

Linie wpływu reakcji i sił wewnętrznych w belkach statycznie wyznaczalnych i belkach Gerbera

Linie wpływu w belkach pozwalają szybko określić jak zmieniają się wartości reakcji i sił przekrojowych od obciążenia zmiennego po długości belki.

Obciążenie ruchome – obciążenie zmieniające swoje położenie w układzie.

Podstawowe założenia dotyczące obciążenia ruchomego przy wyznaczaniu linii wpływu:

- stała wartość, kierunek i zwrot,
- zmienny punkt zaczepienia,
- pomijalnie mała prędkość poruszania się obciążenia

Linia wpływu danej wielkości statycznej (reakcji, momentu, siły przekrojowej) obrazuje zmianę tej wielkości, w zależności od zmieniającego się położenia siły jednostkowej.

Linia wpływu danej wielkości statycznej (reakcji, momentu, siły przekrojowej) obrazuje zmianę tej wielkości, w zależności od zmieniającego się położenia siły jednostkowej.

Rzędna linii wpływu w punkcie A, określa wartość danej wielkości statycznej, która powstaje od siły jednostkowej znajdującej się dokładnie w punkcie A.

Belka wolnopodparta

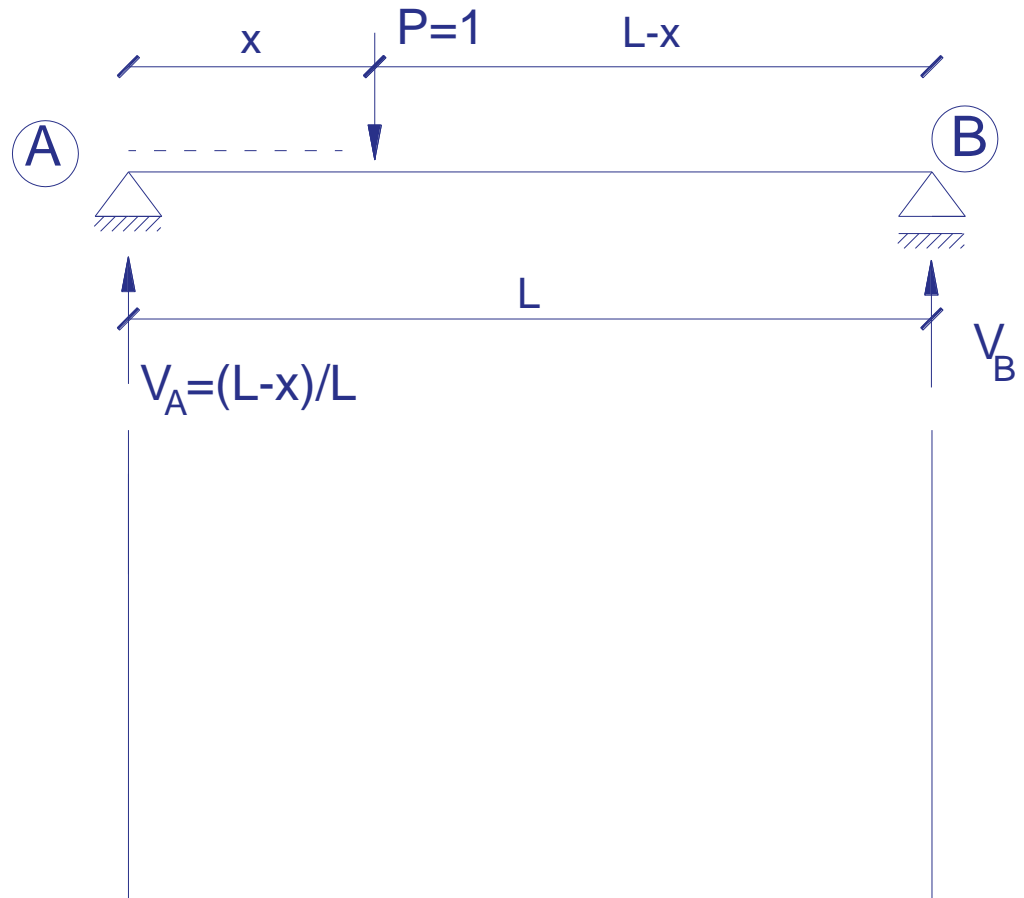
linie wpływu reakcji

Wyznaczenie równań reakcji:

$$\sum M_B = V_A \cdot L - 1 \cdot (L - x) = 0$$

↓

$$\underline{\underline{V_A = \frac{L - x}{L}}}$$



Belka wolnopodparta

linie wpływu reakcji

Wyznaczenie równań reakcji:

$$\sum M_B = V_A \cdot L - 1 \cdot (L - x) = 0$$

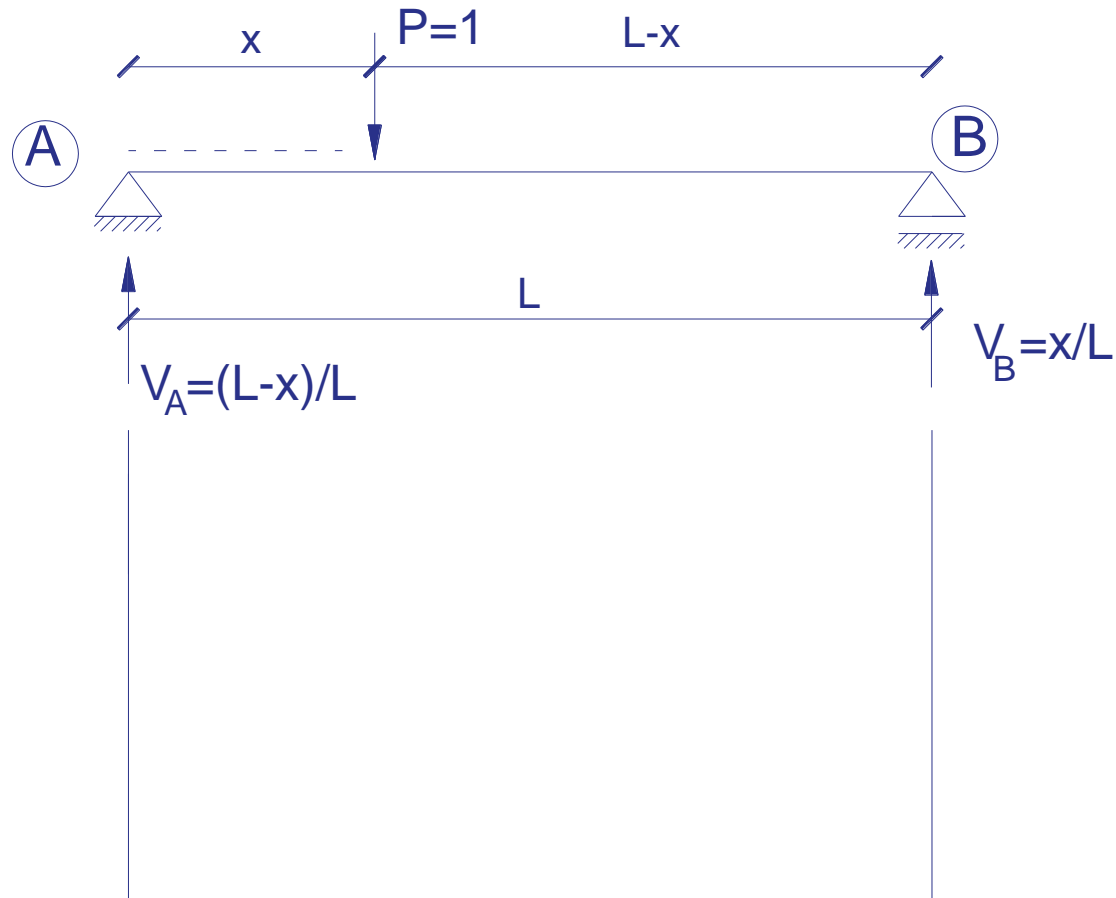
↓

$$\underline{\underline{V_A = \frac{L - x}{L}}}$$

$$\sum M_A = -V_B \cdot L + 1 \cdot x = 0$$

↓

$$\underline{\underline{V_B = \frac{x}{L}}}$$



Belka wolnopodparta

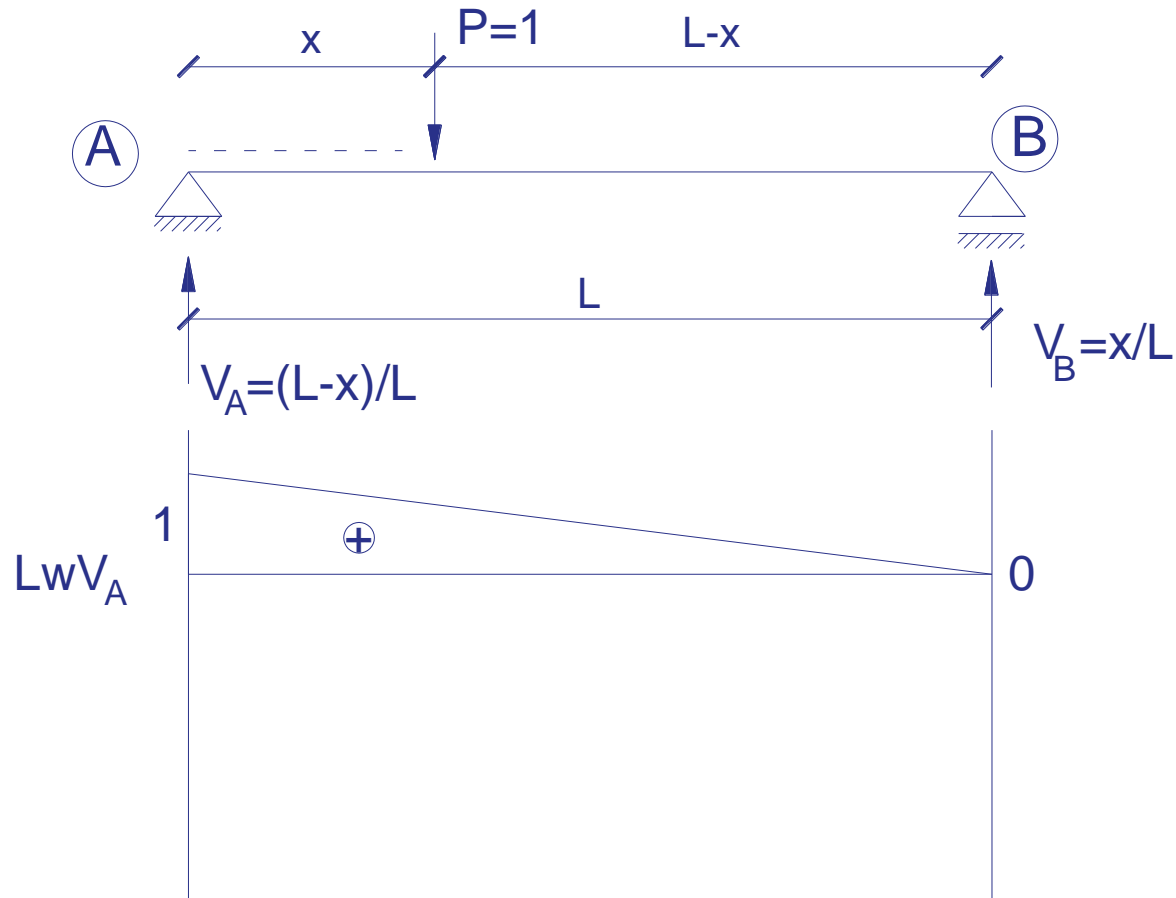
linie wpływu reakcji

Linia wpływu reakcji V_A :

$$V_A = \frac{L-x}{L}$$

dla $x=0 \rightarrow V_A(0) = \frac{L-0}{L} = 1$

dla $x=L \rightarrow V_A(L) = \frac{L-L}{L} = 0$



Belka wolnopodparta

linie wpływu reakcji

Linia wpływu reakcji V_A :

$$V_A = \frac{L-x}{L}$$

$$\text{dla } x=0 \rightarrow V_A(0) = \frac{L-0}{L} = 1$$

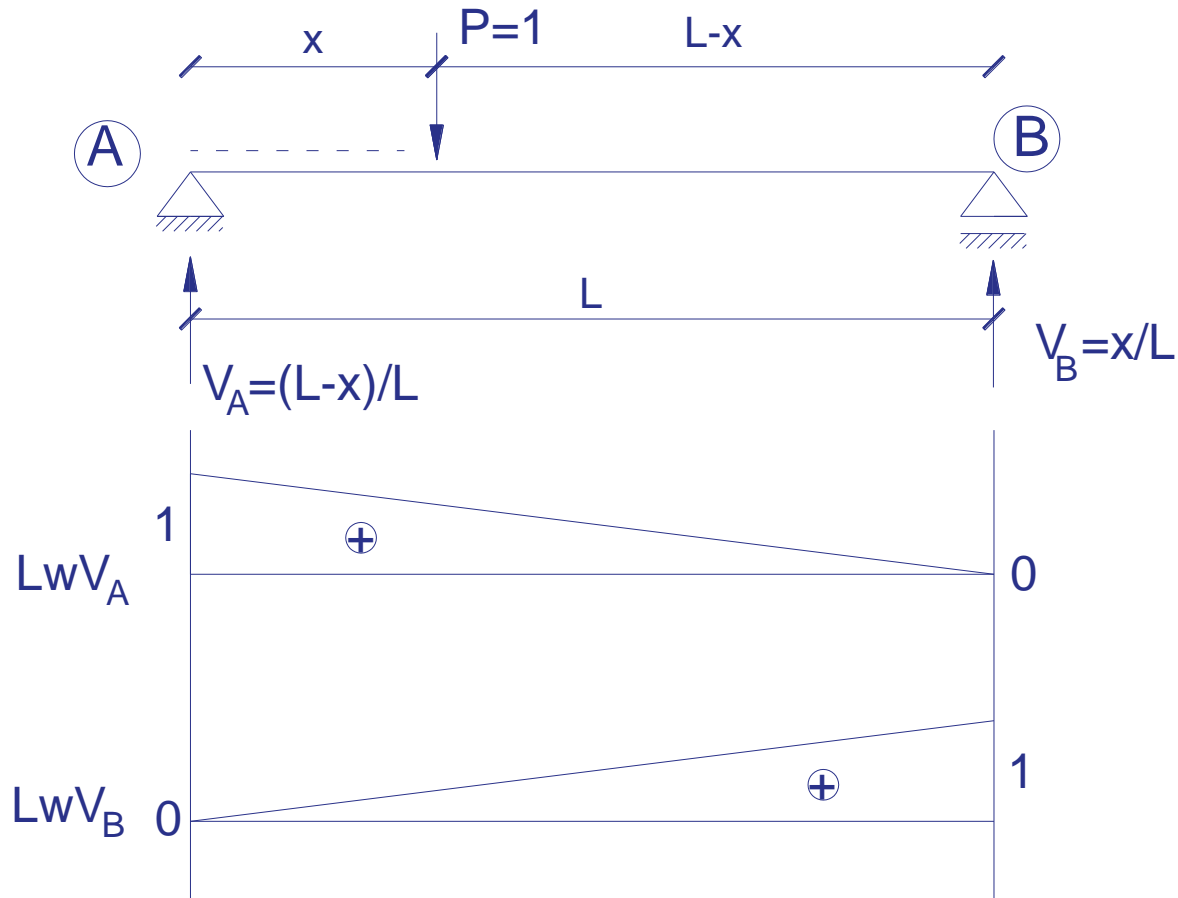
$$\text{dla } x=L \rightarrow V_A(L) = \frac{L-L}{L} = 0$$

Linia wpływu reakcji V_B :

$$V_B = \frac{x}{L}$$

$$\text{dla } x=0 \rightarrow V_B(0) = \frac{0}{L} = 0$$

$$\text{dla } x=L \rightarrow V_B(L) = \frac{L}{L} = 1$$



Belka wolnopodparta

linie wpływu sił wewnętrznych

Linia wpływu siły tnącej:

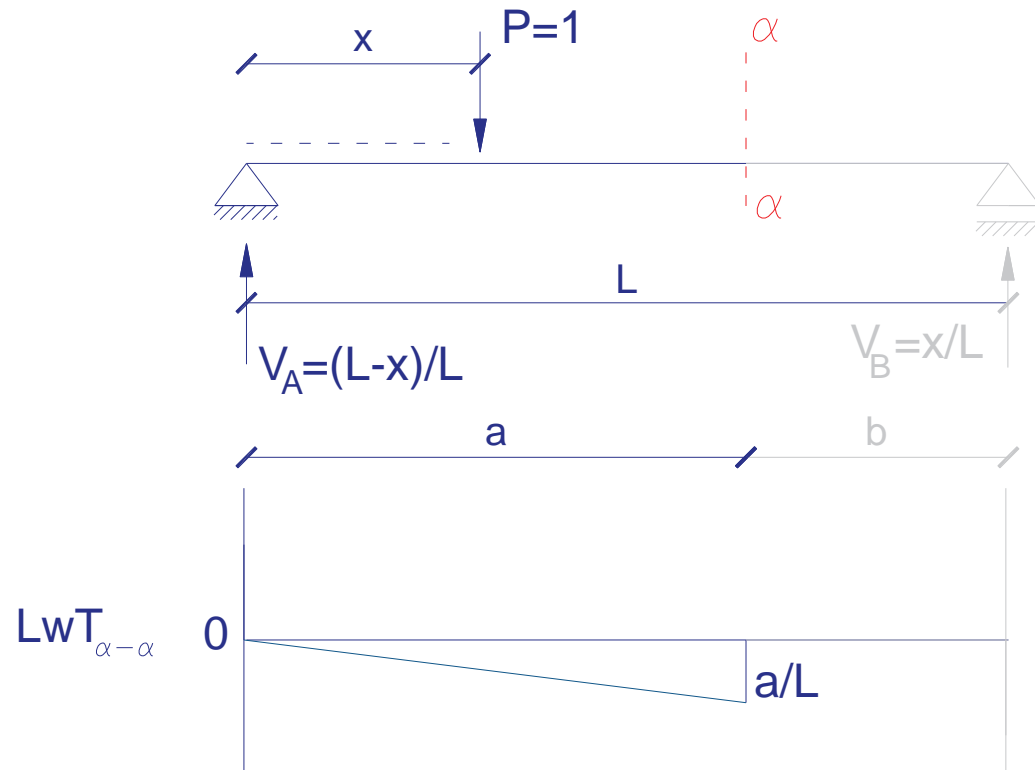
- dla siły znajdującej się na lewo od przekroju

$$x \in \langle 0, a \rangle$$

$$T_{\alpha-\alpha}^L = -V_B = -\frac{x}{L}$$

$$\text{dla } x = 0 \rightarrow T_{\alpha-\alpha}^L(0) = -\frac{0}{L} = 0$$

$$\text{dla } x = a \rightarrow T_{\alpha-\alpha}^L(a) = -\frac{a}{L}$$



Belka wolnopodparta

linie wpływu sił wewnętrznych

Linia wpływu siły tnącej:

- dla siły znajdującej się na lewo od przekroju

$$x \in \langle 0, a \rangle$$

$$T_{\alpha-\alpha}^L = -V_B = -\frac{x}{L}$$

$$\text{dla } x = 0 \rightarrow T_{\alpha-\alpha}^L(0) = -\frac{0}{L} = 0$$

$$\text{dla } x = a \rightarrow T_{\alpha-\alpha}^L(a) = -\frac{a}{L}$$

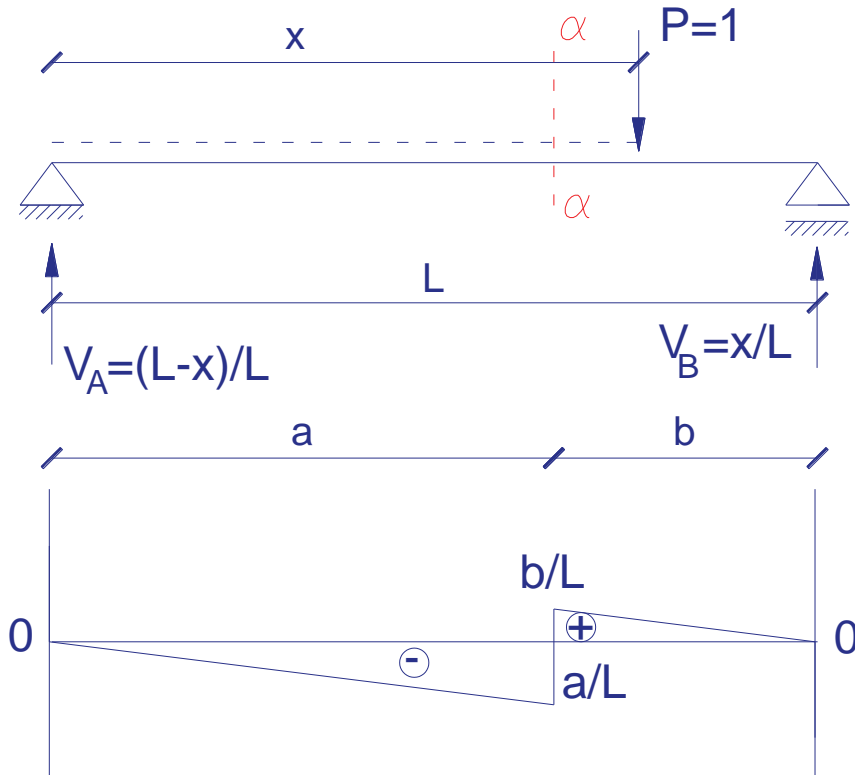
- dla siły znajdującej się na prawo od przekroju

$$x \in \langle a, L \rangle$$

$$T_{\alpha-\alpha}^P = V_A = \frac{L-x}{L}$$

$$\text{dla } x = a \rightarrow T_{\alpha-\alpha}^P(a) = \frac{L-a}{L} = \frac{b}{L}$$

$$\text{dla } x = L \rightarrow T_{\alpha-\alpha}^P(L) = \frac{L-L}{L} = 0$$



Belka wolnopodparta

linie wpływu sił wewnętrznych

Linia wpływu siły tnącej:

- dla siły znajdującej się na lewo od przekroju

$$x \in \langle 0, a \rangle$$

$$T_{\alpha-\alpha}^L = -V_B = -\frac{x}{L}$$

$$\text{dla } x = 0 \rightarrow T_{\alpha-\alpha}^L(0) = -\frac{0}{L} = 0$$

$$\text{dla } x = a \rightarrow T_{\alpha-\alpha}^L(a) = -\frac{a}{L}$$

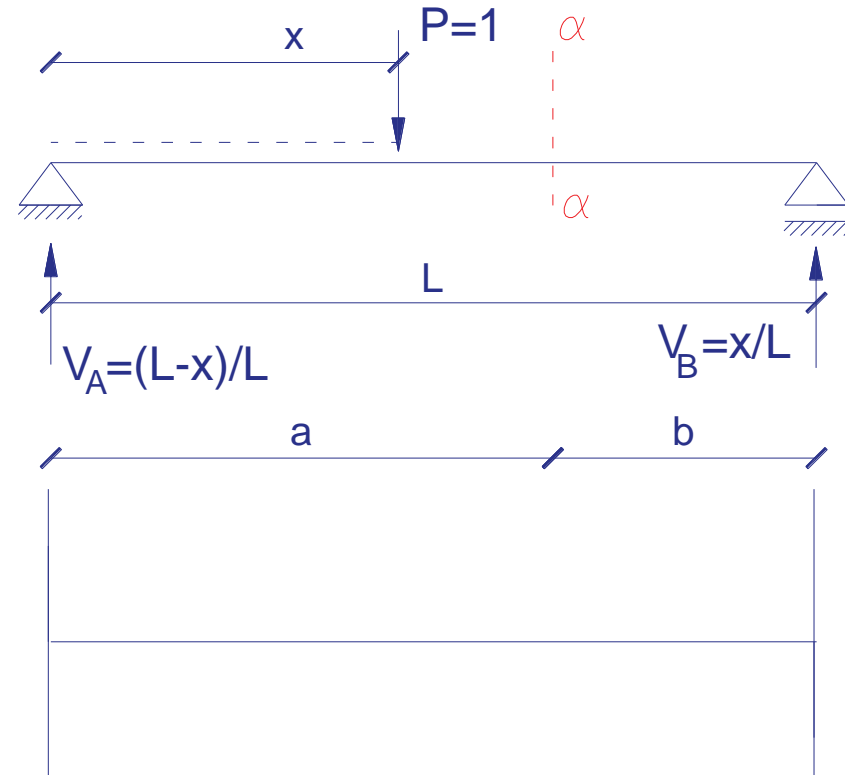
- dla siły znajdującej się na prawo od przekroju

$$x \in \langle a, L \rangle$$

$$T_{\alpha-\alpha}^P = V_A = \frac{L-x}{L}$$

$$\text{dla } x = a \rightarrow T_{\alpha-\alpha}^P(a) = \frac{L-a}{L} = \frac{b}{L}$$

$$\text{dla } x = L \rightarrow T_{\alpha-\alpha}^P(L) = \frac{L-L}{L} = 0$$



LwT _{$\alpha-\alpha$}

Belka wolnopodparta

linie wpływu sił wewnętrznych

Linia wpływu siły tnącej:

- dla siły znajdującej się na lewo od przekroju

$$x \in \langle 0, a \rangle$$

$$T_{\alpha-\alpha}^L = -V_B = -\frac{x}{L}$$

$$\text{dla } x = 0 \rightarrow T_{\alpha-\alpha}^L(0) = -\frac{0}{L} = 0$$

$$\text{dla } x = a \rightarrow T_{\alpha-\alpha}^L(a) = -\frac{a}{L}$$

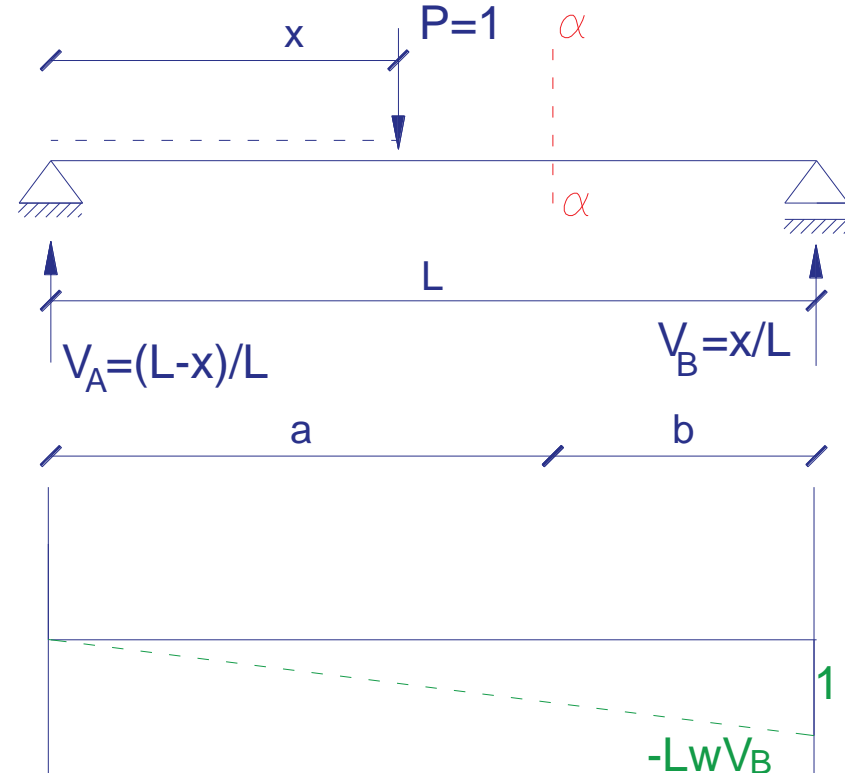
- dla siły znajdującej się na prawo od przekroju

$$x \in \langle a, L \rangle$$

$$T_{\alpha-\alpha}^P = V_A = \frac{L-x}{L}$$

$$\text{dla } x = a \rightarrow T_{\alpha-\alpha}^P(a) = \frac{L-a}{L} = \frac{b}{L}$$

$$\text{dla } x = L \rightarrow T_{\alpha-\alpha}^P(L) = \frac{L-L}{L} = 0$$



LwT_{α-α}

Belka wolnopodparta

linie wpływu sił wewnętrznych

Linia wpływu siły tnącej:

- dla siły znajdującej się na lewo od przekroju

$$x \in \langle 0, a \rangle$$

$$T_{\alpha-\alpha}^L = -V_B = -\frac{x}{L}$$

$$\text{dla } x = 0 \rightarrow T_{\alpha-\alpha}^L(0) = -\frac{0}{L} = 0$$

$$\text{dla } x = a \rightarrow T_{\alpha-\alpha}^L(a) = -\frac{a}{L}$$

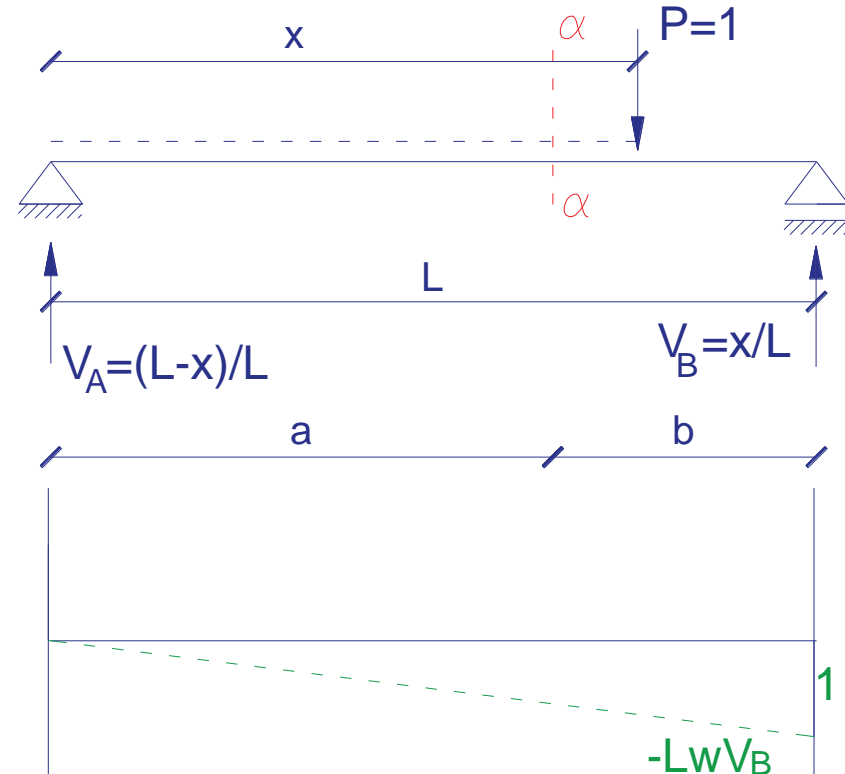
- dla siły znajdującej się na prawo od przekroju

$$x \in \langle a, L \rangle$$

$$T_{\alpha-\alpha}^P = V_A = \frac{L-x}{L}$$

$$\text{dla } x = a \rightarrow T_{\alpha-\alpha}^P(a) = \frac{L-a}{L} = \frac{b}{L}$$

$$\text{dla } x = L \rightarrow T_{\alpha-\alpha}^P(L) = \frac{L-L}{L} = 0$$



LwT_{α-α}

Belka wolnopodparta

linie wpływu sił wewnętrznych

Linia wpływu siły tnącej:

- dla siły znajdującej się na lewo od przekroju

$$x \in \langle 0, a \rangle$$

$$T_{\alpha-\alpha}^L = -V_B = -\frac{x}{L}$$

$$\text{dla } x = 0 \rightarrow T_{\alpha-\alpha}^L(0) = -\frac{0}{L} = 0$$

$$\text{dla } x = a \rightarrow T_{\alpha-\alpha}^L(a) = -\frac{a}{L}$$

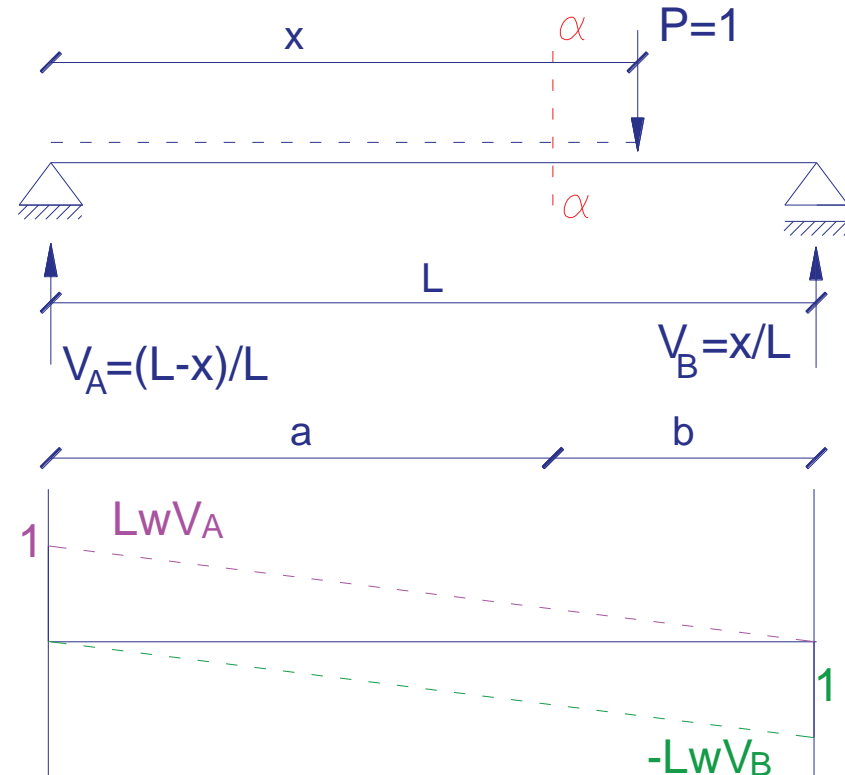
- dla siły znajdującej się na prawo od przekroju

$$x \in \langle a, L \rangle$$

$$T_{\alpha-\alpha}^P = V_A = \frac{L-x}{L}$$

$$\text{dla } x = a \rightarrow T_{\alpha-\alpha}^P(a) = \frac{L-a}{L} = \frac{b}{L}$$

$$\text{dla } x = L \rightarrow T_{\alpha-\alpha}^P(L) = \frac{L-L}{L} = 0$$



$LwT_{\alpha-\alpha}$

Belka wolnopodparta

linie wpływu sił wewnętrznych

Linia wpływu siły tnącej:

- dla siły znajdującej się na lewo od przekroju

$$x \in \langle 0, a \rangle$$

$$T_{\alpha-\alpha}^L = -V_B = -\frac{x}{L}$$

$$\text{dla } x = 0 \rightarrow T_{\alpha-\alpha}^L(0) = -\frac{0}{L} = 0$$

$$\text{dla } x = a \rightarrow T_{\alpha-\alpha}^L(a) = -\frac{a}{L}$$

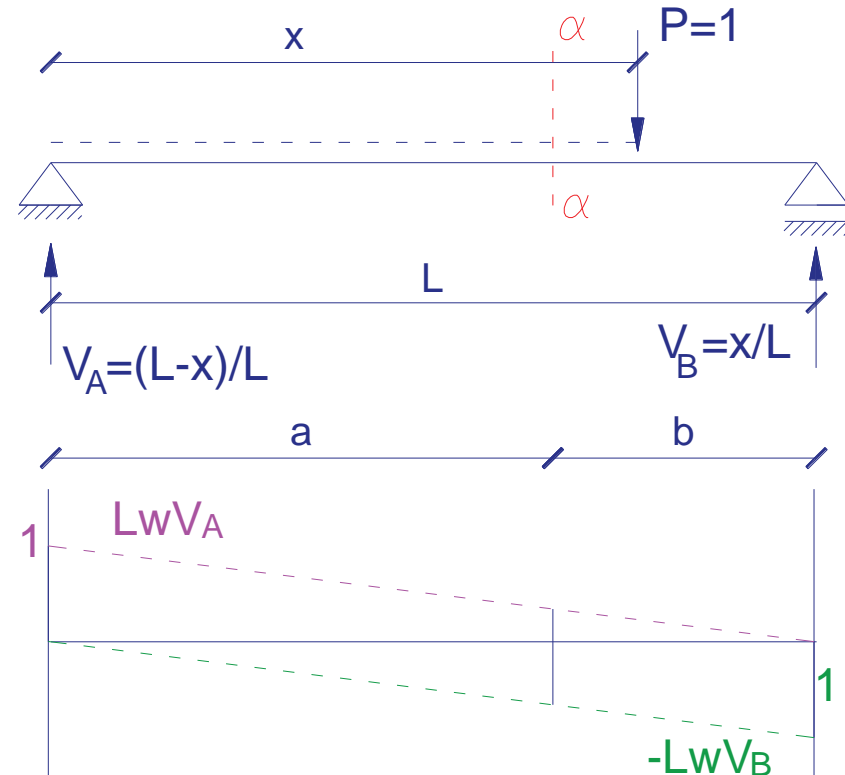
- dla siły znajdującej się na prawo od przekroju

$$x \in \langle a, L \rangle$$

$$T_{\alpha-\alpha}^P = V_A = \frac{L-x}{L}$$

$$\text{dla } x = a \rightarrow T_{\alpha-\alpha}^P(a) = \frac{L-a}{L} = \frac{b}{L}$$

$$\text{dla } x = L \rightarrow T_{\alpha-\alpha}^P(L) = \frac{L-L}{L} = 0$$



Belka wolnopodparta

linie wpływu sił wewnętrznych

Linia wpływu siły tnącej:

- dla siły znajdującej się na lewo od przekroju

$$x \in \langle 0, a \rangle$$

$$T_{\alpha-\alpha}^L = -V_B = -\frac{x}{L}$$

$$\text{dla } x = 0 \rightarrow T_{\alpha-\alpha}^L(0) = -\frac{0}{L} = 0$$

$$\text{dla } x = a \rightarrow T_{\alpha-\alpha}^L(a) = -\frac{a}{L}$$

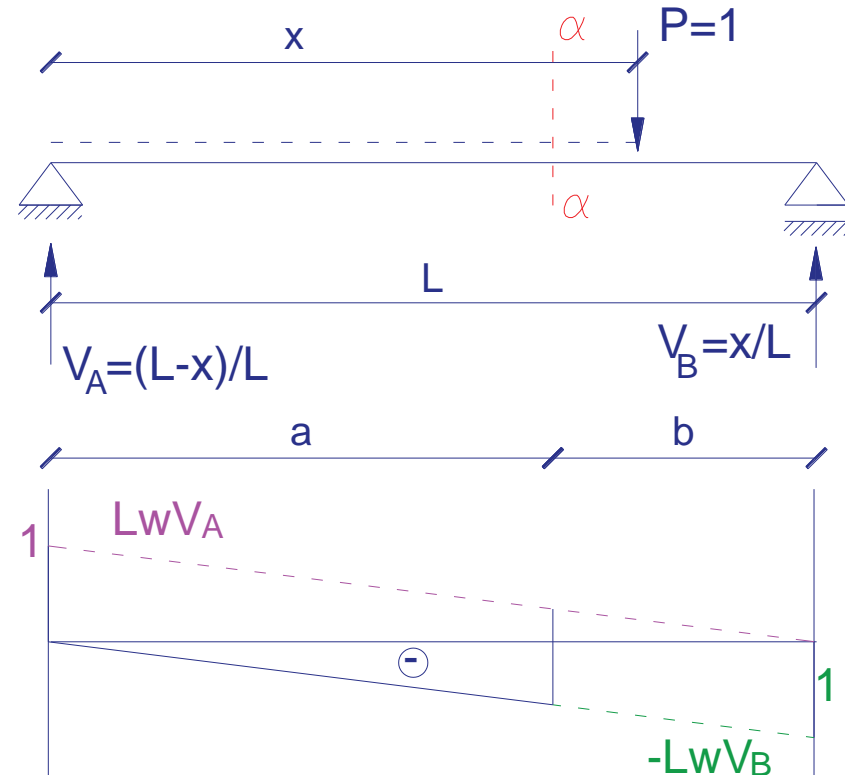
- dla siły znajdującej się na prawo od przekroju

$$x \in \langle a, L \rangle$$

$$T_{\alpha-\alpha}^P = V_A = \frac{L-x}{L}$$

$$\text{dla } x = a \rightarrow T_{\alpha-\alpha}^P(a) = \frac{L-a}{L} = \frac{b}{L}$$

$$\text{dla } x = L \rightarrow T_{\alpha-\alpha}^P(L) = \frac{L-L}{L} = 0$$



$LWT_{\alpha-\alpha}$

Belka wolnopodparta

linie wpływu sił wewnętrznych

Linia wpływu siły tnącej:

- dla siły znajdującej się na lewo od przekroju

$$x \in \langle 0, a \rangle$$

$$T_{\alpha-\alpha}^L = -V_B = -\frac{x}{L}$$

$$\text{dla } x = 0 \rightarrow T_{\alpha-\alpha}^L(0) = -\frac{0}{L} = 0$$

$$\text{dla } x = a \rightarrow T_{\alpha-\alpha}^L(a) = -\frac{a}{L}$$

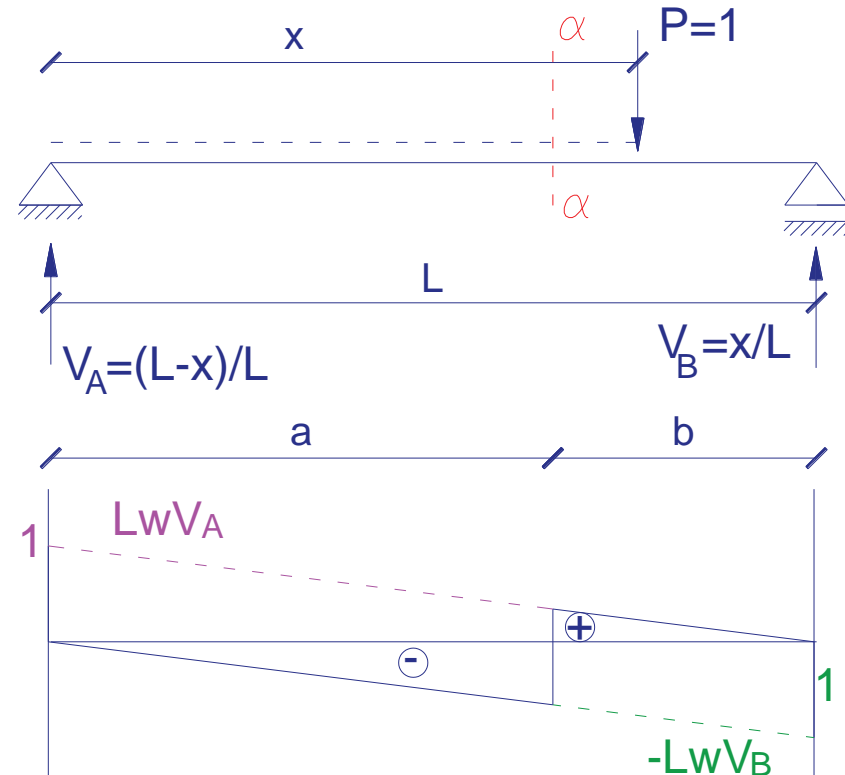
- dla siły znajdującej się na prawo od przekroju

$$x \in \langle a, L \rangle$$

$$T_{\alpha-\alpha}^P = V_A = \frac{L-x}{L}$$

$$\text{dla } x = a \rightarrow T_{\alpha-\alpha}^P(a) = \frac{L-a}{L} = \frac{b}{L}$$

$$\text{dla } x = L \rightarrow T_{\alpha-\alpha}^P(L) = \frac{L-L}{L} = 0$$



$LWT_{\alpha-\alpha}$

Belka wolnopodparta

linie wpływu sił wewnętrznych

Linia wpływu siły tnącej:

- dla siły znajdującej się na lewo od przekroju

$$x \in \langle 0, a \rangle$$

$$T_{\alpha-\alpha}^L = -V_B = -\frac{x}{L}$$

$$\text{dla } x = 0 \rightarrow T_{\alpha-\alpha}^L(0) = -\frac{0}{L} = 0$$

$$\text{dla } x = a \rightarrow T_{\alpha-\alpha}^L(a) = -\frac{a}{L}$$

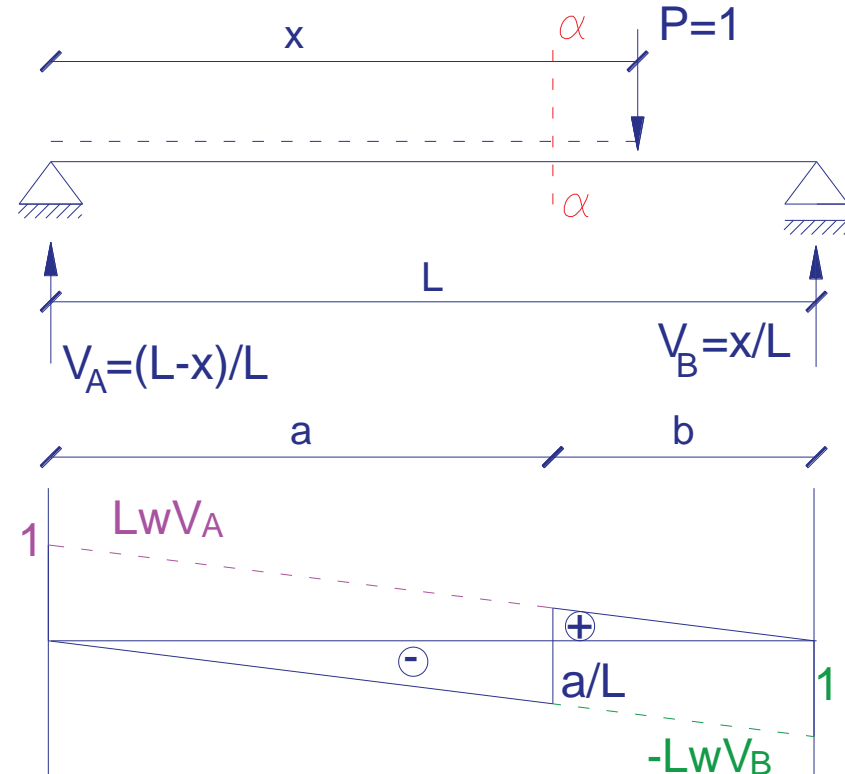
- dla siły znajdującej się na prawo od przekroju

$$x \in \langle a, L \rangle$$

$$T_{\alpha-\alpha}^P = V_A = \frac{L-x}{L}$$

$$\text{dla } x = a \rightarrow T_{\alpha-\alpha}^P(a) = \frac{L-a}{L} = \frac{b}{L}$$

$$\text{dla } x = L \rightarrow T_{\alpha-\alpha}^P(L) = \frac{L-L}{L} = 0$$



$LwT_{\alpha-\alpha}$

Belka wolnopodparta

linie wpływu sił wewnętrznych

Linia wpływu siły tnącej:

- dla siły znajdującej się na lewo od przekroju

$$x \in \langle 0, a \rangle$$

$$T_{\alpha-\alpha}^L = -V_B = -\frac{x}{L}$$

$$\text{dla } x = 0 \rightarrow T_{\alpha-\alpha}^L(0) = -\frac{0}{L} = 0$$

$$\text{dla } x = a \rightarrow T_{\alpha-\alpha}^L(a) = -\frac{a}{L}$$

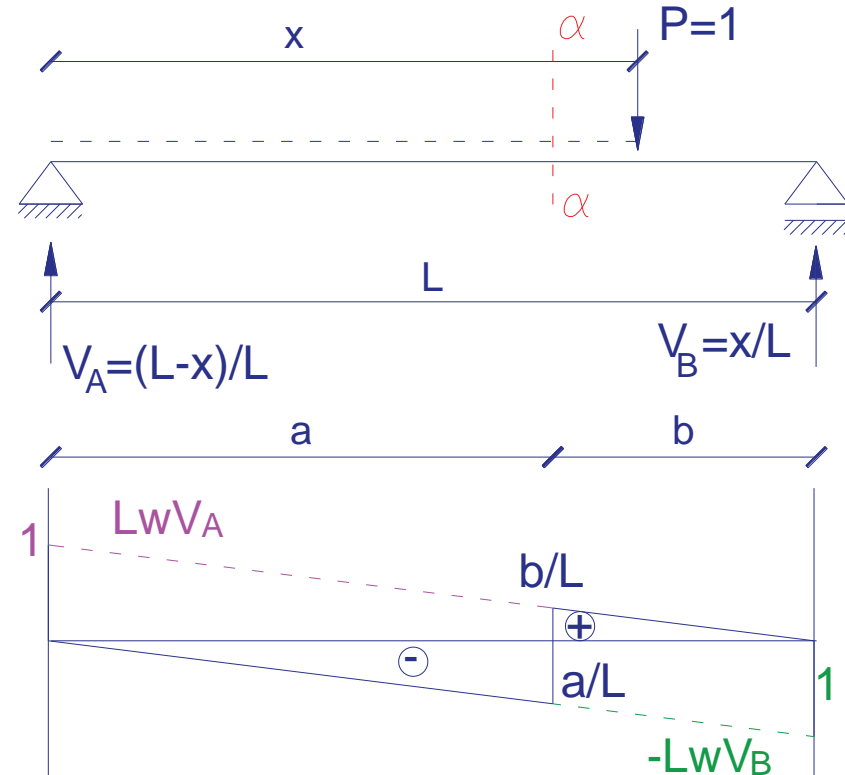
- dla siły znajdującej się na prawo od przekroju

$$x \in \langle a, L \rangle$$

$$T_{\alpha-\alpha}^P = V_A = \frac{L-x}{L}$$

$$\text{dla } x = a \rightarrow T_{\alpha-\alpha}^P(a) = \frac{L-a}{L} = \frac{b}{L}$$

$$\text{dla } x = L \rightarrow T_{\alpha-\alpha}^P(L) = \frac{L-L}{L} = 0$$



Belka wolnopodparta

linie wpływu sił wewnętrznych

Linia wpływu momentu zginającego:

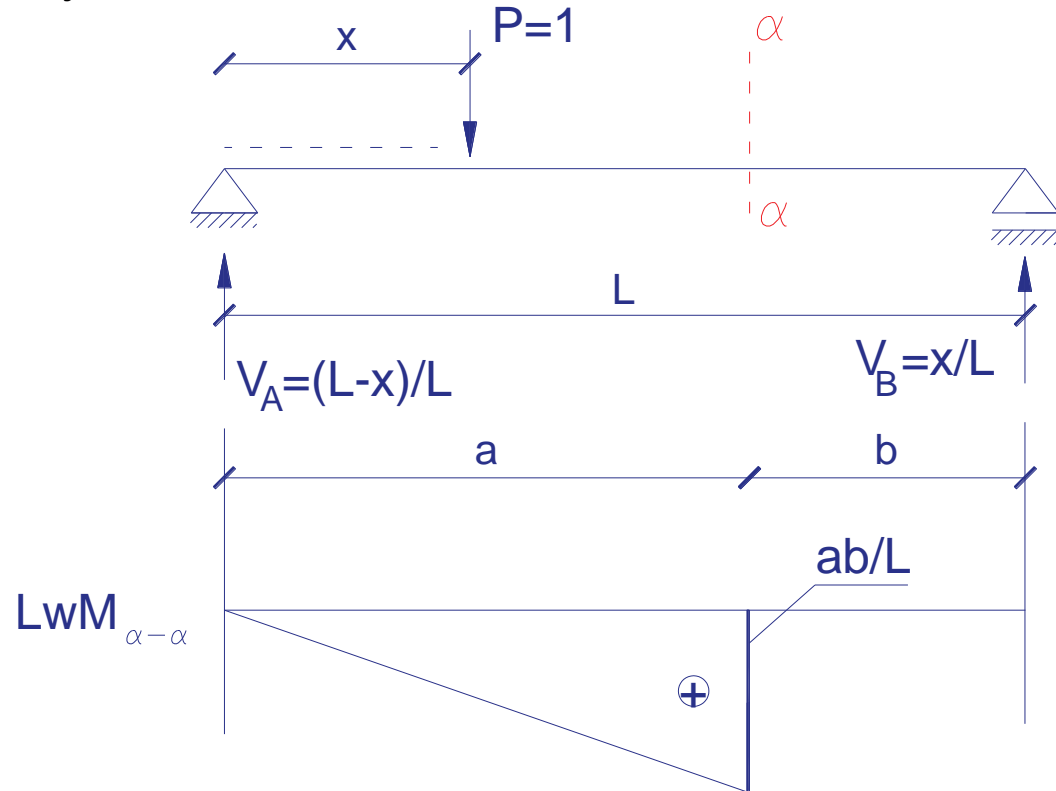
- dla siły znajdującej się na lewo od przekroju

$$x \in \langle 0, a \rangle$$

$$M_{\alpha-\alpha}^L = V_B \cdot b = \frac{xb}{L}$$

$$\text{dla } x=0 \rightarrow M_{\alpha-\alpha}^L(0) = \frac{0 \cdot b}{L} = 0$$

$$\text{dla } x=a \rightarrow M_{\alpha-\alpha}^L(a) = \frac{ab}{L}$$



Belka wolnopodparta

linie wpływu sił wewnętrznych

Linia wpływu momentu zginającego:

- dla siły znajdującej się na lewo od przekroju

$$x \in \langle 0, a \rangle$$

$$M_{\alpha-\alpha}^L = V_B \cdot b = \frac{xb}{L}$$

$$\text{dla } x=0 \rightarrow M_{\alpha-\alpha}^L(0) = \frac{0 \cdot b}{L} = 0$$

$$\text{dla } x=a \rightarrow M_{\alpha-\alpha}^L(a) = \frac{ab}{L}$$

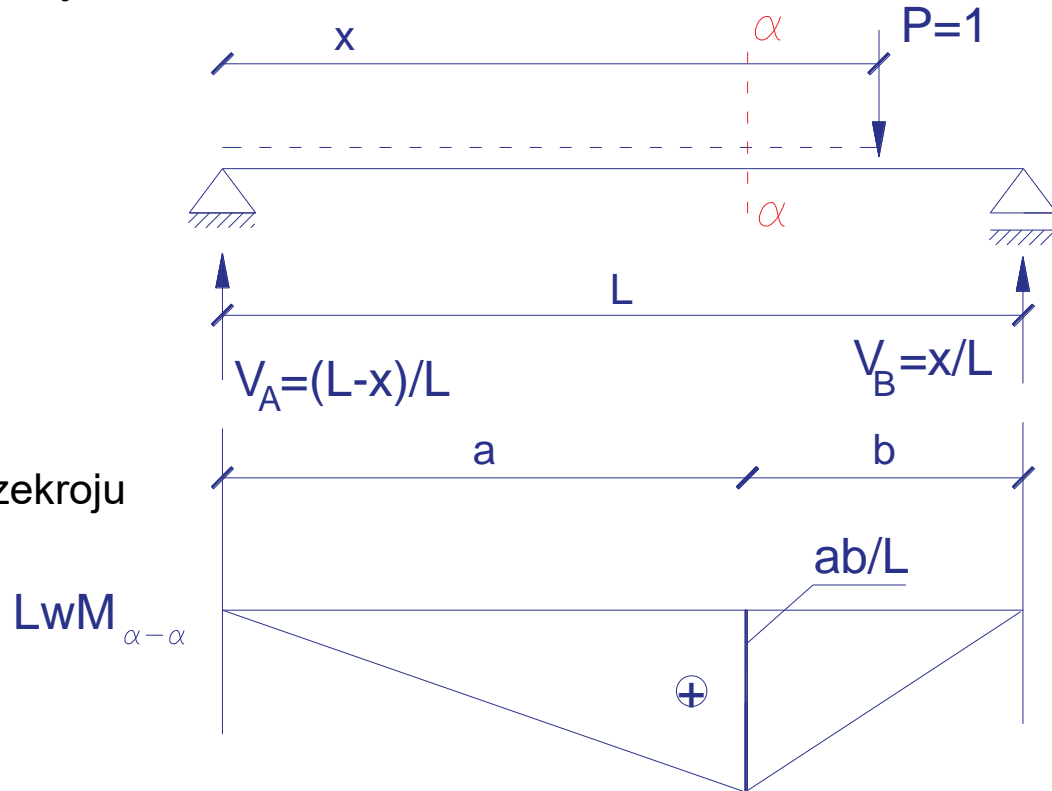
- dla siły znajdującej się na prawo od przekroju

$$x \in \langle a, L \rangle$$

$$M_{\alpha-\alpha}^P = V_A \cdot a = \frac{(L-x)a}{L}$$

$$\text{dla } x=a \rightarrow M_{\alpha-\alpha}^P(a) = \frac{(L-a)a}{L} = \frac{ba}{L}$$

$$\text{dla } x=L \rightarrow M_{\alpha-\alpha}^P(L) = \frac{(L-L)a}{L} = 0$$



Belka wolnopodparta

linie wpływu sił wewnętrznych

Linia wpływu momentu zginającego:

- dla siły znajdującej się na lewo od przekroju

$$x \in \langle 0, a \rangle$$

$$M_{\alpha-\alpha}^L = V_B \cdot b = \frac{xb}{L}$$

$$\text{dla } x = 0 \rightarrow M_{\alpha-\alpha}^L(0) = \frac{0 \cdot b}{L} = 0$$

$$\text{dla } x = a \rightarrow M_{\alpha-\alpha}^L(a) = \frac{ab}{L}$$

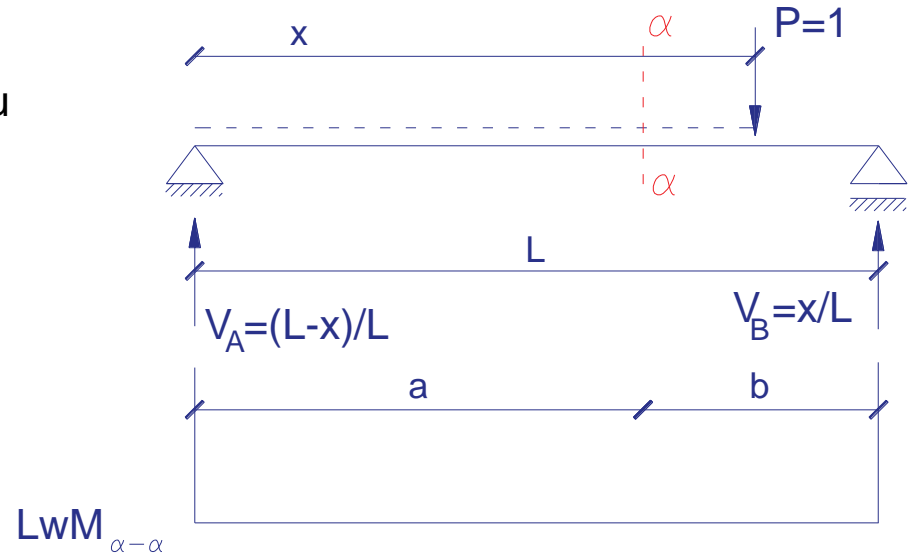
- dla siły znajdującej się na prawo od przekroju

$$x \in \langle a, L \rangle$$

$$M_{\alpha-\alpha}^P = V_A \cdot a = \frac{(L-x)a}{L}$$

$$\text{dla } x = a \rightarrow M_{\alpha-\alpha}^P(a) = \frac{(L-a)a}{L} = \frac{ba}{L}$$

$$\text{dla } x = L \rightarrow M_{\alpha-\alpha}^P(L) = \frac{(L-L)a}{L} = 0$$



Belka wolnopodparta

linie wpływu sił wewnętrznych

Linia wpływu momentu zginającego:

- dla siły znajdującej się na lewo od przekroju

$$x \in \langle 0, a \rangle$$

$$M_{\alpha-\alpha}^L = V_B \cdot b = \frac{xb}{L}$$

$$\text{dla } x=0 \rightarrow M_{\alpha-\alpha}^L(0) = \frac{0 \cdot b}{L} = 0$$

$$\text{dla } x=a \rightarrow M_{\alpha-\alpha}^L(a) = \frac{ab}{L}$$

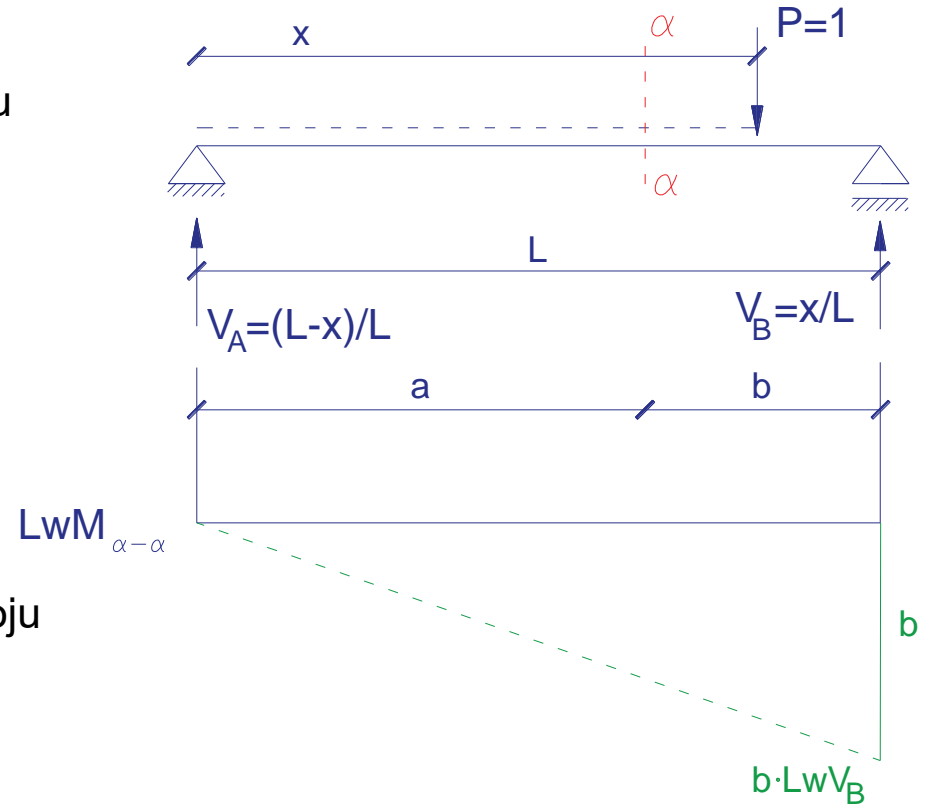
- dla siły znajdującej się na prawo od przekroju

$$x \in \langle a, L \rangle$$

$$M_{\alpha-\alpha}^P = V_A \cdot a = \frac{(L-x)a}{L}$$

$$\text{dla } x=a \rightarrow M_{\alpha-\alpha}^P(a) = \frac{(L-a)a}{L} = \frac{ba}{L}$$

$$\text{dla } x=L \rightarrow M_{\alpha-\alpha}^P(L) = \frac{(L-L)a}{L} = 0$$



Belka wolnopodparta

linie wpływu sił wewnętrznych

Linia wpływu momentu zginającego:

- dla siły znajdującej się na lewo od przekroju

$$x \in \langle 0, a \rangle$$

$$M_{\alpha-\alpha}^L = V_B \cdot b = \frac{xb}{L}$$

$$\text{dla } x=0 \rightarrow M_{\alpha-\alpha}^L(0) = \frac{0 \cdot b}{L} = 0$$

$$\text{dla } x=a \rightarrow M_{\alpha-\alpha}^L(a) = \frac{ab}{L}$$

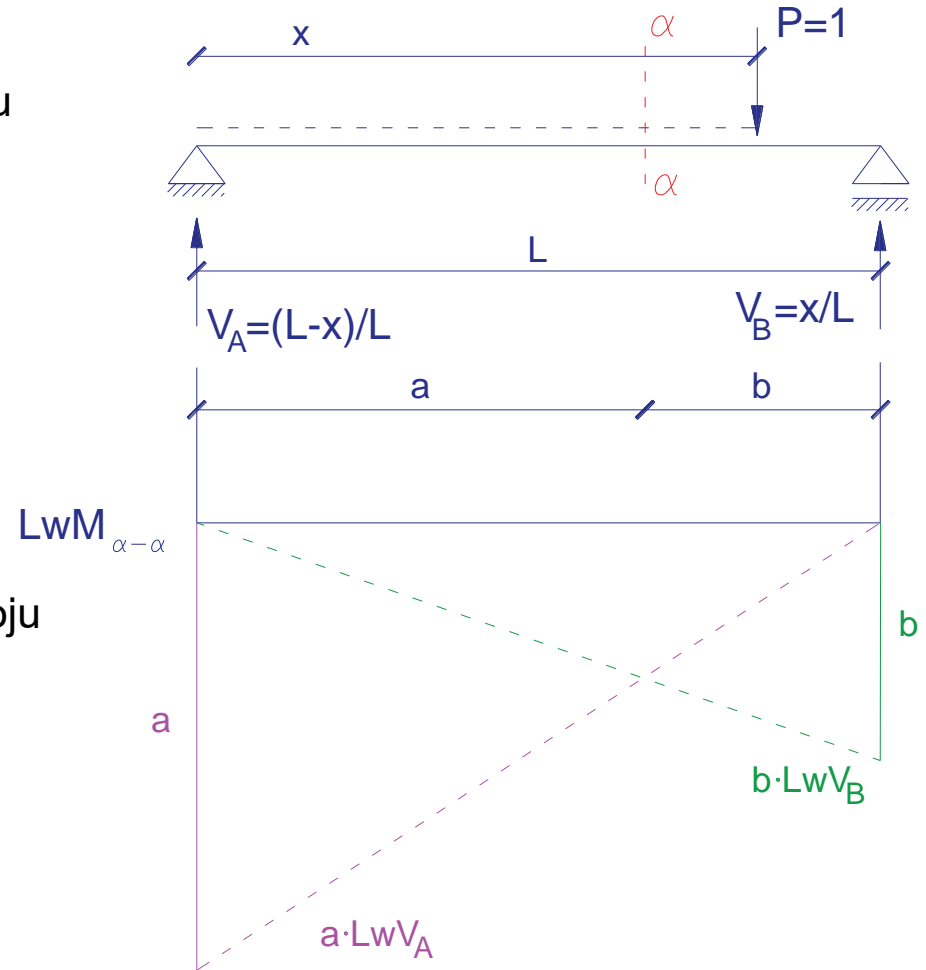
- dla siły znajdującej się na prawo od przekroju

$$x \in \langle a, L \rangle$$

$$M_{\alpha-\alpha}^P = V_A \cdot a = \frac{(L-x)a}{L}$$

$$\text{dla } x=a \rightarrow M_{\alpha-\alpha}^P(a) = \frac{(L-a)a}{L} = \frac{ba}{L}$$

$$\text{dla } x=L \rightarrow M_{\alpha-\alpha}^P(L) = \frac{(L-L)a}{L} = 0$$



Belka wolnopodparta

linie wpływu sił wewnętrznych

Linia wpływu momentu zginającego:

- dla siły znajdującej się na lewo od przekroju

$$x \in \langle 0, a \rangle$$

$$M_{\alpha-\alpha}^L = V_B \cdot b = \frac{xb}{L}$$

$$\text{dla } x=0 \rightarrow M_{\alpha-\alpha}^L(0) = \frac{0 \cdot b}{L} = 0$$

$$\text{dla } x=a \rightarrow M_{\alpha-\alpha}^L(a) = \frac{ab}{L}$$

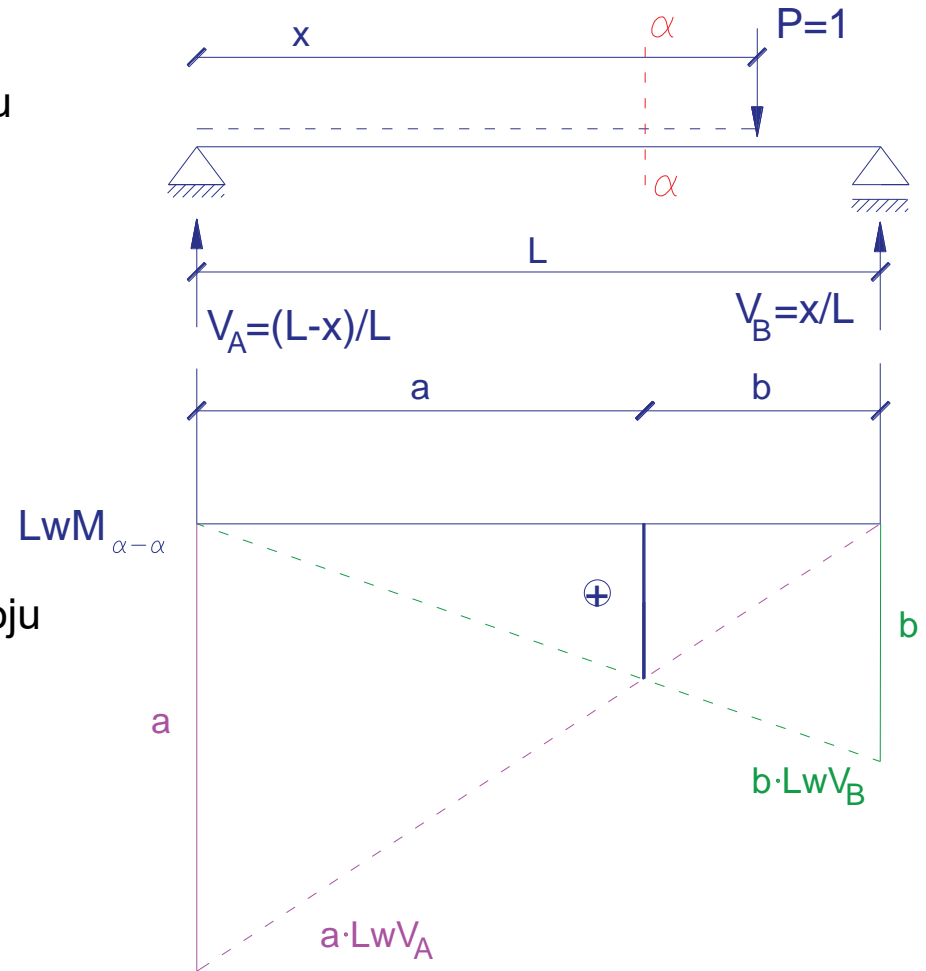
- dla siły znajdującej się na prawo od przekroju

$$x \in \langle a, L \rangle$$

$$M_{\alpha-\alpha}^P = V_A \cdot a = \frac{(L-x)a}{L}$$

$$\text{dla } x=a \rightarrow M_{\alpha-\alpha}^P(a) = \frac{(L-a)a}{L} = \frac{ba}{L}$$

$$\text{dla } x=L \rightarrow M_{\alpha-\alpha}^P(L) = \frac{(L-L)a}{L} = 0$$



Belka wolnopodparta

linie wpływu sił wewnętrznych

Linia wpływu momentu zginającego:

- dla siły znajdującej się na lewo od przekroju

$$x \in \langle 0, a \rangle$$

$$M_{\alpha-\alpha}^L = V_B \cdot b = \frac{xb}{L}$$

$$\text{dla } x=0 \rightarrow M_{\alpha-\alpha}^L(0) = \frac{0 \cdot b}{L} = 0$$

$$\text{dla } x=a \rightarrow M_{\alpha-\alpha}^L(a) = \frac{ab}{L}$$

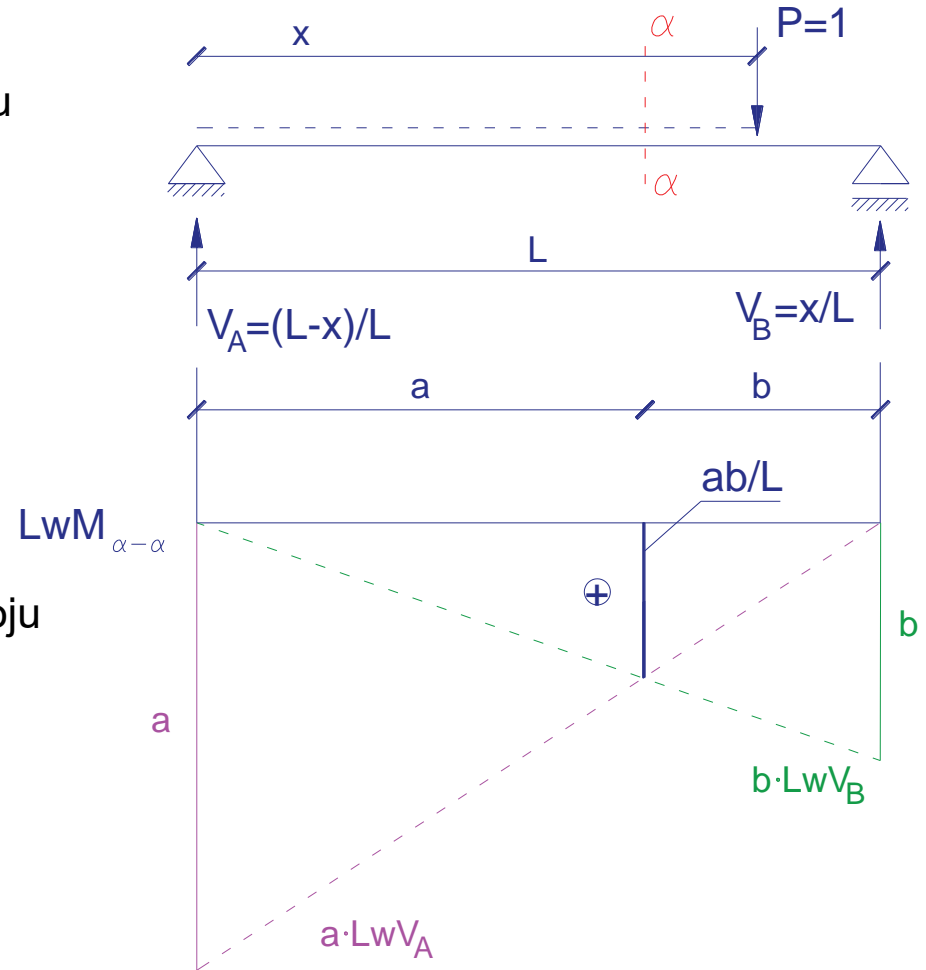
- dla siły znajdującej się na prawo od przekroju

$$x \in \langle a, L \rangle$$

$$M_{\alpha-\alpha}^P = V_A \cdot a = \frac{(L-x)a}{L}$$

$$\text{dla } x=a \rightarrow M_{\alpha-\alpha}^P(a) = \frac{(L-a)a}{L} = \frac{ba}{L}$$

$$\text{dla } x=L \rightarrow M_{\alpha-\alpha}^P(L) = \frac{(L-L)a}{L} = 0$$



Belka wolnopodparta

linie wpływu sił wewnętrznych

Linia wpływu momentu zginającego:

- dla siły znajdującej się na lewo od przekroju

$$x \in \langle 0, a \rangle$$

$$M_{\alpha-\alpha}^L = V_B \cdot b = \frac{xb}{L}$$

$$\text{dla } x=0 \rightarrow M_{\alpha-\alpha}^L(0) = \frac{0 \cdot b}{L} = 0$$

$$\text{dla } x=a \rightarrow M_{\alpha-\alpha}^L(a) = \frac{ab}{L}$$

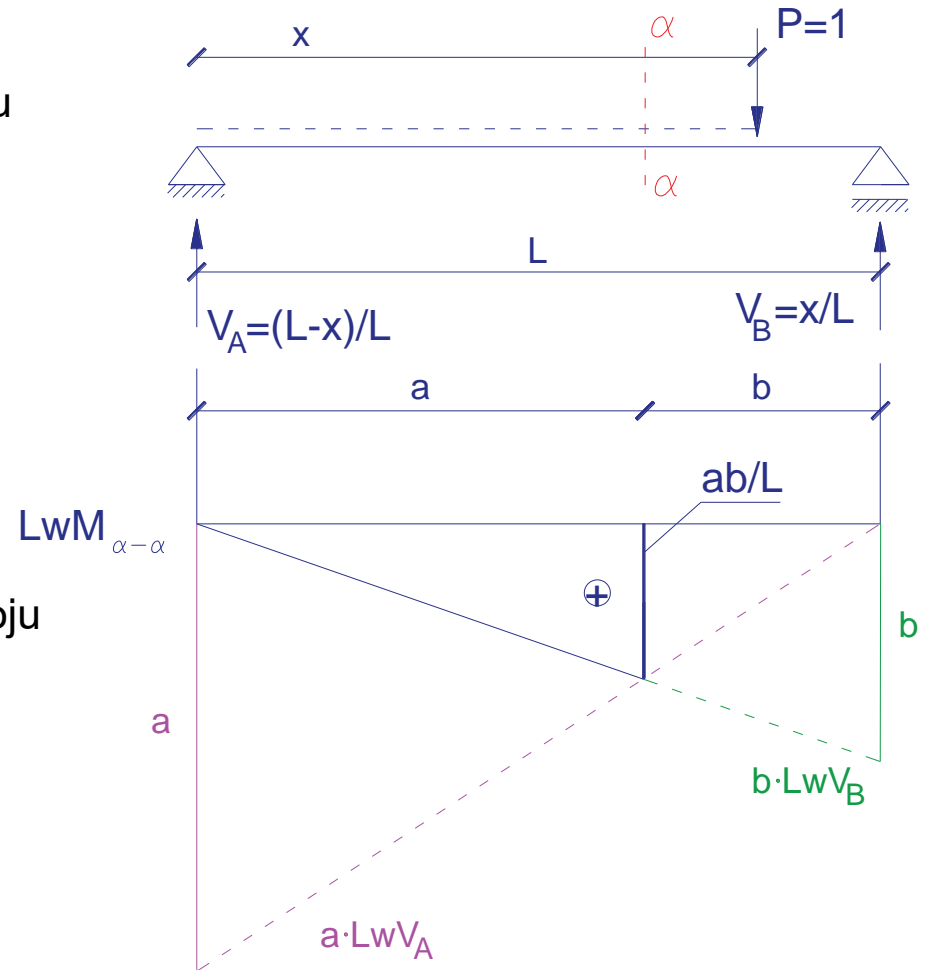
- dla siły znajdującej się na prawo od przekroju

$$x \in \langle a, L \rangle$$

$$M_{\alpha-\alpha}^P = V_A \cdot a = \frac{(L-x)a}{L}$$

$$\text{dla } x=a \rightarrow M_{\alpha-\alpha}^P(a) = \frac{(L-a)a}{L} = \frac{ba}{L}$$

$$\text{dla } x=L \rightarrow M_{\alpha-\alpha}^P(L) = \frac{(L-L)a}{L} = 0$$



Belka wolnopodparta

linie wpływu sił wewnętrznych

Linia wpływu momentu zginającego:

- dla siły znajdującej się na lewo od przekroju

$$x \in \langle 0, a \rangle$$

$$M_{\alpha-\alpha}^L = V_B \cdot b = \frac{xb}{L}$$

$$\text{dla } x=0 \rightarrow M_{\alpha-\alpha}^L(0) = \frac{0 \cdot b}{L} = 0$$

$$\text{dla } x=a \rightarrow M_{\alpha-\alpha}^L(a) = \frac{ab}{L}$$

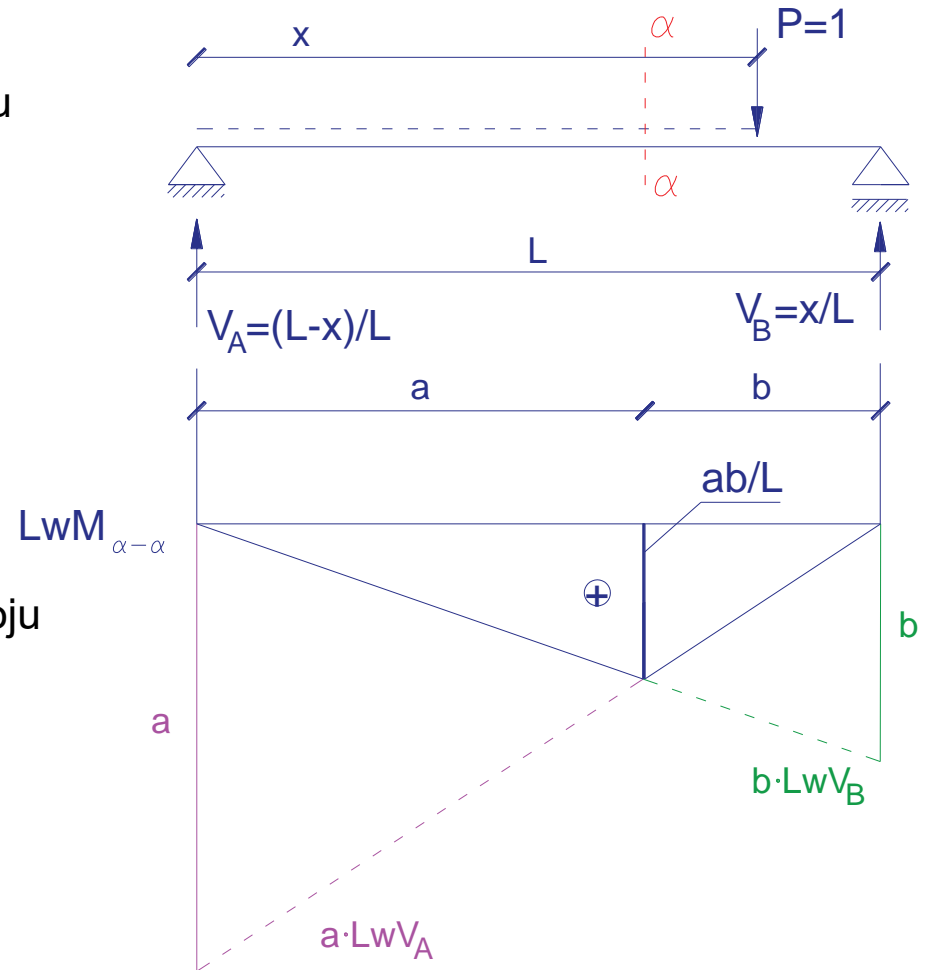
- dla siły znajdującej się na prawo od przekroju

$$x \in \langle a, L \rangle$$

$$M_{\alpha-\alpha}^P = V_A \cdot a = \frac{(L-x)a}{L}$$

$$\text{dla } x=a \rightarrow M_{\alpha-\alpha}^P(a) = \frac{(L-a)a}{L} = \frac{ba}{L}$$

$$\text{dla } x=L \rightarrow M_{\alpha-\alpha}^P(L) = \frac{(L-L)a}{L} = 0$$

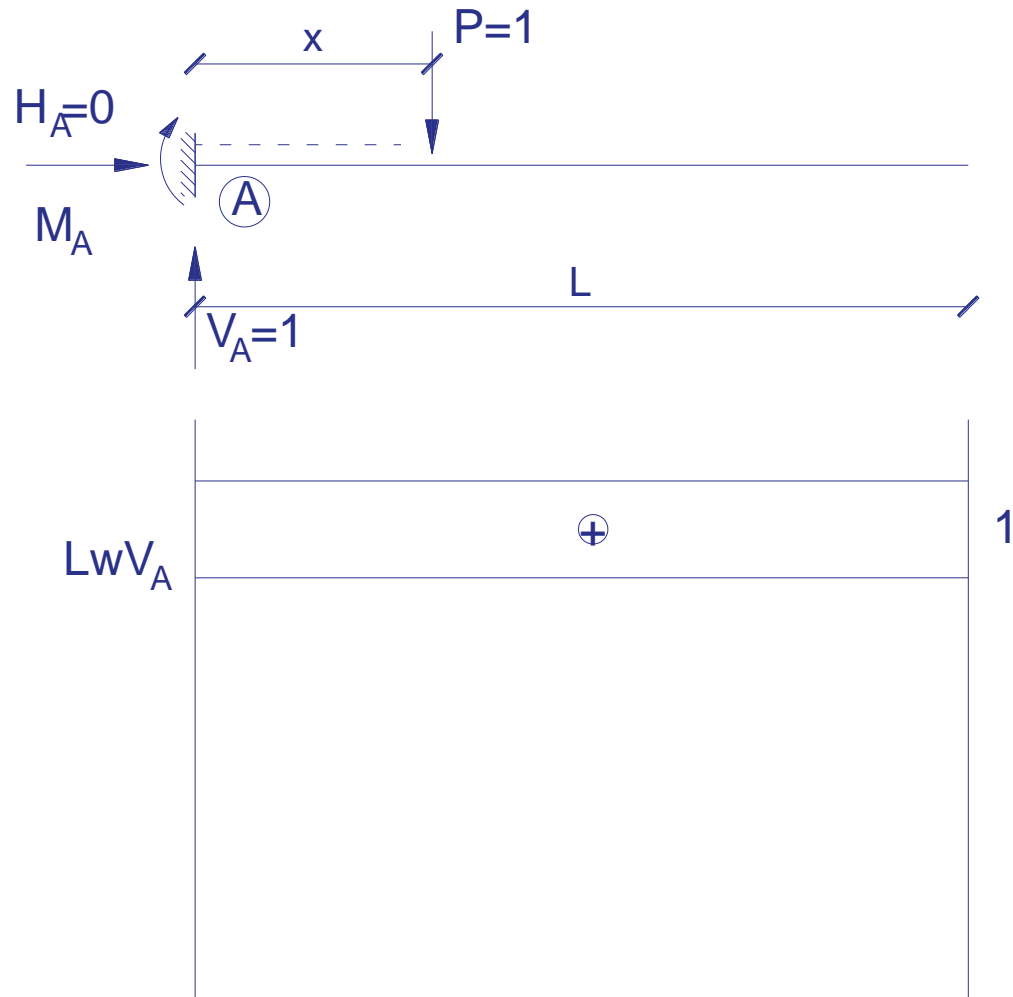


Belka wspornikowa

linie wpływu reakcji

Wyznaczenie równań reakcji:

$$\sum R_Y = V_A - 1 = 0 \rightarrow V_A = 1$$



Belka wspornikowa

linie wpływu reakcji

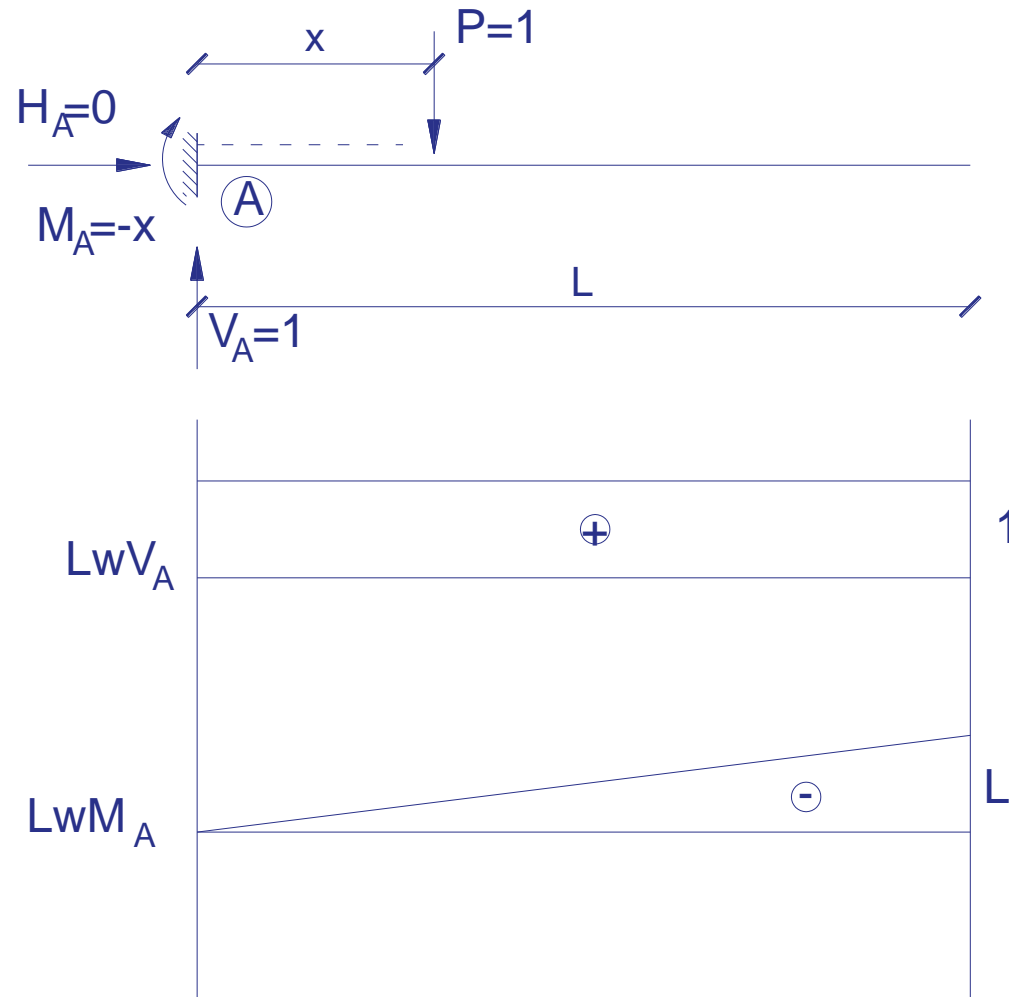
Wyznaczenie równań reakcji:

$$\sum R_Y = V_A - 1 = 0 \rightarrow V_A = 1$$

$$\sum M_A = M_A + 1 \cdot x = 0 \rightarrow M_A = -x$$

dla $x = 0 \rightarrow M_A = 0$

dla $x = L \rightarrow M_A = -L$



Belka wspornikowa

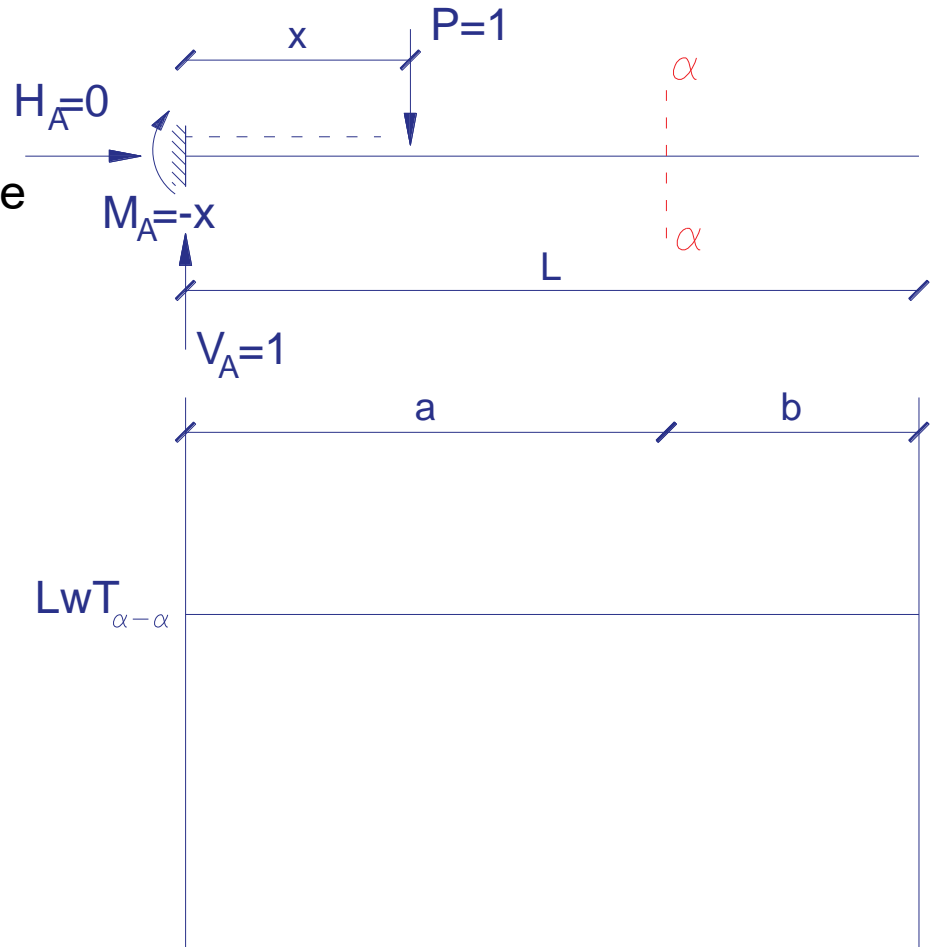
linie wpływu sił wewnętrznych

Linia wpływu siły tnącej:

- dla siły znajdującej się po lewej stronie przekroju

$$x \in \langle 0, a \rangle$$

$$T_{\alpha-\alpha} = 0$$



Belka wspornikowa

linie wpływu sił wewnętrznych

Linia wpływu siły tnącej:

- dla siły znajdującej się po lewej stronie przekroju

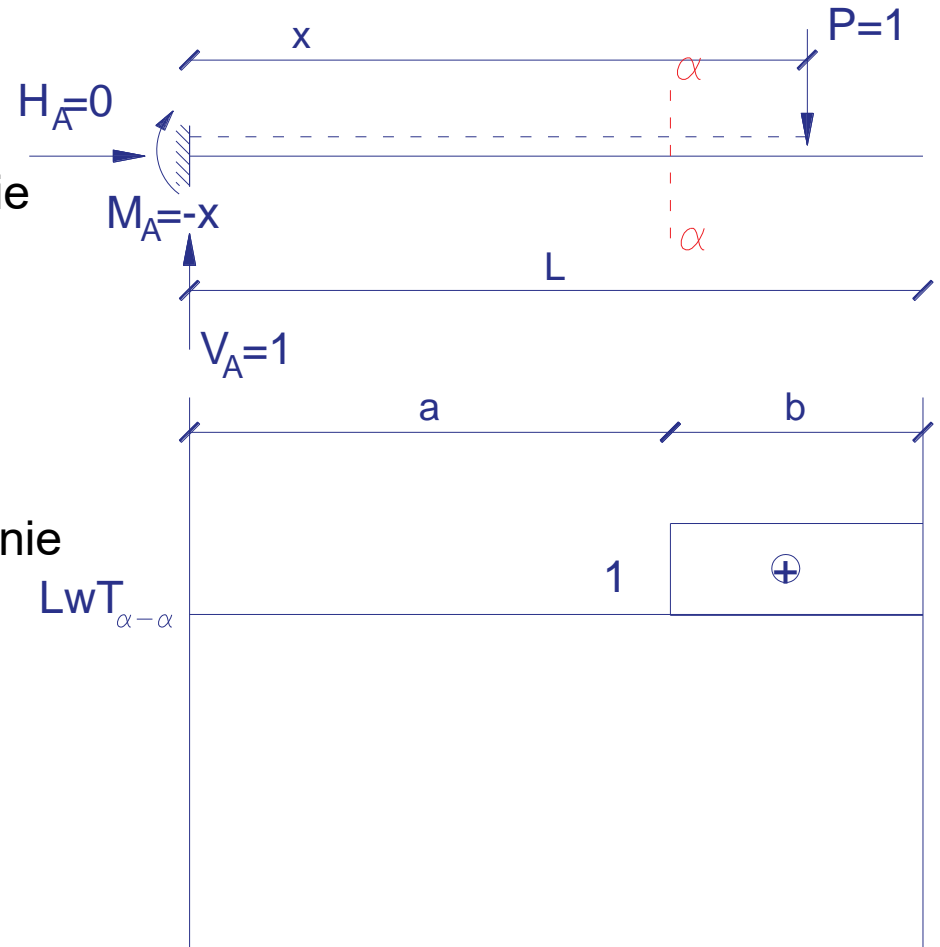
$$x \in \langle 0, a \rangle$$

$$T_{\alpha-\alpha} = 0$$

- dla siły znajdującej się po prawej stronie przekroju

$$x \in \langle a, L \rangle$$

$$T_{\alpha-\alpha} = 1$$



Belka wspornikowa

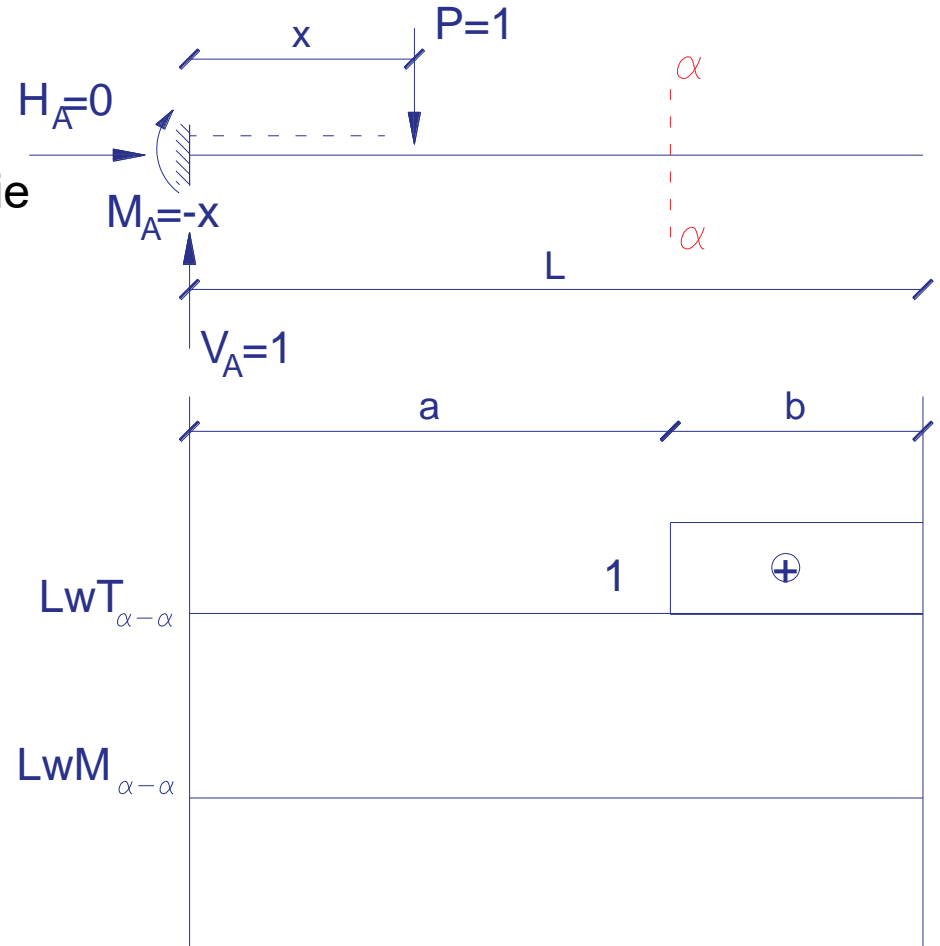
linie wpływu sił wewnętrznych

Linia wpływu momentu zginającego:

- dla siły znajdującej się po lewej stronie przekroju

$$x \in \langle 0, a \rangle$$

$$M_{\alpha-\alpha} = 0$$



Belka wspornikowa

linie wpływu sił wewnętrznych

Linia wpływu momentu zginającego:

- dla siły znajdującej się po lewej stronie przekroju

$$x \in \langle 0, a \rangle$$

$$M_{\alpha-\alpha} = 0$$

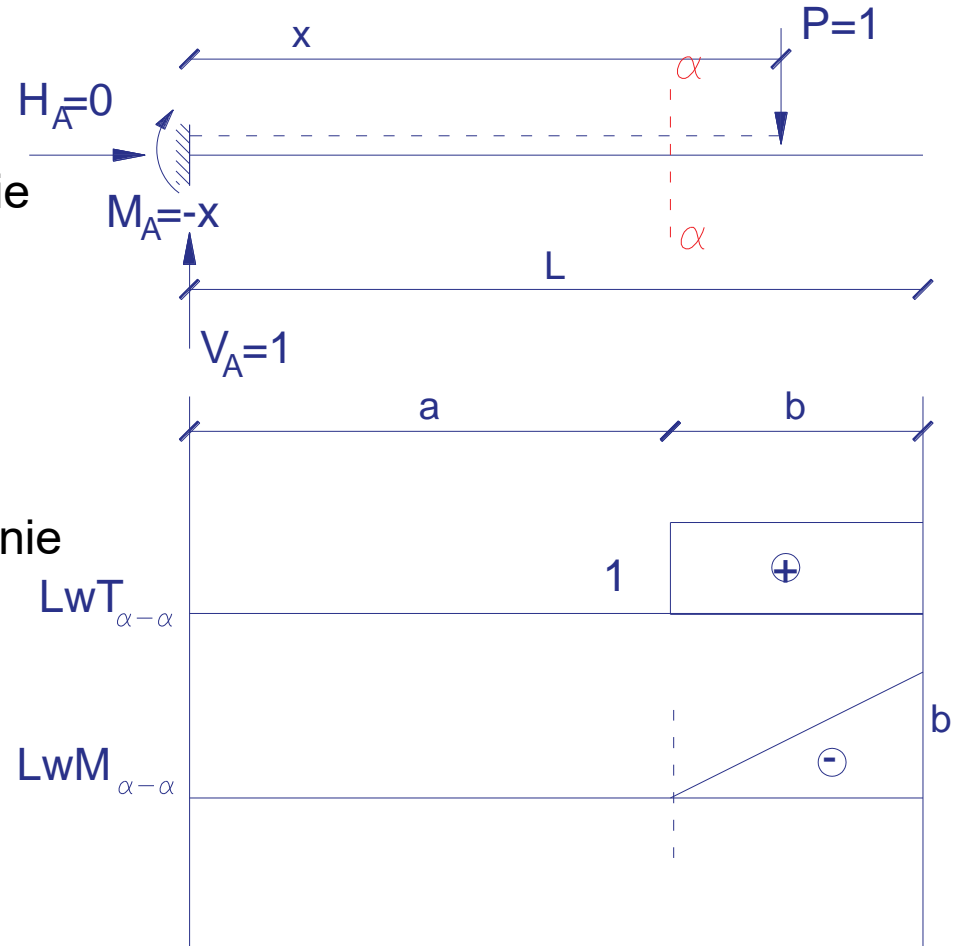
- dla siły znajdującej się po prawej stronie przekroju

$$x \in \langle a, L \rangle$$

$$M_{\alpha-\alpha} = -1 \cdot (x - a)$$

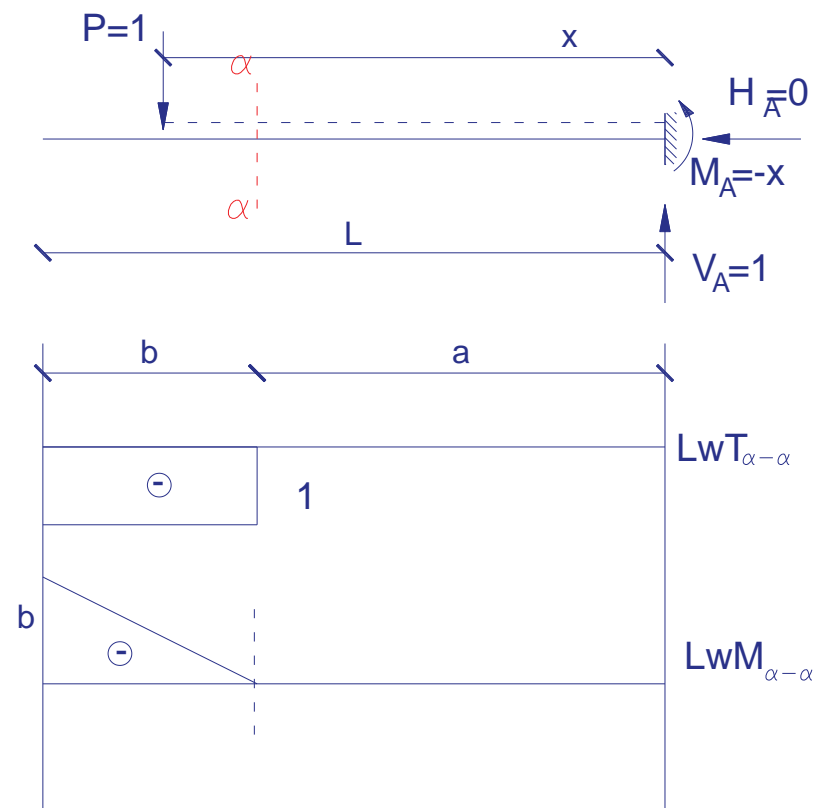
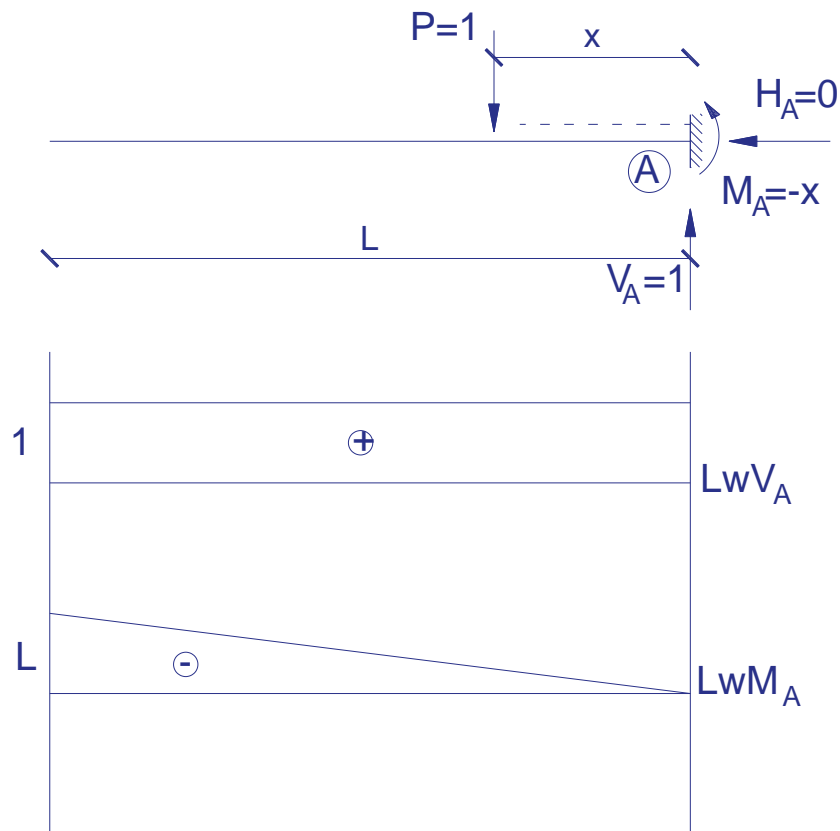
dla $x = a \rightarrow M_{\alpha-\alpha} = -(a - a) = 0$

dla $x = L \rightarrow M_{\alpha-\alpha} = -(L - a) = -b$



Belka wspornikowa

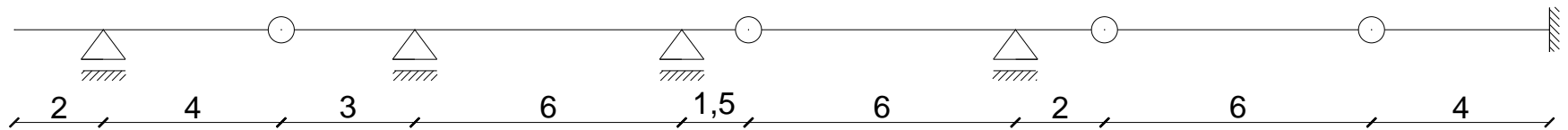
linie wpływu sił wewnętrznych



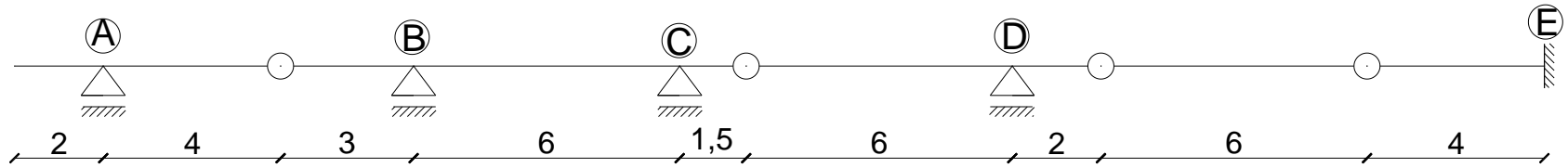
Tok postępowania przy liniach wpływu belek Gerbera:

- ustalenie schematu pracy belki Gerbera;
- wrysowanie przebiegu linii korzystając z wykresów linii wpływu dla belki wolnopodpartej lub wspornikowej;
- przedłużenie linii wpływu do najwyższej sąsiadującej belki uwzględniając:
 - na podporach wartość „0”;
 - załamanie linii w przegubie;
 - przedłużanie linii na wspornik.

