

天津大学研究生院 2003 年招收硕士生入学试题

题号: 429

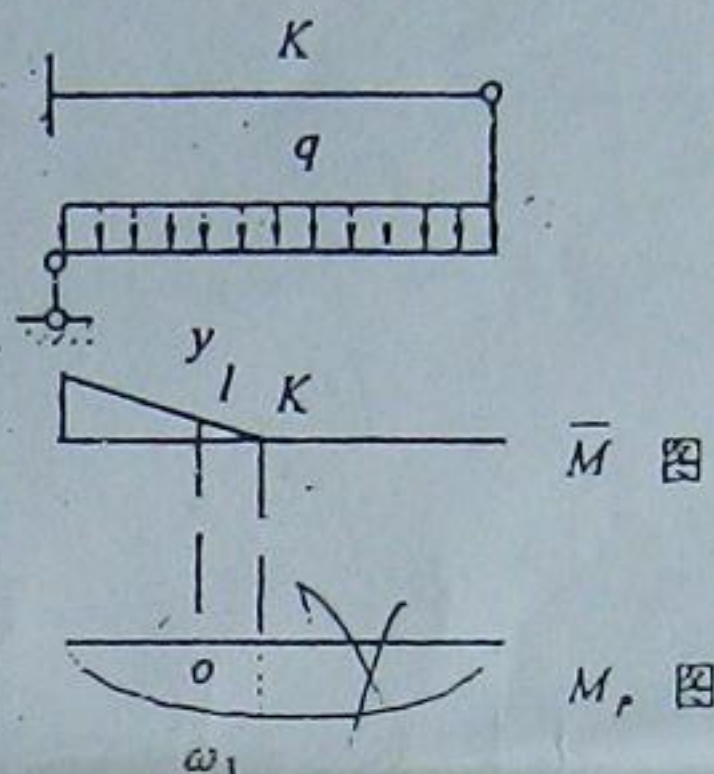
页数: 共 4 页

考试科目: 结构力学

一、是非题 (将判断结果填入括弧: 以 O 表示正确, 以 X 表示错误)
(本大题共 3 小题, 总计 18 分, 每小题各 6 分)

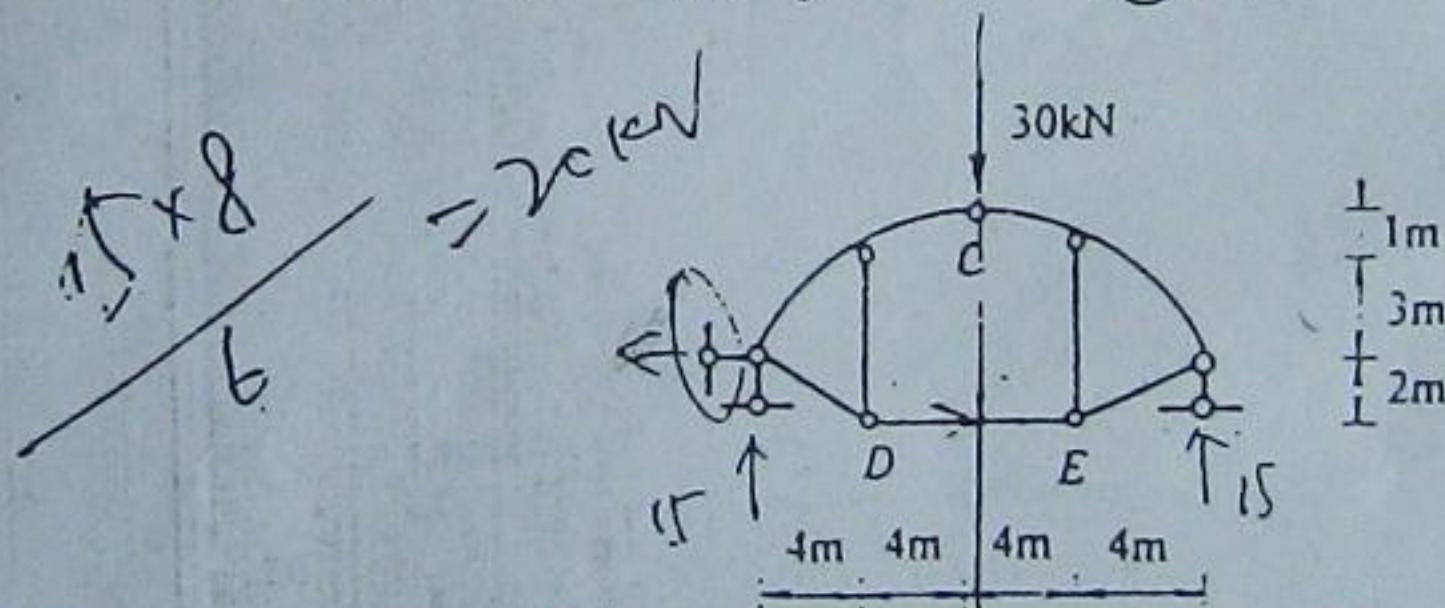
1、(本小题 6 分)

