

太原科技大学
2006 年硕士研究生入学考试
《机械原理及机械零件》试卷

题号	分数	阅卷人
一		
二		
三		
四		
五		
六		
七		
八		
九		
十		
十一		
十二		
十三		
总分		

注意事项:

1. 所有答案必须写在此试卷上, 做在其它答题纸或草稿纸上的一律无效。
2. 考生编号、姓名、报考专业必须写在装订线指定位置。
3. 字迹要清楚、保持卷面清洁。一律使用兰色或黑色钢笔或签字笔。
4. 禁止做任何与考试无关的标记。

一、是非题（本题满分 8 分）

1. V 带传动中其它条件相同时，小带轮包角越大，承载能力越大。（ ）
2. 一般参数的开式齿轮传动的主要失效形式是点蚀。（ ）
3. 为了提高轴的刚度，应当选用高强度的合金钢制造。（ ）
4. 同样两辆汽车，一辆用作长途汽车，一辆用作市内公共汽车，每天工作相同的时间，其发动机主轴均采用滑动轴承，一年以后，轴承的磨损量没有明显的差别。（ ）
5. 齿轮轮齿的渐开线形状取决于它基圆的直径。（ ）
6. 当滚子半径小于理论轮廓上的最小曲率半径时，凸轮的实际轮廓线上将会出现一个尖点。（ ）
7. 如果连杆机构的极位夹角不为零，则说明该机构具有急回特性。（ ）
8. 刚性转子的动平衡必须选择两个平衡面。（ ）

二、选择与填空题（本题满分 10 分）

1. 使轴承的基本额定寿命恰好为 10^6 转时，轴承所能承受的载荷值称为_____。
A、基本额定动载荷 B、基本额定寿命 C、基本额定静载荷
2. 绘制零件的简化的极限应力图时，所必需的已知数据是_____。
A、 σ_{-1} 、 σ_0 、 ψ_σ 、 K_σ B、 σ_{-1} 、 ψ_σ 、 σ_S 、 K_σ
C、 σ_{-1} 、 σ_0 、 σ_S 、 ψ_σ D、 σ_{-1} 、 σ_0 、 ψ_σ 、 K_σ
3. 一铰链四杆机构的长度分别为 60、80、30、100mm，当以 30mm 的杆为机架时，则该机构为_____机构。
A、曲柄摇杆 B、双曲柄 C、双摇杆
4. 蜗杆传动设计计算中，欲提高其传动效率在选择以下参数时，其中_____是无用的。
A、增加蜗杆头数 Z_1 B、减小蜗杆直径系数 q C、增大模数 m
5. 受轴向载荷的紧螺栓所受总拉力是_____与_____之和。
6. 在凸轮机构从动件常用运动规律中，_____运动规律有刚性冲击；_____运动规律有柔性冲击；_____

运动规律无冲击。

7. 渐开线斜齿轮的正确啮合条件是, _____, _____, _____。

三、在图示机构中, 画箭头的构件为原动件, $DE = FG, DE \parallel FG$ (1) 计算的自由度;

(2) 判断该机构是否具有确定的运动(若含局部自由度、虚约束、复合铰链等应指出)。

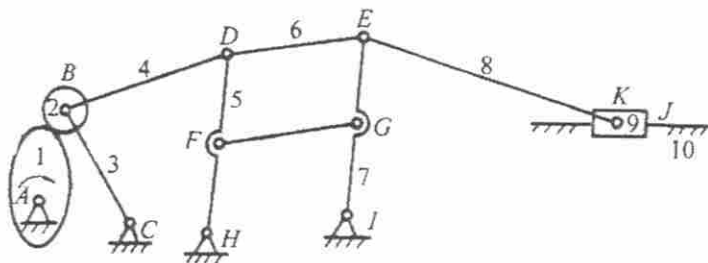
(本题满分 8 分)

