

# 上海大学 2007 年机械设计考研试卷

一、单选 (1.5/题, 共 60 分)

1、下列八种机械零件: a、汽车发动机的阀门弹簧, b、起重机的抓斗 c、汽缸机的轮叶, d、车床变速箱的齿轮 e、纺织机的织梭, f、飞机的螺旋桨, g、柴油机的曲轴, h、自行车的链条 问: 其中有 ( ) 种利用零件而不是运用零件?

A、三                      B、四                      C、五                      D、六

2、设计高转速的轴时, 应特别注意考虑的是 ( )。

A、耐磨性      B、疲劳强度      C、振动稳定性      D、接触强度

3、绘制零件的简化应力线图时, 所必须的已知依据是 ( )。

A、 $\sigma_{-1}$   $\sigma_0$   $\varphi_\sigma$   $k_\sigma$                       B、 $\sigma_0$   $\sigma_s$   $\varphi_\sigma$   $k_\sigma$

C、 $\sigma_{-1}$   $\sigma_0$   $\varphi_\sigma$   $\sigma_s$                       D、 $\sigma_s$   $\sigma_0$   $\varphi_\sigma$   $k_\sigma$

4、一个由  $40Cr$  钢制成的零件,  $\sigma_{-1} = 350Mp_a$ ,  $\sigma_s = 550Mp_a$   $\varphi_\sigma = 0.3$ , 零件的最大工作应力  $\sigma_{max} = 180Mp_a$ , 最小工作应力  $\sigma_{min} = -85Mp_a$ , 疲劳强度综合影响系数  $k_\sigma = 1.41$ 。则该零件按应力幅度计算的工作安全系数为 ( )。

A、4.2                      B、2.9                      C、2.64                      D、1.8

5、零件的剖面形状一定, 如果绝对尺寸 (横剖面尺寸) 增大, 疲劳强度将随之 ( )。

A、增高                      B、不变                      C、降低                      D、条件不足, 无法判断

6、两圆柱体沿母线相压, 载荷为  $F$  时, 最大接触应力为  $\sigma_H$ , 若载荷大增到  $2F$  时, 最大接触应力变为 ( )。

A、 $1.26\sigma_H$                       B、 $1.41\sigma_H$                       C、 $1.59\sigma_H$                       D、 $2\sigma_H$

7、调节机构时, 如螺纹为双线, 螺距为  $2mm$ , 平均直径为  $12.7mm$ 。当螺杆旋转 3 转时, 则螺母轴向移动 ( )  $mm$ 。

A、6                      B、12                      C、12.7                      D、25.4

8、螺纹副在摩擦系数一定时, 螺纹的牙形角越大, 则 ( )。

A、当量摩擦系数越小, 自锁性能越好      B、当量摩擦系数越大, 自锁性能越好  
C、当量摩擦系数越小, 自锁性能越差      D、当量摩擦系数越大, 自锁性能越差

9、被联接件受横向外力作用时, 如果用普通螺栓联接, 则螺栓可能的实效形式为 ( )。

A、剪切或挤压破坏      B、拉断      C、扭转破坏      D、拉; 扭断裂

10、在紧螺栓链接中, 若螺母或螺栓头的支撑面不垂直于螺栓的中心线, 则螺栓内将产生的应力为 ( )。

A、拉伸应力                      B、拉伸应力和扭转应力

C、拉伸应力和弯曲应力      D、拉伸应力、弯曲应力、扭转应力

11、在受轴向变载荷的紧螺柱链接时, 已知预紧力为  $8000N$ , 轴向外载荷最小值为  $0$ , 最

大值为 4000N。假定螺栓和被联接件的刚度  $C_m = C_b = 1$ 。则在最大工作载荷下，被联接件的残余预紧力为（ ）N。

- A、2000      B、4000      C、6000      D、8000

12、如果在轴上安装一对楔键来工作，最好使它们相隔（ ）。

- A、 $60-90^{\circ}$       B、 $90-135^{\circ}$       C、 $120^{\circ}$       D、 $180^{\circ}$

13、平键联接的挤压强度验算条件式是（ ）。

A、 $\sigma_p = \frac{8T}{dhl} \leq [\sigma_p]$       B、 $\sigma_p = \frac{4T}{dhl} \leq [\sigma_p]$