图示结构 EI 为常数, 求 K 点的竖向位移时, 由图乘法得: $\Delta_K = (1/EI) \times \omega_1 y_1$ 。 (X)



2、(本小题 6 分)

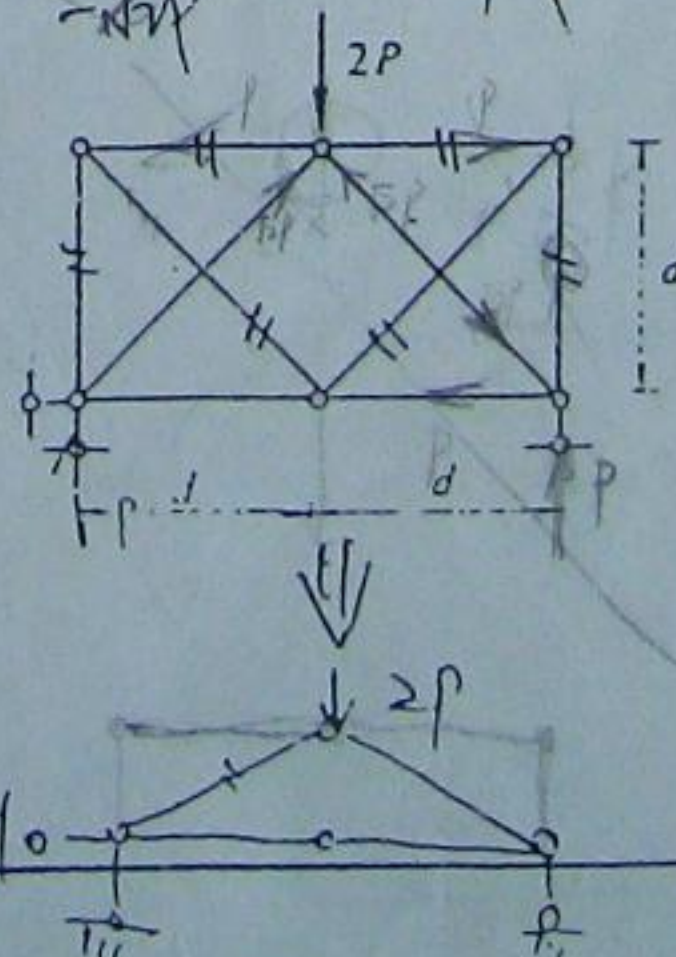
图示拱在荷载作用下, N_{DE} 为 30kN。 (X)



仅考虑竖向荷载;
在两端拱趾位于同一水平
线上的三铰拱, 可取半
计算。

3、(本小题 6 分)

图示桁架中, 上弦杆的轴力为 $N=P$ 。 (X)



$$N = \frac{M_c^0}{f} = \frac{ab}{l} \cdot P = \frac{8 \times 8}{16} \times P = P$$

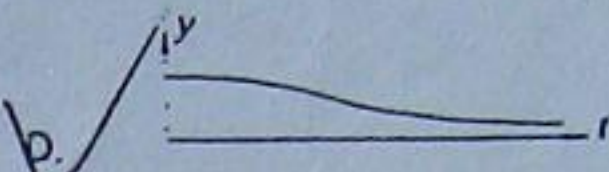
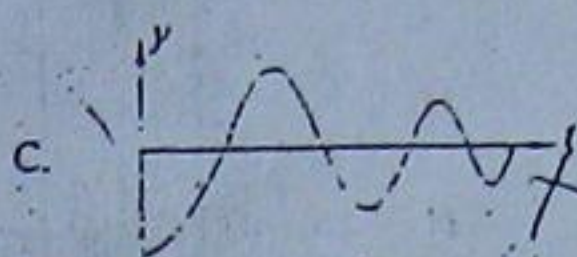
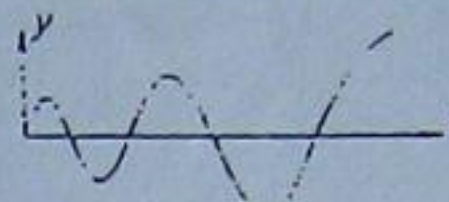
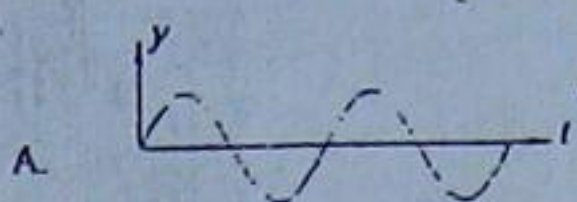
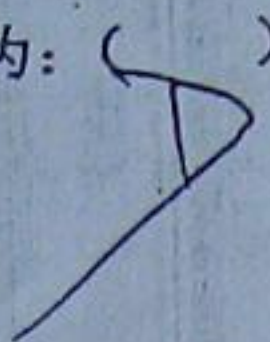
二、选择题，请将选中答案的字母填入括弧内。
(本大题共 7 小题，总计 42 分，每小题各 6 分)

