



四川理工学院 2008 年研究生入学考试业务课试卷

(满分: 150 分, 所有答案一律写在答题纸上)

招生专业: 机械设计及理论

考试科目: 801 机械设计—A

考试时间: 3 小时

一、单项选择题 (共 50 分, 每小题 2 分)

1. 下列四种叙述中, _____ 是正确的。
 - A. 变应力只能由变载荷产生
 - B. 变应力只能由静载荷产生
 - C. 静载荷不能产生变应力
 - D. 变应力也可能由静载荷产生
2. 重要的受拉螺栓联接中, 不宜用小于 M12 ~ M16 的螺栓, 其原因是: 尺寸小的螺栓 _____。
 - A. 不用好材料, 强度低
 - B. 需要的螺栓个数多
 - C. 拧紧时容易过载
 - D. 不能保证联接的刚度
3. 链传动的张紧轮应布置在 _____。
 - A. 靠近小轮的松边上
 - B. 靠近小轮的紧边上
 - C. 靠近大轮的松边上
 - D. 靠近大轮的紧边上
4. 在初拉力相同的条件下, V 带比平带能传递更大的功率, 是因为 V 带 _____。
 - A. 强度高
 - B. 尺寸小
 - C. 有楔形增压作用
 - D. 没有接头
5. 在带传动的稳定运行过程中, 带横截面上拉应力的循环特性是 _____。
 - A. $r = -1$
 - B. $r = 0$
 - C. $0 < r < -1$
 - D. $0 < r < +1$
6. 对于受轴向载荷的紧螺栓联接, 在限定螺栓总拉力的条件下, 提高螺栓疲劳强度的措施为 _____。
 - A. 增加螺栓刚度, 减小被联接件刚度
 - B. 减小螺栓刚度, 增加被联接件刚度
 - C. 同时增加螺栓和被联接件的刚度
 - D. 同时减小螺栓和被联接件的刚度



7. 保持直齿圆柱齿轮传动的中心距不变, 增大模数 m , 则_____。
- A. 轮齿的弯曲疲劳强度提高 B. 齿面的接触强度提高
C. 弯曲与接触强度均可提高 D. 弯曲与接触强度均不变
8. 设计普通平键联接时, 根据_____来选择键的截面尺寸。
- A. 传递的力矩 B. 传递的功率
C. 轴的直径 D. 轮毂长度
9. 齿轮的齿面疲劳点蚀经常发生在_____。
- A. 靠近齿顶处 B. 靠近齿根处
C. 节线附近的齿顶一侧 D. 节线附近的齿根一侧
10. 矩形花键联接通常采用_____定心。
- A. 小径 B. 大径
C. 侧边 D. 齿廓
11. 设计带传动的基本原则是: 保证带在一定的工作期限内_____。
- A. 不发生弹性滑动 B. 不发生打滑
C. 不发生疲劳破坏 D. 既不打滑, 又不疲劳破坏
12. 闭式硬齿面齿轮传动的主要失效形式是_____。
- A. 齿面胶合 B. 齿面点蚀 C. 齿面磨损 D. 轮齿折断
13. 设计 V 带传动时, 选取 V 带的型号主要取决于_____。
- A. 带的紧边拉力 B. 带的松边拉力
C. 传递的功率和小轮转速 D. 带的线速度
14. 选择齿轮的精度等级时主要依据_____。
- A. 传动功率 B. 载荷性质
C. 使用寿命 D. 圆周速度
15. 链传动设计中, 当载荷大、中心距小、传动比大时, 宜选用_____。
- A. 大节距单排链 B. 小节距多排链
C. 小节距单排链 D. 大节距多排链
16. 设计链传动时, 链长节数一般取偶数, 是为了_____。
- A. 保证传动比恒定 B. 链传动磨损均匀
C. 接头方便 D. 不容易脱链
17. 向心滑动轴承的偏心距 e 随着_____而减小。

