

哈尔滨工业大学

第 1 页

二〇〇五年研究生考试试题

共 5 页

考试科目：结构力学

报考专业：结构工程、工程力学

请注意：答案内容务必答在试卷纸上，并标明题号，答在本试题上无效

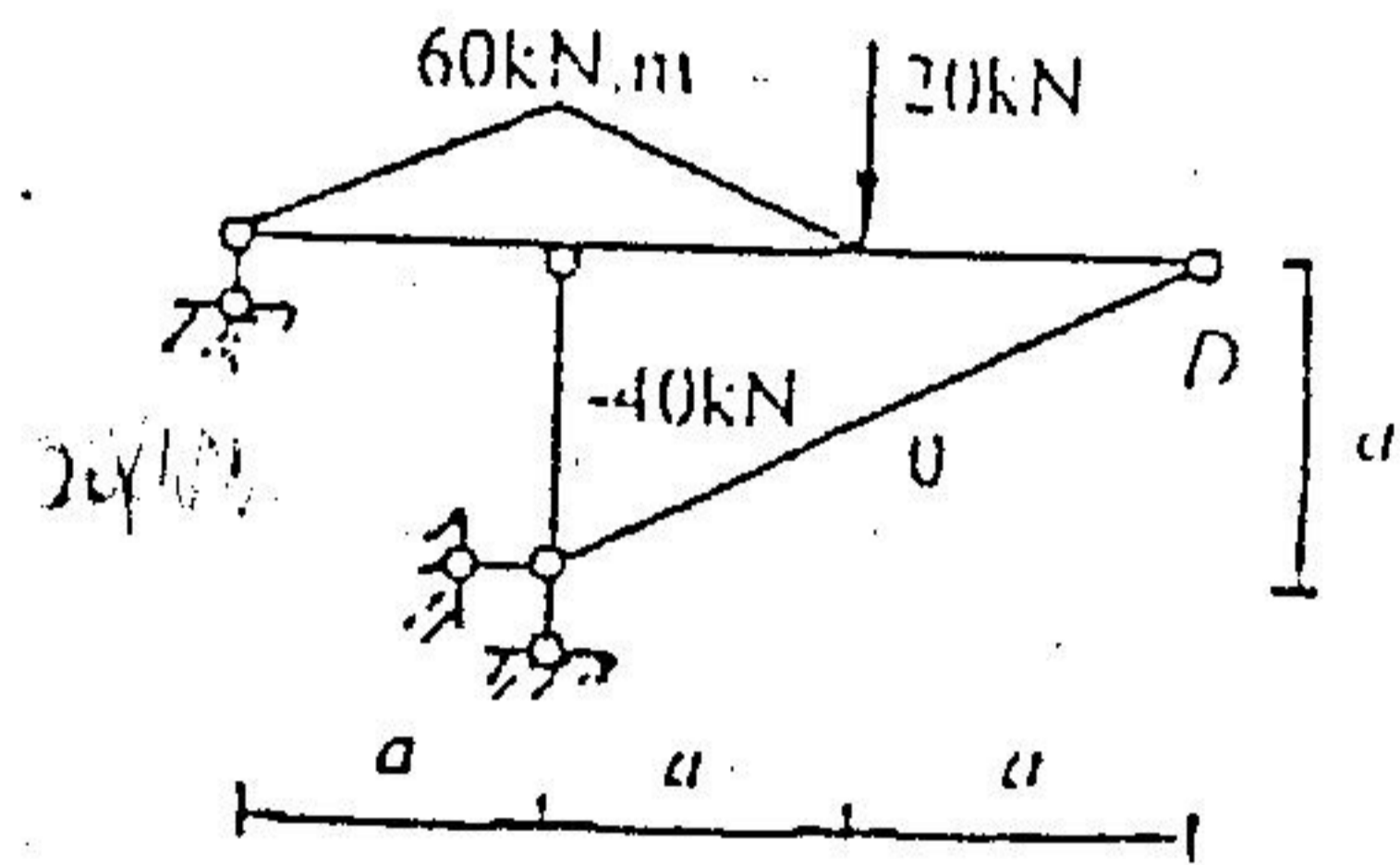
一、选择题（本大题分 6 小题，共 30 分）

1. （本小题 6 分）

图示为结构在荷载作用下的 M_p 、 N_p 图， $a=3m$ ，受弯杆件 EI =常数，各链杆 EI =常数，则 D 点的竖向位移（↓） Δ_{Dv} =:

- A. $360/(EI) + 810/(EI)$;
- B. $360(1+\sqrt{5})/(EI) + 810/(EI)$;
- C. $360/(EI) + 900/(EI)$;
- D. $360(1+\sqrt{5})/(EI) + 900/(EI)$.

(A)



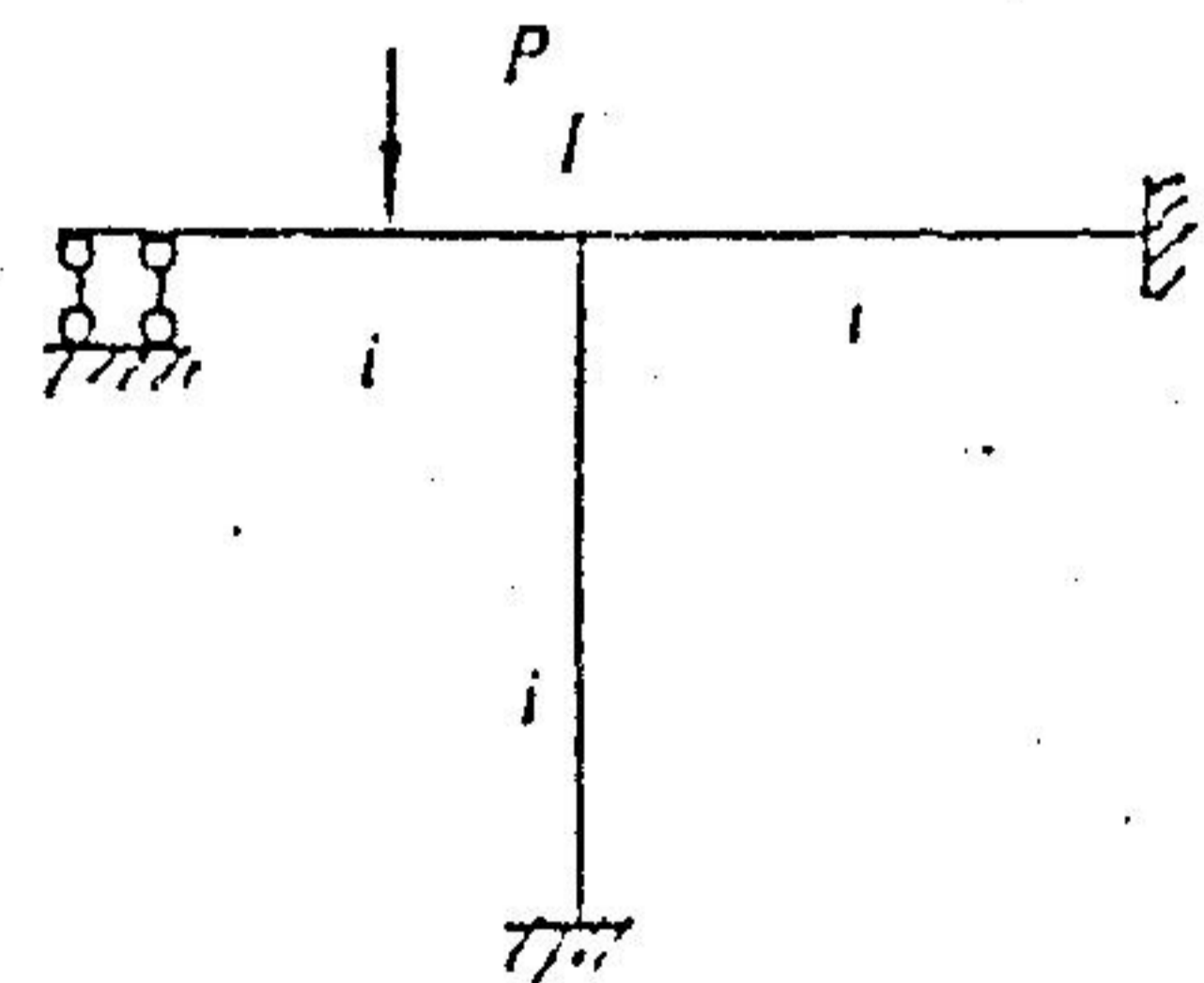
N_p, M_p 图

2. （本小题 6 分）

位移法解图示结构时，取结点 I 的转角为基本未知量，则主系数 r_{11} 的值为:

- A. $9i$;
- B. $11i$;
- C. $12i$;
- D. $8i$.

(C)

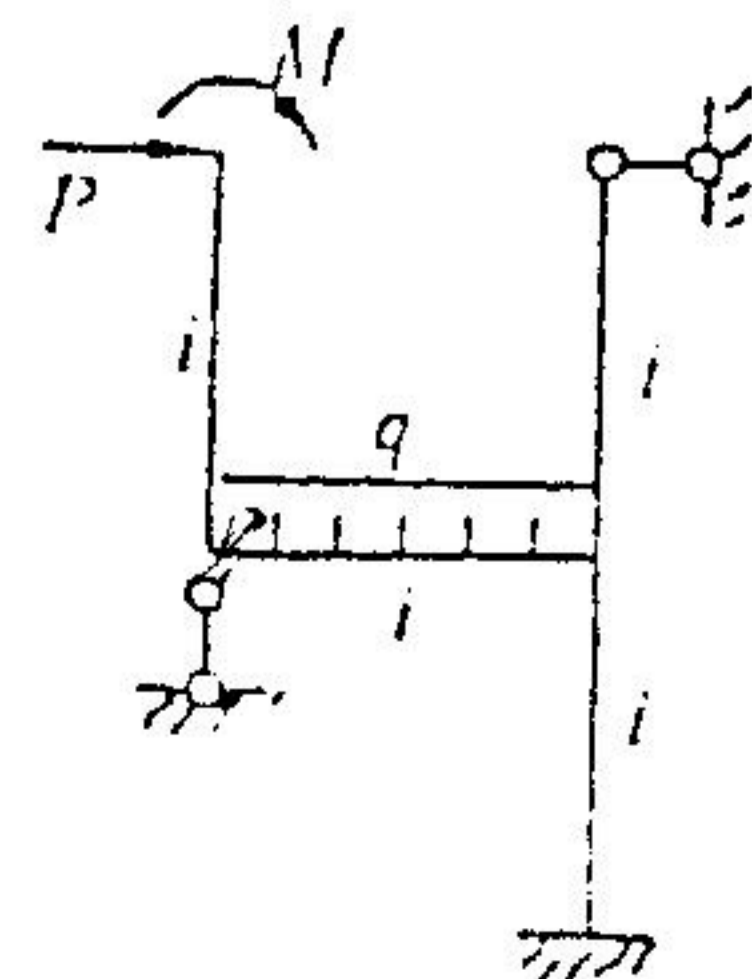


3. （本小题 3 分）

图示结构位移法计算时最少的未知数为:

- A. 1;
- B. 2;
- C. 3;
- D. 4.

