

令和8年度 専攻科 前期 学力選抜試験

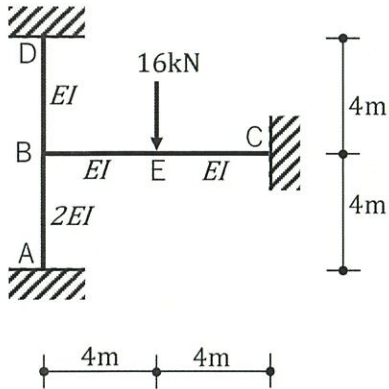
受験番号		氏名	模範解答
------	--	----	------

総得点

建築構造力学（2の1）

（問1）図に示す不静定ラーメンの応力図を描け。EIは曲げ剛性である。（配点50点）

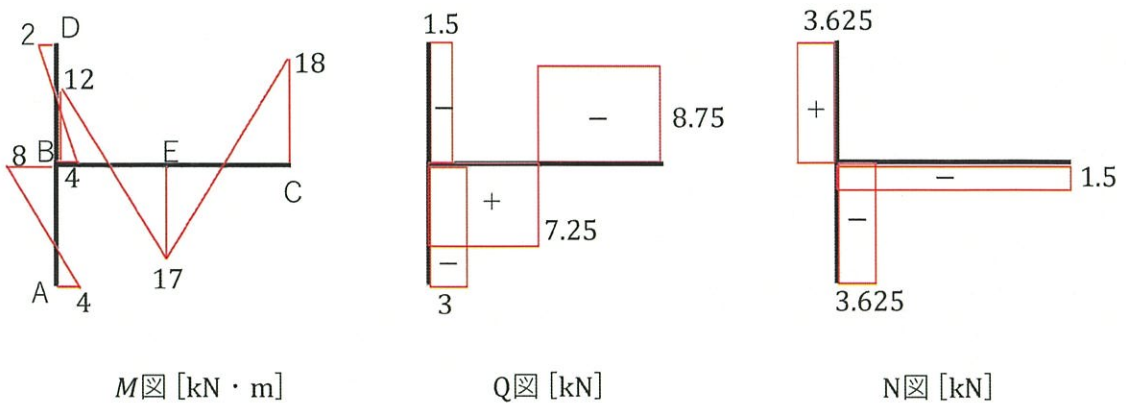
問 1 (得点)



【模範解答】

(1) 基本式	(2) 節点方程式	(3) 材端モーメント
$M_{AB} = 2\phi_B$	$M_{BA} + M_{BC} + M_{BD} = 0$	$M_{AB} = 4$
$M_{BA} = 2(2\phi_B)$	$\Leftrightarrow M_{BA} = 4\phi_B + (2\phi_B - 16) + 2\phi_B = 0$	$M_{BA} = 8$
$M_{BD} = 2\phi_B$	$\phi_B = 2$	$M_{BD} = 4$
$M_{DB} = \phi_B$		$M_{DB} = 2$
$M_{BC} = 2\phi_B - 16$		$M_{BC} = -12$
$M_{CB} = \phi_B + 16$		$M_{CB} = 18$

(4) 応力図



\*M図：20点 Q図：15点 N図：15点（いずれも部分点なし）

受験番号	氏名	模範解答
------	----	------

建築構造力学 (2の2)

(問2) 図1のような突き出し梁について、B点およびC点での支点反力  $V_B$ 、 $V_C$  をカスチリアーノの定理を利用して求めなさい。ただし、支点反力は上向きを正とし、曲げ剛性は一定とする。(配点 50点)

問 2 (得点)

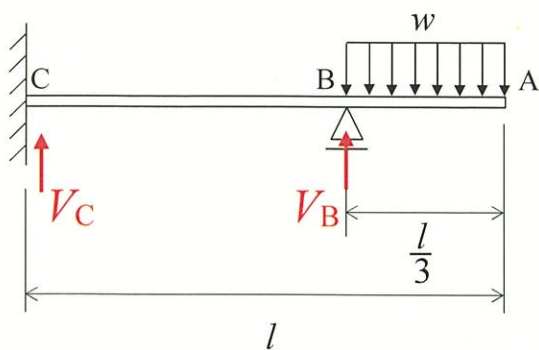


図1 突き出し梁

A点から左へxの位置における曲げモーメントは、

・AB間  $M_1 = \frac{w}{2}x^2$

・BC間 B点の支点反力を  $V_B$  と置いて、

$M_2 = \frac{wl}{3}(x - \frac{l}{3}) - V_B(x - \frac{l}{3})$  10点

と、表せるので、B点でのたわみ  $\Delta_B$  は、カスチリアーノの定理より、

$$\Delta_B = \int \frac{M}{EI} \cdot \frac{\partial M}{\partial V_B} dx$$

$$= \int_0^{\frac{l}{3}} \frac{M_1}{EI} \frac{\partial M_1}{\partial V_B} dx + \int_{\frac{l}{3}}^l \frac{M_2}{EI} \frac{\partial M_2}{\partial V_B} dx$$

と、表せるから、第一項は  $V_B$  に依存しないため、

$$\Delta_B = \int_{\frac{l}{3}}^l \frac{M_2}{EI} \cdot \frac{\partial M_2}{\partial V_B} dx$$

10点

である。

$$\Delta_B = \frac{1}{EI} \int_{\frac{l}{3}}^l \left\{ \frac{wl}{3}(x - \frac{l}{3}) - V_B(x - \frac{l}{3}) \right\} \cdot \left\{ -(x - \frac{l}{3}) \right\} dx$$

$$= \frac{1}{EI} \int_{\frac{l}{3}}^l \left\{ -\frac{wl}{3}(x - \frac{l}{3}) + \frac{wl}{6} + V_B(x - \frac{l}{3}) \right\} (x - \frac{l}{3}) dx$$

$$= \frac{1}{EI} \int_{\frac{l}{3}}^l \left\{ (V_B - \frac{wl}{3})(x - \frac{l}{3})^2 - \frac{wl^2}{18}(x - \frac{l}{3}) \right\} dx$$

$$= \frac{1}{EI} \left[ \frac{1}{3}(V_B - \frac{wl}{3})(x - \frac{l}{3})^3 - \frac{wl^2}{36}(x - \frac{l}{3})^2 \right]_{\frac{l}{3}}^l$$

$$= \frac{1}{EI} \left\{ (V_B - \frac{wl}{3}) \cdot \frac{8l^3}{81} - \frac{wl^4}{81} \right\}$$

$$= \frac{l^3}{81EI} \left( 8V_B - \frac{11wl}{3} \right)$$

10点

$\Delta_B = 0$  より、

$$V_B = \frac{11}{24}wl$$

10点

$V_B + V_C - \frac{wl}{3} = 0$  より

$$V_C = -\frac{wl}{8}$$

10点

(解答欄)  $V_B: \frac{11}{24}wl$ ,  $V_C: -\frac{wl}{8}$