$$n =$$

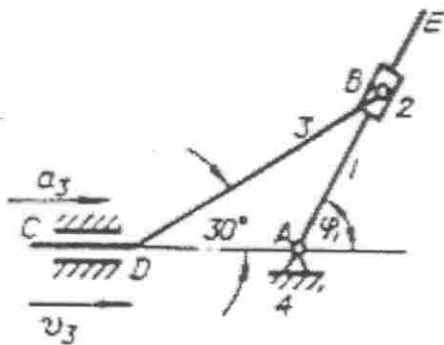
$$P_L =$$

$$P_H =$$

$$F =$$



四、图所示的正切机构中, 已知 L_{bd} 的长度, v_3 , α_3 的大小, 方向如图所示, 试用相对运动图解法求构件 1 的角速度和角加速度 (列出矢量方程式并画出其矢量多边形, 可不按比例尺, 但矢量方向必须正确)。(本题满分 12 分)



五、(本题满分 20 分) 一对渐开线直齿圆柱标准齿轮传动, 已知, $h_a^* = 1, c^* = 0.25$

$$i_{12} = 2, z_1 = 20, m = 5 \text{ mm}, \alpha = 20^\circ。$$

(1) 分别计算两轮的分度圆半径、基圆半径、节圆半径、顶圆半径、标准中心距、无侧隙啮合角、分度圆齿距和基圆齿距, 并用作图法确定实际啮合线长, 由此计算重合度。(列出计算公式, 计算出题目所要求解的有关参数)。

装
订
线

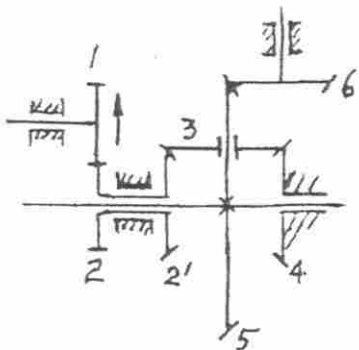
(2) 若中心距加大, 回答下列问题 (把不对的划去)

1) 节圆半径 (等于, 大于, 小于) 分度圆半径

2) 节圆压力角 (等于, 大于, 小于) 啮合角。

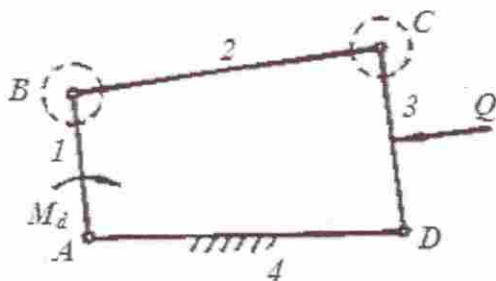
3) 传动比 (变大, 变小, 不变)

六、图示轮系中, 已知各轮齿数为: $z_1=15$, $z_2=30$, $z_2'=z_4=30$, $z_5=40$, $z_6=20$, $n_1=1440\text{r/min}$ (其转向如图中箭头所示), 试求轮 6 的转速 n_6 的大小与方向(方向用箭头表示在图上)。
(本题满分 14 分)



七、试用作图法设计一摆动导杆机构。已知行程速比系数 $K=2$, 机架长度为 50mm 。(本题满分 5 分)

八、在图示机构中, 铰链 B、C 处虚线小圆为摩擦圆 M_d 为驱动力矩, Q 为生产阻力。试画出构件 2 所受力的作用线及方向。(本题满分 4 分)



