

2009 年太原科技大学硕士研究生入学考试

机械原理与零件 (841) 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 1 分, 共 20 分)

1. 在下列措施中, _____ 不利于减轻和防止齿面点蚀发生。
A、提高齿面硬度 B、采用粘度低的润滑油
C、降低齿面粗糙度值; D、采用较大的变位系数
2. 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
3. 带传动中, v_1 为主动轮圆周速度、 v_2 为从动轮圆周速度、 v 为带速, 这些速度之间存在的关系是 _____。
A、 $v_1 = v_2 = v$ B、 $v_1 > v > v_2$ C、 $v_1 < v < v_2$ D、 $v_1 = v > v_2$
4. 当安装一对渐开线直齿圆柱齿轮啮合时, 若两轮的中心距稍许增大, 则其传动比将 _____。
5. 滚动轴承的基本额定寿命是指 _____。
A、在额定动负荷作用下, 轴承所能达到的寿命
B、在标准试验负荷作用下, 轴承所能达到的寿命
C、同一批轴承进行寿命试验中, 95% 的轴承所能达到的寿命
D、同一批轴承进行寿命试验中, 破坏概率达 10% 时, 所对应的寿命
6. 若欲传递空间两交错轴之间的运动和动力, 则应采用 _____。
7. 曲柄摇杆机构的行程速比系数 K 的大小取决于 _____ 角大小, K 值越大, 机构的 _____ 特性越显著。
8. 在凸轮机构常用从动件运动规律中, _____ 运动规律有刚性冲击; _____ 运动规律没有冲击。
9. 机械的周期性速度波动用 _____ 来调节, 机械的非周期性速度波动用 _____ 来调节。

10. 多排链的排数不宜过多, 这主要是因为排数过多则_____。

- A、给安装带来困难 B、各排链受力不均严重
C、链传动轴向尺寸过大 D、链的质量过大

11. 下列四种叙述中_____是正确的。

- A、变应力只能由变载荷产生 B、静载荷不能产生变应力
C、变应力是由静载荷产生 D、变应力是由变载荷产生, 也可能由静载荷产生

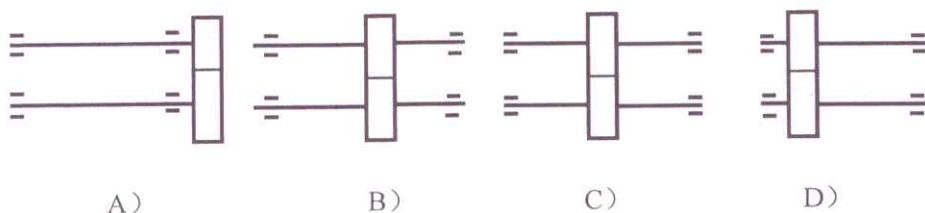
12. 绘制设计零件的极限应力简图时, 所必须的已知数据是_____。

- A、 $\sigma_{-1}, \sigma_0, \sigma_s, K_\sigma$ B、 $\sigma_{-1}, \sigma_0, \sigma_s, K_\tau$ C、 $\sigma_{-1}, \sigma_s, \varphi_\sigma, K_\sigma$ D、 $\sigma_{-1}, \sigma_0, \varphi_\sigma, K_\tau$

13. 当温度升高时, 润滑油的粘度_____。

- A、随之升高 B、随之降低 C、保持不变
D、升高还是降低或不变视润滑油性质而定

14. 下列圆柱齿轮传动, 应对_____结构规定最大的载荷分布不均匀系数 K_β 。



15. 齿轮传动的重合度越大, 表示同时参与啮合的轮齿对数____, 齿轮传动也越_____。

16. 从机械效率的观点看, 机械自锁的条件是_____。

二、(每小题 2 分, 共 10 分) 是非题(正确的打“√”, 错误的打“×”并改正)

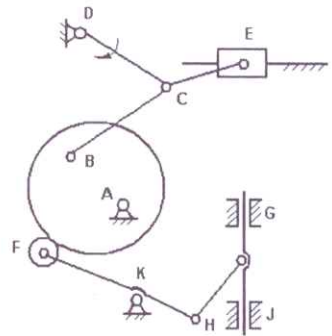
- 一切自由度不为 1 的机构都不可能有确定的运动。
- 标准齿轮就是模数、压力角及齿顶高系数均为标准值的齿轮。
- 正是由于过载时产生“弹性滑动”, 故带传动对传动系统具有保护作用。
- 任何平面四杆机构出现止点都是不利的, 因此应设法避免。
- 某齿轮减速机, 若各根轴材料及热处理方法一样, 且不考虑功率损失, 则各根轴传递的功率不变, 因而根据强度条件得出各根轴的直径相同。

三、简答题（每小题 5 分，共 20 分）

1. 为什么开式齿轮传动一般不会出现点蚀现象？
2. 试画图说明带传动的应力分布，并说明影响各应力的主要因素。
3. 普通平键联接的主要失效形式有哪些？强度条件怎样（用公式表示）？如果在进行普通平键联接强度计算时，强度条件不能满足，可采取哪些措施？
4. 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？

