

過去8年過去問リスト

- ※ 本講座における力学系の単元では、過去8年間分のガチの過去問を解いて頂きます（一部単元に併せて改問しています）
- ※ 青文字の範囲が第1回、赤が第2回、緑が第3回、橙が第4回の講義で対象とする範囲です
- ※ 解法を見失ってしまった場合は、講座のサブテキストの当該ページを参照下さい
- ※ 講義内では、まずは★の付いた問題（各解法の代表的な問題）から確認をしてみてください

No	解法	H27	H26	H25	H24	H23	H22	H21	H20	H19
1	モーメント							01		
2	力の合成					02	03			
3	未知力算定								04	05
4	支点の反力		06	07	08			09	10/11	12
5	梁の応力		13	14	15	16	17/18	19	20	21
6	ラーメンの応力	22			23		24		25	26
7	応力図	27								
8	3ヒンジラーメン			28		29				
9	トラス	30	31	32	33	34	35	36	37	38
10	図心		39							
11	断面二次M	40		41	42	43	44	45	46	47
12	応力度	48			49			50	51	
13	許容応力度		52	53		54				55
14	ひずみ									
15	たわみ			56					57	
16	座屈	58	59	60	61	62	63	64	65	66

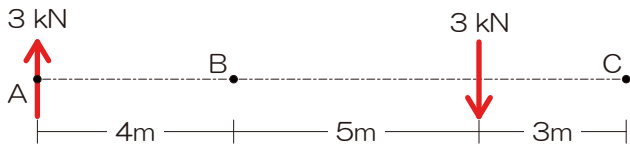
※ それって、過去7年問題集のどこに載っているの？ってのも作ったので一応以下に示します（ページ/問題番号）

No	解法	H27	H26	H25	H24	H23	H22	H21	H20	H19
1	モーメント							281/03		
2	力の合成					280/01	280/03			
3	未知力算定								掲載なし	掲載なし
4	支点の反力		300/02	294/03	302/04			304/07	掲載なし	掲載なし
5	梁の応力		294/02	294/03	295/04	296/05	297/06 298/07	298/08	掲載なし	掲載なし
6	ラーメンの応力	300/01			302/04		303/06		掲載なし	掲載なし
7	応力図	293/01								
8	3ヒンジラーメン			301/03		303/05				
9	トラス	306/01	307/02	308/3	310/04	310/05	311/06	312/07	掲載なし	掲載なし
10	図心		282/02							
11	断面二次M	282/01		282/03	284/04	285/05	285/06	287/07	掲載なし	47
12	応力度	288/01			290/04			291/06	掲載なし	
13	許容応力度		289/02	289/03		291/05				掲載なし
14	ひずみ									
15	たわみ			294/03					掲載なし	
16	座屈	314/01	315/02	315/03	316/04	6317/05	317/06	318/07	掲載なし	掲載なし



『解法01』モーメント @サブテキP3

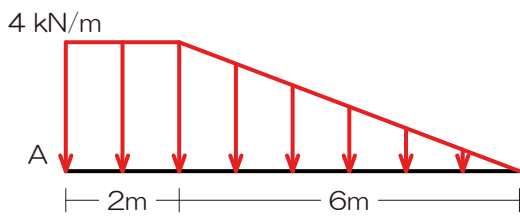
★【問1】図のような平行な2つの力によるA・B・Cの各点におけるモーメントの値を求めよ。【H21】



解答： $M_A = M_B = M_C = 27$ [kNm]

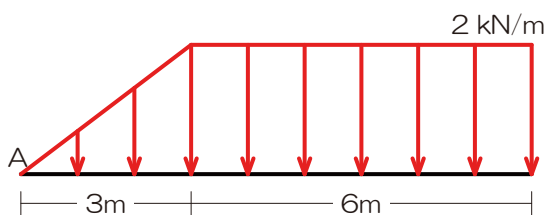
『解法02』力の合成（バリニオンの定理） @サブテキP4

★【問2】図のような分布荷重の合力の作用線の位置をA点までの距離として求めよ。【H23】



解答：2.8[m]

