

同济大学 2000 年 硕 士 生 入 学 考 试 试 题

考试科目: 机械原理与机械零件

编号: 31-1

答题要求:

4

一、选择题 (20 分)

1. 当零件某一剖面上存在几个应力集中源时, 有效应力集中系数应是 ____。
 - a. 各有效应力集中系数的平均值
 - b. 各有效应力集中系数的乘积
 - c. 取各有效应力集中系数中的最大值
2. 采用螺纹联接时, 若被联接件之一厚度较大, 材料较软, 强度较低, 且需经常拆装的情况下, 一般宜用 ____。
 - a. 螺栓联接
 - b. 螺钉联接
 - c. 双头螺柱联接
3. 材料为 45 钢的减速器中间轴, 为了提高其轴的刚度, 可通过 ____。
 - a. 增大轴的直径
 - b. 改进轴的结构以减轻应力集中
 - c. 改用 40Cr
4. 在非液体摩擦滑动轴承设计中, 限制 p_v 值的主要目的是防止轴承因 ____。
 - a. 过度发热而胶合
 - b. 发热而产生塑性变形
 - c. 发热而卡死
5. 曲柄摇杆机构的最小传动角位置在 ____。
 - a. 曲柄与连杆共线位置
 - b. 摇杆与连杆共线位置
 - c. 曲柄与机架共线位置
6. 设计凸轮机构时, 从动力性能考虑, 应 ____。
 - a. 使压力角尽量小, 但这会使凸轮基圆半径增大
 - b. 使压力角增大, 从而使得机构结构紧凑
 - c. 使压力角尽量小, 相应地也会使机构结构紧凑

- 60
7. 要使机构具有确定的相对运动，其条件是 _____。
- 机构的自由度等于 1
 - 机构的自由度数比原动件数多 1
 - 机构的原动件数等于自由度数
8. 对于经常正反转的直齿圆柱齿轮传动，进行齿面接触疲劳强度计算时，若 $[\sigma]_{H1} > [\sigma]_{H2}$ ，则许用接触应力应取为 _____。
- $[\sigma]_{H1}$
 - $[\sigma]_{H2}$
 - $([\sigma]_{H1} + [\sigma]_{H2}) / 2$
 - $0.7[\sigma]_{H2}$
9. 带传动工作时的弹性滑动 _____。
- 一般都发生在从动轮上
 - 如果措施得当是可以避免的
 - 只有载荷小于最大有效圆周力时才能避免
 - 在主动轮上和从动轮上都有发生
10. 当一对渐开线齿轮制成后，即使两轮的中心距稍有改变，其角速度比仍保持原值不变，原因是 _____。
- 啮合角不变
 - 压力角不变
 - 基圆半径不变
 - 节圆半径不变

二、分析计算题

1. (8 分) 试设计一铰链四杆机构 ABCD，使其两连架杆占据两组对应位置如图所示，且知铰链 C 处在 DE 上。简要写出作图步骤，并问该机构属何种类型。
- 60

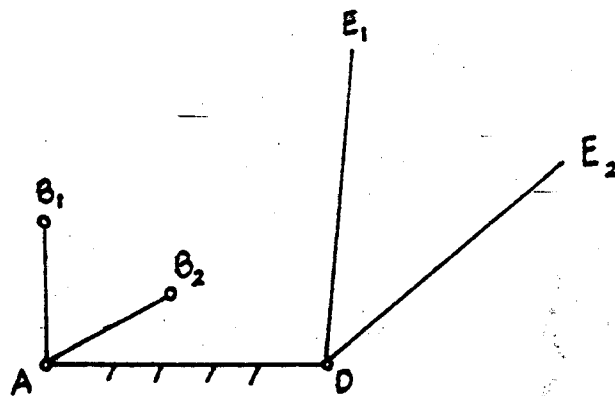
同济大学 2000 年 硕 士生入学考试试题

考试科目: 机械原理与机械零件

编号: 31-2

答题要求:

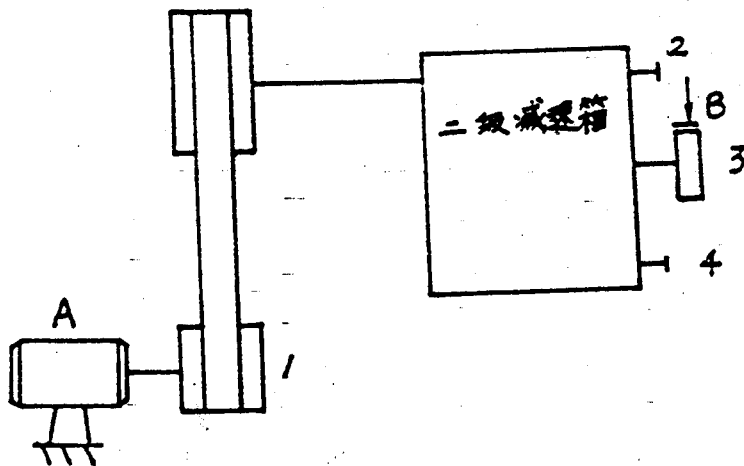
3. (8 分) 下
二级齿轮减速
轴间的传动比
 $J_1=0.15$, $J_2=0.5$
量为 $J_3=0.12k$
运转。问制动
 M_r 为多大?



