

# 江苏大学 2007 年硕士研究生入学考试试题

科目代码: 453 科目名称: 机械原理

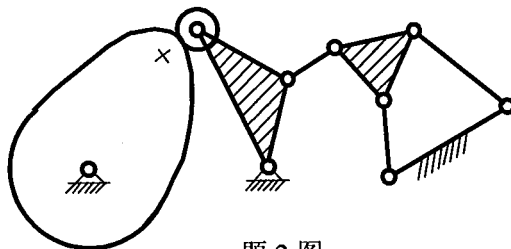
考生注意: 答案必须写在答题纸上, 写在试卷、草稿纸上无效! 可以使用计算器

## 一、填空题 (每空 1 分, 共 20 分)

- 1、平面机构由机架、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_组成。
- 2、用瞬心法求机构速度时, 所用三心定理是指: 作平面运动的三个构件共有\_\_\_\_\_个瞬心, 它们位于\_\_\_\_\_上。
- 3、铰链四杆机构成为曲柄摇杆机构的条件是: \_\_\_\_\_。
- 4、凸轮机构常用的从动件运动规律有: 等速运动、等加速等减速运动、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_等。
- 5、凸轮机构的基圆半径越\_\_\_\_\_, 机构的最大压力角将越\_\_\_\_\_, 这样可提高机构的效率, 防止凸轮机构产生自锁。
- 6、正常齿制的渐开线标准直齿轮不发生根切的最少齿数  $z_{\min} =$ \_\_\_\_\_, 用齿条型刀具切制齿数为 15 的正常齿齿轮, 不发生根切的最小变位系数  $x_{\min} =$ \_\_\_\_\_。
- 7、斜齿轮具有三套基本参数: 端面参数、法面参数和轴面参数, 其中\_\_\_\_\_参数为标准值, \_\_\_\_\_参数用于计算斜齿轮的大部分几何尺寸。
- 8、周转轮系中自由度为 1 的轮系称为\_\_\_\_\_, 自由度为 2 的轮系称为\_\_\_\_\_。
- 9、周期性速度波动采用\_\_\_\_\_进行调节, 非周期性速度波动采用\_\_\_\_\_进行调节。
- 10、刚性转子静平衡的条件为: \_\_\_\_\_, 刚性转子动平衡的条件为: \_\_\_\_\_。

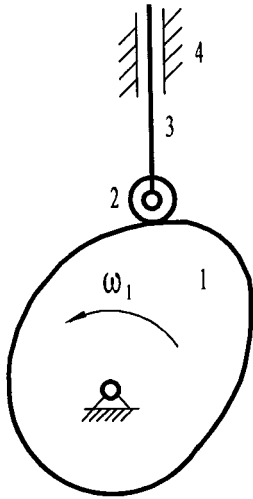
## 二、图示机构, 要求:

- (1) 指出该机构的活动构件数  $n$ 、低副数  $P_L$ 、高副数  $P_H$ ;
- (2) 机构中如有复合铰链、局部自由度、虚约束, 请在原图中指出;
- (3) 计算机构自由度  $F$ ;
- (4) 说明机构具有确定运动的条件;
- (5) 将图中的高副进行低代。 (16 分)

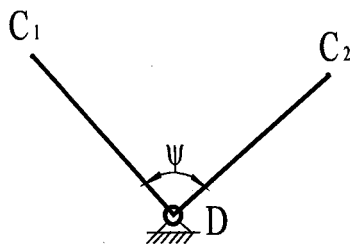


三、已知机构的位置、尺寸如图，构件1以 $\omega_1$ 匀角速度转动，滚子2与凸轮1之间作纯滚动。  
要求：

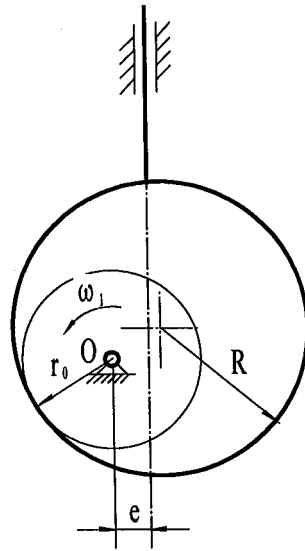
- (1) 在图中指出该机构的所有瞬心；
- (2) 求图示位置构件3的速度（用公式表示）。 （12分）



题3图



题4图



题5图

四、设计一曲柄摇杆机构，要求行程速比系数 $k=1.4$ ，摇杆长 $l_{CD}=50\text{mm}$ ，摇杆摆角 $\psi=90^\circ$ ，机架长 $l_{AD}=80\text{mm}$ 。（即求曲柄长 $l_{AB}$ 与连杆长 $l_{BC}$ ） （18分）

