

2010 年硕士研究生复试考试试题

科目代码: 923 科目名称: 机械设计 共 2 页

注: 请将试题做在标准答题纸上, 在题签上做题无效。本试题应使用计算器。

一、简答题 (共 45 分)

- 1、试分析螺纹联接拧紧时, 螺栓危险截面的受力情况。(2 分)
- 2、简述平键联接的主要计算内容和步骤。(3 分)
- 3、简述带传动的主要失效形式、计算准则以及提高带传动工作能力的措施。(8 分)
- 4、简述链传动中影响动载荷的主要因素。(3 分)
- 5、简述蜗杆传动的主要失效形式。(2 分)
- 6、写出一维雷诺动力润滑方程式, 并简述油膜承载须满足的条件。(5 分)
- 7、混合润滑轴承 (非液体摩擦滑动轴承) 的计算准则有哪些。(3 分)
- 8、按承载情况分类, 轴有哪些类型。(3 分)
- 9、试解释名词: 滚动轴承的公称接触角; 滚动轴承的基本额定动负荷。(2 分)
- 10、简述联轴器的分类及应用。(2 分)

11、说明齿轮计算公式: $m \geq \sqrt[3]{\frac{2KT_1}{\psi_d z_1^2 [\sigma_F]} Y_{Fa} Y_{sa} Y_\epsilon}$ (12)

- (1) 是针对哪种失效形式导出的? (2) 式中各参数的名称? (3) 其中 k 由哪些参数组成?
 (4) 通常情况下, 在一对齿轮啮合传动中, σ_{F1} 和 σ_{F2} 是否相等? $[\sigma_{F1}]$ 和 $[\sigma_{F2}]$ 是否相等? 为什么?

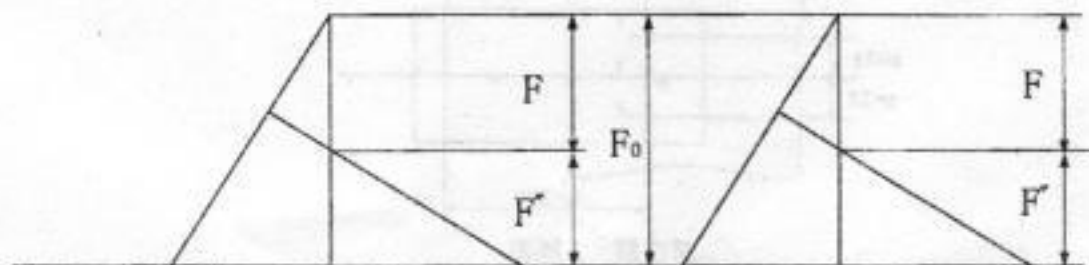
二、选择填空 (10 分)

- 1、通常小齿轮的齿宽大于大齿轮的齿宽, 其主要原因是: ① 为了使小齿轮的弯曲强度比大齿轮高一些; ② 为了便于装配和调整, 保证接触线长度; ③ 为了使传动平稳, 提高效率
- 2、角接触轴承承受轴向载荷的能力随接触角 α 的增大而: ① 增大 ② 减小 ③ 不变 ④ 随轴承型号而定
- 3、在铸、锻件等粗糙表面上安装螺栓时, 应加工凸台或沉头座, 是为了: ① 避免螺栓受弯曲应力 ② 增大被联接件刚度 ③ 减小被联接件刚度
- 4、在标准蜗杆传动中, 模数 m 不变, 如提高蜗杆直径系数 q , 将使蜗杆的刚度: ① 不变 ② 降低 ③ 提高
- 5、圆柱齿轮传动中, 当齿轮直径不变, 而减小模数时, 可以: ① 提高轮齿的弯曲强度 ② 提高齿面的接触强度 ③ 提高传动的平稳性
- 6、____ 能很好地承受径向载荷和轴向载荷的联合作用。① 滚针轴承 ② 圆锥滚子轴承 ③ 圆柱滚子轴承
- 7、在电动机 (转速为 1440rpm) 与工作机间采用齿轮、套筒滚子链和带传动三种传动降速, 其排列顺序 ____ 较为合理。① 链—齿—带 ② 带—链—齿 ③ 链—带—齿 ④ 带—齿—链
- 8、与齿轮传动和链传动相比较, 带传动的主要优点是: ① 寿命长 ② 工作平稳无噪声 ③ 结构紧凑 ④ 效率高
- 9、在软齿面齿轮传动设计中, 一般要求小齿轮的齿面硬度比大齿轮的齿面硬度: ① 低一些 ② 一样 ③ 高一些
- 10、斜齿圆柱齿轮传动, 螺旋角取得越大, 则传动的平稳性: ① 越高 ② 越低 ③ 没有影响

$$q = \frac{d_1}{m}$$

三、分析题 (15 分)

