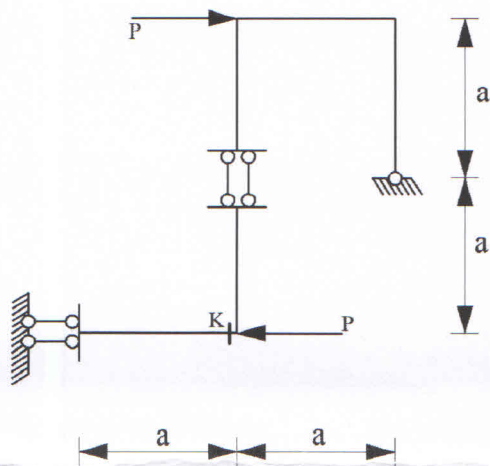


中国海洋大学 2019 年硕士研究生招生考试试题

科目代码： 960 科目名称： 结构力学 B

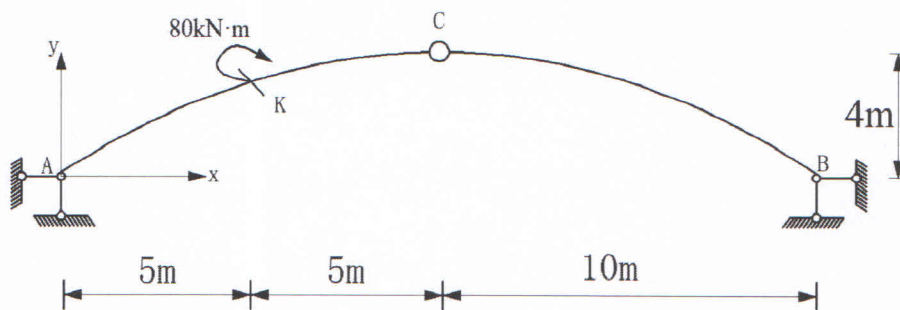
一、填空题（每空 3 分，共 45 分）

1. 约束可分为单约束和复约束。联结两个刚片的铰称为单铰，1 个单铰相当于 _____ 个约束，联结 n 个刚片的复铰相当于 _____ 个单铰。
2. 图示结构中，K 截面的弯矩值 M 为 _____， _____ 侧受拉。



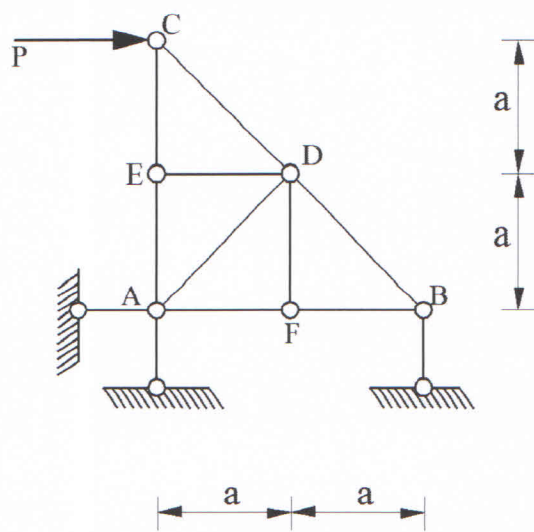
3. 下图三铰拱的拱轴方程为 $y = \frac{4f}{l^2}x(l-x)$ ，其中 l 为跨度， f 为矢高。则 K 截面

左侧弯矩 $M_{K左} =$ _____ $\text{kN}\cdot\text{m}$ ， _____ 侧受拉。

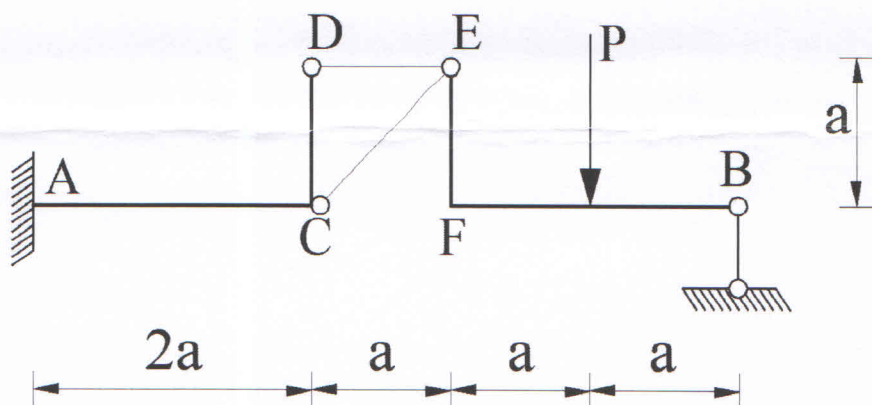


特别提醒：答案必须写在答题纸上，若写在试卷或草稿纸上无效。

4. 如图所示的桁架结构，C 点受到水平力 P 的作用，求 AD 杆件的轴力 $N_{AD} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。若已知各杆件的 EA 为常数，则 BD 杆件的转角为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。



