

31#

重庆大学2009年硕士研究生入学考试试题

7.5

科目代码: 825

科目名称: 机械原理

特别提醒考生:

答题一律做在答题纸上(包括填空题、选择题、改错题等), 直接做在试题上按零分记。

一、(20分) 图1所示为一机构的运动简图, 要求:

1. 计算该机构的自由度, 并指出其中的复合铰链、局部自由度和虚约束。如果有局部自由度和虚约束, 则分别说明采用局部自由度和虚约束结构的主要目的;

2. 将该机构中的高副化为低副, 并画出相应的机构运动简图;

3. 指定机构的原动件, 画出该机构所含的各基本杆组及原动件及机架, 并确定杆组的级别和机构的级别。

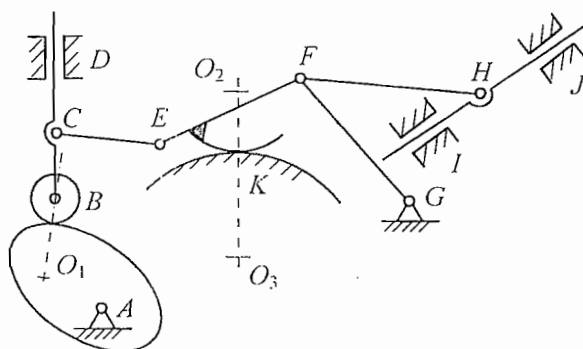


图 1

二、(15分) 图2所示运动链, 已知 l_{AB} 为最短杆, l_{AD} 为最长杆, 且 $l_{AB} + l_{AD} < l_{BC} + l_{CD}$ 。

1. 指出该运动链中的整转副和摆转副;

2. 如果想获得输入运动为转动, 输出运动分别为往复摆动和整周转动的两种机构, 应如何选择机构的原动件、从动件和机架?

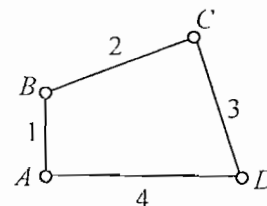


图 2

三、(20分) 图3所示机构中, 已知 $l_{AB}=150\text{mm}$, $l_{BC}=260\text{mm}$, $l_{CD}=255\text{mm}$, $l_{AD}=400\text{mm}$, E点位于BC中点, $\varphi_1=75^\circ$, 原动件角速度 $\omega_1=10\text{rad/s}$, 逆时针方向。

1. 自选长度比例尺 μ_l , 画出机构运动简图;

2. 用相对运动图解法, 求构件6的速度 v_6 (自选速度比例尺 μ_v , 写出矢量方程式并作出速度多边形, 若应用了速度影像原理, 应作出说明)。

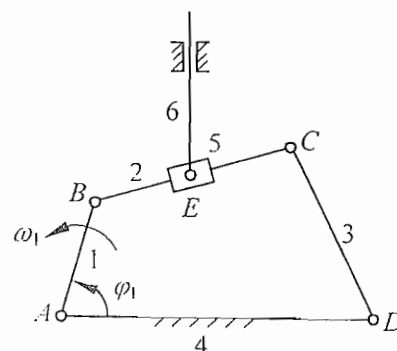


图 3

四、(20 分) 按要求回答下列问题并设计机构。

1. 已知曲柄滑块机构，曲柄为主动件，滑块的行程 $H=240\text{mm}$ ，曲柄长 $l_{AB}=100\text{mm}$ ，连杆长 $l_{BC}=400\text{mm}$ ，该机构有无急回特性？若有急回特性，请确定其行程速度变化系数 $K=?$
2. 画出该机构的机构运动简图及其最小传动角位置，并作图求最小传动角 $\gamma_{\min}=?$
3. 已知曲柄摇杆机构 $ABCD$ ，其行程速度变化系数 $K=1.0$ ，摇杆长 $l_{CD}=190\text{mm}$ ，摆角 $\psi=40^\circ$ ，机架长 $l_{AD}=250\text{mm}$ ，试确定该四杆机构中 l_{AB} 、 l_{BC} 长度各为多少？（方法不限，均要求保留作图线，写出各杆实际长度值）

五、(20 分) 偏置式移动平底从动件盘形凸轮机构中，凸轮为一偏心圆，圆心在 O 点，半径 $R=80\text{mm}$ ，凸轮转动中心在 A 点， $OA=50\text{mm}$ ，从动件导路偏置在凸轮转动中心的右侧，与 OA 垂直且平分 OA ，凸轮以角速度 $\omega_1=10\text{rad/s}$ 逆时针方向转动。

