

湖北省高等学校

机械设 计基
考 题 选 集

体专业用

湖北省暨武汉市机械设计教学研究会

一九八九年七月

一、填空

1. 平键的主要失效形式是 设计时一般根据 的尺寸，再由 GB 1095—79 查出键的 和 和。

2. 螺旋副的自锁条件是 ；在设计时提高其效率的措施主要是。

3. 硬齿面的闭式齿轮传动其主要失效形式为 其设计准则是。

4. 蜗杆分度圆直径 $d_g =$ ；蜗杆传动的主要优点是 主要缺点是。

5. 6310 是 轴承，“3” 的含义是 “10” 的含义是 轴承为 级精度。

二、选择题（将你认为正确的答案打“√”，打错了倒扣1分）

1. 在齿轮传动中，当传动比 i 中心距 a 一定时，提高齿面接触强度的措施之一是：(1) 增大模数 () (2) 增加齿数 () (3) 提高齿面硬度 ()

2. 传递动力时，带传动中弹性滑动是：

- (1) 由过载引起 () (2) 由拉力差和带本身为弹性体所引起 ()
(3) 因预拉力 F 过小引起 ()

3. 滚动轴承寿命计算的目的在于控制滚动轴承不过早发生下列失效。即：(1) 不过早出现元件断裂 () (2) 不过早发生塑性变形 ()
(3) 不过早发生疲劳点蚀 ()

4. 在蜗杆传动中，规定特性系数 q 是为了：

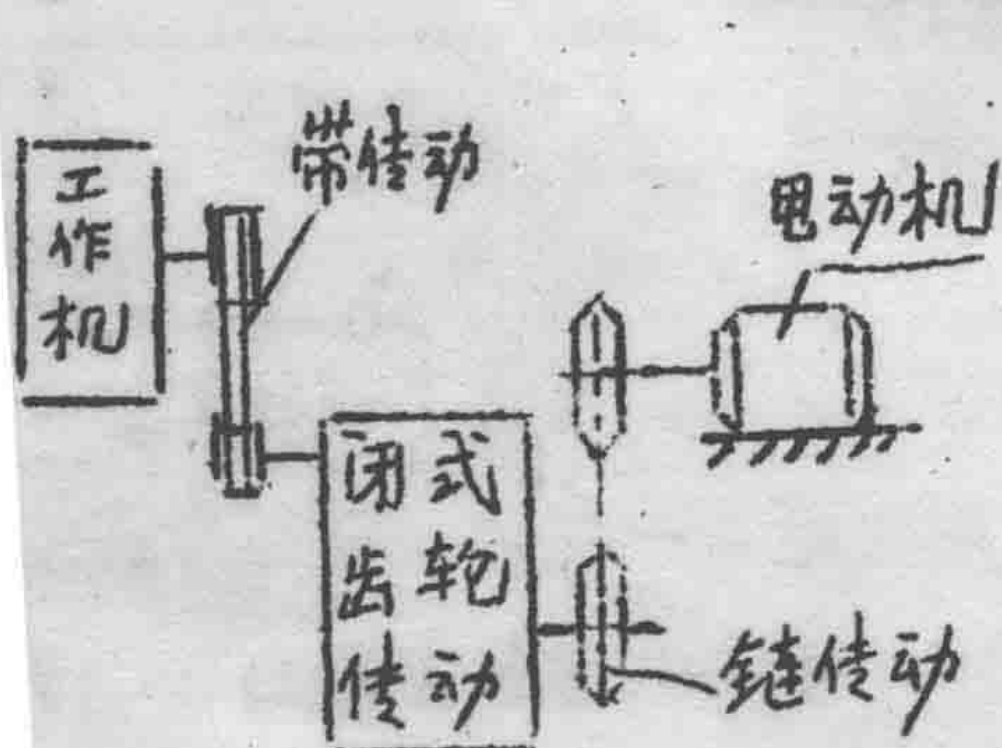
- (1) 限制加工蜗杆的刀具数和刀具的标准化 ()
(2) 限制加工蜗轮的刀具数和刀具的标准化 ()
(3) 是为了装配方便 ()

5. 受轴向载荷的紧螺栓联接。为了保证其被联接件接合面间不出现缝隙，因此

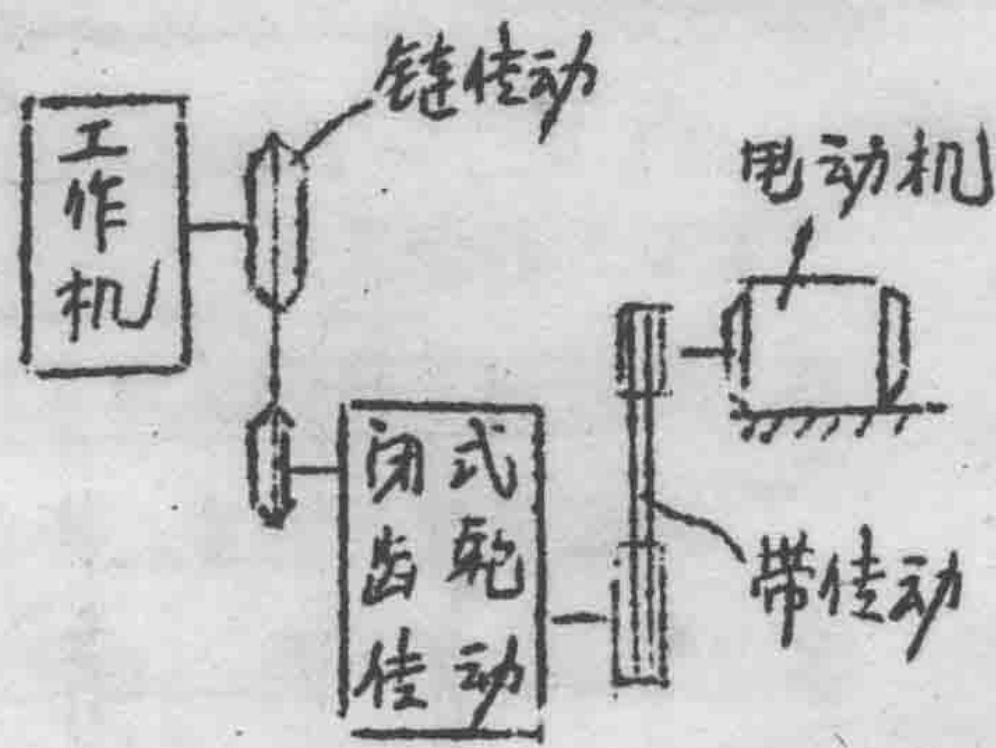
- (1) 残余预紧力 Q_r 小于零 () (2) 残余预紧力 Q_r 等于零 ()
(3) 残余预紧力 Q_r 大于零 ()

三、问答题：

1. 试比较以下两种传动方案，您认为那种方案最佳。为什么？

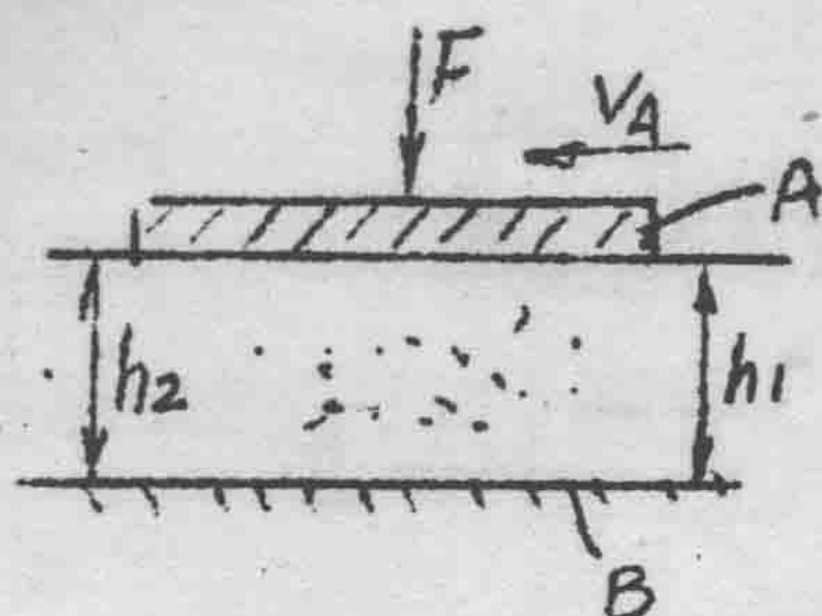


(a)

