

南京工业大学 2005 年硕士研究生入学考试考卷

考试科目：机械设计

(本试题 150 分、3 小时)

适用学科、专业：机械

(注意：所有答题内容均须写在答题纸上，在试卷上答题一律无效)

一、选择与填空题(任选 10 题，多选无效。本题共 20 分)

- 在滚子链的结构中，内链板与套筒两端采用_____配合，滚子与套筒间，套筒与销轴之间采用_____配合。
- 标准 D 型 V 带传动，初拉应力 $\sigma_0 = F_0/A = 1.2\text{MPa}$ ($A=476\text{mm}^2$)，传递圆周力 800N 时，若不计离心力影响，则工作时紧边拉力 $F_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ N，松边拉力 $F_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ N。
- 一般单向回转的转轴，考虑到启动、停机及运动中的不均匀性，一般将扭转剪应力视为 波动 循环变应力。
- 普通螺栓联接，其主要破坏形式是 剪切。
- 平键联接，键的常用材料为 45。
- 蜗杆直径 $d_1 = qm$ 式中 q 称为 直径系数。
- 在齿轮计算模数的公式中， $Y_{Fa1}/[\sigma]_{F1}$ 与 $Y_{Fa2}/[\sigma]_{F2}$ ，选两者中 大者 代入公式计算。
- 带传动中限制小带轮的直径 $d_{d1} > d_{dmin}$ 是为了 (A)。
A 限制带的弯曲应力 B 限制相对滑动量 C 保证带与轮面间摩擦力
- 低速重载软齿面传动，主要失效形式是 C。
A 轮齿折断 B 齿面点蚀 C 齿面磨损 D 齿面胶合
- 对于 $HBS \leq 350$ 的齿轮传动，当两齿轮采用同样钢材制造时，一般将 _____ 处理。
A 小齿轮淬火，大齿轮正火 B 小齿轮淬火，大齿轮调质
C 小齿轮调质，大齿轮正火 D 小齿轮正火，大齿轮调质
- 在承受横向载荷的普通紧螺栓组中，螺栓杆 A & C 作用。
A 受剪切应力 B 受拉应力 C 受扭转切应力和拉应力
- 零件的工作安全系数为 A & B。
A 零件的极限应力比零件的许用应力 B 零件的极限应力比零件的工作应力 C 零件的工作应力比零件的许用应力 D 零件的工作应力比零件的极限应力。
- 联轴器与离合器的根本区别在于 C。
A 联轴器只能用来连接两根轴；离合器还可以用来联结轴上的其他回转零件。
B 联轴器只能用来传递转矩；离合器除传递转矩外，还可以用作安全、定向或起动装置。
C 要把被联轴器联结的两轴分离，需要使机器停车进行拆卸；离合器可在机器工作过程中随时使两轴接合或分离。

二、是非题(正确画“T”，错误画“F”。本题共 10 分)

- 小带轮在一定的转速范围内，单根 V 带所能传递的功率随带速增加而增大。(T)
- 自行车的前轴是传动轴。(F)
- 为使弹簧结构紧凑，应将旋绕比 C 选得大些。(F) $C = \frac{D_2}{d_2}$
- 灰铸铁齿轮传动常用于低速，无冲击和大尺寸の場合。(T)
- 滑动轴承设计中，适当提高宽径比可以提高轴承的承载能力。(T)
- 开式齿轮传动中，齿面点蚀并不常见。(T)
- 平键联接可以实现轴与轮毂的轴向和周向固定。(F)
- 对于受轴向载荷的普通紧螺栓联接适当预紧可以提高螺栓的疲劳强度。(F)
- 联轴器和离合器的计算扭矩等于公称扭矩乘以一个小于 1 的载荷系数。(T)
- 链传动中适当提高小链轮齿数可以防止脱链。(F)

