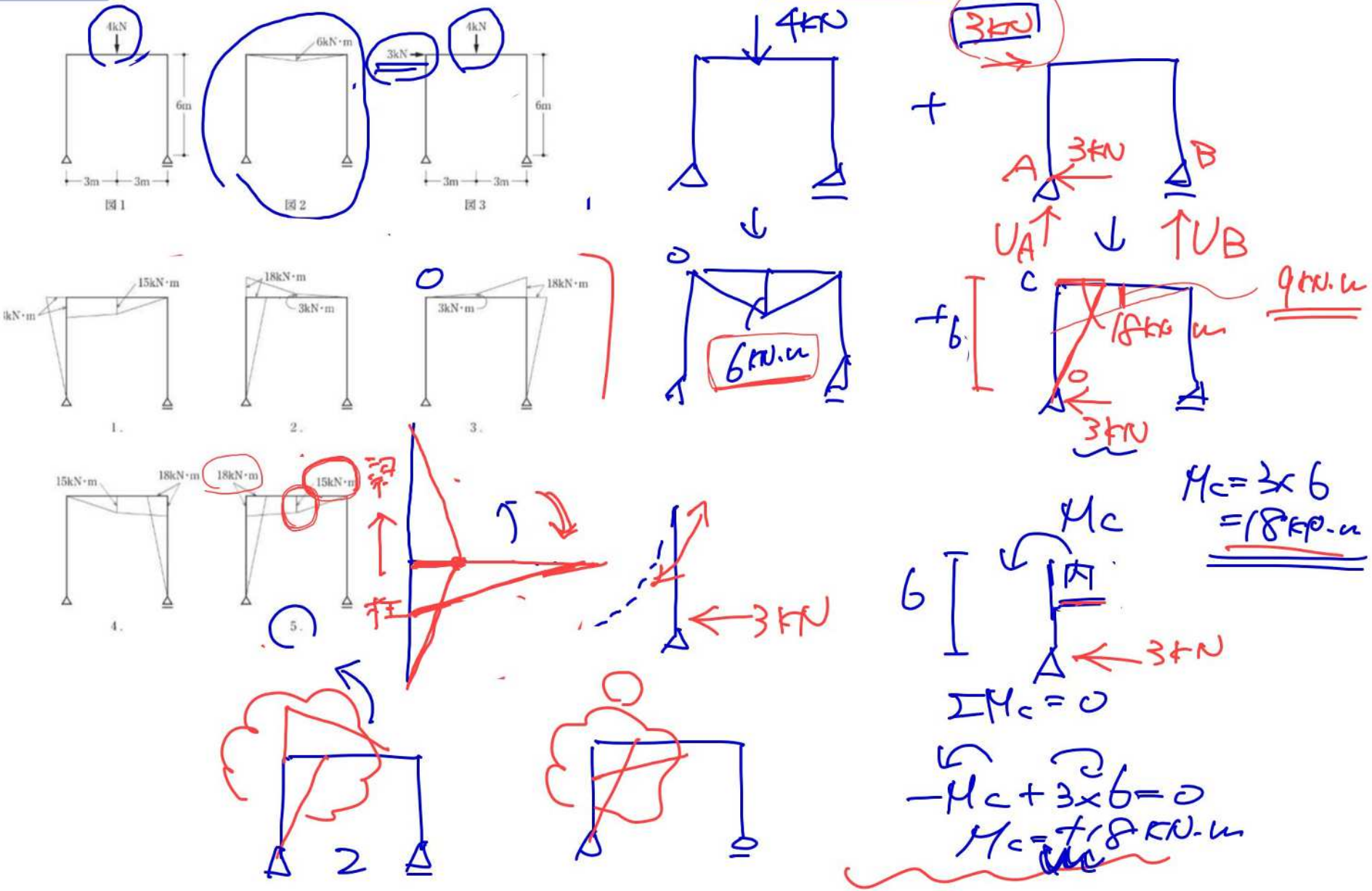
# 「力学計算塾」
# スリーヒンジラーメン攻略
# （全2回）

1. スリーヒンジラーメンの応力の求め方
2. 山形スリーヒンジラーメンの応力の求め方

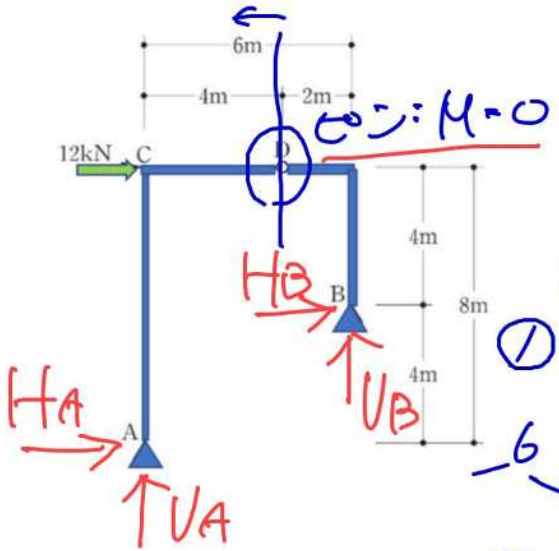
# 宿題

2級-R03　図1の状態の曲げモーメント図は図2に示される、これを基に図3の状態の曲げモーメント図を選ぶ。



2級-H29　A点、B点に生じる鉛直反力VA, VBと水平反力HA, HBの値、C-D間のせん断力の絶対値を求める。

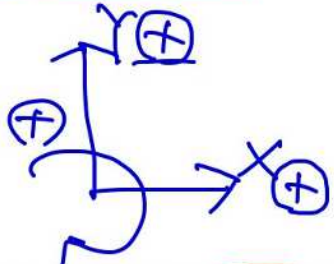
（水平方向は左向き「+」）




| | $H_A$ | $H_B$ | $Q_{CD}$の絶対値 |
|---|---|---|---|
| 1. | +3 kN | +9 kN | 6 kN |
| 2. | +3 kN | +9 kN | 8 kN |
| 3. | +4 kN | +8 kN | 8 kN |
| 4. | +4 kN | +8 kN | 12 kN |
| 5. | +6 kN | +6 kN | 12 kN |

