

過去7年過去問リスト

- ※ 本講座における力学系の単位では、過去7年間分のガチの過去問を解いて頂きます（一部単位にあわ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、第2回以降の問題番号は仮です
- ※ 解法を見失ってしまった場合は、本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	H25	H24	H23	H22	H21	H20	H19
1	モーメント					問01		
2	力の合成			問02	問03			
3	未知力算定						問04	問05
4	支点の反力	問06	問07			問08	問09/10	問11
5	梁の応力	問12	問13	問14	問15/16	問17	問18	問19
6	ラーメンの応力		問20		問21		問22	問23
7	3ヒンジラーメン	問24		問25				
8	トラス	問26	問27	問28	問29	問30	問31	問32
9	図心							
10	断面二次M	問34	問35	問36	問37	問38	問39	問40
11	応力度		問41			問42	問43	
12	許容応力度	問44		問45				問46
13	ひずみ							
14	たわみ	問47					問48	
15	座屈	問49	問50	問51	問52	問53	問54	問55

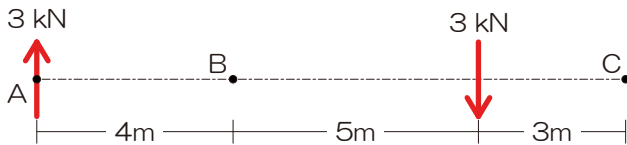
図心の問題は過去7年間で出題されていませんがオプションとして問33を作成します

- ※ 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

No	解法	H25	H24	H23	H22	H21	H20	H19
1	モーメント					P279 Q09		
2	力の合成			P278 Q11	P278 Q10			
3	未知力算定						P280 Q08	P280 Q07
4	支点の反力	P291 Q13	P299 Q12			P301 Q09	P295 /302	P302 Q07
5	梁の応力	P291 Q13	P292 Q12	P293 Q11	P293 /294	P295 Q09	P295 Q08	P296 Q07
6	ラーメンの応力		P299 Q12		P300 Q10		P302 Q08	P302 Q07
7	3ヒンジラーメン	P298 Q13		P299 Q11				
8	トラス	P304 Q13	P305 Q12	P306 Q11	P307 Q10	P307 Q09	P309 Q08	P310 Q07
9	図心							
10	断面二次M	P281 Q13	P281 Q12	P282 Q11	P282 Q10	P284 Q09	P284 Q08	P285 Q07
11	応力度		P286 Q12			P288 Q09	P288 Q08	
12	許容応力度	P286 Q13		P287 Q11				P290 Q07
13	ひずみ							
14	たわみ	P291 Q13					P295 Q08	
15	座屈	P312 Q13	P312 Q12	P313 Q11	P314 Q10	P314 Q09	P315 Q08	P315 Q07

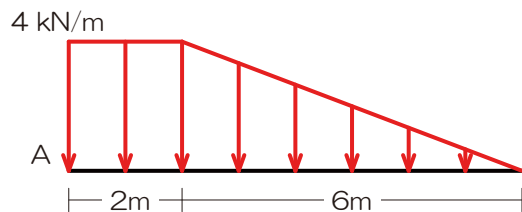


★【問 1】 図のような平行な 2 つの力による A・B・C の各点におけるモーメントの値を求めよ。



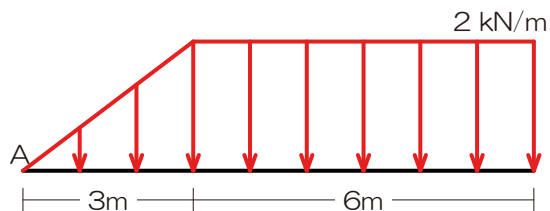
解答 : $M_A = M_B = M_C = 27$ [kNm]

★【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。



解答 : 2.8[m]

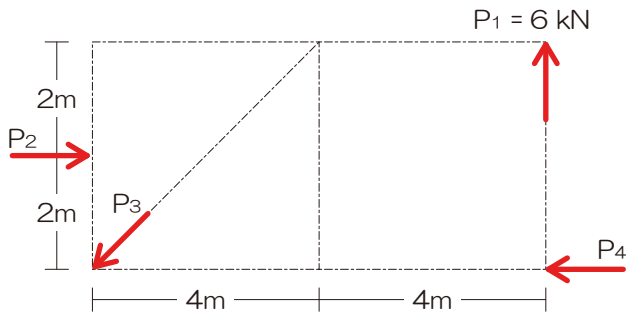
【問 3】 図のような分布荷重の合力の作用線の位置を A 点までの距離として求めよ。