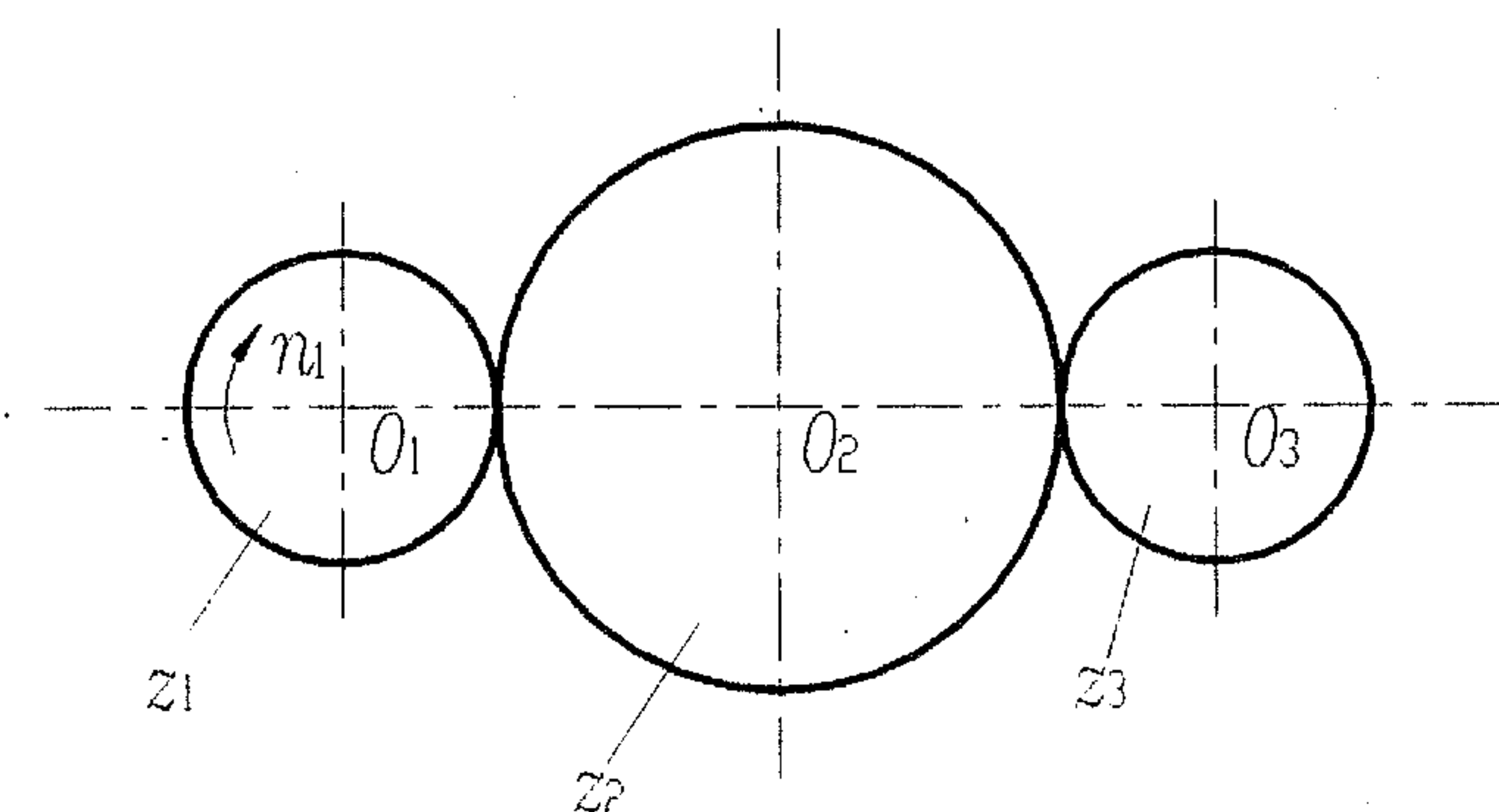
- A. 转速 n 增大或载荷 F 的增大 B. n 的减小或 F 的减小
C. n 的减小或 F 的增大 D. n 增大或 F 减小