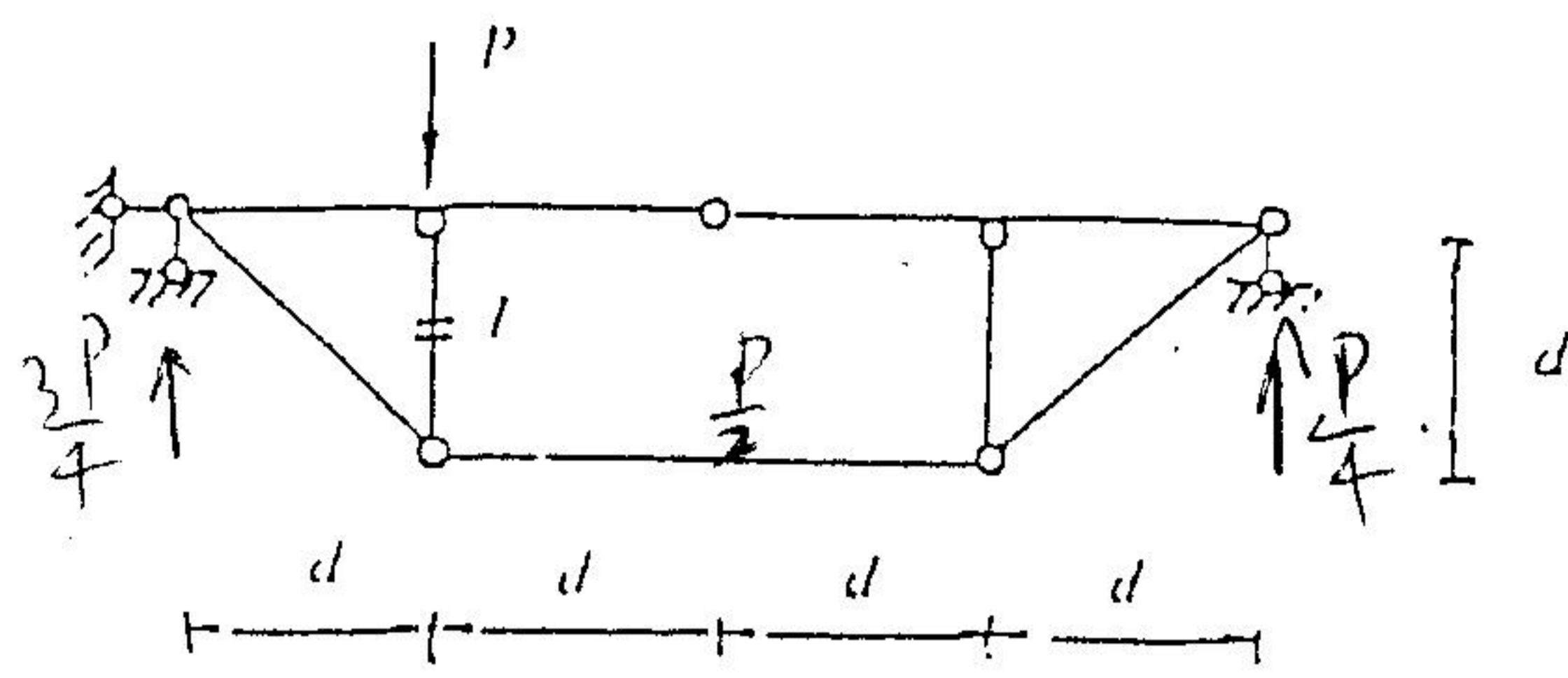
(B)



4. (本小题 6 分)

图示结构杆1的轴力为:

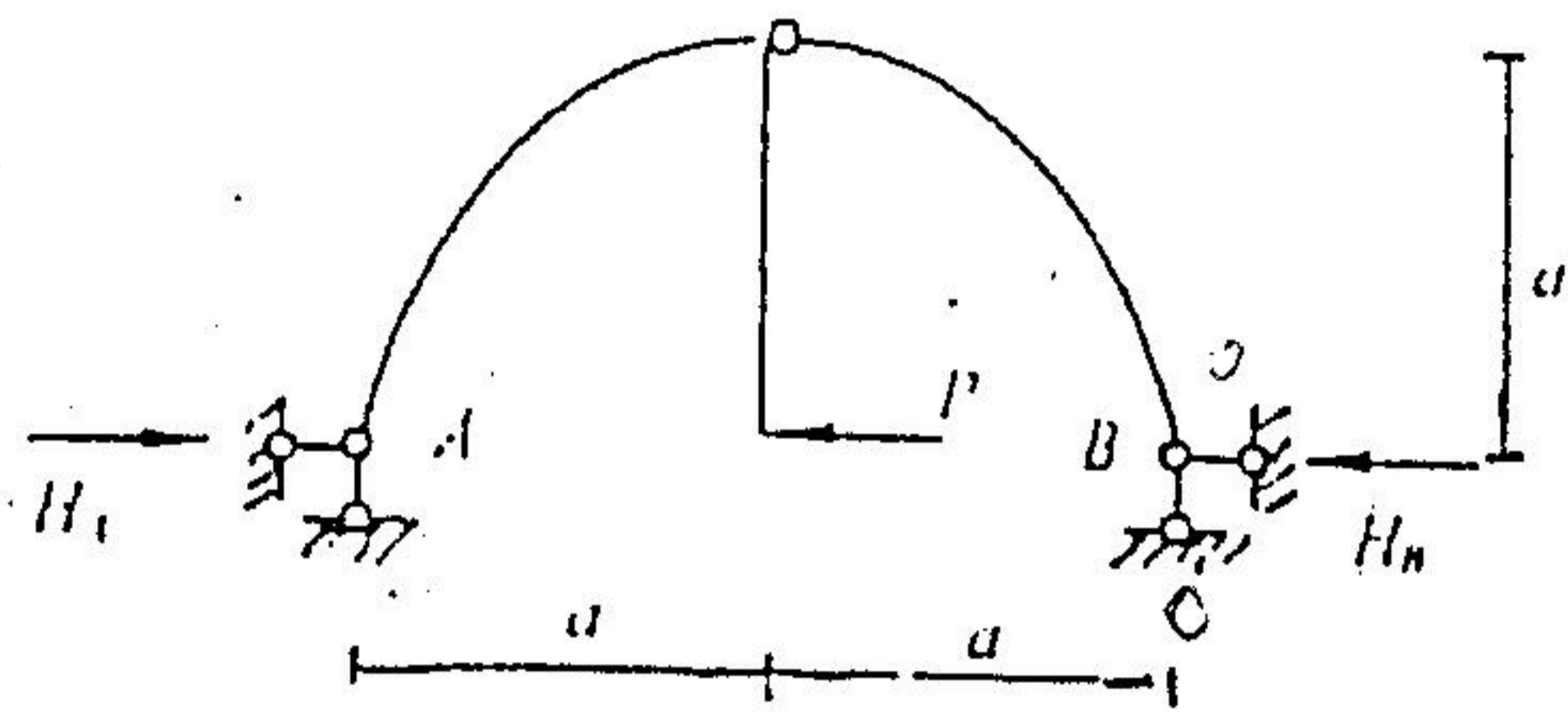
- A. 0;
- B. $-P$;
- C. P ;
- D. $-P/2$. (D)



5. (本小题 4 分)

图示三铰拱, A、B 支座的水平反力为:

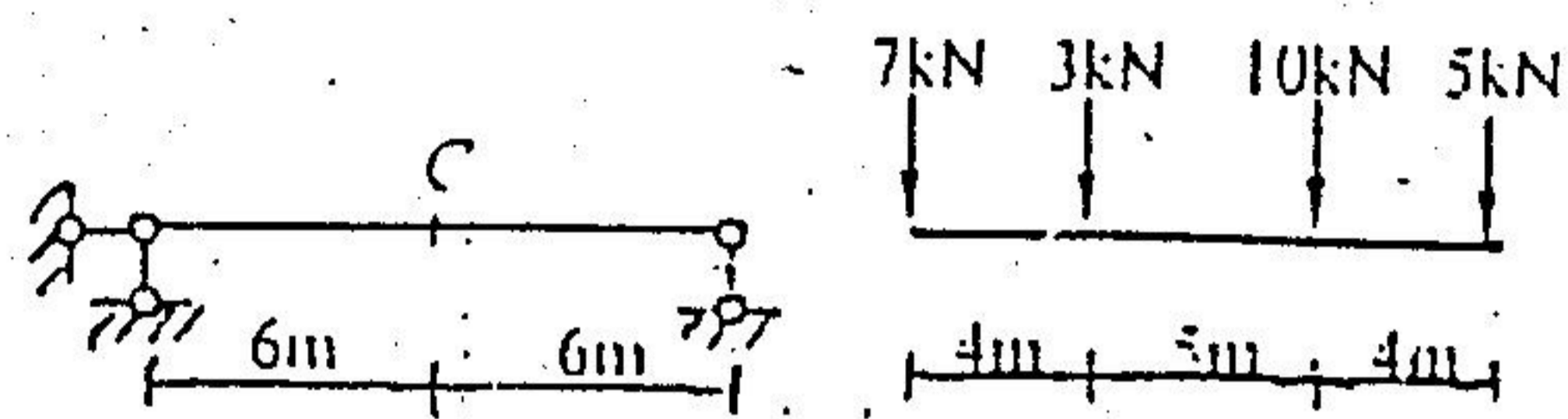
- A. $H_A = P/2, H_B = P/2$;
- B. $H_A = 0, H_B = P$;
- C. $H_A = P, H_B = 0$;
- D. 以上都不对. (C)



6. (本小题 5 分)

图示简支梁在移动荷载作用下, 使截面 C 产生最大弯矩时的临界荷载是:

- A. 7kN;
- B. 3kN;
- C. 10kN;
- D. 5kN. (C)

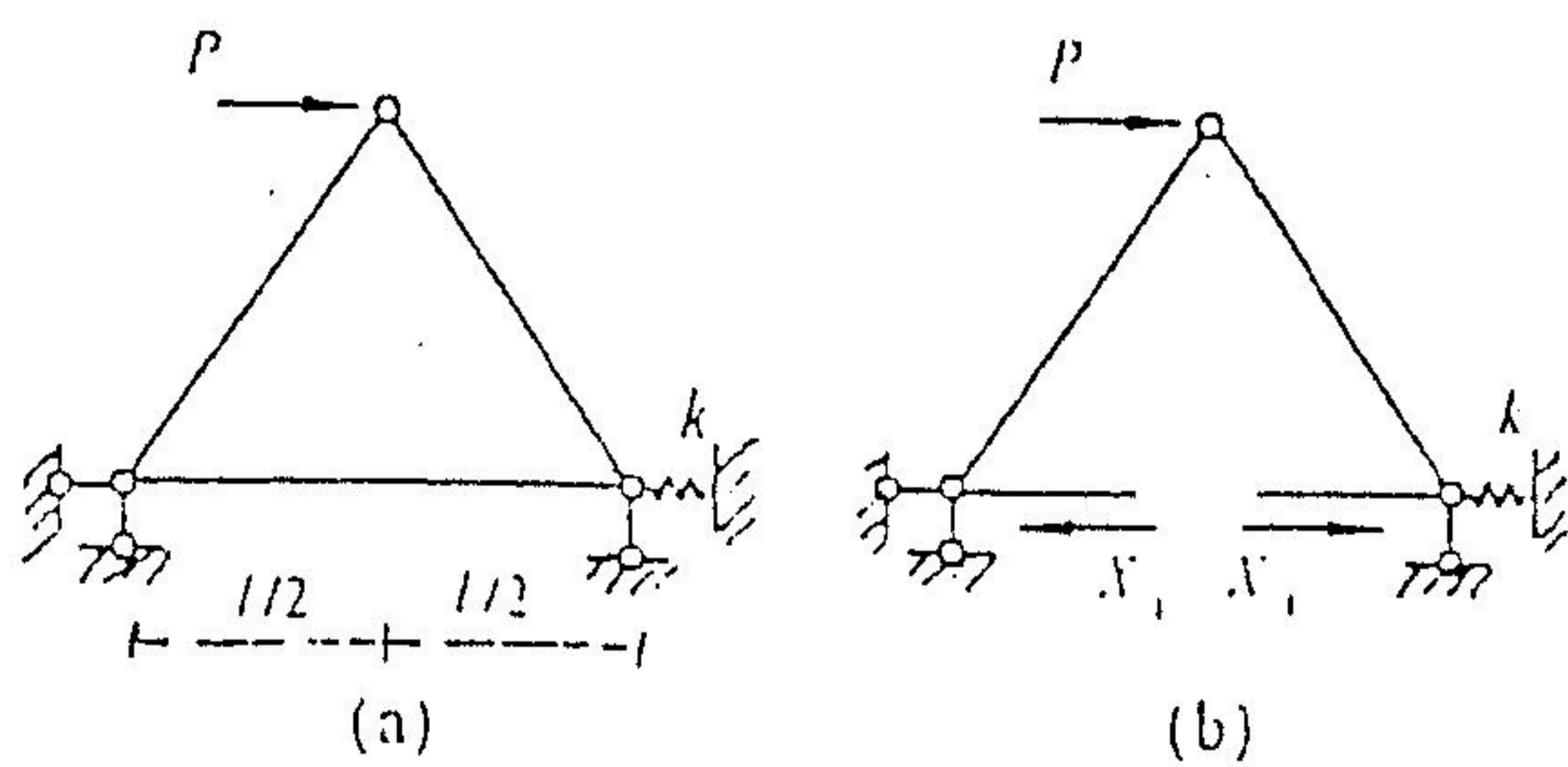


二. 填空题

(本大题分 5 小题, 共 26 分)

