

## 江苏大学 2008 年硕士研究生入学考试试题

科目代码: 803

科目名称: 机械原理

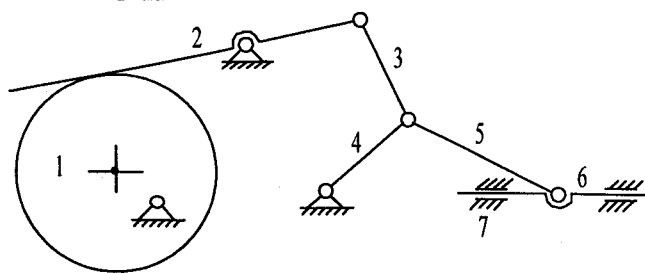
考生注意: 答案必须写在答题纸上, 写在试卷、草稿纸上无效!

### 一、填空题 (共 20 分, 每空 1 分)

1. 平面机构组成原理表明: 机构的组成就是把若干个自由度为零的\_\_\_\_\_联接到\_\_\_\_\_和机架上。
2. 作平面相对运动的三个构件, 共有\_\_\_\_\_个速度瞬心, 它们应位于\_\_\_\_\_, 此即为“三心定理”的主要内容。
3. 铰链四杆机构按连架杆能否做整周转动, 可分为三种基本型式, 即: 曲柄摇杆机构、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
4. 凸轮机构中, 从动件常用运动规律有\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_, 摆线运动规律、多项式运动规律等。
5. 用标准齿条型刀具切制正常齿的标准直齿轮时, 不发生根切的最少齿数  $z_{\min} =$  \_\_\_\_\_, 若加工齿数为 14 的正常齿标准直齿轮, 为了避免根切, 必须采取 \_\_\_\_\_ 变位方式, 且最小变位系数  $x_{\min} =$  \_\_\_\_\_。
6. 一个单一的周转轮系, 至少包含 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_及机架等构件。
7. 一个机械系统在周期性的稳定运转过程中, 当驱动力做功大于所有阻力做功时, 机械系统的动能 \_\_\_\_\_, 飞轮轴转速 \_\_\_\_\_, 飞轮 \_\_\_\_\_ 能量。
8. 在刚性转子的平衡设计中, 砂轮、飞轮、齿轮等盘状薄形零件需进行\_\_\_\_\_设计, 而多缸发动机的曲轴、汽轮机转子等轴向宽度较大的零件需进行\_\_\_\_\_设计。

### 二、(18 分) 如图所示机构, 要求:

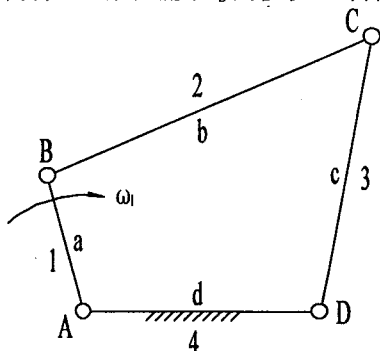
- (1) 计算机构自由度;
- (2) 机构中若存在复合铰链、虚约束、局部自由度, 则在图中明确指出其相应位置;
- (3) 说明机构具有确定运动的条件;
- (4) 在原图上进行高副低代。



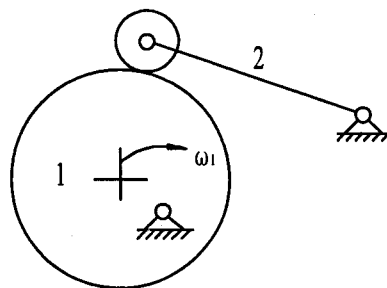
第二题图

三、(24 分) 图示铰链四杆机构的尺寸如下:  $a=60\text{mm}$ ,  $b=150\text{mm}$ ,  $c=120\text{mm}$ ,  $d=100\text{mm}$ , 问:

- (1) 当以  $a$  杆为机架时, 得何种机构? 以  $b$  杆为机架时, 得何种机构? 以  $c$  杆为机架时, 得何种机构? 以  $d$  杆为机架时, 得何种机构?
- (2) 若已知  $b$ 、 $c$ 、 $d$  杆长尺寸如上述所述, 而  $a$  杆长度未知, 且以  $d$  杆为机架, 试问要想得到机构的类型为曲柄摇杆机构, 那么  $a$  杆的尺寸应在何范围内选择?
- (3) 画出铰链四杆机构在图示位置时的机构压力角;
- (4) 找出该机构图示位置时的所有速度瞬心; 若构件 1 的角速度为  $\omega_1$ , 转向如图, 则图示位置构件 3 的角速度  $\omega_3$  为多少? 转向如何? (大小用公式表示)