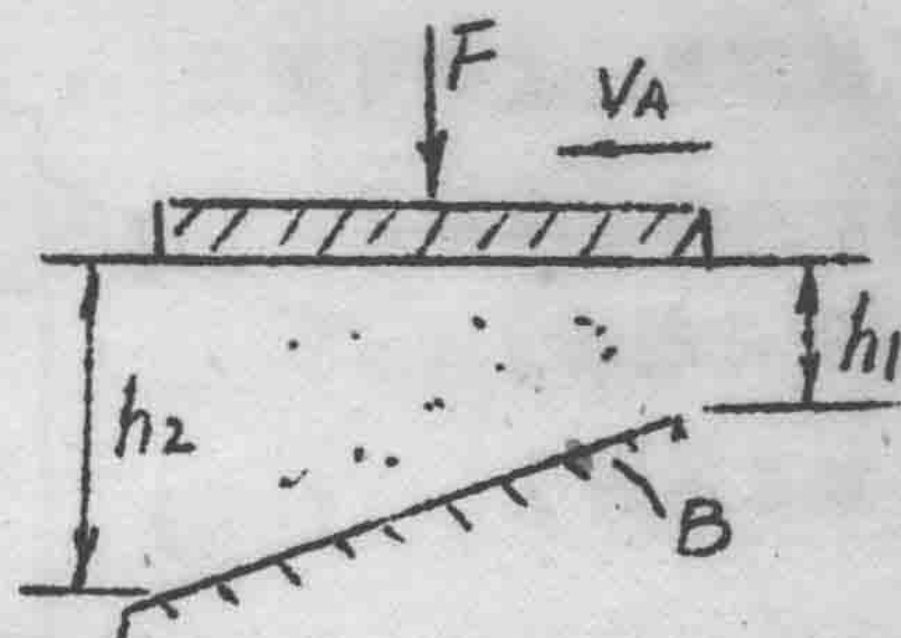


(b)

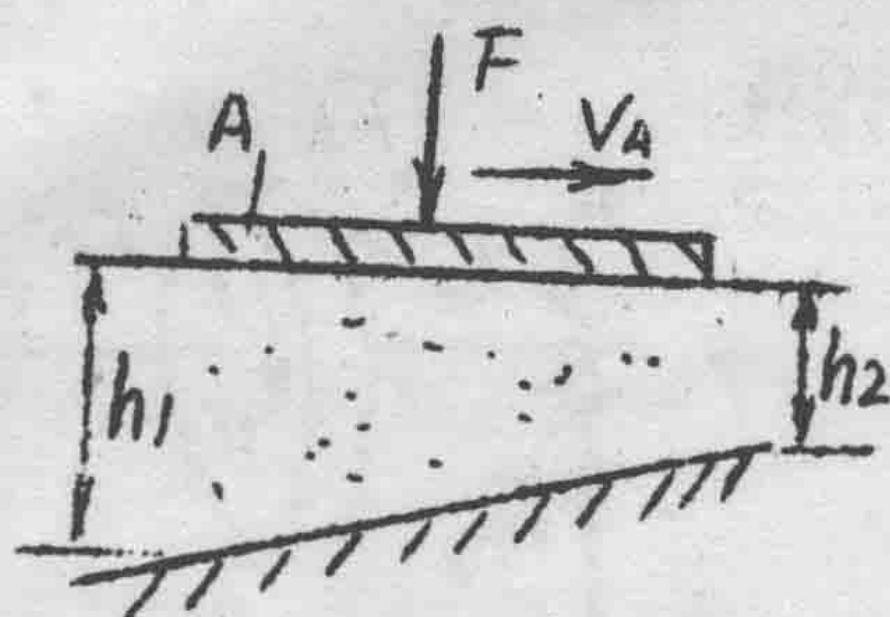
2. 根据理论和实验, 分析判断下列图示的四种情况中, 哪些情况根本不可能形成液体动压润滑?



