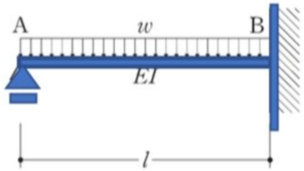
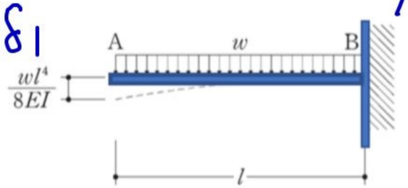
H27-No2

梁のたわみ公式を基に解く高難度問題
・最も不適当な選択肢を選ぶ
図1において①A点の鉛直反力を求める ②切断して切り口に応力を仮定する ③力のつり合い式を用いて応力(曲げモーメント、せん断力)を求める



図−1

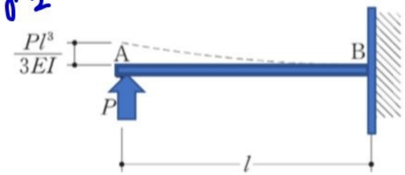
δ_1



図−2

$\parallel$

δ_2



図−3

$\delta_1 = \delta_2$
→ 変位 0
→ 支点
→ P が反力となる

1．A点の鉛直反力の大きさは、$\frac{3wl}{8}$ である。

2．B点の曲げモーメントの大きさは、$\frac{wl^2}{8}$ である。

3．A点からB点に向かって $\frac{l}{2}$ の位置の曲げモーメントは、0である。

4．A点からB点に向かって $\frac{3l}{8}$ の位置のせん断力は、0である。

1. 反力を求める

$\delta_1 = \delta_2$ より

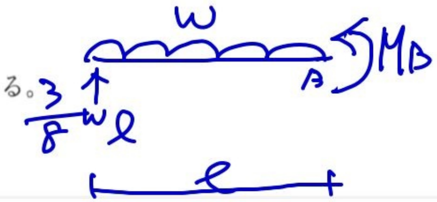
$$\frac{wl^4}{8EI} = \frac{Pl^3}{3EI}$$ Pを求める

$$P\cancel{l^3}8\cancel{EI} = wl^{4}3\cancel{EI}$$

$$8P = 3wl$$

$$P = \frac{3}{8}wl$$

2. B点の曲げモーメントを求める



$\Sigma M_B = 0$ より

$$-M_B + \frac{3}{8}wl^2 - wl \times \frac{l}{2} = 0$$

$$M_B = \frac{3}{8}wl^2 - \frac{w}{2}l^2$$

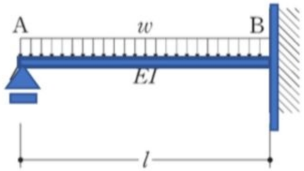
$$= \frac{3-4}{8}wl^2$$

$$= -\frac{1}{8}wl^2 \Rightarrow \frac{1}{8}wl^2$$

whiteboardApp.org

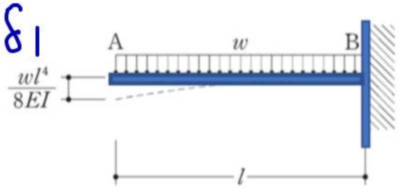
H27-No2

梁のたわみ公式を基に解く高難度問題
・最も不適当な選択肢を選ぶ
図1において①A点の鉛直反力を求める ②切断して切り口に応力を仮定する ③力のつり合い式を用いて応力(曲げモーメント、せん断力)を求める