【問3】図のような分布荷重の合力の作用線の位置をA点までの距離として求めよ。【H22】

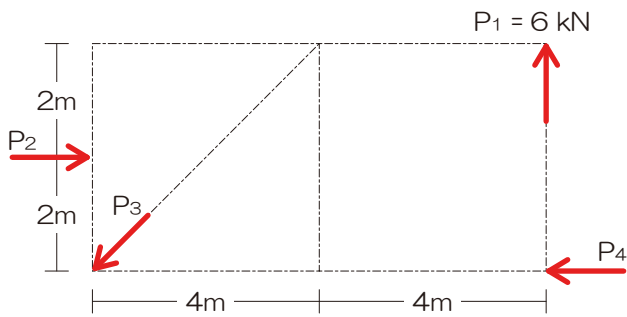


解答：5.2[m]



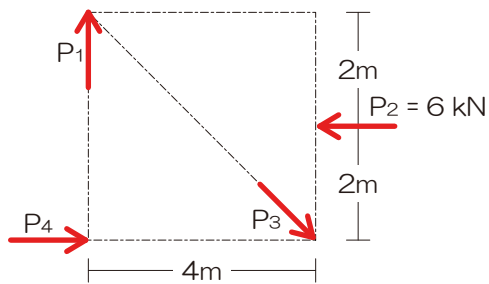
『解法 03』 未知力算定 (力のつり合い) @サブテキ P6

★【問 4】 図のような 4 つの力 $P_1 \sim P_2$ がつり合っているとき、 P_2 の値を求めよ。【H20】



解答 : 24 [kNm]

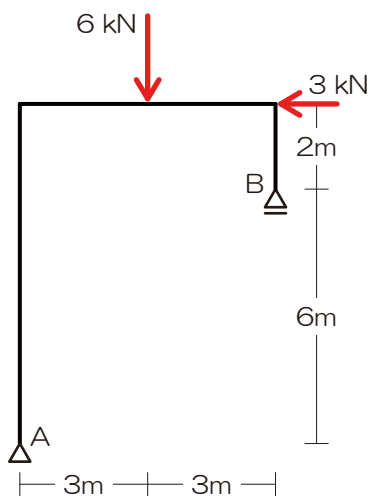
【問 5】 図のような 4 つの力 $P_1 \sim P_2$ がつり合っているとき、 P_4 の値を求めよ。【H19】



解答 : 3 [kNm]

『解法 04』 支点の反力 @サブテキ P8

★【問 6】 図のような構造物の A・B それぞれの支点の鉛直反力を求めよ。【H26】



解答 : $V_A = 7$ [kN]、 $V_B = -1$ [kN]



【問7】 図のような構造物のA・Dそれぞれの支点の反力の比 ($V_A : V_D$) を求めよ。【H25】

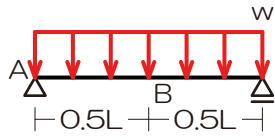


図 - 1

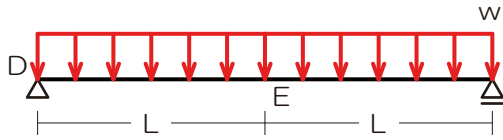
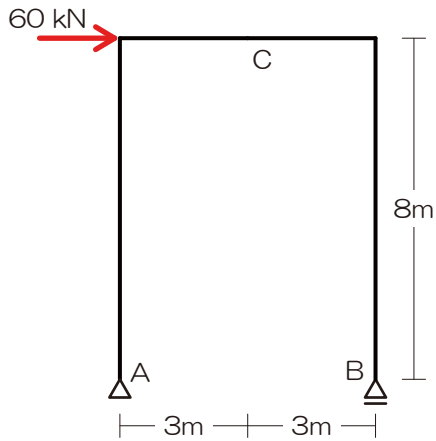


