

教 1-216 机仪

试题编号 509

教 6-202
-205

第 1 页 共 3 页

西安理工大学

2007 年攻读硕士学位研究生入学考试复试命题纸

考试科目 机械原理

使用试题学科、专业 机设、机制、机电、车辆工程

(共 题, 答题不得使用铅笔、红色笔、不必抄题, 但需标明题号。)

螺旋角相等
且 旋向相反
ZF 2/103p

一. 填空题 (每小题 4 分, 共 20 分)

1. 组成机构的基本要素是 构件 和 运动副。构件是机构中的 运动 单元体。

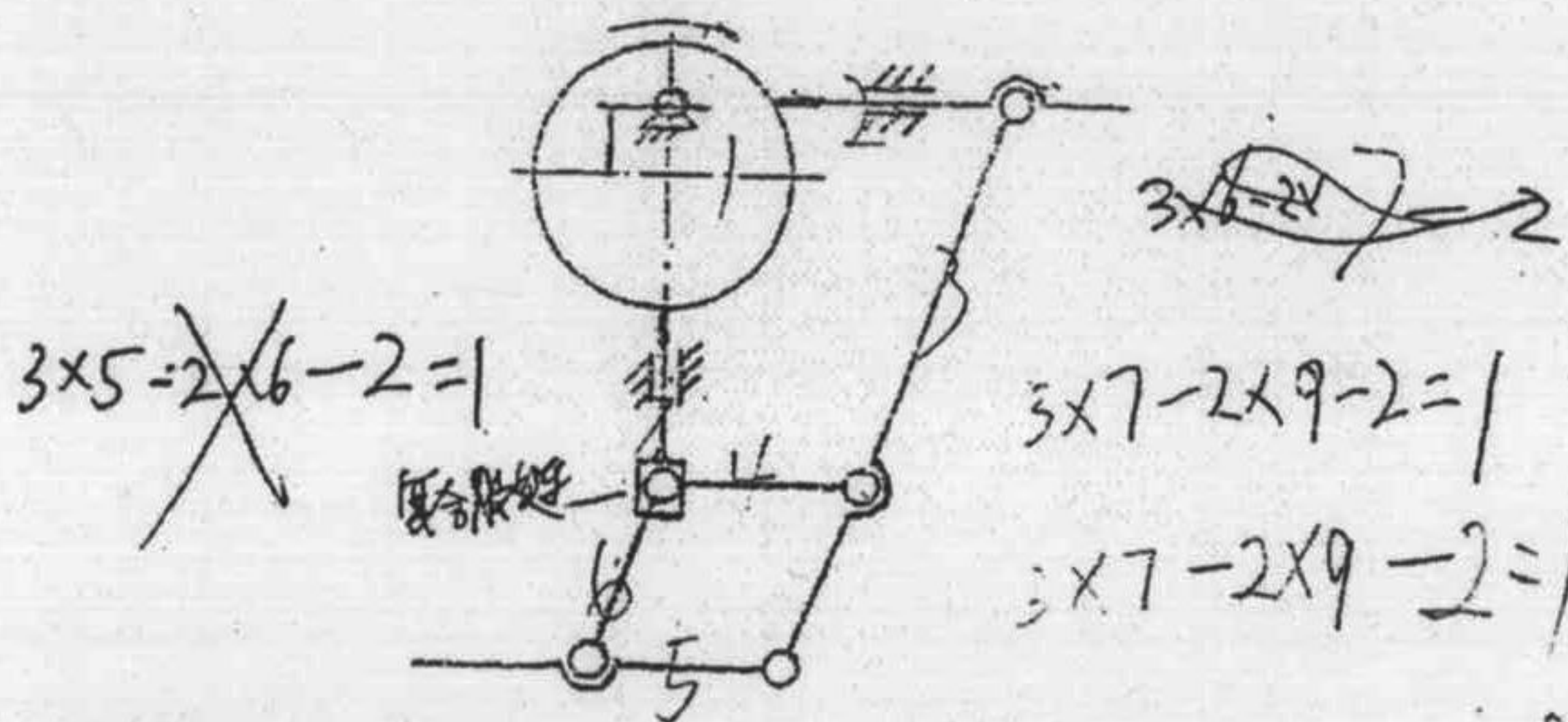
2. 一对标准外啮合斜齿圆柱齿轮的正确啮合条件是 $m_n = m_n = m$ $\alpha_n = \alpha_n = \alpha$
 $\beta_1 = -\beta_2$ 。圆柱蜗杆的分度圆直径 $d_1 = m z_1$ (蜗杆分度圆直径)。

