7　これまでの復習　注：解答を P57 より示します

※ これまでに学んだ内容の再確認です、学科実力養成講座の開講に向け必須となる基礎的な問題から、実際の過去問のうちこれまでの知識で十分回答可能な問題までを対象とします

※ 過去問として出題された範囲の問題に関しては、皆さんがお持ちのキーワード別問題集よりもちょっと古めの問題を選んでみました

1）同一方向の集中荷重の加算ができる　P4《基礎問題 01》

《最終確認 01》以下の力を縦横に分類後、両者をそれぞれ合算せよ

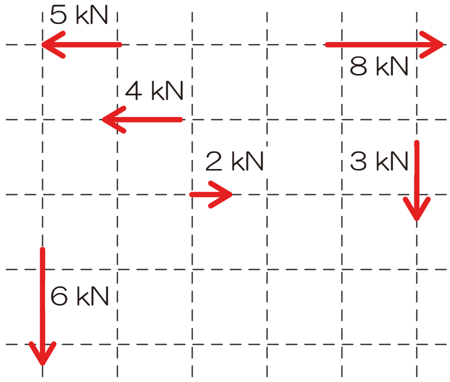
『解法手順（基礎）』

1）力を縦・横に分類

⇒　縦を口、横を◇としてみました

2）それぞれ方向ごとに合算

⇒　上・右をプラスとしましょう




解答：縦方向は 9[kN]（下）、横方向は 1[kN]（右）

2）分布荷重を集中荷重へ変換できる　P5《基礎問題 02》

《最終確認 02》以下の分布荷重を集中荷重へ変換せよ

『解法手順（基礎）』

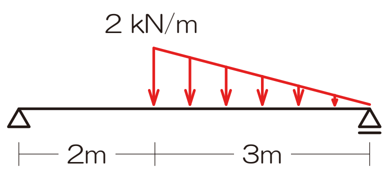
1）分布荷重に囲まれたエリアをチェック

2）荷重の合計を求める

⇒　囲まれたエリアの「面積」が荷重の合計

3）荷重の作用点の位置を決定する

⇒　囲まれたエリアの重心に作用




解答：右端の点から 2[m]の位置に下方 3[kN]

3）任意の点のモーメントを求めることができる　P7《基礎問題 03》

《最終確認 03》A・B・C の三点のモーメントをそれぞれ求めよ。

『解法手順（基礎）』

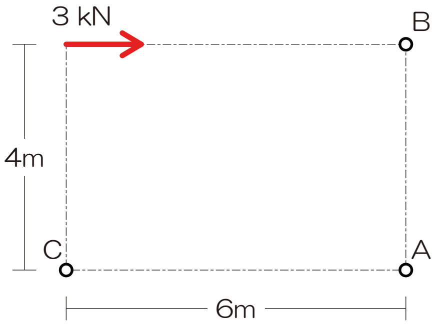
1）作用線を図示

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

⇒　符号の確認もお忘れなく




解答：$M_A$＝12[kNm]、$M_B$＝0[kNm]、$M_C$＝12[kNm]

4）複数の力による任意の点のモーメントを求めることができる　P8《基礎問題 04》

《最終確認 04》A・B・C の三点のモーメントをそれぞれ求めよ。

『解法手順（基礎）』

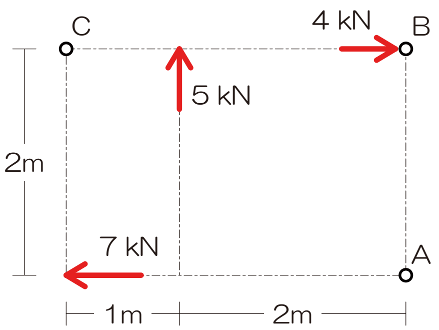
1）作用線を図示

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

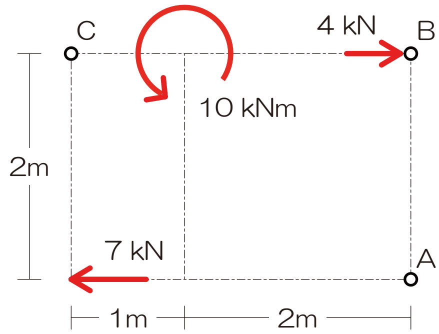
5）複数の力によるモーメントを合算




解答：$M_A$＝18[kNm]、$M_B$＝24[kNm]、$M_C$＝9[kNm]

5）モーメント荷重の概念を理解できる　P8《基礎問題 05》

《最終確認 05》A・B・C の三点のモーメントをそれぞれ求めよ。




『解法手順（基礎）』

1）作用線を図示

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

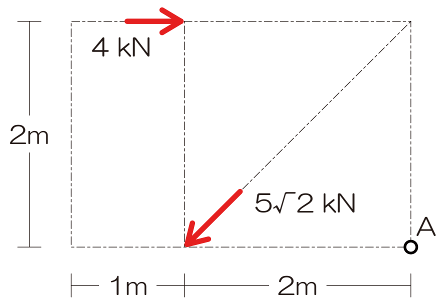
4）モーメント＝力の大きさ×上記の距離

5）複数の力によるモーメントを合算

解答：$M_A$＝-2[kNm]、$M_B$＝4[kNm]、$M_C$＝4[kNm]

