

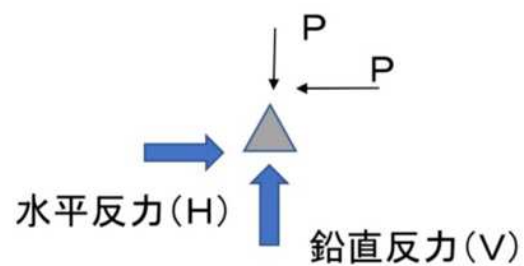
「力学計算塾」

静定架構、静定ラーメン攻略 (全3回)

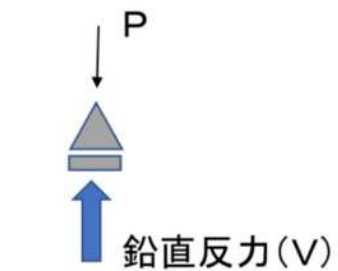
1. 単純梁の応力の求め方
2. 静定ラーメンの応力の求め方
3. 片持ちラーメン、剛体の浮き上がり、判別式の問題の解き方

2. 反力とは、支点に生じる力の反対向きの力

支点と反力



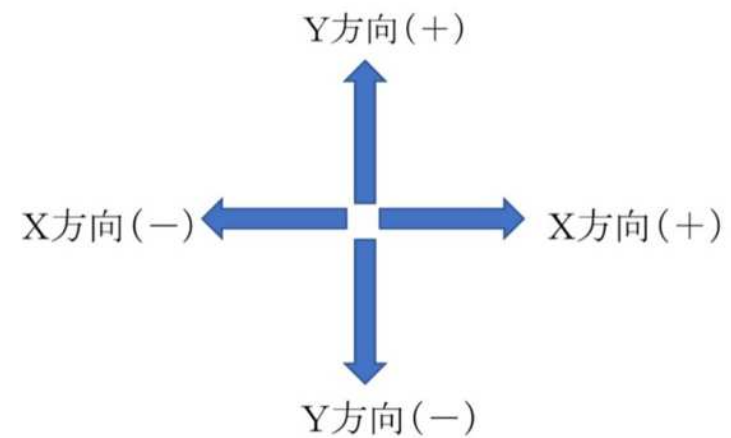
ピン支点



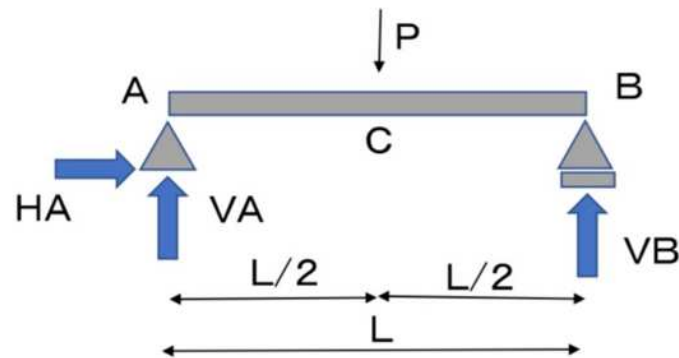
ローラー支点



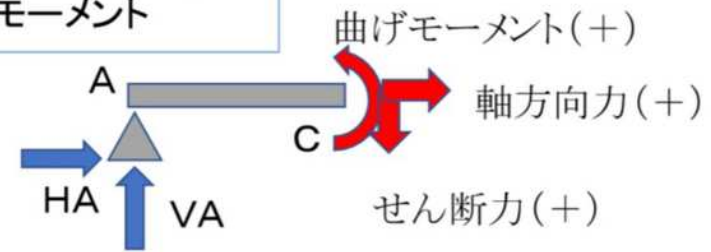
反力の向きと符号



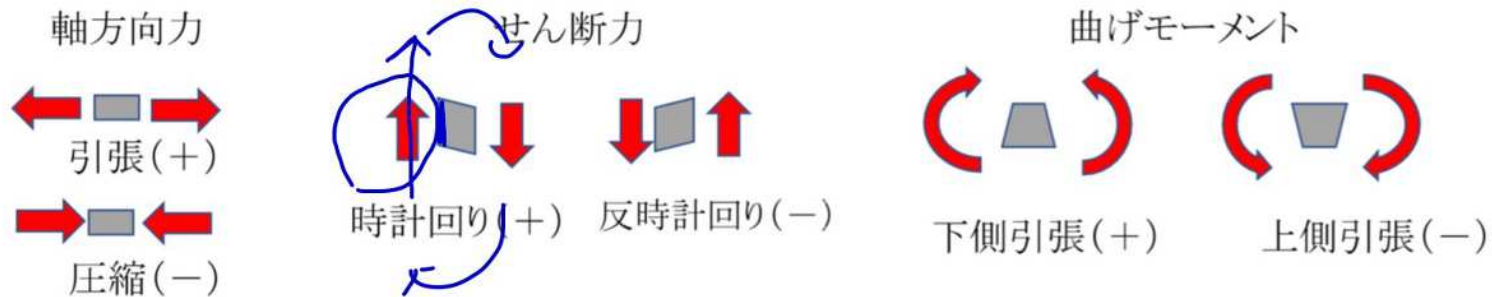
応力とは部材内部に生じる力。応力は外からは見えないため部材を切断して見えるようにする。



・応力
軸方向力、せん断力、
曲げモーメント



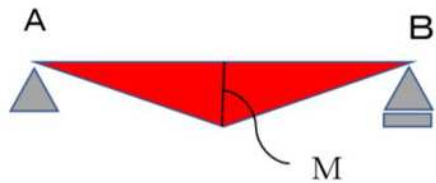
応力の向きと符号



6. 応力図を描く

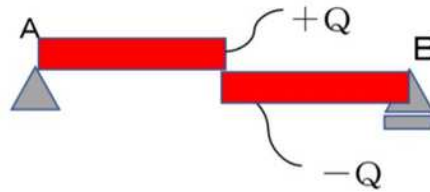