解答 : 5.2[m]

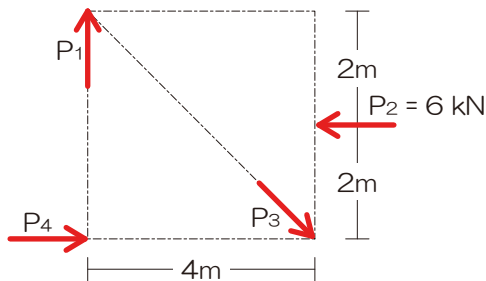


★【問 4】 図のような 4 つの力 $P_1 \sim P_2$ がつり合っているとき、 P_2 の値を求めよ。



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。



解答：3[kNm]

【問 6】 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。

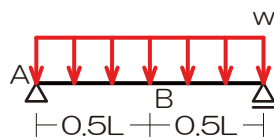


図 - 1

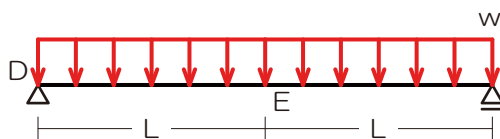
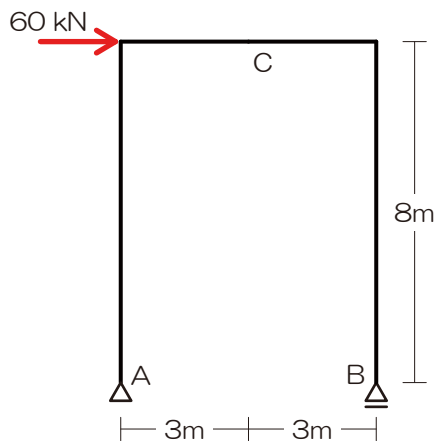


図 - 2

解答： $V_A : V_D = 1 : 2$

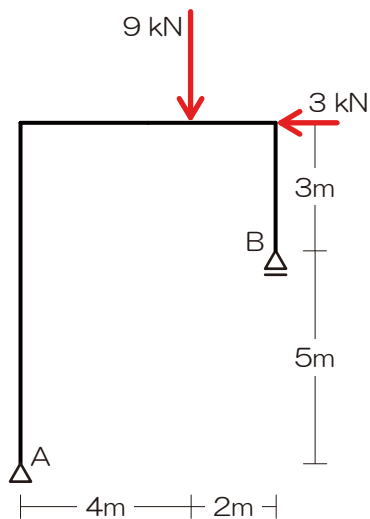


★【問 7】 図のような構造物の A・B それぞれの支点の鉛直反力を求めよ。



解答 : $V_A = -80[\text{kN}]$ 、 $V_B = 80[\text{kN}]$

【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。



解答 : $V_A = 7[\text{kN}]$ 、 $V_B = 2[\text{kN}]$

【問 9】 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。

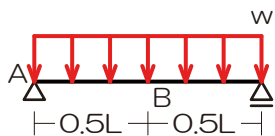


図 - 1

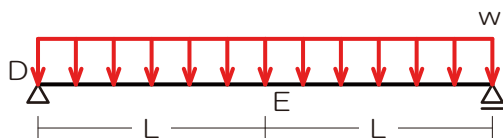
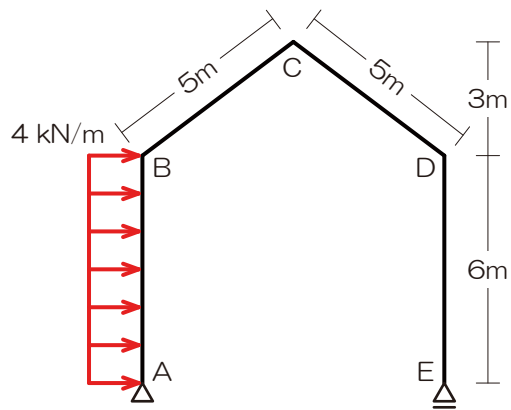


