

2010年太原科技大学硕士研究生入学考试
(851) 机械原理与零件试题

(可以不抄题、答案必须写在答题纸上)

一、选择与填空题 (每空2分, 共20分)

- 1、在疲劳曲线上, 以循环基数 N_0 为界分为两个区: 当 $N \geq N_0$ 时, 为_____区; 当 $N < N_0$ 时, 为_____区。
- 2、正是由于_____现象, 使带传动的传动比不准确。带传动的主要失效形式为_____和_____。
- 3、在凸轮机构常用从动件运动规律中, _____运动规律有刚性冲击。
- 4、对于双摇杆机构, 最短构件与最长构件长度之和_____大于其余两构件长度之和。
A、一定 B、不一定 C、一定不
- 5、齿轮轮齿的渐开线形状取决于它的_____直径。
A、分度圆 B、基圆 C、齿顶圆
- 6、转子动平衡的力学条件是_____。
A、惯性力系主矢为零 B、惯性力系主矩为零 C、惯性力系主矢主矩均为零
- 7、为了提高齿轮传动的接触强度, 可采取_____的方法。
A、采用闭式传动 B、增大传动中心距 C、减少齿数 D、增大模数

二、(本题10分) 是非题(正确的打“√”, 错误的打“×”并改正)

- 1、在计算转轴的强度时, 安全系数法比当量弯矩法更精确。()
- 2、相啮合的蜗杆和蜗轮的螺旋角必须大小相等, 旋向相反。()
- 3、为了降低链传动的动载荷, 设计时应尽可能采用小节距、多齿数。()
- 4、选用合金钢作轴的材料可以提高轴的刚度。()
- 5、零件只有在变载荷作用下才会产生疲劳破坏。()

三、简答题 (每小题5分, 共10分)

- 1、链传动的运动特性是什么? 产生的原因是什么?
- 2、试根据一维雷诺方程 $\frac{\partial p}{\partial x} = 6\eta v \frac{h-h_0}{h^3}$, 画图说明获得液体动压润滑的必要条件?

四、(本题8分) 计算图1所示平面机构的自由度(若存在复合铰链、局部自由度及虚约束请指明), 并判断该机构的运动是否确定。

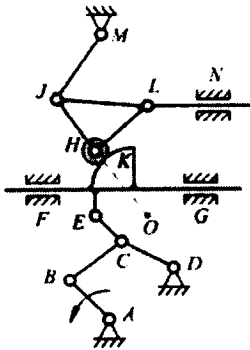


图 1

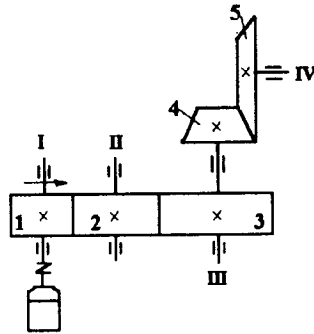


图 2

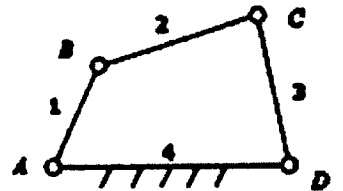
五、分析题(共32分)

1. (本题20分) 在图2所示的传动系统中, 1、2、3为斜圆柱齿轮, 4、5为直齿圆锥齿轮。传动系统由电动机驱动, 轮1 转向如图2所示。要求轴III上由轮3和轮4所产生的轴向力相抵消一部分。

- 1) 确定轮2、轮3的螺旋线方向;
- 2) 画出轮3、4所受圆周力、轴向力、径向力的方向;
- 3) 主动轮1的齿数 $z_1 = 25$, 其余两个齿轮 $z_2 = 25$, $z_3 = 50$, 各齿轮的模数、工作齿宽、材料热处理均相同。试分析哪个齿轮易发生齿面疲劳点蚀? 哪个齿轮易发生轮齿疲劳折断? 为什么?
- 4) 若按所受载荷分类判别II、III轴属于哪一类型的轴? 应按哪种强度计算方法进校核?