3. 欲将一匀速旋转的运动变成单向间歇的运动, 采用的机构有 棘轮机构、凸轮机构、不完全齿轮机构。

4. 刚性回转件静平衡的条件是 $\sum F = 0$ 分布于回转件上的各质点的离心惯性力合力为零
动平衡的条件是 $\sum F = 0$ 且 $\sum M = 0$ 惯性力矩合力为零。

5. 机构具有确定运动的条件是 原动件数目等于机构的自由度数目。

二. 试计算图示机构的自由度 (若有复合铰链, 局部自由度、虚约束, 指明所在之处)。(本题 10 分)



三. 已知四杆机构的位置图 a) ($\mu_L = \text{m/mm}$)、速度矢量多边形图 b) ($\mu_v = (\text{m/s})/\text{mm}$) 及加速度矢量多边形 c) ($\mu_a = (\text{m/s}^2)/\text{mm}$)。 ω_1 为常数。
要求: 1) 列出 \vec{v}_3 、 \vec{a}_3 的矢量方程式, 注明各矢量的大小和方向;
2) 根据图 b) 及 c) 写出确定 v_3 、 a_3 、 ω_2 、 a_2 大小的表达式。(本题 12 分)

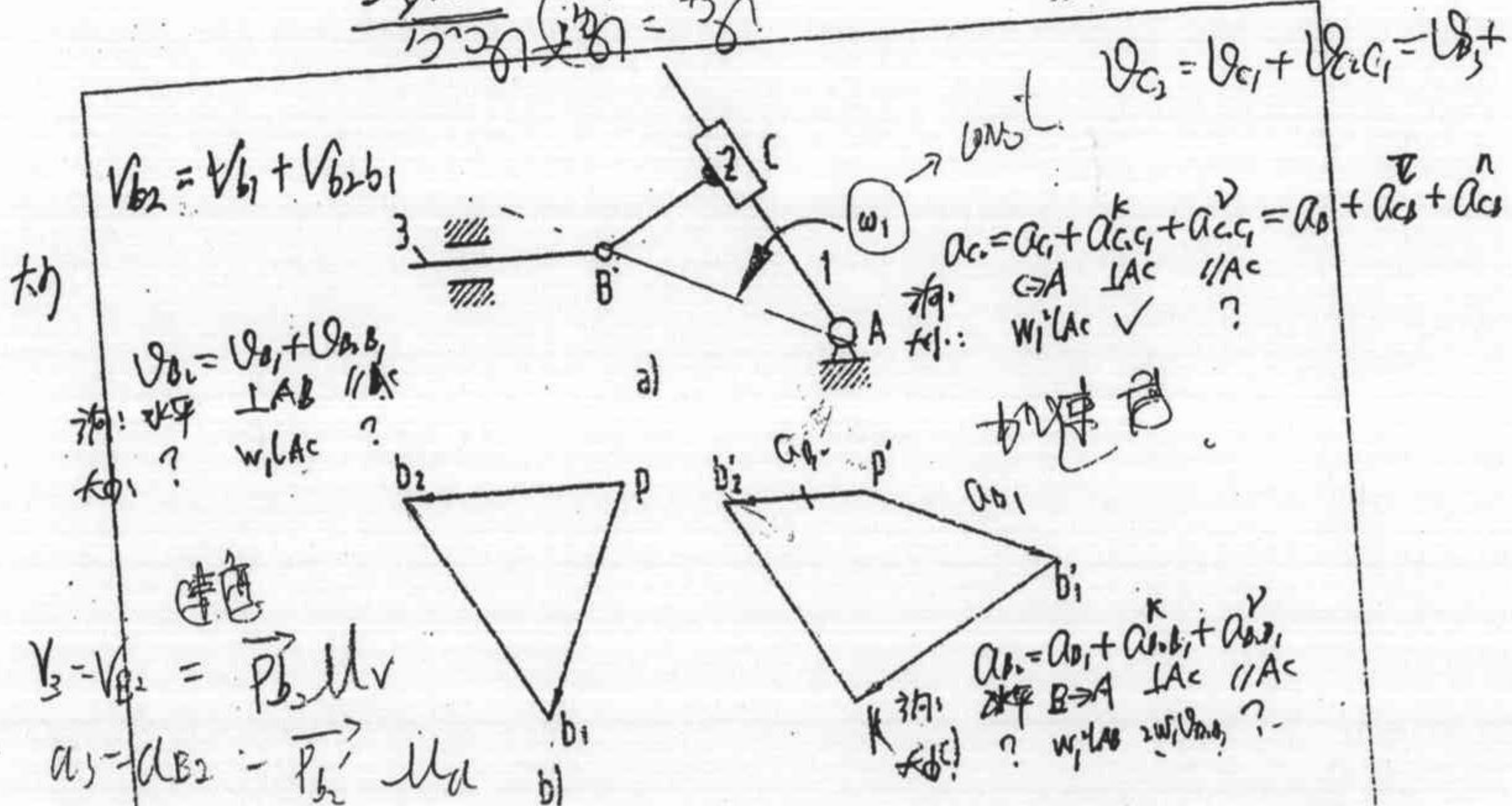
$\vec{v}_3 =$

$$a_{B_2} = a_{B_1}$$

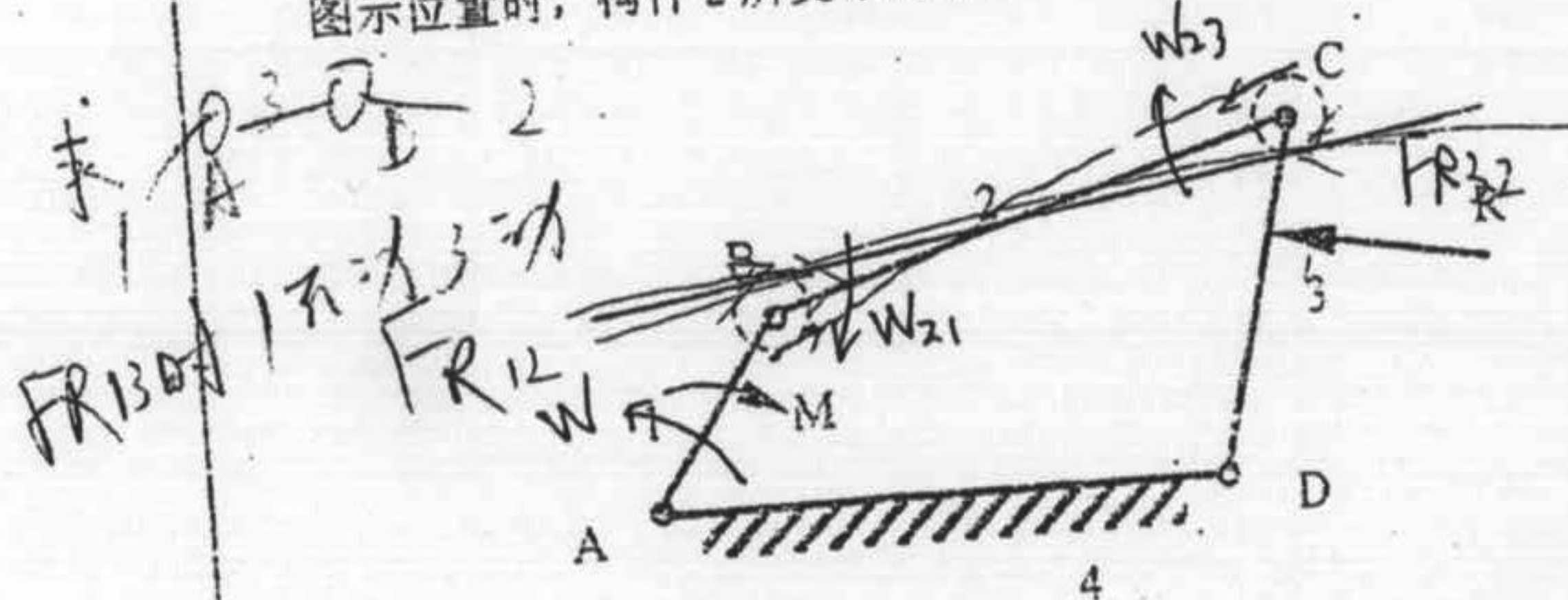
$$V_{C_2} = V_{C_1} + V_{C_1C_2} = V_{B_1} + V_{C_1B_1}$$