曲げモーメント図は部材の変形をイメージして引張られる側に描く

曲げモーメント図



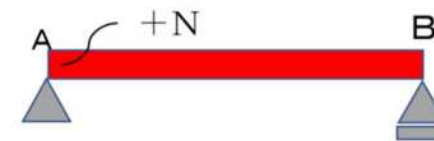
曲げモーメント図は
引張側に描く

せん断力図



せん断力図は
+を上側に描く

軸方向力図

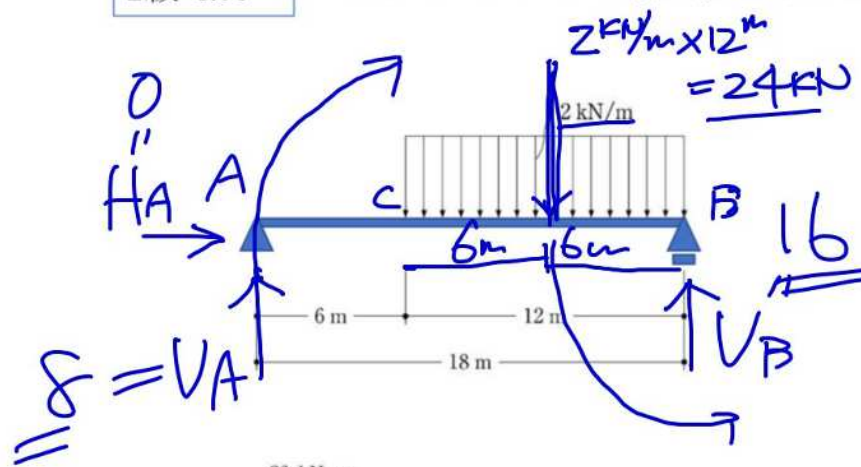


軸方向力図は
+を上側に描く

宿題

2級-R05

曲げモーメントの最大値を求める



- 36 kN·m
- 48 kN·m
- 60 kN·m
- 64 kN·m
- 81 kN·m

問題 1. 反力を求める

・仮定

・力の式

$$\sum M_B = 0 \text{ (逆)}$$

$$\sum F_x = 0 = \text{力} \times \text{距離}$$

$$V_A \times 18 - 24 \times 6 = 0$$

$$18V_A - 144 = 0$$

$$\underline{V_A = 8 \text{ kN (上)}}$$

$$\sum F_y = 0$$

$$8 + V_B - 24 = 0$$

$$\underline{V_B = 16 \text{ kN (上)}}$$

(+) (G)