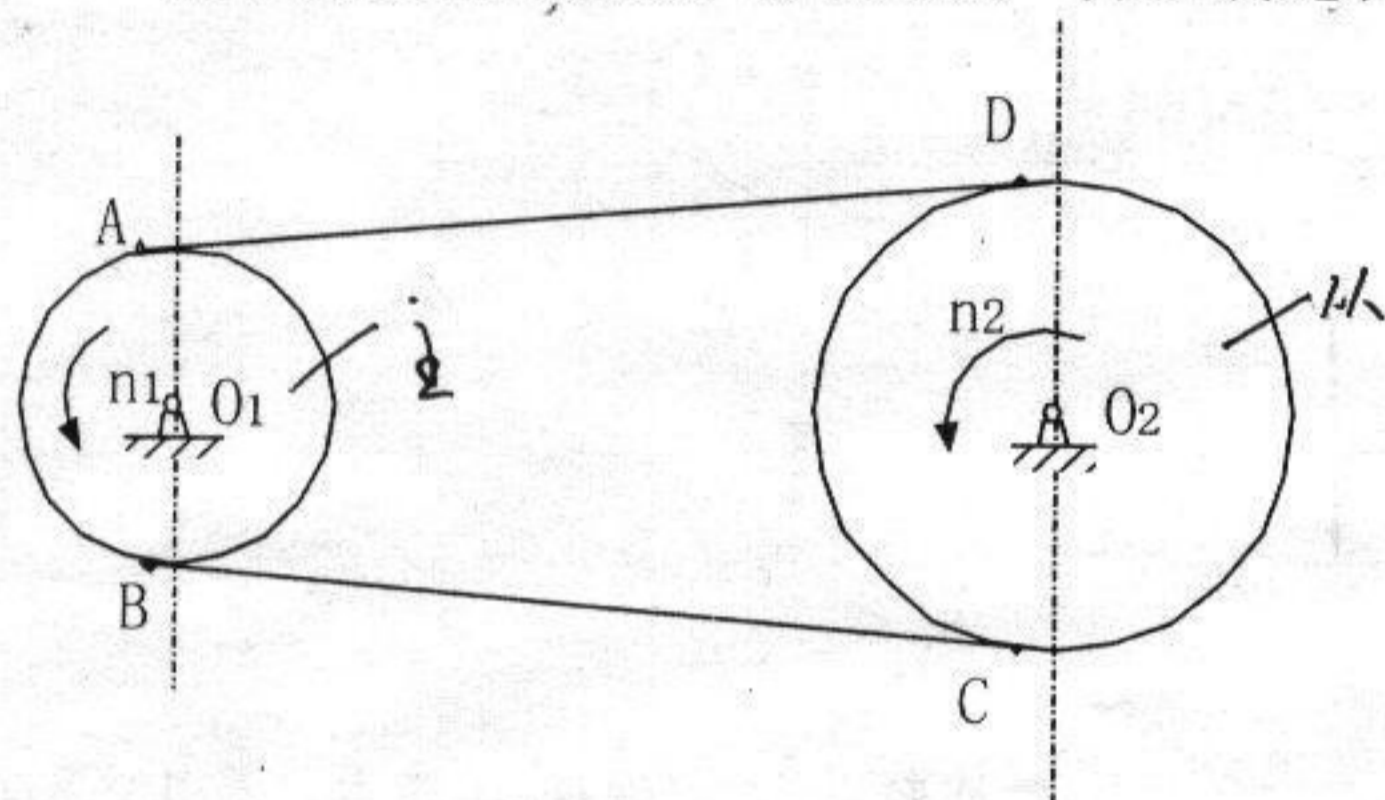
三、简答题（任选4题，多选无效。本题20分）

1. 链传动为什么在磨损后易发生脱链现象? ✓
2. 根据受载荷的不同, 轴分为哪三类? 说明自行车的中轴属于哪类轴? ✓
3. 简述提高螺栓联接强度的措施? ✓ *应力幅, 分布, 应力集中, 22.*
4. 简述平键联接和楔键联接的工作原理?
5. 什么是变应力的循环特性 r ? 静应力、脉动循环变应力和对称循环变应力的 r 值各是多少? 分别作图表示. ✓

四、分析计算题(80分)