6）斜めの力を縦（鉛直）/横（水平）に分力できる　P9《基礎問題 06》

《最終確認 06》A 点のモーメントを求めよ。




『解法手順（基礎）』

1）斜めの力を縦横に分力（ちっこい三角形図示）

2）作用線を図示

3）モーメントを求める点から作用線までの垂線を図示

4）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

5）モーメント＝力の大きさ×上記の距離

6）複数の力によるモーメントを合算

解答：$M_A$＝-2[kN]

7）つり合い状態にある場合の未知の力を求めることができる　P11《基礎問題 07》

《最終確認 07》以下の未知の力をすべて求めよ。ただし、力のつり合い条件は成立しているものとする。

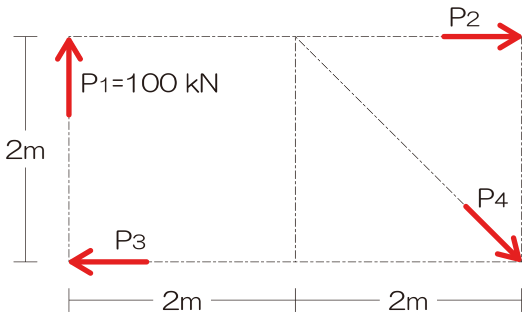
『解法手順（基礎）』

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、平行なら⇒直行する軸のつり合いに着目




解答：$P_2$=-200[kN]、$P_3$=-100 [kN]、$P_4$=100√2[kN]

8）支点の反力を図示し、反力を求めることができる　PP22～23《基礎問題 08～11》

《最終確認 08》以下の図のような梁において、B 点および C 点にそれぞれ集中荷重 $P_B$、$P_C$ が作用する場合、支点 A に鉛直反力が生じないようにするための $P_B$ と $P_C$ の比を求めよ。【H24】

『解法手順（基礎）』

1）生じる可能性のある反力を図示

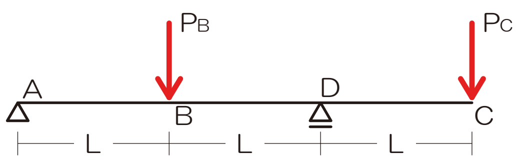
2）求めたい未知力（ターゲット）を○チェック

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

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

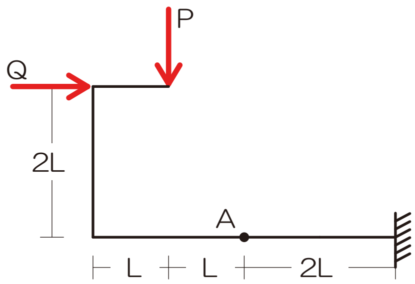
6）残りの反力はそれ以外のカードを用いて求める




解答：$P_B$：$P_C$=1:1

9）任意の点の応力を求めることができる　PP27～28《基礎問題 12～15》

《最終確認 09》図のような荷重を受ける骨組みの A 点に曲げモーメントが生じない場合の荷重 P と荷重 Q の比を求めよ。【H17】




『解法手順（基礎）』

1）生じる可能性のある反力を図示

2）応力を求めたい点で構造体を【切断】！

3）計算対象を【選択】(計算対象とならなかった力は応力算定時には完全シカトすること！)

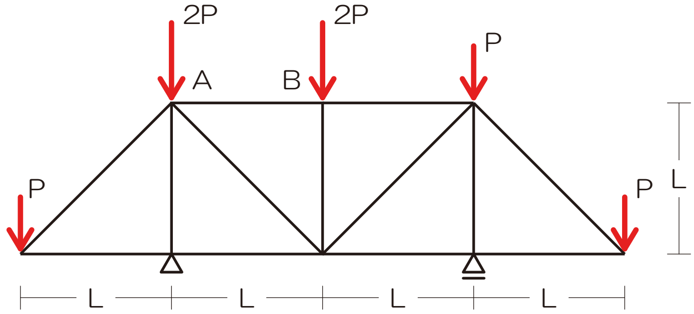
4）もし、未知力が入っていたら、ここでようやく未知力（通常は反力）を求める　図は 1）に戻るよ！

5）せん断力は軸に対して鉛直な全ての力が対象、軸方向力は軸に平行な力の全て、曲げモーメントは作用線が交差していない全ての力

解答：P：Q=2：1

10）トラスの応力を求めることができる　PP40～41《基礎問題 16～18》

《最終確認 10》図のような荷重を受ける静定トラスにおいて、上弦材 AB に生じる軸方向向力を求めよ【H17】




『解法手順（基礎）』

1）反力を図示

2）切断面※1 を決定→計算対象を決定（反力あったら反力算定）

※1 *部材 3 本を切断するように*

3）切断された部材内の応力（軸方向力）を仮定※2

※2 *必ず計算対象側の節点からベクトル表記*

4）力のつり合いで未知の応力を算定

$N_{AB}=0$

11）弾性座屈荷重の大小の比較ができる　P44《基礎問題 19》

《最終確認 11》以下の図のような支持条件の柱 A、B、C が中心圧縮力を受けた時の座屈長さの各理論値を求めよ。ただしすべての柱は等質等断面であり、材長は L、上端の水平移動は拘束されているものとする。【H17】