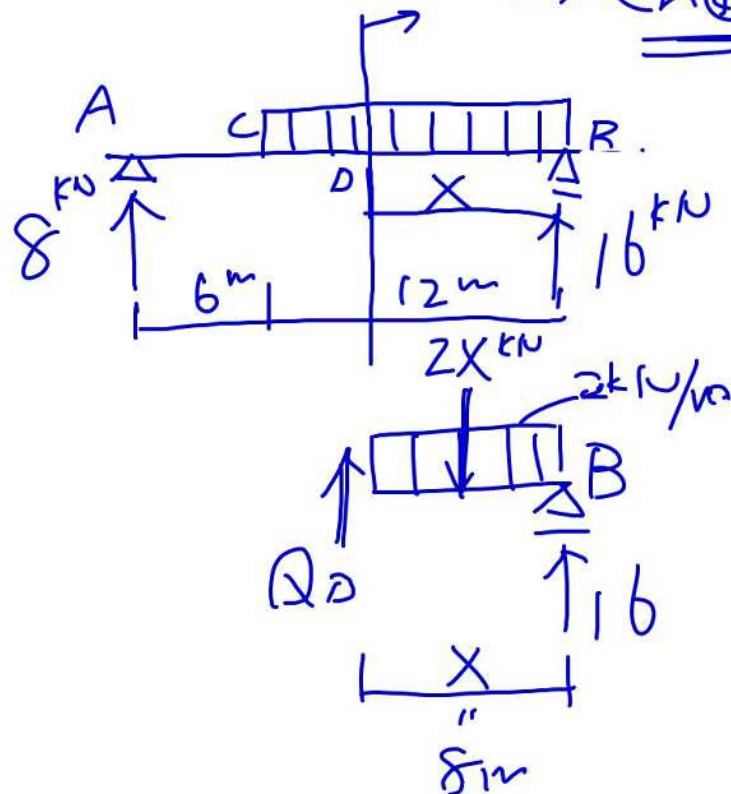
↑ + ↓ -
↑

曲が最大

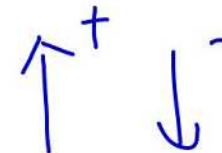
利用する。エネルギー法

→ せん断力

・ 曲が



$$\sum Y = 0$$



$$Q_D - 2X + 16 = 0$$

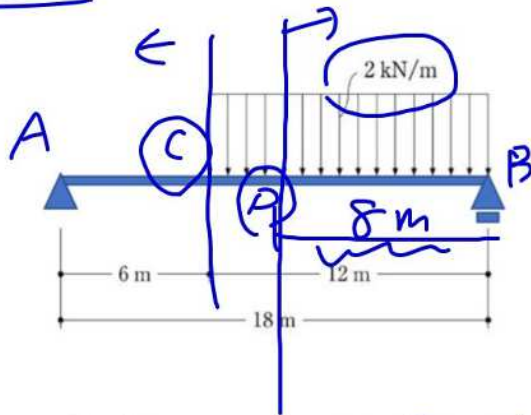
$$0 - 2X + 16 = 0$$

$$X = 8 \text{ m}$$

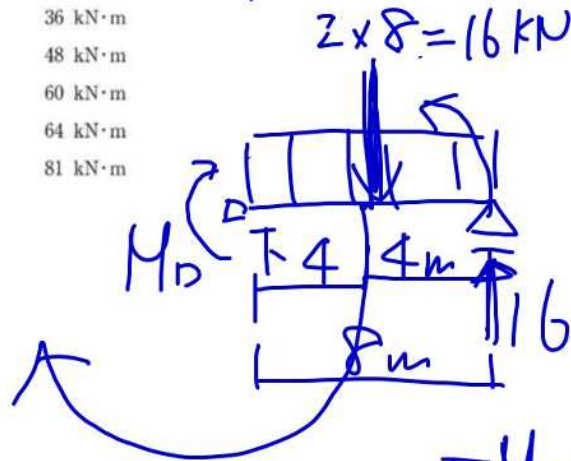
宿題

2級-R05

曲げモーメントの最大値を求める



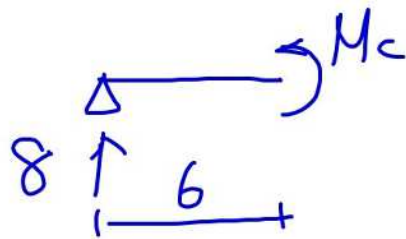
- 36 kN·m
- 48 kN·m
- 60 kN·m
- 64 kN·m
- 81 kN·m