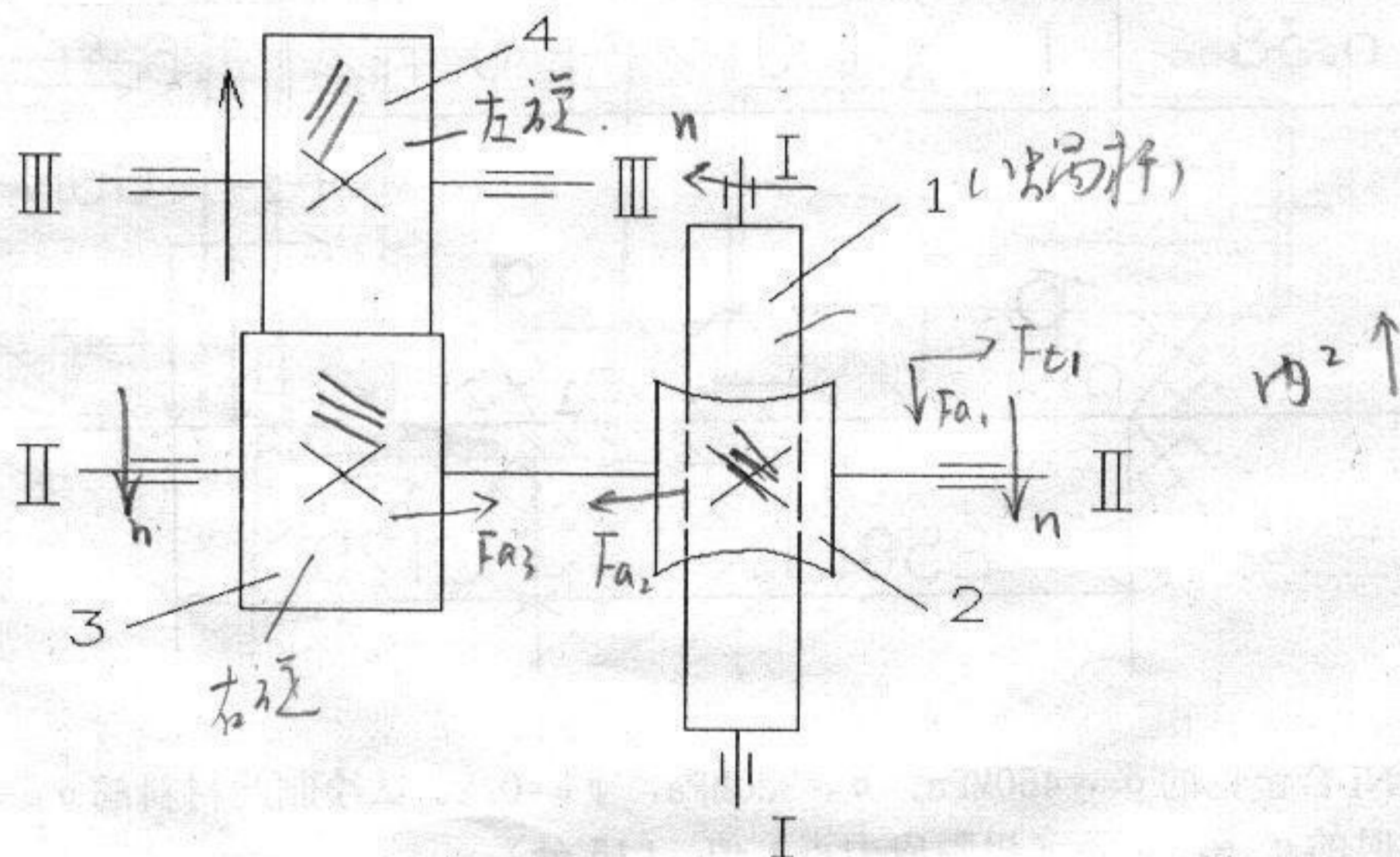
1. (10分) 如图示带传动(减速传动)。试求:

- (1) 在图上分别画出轮1, 轮2端之带轮上和带上所受的微摩擦力 F_f 的方向。
- (2) 紧边 F_1 和松边 F_2 的方向。
- (3) 指出带所受的拉应力, 离心应力, 弯曲应力之和的最大应力 σ_{max} 点。



2. 图示为蜗杆—斜齿圆柱齿轮减速器: 已知III—III轴的转向和该轴上斜齿轮的螺旋线方向为左旋, 试问:

- (1) 欲使作用在轮2和轮3上的轴向力部分抵消, 确定出轮2和轮3的轮齿螺旋线方向(图示); (2分)
- (2) 定出蜗杆1的螺旋线方向和轴I—I的转向(图示); (2分)
- (3) 画出蜗杆和蜗轮所受圆周力 F_t , 轴向力 F_a , 径向力 F_r , 的方向. (要求在啮合点画出方向, 垂直纸面向内方向用 \otimes 表示、向外方向用 \odot 表示) (6分)