『解法手順（基礎）』

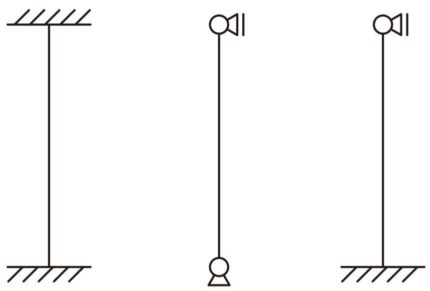
1）上端の移動をチェック

2）支点の形状をチェック

3）上記２点より座屈の状況を図示

4）座屈の状況より座屈長さを算定

5）弾性座屈荷重の大小を比較



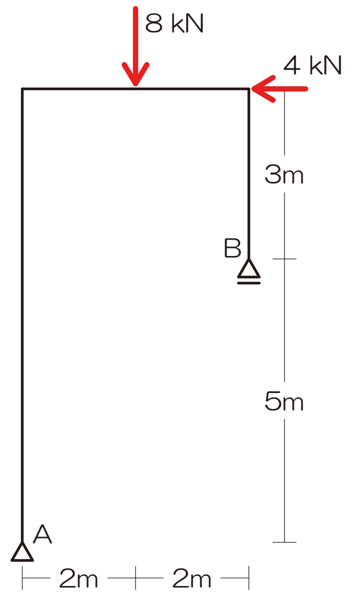
A　　B　　C

$l_{kA}$=0.5L、$l_{kB}$=1.0L、$l_{kC}$=0.7L

【memo】

おまけ（2 級のクラスで配布した問題ですが、時間が余ってしまった方はどうぞ…）

《おまけ 01》以下のような外力をうける静定ラーメンにおける、A・B 両支点の反力を求めよ。【H18（2 級）】




『解法手順（基礎）』

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

3）ターゲット以外の未知力を△チェック

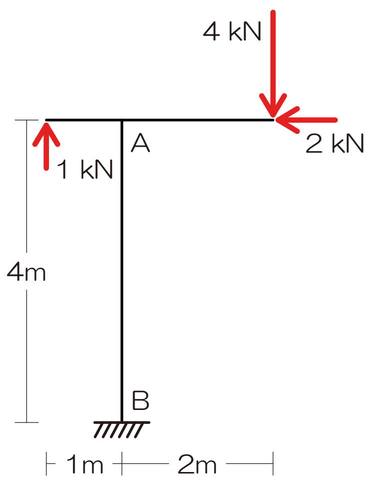
4）ターゲット以外の未知力の作用線を図示

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

6）残りの反力はそれ以外のカードを用いて求める

解答：$V_A$=12[kN]、$V_B$=-4[kN]、$H_A$=4[kN]

《おまけ 02》図のような荷重を受ける骨組みの柱の両端 A・B に生じる曲げモーメントをそれぞれ求めよ。【H22（2 級）】




『解法手順（基礎）』

1）生じる可能性のある反力を図示

2）応力を求めたい点で構造体を【切断】！

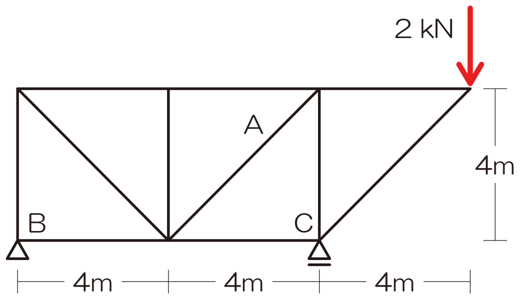
3）計算対象を【選択】（計算対象とならなかった力は応力算定時には完全シカトすること！）

4）もし、未知力が入っていたら、ここでようやく未知力（通常は反力）を求める　図は 1）に戻るよ！）

5）せん断力は軸に対して鉛直な全ての力が対象、軸方向力は軸に平行な力の全て、曲げモーメントは作用線が交差していない全ての力

解答：$M_A$=9[kNm]、$M_B$=1[kNm]

《おまけ 03》図のような荷重を受ける静定トラスにおいて、部材 A に生じる軸方向力を求めよ【H22（2 級）】




『解法手順（基礎）』

1）反力を図示

2）切断面※1 を決定→計算対象を決定（反力あったら反力算定）

※1 *部材 3 本を切断するように*

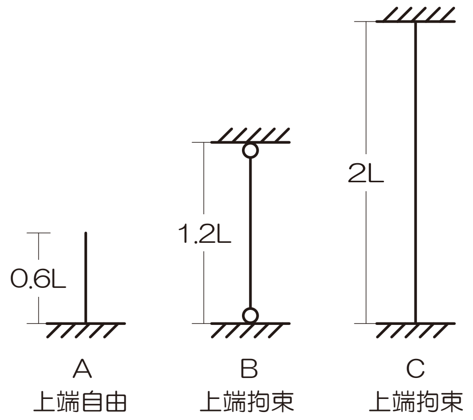
3）切断された部材内の応力（軸方向力）を仮定※2

※2 *必ず計算対象側の節点からベクトル表記*

4）力のつり合いで未知の応力を算定

$N_A=\sqrt{2}$[kN]