C、 $\sigma_p = \frac{2T}{dhl} \leq [\sigma_p]$       D、 $\sigma_p = \frac{T}{dhl} \leq [\sigma_p]$

（式中：T—传递的扭矩，d—轴径，h—键高 l=键的工作长度）

14、花键联接与平键联接（采用多键时）相比较（ ）的观点是错误的。

- A、承载能力比较大      B、旋转零件在轴上有良好的对中性  
C、对轴的削弱比较严重      D、可采用研磨加工来提高联接质量和加工精度

15、带有一个张紧轮的带传动，带每转过一周，拉应力要变化（ ）次。

- A、2      B、3      C、6      D、8

16、带轮的最小直径  $d_{\min}$  取决于（ ）。

- A、带的型号      B、带的线速度      C、高速轴的转速      D、传动比

17、为保证带在工作时不打滑，则传递的圆周力  $F_t$  与紧边拉力  $F_1$  的关系应保持（ ）。

A、 $F_t \leq F_1 \cdot \frac{e^{f_e \alpha} - 1}{e^{f_e \alpha}}$       B、 $F_t \leq F_1 \cdot \frac{e^{f_e \alpha} - 1}{e^{f_e \alpha} + 1}$

C、 $F_t \leq F_1 \cdot \frac{e^{f_e \alpha}}{e^{f_e \alpha} + 1}$       D、 $F_t \leq \frac{F_1}{e^{f_e \alpha}}$

（式中： $f_e$ —当量摩擦系数， $\alpha$ —小带轮上的包角）

18、带传动不能保证精确的传动比，其原因是由于（ ）。

- A、带容易变形和磨损      B、带在带轮上打滑  
C、带的弹性滑动      D、带的材料不遵从“虎克”定律

19、链传动中的作用在轴和轴承上的载荷比带传动要小，这主要是由于（ ）。

- A、这种传动只用来传递小功率      B、链速较高，在传递相同功率时，圆周力小  
C、口齿合传动无须很大的初拉力      D、带的材料不遵从“虎克”定律