阻尼系数 C

$$\xi = \frac{C}{2m\omega}$$

1、(本小题 6 分)

已知一单自由度体系的阻尼比 $\xi = 1.2$ ，则该体系自由振动时的位移时程曲线的形状可能为：()



$$\omega' = \sqrt{1 - \xi^2} \omega$$

2、(本小题 6 分)

图示结构，横梁 $EI_1 = \infty$ ，两柱抗弯刚度为 EI ，则 A、B 两支座水平反力的比值 $H_A:H_B$ 为：()

A. 1:3

B. 3:1

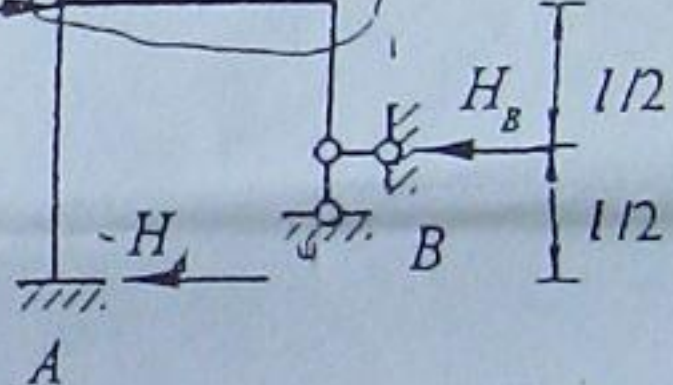
C. 2:1

D. 1:2

$$H_B = 3H_A$$

$$H_A = 12 \frac{1}{l}$$

相当于固定古座



3、(本小题 6 分)

单自由度体系运动方程为 $\ddot{y} + 2\zeta\omega\dot{y} + \omega^2 y = P(t)/m$ ，其中未考虑质点重力，这因为：()

A. 重力在弹性力内考虑了；

B. 重力与其它力相比，可略去不计；

C. 以重力作用时的静平衡位置为 y 坐标零点；

D. 重力是静力，不在动平衡方程中考虑。

2.5

4、(本小题 6 分)

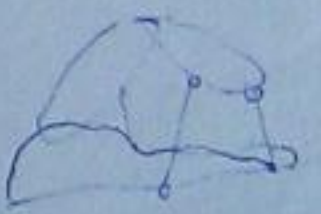
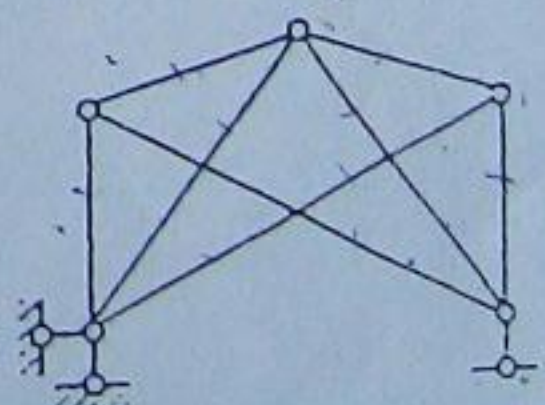
图示体系的几何组成为：()

A. 几何不变，无多余约束；

B. 几何不变，有多余约束；

C. 瞬变体系；

D. 常变体系。



6

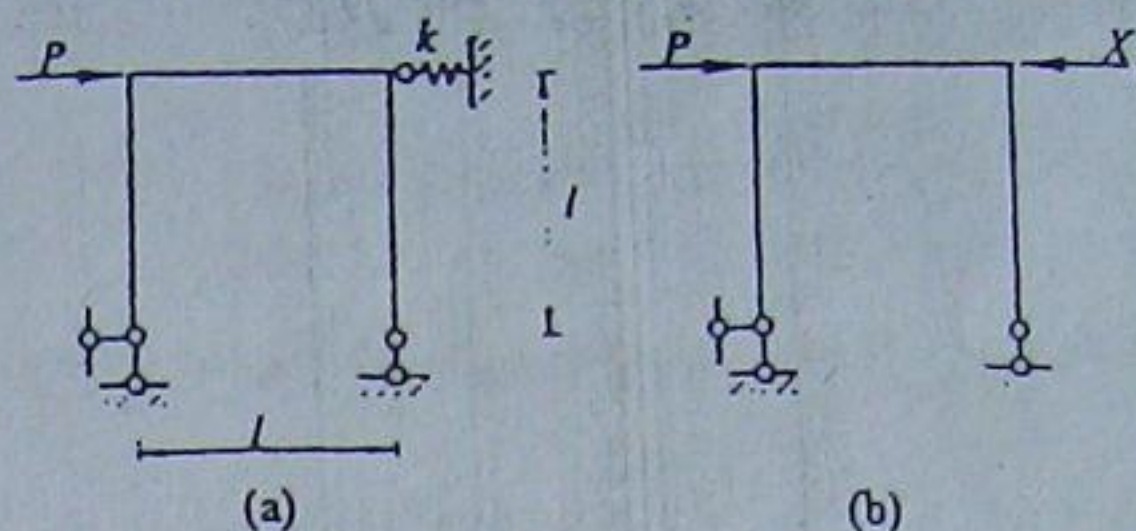
03 第二页

题号: 429

5. (本小题 6 分)

图 a 所示结构, 取图 b 为力法基本体系, 则基本体系中沿 X_1 方向的位移 Δ_1 等于: ()

- A. 0 ;
 B. k ;
 C. $-X_1/k$;
 D. X_1/k .