《おまけ 04》以下の構造物 A、B、C の弾性座屈荷重の大小を比較せよ（ただしすべての柱は等質等断面であるものとする）【H20（2 級）】




『解法手順（基礎）』

1）上端の移動をチェック

2）支点の形状をチェック

3）上記 2 点より座屈の状況を図示

4）座屈の状況より座屈長さを算定

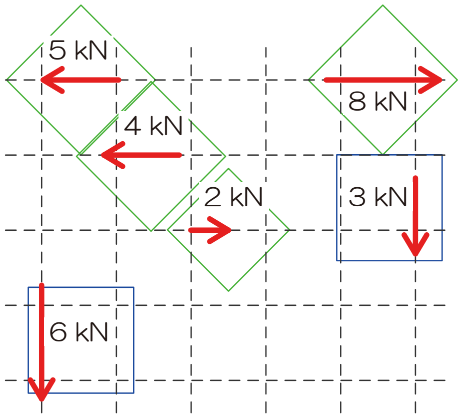
5）弾性座屈荷重の大小を比較

$P_C>P_A=P_B$

『解答解説』

1）同一方向の集中荷重の加算ができる　P4《基礎問題 01》

《最終確認 01》以下の力を縦横に分類後、両者をそれぞれ合算せよ




『解法手順（基礎）』

1）力を縦・横に分類

⇒　縦を□、横を◇としてみました

2）それぞれ方向ごとに合算

⇒　上・右をプラスとしましょう

縦方向の力を合算

$$\sum Y = -6 - 3 = -9[kN]$$

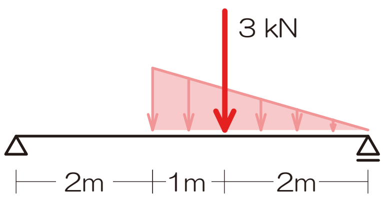
横方向の力を合算

$$\sum X = -5 - 4 + 2 + 8 = 1[kN]$$

解答：縦方向は 9[kN]（下)、横方向は 1[kN]（右）

2）分布荷重を集中荷重へ変換できる　P5《基礎問題 02》

《最終確認 02》以下の分布荷重を集中荷重へ変換せよ




『解法手順（基礎）』

1）分布荷重に囲まれたエリアをチェック

2）荷重の合計を求める

⇒　囲まれたエリアの「面積」が荷重の合計

3）荷重の作用点の位置を決定する

⇒　囲まれたエリアの重心に作用

荷重の合計は

$$P = 3 \times 2 \div 2 = 3[kN]$$

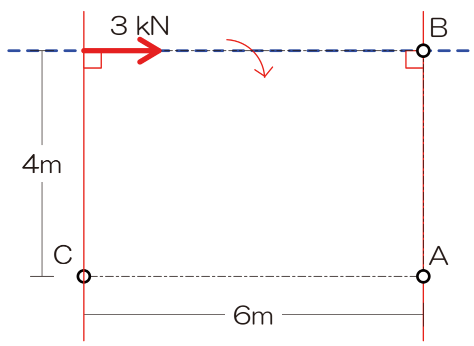
三角形の重心位置は三等分の重い方なので…

集中荷重の作用線は右の支点より 2[m]の位置を通る

解答：右端の点から 2[m]の位置に下方 3[kN]

3）任意の点のモーメントを求めることができる　P7《基礎問題 03》

《最終確認 03》A・B・C の三点のモーメントをそれぞれ求めよ。




『解法手順（基礎）』

1）作用線を図示

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

⇒　符号の確認もお忘れなく

A 点のモーメントは $M_A = +3 \times 4 = 12[kNm]$

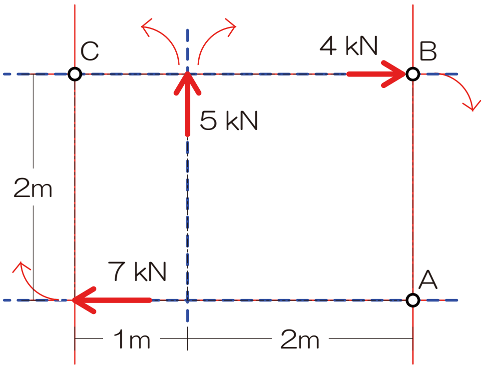
B 点のモーメントは $M_B = 3 \times 0 = 0[kNm]$

C 点のモーメントは $M_C = +3 \times 4 = 12[kNm]$

解答：$M_A$=12[kNm]、$M_B$=0[kNm]、$M_C$=12[kNm]

4）複数の力による任意の点のモーメントを求めることができる　P8《基礎問題 04》

《最終確認 04》A・B・C の三点のモーメントをそれぞれ求めよ。




1） 作用線を図示

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

5） 複数の力によるモーメントを合算

A 点のモーメントは $M_A = 7\times0+5\times2+4\times2=18[kNm]$

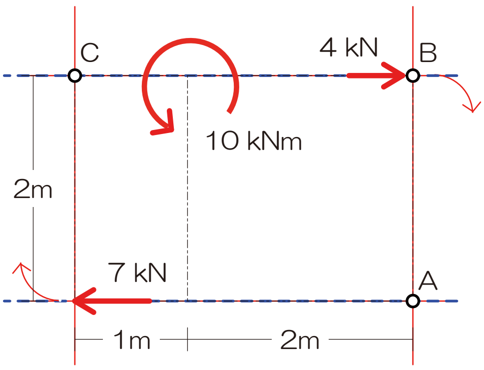
B 点のモーメントは $M_B = +7\times2+5\times2+4\times0=24[kNm]$

C 点のモーメントは $M_C = +7\times2-5\times1+4\times0=9[kNm]$

解答：$M_A$＝18[kNm]、$M_B$＝24[kNm]、$M_C$＝9[kNm]