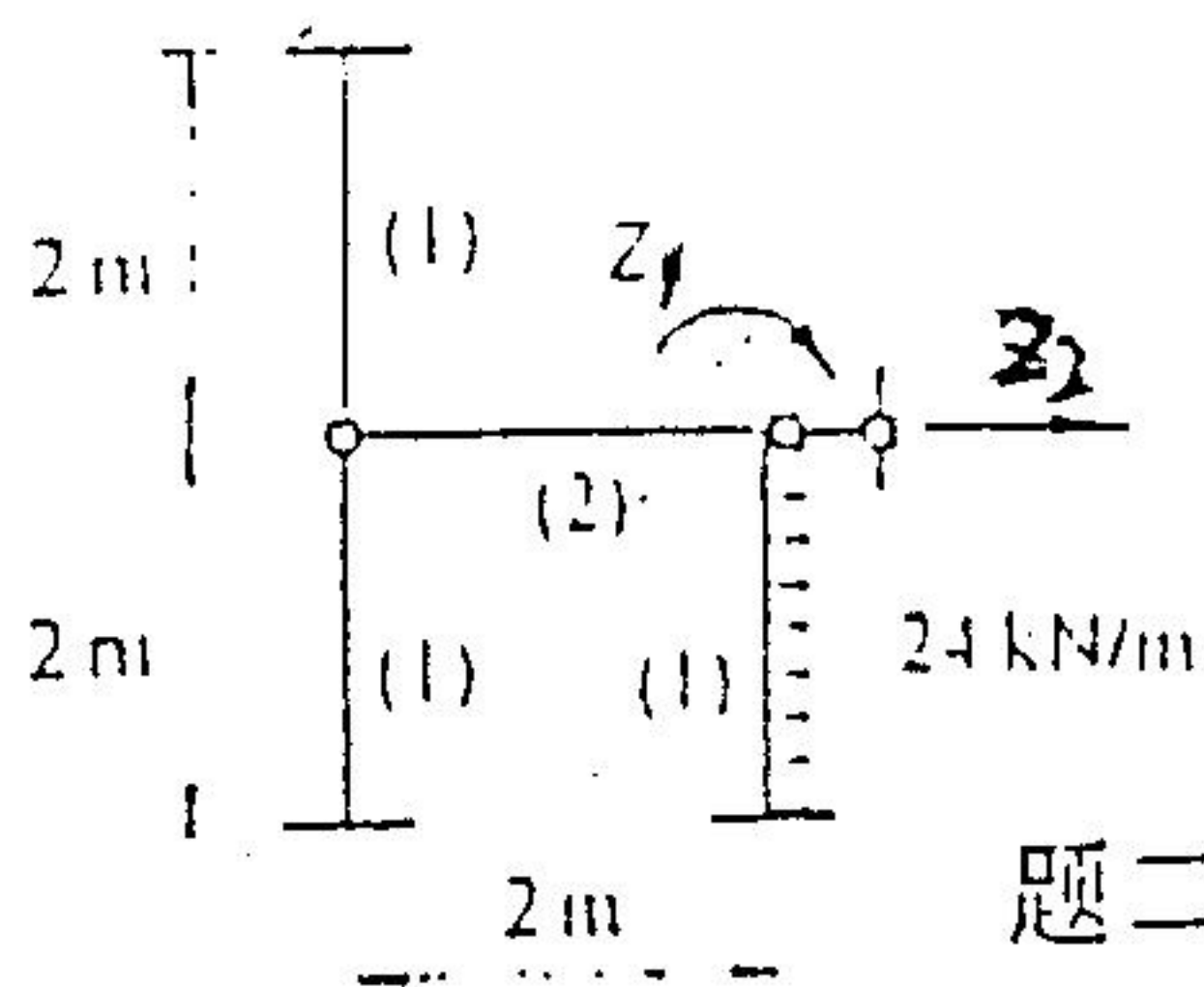
1. (本小题 6 分)

图 a 所示桁架, $EI = \text{常数}$, 若采用图 b 所示的基本体系, 则力法典型方程中的 Δ_{1P} 为 $\frac{P}{2k}$.

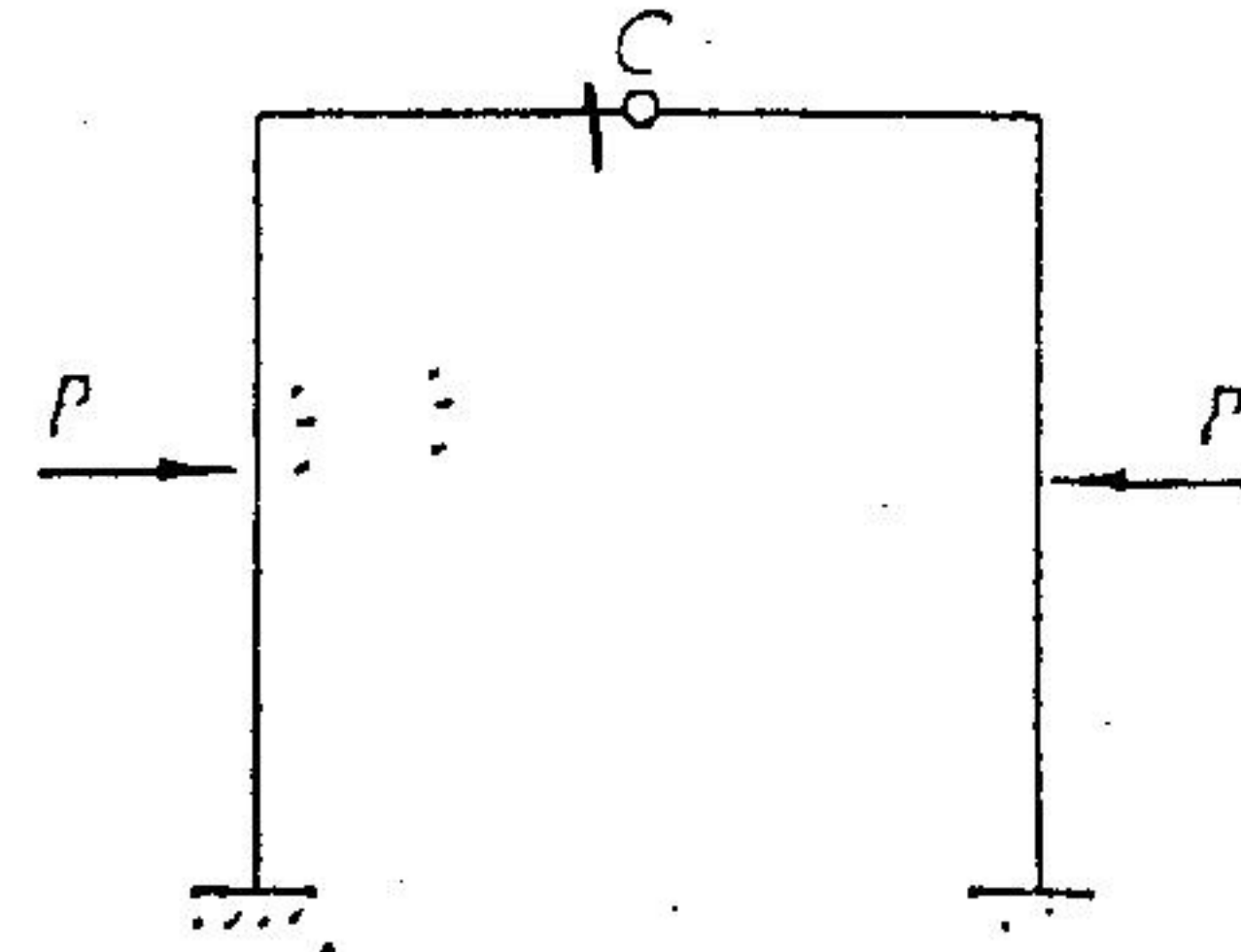


2. (本小题 6 分)

图示结构位移法典型方程的系数 r_{22} 和自由项 R_{1P} 分别是 $\frac{9}{2}$, -8 kNm (括号内数表示相对线刚度)



