

## 江苏大学 2009 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

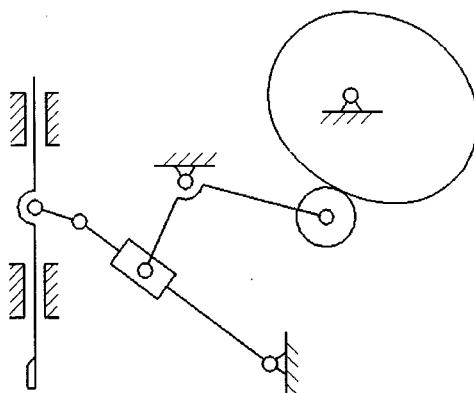
考生注意: 答案必须写在答题纸上, 写在试卷、草稿纸上无效!

### 一、填空题 (每空 1 分, 共 20 分)

1. 零件和构件的区别在于: 零件是\_\_\_\_\_单元, 构件是\_\_\_\_\_单元。
2. 平面机构自由度计算公式  $F=3n-2p_5-p_4$  中,  $n$  指\_\_\_\_\_,  $p_5$  指\_\_\_\_\_,  $p_4$  指\_\_\_\_\_。
3. 铰链四杆机构欲设计成双曲柄机构, 则其最短杆与最长杆长度之和必须\_\_\_\_\_其它两杆长度之和, 且以\_\_\_\_\_为机架。
4. 凸轮轮廓设计时, 为了使凸轮相对于图纸平面静止不动, 采取的方法是\_\_\_\_\_。
5. 为使凸轮机构结构紧凑, 基圆半径应越\_\_\_\_\_越好, 而为了使凸轮机构传力性能越好, 基圆半径应越\_\_\_\_\_越好。
6. 用标准齿条型刀具加工标准齿轮时, 刀具中线与轮坯分度圆的位置关系是\_\_\_\_\_, 此时刀具的移动速度  $v$  与轮坯角速度  $\omega$  之间的关系为\_\_\_\_\_。
7. 在定轴轮系主、从动轮转向关系的确定方法中, 当首、末两轮几何轴线不平行时, 其转向关系用\_\_\_\_\_方法确定, 而对于平面定轴轮系而言, 还可用\_\_\_\_\_来确定传动比的正负号。
8. 列举两种常用间歇运动机构的名称: \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
9. 用飞轮进行周期性速度波动调节时, 由于飞轮的转动惯量很大, 所以, 当机械出现盈功时, 它可以以动能的形式将多余的能量\_\_\_\_\_起来, 使主轴角速度上升的幅度\_\_\_\_\_。
10. 根据刚性转子动、静平衡的条件, 得出: 已经动平衡的转子\_\_\_\_\_是静平衡的, 而经过静平衡的转子则\_\_\_\_\_是动平衡的。(填一定或不一定)

二、(16分) 图示平面机构，要求：

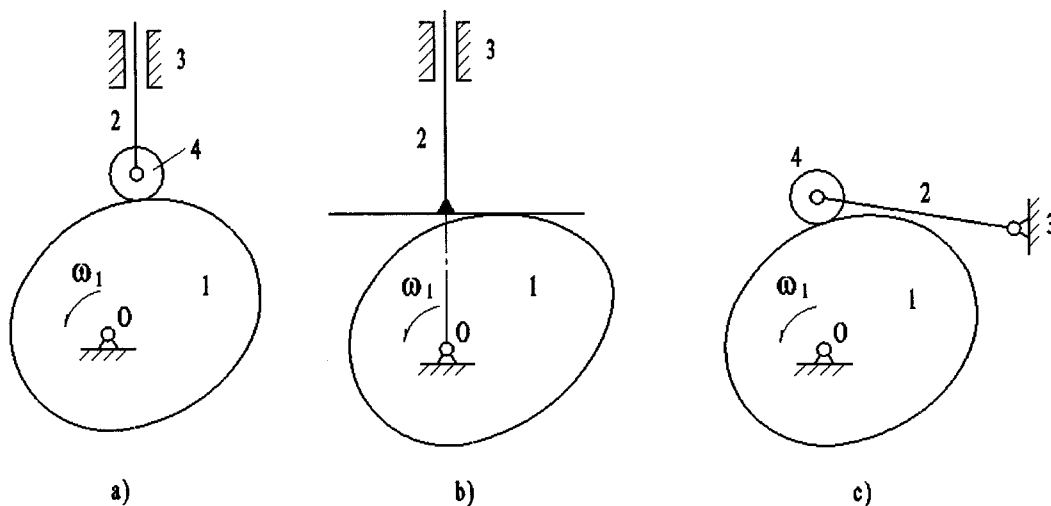
- (1) 机构中若有复合铰链、局部自由度或虚约束，请在图上明确指出；
- (2) 计算机构自由度 $F$ ；
- (3) 说明该机构具有确定运动的条件；
- (4) 对图中的高副进行低代。