図－1

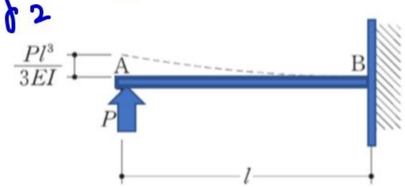
δ_1



図－2

||

δ_2



図－3

$\delta_1 = \delta_2$
→ 変位 0
→ 支点
→ Pが反力となる

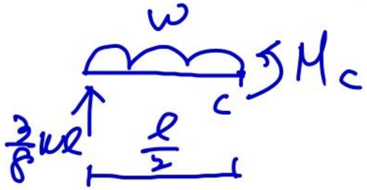
1．A点の鉛直反力の大きさは、$\frac{3wl}{8}$ である。

2．B点の曲げモーメントの大きさは、$\frac{wl^2}{8}$ である。

3．A点からB点に向かって $\frac{l}{2}$ の位置の曲げモーメントは、0である。

4．A点からB点に向かって $\frac{3l}{8}$ の位置のせん断力は、0である。

3. $\frac{l}{2}$ の位置の曲げモーメントを求める
C点

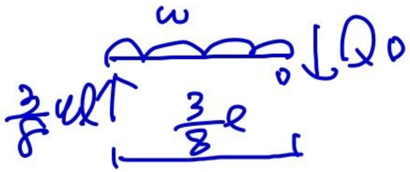


$\Sigma M_C = 0$ より

$$-M_C + \underbrace{\frac{3}{8}wl \times \frac{l}{2}}_{\frac{3}{16}wl^2} - \underbrace{w \times \frac{l}{2} \times \frac{l}{4}}_{\frac{1}{8}wl^2} = 0$$

$$M_C = \left(\frac{3}{16} - \frac{1}{8}\right)wl^2 = \frac{3}{16} - \frac{2}{16} = \frac{1}{16}wl^2$$

4. $\frac{3}{8}l$ の位置(D点)のせん断力を求める



$\Sigma Y = 0$ より

$$-Q_D + \underbrace{\frac{3}{8}wl - w \times \frac{3}{8}l}_{0} = 0$$

$Q_D = 0$

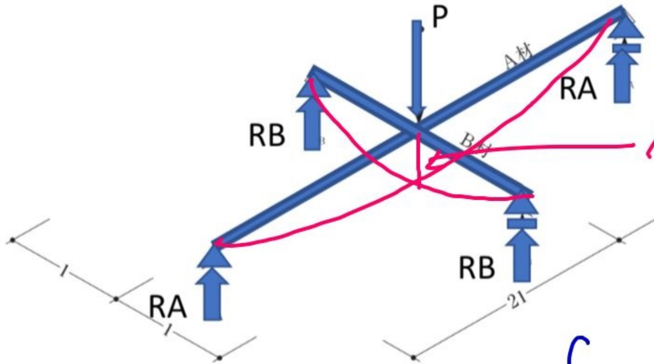
whiteboardApp.org

R02-No2

梁のたわみ公式を基に解く高難度問題

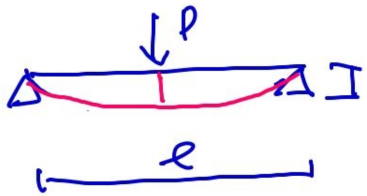
・交差梁のA材とB材の交点に集中荷重Pが作用した時のA材、B材の反力RA,RBの比を求める

①A材、B材をそれぞれ分離してたわみ公式を立てる　②それぞれのたわみが等しいとして、それぞれに作用する力を求める　③それぞれの反力を求める

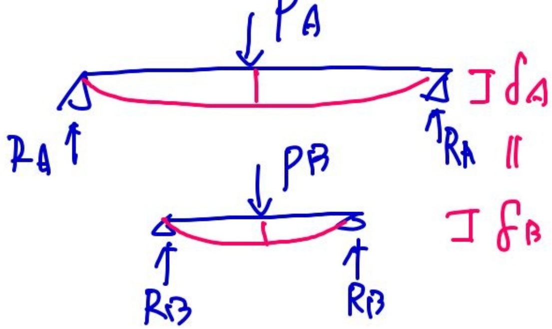


つながっているので
A材, B材の
δは同じになる
→ $\delta_A = \delta_B$

公式



$$\delta = \frac{Pl^3}{48EI}$$



	R_A	:	R_B
1.	1	:	1
2.	1	:	2
3.	1	:	4
4.	1	:	8

$$\delta_A = \frac{P_A\cdot(4l)^3}{48EI}$$

$$\delta_B = \frac{P_B\,(2l)^3}{48EI}$$

$$P_A\cdot(2\times 2l)^3 = P_B\cdot(2l)^3$$

$$P_A\times 8\times\cancel{8}\times\cancel{l^3} = P_B\times\cancel{8}\times\cancel{l^3}$$