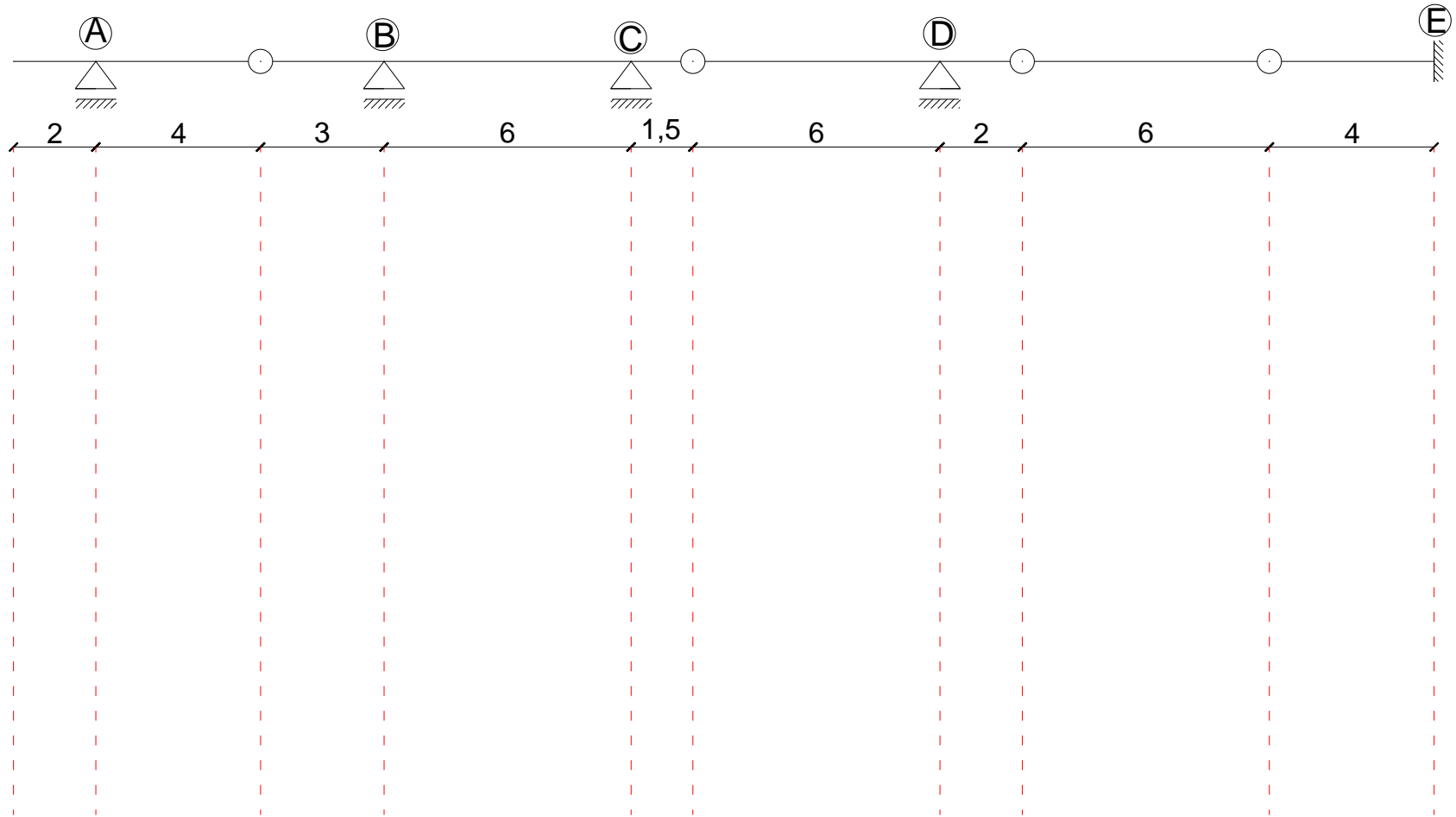
Zadanie 1. Dla przedstawionej belki wrysować linie wpływu pionowych reakcji podporowych.



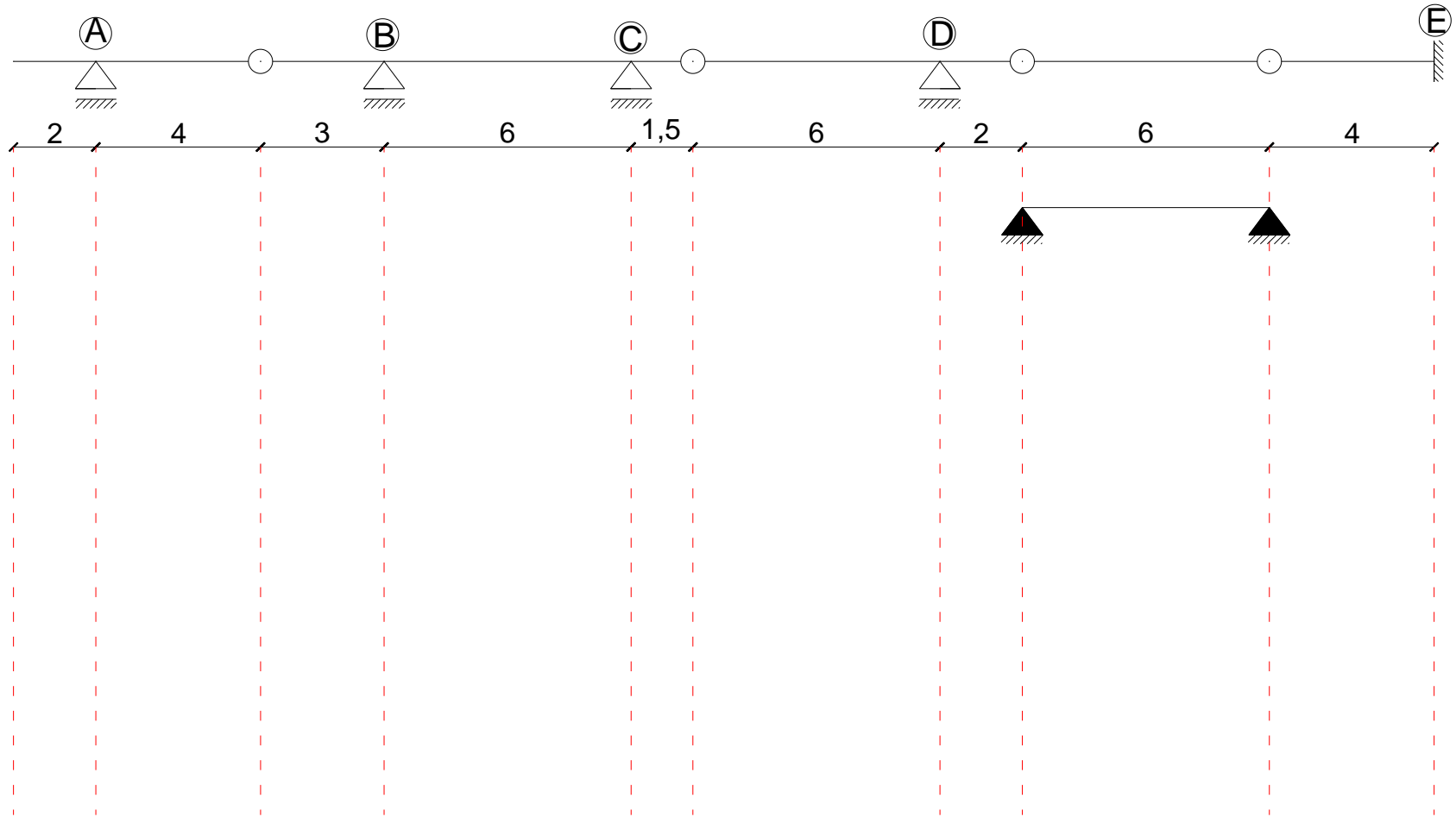
Schemat pracy zadanej belki Gerbera



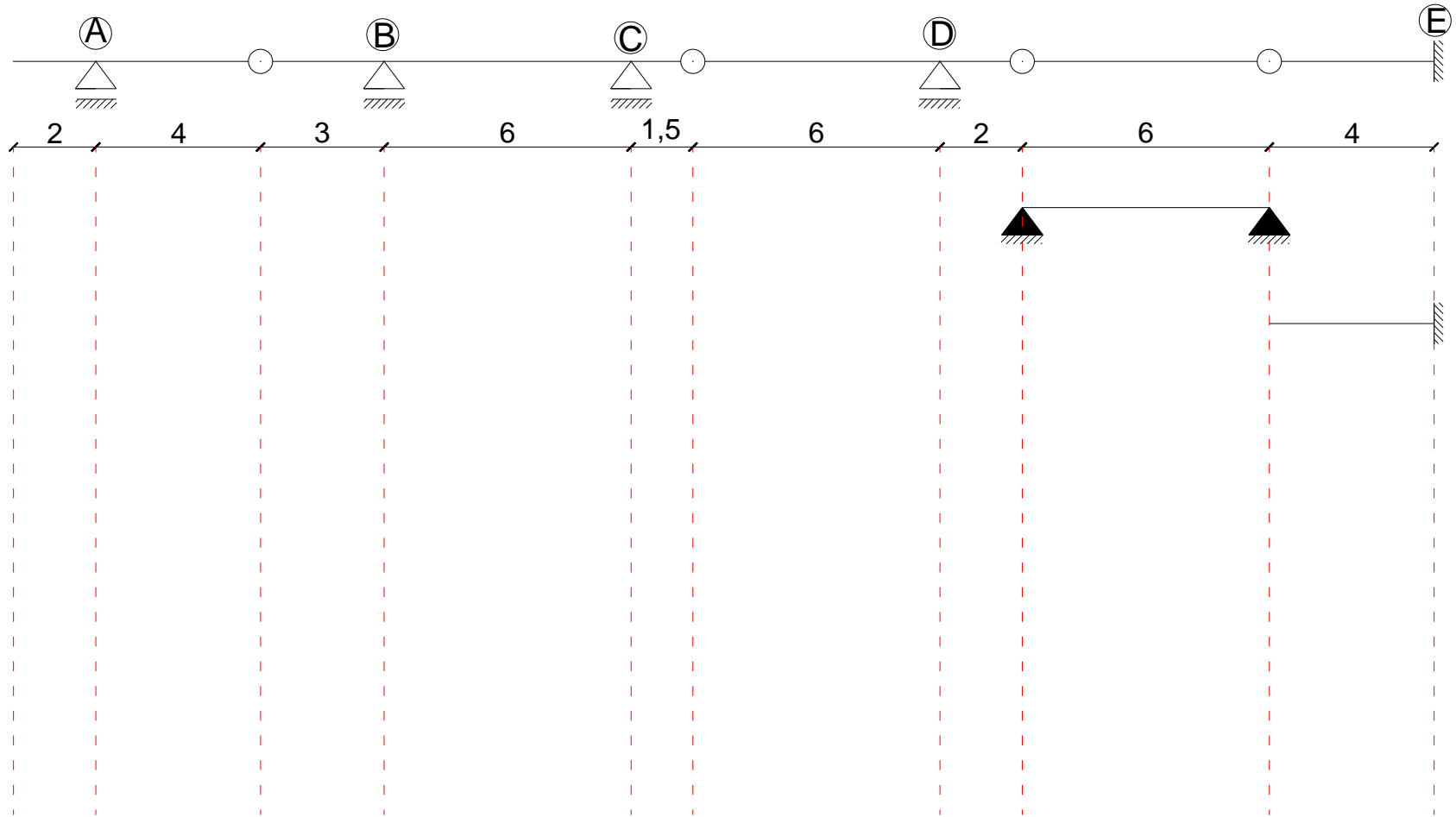
Schemat pracy zadanej belki Gerbera



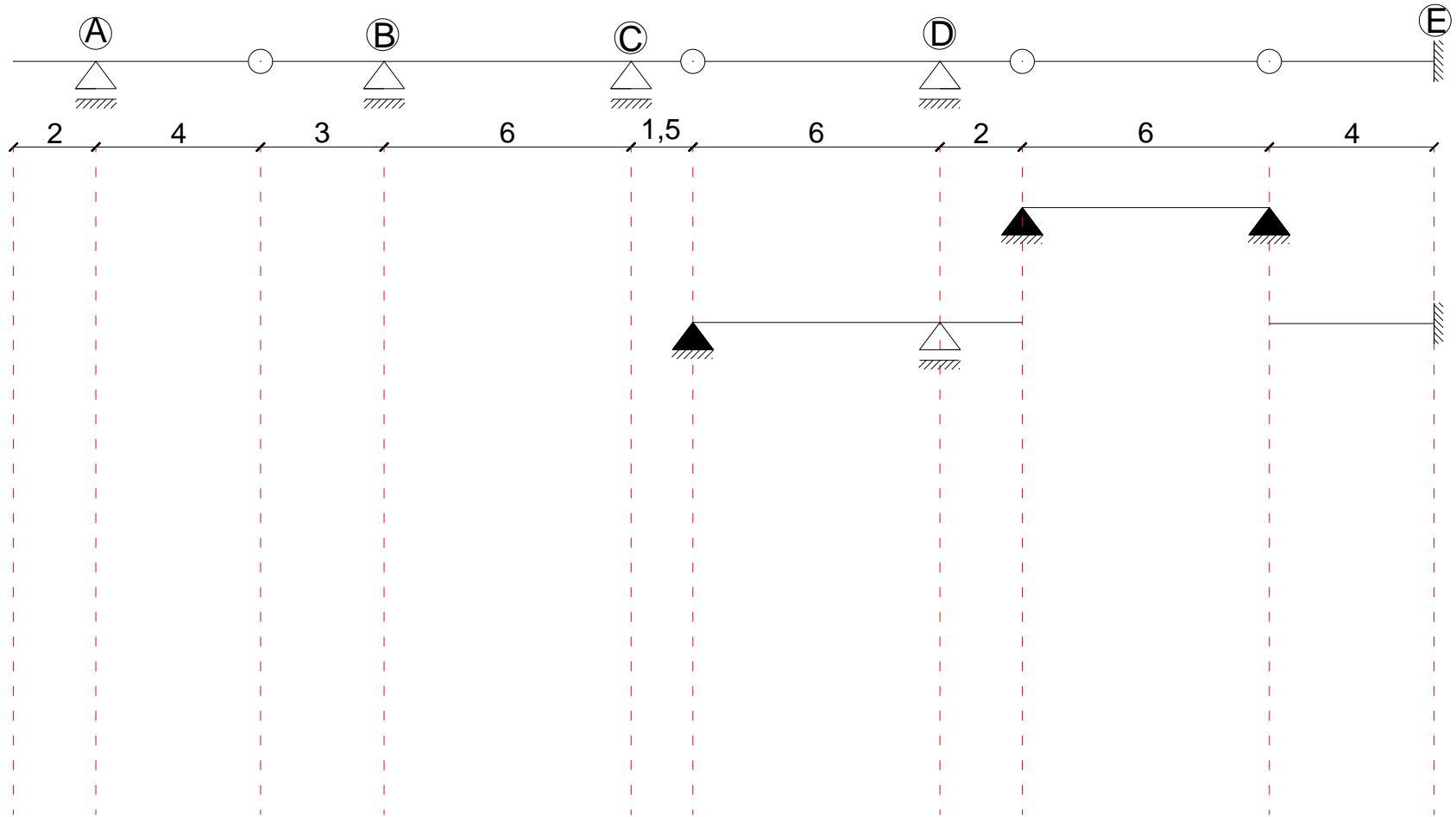
Schemat pracy zadanej belki Gerbera



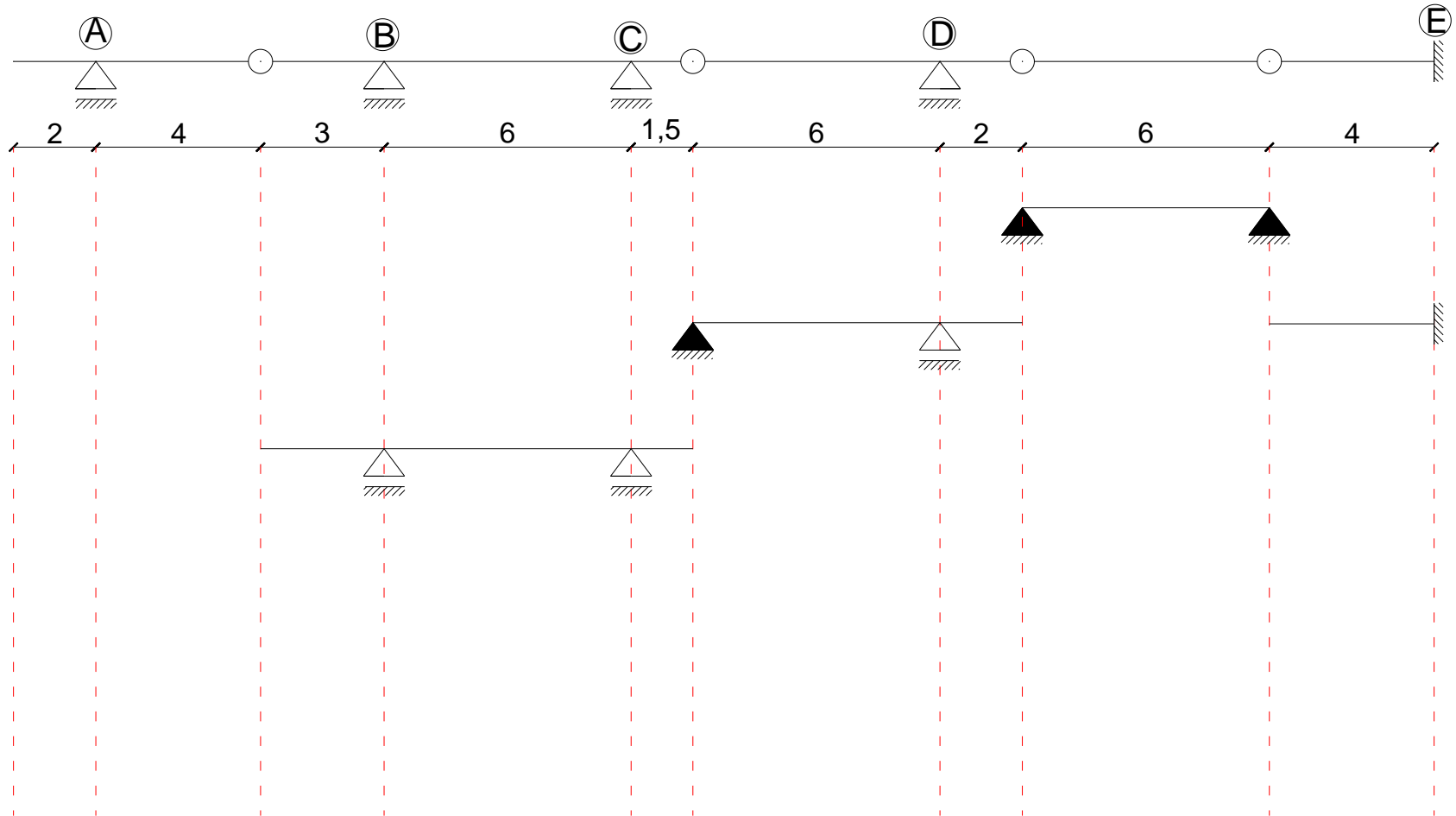
Schemat pracy zadanej belki Gerbera



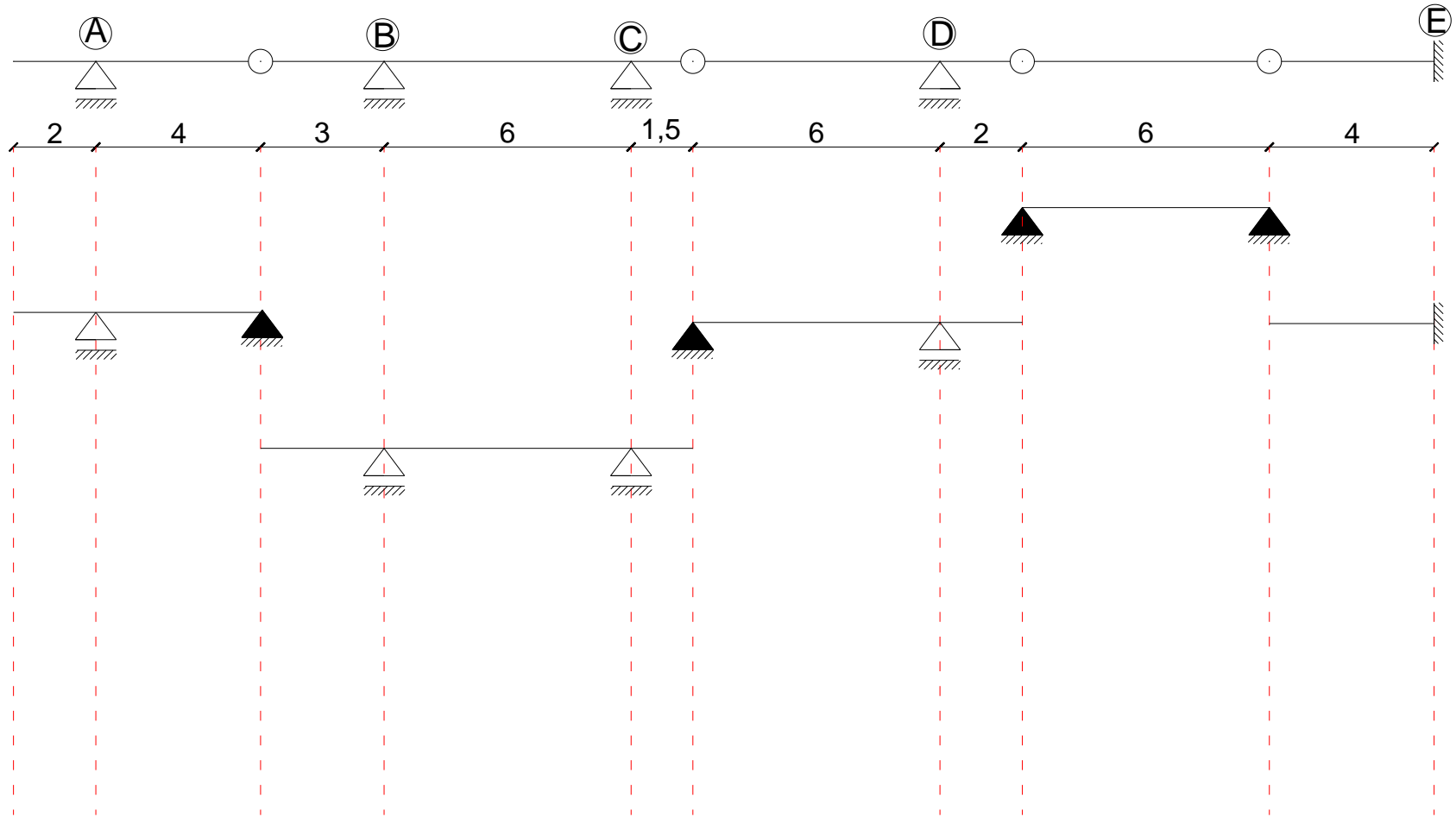
Schemat pracy zadanej belki Gerbera



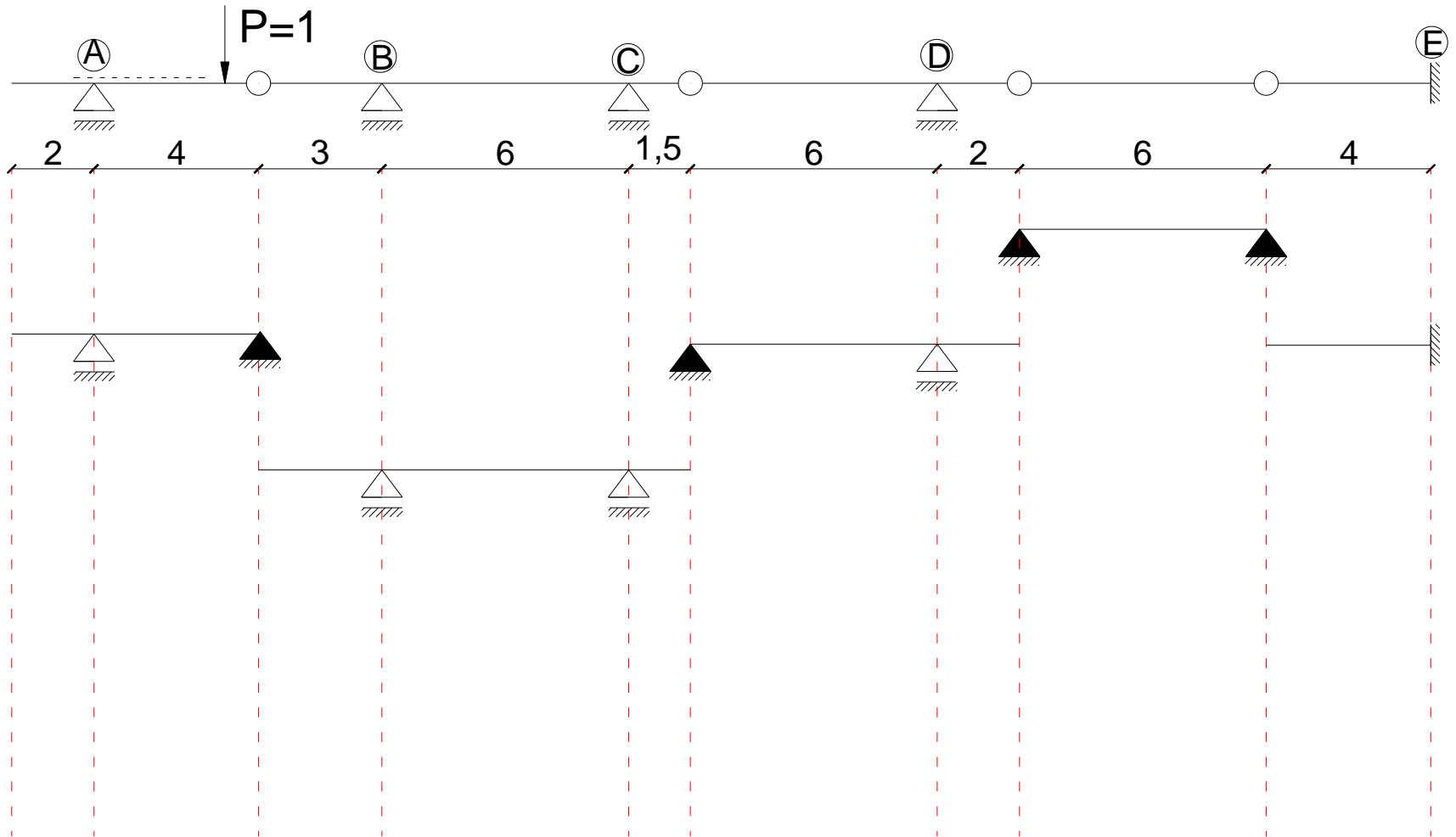
Schemat pracy zadanej belki Gerbera



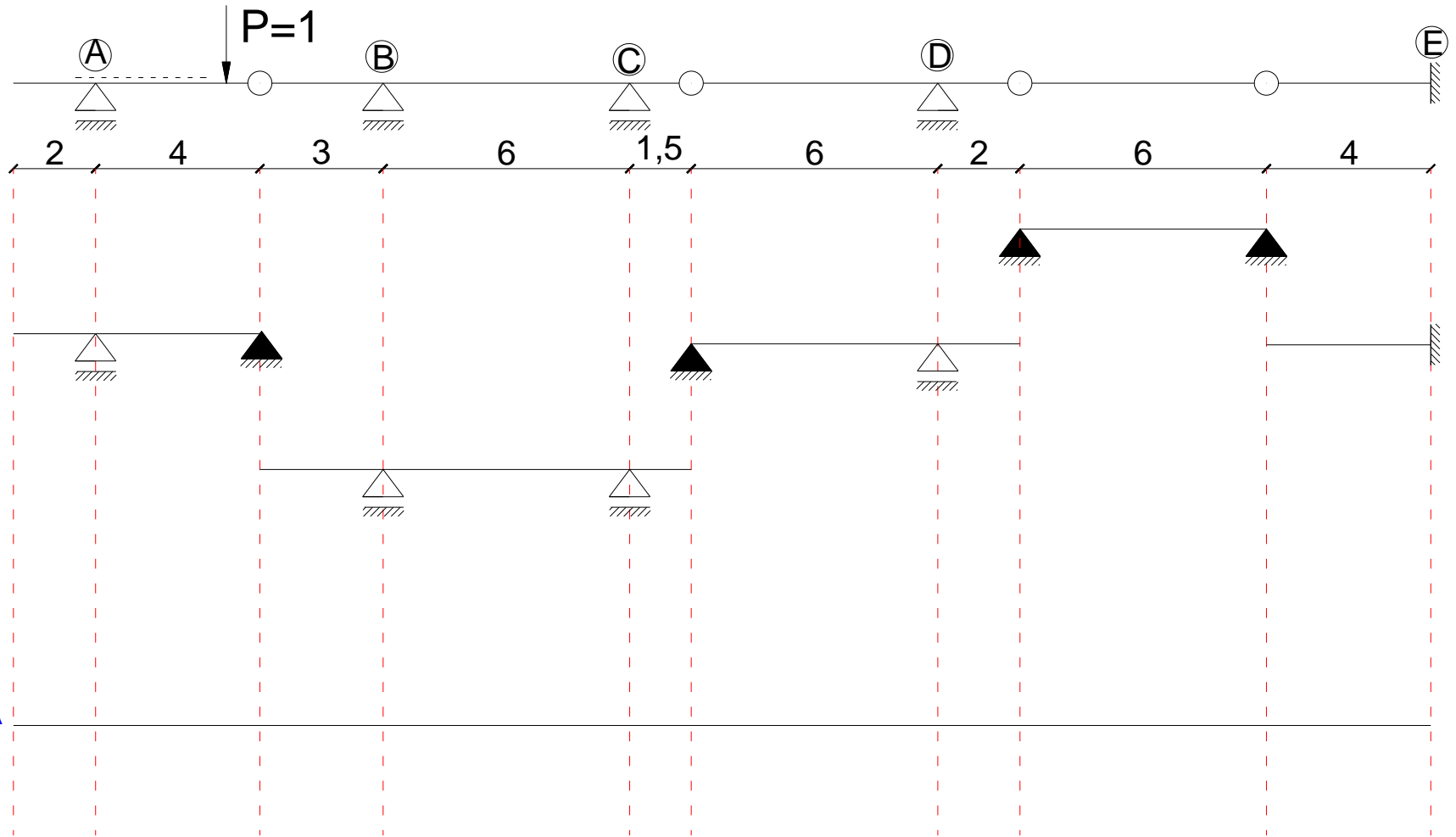
Schemat pracy zadanej belki Gerbera



Linia wpływu reakcji V_A

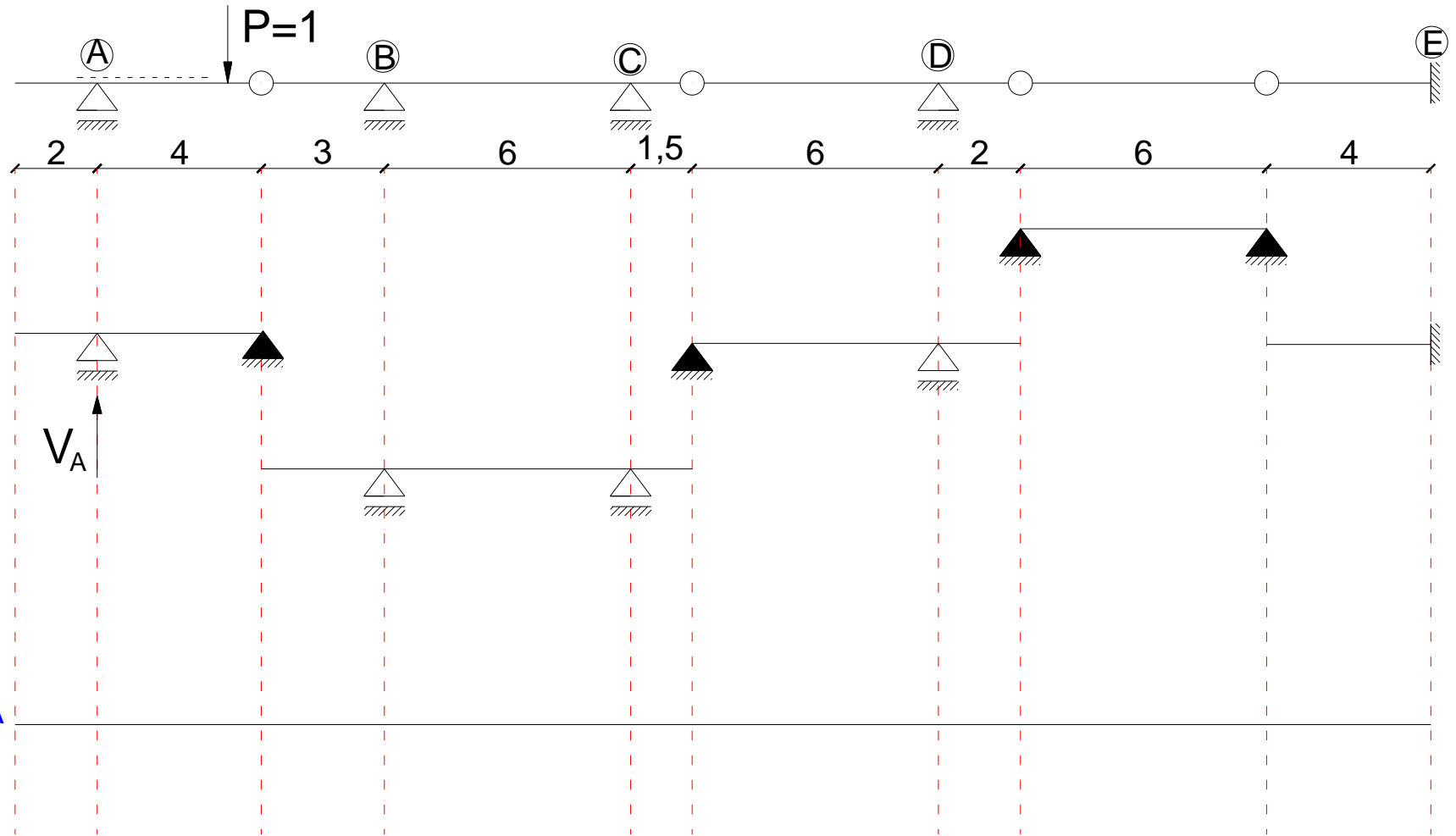


Linia wpływu reakcji V_A



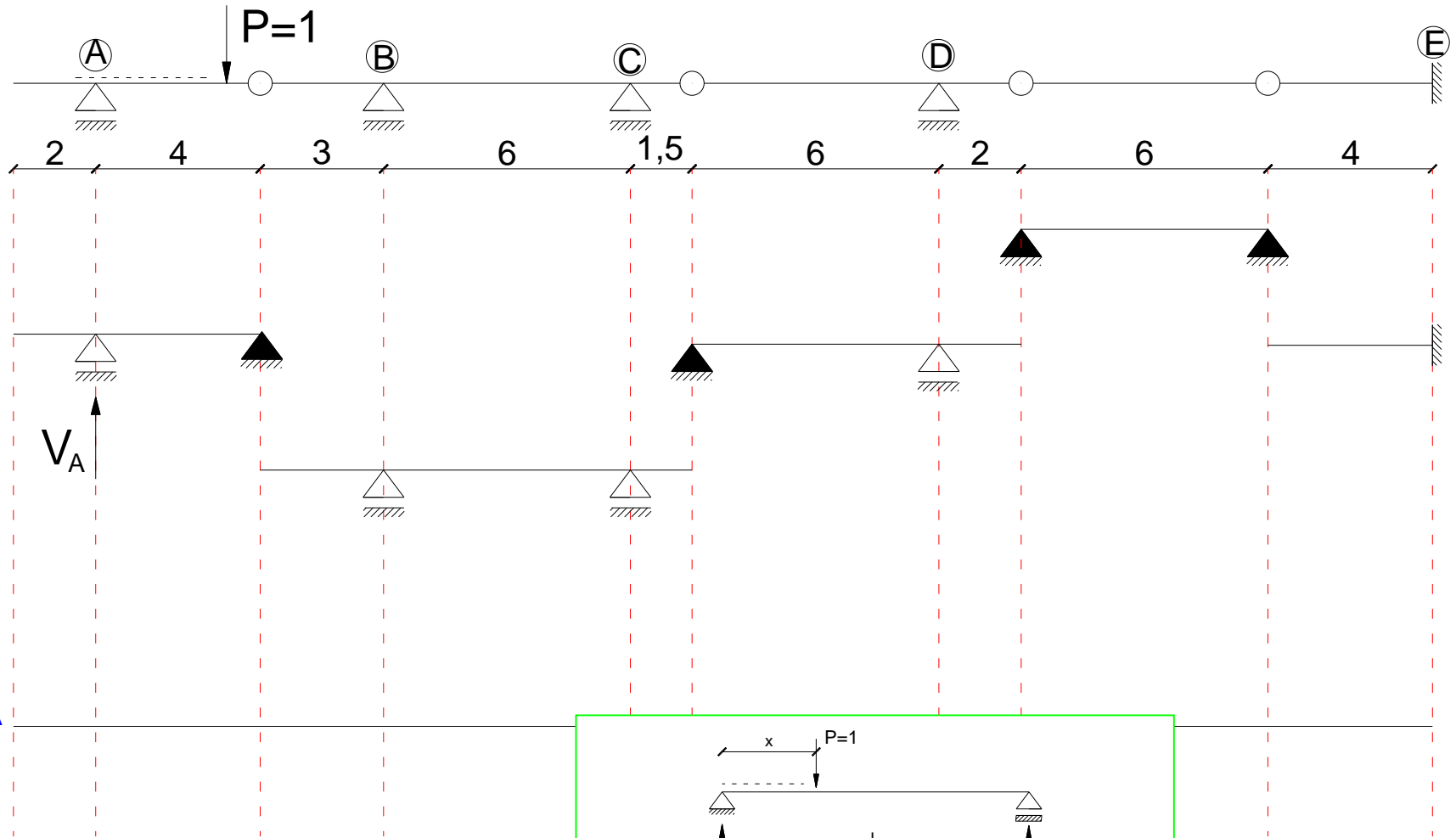
LwV_A

Linia wpływu reakcji V_A

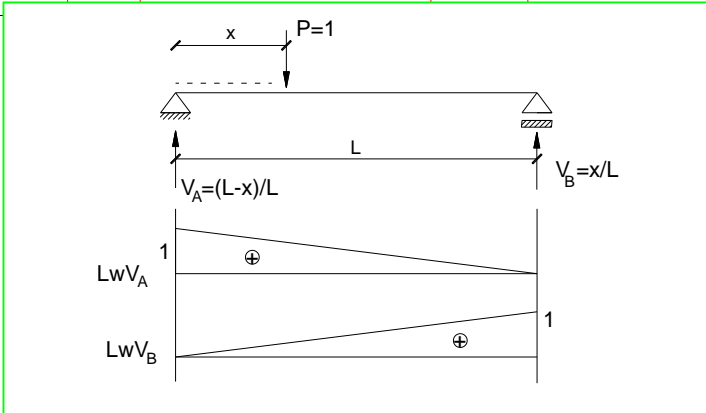


LwV_A

Linia wpływu reakcji V_A

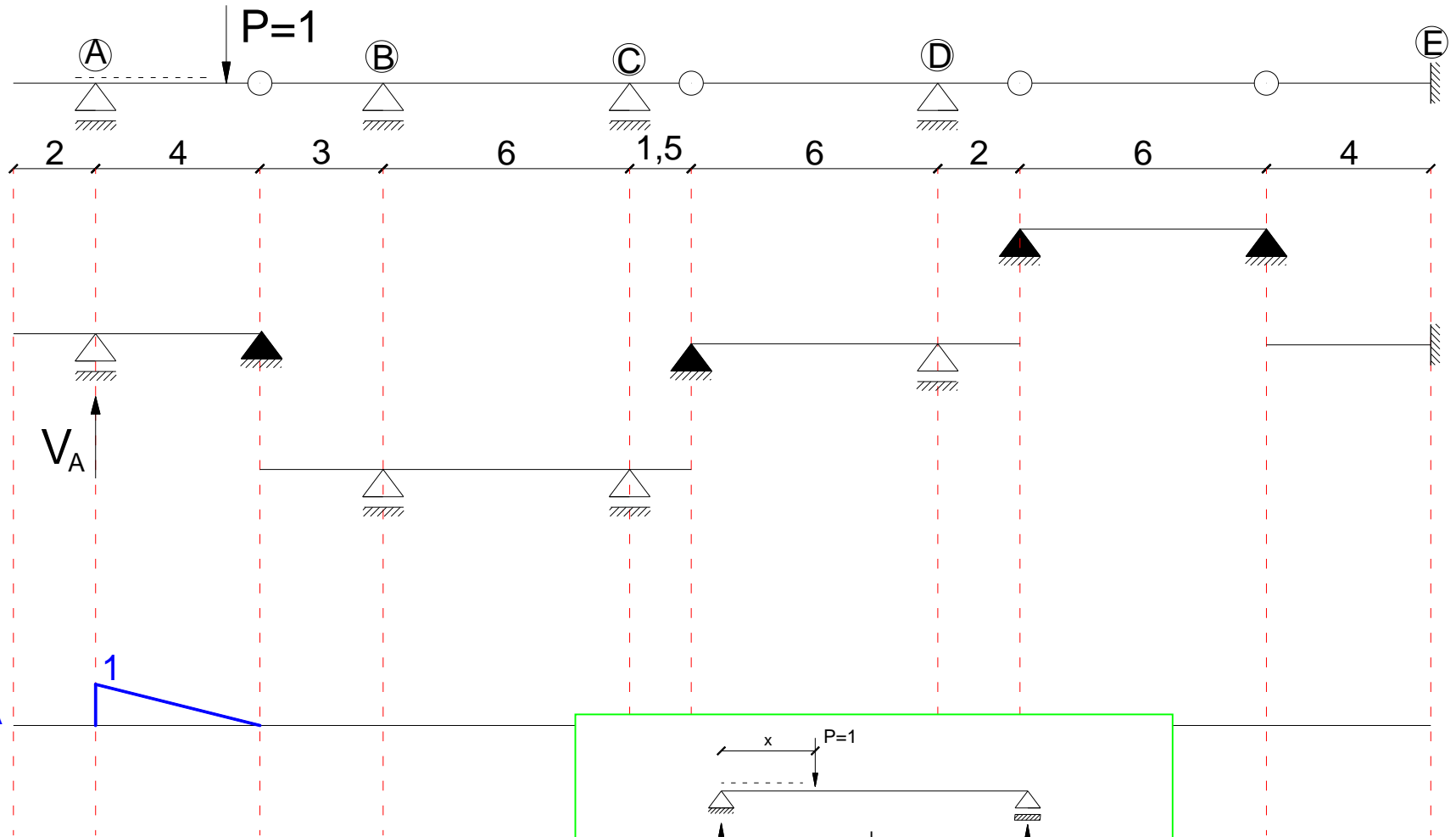


LwV_A

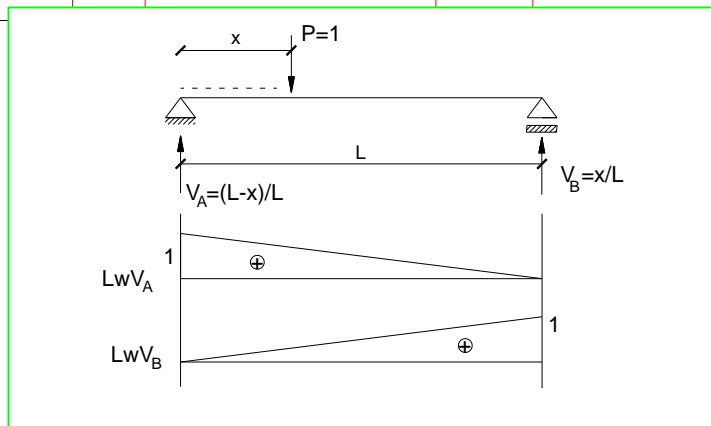


dr inż. Hanna Weber

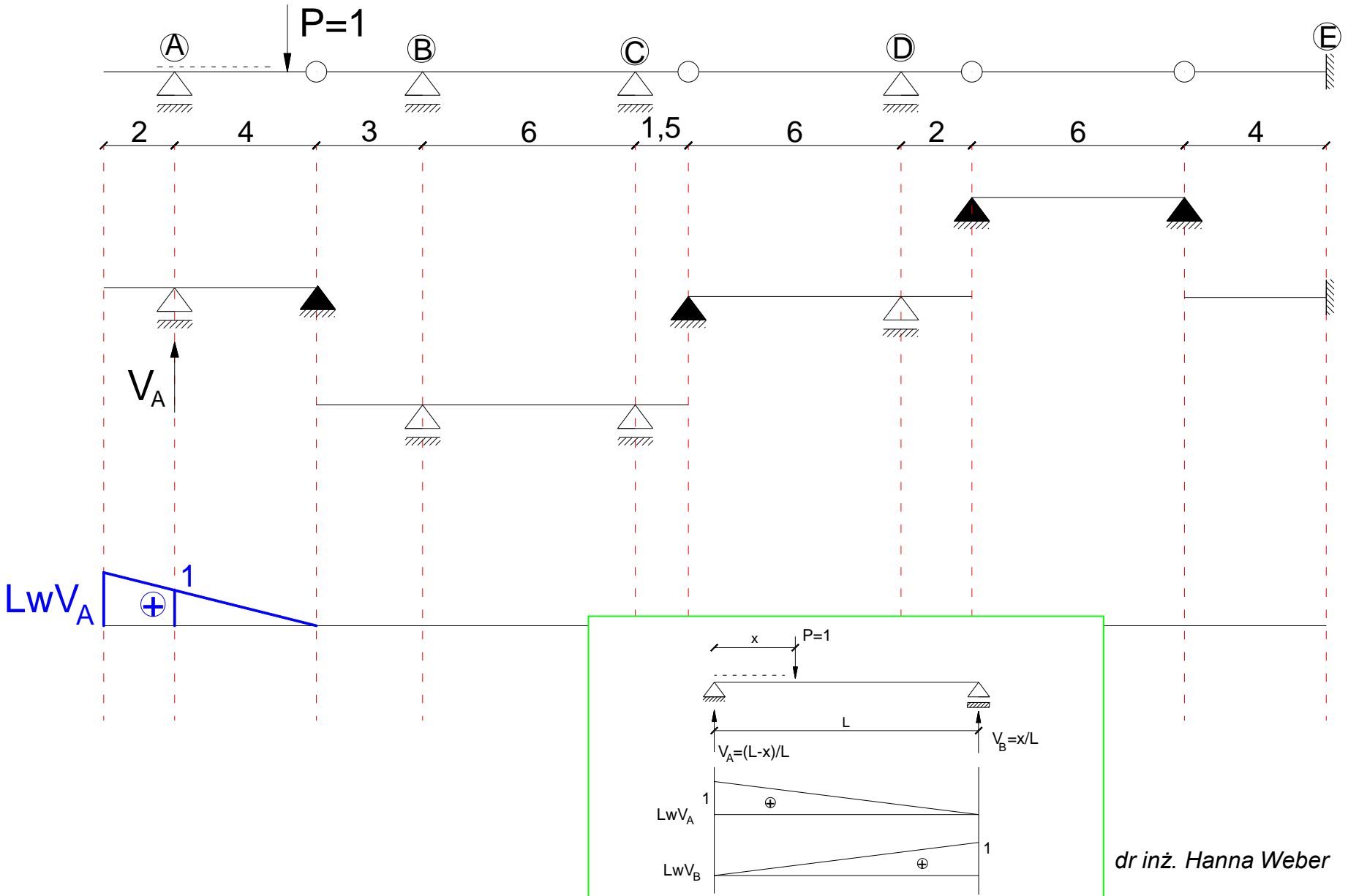
Linia wpływu reakcji V_A



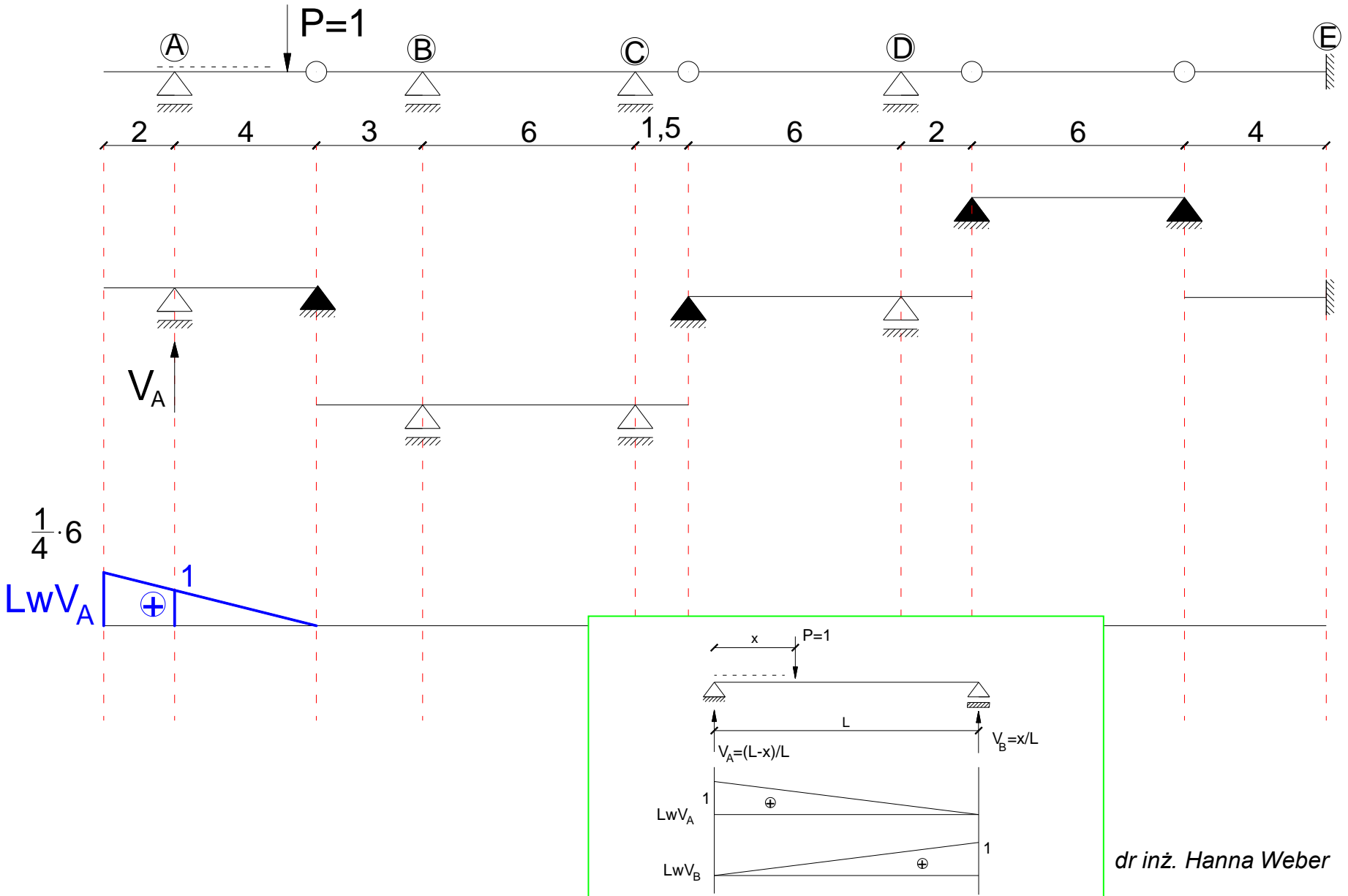
LwV_A



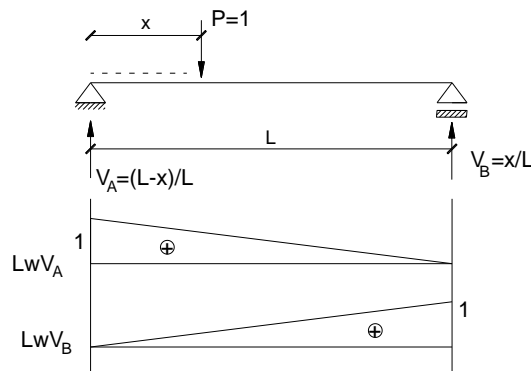
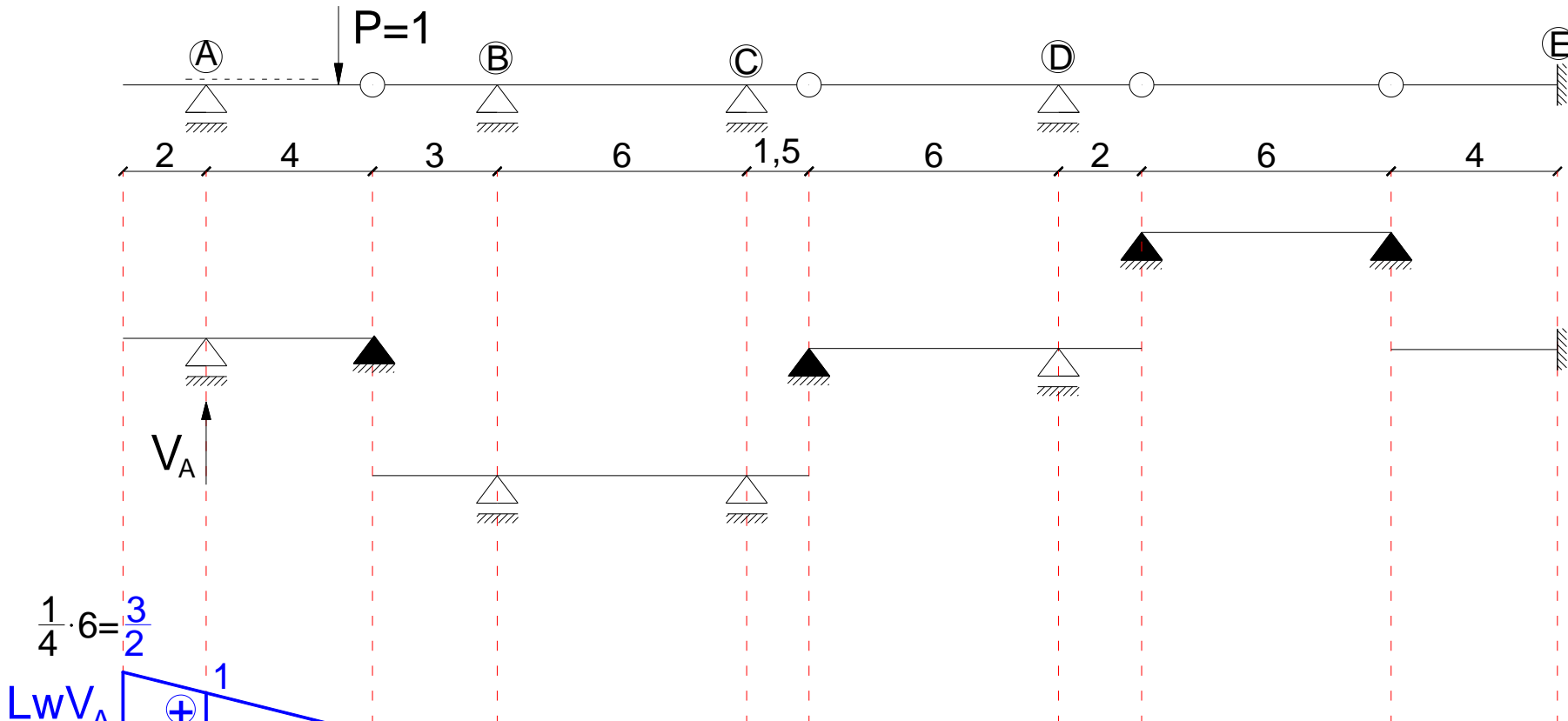
Linia wpływu reakcji V_A



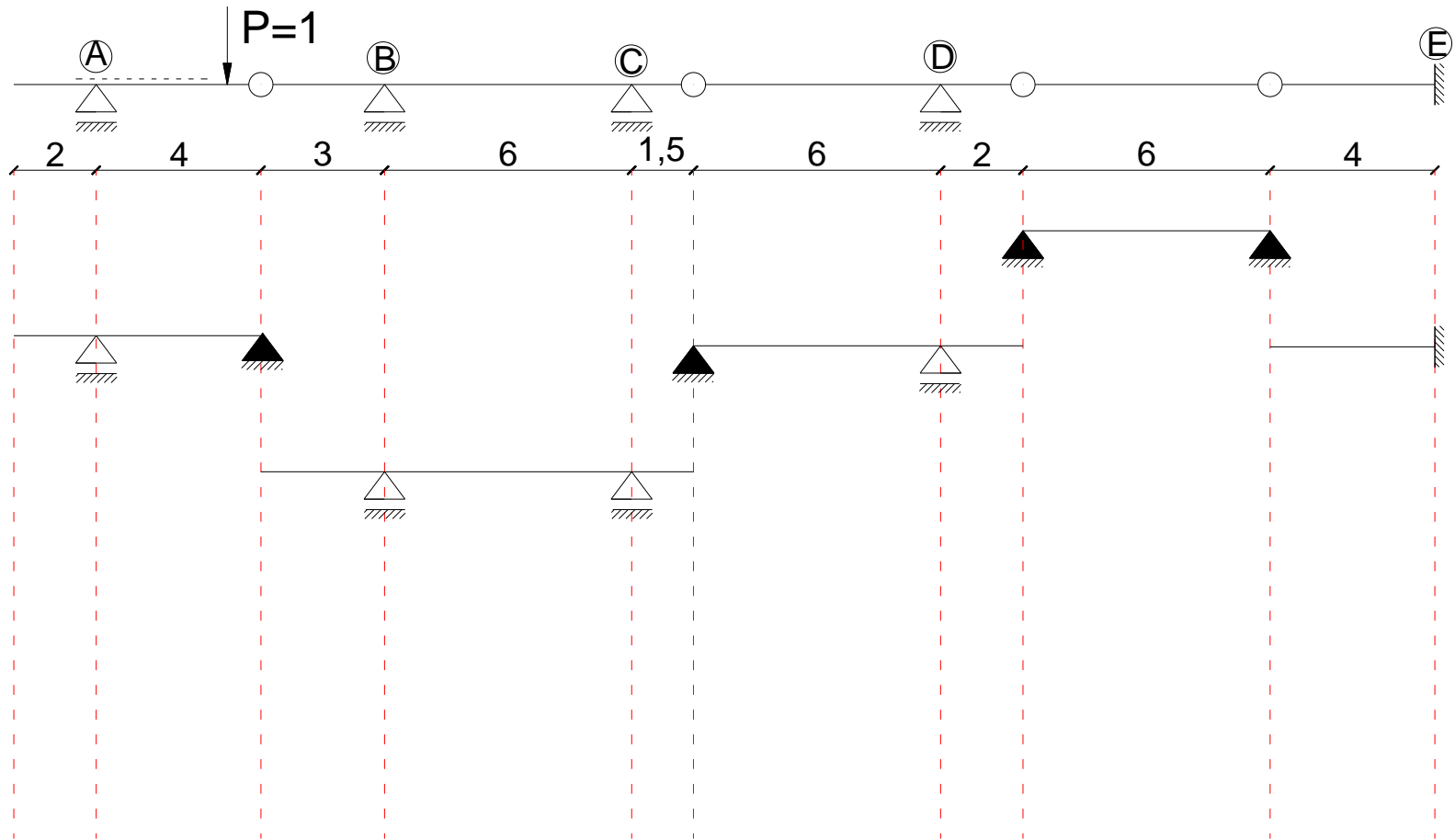
Linia wpływu reakcji V_A



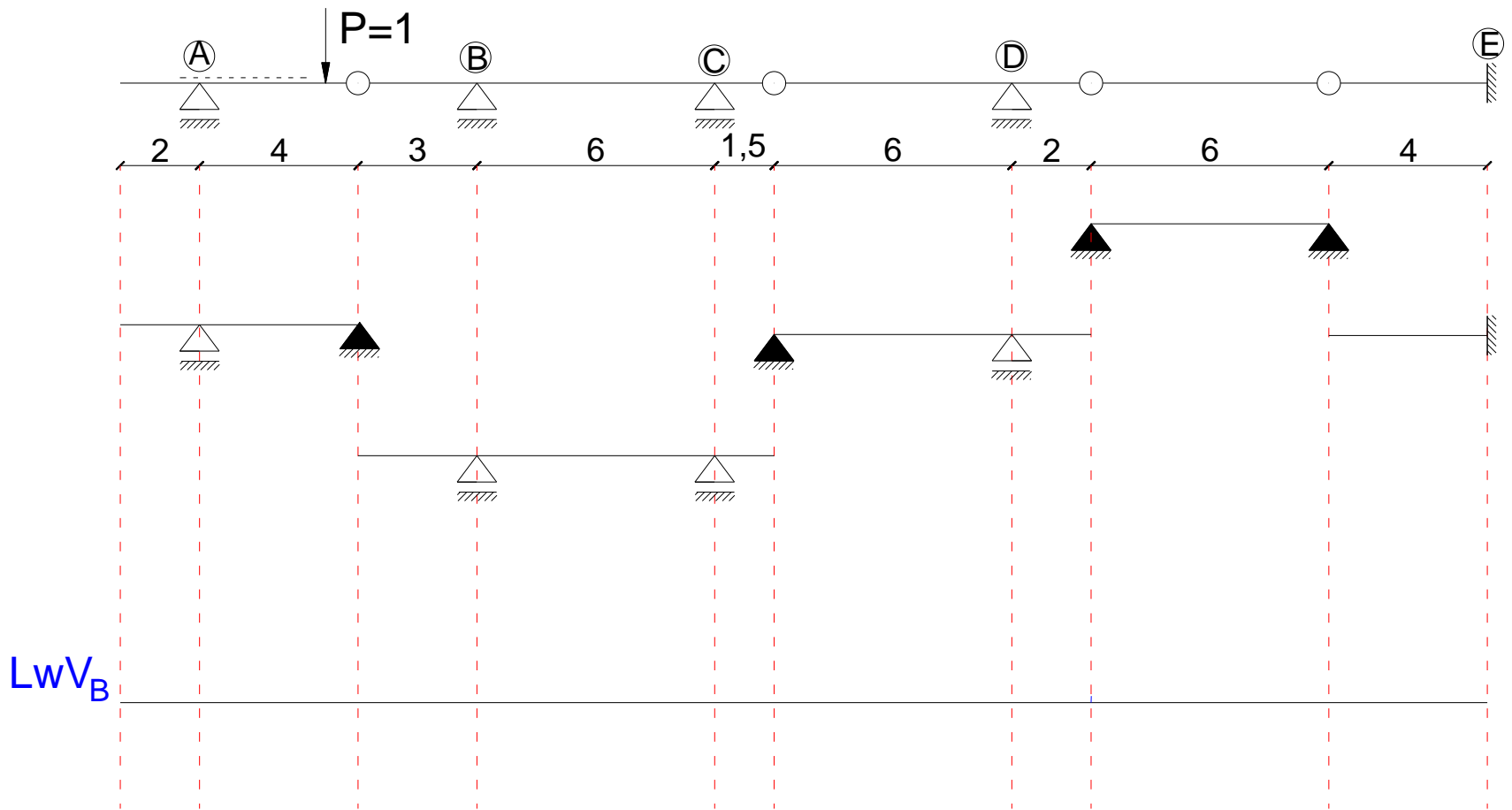
Linia wpływu reakcji V_A



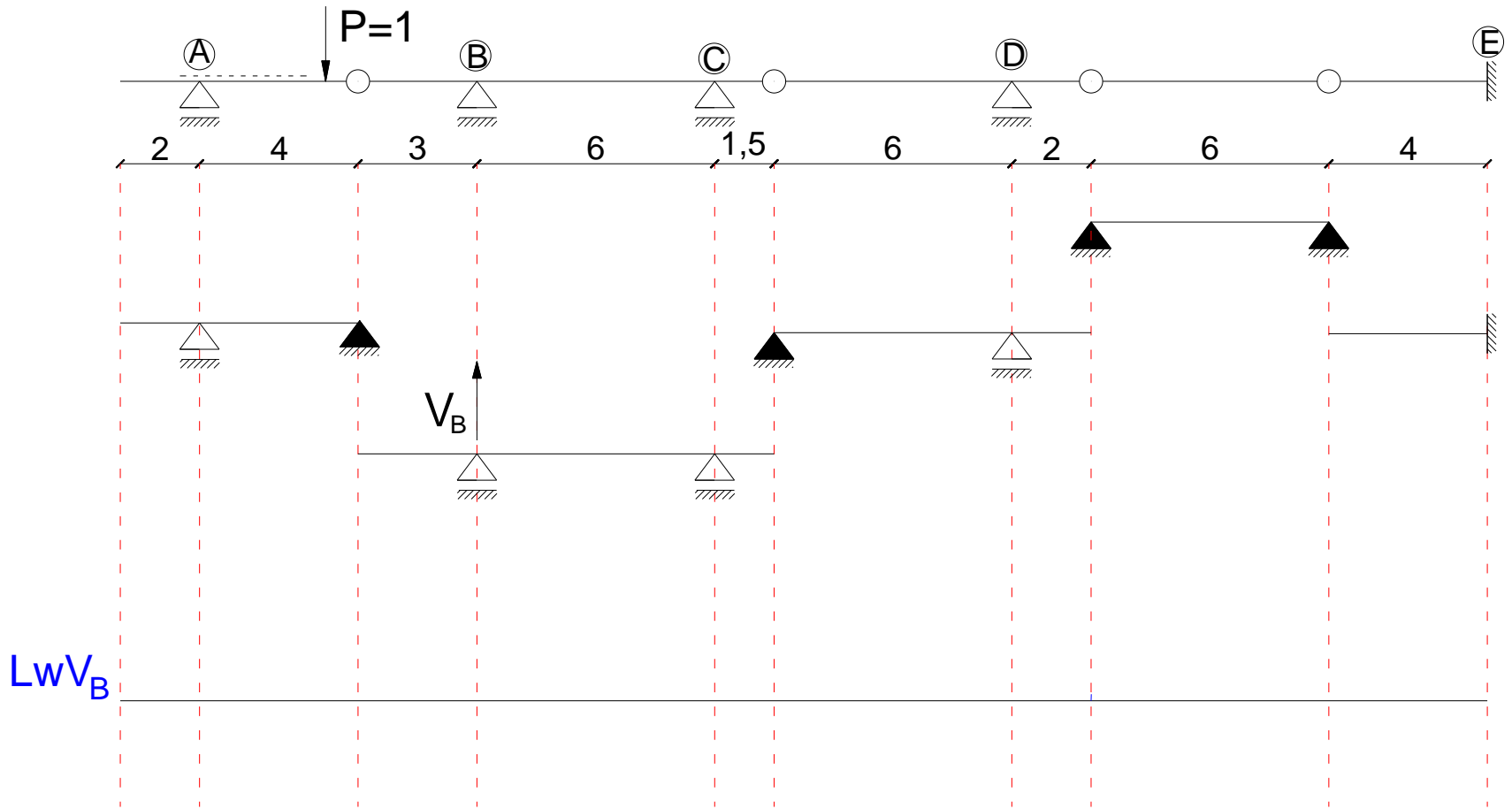
Linia wpływu reakcji V_B



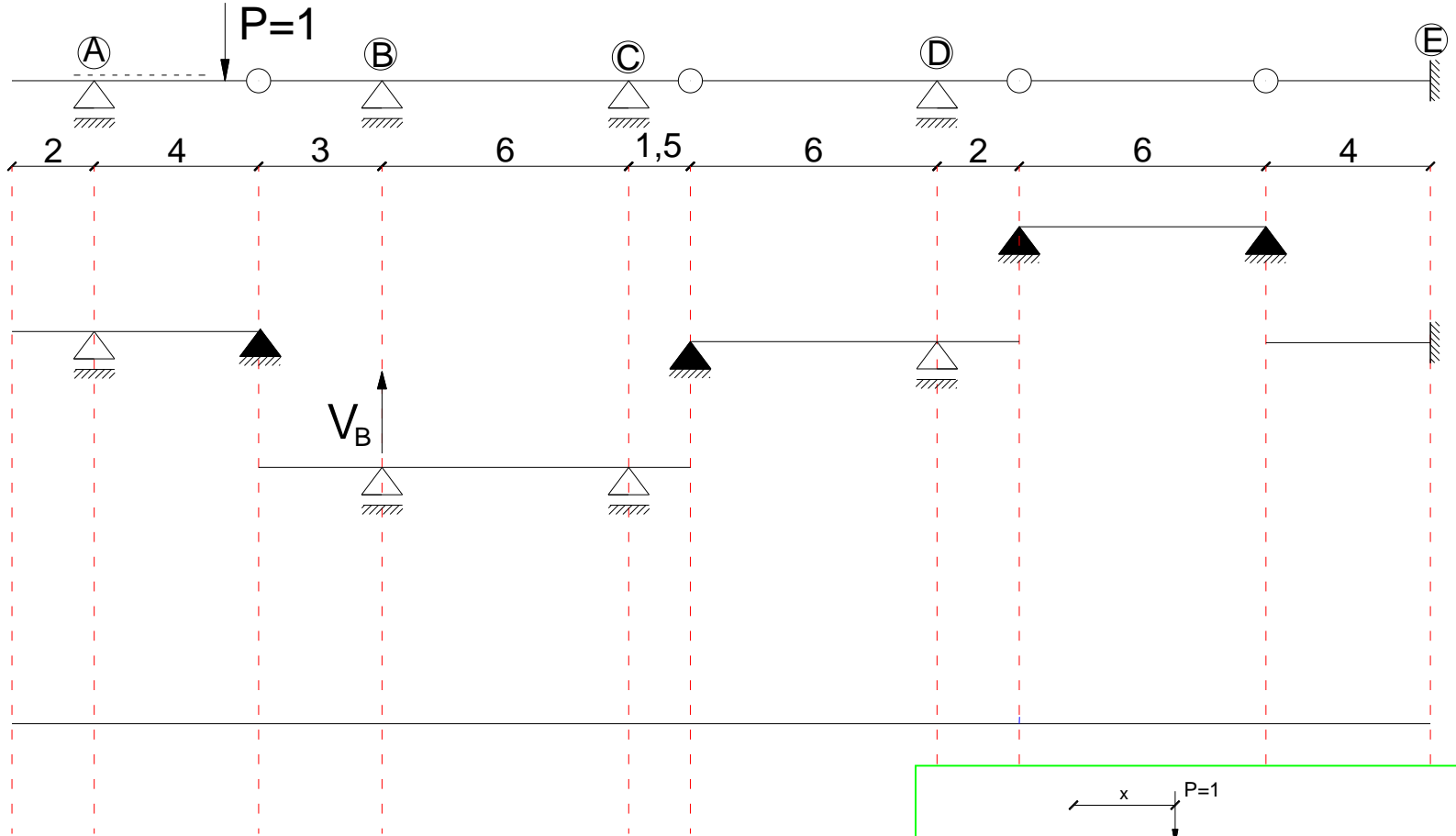
Linia wpływu reakcji V_B



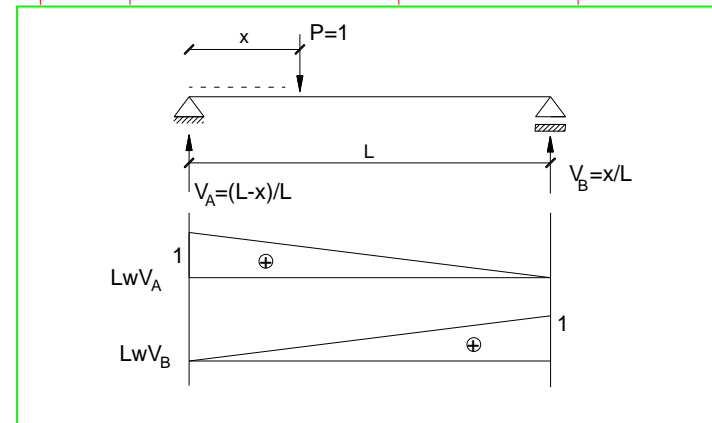
Linia wpływu reakcji V_B



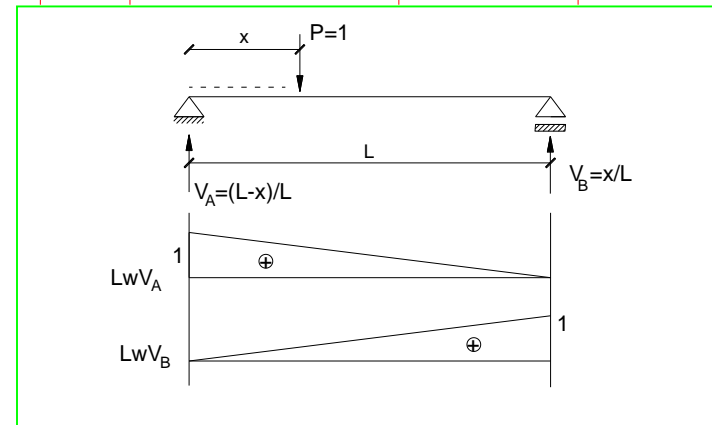
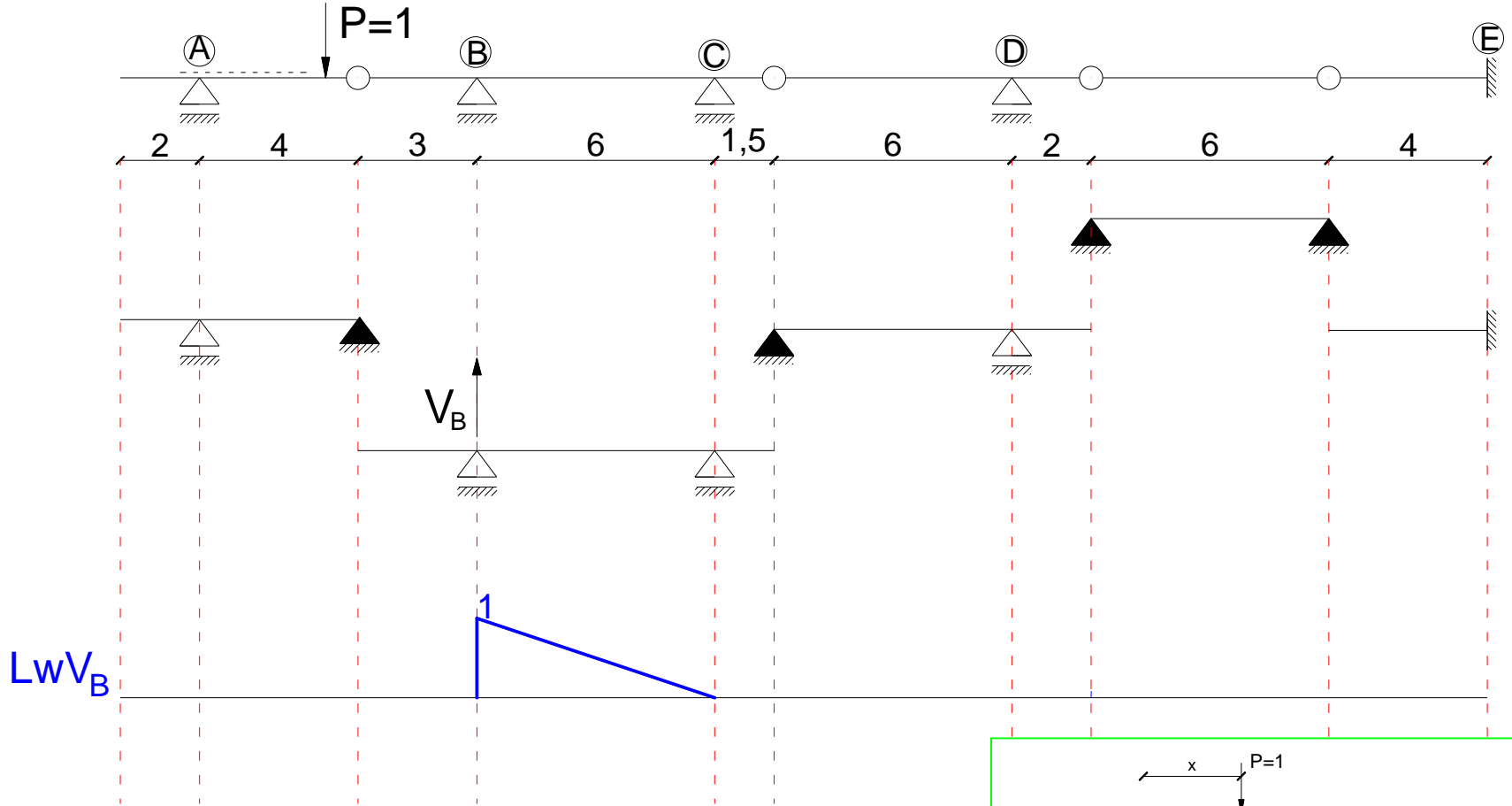
Linia wpływu reakcji V_B



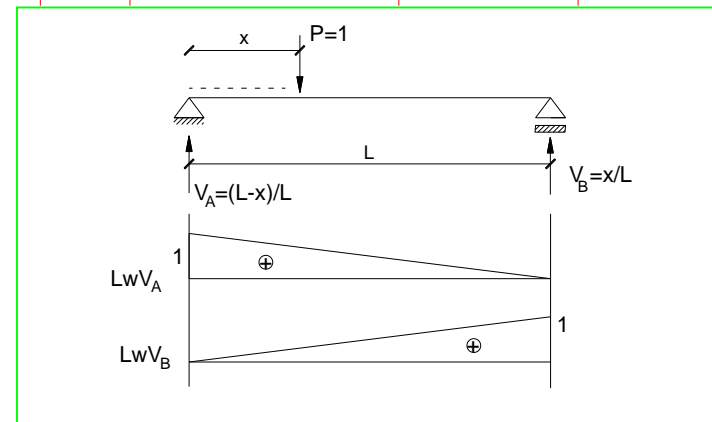
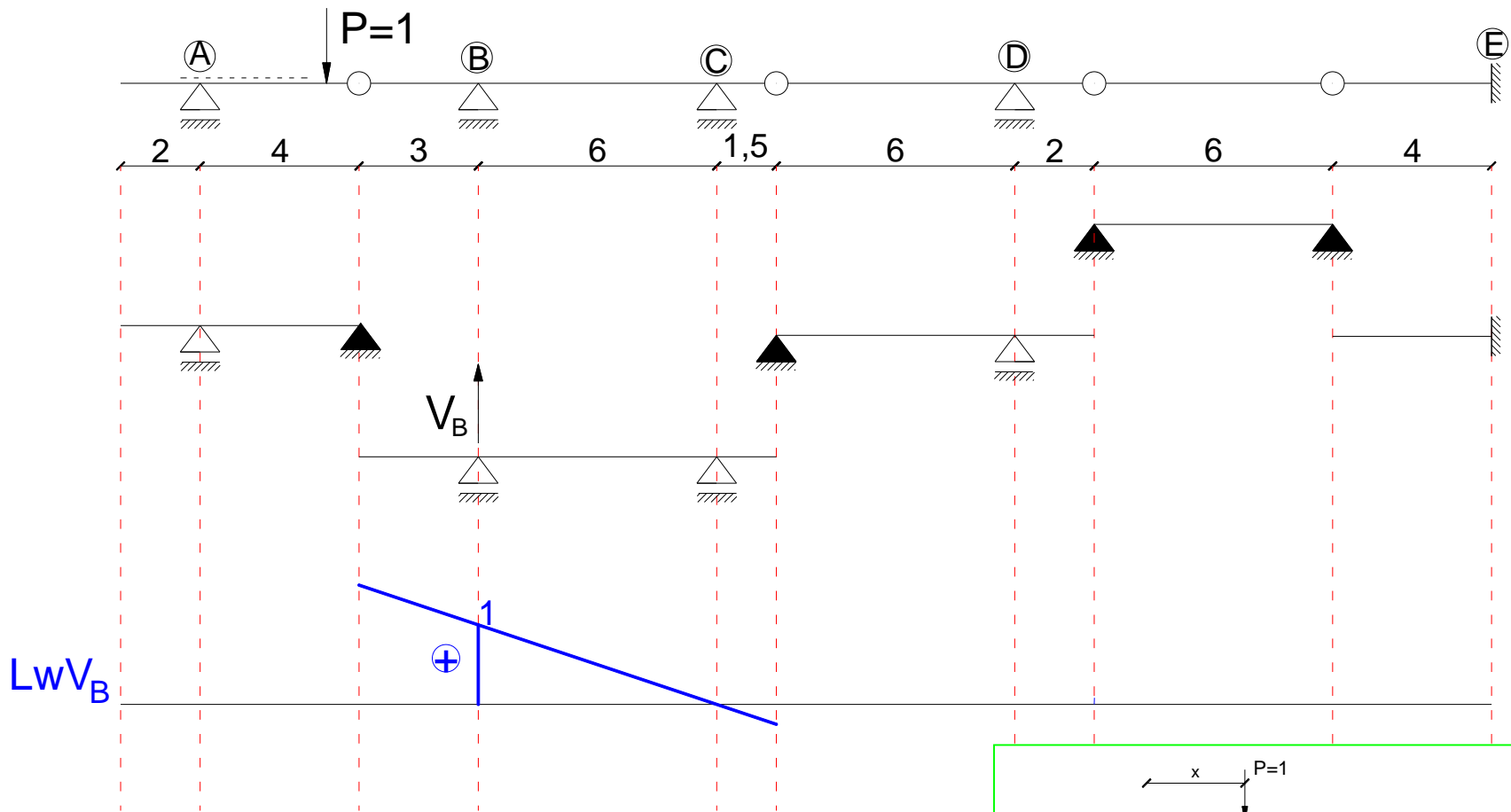
LwV_B



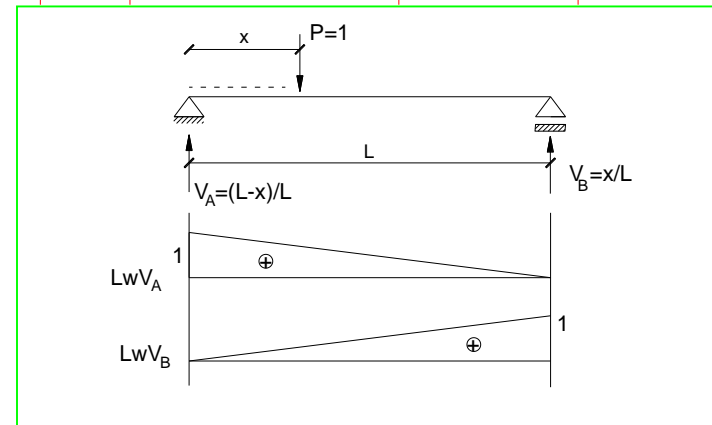
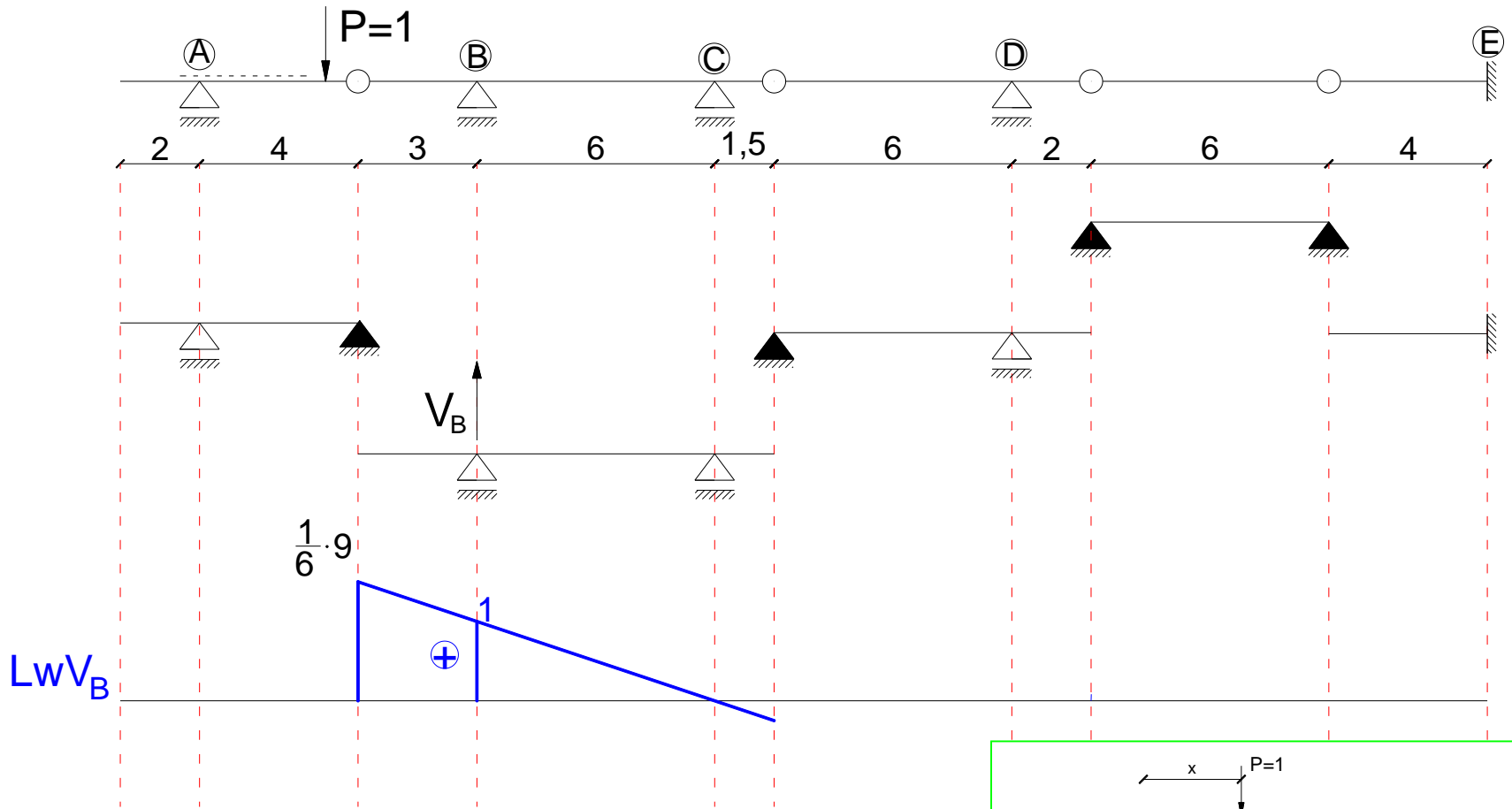
Linia wpływu reakcji V_B