题二、2 图



题二、3 图

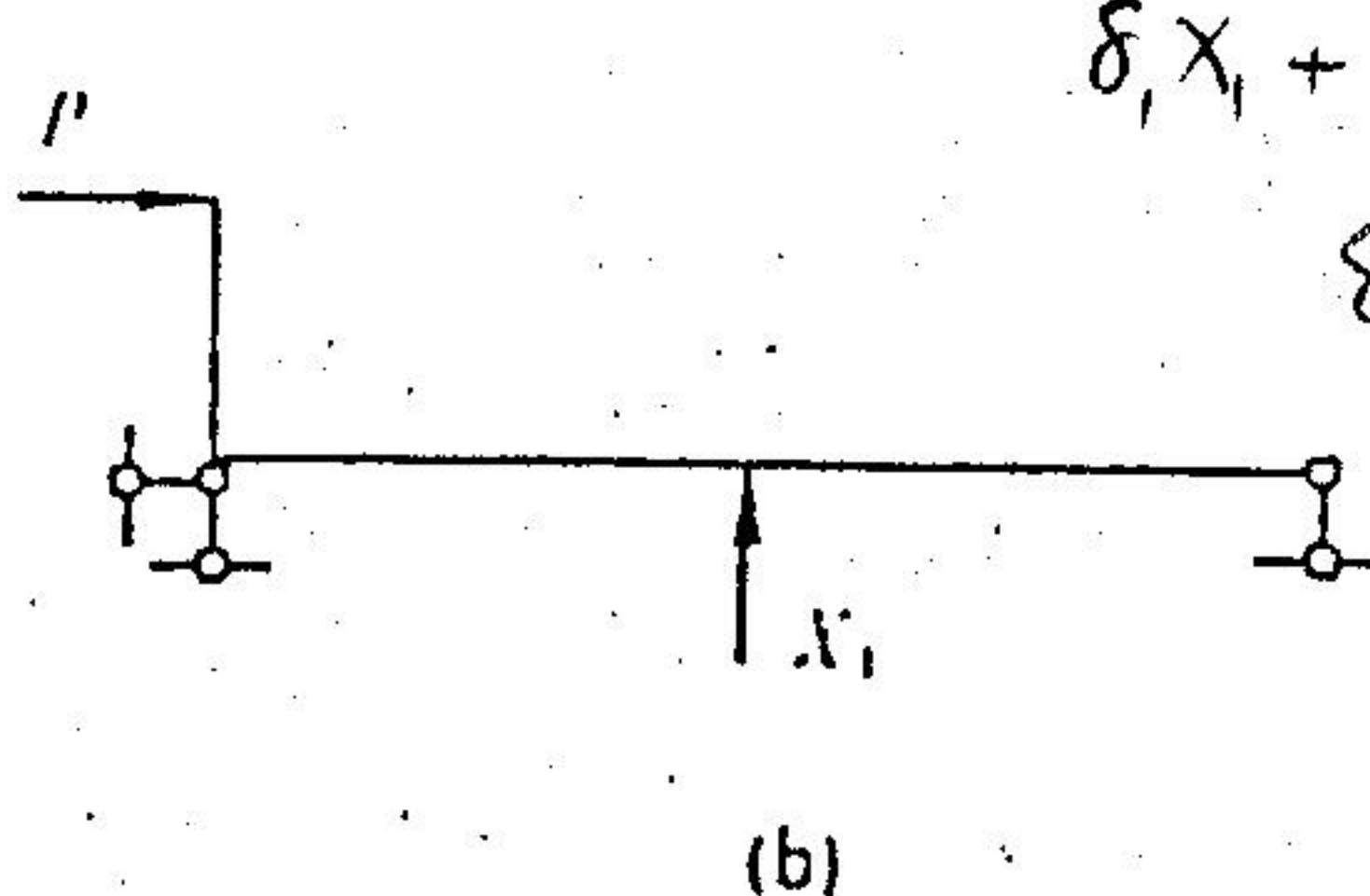
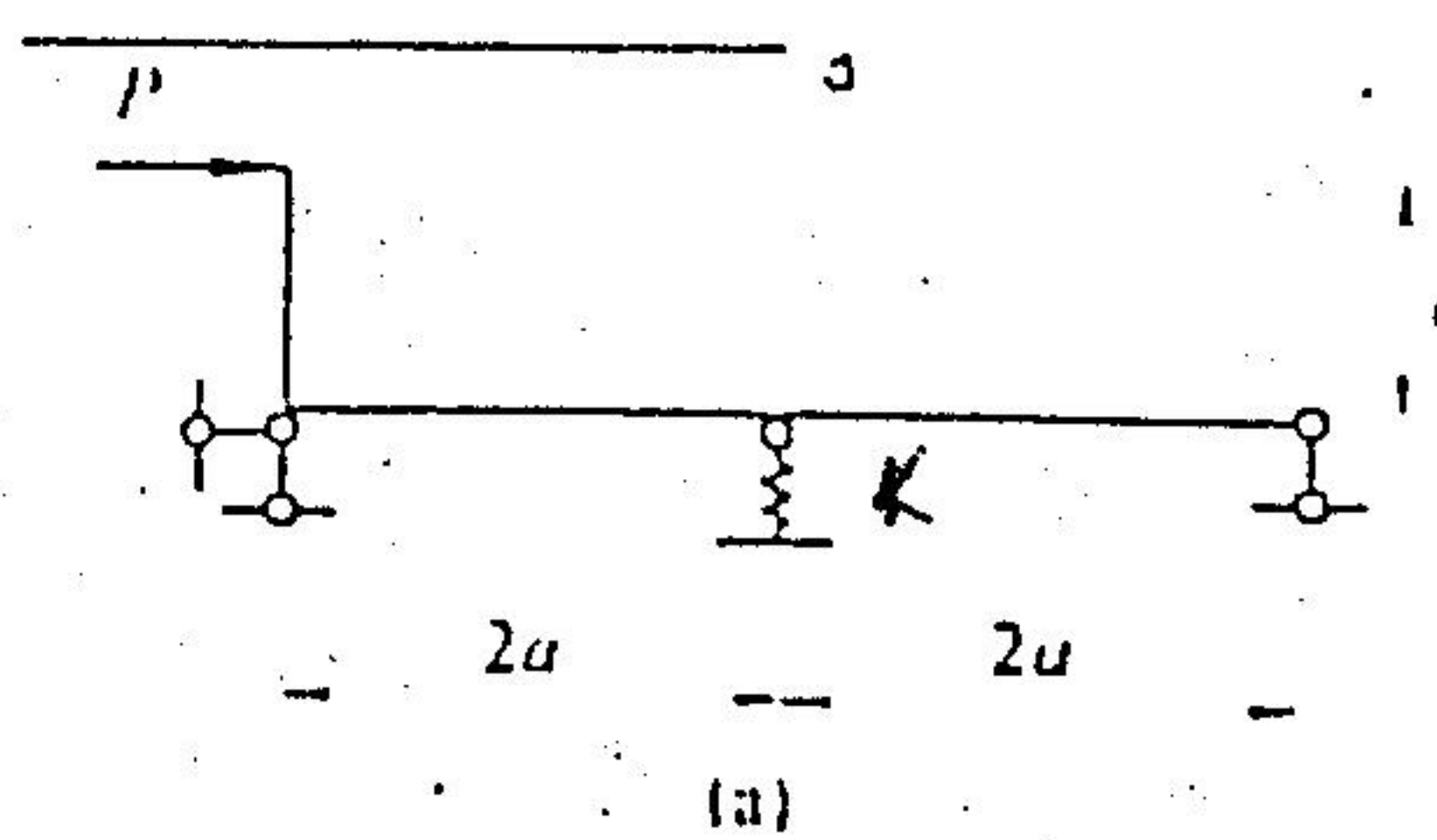
3. (本小题 5 分)

图示对称结构在正对称荷载作用下, 铰 C 左侧截面的位移分量中,

~~轴力~~ 为零, ~~剪力~~ 不为零。

4. (本小题 6 分)

图 b 为图 a 所示结构的基本体系, $EI = \text{常数}$, k 为弹簧刚度, 试写出其力法方程



$$\delta_1 X_1 + \Delta_{1P} = -\frac{X_1}{k}$$

$$\delta_1 = \frac{4a^3}{3EI}$$

$$\Delta_{1P} = \frac{Pa^3}{EI}$$

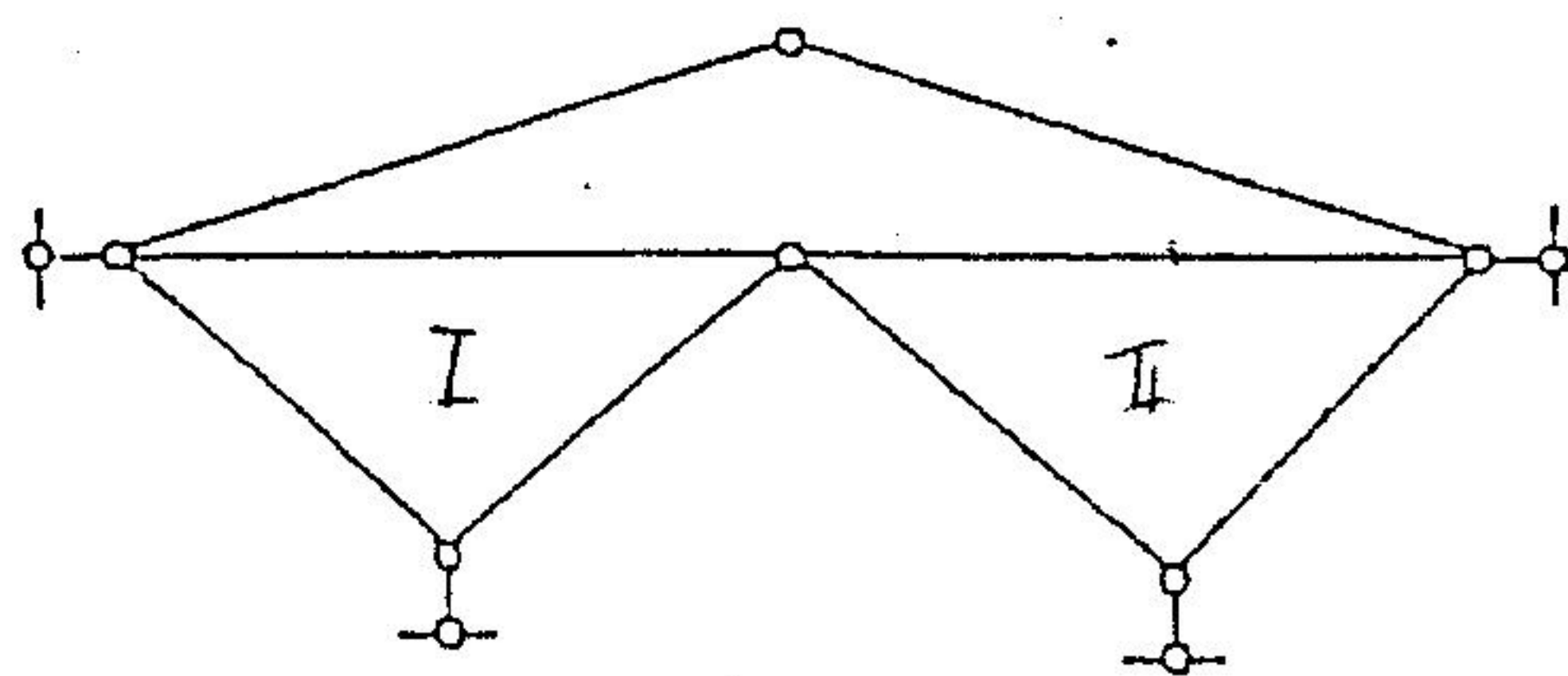
5. (本小题 3 分)

体系在荷载作用下, 若不考虑 ~~弹性变形~~, 能保持几何形状和位置不变者, 称为几何不变体系。

材料应变

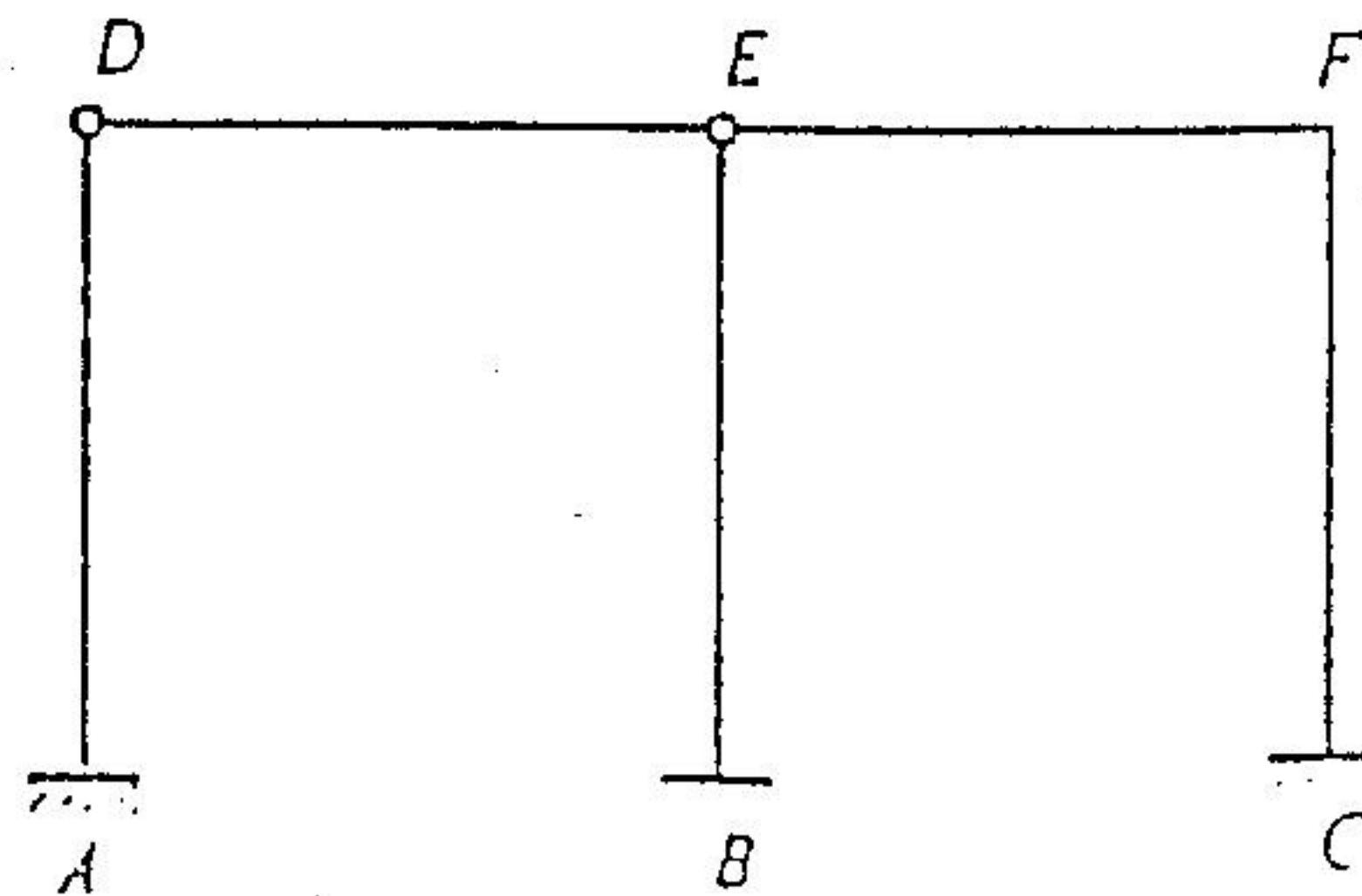
三. (本大题 4 分)