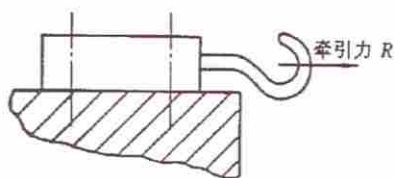
九、简答题（本题满分 10 分）

1. 链传动产生运动不均匀性原因是什么？

2. 带传动的弹性滑动与打滑有何区别？为什么要限制小带轮的 d_{\min} ？

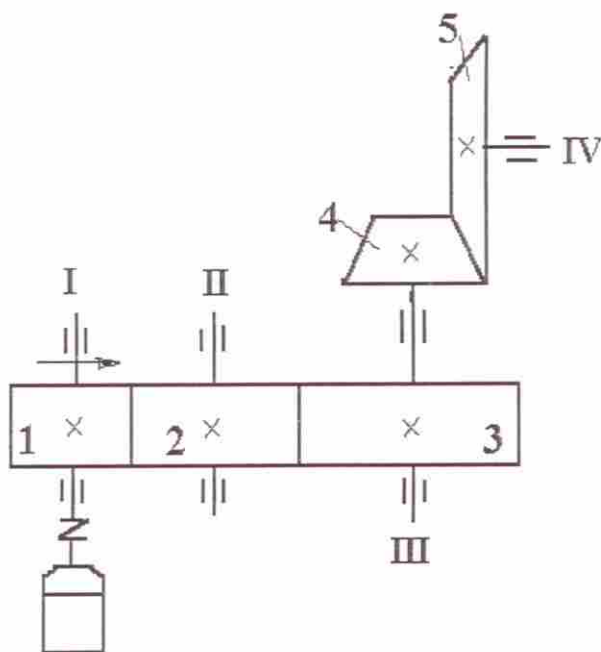
3. 机构中的止点（死点）与自锁的含义有何不同？

十、如图所示一牵曳钩用 2 个 $M10$ （螺纹小径 $d_1 = 8.376\text{mm}$ ）的普通螺栓联接固定于机体上，已知：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 $\sigma_s = 360\text{MPa}$ ，许用安全系数 $[S] = 3$ 。试计算该螺栓组联接允许的最大牵引力 R_{\max} = ?（本题满分 10 分）

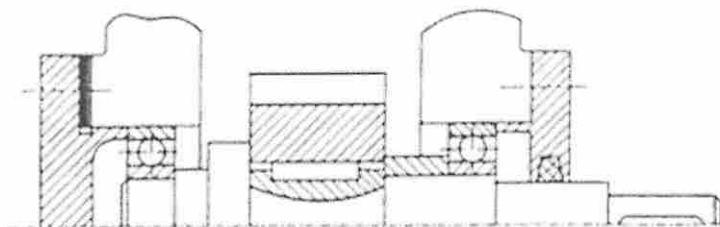


十一、分析题（本题满分 24 分）在图示的传动系统中，1、2、3 为斜圆柱齿轮，4、5 为直齿圆锥齿轮。传动系统由电动机驱动，轮 1 转向如图所示。要求轴Ⅲ上由轮 3 和轮 4 所产生的轴向力相抵消一部分。

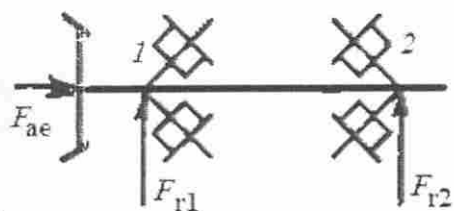
1. 确定轮 2、轮 3 的螺旋线方向；
2. 画出轮 3、4 所受圆周力、轴向力、径向力的方向；
3. 主动轮 1 的齿数 $z_1=25$ ，其余两个齿轮 $z_2=25$ ， $z_3=50$ ，各齿轮的模数、工作齿宽、材料热处理均相同。试分析哪个齿轮易发生齿面疲劳点蚀？哪个齿轮易发生轮齿疲劳折断？为什么？
4. 若按所受载荷分类判别Ⅱ、Ⅲ轴属于哪一类型的轴？应按哪种强度计算方法进行校核？



十二、试指出所示轴系结构中的结构错误（在图中标出），并画出正确的结构图（画在轴线在下方）。（本题满分 10 分）



十三、图示为一小圆锥齿轮轴用一对 30205 型轴承支承，作用于轴承 1、2 上的径向载荷为 $F_{r1} = 8000 \text{ N}$ ， $F_{r2} = 4000 \text{ N}$ ，轴向外载荷 $F_{ae} = 800 \text{ N}$ ，方向如图所示。取载荷系数 $f = 1$ ，常温下工作， $n = 1000 \text{ r/min}$ ，基本额定动载荷为 $C = 28812 \text{ N}$ ，试计算（1）两轴承的当量动载荷；（2）计算轴承的寿命。（本题满分 15 分）



F_d (派生轴向力)	e	$F_a / F_r \leq e$		$F_a / F_r > e$	
		X	Y	X	Y
$F_r / (2Y)$	0.35	1	0	0.4	1.6