18. 在下面的各种方法中, _____不能提高齿轮传动的齿面接触疲劳强度。

- A. 改善材料 B. 直径 d 不变而增大模数
C. 增大齿宽 b D. 增大齿数以增大 d

19. 一齿轮传动装置如图所示, 轮 1 主动, 则轮 2 齿面接触应力按_____而变化, 齿根弯曲应力按_____而变化。

- A. 对称循环 B. 不对称循环 C. 脉动循环 D. 以上三种都不对



20. 在进行轴的强度计算时, 对单向转动的转轴, 一般将弯曲应力考虑为对称循环变应力, 将扭剪应力考虑为_____。

- A. 静应力 B. 对称循环变应力
C. 脉动循环变应力 D. 非对称循环变应力

21. 在非液体摩擦滑动轴承设计中, 限制 p 值的主要目的是_____。

- A. 防止轴承因过度发热而胶合 B. 防止轴承过度磨损
C. 防止轴承因发热而产生塑性变形 D. 防止轴承因发热而卡死

22. 设计动压向心滑动轴承时, 若通过热平衡计算发现轴承温升过高, 在下列改进设计的措施中有效的是_____。

- A. 增大轴承的宽径比 B/d B. 减少供油量
C. 增大相对间隙 D. 换用粘度较高的油

23. 设计动压向心滑动轴承时, 若宽径比 B/d 取得较大, 则_____。

- A. 轴承端泄量大, 承载能力高, 温升高
B. 轴承端泄量大, 承载能力高, 温升高
C. 轴承端泄量小, 承载能力高, 温升高
D. 轴承端泄量小, 承载能力高, 温升高