スリーヒンジラーメン

反力の求め方が静定ラーメンの時と少し違います。




1. 反力

① $\Sigma X=0$より

$\overrightarrow{H_A}+\overrightarrow{H_B}+\overrightarrow{12}=0$

$-6$ → $H_A+H_B=-12$

$H_B=-6$（←）

② $\Sigma Y=0$より

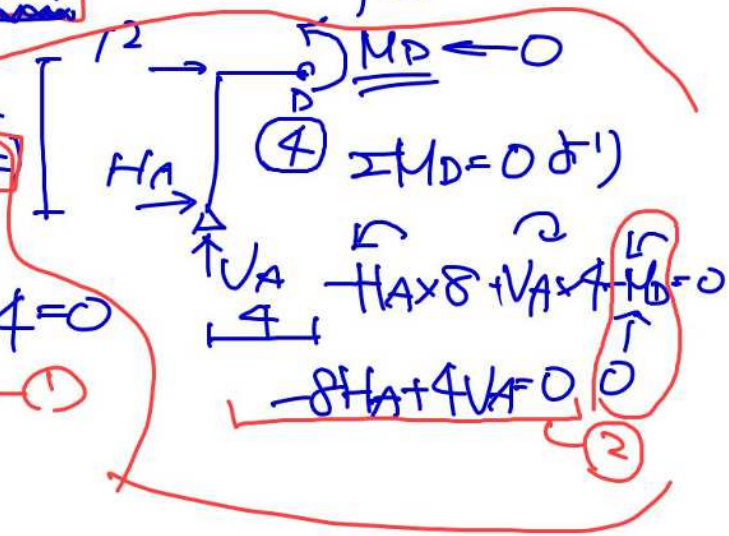
$-12$ → $\uparrow V_A+\uparrow V_B=0$

$V_B=+12$（↑）

③ $\Sigma M_B=0$より

$-H_A\times4+V_A\times6+12\times4=0$

$-4H_A+6V_A+48=0$ —①




④ $\Sigma M_D=0$より

$-H_A\times8+V_A\times4+M_D=0$

$M_D=0$

$-8H_A+4V_A=0$ —②

①×2

$-8H_A+12V_A+96=0$

$-)\ -8H_A+4V_A=0$

$8V_A=-96$

$V_A=-12$（↓）

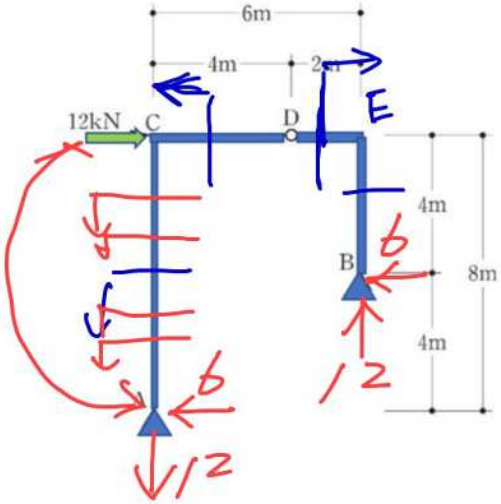
②に代入

$-8H_A-48=0$

$H_A=-6$（←）

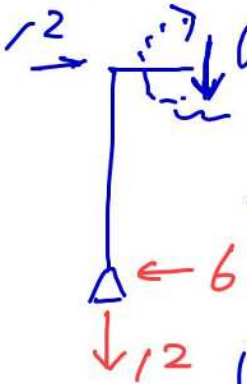
whiteboardApp.org

2級-H29　A点、B点に生じる鉛直反力VA, VBと水平反力HA, HBの値、C-D間のせん断力の絶対値を求める。




| | $H_A$ | $H_B$ | $Q_{CD}$の絶対値 |
|---|---|---|---|
| 1. | +3 kN | +9 kN | 6 kN |
| 2. | +3 kN | +9 kN | 8 kN |
| 3. | +4 kN | +8 kN | 8 kN |
| 4. | +4 kN | +8 kN | 12 kN |
| 5. | +6 kN | +6 kN | 12 kN |