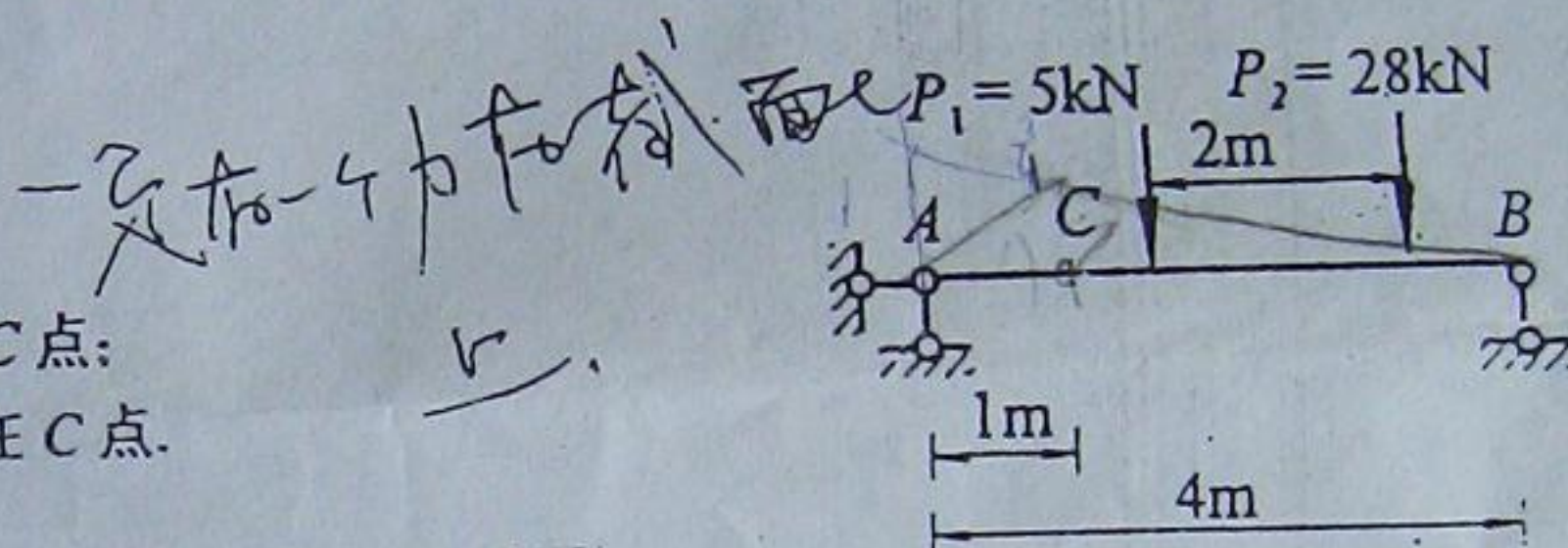


6. (本小题 6 分)

图示结构在移动荷载 (不能调头) 作用下, 截面 C 产生最大弯矩的荷载位置为:

(B)

- A. P_1 在 C 点;
 B. P_2 在 C 点;
 C. P_1 和 P_2 合力在 C 点;
 D. P_1 及 P_2 的中点在 C 点.