D. 轴承端泄量小，承载能力高，温升高

24. 对于温度较高或较长的轴，其轴系固定结构可采用_____。

- A. 两端固定安装的深沟球轴承 B. 两端固定安装的角接触球轴承
C. 一端固定另一端游动的形式 D. 两端游动安装的结构形式

25. 滚动轴承内圈与轴颈、外圈与轴承座孔的配合_____。

- A. 均为基轴制 B. 前者基轴制，后者基孔制
C. 前者基孔制，后者基轴制 D. 均为基孔制

二、简答题（共 20 分，每小题 10 分）

1、与齿轮传动相比，闭式蜗杆传动的失效形式有什么特点？进行闭式蜗杆设计计算时需要考虑什么问题？

2、说明建立滑动轴承流体动压润滑的必要条件。

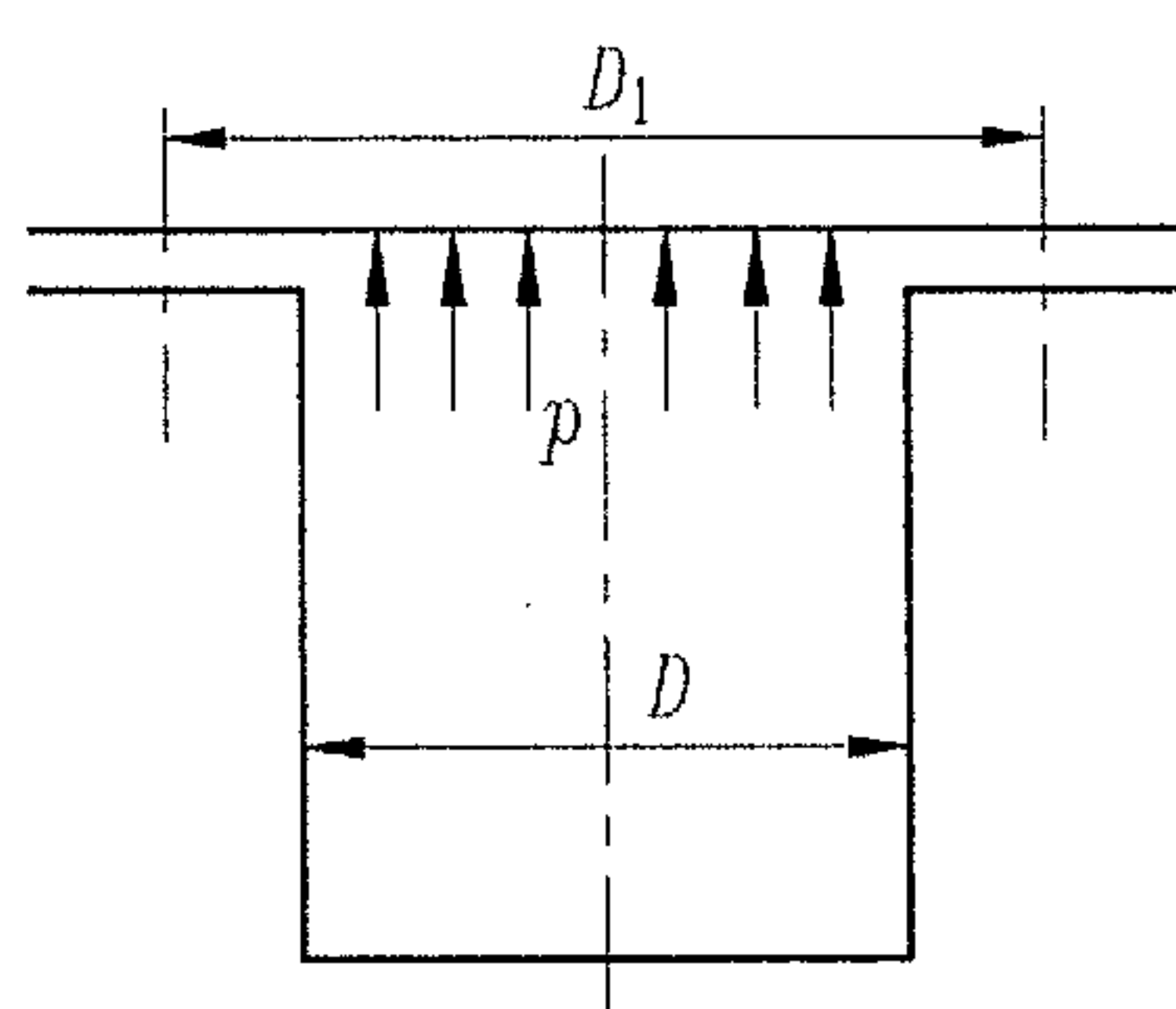
三、（共 19 分）如图所示气缸内径 $D=400\text{mm}$ ，蒸汽压力 $p=0\sim 0.5\text{MPa}$ ，采用 16 个 M22 普通螺栓联接（螺栓小径 $d_1=19.294\text{mm}$ ，中径 $d_2=20.376\text{mm}$ ），螺

栓均匀分布在 D_1 圆周上。螺栓联接的相对刚度 $\frac{C_1}{C_1+C_2}=0.8$ ，要求联接的剩余

预紧力为螺栓所受最大外载荷的 1.5 倍。螺栓的许用拉应力 $[\sigma]=60\text{MPa}$ ，许用应力幅 $[\sigma_a]=20\text{MPa}$ 。