5）モーメント荷重の概念を理解できる　P8《基礎問題 05》

《最終確認 05》A・B・C の三点のモーメントをそれぞれ求めよ。




1） 作用線を図示

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

5） 複数の力によるモーメントを合算

A 点のモーメントは $M_A = 7\times0-10+4\times2=-2[kNm]$

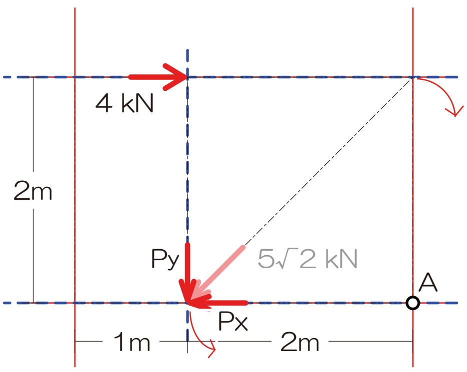
B 点のモーメントは $M_B = +7\times2-10+4\times0=4[kNm]$

C 点のモーメントは $M_C = +7\times2-10+4\times0=4[kNm]$

解答：$M_A$＝-2[kNm]、$M_B$＝4[kNm]、$M_C$＝4[kNm]

6）斜めの力を縦（鉛直）/横（水平）に分力できる　P9《基礎問題 06》

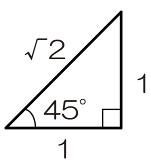
《最終確認 06》A 点のモーメントを求めよ。




斜めの力を縦と横に分解（分力）

$$P_Y = 5\sqrt{2}\times\frac{1}{\sqrt{2}} = 5[kN]$$

$$P_X = 5\sqrt{2}\times\frac{1}{\sqrt{2}} = 5[kN]$$




1） 斜めの力を縦横に分力（ちっこい三角形図示）

2） 作用線を図示

3） モーメントを求める点から作用線までの垂線を図示

4） 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

5） モーメント＝力の大きさ×上記の距離

6） 複数の力によるモーメントを合算

A 点のモーメントを求める

$$M_A = +4\times2+P_X\times0-P_Y\times2$$
$$M_A = +4\times2+5\times0-5\times2$$
$$M_A = -2[kNm]$$

解答：$M_A$＝-2[kN]

7）つり合い状態にある場合の未知の力を求めることができる　P11《基礎問題 07》

《基礎問題 07》以下の未知の力をすべて求めよ。ただし、力のつり合い条件は成立しているものとする。

『解法手順（基礎）』

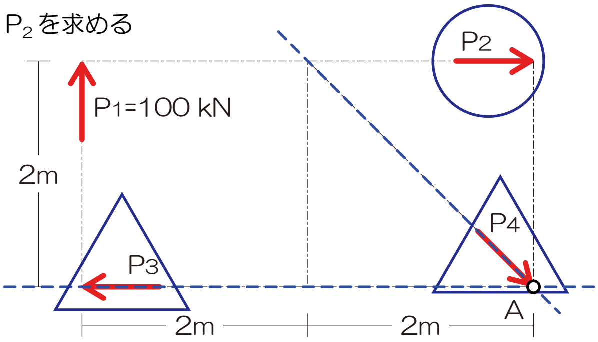
1）求めたい未知力（ターゲット）を○チェック

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 $\sum X = 0$）

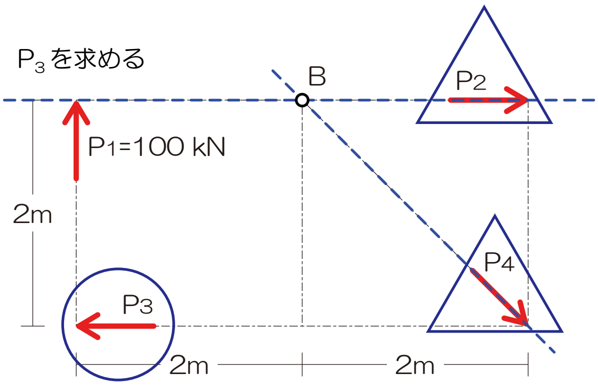
$P_2$ を求める




ターゲット以外の未知２カの交点 A に着目

$$M_A = +100 \times 4 + P_2 \times 2 = 0$$
$$P_2 = -200[kN]$$

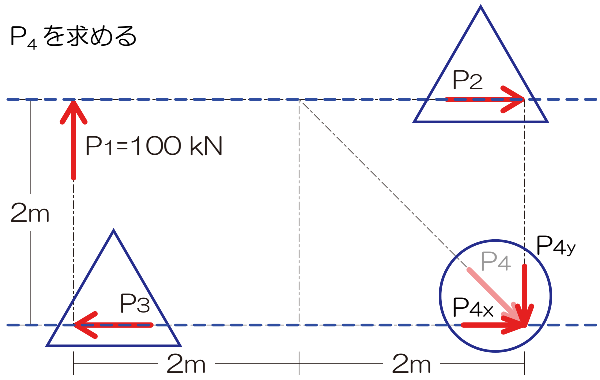
$P_3$ を求める




ターゲット以外の未知２カの交点 B に着目

$$M_B = +100 \times 2 + P_3 \times 2 = 0$$
$$P_3 = -100[kN]$$

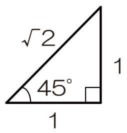
$P_4$ を求める




ターゲット以外の未知２カが並行なので、直交する縦方向の力のつり合いに着目

また、ターゲットの力を縦横に分力しておく

$$P_Y = P_4 \times \frac{1}{\sqrt{2}}$$




$$\sum Y = +100 - P_{4Y} = 0$$
$$+100 - P_4 \times \frac{1}{\sqrt{2}} = 0$$
$$-P_4 \times \frac{1}{\sqrt{2}} = -100$$
$$P_4 = -100 \times (-\frac{\sqrt{2}}{1})$$
$$P_4 = 100\sqrt{2}[kN]$$