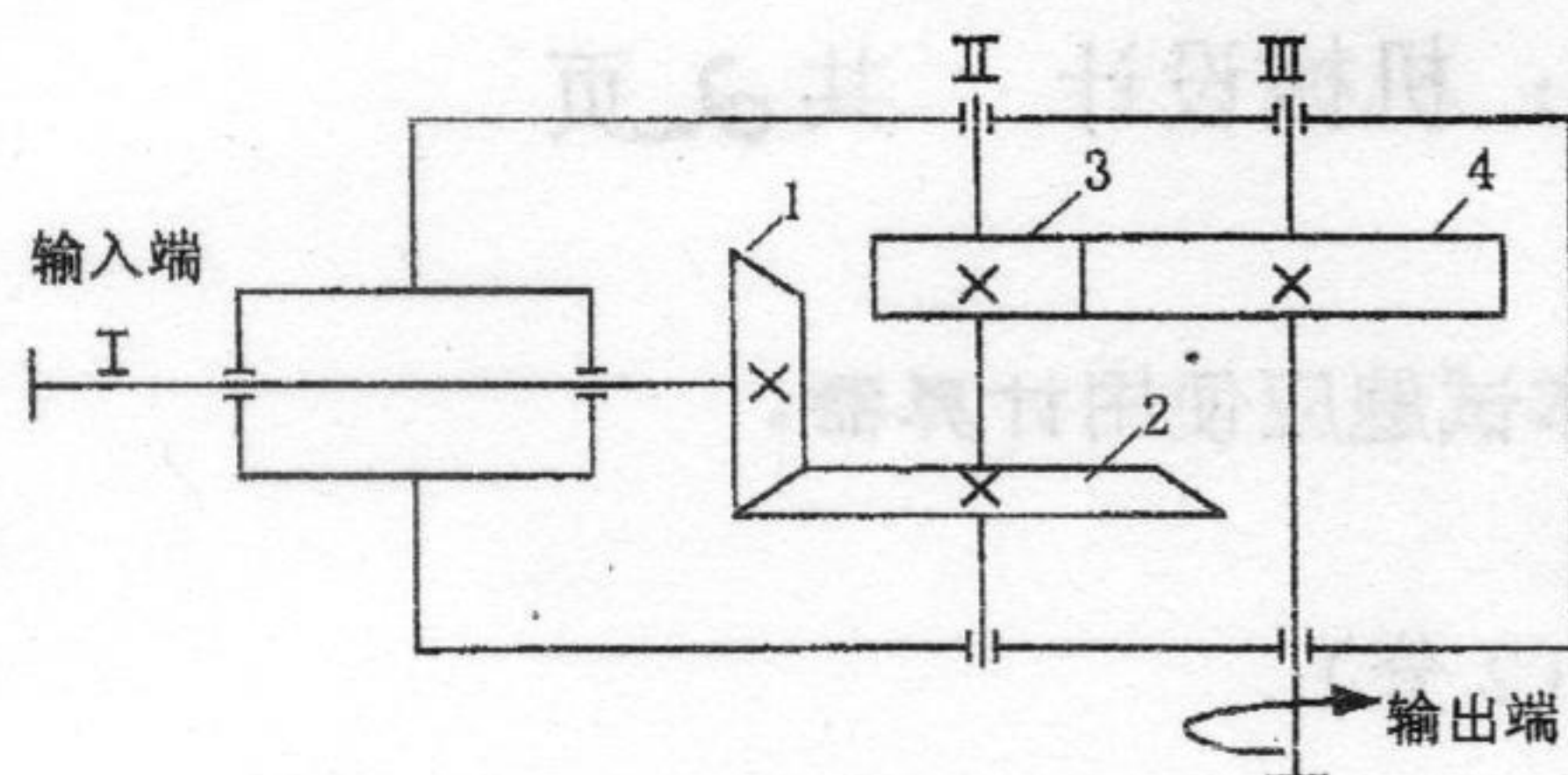
- 1、试用螺栓与被联接件的力与变形关系图说明, 通过减小应力幅来提高螺栓联接疲劳强度的两种措施。(4 分)