5. 如图所示的组合结构中，DE、EC 为轴力杆。求 EC 杆的杆的轴力 $N_{EC} = \underline{\hspace{2cm}}$ ，刚架 ACD 上 C 点左侧截面弯矩 $M_{CA} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。



6. 写出仅在梁内 b 点处受到集中力 P 作用的梁的挠曲线方程式 $\underline{\hspace{4cm}}$ 。

7. 梁端弹性固定在刚性支座上的边界条件为 $\underline{\hspace{2cm}}$ ， $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

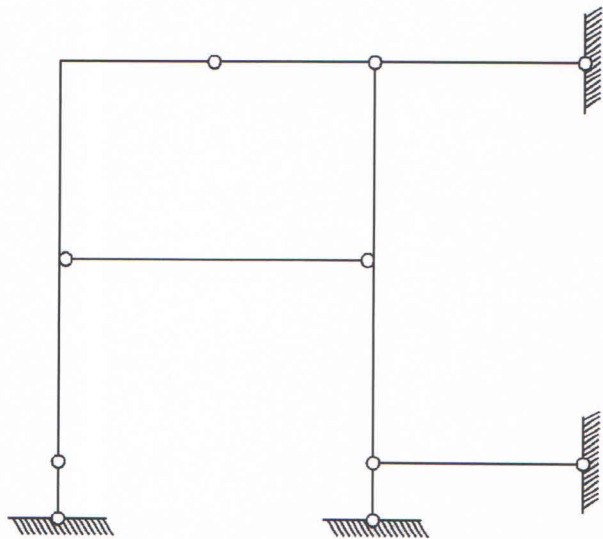
8. 梁的复杂弯曲是指 $\underline{\hspace{4cm}}$ 。