$$8P_A = P_B$$

$$8\times 2R_A = 2R_B$$

$$8R_A = R_B$$

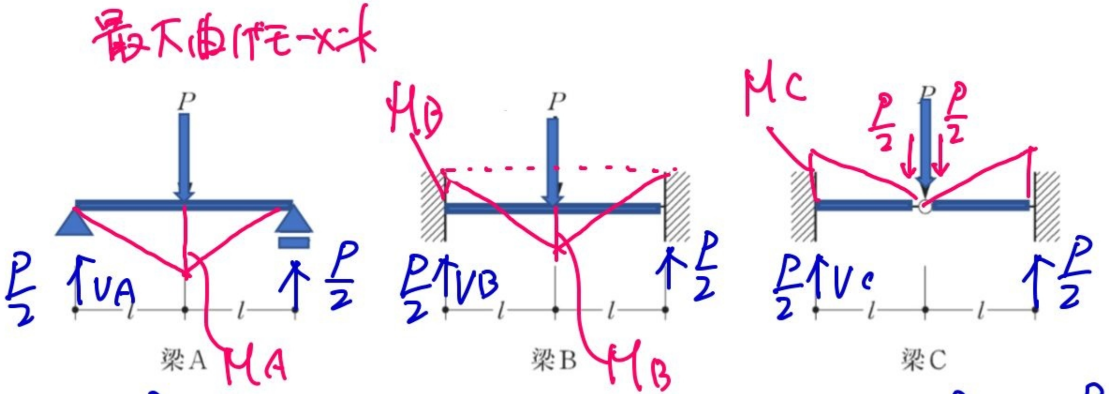
$$R_A : R_B = 1:8$$

$$R_A = \frac{P_A}{2},\quad R_B = \frac{P_B}{2}$$

$$P_A = 2R_A,\quad P_B = 2R_B$$

R03-No2

梁のたわみ公式を基に解く高難度問題
・最も不適当な選択肢を選ぶ



$M_A = \frac{P}{2} \times l$
$= \frac{P}{2} l$

$M_B = \frac{M_A}{2} = \frac{P}{4} l$

$M_C = \frac{P}{2} \times l = \frac{P}{2} l$

	応力、たわみ等	梁A ： 梁B ： 梁C
1．	鉛直方向の支点反力	1 ： 1 ： 1
2．	最大曲げモーメント	2 ： 1 ： 2
3．	最大せん断力	1 ： 1 ： 1
4．	荷重点のたわみ	2 ： 1 ： 2