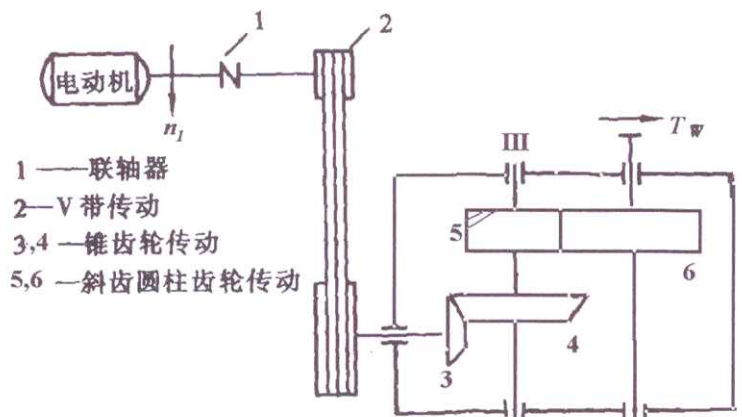
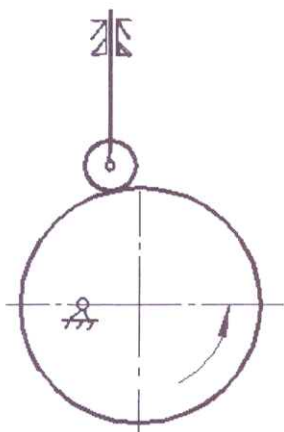
四、(本题 8 分) 计算图示平面机构的自由度 (若存在复合铰链、局部自由度及虚约束请注明), 并判断该机构的运动是否确定。

$n =$	$P_L =$	$P_H =$
$F =$		



五、分析题(共 33 分)

- 1、(本题 8 分) 有一凸轮机构。画出理论廓线、基圆 r_0 、位移 S 和凸轮转过 90° 的压力角 α 。



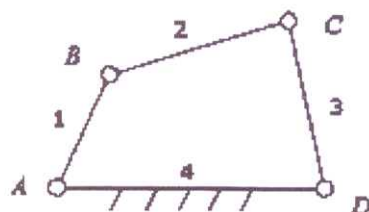
第五题第 1 小题图

第五题第 2 小题图

2. (本题 17 分) 图示传动系统, 由电动机→V 带传动→锥齿轮、圆柱齿轮减速机组成。已知电动机转向, 试求: (1) 在图上标出各轴齿轮的转向; (2) 考虑 III 轴上轴承的受力情况, 这样设计是否合理; 为什么? 若不合理, 在图上标出合理的螺旋线方向; (3) 按合理的斜齿轮的螺旋线方向, 在图上画出轮 4 和轮 5 所受圆周力、轴向力、径向力的方向; (4) 按图示方案设计完成后, 若安装时误用功率相同而转速大两倍的电机, 试分析可能出现的问题 (图中负载转矩 T_W 保持不变)。

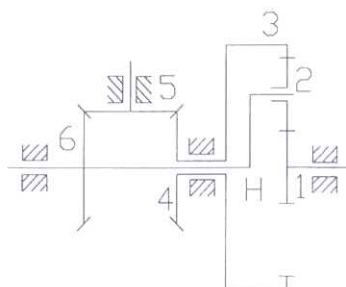
3. (本题 8 分) 在图示铰链四杆机构中, 已知 $l_{AB}=25\text{mm}$, $l_{BC}=65\text{mm}$, $l_{CD}=55\text{mm}$, $l_{AD}=85\text{mm}$, 试求:

- 1) 论证该机构为曲柄摇杆机构;
- 2) 作图求出摇杆的两个极限位置, 并在图中标出极位夹角 θ ;
- 3) 若使该机构变为双曲柄机构, 最简单的方法是什么?



- 六、(本题 12 分) 在某项技术革新中需要采用一对齿轮传动, 其中心距为 144 mm, 传动比为 2。现在零件库房中存有四种现成的齿轮, 已知它们都是国产的正常渐开线标准齿轮, 压力角都是 20° 。这四种齿轮的齿数和齿顶圆直径分别为 $z_1=24$, $d_{a1}=104\text{ mm}$; $z_2=47$, $d_{a2}=196\text{ mm}$; $z_3=48$, $d_{a3}=250\text{ mm}$; $z_4=48$, $d_{a4}=200\text{ mm}$ 。试分析能否从这四种齿轮中选出符合要求的一对齿轮来? 附标准模数为 2.5、3、4、5、6、8。

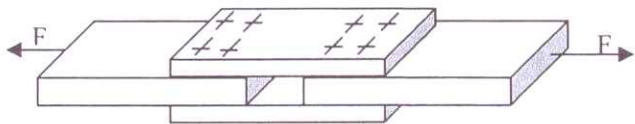
- 七、(本题 13 分) 图示轮系中, 已知: $Z_1=22$, $Z_3=88$, $Z_4=Z_6$ 。求传动比 i_{16} 。



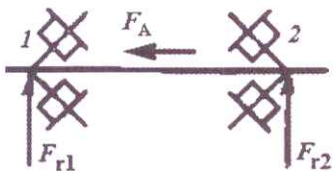
- 八、(本题 10 分) 如图所示两根钢梁, 由两块金属板用八个普通螺栓联接, 螺栓的许用应力 $[\sigma]=90\text{MPa}$, 作用在梁上的横向载荷 $F=15000\text{ N}$, 接合面间的摩擦系数 $f=0.15$,

防滑系数 $K_s=1.2$ ，试设计选择该螺栓直径。

d	14	16	18	20	22	24
d_1	12.869	13.835	15.294	17.294	19.294	20.275



九、(本题 12 分) 有一轴用一对圆锥滚子轴承支承，已知轴的转速 $n=1450\text{r/min}$ ， $F_{r1}=656\text{N}$ ， $F_{r1}=2010\text{N}$ ， $F_A=250\text{N}$ ，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。



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

十、(本题 12 分) 指出下列结构的错误，在有错误的地方画圈并编号（例如①②③④⑤），简要说明原因。（找出 6 处即可，同类错误算一处，多找只算前 6 个，其余不计分）。