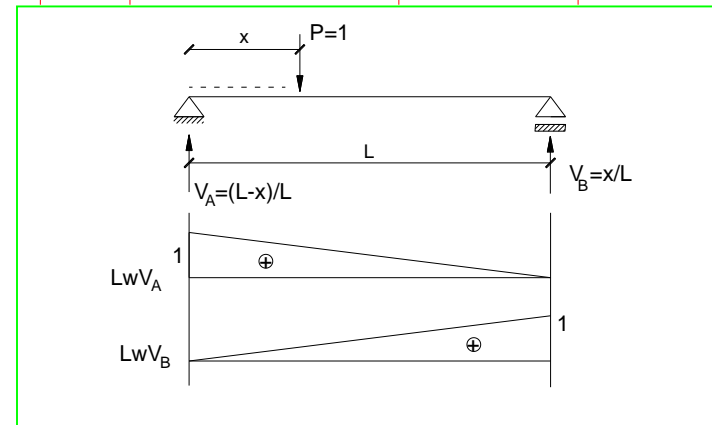
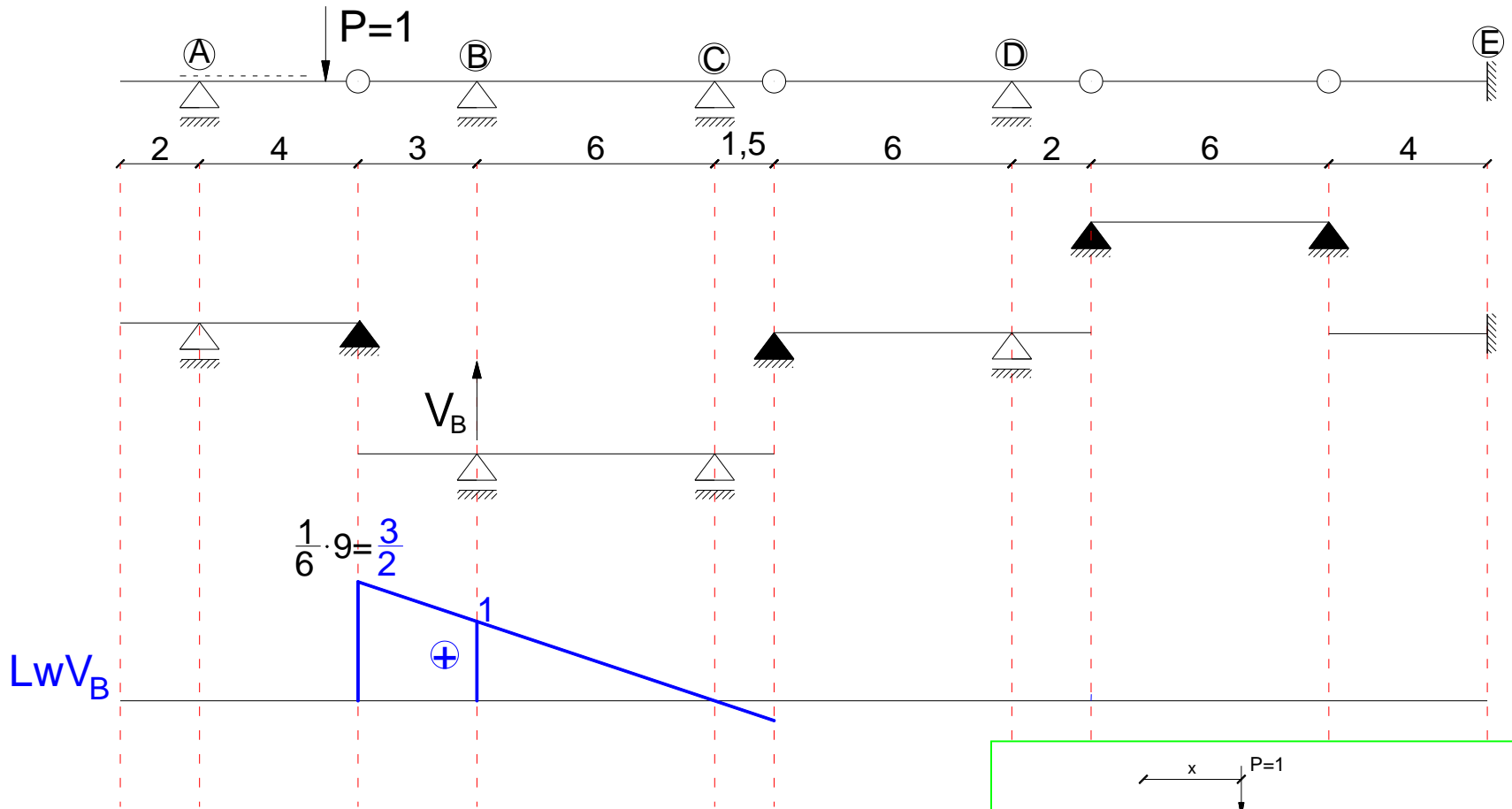
Linia wpływu reakcji V_B



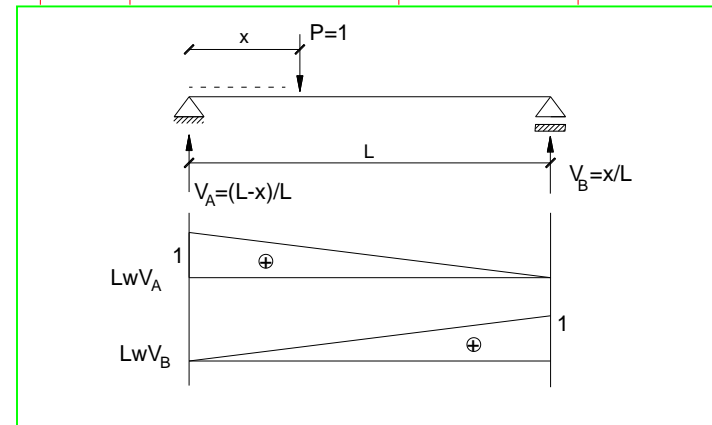
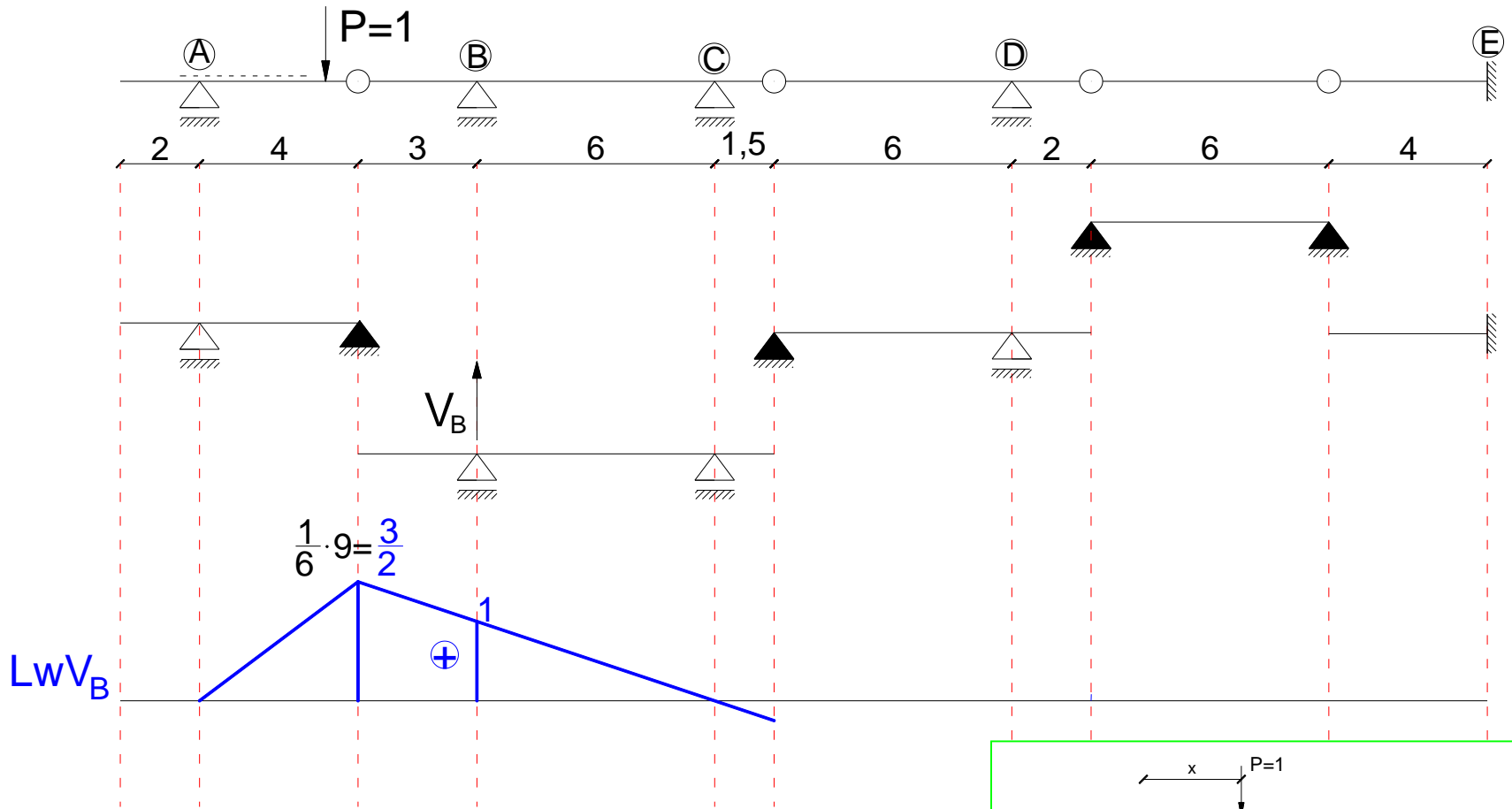
Linia wpływu reakcji V_B



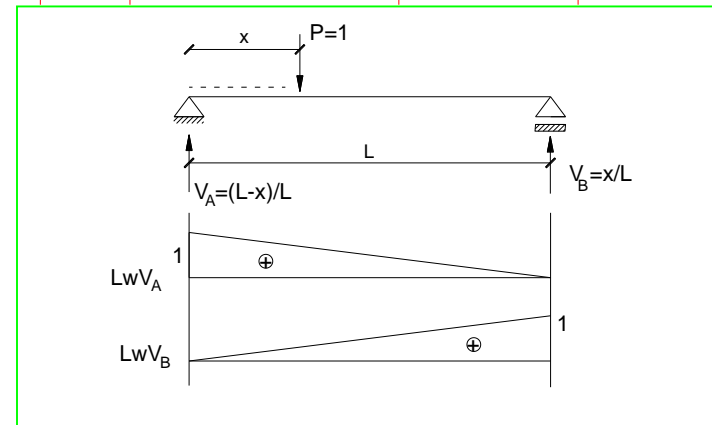
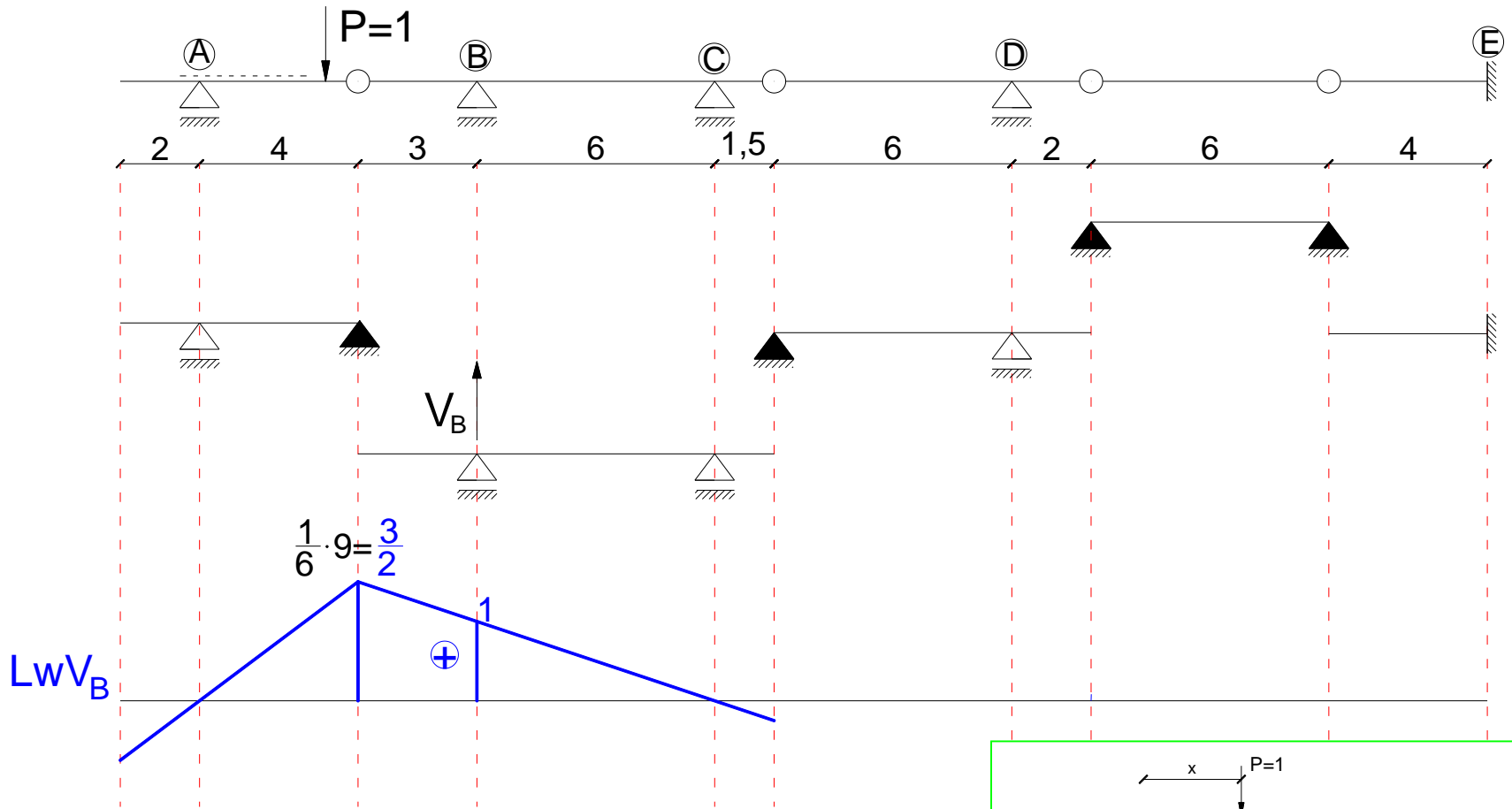
Linia wpływu reakcji V_B



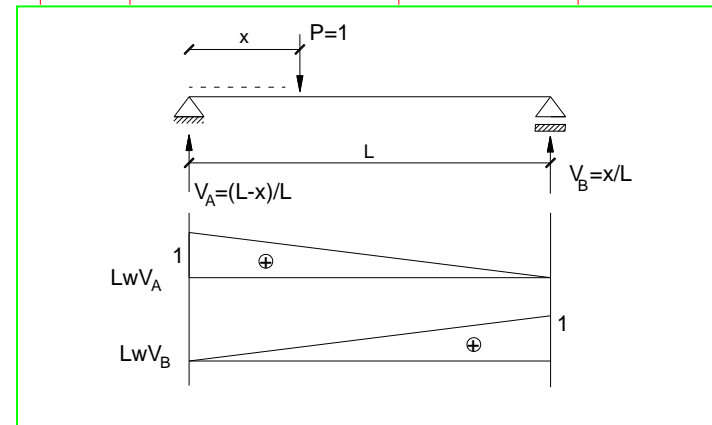
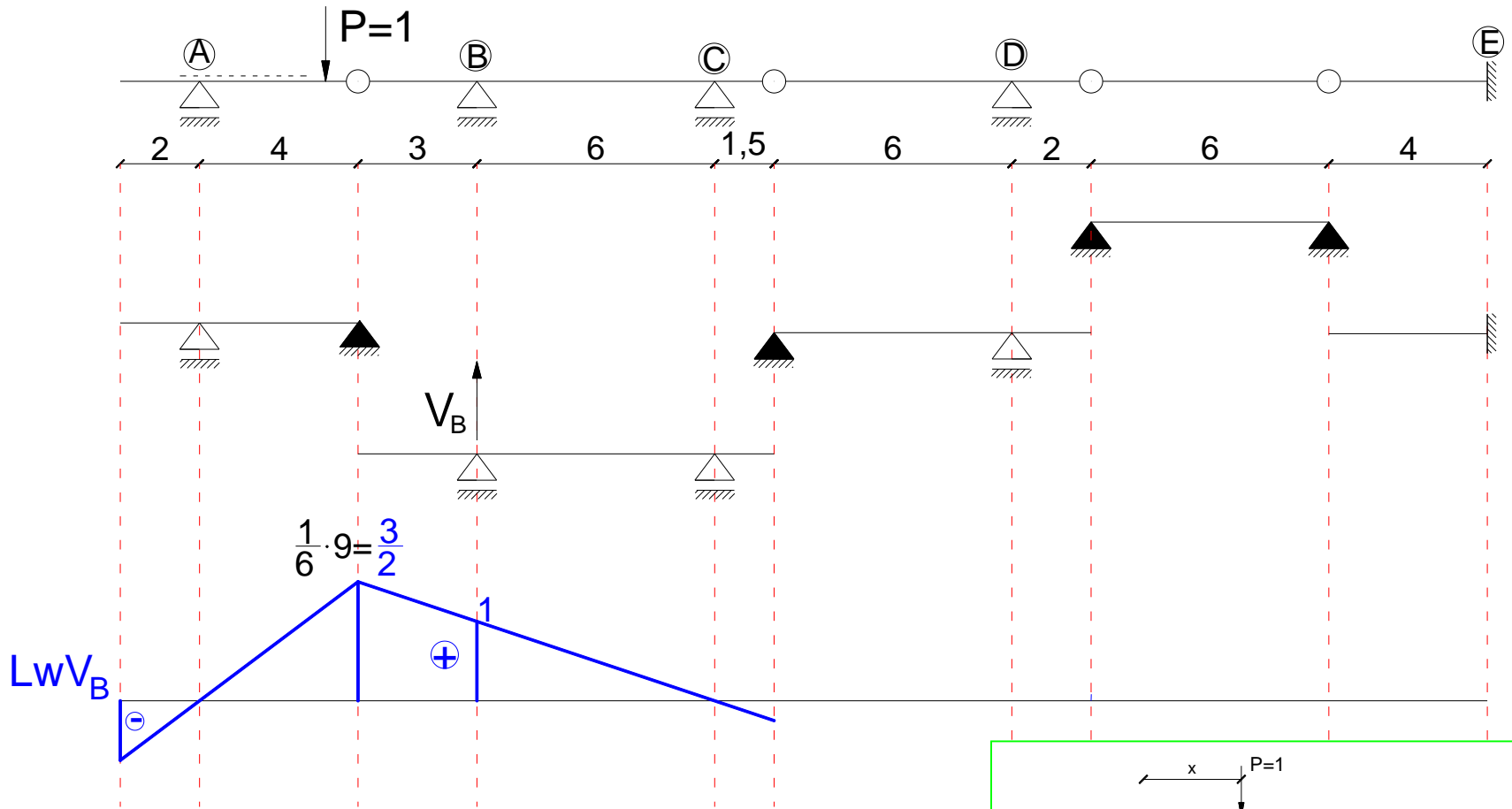
Linia wpływu reakcji V_B



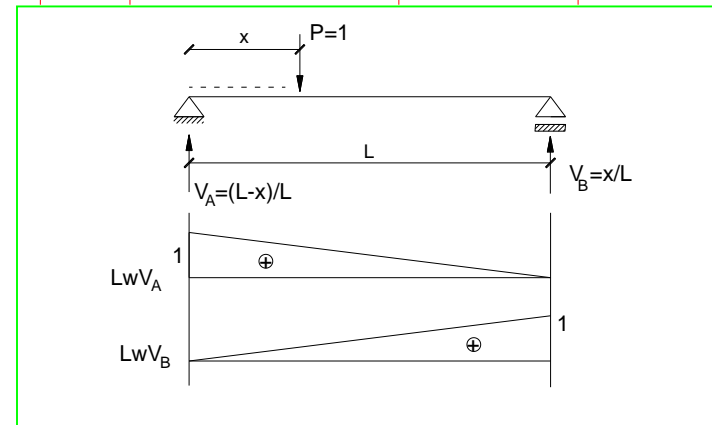
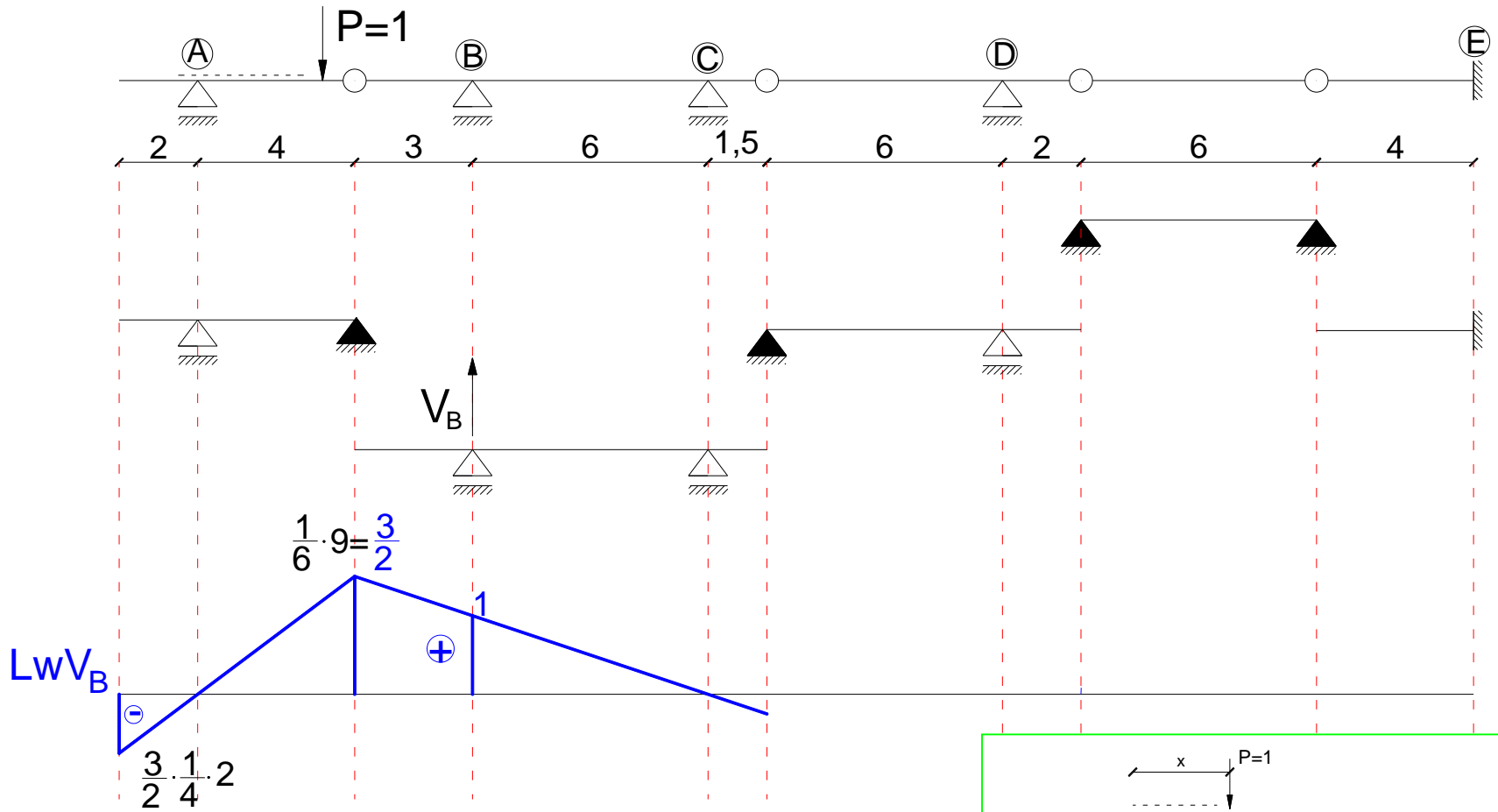
Linia wpływu reakcji V_B



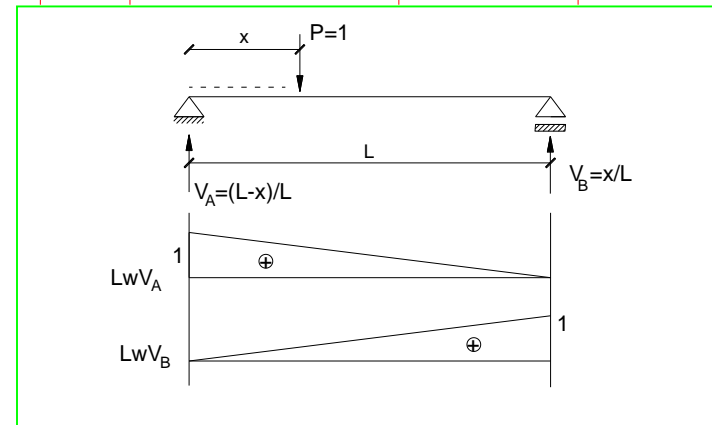
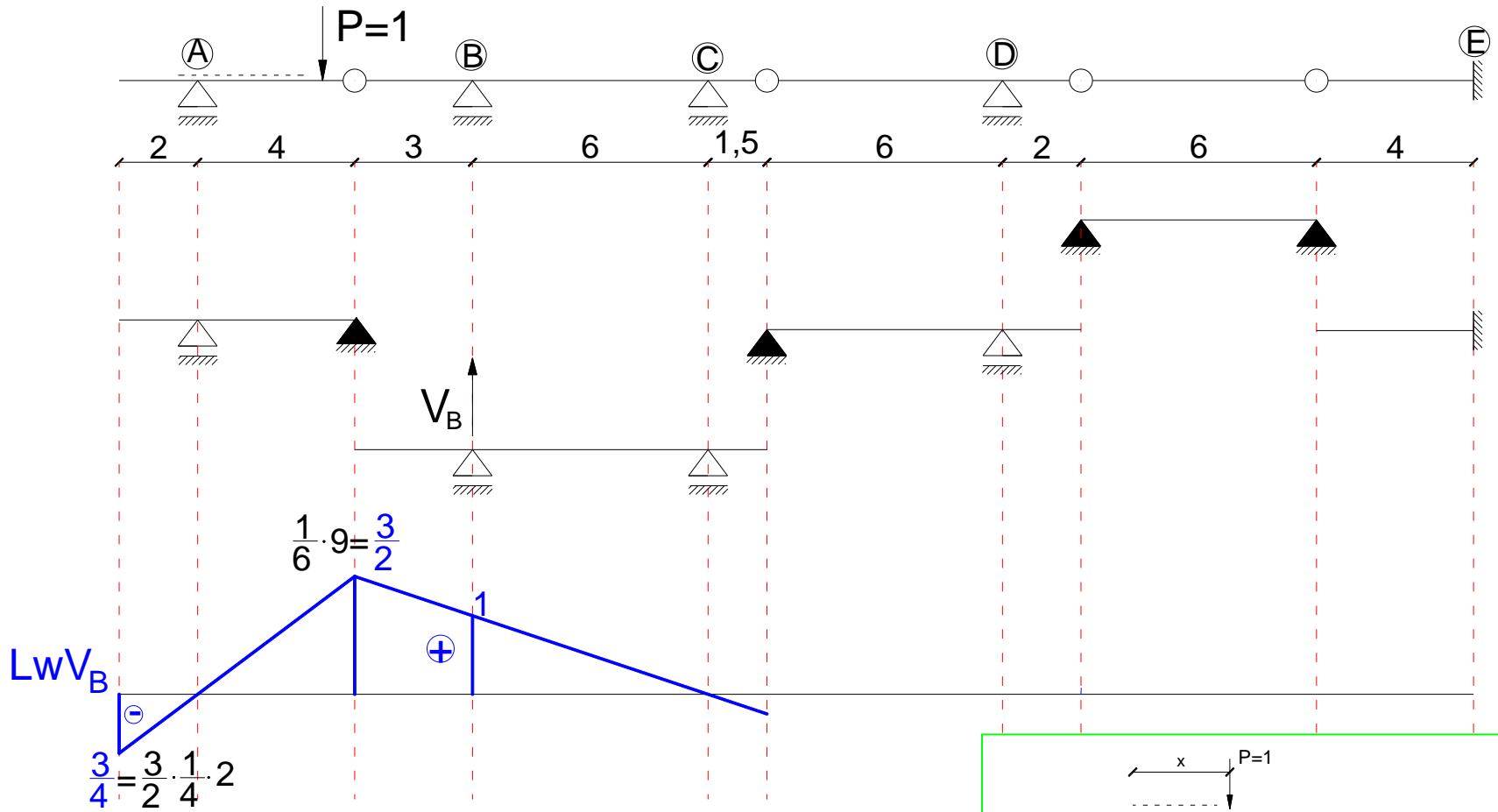
Linia wpływu reakcji V_B



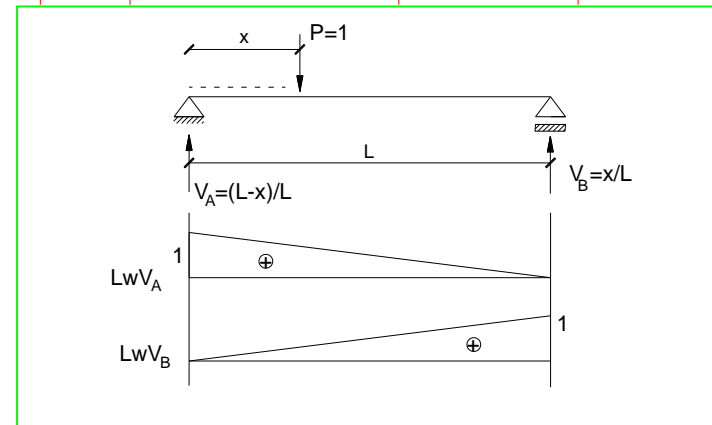
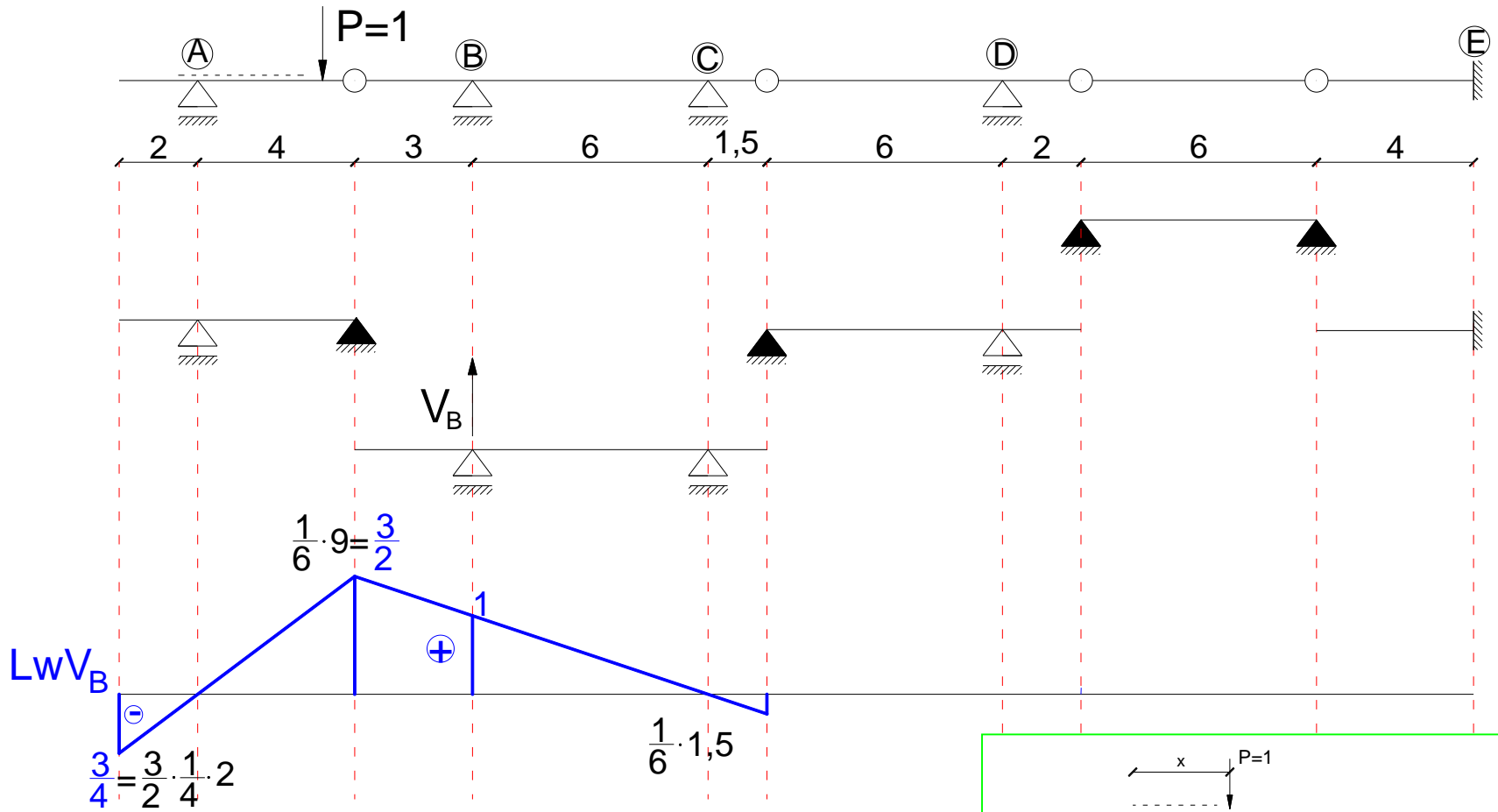
Linia wpływu reakcji V_B



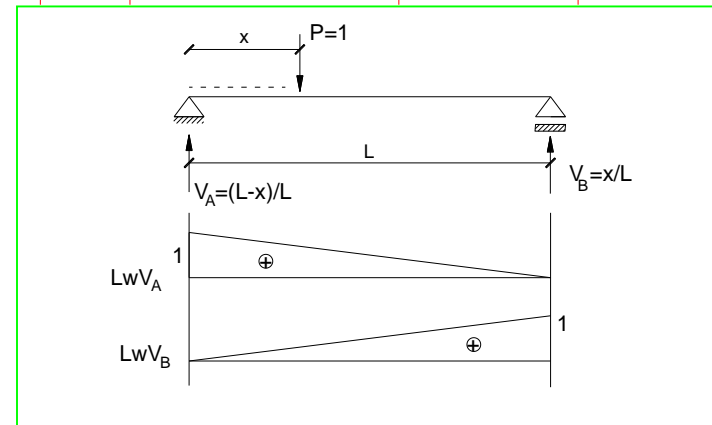
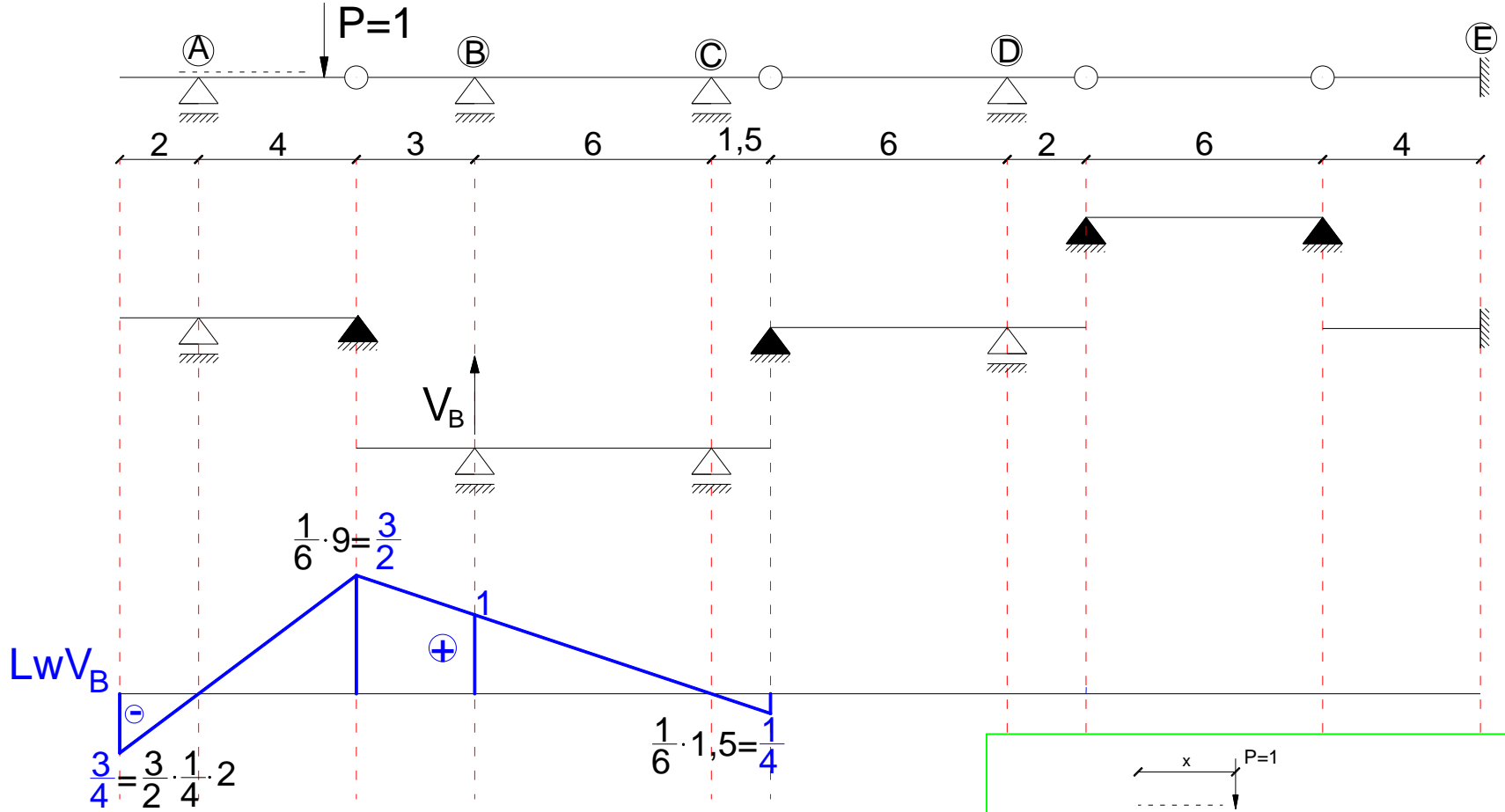
Linia wpływu reakcji V_B



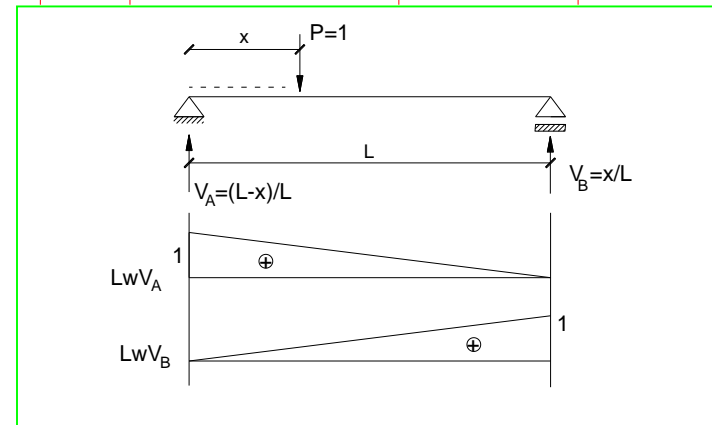
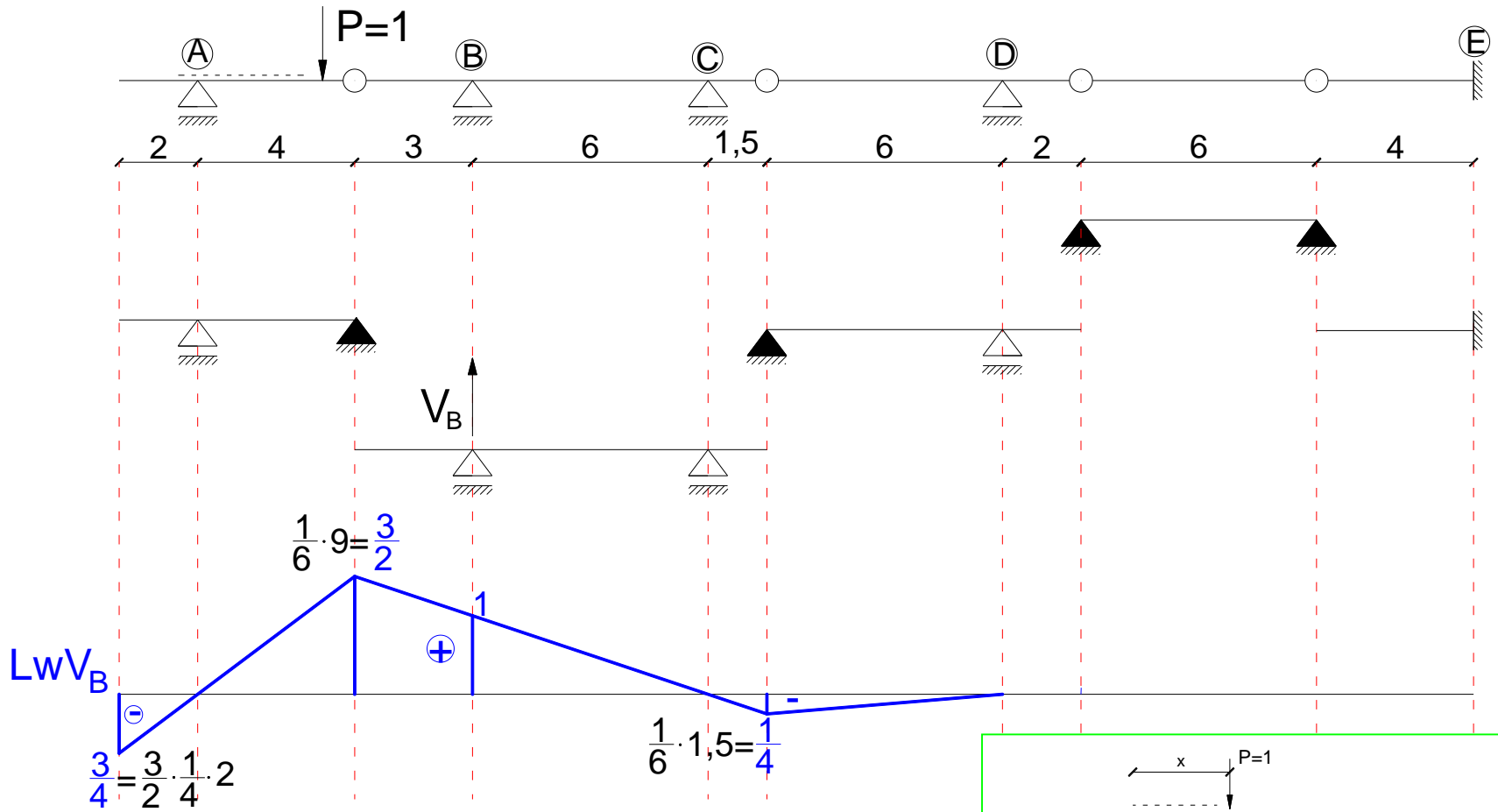
Linia wpływu reakcji V_B



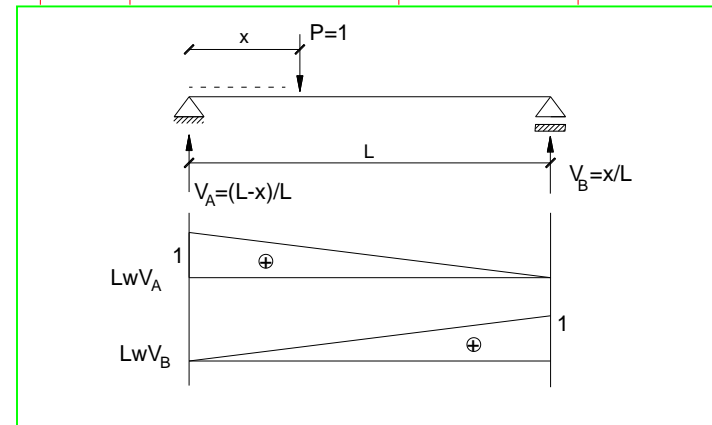
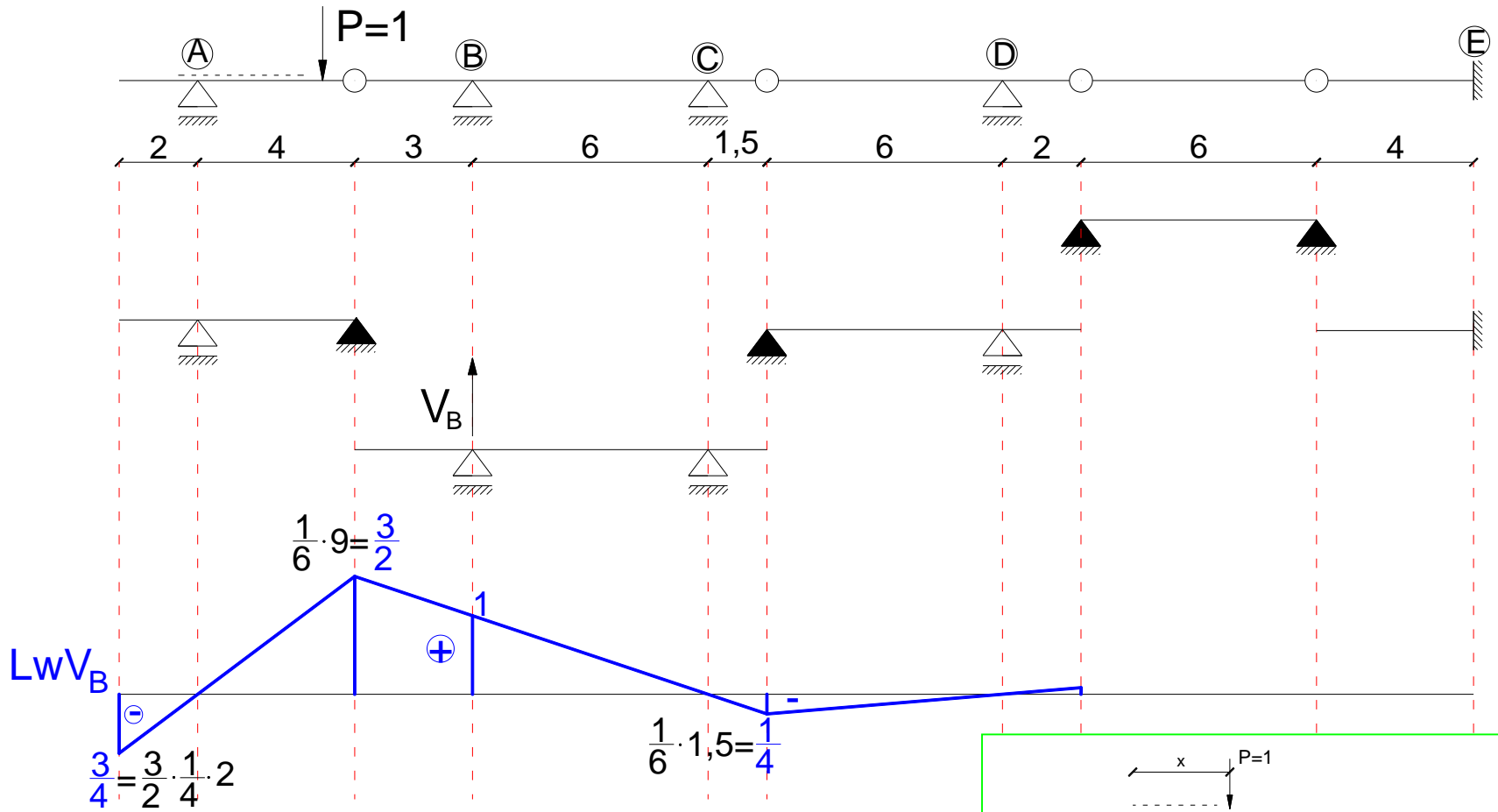
Linia wpływu reakcji V_B



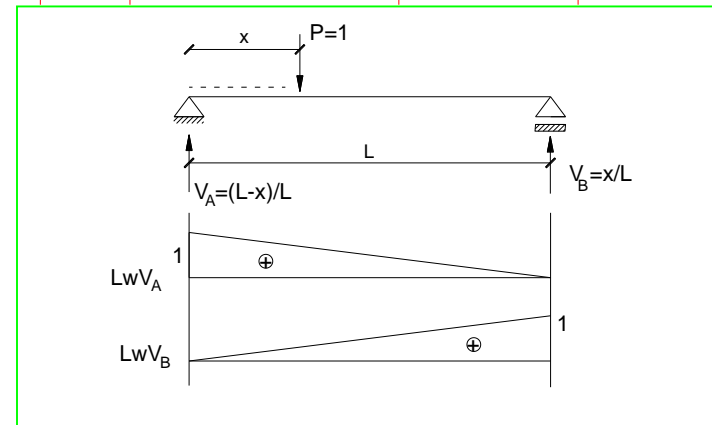
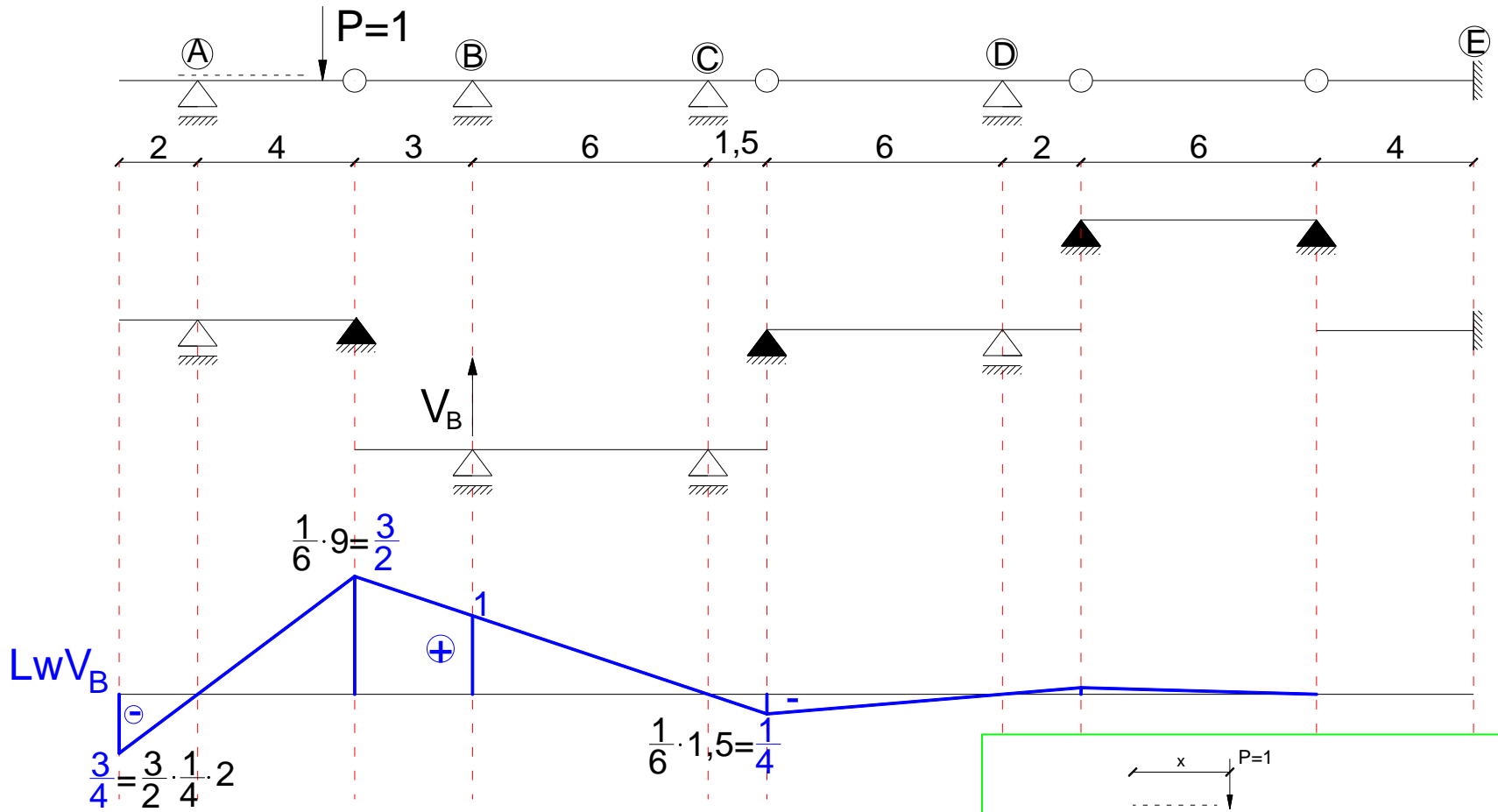
Linia wpływu reakcji V_B



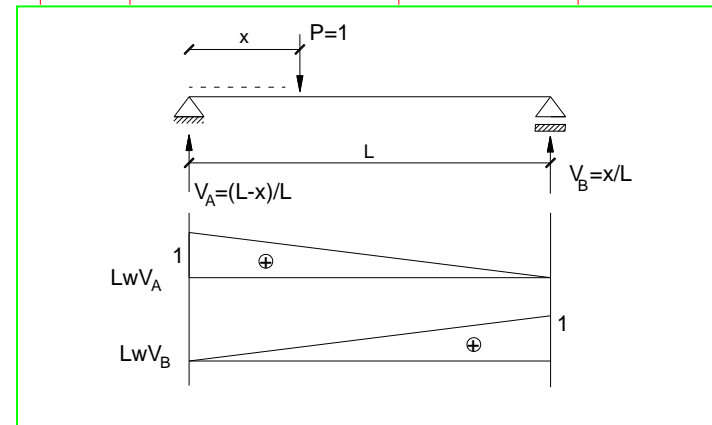
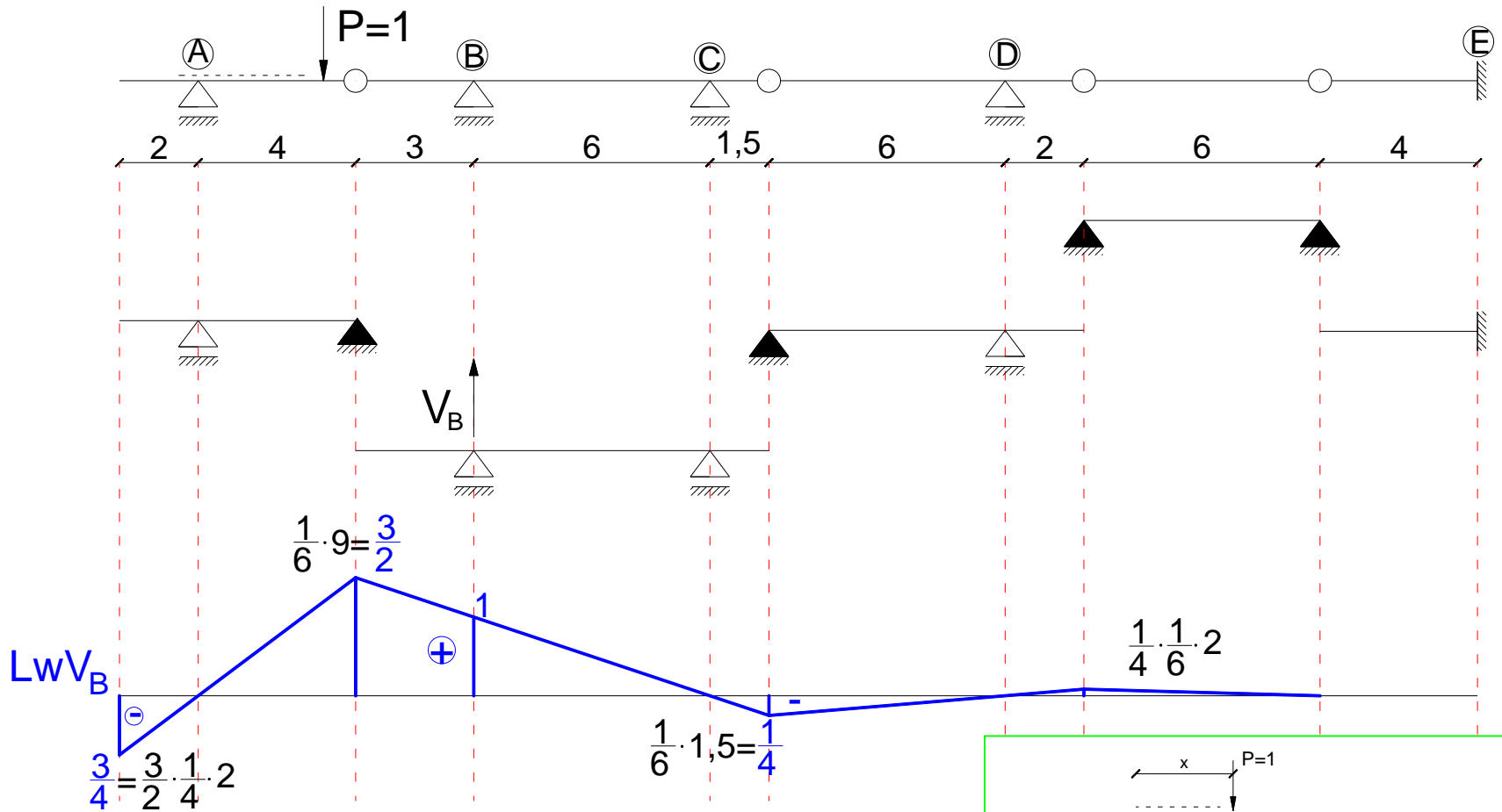
Linia wpływu reakcji V_B



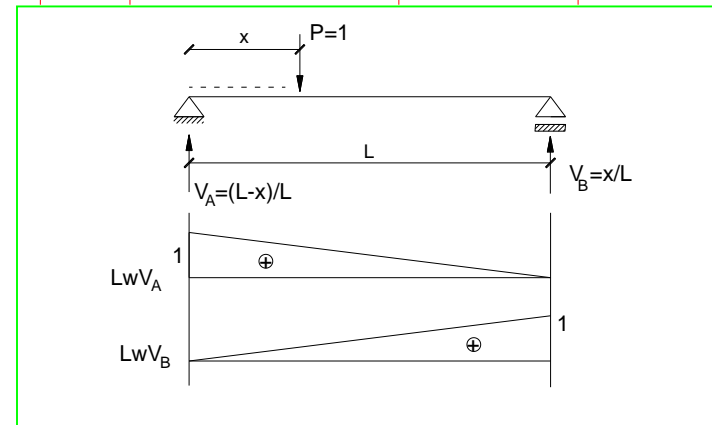
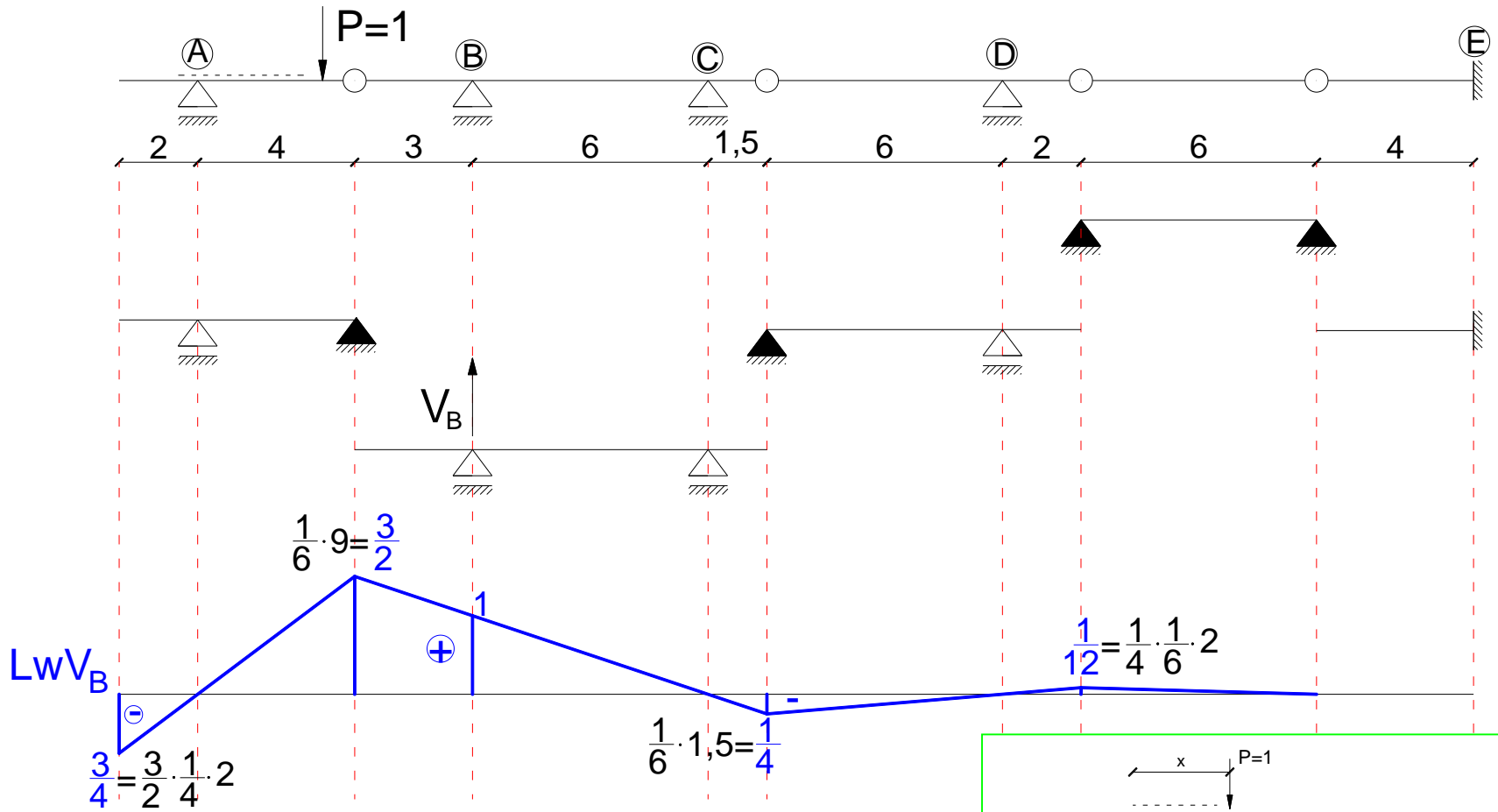
Linia wpływu reakcji V_B



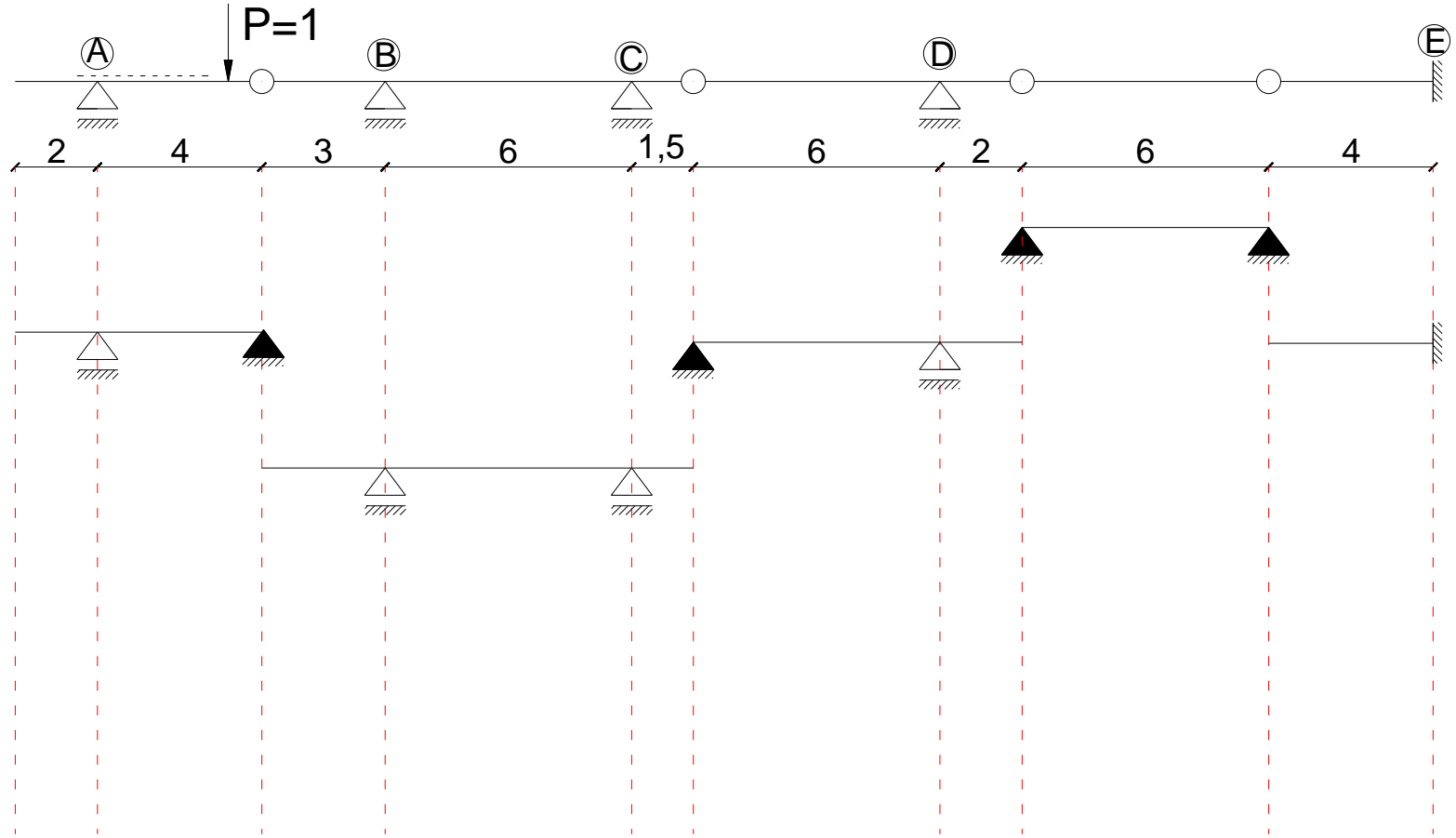
Linia wpływu reakcji V_B



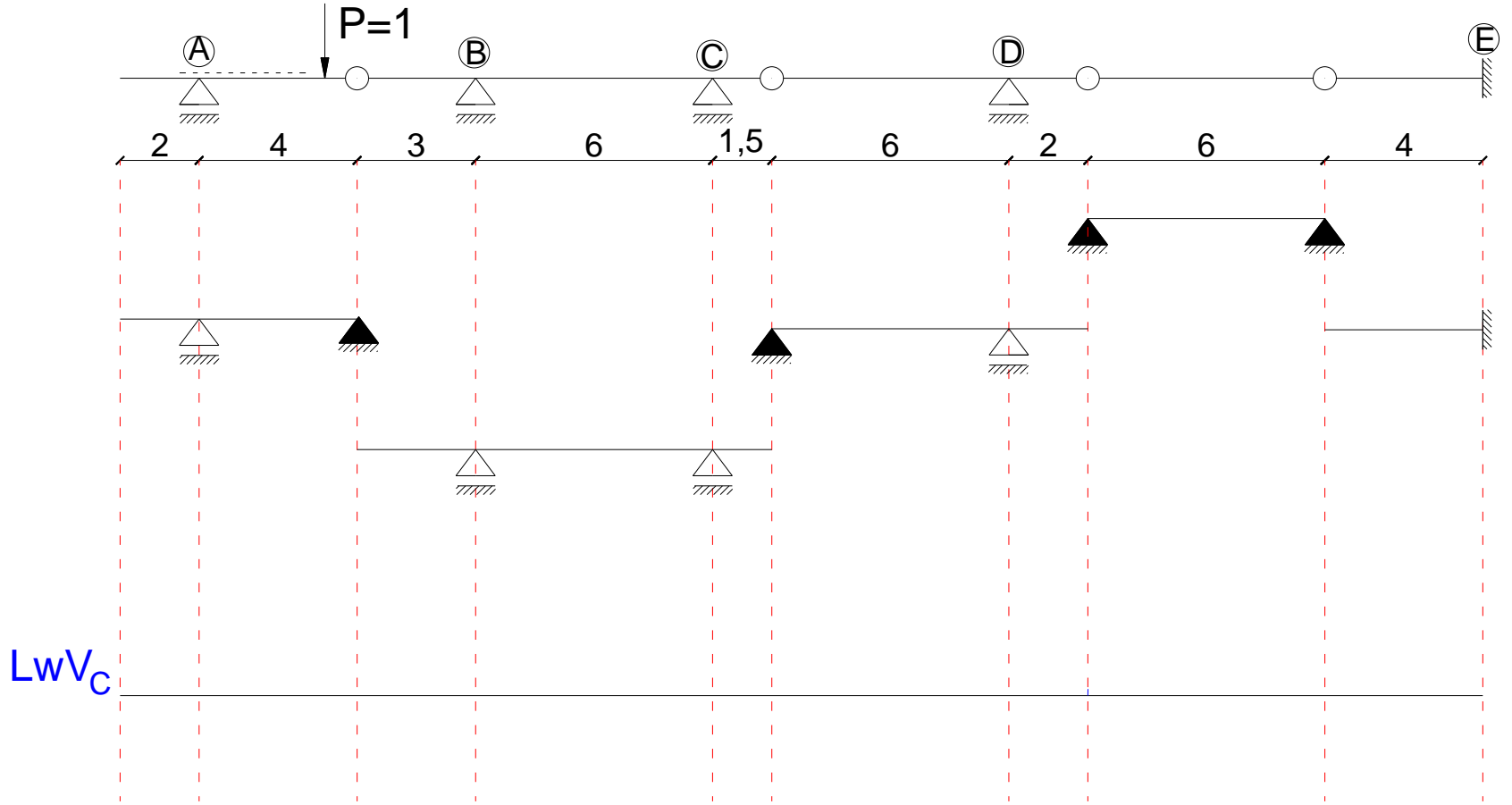
Linia wpływu reakcji V_B



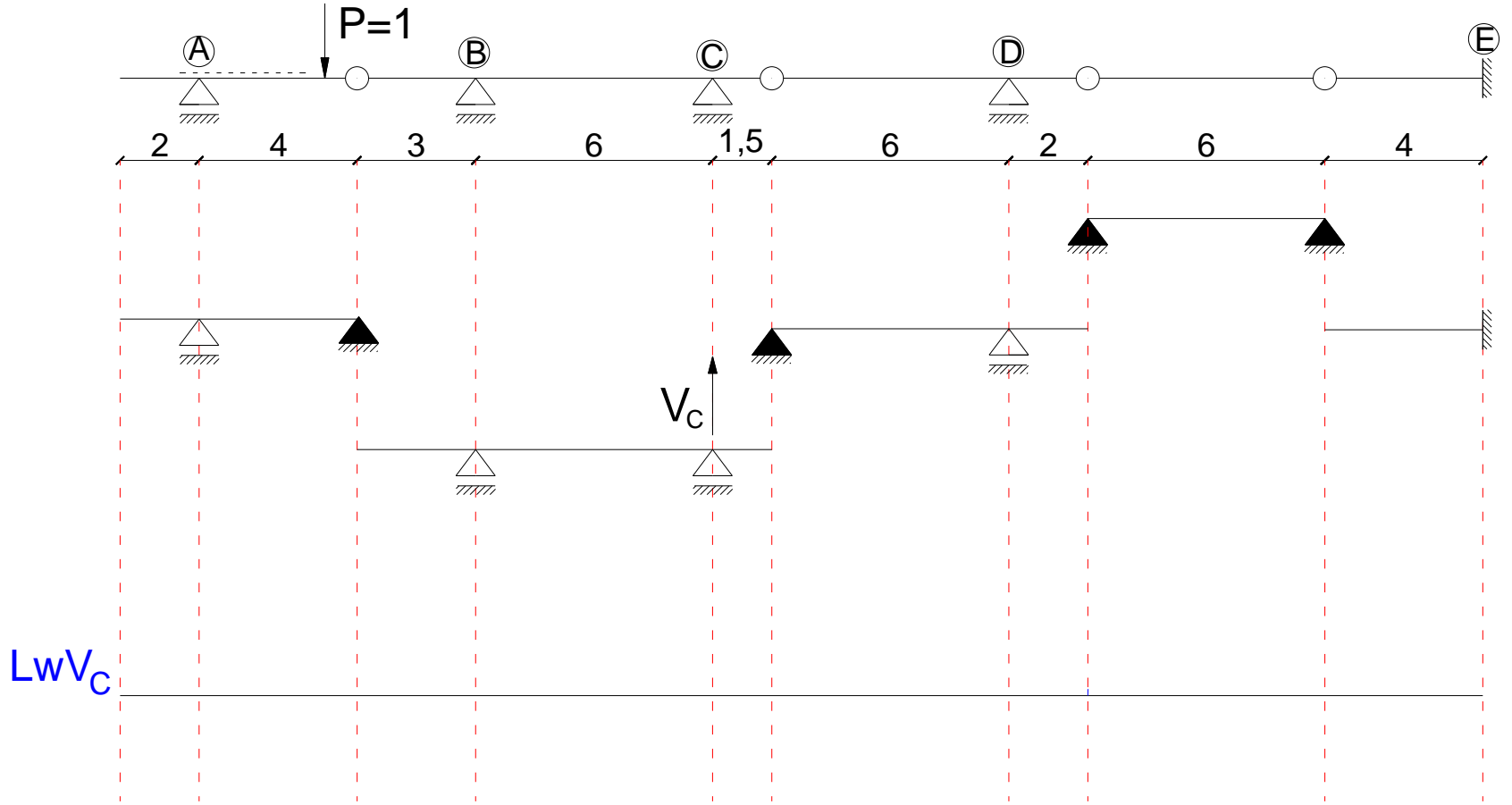
Linia wpływu reakcji V_C



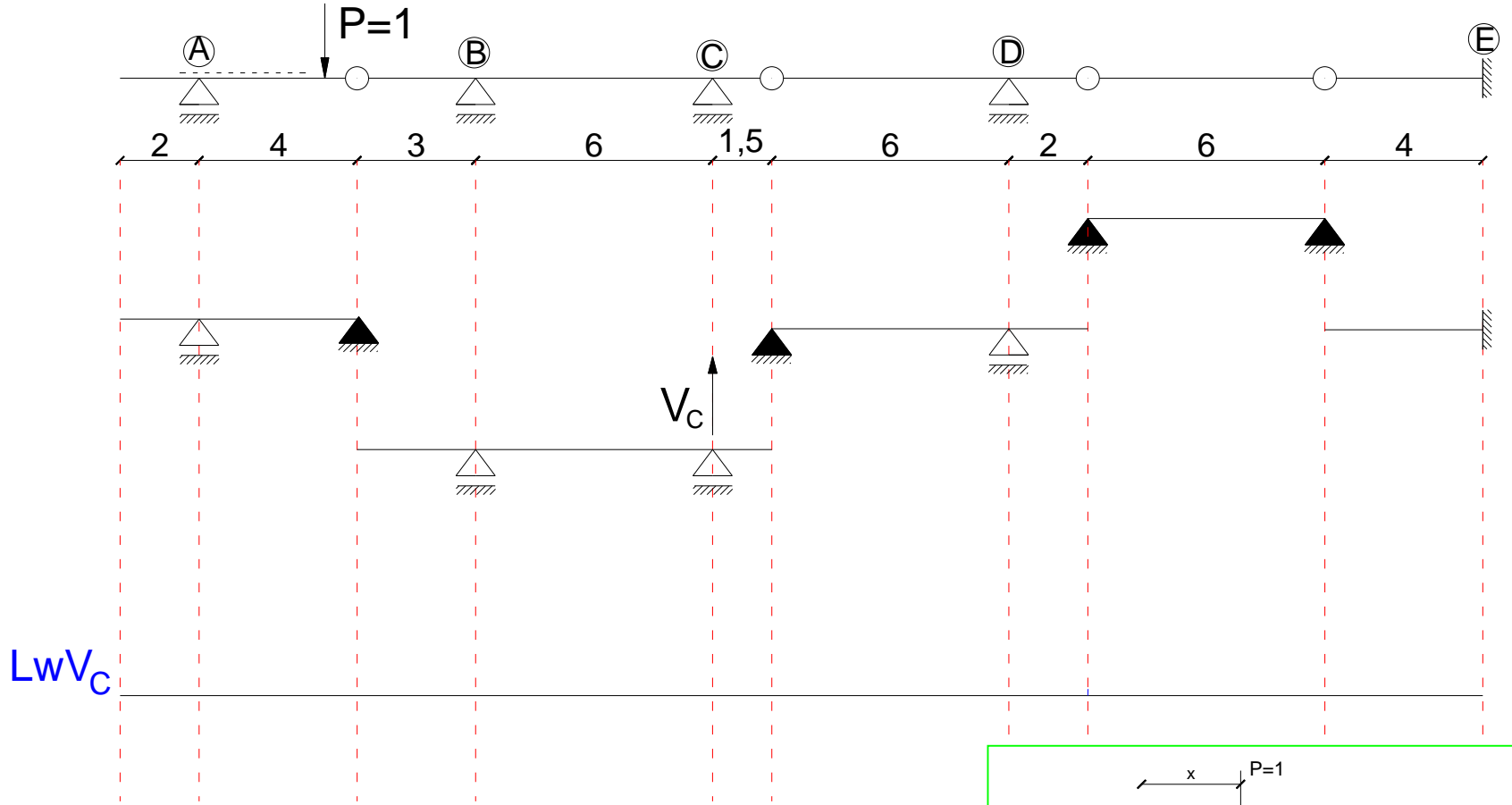
Linia wpływu reakcji V_C



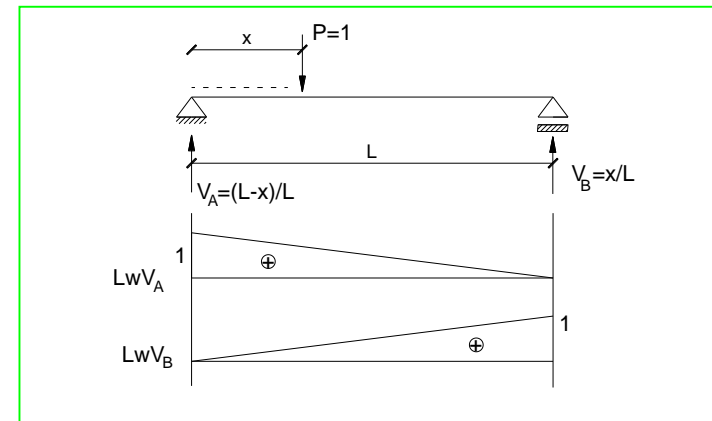
Linia wpływu reakcji V_C



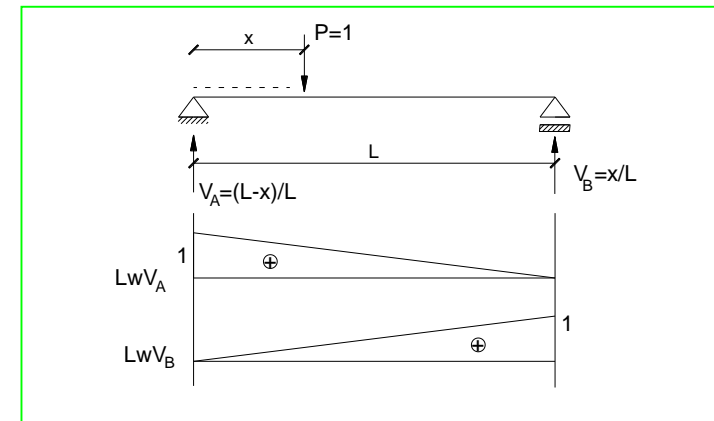
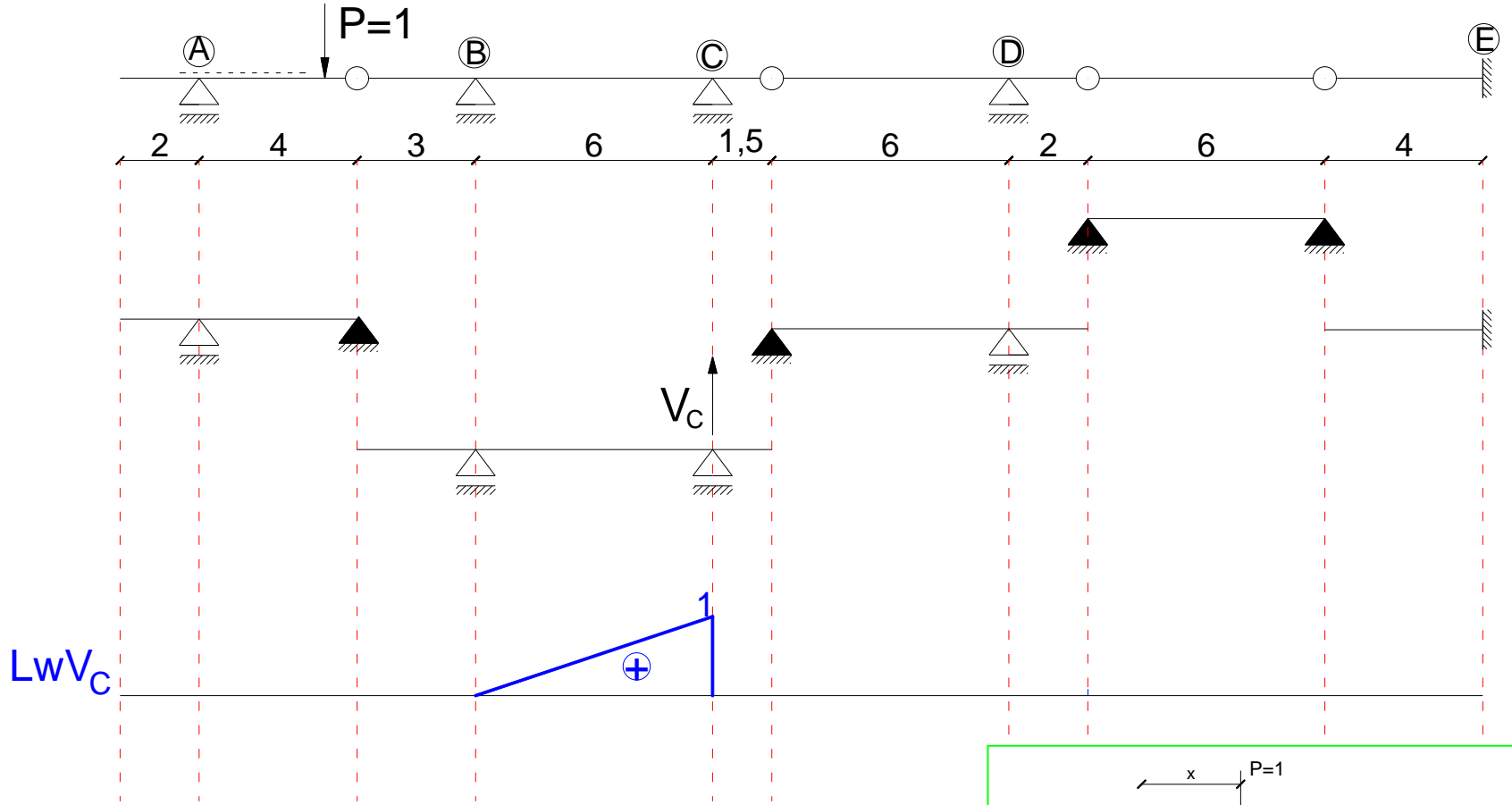
Linia wpływu reakcji V_C



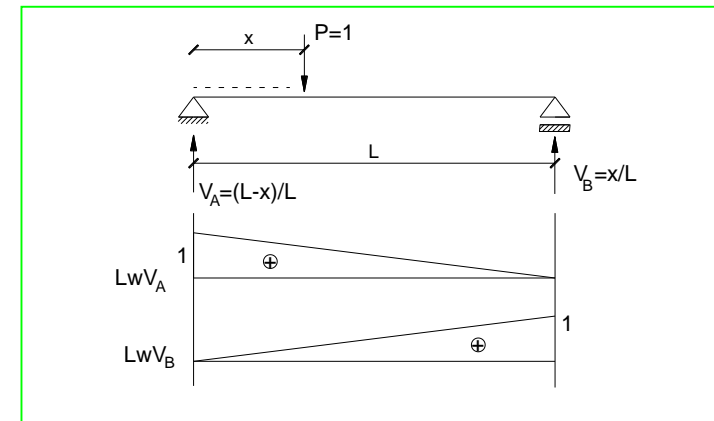
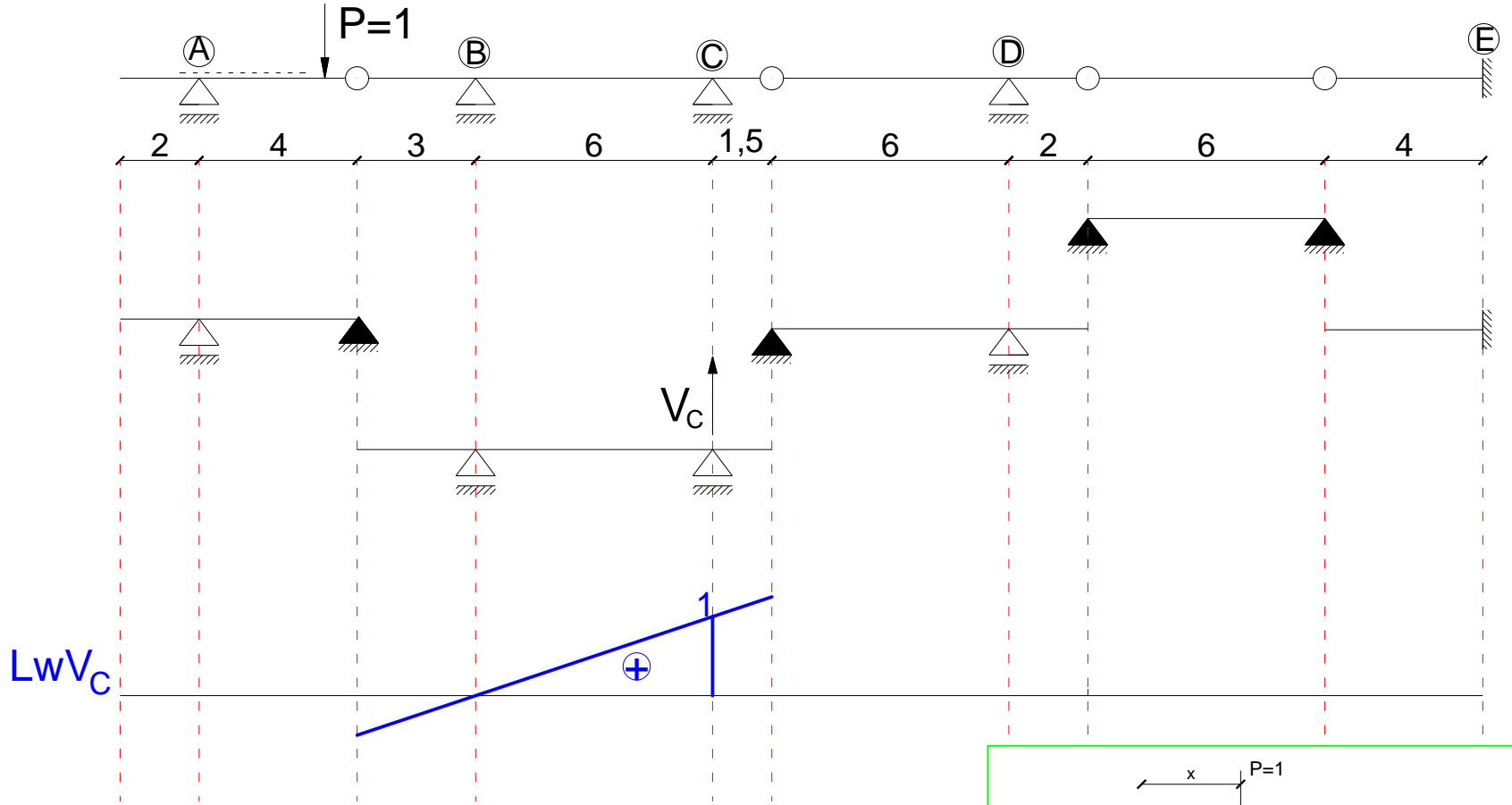
LwV_C



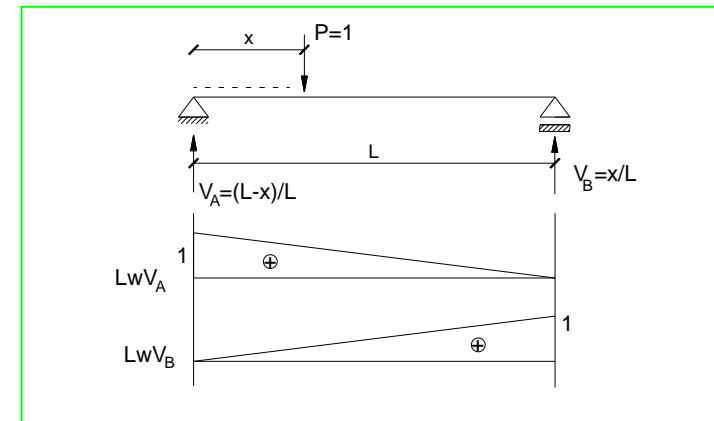
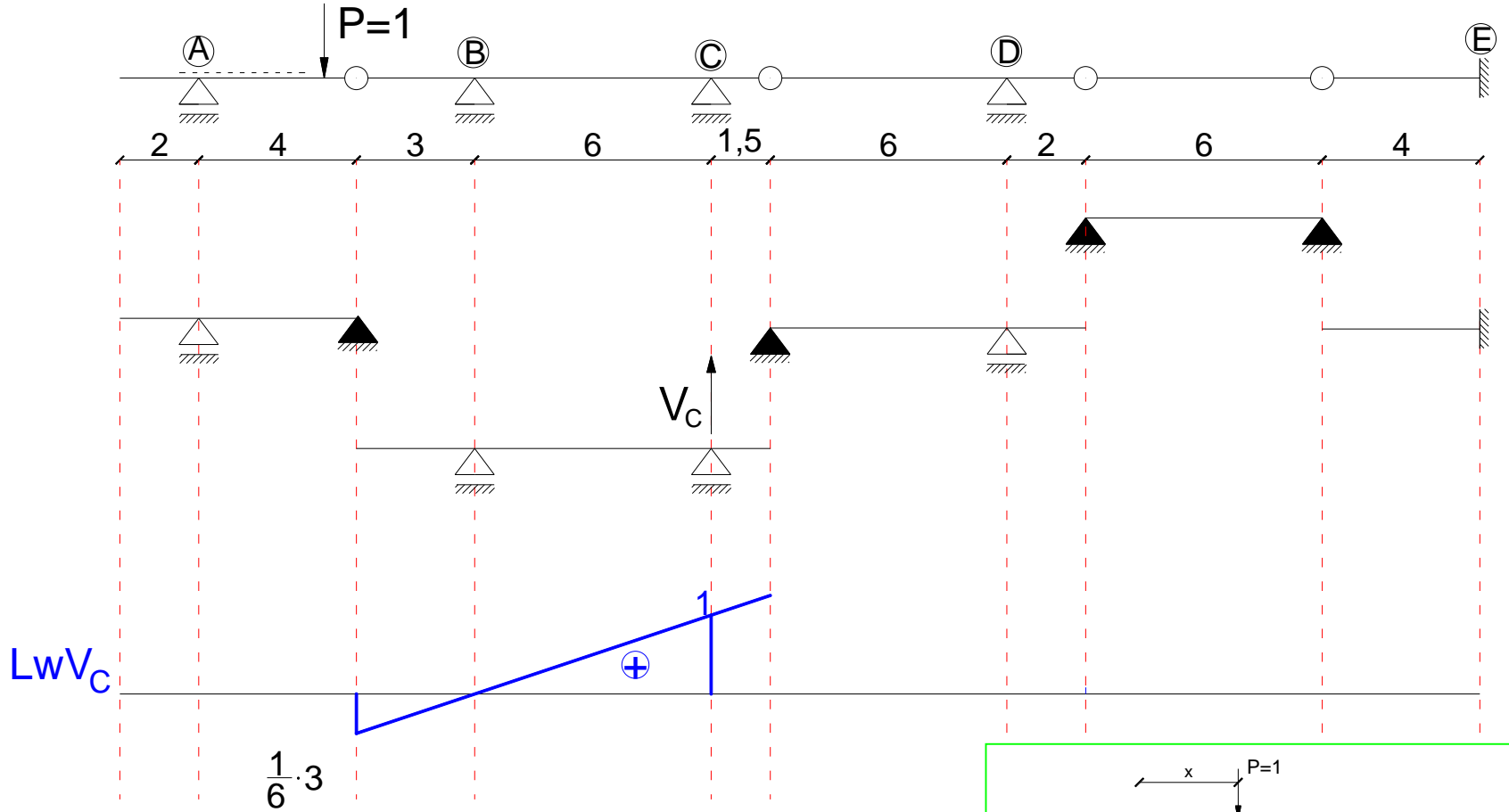
Linia wpływu reakcji V_C



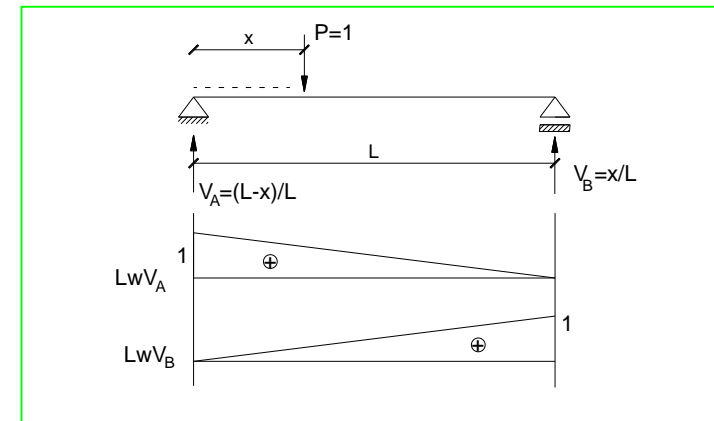
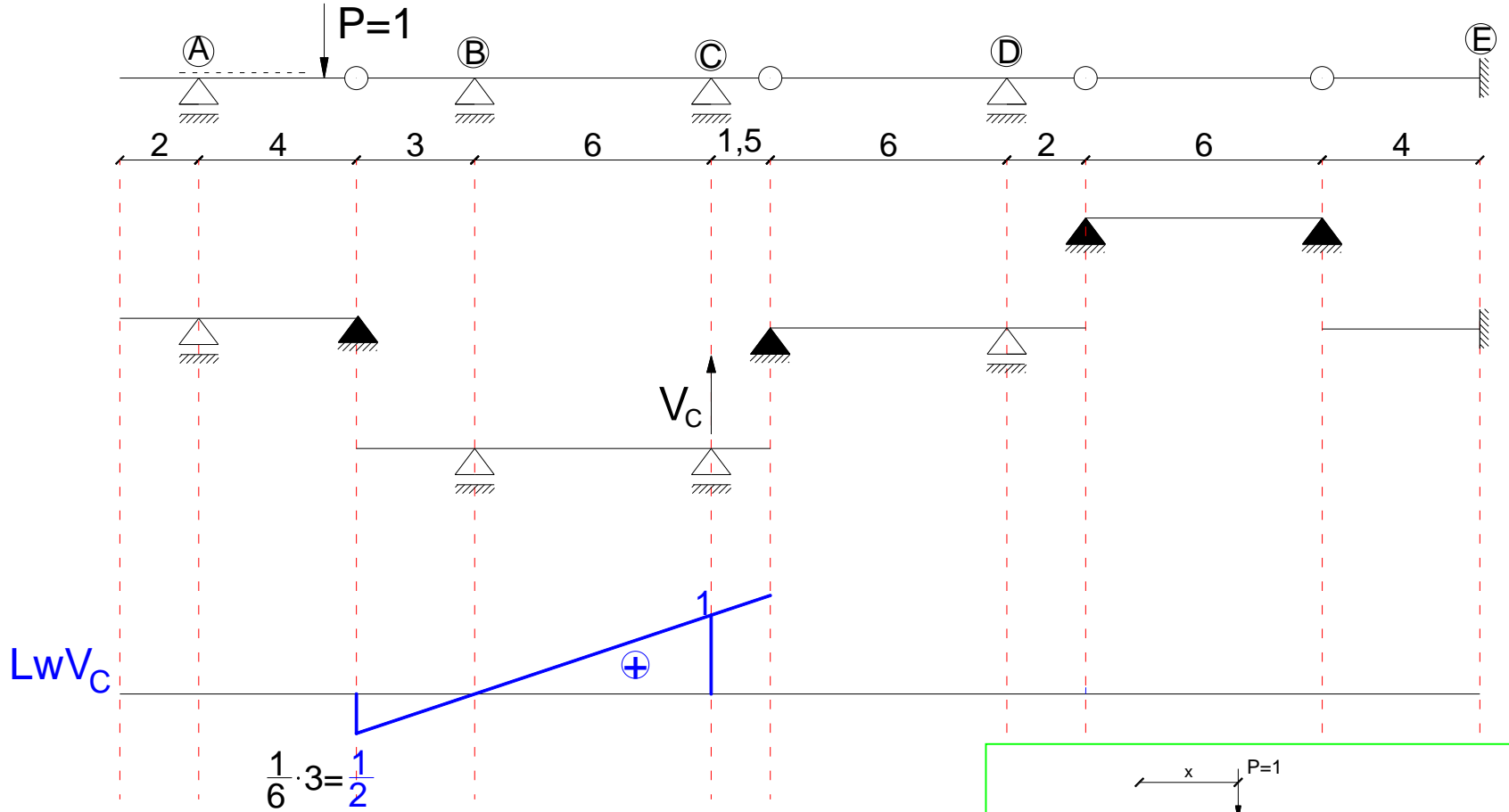
Linia wpływu reakcji V_C