20、链条中宜尽量避免使用过渡链节，主要是因为（ ）。

- A、过渡链节制造困难      B、要使用较长的销轴  
C、装配困难      D、链板要承受附加弯曲作用

21、在一定转速下，要减轻链传动的运动不均匀性和动载荷，应（ ）。

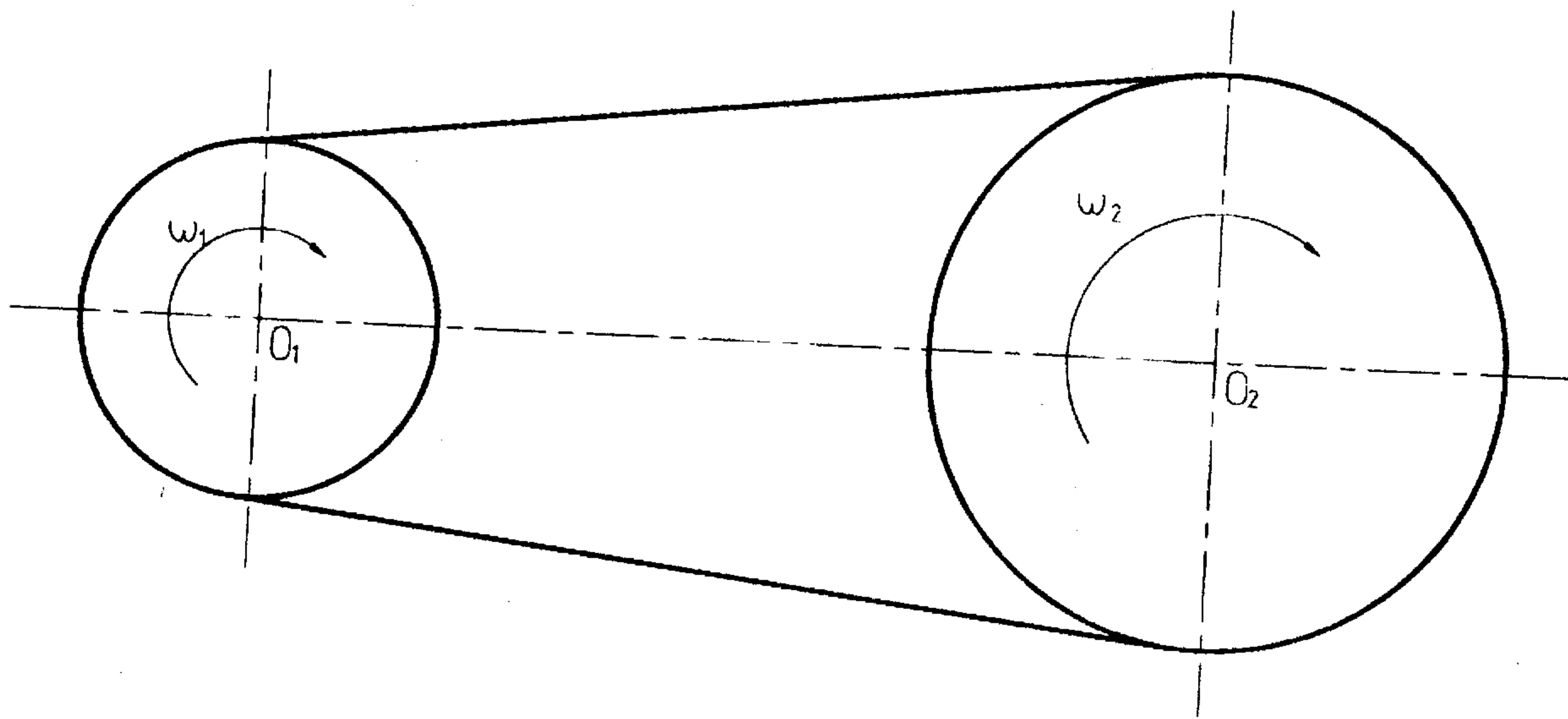
- A、增大链条节距  $P$  和链轮齿数  $Z$     B、增大链条节距  $P$ ，减小链轮齿数  $Z$   
 C、减小链轮齿数  $Z$  和链条节距  $P$     D、减小链条节距  $P$ ，增大链轮齿  $Z$
- 22、链条由静强度不够而被拉断的现象多发生在（ ）情况下。  
 A、低速重载                                B、低速轻载  
 C、高速重载                                D、高速轻载
- 23、高速重载齿轮传动中，当散热条件不良时，齿轮的实效形式是（ ）。  
 A、轮齿疲劳折断                        B、齿面点蚀  
 C、齿面磨损                                D、齿面胶合
- 24、齿轮传动的功载荷系数中，动载荷系数  $k_u$ ，除决定于齿轮的圆周速度以外，还与（ ）有关。  
 A、齿面硬度    B、齿轮制造精度    C、轮齿宽度    D、端面重合度
- 25、齿轮弯曲强度计算中的齿形系数与（ ）无关。  
 A、模数    B、齿数    C、压力角    D、变位系数
- 26、圆柱齿轮传动，当齿轮直径不变，而减少模数时，可以（ ）。  
 A、提高轮齿的弯曲强度                B、提高齿面的接触强度  
 C、改善传动的工作平稳性            D、以上三者都是
- 27、直齿圆锥齿轮的标准模数是指（ ）。  
 A、大端模数    B、小端模数    C、平均模数    D、以上三者都是
- 28、一对齿轮传动，其它条件不变，若将传递矩增加一倍，则齿根的弯曲应力将变为原来的（ ）。  
 A、0.5 倍                B、1 倍                C、2 倍                D、1.414 倍
- 29、在蜗杆传动中，用（ ）来计算传动比是错误的。  
 A、 $i = w_1 / w_2$     B、 $i = z_2 / z_1$     C、 $i = n_1 / n_2$     D、 $i = d_2 / d_1$
- 30、在蜗杆传动中，当其它条件相同时，增加蜗杆头数，则传动效率（ ）。  
 A、降低    B、提高    C、不变    D、可能提高，也可能降低
- 31、蜗杆传动中，轮齿承载能力计算，主要是针对（ ）进行的。  
 A、蜗杆齿面接触强度和蜗杆根弯曲强度  
 B、蜗轮齿面接触强度和蜗杆根弯曲强度  
 C、蜗杆齿面接触强度和齿根弯曲强度  
 D、蜗轮齿面接触强度和齿根弯曲强度
- 32、当轴上安装的零件要承受轴向力时，采用（ ）来进行轴向定位时，所能承受的轴向力较大。  
 A、圆螺母    B、紧定螺钉    C、弹性挡圈    D、花键
- 33、按许用弯应力来计算转轴时，采用应力折合系数  $\alpha$ ，（ ）是考虑到。  
 A、弯曲应用可能不是对称循环应力  
 B、扭转应力可能不是对称循环应力  
 C、轴上有应力集中  
 D、所采用的强度理论与试验结果有偏差，需修改

