

天津大学招收 2006 年硕士学位研究生入学考试试题

考试科目名称：结构力学

考试科目编号：410

所有答案必须写在答题纸上，并写清楚题号，写在试题上无效。

一、判断题（将判断结果填入括弧：以 O 表示正确，以 X 表示错误）（本大题分 6 题，每小题 5 分，共 30 分）

1. 图 a 和图 b 两超静定结构受相同荷载作用，其各杆的受力情况相同。

(X)

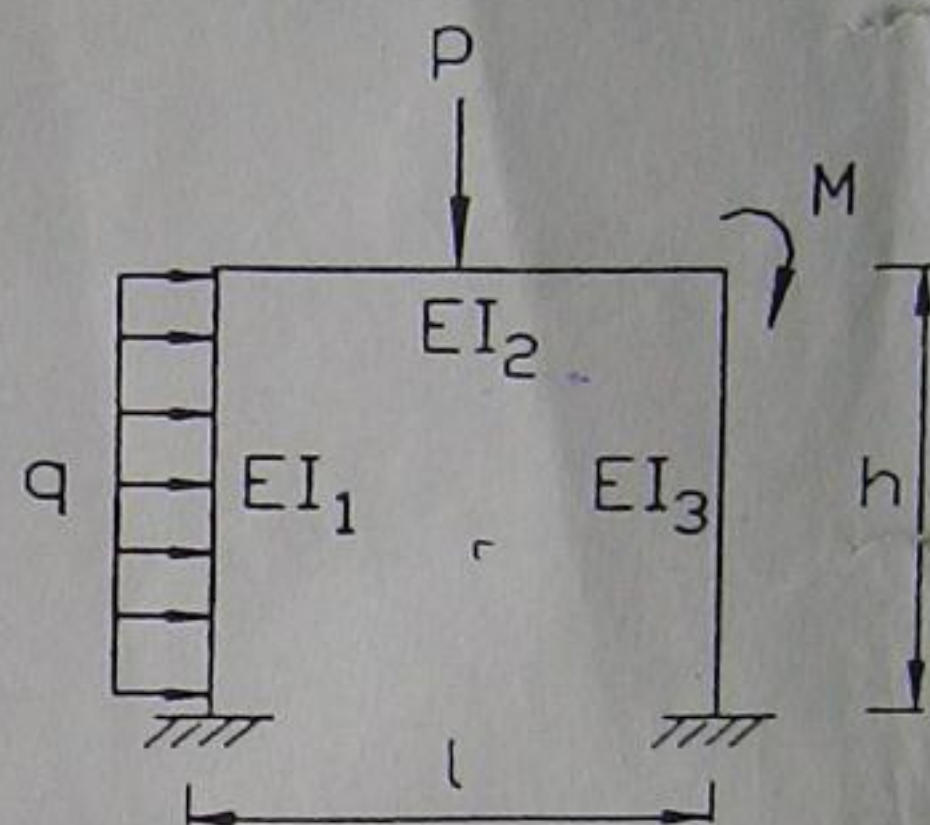
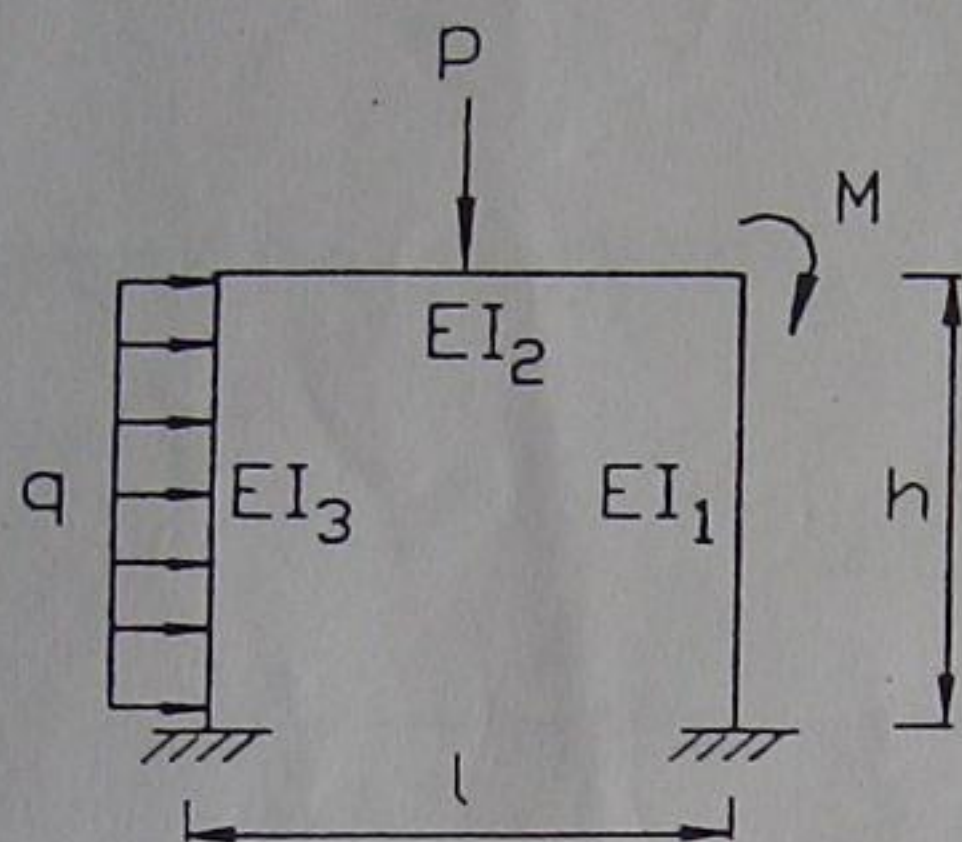
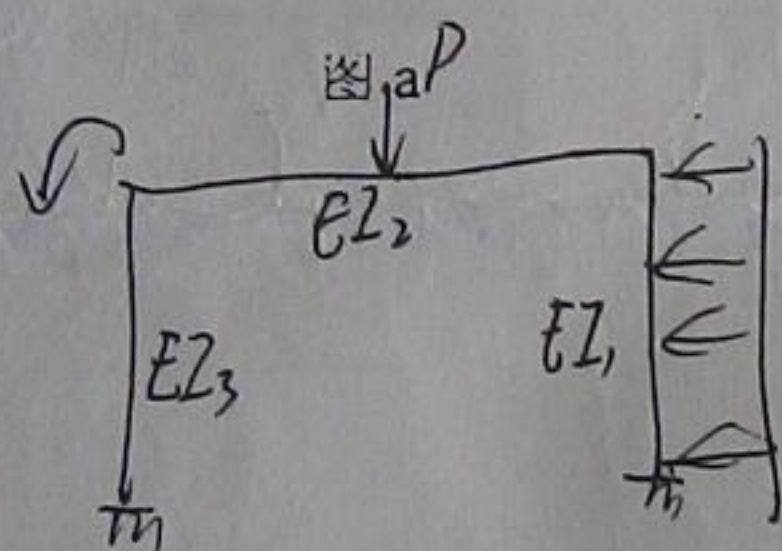
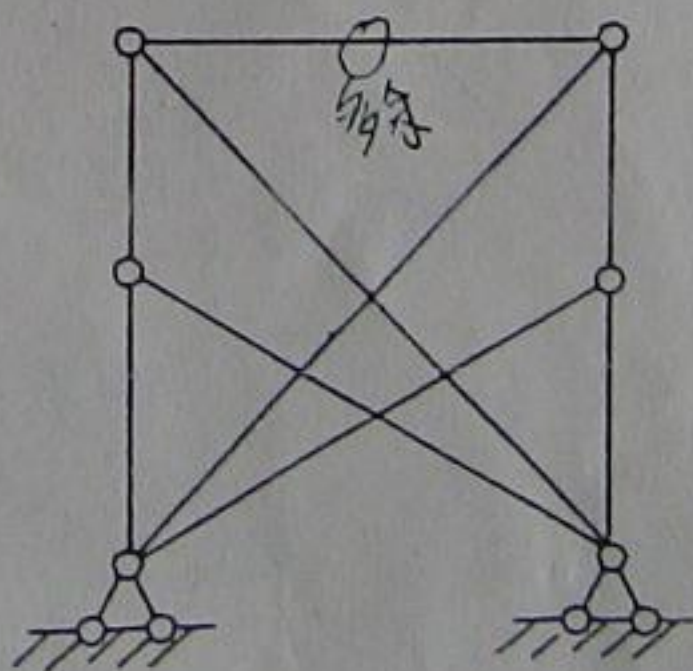