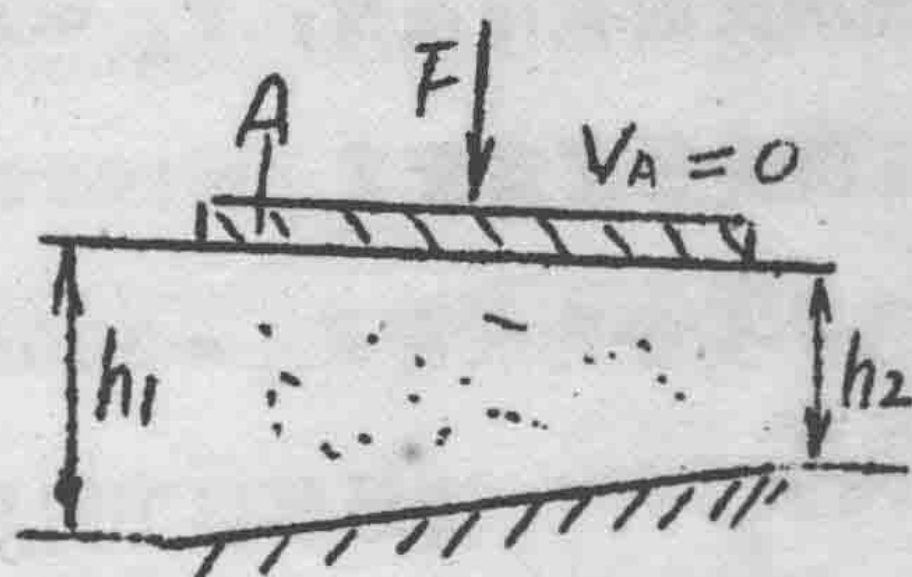
(a) $h_1 = h_2$



(b) $h_2 > h_1$



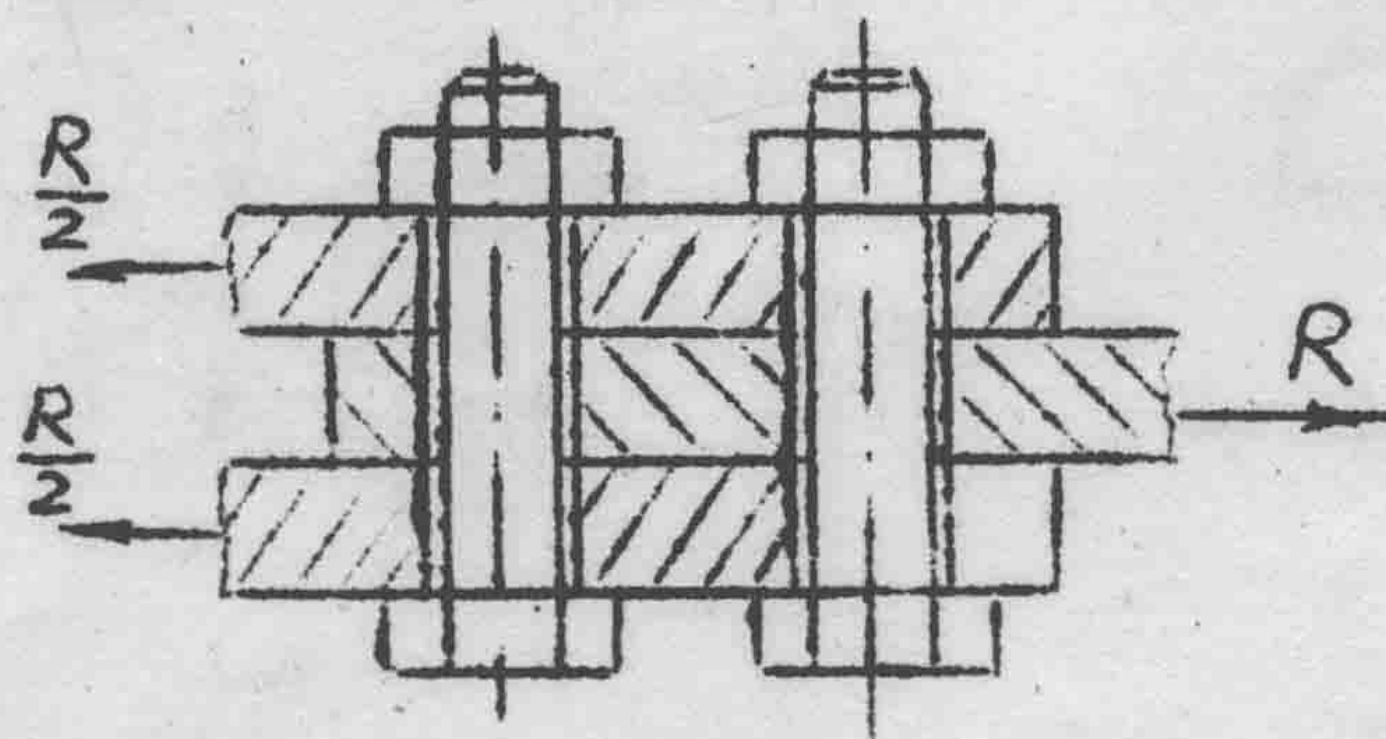
(c) $h_2 > h_1$



(d) $h_1 > h_2$

四、螺栓联接如图所示。螺栓的个数为2。横向工作载荷 $R = 5300\text{N}$ 被联接件接合面间的摩擦系数为 $f = 0.2$ 。

许应力 $[\sigma] = 130\text{N/mm}^2$ 。试求所需的螺栓直径 d 。



GB196-63

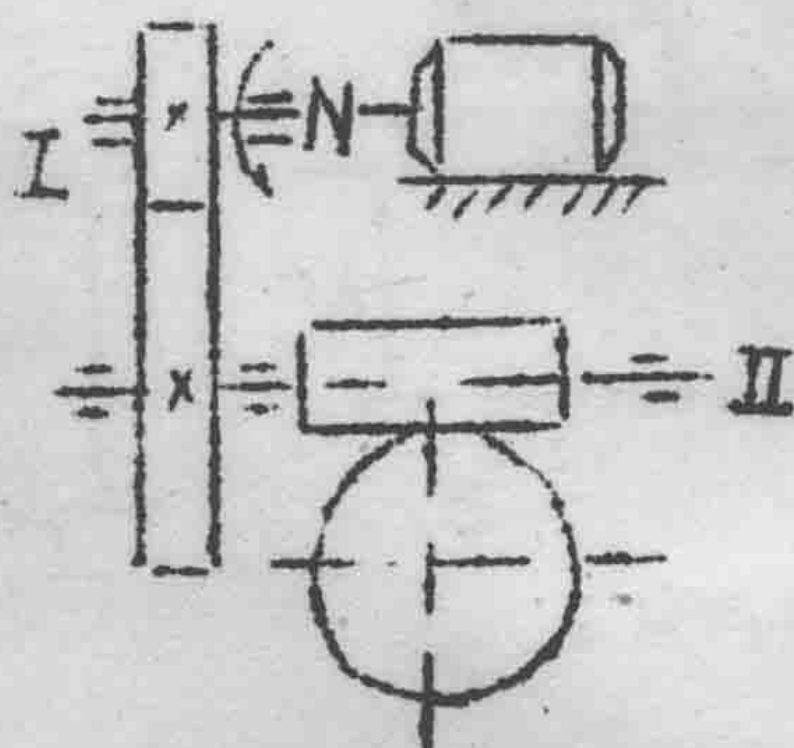
$d(\text{mm})$	$d_s(\text{mm})$
10	8.376
12	10.376
14	11.835
16	13.835

五、如下图所示，试求当轴Ⅱ上轴向力最小时：(1)两斜齿轮和螺杆的螺旋方向 (2)蜗轮的 F_t 、 F_a 、 F_r 方向。

(直接注在图上亦可)

(注：A向视图轴Ⅰ为顺时针转动)

(第五题图)



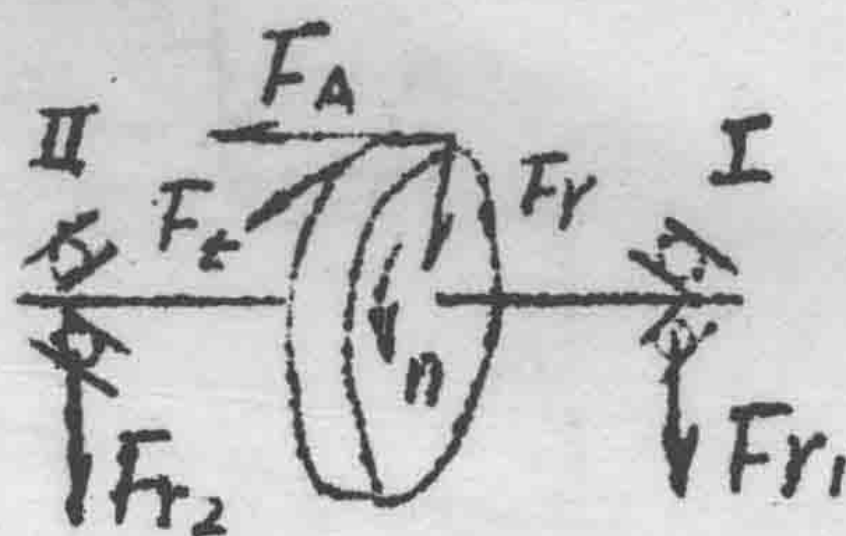
六、如右图所示。已知

斜齿轮所受的轴向载荷： $F_A = 1000\text{N}$

轴承Ⅰ所受径向载荷 $F_{r1} = 1000\text{N}$

轴承Ⅱ所受径向载荷 $F_{r2} = 3000\text{N}$

$S = 0.4F_r$ 请解答以下问题：



(1) 齿轮是主动轮还是从动轮

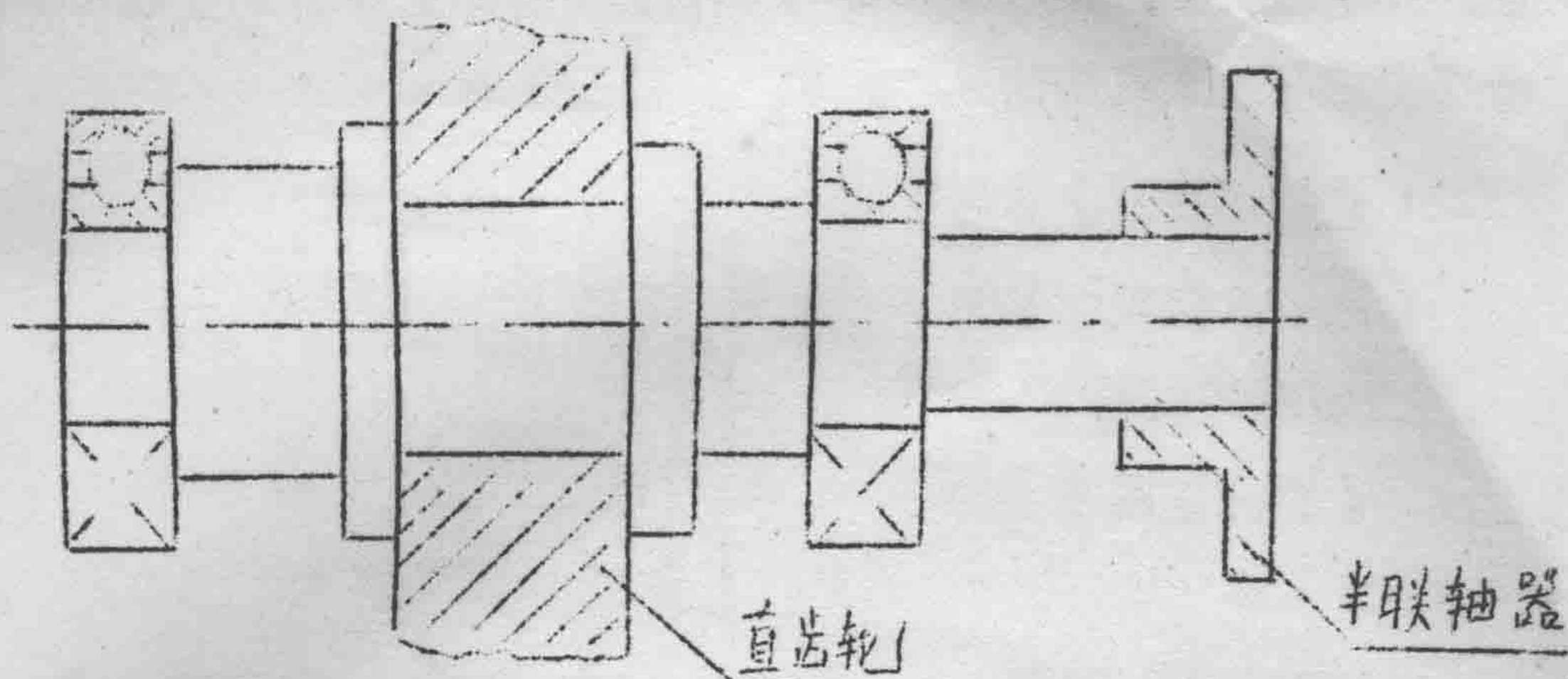
(2) 试求轴承Ⅰ、Ⅱ的轴向力 F_{a1} 、 F_{a2} 和当量动载荷 F_{d1} 、 F_{d2}