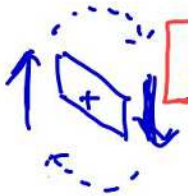
CD




$\Sigma Y=0$より

$-Q_{CD}-12=0$

$Q_{CD}=-12$ kN



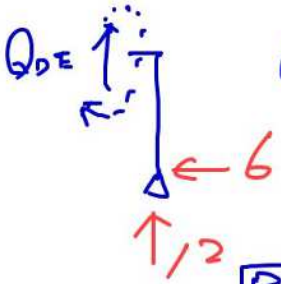

時計回り「+」

DE

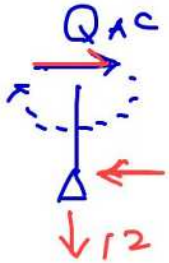
$\Sigma Y=0$

$Q_{DE}+12=0$

$Q_{DE}=-12$ kN




AC

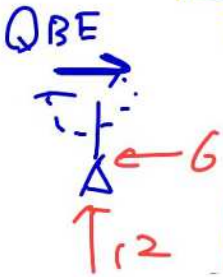



$\Sigma X=0$より

$Q_{AC}-6=0$

$Q_{AC}=6$ kN

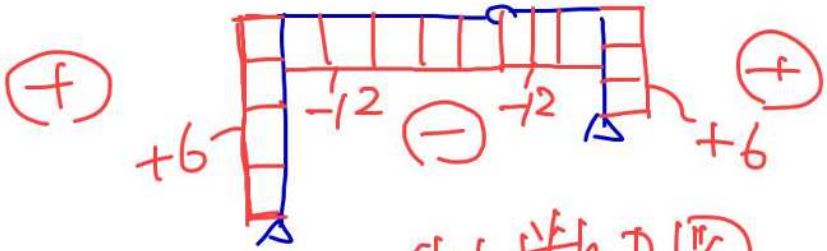
BE




$\Sigma X=0$より

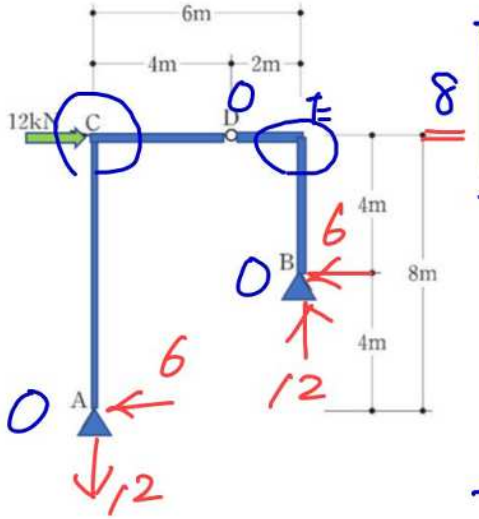
$Q_{BE}-6=0$

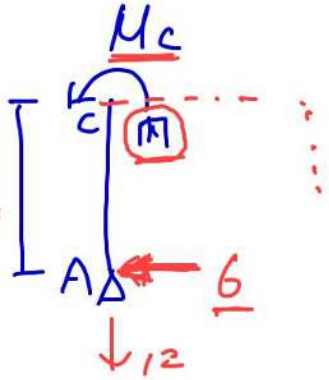
$Q_{BE}=6$ kN

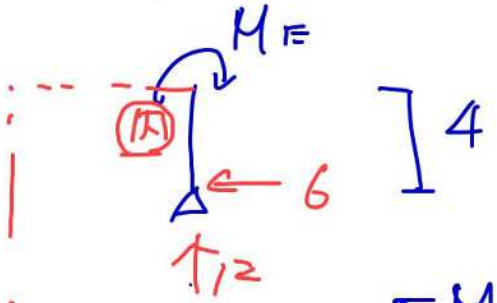



せん断力図

2級-H29　A点、B点に生じる鉛直反力VA, VBと水平反力HA, HBの値、C-D間のせん断力の絶対値を求める。




$\Sigma M_C = 0$