図 - 2

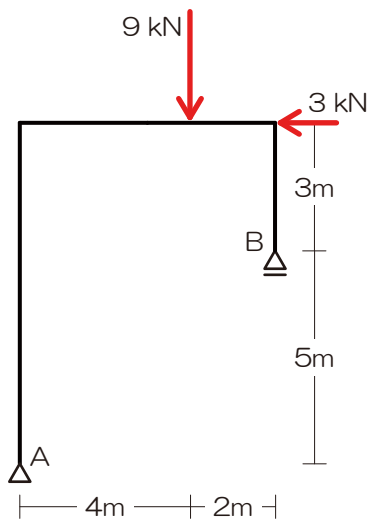
解答: $V_A : V_D = 1 : 2$

【問8】 図のような構造物のA・Bそれぞれの支点の鉛直反力を求めよ。【H24】



解答: $V_A = -80$ [kN]、 $V_B = 80$ [kN]

【問9】 図のような構造物のA・Bそれぞれの支点の鉛直反力を求めよ。【H21】



解答: $V_A = 7$ [kN]、 $V_B = 2$ [kN]



【問 10】 図のような構造物の A・D それぞれの支点の反力の比 ($V_A : V_D$) を求めよ。【H20】

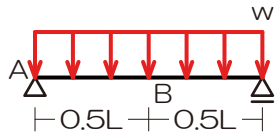


図 - 1

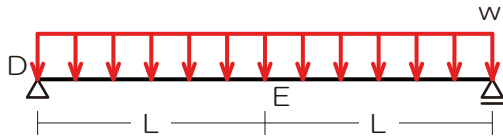
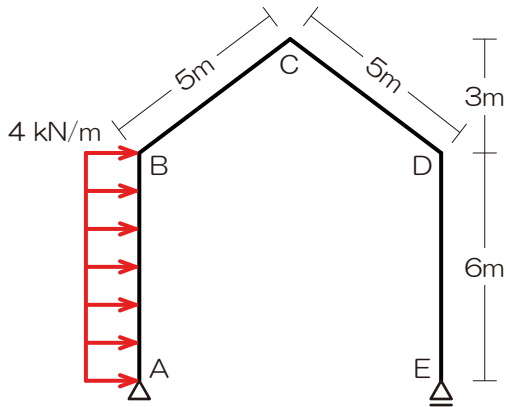


図 - 2

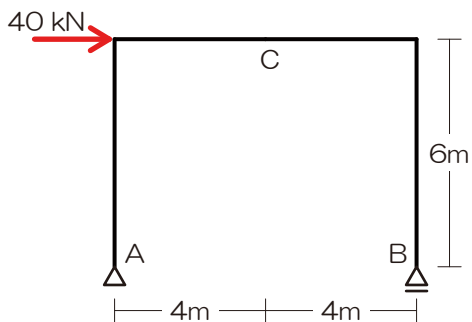
解答: $V_A : V_D = 1 : 2$

【問 11】 図のような構造物の E 点の鉛直反力を求めよ。【H20】



解答: $V_E = 9$ [kN]

【問 12】 図のような構造物の A・B それぞれの支点の鉛直反力を求めよ。【H19】



解答: $V_A = -30$ [kN]、 $V_B = 30$ [kN]

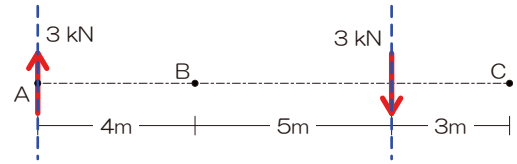


【【解答】】

【問1】 作用線に留意ですね

『解法01』 任意の点のモーメント

- 1) 作用線を図示 ⇒ 右図
- 2) モーメントを求める点から作用線までの垂線を図示
- 3) モーメントを求める点から作用線と垂線の交点までの距離を示す
- 4) モーメント=力の大きさ×上記の距離 (力⇒距離⇒符号の順番で3ステップで計算しましょう)
- 5) 複数の力によるモーメントを合算



$$M_A = 3 \times 0 + 3 \times 9 = 27 [kNm]$$
$$M_B = +3 \times 4 + 3 \times 5 = 27 [kNm]$$
$$M_C = +3 \times 12 - 3 \times 3 = 27 [kNm]$$

