

请写出: 1、考生须携带的有关用品: 带计算器和绘图工具

2、对考生的具体要求:

一、填空和选择填空题 (共 24 分, 每空 1 分)

- 1、转速和载荷不大、精度要求不高的支承, 若采用滑动轴承, 一般设计成 边界 摩擦;
- 2、矩形花键连接有 大径 定心、小径 定心、键侧 定心, 常用 小径 定心。
- 3、下列滚动轴承公差等级代号中, 等级最高的是 [B]
 A /P0 B /P2 C /P5 D /P6X
- 4、滚动轴承工作时, 滚动体的应力循环特征是 [C]
 A $r=-1$ B $r=1$ C $r=0$ D $0 < r < 1$
- 5、非全液体摩擦滑动轴承, 验算压强 $p \leq [p]$ 的目的是避免轴承产生 [A]
 A 过度磨损 B 点蚀 C 胶合 D 压溃
- 6、在轴的当量弯矩 $M_v = \sqrt{M^2 + (\alpha T)^2}$ 公式中, 引入 α 是为了消除 M 与 T 产生的应力 [C]
 A 方向不同的差异 B 位置不同的差异 C 循环特性不同的差异 D 类型不同的差异
- 7、带传动在工作时产生弹性滑动是由于 [C]
 A 包角 α_1 太小 B 初拉力 F_0 太小 C 紧边拉力与松边拉力不等 D 传动过载
- 8、在下列联轴器中, 能补偿两轴的相对位移以及可缓冲吸振的是 [D]
 A 凸缘联轴器 B 齿式联轴器 C 万向联轴器 D 弹性柱销联轴器
- 9、一对相啮合圆柱齿轮的 $Z_2 > Z_1$ 、 $b_1 > b_2$, 其接触应力的的大小是 [C]
 A $\sigma_{H1} < \sigma_{H2}$ B $\sigma_{H1} > \sigma_{H2}$ C $\sigma_{H1} = \sigma_{H2}$ D 可能相等, 也可能不等
- 10、在润滑良好的条件下, 为提高蜗杆传动的啮合效率, 可采用的方法是 [C]
 A 减少齿面滑动速度 V_s B 减少蜗杆头数 Z_1
 C 增加蜗杆头数 Z_1 D 增大蜗杆直径系数 q
- 11、对于相对滑动速度较高 ($V_s > 6$ m/s) 的重要蜗杆传动, 蜗轮材料应选取 [A]
 A 铸锡青铜 B 铸铝青铜 C 铸铁 D 碳钢
- 12、为联接承受横向工作载荷的两块薄钢板, 一般采用 [A]
 A 螺栓联接 B 双头螺柱联接 C 螺钉联接 D 紧定螺钉联接
- 13、对于普通螺栓联接, 在拧紧螺母时, 螺栓所受的载荷是 [D]
 A 拉力 B 扭矩 C 压力和扭矩 D 拉力和扭矩
- 14、斜齿圆柱齿轮的当量齿数为 [A]
 A $Z_v = Z / \cos^3 \beta$ B $Z_v = Z / \cos^2 \beta$ C $Z_v = Z / \cos \beta$ D $Z_v = Z / \sin \beta$
- 15、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 $[\sigma]_{H1} > [\sigma]_{H2}$, 则接触许用应力应取 [B]
 A $[\sigma]_{H1}$ B $[\sigma]_{H2}$ C $0.7[\sigma]_{H2}$ D $([\sigma]_{H1} + [\sigma]_{H2}) / 2$
- 16、螺栓联接中, 旋合螺纹牙间载荷分布不均是由于 [D]
 A 螺母太厚 B 螺母与螺栓变形大小不同 C 应力集中 D 螺母与螺栓变形性质不同

4
 $\frac{Z_v}{\cos^3 \beta}$



考试科目:

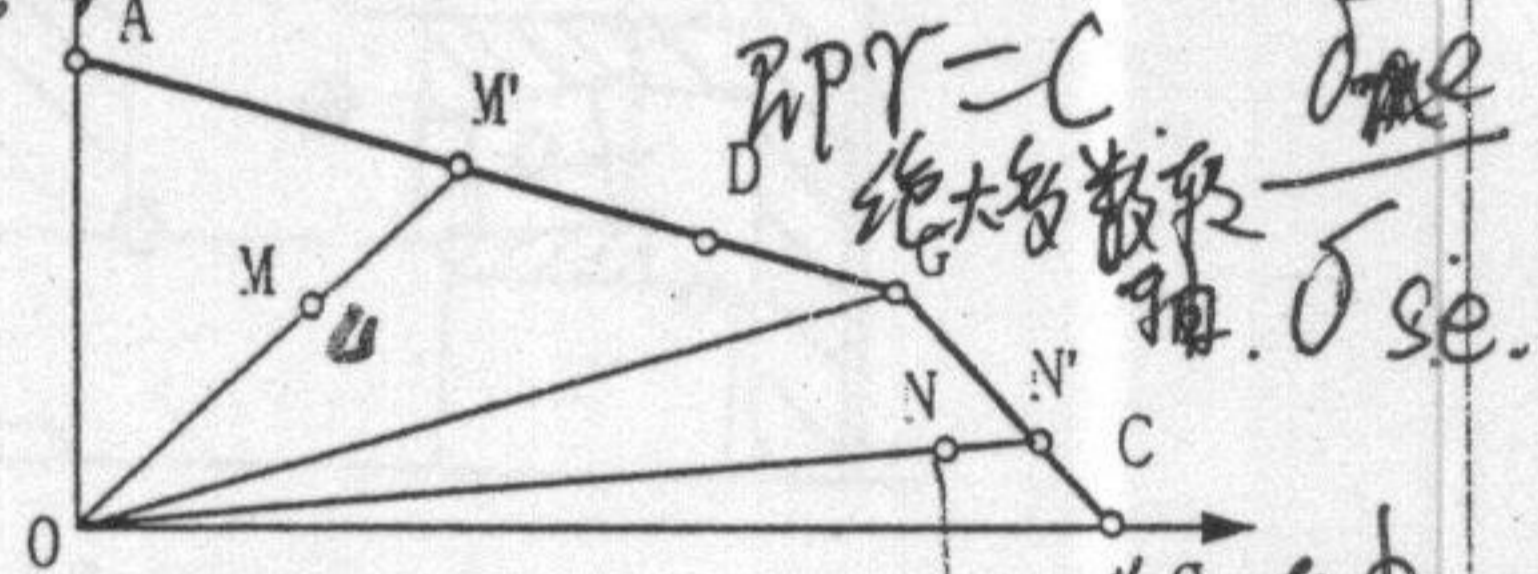
4. 因为小齿轮的轮齿啮合次数比大齿轮多,且小齿轮的齿根厚度小于大齿轮的,为了使小齿轮强度接近,软齿面齿面对中小齿轮齿面硬度应比大齿轮的高30~50HBS。另外,转速较高时小齿轮较硬的齿面将对大齿轮较软的齿面起到冷作硬化作用,从而提高齿面的抗强度。

17. 普通平键联接在选定尺寸后,主要是验算其 [A]
- A 挤压强度 B 剪切强度 C 弯曲强度 D 耐磨性
18. 蜗杆传动中,强度计算主要是针对 [B]
- A 蜗杆的 B 蜗轮的 C 蜗杆和蜗轮的 D 蜗杆和蜗轮中材料强度高的
19. 对于载荷不大、多支点的支承,宜选用 [B]
- A 深沟球轴承 B 调心球轴承 C 角接触球轴承 D 圆锥滚子轴承
20. 提高齿轮表面疲劳强度的有效方法是 [A]
- A 加大齿轮分度圆直径 B 分度圆不变,加大齿轮模数
- C 减少齿轮宽度 D 分度圆不变,增加齿数
21. 某过盈配合联接,若仅将过盈量增加一倍,则传递转矩 [A]
- A 增加一倍 B 增加二倍 C 不变 D 增加四倍

二、简答题 (共 16 分, 每题 4 分)

- 在对零件进行疲劳强度计算时,首先要确定极限应力,试分析如图所示的极限应力图适用于什么应力变化规律的零件,并列举一种属于这种应力变化规律的零件。
- 试说明带传动工作时带的应力及其分布,指出最大应力点,并说明影响各应力的因素。
- 试分析动压滑动轴承与静压滑动轴承在形成压力油膜机理上的异同。
- 试分析齿轮传动中为何两齿轮齿面要有一定的硬度差。