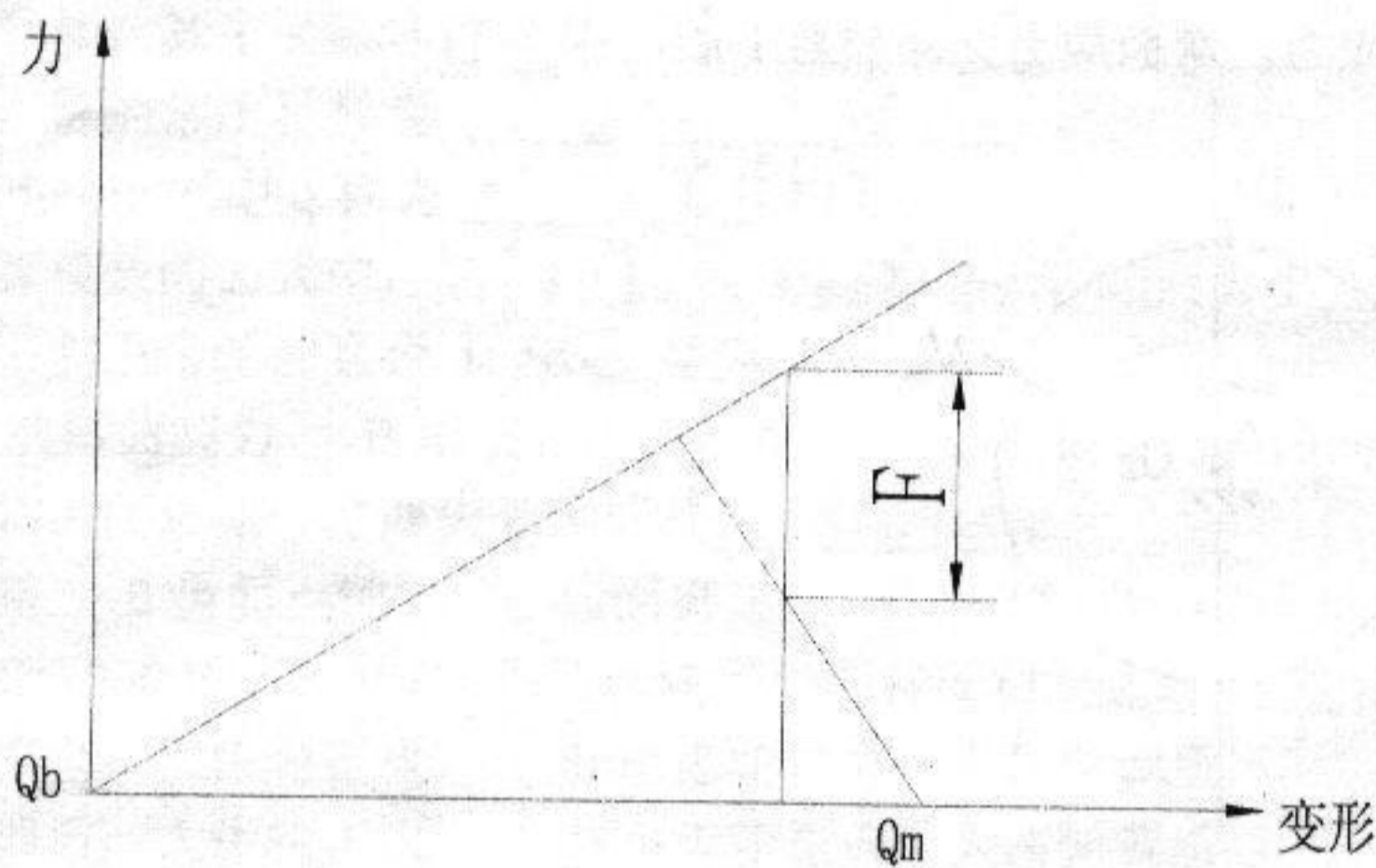


3. 利用紧螺栓联接的力—变形协调关系图求解以下问题：(15分)

(1) 在单个螺栓受轴向外载荷 F 的力—变形图上，将 Q_p , Q_p' , Q , $(\lambda_b + \Delta \lambda)$, λ'_m 标在相应的图线上。
 (Q_p ——预紧力, Q_p' ——残余锁紧力, Q ——单个螺栓受的轴向总拉力, $(\lambda_b + \Delta \lambda)$ ——螺栓的总的拉伸变形, λ'_m ——被联接件的剩余变形)