解答：$P_2$=-200[kN]、$P_3$=-100 [kN]、$P_4$=100√2[kN]

8）支点の反力を図示し、反力を求めることができる　PP22-23《基礎問題 08-11》

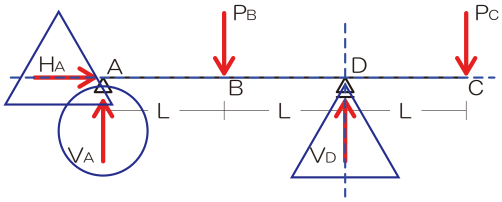
《最終確認 08》以下の図のような梁において、B 点およびＣ点にそれぞれ集中荷重 $P_B$、$P_C$ が作用する場合、支点Ａに鉛直反力が生じないようにするための $P_B$ と $P_C$ の比を求めよ。【H24】

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）を〇チェック

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




5）作用線が交差するなら⇒交点のモーメントに着目、平行なら⇒直行する軸のつり合いに着目

6）残りの反力はそれ以外のカードを用いて求める

$V_A$ を求める（交点Ｄのモーメントに注目）

$$M_D = +V_A \times 2L - P_B \times L + P_C \times L = 0$$

$V_A$ が０となるので

$$+0 \times 2L - P_B \times L + P_C \times L = 0$$
$$P_B = P_C$$
$$P_B : P_C = 1:1$$

解答：$P_B$：$P_C$=1:1

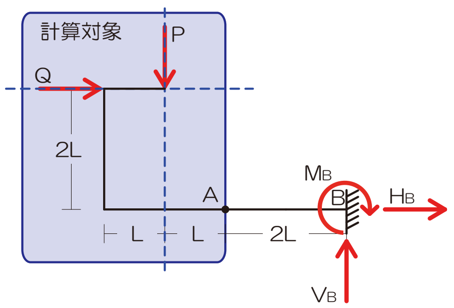
9）任意の点の応力を求めることができる　PP27-28《基礎問題 12-15》

《最終確認 09》図のような荷重を受ける骨組みのＡ点に曲げモーメントが生じない場合の荷重Ｐと荷重Ｑの比を求めよ。【H17】

1）生じる可能性のある反力を図示

2）応力を求めたい点で構造体を【切断】！

3）計算対象を【選択】（計算対象とならなかった力は応力算定時には完全シカトすること！）




4）未知力が入っていたら、ここでようやく未知力（通常は反力）を求める　図は１）に戻るよ！

5）せん断力は軸に対して鉛直な全ての力が対象、軸方向力は軸に平行な力の全て、曲げモーメントは作用線が交差していない全ての力

Ａ点で切断し、計算対象は左

$$M_A = -P \times L + Q \times 2L$$

Ａ点で曲げモーメントが生じないことから

$$-P \times L + Q \times 2L = 0$$
$$P = 2Q$$
$$P : Q = 2:1$$

解答：P：Q=2：1

10）トラスの応力を求めることができる　PP40-41《基礎問題 16-18》

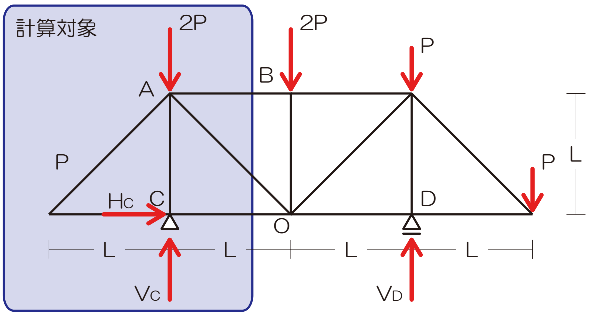
《最終確認 10》図のような荷重を受ける静定トラスにおいて、

上弦材 AB に生じる軸方向力を求めよ【H17】

1）反力を図示

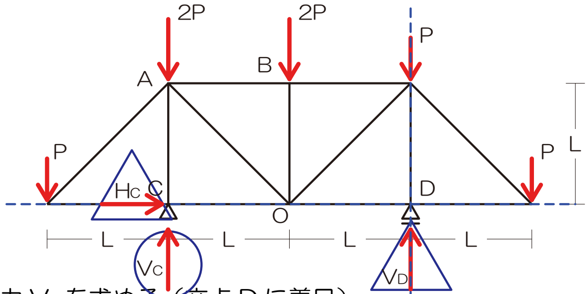
2）切断面※1 を決定→計算対象を決定（反力あったら

反力算定）※1 *部材３本を切断するように*




部材 AB を含む切断面で切断、計算対象は左

反力があるので反力を求める

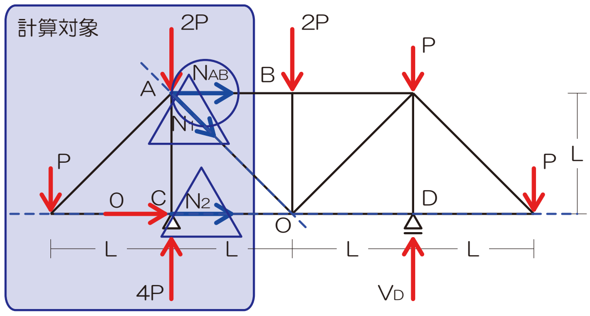



反力 $V_C$ を求める（交点 D に着目）

$$M_D = +V_C \times 2L - P \times 3L - 2P \times 2 + -2P \times L + P \times 0 + P \times L = 0$$
$$2V_C L - 8PL = 0$$
$$V_C = 4P$$