图 b



2. 图示体系是几何不变体系，且无多余约束。(X)



3. 单位荷载法只适用于静定结构。(X)

X

考试科目名称：结构力学

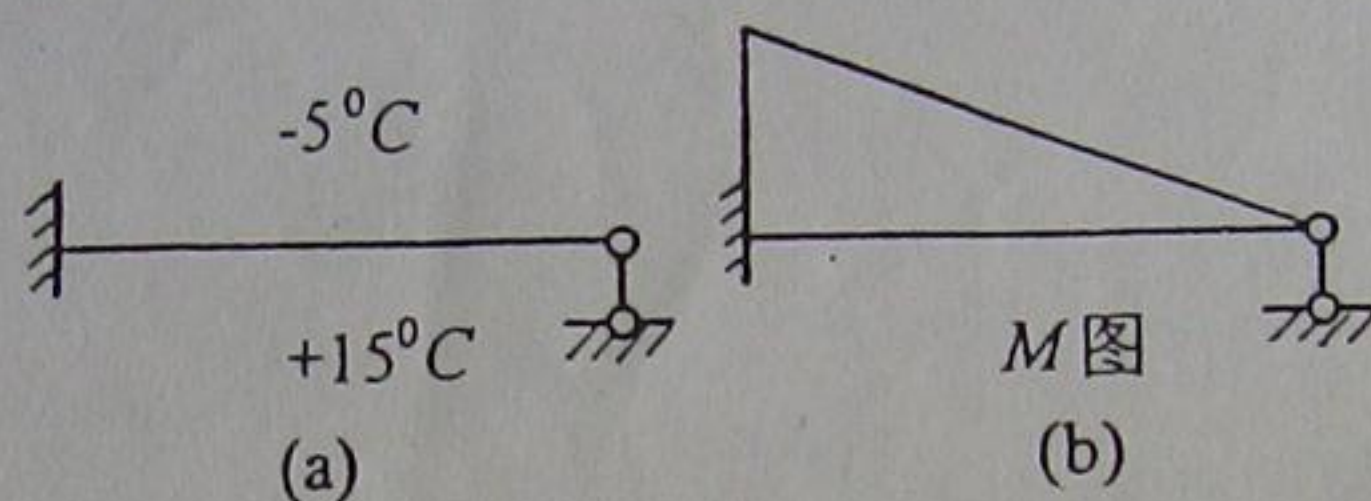
考试科目编号：418

所有答案必须写在答题纸上，并写清楚题号，写在试题上无效。

4. 设 ω, ω_D 分别为同一体系在不考虑阻尼和考虑阻尼时的自振频率， ω 与 ω_D 的关系为 ω 大于 ω_D 。(☒)

5. 机动法做静定结构影响线的依据是刚体体系的虚位移原理。(☒)

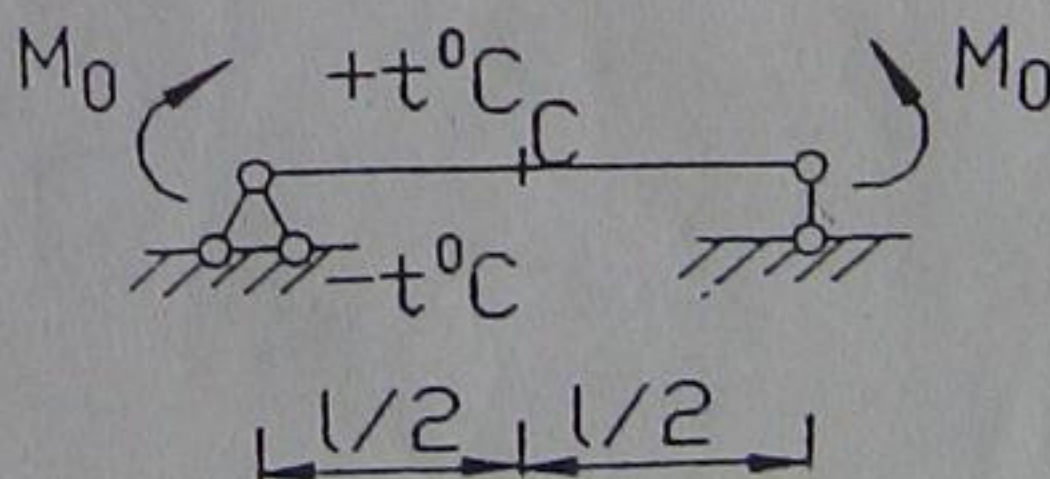
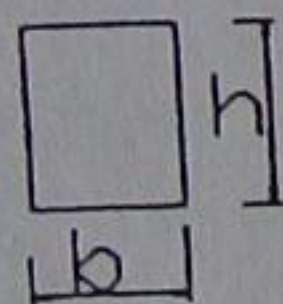
6. 图 a 所示梁在温度变化时的弯矩图形状如图 b 所示。(☒)



二、填空题（将正确答案填在横线上）

（本大题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分）

1. 矩形截面梁，在力偶和温度变化共同作用下，线膨胀系数为 α ， EI 为常数。欲使 $\Delta_{Cr} = 0$ ，所以 M_0 应为 $\frac{2t\alpha EI}{h}$



$$\alpha \frac{2t\alpha EI}{h} = 0$$

2. 图示交叉体系，在 A、E 两点简支，沿 LM 固定。已知 1kN 竖向荷载作用于 H 点时，各结点竖向位移是：B、D 为 0.05cm，F、C、K 为 0.06cm，G、J 为 0.1cm，H 为 1.2cm。现有 10kN 竖向荷载平均分配在 15 个结点上，H 点竖向位移为 6.8