适用于变幅的循环变应力的零件和轴

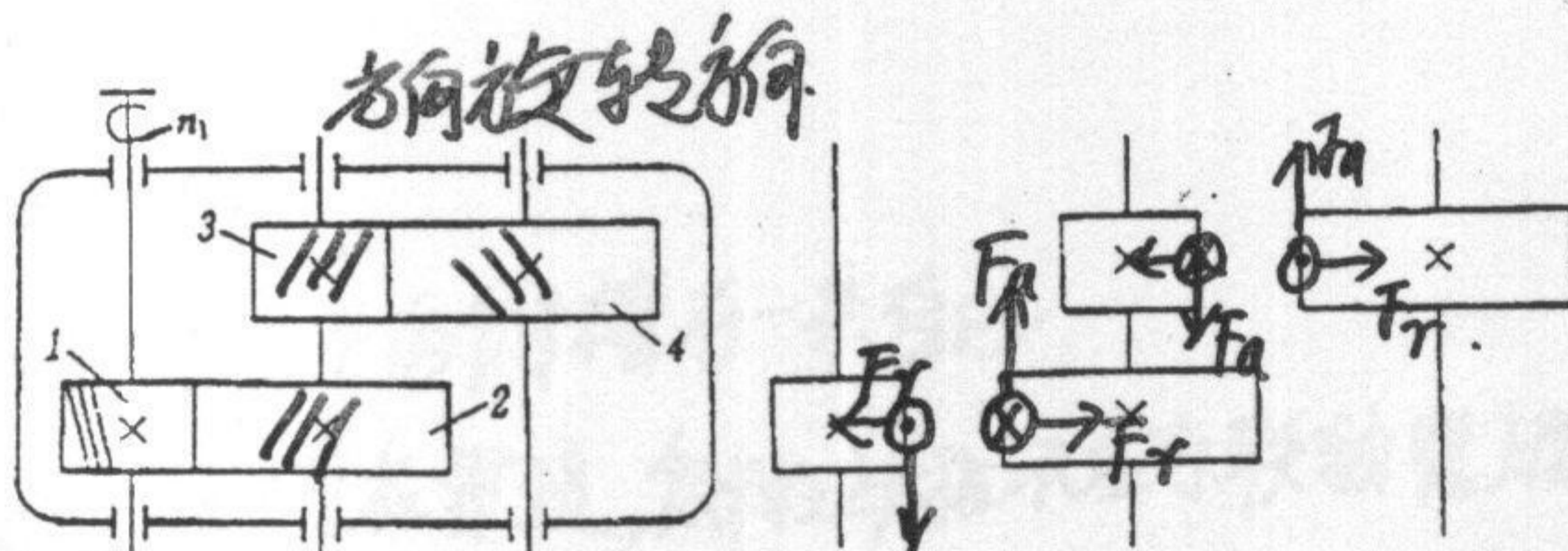


带传动相 → 应力分布

$\sigma_m = C$ (弹性变形的质量)

三、分析题 (共 20 分, 每题 10 分)

- 两级展开式齿轮减速器如图所示。已知主动轮 1 为左旋,转向 n_1 如图,为使中间轴上齿轮所受的轴向力互相抵消一部分,试在图中标出各齿轮的螺旋线方向,并在各齿轮分离体的啮合点处标出齿轮的轴向力 F_a 、径向力 F_r 和圆周力 F_t 的方向 (圆周力的方向用符号 \otimes 或 \odot 表示)



$\sigma = \frac{F}{A}$ (拉)

$\sigma = \frac{qv^2}{A}$ (离心)

$\sigma = \epsilon \frac{F}{A}$ (弯曲)

2. ① 拉力分布在整条带上,紧边 $\sigma_1 = \frac{F_1}{A} \text{ MPa}$, 松边 $\sigma_2 = \frac{F_2}{A} \text{ MPa}$, $\sigma_1 > \sigma_2$. 带在绕过带轮后的拉力从紧边到松边由 σ_1 逐渐减小到 σ_2 . 影响拉力的因素是紧、松边拉力及带的横截面积.

② 离心力分布在整条带上,各处大小均相同, $\sigma_c = \frac{qv^2}{A} \text{ MPa}$. 影响离心力的因素是带的线速度及带的横截面积和带的线速度.

③ 弯曲应力分布在带轮的圆周上,带轮的直径越大,带的弯曲应力越小. 影响弯曲应力的因素是带轮的直径,带的高度和弹性模量. 带的最大应力在带的紧边始点处小带轮处.