34. 下述各点中, ( ) 不能作为滑动轴承的优点。
- A. 径向尺寸小  
B. 内部间隙小, 旋转精度高  
C. 没有极限转速限制, 可用于高速情况下  
D. 运转平稳, 噪音小
35. 在滑动轴承中, 相对间隙  $\psi$  是一个重要的参数, 它是 ( ) 之比。
- A. 直径间隙  $\Delta$  与公称直径      B. 半径间隙  $\delta$  与公称直径  
C. 最小间隙  $h_{\min}$  与直径间隙  $\Delta$       D. 最小间隙  $h_{\min}$  与公称直径
36. 计算滑动轴承的最小油膜厚度  $h_{\min}$ , 其目的是 ( )。
- A. 验算轴承是否获得液体摩擦      B. 计算轴承内部的摩擦阻力  
C. 计算轴承的耗油量      D. 计算轴承的发热量
37. 向心推力滚动轴承承受轴向载荷的能力, 随接触角  $\beta$  的增大而 ( )。
- A. 增大      B. 减小      C. 不变      D. 增大或减小视型号而定
38. 滚动轴承内圈与轴的配合, 以及外圈与座孔的配合 ( )。
- A. 全部采用基轴制      B. 全部采用基孔制  
C. 分别采用基轴制与基孔制      D. 分别采用基孔制与基轴制
39. 按额定动载荷通过计算选用的滚动轴承, 在预定使用期限内, 其工作可靠度为 ( )。
- A. 95%      B. 90%      C. 10%      D. 5%
40. 安全联轴器是用来限制联轴器所传递的 ( )。
- A. 功率      B. 转速      C. 扭矩      D. 冲击载荷

## 二、简答题 (共 25 分)

1. 联轴器与离合器的主要功用是什么? 两者的主要区别是什么? (4 分)
2. 在链传动中, 小链轮的齿数选得过多或过少分别有什么缺点? 中心距过大或过小分别有什么缺点? (8 分)
3. 带传动中, 何谓弹性滑动? 何为滑动率? 如何计算滑动率? (4 分)
4. 普通圆柱蜗杆传动的正确啮合条件是什么? (4 分)

5. 图示为 v 带传动, 小轮 1 为从动轮, 大轮 2 为主动轮。请画出这种情况下 V 带的工作应力分布情况示意图, 并标出最大应力点的位置, 写出带的最大应力  $\sigma_{\max}$  的表达式。(5 分)