分析图示体系的几何组成。



题三图

瞬变体系



有三个多余约束, 几何不变体系

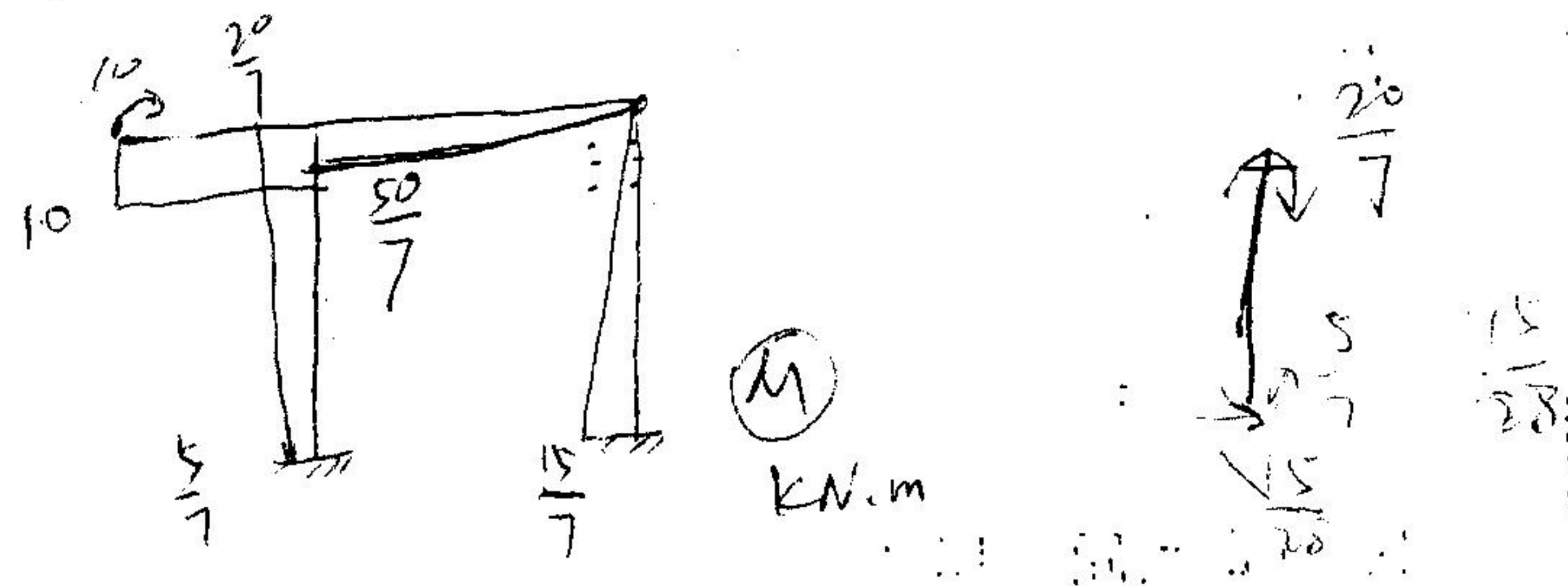
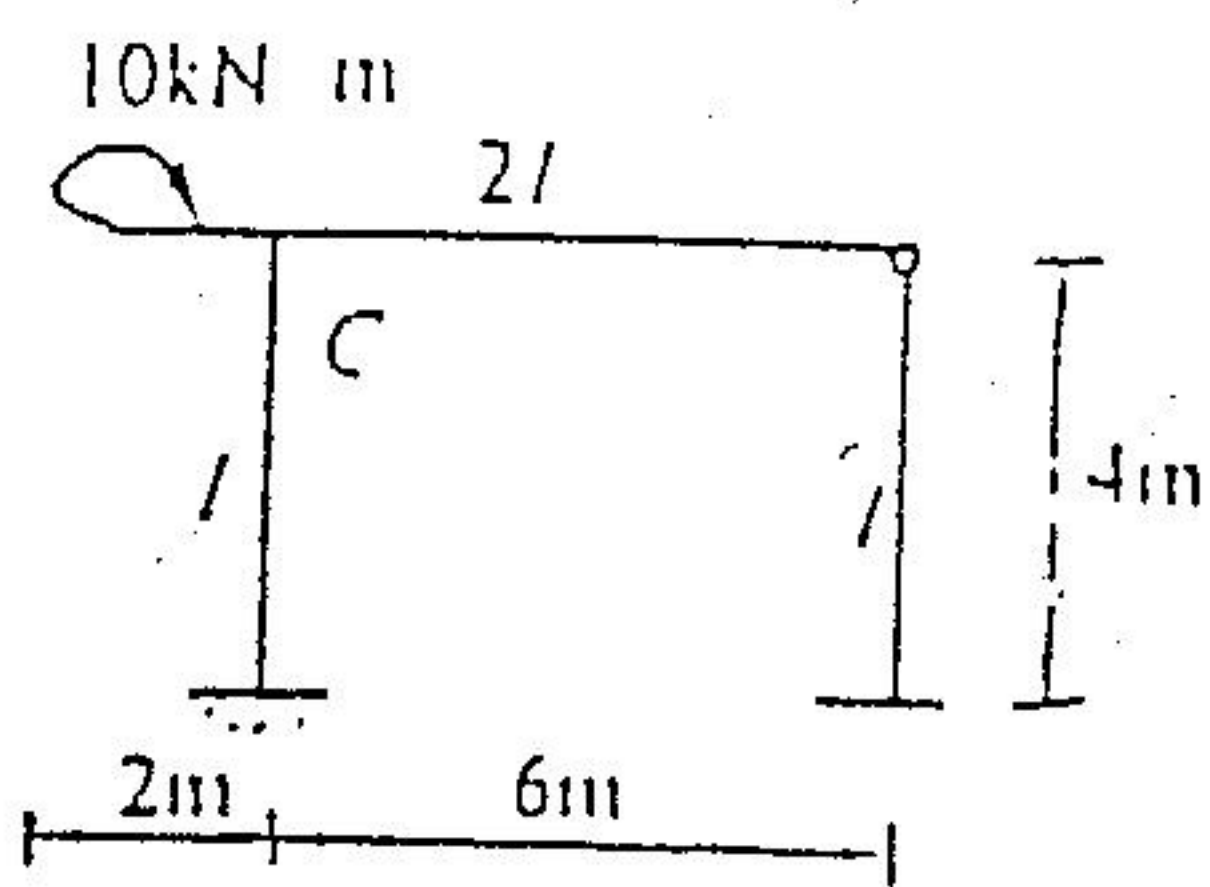
题四图

四. (本大题 5 分)

对图示体系进行几何组成分析。

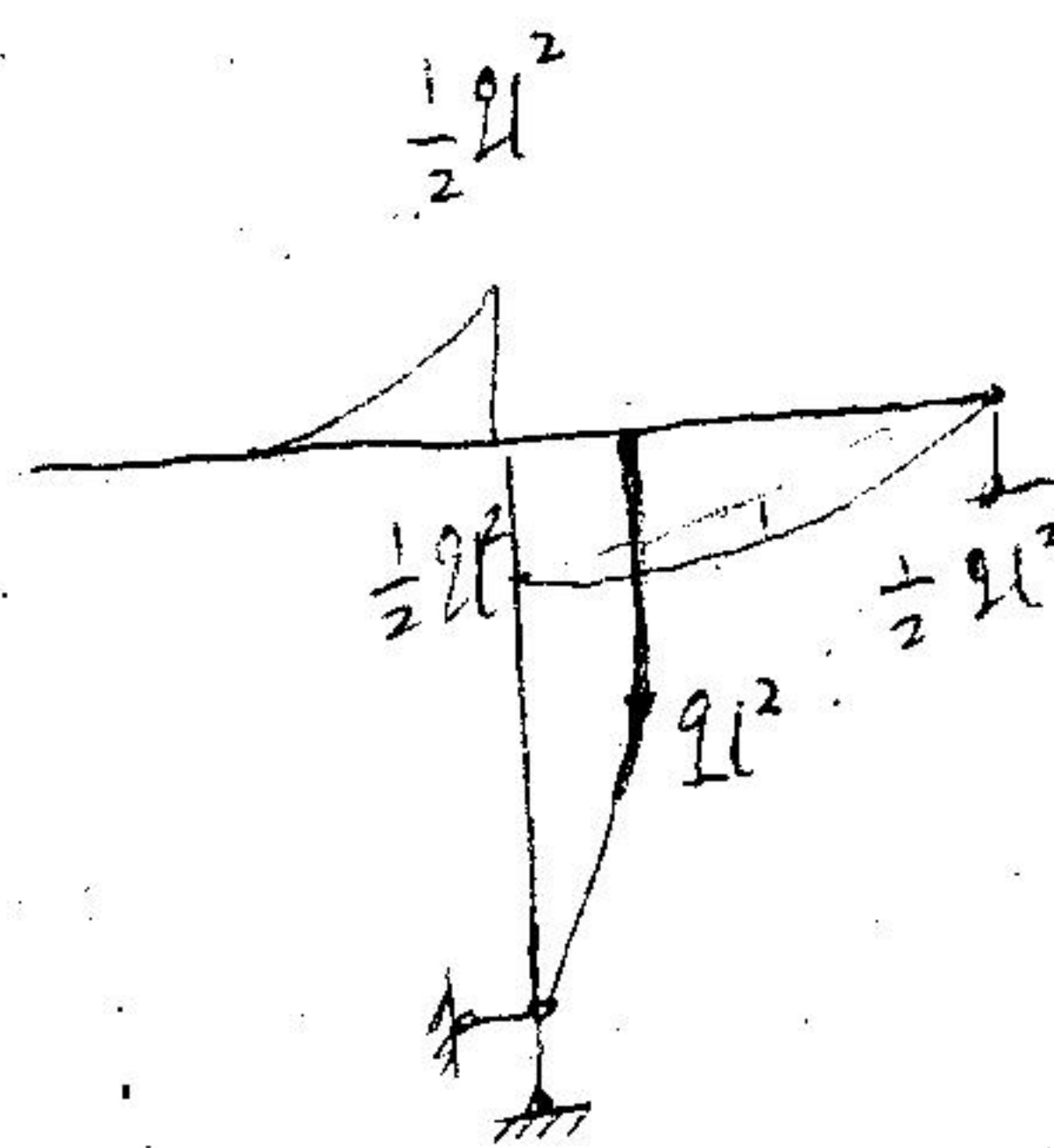
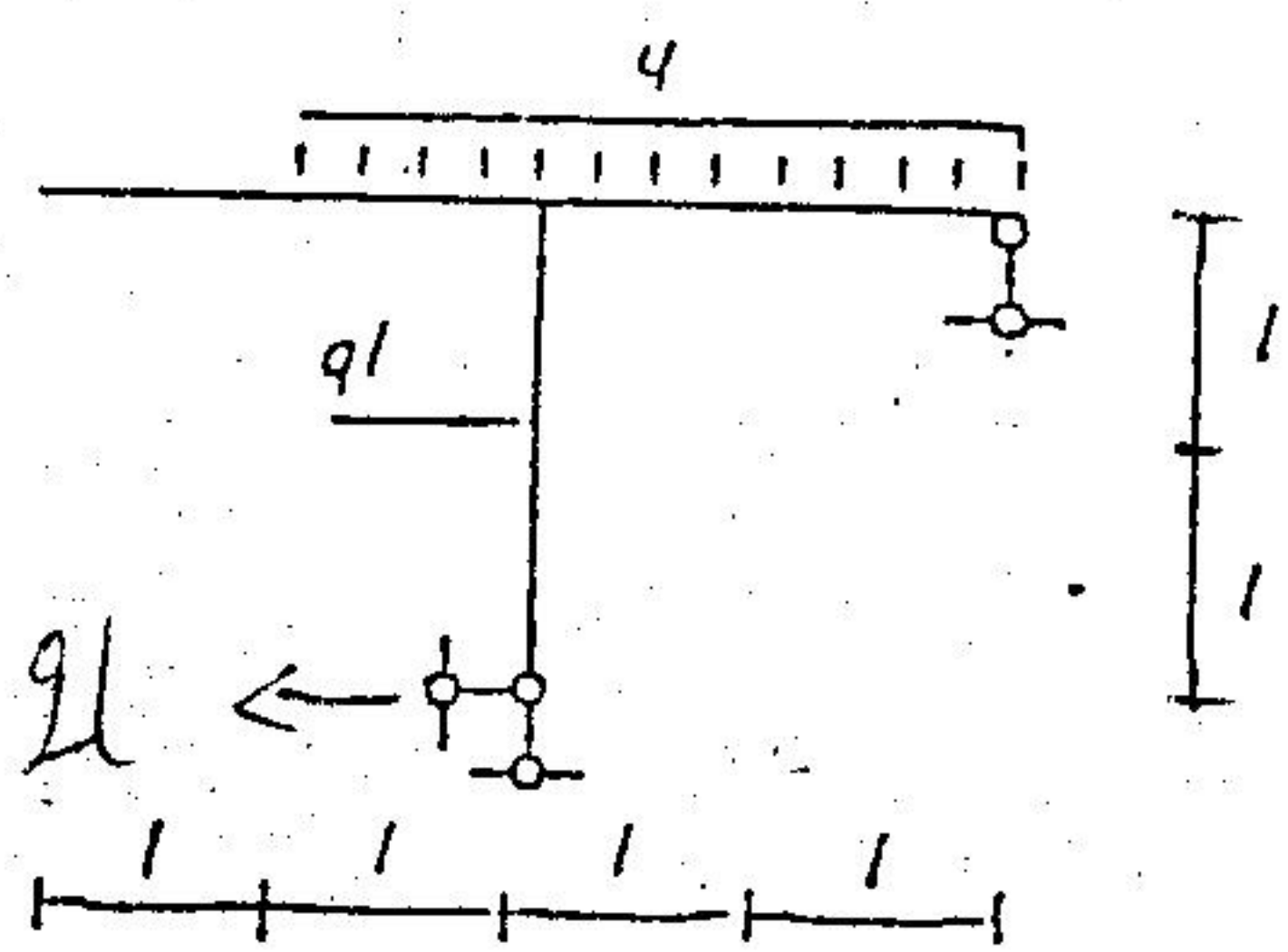
五. (本大题 6 分)

