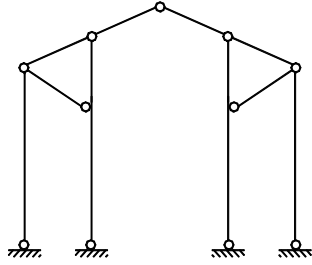


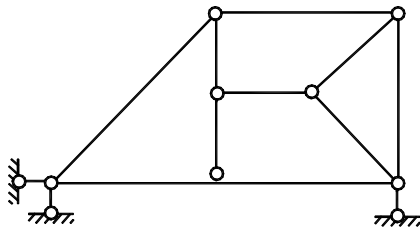
福州大学 2004 试题

一、分析图示体系的几何组成。(15分)

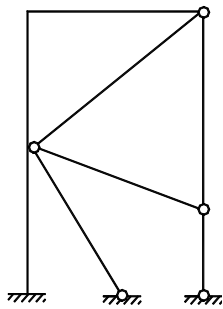
(1)



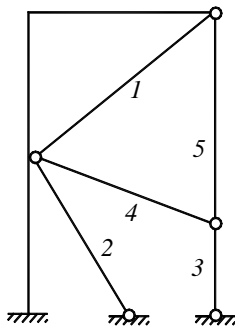
(2)



(3)



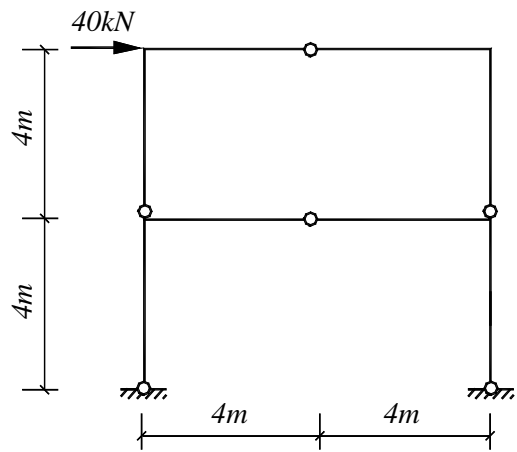
解:



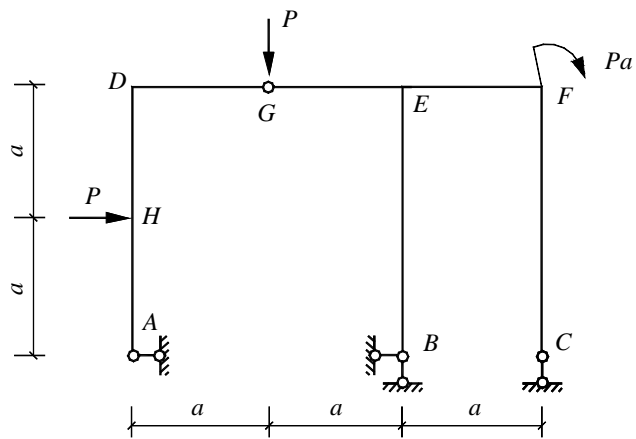
用组装的方法分析：以原基础为基础，依次增加悬臂刚架 3、4、5 杆组成的二元体，而杆 1、2、3、组成几何不变体系，内加 3 个多余约束，故原体系为有 3 个多余约束的几何不变体系。

注：本题亦可通过计算体系自由度分析： $W = 6 \times 3 - 9 \times 2 - 1 \times 3 = -3 < 0$ ，又易知几何不变，故原体系为有 3 个多余约束的几何不变体系。

二、求作 M 图。(33分)

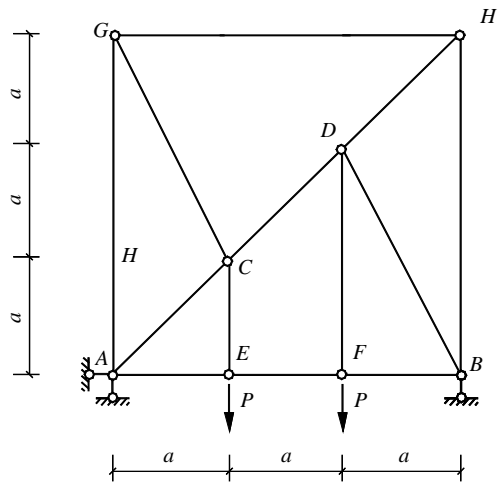


(1)



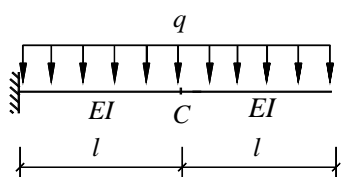
(2)