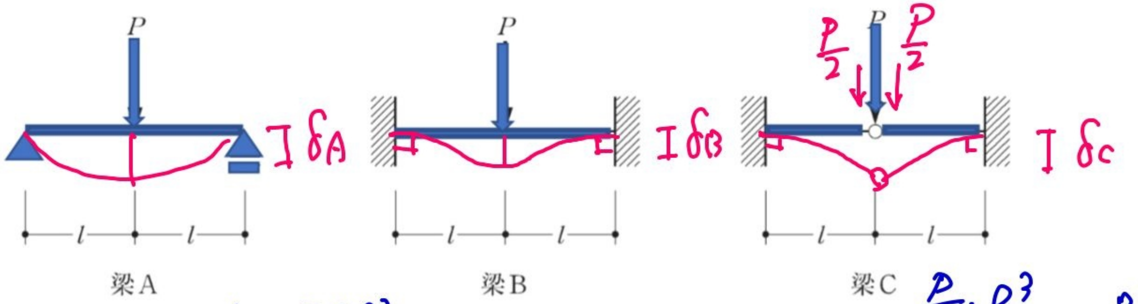
$V_A : V_B : V_C = 1 : 1 : 1$

$Q_A : Q_B : Q_C = 1 : 1 : 1$

$M_A : M_B : M_C = \frac{1}{2} : \frac{1}{4} : \frac{1}{2} = 2 : 1 : 2$

R03-No2

梁のたわみ公式を基に解く高難度問題
・最も不適当な選択肢を選ぶ

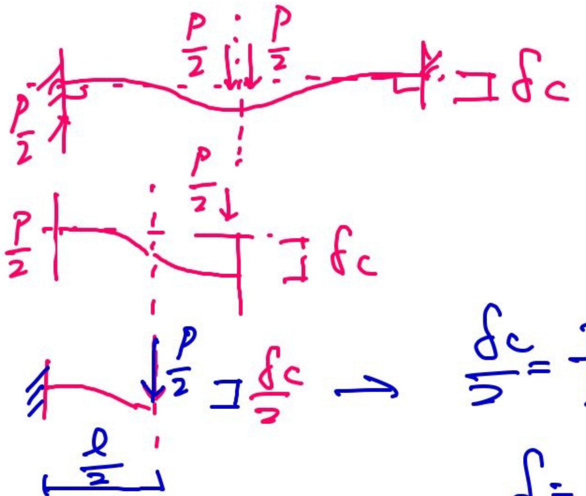


$$\delta_A = \frac{P(2l)^3}{48EI} = \frac{8Pl^3}{48EI} = \frac{Pl^3}{6EI}$$

$$\delta_C = \frac{\frac{P}{2}\cdot l^3}{3EI} = \frac{Pl^3}{6EI}$$

	応力、たわみ等	梁A ： 梁B ： 梁C
1.	鉛直方向の支点反力	1 ： 1 ： 1
2.	最大曲げモーメント	2 ： 1 ： 2
3.	最大せん断力	1 ： 1 ： 1
4.	荷重点のたわみ	2 ： 1 ： 2

δ_Bを求める



$$\frac{\delta_C}{2} = \frac{\frac{P}{2}\cdot\left(\frac{l}{2}\right)^3}{3EI} = \frac{Pl^3}{48EI}$$

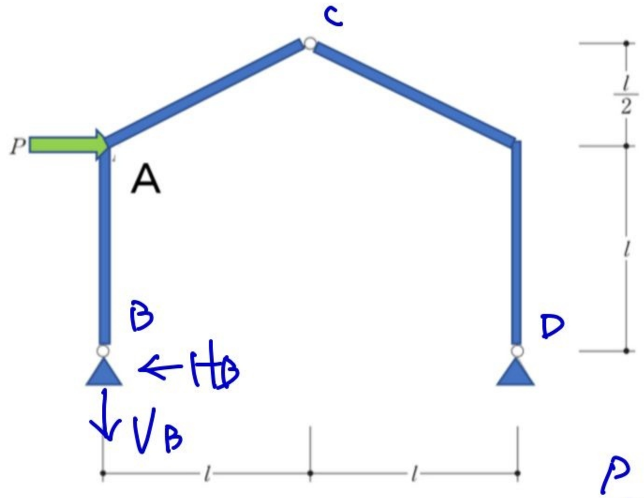
$$\delta_C = \frac{2}{48}\frac{Pl^3}{EI} = \frac{Pl^3}{24EI}$$

$$\delta_A : \delta_B : \delta_C$$

$$= \frac{1}{6}^{\times 24} : \frac{1}{24}^{\times 24} : \frac{1}{6}^{\times 24} = \underbrace{4 : 1 : 4}$$