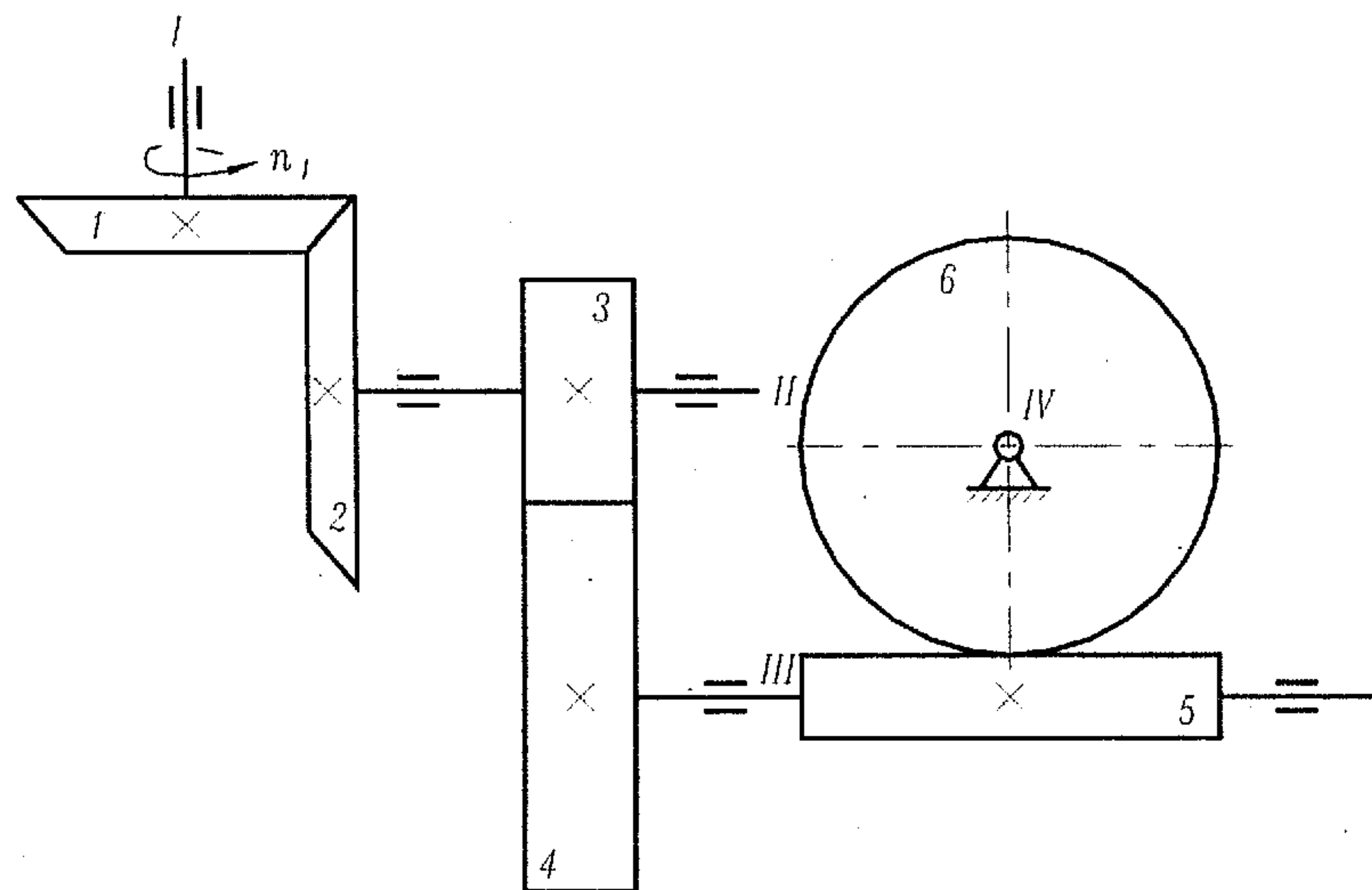
1、计算螺栓所受总拉力 F_0 的最大值为多少？ F_0 的最小值为多少？

2、校核该组螺栓联接的静强度和疲劳强度（取计算直径 $d_c=d_1$ ）。