2. (本题12分) 在图示铰链四杆机构中, 已知 $l_{AB} = 25\text{mm}$, $l_{BC} = 65\text{mm}$, $l_{CD} = 55\text{mm}$, $l_{AD} = 85\text{mm}$, 试求:

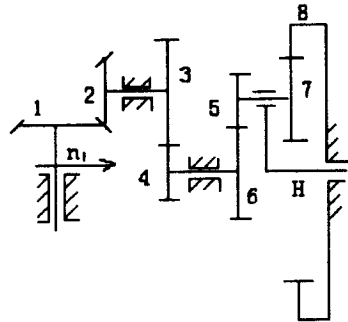
- 1) 论证该机构为曲柄摇杆机构;
- 2) 用作图法画出最小传动角可能出现的位置, 并在图中标出最小传动角;
- 3) 若使该机构变为双摇杆机构, 最简单的方法是什么?



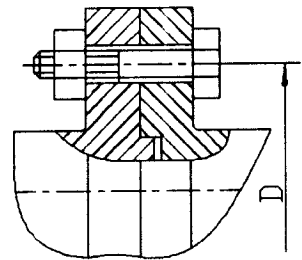
六、(本题15分) 一对渐开线直齿圆柱标准齿轮传动, 已知齿数 $Z_1 = 25$, $Z_2 = 55$, 模数 $m = 2\text{mm}$, 压力角 $\alpha = 20^\circ$, $h_a^* = 1$, $c^* = 0.25$ 。试求:

- 1) 齿轮1在分度圆上齿廓的曲率半径 ρ ;
- 2) 齿轮2在齿顶圆上的压力角 α_{a2} ;
- 3) 如果这对齿轮安装后的实际中心距 $a' = 81\text{mm}$, 求啮合角 α' 和两齿轮的节圆半径 r_1' 、 r_2' 。

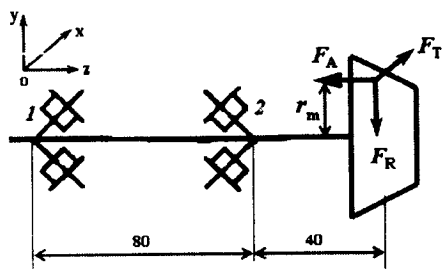
七、(本题15分) 已知图示轮系中各轮齿数, $Z_1=30$, $Z_4=Z_5=21$, $Z_2=24$, $Z_3=Z_6=40$, $Z_7=30$, $Z_8=90$, $n_1=960\text{r/min}$, 方向如图所示, 求 n_H 的大小和方向。



八、(本题10分) 图示一凸缘联轴器, 用8个普通螺栓联接, 螺栓分布中心圆直径 $D = 195\text{mm}$, 螺栓为M16, 小径 $d_1 = 13.835\text{mm}$, 联轴器接合面间的摩擦系数 $f = 0.15$, 防滑系数 $K_s = 1.2$, 螺栓材料的屈服极限 $\sigma_s = 300\text{MPa}$, 安全系数 $S = 3$, 求联接能传递的扭矩 T 。



九、(本题20分) 有一轴用一对圆锥滚子轴承支承, 已知锥齿轮的平均分度圆直径 $r_m = 36\text{mm}$, 轴的转速 $n = 1450\text{r/min}$, 轮齿上三个分力分别为 $F_T = 1300\text{N}$, $F_R = 400\text{N}$, $F_A = 250\text{N}$, 载荷系数 $f_p = 1.5$, 常温下工作, $f_t = 1$, 基本额定动载荷为 $C = 43.2 \times 10^3\text{N}$, 要求轴承的使用寿命不低于是12000h。试校核轴承是否合用。



(派生轴向力)		$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
		X	Y	X	Y
$F_r/(2Y)$	0.37	1	0	0.4	1.6

十、(本题10分) 指出下列结构的错误，在有错误的地方画圈并编号(例如)，简要说明原因。(找出5处即可，同类错误算一处，多找只算前5个，其余不计分)。

