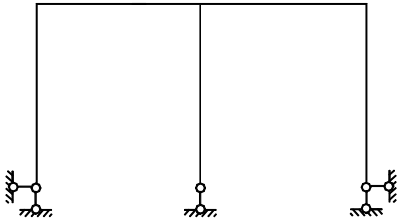


山东建筑工程学院 2005 试题

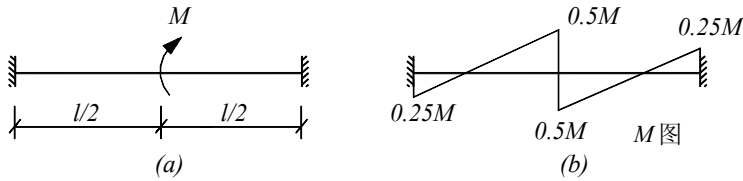
一、是非题（本大题共 3 小题，总计 15 分）

1、在图示体系中，去掉其中任意两根支座链杆后，所余下部分都是几何不变的。（ ）



2、理想弹塑性材料的杆件，截面应力全部达到屈服应力 σ_s 时，称此时截面为弹塑性铰。（ × ）

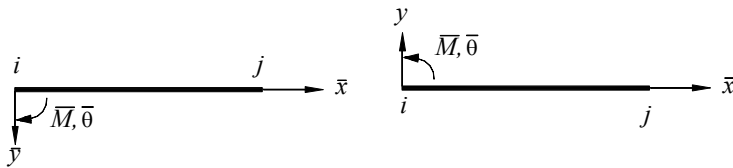
3、图 a 所示梁的 M 图如图 b 所示，对吗？（ ）



二、选择题（本大题共 3 小题，总计 15 分）

1、单元 ij 在图示两种坐标系中的刚度矩阵相比：（ C ）

- A、完全相同； B、第 2、3、5、6 行（列）等值异号；
C、第 2、5 行（列）等值异号； D、第 3、6 行（列）等值异号。



附：

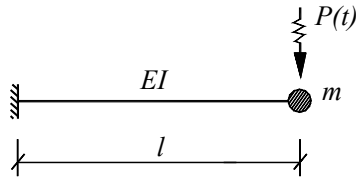
$$\begin{bmatrix} \frac{EA}{l} & 0 & 0 & -\frac{EA}{l} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{12EI}{l^3} & \frac{6EI}{l^2} & 0 & -\frac{12EI}{l^3} & \frac{6EI}{l^2} \\ 0 & -\frac{6EI}{l^2} & \frac{4EI}{l} & 0 & \frac{6EI}{l^2} & \frac{2EI}{l} \\ -\frac{EA}{l} & 0 & 0 & \frac{EA}{l} & 0 & 0 \\ 0 & -\frac{12EI}{l^3} & -\frac{6EI}{l^2}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

2、单自由度体系自由振动的振幅取决于：（ ）

- A、初位移； B、初速度；
C、初位移、初速度与质量； D、初位移、初速度与结构自振频率。

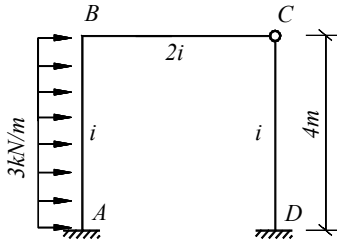
3、图示体系在 $P(t)=P\sin\theta t$ 作用下，不考虑阻尼，当 $\theta=\sqrt{0.75EI/(ml^3)}$ 时，动力系数 μ 为（ ）

- A、0.75； B、1.33； C、1.50； D、1.80。

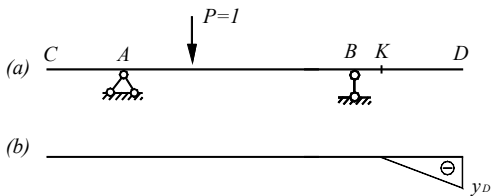


三、填空题（本大题共 2 小题，总计 15 分）

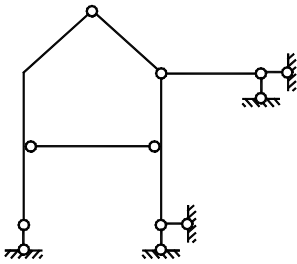
1、图示刚架，AB 杆上所受均布荷载 $q=3\text{kN/m}$ ，现已求得 B 点转角 $\varphi_B=0.717/i$ （顺时针），C 点水平位移 $\Delta_C=7.579/i$ （ \rightarrow ），则 $M_{AB}=\underline{\hspace{2cm}}$ ， $M_{DC}=\underline{\hspace{2cm}}$ 。