(2) 已知 $F=5\text{KN}$, $Q_p=10\text{KN}$ 。螺栓的刚度为 C_b , 被联接件的刚度为 C_m , $C_m=4C_b$, 求 Q_p' 。

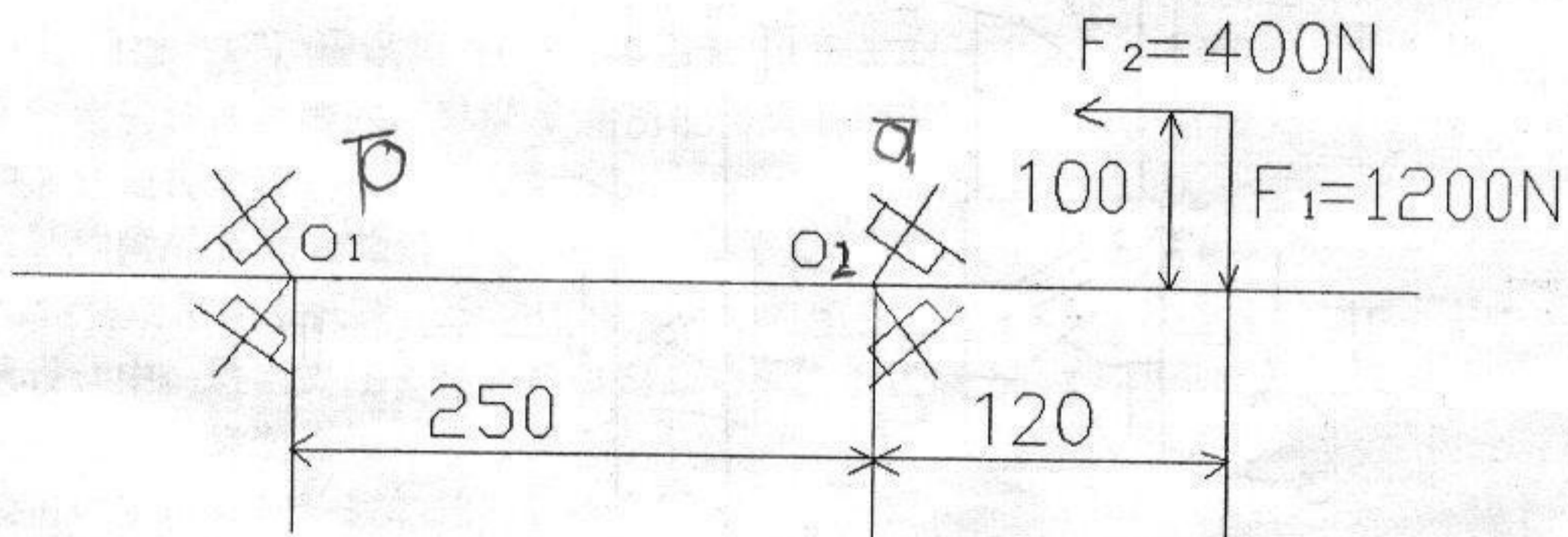
(3) 若采用螺栓 M16 (小径 $d_1=13.835\text{mm}$), 屈服限 $\sigma_s=240\text{Mpa}$, 控制预紧力, 安全系数 S 为 1.5, 问螺栓允许的最大的拉伸载荷为多少?



4. 一轴两端各由一个轴承支承受力情况如图所示, 载荷系数 $f_p=1.3$, 试分别求出两个轴承的当量动载荷。(15分)