第二题图

三、(16分) 图示三种凸轮机构，假设滚子与凸轮之间做纯滚动。要求：

- (1) 找出每个机构的全部瞬心；
- (2) 若已知凸轮转速为 $\omega_1$ ，转向如图。对 a)、b) 图，求图示位置从动件 2 的移动速度 $v_2$ 的大小及方向；对 c) 图，求图示位置从动件 2 的角速度 $\omega_2$ 的大小及转向。

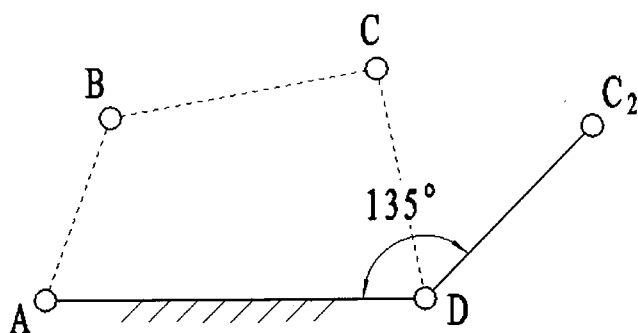


第三题图

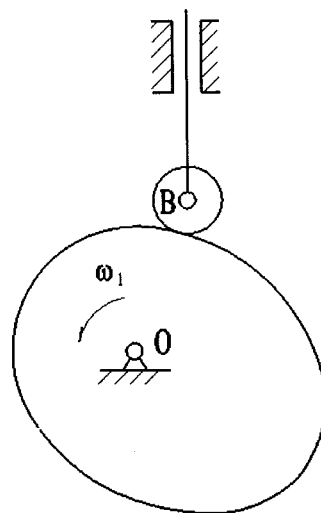
四、(15 分) 设计一曲柄摇杆机构, 要求: 摇杆长  $l_{CD}=50\text{mm}$ , 机架长  $l_{AD}=80\text{mm}$ , 行程速比系数  $k=1.25$ , 摇杆摆到右极限位置时, 摇杆与机架之间的夹角为  $135^\circ$ 。试确定:

- (1) 曲柄 AB 和连杆 BC 的长;
- (2) 在设计好的机构图上, 画出机构出现最小传动角  $\gamma_{\min}$  的位置。

(注: 给出的图为示意图, 准确设计请重新作图。)



第四题图



第五题图

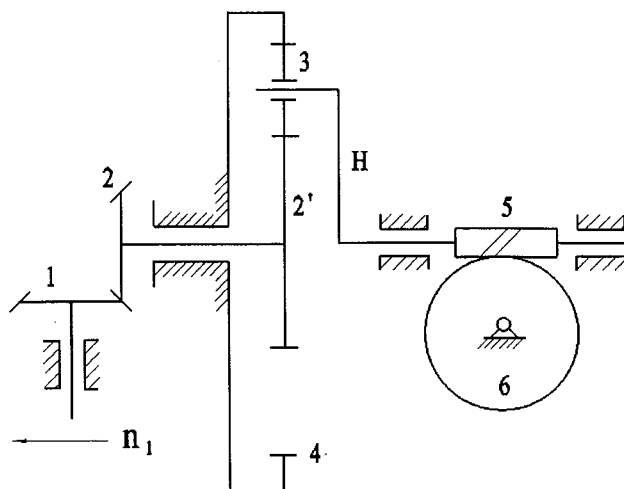
五、(15 分) 图示凸轮机构, 要求:

- (1) 画出凸轮机构的理论轮廓;
- (2) 画出凸轮机构的基圆, 并标注其半径  $r_b$ ;
- (3) 在图上画出凸轮沿  $\omega$  方向转过  $60^\circ$  时, 从动件的位移  $s$  和机构压力角  $\alpha$ 。

六、(24 分) 已知一对外啮合标准直齿圆柱齿轮, 按标准中心距安装, 若齿轮齿数  $z_1=20$ ,  $z_2=30$ , 模数  $m=4$ , 压力角  $\alpha=20^\circ$ , 齿顶高系数  $ha^*=1$ , 顶隙系数  $c^*=0.25$ 。要求:

- (1) 计算两齿轮的分度圆半径  $r_1$ 、 $r_2$ , 齿顶圆半径  $r_{a1}$ 、 $r_{a2}$ , 齿根圆半径  $r_{f1}$ 、 $r_{f2}$ , 基圆半径  $r_{b1}$ 、 $r_{b2}$ 。
- (2) 选择合适的比例尺, 作出该对齿轮啮合时的理论啮合线  $N_1N_2$ 、实际啮合线  $B_2B_1$ 、并标注起始啮合点  $B_2$ 、终止啮合点  $B_1$ 、啮合角  $\alpha'$ 、节点 P 和两节圆  $r_1'$ 、 $r_2'$ 。
- (3) 若该对齿轮的实际安装中心距  $a'=102\text{mm}$ , 则其传动比  $i=?$  两轮节圆半径  $r_1'$ 、 $r_2'$  又为多少? 啮合角  $\alpha'=?$

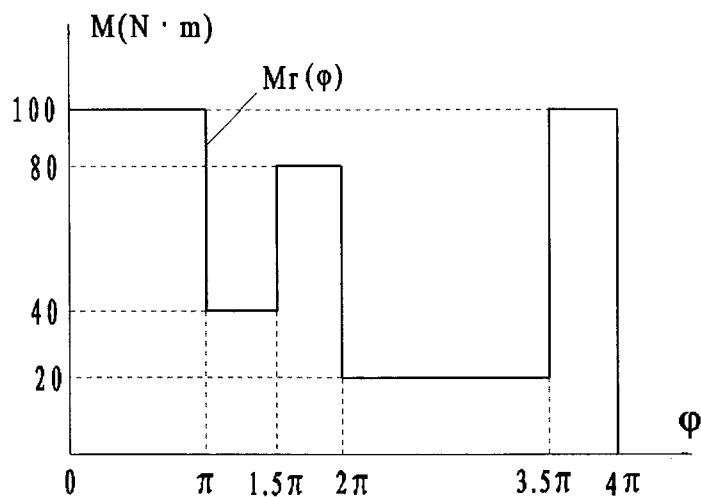
七、(16 分) 图示轮系中, 各轮均为标准齿轮, 已知各轮齿数为:  $z_1=20$ ,  $z_2=30$ ,  $z_2'=40$ ,  $z_4=80$ ,  $z_5=2$  (左旋),  $z_6=50$ ; 若  $n_1=1440 \text{ r/min}$ , 转向如图。求: 蜗轮 6 的转速和转向。



第七题图

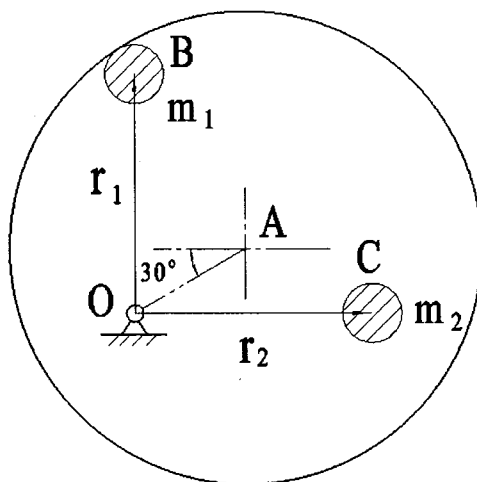
八、(16 分) 某机械系统中, 取其主轴为等效构件, 主轴平均转速为  $n_m=1000 \text{ r/min}$ , 等效阻力矩  $M_r(\varphi)$  如图所示, 设等效驱动力矩  $M_d$  为常数, 且除飞轮以外的其它构件转动惯量均可略去不计。当要求运动不均匀系数  $\delta$  不超过 0.02 时, 试求:

- (1) 等效驱动力矩  $M_d$  的值;
- (2) 主轴的最大转速  $n_{\max}$ 、最小转速  $n_{\min}$  及其它们出现的位置;
- (3) 安装在主轴上的飞轮转动惯量  $J_F$ 。



第八题图

九、(12 分) 图示一均质偏心圆盘，质量为  $5\text{kg}$ ，质心位于  $A$  点，回转中心位于  $O$  点， $l_{OA}=100\text{mm}$ ，为使圆盘处于平衡状态，拟在  $r_1=200\text{mm}$  处挖去质量为  $m_1$  的孔  $B$ ，在  $r_2=200\text{mm}$  处挖去质量为  $m_2$  的孔  $C$ ，问所挖孔的质量  $m_1$ 、 $m_2$  分别为多少？



第九题图