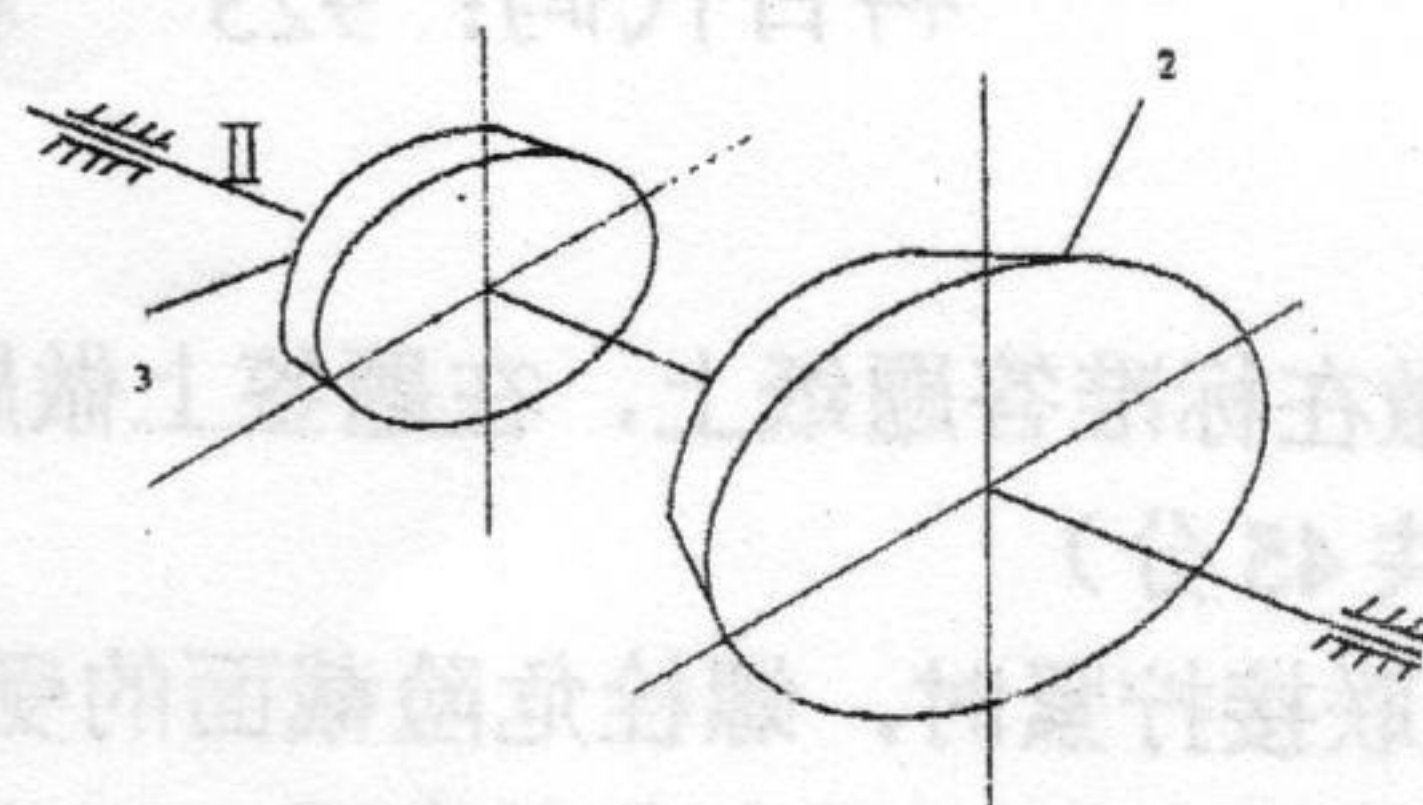
第三题 1 题图

- 2、如图所示圆锥—圆柱齿轮减速器, 已知输出轴的旋转方向 (从输出端看为顺时针转), 齿轮 3、4 拟采用斜齿, 为减小 II 轴上的轴向力, (1) 试画出齿轮 3 和齿轮 4 的螺旋角方向。(2) 试分析 II 轴上齿轮 2 和齿轮 3 的受力方向, 绘制中间轴的空间受力图。(3) 将圆锥齿轮布置在高速级有何意义? (6 分)