$$0.5 \times 2 + 0.6 \times 3 + 1 \times 2 + 1.2$$

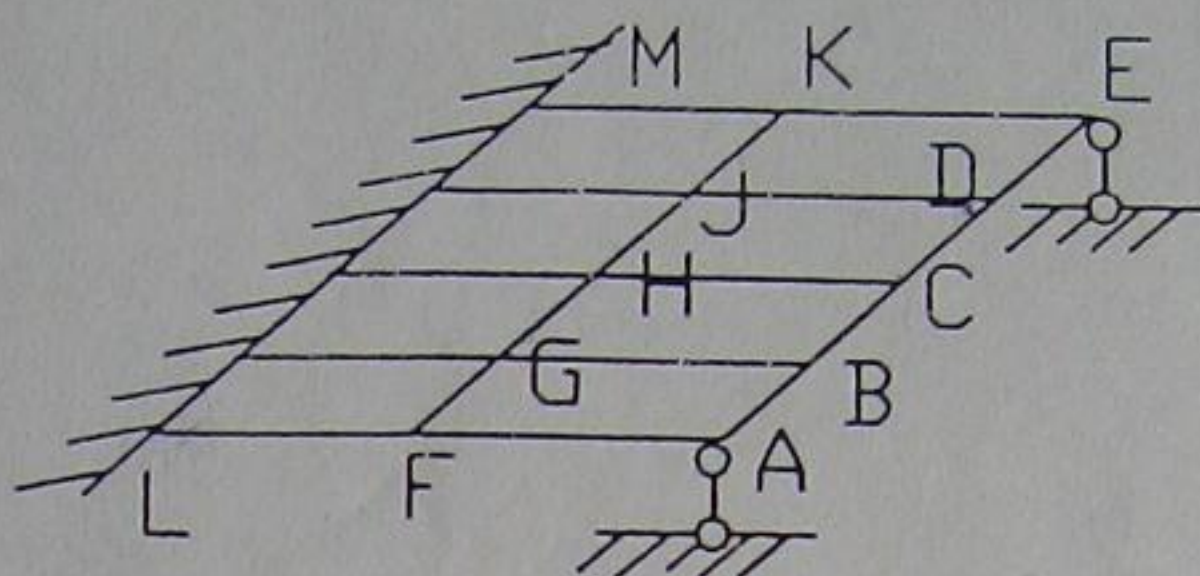
$$6.8$$

天津大学招收 2006 年硕士学位研究生入学考试试题

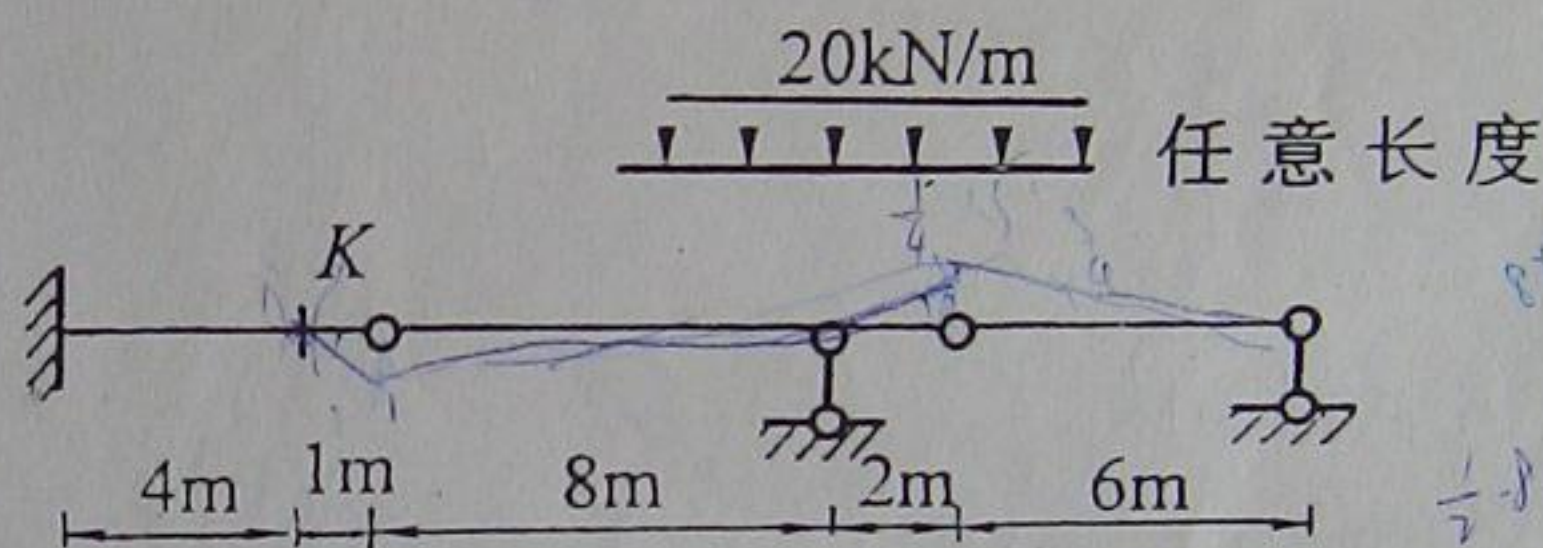
考试科目名称：结构力学

考试科目编号：418

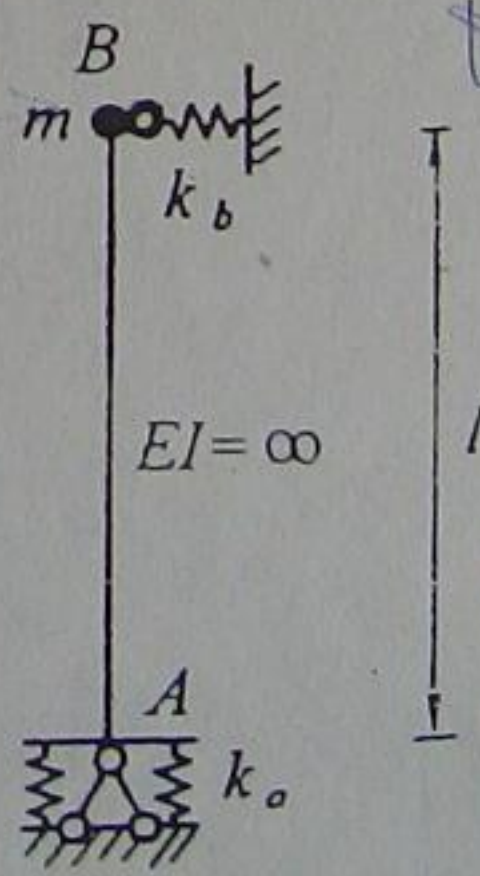
所有答案必须写在答题纸上，并写清楚题号，写在试题上无效。



3. 图示结构在可动均布荷载 20kN/m 作用下 K 截面的最大正弯矩 $M_{K\max}$ 为



