

华南理工大学
2002 年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

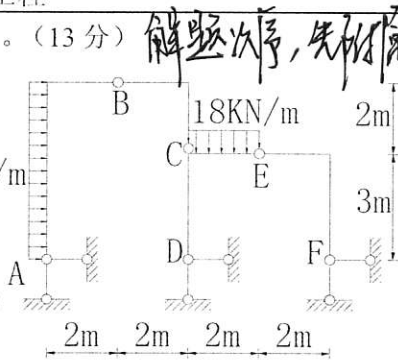
(试卷上做答无效, 请在答题纸上做答, 试后本卷必须与答题纸一同交回)

科目名称: 结构力学
适用专业: 工程力学 结构工程

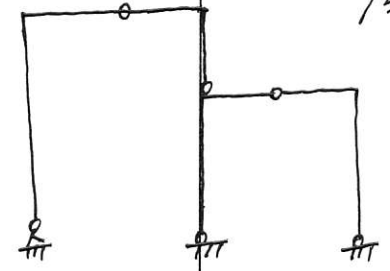
共 3 页

1、作图示结构的 M 图。(13 分)

这种题送分的,
答题要点: 分清
基本结构与附属结构
规律是: ABC 为附属结构
DCE 下为基本结构.

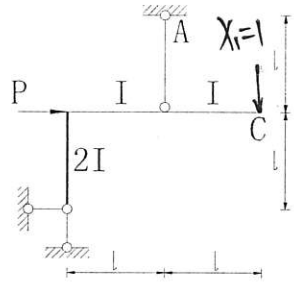


解题次序, 先附属后基本. (具体过程略, 只给出答案)



2、试计算图示结构 C 点的竖向位移。已知 E = 常数, A = 3I / l^2。(12 分)

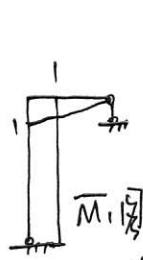
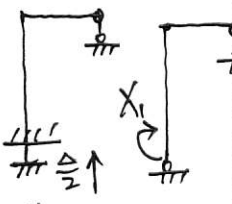
送分题!!!



3、用力法计算, 并作图示对称结构由支座位移引起的 M 图。EI = 常数。(13 分)

有一句真理: "凡是对称结构, 均取半结构" 让它成为错误的条件往往是不成熟的!

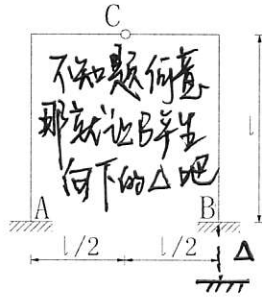
图 (b)
取半结构:



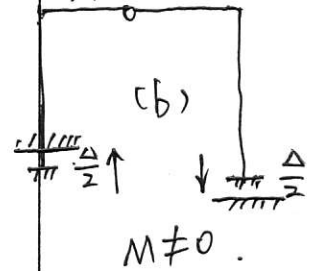
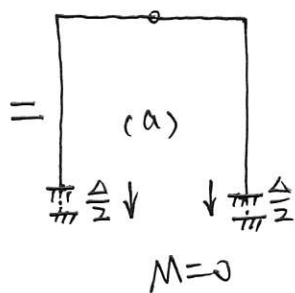
$$S_{11} = \frac{1}{EI} (1 \times l \times l + \frac{1}{2} \times l \times l \times \frac{2}{3}) = \frac{4l}{3EI}$$

$$\Delta \theta = +\frac{\Delta}{l}$$

基本方程: $S_{11} X_1 + \theta = 0$



不知题何意
那就让 B 产生
向下的 Delta 吧



$$X_1 = -\frac{\theta}{S_{11}} = -\frac{\Delta}{l} \times \frac{3EI}{4l} = -\frac{3EI\Delta}{4l^2}$$

M = M1 * X1 可得 M 图 (经 1 次对称得全图)

4、图示结构，各杆EI相同，已知q，l，B点转角用 $\phi_B = -15ql^2/184$ (逆时针)，C点水平位移 $\Delta = -3ql^3/92$ (向左)，取 $EI/l=1$ ，作M图。(12分)

这道题考的位移法，因为上一题是力法，下题是力矩分配法

$$\begin{aligned} r_{11} &= 4+3=7 & r_{12} &= \frac{15}{l^2} \\ r_{12} &= r_{21} & &= -\frac{6}{l} \\ r_{21} &= r_{12} & &= -\frac{6}{l} \\ r_{22} &= \frac{ql^2}{2} - \frac{ql^2}{12} = \frac{5ql^2}{12} \\ r_{23} &= 0 \end{aligned}$$

位移法:

$$\begin{cases} r_{11}z_1 + r_{12}z_2 + r_{13} = 0 \\ r_{21}z_1 + r_{22}z_2 + r_{23} = 0 \end{cases}$$

其中 $z_1 = \phi_B$ $z_2 = \Delta$

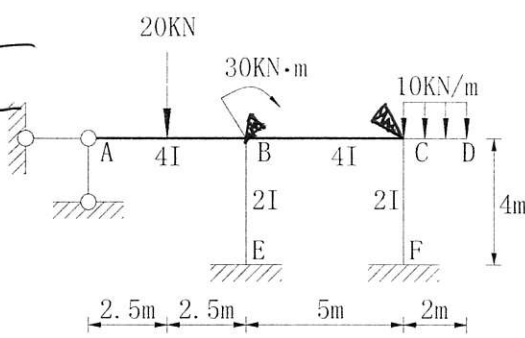
$M = \bar{M}_1 z_1 + \bar{M}_2 z_2 + M_p$ (作 $\bar{M}_1, \bar{M}_2, M_p$ 图不再赘述)