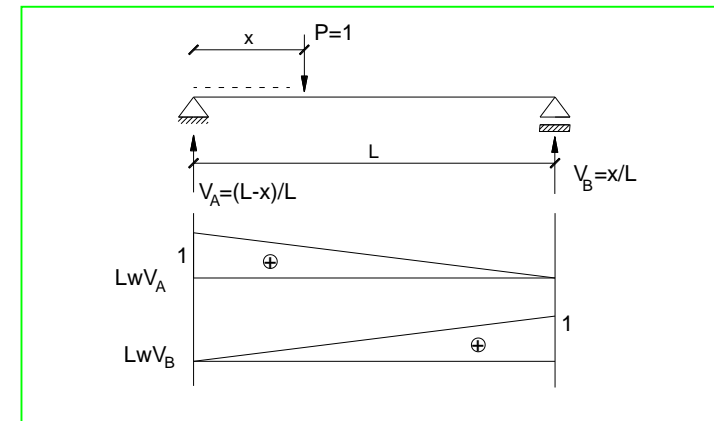
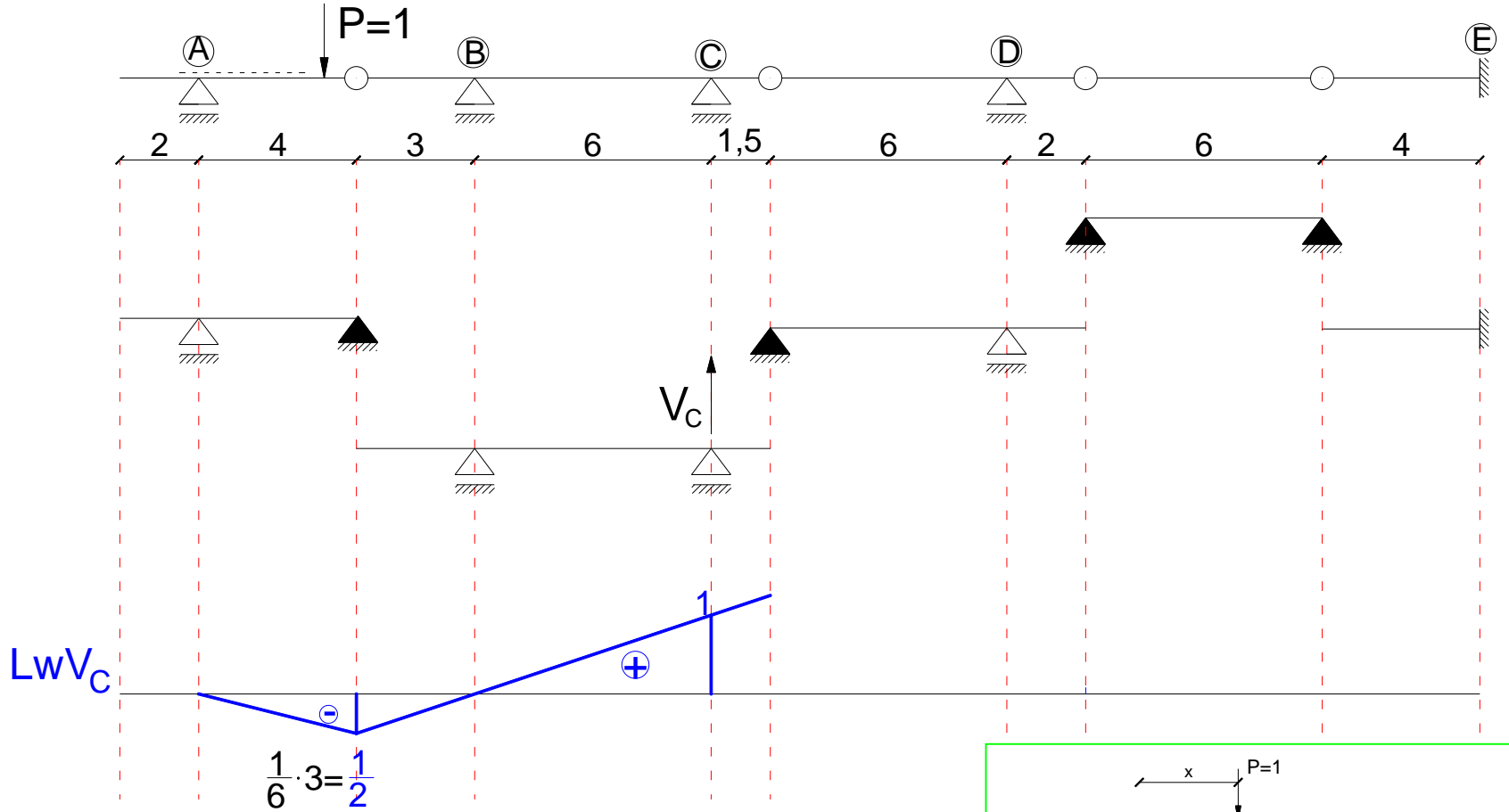
Linia wpływu reakcji V_C



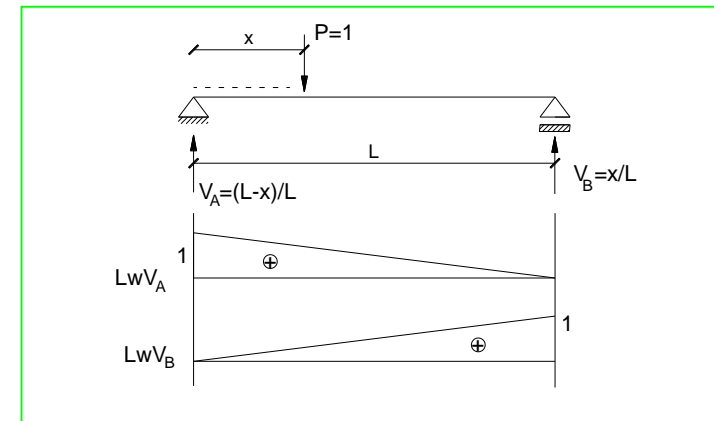
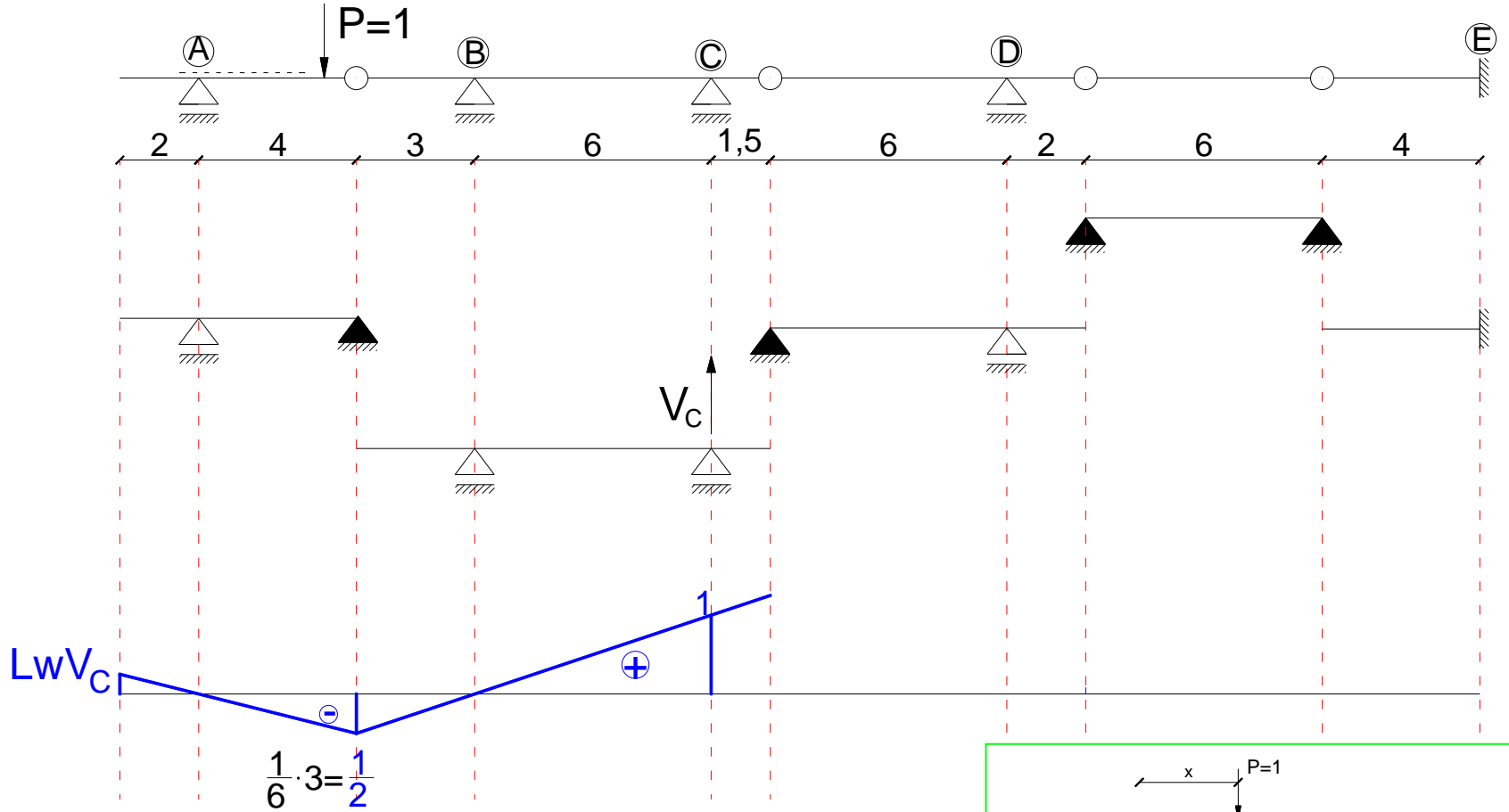
Linia wpływu reakcji V_C



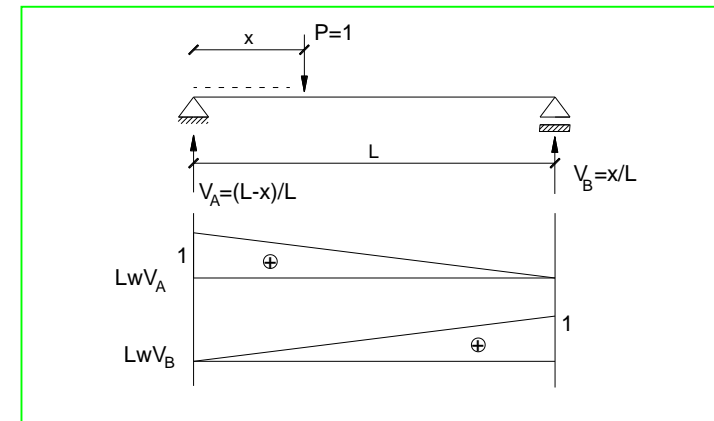
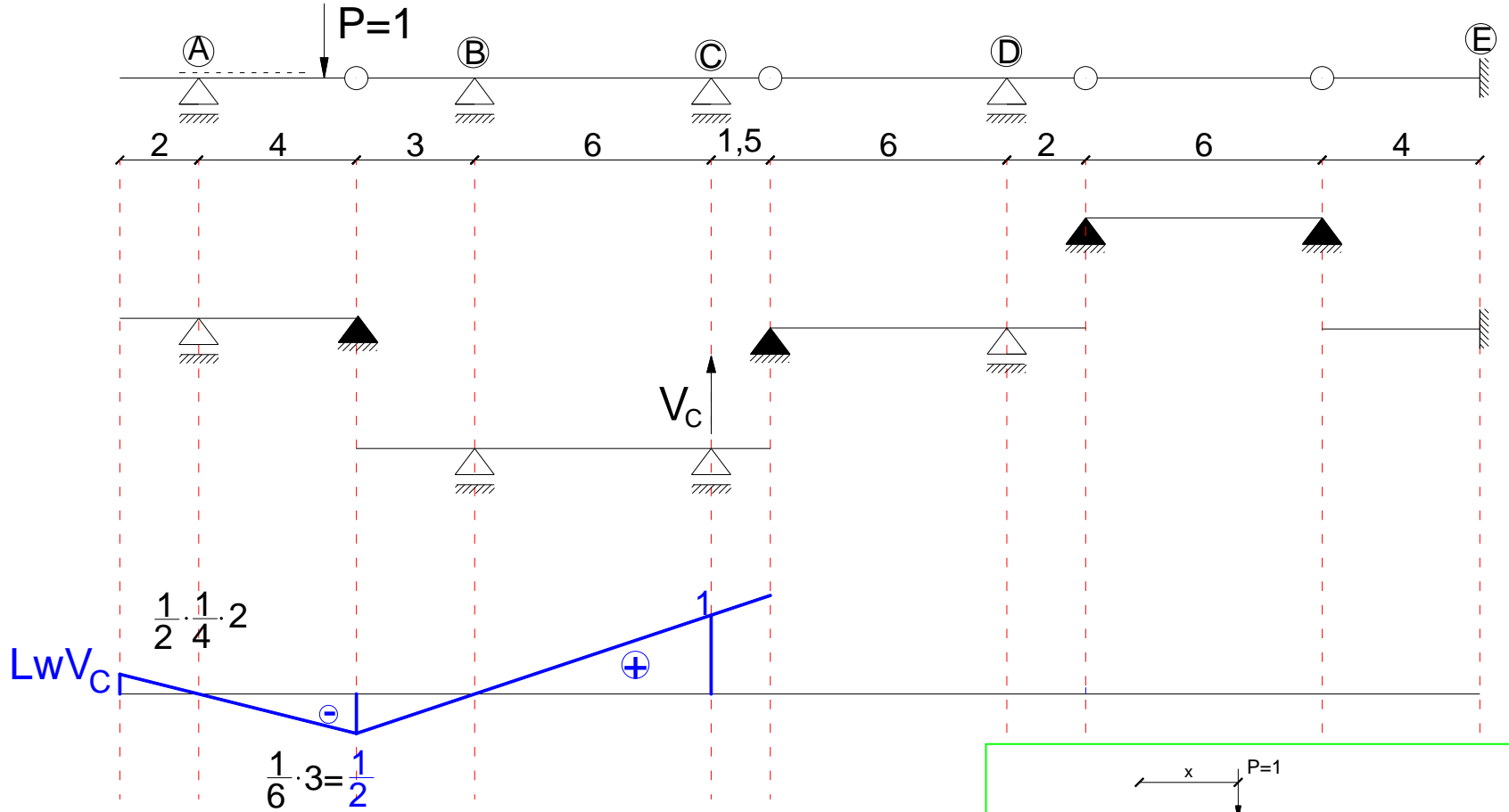
Linia wpływu reakcji V_C



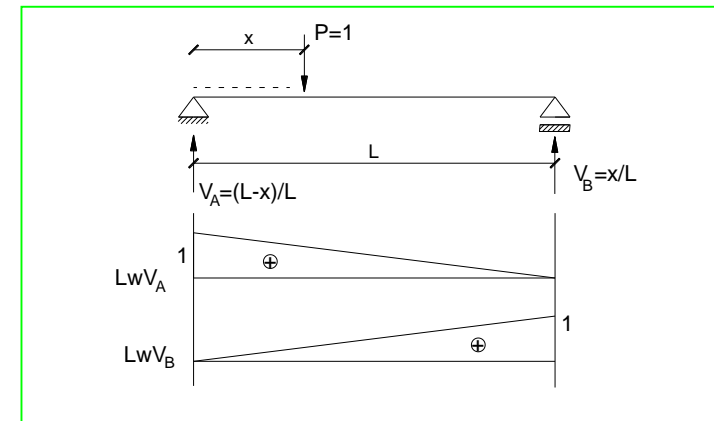
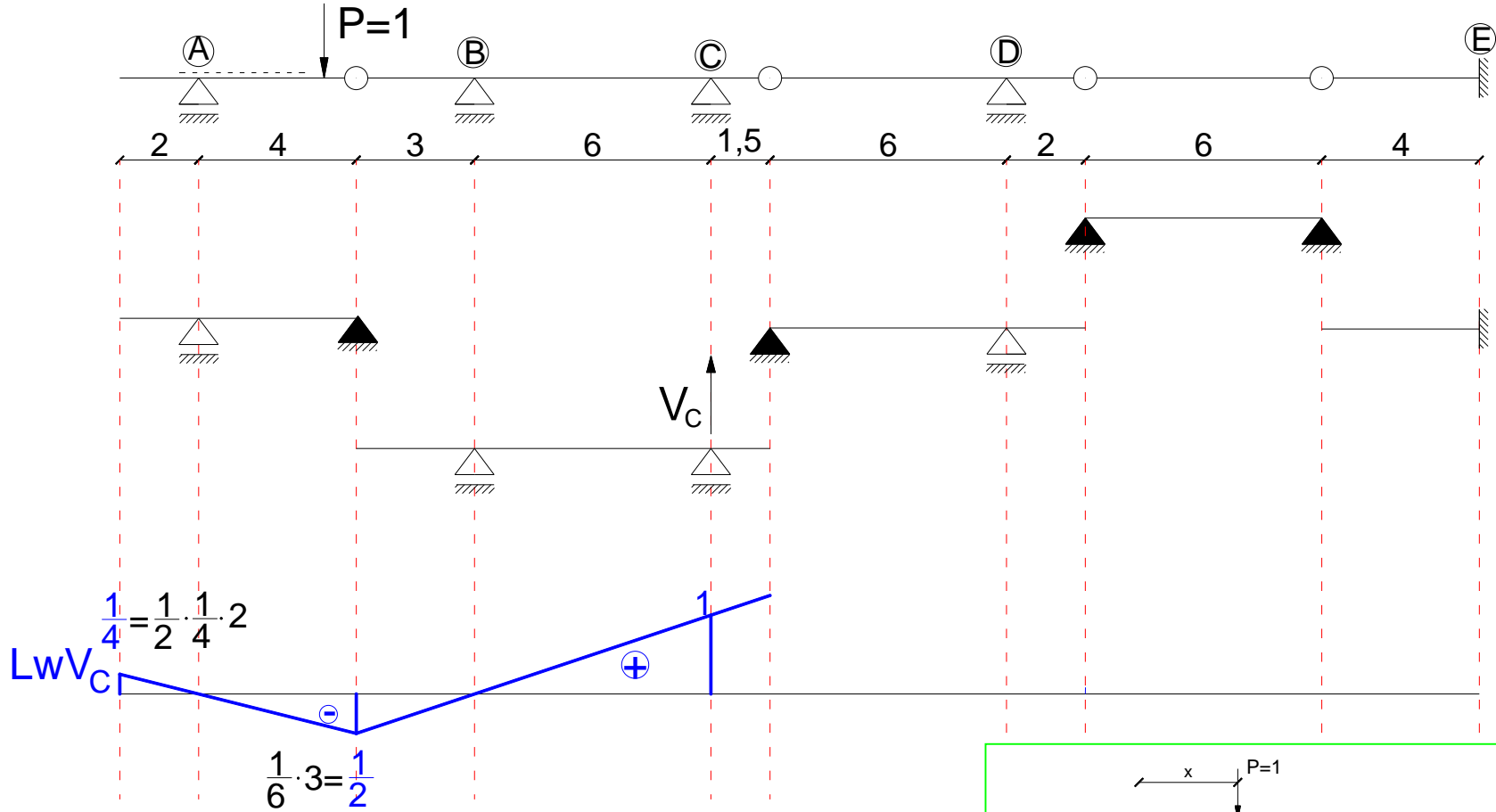
Linia wpływu reakcji V_C



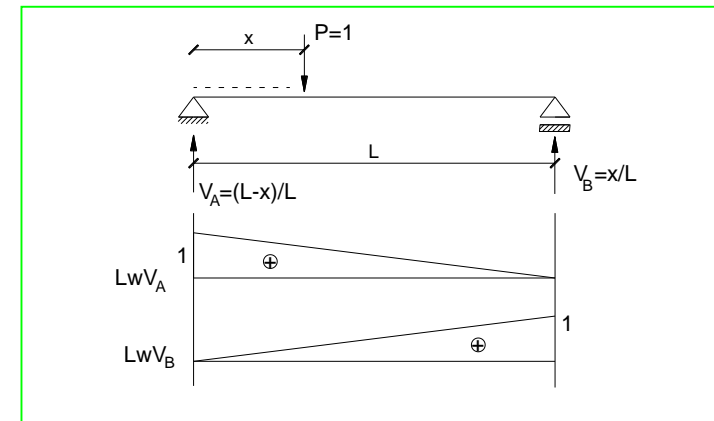
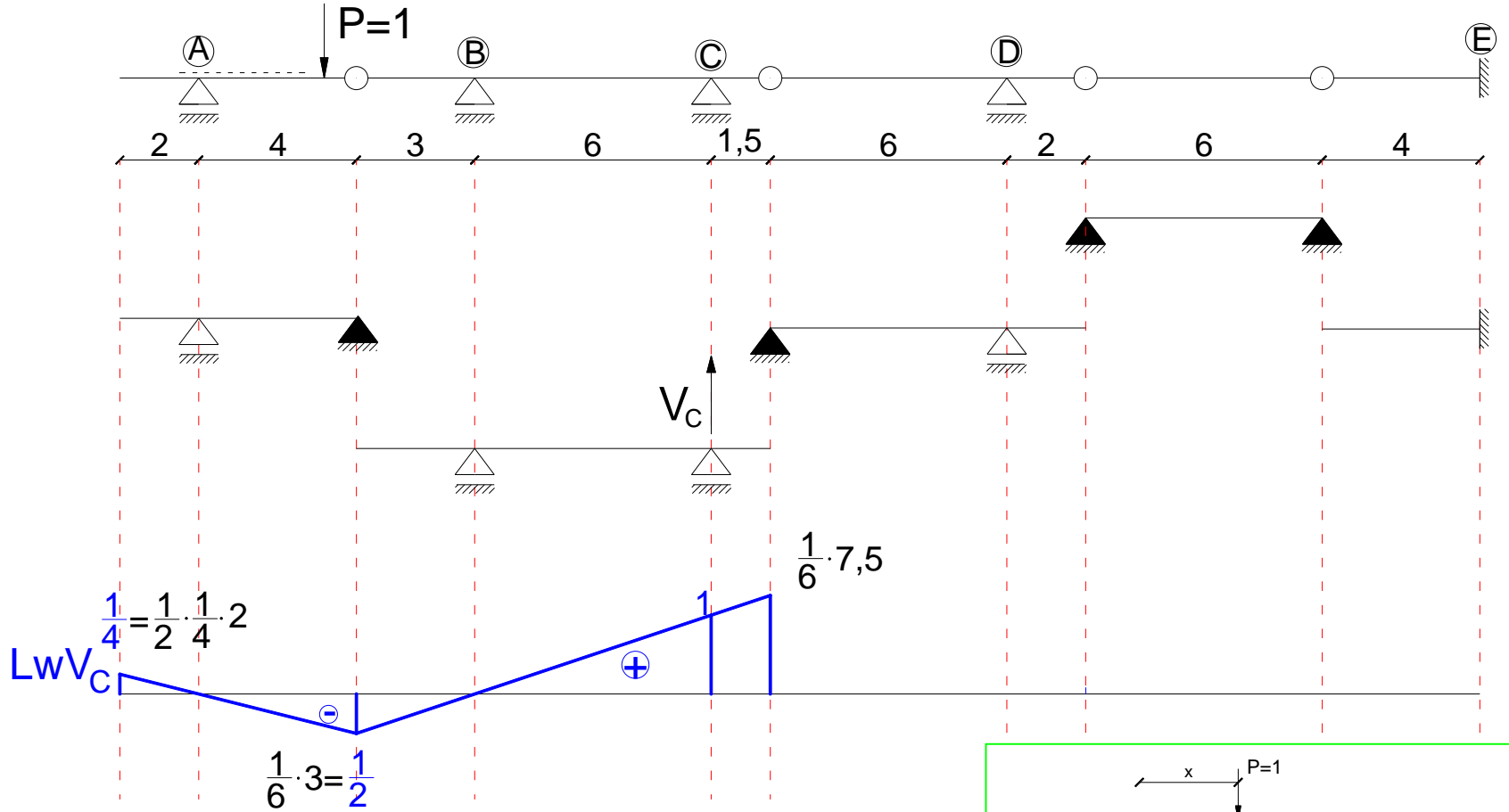
Linia wpływu reakcji V_C



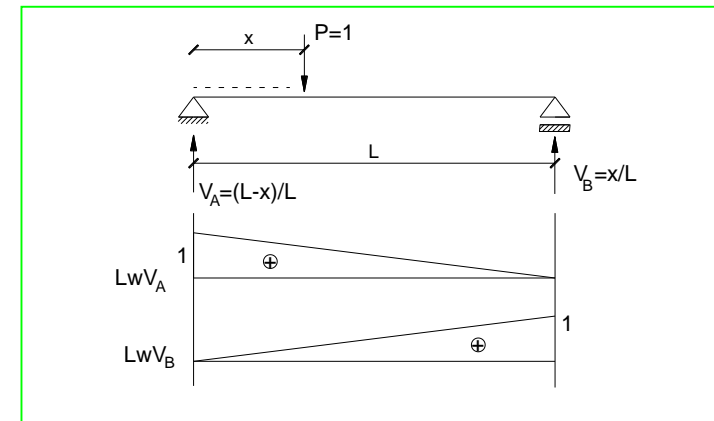
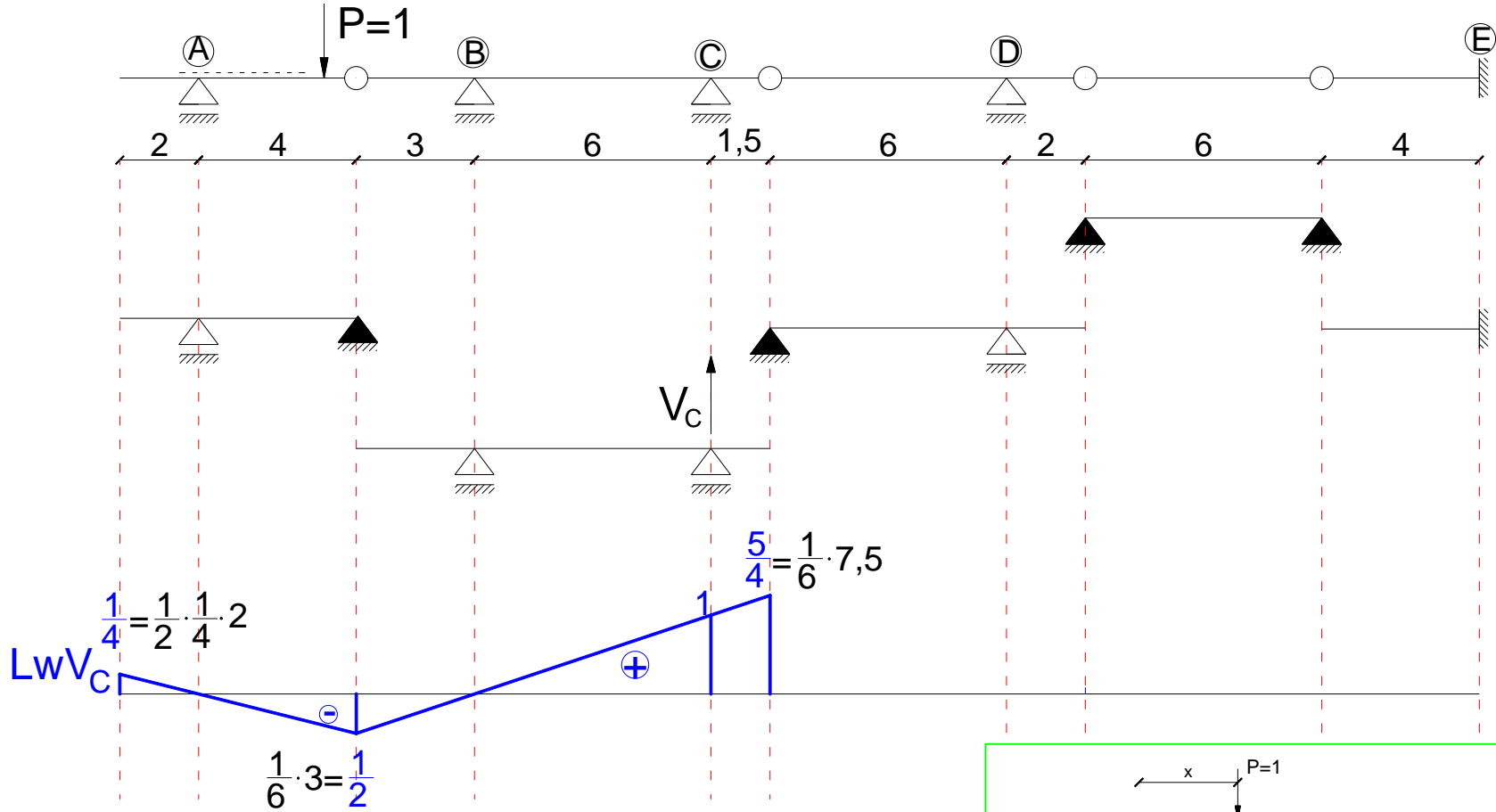
Linia wpływu reakcji V_C



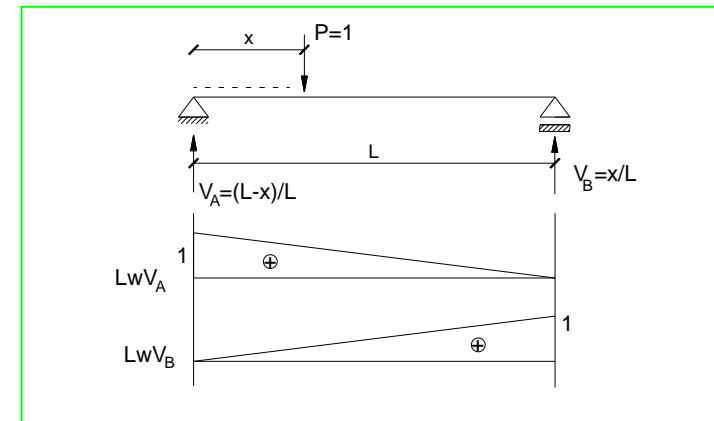
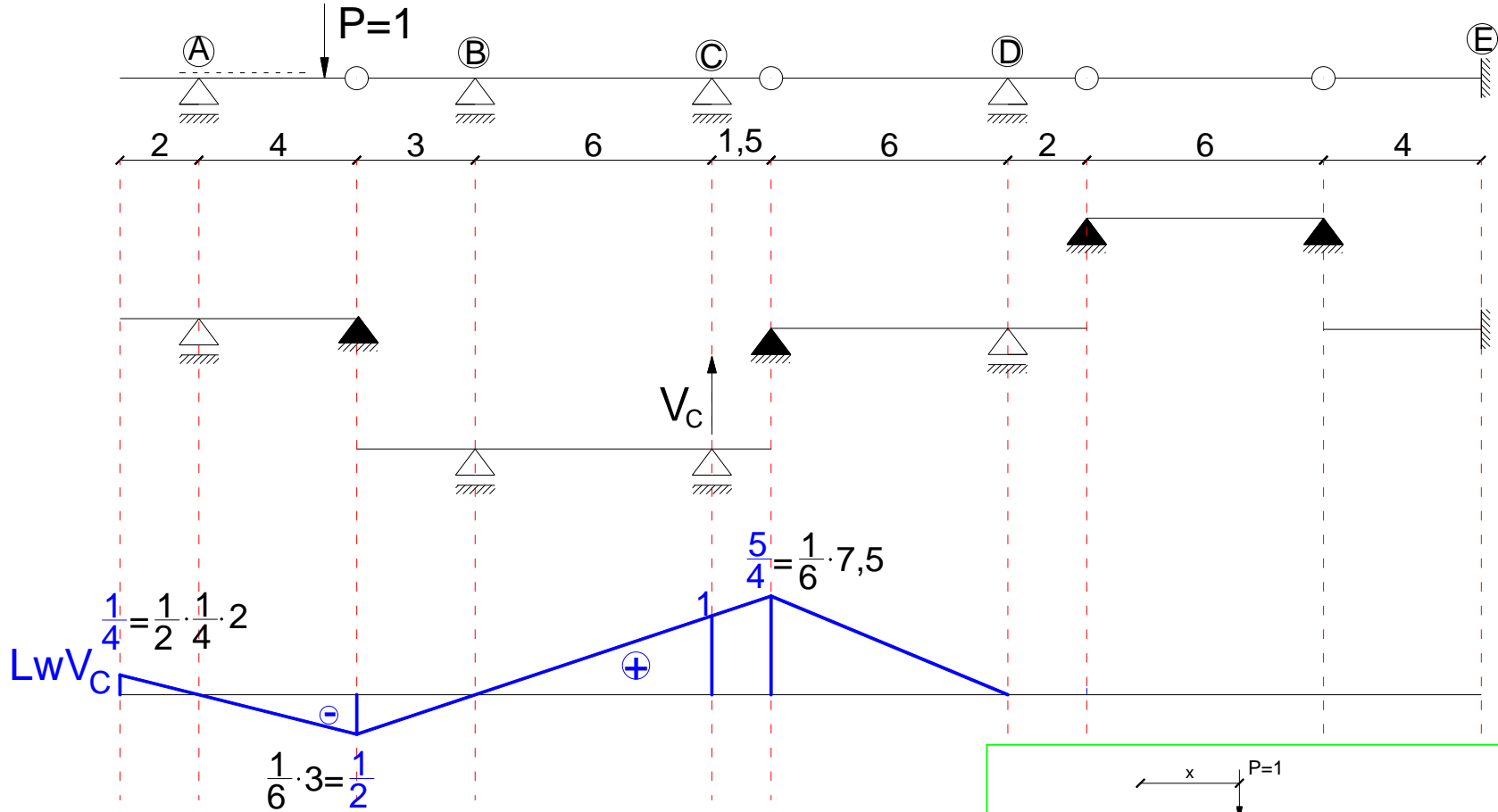
Linia wpływu reakcji V_C



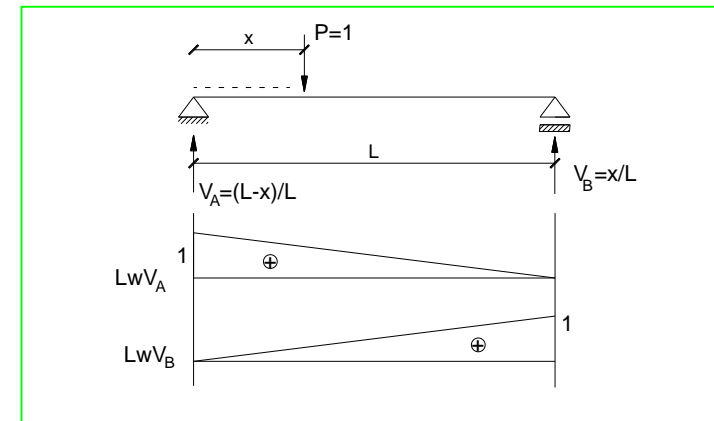
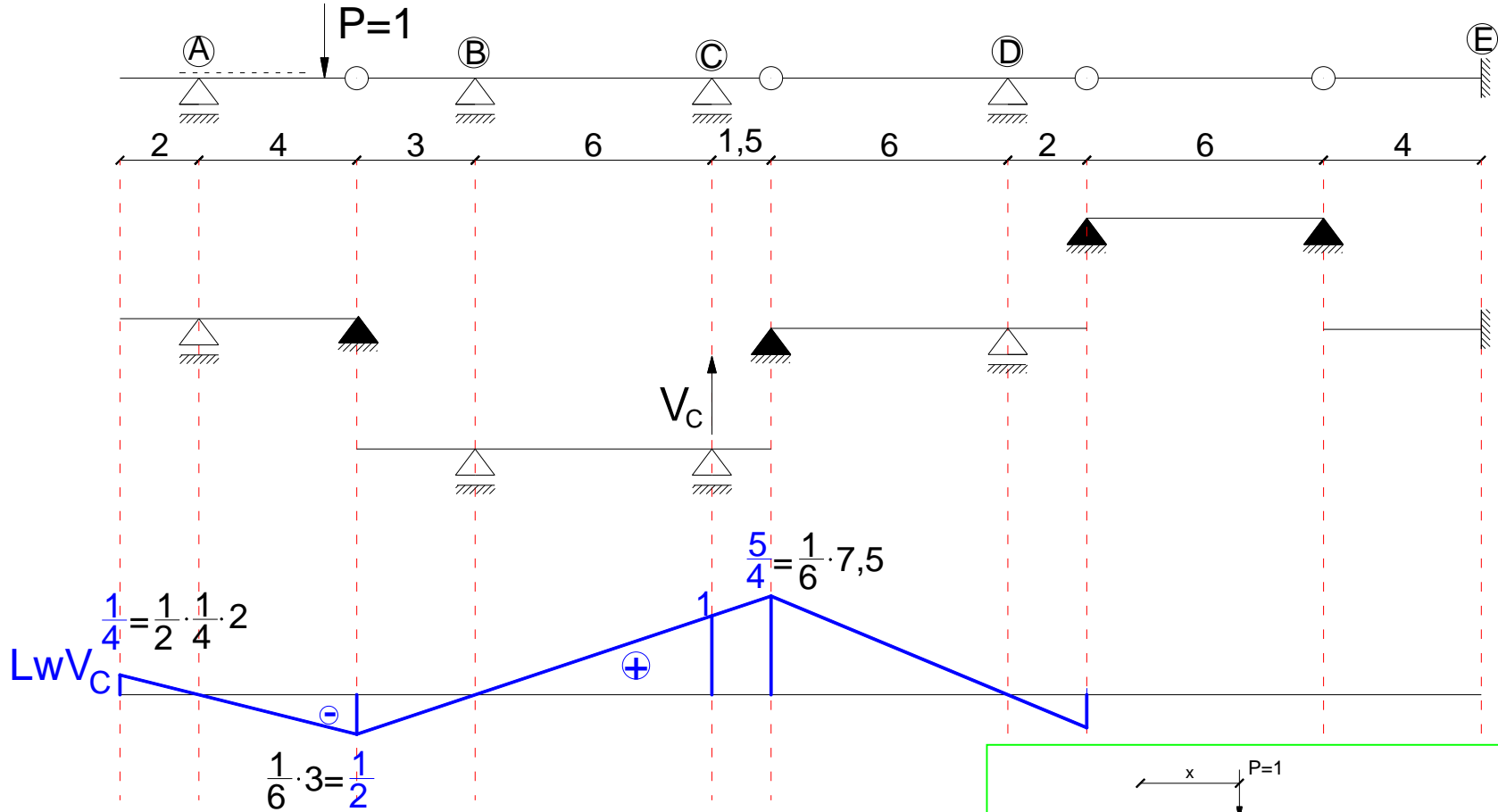
Linia wpływu reakcji V_C



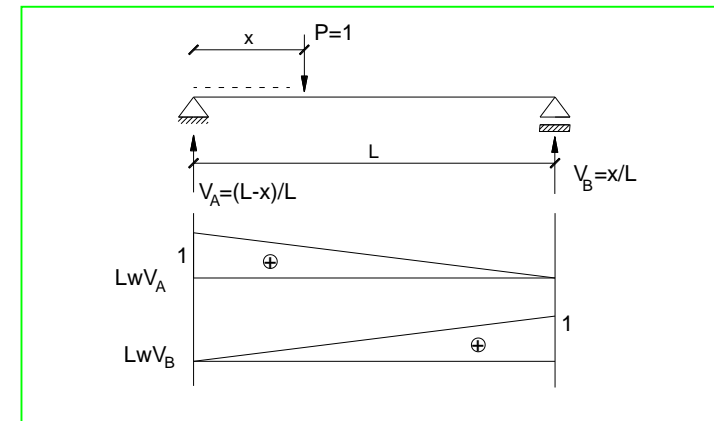
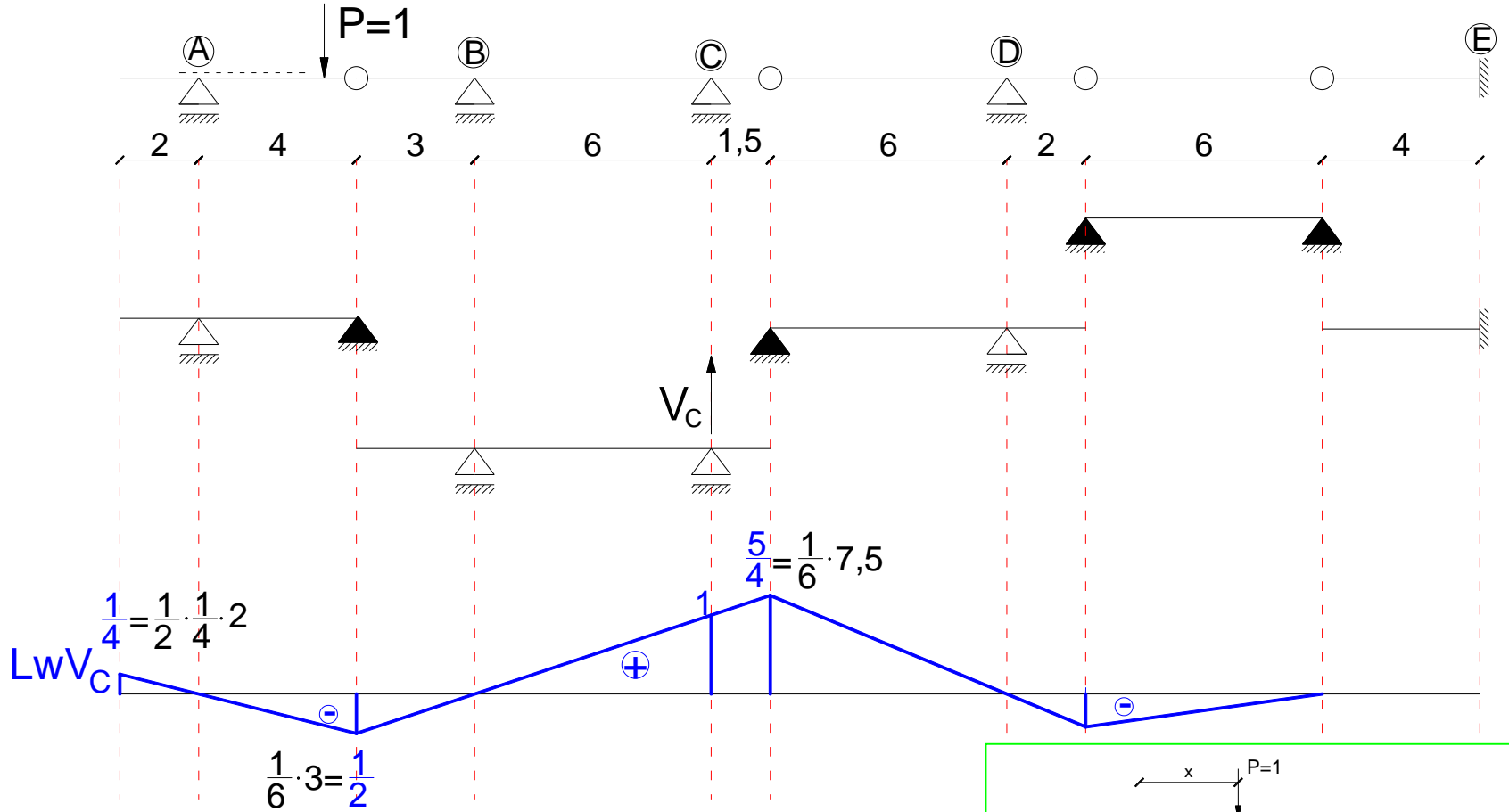
Linia wpływu reakcji V_C



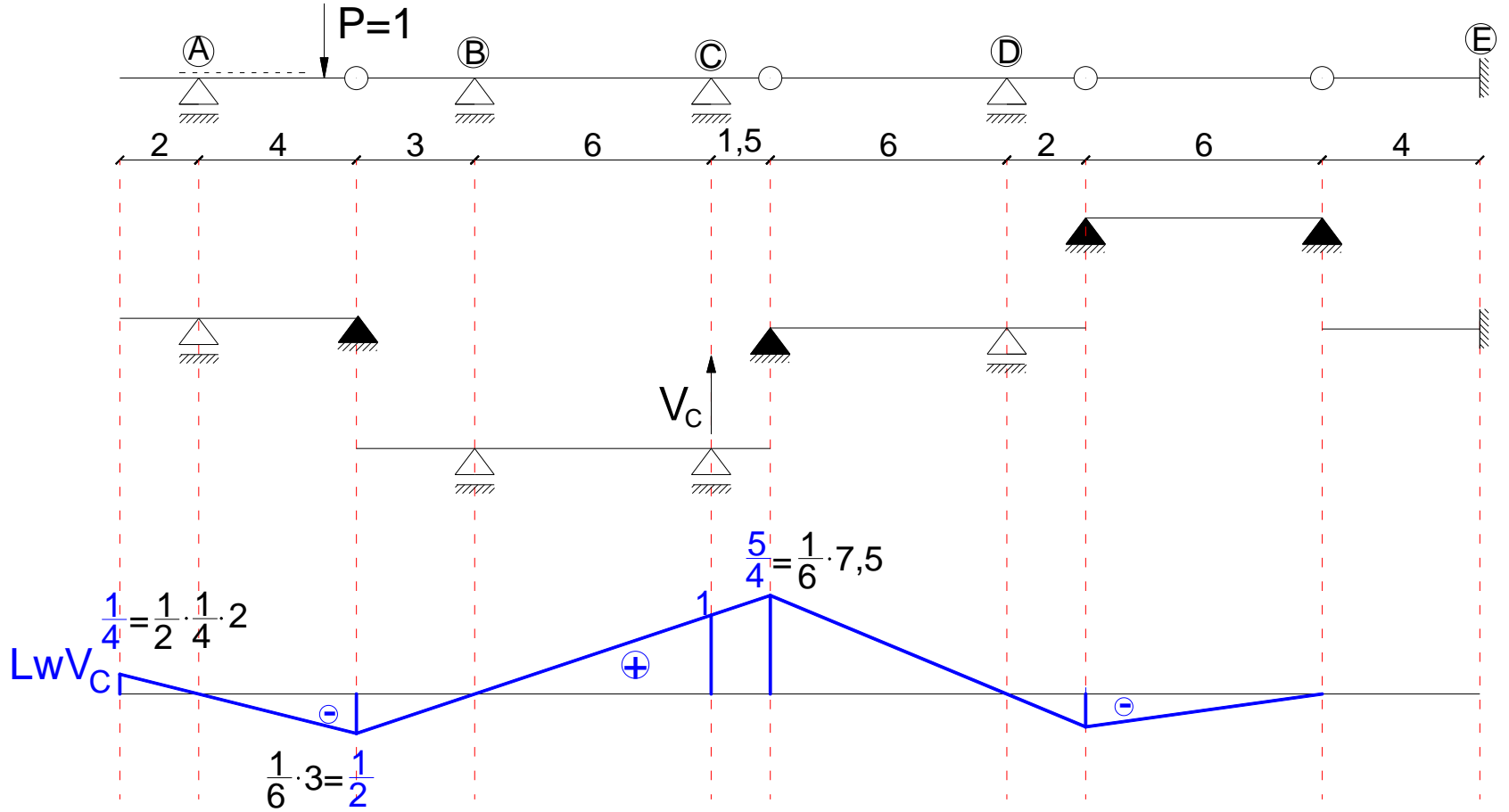
Linia wpływu reakcji V_C



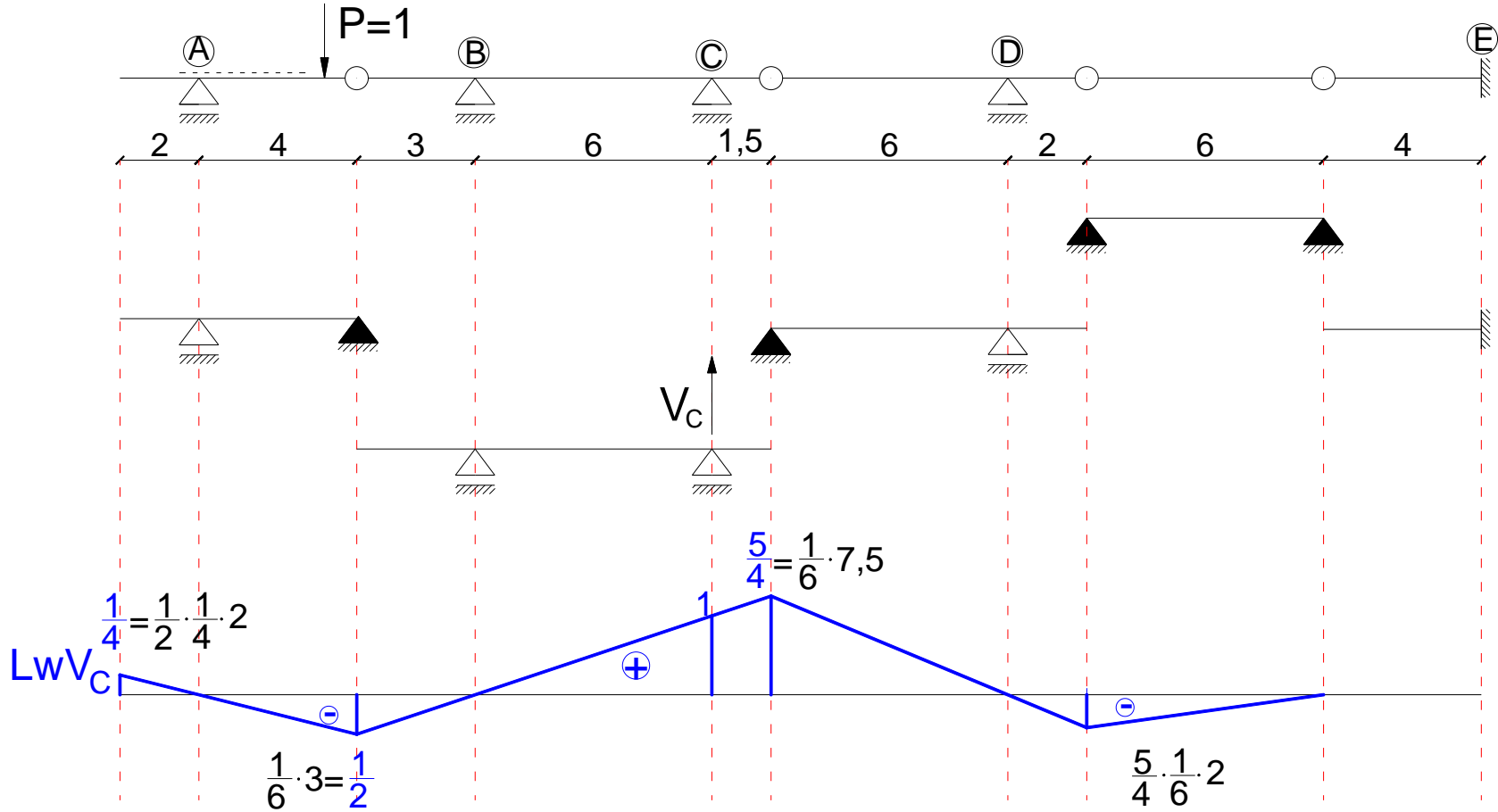
Linia wpływu reakcji V_C



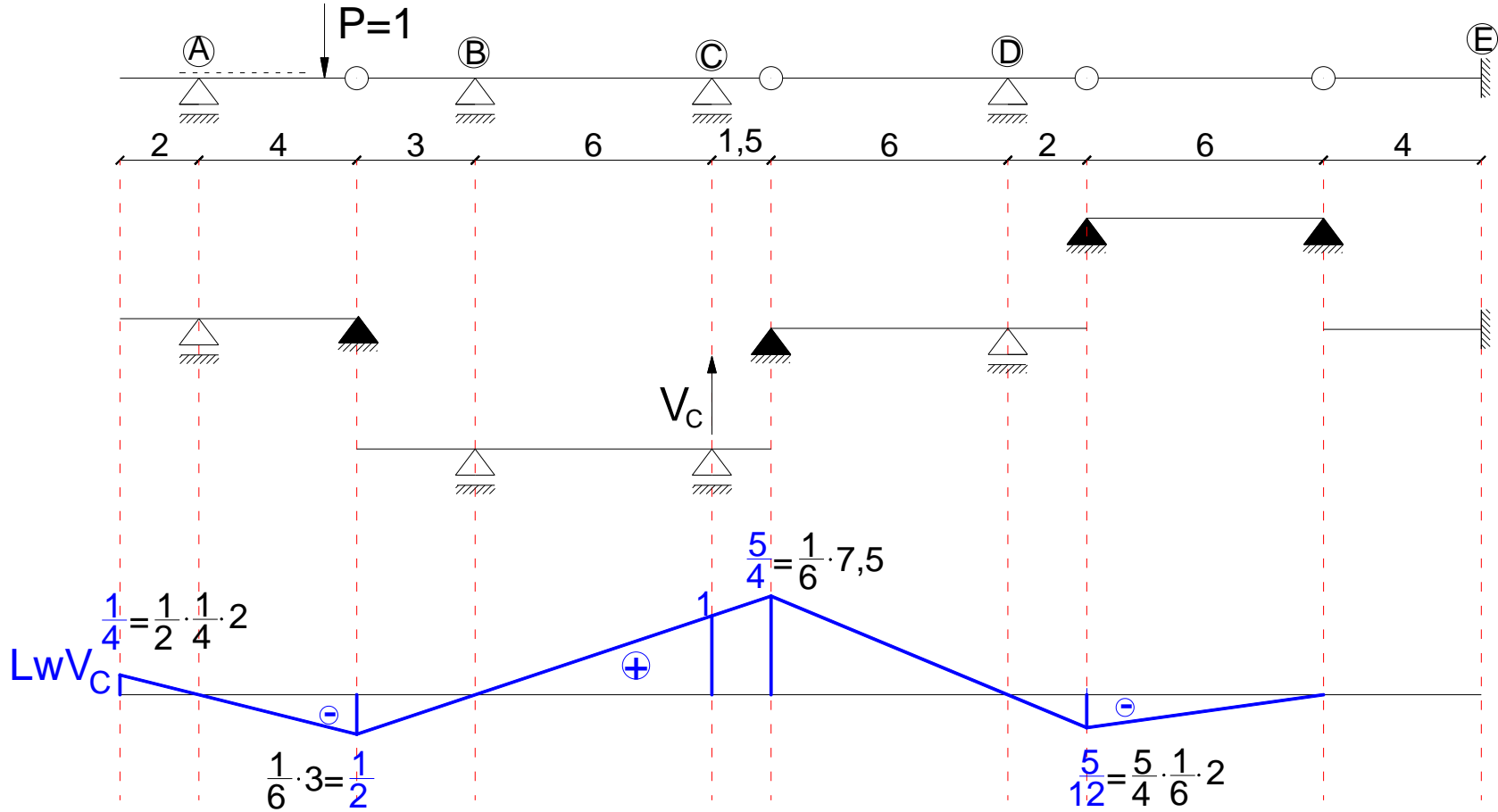
Linia wpływu reakcji V_C



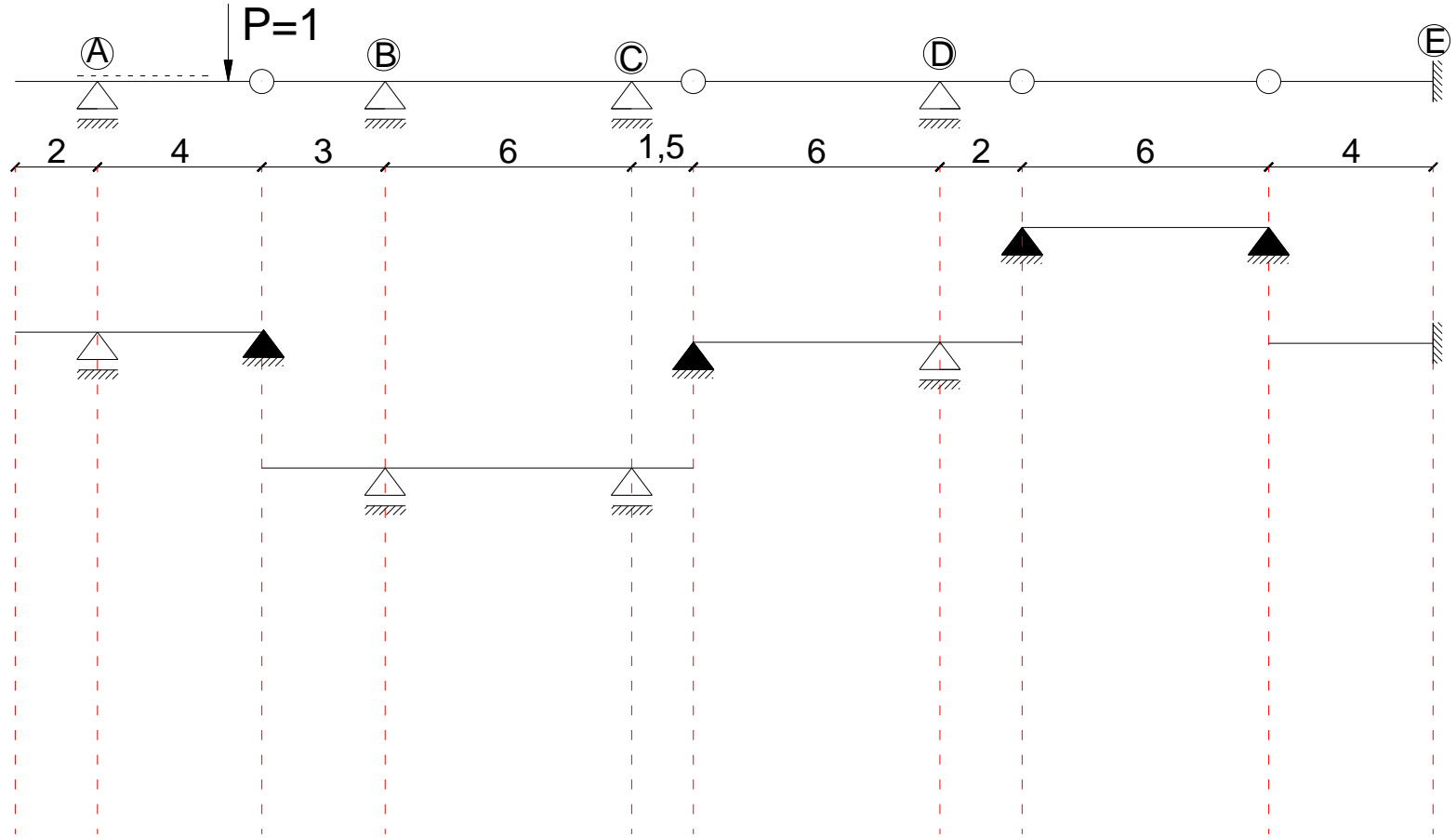
Linia wpływu reakcji V_C



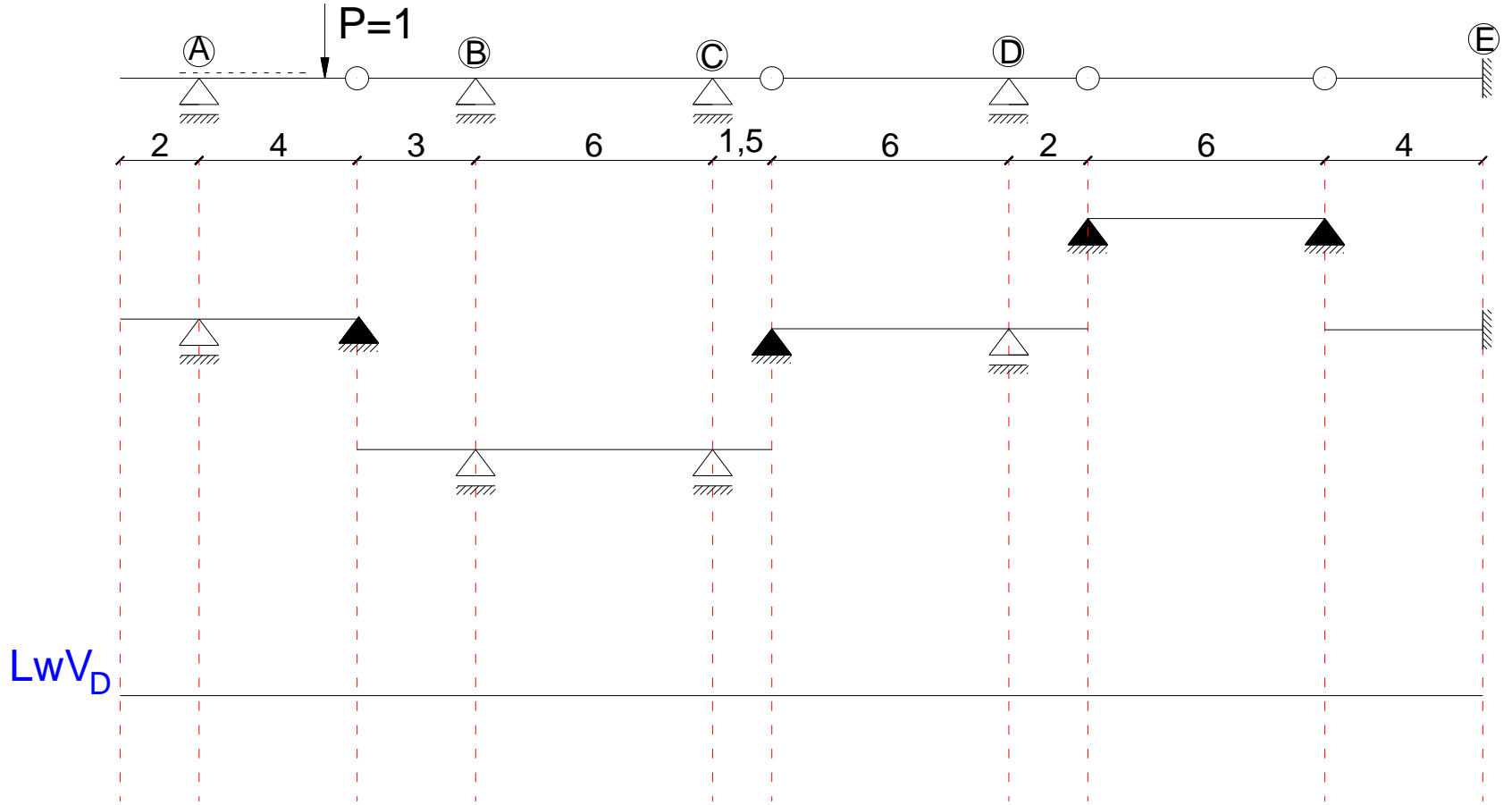
Linia wpływu reakcji V_C



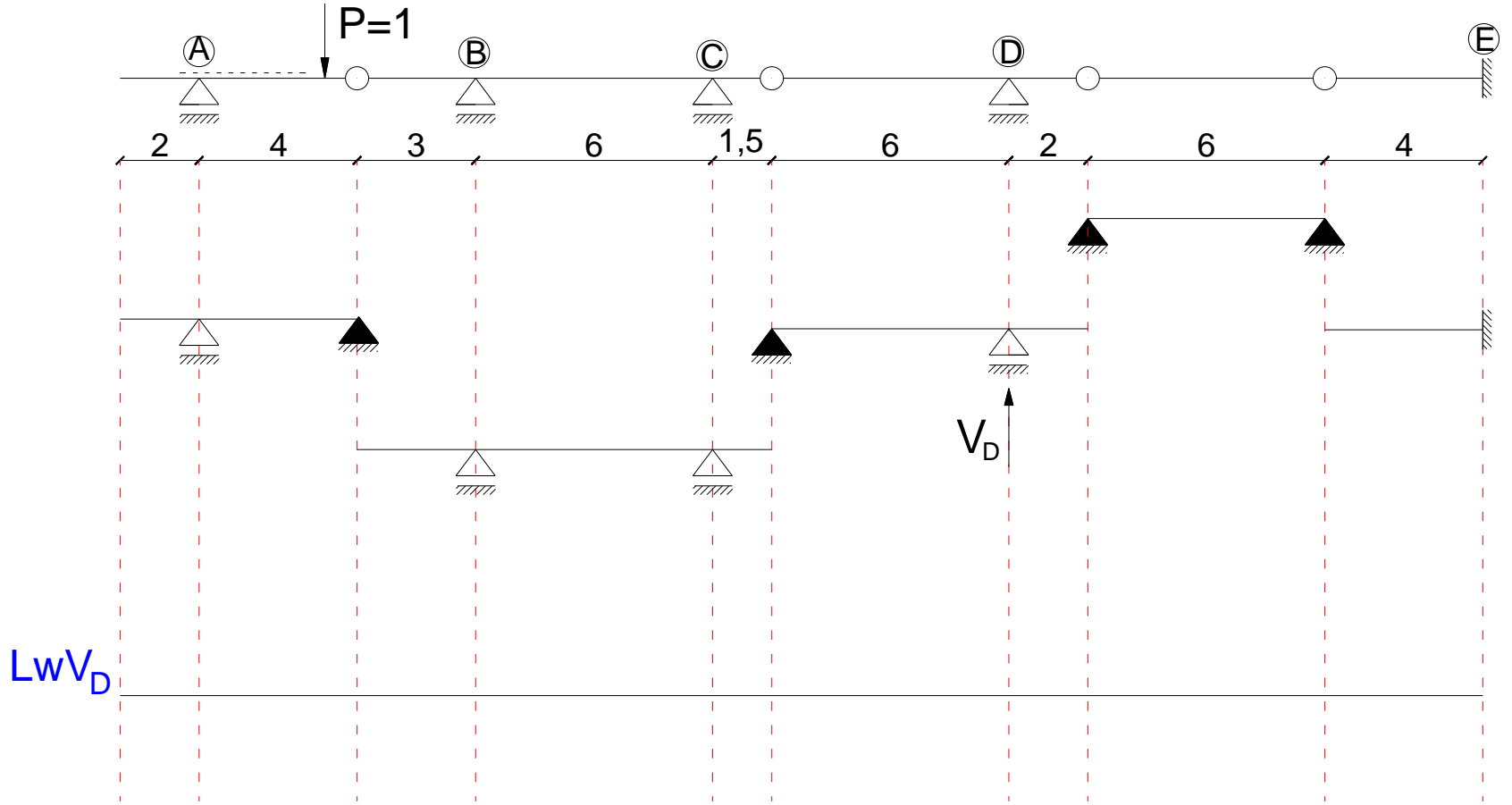
Linia wpływu reakcji V_D



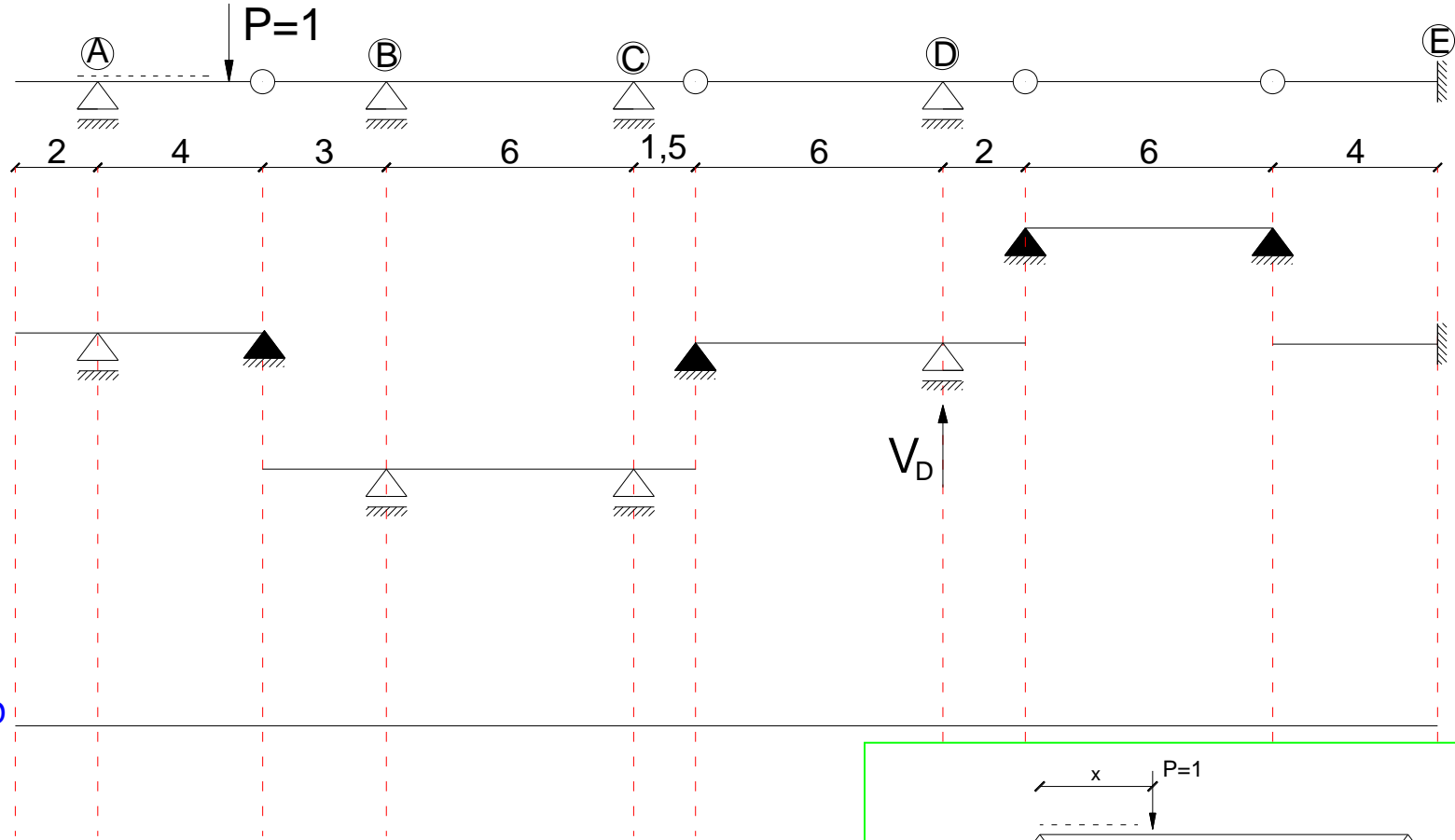
Linia wpływu reakcji V_D



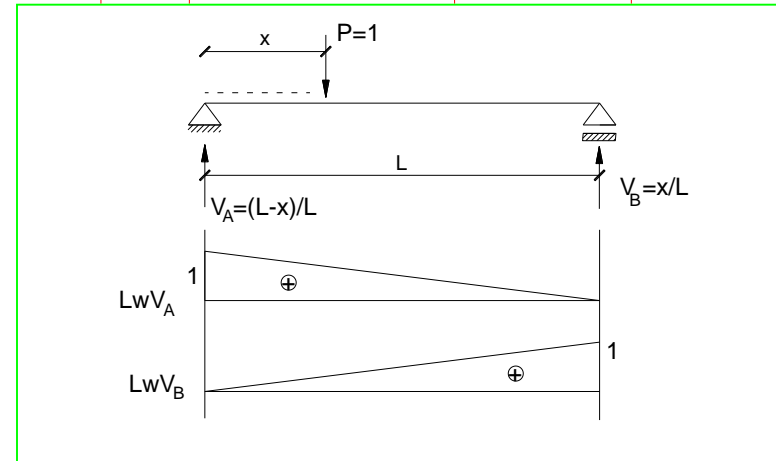
Linia wpływu reakcji V_D



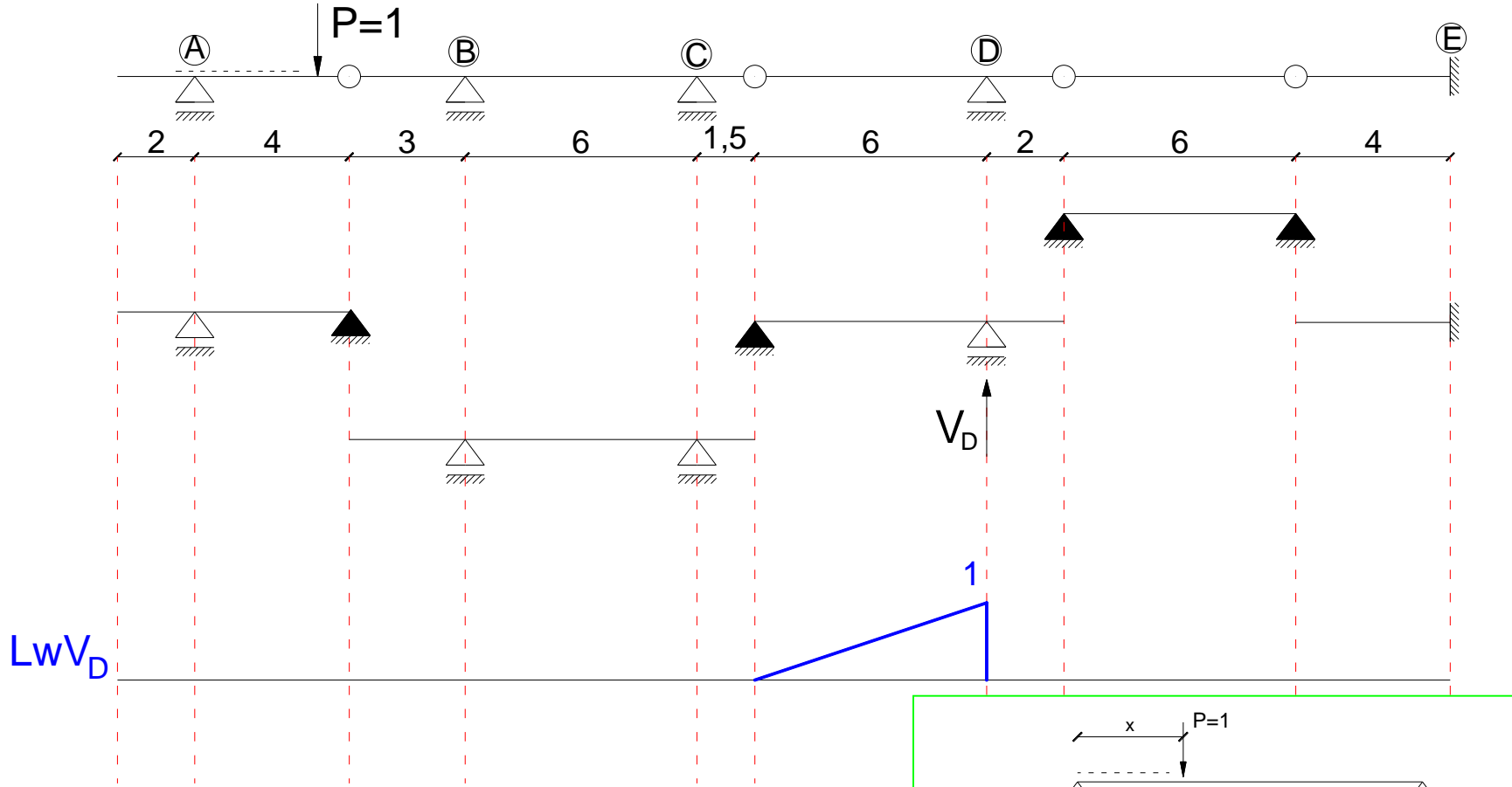
Linia wpływu reakcji V_D



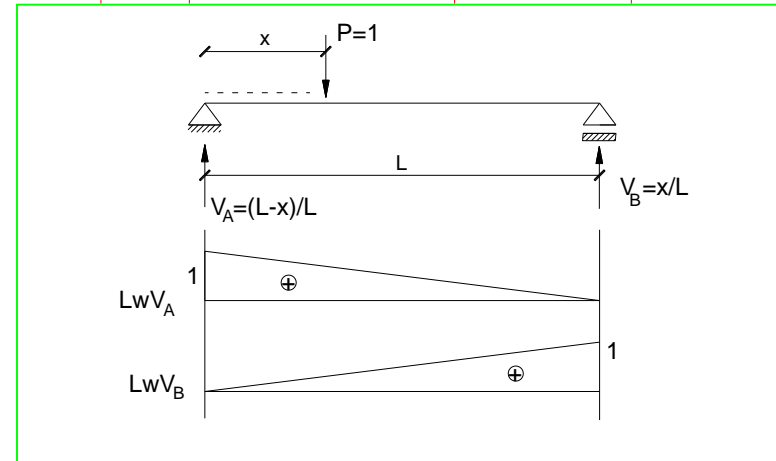
LwV_D



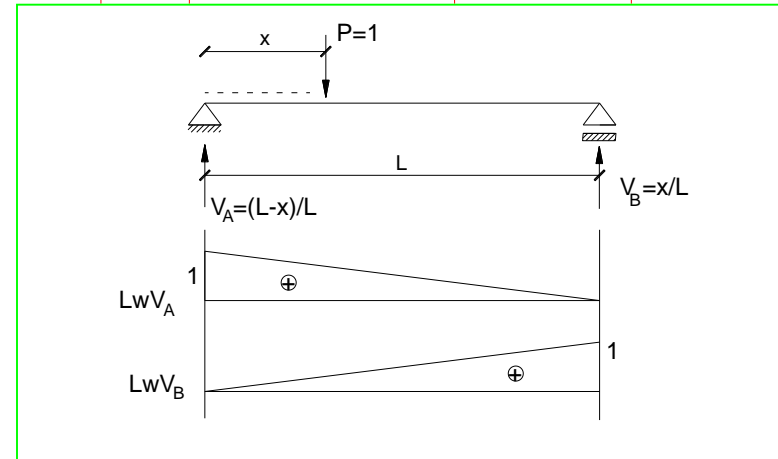
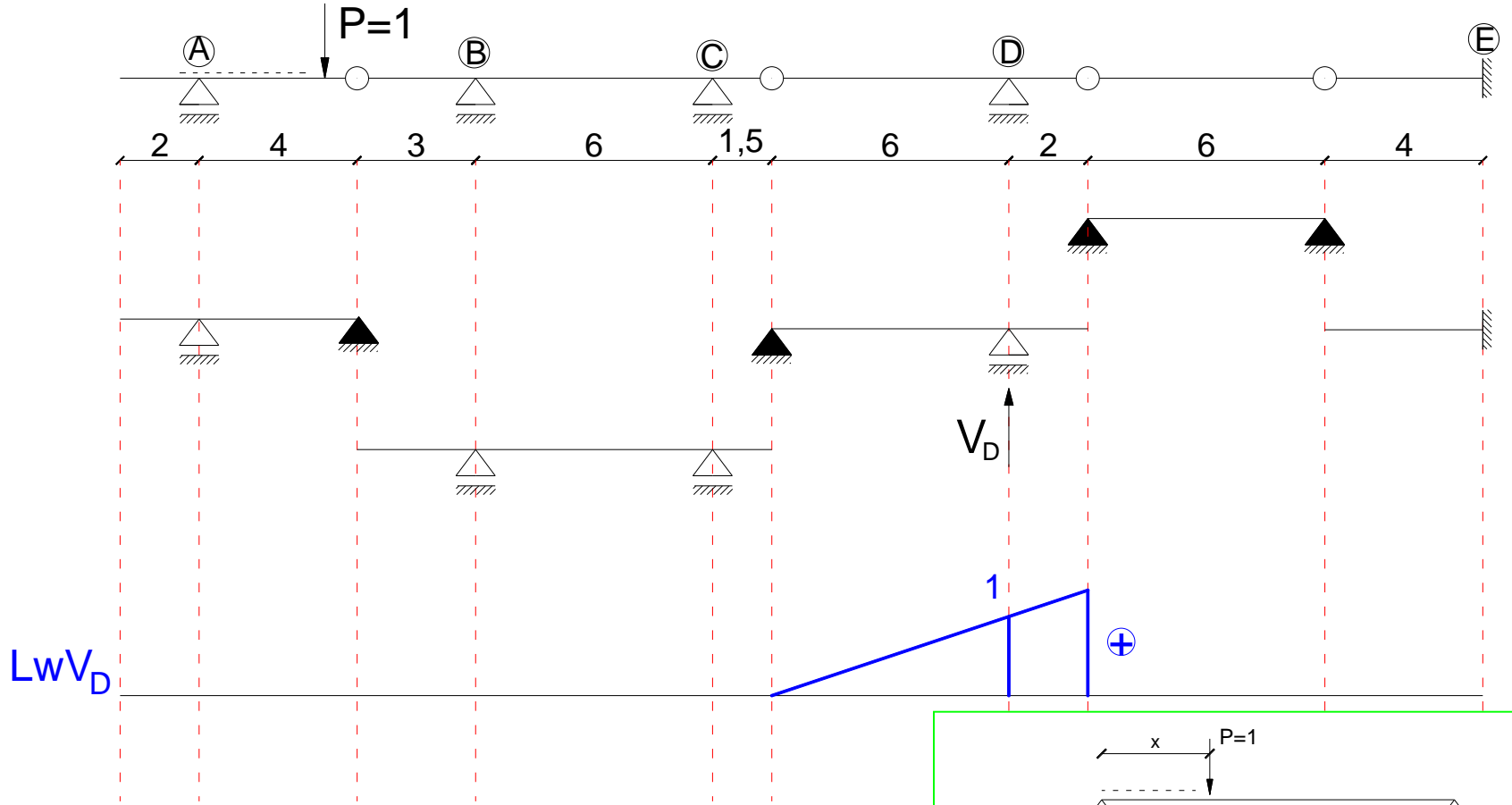
Linia wpływu reakcji V_D