$\perp AC \parallel AC$
 $W_1 \cdot l_{AC} \cdot ?$
 $W_1 \cdot l_{BC}$

第2页 共3页

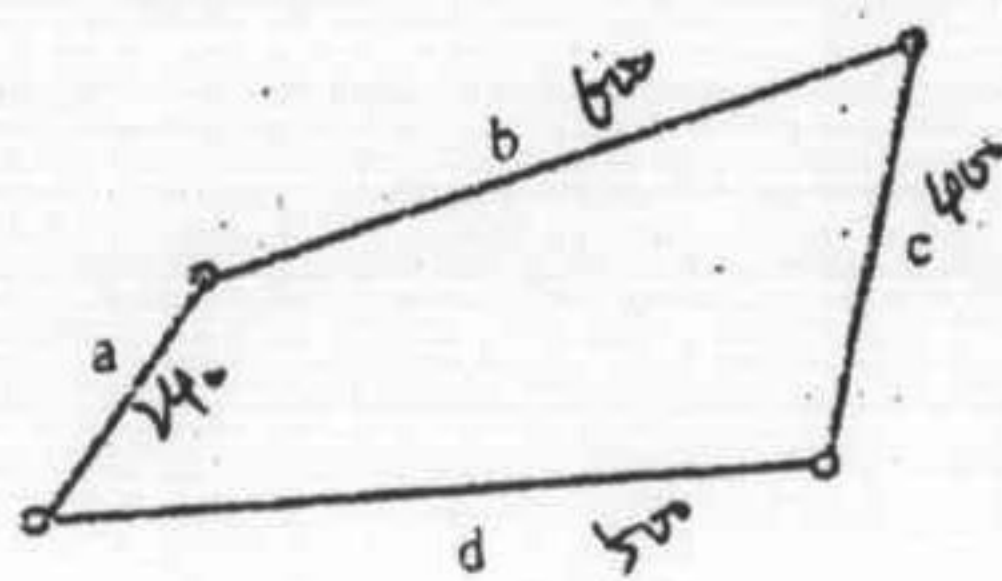


四. 图示为一铰链四杆机构, 在铰链 B、C 处的虚小圆为该处之摩擦圆, 已知 AB 杆上作用驱动力矩 M, CD 杆上作用有阻力 R, 若不计构件的重量和惯性力, 试画出在图示位置时, 构件 2 所受作用力的作用线及力的方向。(本题 6 分)



在不计摩擦时, 各铰链处
 中的反力应通过铰链中心
 构件 2 在两端为 FR_{12} , FR_{21}
 作用下趋于平衡, 故其反力
 应大小相等, 方向相反
 构件 2 所受反力
 在计算摩擦时, 总反力应切于摩擦圆

五. 铰链四杆机构的基本形式有哪几种? 已知铰链四杆机构各构件的长度分别为 $a=240\text{mm}$, $b=600\text{mm}$, $c=400\text{mm}$, $d=500\text{mm}$, 试问当分别取 a. b. c. d 为机架时, 将各得到何种机构? (要求说明理由) (本题 12 分)