4. 图中 k_a 为支座 A 的转动刚度， k_b 为支座 B 的弹簧刚度。不计杆重。则图
的自振频率为



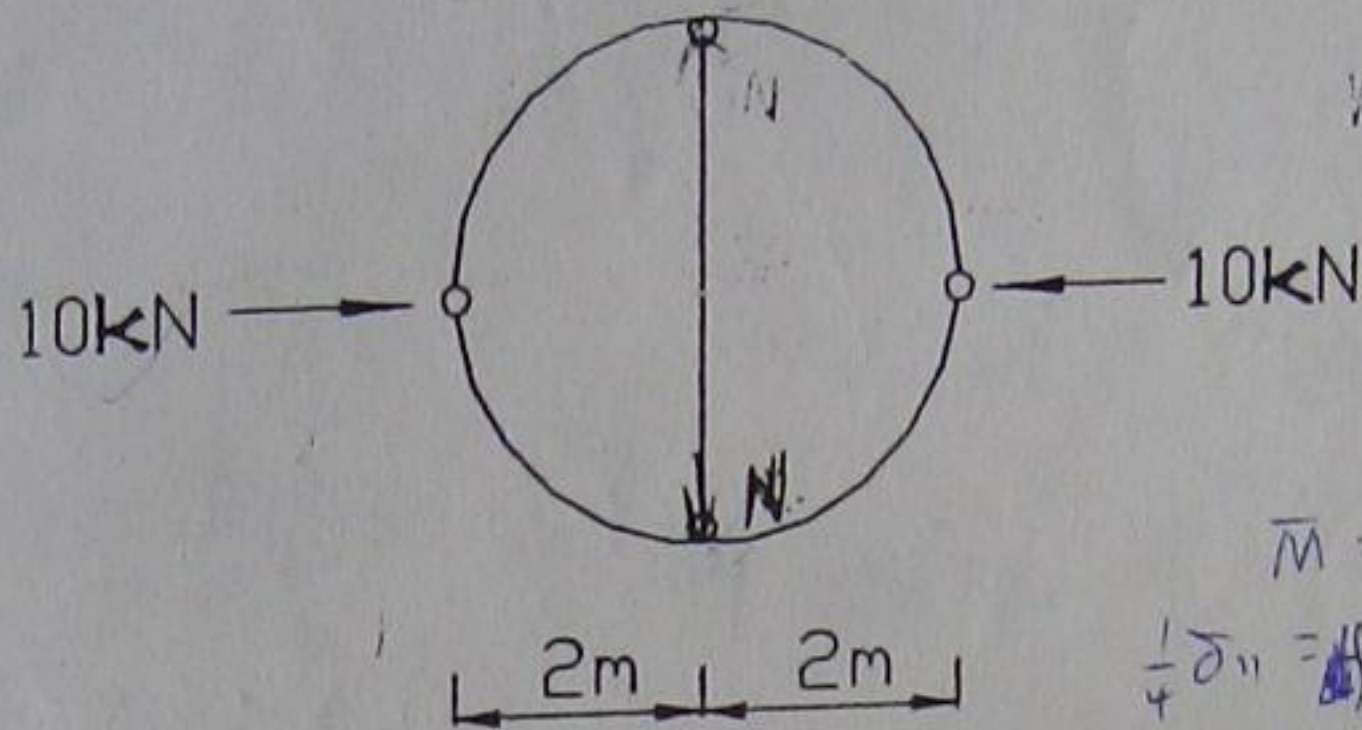
天津大学招收 2006 年硕士学位研究生入学考试试题

考试科目名称：结构力学

考试科目编号：418

所有答案必须写在答题纸上，并写清楚题号，写在试题上无效。

三、直径为 4m 的等截面圆环，弯曲刚度 $E_1 I$ 为常数。沿直径的竖向拉杆，拉伸刚度为 $E_2 A$ 。圆环受一对沿直径的水平方向大小为 10kN 的力作用。试求拉杆的轴力。(本题 30 分)