2001 年硕士研究生入学考试试卷

考试科目: 机械设计

第 3 页 共 4 页

请写出: 1、考生须携带的有关用品: 带计算器和绘图工具

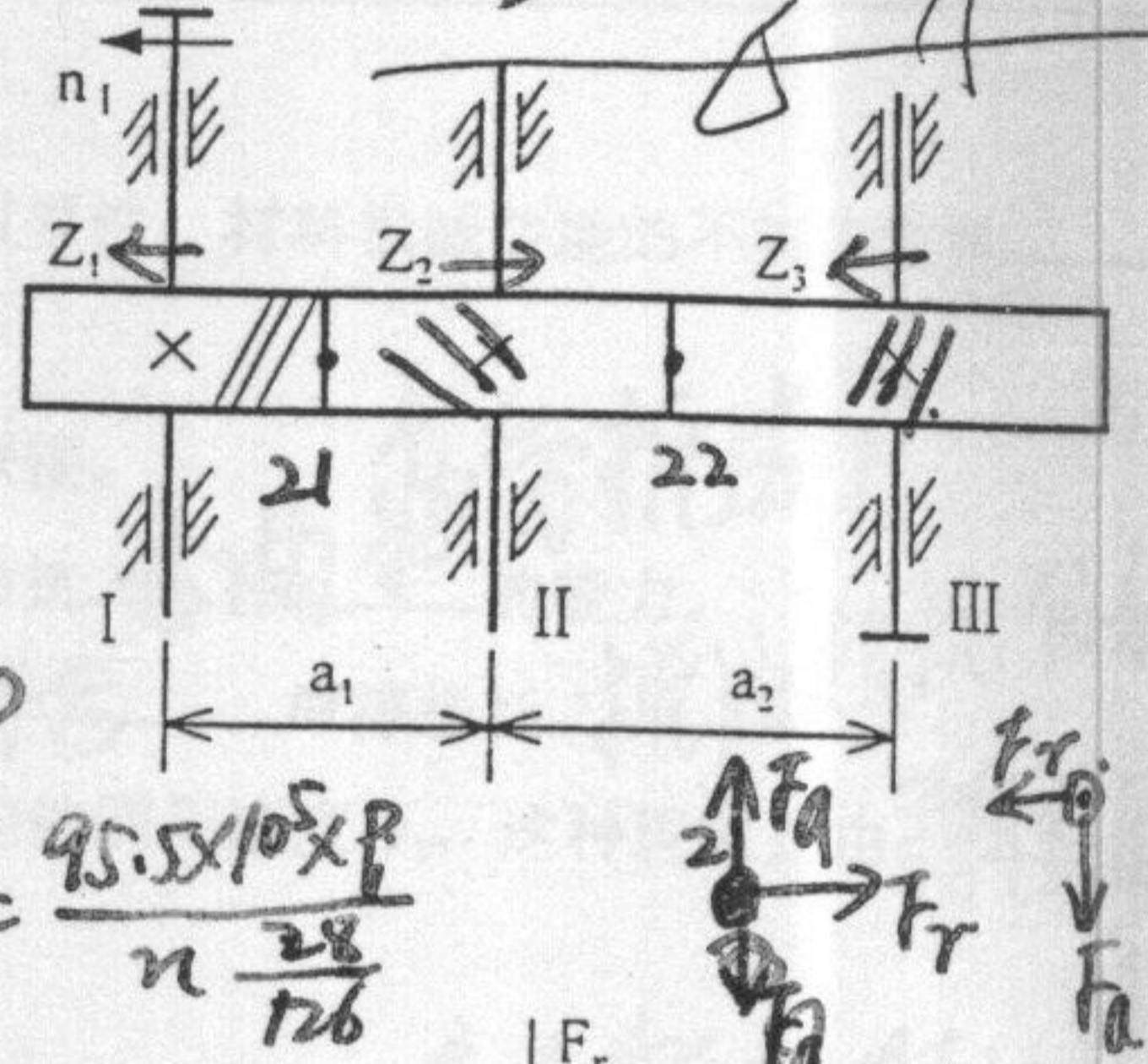
2、对考生的具体要求:

中心距 $a = \frac{m_n (z_1 + z_2)}{2 \cos \beta}$

2、如图所示, 已知 $z_1=28, z_2=70, z_3=126$,
模数 $m_n=4\text{mm}$, 压力角 $\alpha_n=20^\circ$, 中心距
 $a_1=200\text{mm}, a_2=400\text{mm}$, 输出轴功率
 $P_1=10\text{kW}$, 转速 $n_1=1000\text{r/min}$, 摩擦不计。

- (1) 求出各轴所受转矩;
(2) 分析中间齿轮的受力;