图示结构, 已知结点 C 的转角和水平位移分别为: $Z_1 = 50/(7EI)$ (顺时针向), $Z_2 = 80/(7EI)$ (\rightarrow), 试作出结构的 M 图. $E = \text{常数}$.



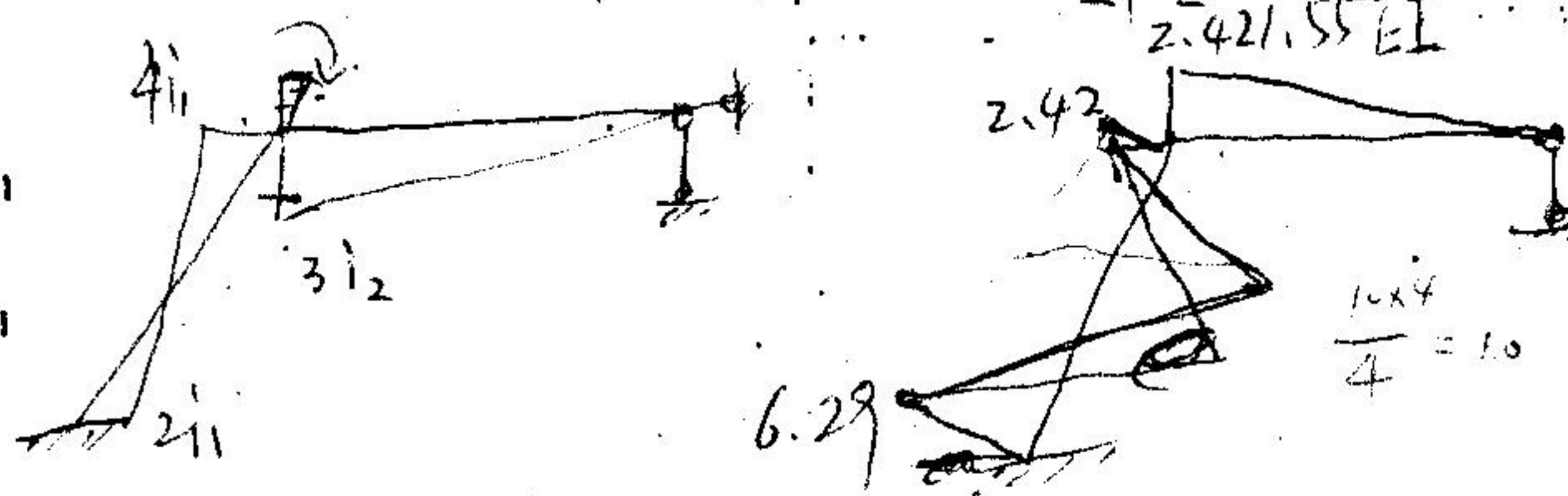
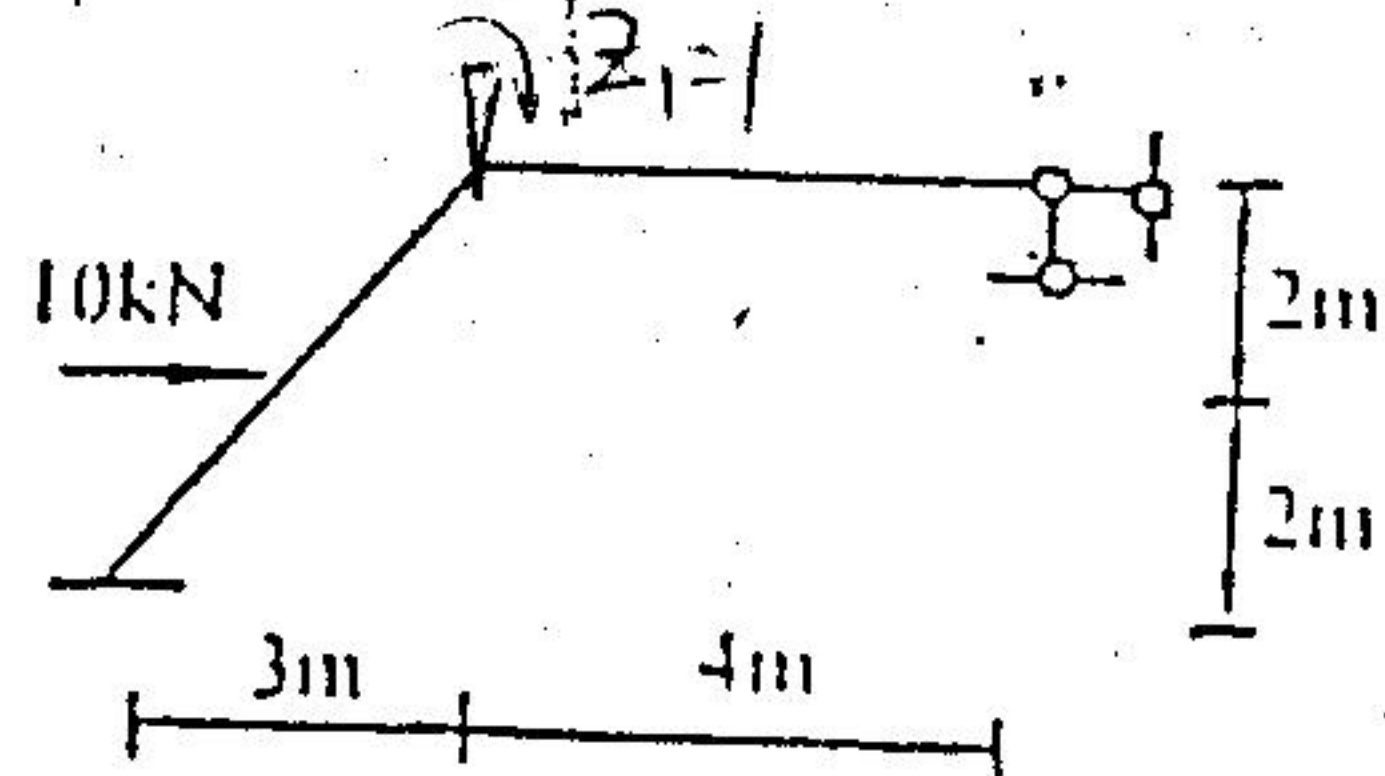
六. (本大题 7 分)

作图示结构的 M 图.

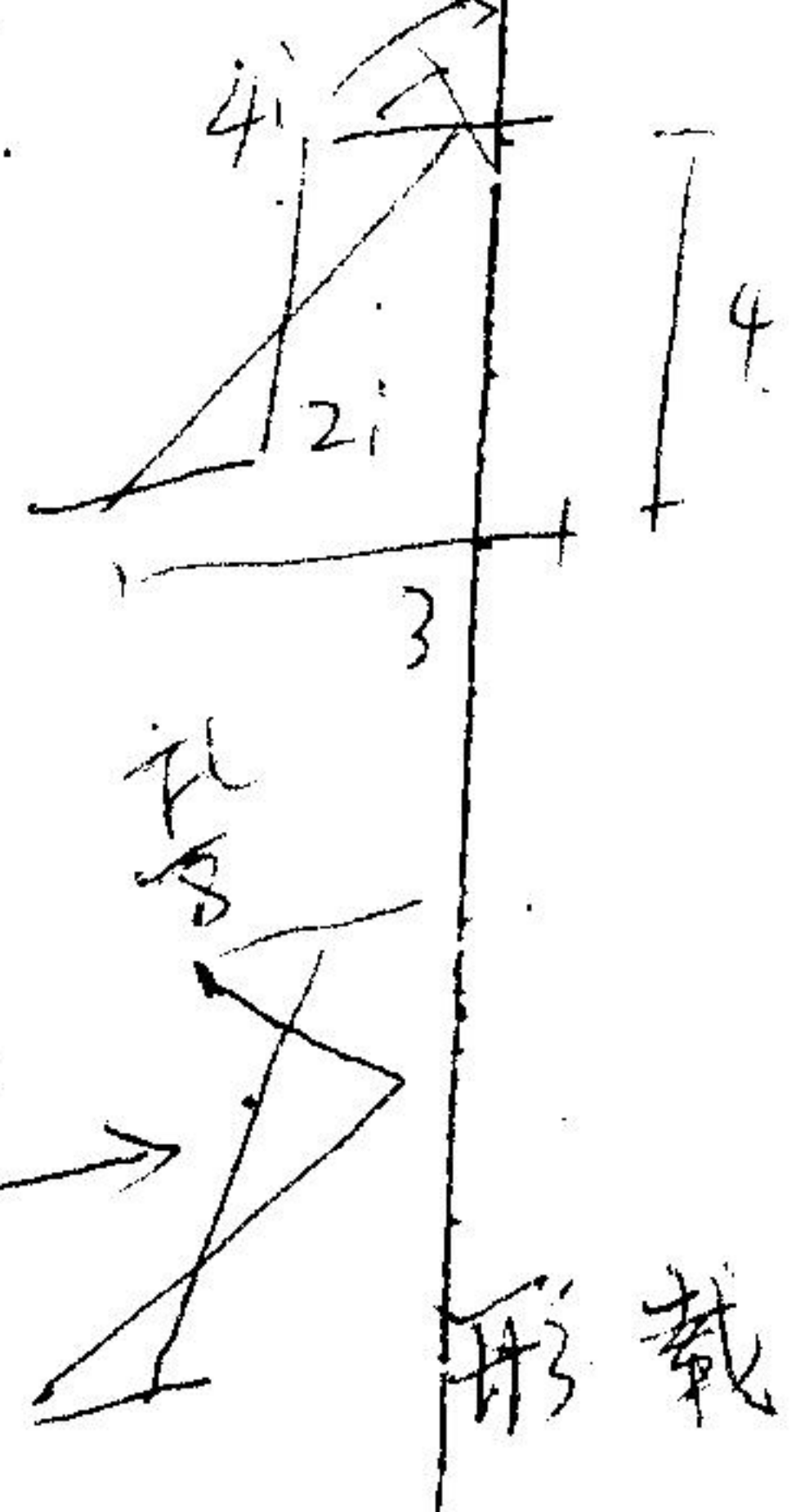


七. (本大题 7 分)

用位移法作图示结构 M 图. 已知典型方程系数及自由项分别为: $r_{11} = 1.55EI, R_{1P} = 5kN \cdot m, EI = \text{常数}$.