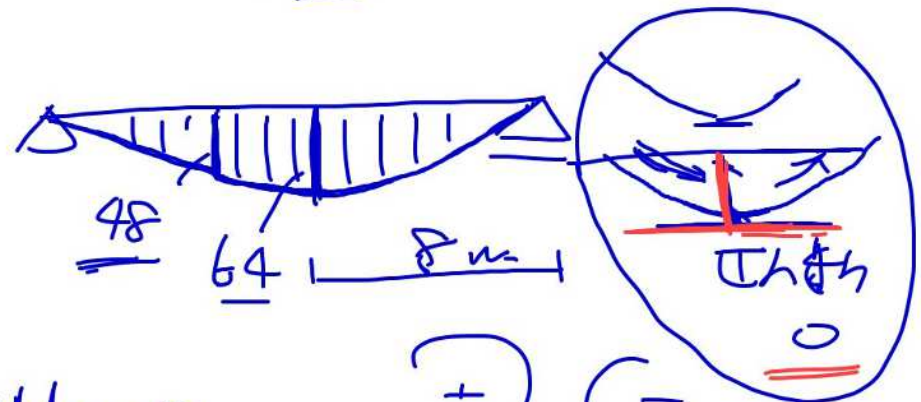
$$\sum M_c = 0$$

$$-M_c + 8 \times 6 = 0$$

$$M_c = 48 \text{ kN}$$



M (kN)



$$\sum M_D = 0$$

$$+M_D + \underbrace{16 \times 4}_{64} - \underbrace{16 \times 8}_{128} = 0$$

$$M_D = 64 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

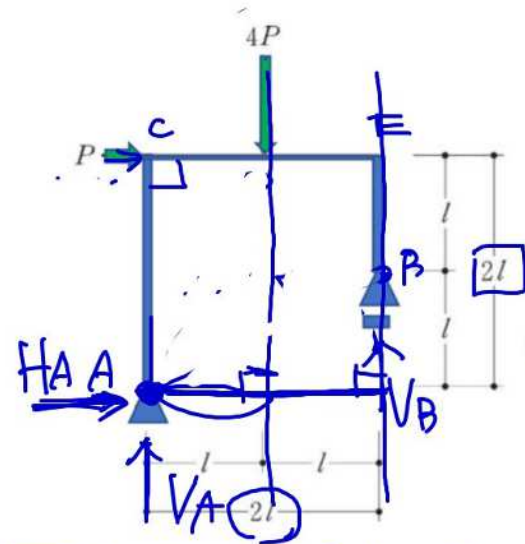
$M_D = 64 \text{ kN}\cdot\text{m}$ + 下313

せん断力 = $E - x = 1$ の変化の割合

+ → 下313

H29-No3

正しい曲げモーメント図を選ぶ問題



垂直制

$$\sum X = 0 \Rightarrow + \leftarrow -$$

$$\sum M_A = 0$$

$$HA + P = 0 \quad HA = -P \text{ (左)}$$

$$\sum M_A = 0$$

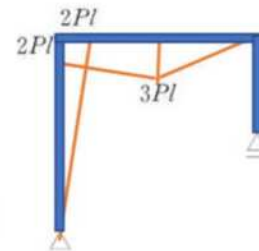
$$-VB \times 2L + P \times 2L + 4P \times L = 0$$

$$-2VB L = -6PL$$

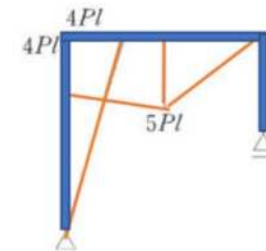
$$VB = 3P \text{ (上)}$$

$$\sum Y = 0 \Rightarrow \uparrow \quad \downarrow$$

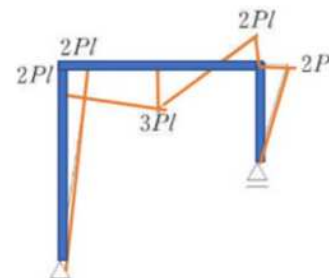
$$\uparrow VB + 3P - 4P = 0 \quad VB = P \text{ (上)}$$



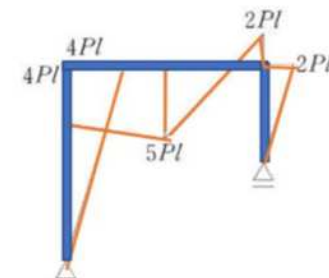
1.