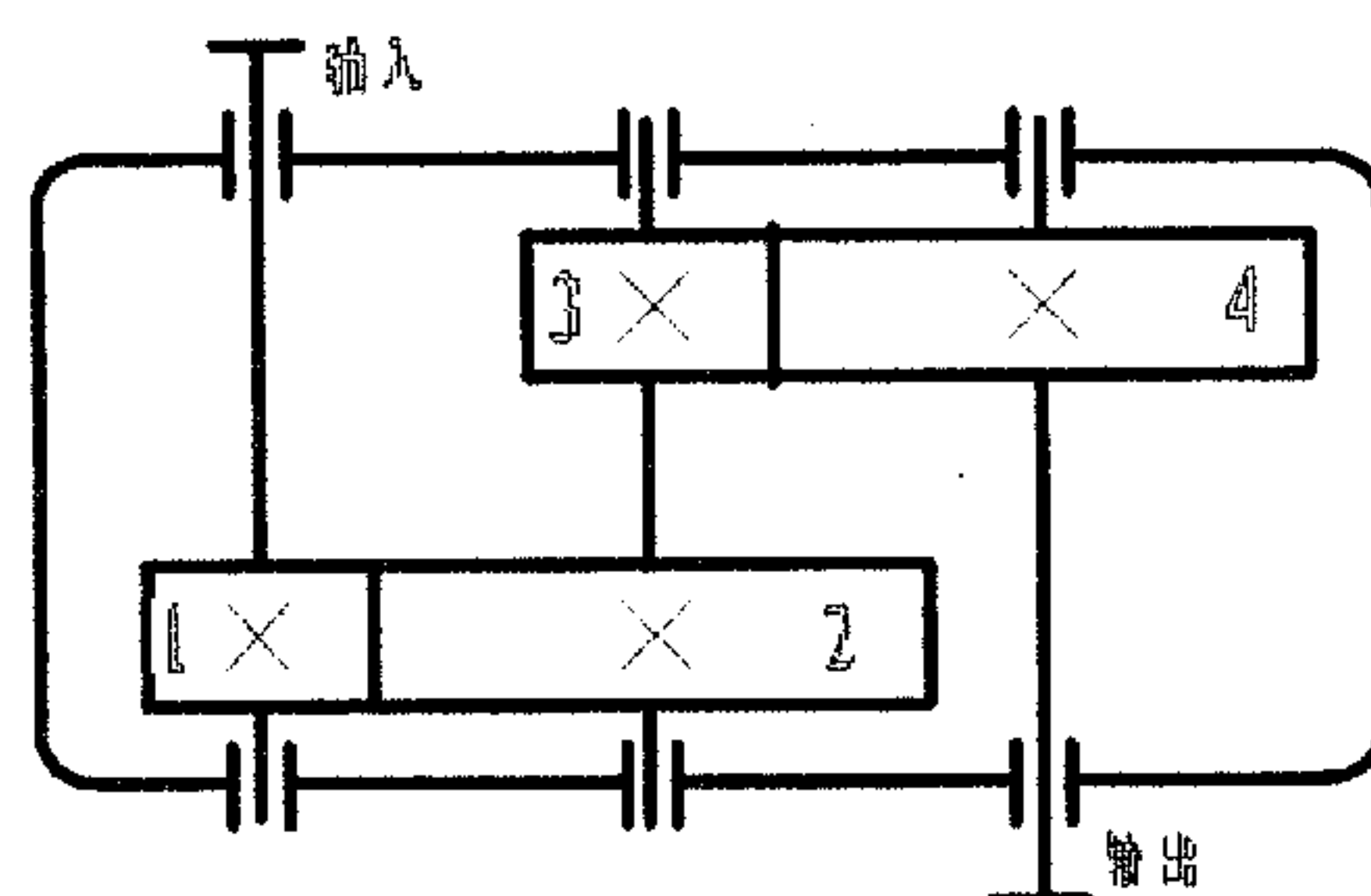
四、（共 17 分）图示传动系统中，1、2 为锥齿轮，3、4 为斜齿轮，5 为蜗杆，6 为蜗轮，锥齿轮 1 为主动轮，转向如图所示，要求各轴所受轴向力较小。