$$W = 1 \quad (W \text{ 为常数})$$

沿此轴线的位移为零

$$\Delta u_X + \Delta p = 0$$

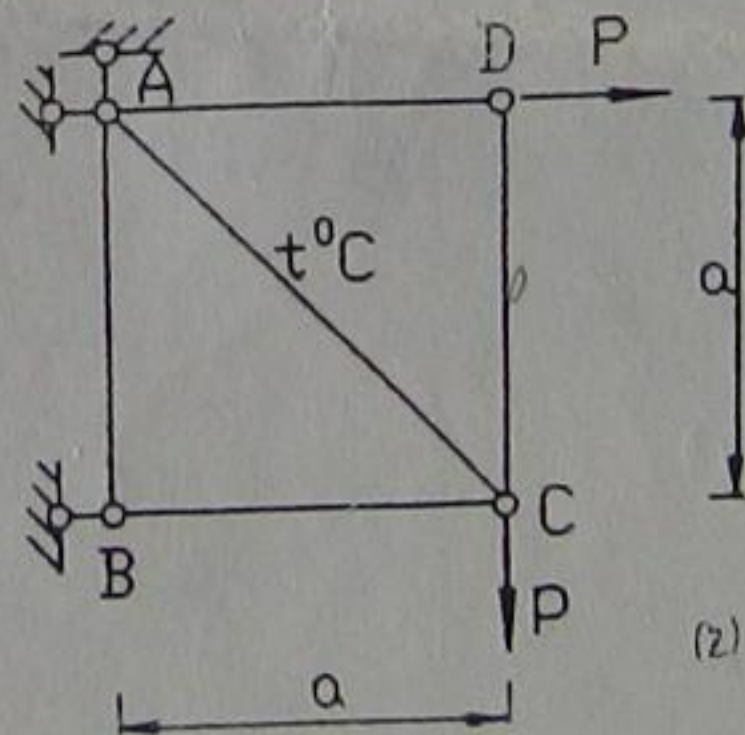
$$\bar{M} = \frac{1}{2} (R - R \cos \theta)$$

$$\frac{1}{4} \delta u = \frac{1}{2} \int_0^{\pi} \frac{1}{E_1 I} [R(1 - \cos \theta)]^2 R d\theta$$

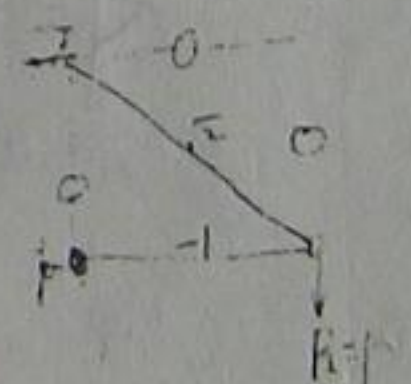
$$u = R \cdot \sin \theta$$

$$\Delta p = \frac{1}{E_2 A} \left(\frac{1}{2} \int_0^{\pi} R(1 - \cos \theta) \cdot 5 \cdot R \sin \theta \cdot R d\theta \right)$$

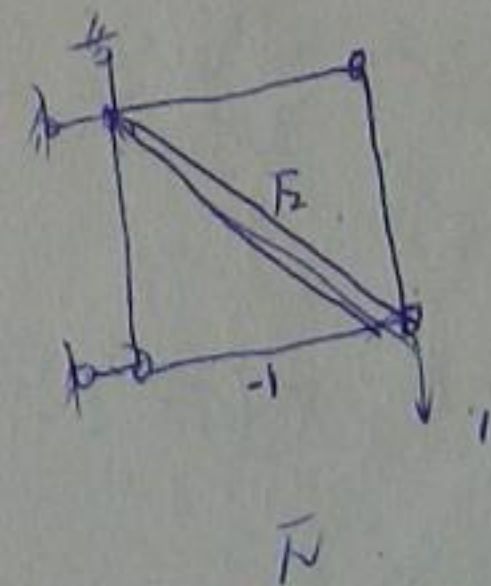
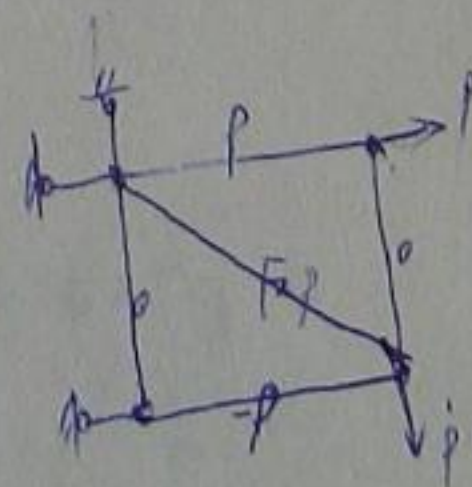
四、图示桁架各杆截面面积均为 A，且杆 AC 两侧温度升高 $t^\circ\text{C}$ ，其它杆温度不变，各杆弹性模量为 E，热膨胀系数为 α 。试求 C 点竖向位移 Δ_{CV} 。(本题 20 分)