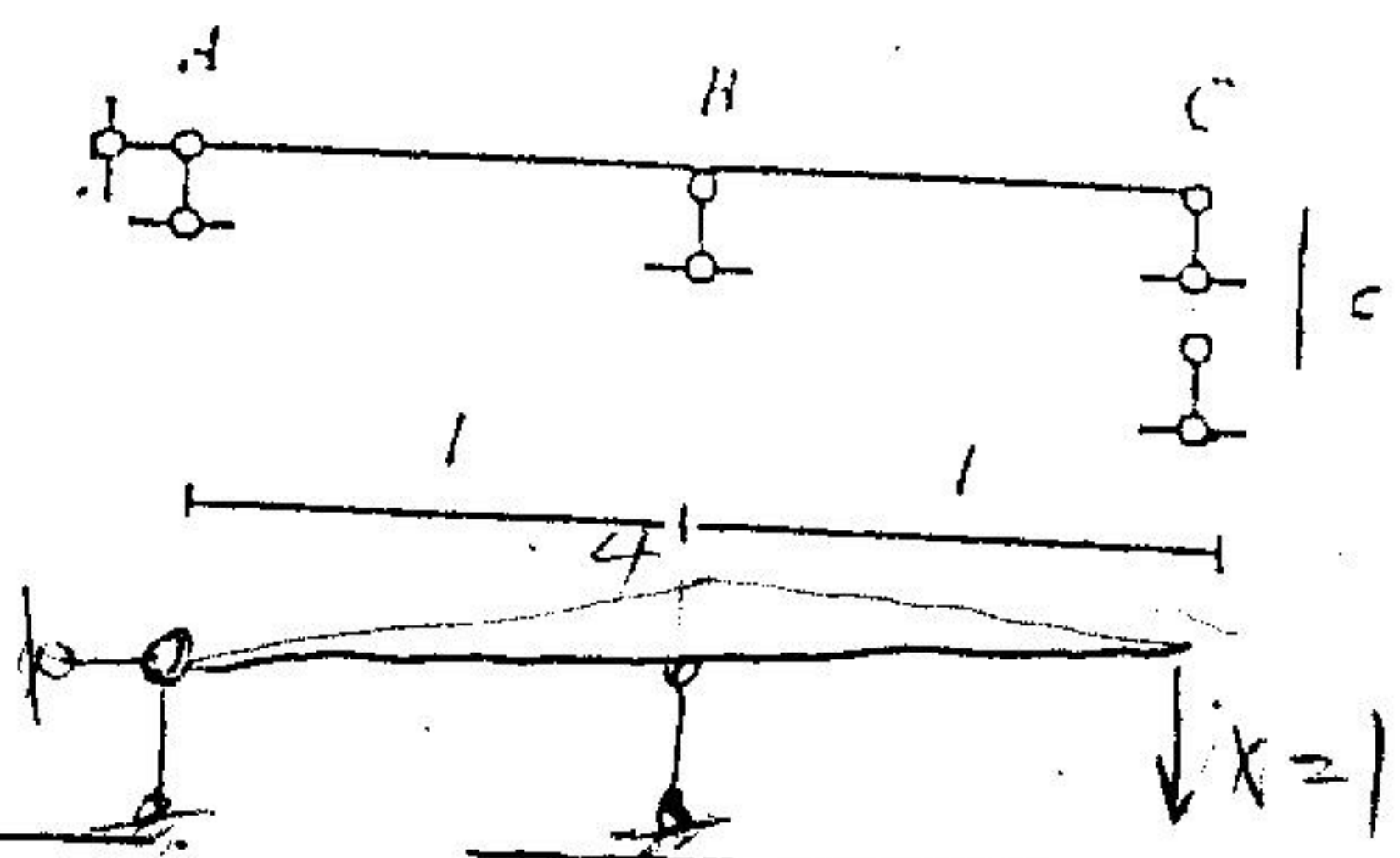


$i = \frac{EI}{5}$



八. (本大题 10 分)

图示连续梁支座 C 垂直向下移动 $c = 128kN \cdot m^3/EI, EI = \text{常数}, L = 4m$. 用力法计算, 作 M 图.

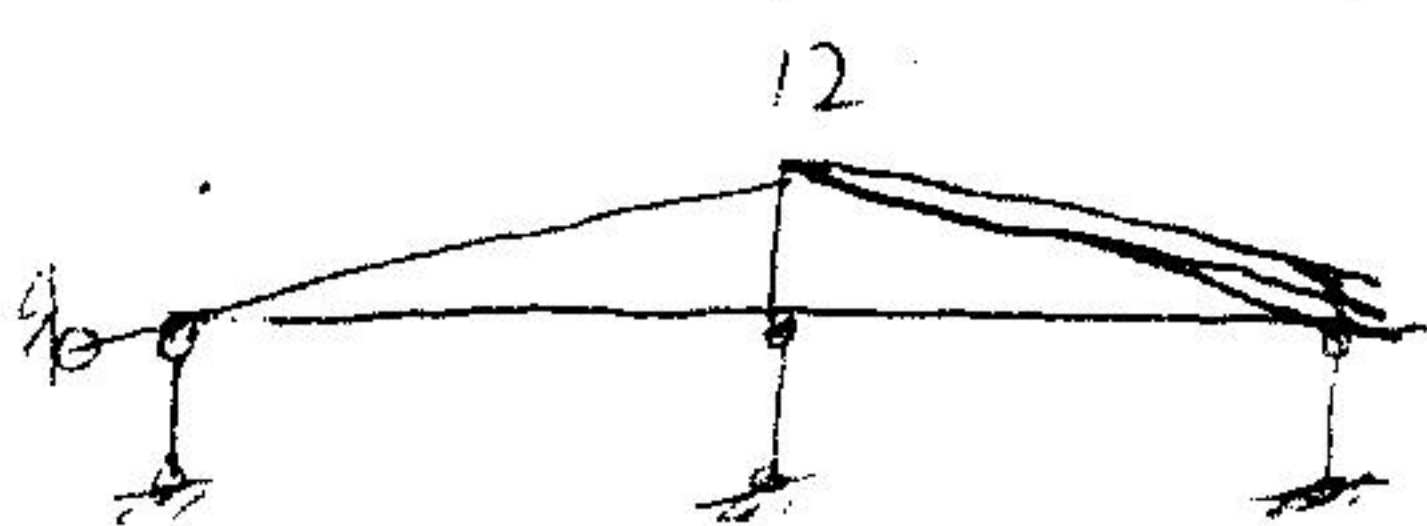


$\delta_1 = \frac{1}{EI} (\frac{1}{2} \times 4 \times 4 \times \frac{2}{3} \times 4 \times 2) = \frac{128}{3EI}$

$\Delta_{1P} = 0 \quad \Delta = C$

$\delta_1 X_1 + \Delta_{1P} = \Delta$

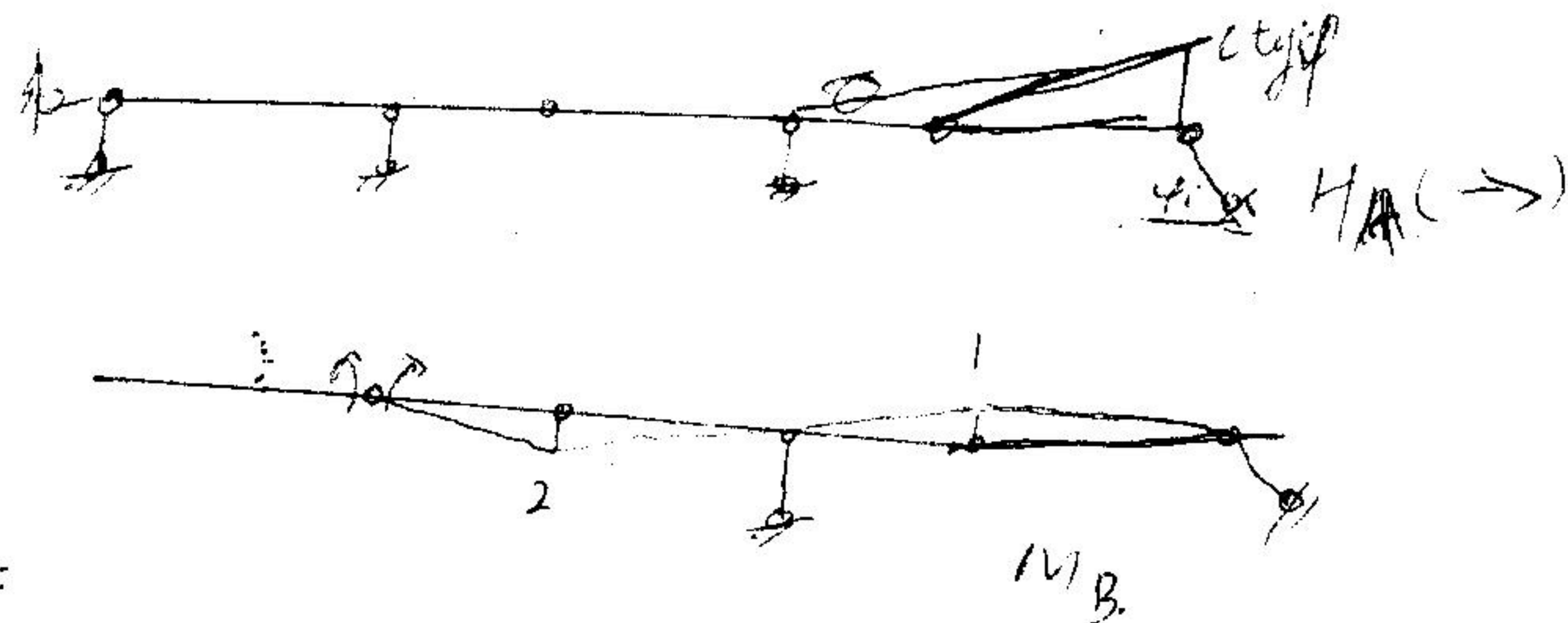
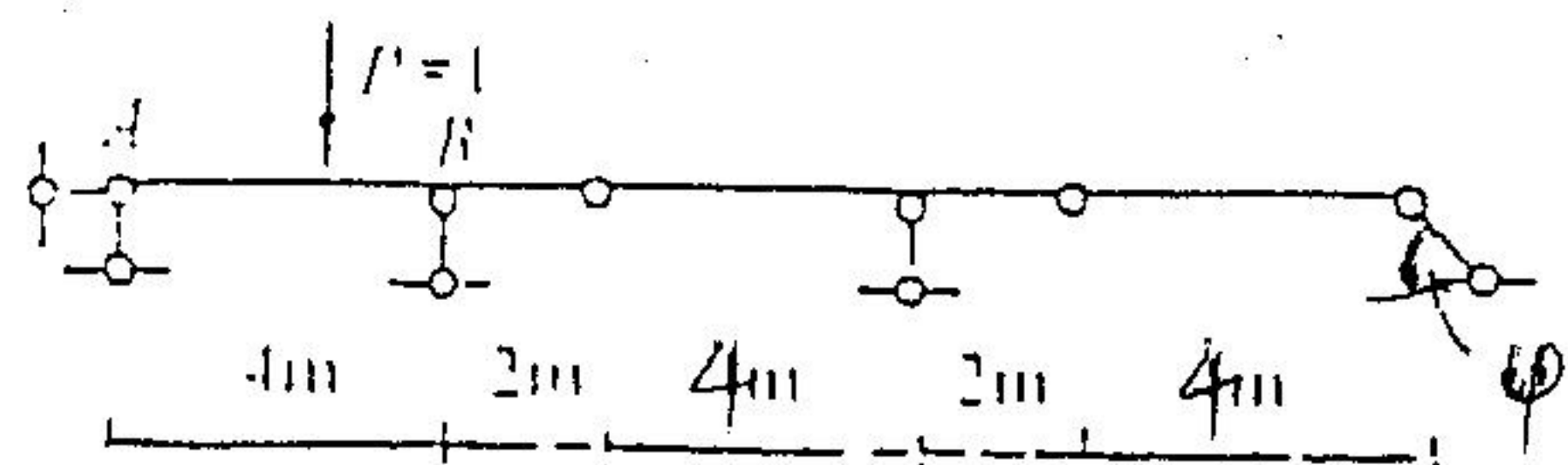
$\frac{128}{3EI} X_1 = \frac{128}{EI} \Rightarrow X_1 = 3$