【問2】 同一点における合成前後のモーメントの値は等しい (=バリニオンの定理)

『解法02』

- 1) 分布荷重を単純図形に分割、それぞれを集中荷重へ
⇒ 右図

- 2) 基準となる点を指定 (今回は A 点指定)
- 3) 上記点における合成前のモーメント算定

$$M_{AB} = +8 \times 1 + 12 \times 4$$

- 4) 合成後の力の大きさを算定

$$P = -8 - 12 = -20$$

- 5) 合成後の力の位置を仮定

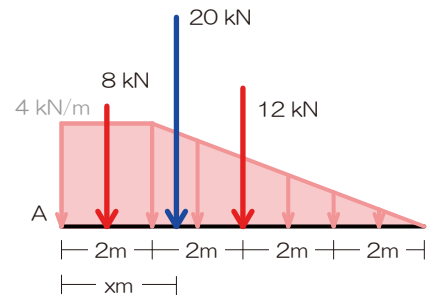
⇒ 1) の点からの距離を x と仮定

- 6) 合成後の力による 1) の点におけるモーメント算定

$$M_{AF} = +20 \times x$$

- 7) 3) のモーメント=6) のモーメントより x を算定

$$M_{AB} = M_{AF}$$
$$+8 \times 1 + 12 \times 4 = +20 \times x$$
$$56 = 20x$$
$$x = 56 \div 20$$
$$x = 2.8 [m]$$



【問3】 前問と同じですね

『解法 O2』

1) 分布荷重を単純図形に分割、それぞれを集中荷重へ

⇒ 右図

2) 基準となる点を指定（今回は A 点指定）

3) 上記点における合成前のモーメント算定

$$M_{AB} = +3 \times 2 + 12 \times 6$$

4) 合成後の力の大きさを算定

$$P = -3 - 12 = -15$$

5) 合成後の力の位置を仮定

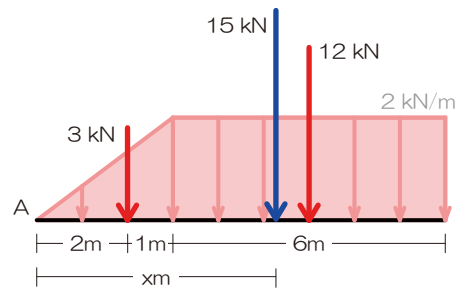
⇒ 1) の点からの距離を x と仮定

6) 合成後の力による 1) の点におけるモーメント算定

$$M_{AF} = +15 \times x$$

7) 3) のモーメント = 6) のモーメントより x を算定

$$\begin{aligned} M_{AB} &= M_{AF} \\ +3 \times 2 + 12 \times 6 &= +15 \times x \\ 72 &= 15x \\ x &= 72 \div 15 \\ x &= 5.2[m] \end{aligned}$$



【問4】 まーる・さんかく・ててて・さんかく・ててて…でしたね、ターゲット以外の未知力の作用線に注目です

『解法 O3』

1) 求めたい未知力（ターゲット）を○チェック

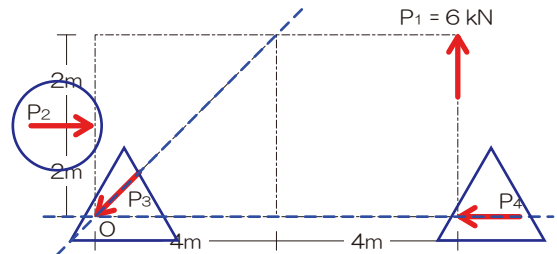
2) ターゲット以外の未知力を△チェック

3) ターゲット以外の未知力の作用線を図示

4) 上記作用線が交差するなら⇒交点のモーメントに着目
 ($M_o = 0$)、平行なら⇒直行する軸のつり合いに着目
 ($\sum Y = 0$ もしくは $\sum X = 0$)