$-M_C + 6 \times 8 = 0$

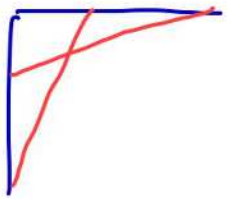
$M_C = 48\,kN.m$ (内)

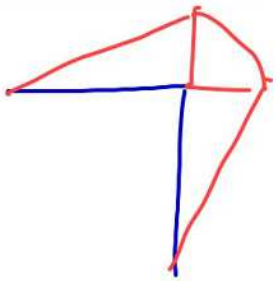
$\Sigma M_E = 0$

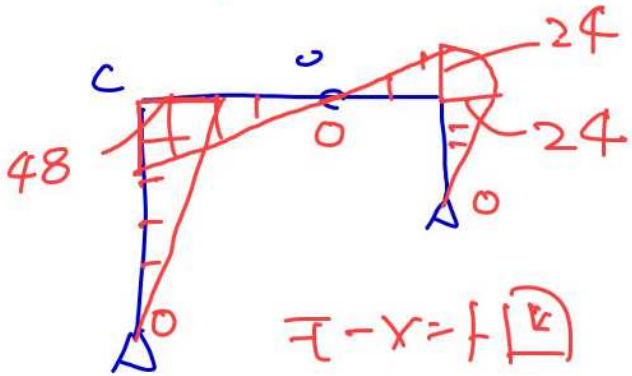
$+M_E + 6 \times 4 = 0$

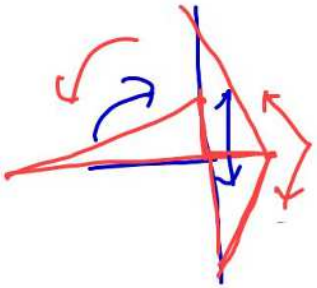
$M_E = -24\,kN.m$ (外)

| | $H_A$ | $H_B$ | $Q_{CD}$の絶対値 |
|---|---|---|---|
| 1. | +3 kN | +9 kN | 6 kN |
| 2. | +3 kN | +9 kN | 8 kN |
| 3. | +4 kN | +8 kN | 8 kN |
| 4. | +4 kN | +8 kN | 12 kN |
| 5. | +6 kN | +6 kN | 12 kN |

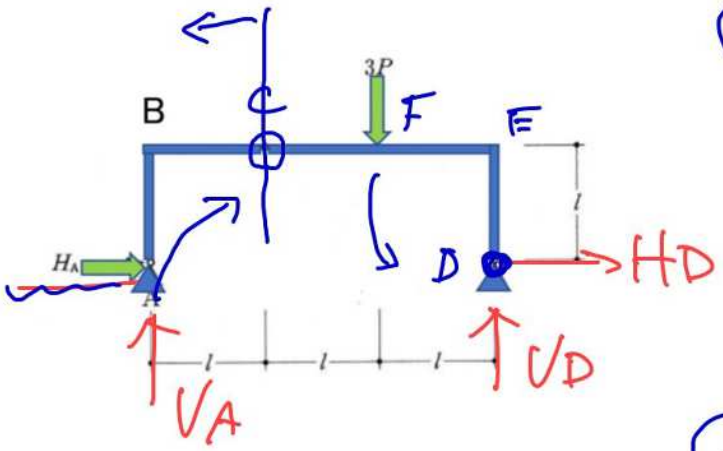






H24-No3　A点の水平反力HAを求める。更にB点の曲げモーメントを求める。




① $\Sigma M_D = 0$ より

$+V_A \times 3L - 3P \times L = 0$

$3V_AL = 3PL$

$V_A = P$ (上)