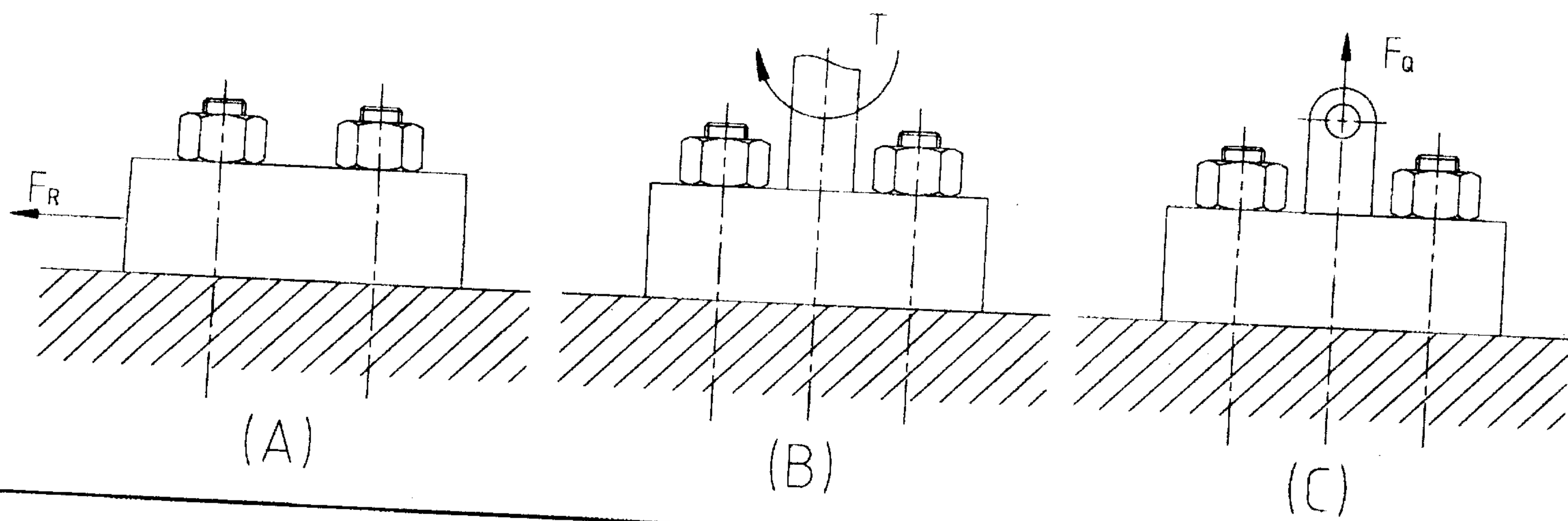


### 三、计算分析题(共 55 分)

1. 已知 45 钢调质处理后,  $\sigma_s=353\text{MPa}$ ,  $\sigma_{-1}=260\text{MPa}$ ,  $\sigma_0 = 1.7\sigma_{-1}$ :

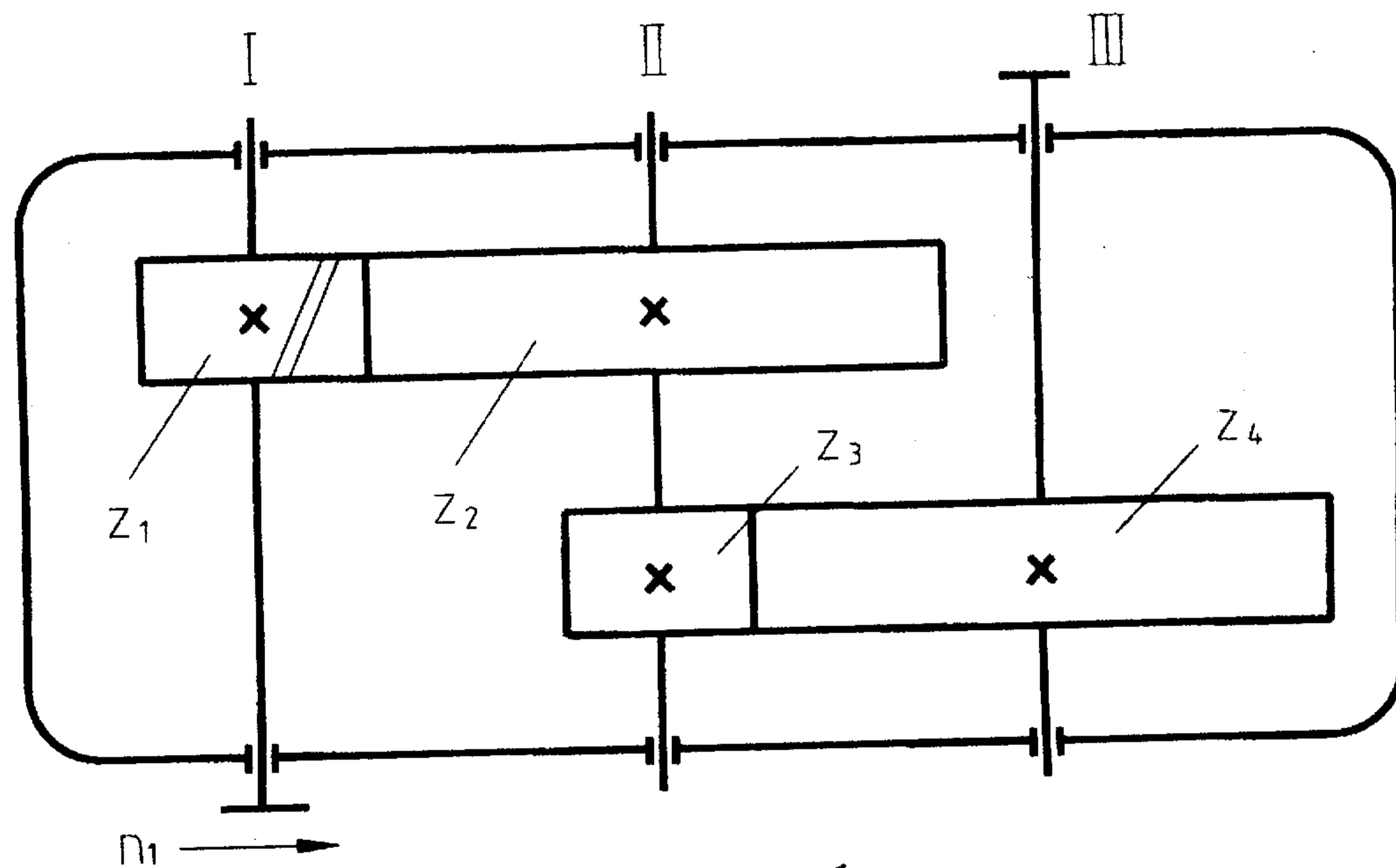
- (1) 按比例画出此材料的简化极限应力线图。
  - (2) 用作图法求应力比  $r=-0.7$  时的极限应力  $\sigma_{-0.7}$
  - (3) 用计算法准确求出应力比  $r=-0.7$  时的极限应力  $\sigma_{-0.7}$
- (10 分)