⇒ ターゲット以外の未知 2 力の交点 O に着目

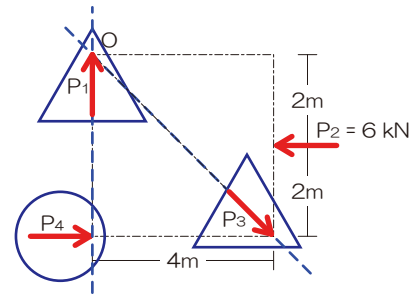
$$\begin{aligned} M_o &= +P_2 \times 2 - 6 \times 8 = 0 \\ P_2 &= 24[kN] \end{aligned}$$



【問5】 上記と同じ、力のつり合い（未知力算定）がわからないと力学崩壊しますよ

『解法03』

- 1) 求めたい未知力（ターゲット）を○チェック
- 2) ターゲット以外の未知力を△チェック
- 3) ターゲット以外の未知力の作用線を図示
- 4) 上記作用線が交差するなら⇒交点のモーメントに着目
($M_O = 0$)、平行なら⇒直行する軸のつり合いに着目
($\sum Y = 0$ もしくは $\sum X = 0$)



⇒ ターゲット以外の未知2力の交点Oに着目

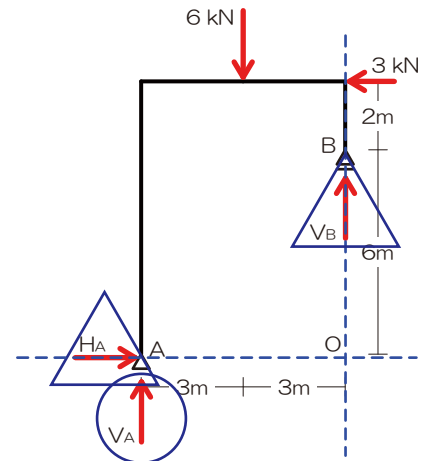
$$M_O = +6 \times 2 - P_4 \times 4 = 0$$

$$P_4 = 3[kN]$$

【問6】 まずは反力を図示、その後は力のつり合い！のみ！

『解法04』

- 1) 生じる可能性のある反力を図示
- 2) 求めたい未知力（ターゲット）を○チェック
⇒ V_A を求める
- 3) ターゲット以外の未知力を△チェック
- 4) ターゲット以外の未知力の作用線を図示
⇒ O点で交差（構造物上の点で無くても良いですよ）
- 5) 上記作用線が交差するなら⇒交点のモーメントに着目、
交差しないなら⇒直行する軸のつり合いに着目