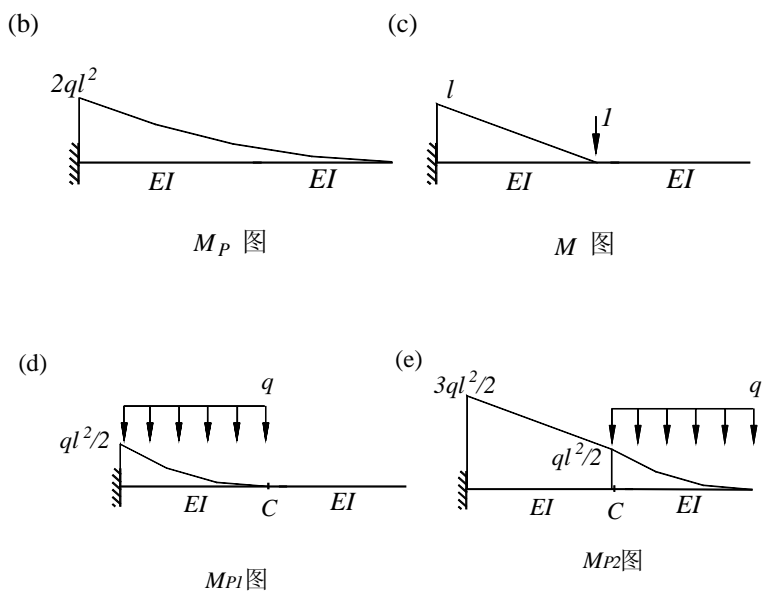
三、求图示桁架指定杆的内力。



四、用图乘法求图示结构 C 点的竖向位移 (10 分)

(a)





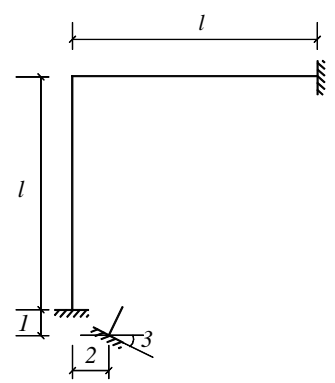
解：在 C 点施加竖向单位力，作出 M_p 图（图 b）和 \bar{M} 图（图 c），为清楚起见，将 M_p 图分解为 M_{p1} 和 M_{p2} ，如图 d, e 所示。

$$\Delta_{p1} = \frac{1}{EI} \int M_{p1} \bar{M} ds = \frac{1}{EI} \left(\frac{1}{3} \times l \times \frac{ql^2}{2} \times \frac{3}{4} l \right) = \frac{ql^4}{8EI};$$

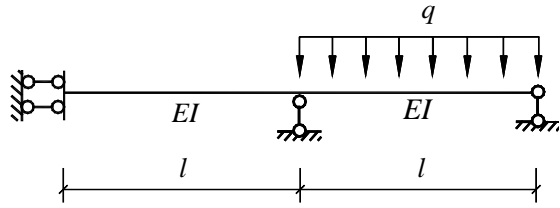
$$\Delta_{p2} = \frac{1}{EI} \int M_{p2} \bar{M} ds = \frac{1}{EI} \left[\left(\frac{1}{2} \times l \times \frac{3ql^2}{2} \times \frac{2}{3} l \right) + \left(\frac{1}{2} \times l \times \frac{ql^2}{2} \times \frac{1}{3} l \right) \right] = \frac{7ql^4}{12EI};$$

$$\Delta_C = \Delta_{p1} + \Delta_{p2} = \frac{17ql^4}{24EI}。$$

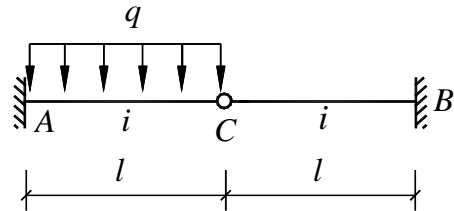
五、选择图（2）所示的基本体系，列出图（1）所示结构的力法方程，并求出方程的系数和自由项。（18分）



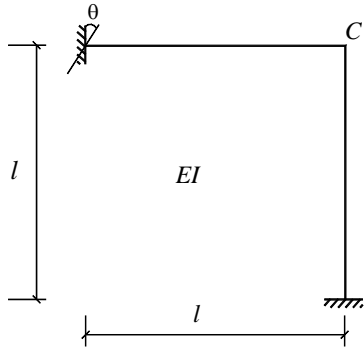
六、用力法作图示结构的 M 图。（10分）



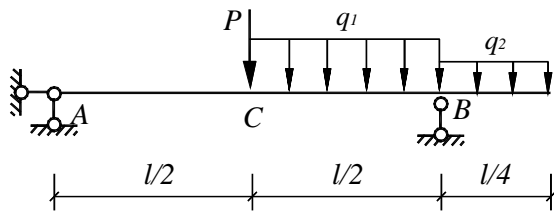
七、用位移法求图示结构的 M 图。(11 分)



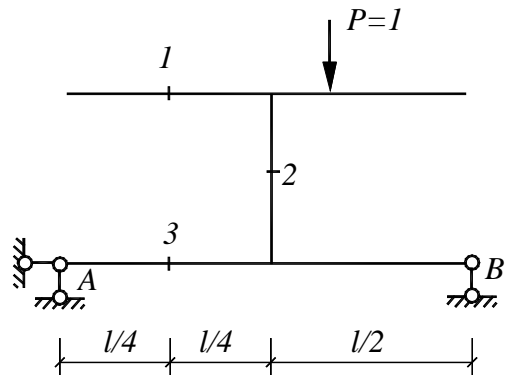
八、用位移法作图示结构的 M 图。(11 分)



九、利用影响线求 C 点左截面的剪力 (6 分)



十、绘出图示指定内力 Q_1 、 M_2 、 M_3 及支座反力 R_A 的影响线, $P=1$ 在上部梁上移动。(12 分)



十一、列出图示体系的运动微分方程, 若 $m_1=m$, $m_2=2m$, 求体系的自振频率, 图中 k_B 为支座 B 的弹簧刚度系数。(15 分)