9. 复杂钢架是指 $\underline{\hspace{4cm}}$ 。

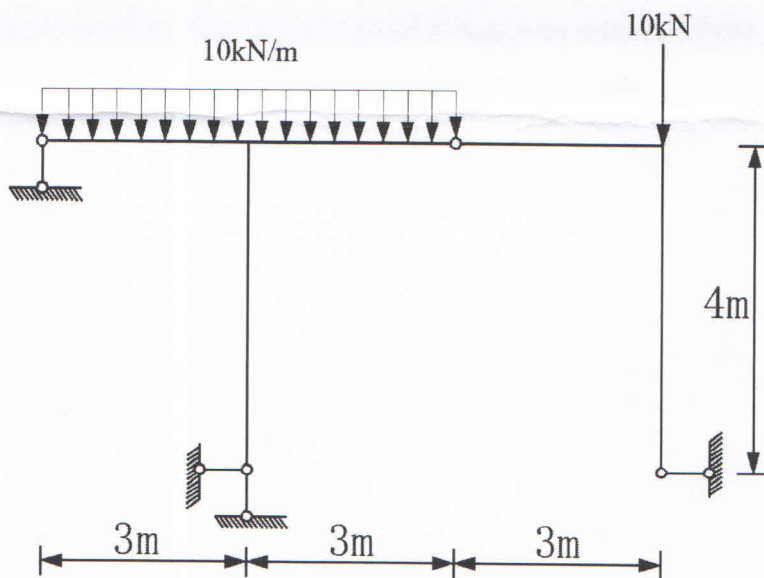
特别提醒：答案必须写在答题纸上，若写在试卷或草稿纸上无效。

二、计算题（6题，共105分）

1. 计算下图体系的计算自由度，并进行几何组成分析。（15分）

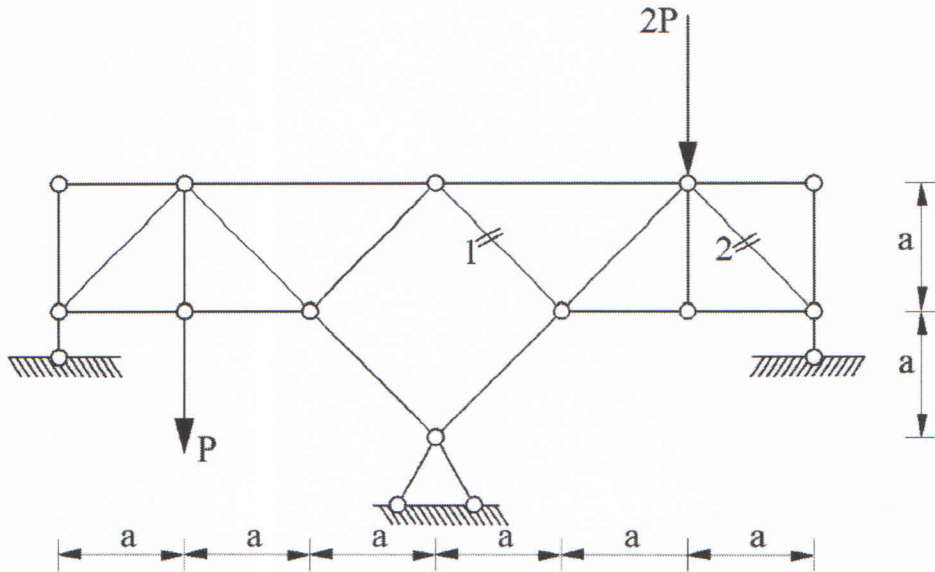


2. 作出下图静定刚架结构的弯矩图。（写出必要的计算过程）（20分）

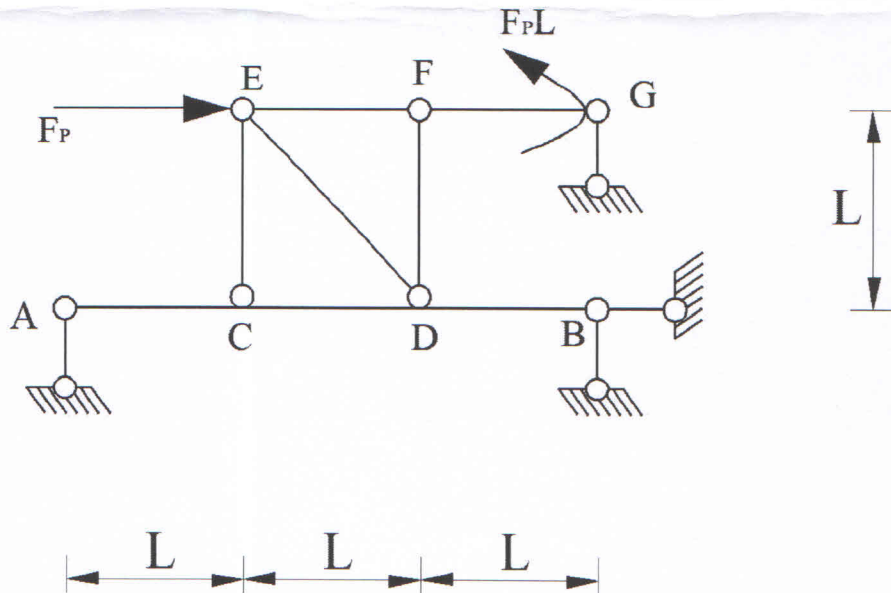


特别提醒：答案必须写在答题纸上，若写在试卷或草稿纸上无效。

3. 计算下图桁架结构中杆 1、2 的轴力。(15 分)



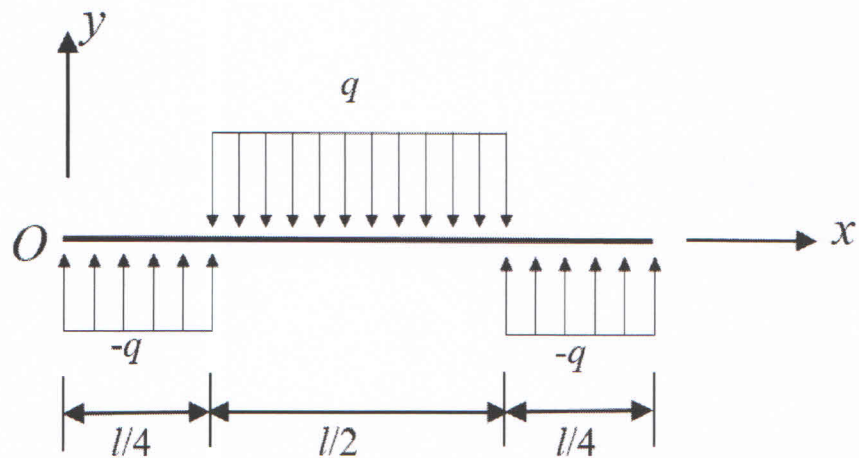
4. 如图所示的组合结构，铰 E 受到水平力 F_P 的作用，梁 FG 受到力矩 $F_P L$ 的作用，已知所有的杆件 EI，EA 均为常数。试求梁式杆件 AB 上 C 点处的竖向位移和铰 E 的竖向位移。(20 分)