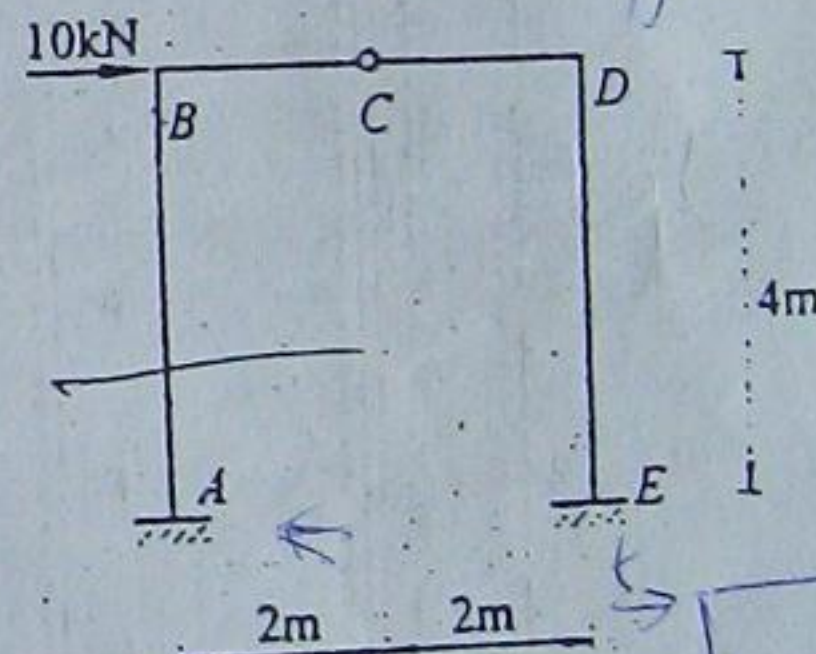
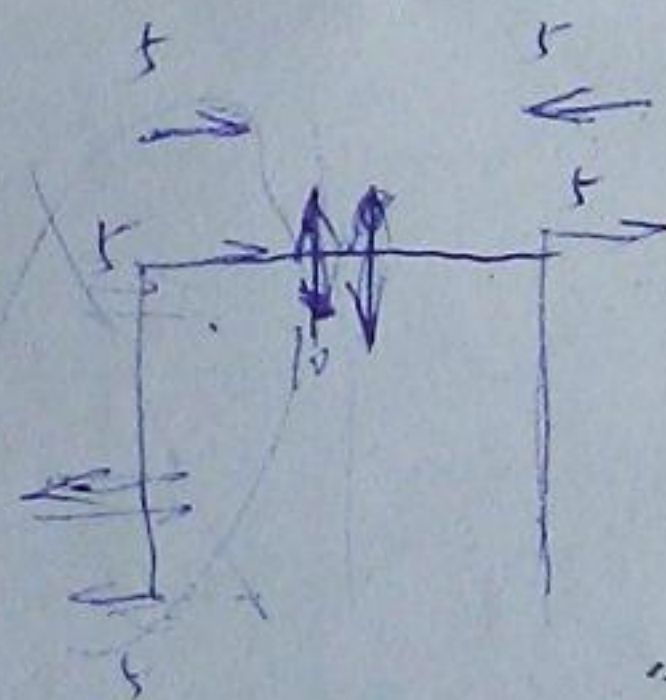


7. (本小题 6 分)

图示结构 $EI = \text{常数}$, 在给定荷载作用下,

Q_{2A} 为: ()

- A. -10kN;
 B. 0;
 C. 5kN;
 D. -5kN.



三. (本大题 25 分)

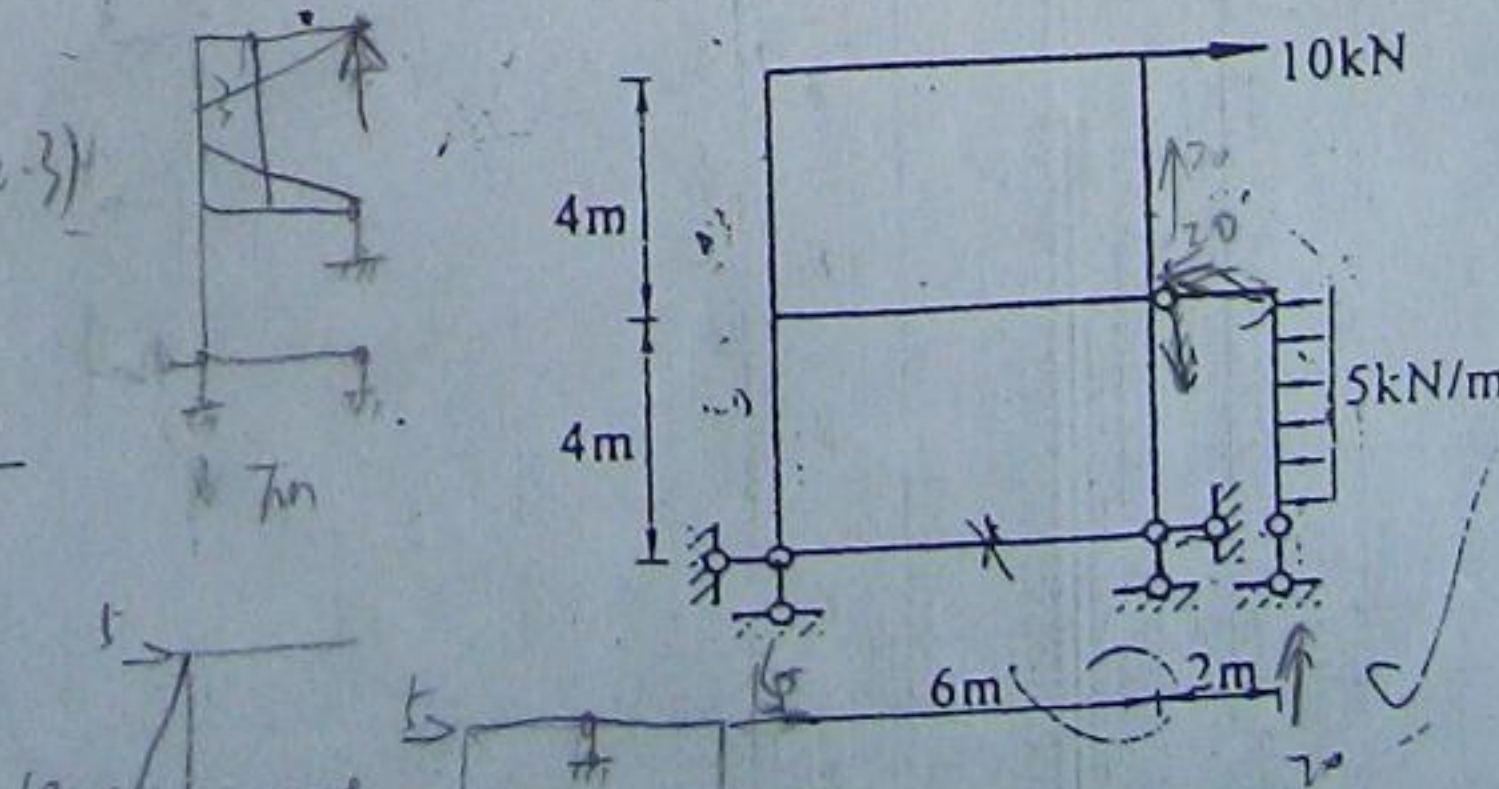
已知 $EI = \text{常数}$, 试用力法计算并作 M 图.