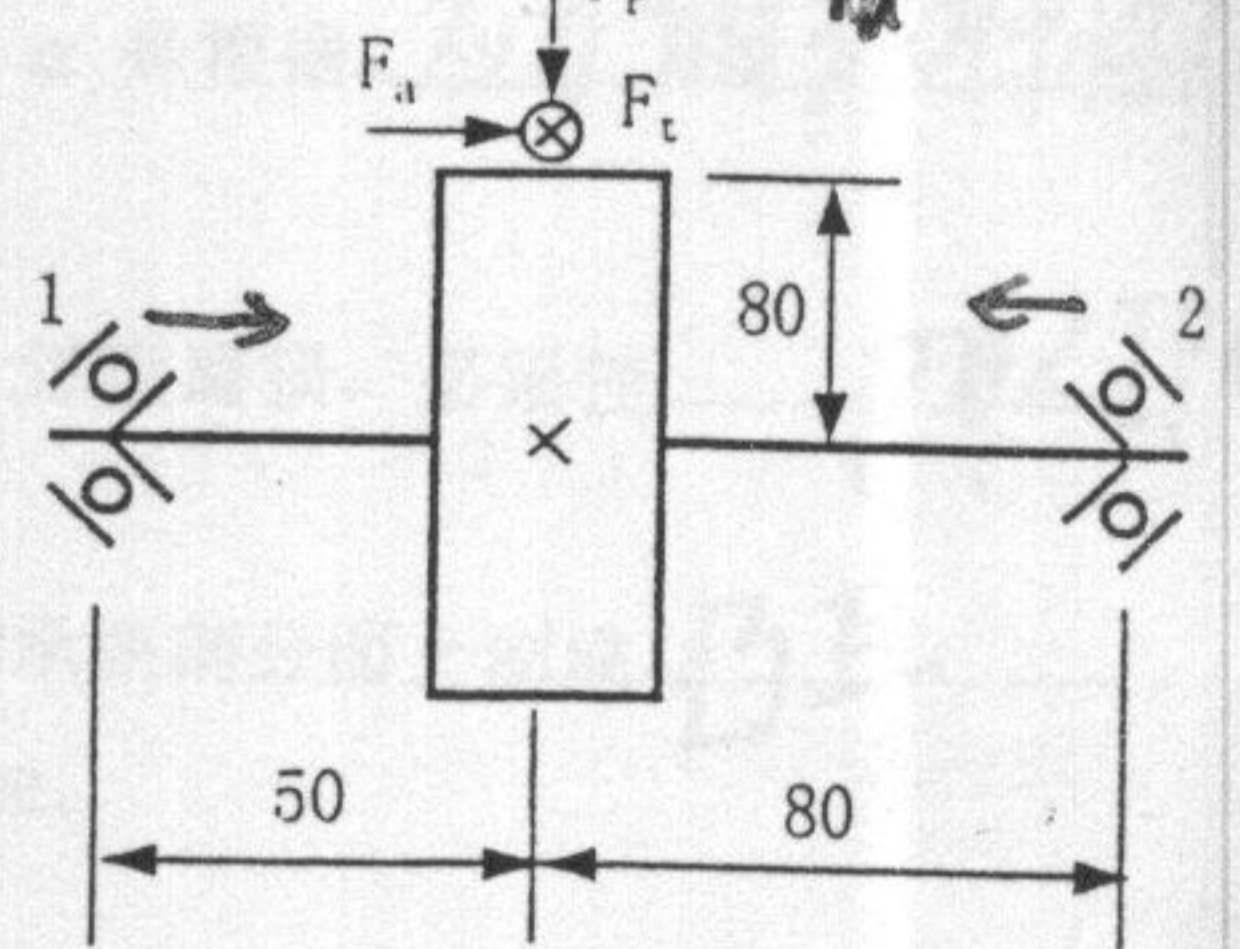
$T_1 = \frac{95.5 \times 10^5 \times P_1}{n_1}$
 $T_2 = \frac{95.5 \times 10^5 \times P_1}{n_2} = 0$
 $T_3 = \frac{95.5 \times 10^5 \times P_1}{n_3}$



四、计算题 (共 30 分, 每题 15 分)

1、如图所示, 轴上装有一斜齿圆柱齿轮。轴支承在一对正装的 7209AC 轴承上, 齿轮轮齿上受到圆周力 $F_t=8100\text{N}$, 径向力 $F_r=3052\text{N}$, 轴向力 $F_a=2170\text{N}$, 转速 $n=300\text{r/min}$, 载荷系数 $f_p=2.1$, 温度系数 $f_T=1$, 轴承的 $C=28.2\text{kN}$, $S=0.68R$ 。