2. 图示三种普通螺栓联接, 其中单个螺栓所能承受的总拉力  $F_2$  最大为 8000N, 接合面间的摩擦系数  $f=0.3$ , 防滑系数  $K_s=1.2$ , 每组螺栓数目为 2 个。若已知工作拉力  $F$  与残余预紧力  $F_1$  的关系为  $F_1=1.5F$ , 设三种螺栓联接的预紧力相同。分别计算三种联接方式所能承受的最大外载荷。(已知  $\frac{C_m}{C_m + C_b} = 0.7$ ,  $C_b$ 、 $C_m$  分别为螺栓和被联接件的刚度, B 中的螺栓组承受转矩, 螺栓间距 200mm) (10 分)

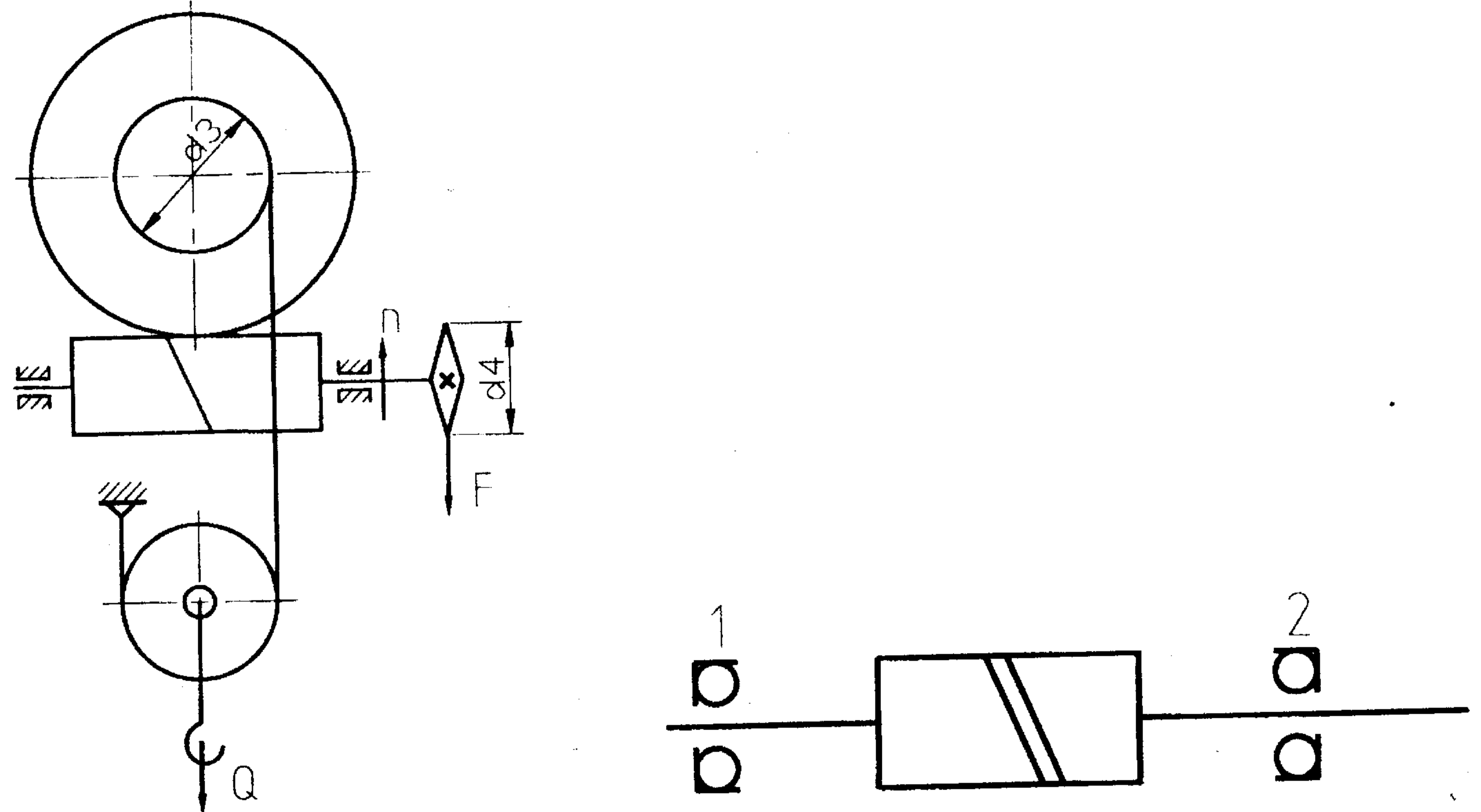


3. 图示为二级斜齿圆柱齿轮减速器示意图, 已知高速级  $z_1=21$ ,  $z_2=52$ ,  $m_{n1}=3\text{mm}$ ,  $\beta_1=12^\circ 7' 43''$ ; 低速级  $z_3=27$ ,  $z_4=54$ ,  $m_{n2}=5\text{mm}$ , 输入功率  $P_1=10\text{KW}$ ,  $n_1=1450\text{r/min}$ 。计算时不考虑摩擦损失:

- (1) 为使中间轴II上所受轴向力较小, 确定齿轮 3、4 的螺旋线方向;
  - (2) 如要中间轴II上所受轴向力互相抵消, 试确定低速级齿轮螺旋角  $\beta_2$  的大小。
  - (3) 画出齿轮 2、3 在各自啮合点处所受各分力的方向, 并计算其大小。
- (13分)