$$\delta_{11} X_1 + \Delta_{1P} = 0$$

$$\delta_{11} = \frac{1}{EI} \left(\frac{1}{2} \cdot 3^2 \cdot \frac{2}{3} \cdot 3 + 3 \cdot 4 \cdot 3 \right) = \frac{56}{EI}$$

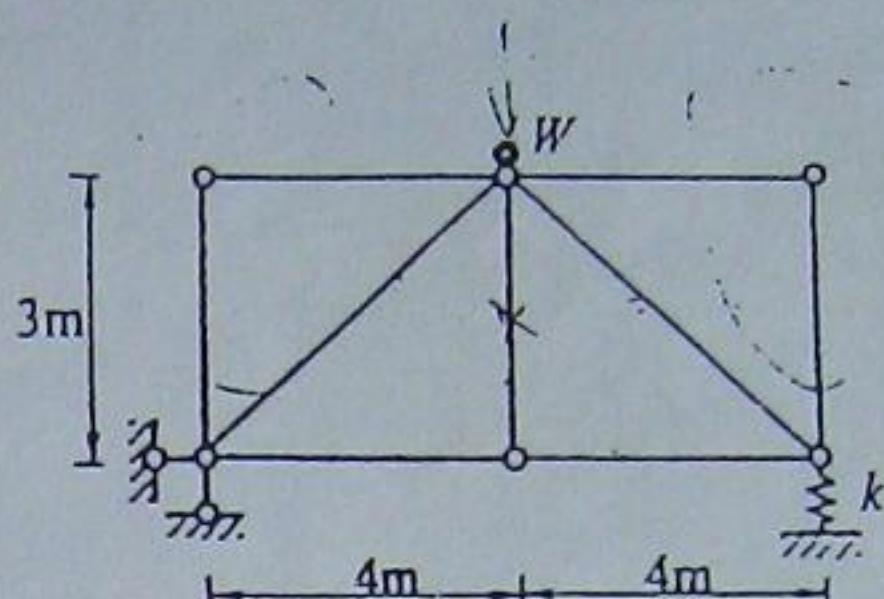
$$\Delta_{1P} = \frac{-1}{EI} \left(\frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 20 \cdot 3 \right) = \frac{-120}{EI}$$

$$X_1 = \frac{120}{56} = \frac{15}{7}$$



四、(本大题 25 分)

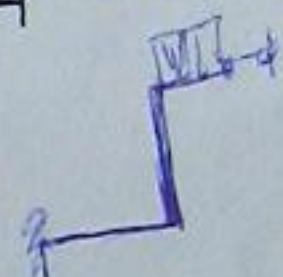
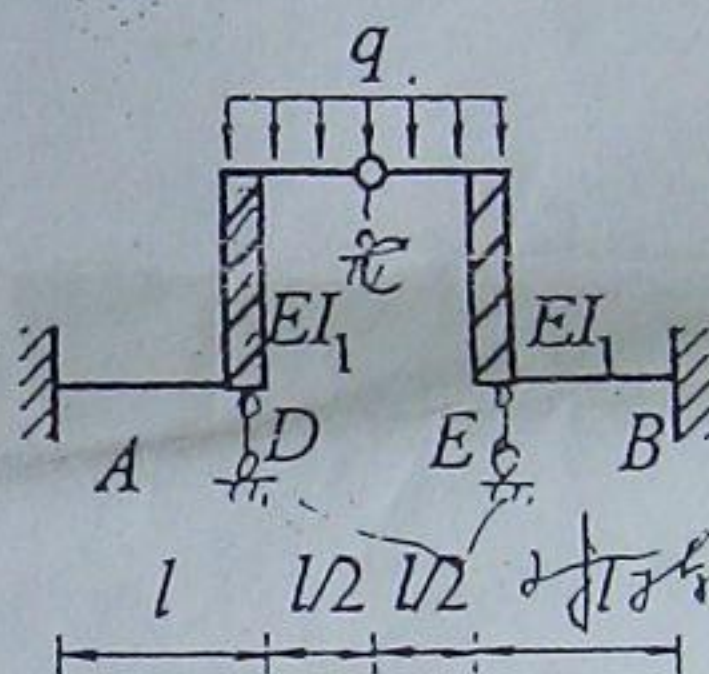
求图示桁架结构的自振频率。 $W = 60\text{kN}$, $EA = 3 \times 10^6 \text{kN}$, 杆的重量不计, 弹簧刚度为 $k = 60000 \text{kN/m}$ 。