(3) 为了加工箱体孔方便，拟两端采用同一型号轴承。你看应根据

那一轴承的当动载荷确定轴承的尺寸 (4) 根据以上计算结果表明，图

示结构合理否？为什么？你若认为不合理如何改进？

六、结构改错：



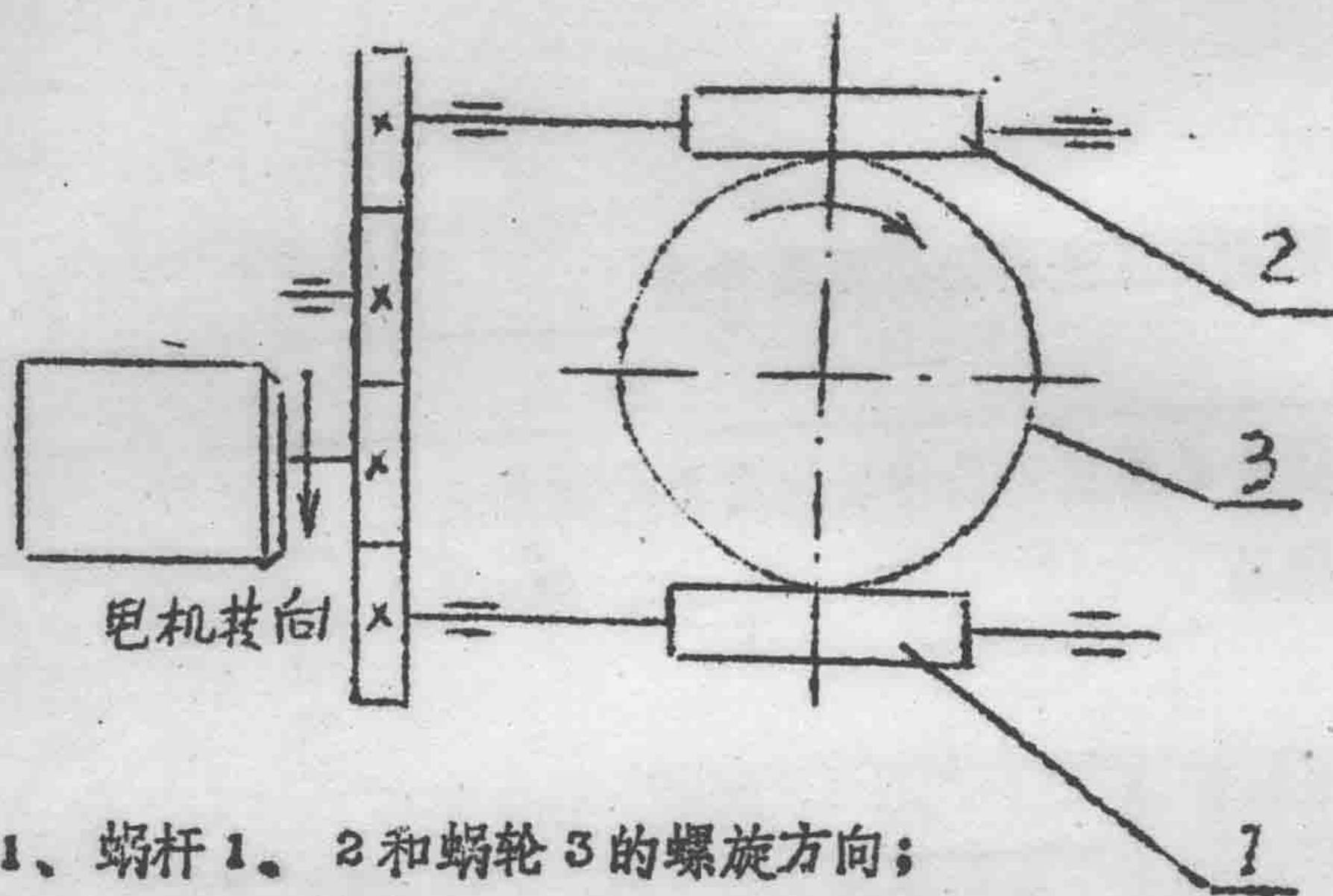
指出此轴的结构设计有哪些不合理、不完善的地方，并改正。

一、填空题

- 1、形成动压油膜的必要条件是 _____ 和 _____
- 2、软齿面闭式齿轮传动的主要失效形式是 _____
其设计准则是 _____。齿数选择的原则是 _____
- 3、7205 是 _____ 轴承，其内径为 _____ 毫米。能承受 _____ 方向的力。
- 4、进行滚动轴承的组合设计时，轴承的轴向位置固定，主要有 _____ 和 _____
等两种方式。前者主要用于 _____
而后者则主要用于 _____
- 5、为了使蜗杆传动具有自锁性能，必须满足 _____
的条件。当按热平衡计算求得蜗杆传动的温度差超过温差的允许时，
为了降低温差，可采取的措施主要有 _____
- 6、弹性可移式联轴器具有 _____ 和 _____

式联轴器。

(二) 在图示的传动系统中, 已知蜗杆传递的转矩为 $T = 10001$ 模数 $m = 5$ 。蜗杆特性系数 $q = 10$ 。电动机和蜗轮 3 的转动方向如图所示。试确定:



- 1、蜗杆 1、2 和蜗轮 3 的螺旋方向;
- 2、各轴的转动方向;
- 3、蜗轮 3 与蜗杆 1 啮合处蜗轮 3 的轴向力的大小和方向;
- 4、蜗杆 2 与蜗轮 3 啮合处。蜗杆 2 的轴向力和蜗轮 3 的轴向力的方向。

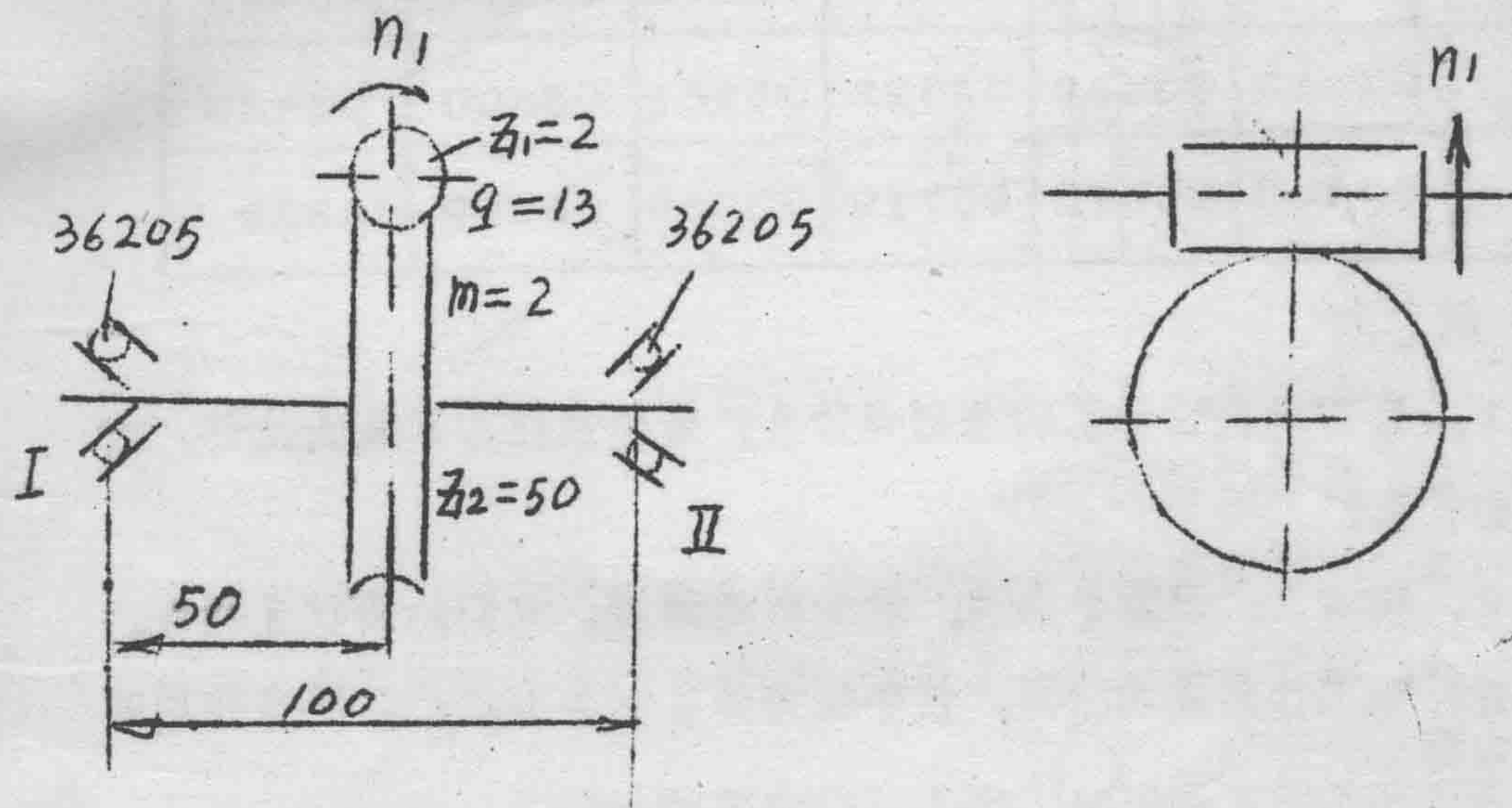
(三) 设有一对标准直齿圆柱齿轮传动。已知: 模数 $m = 5$ 。齿数 $Z_1 = 40$ 。 $Z_2 = 80$ 。齿宽 $b_1 = b_2 = 180\text{mm}$ 。齿轮 1 的许用应力是 $[\sigma_{F1}] = 257\text{N/mm}^2$ 。 $[\sigma_{H1}] = 518\text{N/mm}^2$ 。齿轮 2 的许用应力是 $[\sigma_{F2}] = 147\text{N/mm}$ 。 $[\sigma_{H2}] = 391\text{N/mm}$ 。试比较这两个

齿轮的弯曲强度和接触强度的大小。若将这对齿轮的参数改为 $m=8$, $Z_1=20$, $Z_2=40$, 其余不变。问这对齿轮传动的接触强度将发生什么样的变化? 为什么?