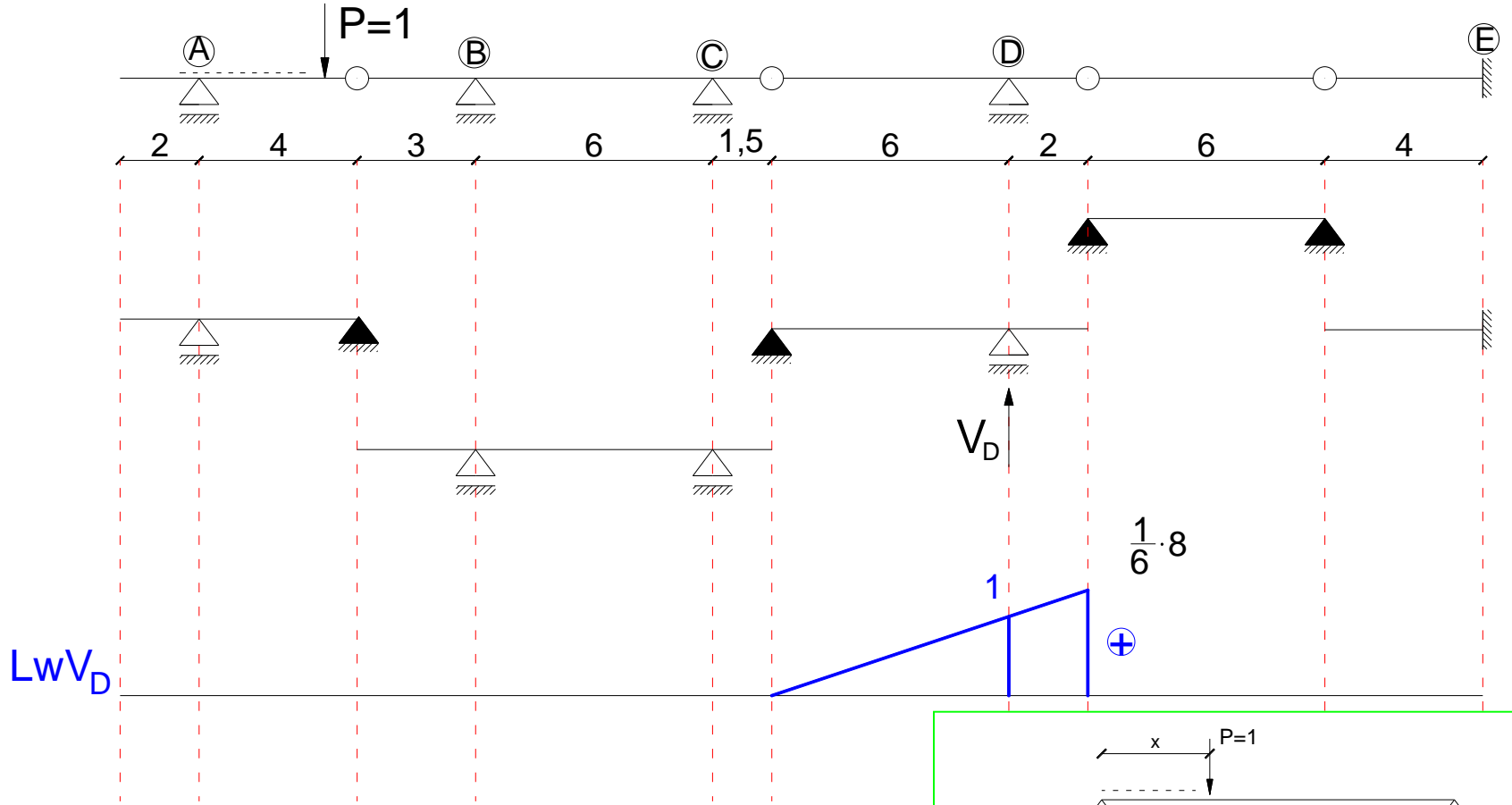
LwV_D



Linia wpływu reakcji V_D



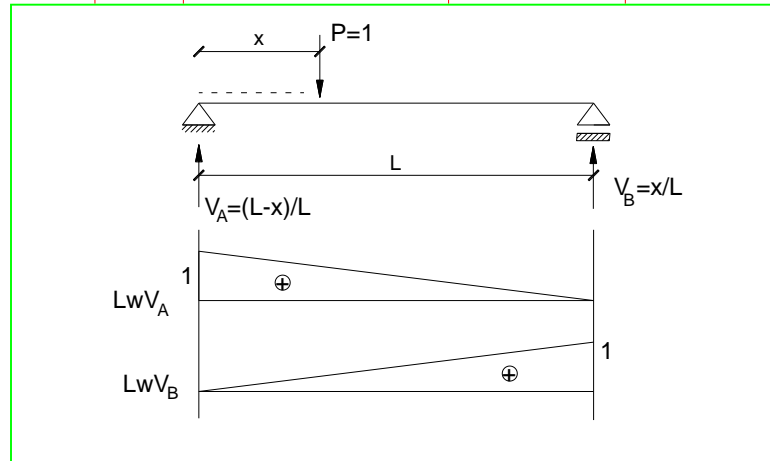
Linia wpływu reakcji V_D



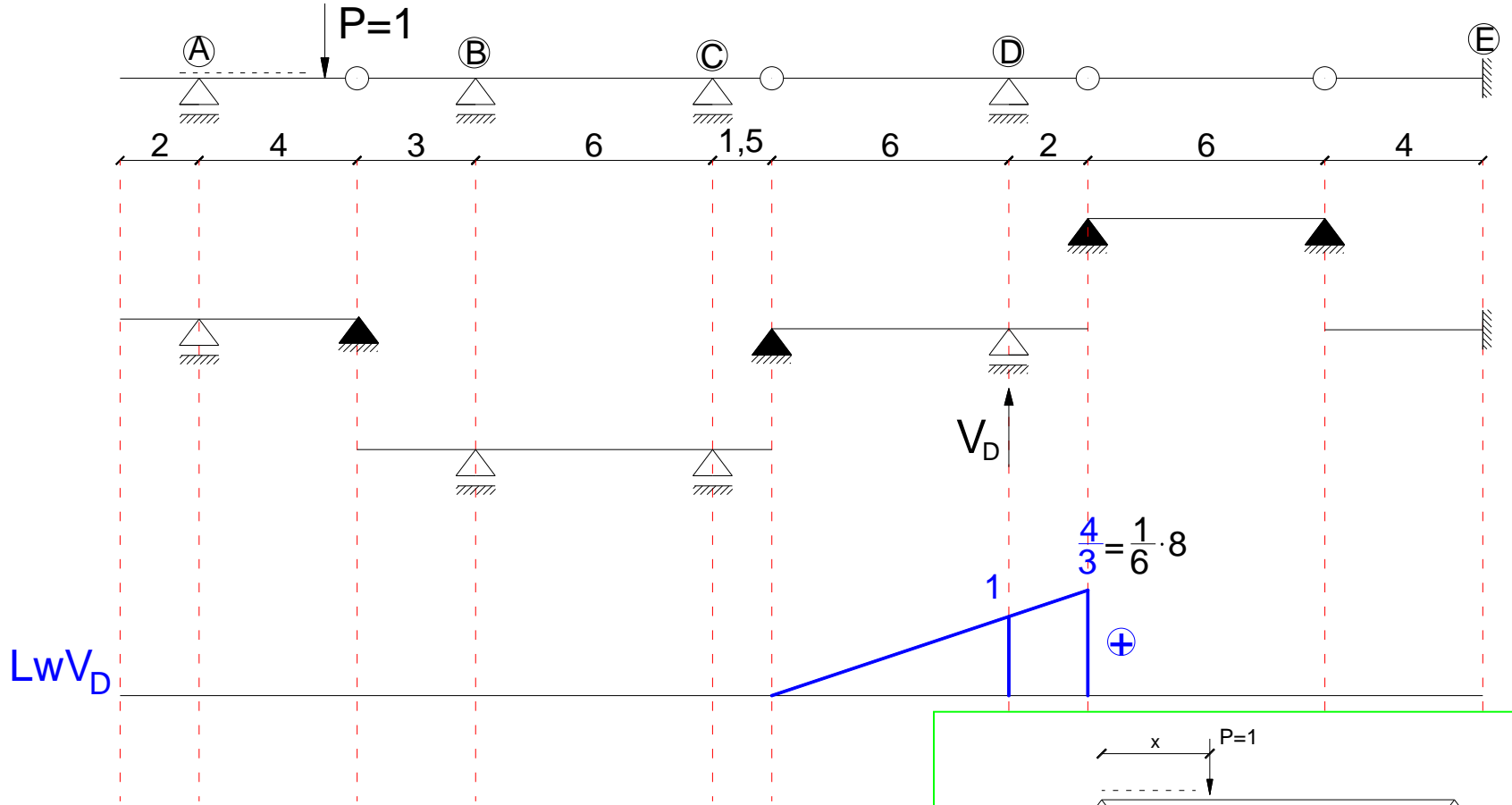
LwV_D

$\frac{1}{6} \cdot 8$

\oplus

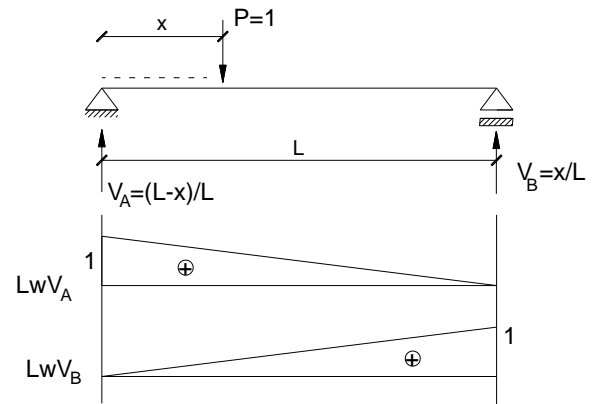


Linia wpływu reakcji V_D

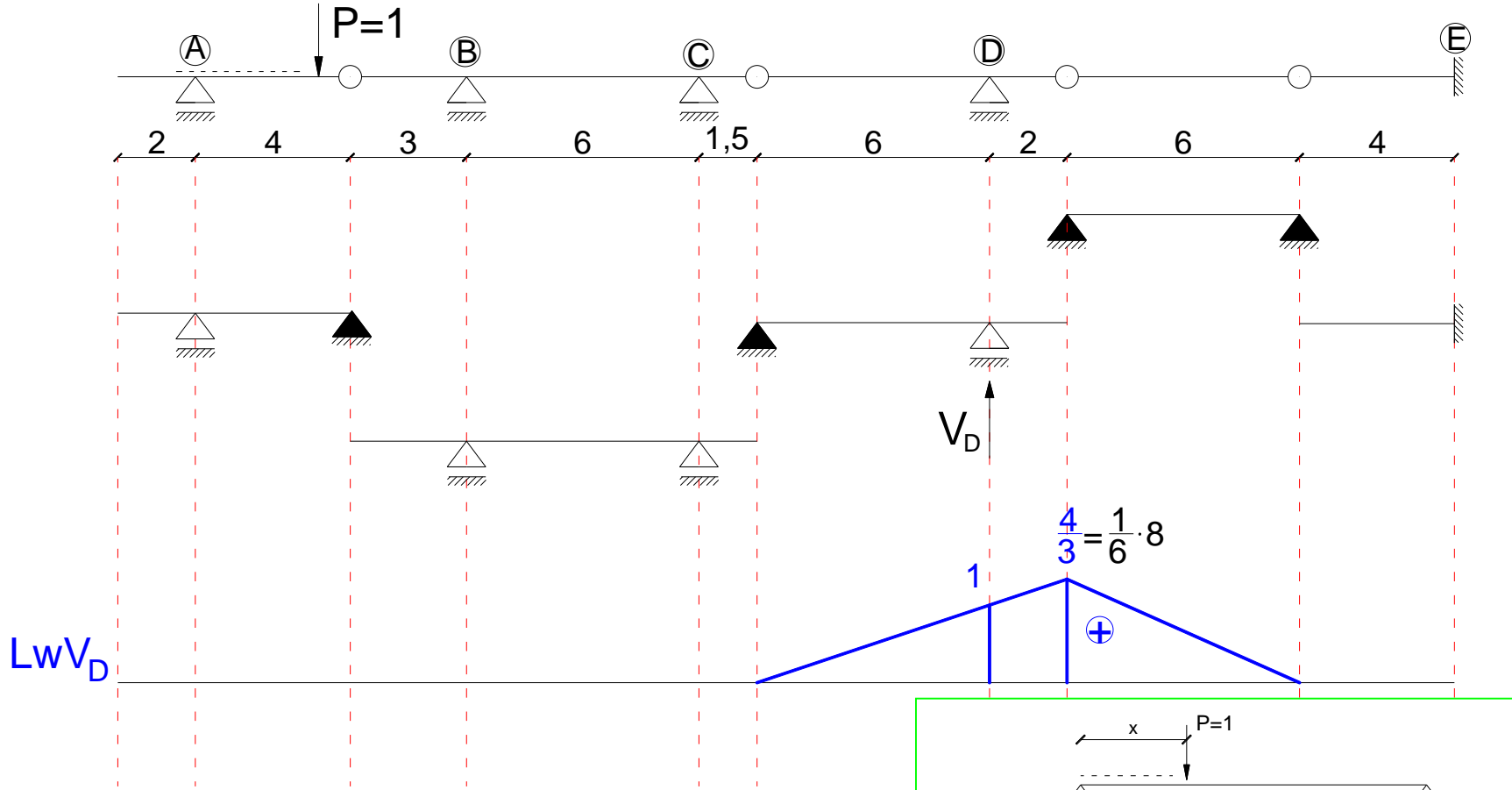


LwV_D

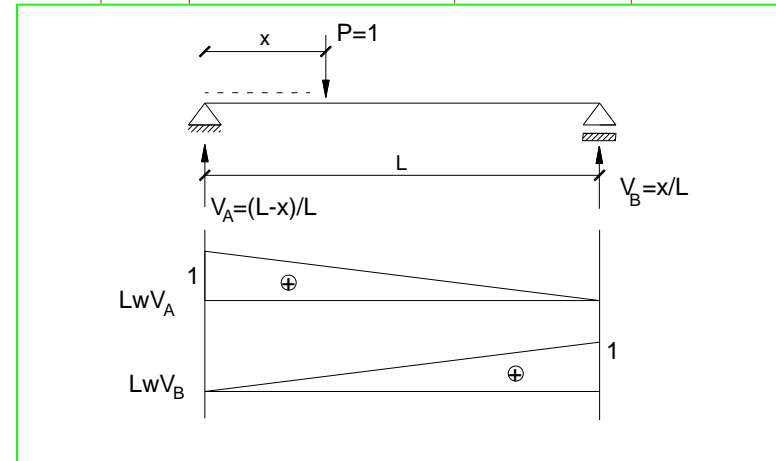
$$\frac{4}{3} = \frac{1}{6} \cdot 8$$



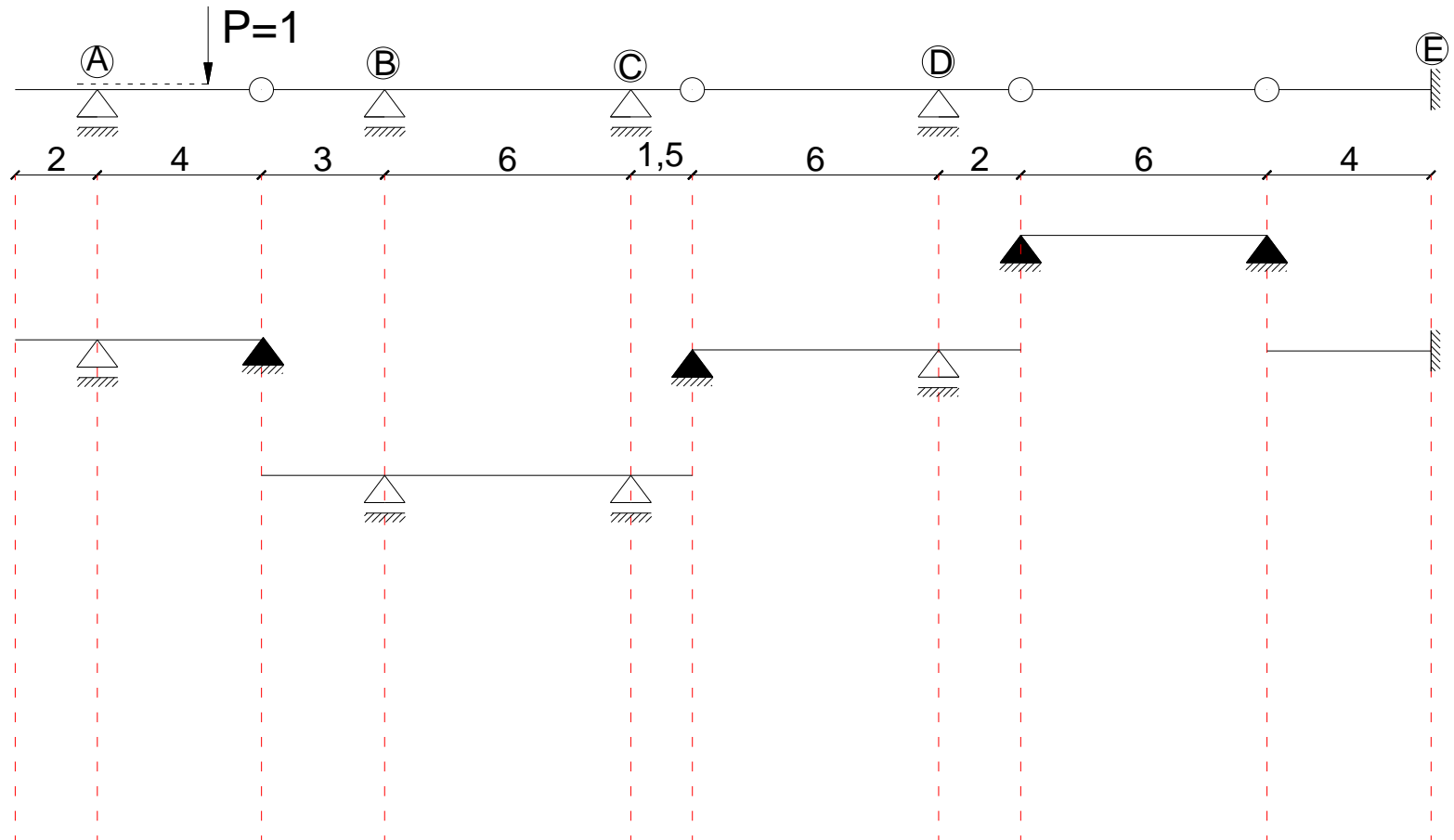
Linia wpływu reakcji V_D



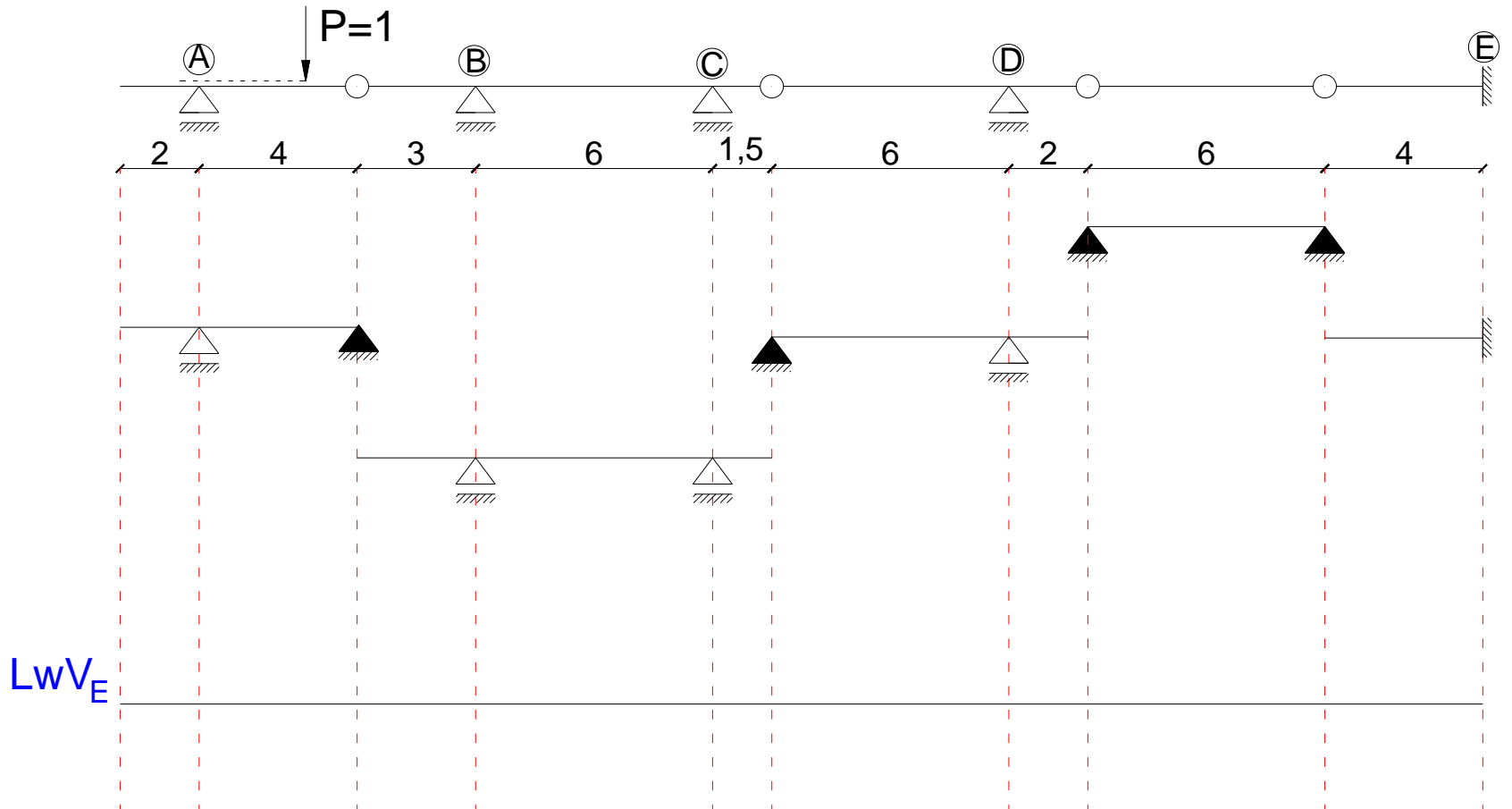
LwV_D



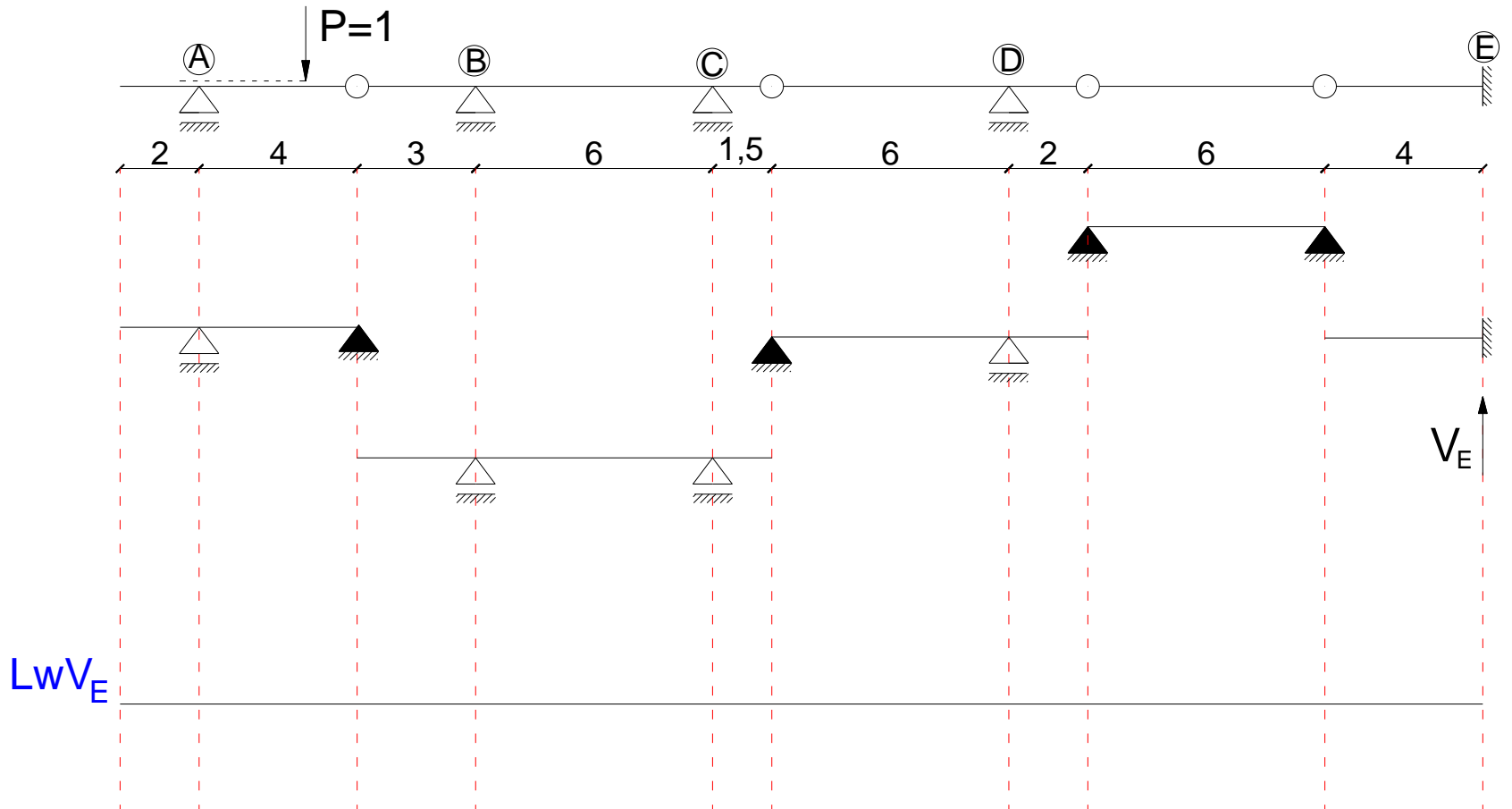
Linia wpływu reakcji V_E



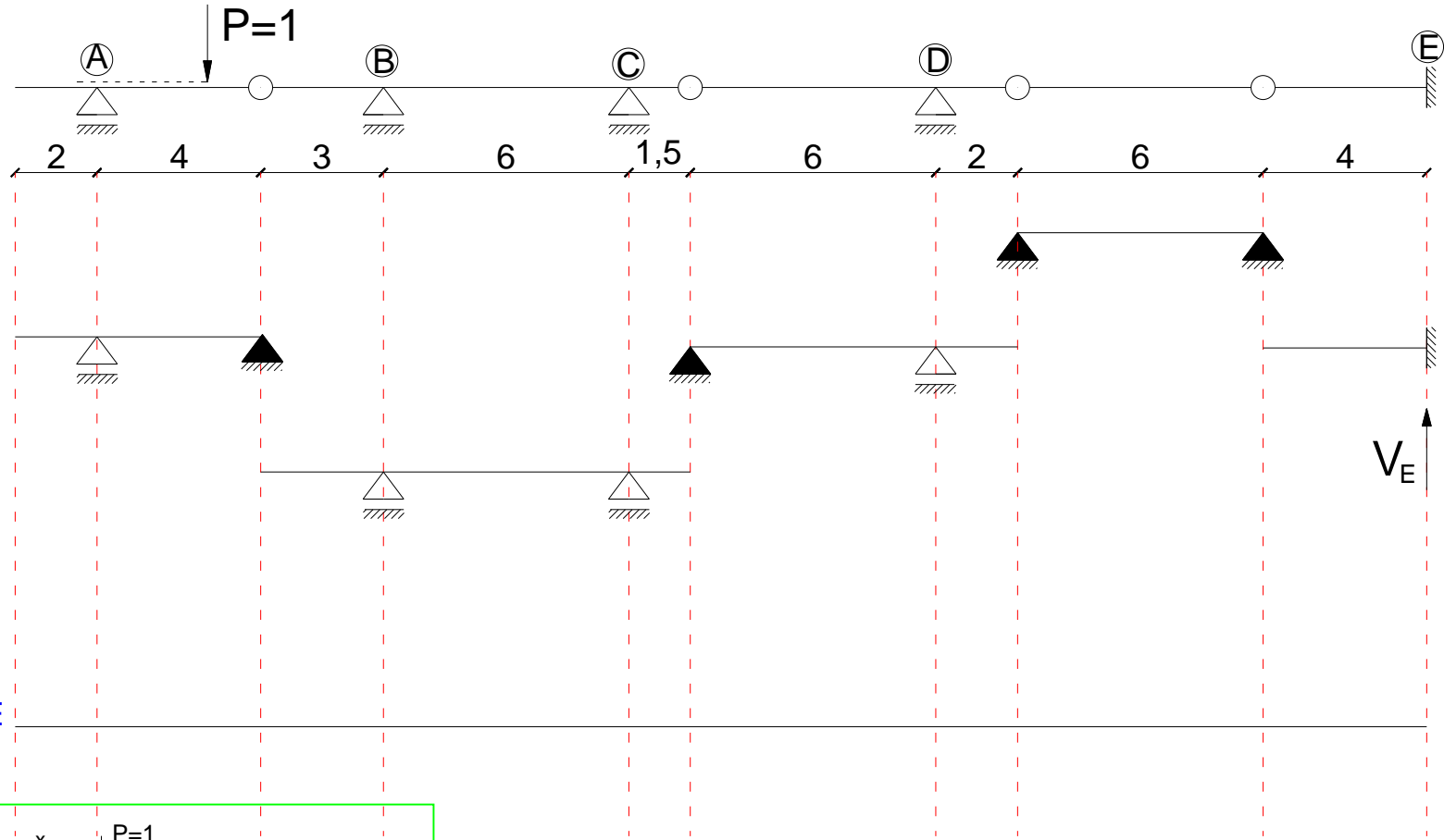
Linia wpływu reakcji V_E



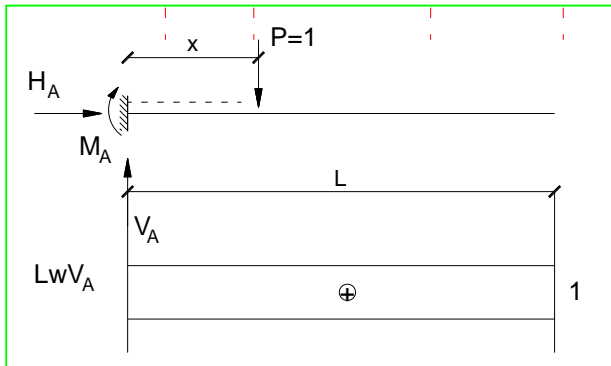
Linia wpływu reakcji V_E



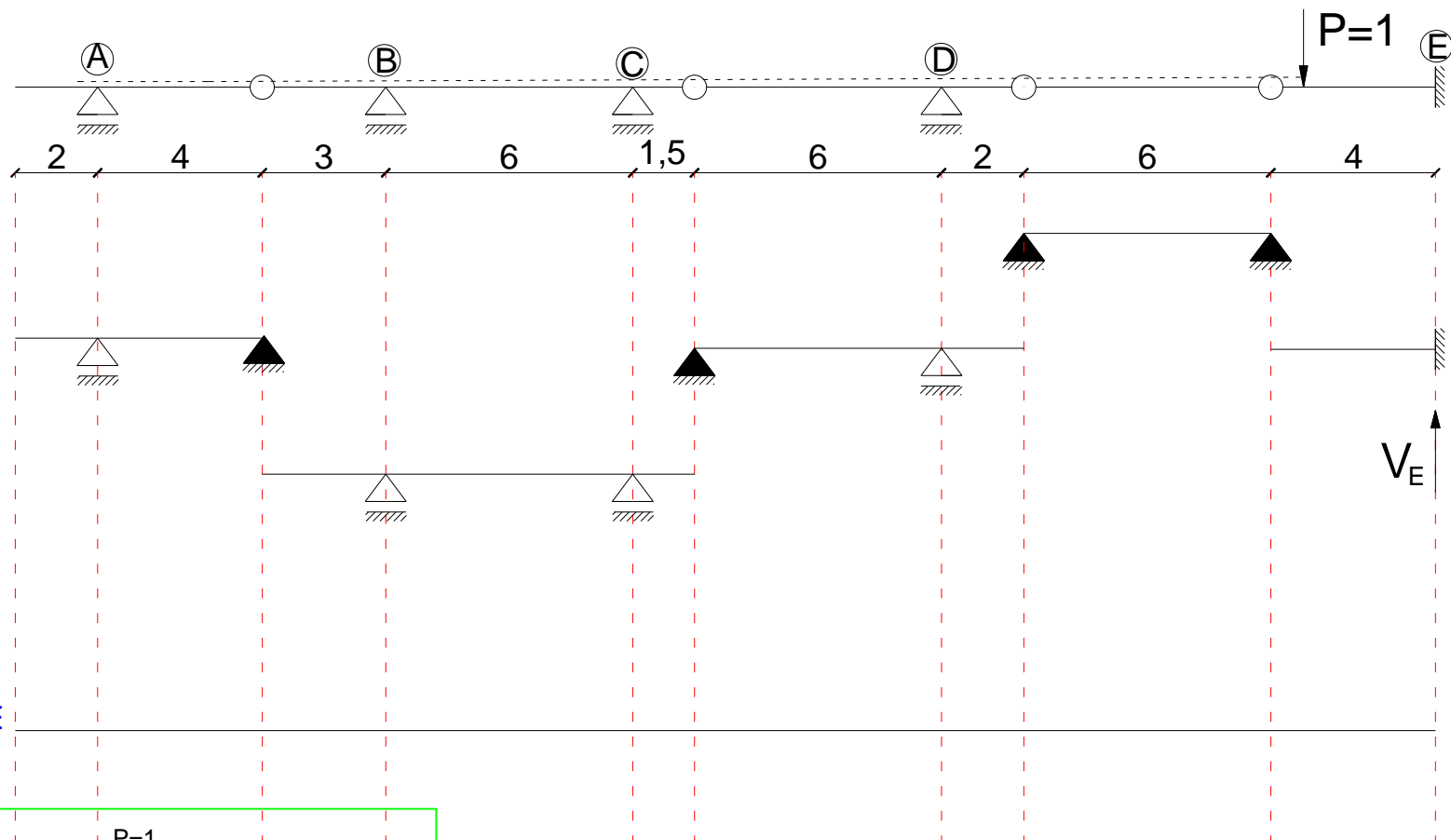
Linia wpływu reakcji V_E



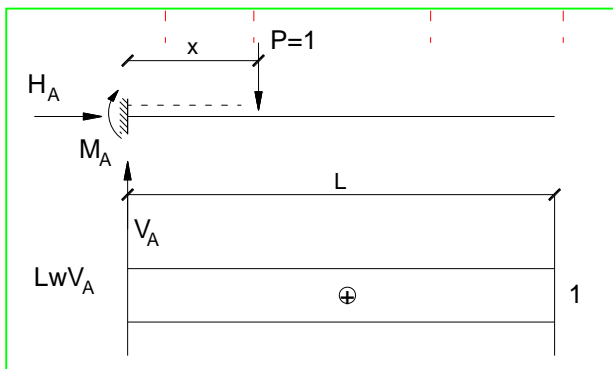
LwV_E



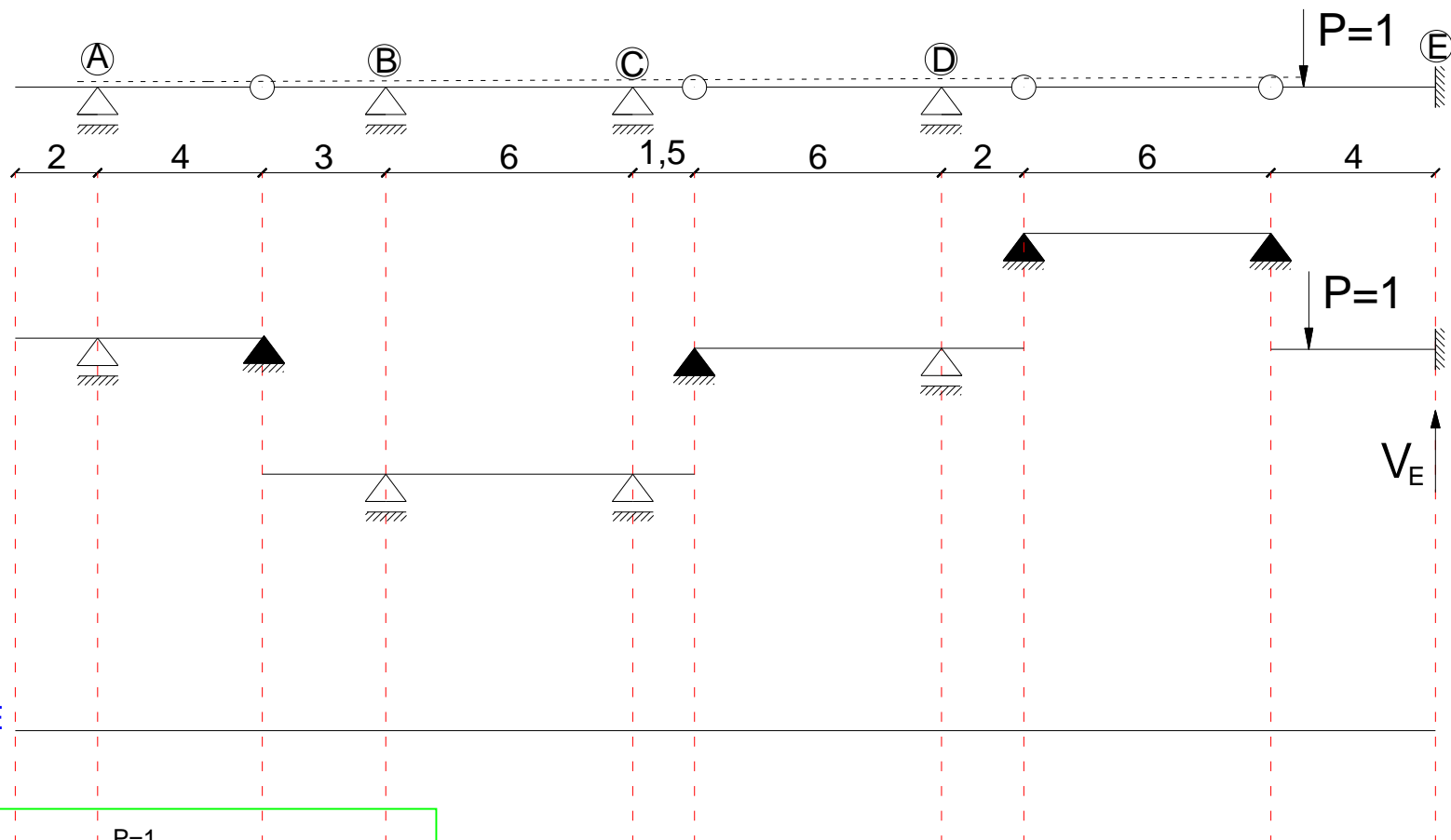
Linia wpływu reakcji V_E



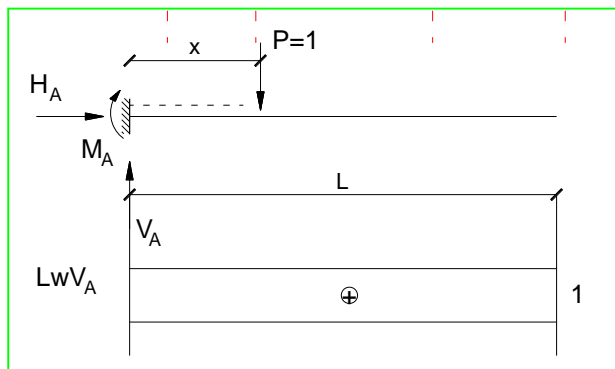
LwV_E



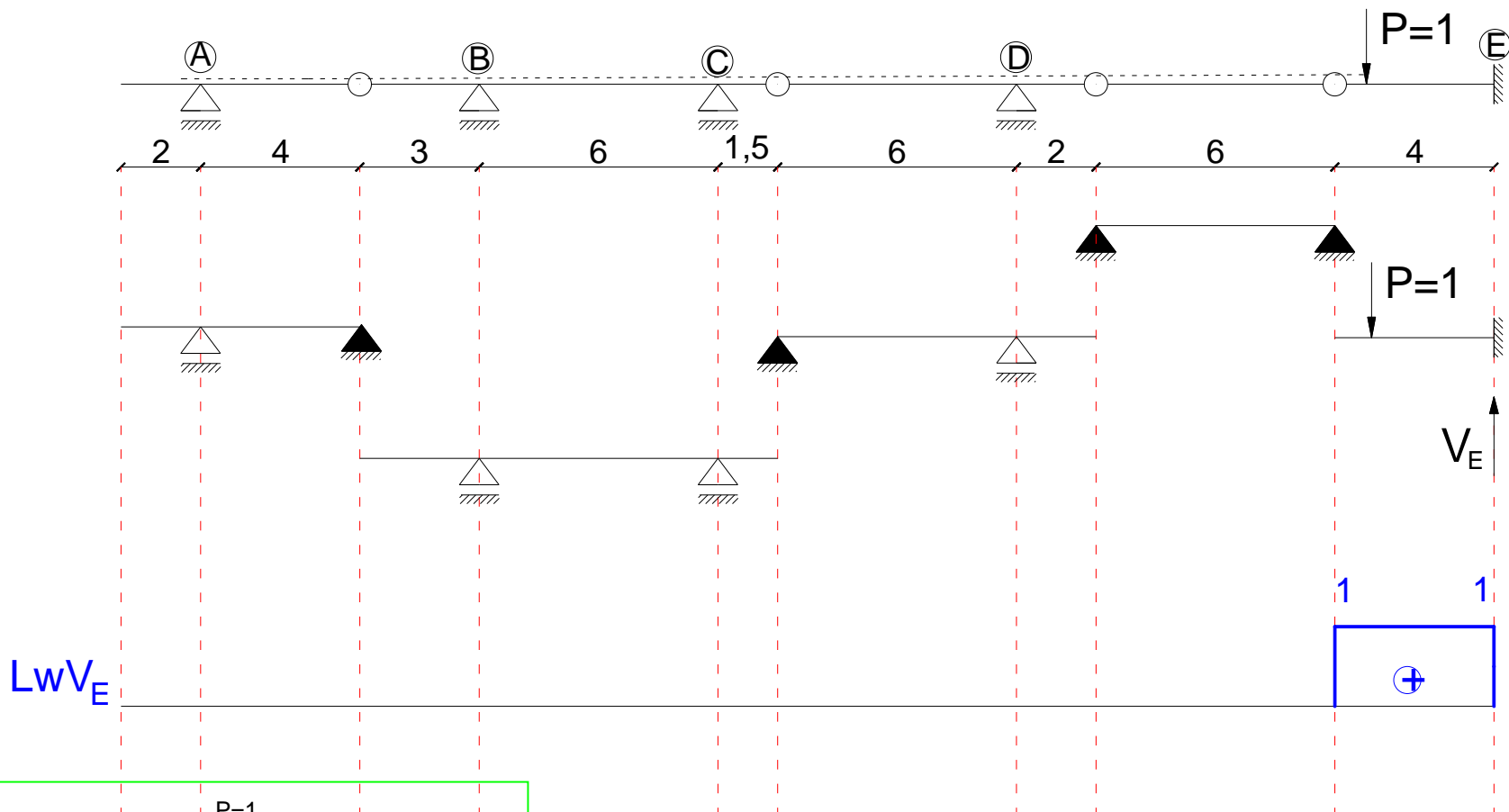
Linia wpływu reakcji V_E



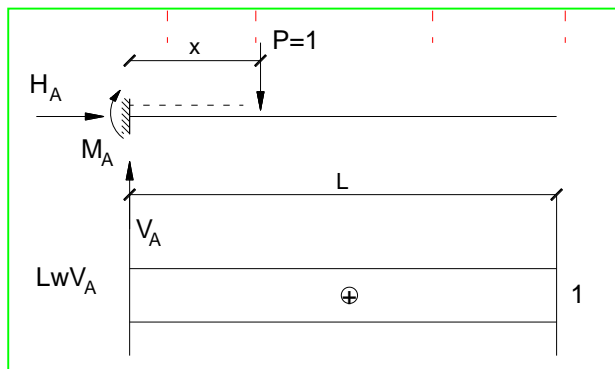
LwV_E



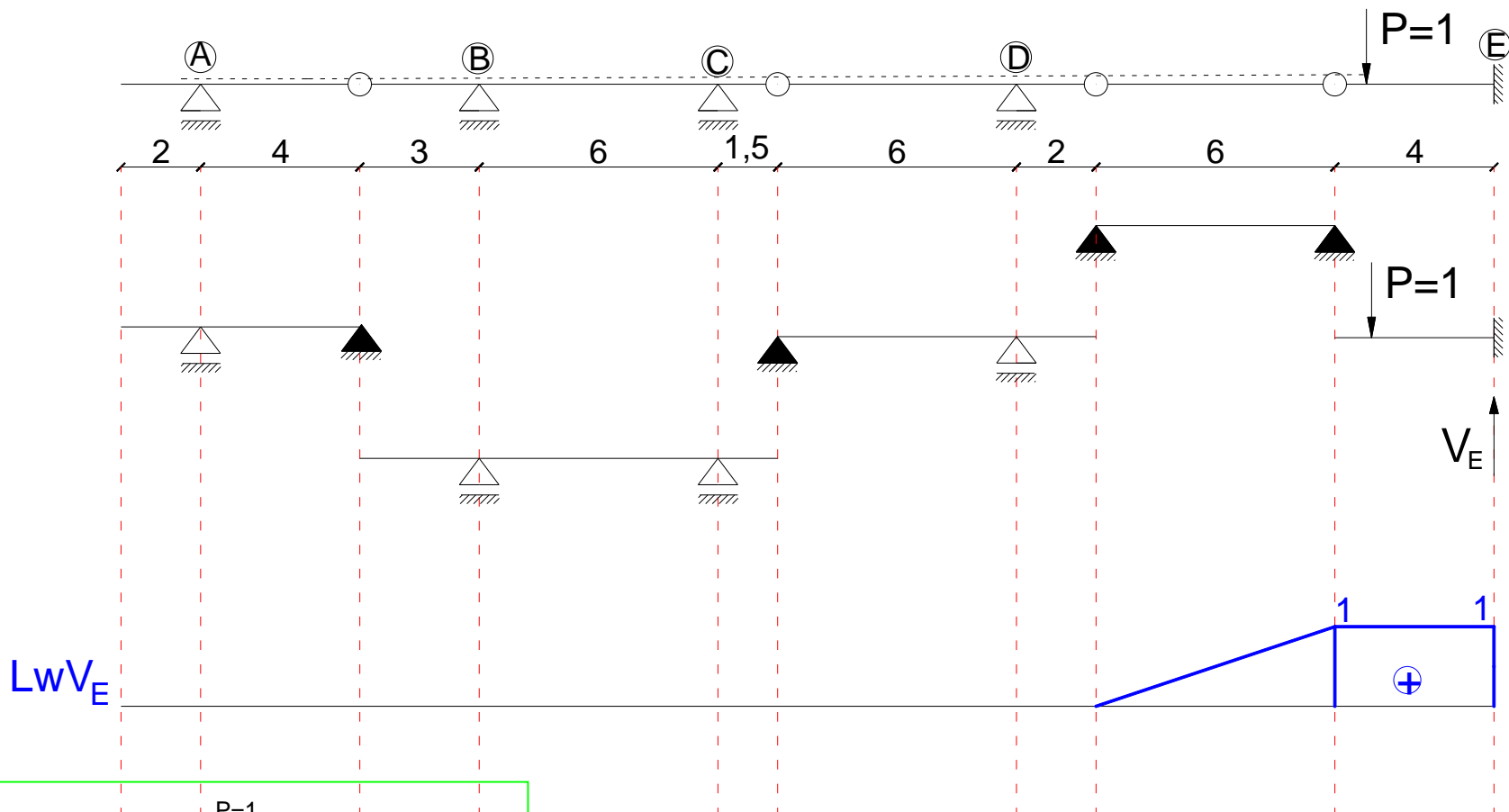
Linia wpływu reakcji V_E



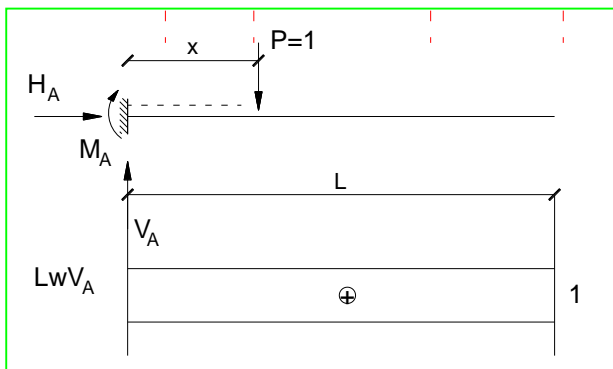
LwV_E



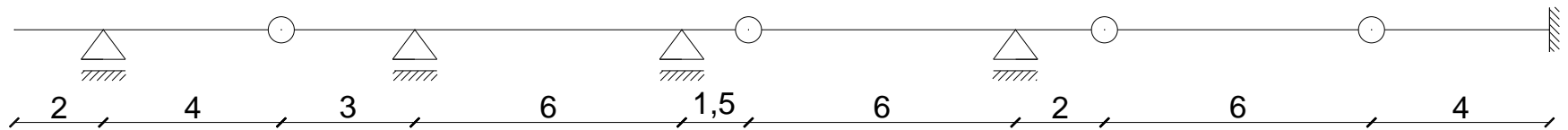
Linia wpływu reakcji V_E



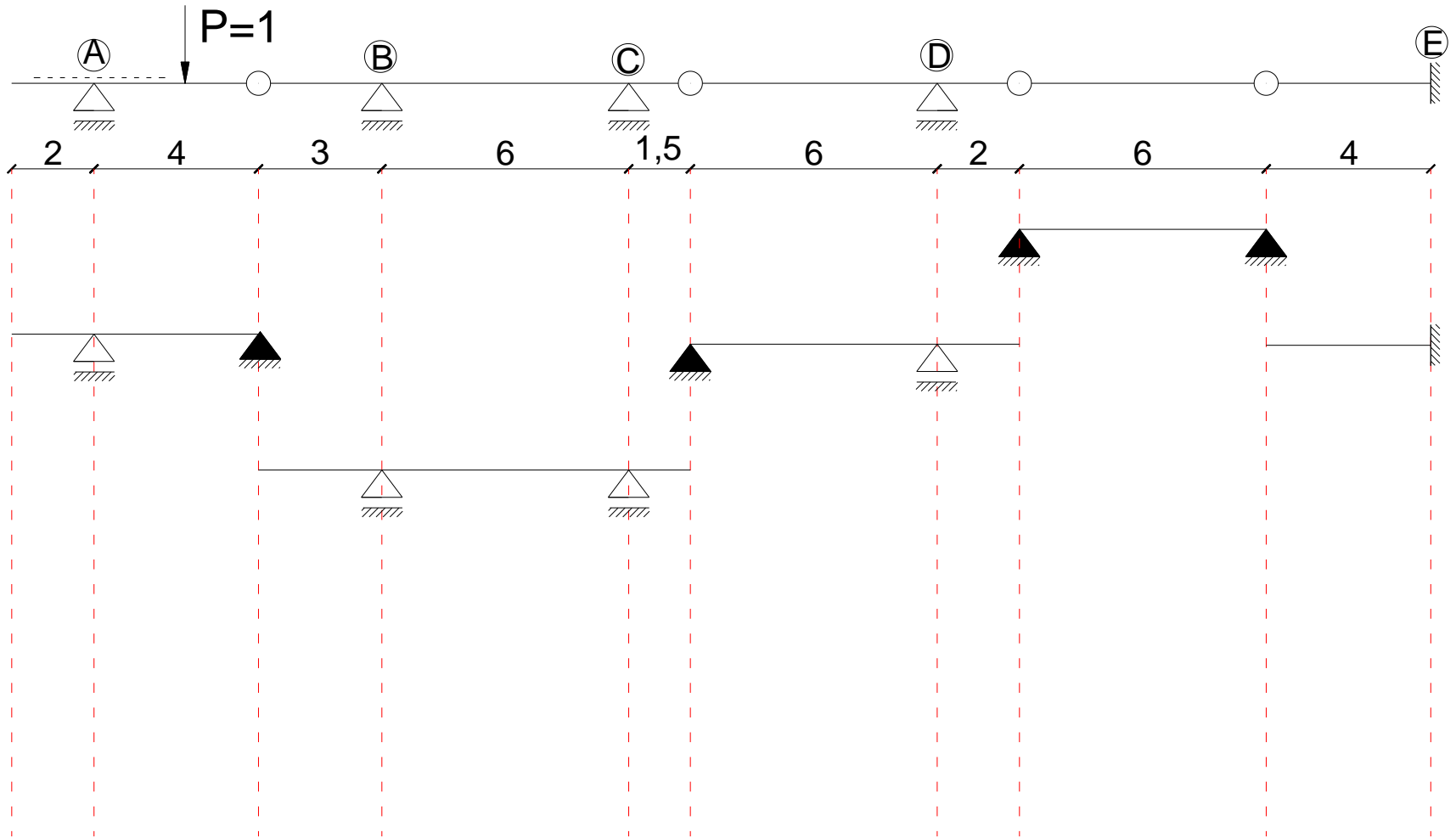
LwV_E



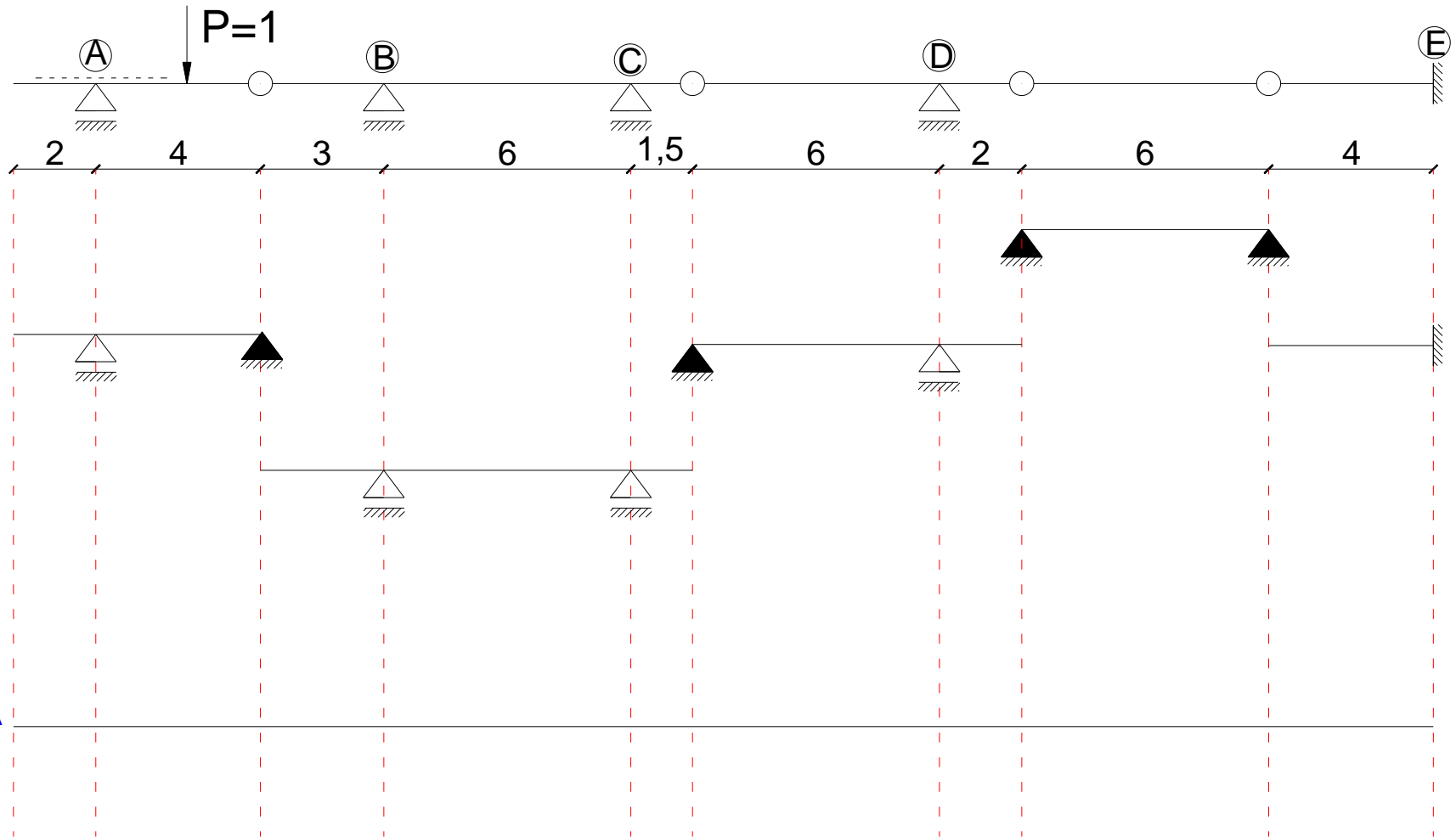
Zadanie 2. Dla przedstawionej belki wrysować linie wpływu momentów podporowych.



Linia wpływu momentu M_A

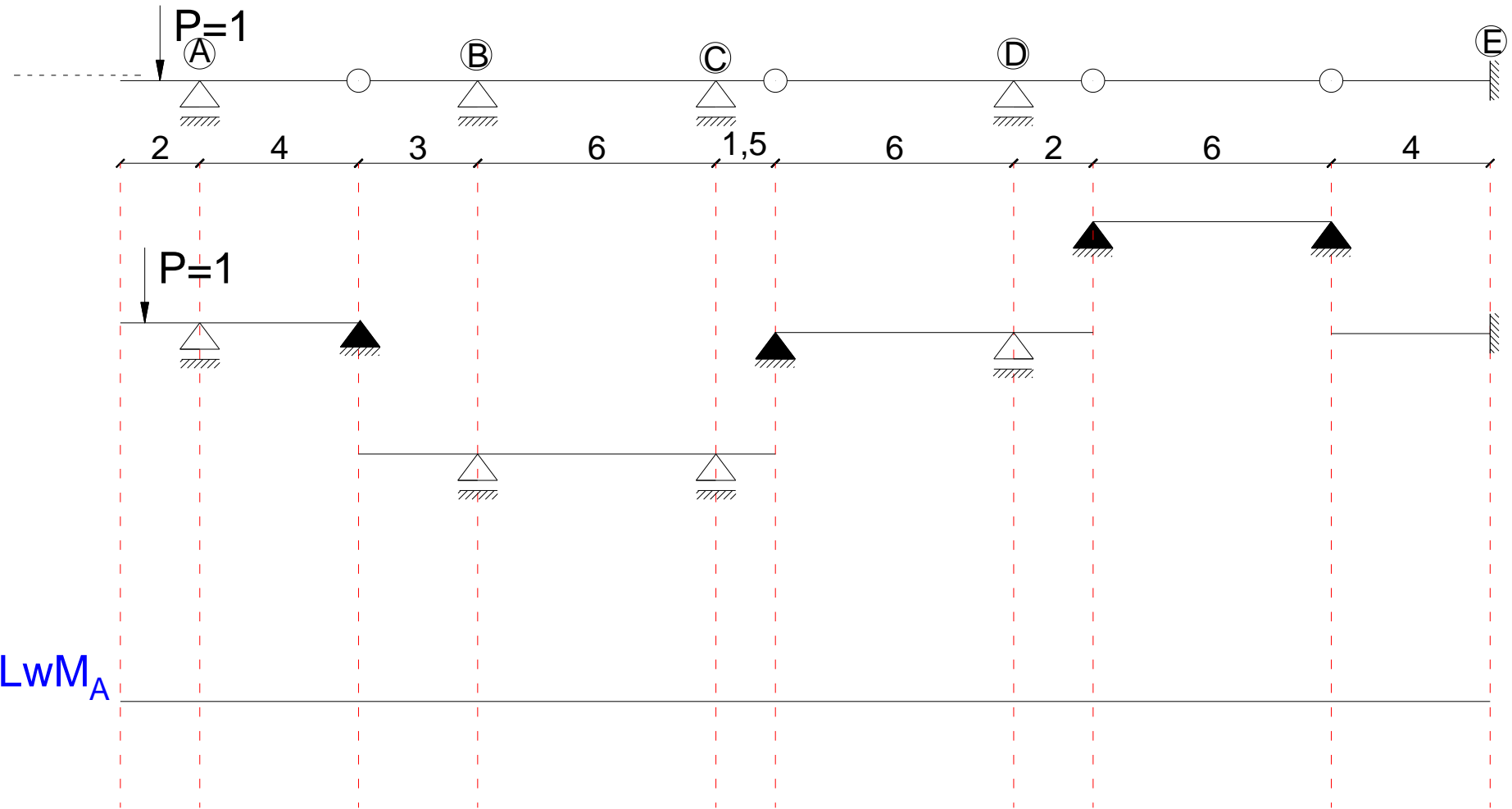


Linia wpływu momentu M_A

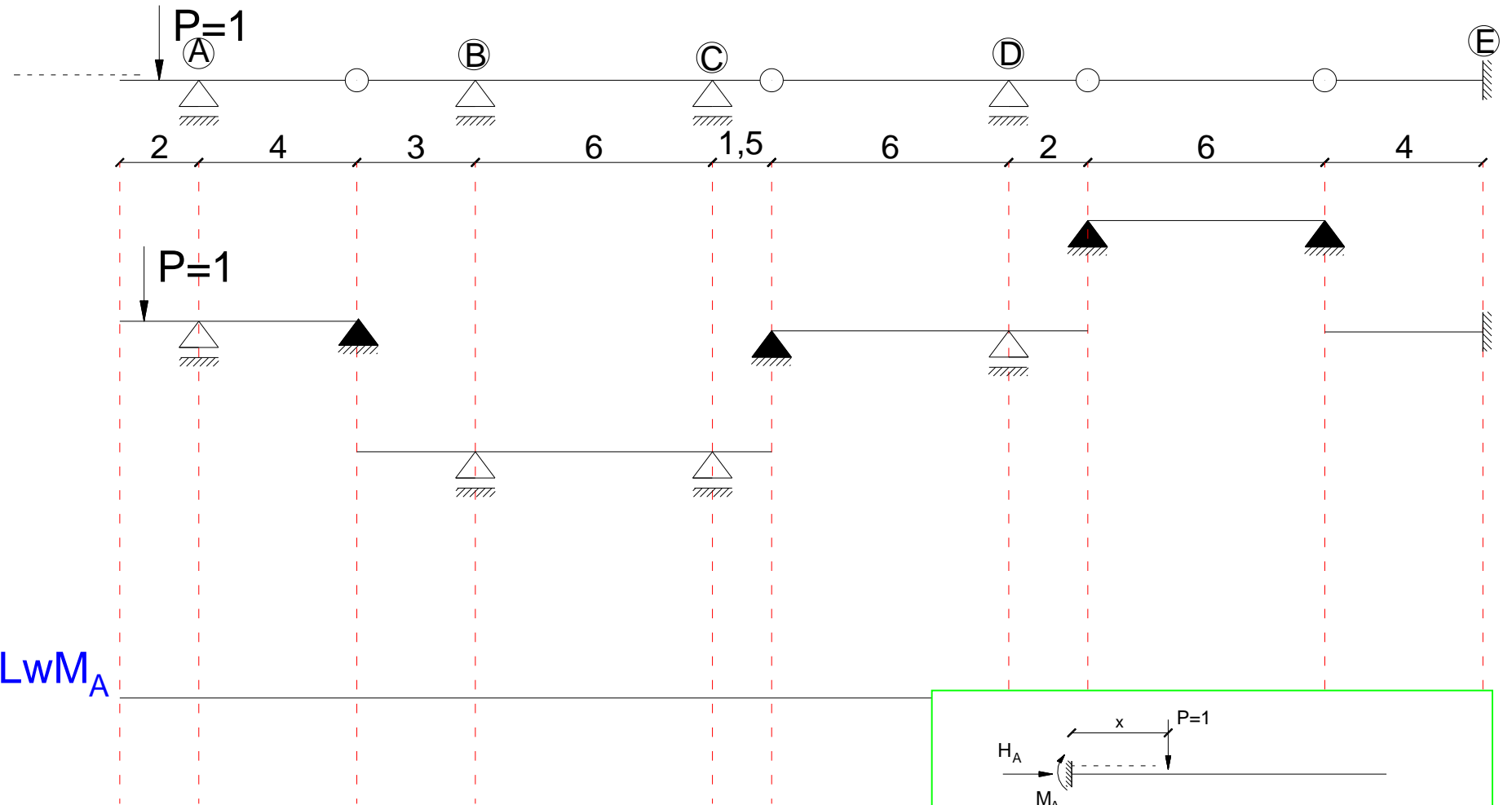


LwM_A

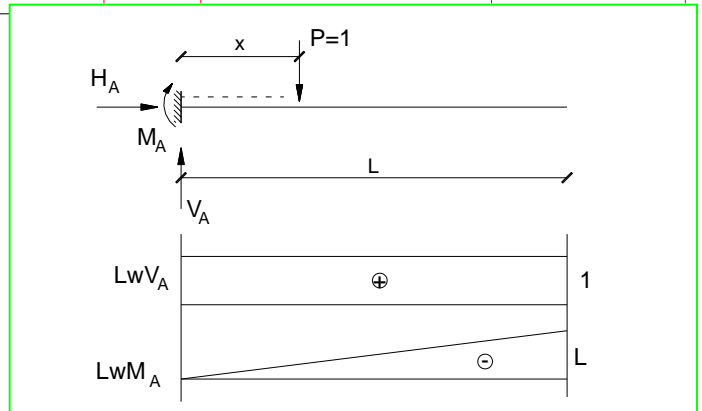
Linia wpływu momentu M_A



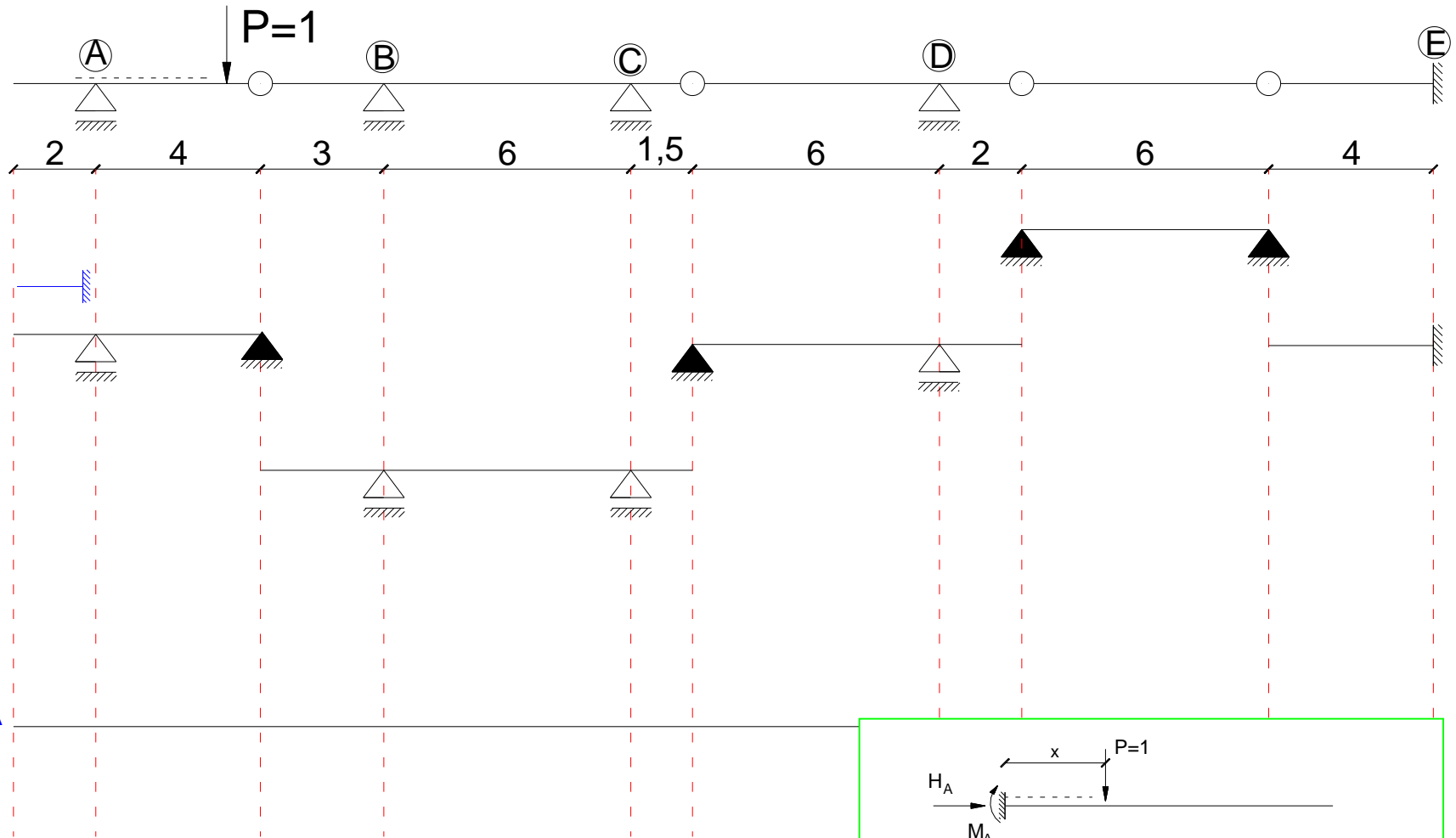
Linia wpływu momentu M_A



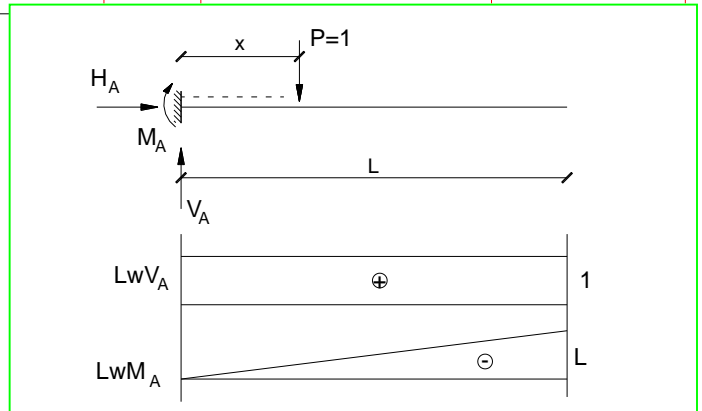
LwM_A



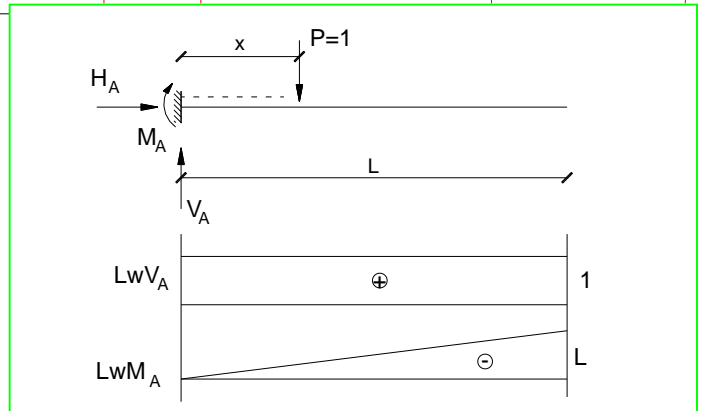
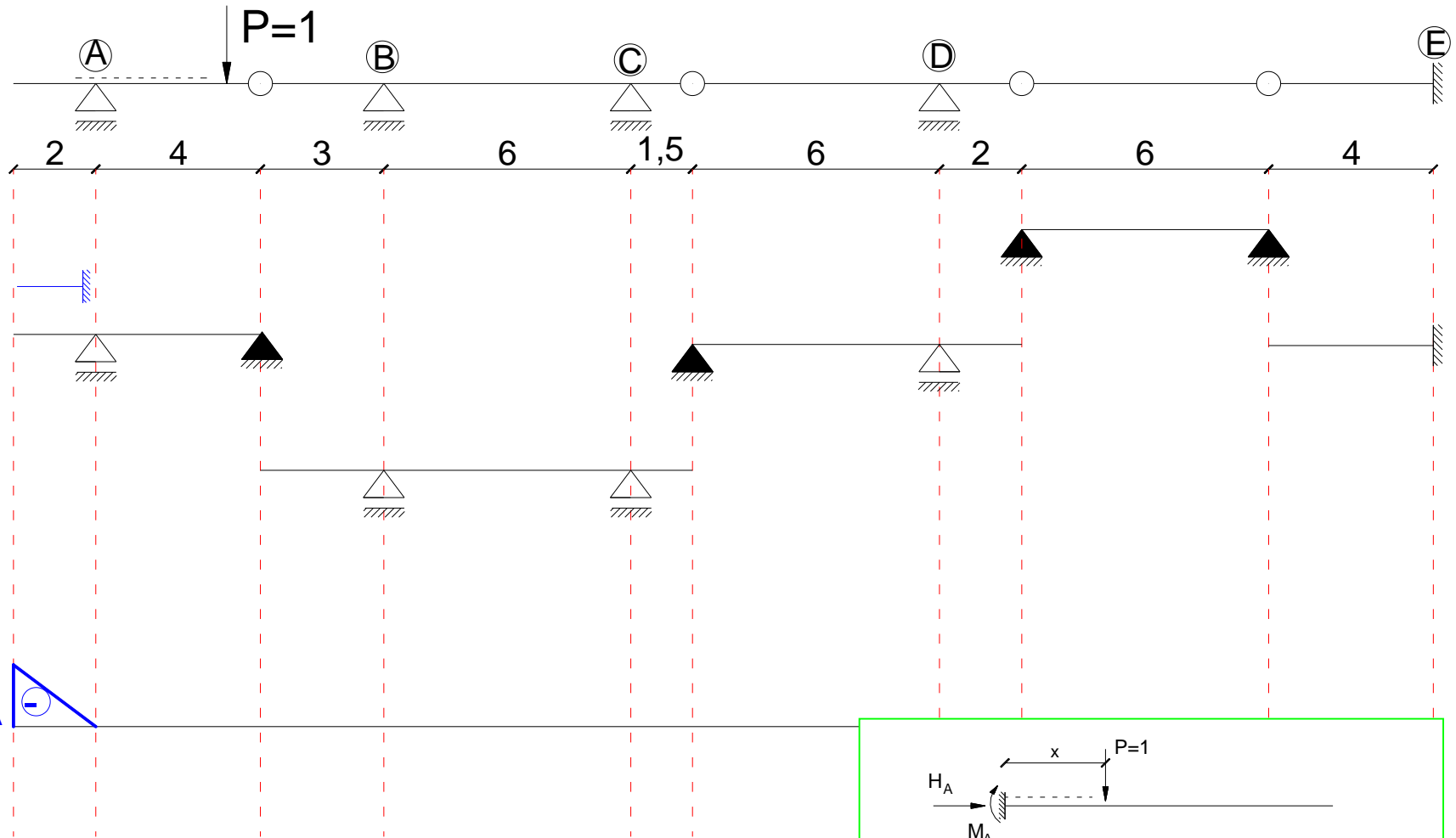
Linia wpływu momentu M_A



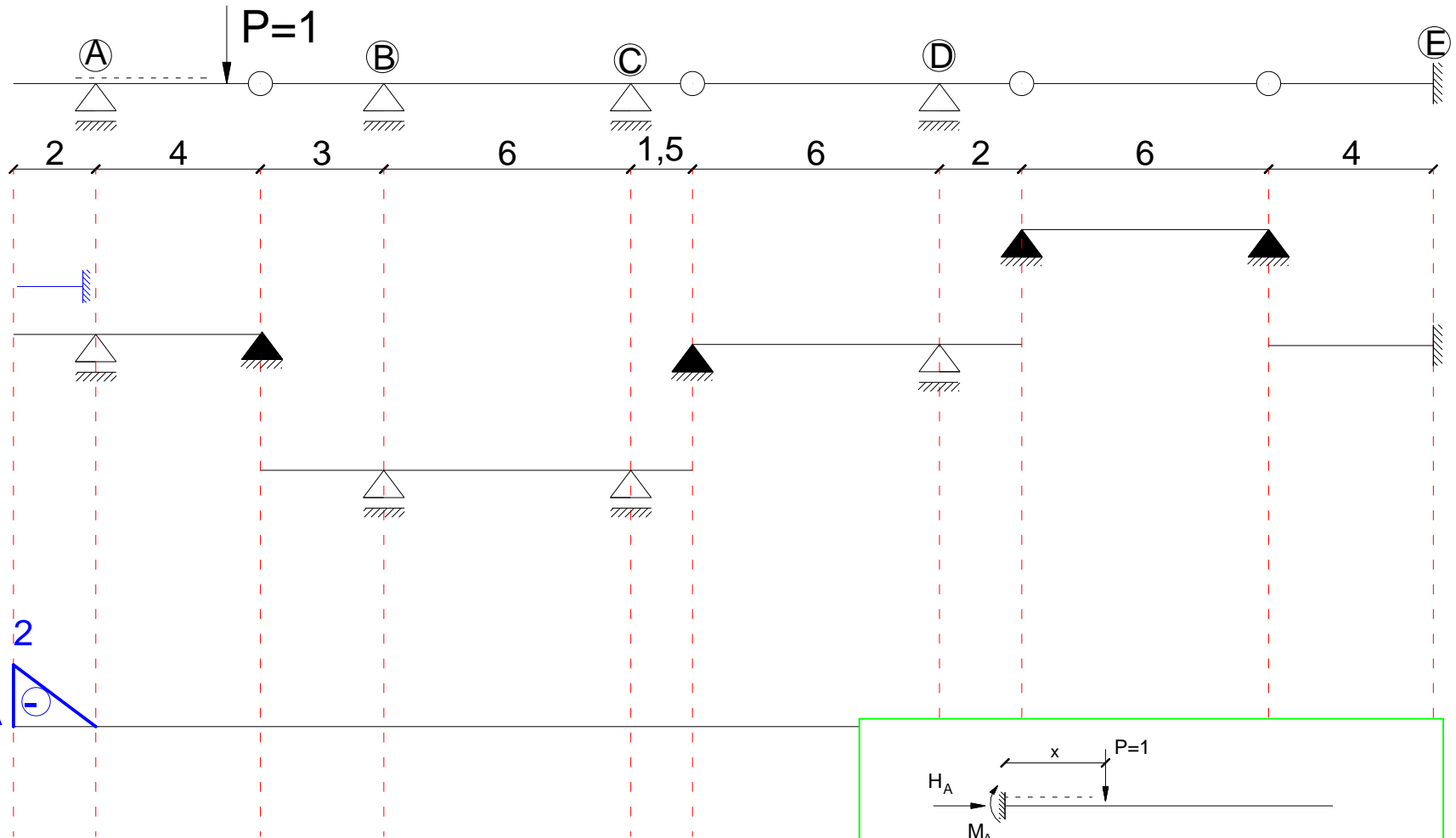
LwM_A



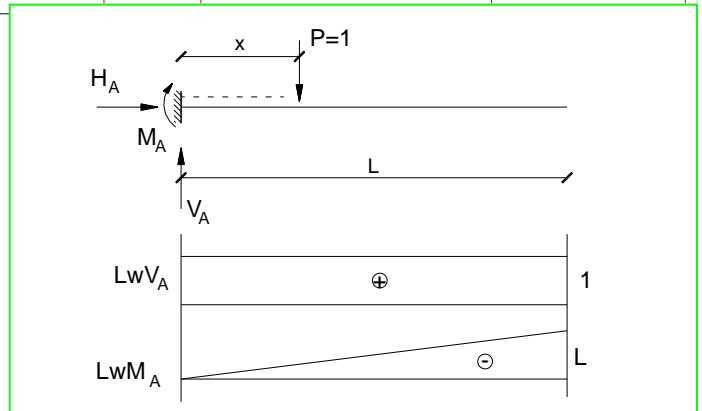
Linia wpływu momentu M_A



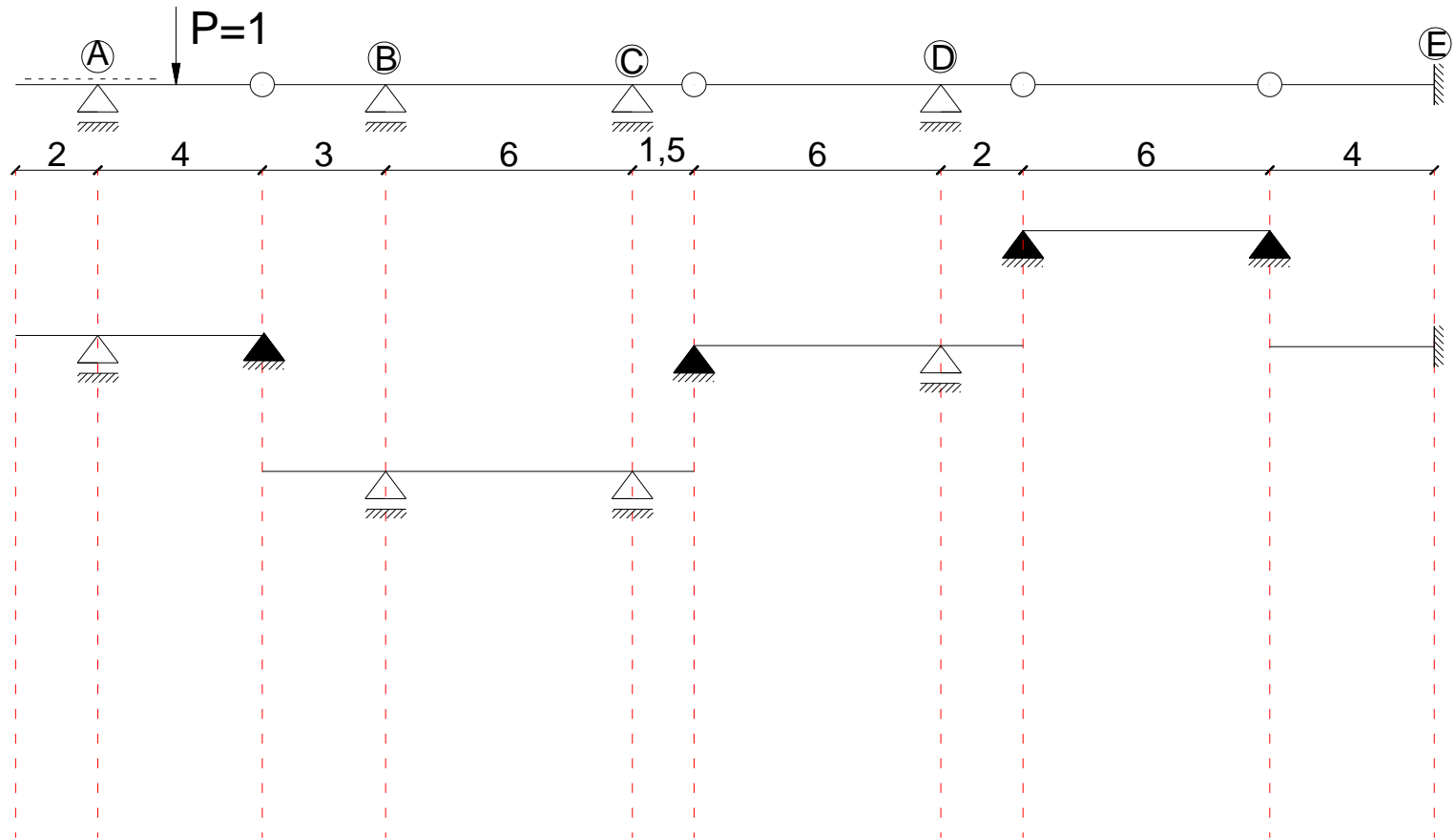
Linia wpływu momentu M_A



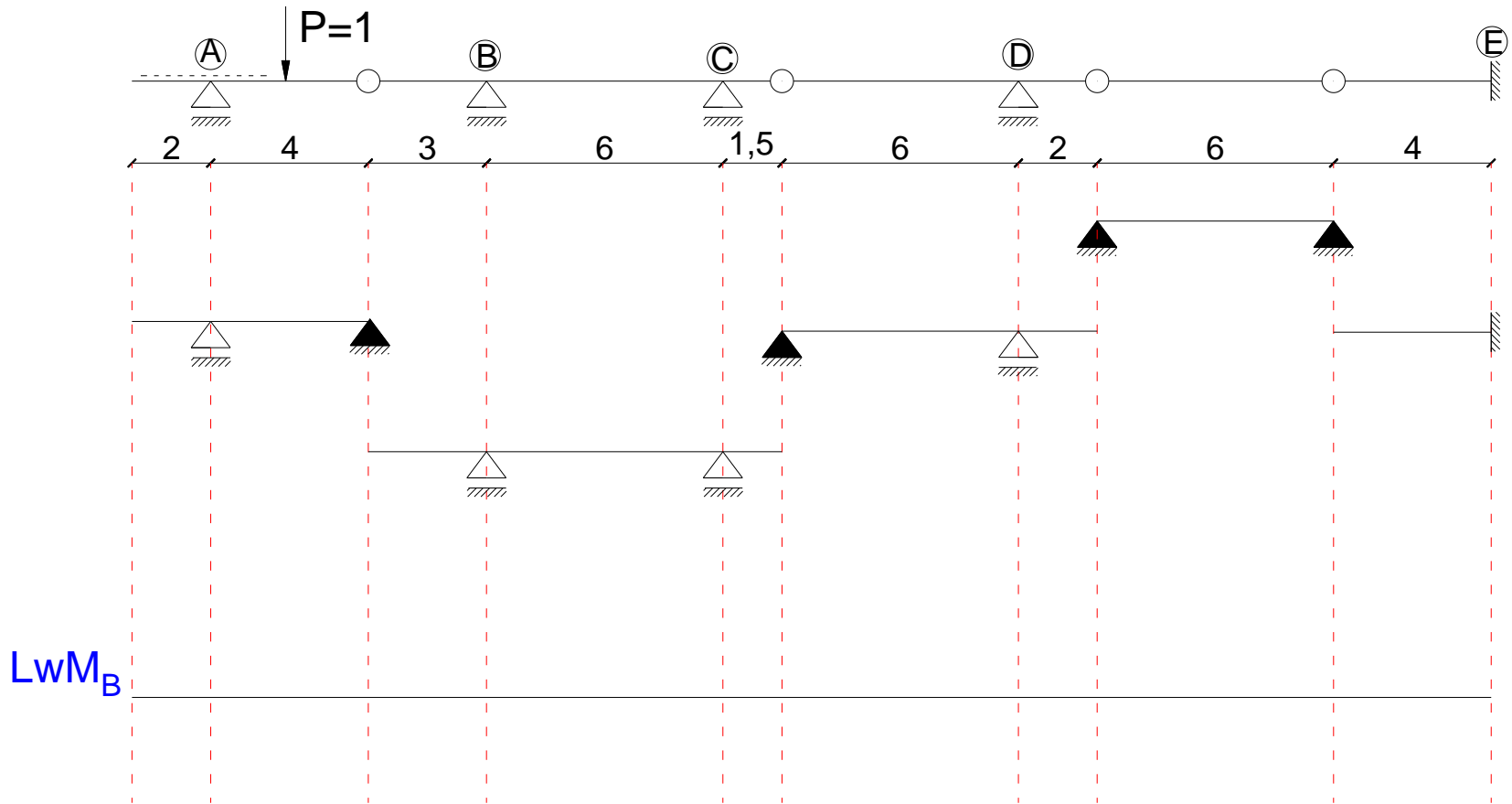
LwM_A 2



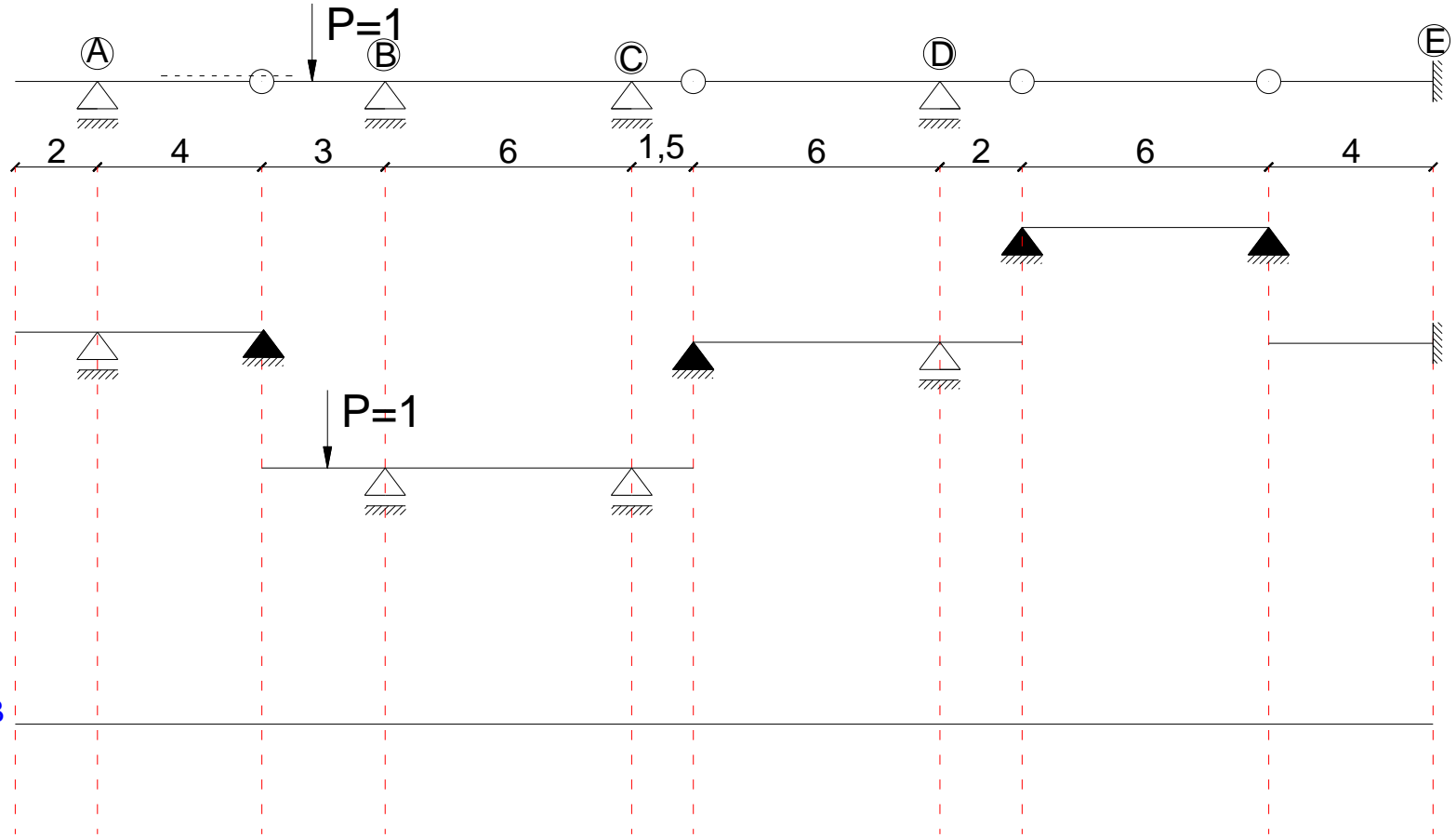
Linia wpływu momentu M_B



Linia wpływu momentu M_B

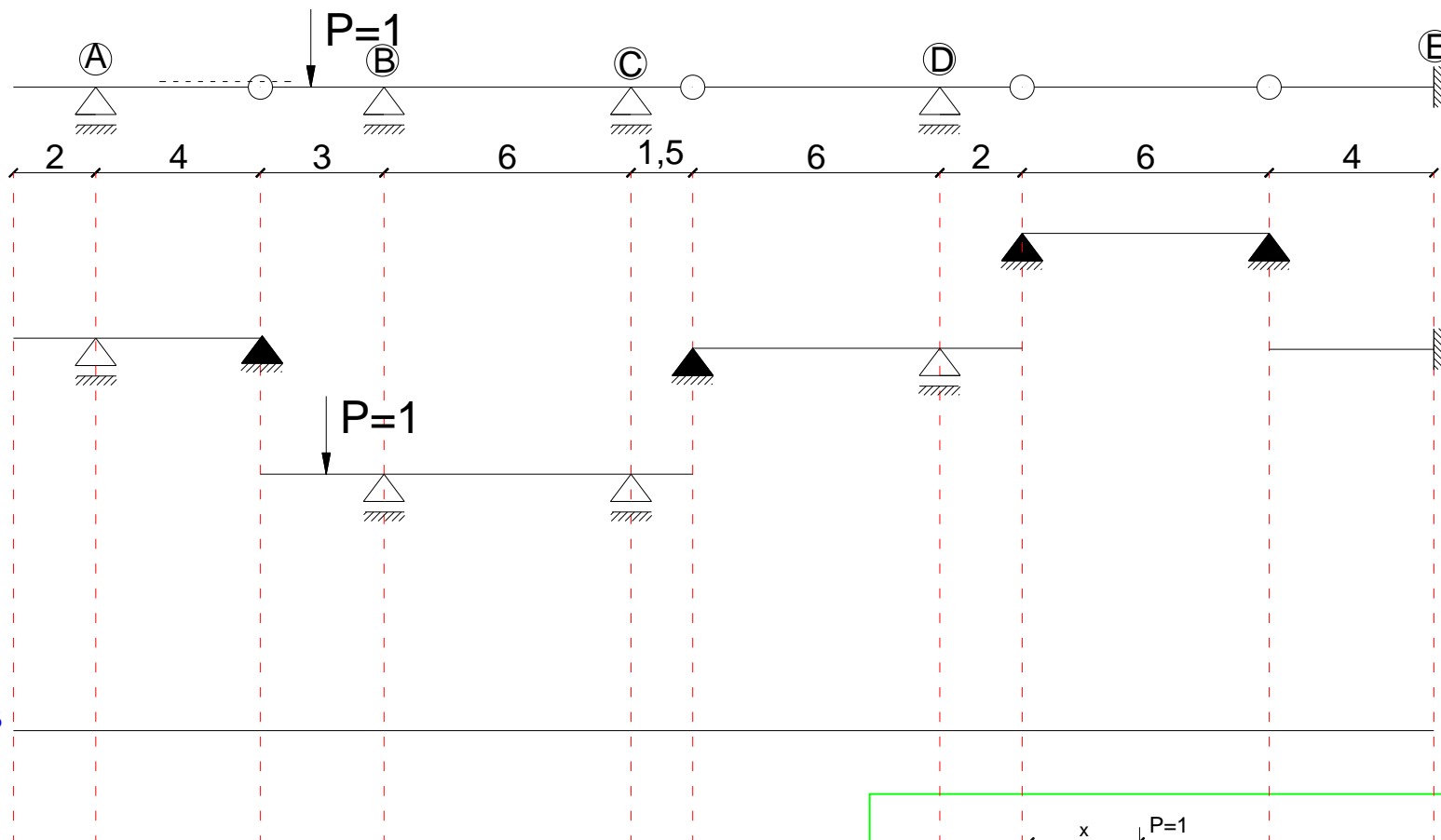


Linia wpływu momentu M_B

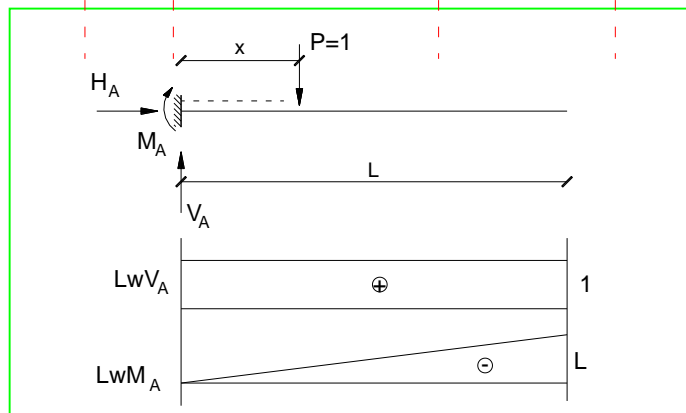


Lw M_B

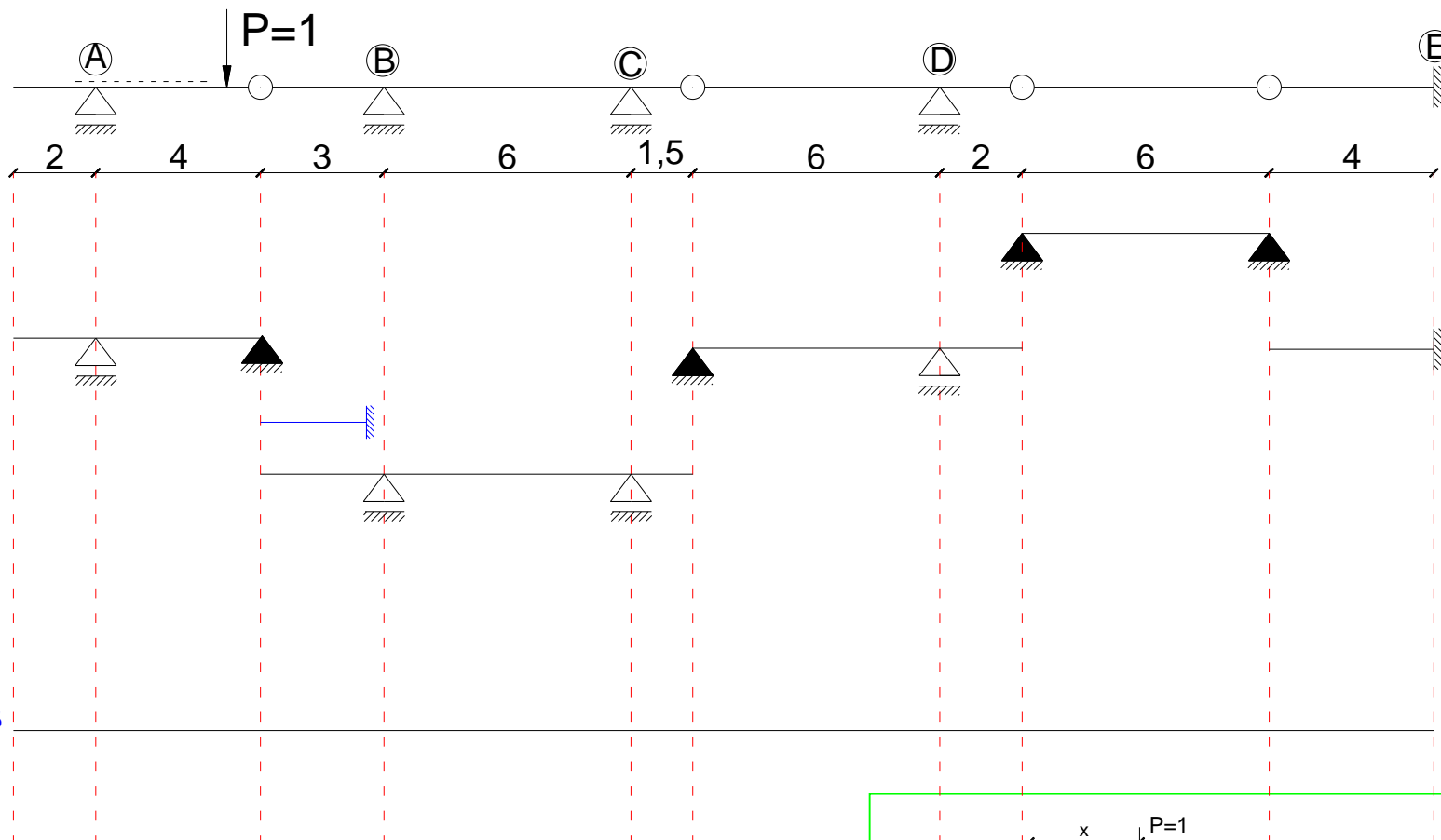
Linia wpływu momentu M_B



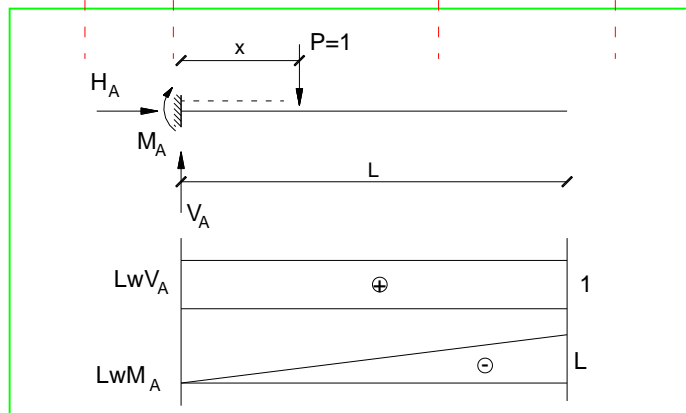
LwM_B



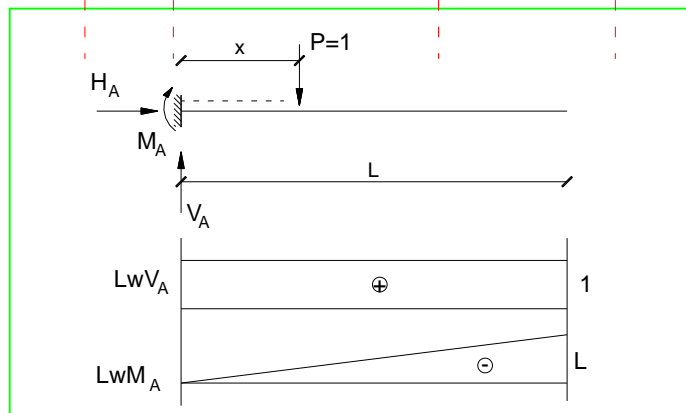
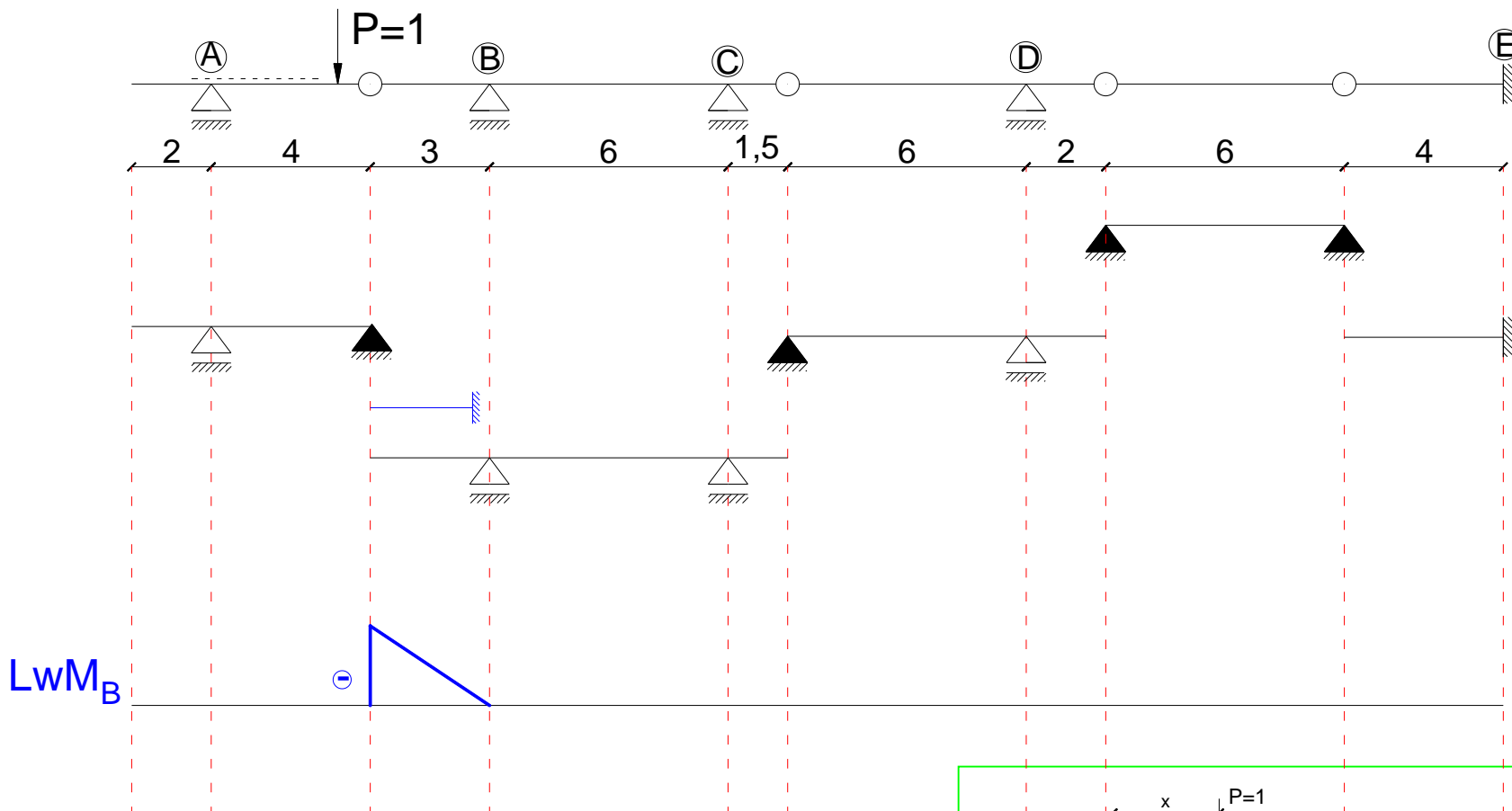
Linia wpływu momentu M_B



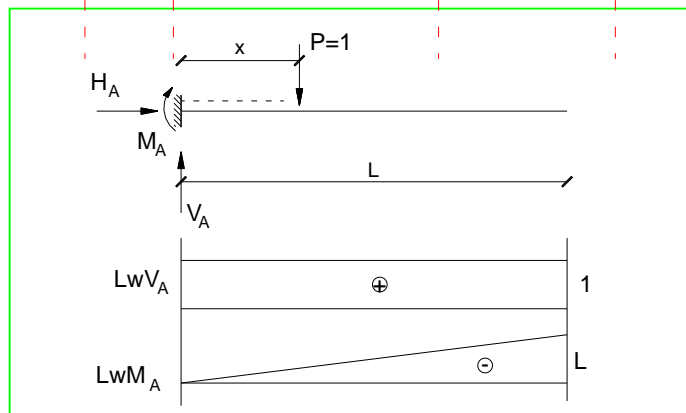
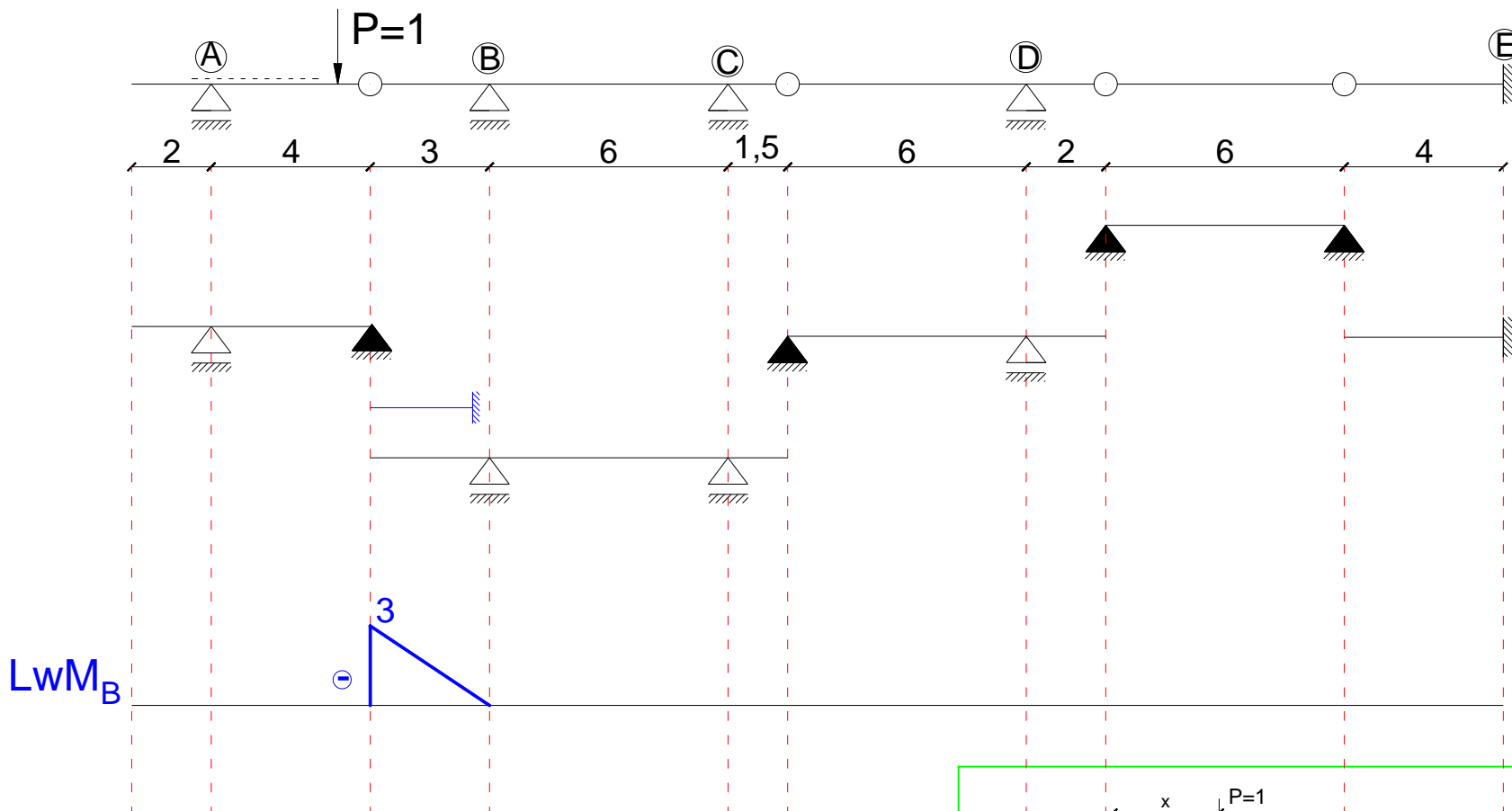
LwM_B



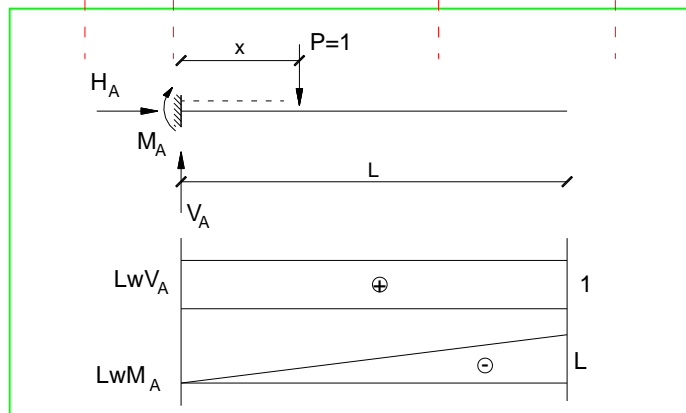
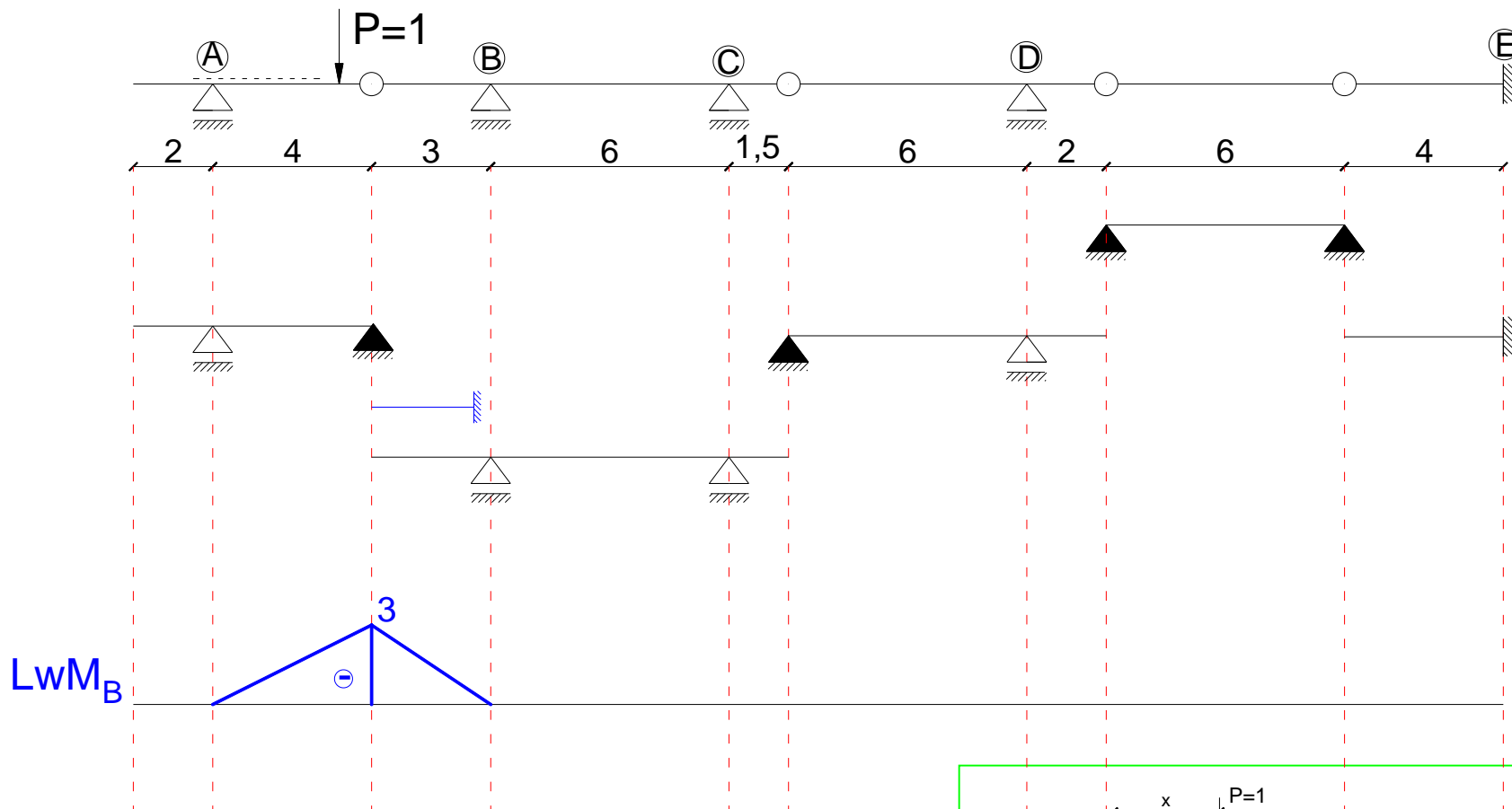
Linia wpływu momentu M_B