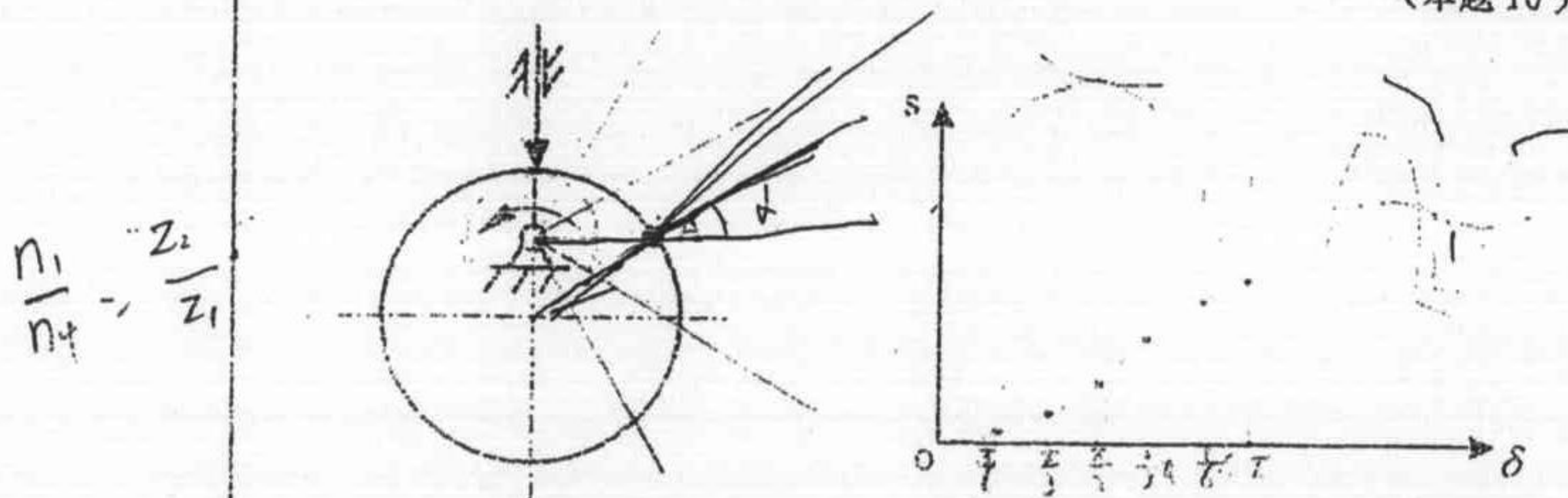
① 双曲柄
 ② 曲柄摇杆机构
 ③ 双摇杆机构
 ④ 平行四边形机构
 当 $a+b \leq c+d$ 满足杆长条件
 当 a 为机架时, 为双曲柄
 当 c 为机架时, 为双摇杆
 当 b 或 d 为机架时, 为曲柄摇杆机构