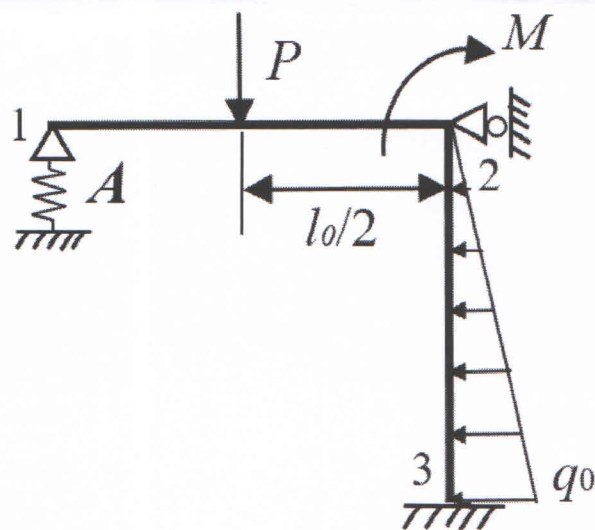
特别提醒：答案必须写在答题纸上，若写在试卷或草稿纸上无效。

5. 已知下图中两端完全自由的船体梁左端 ($x=0$ 处) 的挠度为 v_0 , 船体梁长为 l , 受如图所示的平衡外载荷作用, 求其在自由端处的转角及挠曲线方程。

(15 分)



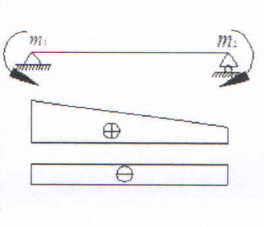
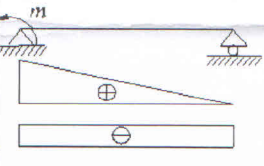
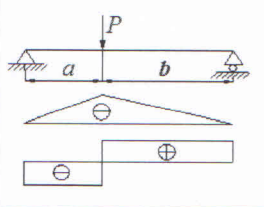
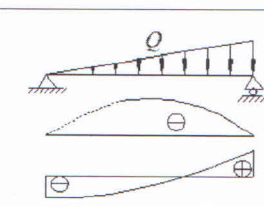
6. 用力法求解下图中的简单刚架, 各杆长度均为 l_0 , 断面惯性矩为 I , 已知 $P=0.8q_0l_0$, $M=q_0l_0^2/15$, $A=l_0^3/(6EI)$ 。(20 分)



特别提醒: 答案必须写在答题纸上, 若写在试卷或草稿纸上无效。

附录

$$\left. \begin{aligned} M'_{ij} &= \frac{4EI_{ij}}{l_{ij}} \theta_i + \frac{6EI_{ij}}{l_{ij}^2} v_i + \frac{2EI_{ij}}{l_{ij}} \theta_j - \frac{6EI_{ij}}{l_{ij}^2} v_j \\ M'_{ji} &= \frac{2EI_{ij}}{l_{ij}} \theta_i + \frac{6EI_{ij}}{l_{ij}^2} v_i + \frac{4EI_{ij}}{l_{ij}} \theta_j - \frac{6EI_{ij}}{l_{ij}^2} v_j \\ N'_{ij} &= \frac{6EI_{ij}}{l_{ij}^2} \theta_i + \frac{12EI_{ij}}{l_{ij}^3} v_i + \frac{6EI_{ij}}{l_{ij}^2} \theta_j - \frac{12EI_{ij}}{l_{ij}^3} v_j \\ N'_{ji} &= -\frac{6EI_{ij}}{l_{ij}^2} \theta_i - \frac{12EI_{ij}}{l_{ij}^3} v_i - \frac{6EI_{ij}}{l_{ij}^2} \theta_j + \frac{12EI_{ij}}{l_{ij}^3} v_j \end{aligned} \right\}$$