4. 如图所示为一手动滑车的蜗杆传动, 已知单头蜗杆的模数  $m=5\text{mm}$ , 蜗杆分度圆直径  $d_1=90\text{mm}$ , 传动比  $i=50$ , 起重链轮分度圆直径  $d_3=200\text{mm}$ , 驱动链轮分度圆直径  $d_4=300\text{mm}$ 。(蜗杆传动当量摩擦系数  $\mu=0.1$ , 忽略链与轴承的摩擦损耗)



- (1) 判断传动是否自锁?
- (2) 求驱动力  $F=150\text{N}$  时起重量  $Q$  是多少?
- (3) 在上面的滑车机构中, 蜗杆轴支承在一对 角接触球轴承上 (如图所示, 其中靠近驱动链轮的轴承记为“2”)。顺时针转动驱动链轮时为提起重物 (如图所示)。如果已知折算到两轴承上的径向力  $F_{r1}=3500\text{N}$ ,  $F_{r2}=5000\text{N}$ , 折算到蜗杆轴线上的轴向作用力大小为  $F_a=3000\text{N}$ , 当蜗杆转速为  $n=400\text{r/min}$  时, 计算两个轴承的基本额定寿命 (以小时计), 并判别哪个轴承更危险。  
 (已知:  $e=0.68$ ,  $F_d=0.68F_r$ ; 当  $F_a/F_r > e$  时,  $X=0.41$ ,  $Y=0.87$ ; 当  $F_a/F_r \leq e$  时,  $X=1$ ,  $Y=0$ ; 载荷系数  $f_p=1.2$ , 轴承的基本额定动载荷  $C=39200\text{N}$ 。)  
 (22 分)

#### 四、结构改错题 (共 10 分)

图示轴系结构图所标序号位置, 其中一部分存在设计错误, 请写出你认为有错误的序号, 并指出错误的原因。