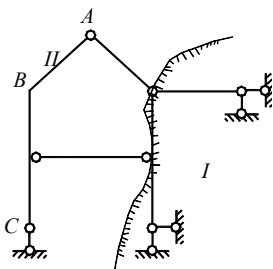
2、图 b 是图 a 的 影响线，竖标 y_D 是表示 $P=1$ 作用在 截面时 的数值。



四、分析图示体系的几何组成。（11 分）

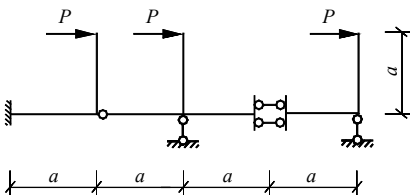


解：

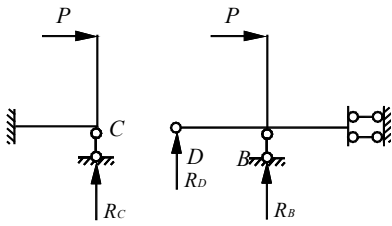


右侧为一三铰拱，静定，可作为基础，得扩大刚片，将基础视作刚片 I，左侧杆 ABC 视为刚片 II，则两刚片由不交与一点的三根链杆相连，所以原体系为无多余约束的几何不变体系。

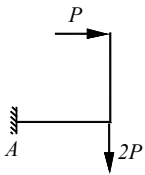
五、画出图示结构的 M 图。（10 分）



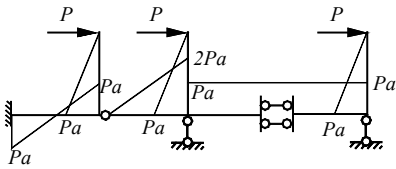
解：取右侧附属部分，由 $\sum Y = 0$ 得 $R_C = 0$ ；



由 $\sum M_D = 0$ 得 $P \cdot a + P \cdot a = R_B \cdot a \Rightarrow R_B = 2P \therefore R_D = -2P$ 。

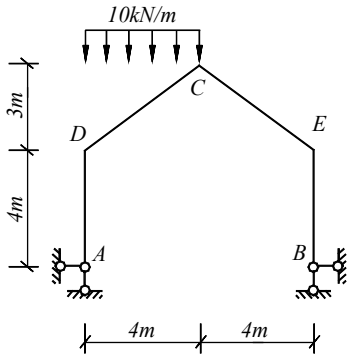


得 M 图为：

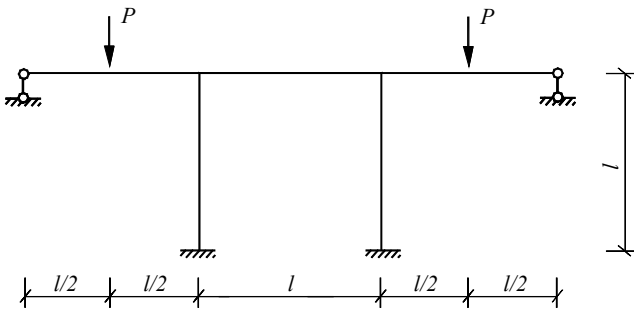


M 图

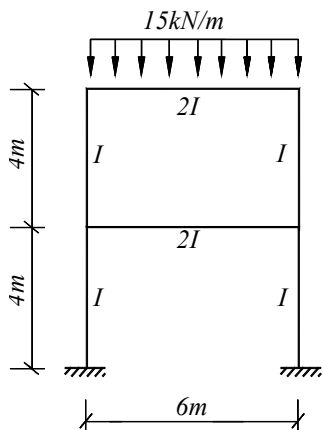
六、试用力法作图示结构的 M 图。 EI =常数。(图中 C 处为刚结点)。(15 分)