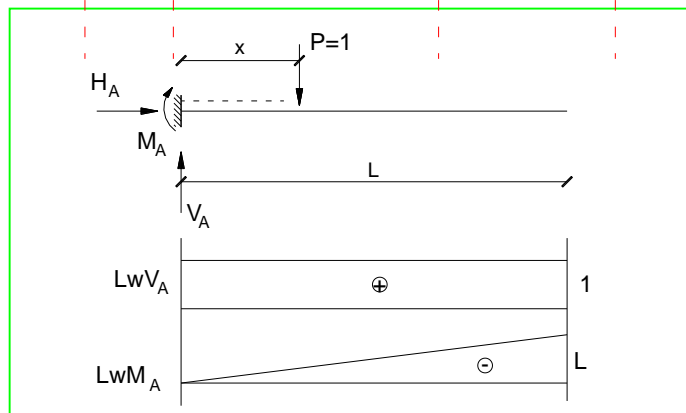
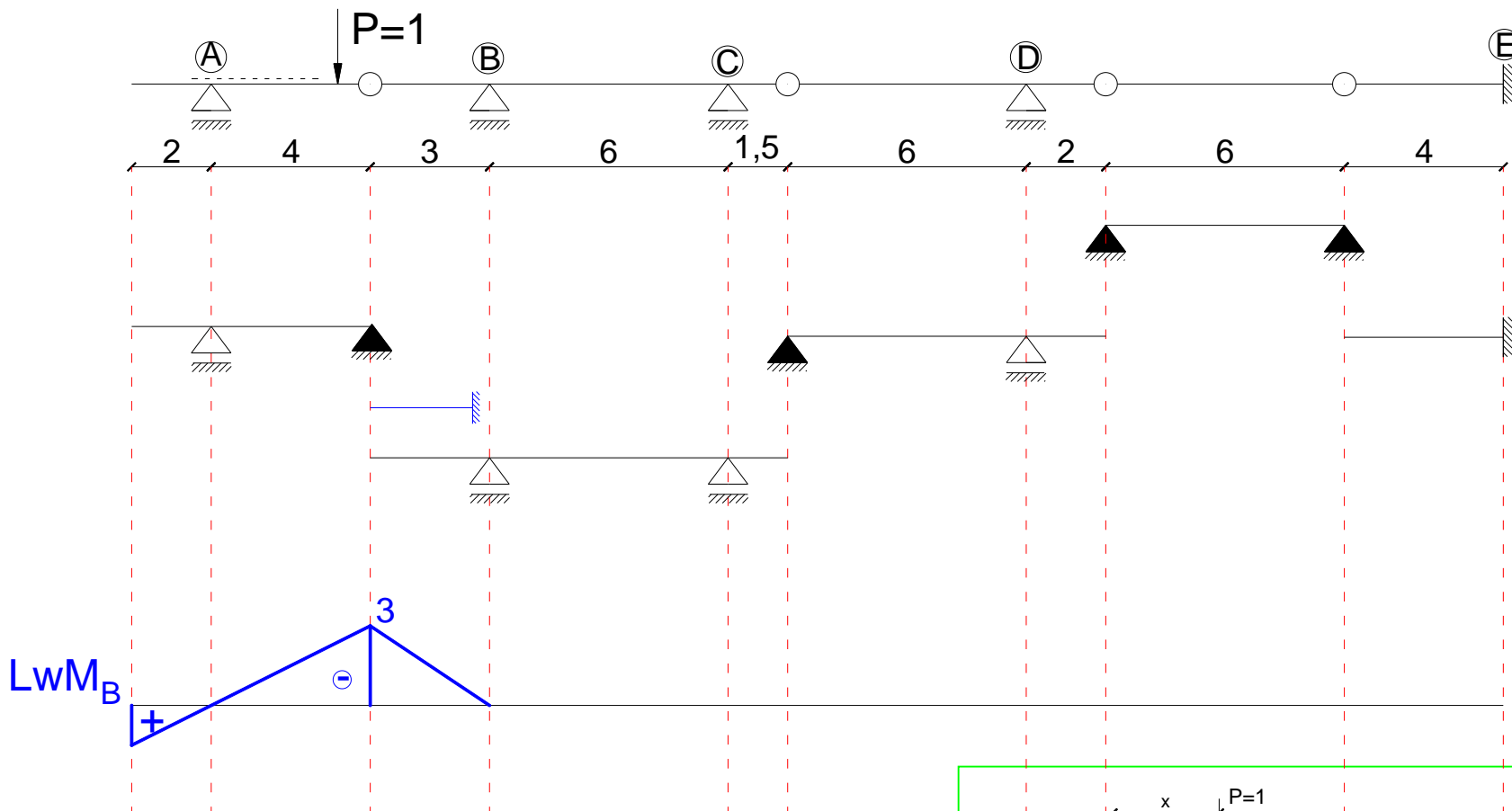
Linia wpływu momentu M_B



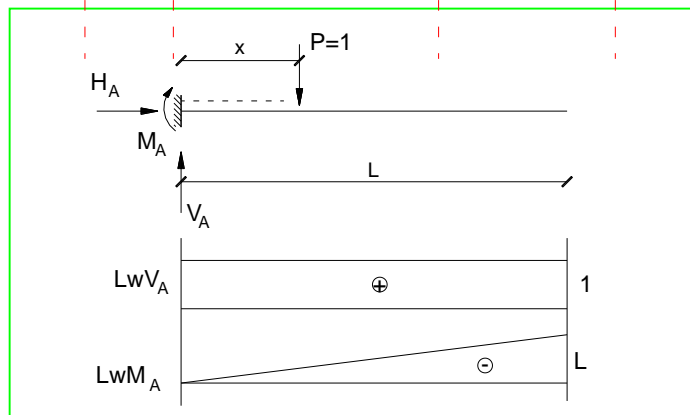
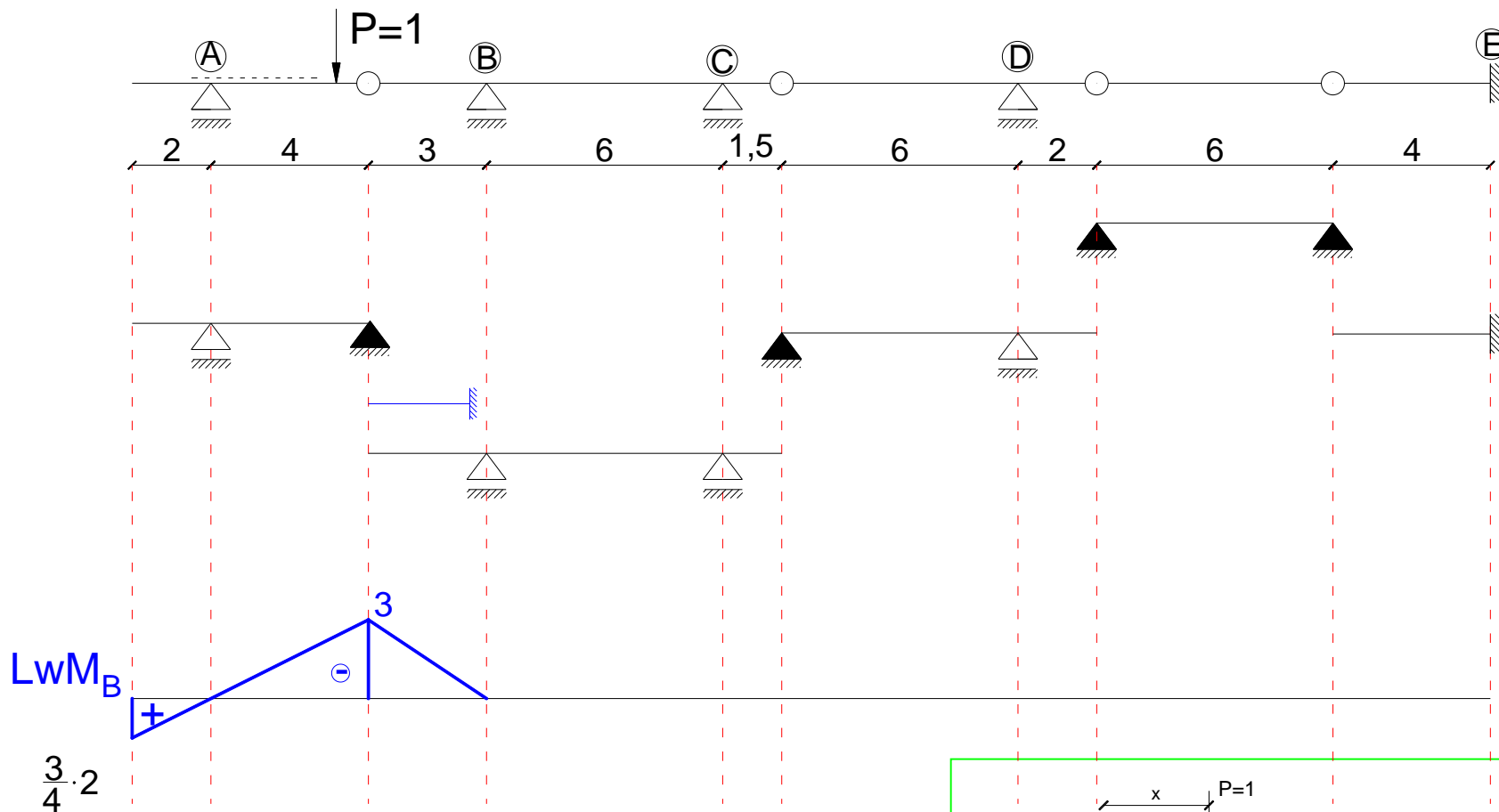
Linia wpływu momentu M_B



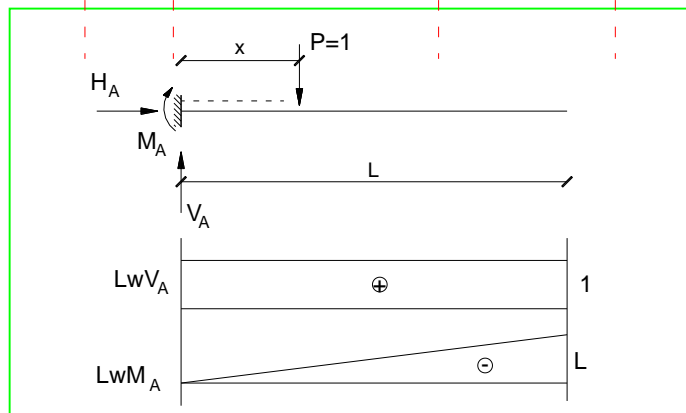
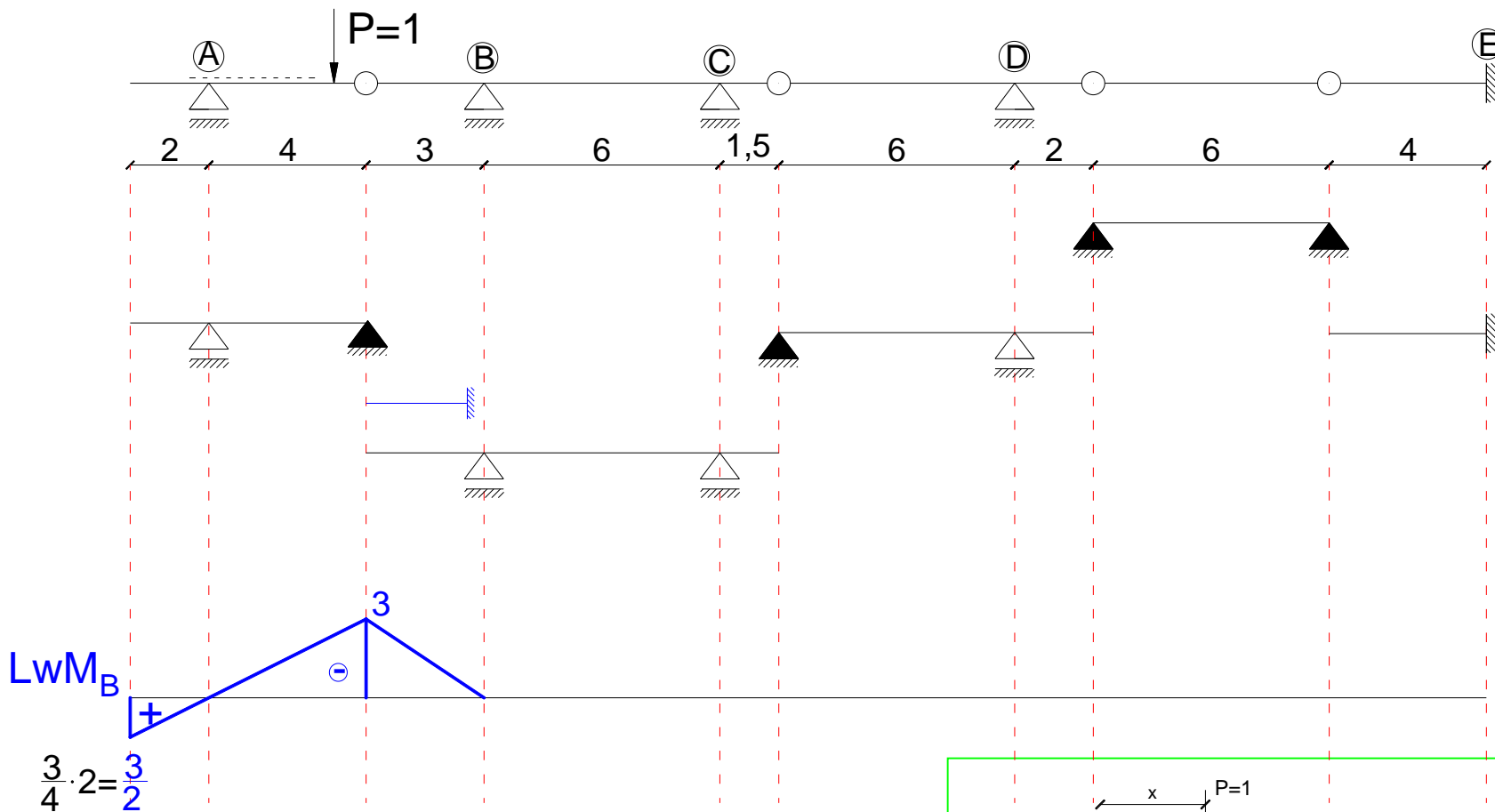
Linia wpływu momentu M_B