试计算两个轴承的基本额定寿命 (以小时计)。

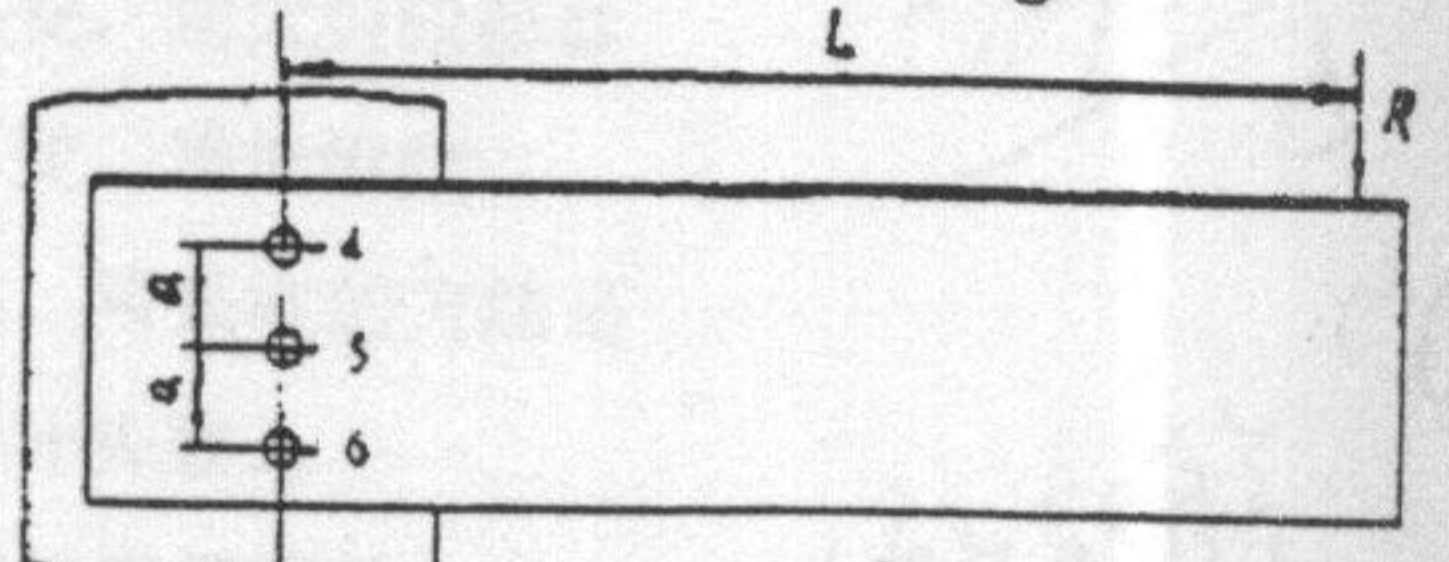