$C_1 \uparrow$ $C_2 \uparrow$



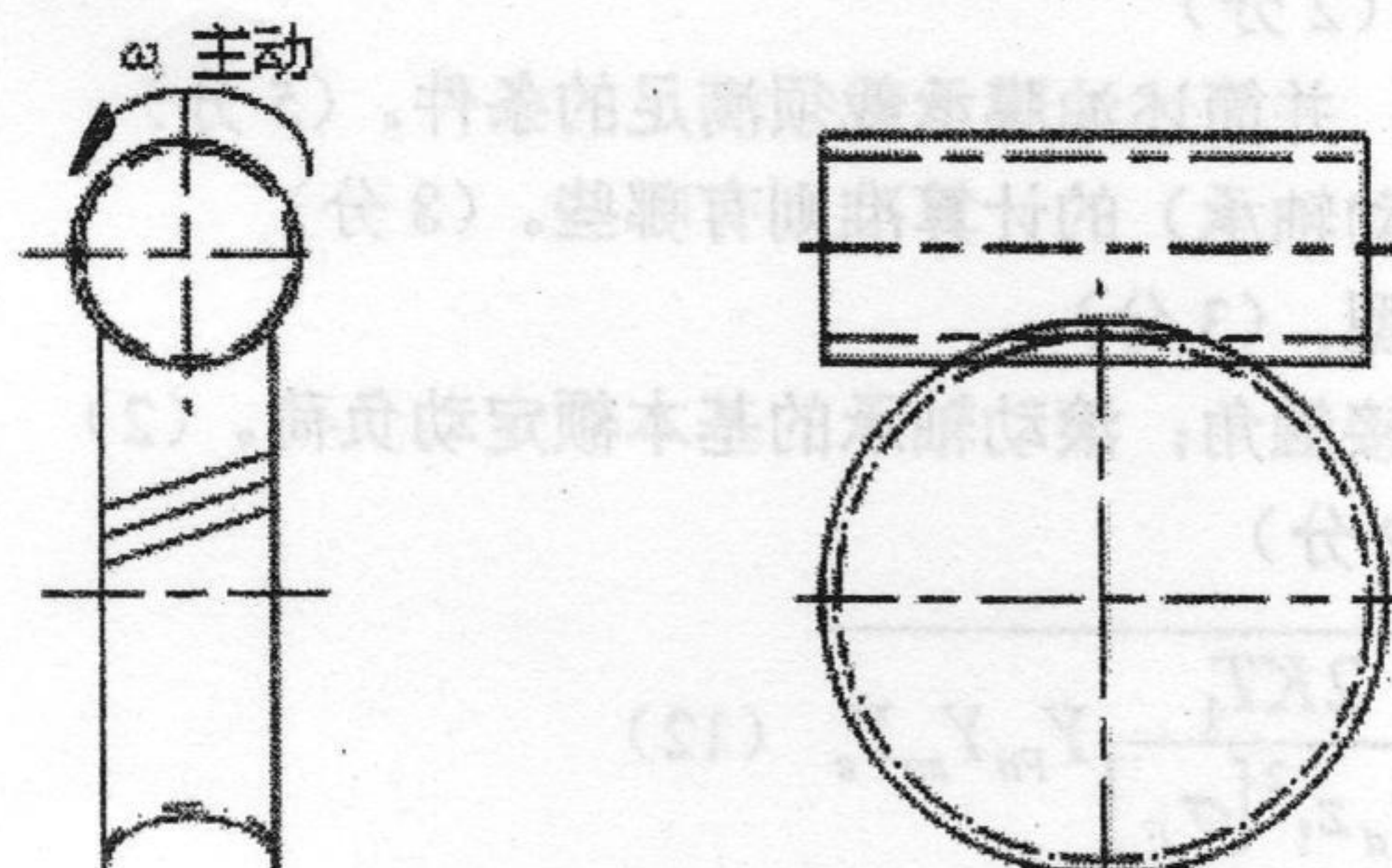
(1)



(2)