第三题图



第四题图

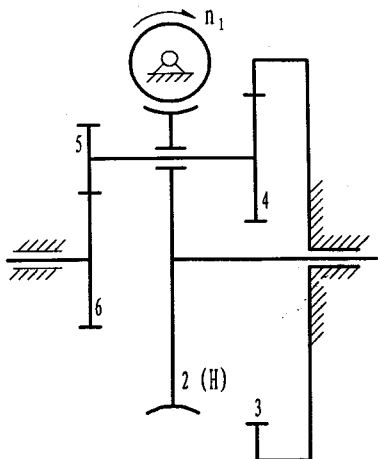
四、(15 分) 滚子摆动从动件盘形凸轮机构如图所示, 试在图上画出:

- (1) 凸轮的理论轮廓曲线;
- (2) 该凸轮机构的基圆;
- (3) 图示位置机构的压力角。

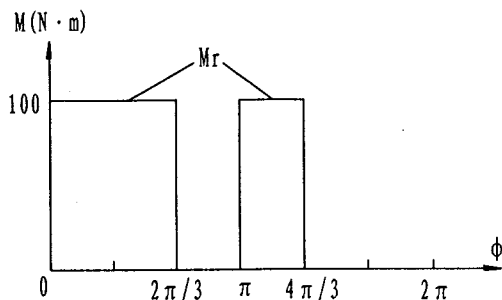
五、(24 分) (1) 用标准齿条刀具切制一正常齿的标准直齿轮。假设被加工齿轮轮坯的角速度  $\omega_1=5\text{rad/s}$ , 刀具移动速度  $v=0.38\text{m/s}$ , 刀具的模数  $m=4\text{mm}$ 。求被加工齿轮的齿数  $z_1$ 。

(2) 用一个齿数  $z_1=19$  的正常齿标准直齿轮与另一大齿轮 2 相啮合, 组成传动比  $i_{12}=3$  的齿轮机构, 已知齿轮的  $m=8\text{mm}$ , 压力角  $\alpha=20^\circ$ ,  $ha^*=1.0$ ,  $c^*=0.25$ 。求该对齿轮机构的标准中心距  $a$ , 及两齿轮的分度圆直径  $d_1$ 、 $d_2$ , 齿顶圆直径  $d_{a1}$ 、 $d_{a2}$ , 齿根圆直径  $d_{f1}$ 、 $d_{f2}$ ; 若两齿轮安装成中心距  $a'=308\text{mm}$  时, 求这两齿轮的节圆半径  $r'_1$ 、 $r'_2$  及其啮合角  $\alpha'$ , 此时的传动比又为何值?

六、(18分) 图示轮系中, 已知蜗杆 1 为双头右旋蜗杆, 蜗轮 2 的齿数  $z_2=60$ , 其余各齿轮齿数如下:  $z_3=100$ ,  $z_4=z_6=40$ ,  $z_5=20$ , 当蜗杆 1 以  $n_1=900 \text{ r/min}$  的转速并按图示方向运转时, 求齿轮 6 的转速  $n_6$  的大小及方向。



第六题图

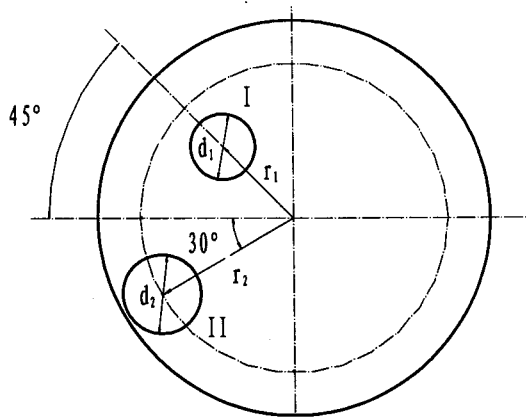


第七题图

七、(18分) 已知某机器主轴转动一周为一个稳定运动循环, 取主轴为等效构件, 其等效阻力矩  $M_r$  如图所示, 设等效驱动力矩  $M_d$  为常数, 除飞轮以外其它运动构件的等效转动惯量均可忽略不计。当主轴平均转速  $n_m=1000 \text{ r/min}$  时, 要使主轴的运动不均匀系数  $\delta=0.02$ , 求:

- (1) 主轴上的等效驱动力矩  $M_d$  的值;
- (2) 主轴的最大转速  $n_{\max}$  和最小转速  $n_{\min}$ , 以及它们出现的位置;
- (3) 机器的最大盈亏功  $[W]$ ;
- (4) 安装在主轴上的飞轮的转动惯量  $J_F$ 。

八、(13分) 如图一均质钢盘, 工艺要求在钢盘位置 I 和 II 处各钻直径为  $d_1=50\text{mm}$  和  $d_2=60\text{mm}$  的通孔, 位置如图, 其中  $r_1=100\text{mm}$ ,  $r_2=200\text{mm}$ , 为了使钢盘平衡, 拟在  $r=200\text{mm}$  的圆周上再制一通孔, 试求该通孔的直径  $d$  及其位置。



第八题图