七、用位移法计算图示结构，并作出 M 图。各杆 EI =常数。(15 分)

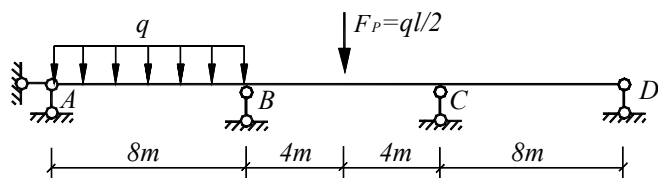


八、试用力矩分配法计算图示对称刚架，并绘出弯矩图。 E =常数。(计算两轮)(18 分)

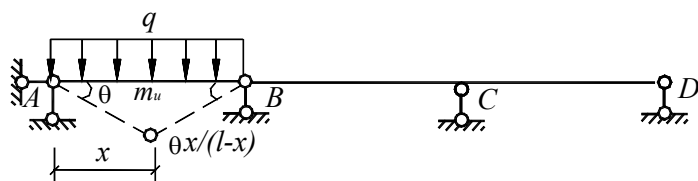


九、求图示连续梁的极限荷载 q_u ，截面的极限弯矩 $M_u=140.25 \text{ kN}\cdot\text{m}$ 。（16 分）

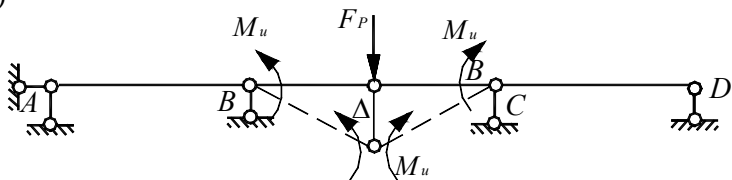
(a)



(b)



(c)



解：先分别求出各跨独自破坏时的破坏荷载。

AB 跨破坏时（图 b）：

$$q \frac{l\theta x}{2} = M_u \left(\theta + \theta + \frac{\theta x}{l-x} \right)$$

$$q = \frac{2l-x}{x(l-x)} \frac{2M_u}{l}$$

为了求 q 的极小值，令 $\frac{dq}{dx} = 0$ ，得

$$x^2 - 4lx + 2l^2 = 0$$

其两个根为 $x_1 = (2 + \sqrt{2})l$ ， $x_2 = (2 - \sqrt{2})l$

弃去 x_1 ，由 x_2 求得 $q_{u1} = \frac{2\sqrt{2}}{3\sqrt{2}-4} \frac{M_u}{l^2} = 25.54 \text{ kN/m}$

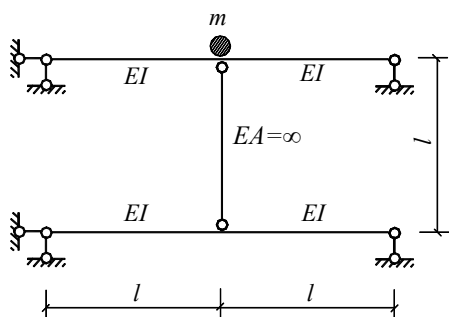
BC 跨破坏时（图 c）：

$$F_p \Delta = 2 \times M_u \times \frac{\Delta}{\frac{l}{2}} + 2 \times M_u \frac{\Delta}{\frac{l}{2}} = \frac{8M_u}{l} \Delta$$

因此 $F_{pu} = \frac{8M_u}{l} = 140.25 \text{ kN}$ ， $q_{u2} = \frac{2F_{pu}}{l} = 35.06 \text{ kN/m}$

比较以上结果，可知 AB 跨首先破坏， $q_u = \min(q_{u1}, q_{u2}) = 25.54 \text{ kN/m}$

十、试求图示体系的自振频率。（15 分）



十一、作图示结构的 M 图。（15 分）