Z	40	50	60	70	80
Y_F	2.45	2.36	2.32	2.27	2.25

(四) 如图所示。已知蜗杆为主动并沿箭头方向旋转, 蜗杆传递的转矩为 $T_1=260\text{Nmm}$, 啮合效率为 $\eta=0.77$, 其余如图所示。

试求:



- 1、蜗杆和蜗轮的分度圆直径;
- 2、作用在轴承 I 和 II 上的径向力;
- 3、作用在轴承 I 和 II 上的轴向力。

注: 1、该传动标准蜗杆传动; 2、轴承附加轴向力按 $S=0.2F_r$

计算。蜗杆传动中径向力和圆周力的关系为 $F_{r1} = F_{t2} \cdot \tan \alpha$,
 $\alpha = 20^\circ$; 3、为了减少计算时间, 每步计算结果可以只取整数。

部分三角余弦函数真数表如下:

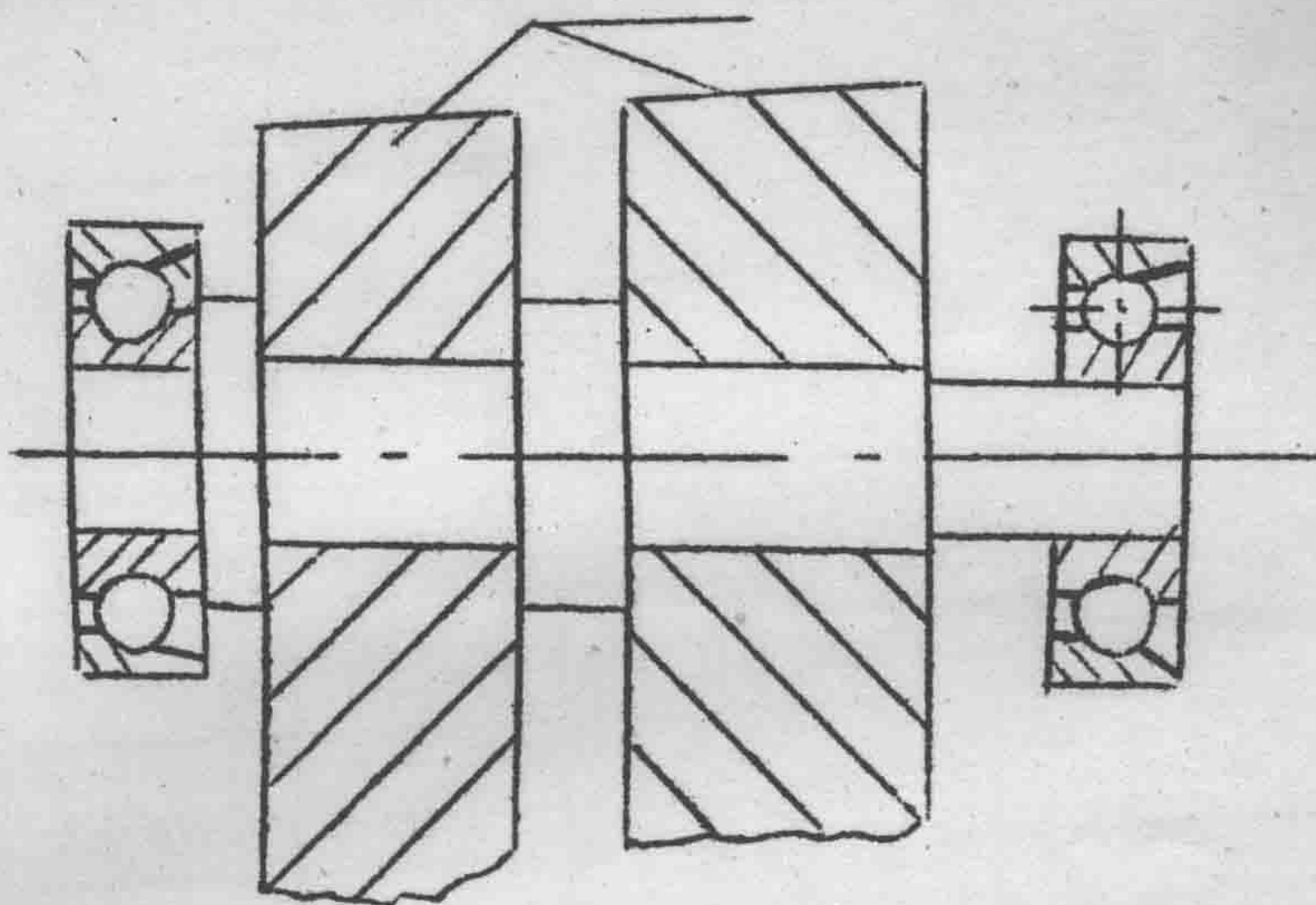
度 \ 分	0	12	24	36	48	60
15	02679	02717	02754	02792	02830	02867
16	02867	02905	02943	02291	03019	03057
17	03057	03096	03134	03172	03211	03249
18	03249	03288	03327	03365	03404	03443
19	03443	03482	03522	03561	03600	03640
20	03640	03679	03719	03756	03799	03839

(五) 问答题

- 1、带传动设计计算的准则是什么? 带的预拉力 F 越大越好。对吗? 为什么?
- 2、设有 A、B 两个圆柱, 螺旋压缩弹簧。它们的簧丝直径 d 、弹簧材料和工作圈数均相同。仅中径为 $D_2 A > D_2 B$ 。问当作用在弹簧上的外载荷 F 相同时, 哪个弹簧变形较大?
- 3、常用的螺纹牙形有哪几种? 哪一种牙形的螺纹用于联接? 螺纹联接若需防松, 可以采取哪些主要措施 (请列举三种以上)?

(六) 请改正下图中的错误

齿轮



湖北省高校机械设计基础

考题选集

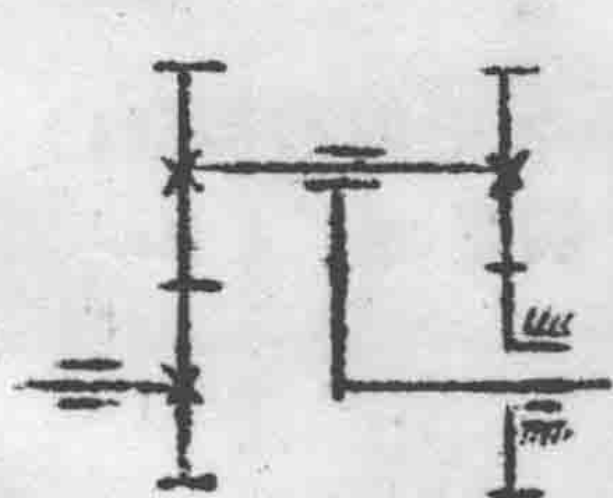
武汉水运工程学院 非机类专业 85 级

1987年 12月

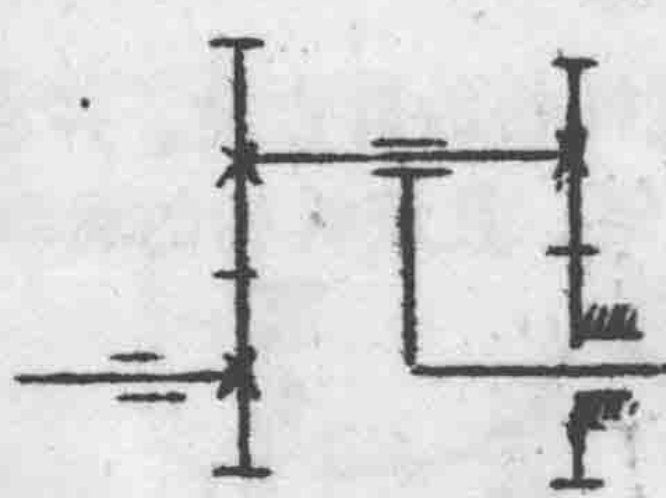
一. 选择答案与填空题：(35分)