形载常数一样

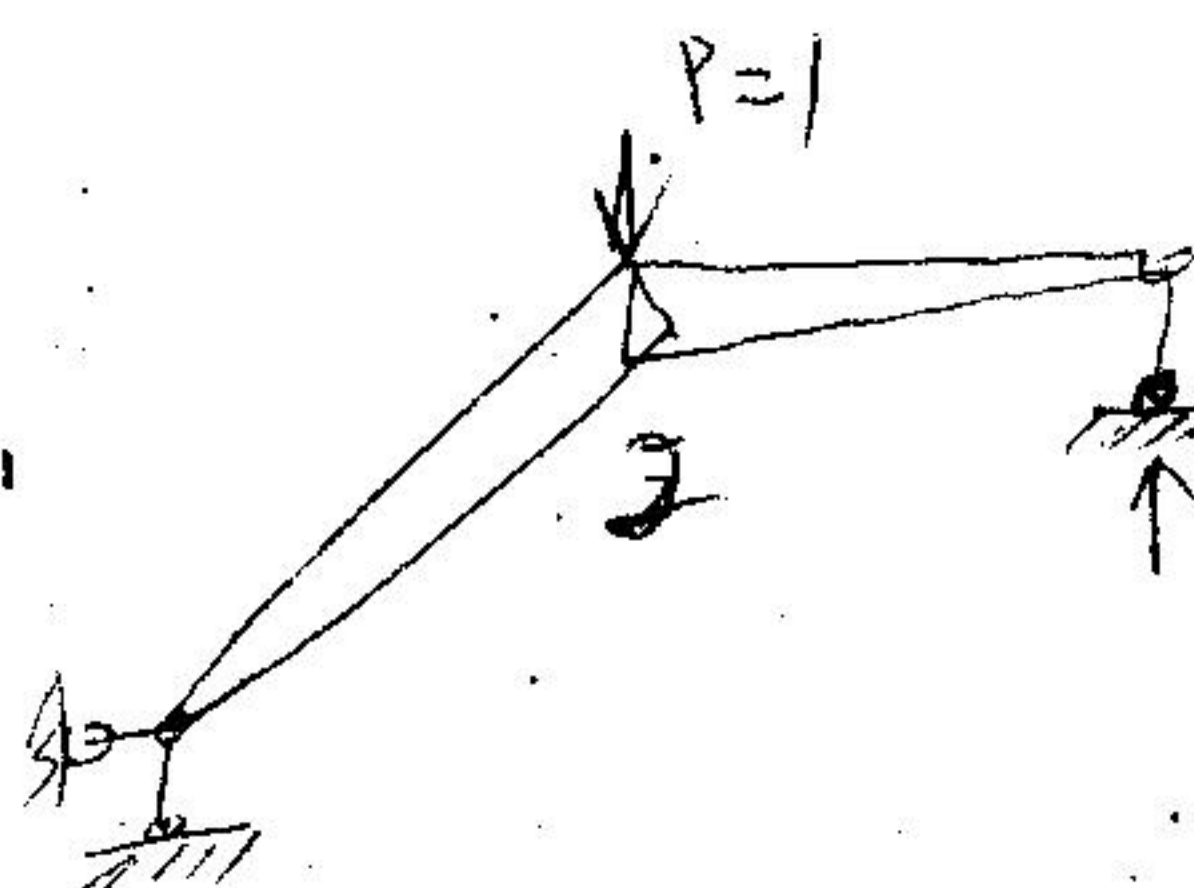
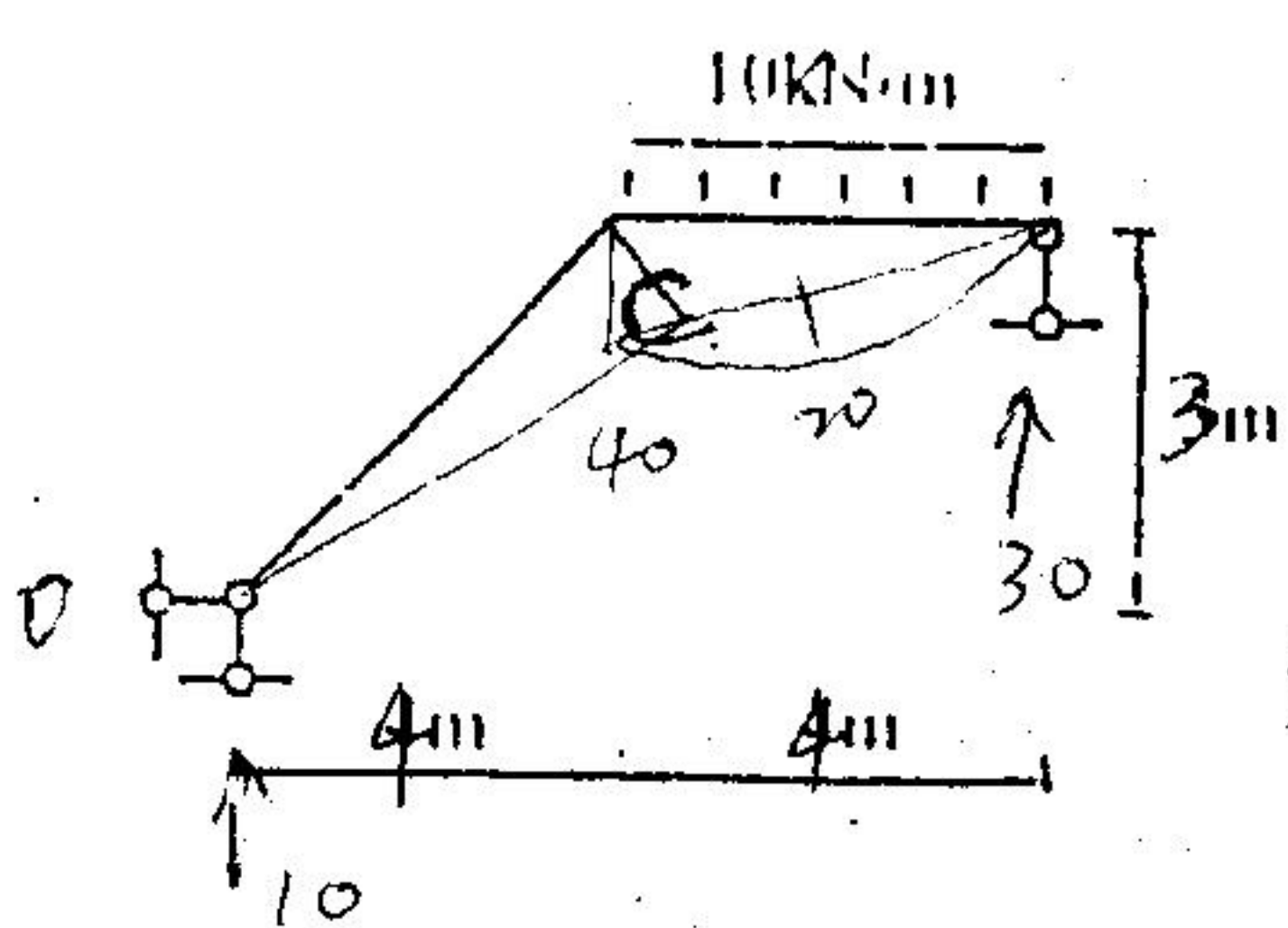
九. (本大题 10 分)

用机动法求图示梁中支座 A 的水平反力 H_A 影响线, 和支座 B 处的弯矩 M_B 影响线.



十. (本大题 12 分)

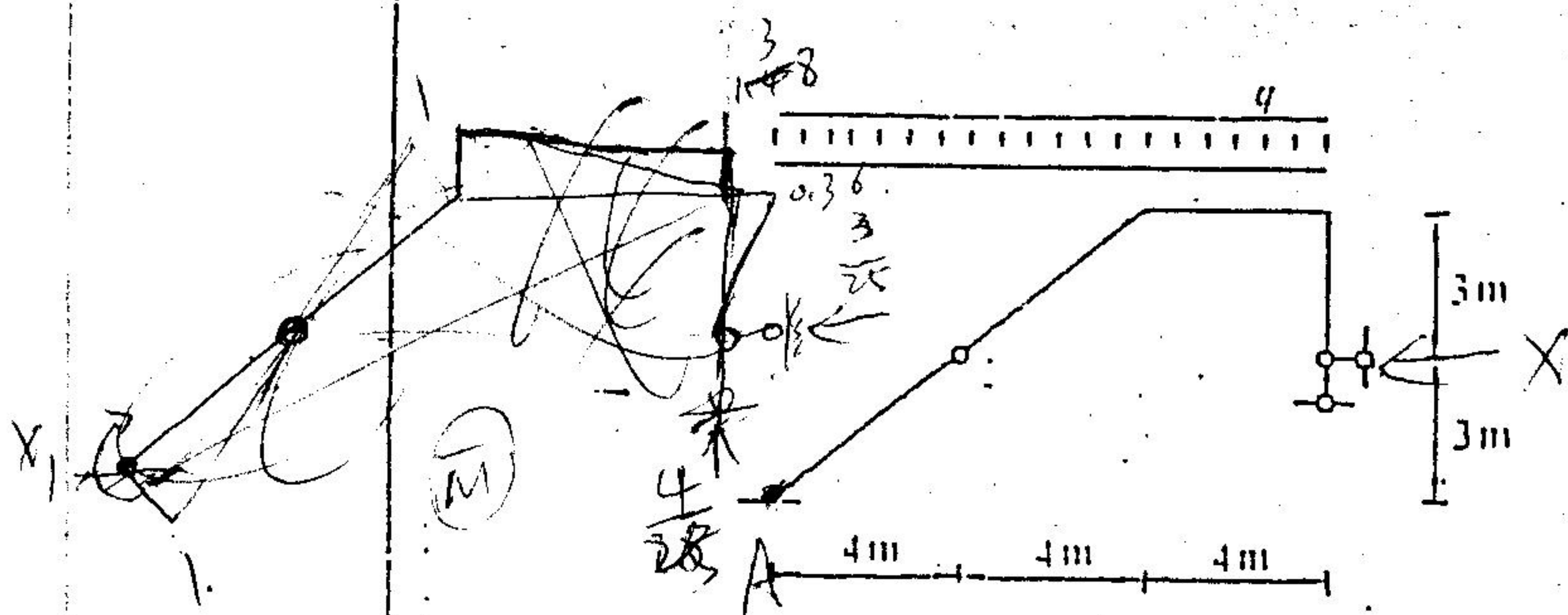
试求图示刚架 C 点的竖向位移 Δ_{CV} . $EI = \text{常数}$.



$$\Delta_{CV} = \frac{1}{EI} \left(\frac{1}{2} \times 2 \times 5 \times \frac{2}{3} \times 40 + \frac{1}{2} \times 4 \times 4 \times \frac{2}{3} \times 2 + \frac{2}{3} \times 20 \times 4 \times 1 \right) = \frac{880}{3EI}$$

十一. (本大题 15 分)

用力法计算图示结构, 并绘出 M 图. $EI = \text{常数}$.



$$\delta = \frac{75}{EI} \quad \Delta_P = -\frac{224}{EI}$$

$$\delta x + \Delta_P = 0 \quad x = \frac{224}{75} = 2.9867$$

$$M_A = \frac{12.69}{EI} \quad 15.0429$$

十二. (本大题 18 分)

用力矩分配法计算图示结构, 并作 M 图. $EI = \text{常数}$. (计算二轮, 取一位小数)

