

411

华南理工大学

2001 年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

(试卷上做答无效, 请在答题纸上做答, 试后本卷必须与答题纸一同交回)

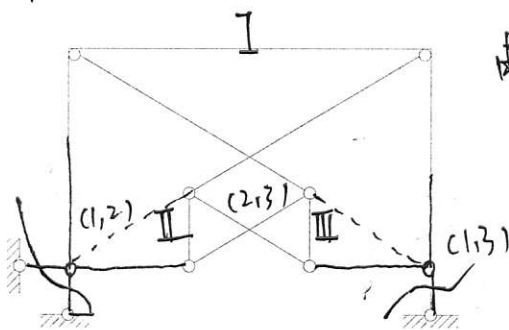
科目名称: 结构力学

适用专业: 结构工程 工程力学

共 3 页

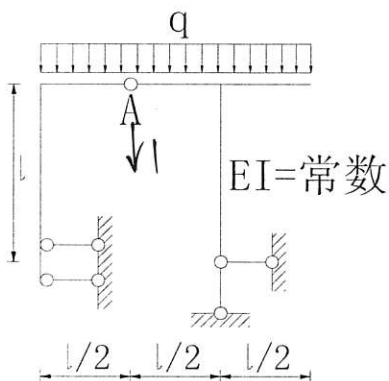
1、对图示体系进行几何构造分析。(14 分)

去掉基础二元体 (基础若为二元体, 应第一时间秒杀!)

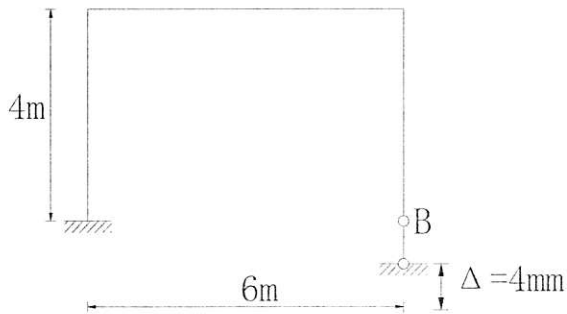


由图示分析, 虚铰 (1,2) (1,3) (2,3) 不在一直线上, 所以为无多余约束的几何不变体系。

2、求图示结构 A 点的竖向位移 Δ_{AV} 。(13 分)

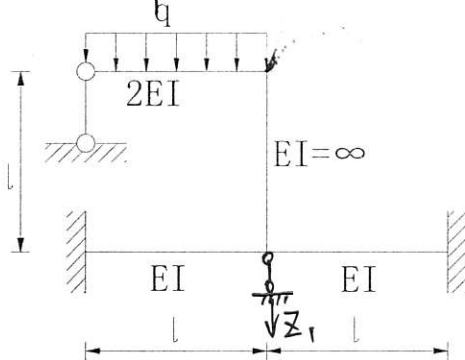


3、图示结构B支座下沉 4mm，各杆 $EI=2.0 \times 10^3 \text{ kN} \cdot \text{m}^2$ ，用力法计算并作M图。(13分)



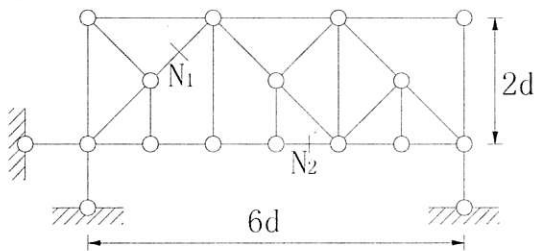
4、用位移法计算图示结构。并作M图。(10分)

本题仅有一个关键位移。



5、作图示结构 N_1 、 N_2 的影响线。(13分)

这种题用联合法，根本不用动脑筋，送分题！但要注意单位力作用在上面还是下面。

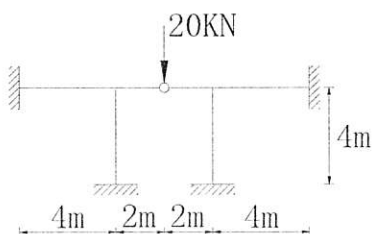
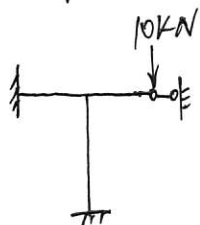


结论：凡是影响线的题，都是送分题！
就看你要不要了？

6、用力矩分配法计算图示对称结构，并作出 M 图。 $EI=$ 常数。(13分)

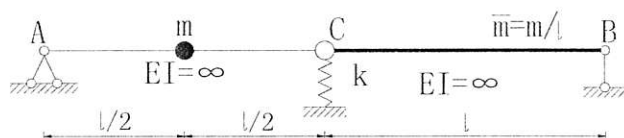
又想起那句真理：“对称结构必用对称的办法”

取半结构如下图

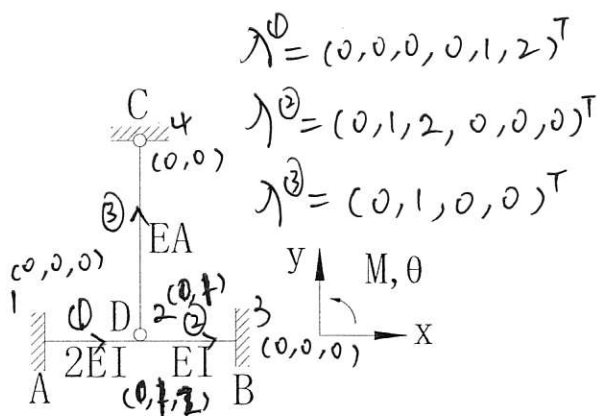


7、求图示体系的自振频率。(10分)

二自由度的振动问题 (送分题)



8、按先处理法计算图示结构的刚度矩阵 $[K]$ 。各杆长度为 l ，其中 AB 杆不计轴向变形。(14分)



$$\lambda^1 = (0, 0, 0, 0, 1, 2)^T$$

$$\lambda^2 = (0, 1, 2, 0, 0, 0)^T$$

$$\lambda^3 = (0, 1, 0, 0)^T$$

$$K^1 = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 2 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$K^2 = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 4 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

改叉处为数字

其中 $T^3 = T_{90^\circ} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

$$K^3 = T^T \cdot K^2 \cdot T = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 4 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

第 3 页

附:

$$\begin{bmatrix} \frac{EA}{l} & 0 & 0 & -\frac{EA}{l} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{12EI}{l^3} & \frac{6EI}{l^2} & 0 & -\frac{12EI}{l^3} & \frac{6EI}{l^2} \\ 0 & \frac{6EI}{l^2} & \frac{4EI}{l} & 0 & -\frac{6EI}{l^2} & \frac{2EI}{l} \\ -\frac{EA}{l} & 0 & 0 & \frac{EA}{l} & 0 & 0 \\ 0 & -\frac{12EI}{l^3} & -\frac{6EI}{l^2} & 0 & \frac{12EI}{l^3} & \frac{6EI}{l^2} \\ 0 & \frac{6EI}{l^2} & \frac{2EI}{l} & 0 & -\frac{6EI}{l^2} & \frac{4EI}{l} \end{bmatrix}$$

最终结果: (根据定值向量叠加)

$$K = \begin{matrix} & 1 & 2 \\ \begin{matrix} 1 \\ 2 \end{matrix} & \left(\begin{array}{c} \text{黑块内的数字对应} \\ \text{叠加 (棋盘法)} \\ \downarrow \\ \text{名字我发明的 见笑了!} \end{array} \right) & = \end{matrix}$$