
- 七、在图示平面机构中, $l_{CE}=l_{DF}=32\text{mm}$, $l_{CD}=l_{EF}=40\text{mm}$, $l_{BE}=30\text{mm}$, $l_{BC}=35\text{mm}$, $l_{AD}=100\text{mm}$, $l_{AG}=40\text{mm}$, 匀角速 $\omega_1=10\text{rad/s}$ (转向如图所示), 在图示位置 CD 与 FD 垂直, $\phi_1=60^\circ$, 用相对运动图解法, 求构件 4 的角速度 ω_4 和角加速度 ε_4 。(10 分)



- 八、图示曲柄滑块机构已知加于连杆质心 S_2 (位于杆中点) 上的惯性力 F_{I2} (重力不再计) 和惯性力矩 M_{I2} , C 点作用外力 F_3 , 其中 $L_{AB}=50\text{mm}$, $L_{BC}=150\text{mm}$, $\phi_1=45^\circ$, $\omega_1=10\text{ rad/s}$, 要求应用速度多边形杠杆法 (茹可夫斯基杠杆法), 求铰链 B 点的切向平衡力 F_b (作图线要完整), 其中: $F_{I2}=100\text{N}$ 、 $M_{I2}=15\text{N.m}$ 、 $F_3=200\text{N}$ 。 (共 15 分)



- 九、图示偏心轮一杠杆机构, 圆盘与杠杆接触点 B 处的摩擦角为 ϕ , 铰链 A、C 处的摩擦圆如图示虚线圆, D 处作用一重物 Q, 试在图上标出各运动副约束反力的作用线位置及方向并简要说明理由。 (15 分)



- 十、图示盘形回转件, 圆盘半径 $R=40\text{mm}$, 质量分布在三个质量块上, 质量分别为 $M_1=100\text{g}$, $M_2=140\text{g}$, $M_3=160\text{g}$, M_1 、 M_3 质心在水平轴上, M_2 质心在垂直轴上, 质量块质心的矢径大小分别为 $r_1=50\text{mm}$, $r_2=100\text{mm}$, $r_3=75\text{mm}$, 试求需加平衡质量块 M_b 的质量和位置 r_b 。 (10 分)