5、用力矩分配法计算图示结构，并作M图。E=常数。(计算两轮，取小数两位)(13分)

力矩分配:

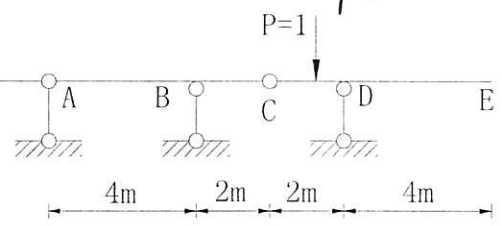
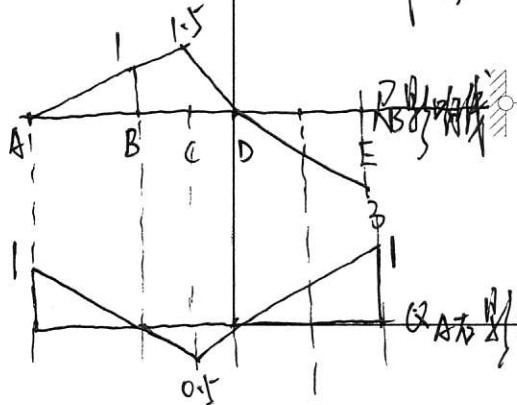
杆件	BA	BE	BC	CB	CF	CD
μ						
MF						

结论: $\mu_{BA} = \dots \mu_{BE} = \dots \mu_{BC} = \dots$ 略



6、作图示结构 R_B, Q_A 右影响线。(12分)

机动法作影响线 (实在不会了,就用联合法思想,以后若年的题中有讲述)



特别是遇到多层梁的问题,联合法是最无敌的!! (用到虚功原理)

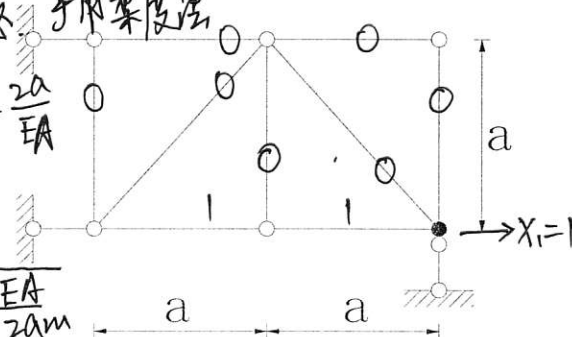
7、试求图示桥架的自振频率。EA=常数。(13分)

单自由度振动问题 采用柔度法

$$S_{11} = \frac{l^2 - a}{EA} + \frac{l^2 - a}{EA} = \frac{2a}{EA}$$

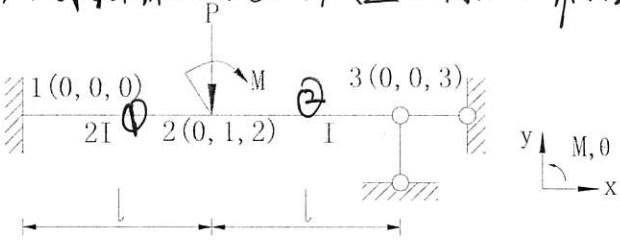
$$-m\ddot{y} \cdot S_{11} = y$$

$$\omega = \sqrt{\frac{1}{mS_{11}}} = \sqrt{\frac{EA}{2am}}$$



8、用先处理法写出图示结构刚度矩阵。E=常数。(12分)

矩阵位移法，只要会编码，就会做题，因为一旦编码确定，接下来的步骤都是机械性的了！



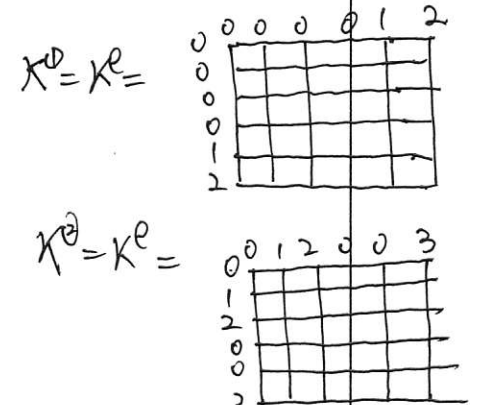
$$\lambda^0 = (0, 0, 0, 0, 1, 2)^T$$

$$\lambda^0 = (0, 1, 2, 0, 0, 3)^T$$

附：

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

$$\begin{matrix} 12EI/l^3 + 2EI/l^3 & -6EI/l^2 + 6EI/l^2 & 6EI/l^2 \\ -6EI/l^2 + 6EI/l^2 & 4EI/l + 4EI/l & 2EI/l \\ 6EI/l^2 & 2EI/l & 4EI/l \end{matrix}$$



交叉处为数字

根据定位向量可得到

$$K = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 24EI/l^3 & 0 & 6EI/l^2 \\ 0 & 8EI/l & 2EI/l \\ 6EI/l^2 & 2EI/l & 4EI/l \end{bmatrix}$$