第三题 2 题图

3、试判断图示蜗杆传动中蜗杆螺旋线的旋向，并判断从动件的转向，画出啮合点各力方向。(5 分)



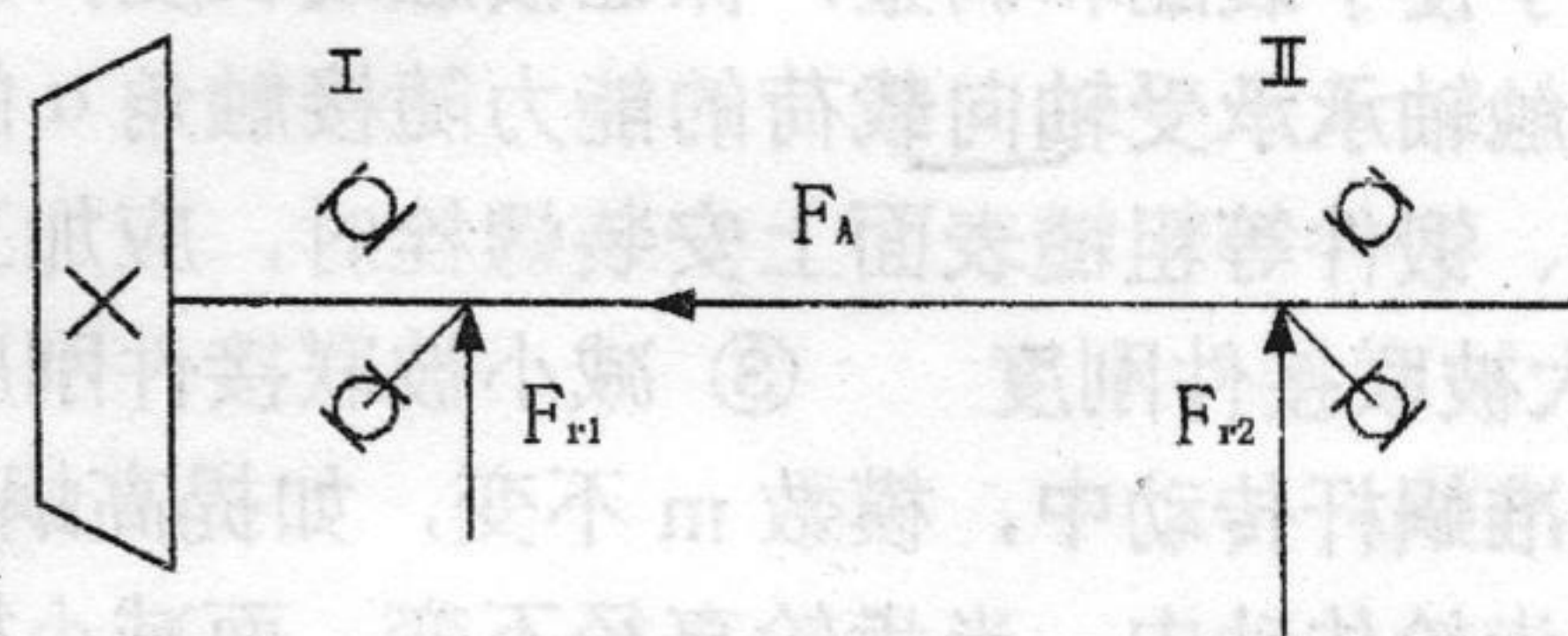
第三题 3 题图

四、计算题(15 分)