201410

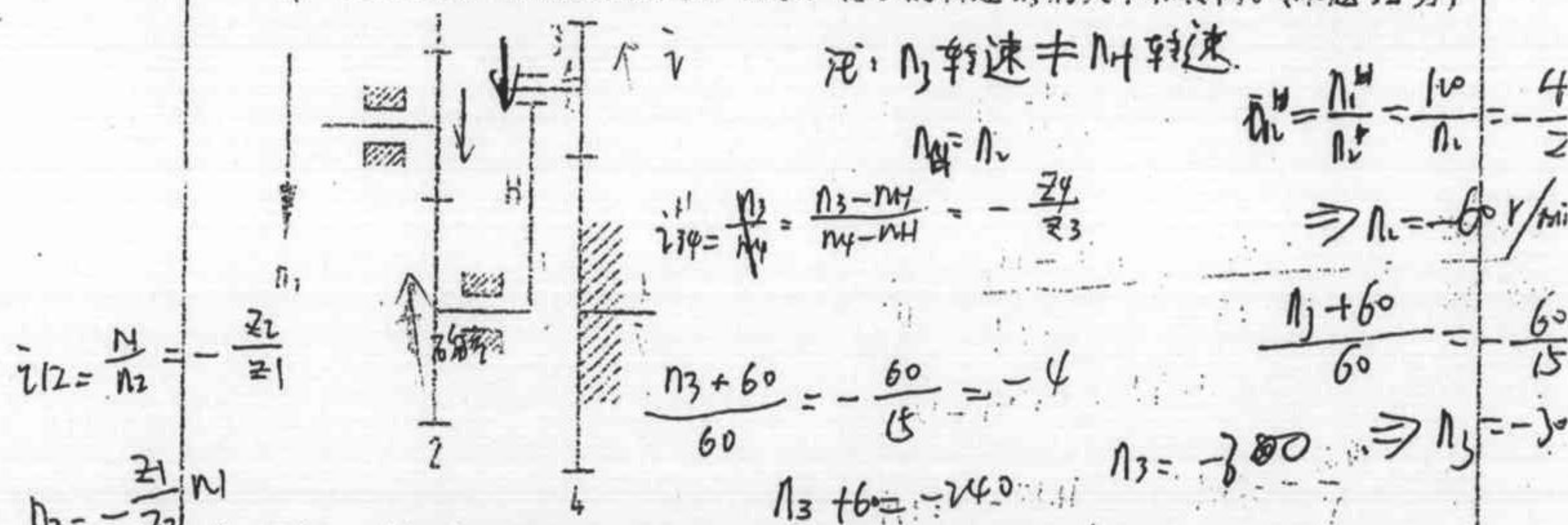
六. 在图示凸轮机构中, 要求:

- 1) 在图上画出凸轮的基圆;
- 2) 按图示条件画出推杆在推程时的位移线图;
- 3) 在图上标出凸轮廓线上 A 点工作时的机构压力角 α .

(本题 10 分)



七. 已知图示轮系中各轮的齿数 $z_1=20$, $z_2=40$, $z_3=15$, $z_4=60$, 轮 1 的转速为 $n_1=120\text{r/min}$, 转向如图所示. 试求: 轮 3 的转速 n_3 的大小和转向。(本题 12 分)



八. 已知一对标准安装的外啮合渐开线标准直齿圆柱齿轮传动中, $i_{12}=2.5$, $h_a^*=1$, $c^*=0.25$, $\alpha=20^\circ$, $m=10\text{mm}$, $a=350\text{mm}$.

- 1) 两轮的齿数 z_1, z_2 ;
- 2) 两齿轮的几何尺寸: d, d_a, d_f, d_b, p, s 及节圆直径 d' , 啮合角 α' ;
- 3) 按比例画出啮合图, 并求该对齿轮传动的重合度 ε .

$$a = \frac{m(z_1 + z_2)}{2} = 350$$

$$z_1 + z_2 = 70$$

$$z_2 = 2.5 z_1$$

$$3.5 z_1 = 70$$

$$z_1 = 20$$

$$z_2 = 50$$

$$d_a = d + 2 m h_a^* = 200 + 20 = 220$$

$$d_f = d - 2 m (h_a^* + c^*) = 200 - 20 \times 1.25 = 175$$

$$d_1 = m z_1 = 10 \times 20 = 200 \quad (\text{本题 18 分})$$

$$d_2 = m z_2 = 10 \times 50 = 500$$

$$d_{a1} = m(z_1 + 2h_a^*) = 10 \times (20 + 2) = 220$$

$$d_{a2} = m(z_2 + 2h_a^*) = 10 \times (50 + 2) = 520$$

$$d_{f1} = m(z_1 - 2h_a^* - 2c^*) = 10 \times (20 - 2 - 0.5) = 175$$

$$d_{f2} = m(z_2 - 2h_a^* - 2c^*) = 10 \times (50 - 2 - 0.5) = 475$$

$$d_b = d \cos \alpha$$

$$p = \pi m$$

$$d_b = d \cos \alpha = 200 \cos 20^\circ = 194.4$$

$$p = \pi m = 31.4$$

$$\varepsilon = \frac{p}{\pi d_b} = \frac{31.4}{\pi \times 194.4} = 0.94$$