図 - 2

解答 : $V_A : V_D = 1 : 2$

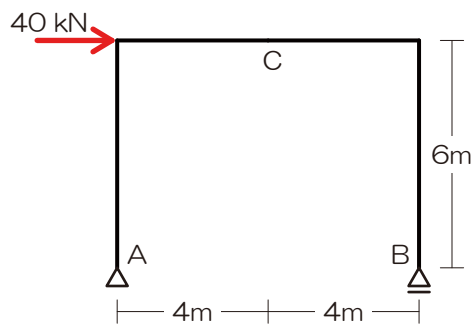


【問 10】図のような構造物の E 点の鉛直反力を求めよ。



解答 : $V_A = 9[\text{kN}]$

【問 11】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。



解答 : $V_A = -30[\text{kN}]$ 、 $V_B = 30[\text{kN}]$



【【解答】】

【問 1】 作用線に留意ですね

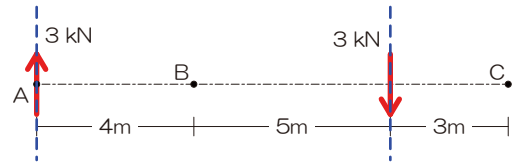
『過去問解法手順 01』 任意の点のモーメント

- 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)

『過去問解法手順 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

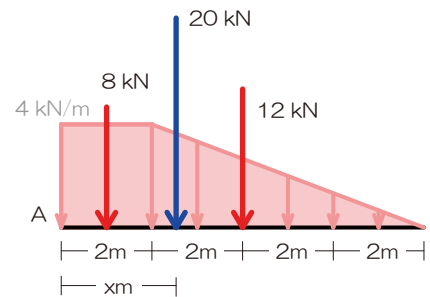
$$M_{AB} = M_{AF}$$

$$+8 \times 1 + 12 \times 4 = +20 \times x$$

$$56 = 20x$$

$$x = 56 \div 20$$

$$x = 2.8[m]$$



【問 3】 前問と同じですね

『過去問解法手順 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

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

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

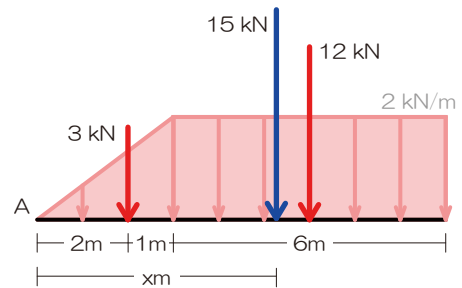
$$M_{AB} = M_{AF}$$

$$+3 \times 2 + 12 \times 6 = +15 \times x$$

$$72 = 15x$$

$$x = 72 \div 15$$

$$x = 5.2[m]$$



【問 4】 まーる・さんかく・さんかく・ててて・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

『過去問解法手順 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

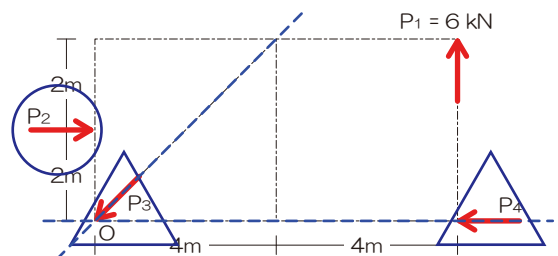
（ $M_O = 0$ ）、平行なら⇒直行する軸のつり合いに着目

（ $\sum Y = 0$ 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

$$M_O = +P_2 \times 2 - 6 \times 8 = 0$$

$$P_2 = 24[kN]$$



【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

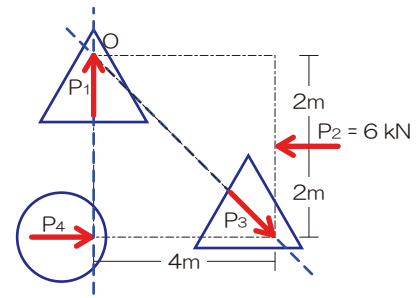
『過去問解法手順 03』

- 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ですね