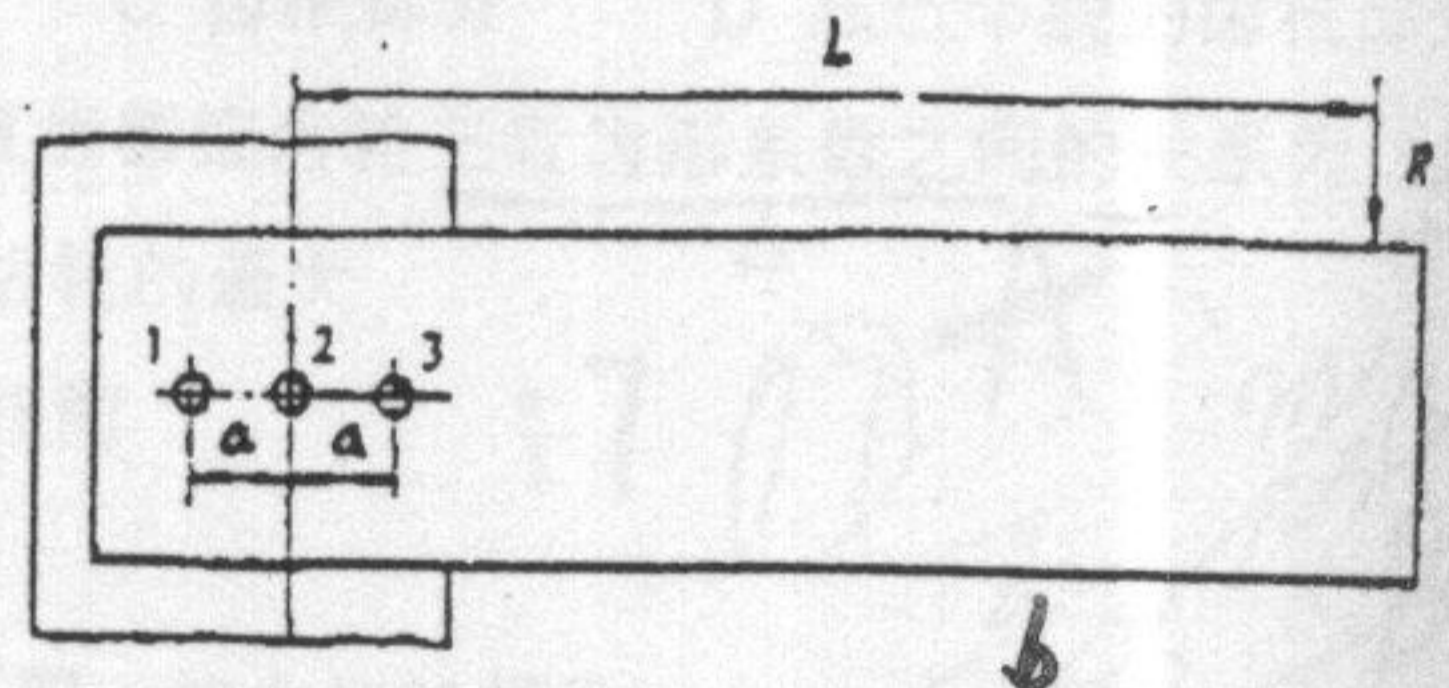
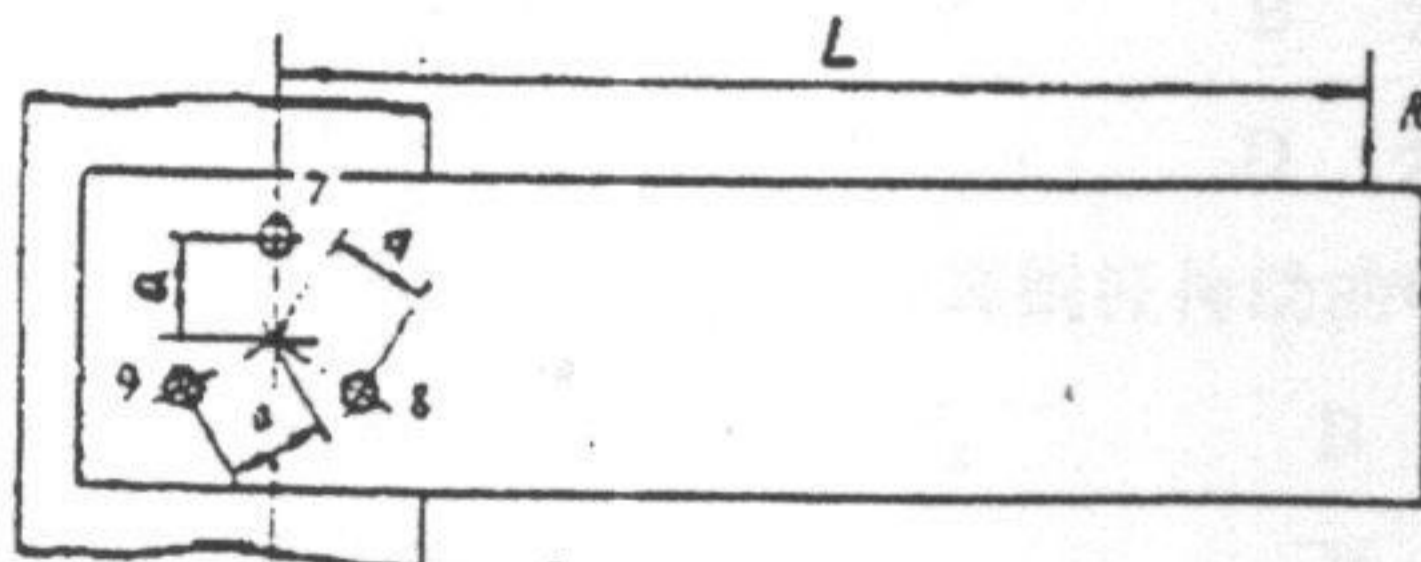