- 1、标出各轴的转向；
- 2、标出斜齿轮 3、4，蜗杆 5，蜗轮 6 的旋向；
- 3、标出各齿轮在啮合点处所受轴向分力 F_a 的方向。



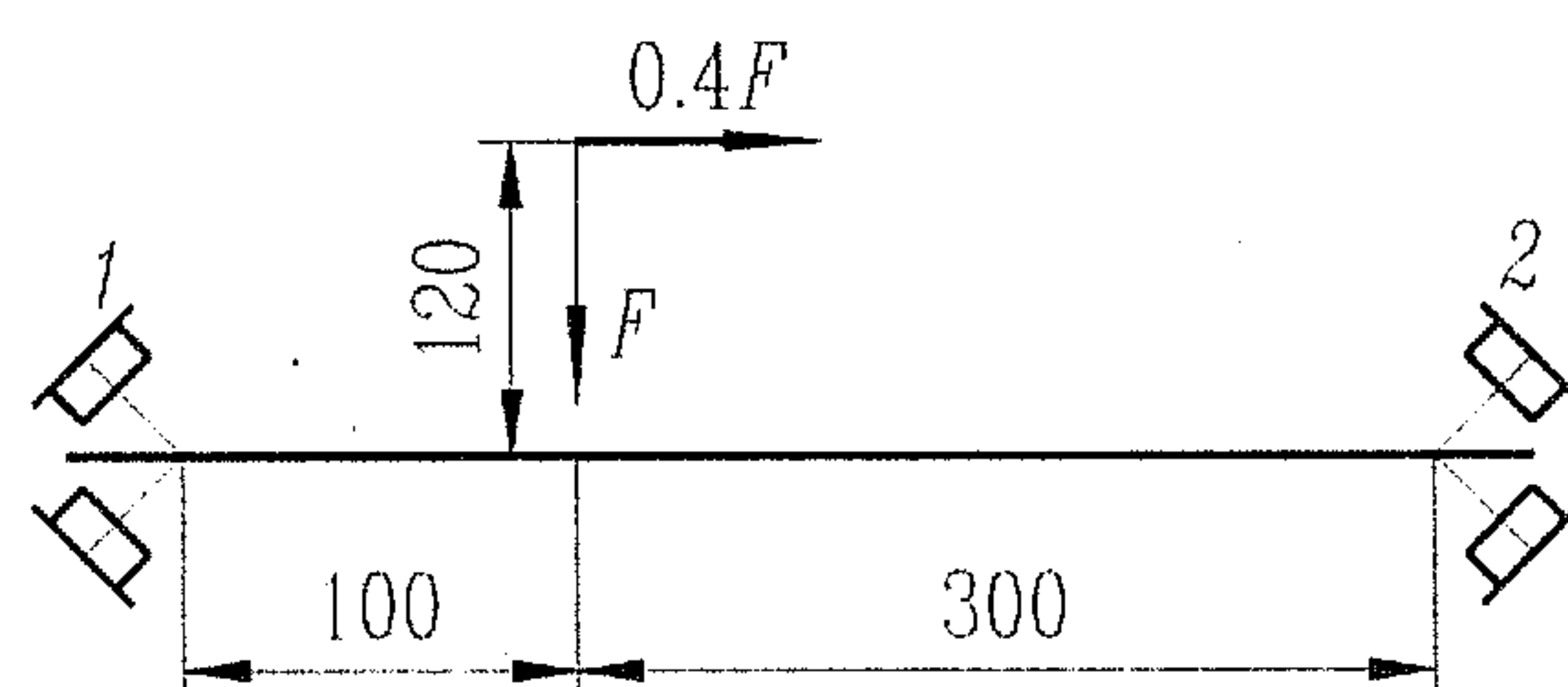
五、（共 15 分）图示为二级直齿圆柱齿轮减速器，高速级与低速级的齿数比相等，即 $u_1 = u_2 = 3$ ，低速级的齿宽系数为高速级的 1.3 倍，齿轮材料均为 45 钢，小齿轮均调质处理，大齿轮均正火处理，其许用应力分别为：轮 1： $[\sigma_H]_1 = 590MPa$ ；轮 2： $[\sigma_H]_2 = 490MPa$ ；轮 3： $[\sigma_H]_3 = 580MPa$ ；轮 4： $[\sigma_H]_4 = 480MPa$ 。两级齿轮的载荷系数 K ， Z_E ， Z_H ， Z_ϵ 均相同，其中高速级已根据接触强度算得 $d_1 = 75mm$ 。若使两对齿轮接触疲劳强度相等，试计算确定低速级小齿轮 3 的直径 d_3 。

$$\text{附： } \sigma_H = Z_E Z_H Z_\epsilon \sqrt{\frac{2KT_1(u+1)}{bd_1^2 u}} \leq [\sigma_H]$$



六、(共 19 分) 如图所示轴系由一对滚动轴承 30211 支承, 轴上受径向载荷 F 及轴向载荷 $F_A = 0.4F$ 作用, 轴转速 $n = 960 r/min$, 冲击载荷系数 $f_d = 1.5$, 要求轴承预期寿命 $[L_h] = 16000h$ 。

- 1、说明 30211 轴承代号的含义;
- 2、计算确定 F 的最大值 F_{\max} 。



附: 30211 轴承基本参数: 基本额定动载荷 $C_r = 90.8 kN$, $F_s = \frac{F_r}{2Y}$

e	$F_a / F_r \leq e$	$F_a / F_r > e$
0.4	$X = 1, Y = 0$	$X = 0.4, Y = 1.5$

七、(共 10 分) 某输送带由电机通过三级减速传动系统来驱动, 减速装置包括二级斜齿圆柱齿轮传动、滚子链传动、V 带传动。试分析图示传动布置方案的不合理之处, 并说明原因。