3）切断された部材内の応力（軸方向力）を仮定※2

※2 *必ず計算対象側の節点からベクトル表記*



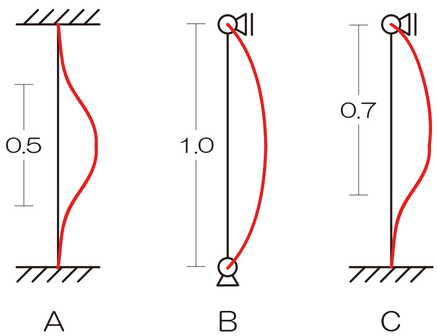

4）力のつり合いで未知の応力を算定（交点 O に着目）

$$M_O = -P \times 2L - 2P \times L + 4P \times L + N_{AB} \times L = 0$$
$$N_{AB} = 0$$

$N_{AB}=0$

11）弾性座屈荷重の大小の比較ができる　P44《基礎問題 19》

《最終確認 11》以下の図のような支持条件の柱 A、B、C が中心圧縮力を受けた時の座屈長さの各理論値を求めよ。ただしすべての柱は等質等断面であり、材長は L、上端の水平移動は拘束されているものとする。【H17】




『解法手順（基礎）』

1）上端の移動をチェック

2）支点の形状をチェック

3）上記２点より座屈の状況を図示

4）座屈の状況より座屈長さを算定

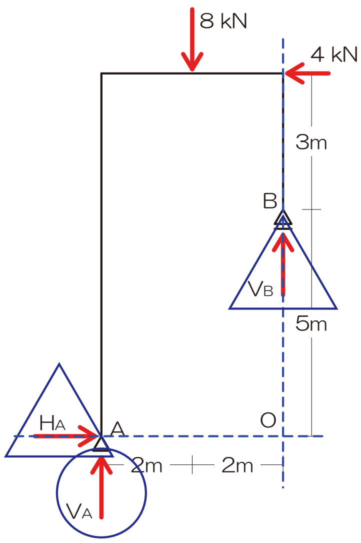
5）弾性座屈荷重の大小を比較

$$l_{kA} = 0.5 \times L = 0.5L$$
$$l_{kB} = 1.0 \times L = 1.0L$$
$$l_{kC} = 0.7 \times L = 0.7L$$

$l_{kA}=0.5L$、$l_{kB}=1.0L$、$l_{kC}=0.7L$

《おまけ 01》以下のような外力をうける静定ラーメンにおける、A・B 両支点の反力を求めよ。【H18（2 級）】

$V_A$ を求める




ターゲット以外の未知 2 力の交点 O に着目

$$M_O = +V_A \times 4 - 8 \times 2 - 4 \times 8 = 0$$
$$4V_A - 48 = 0$$
$$V_A = 12[kN]$$

『解法手順（基礎）』

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

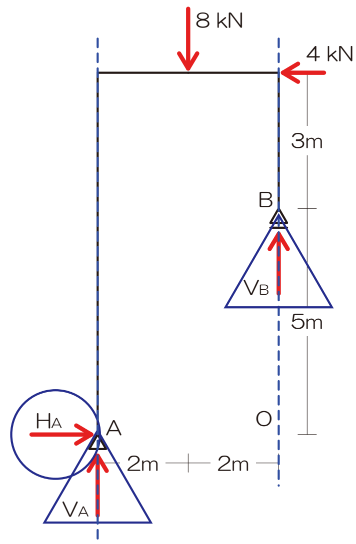
3）ターゲット以外の未知力を△チェック

4）ターゲット以外の未知力の作用線を図示

5）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 $\sum X = 0$）

6）残りの反力はそれ以外のカードを用いて求める

$H_A$ を求める




ターゲット以外の未知 2 力が平行（直交する横の釣合）

$$\sum X = +H_A - 4 = o$$
$$H_A = 4[kN]$$

解答：$V_A$=12[kN]、$V_B$=-4[kN]、$H_A$=4[kN]