括号内已有的答案中选择出正确的以“ ”表示。在空白横线上填入具体答案：

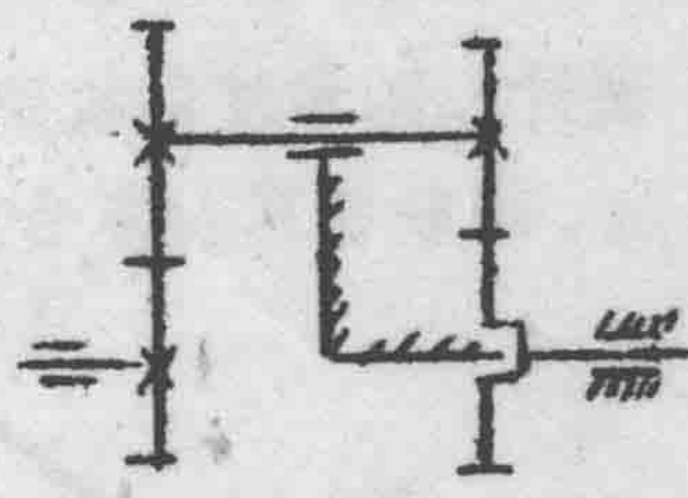
1. 判断平面连杆机构的传动性能时。当机构的传动角 γ 愈(大)(小)则传动性能愈(好)。(不好)。
2. 为保证滚子从动件凸轮机构正常工作。则滚子半径 r_T 与凸轮理论轮廓外凸部分的最小曲率半径 $\rho_{\min}$ 之间的关系应保持($r_T < \rho_{\min}$)($r_T = \rho_{\min}$)。($r_T > \rho_{\min}$)(r_T 不受任何限制)。
3. 试将以下三个轮系的名称填入横线上。(此题6分)。



_____ 轮系



_____ 轮系



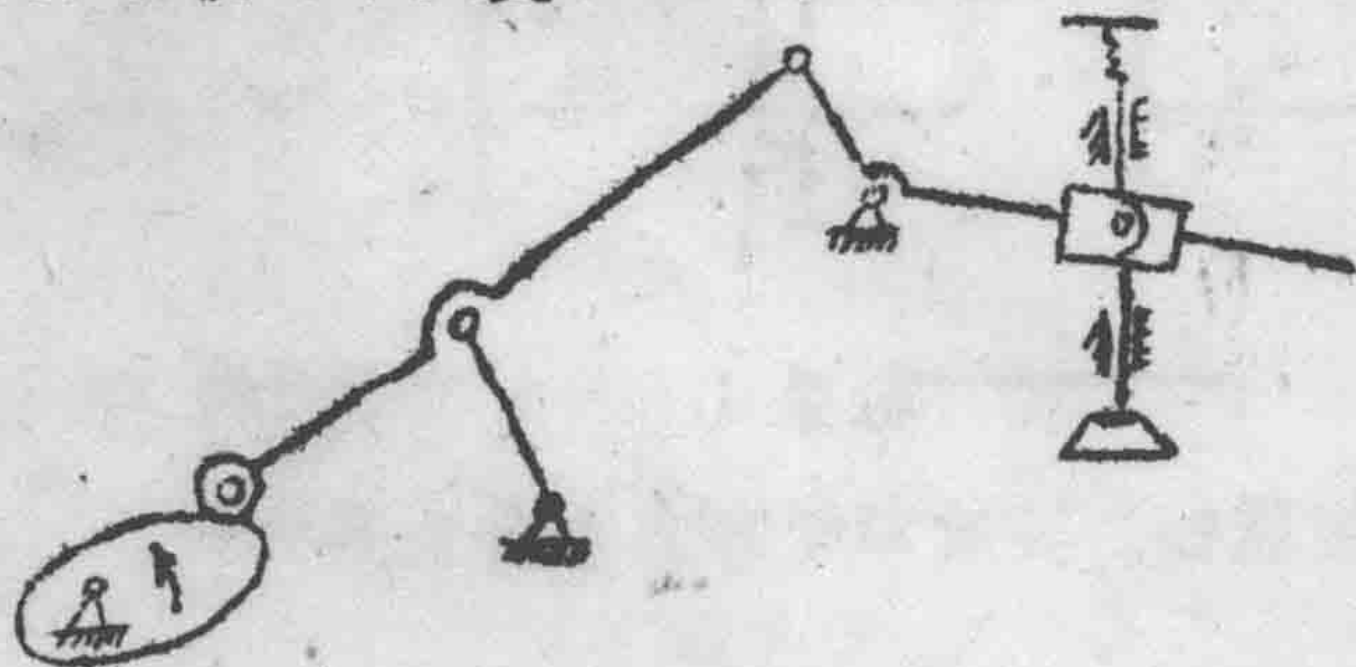
_____ 轮系

4. 受轴向拉伸载荷的紧螺栓联接。其所承受的总拉伸载荷为_____与_____之和。
5. 轴和轴上零件周向定位采用普通平键联接时；选择平键尺寸规格 h 及 b （键高及键宽）应依据_____来选定。在确定键的长 L 时应比配合零件的轮毂长度（略长）（略短）（相同）。
6. 蜗杆传动的正确啮合条件是_____；_____；_____。
7. 带传动中。影响带中应力的主要因素有_____及_____弯曲。
8. 链传动中为了（使链节零件避免承受过大的附加弯矩）（提高传动效率）（减少冲击和振动）应尽量采用（偶数）（奇数）链节配与（偶数）（奇数）齿的链轮。

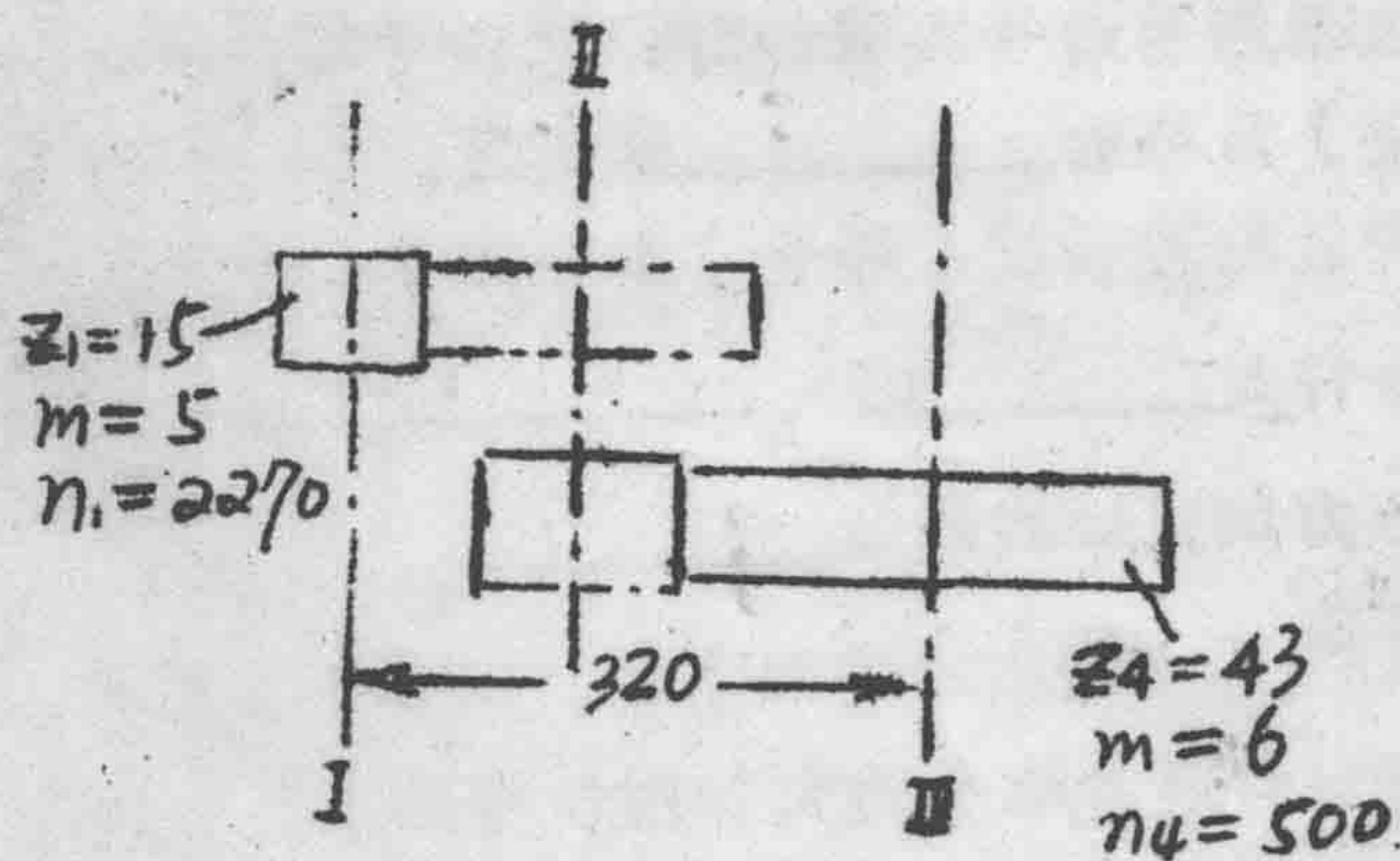
9. 型号为 36420 的滚动轴承表示_____级精度。直径系列为_____系列。内径为_____毫米的_____轴承。
10. 一对相啮合的大小齿轮 ($d_2 > d_1$) 进行弯曲强度计算时。两轮的齿形系数 y_{Fa2} (大)。 (等)。 (小) 于 y_{Fa1} 。若两轮的材料相同时。应取小轮的齿面硬度 (大)。 (等)。 (小) 于大轮的齿面硬度。故一般情况下。一对相啮合的大小齿轮弯曲疲劳强度是 (不)。 (相) 同的；而其接触疲劳强度是 (相)。 (不) 同的。
11. 液体动压润滑轴承。形成动压润滑油膜的必要条件是_____，
_____，及_____。
12. 斜齿圆柱齿轮的_____齿模数取为标准模数。直齿圆锥的
_____模数取为标准模数。