圆锥
轴的e3

A/R ≤ e		A/R > e		e
X	Y	X	Y	
1	0	0.41	0.87	0.68

2、螺栓组联接的三种方案如图所示,

已知 $L=300\text{mm}, a=60\text{mm}$, 试分别计算螺栓组三个方案中受力最大螺栓的剪力各为多少? 哪个方案较好?



$a_1 = \frac{m_n (z_1 + z_2)}{2 \cos \beta}, \cos \beta = 0.98$

$d_1 + d_2 = (1 + \frac{z_2}{z_1}) d_1 = 2a$
 $d_1 = \frac{2a}{1 + \frac{z_2}{z_1}} = \frac{600}{1 + \frac{70}{28}} = 114.286$

$T_{t2} = \frac{2T_1}{d}$

$F_{r2} = \frac{F_t \tan \alpha \sin \beta}{\cos \beta} \rightarrow F_{a1}$

2001 年硕士研究生入学考试试卷

考试科目: 机械设计

第 4 页 共 4 页

请写出: 1、考生须携带的有关用品:

2、对考生的具体要求:

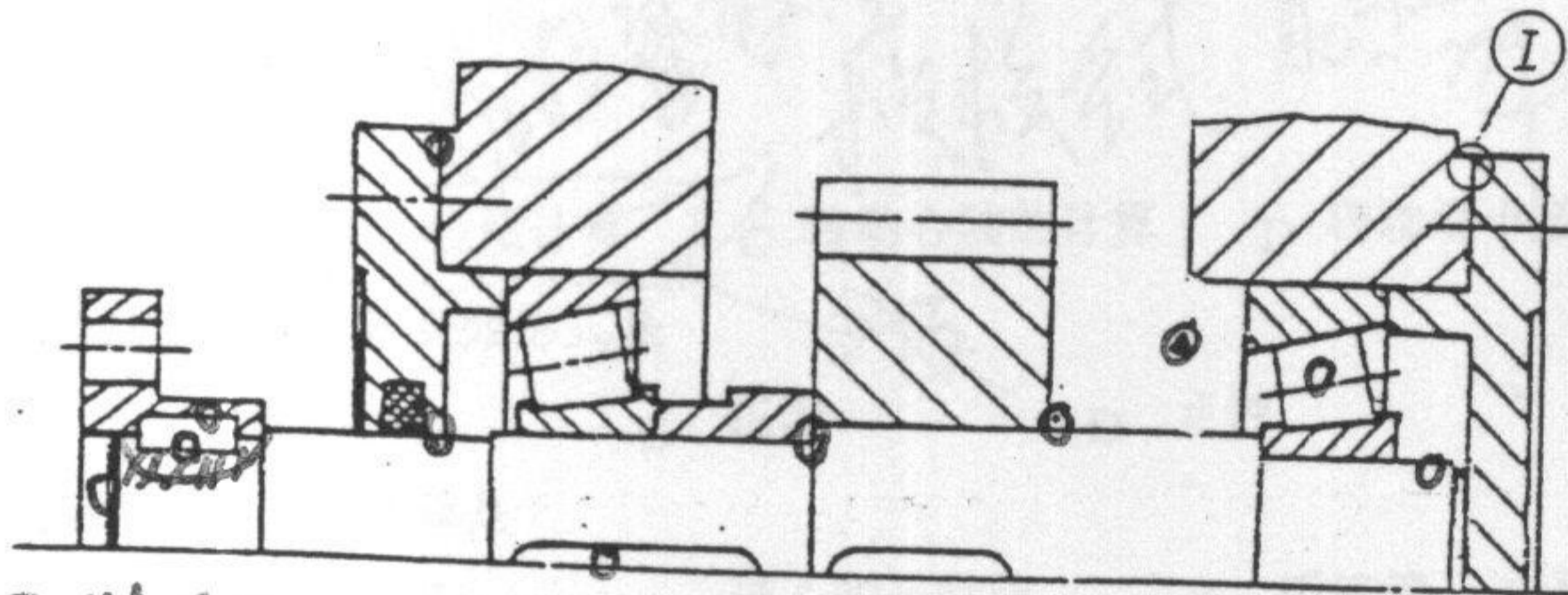
五、结构改错题 (共 10 分)

按示例 ① 所示, 指出图中轴系结构的其他错误 (不少于 10 处)。

注: 润滑方式、倒角和圆角忽略不计。

示例

① —— 缺少调整垫片



② 右轴承装反了

③ 轴右端过长, 不应和端盖接触, 与轴套相平即可。

④ 缺少箱体的内侧实线

⑤ 缺少齿轮轴角。

⑥ 与轮毂相啮合的轴应短于轮毂 1~2mm 即可

⑦ 不需要做键槽

⑧ 缺少调整垫片

⑨ 不应和轴接触。

⑩ 键槽应在和轮齿处的键槽在一条直线上。

⑪ 联轴器上的键槽应贯通, 键的上表面不应与联轴器端面接触

⑫ 轴上的键的周边应画局部剖视图。

$f_a = F_t \tan \beta$