⇒ 交点Oに着目

$$M_O = +V_A \times 6 - 6 \times 3 - 3 \times 8 = 0$$

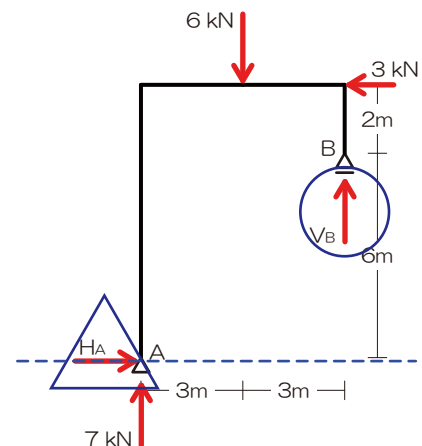
$$6V_A = 18 + 24$$

$$V_A = 7[kN]$$

⇒ 次に V_B を求める ⇒ 鉛直方向に力のつり合いに着目

$$\sum Y = 7 + V_B - 6 = 0$$

$$V_B = -1[kN]$$



【問7】 まずは反力を図示、その後は力のつり合いですね

『解法04』

- 1) 生じる可能性のある反力を図示
- 2) 求めたい未知力（ターゲット）を○チェック

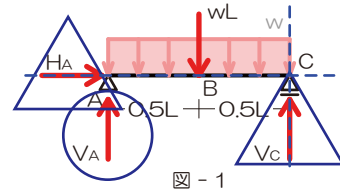
⇒ V_A を求める

- 3) ターゲット以外の未知力を△チェック
- 4) ターゲット以外の未知力の作用線を図示

⇒ C点で交差

- 5) 上記作用線が交差するなら⇒交点のモーメントに着目、交差しないなら⇒直行する軸のつり合いに着目

⇒ 交点Cに着目



$$M_C = +V_A \times L - wL \times \frac{L}{2} = 0$$

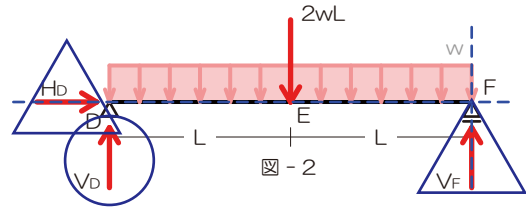
$$V_A = \frac{wL}{2}$$

⇒ 同様に V_D も求める

⇒ 交点Fに着目

$$M_F = +V_D \times 2L - 2wL \times L = 0$$

$$V_D = wL$$



⇒ ゆえに

$$V_A : V_D = \frac{1}{2} : 1$$

$$V_A : V_D = 1 : 2$$

ただし、線対称な条件なので、

反力は両支点で仲良く半分ずつって暗算でも良いです



【問8】 まずは反力を図示、その後は力のつり合い！

『解法04』

- 1) 生じる可能性のある反力を図示
- 2) 求めたい未知力（ターゲット）を○チェック
⇒ V_A を求める
- 3) ターゲット以外の未知力を△チェック
- 4) ターゲット以外の未知力の作用線を図示
⇒ B点で交差
- 5) 上記作用線が交差するなら⇒交点のモーメントに着目、
交差しないなら⇒直行する軸のつり合いに着目

⇒ 交点Bに着目

$$M_B = +V_A \times 6 + 60 \times 8 = 0$$

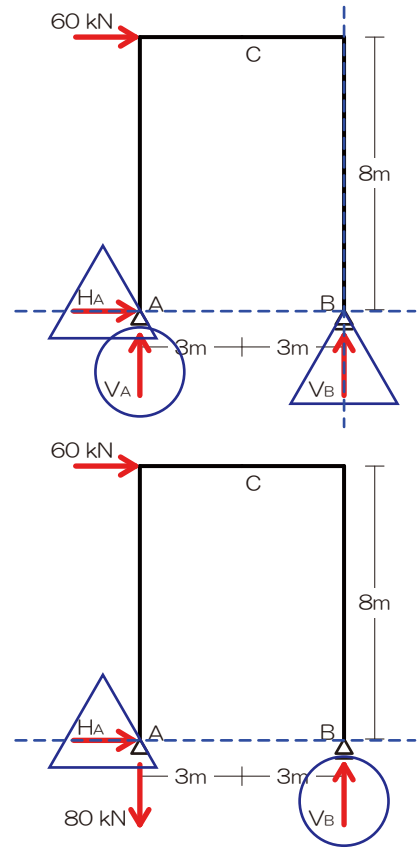
$$6V_A = -60 \times 8$$

$$V_A = -80 [kN]$$

⇒ 次に V_B を求める ⇒ 鉛直方向に力のつり合いに着目

$$\sum Y = -80 + V_B = 0$$

$$V_B = 80 [kN]$$



【問9】 まずは反力を図示、その後は力のつり合い！のみ！

『解法04』

- 1) 生じる可能性のある反力を図示
- 2) 求めたい未知力（ターゲット）を○チェック
⇒ V_A を求める
- 3) ターゲット以外の未知力を△チェック
- 4) ターゲット以外の未知力の作用線を図示
⇒ O点で交差（構造物上の点で無くても良いですよ）
- 5) 上記作用線が交差するなら⇒交点のモーメントに着目、
交差しないなら⇒直行する軸のつり合いに着目