『過去問解法手順 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

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

$$V_A : V_D = 1 : 2$$

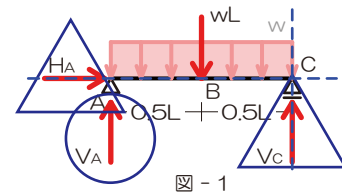


図 - 1

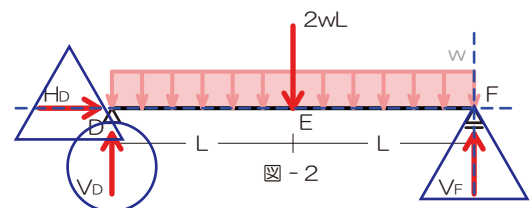


図 - 2

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 7】 まずは反力を図示、その後は力のつり合い！

『過去問解法手順 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

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

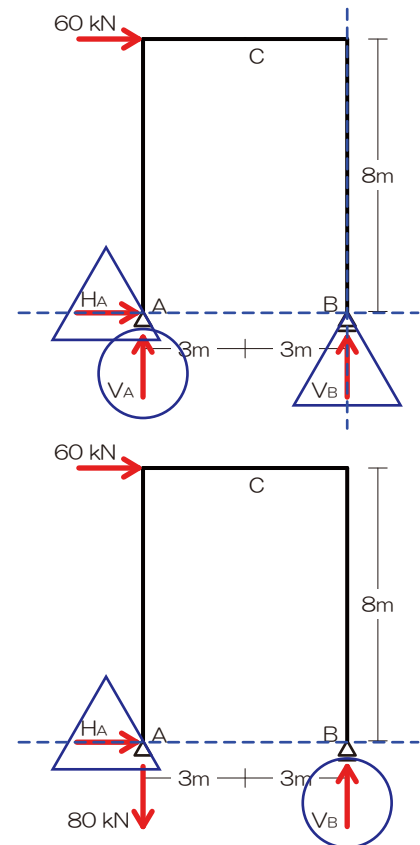
$$6V_A = -60 \times 8$$

$$V_A = -80[kN]$$

⇒ 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 8】 まずは反力を図示、その後は力のつり合い！のみ！

『過去問解法手順 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のですよ）
- 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

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

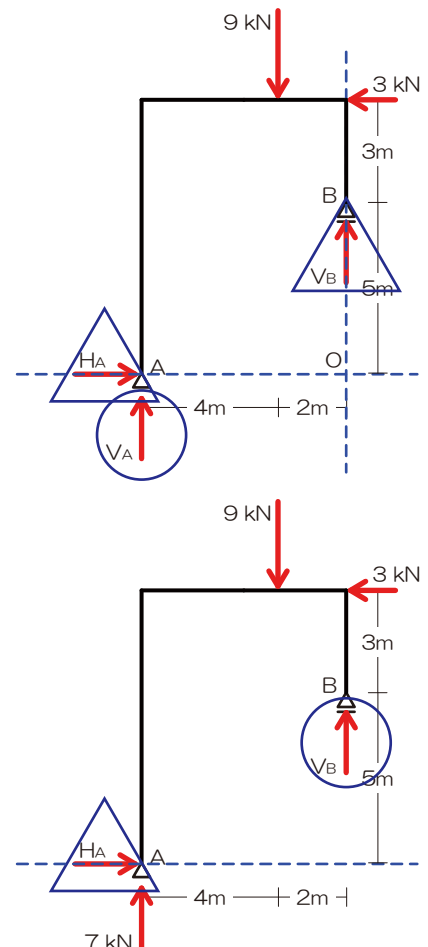
$$6V_A = 18 + 24$$

$$V_A = 7[kN]$$

⇒ 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 9】 問 6 と全く同じ問題ですね…

問 6 解答参照のこと

【問 10】 まずは反力を図示、その後は力のつり合い！のみ！です！

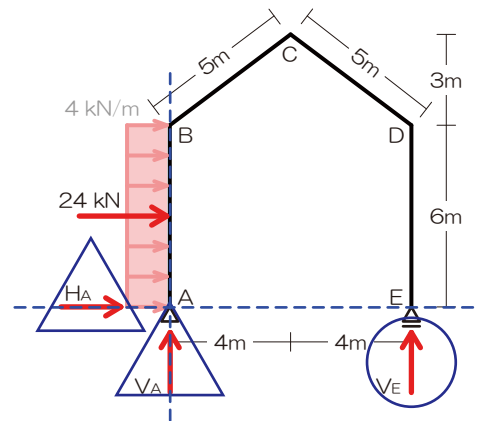
『過去問解法手順 04』

- 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
 - ⇒ ○点で交差（構造物上の点で無くても良いのですよ）
- 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○に着目

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

$$8V_E = 24 \times 3$$

$$V_E = 9[kN]$$



【問 11】 まずは反力を図示、その後は力のつり合い！のみ！です！よ！

『過去問解法手順 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

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

$$V_B = 30[kN]$$