1. 自选长度比例尺 μ_l ，画出 OA 处于水平位置，且凸轮圆心 O 位于其转动中心 A 的右侧时的机构运动简图；
2. 计算凸轮的基圆半径 r_b 并在图中画出凸轮的基圆和偏距圆；
3. 在图中标出从动件在该位置时的位移 s ；
4. 在图中标出机构该位置的压力角 α 并说明通常将从动件的平底设计成与导路垂直的原因；
5. 计算出机构处于图示位置时从动件的移动速度 v 。

六、(20 分) 一对正常齿制外啮合标准直齿圆柱齿轮传动，已知传动比 $i=2$ ，模数 $m=4\text{mm}$ ，压力角 $\alpha=20^\circ$ 。

1. 若按标准中心距安装， $a=120\text{mm}$ ，试确定：(1)两齿轮齿数 z_1 、 z_2 ；(2)啮合角 α' ；(3)节圆半径 r'_1 、 r'_2 ；
2. 若实际中心距 $a'=125\text{mm}$ ，两轮齿数不变，但应满足无齿侧间隙啮合条件，试求：(1)啮合角 α' ；(2)节圆半径 r'_1 、 r'_2 ；(3)应采用何种传动类型？

七、(20 分) 图 4 所示轮系中，各齿轮模数相同，且均为标准齿轮，齿数分别为： $z_2=14$ ， $z_4=z_4'=50$ ， $z_5=20$ ， $z_6=15$ ，主动轮 1 为右旋蜗杆， $z_1=1$ ， $z_2=30$ ，蜗杆转向如图 4 所示，试确定：

1. 齿数 $z_3=?$
2. 计算轮系传动比 i_{14} ；
3. 确定齿轮 $2'$ 和 4 的转向（用从蜗轮的左端面方向看为逆时针或顺时针方向说明）。

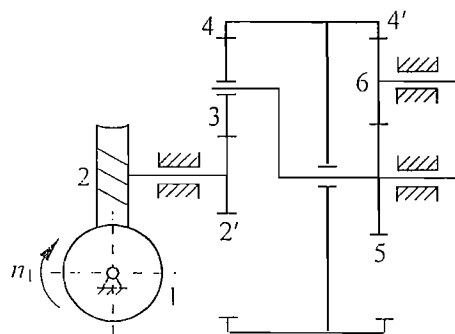


图 4

八、(15 分) 图 5 (a) 所示传动机构中，轮 1 为主动件，其上作用的驱动力矩 M_1 为常数，轮 2 上作用有阻力矩 M_2 ，其值随轮 2 的转角 φ 作周期性变化：当轮 2 由 0° 转至 120° 时，其变化关系如图 5 (b) 所示；当轮 2 由 120° 转至 360° 时， $M_2=0$ 。轮 1 的平均角速度 $\omega_m=50\text{rad/s}$ ，两轮的齿数为 $z_1=20$ ， $z_2=40$ 。以轮 1 为等效构件，试求：

1. 等效阻力矩 M_r ;
2. 在稳定运转阶段的等效驱动力矩 M_d ;
3. 为减小速度波动, 在轮 1 轴上装置飞轮, 若要求速度不均匀系数 $\delta=0.05$, 不计轮 1 和轮 2 的转动惯量, 计算所加飞轮的转动惯量 J_F ? ($J_F=\Delta A_{\max}/(\omega_m^2[\delta])$, ΔA_{\max} 为最大盈亏功)

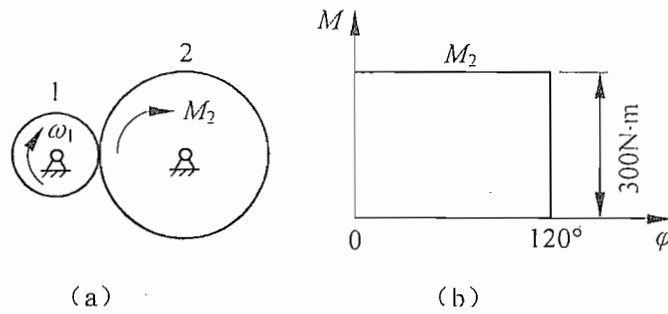


图 5