⇒ 交点Oに着目

$$M_O = +V_A \times 6 - 9 \times 2 - 3 \times 8 = 0$$

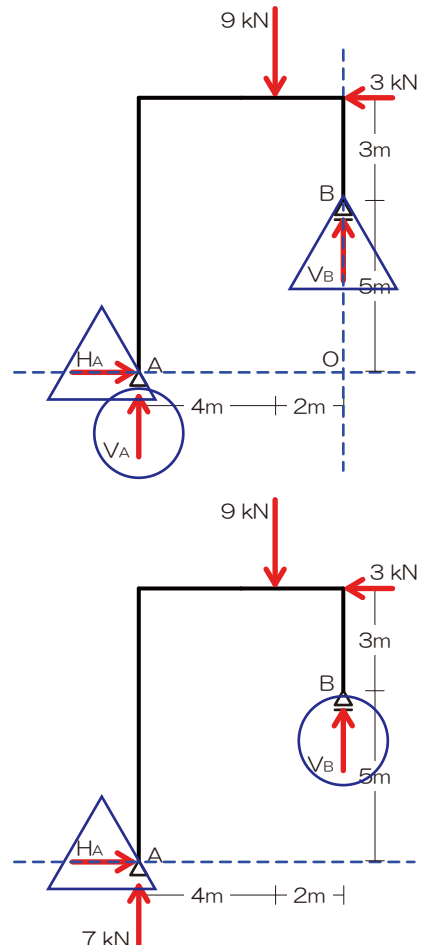
$$6V_A = 18 + 24$$

$$V_A = 7 [kN]$$

⇒ 次に V_B を求める ⇒ 鉛直方向に力のつり合いに着目

$$\sum Y = 7 + V_B - 9 = 0$$

$$V_B = 2 [kN]$$



【問10】 問6と全く同じ問題ですね…

問6 解答参照のこと

【問11】 まずは反力を図示、その後は力のつり合い！のみ！です！

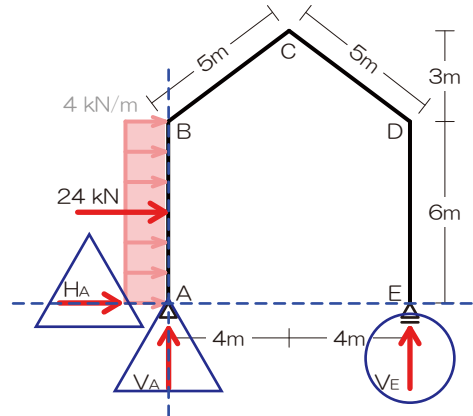
『解法04』

- 1) 生じる可能性のある反力を図示
- 2) 求めたい未知力（ターゲット）を○チェック
⇒ V_A を求める
- 3) ターゲット以外の未知力を△チェック
- 4) ターゲット以外の未知力の作用線を図示
⇒ O点で交差（構造物上の点で無くても良いですよ）
- 5) 上記作用線が交差するなら⇒交点のモーメントに着目、交差しないなら⇒直行する軸のつり合いに着目
⇒ 交点Oに着目

$$M_A = +24 \times 3 - V_E \times 8 = 0$$

$$8V_E = 24 \times 3$$

$$V_E = 9[kN]$$



【問12】 まずは反力を図示、その後は力のつり合い！のみ！ですよ！

『解法04』

- 1) 生じる可能性のある反力を図示
- 2) 求めたい未知力（ターゲット）を○チェック
⇒ V_A を求める
- 3) ターゲット以外の未知力を△チェック
- 4) ターゲット以外の未知力の作用線を図示
⇒ B点で交差
- 5) 上記作用線が交差するなら⇒交点のモーメントに着目、交差しないなら⇒直行する軸のつり合いに着目
⇒ 交点Bに着目

$$M_B = +V_A \times 8 + 40 \times 6 = 0$$

$$8V_A = -40 \times 6$$

$$V_A = -30[kN]$$

⇒ 次に V_B を求める ⇒ 鉛直方向に力のつり合いに着目

$$\sum Y = -30 + V_B = 0$$

$$V_B = 30[kN]$$