《おまけ 02》図のような荷重を受ける骨組みの柱の両端Ａ・Ｂに生じる曲げモーメントをそれぞれ求めよ。

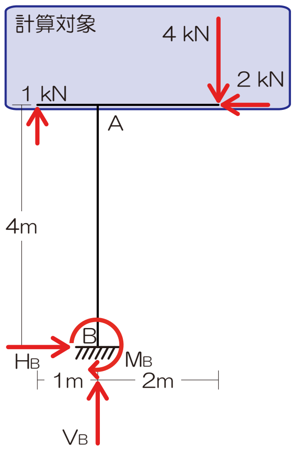
【H22（2 級)】

Ａ点の曲げモーメントを求める

Ａ点で切断後、計算対象は上

計算対象に含まれる力は「1kN」「4kN」「2kN」

（「柱の端」の応力を求めたかったら「端から 1mm 位内側（ギリ柱側)」を切断すると分かりやすいかな？）




$$M_A = +1\times1+4\times2+2\times0$$
$$M_A = 9[kNm]$$

『解法手順（基礎)』

1） 生じる可能性のある反力を図示

2） 応力を求めたい点で構造体を【切断】！

3） 計算対象を【選択】（計算対象とならなかった力は応力算定時には完全シカトすること！）

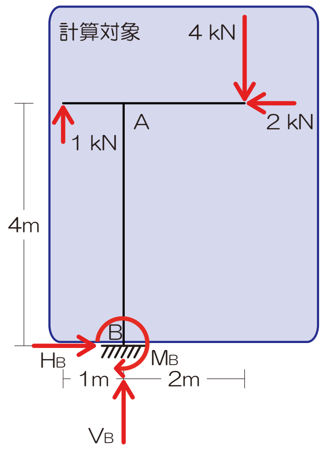
4） もし、未知力が入っていたら、ここでようやく未知力（通常は反力）を求める　図は 1）に戻るよ！）

5） せん断力は軸に対して鉛直な全ての力が対象、軸方向力は軸に平行な力の全て、曲げモーメントは作用線が交差していない全ての力

Ｂ点の曲げモーメントを求める

Ｂ点で切断後、計算対象は上

計算対象に含まれる力は「1kN」「4kN」「2kN」




$$M_A = +1\times1+4\times2-2\times4$$
$$M_A = 1[kNm]$$

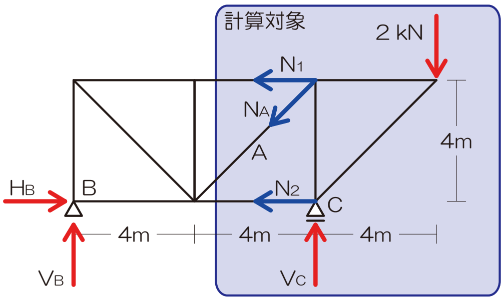
解答：$M_A$=9[kNm]、$M_B$=1[kNm]

《おまけ 03》図のような荷重を受ける静定トラスにおいて、部材 A に生じる軸方向力を求めよ【H22（2 級)】

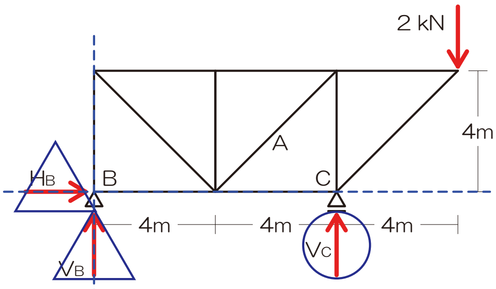
1）反力を図示

2）切断面※1 を決定→計算対象を決定

3）切断された部材内の応力（軸方向力）を仮定※2




反力があるので反力 $V_A$ を求める



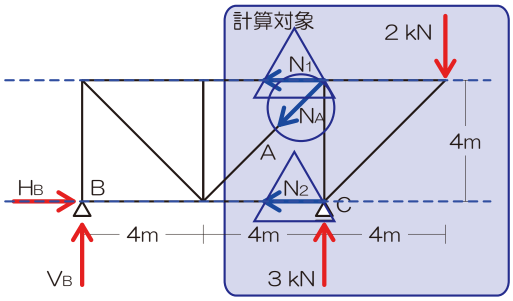

$V_C$ を求める（交点 B に着目）

$$M_B = -V_C \times 8 + 2 \times 12 = 0$$
$$V_C = 3[kN]$$

『解法手順（基礎)』

4）力のつり合いで未知の応力を算定

$N_A$ を求める（ターゲット以外が平行…）

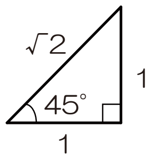



計算対象側の縦の力は「3kN」「2kN」「$N_A$ の縦成分」の３つ

$$\sum Y = +3 - 2 - N_{AY} = 0$$
$$N_{AY} = 1[kN]$$

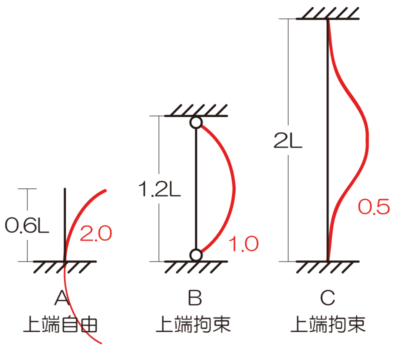
ちっこい三角形より

$$N_A = N_{AY} \times \sqrt{2}$$
$$N_A = \sqrt{2}[kN]$$




$N_A = \sqrt{2}[kN]$

《おまけ 04》以下の構造物 A、B、C の弾性座屈荷重の大小を比較せよ（ただしすべての柱は等質等断面であるものとする)【H20（2 級)】




『解法手順（基礎)』

1）上端の移動をチェック

2）支点の形状をチェック

3）上記 2 点より座屈の状況を図示

4）座屈の状況より座屈長さを算定

5）弾性座屈荷重の大小を比較

各柱の座屈長さを求める

$$l_{kA} = 2.0 \times 0.6L = 1.2L$$
$$l_{kB} = 1.0 \times 1.2L = 1.2L$$
$$l_{kC} = 0.5 \times 2L = 1.0L$$

座屈長さの大小は　$l_{kC} < l_{kA} = l_{kB}$

ゆえに　$P_C > P_A = P_B$

$P_C > P_A = P_B$

重点対策講座は以上！