2.



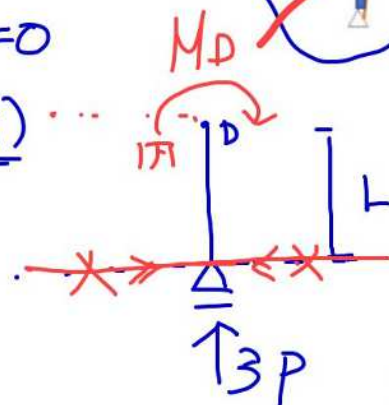
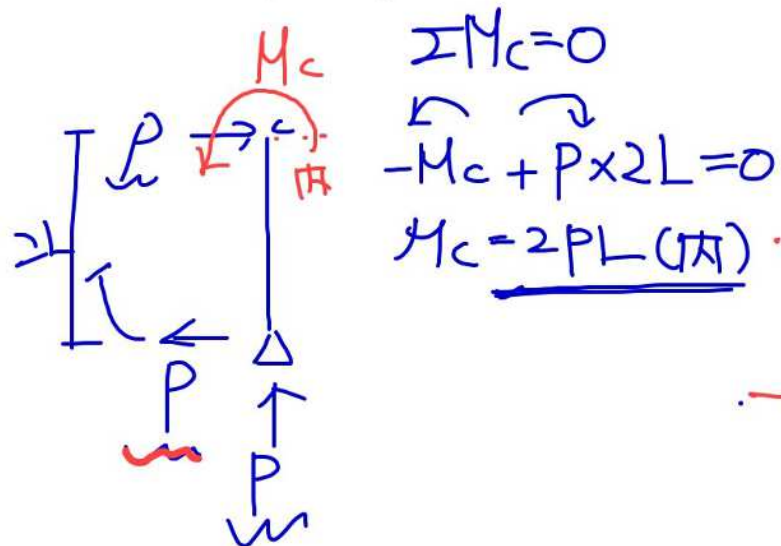
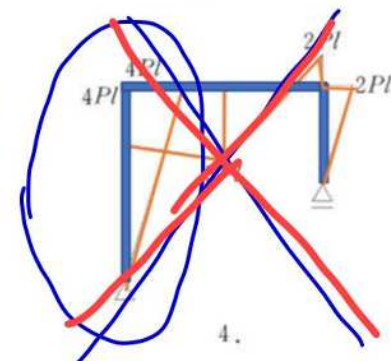
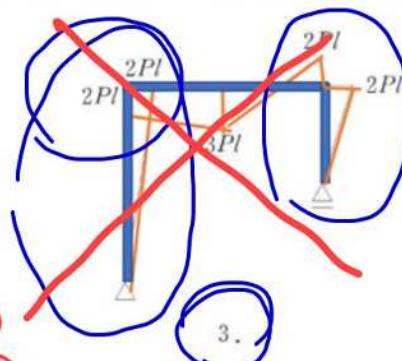
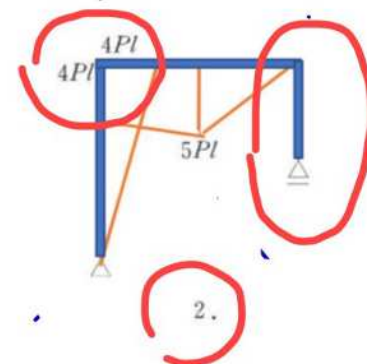
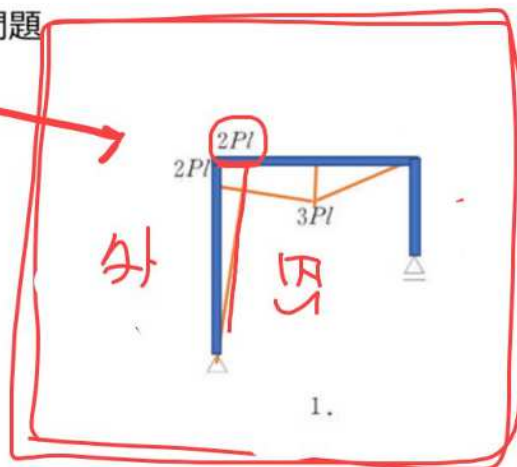
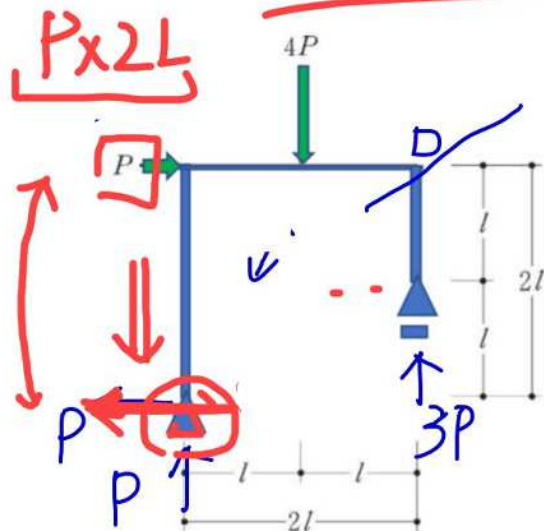
3.