whiteboardApp.org

H30-No3　A点の曲げモーメントを求める。



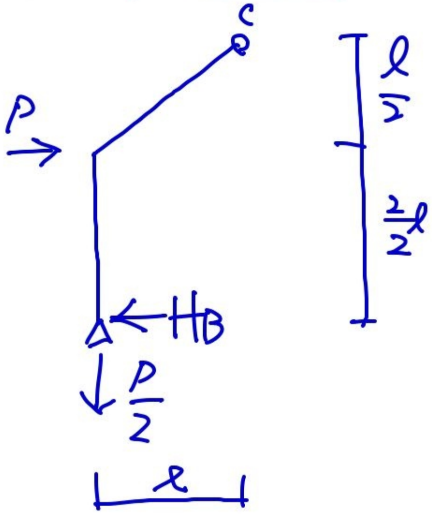
1. 反力を求める

$\Sigma M_D = 0$ より

$-V_B \times 2l + P \times l = 0$

$-2V_B l = -Pl$

$V_B = \frac{P}{2}$



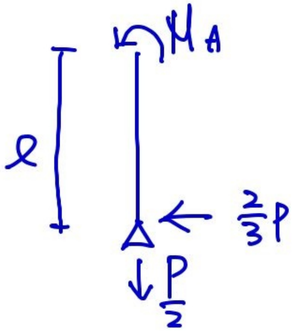
$\Sigma M_C = 0$ より

$H_B \times \frac{3}{2}l \underbrace{- P \times \frac{l}{2} - \frac{P}{2} \times l}_{-Pl} = 0$

$\frac{3}{2}H_B l = Pl$

$H_B = \frac{2}{3}P$

2. A点の曲げモーメントを求める



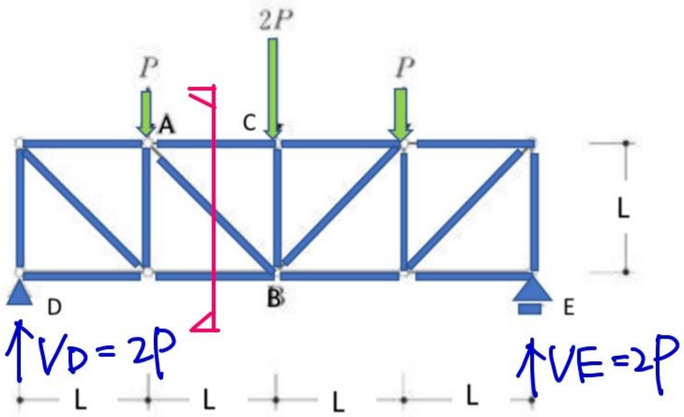
$\Sigma M_A = 0$ より

$-M_A + \frac{2}{3}P \times l = 0$

$M_A = \frac{2}{3}Pl$

問題演習（H29-No5）

・横型平行弦トラス①斜材ABの軸方向力を求める　②平行弦ACの軸方向力を求める



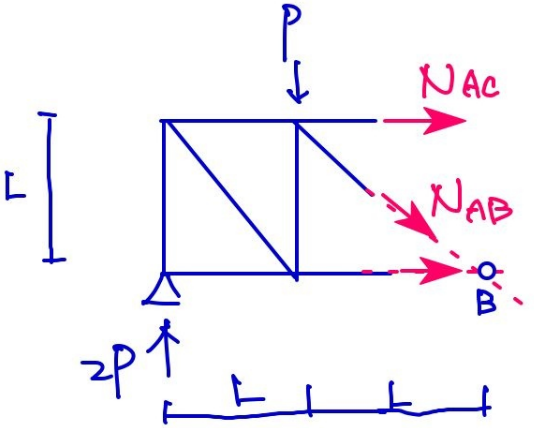
N_{AC} を求める

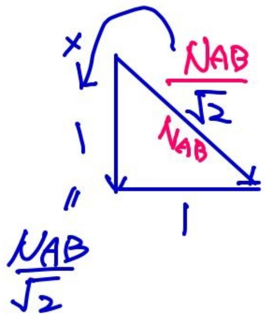
N_{AC} 以外の2つの軸方向力の交点(B)
における釣り合い式を用いる

$\Sigma M_B = 0$ より

$N_{AC} \times L + 2P \times 2L - P \times L = 0$

$N_{AC}L = -3PL$　　$N_{AC} = -3P$ (圧)





N_{AB} を求める

N_{AB} の y方向成分を用いる

$-\frac{N_{AB}}{\sqrt{2}} + 2P - P = 0$

$-\frac{N_{AB}}{\sqrt{2}} = -P$

$N_{AB} = \sqrt{2}P$ (引)