② $\Sigma Y = 0$ より

$V_A + V_D - 3P = 0$

(P)

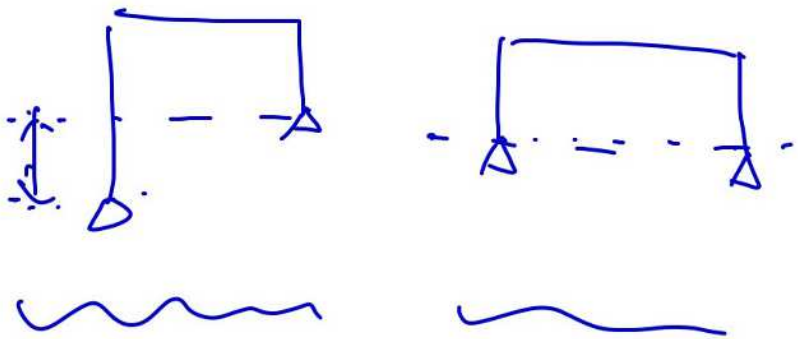
$V_D = 2P$ (上)

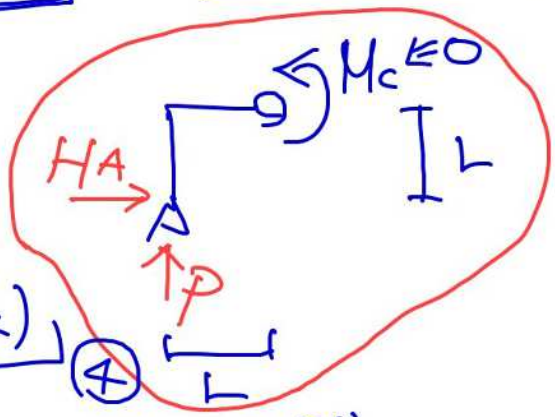
③ $\Sigma X = 0$

$H_A + H_D = 0$

P

$H_D = -P$ (左)






④ $\Sigma M_C = 0$ より

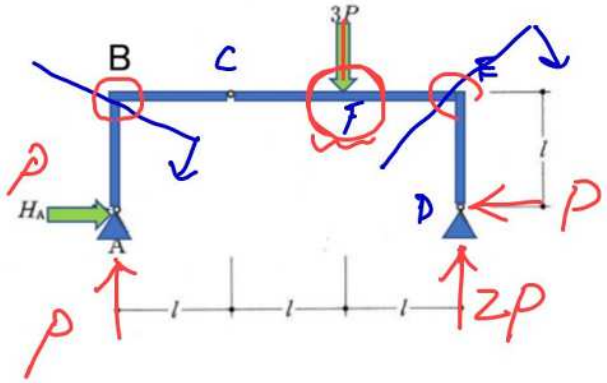
$-M_C + P \times L - H_A \times L = 0$

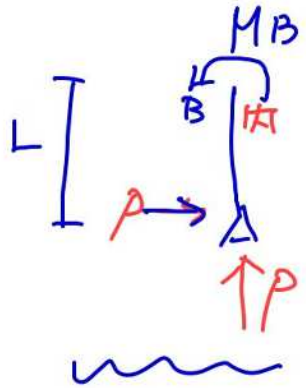
0

$H_AL = PL$

$H_A = P$ (右)