二. 计算题及分析题 [65分].

1. 试计算图示发动机配气机构的自由度。并指出机构中的局部自由度。消极约束及复合铰链。且该机构的运动是否确定？



2.



图示为直齿圆柱齿轮二级减速器。因中间轴 II 的两齿轮已报废丢失。试根据图中测得的条件确定 Z_2 及 Z_3 齿数为何？

已知条件：

$$Z_1=15, m=5\text{mm}, n_I=2270\text{rpm}$$

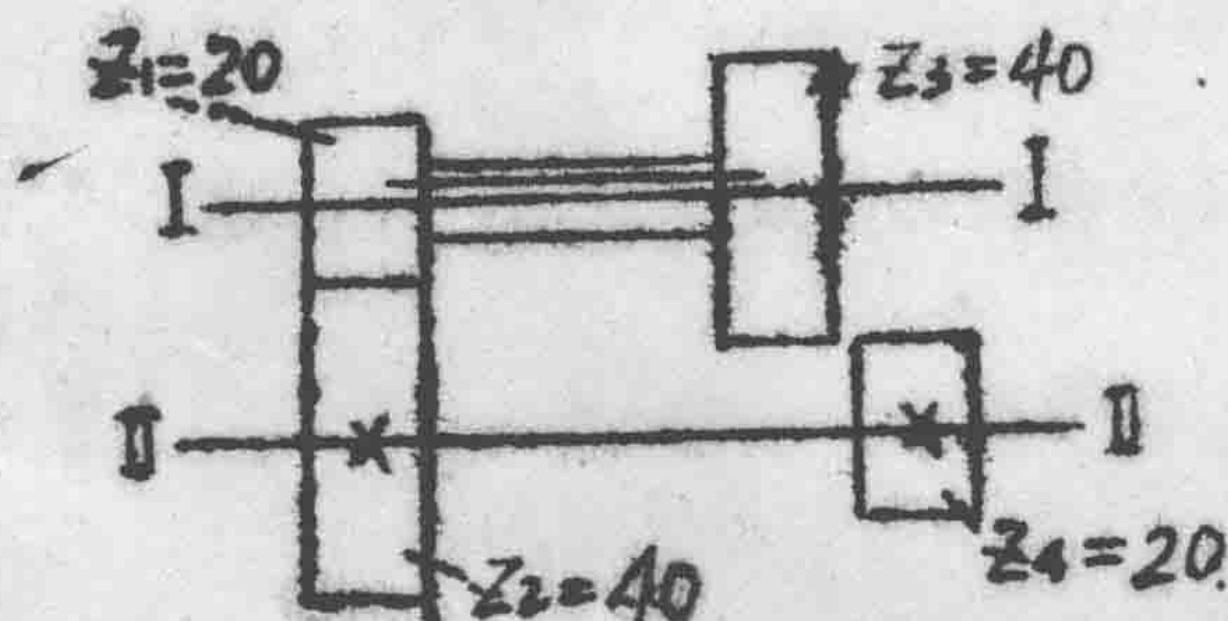
$$Z_3=43, m=6\text{mm}, n_{III}=n_{IV}=500\text{rpm}$$

$$\text{总中心距 } a_{1,4}=320\text{mm}$$

(取整数齿后允许传动的误差在 $\pm 5\%$)

3. 图示直齿圆柱齿轮变速箱中的两对标准齿轮传动。输入轴 I 的双联滑移齿轮 Z_1, Z_3 可分别分固定在 II 轴上的齿轮 Z_2, Z_4 相啮合。各轮齿数标于图中。已知各轮的材料、热处理、模数齿宽均相同。主动轴的输入扭矩不变恒为 T_1 。试问：此两对齿轮传动时哪一对齿轮的接触应力大？若略去 γ_F 的影响时那一对齿轮的弯曲应力大？

$$[\sigma] = z_2 z_4 \sqrt{\frac{z_1 \pm 1}{i}} \frac{2KT_1 Y_F}{bd^2} \leq [\sigma_H] \quad \sigma_F = \frac{2KT_1 Y_F}{b d m} \leq [\sigma_F]$$



4. 现有一个型号为 208 的滚动轴承。转速为 n (rpm)。当量动载荷为 C (N) 时寿命为 18000 小时。已知滚动轴承寿命计算公式为 $L = \left(\frac{C}{F}\right)^{\epsilon} (10^6 \text{ 转})$ ($\epsilon_{\text{球}} = 3, \epsilon_{\text{滚}} = 10/3$)。