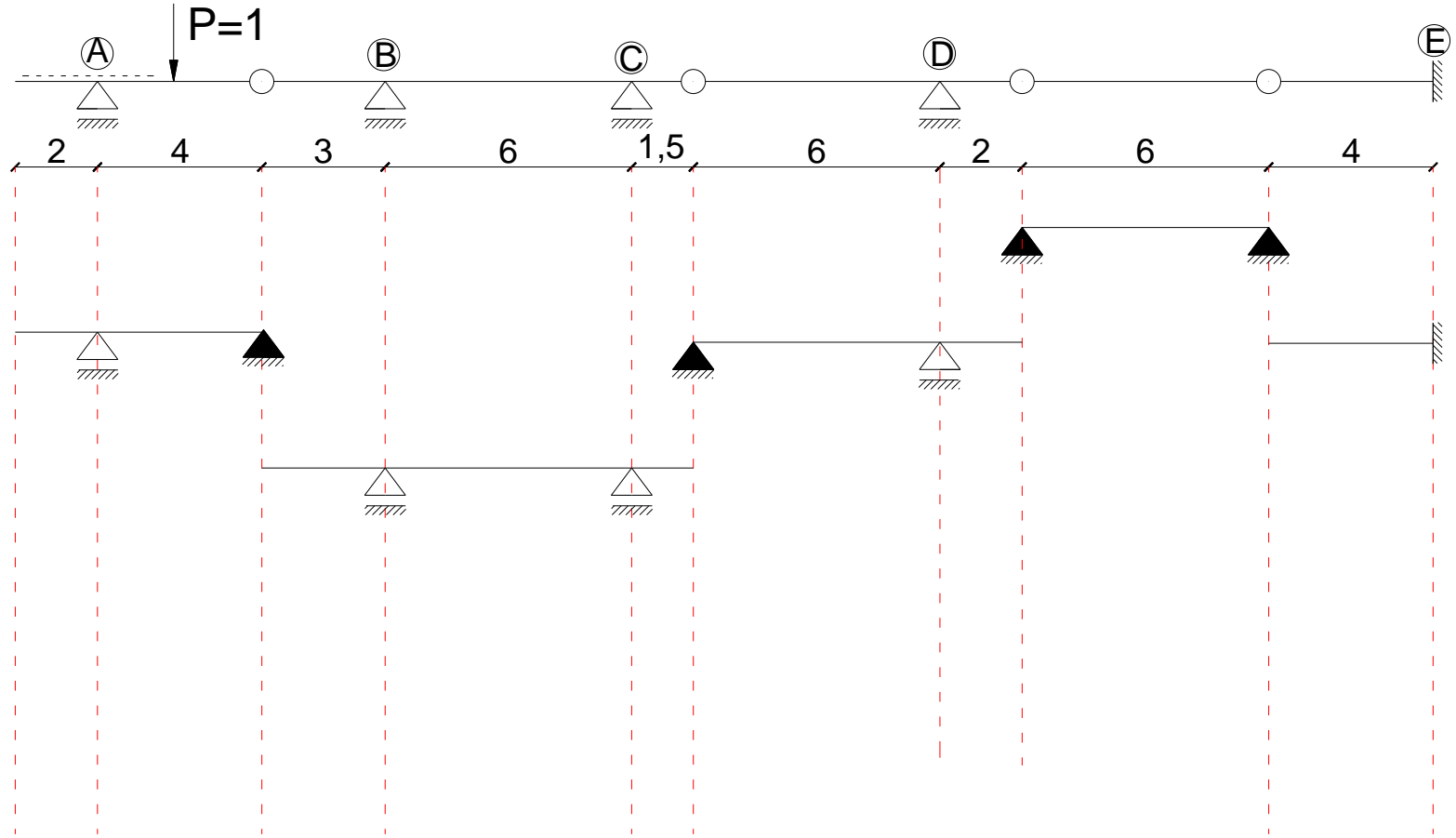
Linia wpływu momentu M_B



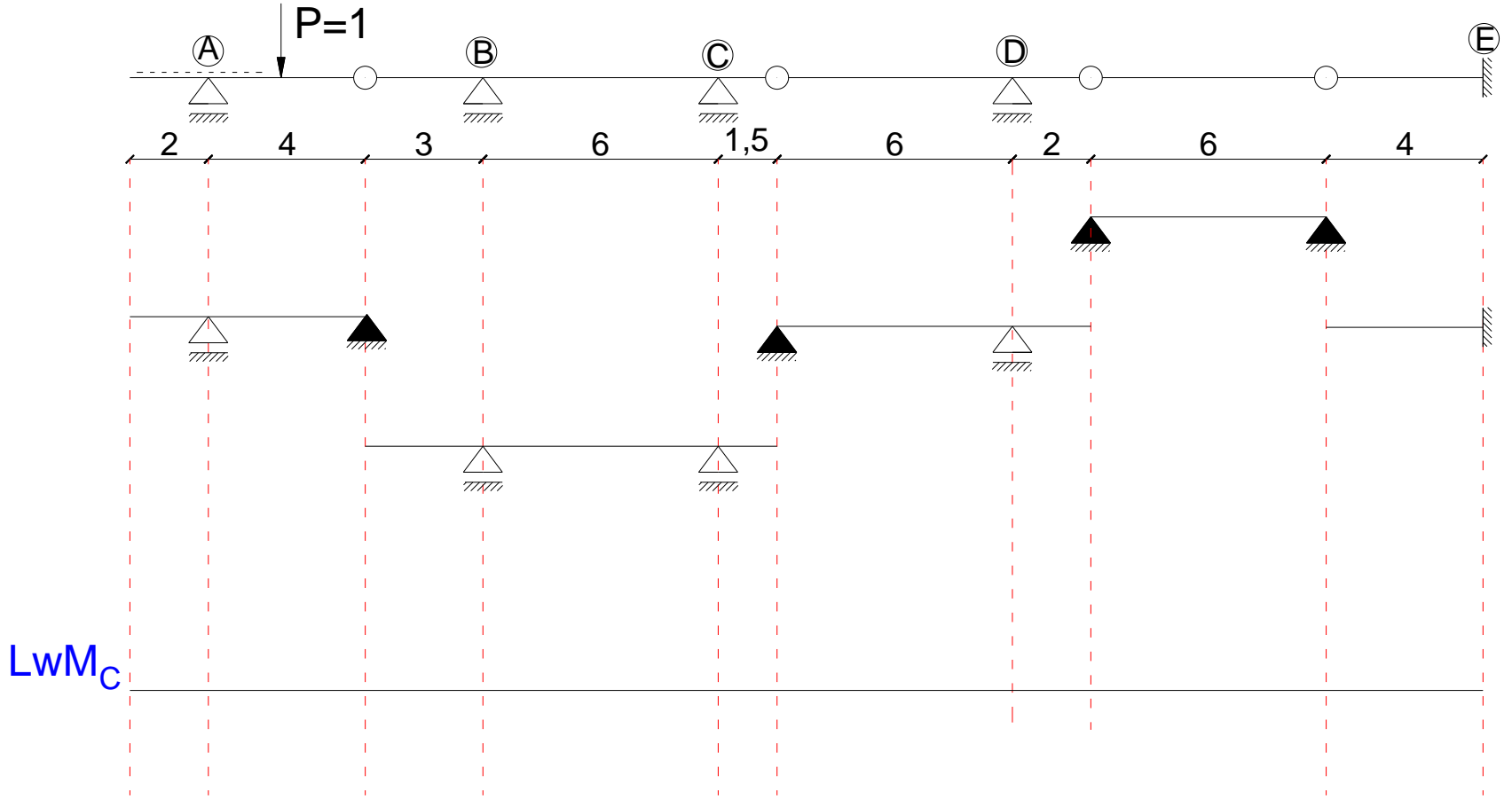
Linia wpływu momentu M_B



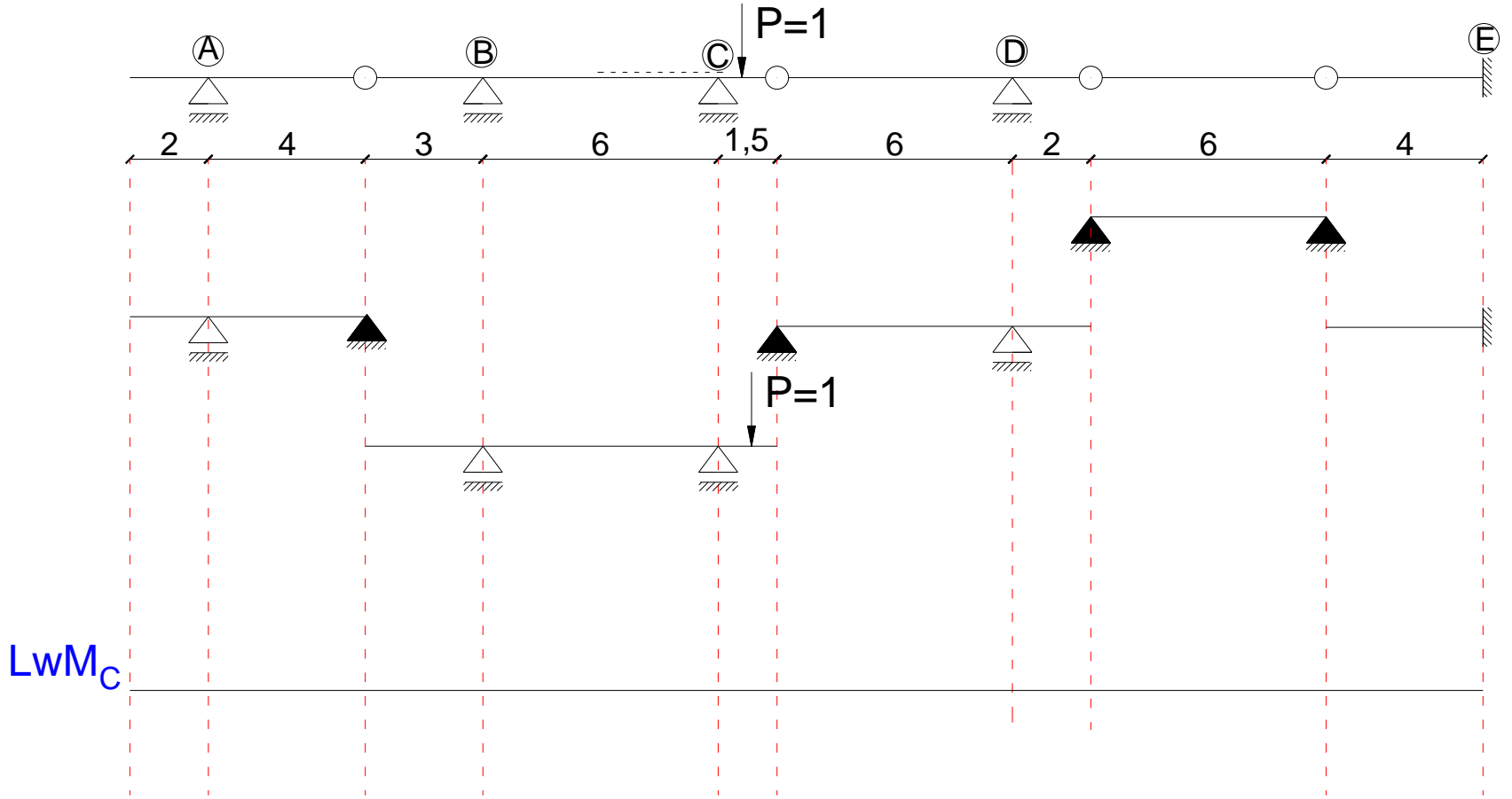
Linia wpływu momentu M_C



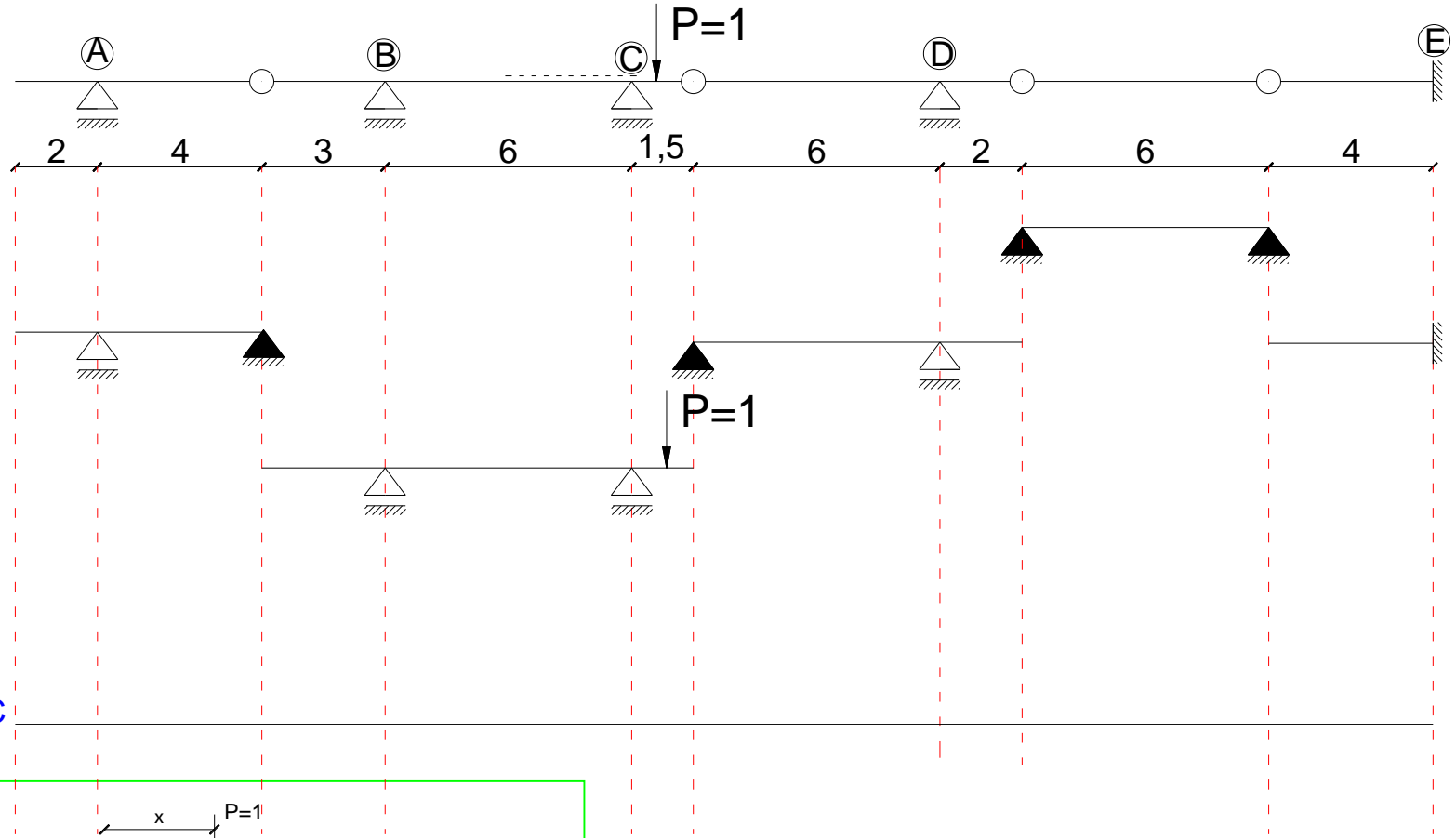
Linia wpływu momentu M_C



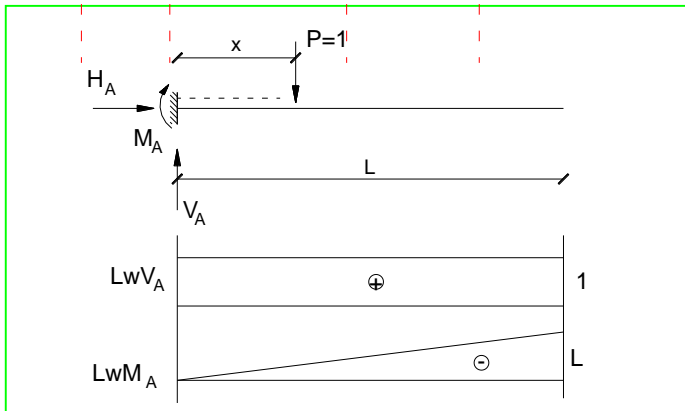
Linia wpływu momentu M_C



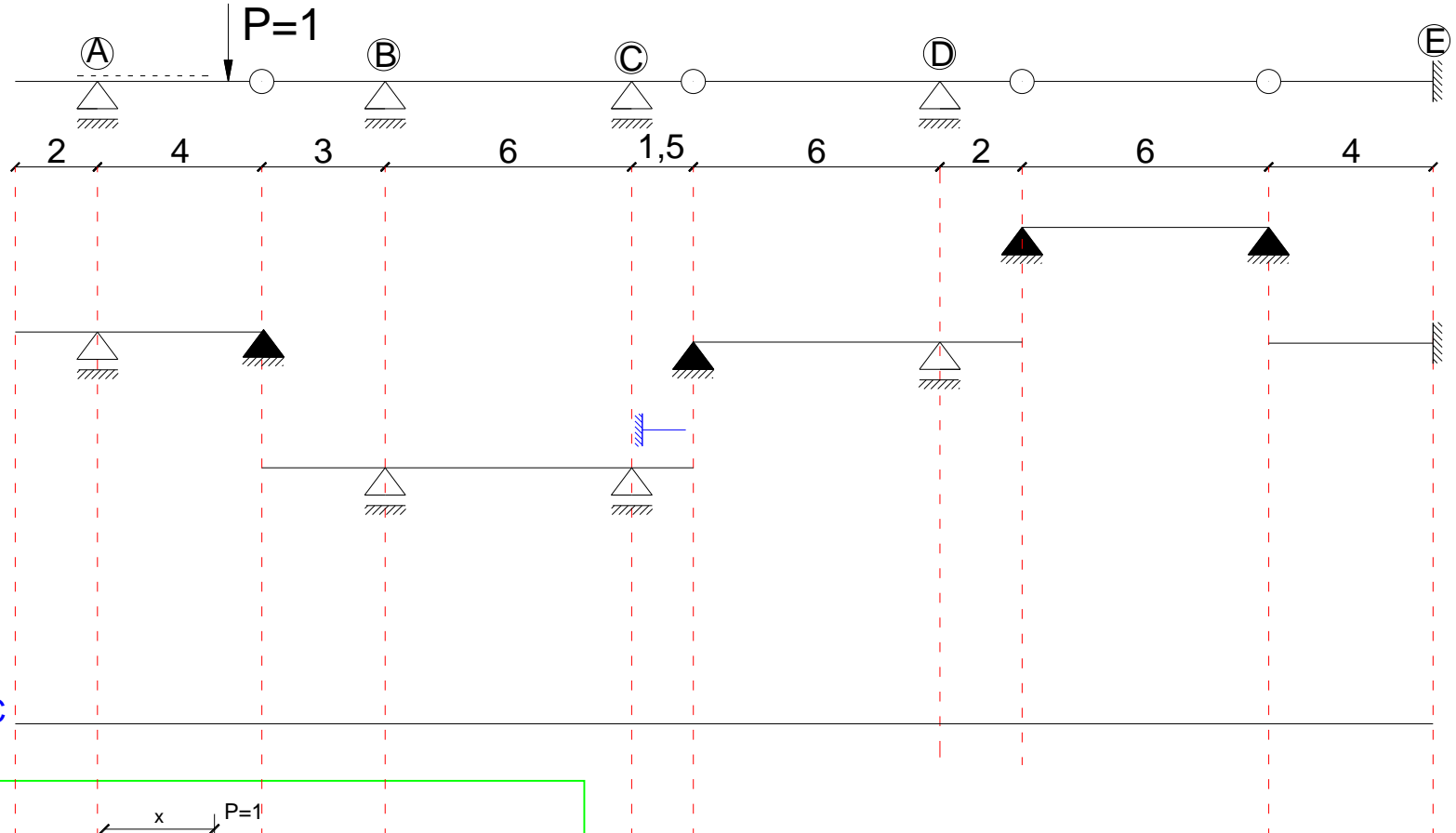
Linia wpływu momentu M_C



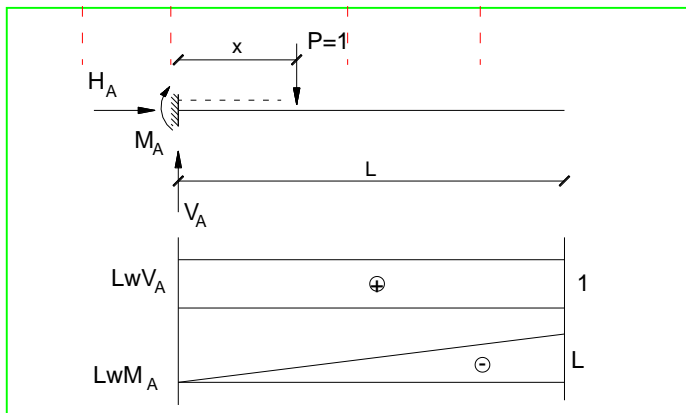
LwM_C



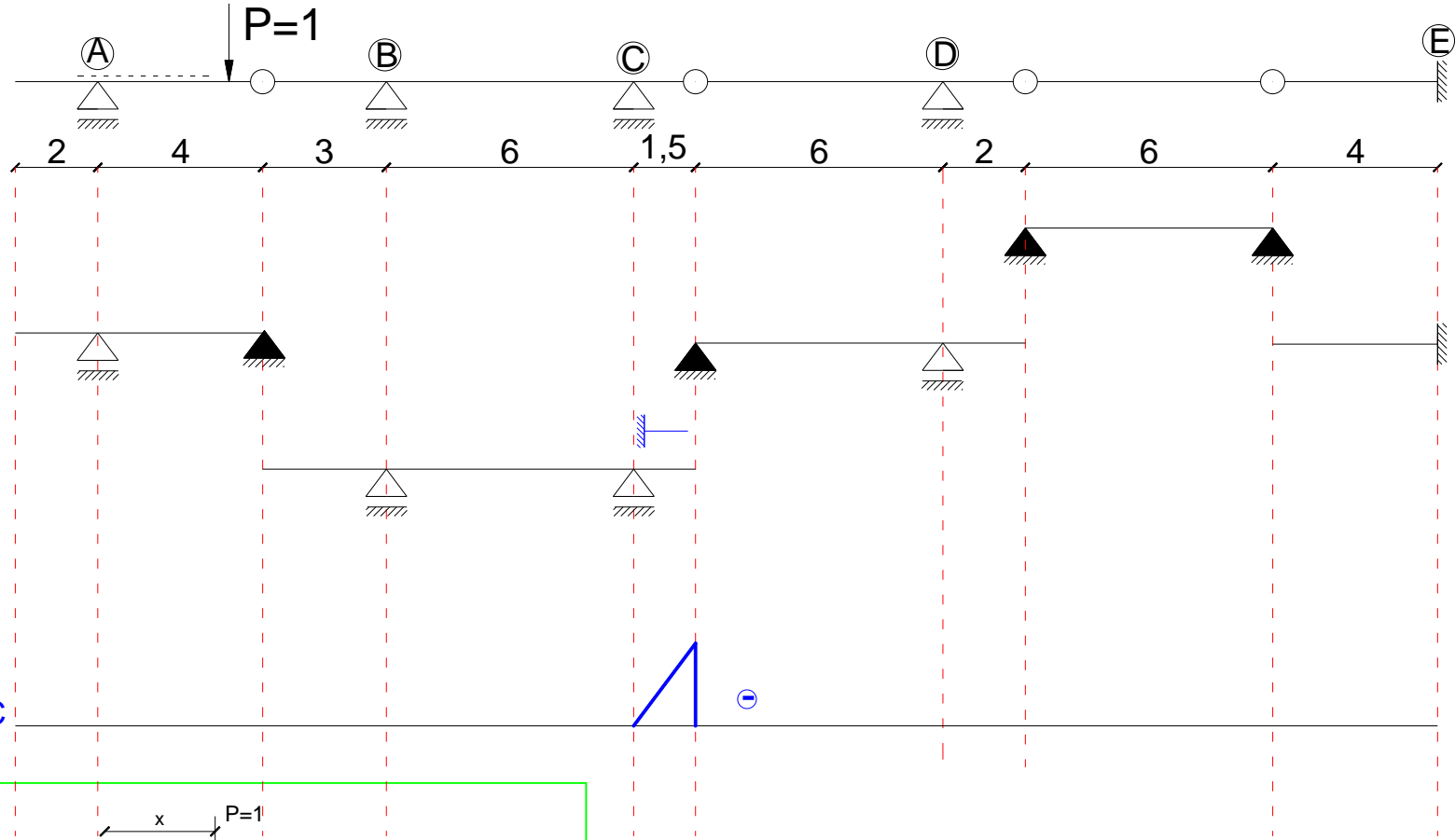
Linia wpływu momentu M_C



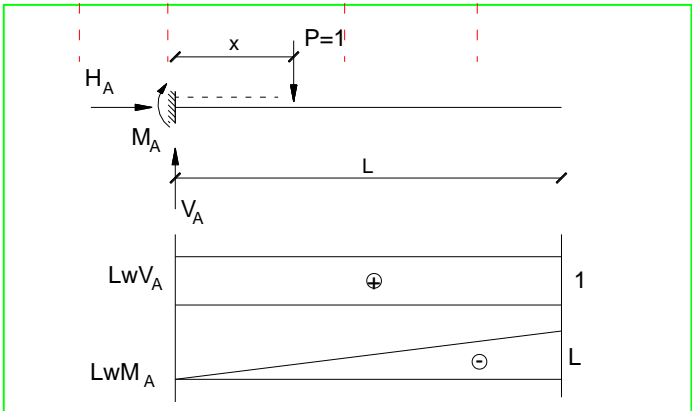
LwM_C



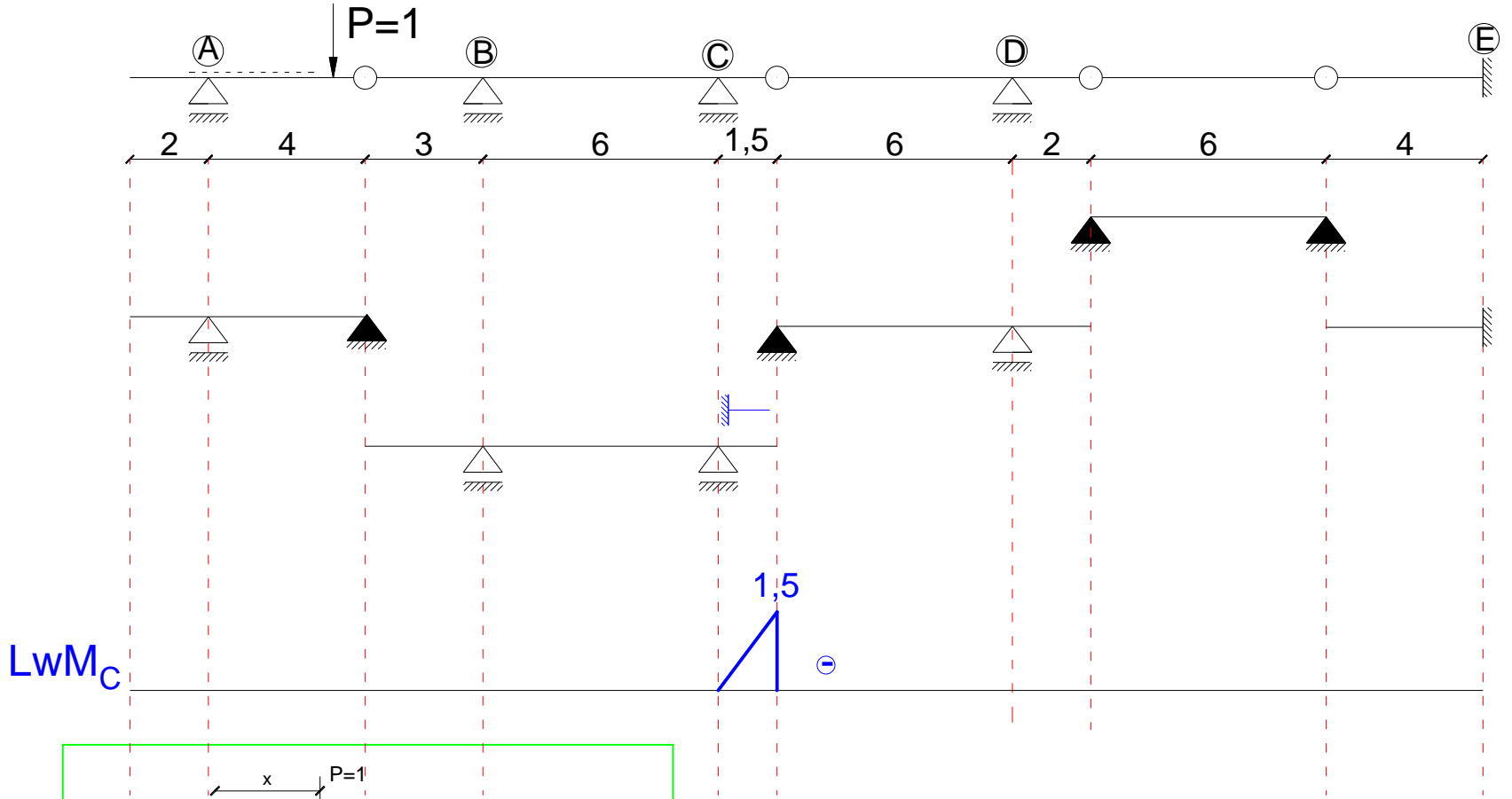
Linia wpływu momentu M_C



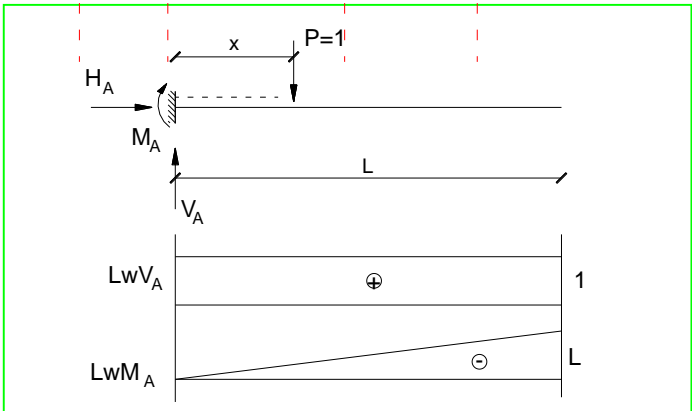
LwM_C



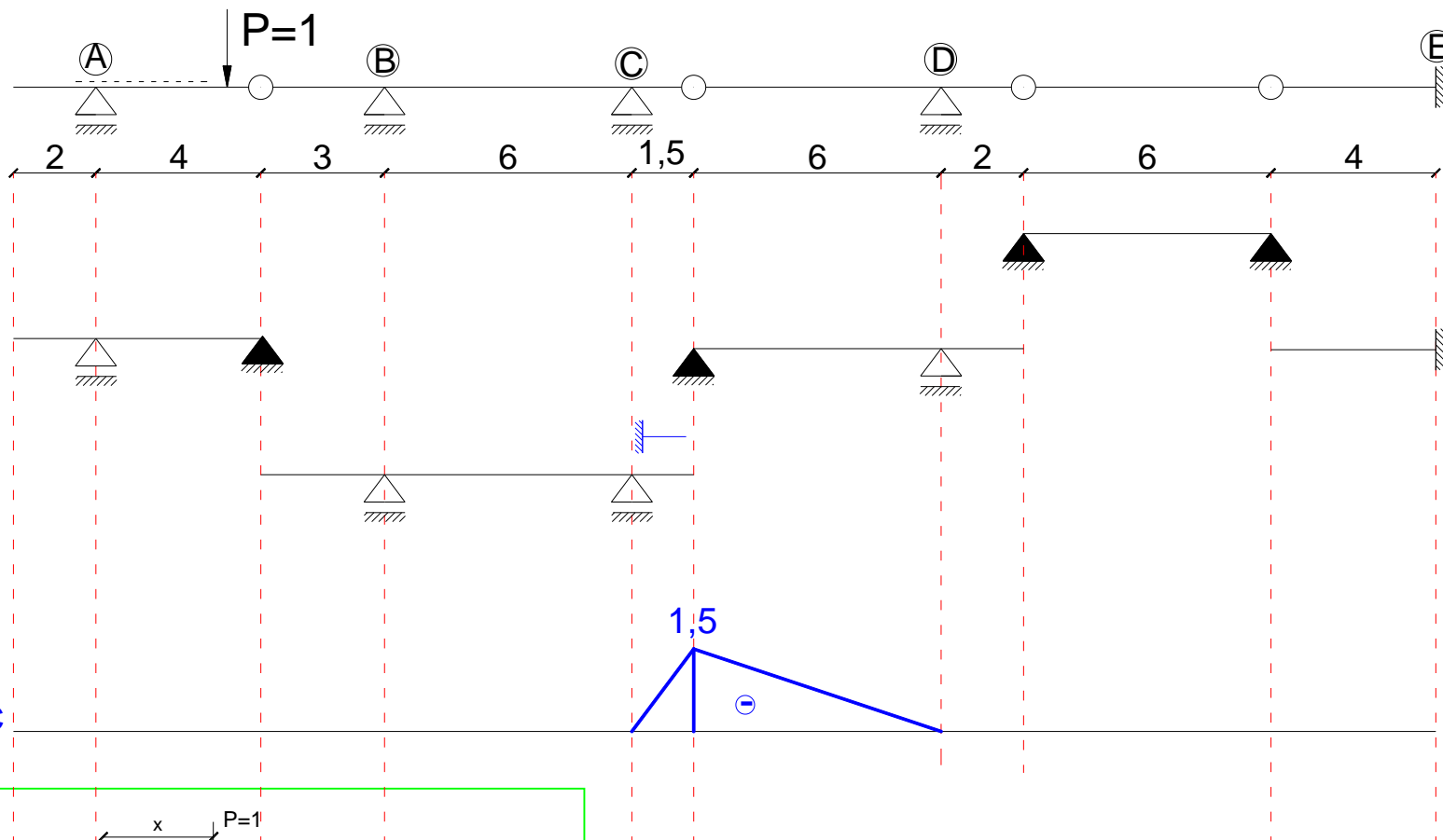
Linia wpływu momentu M_C



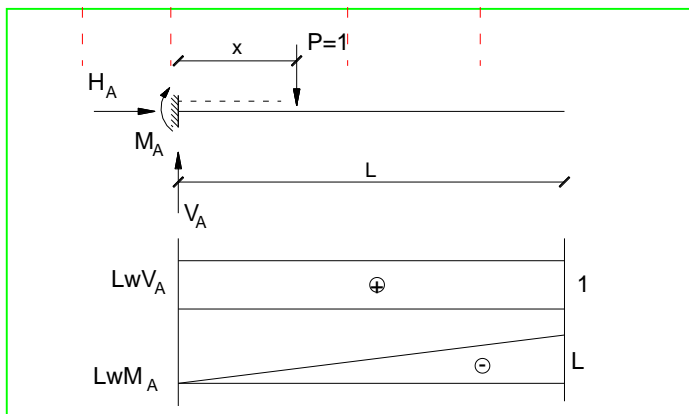
LwM_C



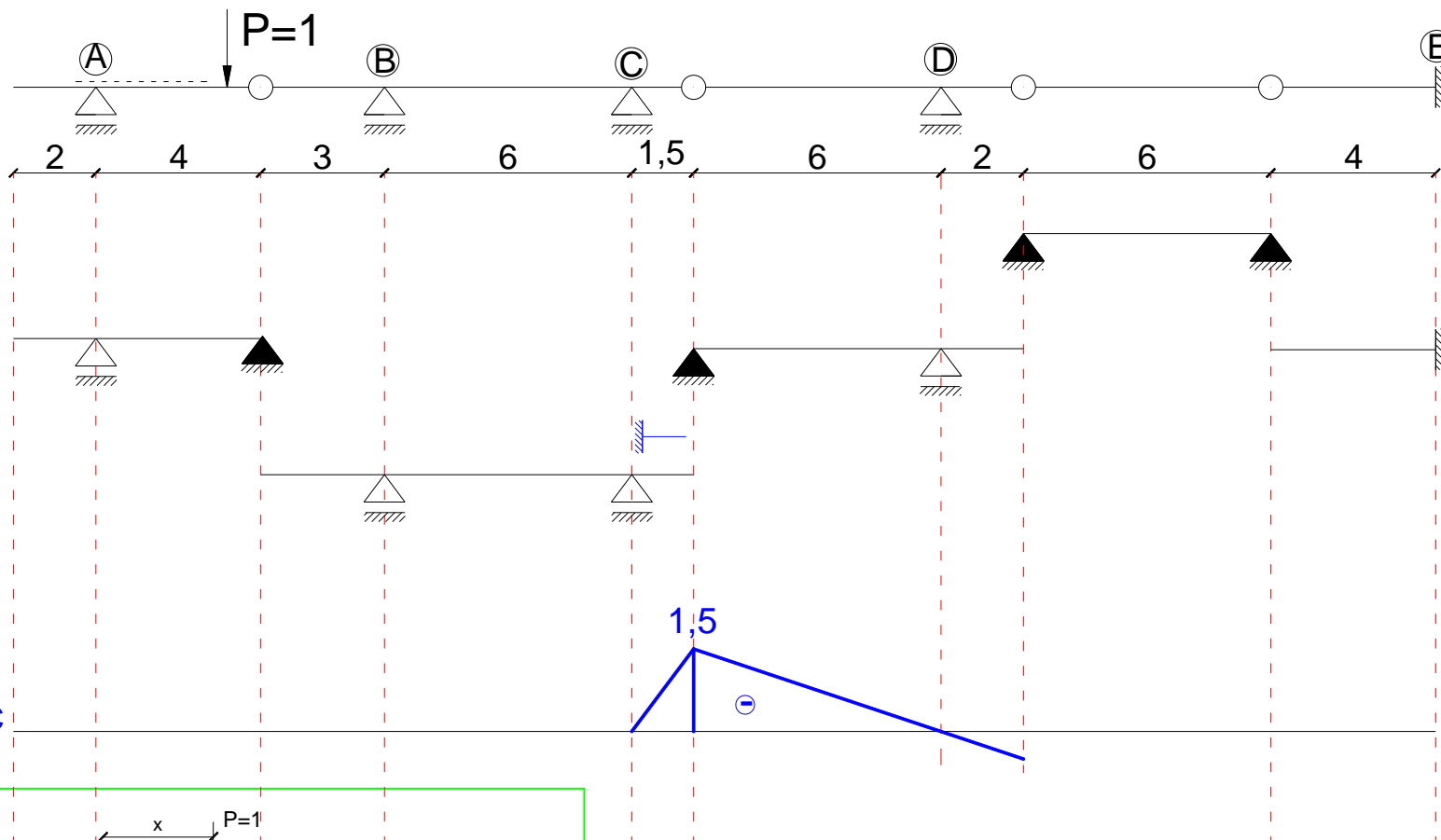
Linia wpływu momentu M_C



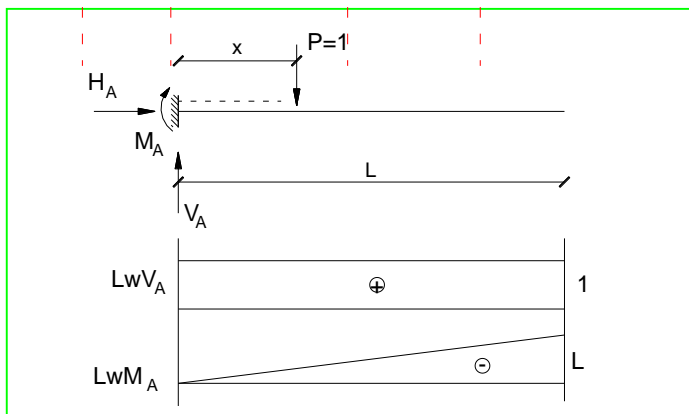
LwM_C



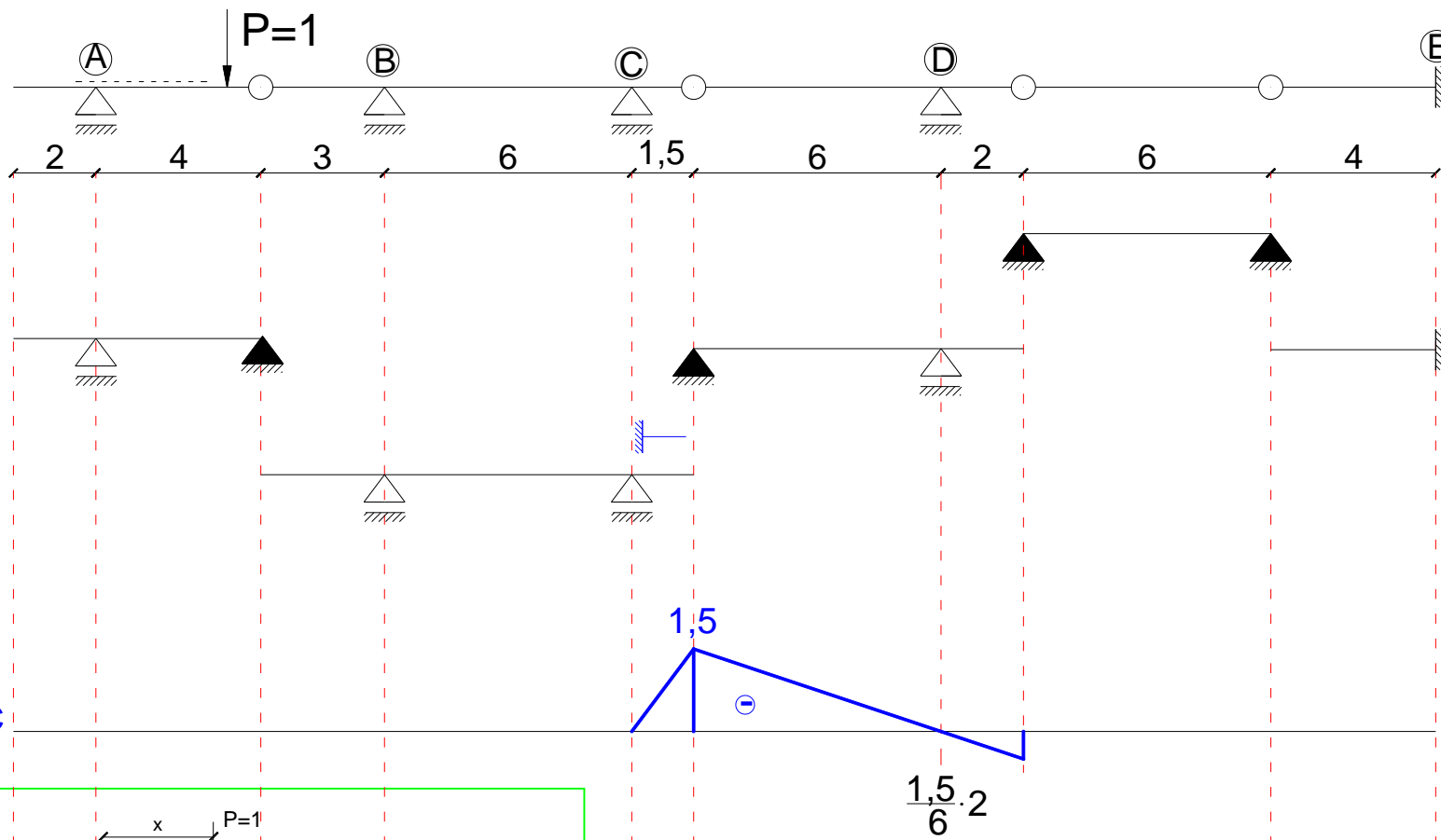
Linia wpływu momentu M_C



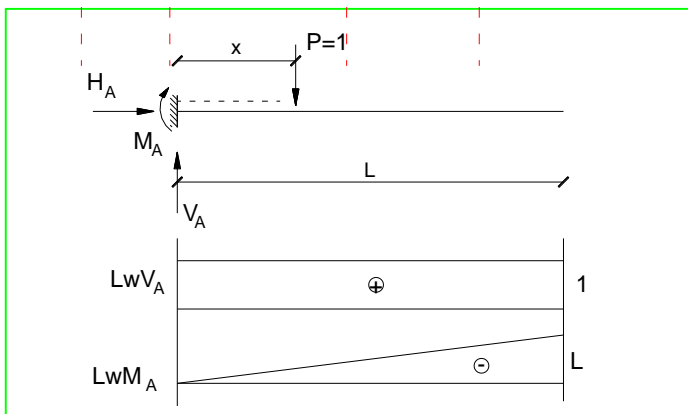
LwM_C



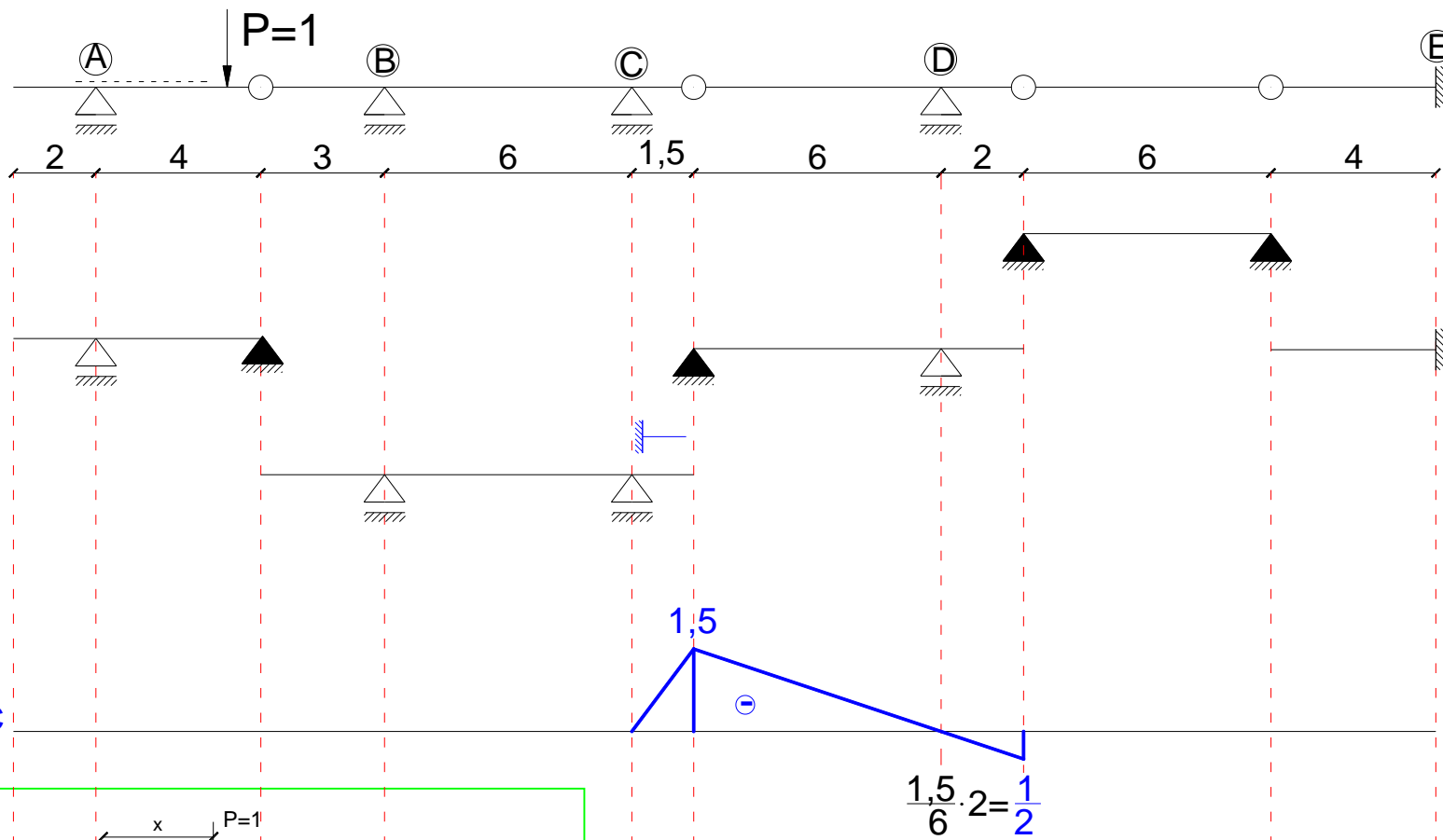
Linia wpływu momentu M_C



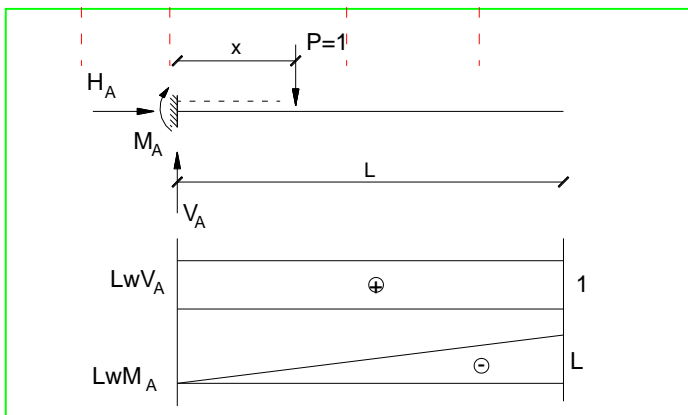
LwM_C



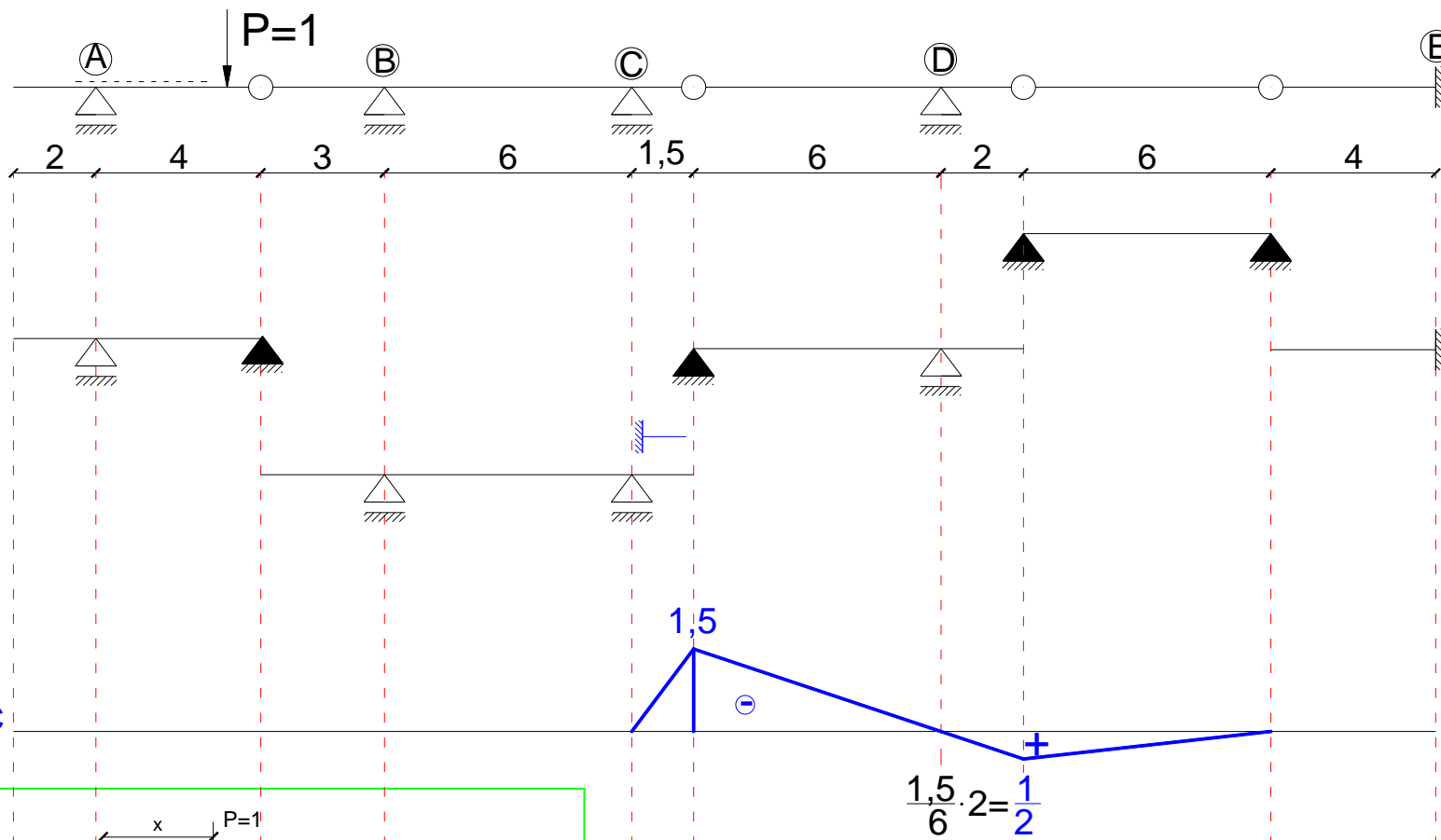
Linia wpływu momentu M_C



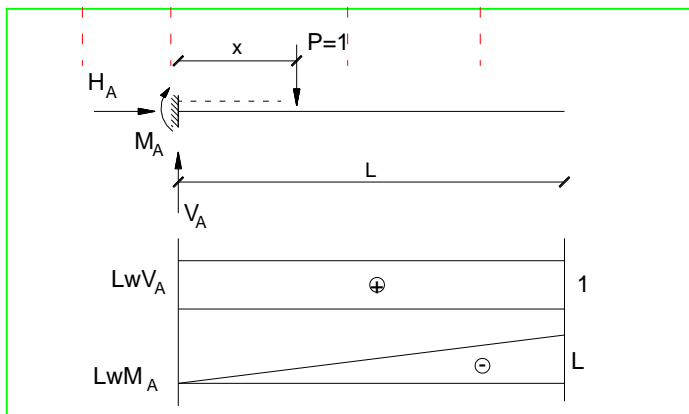
LwM_C



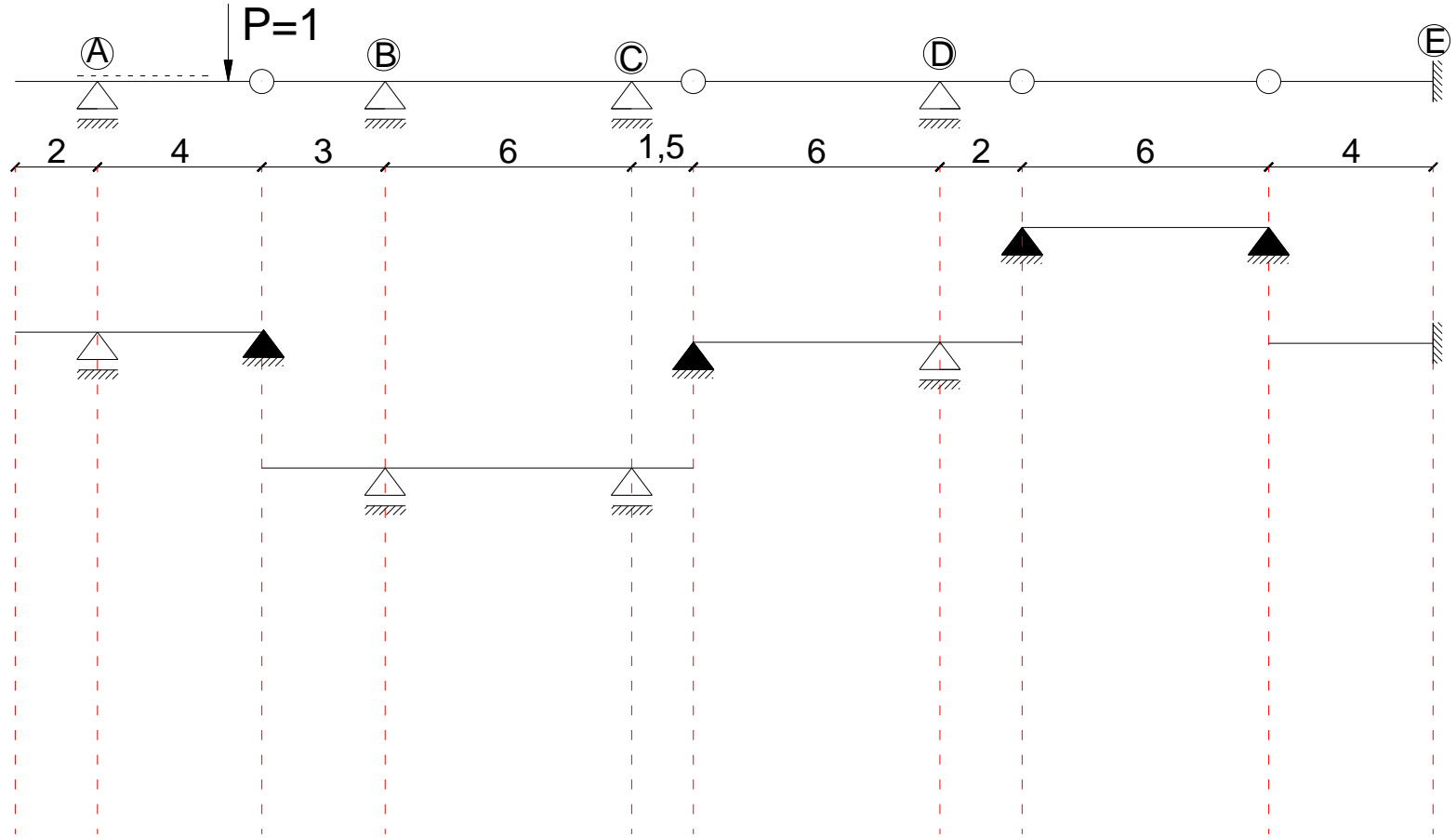
Linia wpływu momentu M_C



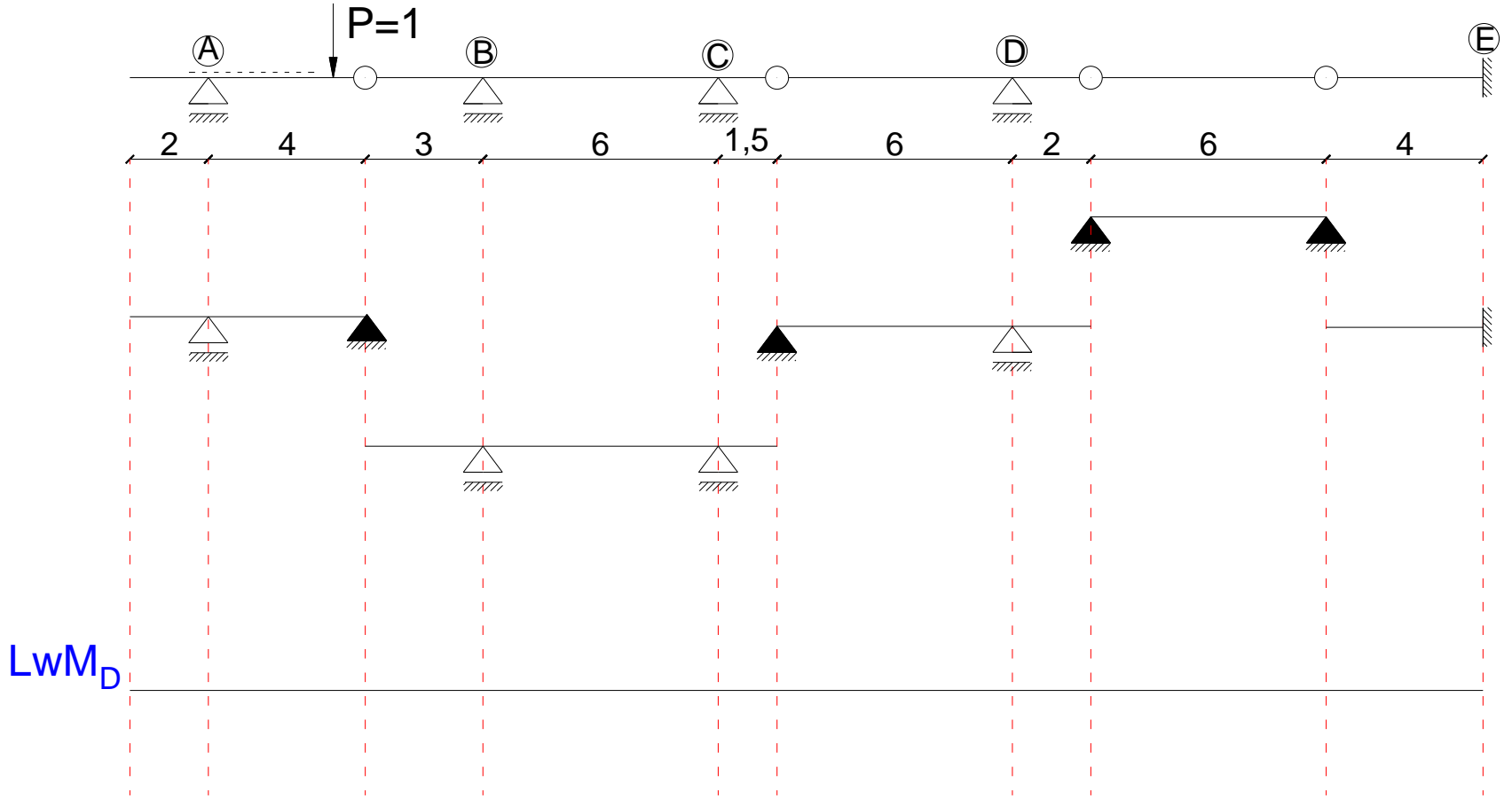
LwM_C



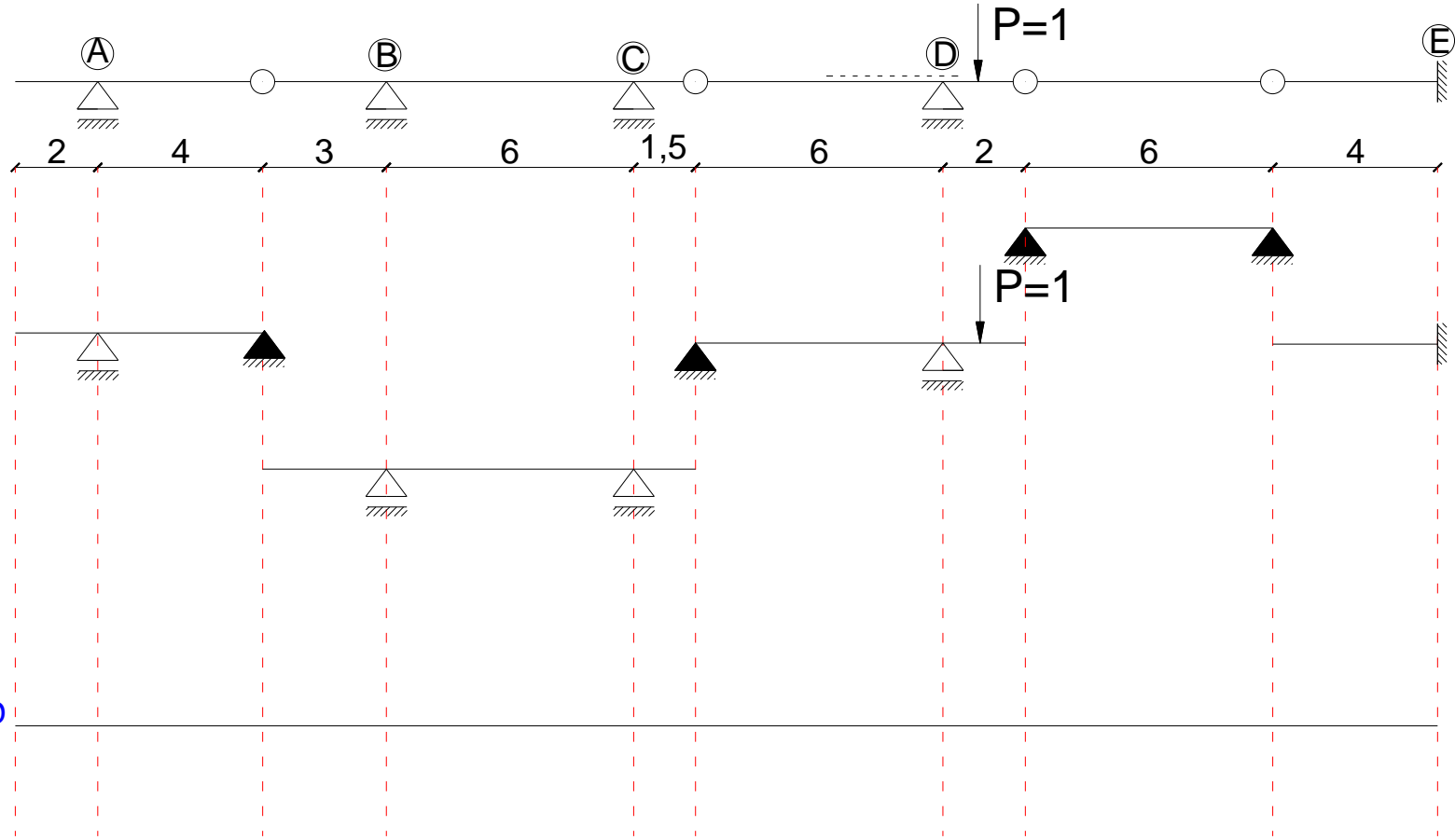
Linia wpływu momentu M_D



Linia wpływu momentu M_D

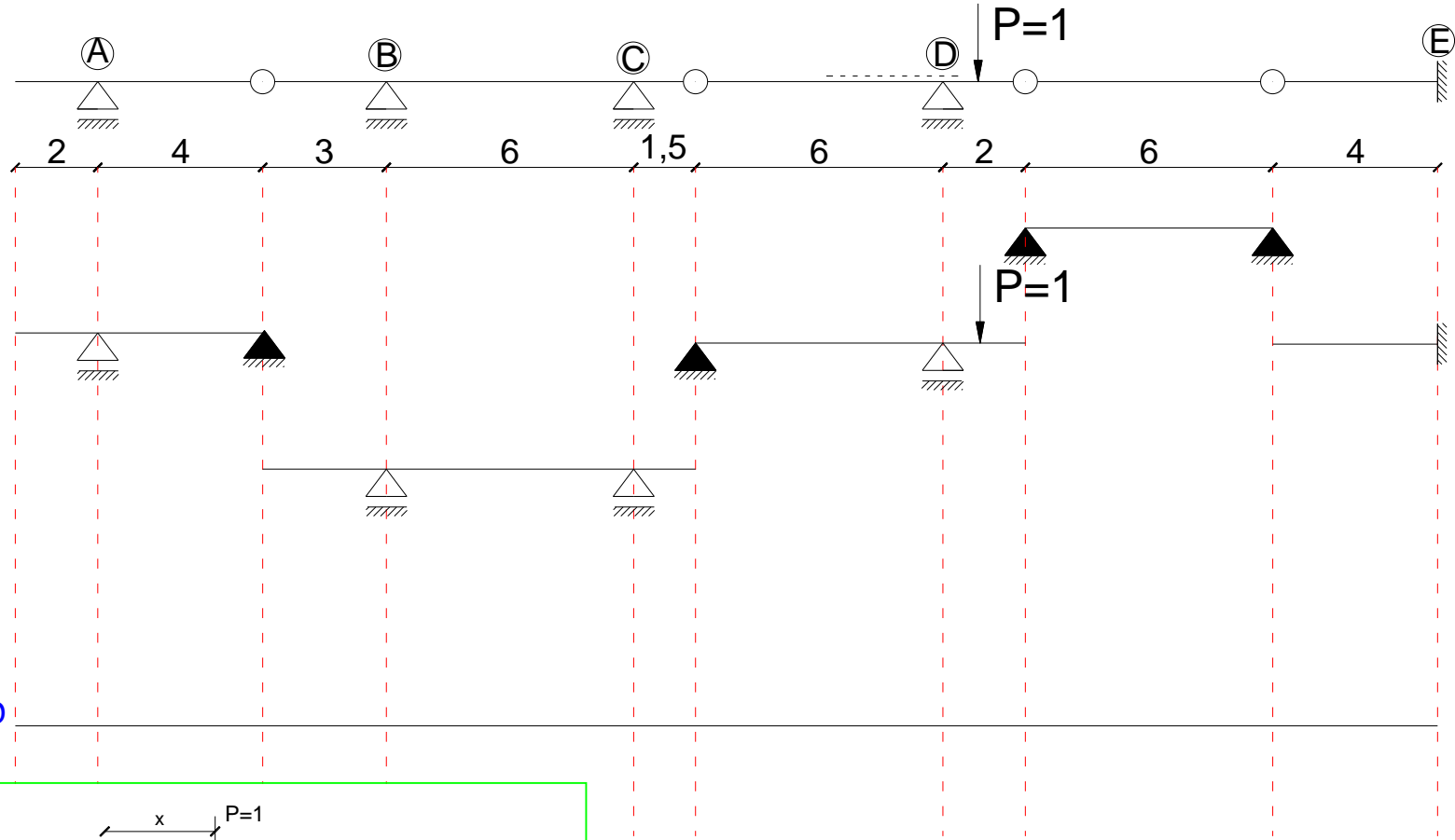


Linia wpływu momentu M_D

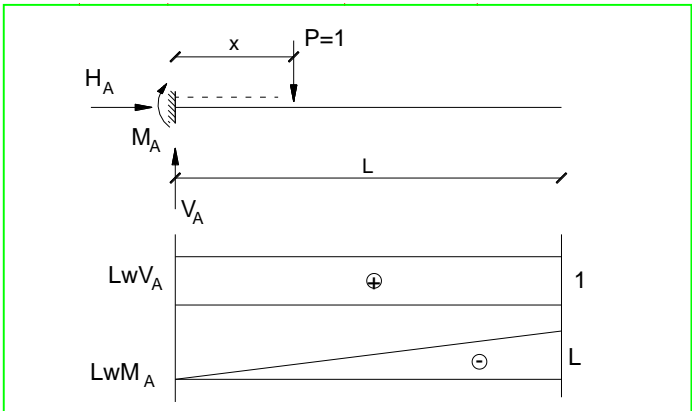


LwM_D

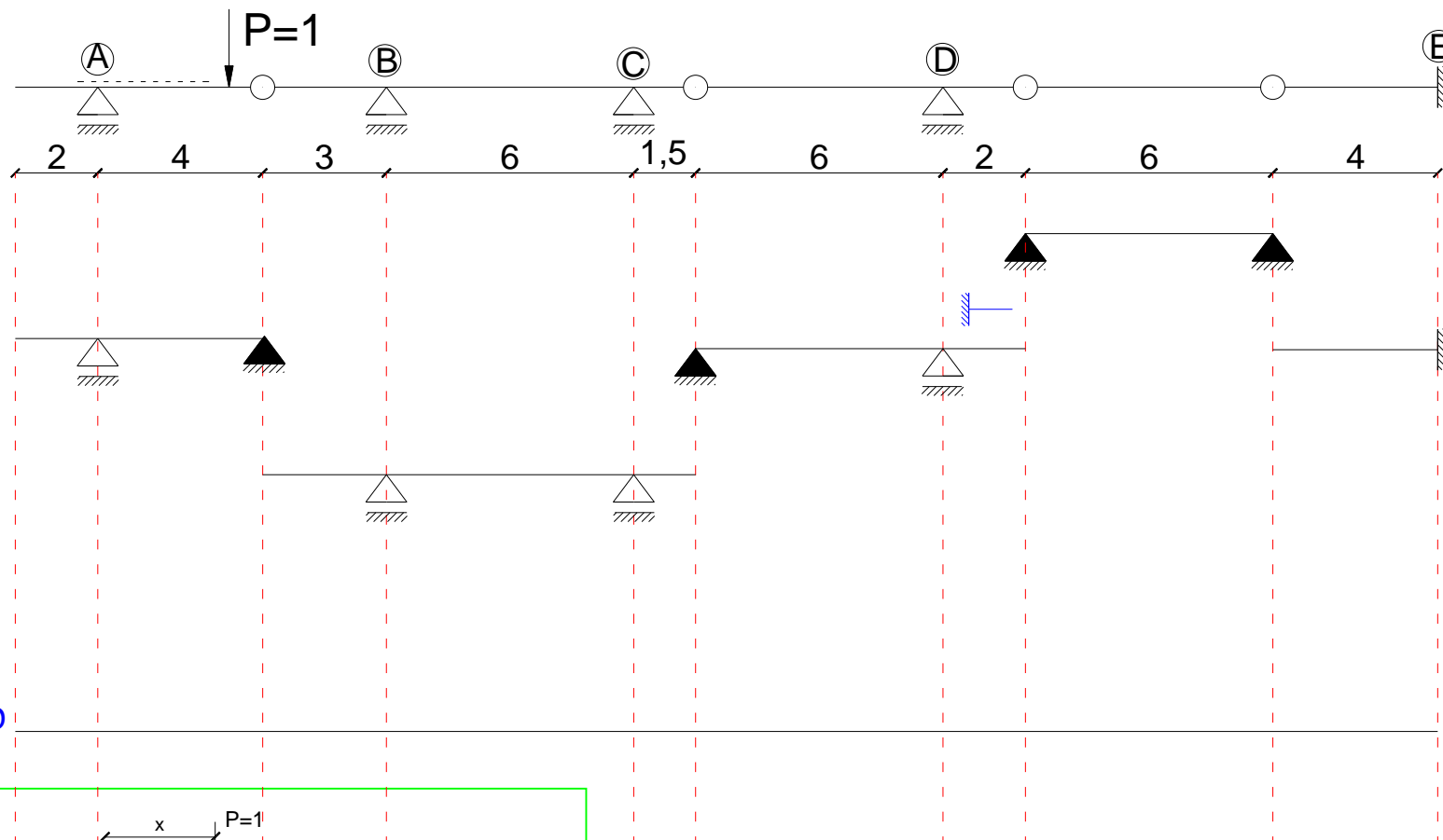
Linia wpływu momentu M_D



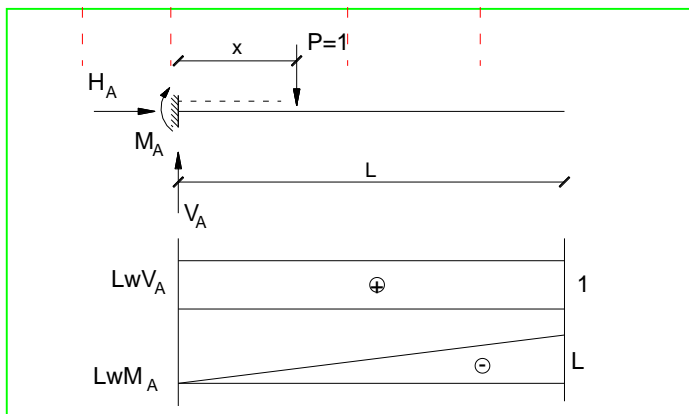
LwM_D



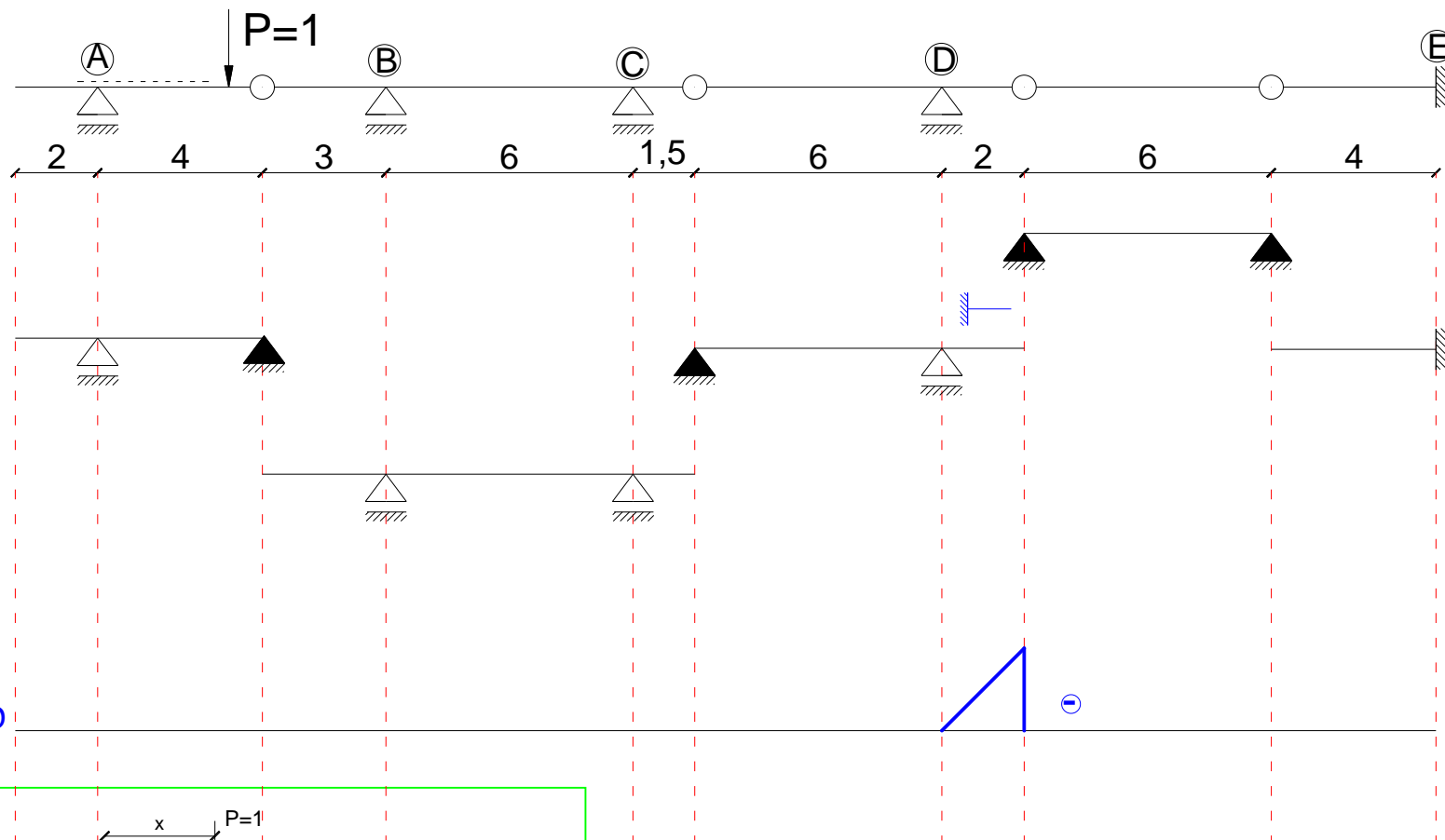
Linia wpływu momentu M_D



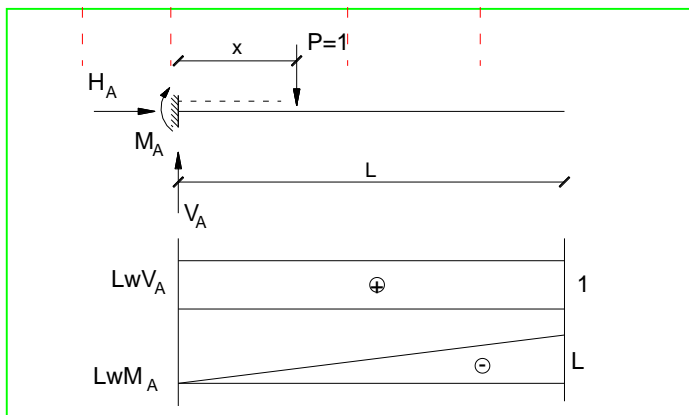
LwM_D



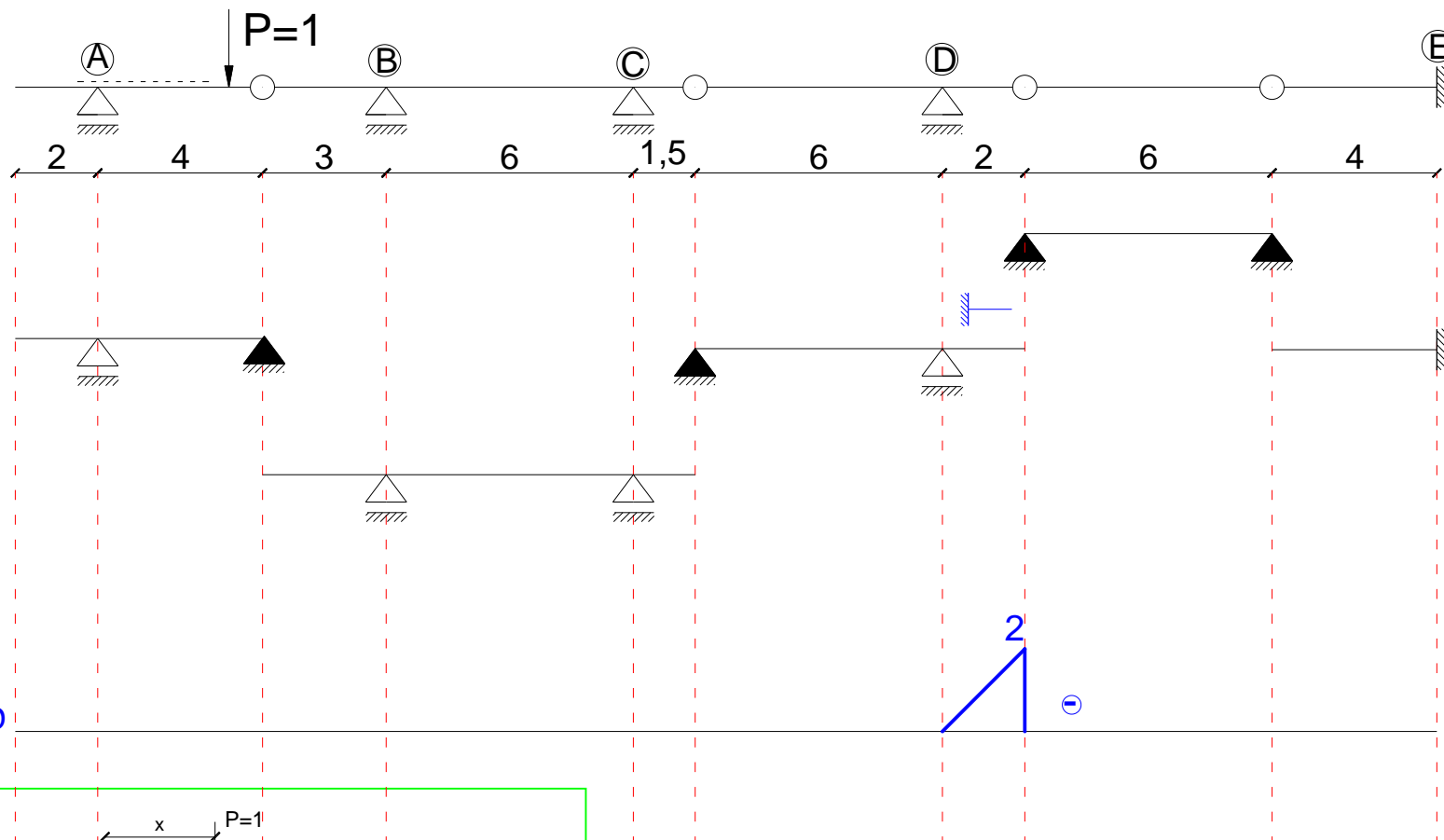
Linia wpływu momentu M_D



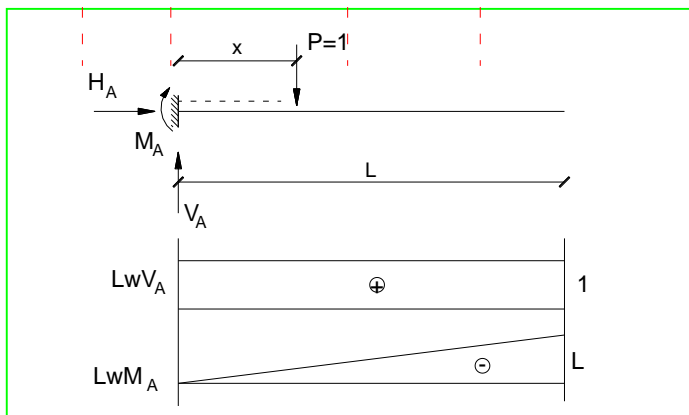
LwM_D



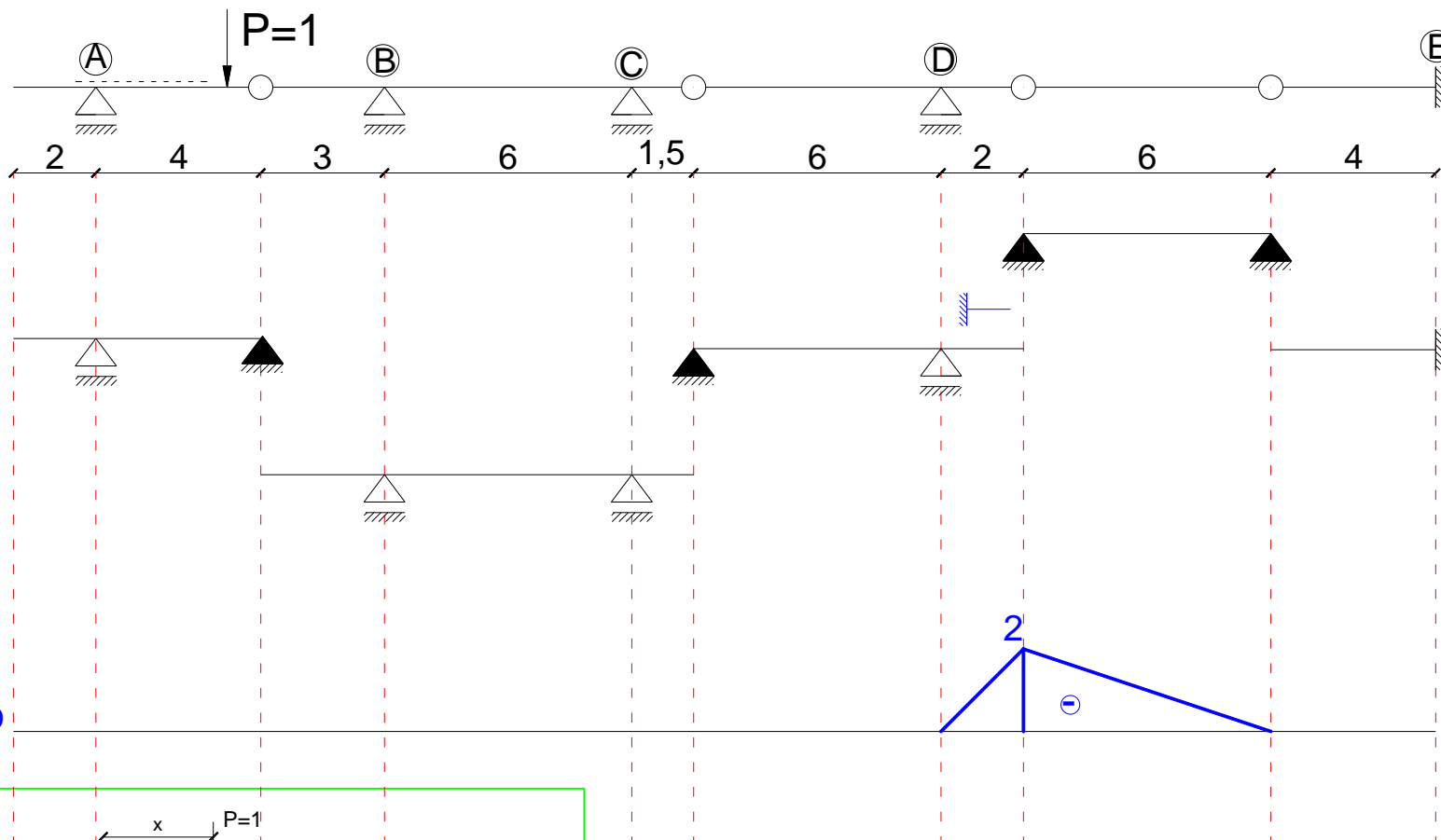
Linia wpływu momentu M_D



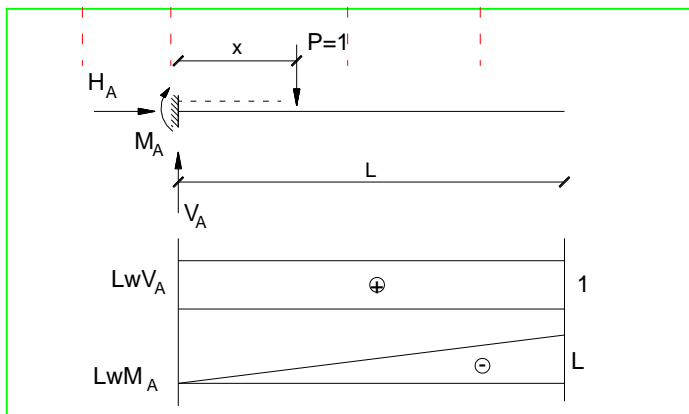
LwM_D



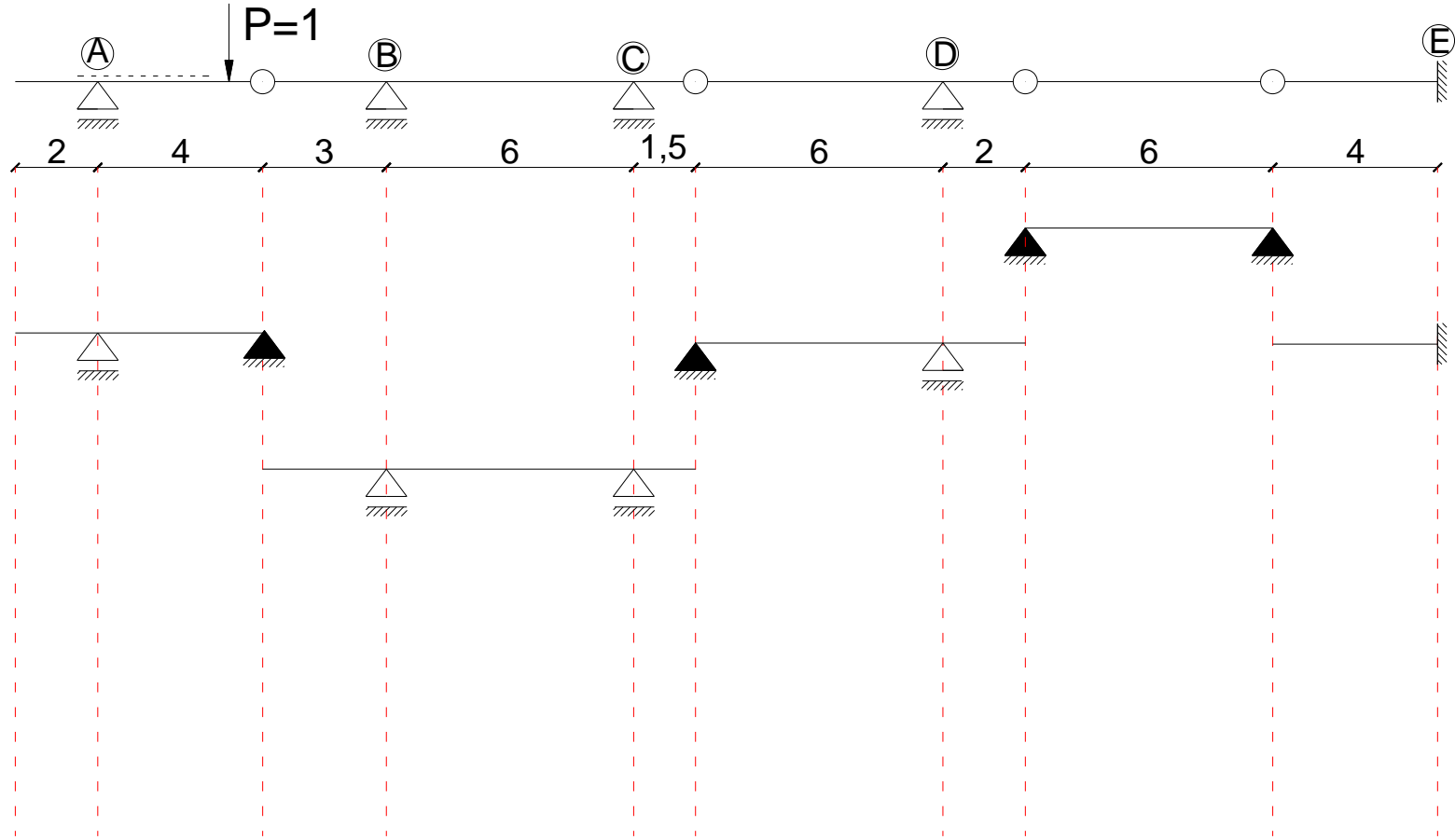
Linia wpływu momentu M_D



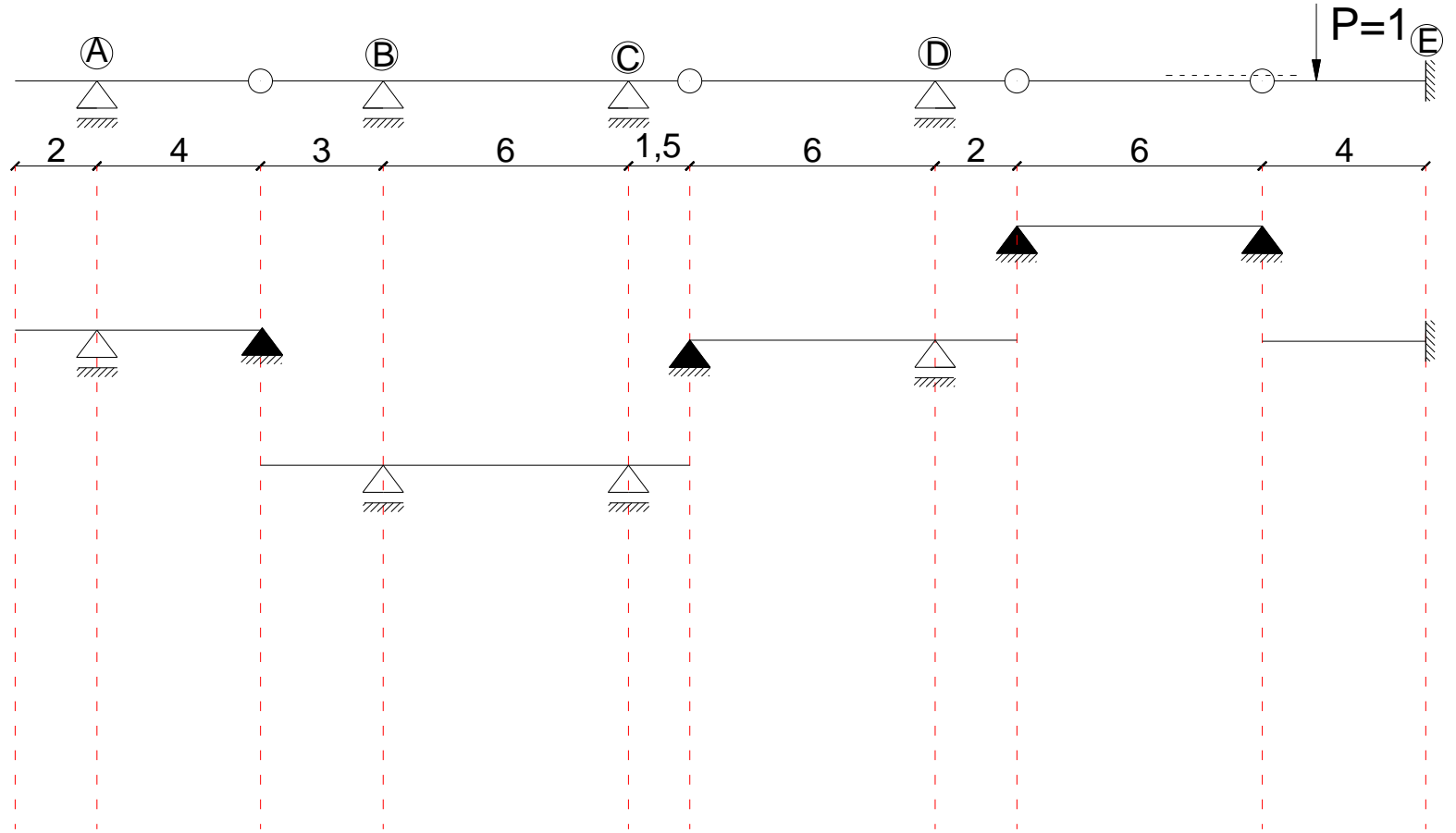
LwM_D



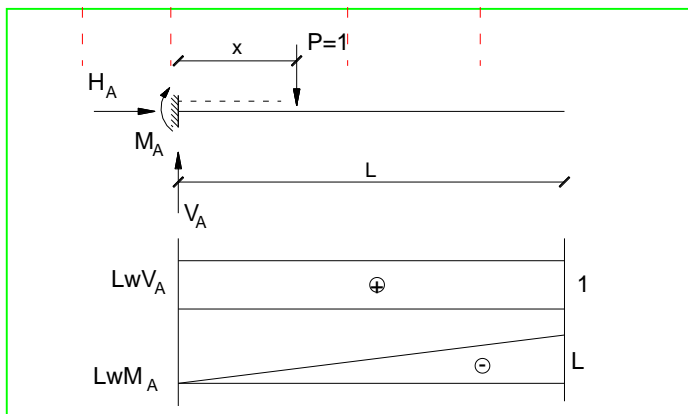
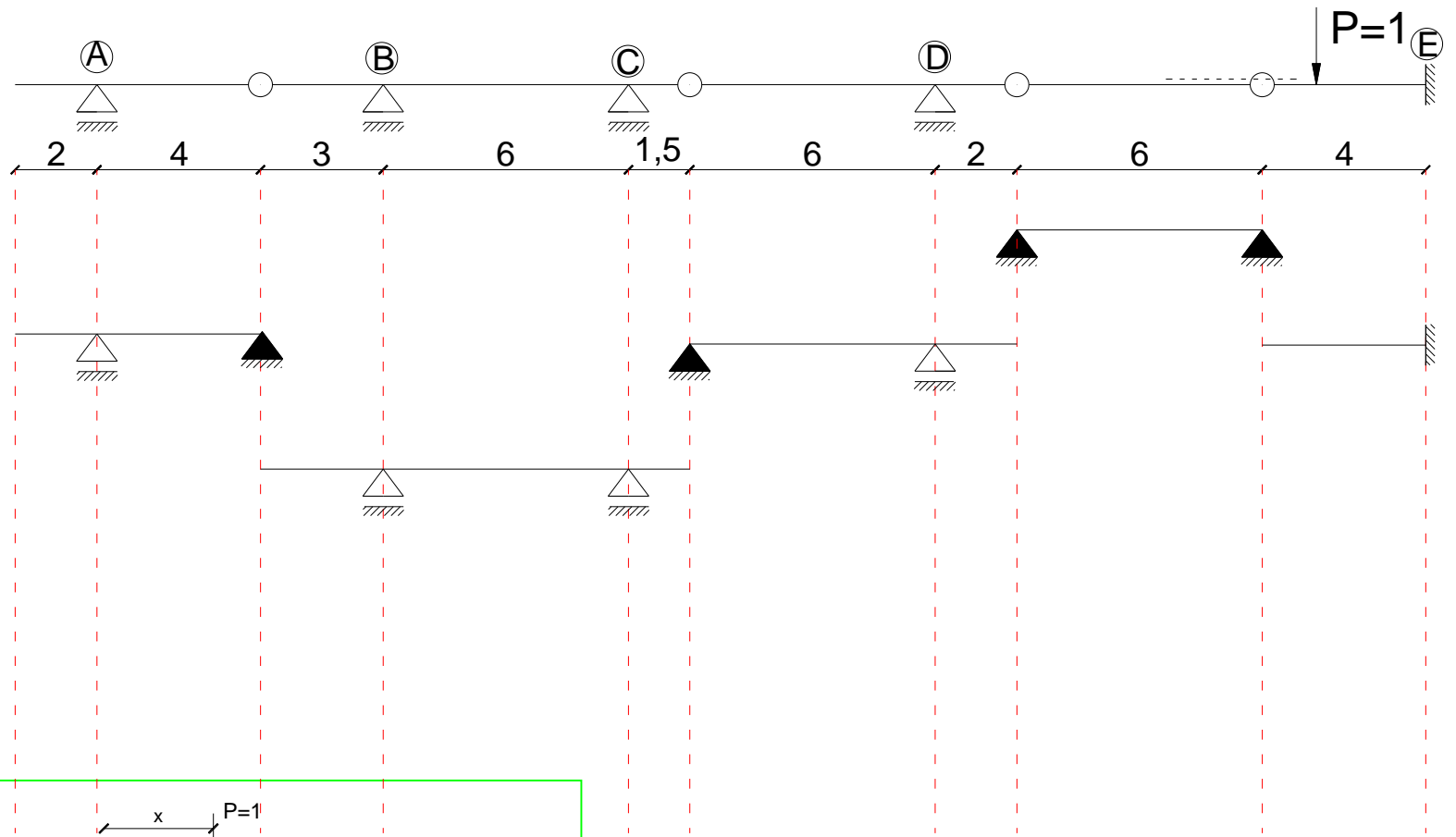
Linia wpływu momentu M_E



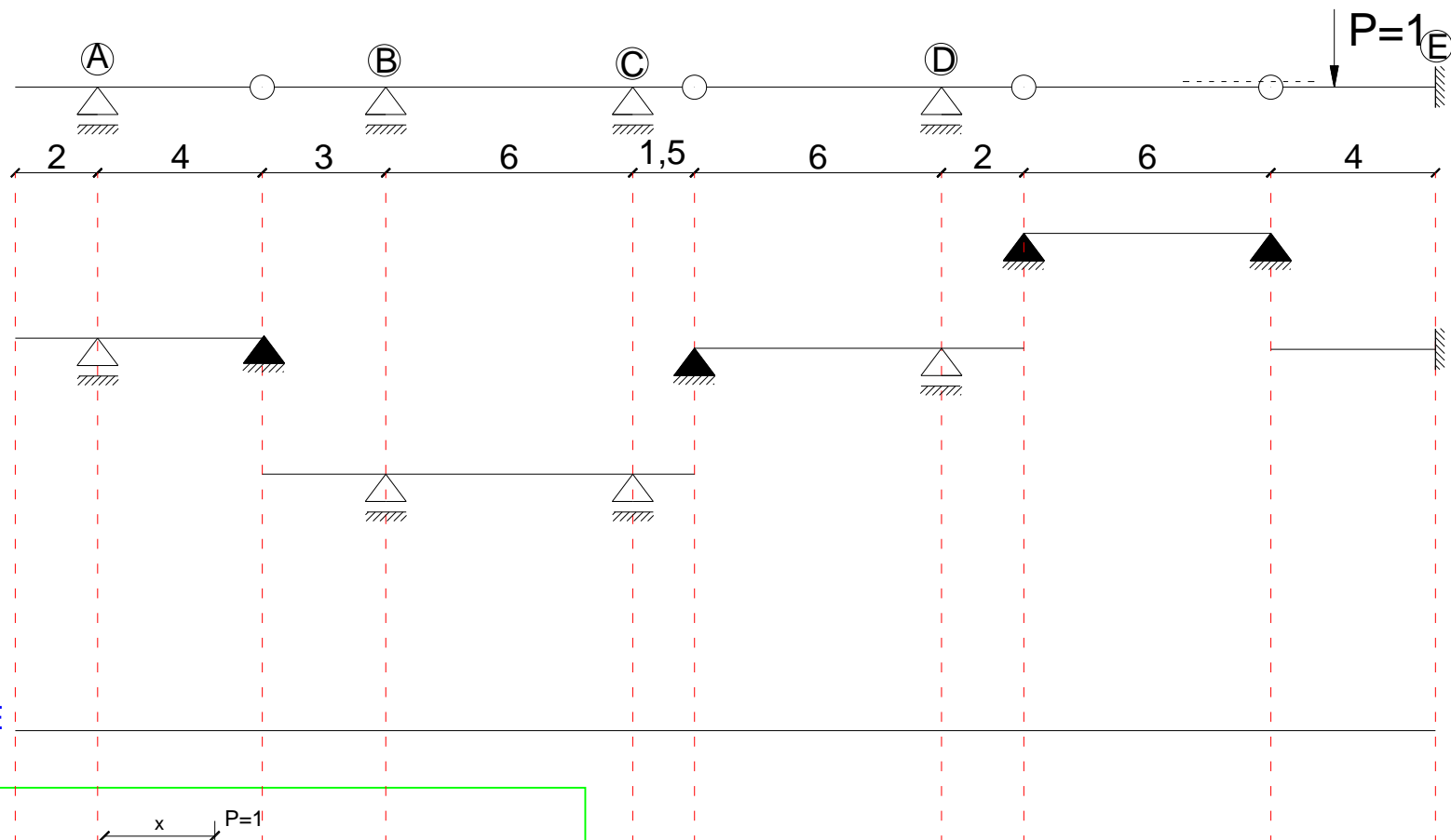
Linia wpływu momentu M_E



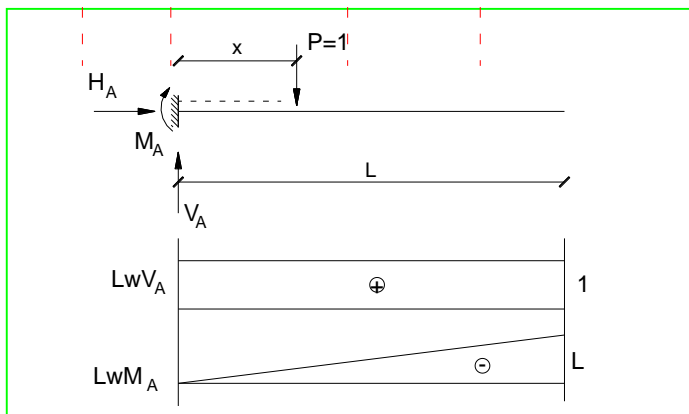
Linia wpływu momentu M_E



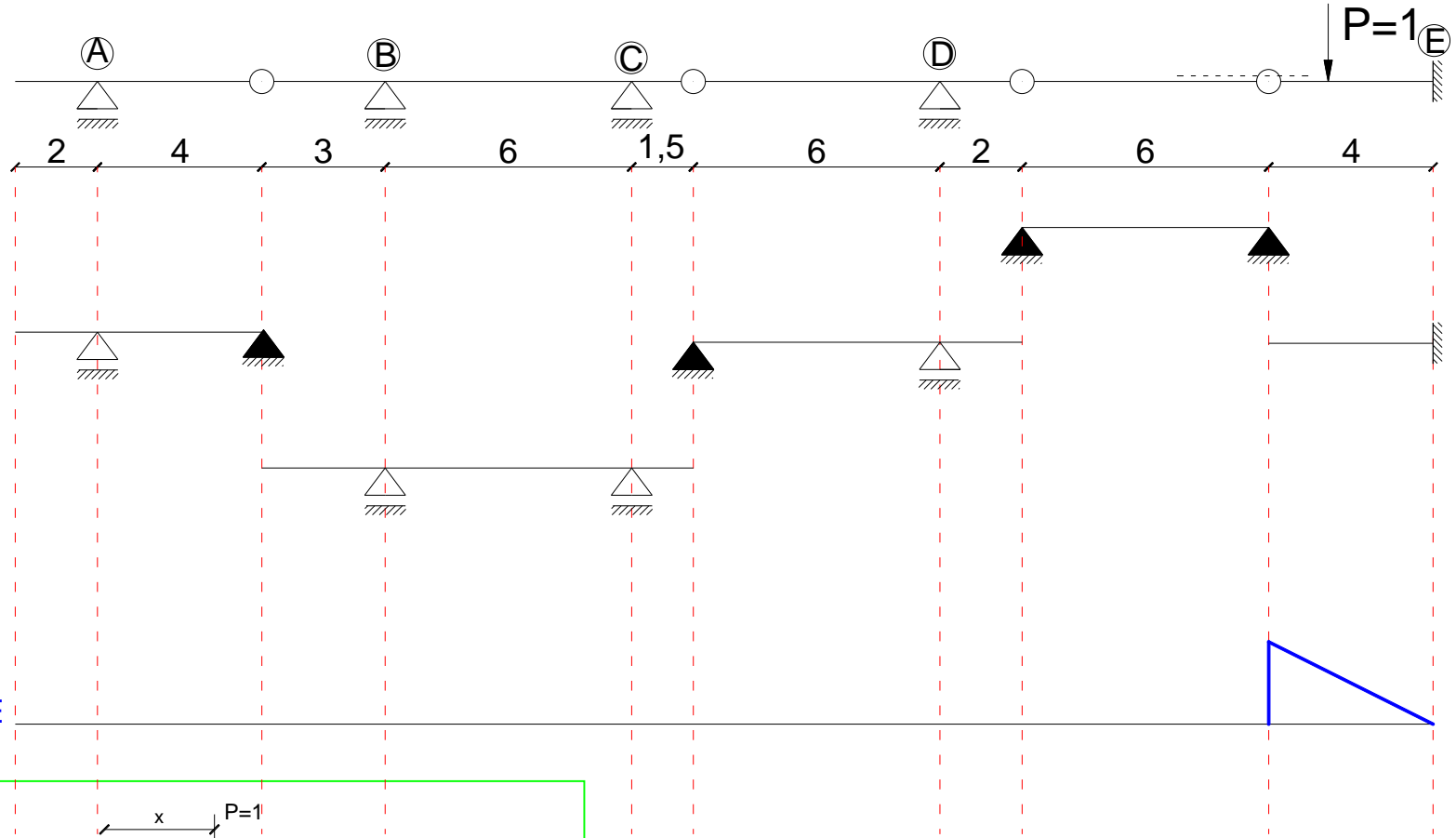
Linia wpływu momentu M_E



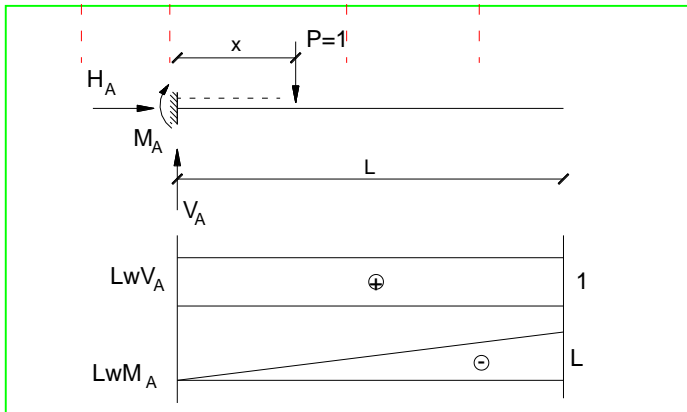
LwM_E



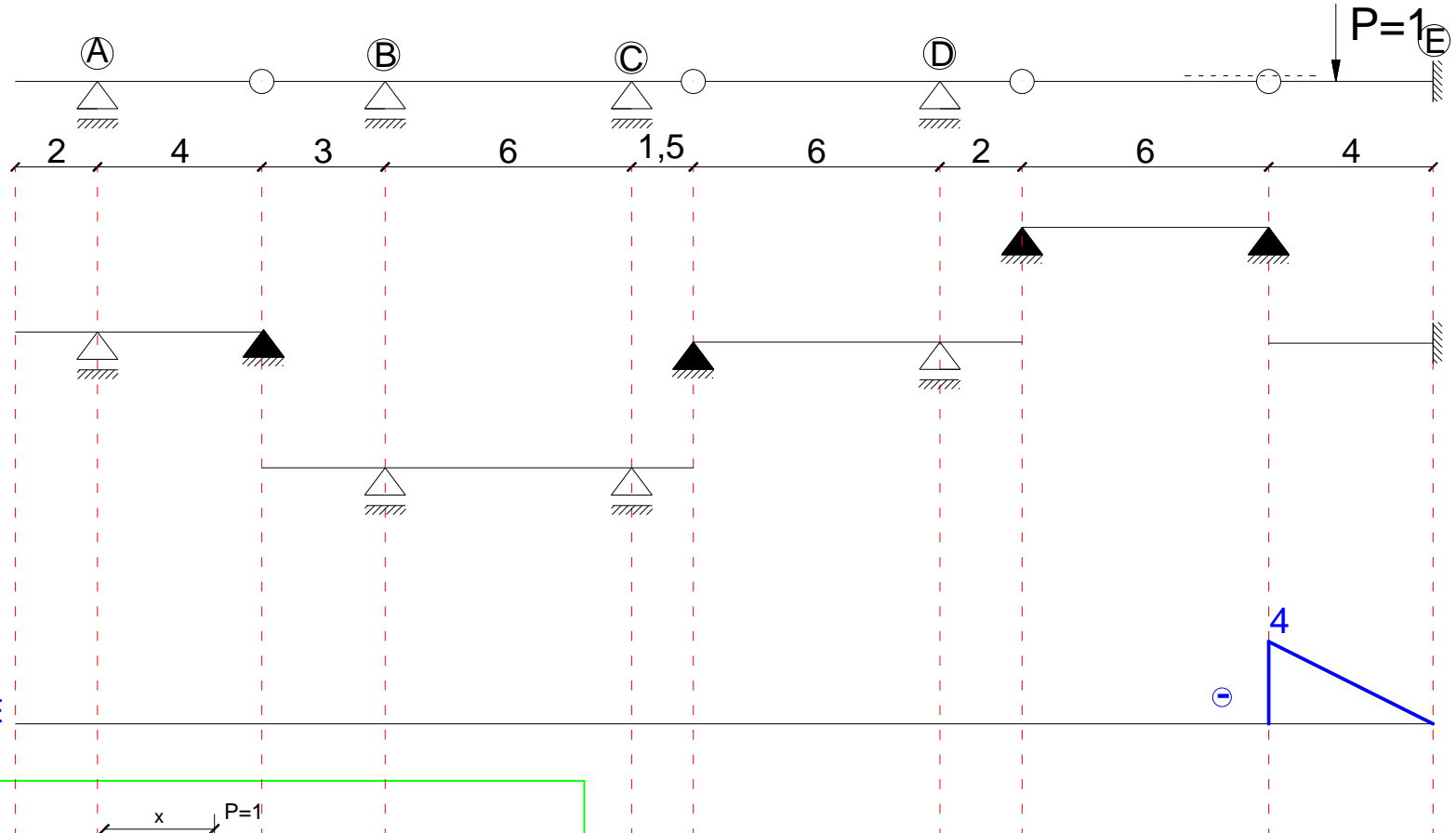
Linia wpływu momentu M_E



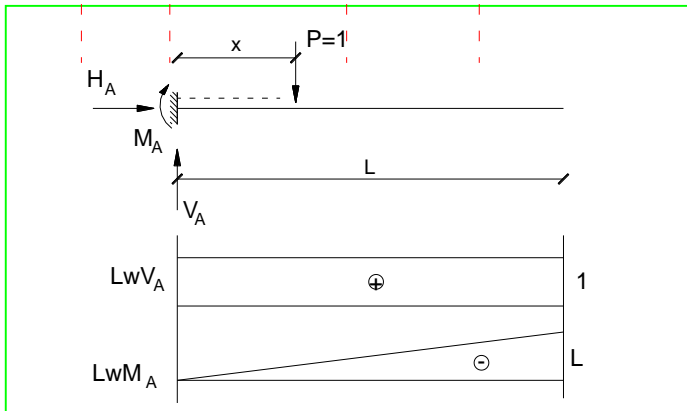
LwM_E



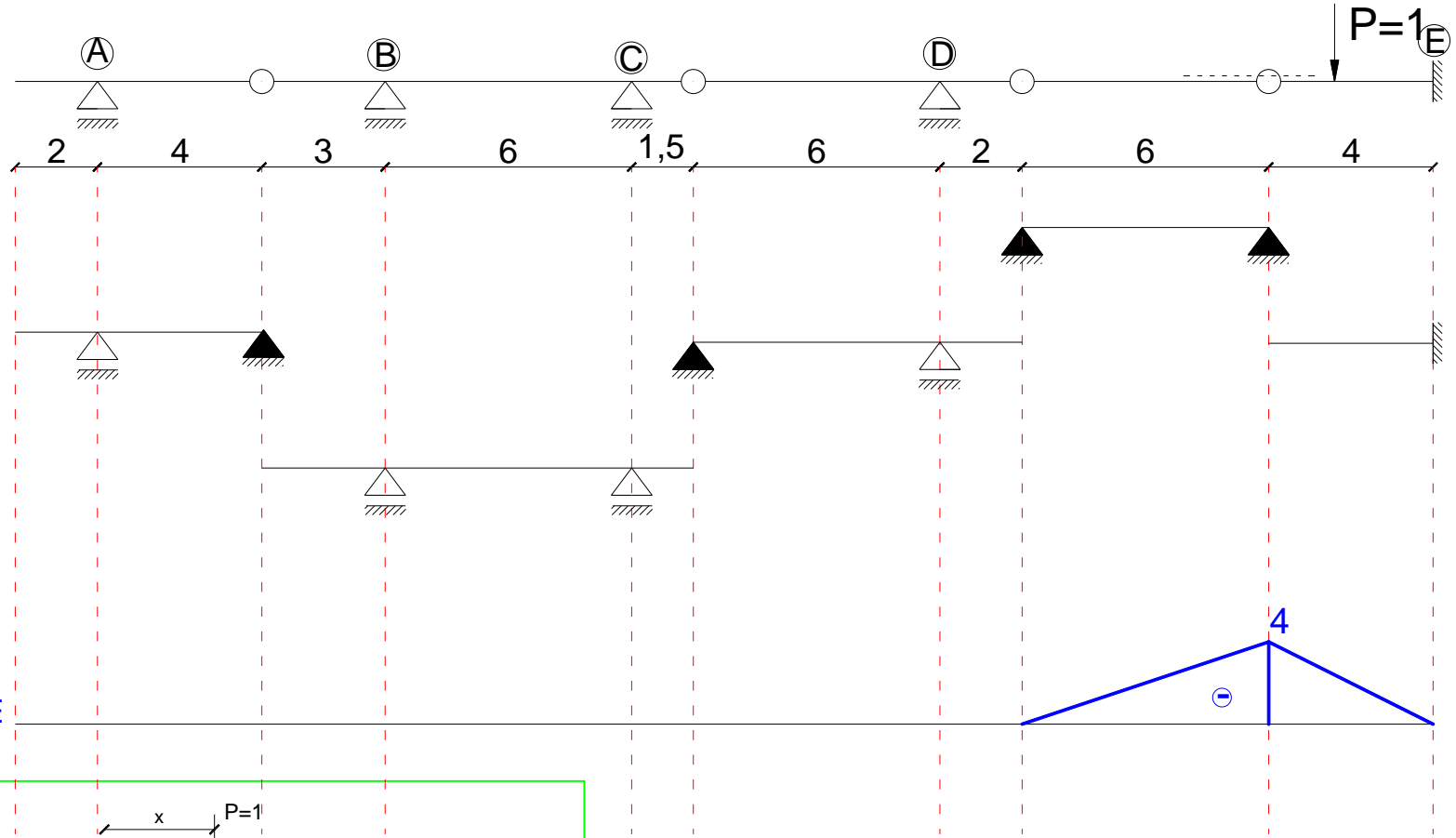
Linia wpływu momentu M_E



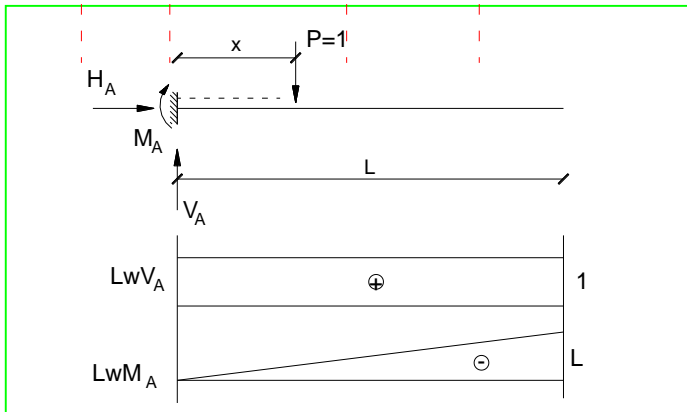
LwM_E



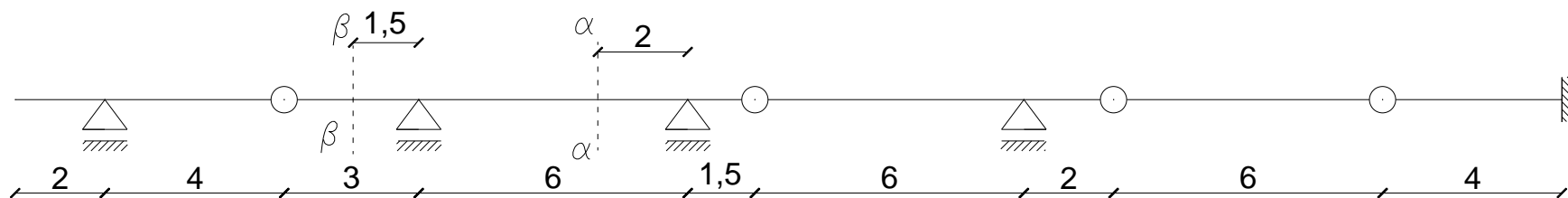
Linia wpływu momentu M_E



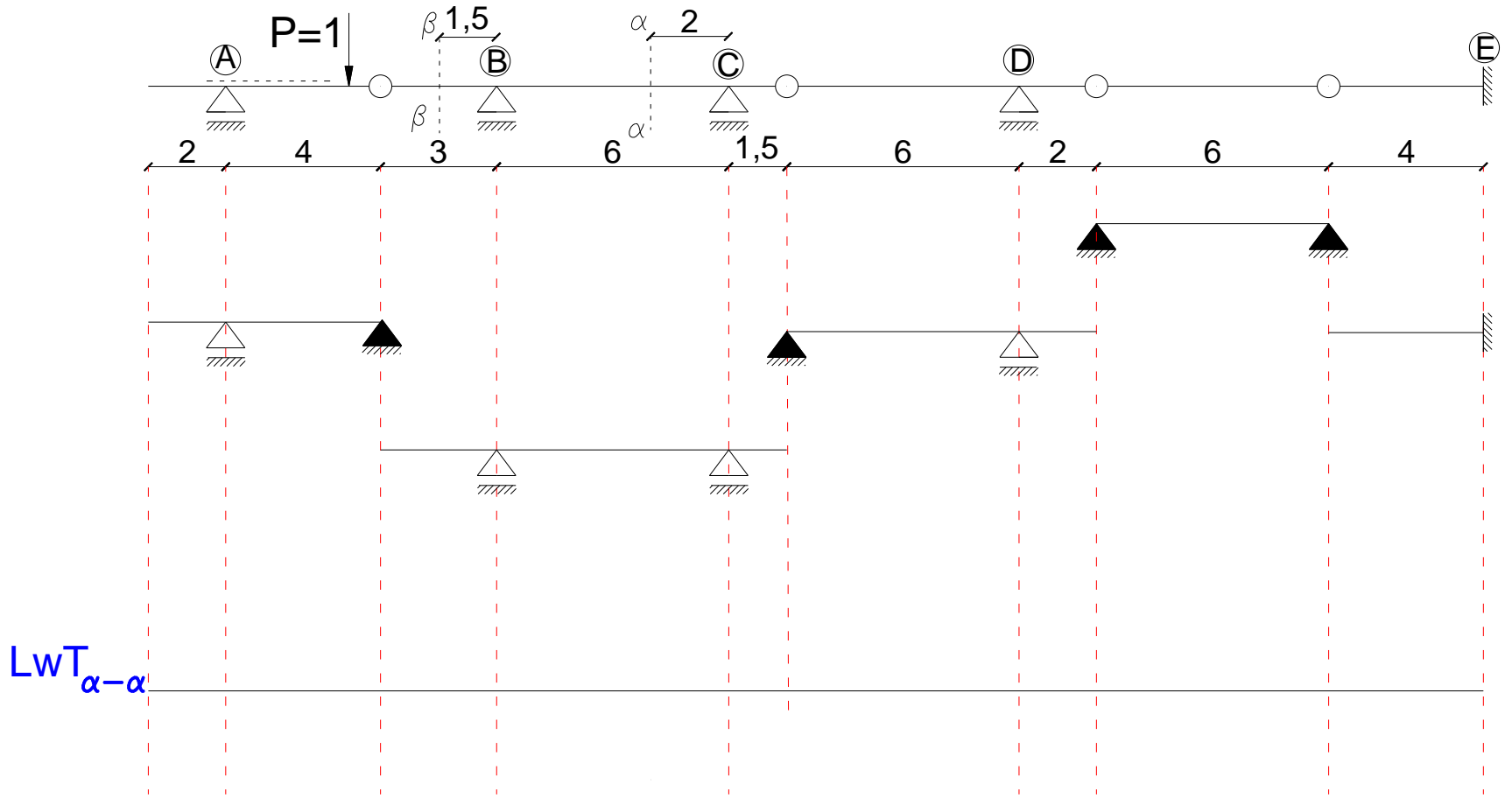
LwM_E



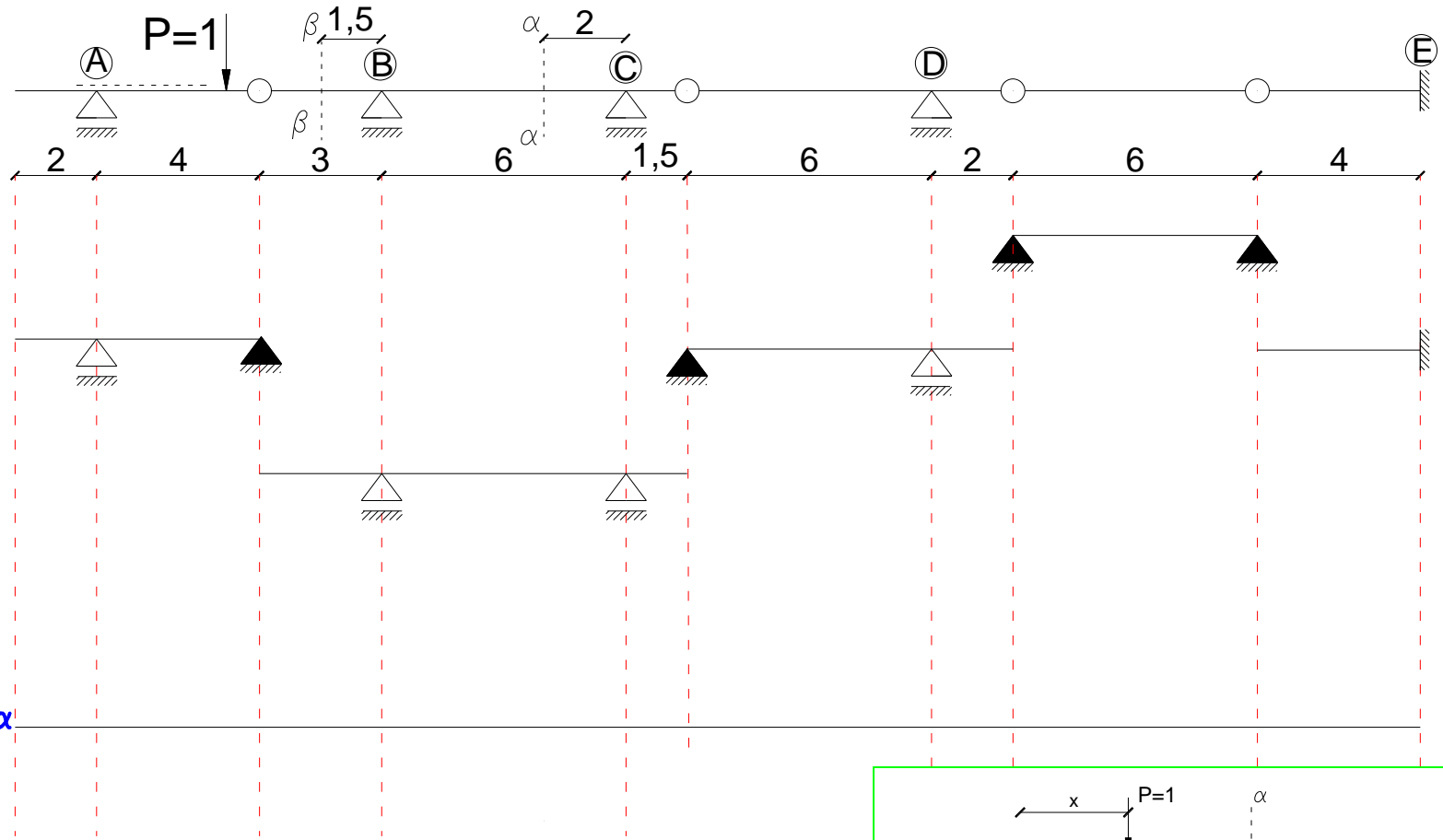
Zadanie 3. Dla przedstawionej belki wrysować linie wpływu sił wewnętrznych w zadanych przekrojach.



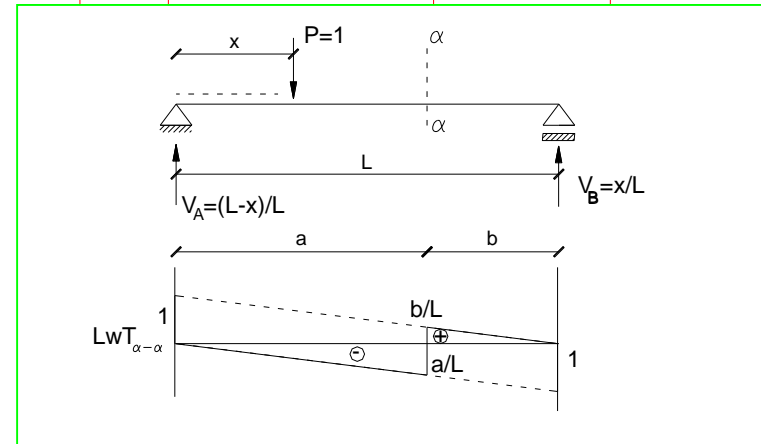
Linia wpływu siły tnącej w przekroju $\alpha - \alpha$



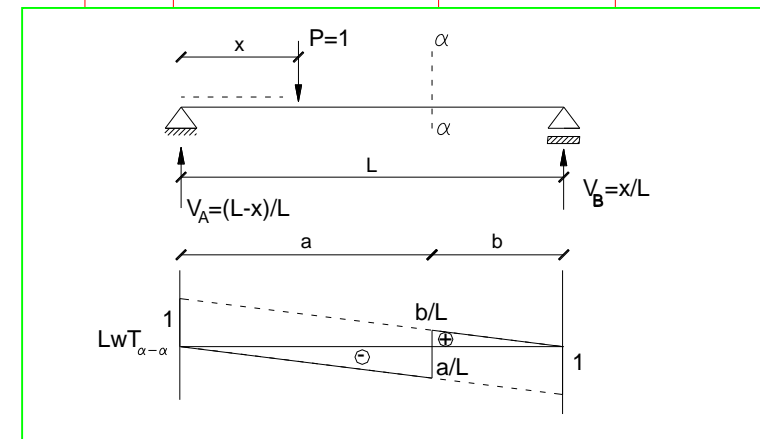
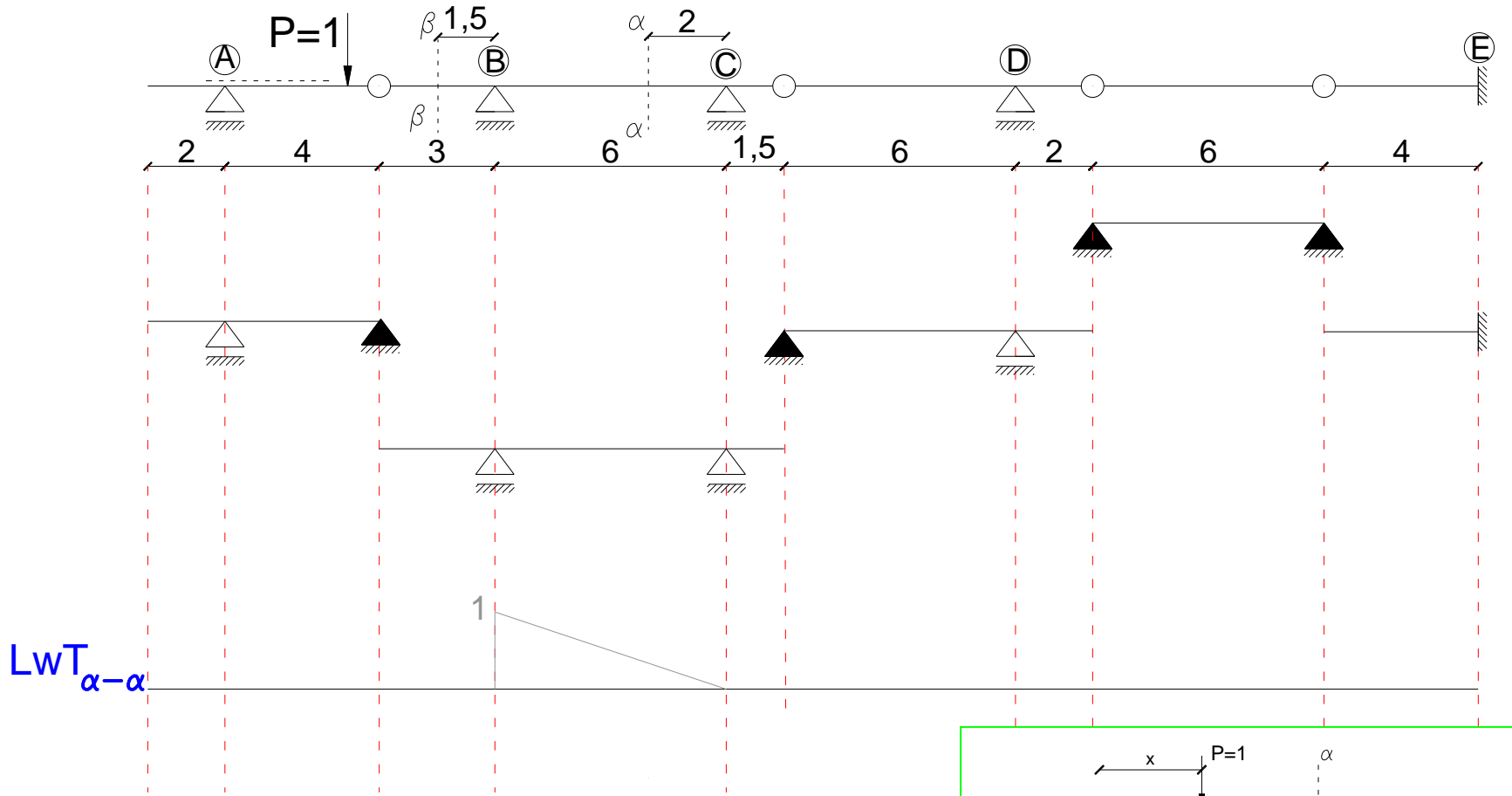
Linia wpływu siły tnącej w przekroju $\alpha - \alpha$



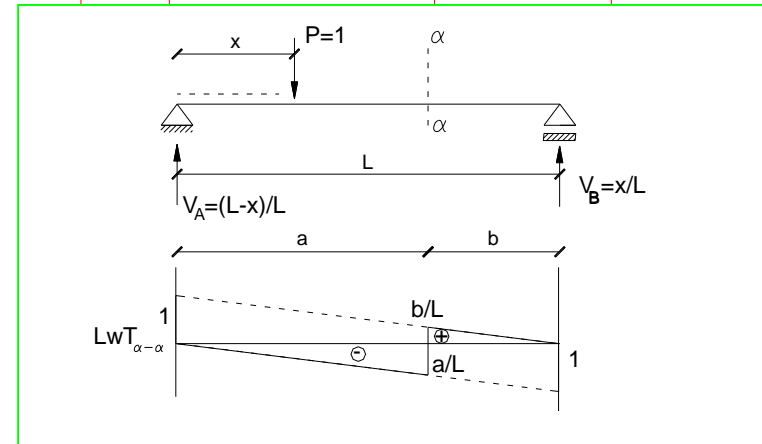
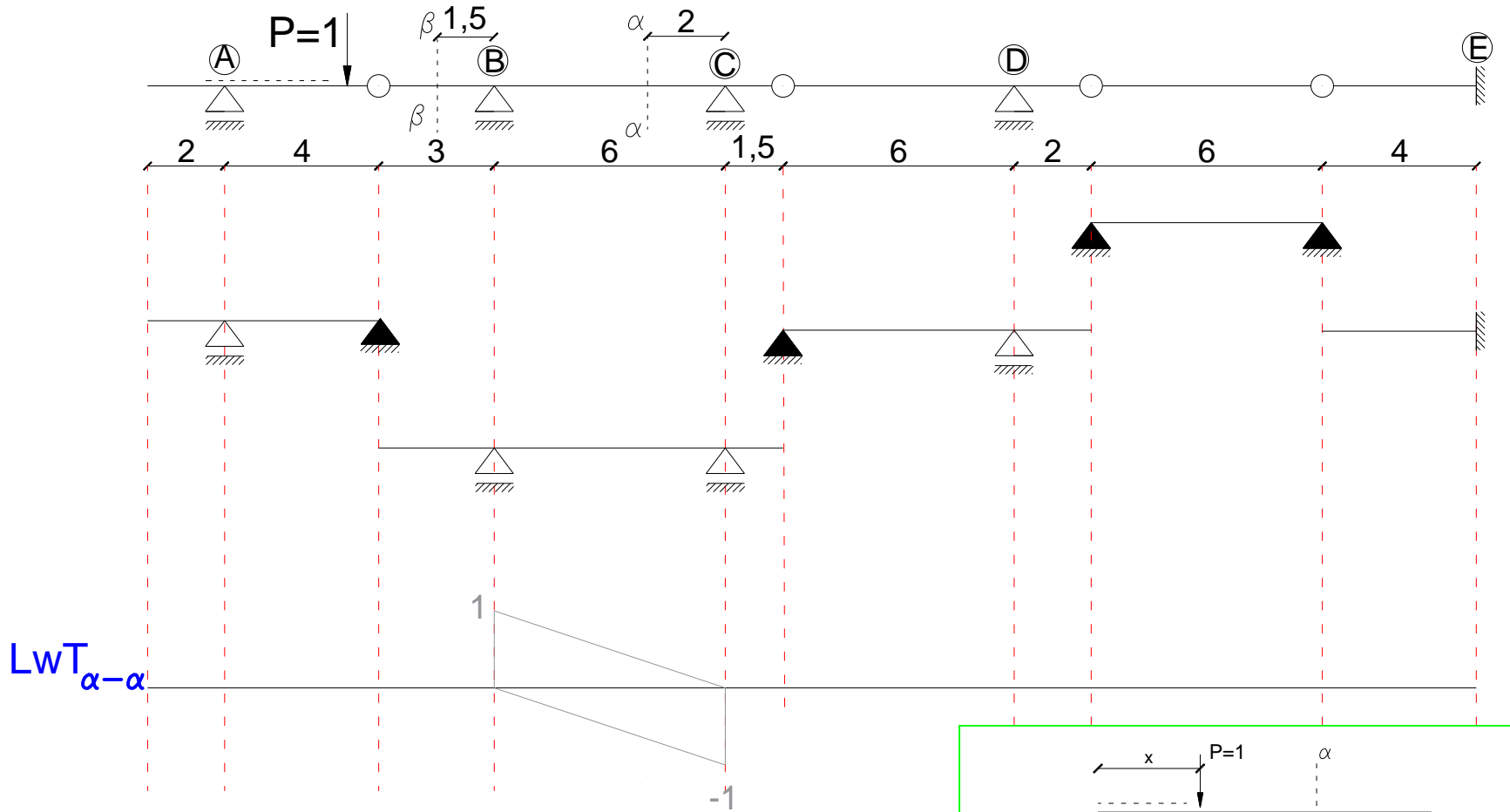
$LWT_{\alpha-\alpha}$



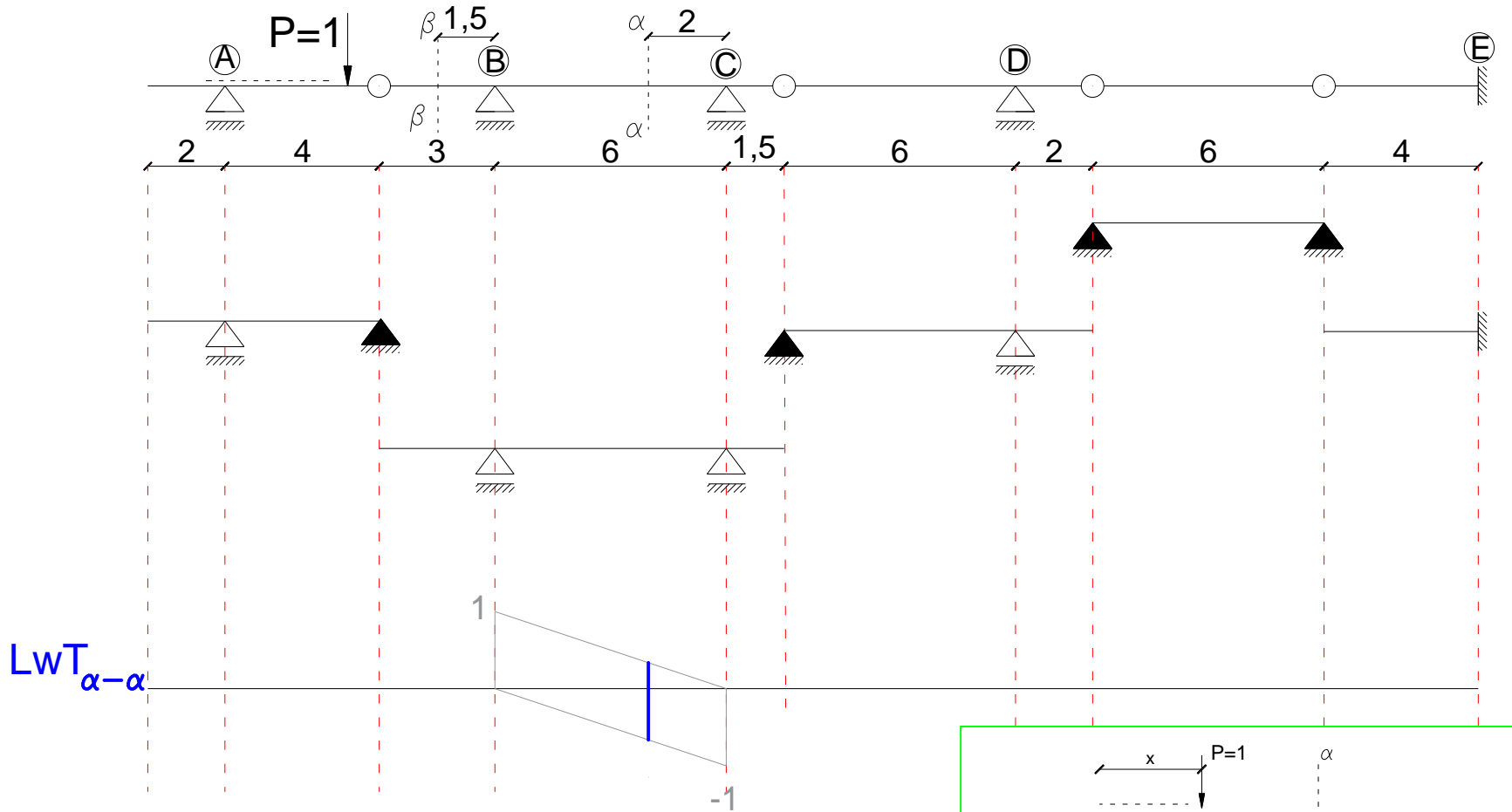
Linia wpływu siły tnącej w przekroju $\alpha - \alpha$



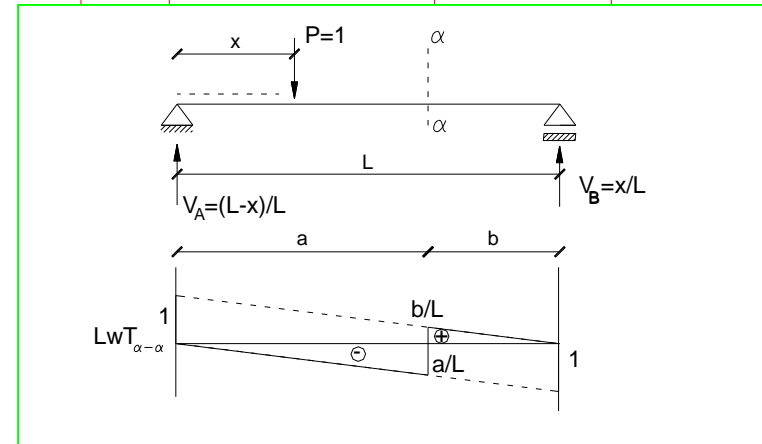
Linia wpływu siły tnącej w przekroju $\alpha - \alpha$



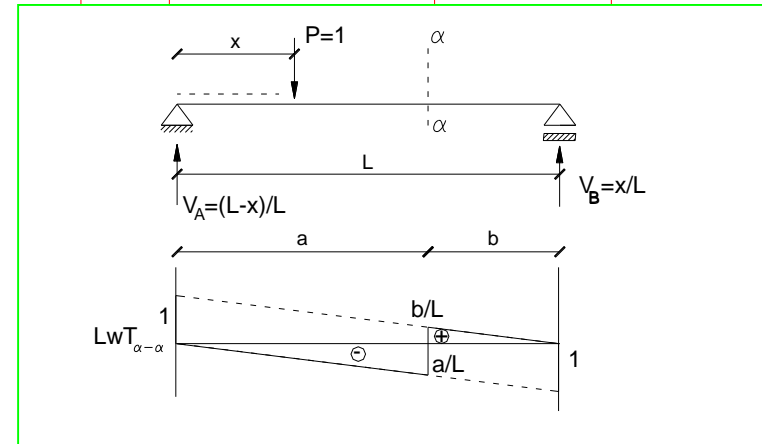
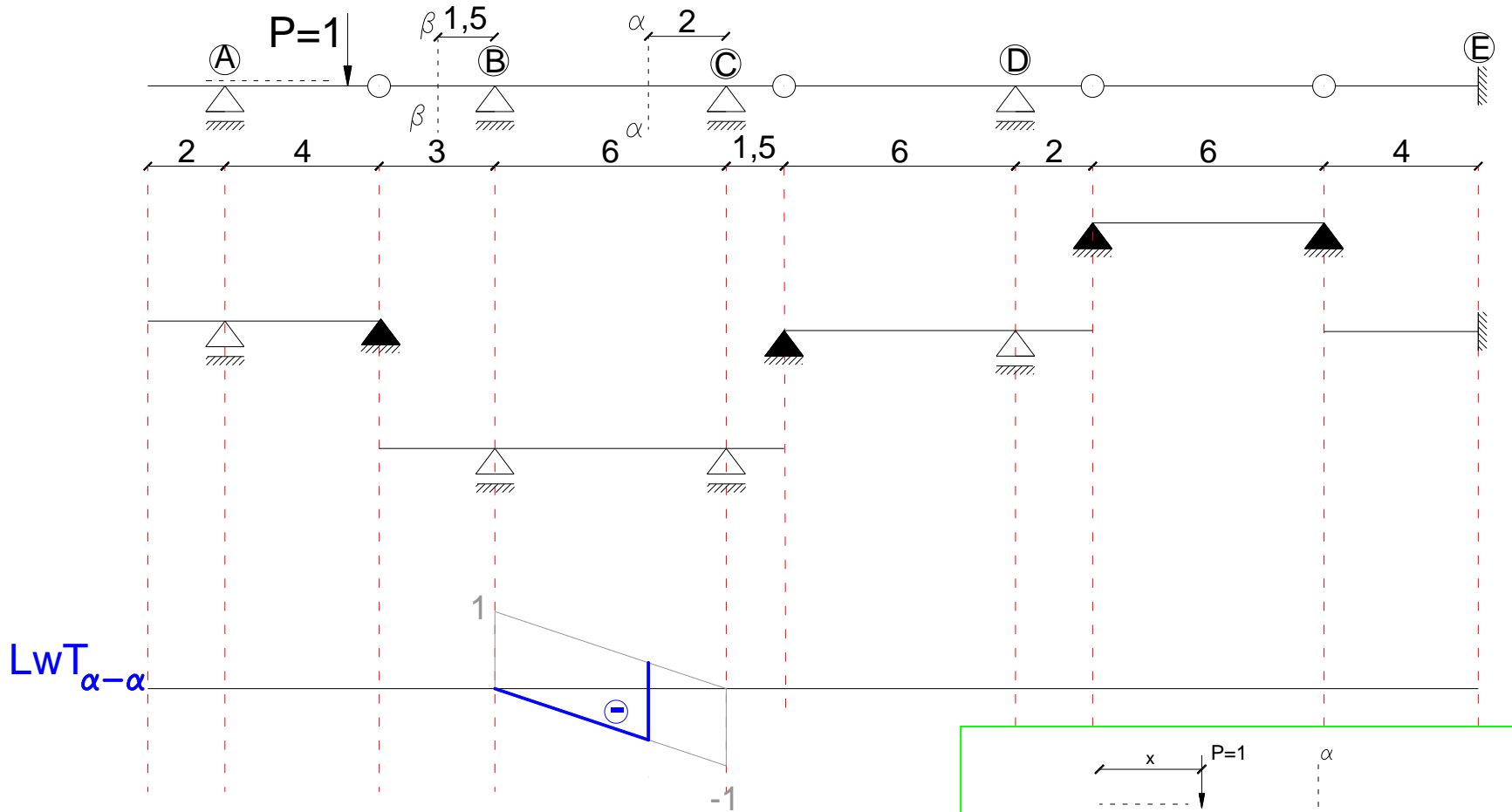
Linia wpływu siły tnącej w przekroju $\alpha - \alpha$



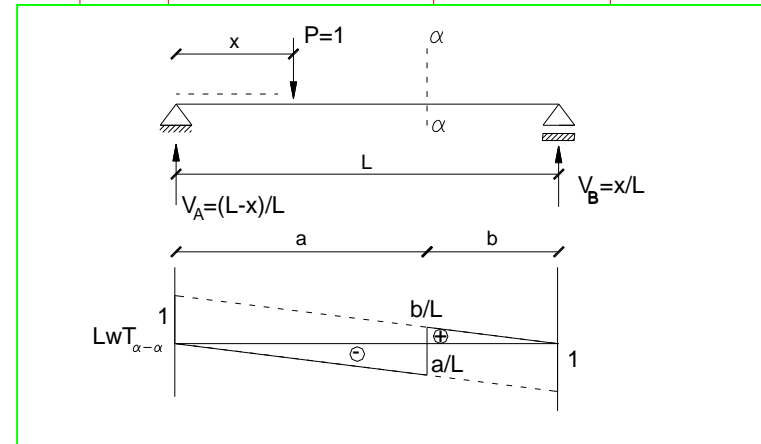
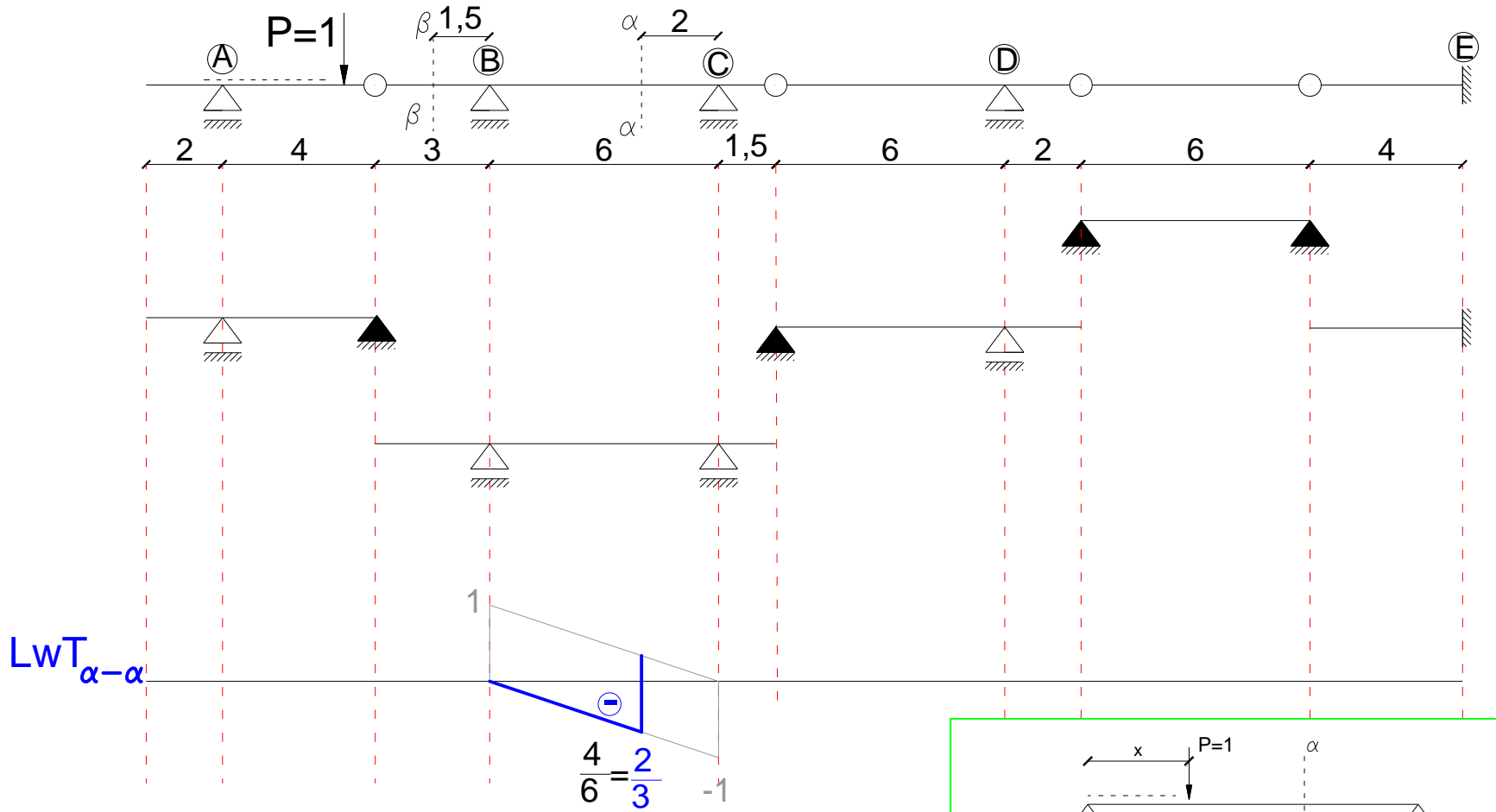
$LWT_{\alpha-\alpha}$



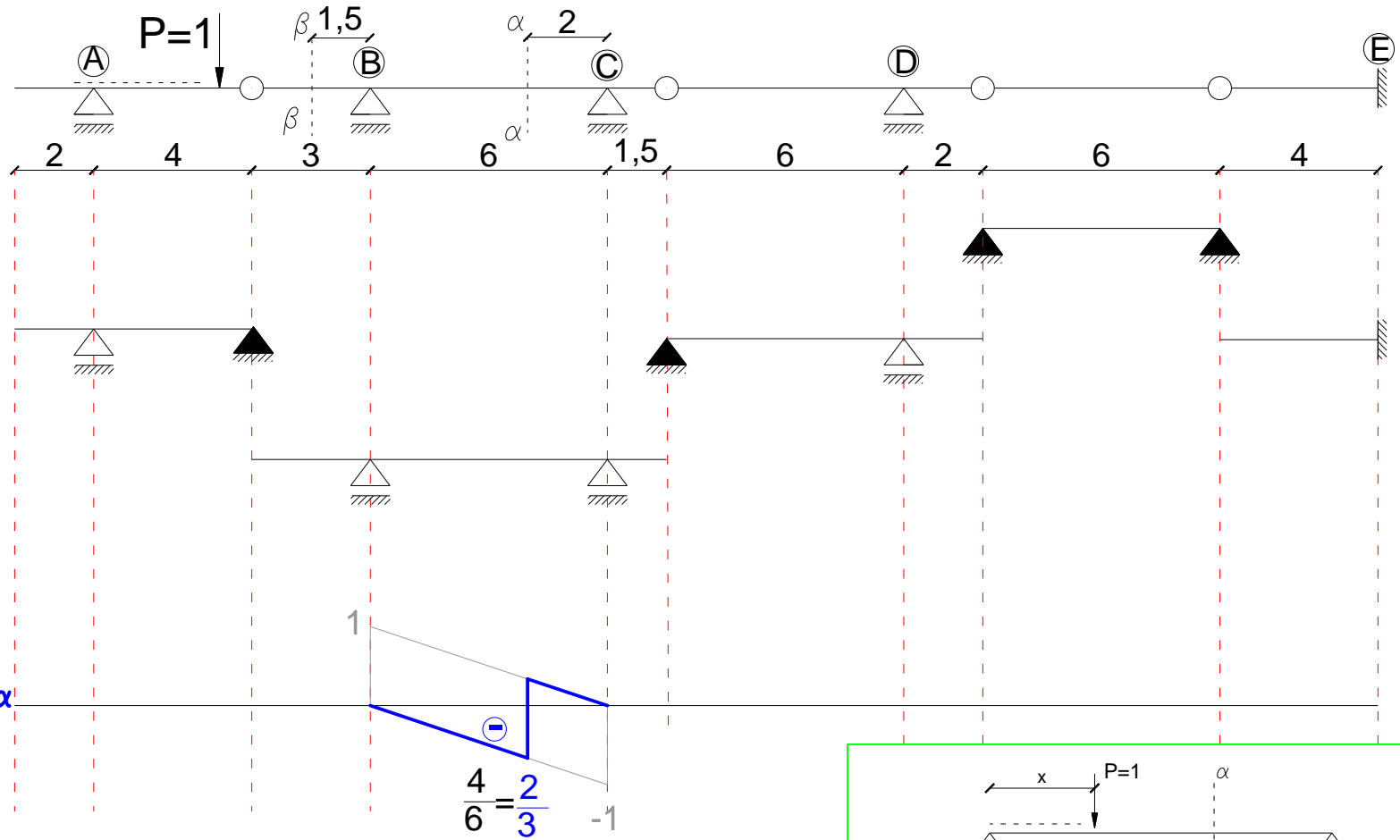
Linia wpływu siły tnącej w przekroju $\alpha - \alpha$



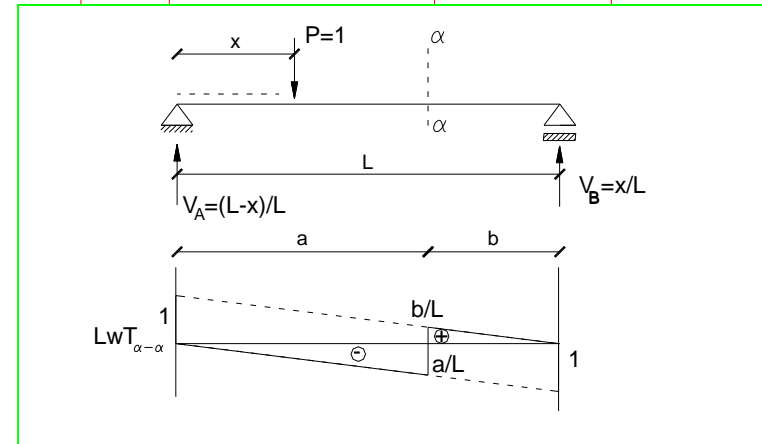
Linia wpływu siły tnącej w przekroju $\alpha - \alpha$



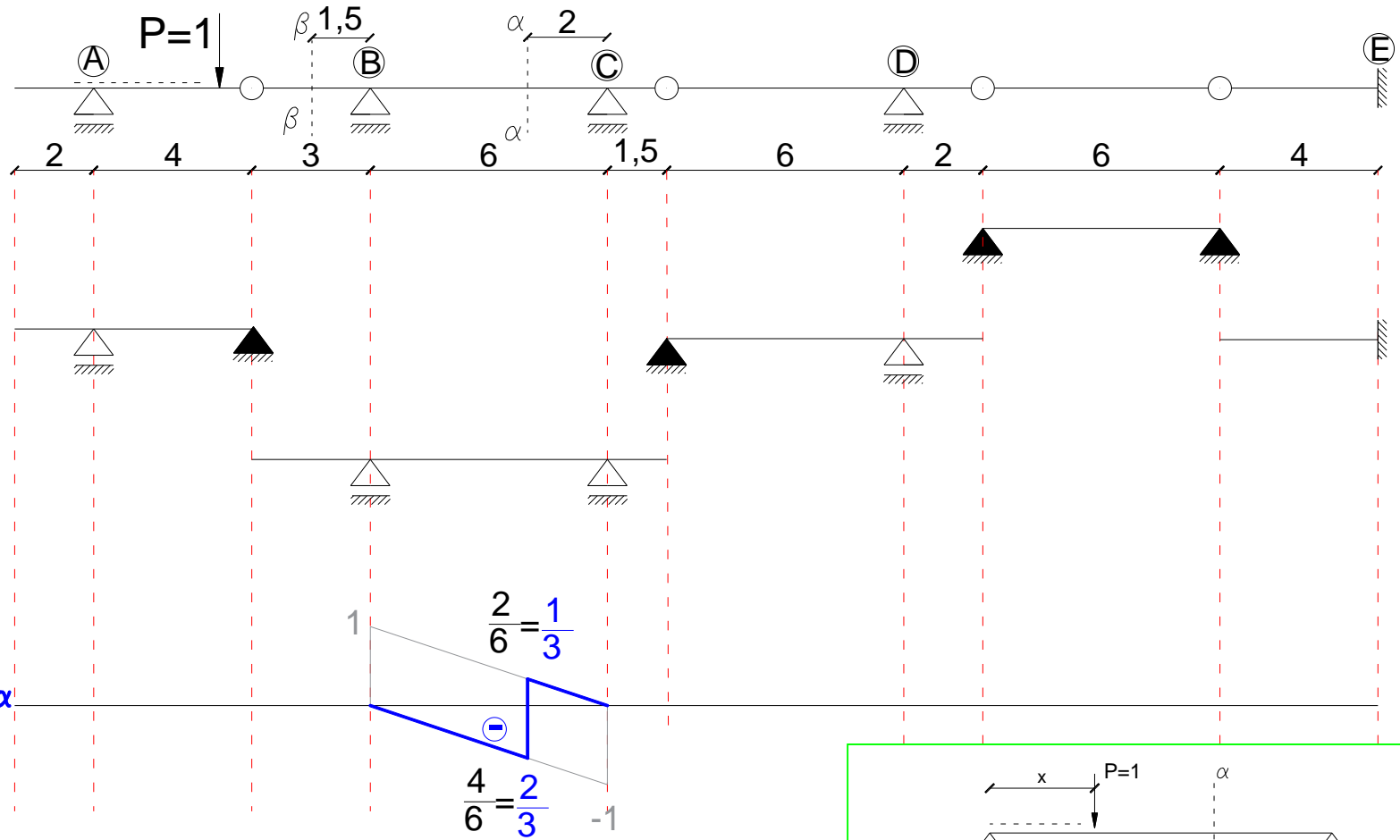
Linia wpływu siły tnącej w przekroju $\alpha - \alpha$



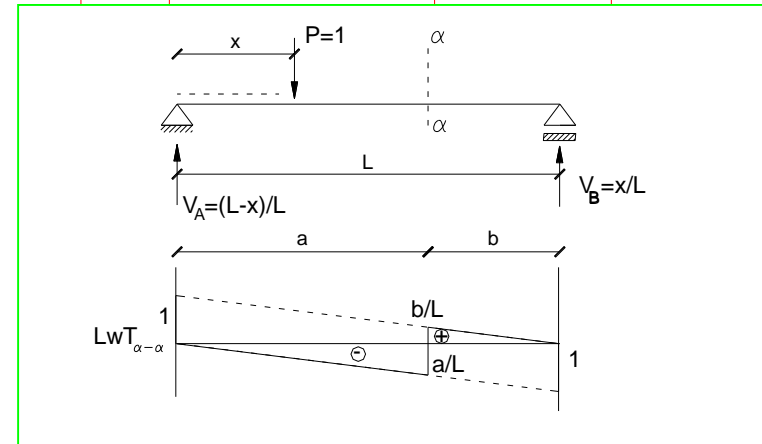
$LWT_{\alpha-\alpha}$



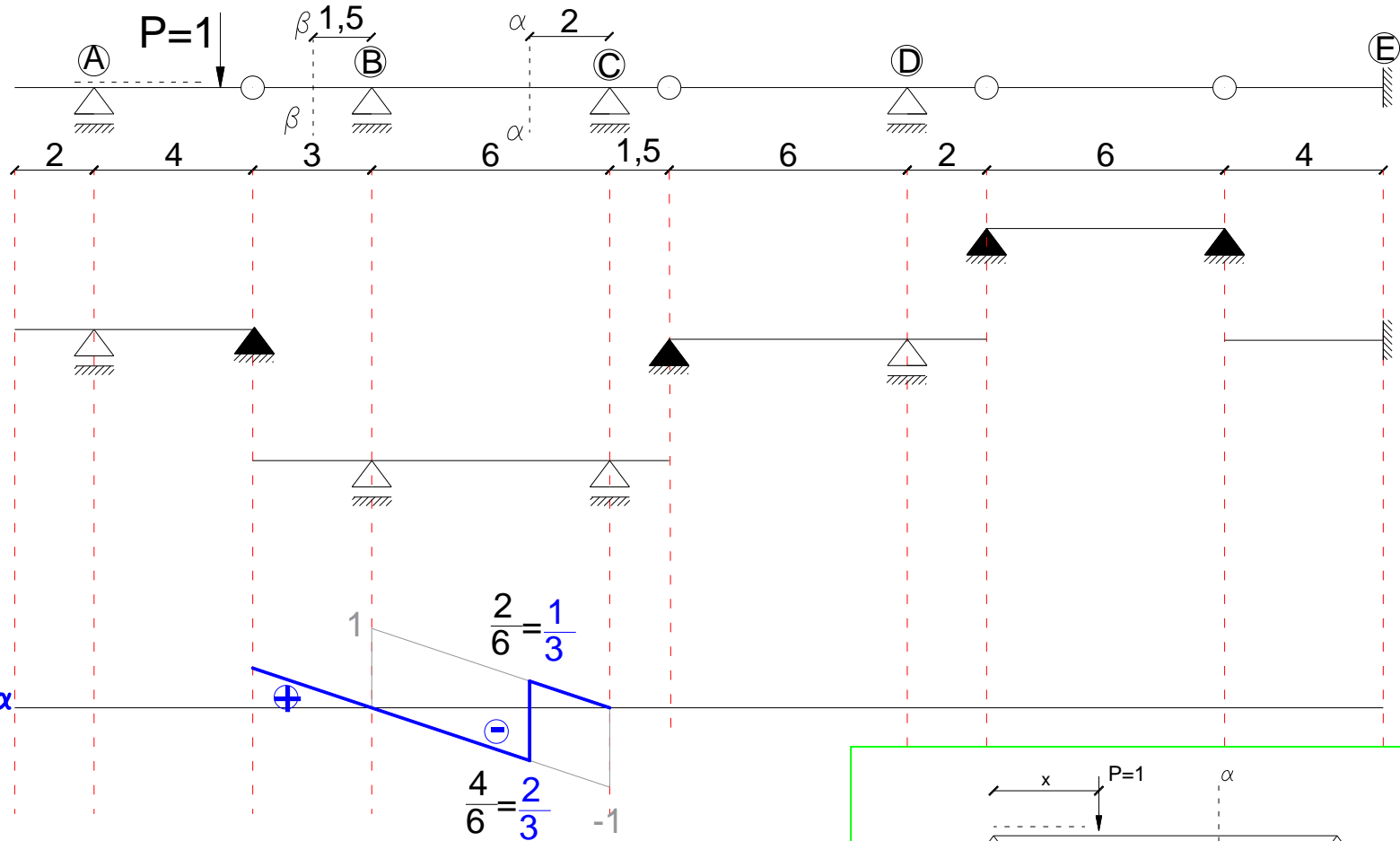
Linia wpływu siły tnącej w przekroju $\alpha - \alpha$



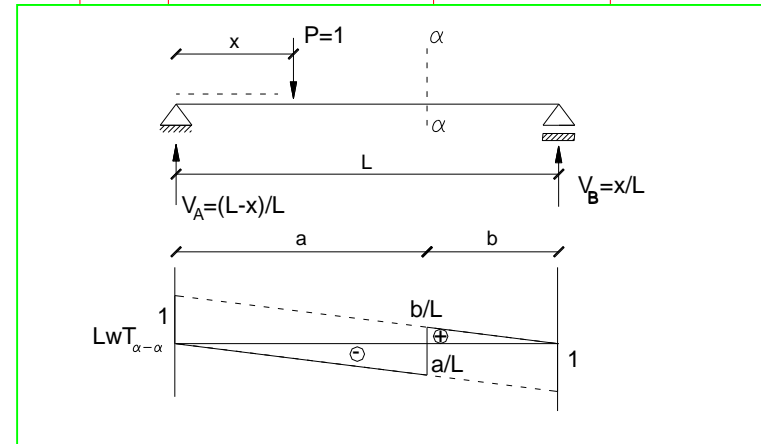
$LWT_{\alpha-\alpha}$



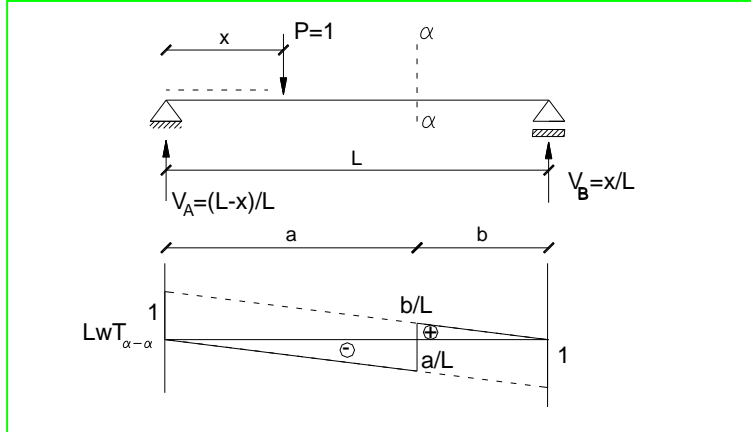
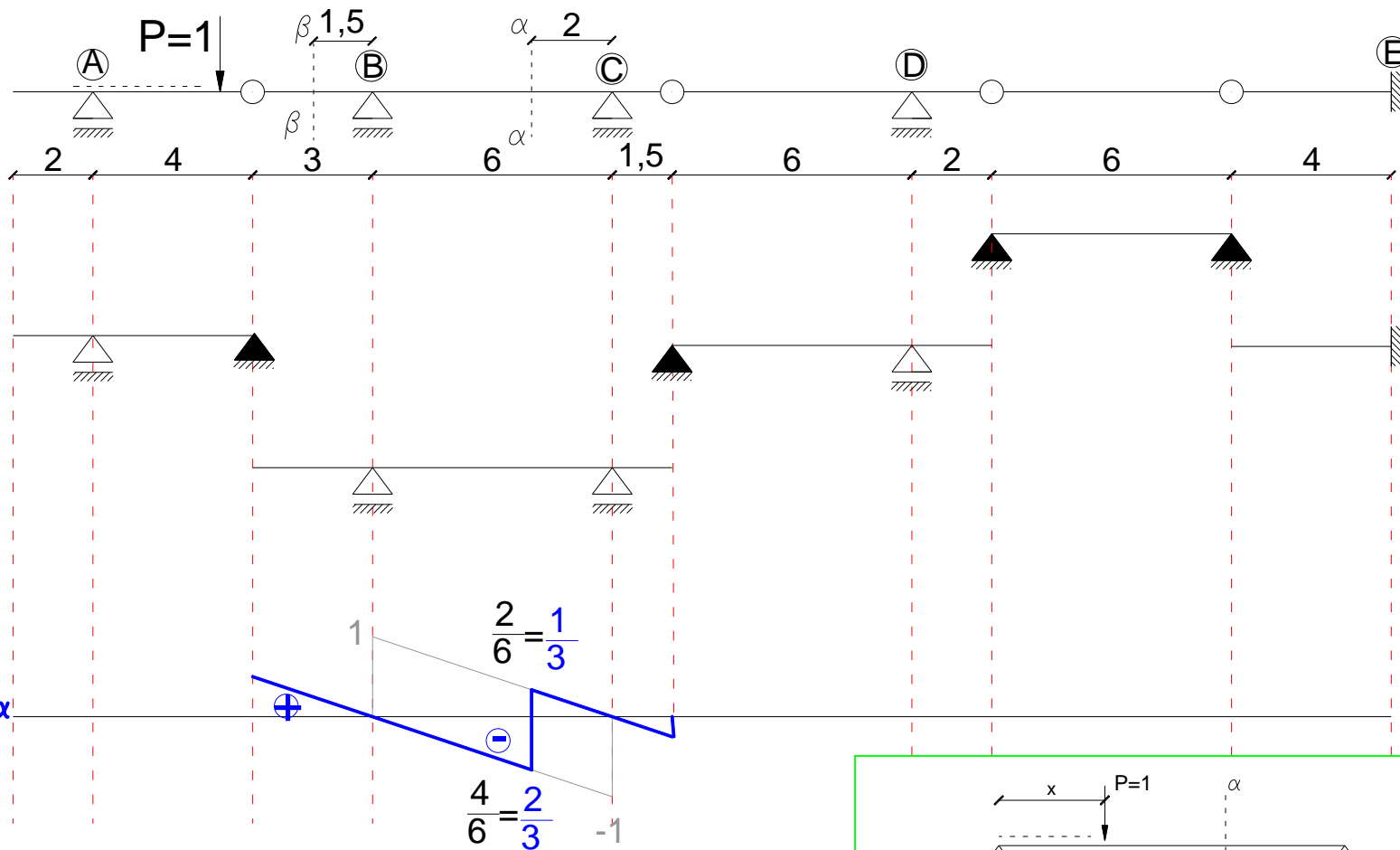
Linia wpływu siły tnącej w przekroju $\alpha - \alpha$



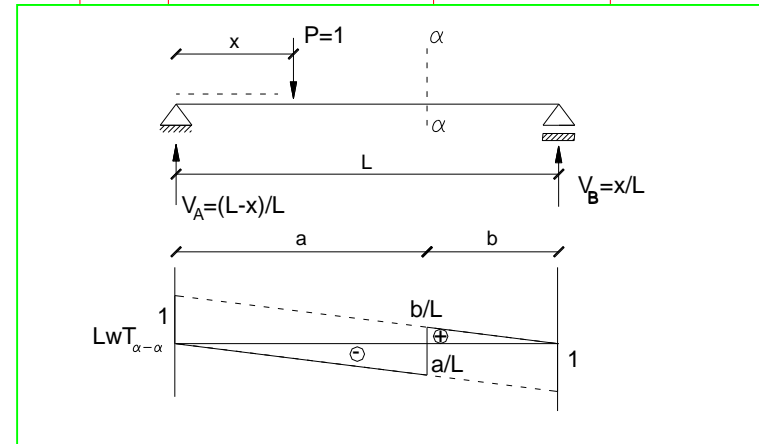
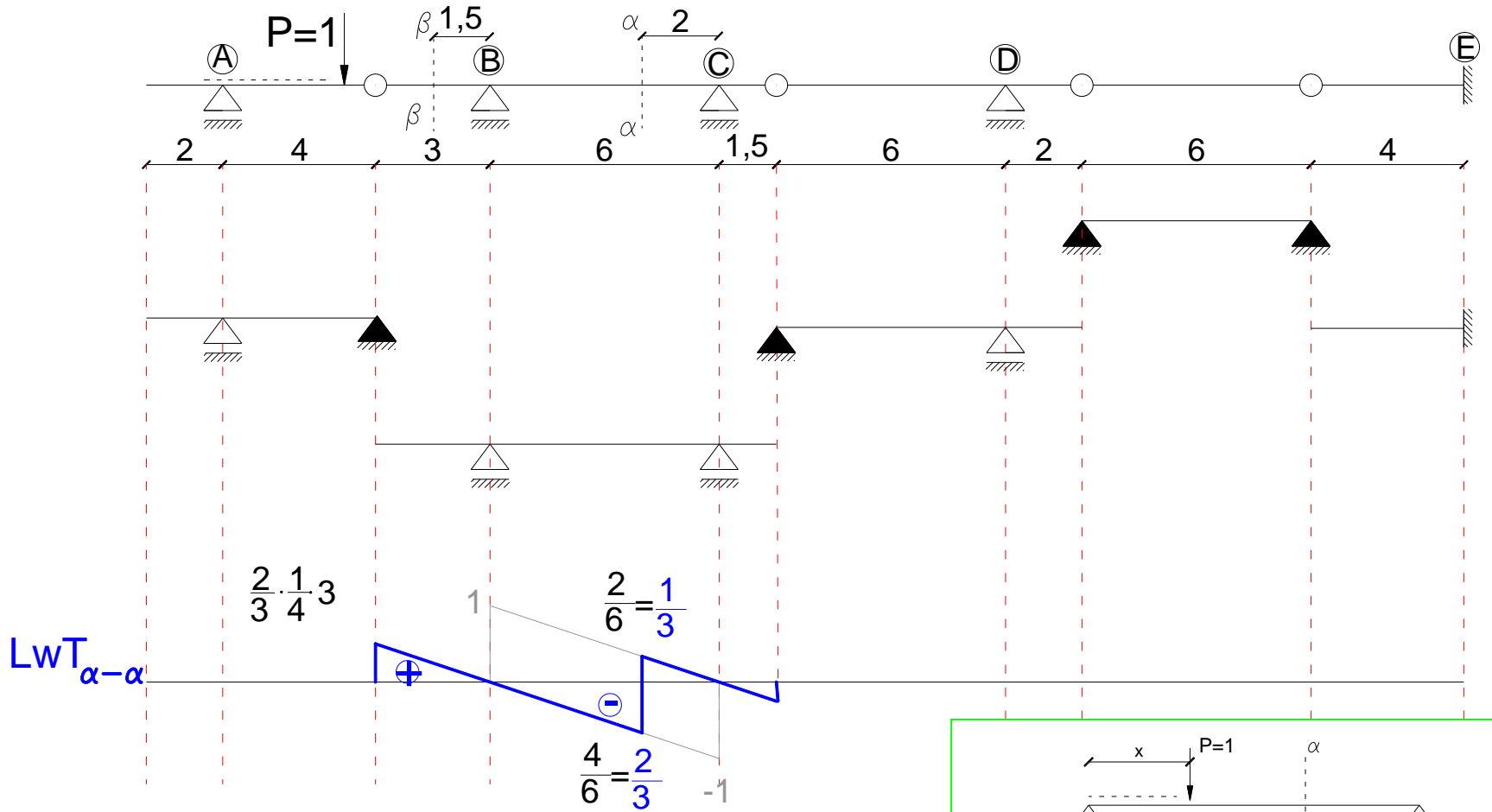
$LWT_{\alpha-\alpha}$