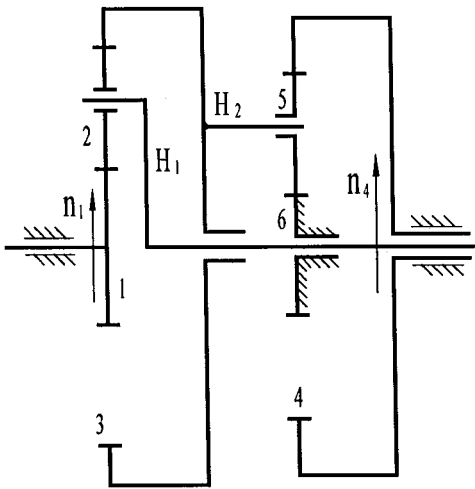
五、图示为尖顶直动从动件偏心圆盘凸轮机构，偏心圆盘的半径为 $R$ ，基圆半径为 $r_b$ ，偏距为 $e$ ，要求：

- (1) 在图上标出该位置机构的压力角 $\alpha$ 及从动件的位移 $s$ ；
- (2) 用图解法作出该凸轮机构从动件的位移曲线 $s-\varphi$ 。 （18分）

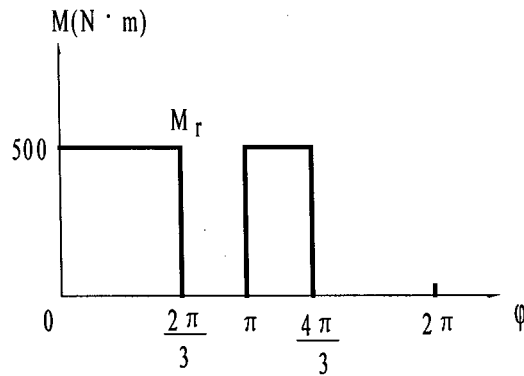
六、已知一对外啮合渐开线正常齿标准直齿圆柱齿轮传动，其模数 $m=4\text{mm}$ ，压力角 $\alpha=20^\circ$ ，传动比 $i=1.5$ 。要求：

- (1) 在标准安装条件下，若中心距 $a=100\text{mm}$ ，试求两轮齿数 $z_1, z_2$ ，分度圆直径 $d_1, d_2$ ，齿顶圆直径 $d_{a1}, d_{a2}$ ，齿根圆直径 $d_{f1}, d_{f2}$ 。
- (2) 若安装中心距 $a'=104\text{mm}$ ，求两轮的节圆半径 $r_1', r_2'$ 及啮合角 $\alpha'$ 。
- (3) 上述两种安装，传动比有何变化？
- (4) 若安装中心距 $a'=104\text{mm}$ ，该对齿轮传动有何缺陷？如何弥补？ （20分）

七、如图所示的轮系，已知齿轮1的转速 $n_1=1680\text{ r/min}$ ，齿轮4的转速 $n_4=800\text{ r/min}$ ，转向如图，各轮齿数分别为： $z_1=25, z_2=z_5=z_6=20, z_3=65, z_4=60$ 。求系杆 $H_1$ 的转速大小及方向。 （18分）



题 7 图

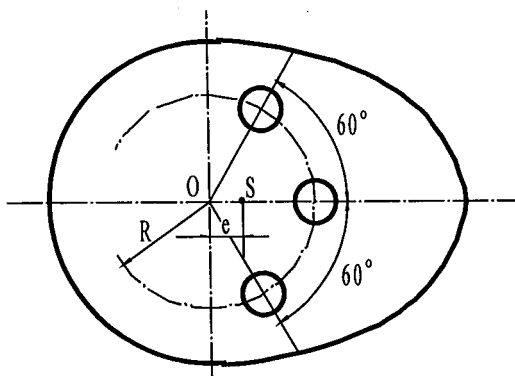


题 8 图

八、已知某机器主轴转动一周为一个稳定运动循环(图上为  $0 \sim 2\pi$ )，主轴平均转速  $n_m = 1000 \text{ r/min}$ ，等效阻力矩  $M_r(\varphi)$  如图所示。设等效驱动力矩  $M_d$  为常数，且除飞轮以外其他构件的转动惯量均忽略不计，要求许用速度不均匀系数  $[\delta] = 0.05$ 。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  $n_{\min}$  及其相应位置；
- (3) 最大盈亏功  $[W]$  的值；
- (4) 安装在主轴上的飞轮转动惯量  $J_F$ 。 (16 分)

九、图示为一钢制凸轮，质量  $m = 0.8 \text{ kg}$ ，质心  $S$  离轴心的偏距  $e = 5 \text{ mm}$ ，为了静平衡此凸轮，拟在  $R = 20 \text{ mm}$  的圆周上挖三个互错  $60^\circ$  且质量相同的孔。试求应挖孔的质量。(12 分)



题 9 图