试求：① 将 L (10^6 转) 转化为以 L_n (小时) 表示的寿命计算式。

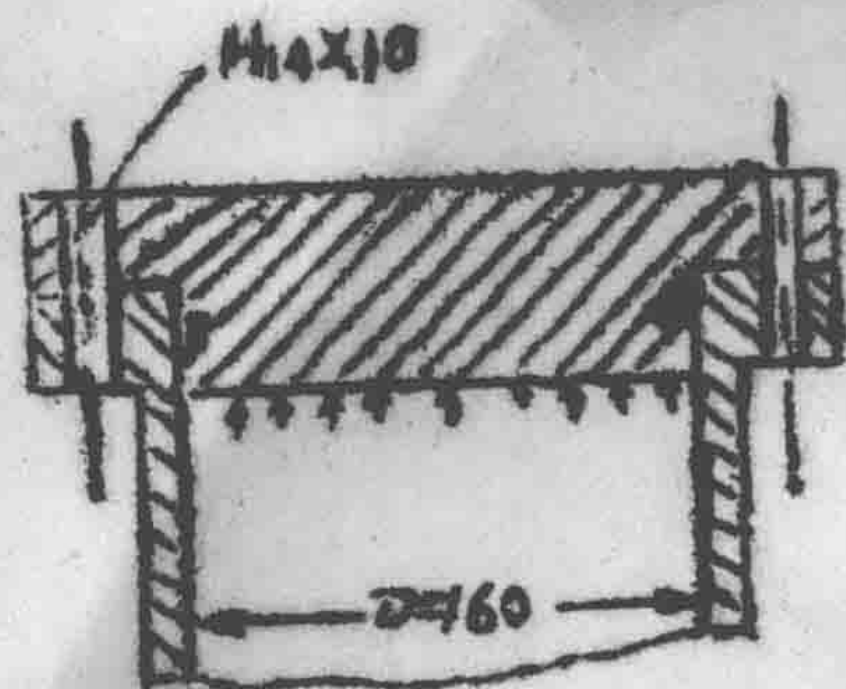
② 当该轴承的转速 n 保持不变的条件下：

当量动载荷 F 增大一倍 (为 $2F$) 时其寿命 L_n 为多少时。

③ 当该轴承的转速 n 保持不变的条件下。

欲将寿命增大一倍 (为 32000 小时) 时。当量动载荷 F 变化为何？

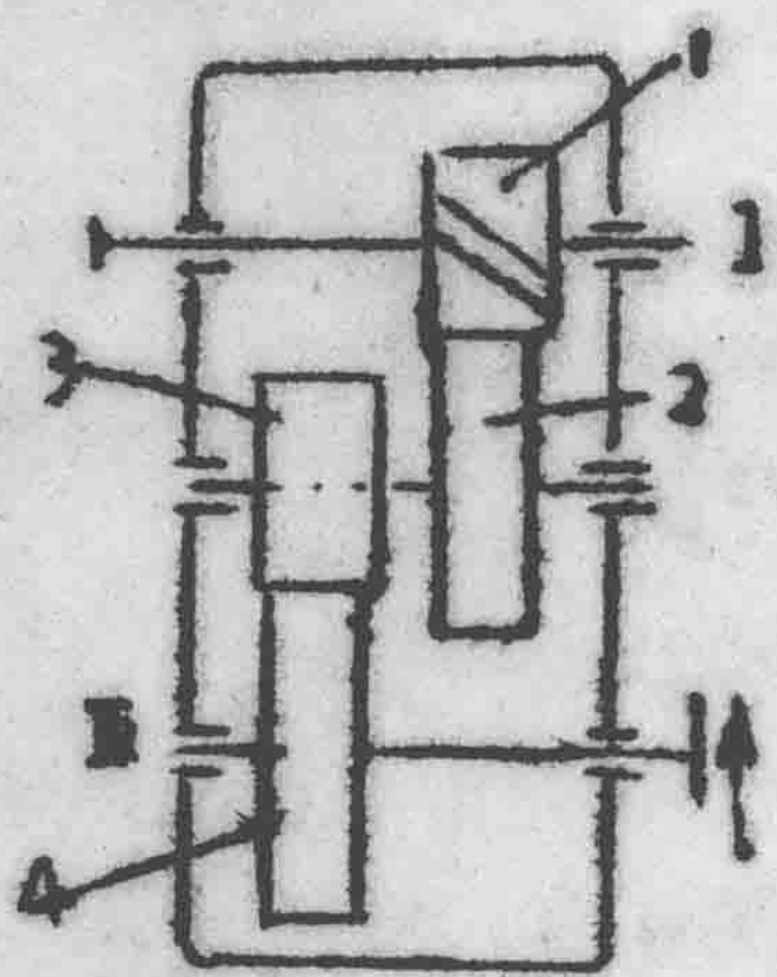
5.



图示为一钢制液压油缸。油压 $P = 1.6 \text{ N/mm}^2$ 油缸内径 $D = 160 \text{ mm}$ 。若采用 10 个 M 14 的普通螺栓（查得 M 14 螺栓内径 $d_1 = 11.835 \text{ mm}$ ）。
 试验算螺栓强度能否满足要求。
 已知：螺栓材料的许用应力 $[\sigma] = 120 \text{ N/mm}^2$ 又根据压力容器紧密性 $Q_1 = (1.5 \sim 1.8) Q_2$

6. 图示为两级圆柱斜齿轮减速器。已知输入轴 I 上的主动轮 1 的螺旋线方向及输出轴 III 的回转方向。又知 II 轴选用了一对“O 类型”滚动轴承。试：

- ① 按照你认为较佳 的方案。确定其余各轮的螺旋线方向。并简述理由。
- ② 将各轮的轴向力 F_a 及圆周力 F_t 标于图中。



湖北省高校机械设计基础
题选集

武汉水运工程学院 非机类专业 86级

1988年12月

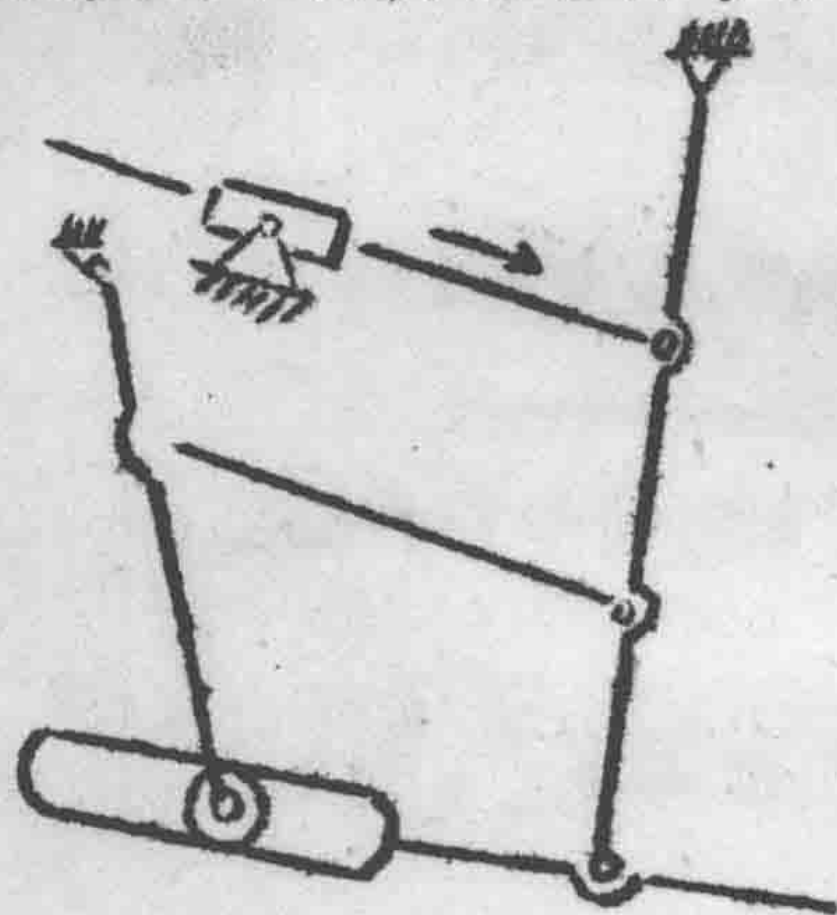
一、填空：(40分)

1. 两构件通过点或线接触组成的运动副称为_____如_____。
2. 凸轮机构按从动件的型式来分可分为_____。
3. 一蜗杆传动。已知： $Z_1=1$ ， $q=8$ ， $m=10\text{mm}$ ， $Z_2=30$ 求：
 $d_1=$ _____ $d_2=$ _____ $a=$ _____。
4. 一对斜齿圆柱齿轮的正确啮合条件为_____。
5. 半圆键的_____面是工作面。楔键的_____面是工作面。
6. 机械制造中常用的螺纹有：_____。
7. 闭式齿轮传动中。当 $HB \leq 350$ 按_____设计。用_____验算；当 $HB > 350$ 时。按_____设计。用_____验算。
8. 齿形系数 Y_F 值只与_____有关。而与_____无关。
9. 带传动中。带的应力由以下_____三部分组成。
10. 链传动中。一般链条节数为_____数。而链轮齿数较好为_____数。
11. 根据所受载荷不同。轴可分为_____。
12. 形成动压油膜的必要条件：_____。

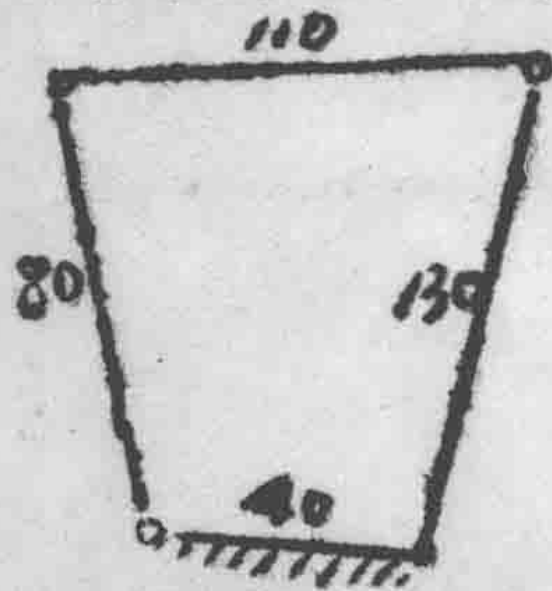
13. 轴承代号为 7308 其类型_____。直径系列_____。
内径_____。精度_____。

14. 当两轴能保证严 对中时可采用_____式联轴器;而
两轴不可能保证严 格对中时。宜采用_____式联轴器。

二. 计算下图机构的自由度。并检验该机构的运动是否确定。(图中绘有箭头的构件为原动件)(6分)



三. 根据图中注明的 尺寸 判断铰链四杆机构的类型。(4分)。



四. 一圆锥、圆柱齿轮传动。要求Ⅱ轴上轴向力较小时。试确定斜齿轮齿的旋向。(说明螺旋线方向。并标在图上)(8分)