6

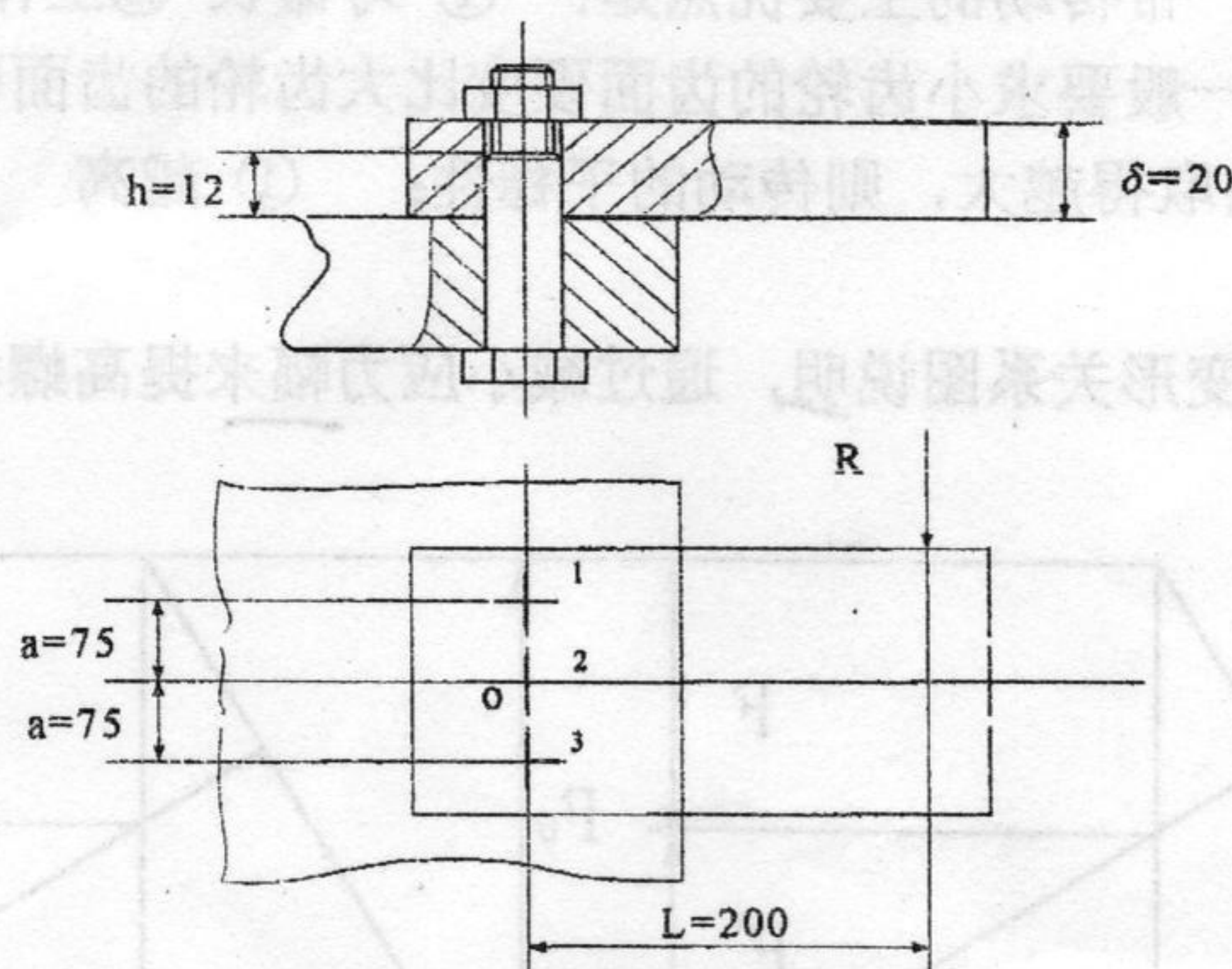
1、已知一对 7206C 轴承安装形式如图示，轴承径向载荷 $F_{r1}=970\text{N}$ ， $F_{r2}=840\text{N}$ ，冲击载荷系数 $f_d=1.1$ ， $F_A=237\text{N}$ ，试确定轴承 I 和 II 那个寿命较短？($F_s=eF_r$)。

e	$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
	X	Y	X	Y
0.47	1	0	0.44	1.19



第四题 1 题图

2、一厚度为 δ 的钢板用 3 个 M12 的受剪螺栓联接在机架上，尺寸如图示(单位为 mm)。已知钢板受力 $R=6000\text{N}$ ，螺栓材料的许用剪切应力 $[\tau]=96\text{Mpa}$ ，螺栓受剪截面直径 $d_0=13\text{mm}$ ，螺栓及板孔的许用挤压应力 $[\sigma_p]=150\text{Mpa}$ ，试校核其联接强度。



第四题 2 题图

五、结构设计题 (15 分)

圆锥-圆柱齿轮减速器，其传动简图见第三题 2 题 (1) 图，试绘出 II 轴的轴系结构图，II 轴的轴承可采用角接触球轴承或圆锥滚子轴承，轴承采用脂润滑。可以半剖，适当照顾比例。