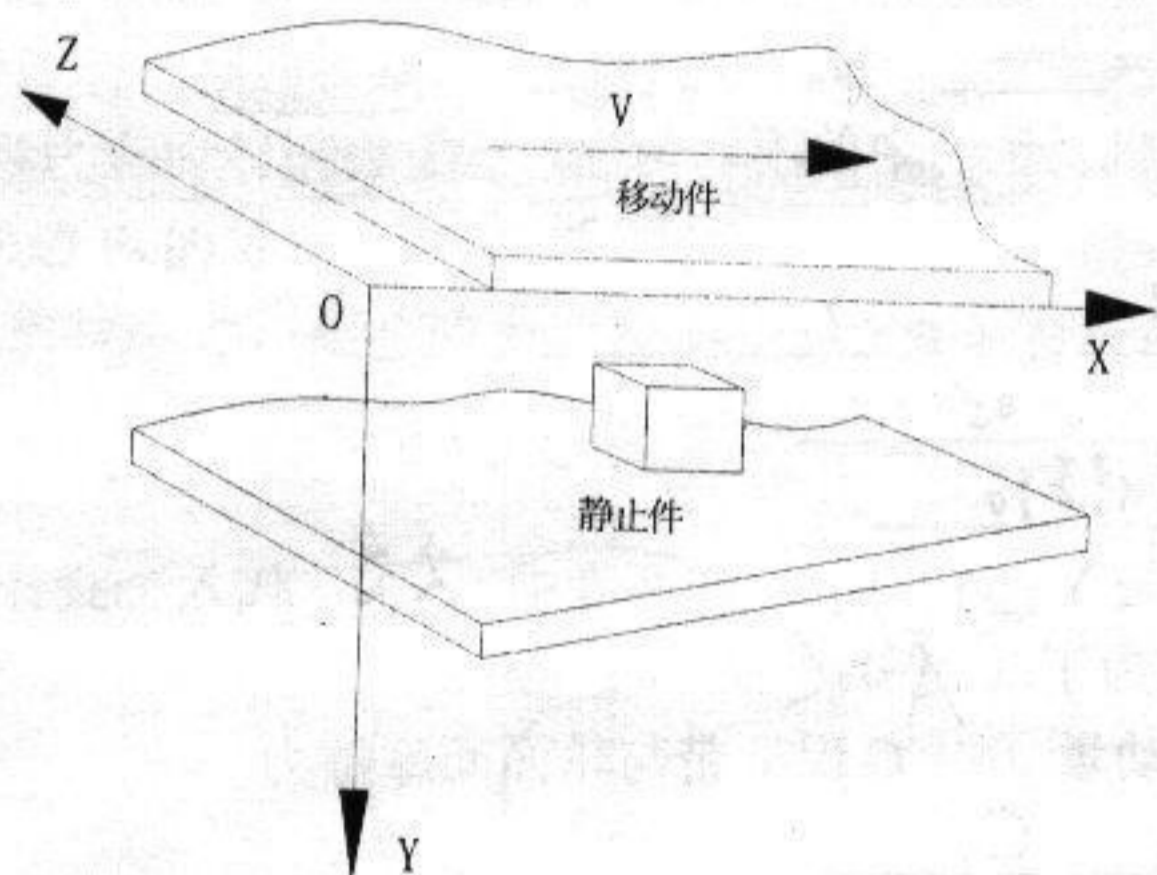
已知轴承的基本额定动载荷 $C=34\text{KN}$, 派生轴向力 $F_s = F_r/2Y$ 。

e	$F_a/F_r \leq e$		$F_a/F_r > e$	
	X	Y	X	Y
0.38	1	0	0.4	1.6



5. 已知 CrNi 合金钢的 $\sigma_{-1}=460\text{MPa}$, $\sigma_s=920\text{MPa}$, $\psi_\sigma=0.2$ 。试绘制此材料的 $\sigma_m-\sigma_a$ 极限应力图, 并在图中求 $r=-0.4$ 时的 σ'_m , σ'_a (极限应力点) 值。(15分)

6, 如图所示两刚体被润滑油隔开, 移动件以速度 V 沿 X 方向滑动, 另一刚体静止不动。现假设: 1) 忽略压力对润滑油粘度的影响; 2) 润滑油沿 Z 向没有流动; 3) 润滑油是层流流动; 4) 油与工作表面吸附牢固, 表面分子随工作表面一同运动或静止; 5) 不计油的惯性力和重力的影响; 6) 润滑油不可压缩; 7) 牛顿流体。试推导一维雷诺动力润滑方程式。(15 分)



五, 轴系结构题 (本题 10 分)

指出图示结构 5 处错误并说明理由。

- 说明: (1) 在轴系结构图错误处编上序号 (如 1、2、3、……), 在答题纸上按序号说明理由;
 (2) 轴系结构装配图上允许圆角, 倒角不画出, 故不算错误;
 (3) 只指出 5 处错误, 多指出无效, 只批阅前 5 个答案。