$$\Delta p = \sum \frac{N^2}{EA} + \sum \alpha t L$$



(2) 作 N 图， $t^\circ\text{C}$



$$\Delta_{CV} = \frac{1}{EA} (\sqrt{2} P \cdot \sqrt{2} \cdot \sqrt{2} a + P \cdot 1 a) N_P$$

$$+ \alpha \cdot t \cdot \sqrt{2} \cdot \sqrt{2} \cdot \sqrt{2} a$$

天津大学招收 2006 年硕士学位研究生入学考试试题

考试科目名称：结构力学

考试科目编号：

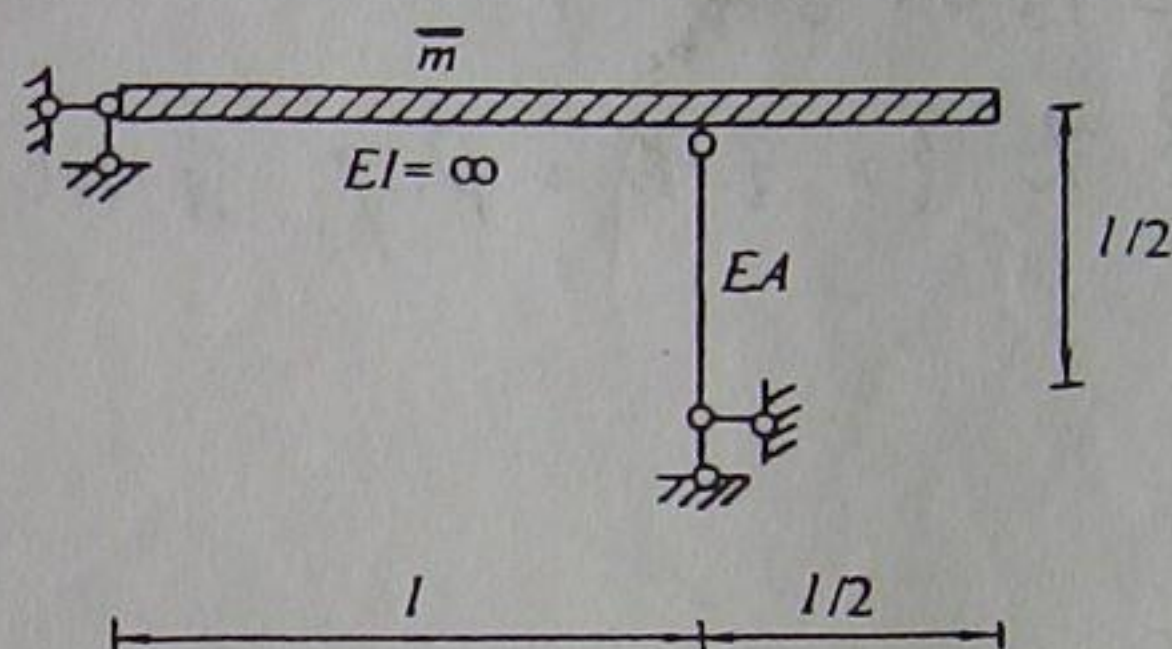
所有答案必须写在答题纸上，并写清楚题号，写在试题上无效。

五、图示体系处于自由振动状态。忽略阻尼。 \bar{m} 为横梁的质量密度。

1. 列运动方程；

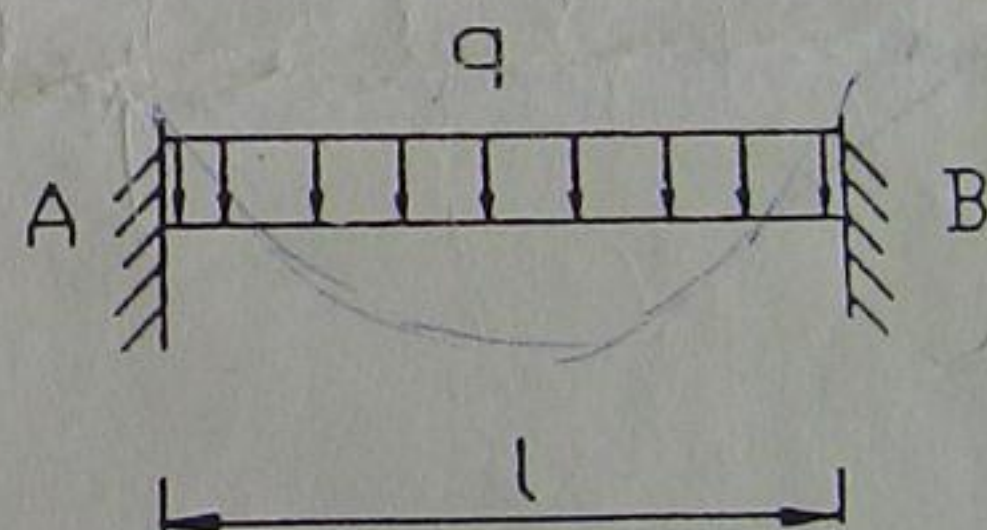
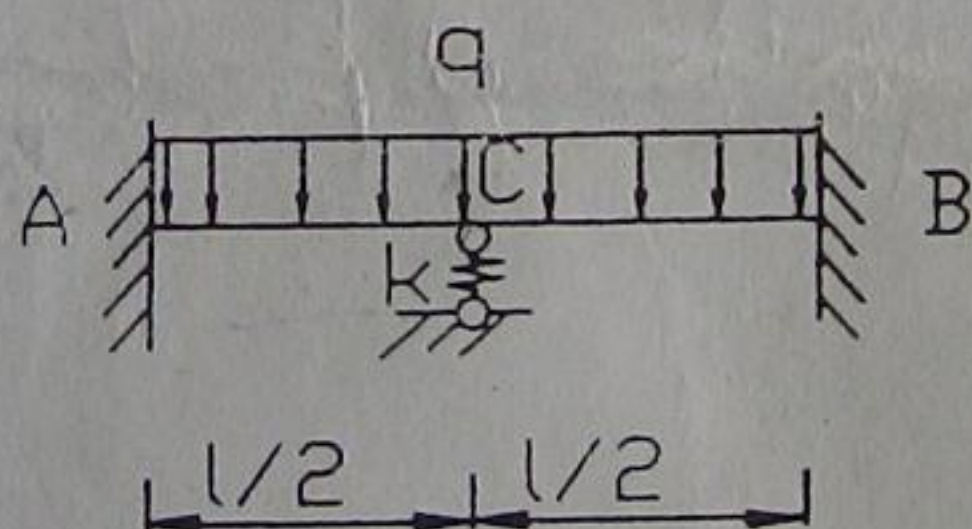
2. 求自振频率。

(本题 30 分)