五、(本大题 25 分)

用位移法计算图示对称刚架, 作 M 图。除注明者外各杆 $EI = \text{常数}$, $EI_1 = \infty$ 。

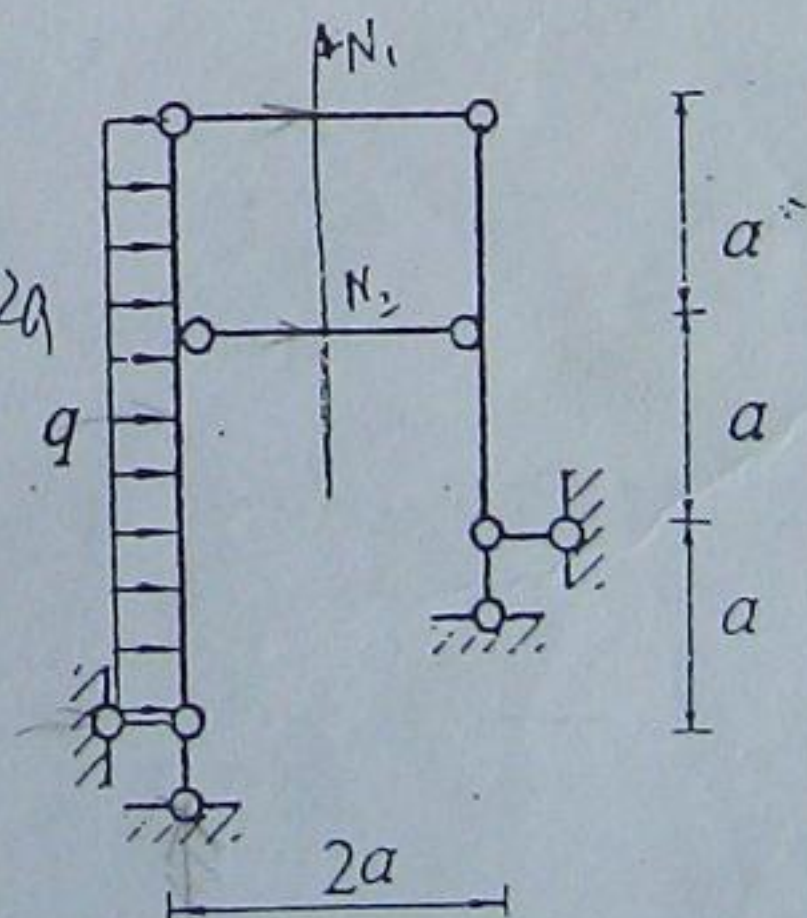
有 $EI = \infty$ 的刚架
两端作固定端处理
故需要加约束



六、(本大题 15 分)

求图示结构中两链杆内力。

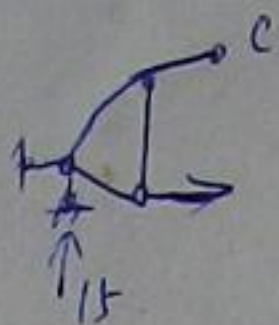
$$\left\{ \begin{aligned} q \times 3a \times \frac{3a}{2} &= N_1 \cdot 3a + N_2 \cdot 2a \\ N_1 \cdot 2a + N_2 \cdot a &= 0 \end{aligned} \right.$$