4.

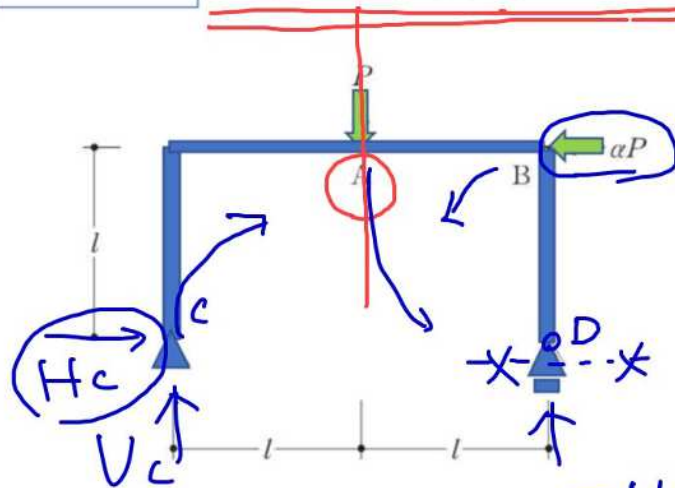
H29-No3

正しい曲げモーメント図を選ぶ問題



ロー支点は7=0柱: $\sum X = 0$
 水平反力: 0

R03-No3

A点における曲げモーメントが0になるための α の値を求める

反力を求める

$$\sum M_D = 0$$

$$V_c \times 2L - \alpha P \times L - P \times L = 0$$

$$2V_c L = \alpha P L + P L$$

$$V_c = \frac{\alpha P + P}{2} \quad (上)$$

$$\sum M_A = 0$$

$$-M_A + V_c \times L - H_c \times L = 0$$

$$H_c = \alpha P \quad (右)$$

$$\frac{\alpha P + P}{2} L - \alpha P L = 0$$

$$\frac{\alpha P L}{2} + \frac{P L}{2} - \alpha P L = 0$$

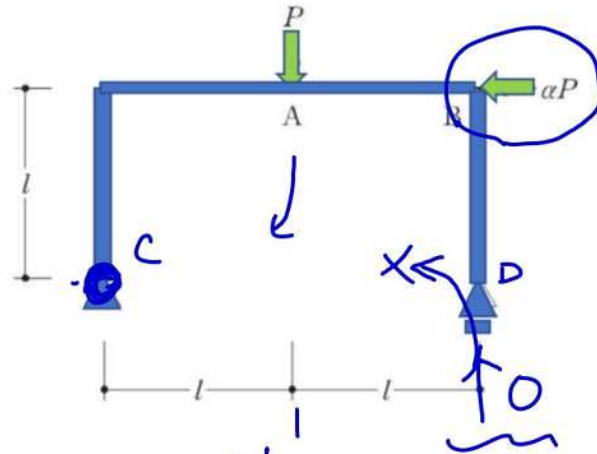
$$\frac{\alpha P L - 2\alpha P L}{2} + \frac{P L}{2} = 0 \quad + \frac{\alpha P L}{2} = + \frac{P L}{2}$$

$$\alpha P = P \quad \alpha = 1$$

別解

R03-No3

A点における曲げモーメントが0になるための α の値を求める



$$\begin{aligned} \sum M_C &= 0 \\ -\alpha P \times L + P \times L &= 0 \\ \alpha P &= P \\ \therefore \alpha &= 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sum M_A &= 0 \\ M_A - V_D \times L &= 0 \\ \therefore V_D &= 0 \end{aligned}$$