	$v = -\frac{l^2}{6EI} x \left(1 - \frac{x}{l}\right) \times \left[\begin{matrix} m_1 \left(2 - \frac{x}{l}\right) \\ + m_2 \left(1 + \frac{x}{l}\right) \end{matrix} \right]$	$\theta_1 = -\frac{m_1 l}{3EI} - \frac{m_2 l}{6EI}$ $\theta_2 = \frac{m_1 l}{6EI} + \frac{m_2 l}{3EI}$	$M = m_1 \left(1 - \frac{x}{l}\right) + m_2 \frac{x}{l}$	$R_1 = \frac{m_1 - m_2}{l}$ $R_2 = \frac{m_2 - m_1}{l}$
	$v = -\frac{mx}{6EI} \left(2 - 3\frac{x}{l} + \frac{x^2}{l^2}\right)$ $v\left(\frac{l}{2}\right) = -\frac{ml^2}{16EI}$	$\theta_1 = -\frac{ml}{3EI}$ $\theta_2 = \frac{ml}{6EI}$	$M = \frac{m}{l}(l-x)$	$R_1 = \frac{m}{l}$ $R_2 = -\frac{m}{l}$
	$v = \frac{pl^3}{6EI} \left[\frac{bx}{l} \left(1 - \frac{b^2}{l^2} - \frac{x^2}{l^2}\right) + \left a \left(\frac{x-a}{l}\right)^3 \right \right]$ $v(a) = \frac{pa^2b^2}{3EI}$ $\text{当 } a=b=\frac{l}{2} \text{ 时, } v\left(\frac{l}{2}\right) = \frac{pl^3}{48EI}$	$\theta_1 = \frac{pab}{6EI} \left(1 + \frac{b}{l}\right)$ $\theta_2 = -\frac{pab}{6EI} \left(1 + \frac{a}{l}\right)$ $\text{当 } a=b=\frac{l}{2} \text{ 时,}$ $\theta_1 = -\theta_2 = \frac{pl^2}{16EI}$	$M(a) = -\frac{pab}{l}$ $\text{当 } a=b=\frac{l}{2} \text{ 时,}$ $M\left(\frac{l}{2}\right) = -\frac{pl}{4}$	$R_1 = \frac{pb}{l}, R_2 = \frac{pa}{l}$ $\text{当 } a=b=\frac{l}{2} \text{ 时,}$ $R_1 = R_2 = \frac{p}{2}$
	$v = \frac{Ql^3}{180EI} \left(\frac{7x}{l} - 10\frac{x^3}{l^3} + 3\frac{x^5}{l^5} \right)$ $\text{当 } x=0.5139l \text{ 时,}$ $v_{\max} = 0.01304 \frac{Ql^3}{EI}$	$\theta_1 = \frac{7Ql^2}{180EI}$ $\theta_2 = -\frac{2Ql^2}{45EI}$	$\text{当 } b=0.5773l \text{ 时}$ $M_{\max} = 0.1283Ql$	$R_1 = \frac{Q}{3}$ $R_2 = \frac{2Q}{3}$

特别提醒：答案必须写在答题纸上，若写在试卷或草稿纸上无效。

	$v = \frac{Ql^3}{60EI} \frac{x^2}{l^2} \left(\frac{x^3}{l^3} - 3\frac{x}{l} + 2 \right)$ $v\left(\frac{l}{2}\right) = \frac{Ql^3}{384EI}$ $\text{当 } x = 0.525l \text{ 时, } v_{\text{max}} = \frac{Ql^3}{382EI}$	$M_1 = \frac{Ql}{15}$ $M_2 = \frac{Ql}{10}$	$R_1 = \frac{1}{3}Q$ $R_2 = \frac{2}{3}Q$
	$v = \frac{Ql^3}{24EI} \frac{x^2}{l^2} \left(1 - \frac{2x}{l} + \frac{x^2}{l^2} \right)$ $v\left(\frac{l}{2}\right) = \frac{Ql^3}{384EI}$	$M_1 = M_2 = \frac{Ql}{12}$	$R_1 = R_2 = \frac{Q}{2}$
	$v = \frac{Pl^3}{6EI} \left[\frac{b^2 x^2}{l^2} \left(\frac{3a}{l} - \frac{3a+b}{l} \frac{x}{l} \right) + a \left(\frac{x-a}{l} \right)^3 \right]$ $v(a) = \frac{Pl^3 a^3 b^3}{3EI l^6}$ $\text{当 } a=b=\frac{l}{2} \text{ 时, } v\left(\frac{l}{2}\right) = \frac{Pl^3}{192EI}$	$M_1 = \frac{pab^2}{l^2}, M_2 = \frac{pa^2b}{l^2}$ $\text{当 } a=b=\frac{l}{2} \text{ 时,}$ $M_1 = M_2 = \frac{Pl}{8}$	$R_1 = \frac{pb^2(3a+b)}{l^3}$ $R_2 = \frac{pa^2(3b+a)}{l^3}$ $\text{当 } a=b=\frac{l}{2} \text{ 时, } R_1 = R_2 = \frac{P}{2}$

特别提醒：答案必须写在答题纸上，若写在试卷或草稿纸上无效。