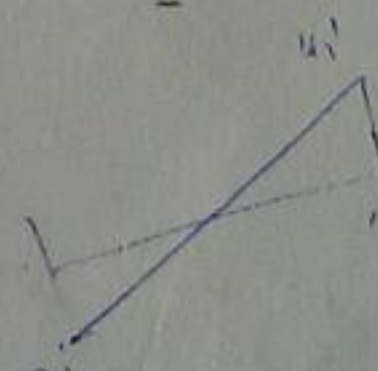
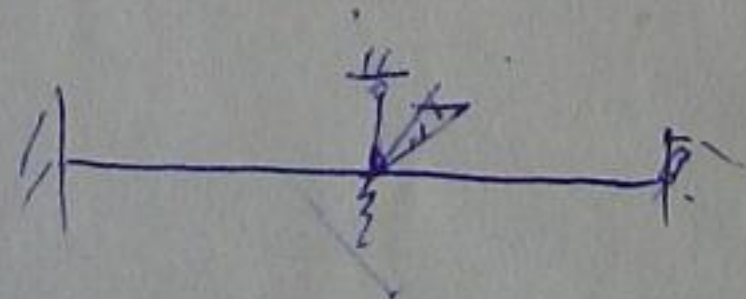
六、若使图示梁中 C 截面弯矩为零，EI 为常数。应如何设计弹簧刚度 k？

(用位移法求解) (本题 20 分)



$$M_{AB}^f = -\frac{1}{12}ql^2, M_{BA}^f = \frac{1}{12}ql^2$$

$$Q_{AB}^f = \frac{1}{2}ql, Q_{BA}^f = -\frac{1}{2}ql$$



$$r_{11}z_1 + r_{12}z_2 + R_{1p} = 0$$

$$r_{21}z_1 + r_{22}z_2 + R_{2p} = 0$$

$$r_{11} = 2 \cdot \frac{1}{12}ql^2 = \frac{1}{6}ql^2$$

$$r_{12} = 2 \cdot \frac{1}{12}ql^2 = \frac{1}{6}ql^2$$

$$r_{11} = \frac{1}{6}ql^2$$

$$r_{12} = 0$$

$$r_{22} = 8 \cdot \frac{1}{12}ql^2 = \frac{2}{3}ql^2$$