$$q \cdot 3a \cdot \frac{3a}{2} = N_1 \cdot 3a + N_2 \cdot 2a = 0$$

天津大学 03年 结构力学

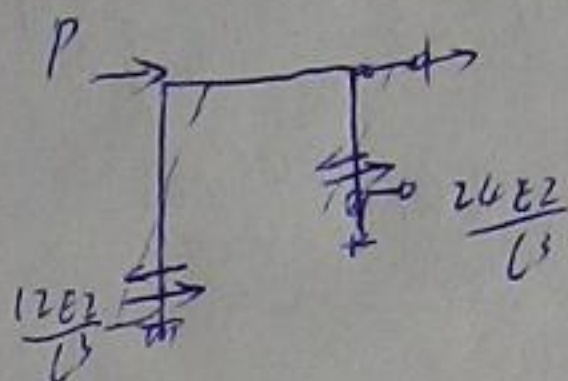
1. X 直接乘 M_p 图不对. M_p 图左侧剪力不为0

2. X  对C点取矩 $N_{DE} = \frac{15 \cdot 8}{6} = 20 \text{ kN}$

3. X 为0. 由对称做

二. 1. D. $\rho > 1$ 时 不具有振动的形态. $\therefore D \checkmark$

2. D. 用位移法.



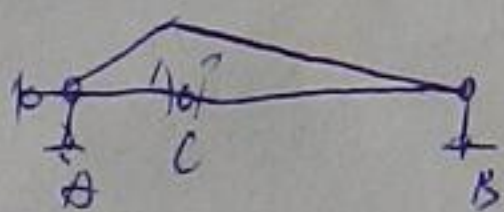
$$\Rightarrow 1:2$$

3. C

4. B

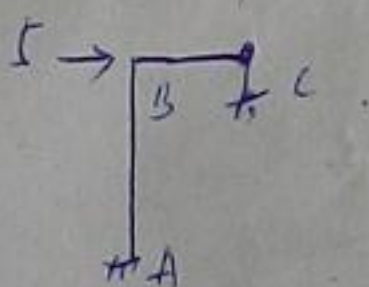
5. C. 这个题目中 K 的位移与 X_1 相反. 为负

6. B 用影响线做



P_1, P_2 必有一个在 C 处才能产生

最大弯矩. 试一算得 B.

7. C. 对称做 

BC 为剪力静定杆. 得 C

三. 解: 由题目可得此体系可化为图1计算.

再利用对称. 取半结构计算, 见图2.

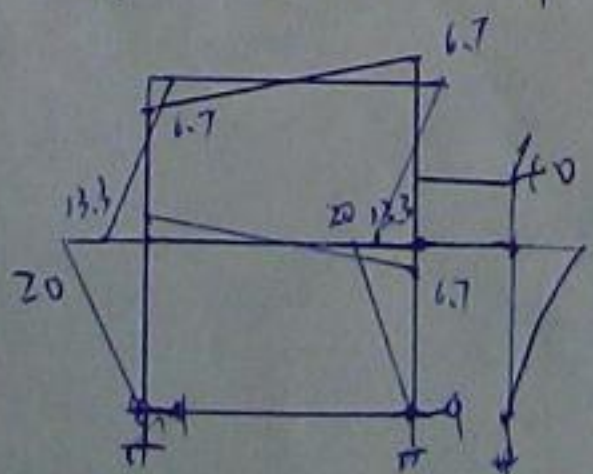
并列力法方程得 $\delta_{11} X_1 + \Delta_{1P} = 0$

画 \bar{M}_1, \bar{M}_P 图

$$\delta_{11} = \frac{6}{EI} \quad \Delta_{1P} = \frac{-40}{EI}$$

$$\therefore X_1 = -\frac{40}{6} = -\frac{20}{3} \text{ kN}$$

由 $M = \bar{M}_1 X_1 + M_P$ 得 如图2下.



$M (\text{kN} \cdot \text{m})$

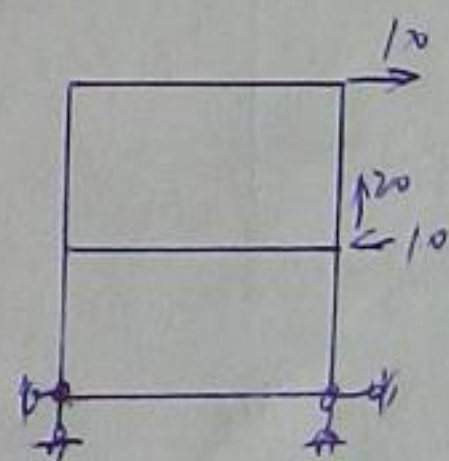
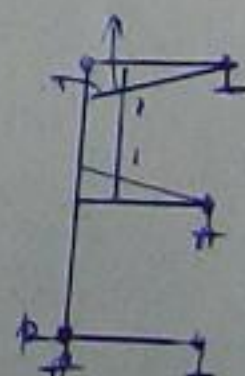
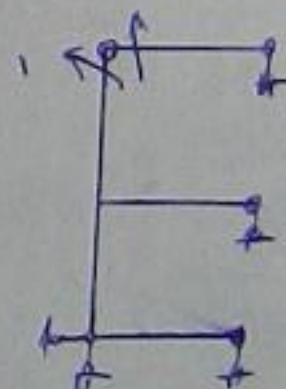
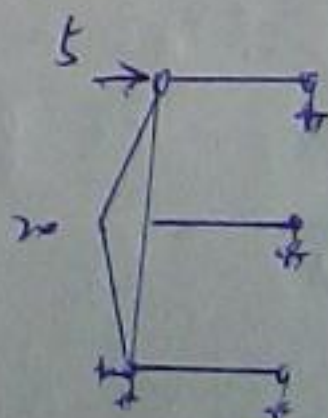


图1



\bar{M}_1



M_P