2. (8 分) 已知一对心直动尖底推杆盘形凸轮机构, 当给定推杆的运动规律以及凸轮的基圆半径 r_b 后, 求此凸轮机构的压力角 α 。



3. (8 分) 下图所示为某机械的传动系统。它由电动机 A 驱动, 经一带传动和二级齿轮减速器将动力传至输出轴 4。已知电动机的转速为 1420 转 / 分, 各轴间的传动比为 $i_{12}=2.5$, $i_{23}=4.5$, $i_{34}=3$; 各轴系的转动惯量(单位 $\text{kg}\cdot\text{m}^2$)分别为 $J_1=0.15$, $J_2=0.5$, $J_3=0.20$, $J_4=0.30$ 。现要求在该系统加一制动器 B, 其转动惯量为 $J_B=0.12\text{kg}\cdot\text{m}^2$, 当切断电动机的电源后, 使系统在不到 2 秒的时间内停止运转。问制动器 B 安装在 2、3、4 三根轴中哪一根上最合适? 所需的制动力矩 M_r 为多大?



同济大学 2000 年 硕 士生入学考试试题

考试科目: 机械原理及机械零件

编号: 31-3

题要求:

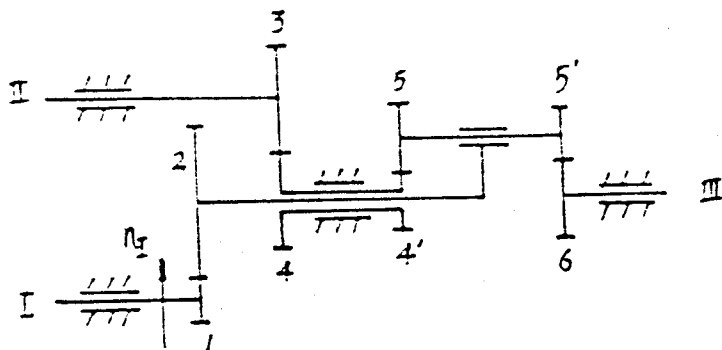
4. (8 分) 试推导标准渐开线齿轮 (主动) 与齿条 (从动) 啮合时的轮齿表面接触强度计算公式。

5. (8 分) 试推导一标准渐开线圆柱直齿轮 (钢制) 齿面接触疲劳强度与齿根弯曲强度满足等强度的条件。

6. (10 分) 已知图示轮系各轮齿数分别为 $Z_1=17$, $Z_2=85$, $Z_3=Z_4=50$, $Z_4'=18$, $Z_5=24$, $Z_5'=21$, $Z_6=21$ 。轴 I 和轴 II 均按逆时针方向转动。

试求: a) 当 $n_I=101$ 转 / 分, $n_{II}=100$ 转 / 分时, n_{III} 的大小和转向。

b) 当 $n_I=100$ 转 / 分, $n_{II}=101$ 转 / 分时, n_{III} 的大小和转向。



7. (8 分) 一受轴向工作载荷的紧螺栓联接, 已知预紧力 $F' = 10000\text{N}$, 螺栓刚度 $C_1 = 0.4$, 被联接件刚度 $C_2 = 0.9$ 。因联接有密封要求, 应使剩余预紧力 $F'' = 1.5F$, 这里 F 为联接所受的轴向工作载荷。试确定该联接所能承受的最大工作载荷 F , 并确定该螺栓所受的总轴向载荷 F_0 。

同济大学 2000 年 硕 士生入学考试试题

考试科目：机械原理与机械零件

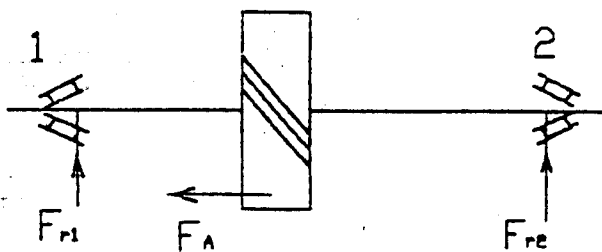
编号：31-4

答题要求：

8. (10 分) 已知：一斜齿圆柱齿轮轴上采用两只圆锥滚子轴承，排列如下图， $F_{r1}=3000\text{N}$ ， $F_{r2}=1500\text{N}$ （均为径向支反力），从动斜齿轮轴上的轴向力 $F_A=800\text{N}$ 。试问：

- 1) 齿轮的转向如何？（画在图上）
- 2) 求内部轴向力 S_1 ， S_2 的大小和方向。（画在图上）
- 3) 求当量动载荷 P_1 ， P_2 的大小（ $f_p=1$ ， $f_t=1$ ）
- 4) 如改为反排列，则求轴承的轴向力 F_{a1} ， F_{a2} 以及 P_1 和 P_2 的大小。

e	$F_r/F_t \leq e$		$F_r/F_t > e$		S
0.4	X	Y	X	Y	$S=0.34F_t$
	1	0	0.4	1.5	



三、结构改错题 (12 分)

指出图示轴系结构中的错误和不妥处 (在错误处分别用①, ②, ③...标出), 并绘出正确图形 (可以针对各个错误分别绘出局部改正图, 也可另绘一幅改正的轴系结构图)。