H24-No3　A点の水平反力HAを求める。更にB点の曲げモーメントを求める。

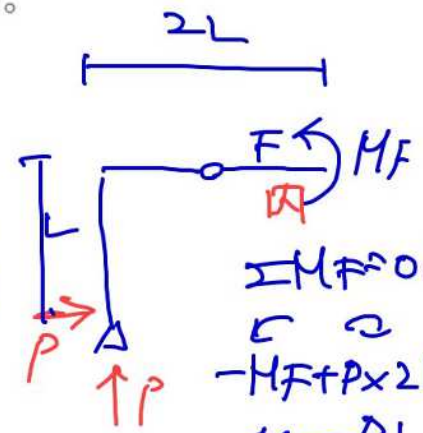



$\Sigma M_B = 0$

$-M_B - P \times L = 0$

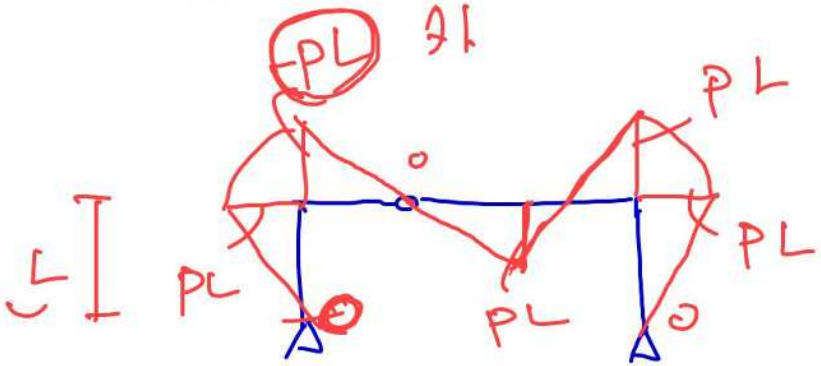
$M_B = -PL$（外）

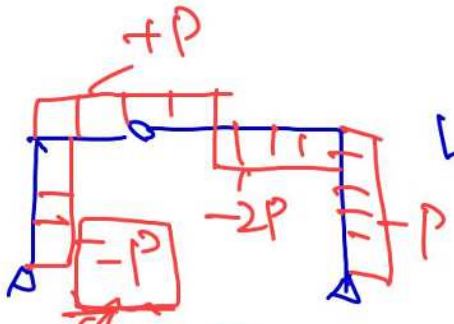


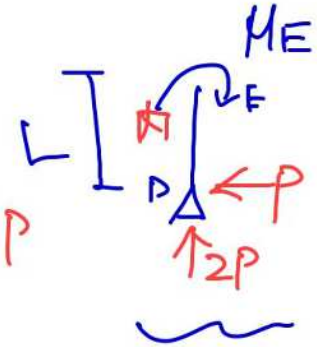

$\Sigma M_F = 0$より

$-M_F + P \times 2L - P \times L = 0$

$M_F = PL$（内）




$\Sigma M_E = 0$

$+M_E + P \times L = 0$

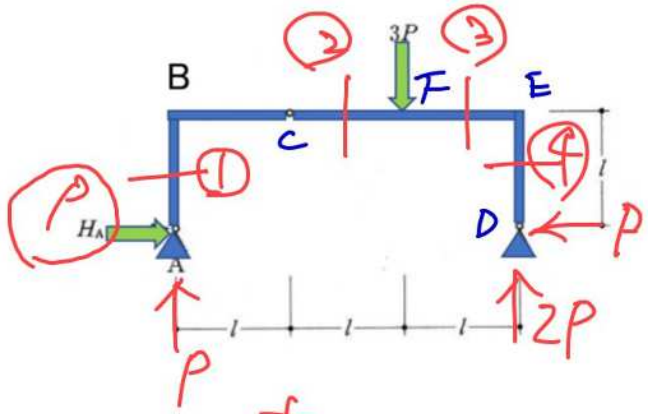
$M_E = -PL$（外）

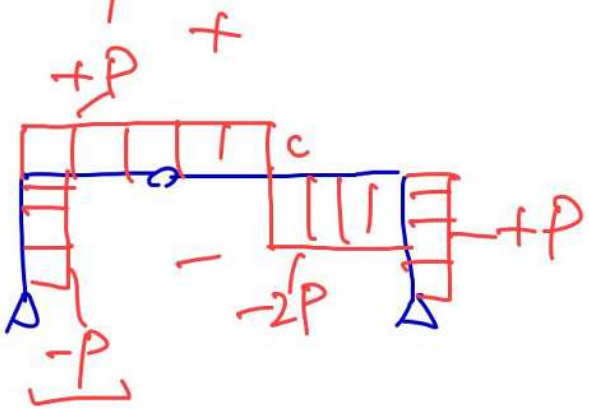
M図 ⟺ Q図

Qは Mの変化の割合 → $\frac{\text{変化した量}}{\text{変化した方向}}$

$\frac{-PL}{L} = -P \Leftarrow Q$

H24-No3　A点の水平反力HAを求める。更にB点の曲げモーメントを求める。




Q 図

①

$Q_{AB}$　$\Sigma X=0$

$+Q_{AB}+P=0$

$Q_{AB}=-P$

②

$Q_{CF}$

$\Sigma Y=0$

$-Q_{CF}+P=0$

$Q_{CF}=P$

③

$Q_{EF}$

$\Sigma Y=0$

$Q_{EF}+2P=0$

$Q_{EF}=-2P$

④

$Q_{DE}$　$\Sigma X=0$

$Q_{DE}-P=0$

$Q_{DE}=P$