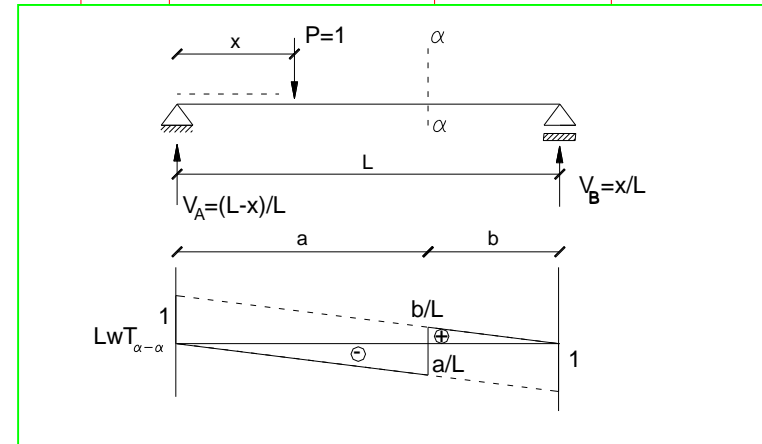
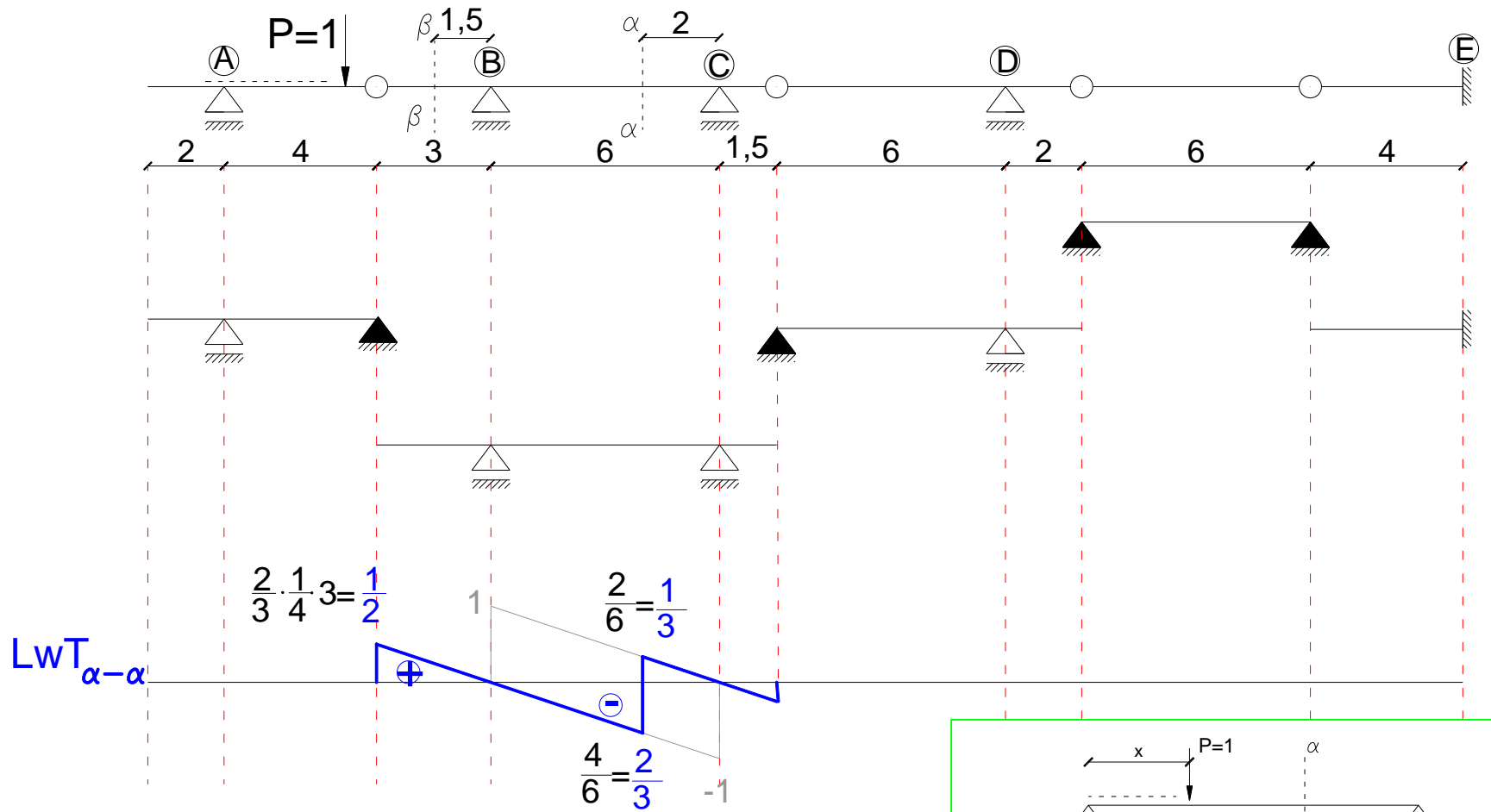
Linia wpływu siły tnącej w przekroju $\alpha - \alpha$



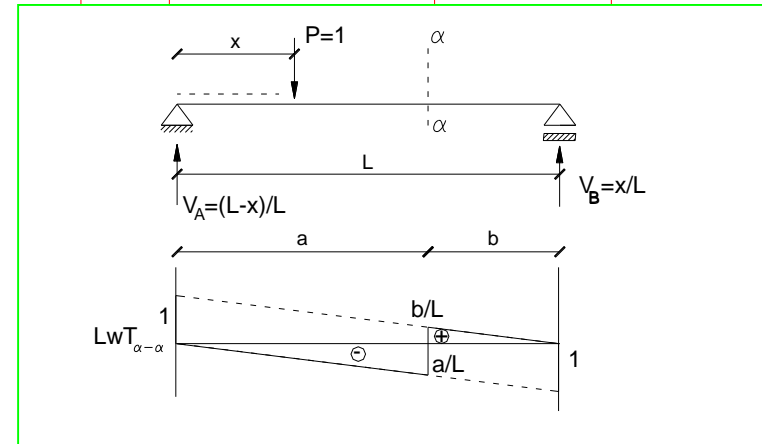
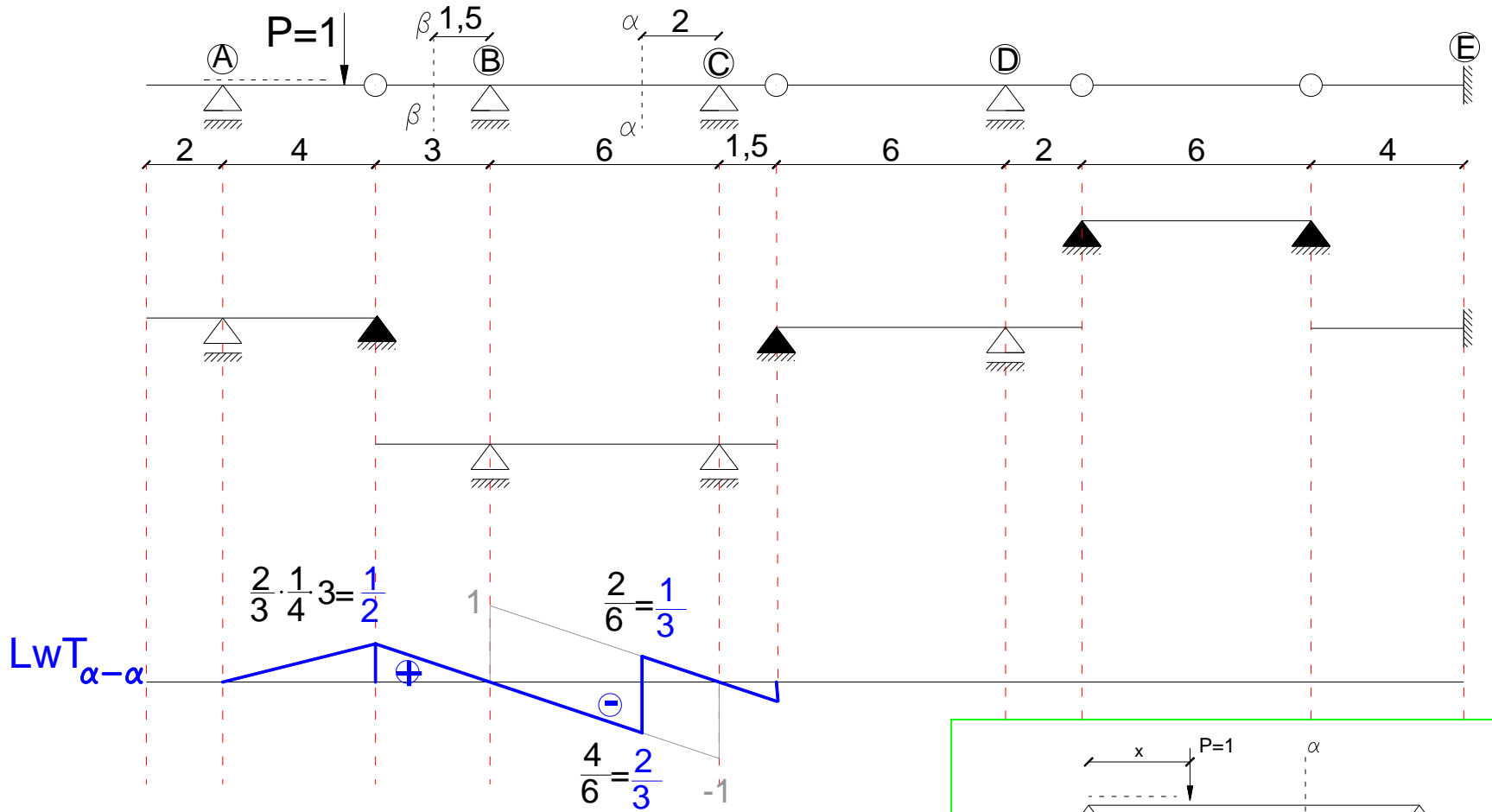
Linia wpływu siły tnącej w przekroju $\alpha - \alpha$



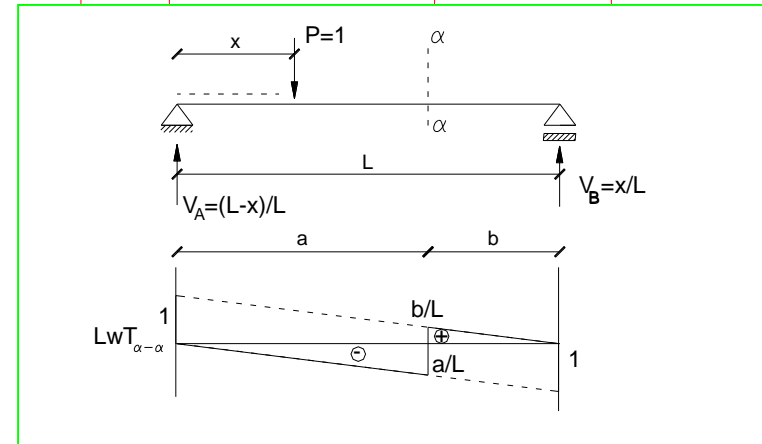
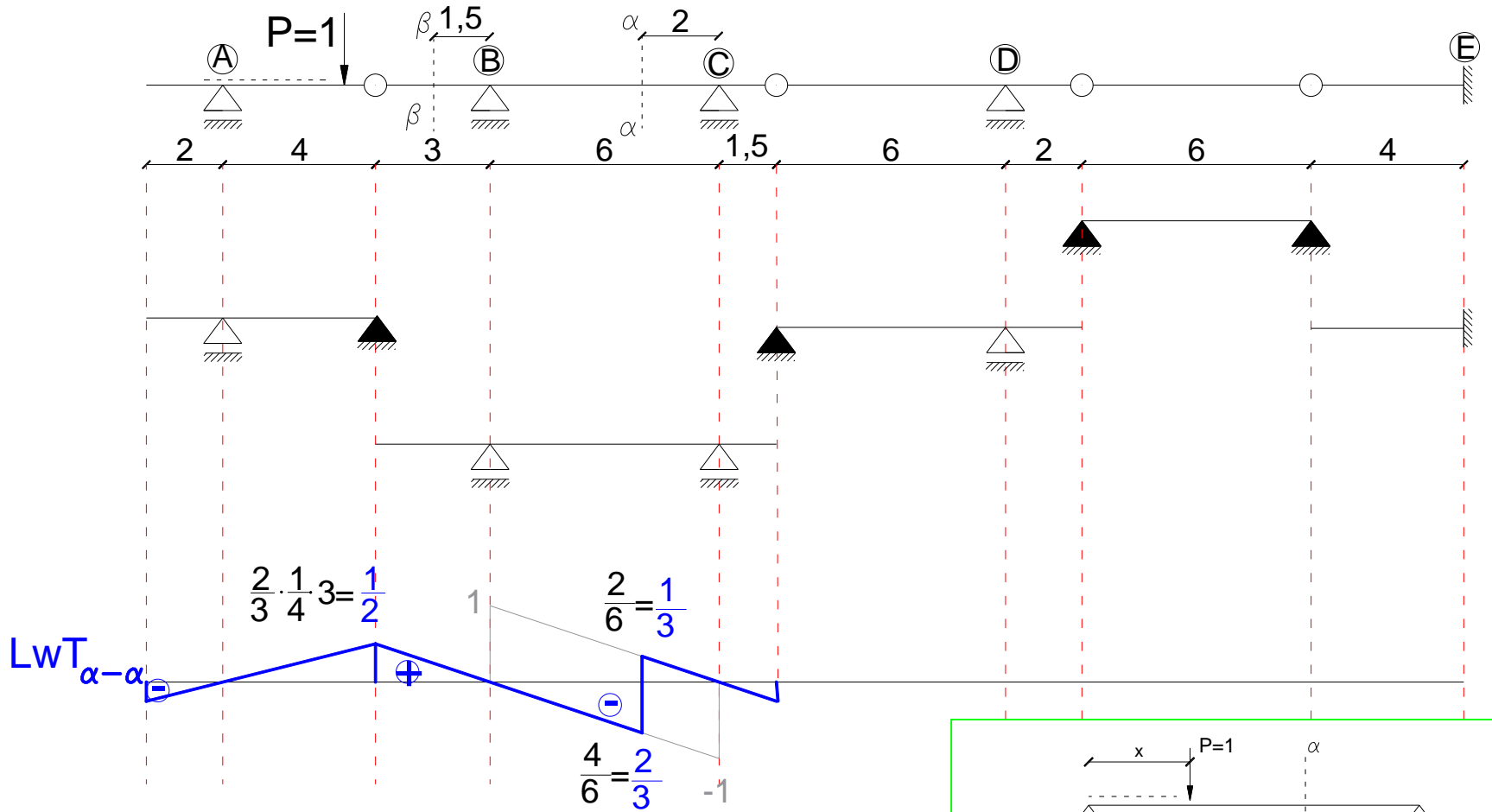
Linia wpływu siły tnącej w przekroju $\alpha - \alpha$



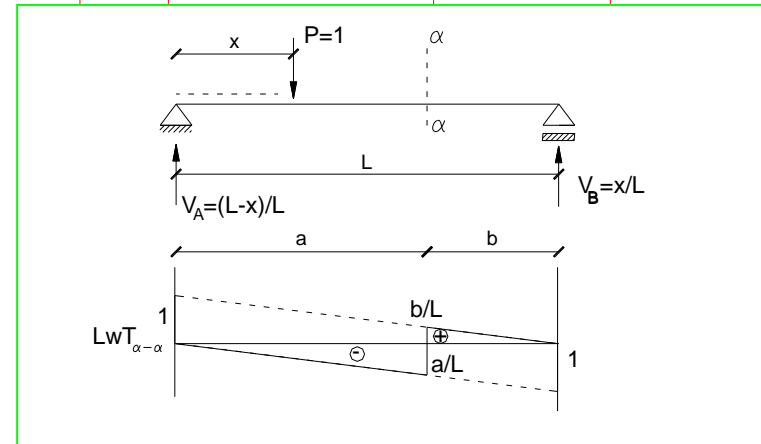
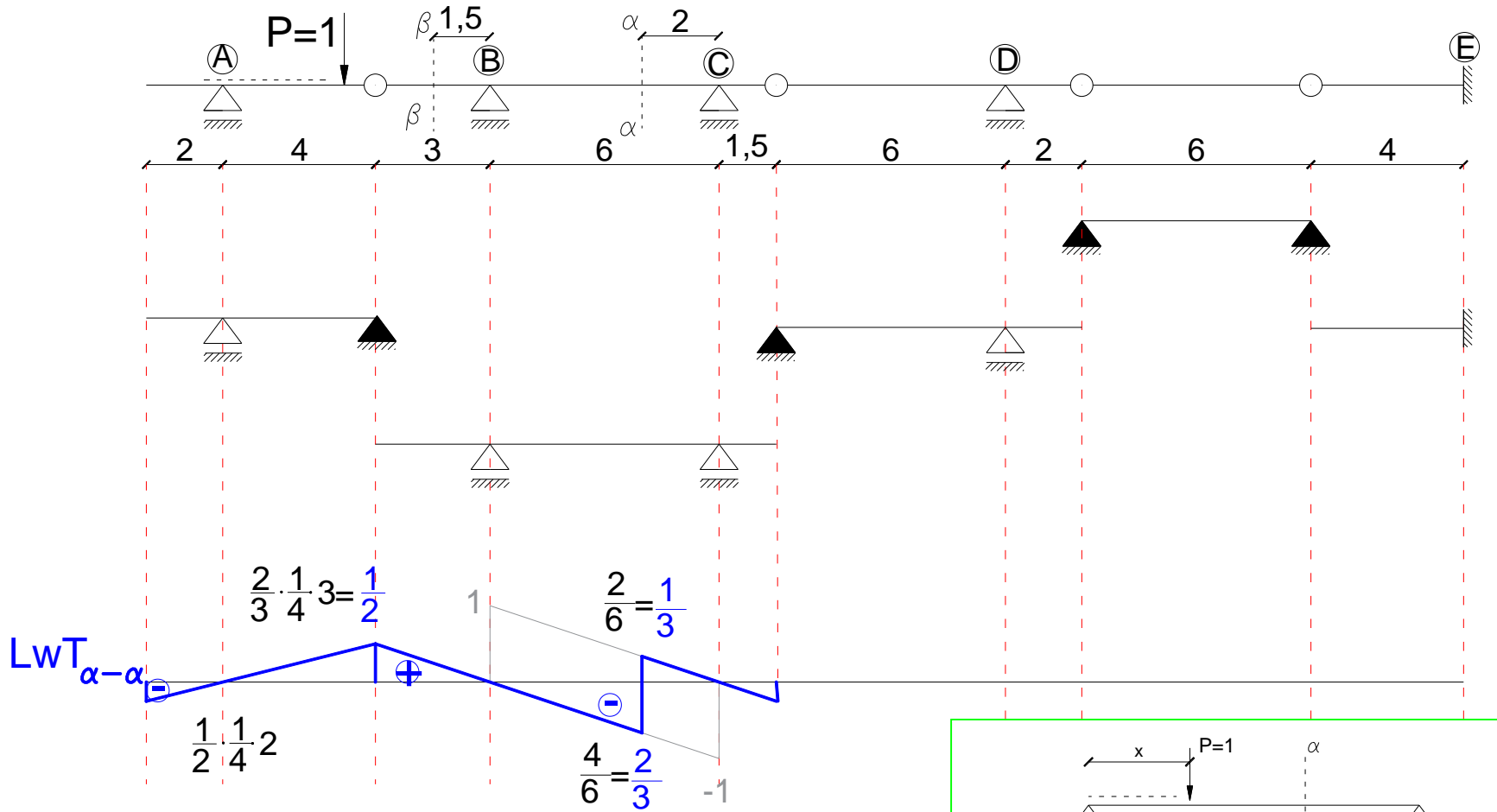
Linia wpływu siły tnącej w przekroju $\alpha - \alpha$



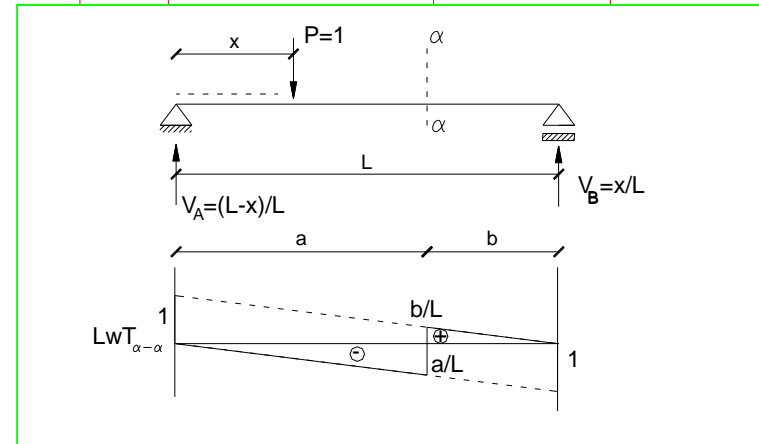
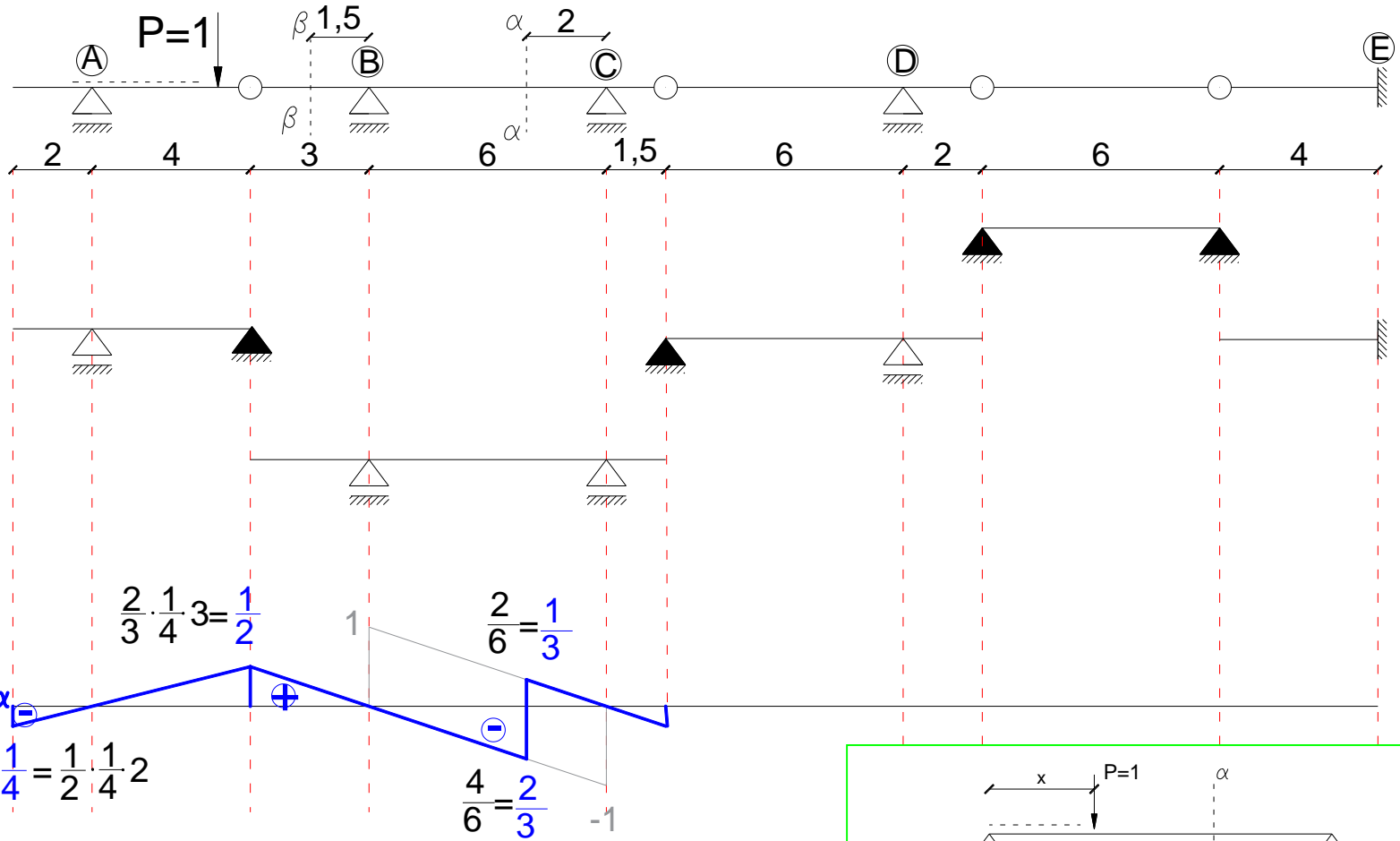
Linia wpływu siły tnącej w przekroju $\alpha - \alpha$



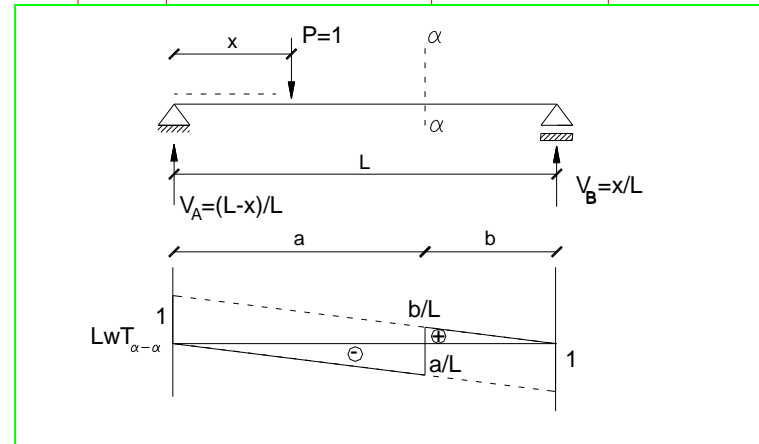
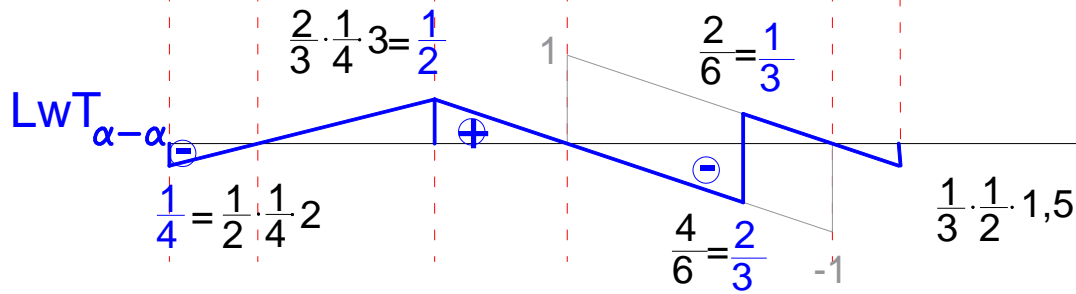
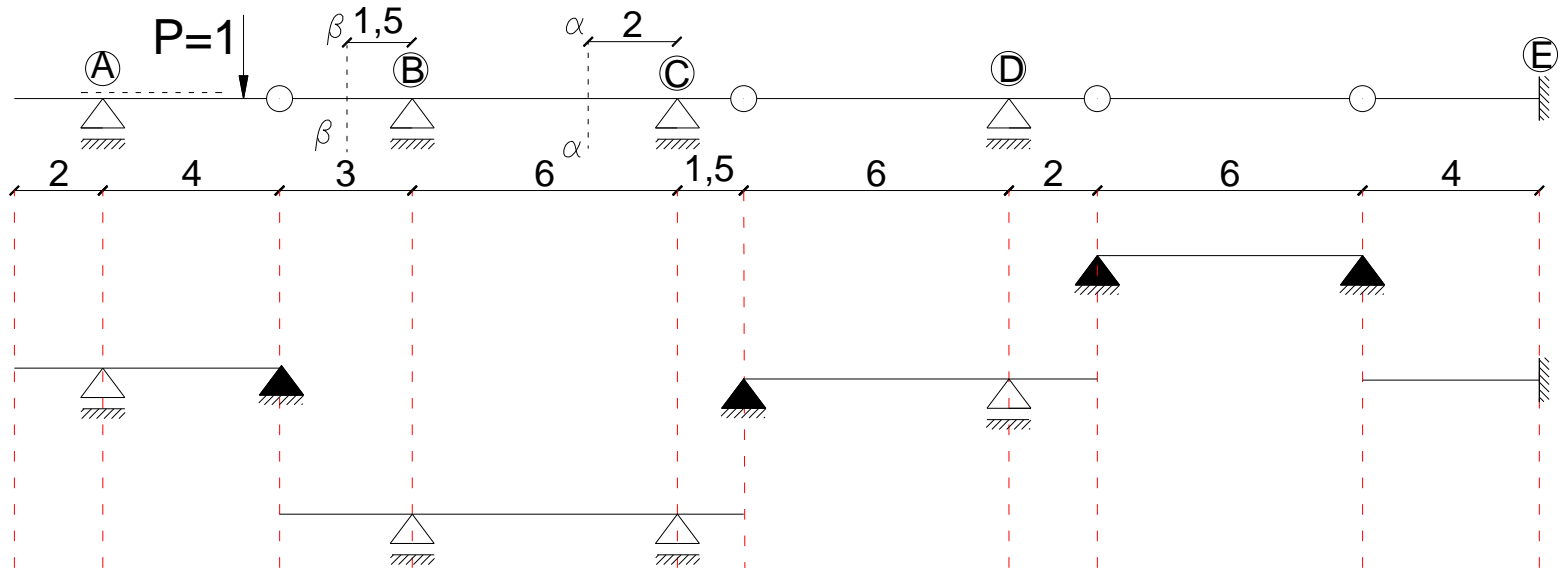
Linia wpływu siły tnącej w przekroju $\alpha - \alpha$



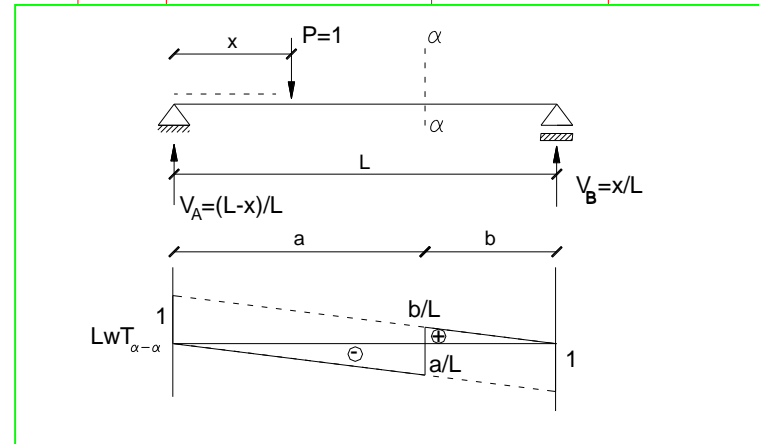
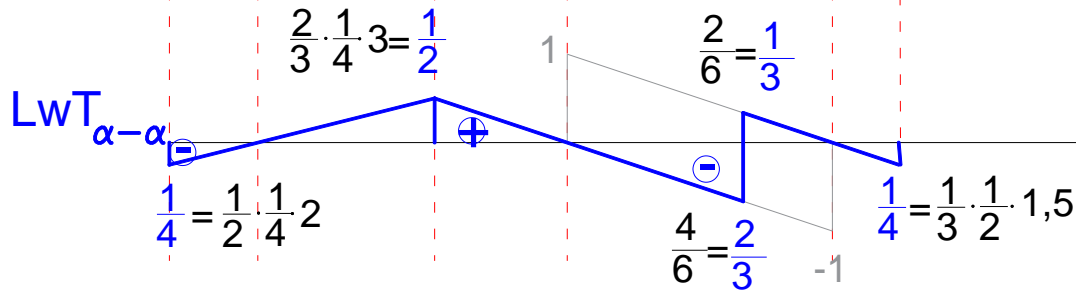
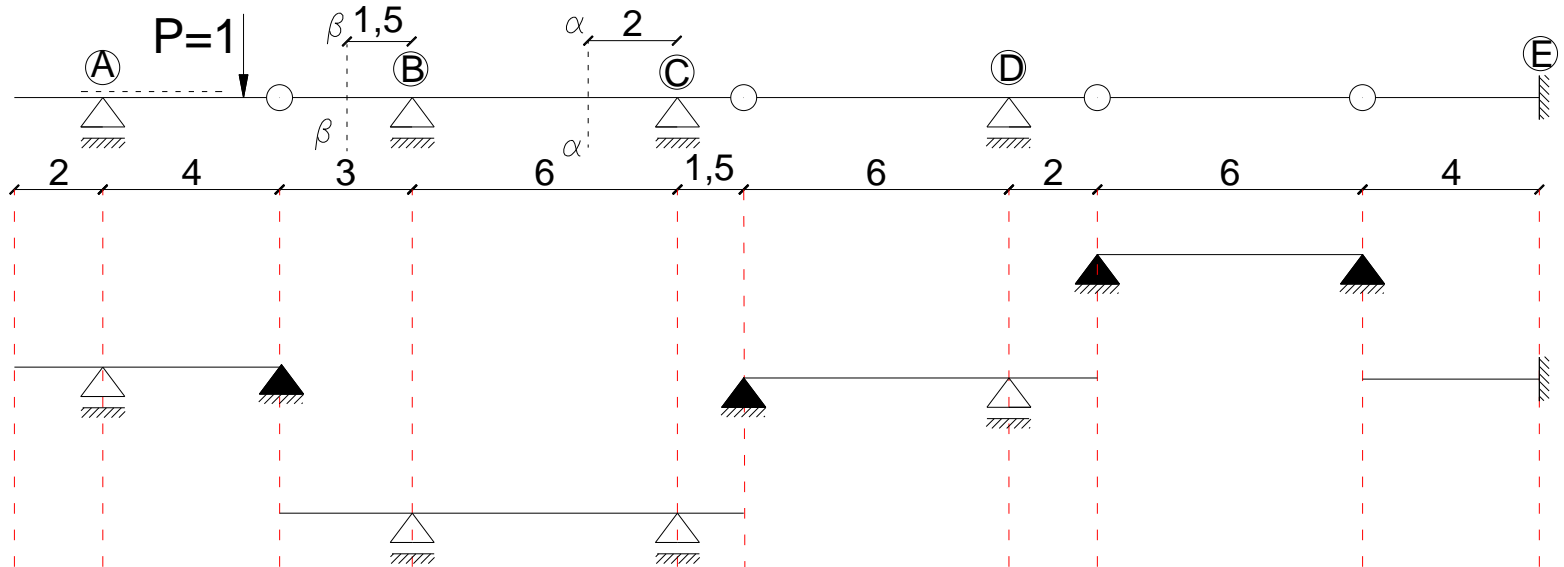
Linia wpływu siły tnącej w przekroju $\alpha - \alpha$



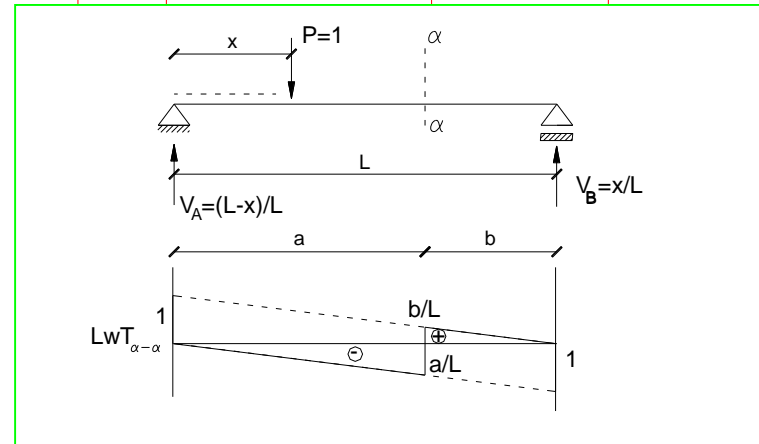
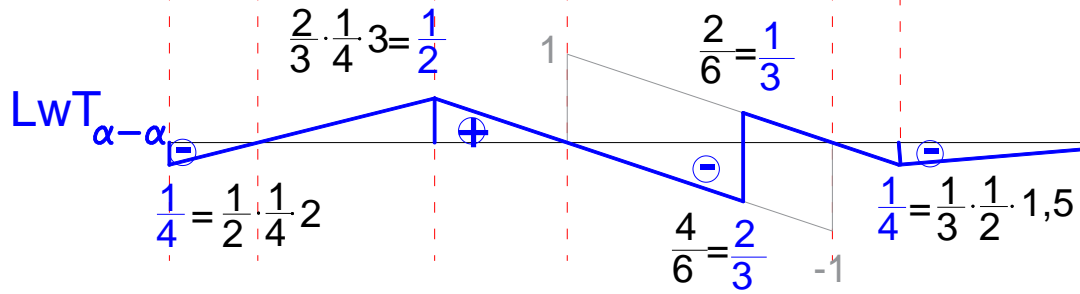
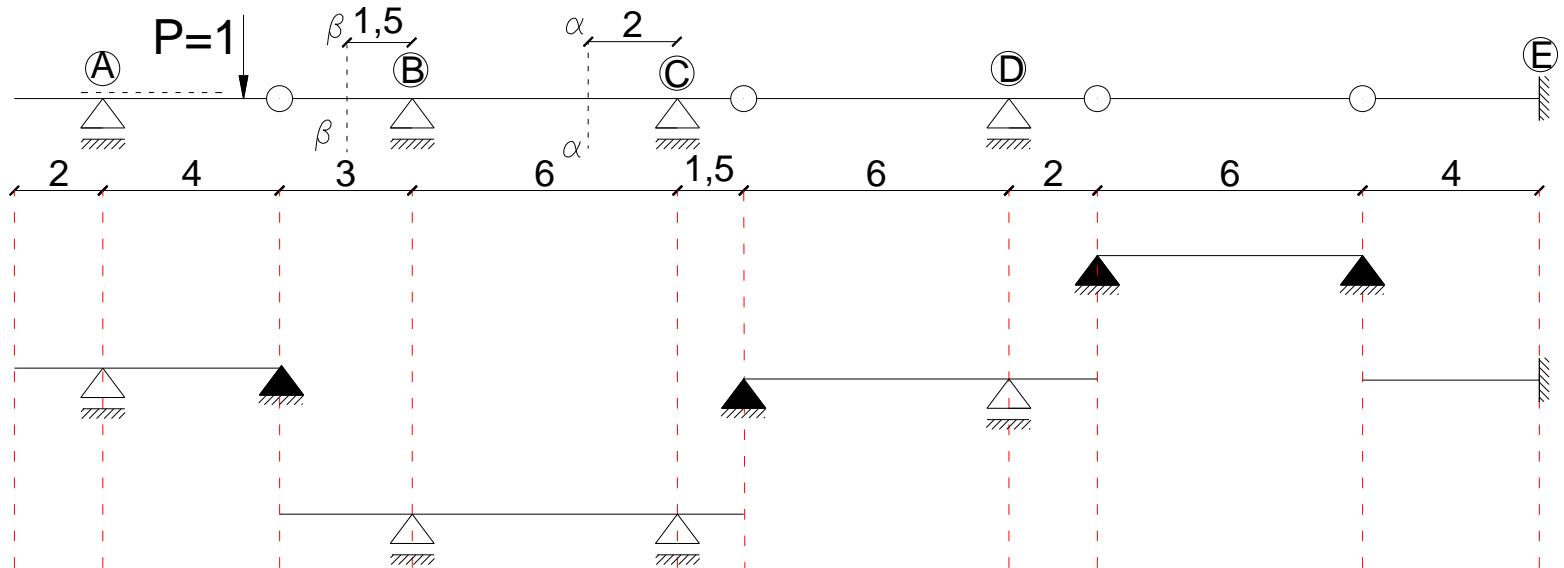
Linia wpływu siły tnącej w przekroju $\alpha - \alpha$



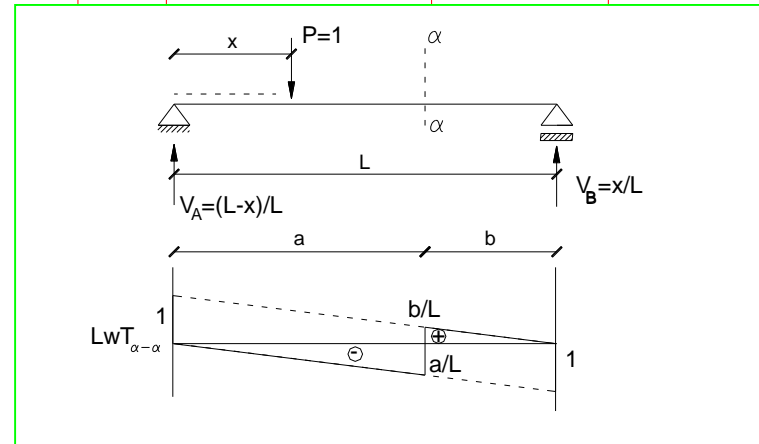
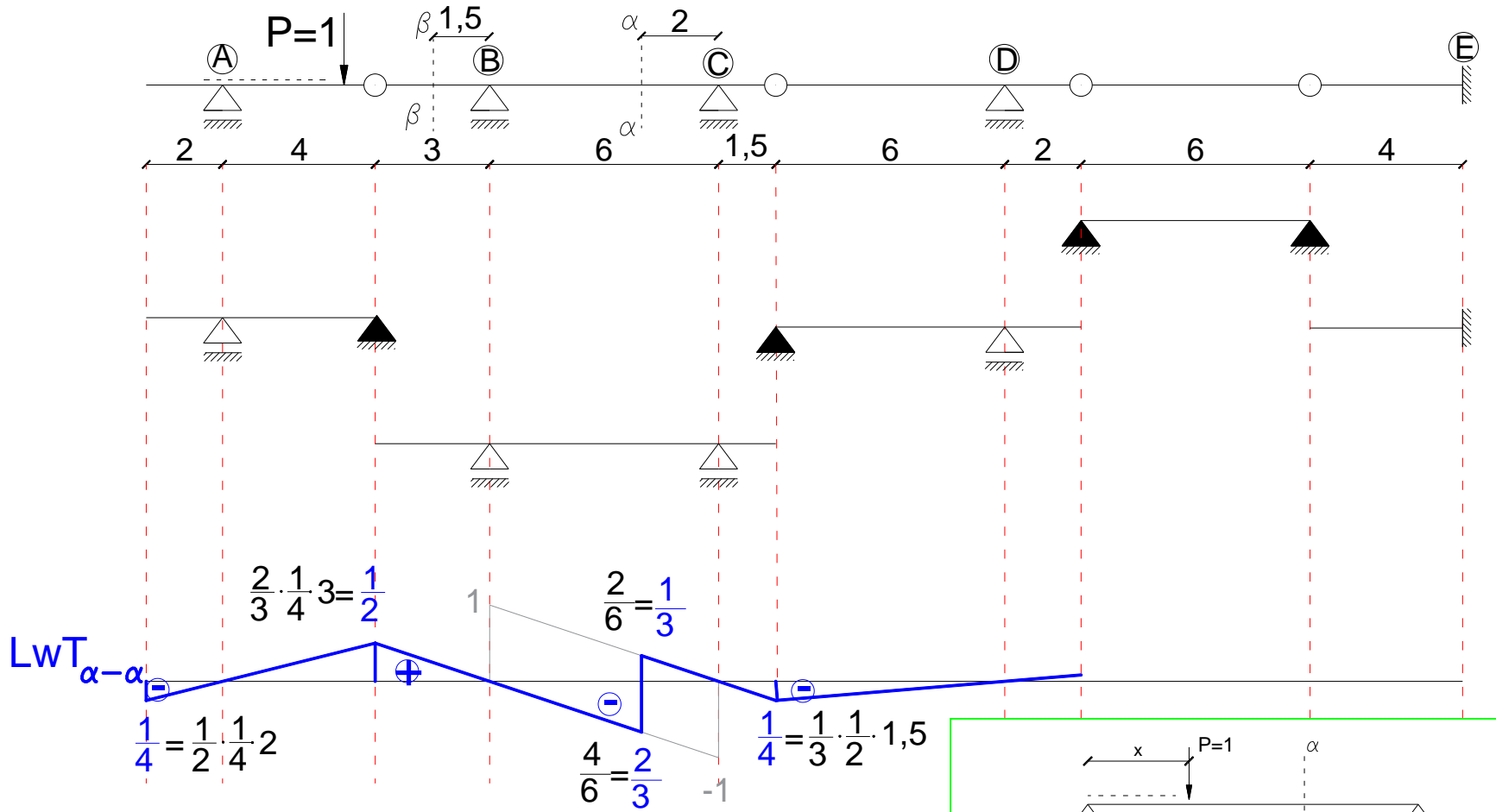
Linia wpływu siły tnącej w przekroju $\alpha - \alpha$



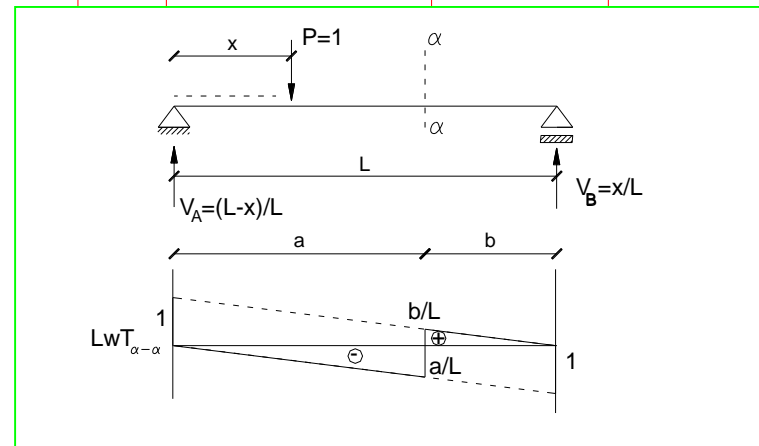
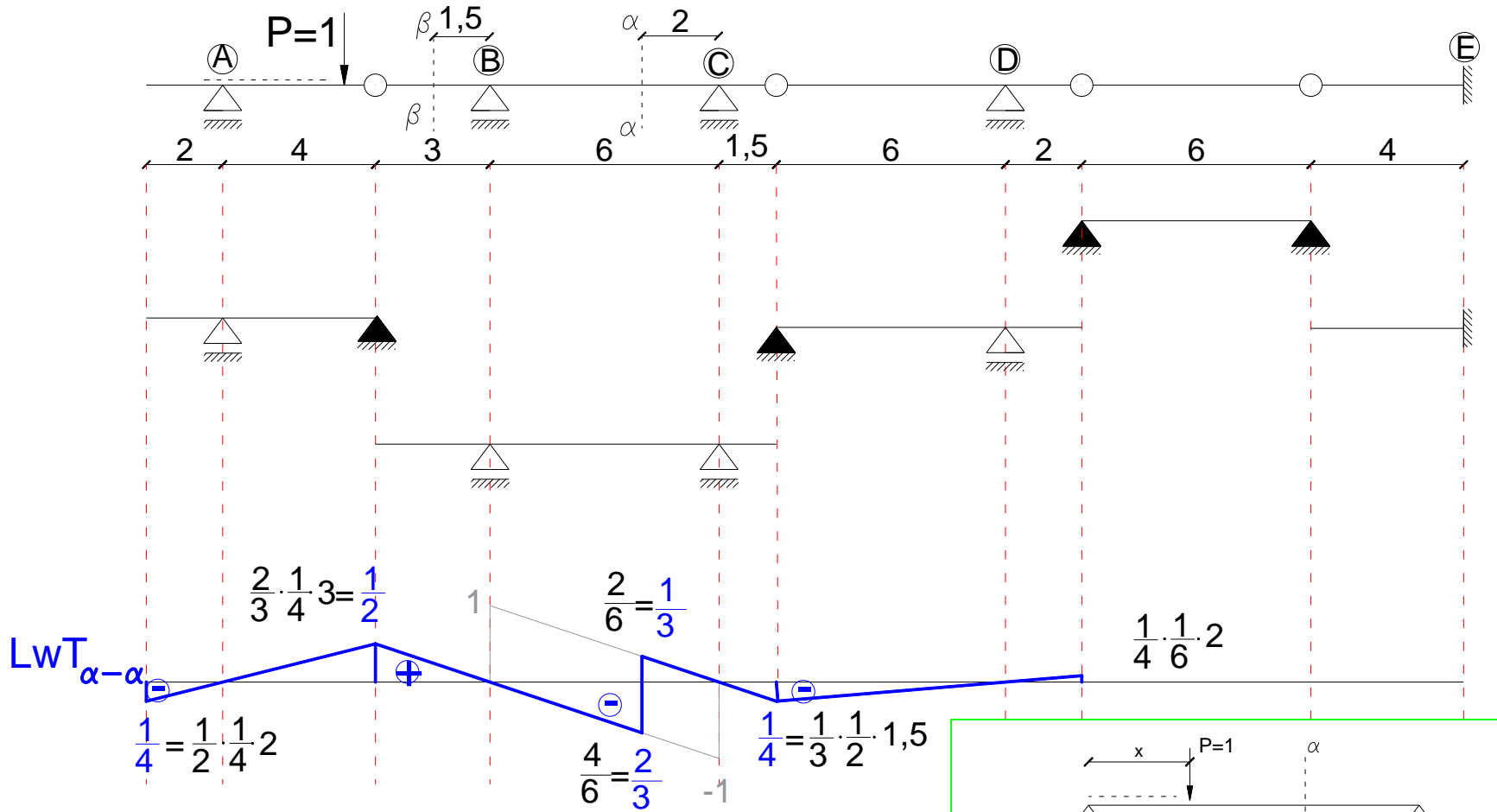
Linia wpływu siły tnącej w przekroju $\alpha - \alpha$



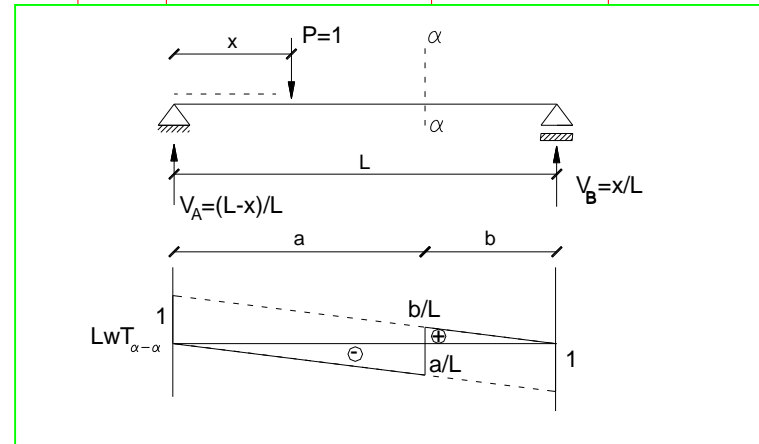
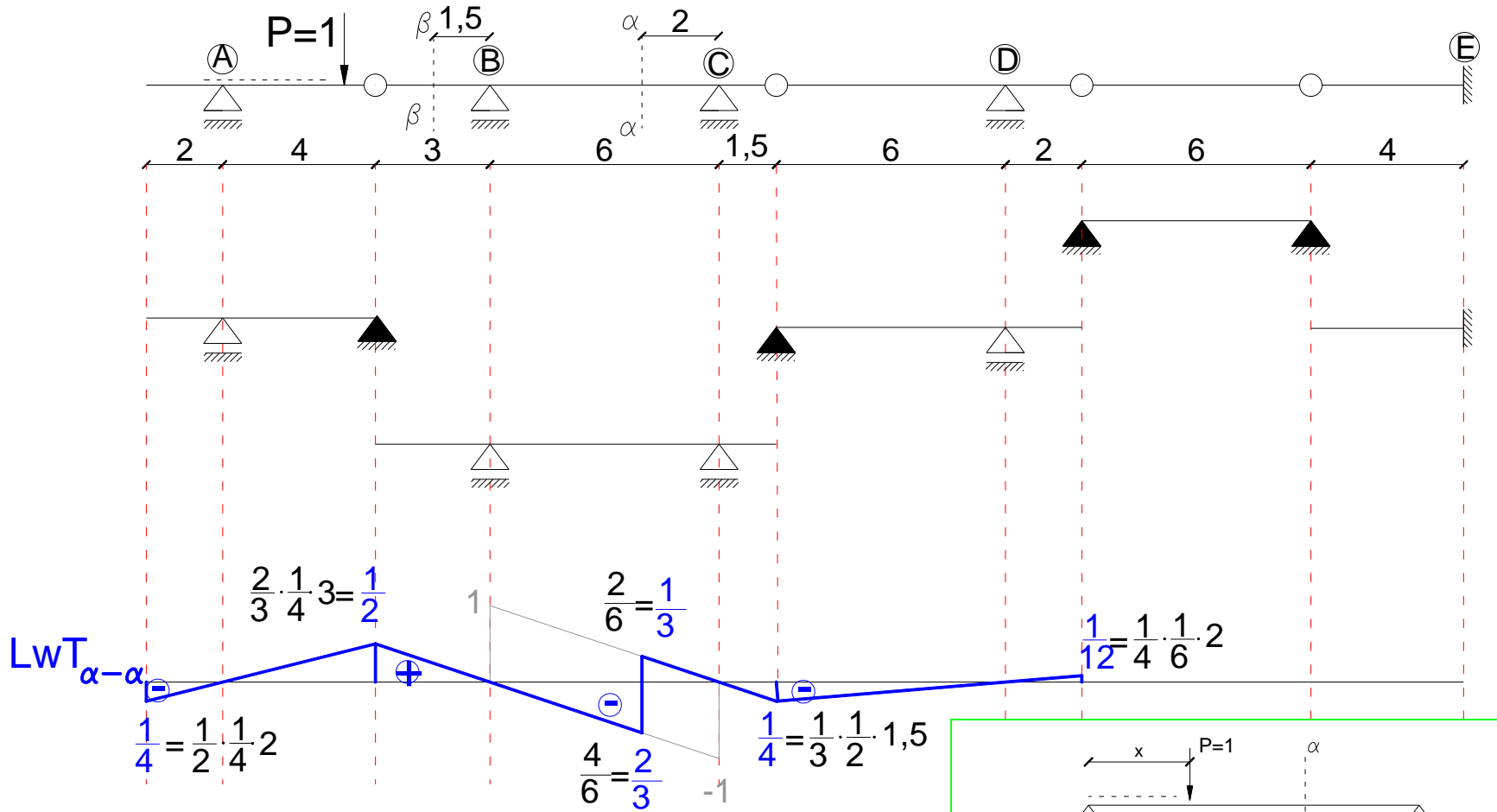
Linia wpływu siły tnącej w przekroju $\alpha - \alpha$



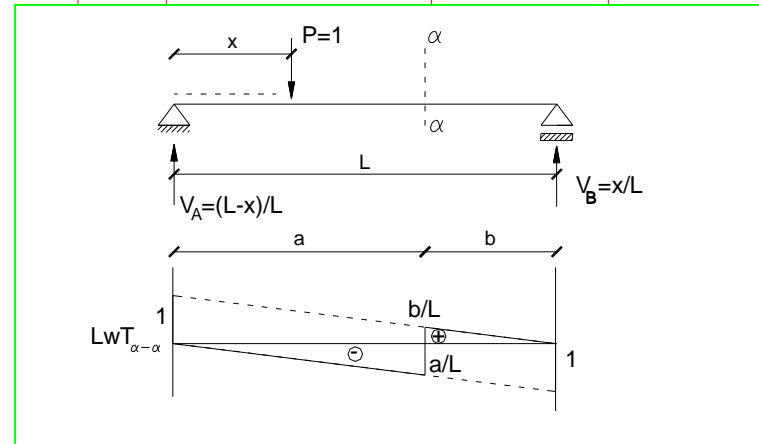
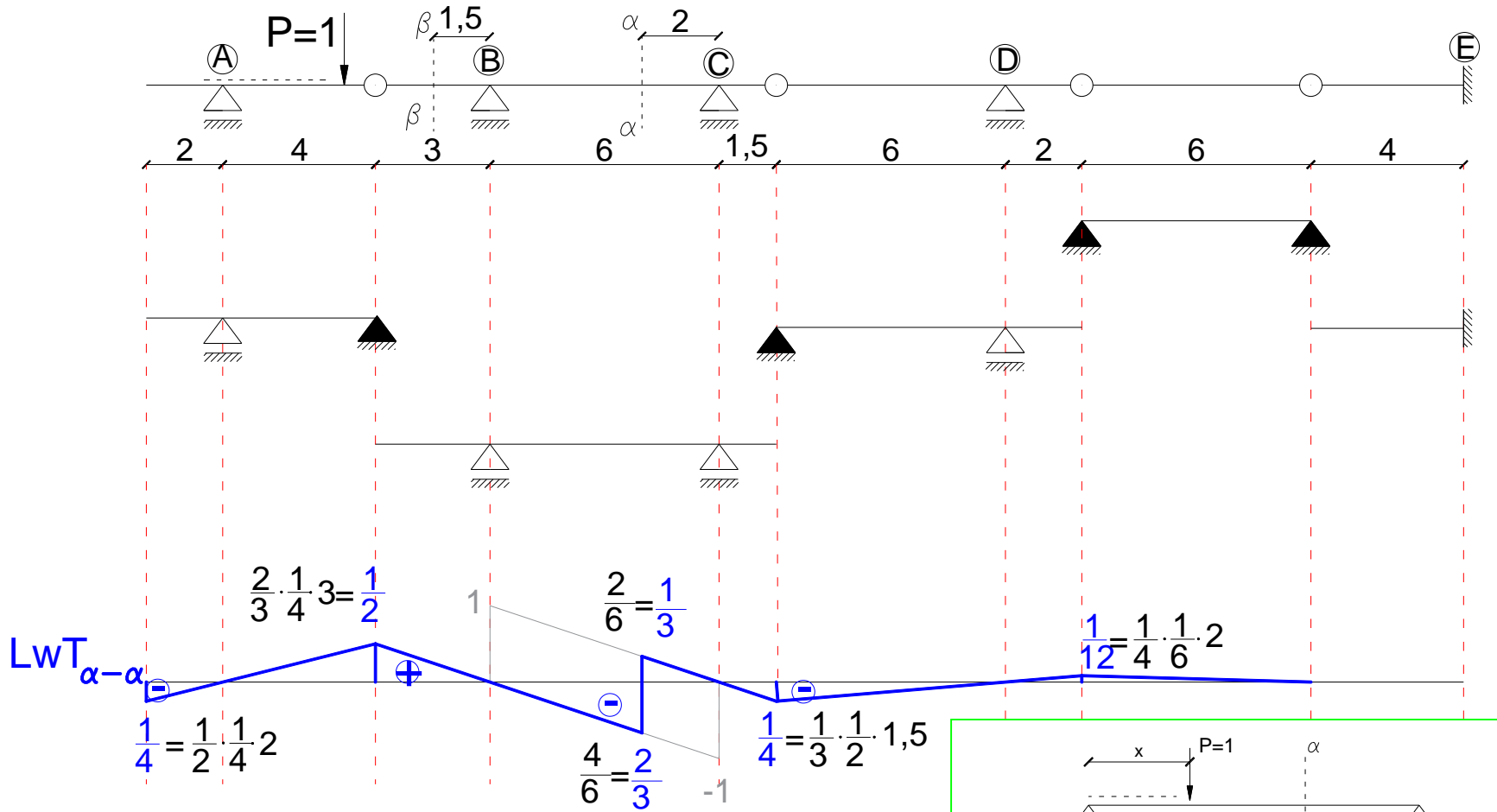
Linia wpływu siły tnącej w przekroju $\alpha - \alpha$



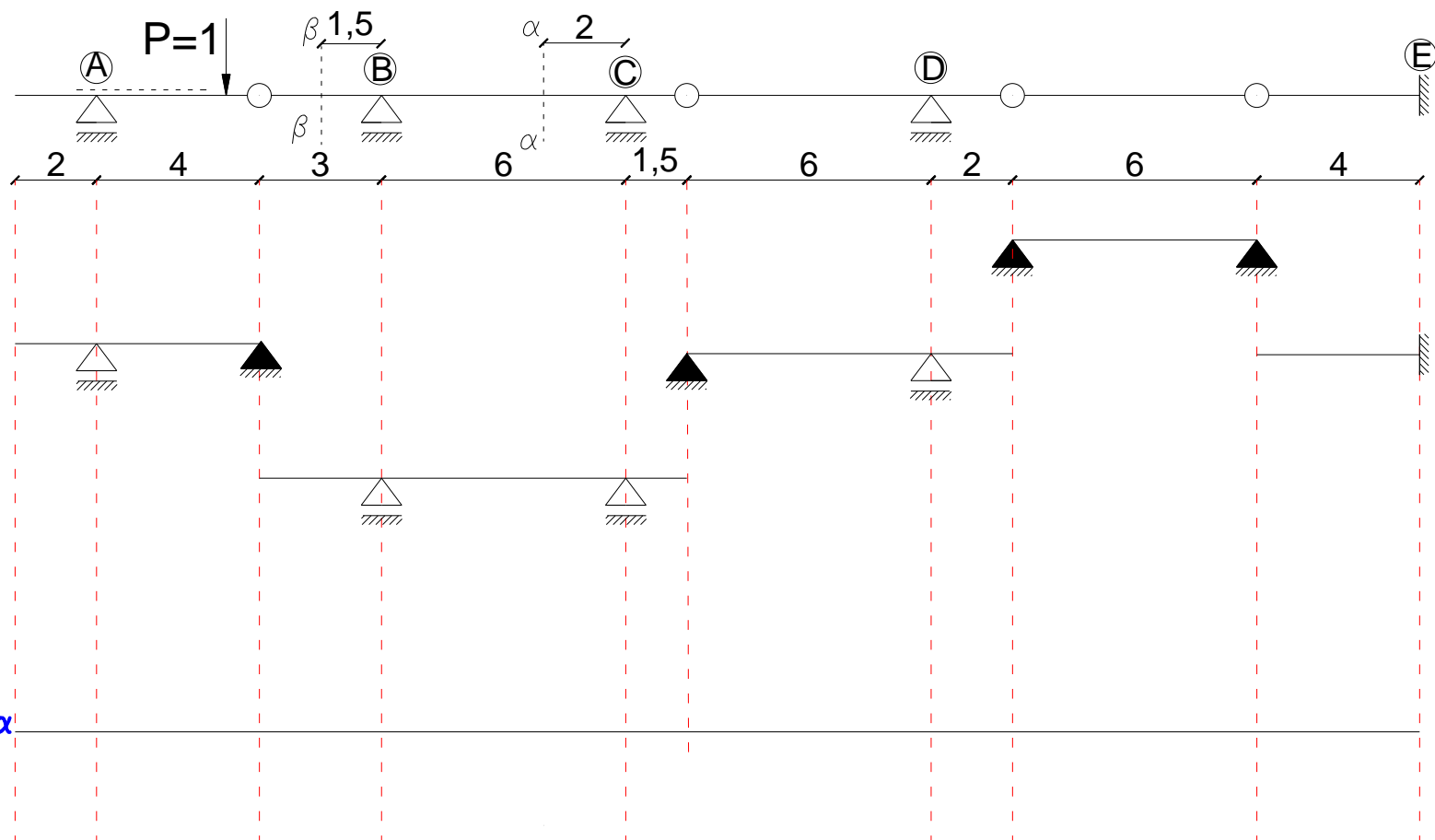
Linia wpływu siły tnącej w przekroju $\alpha - \alpha$



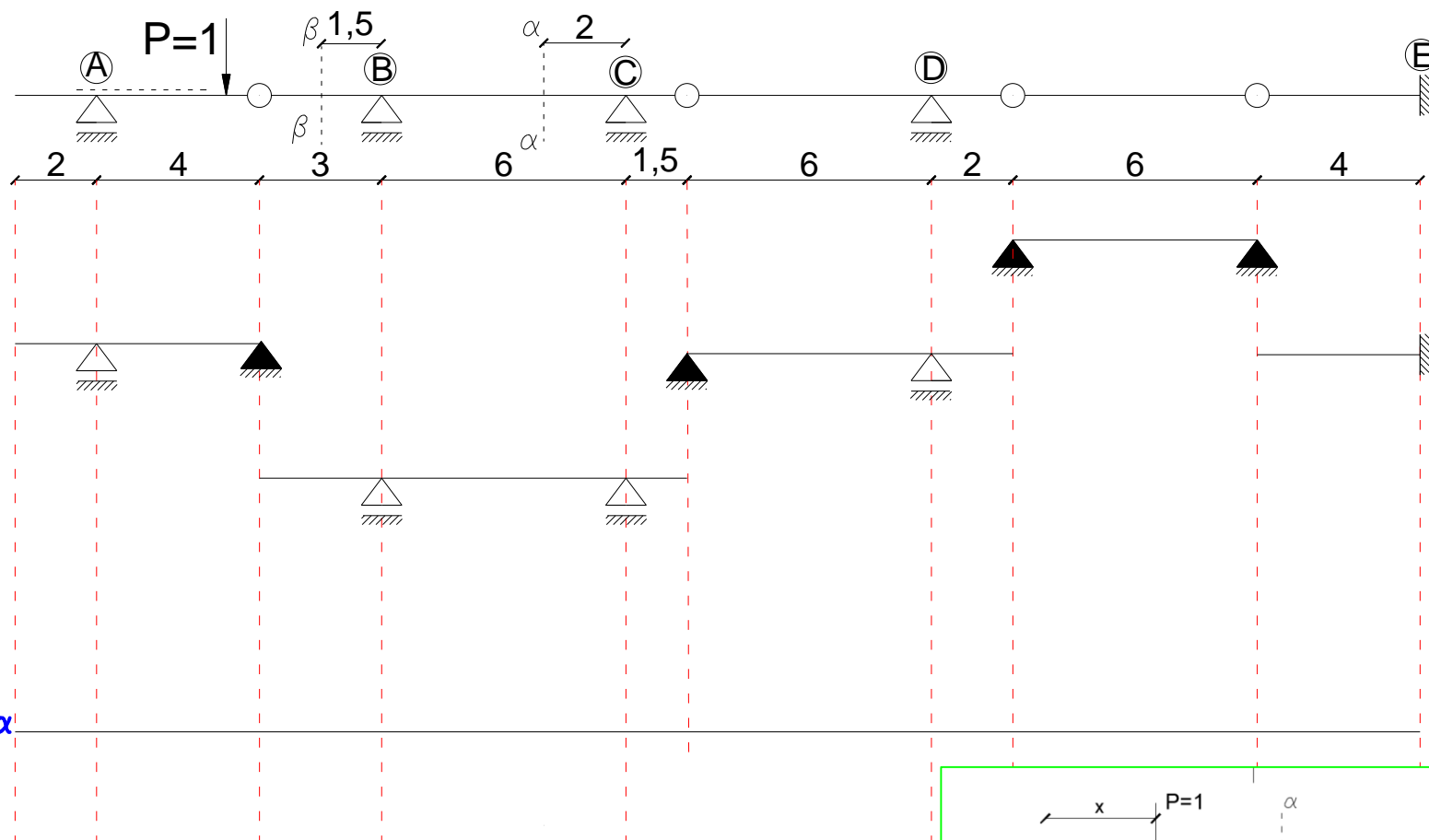
Linia wpływu siły tnącej w przekroju $\alpha - \alpha$



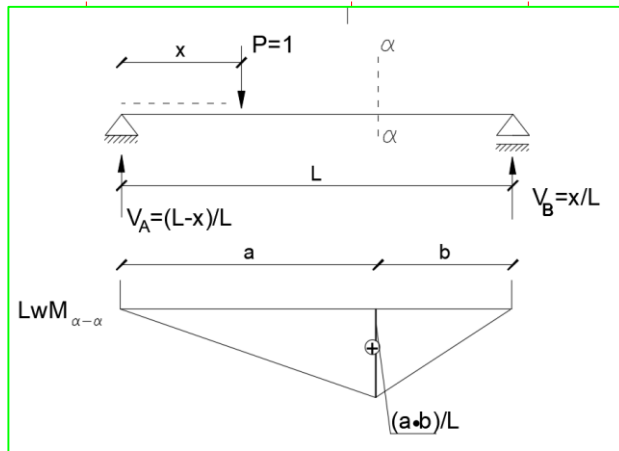
Linia wpływu momentu zginającego w przekroju $\alpha - \alpha$



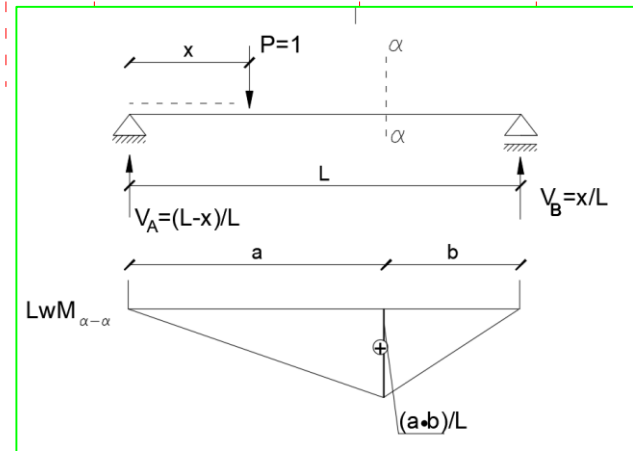
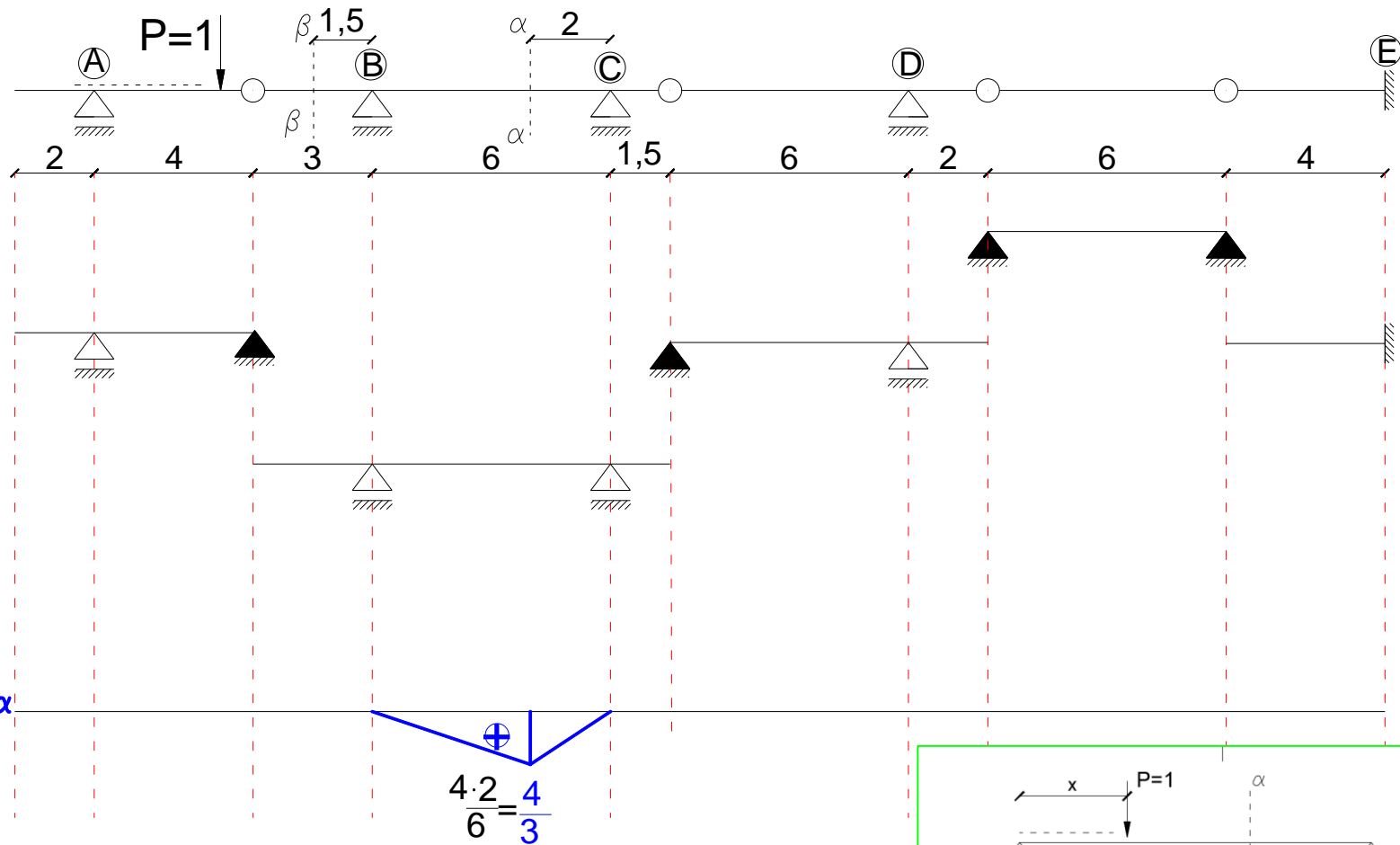
Linia wpływu momentu zginającego w przekroju $\alpha - \alpha$



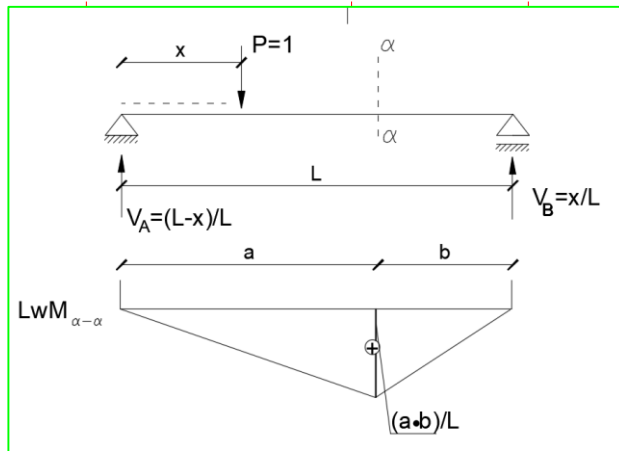
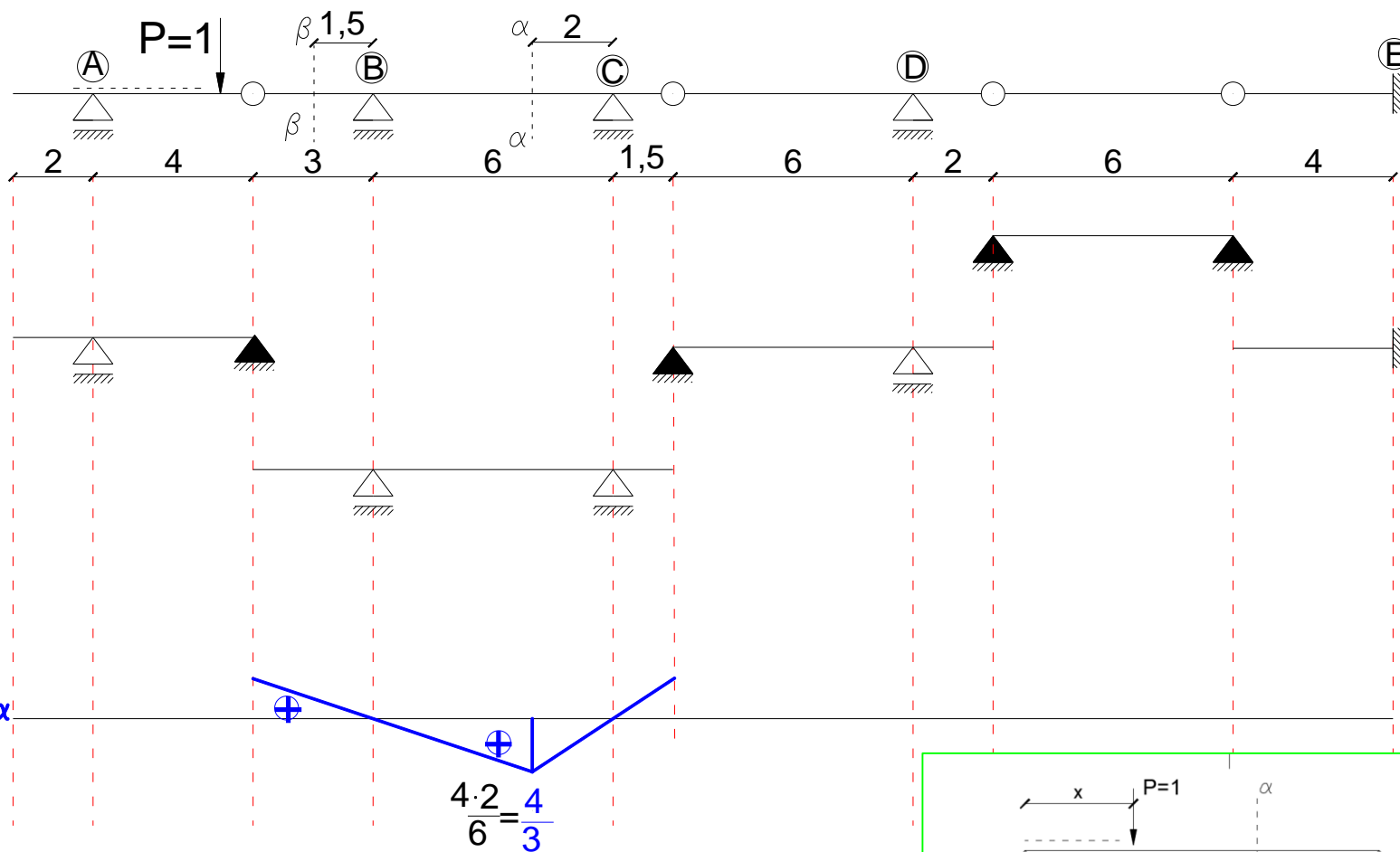
$LwM_{\alpha-\alpha}$



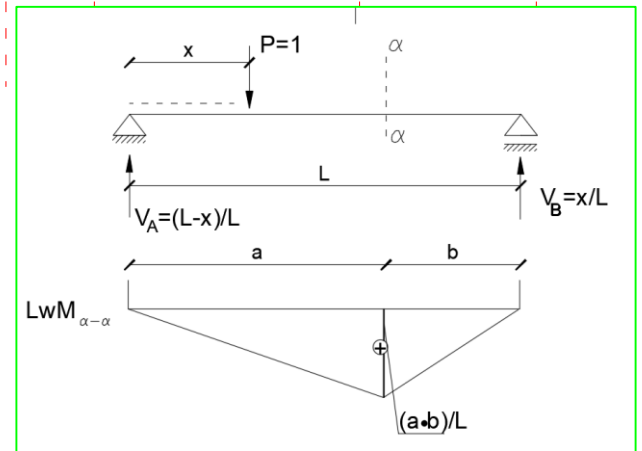
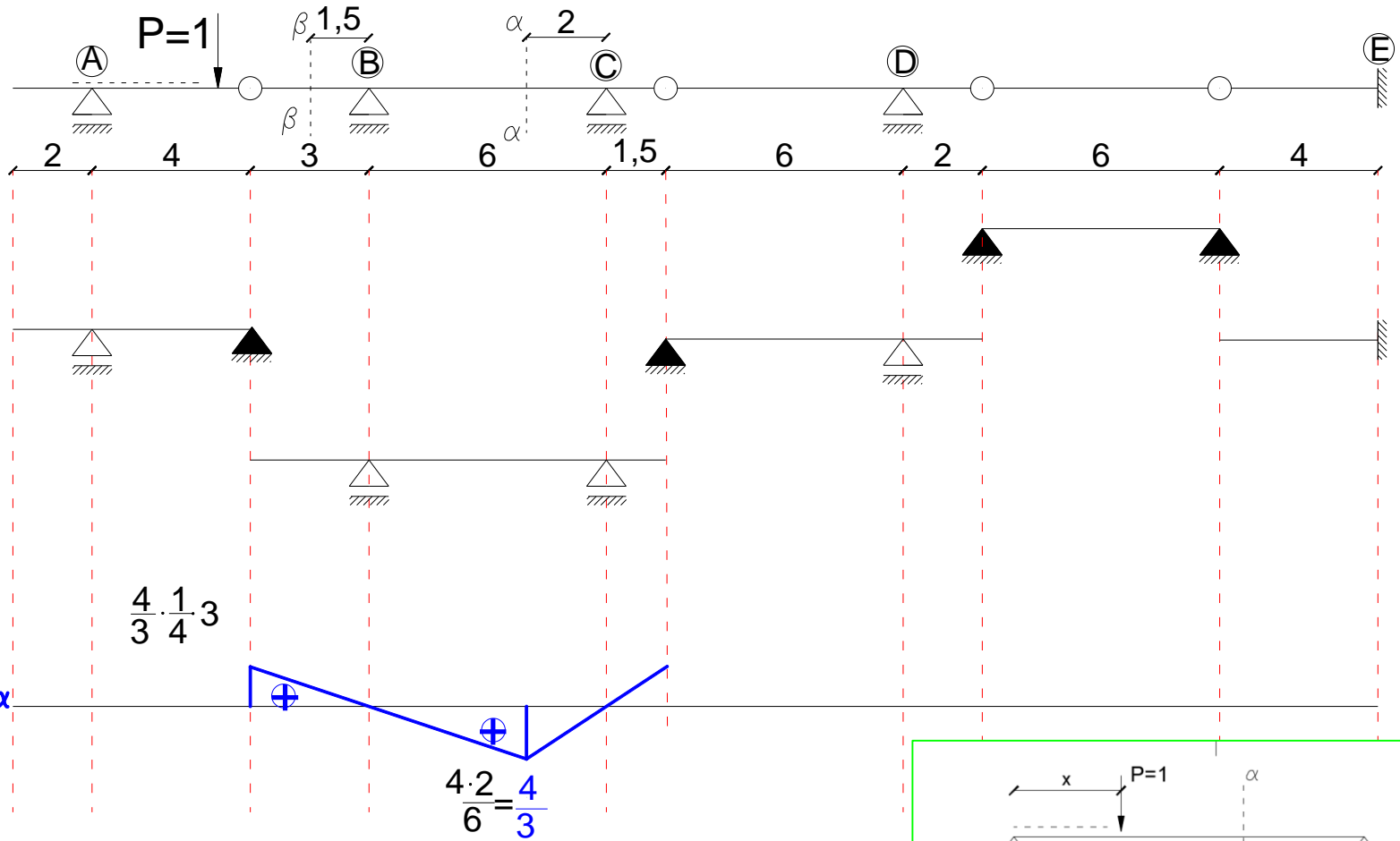
Linia wpływu momentu zginającego w przekroju $\alpha - \alpha$



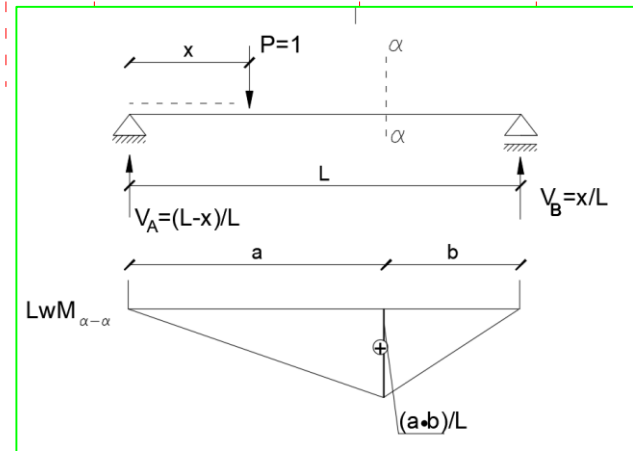
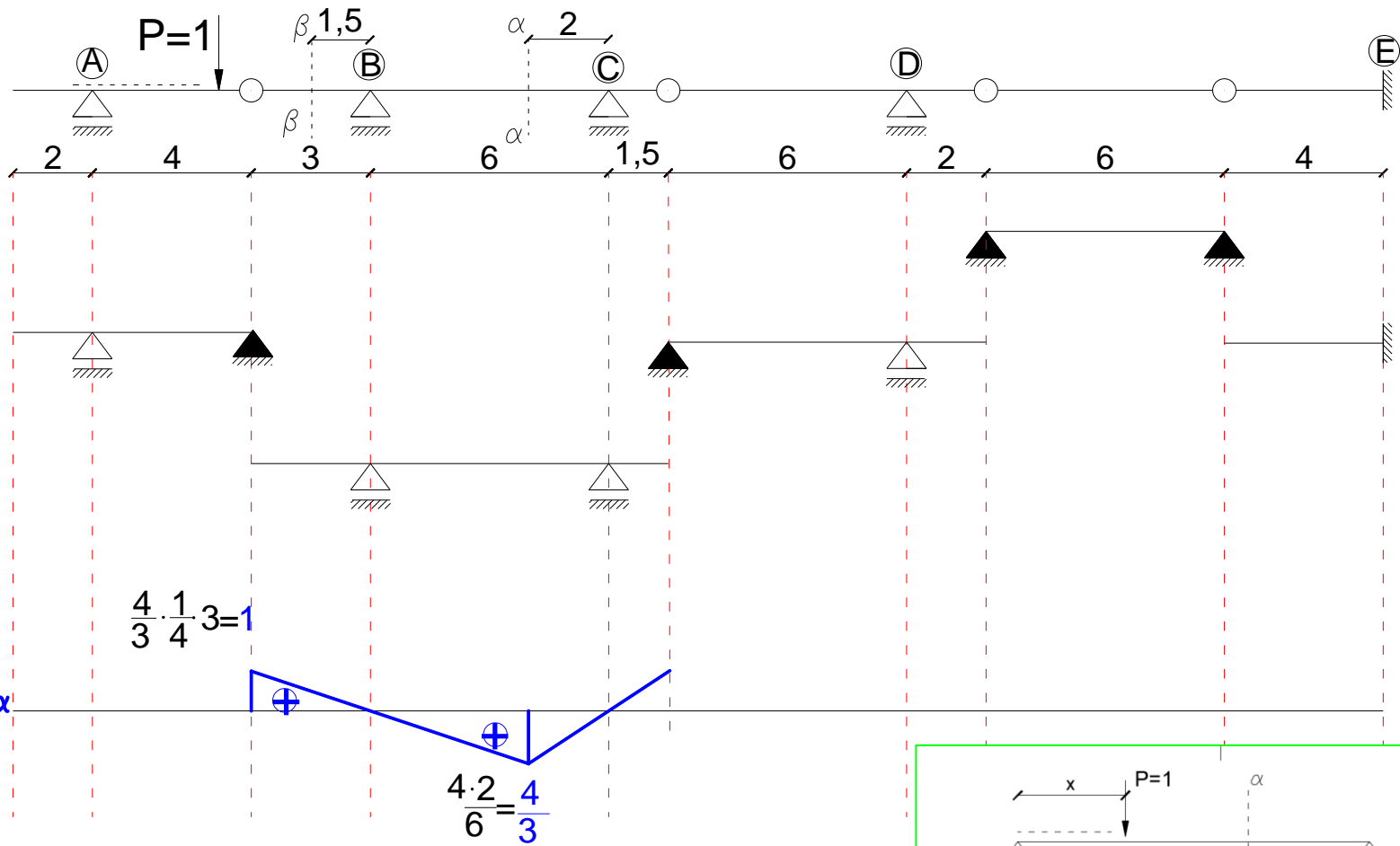
Linia wpływu momentu zginającego w przekroju $\alpha - \alpha$



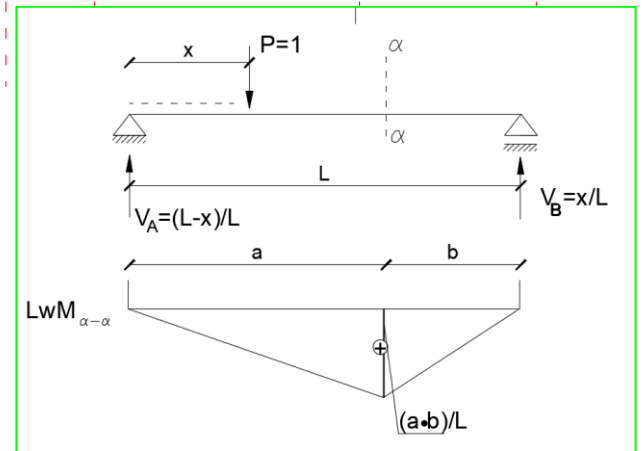
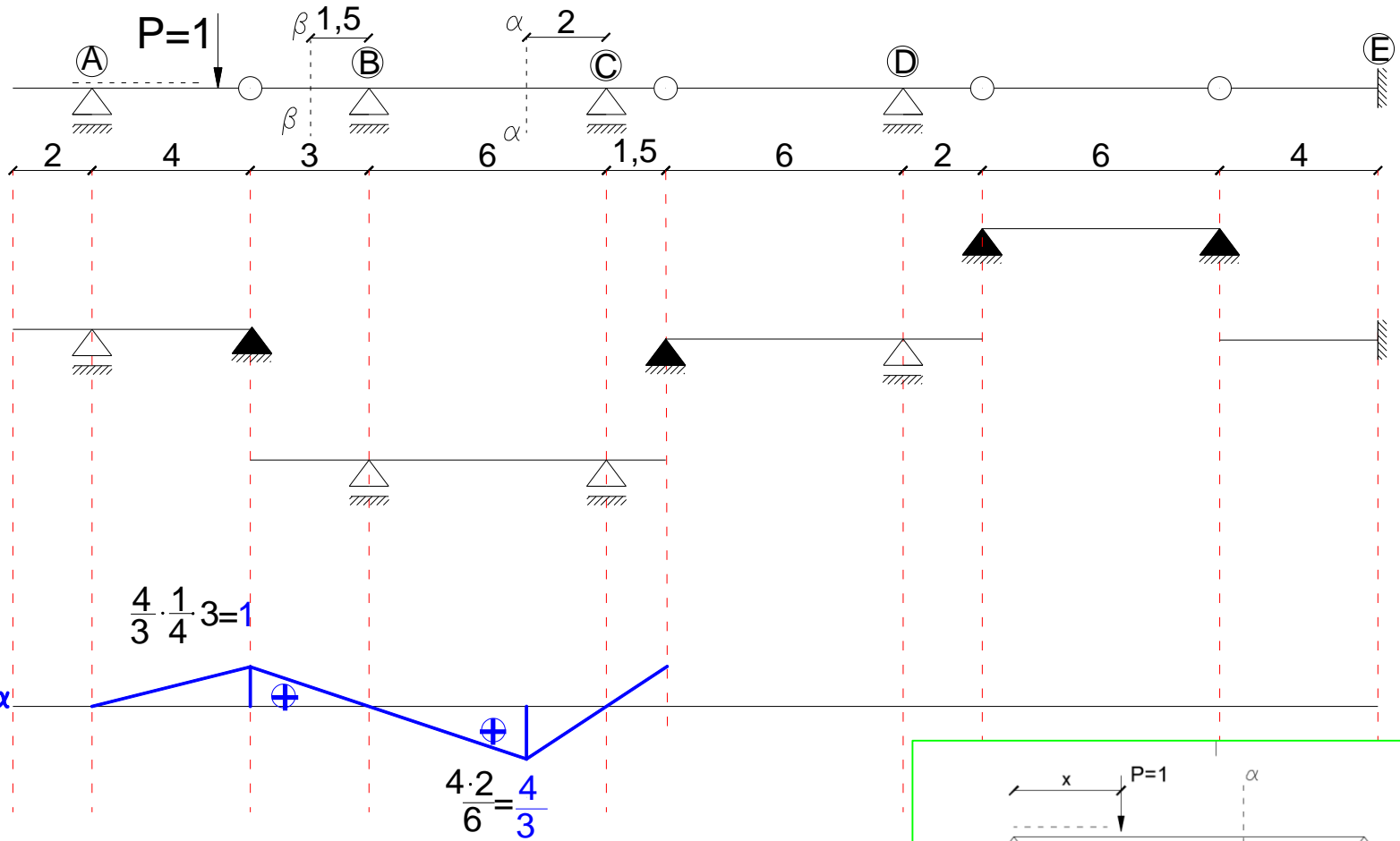
Linia wpływu momentu zginającego w przekroju $\alpha - \alpha$



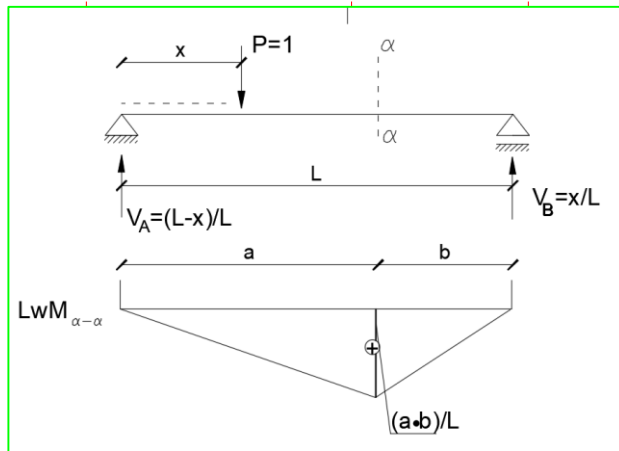
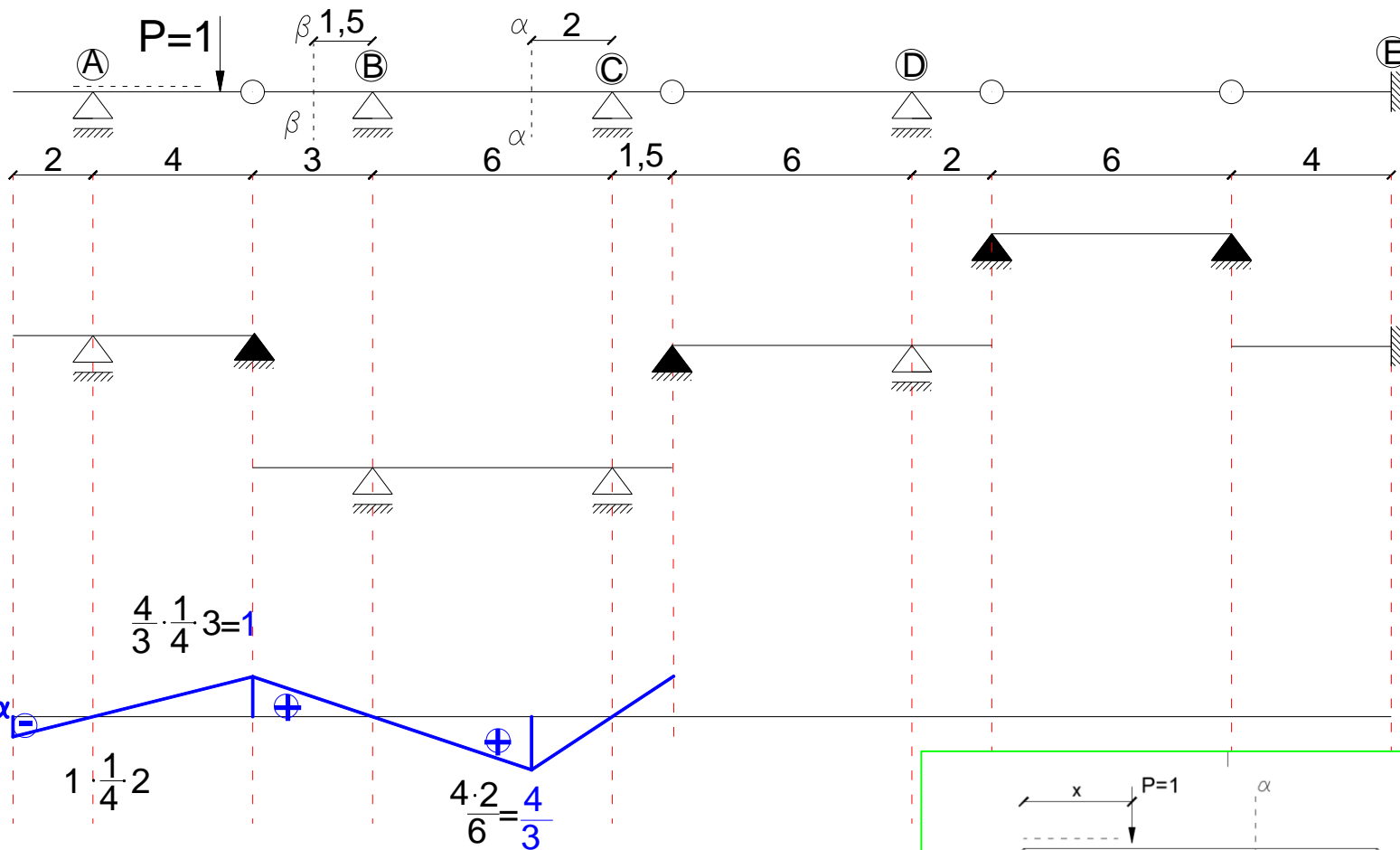
Linia wpływu momentu zginającego w przekroju $\alpha - \alpha$



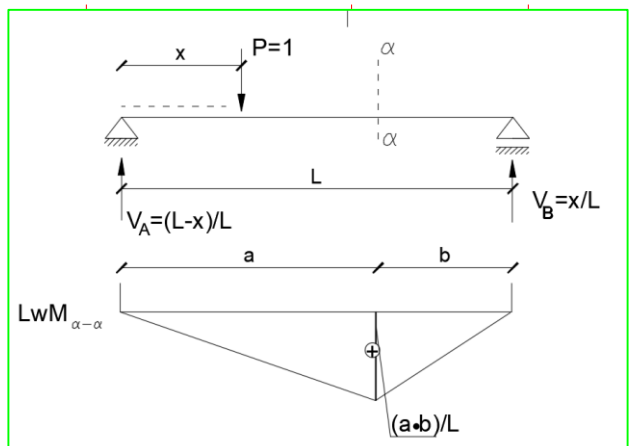
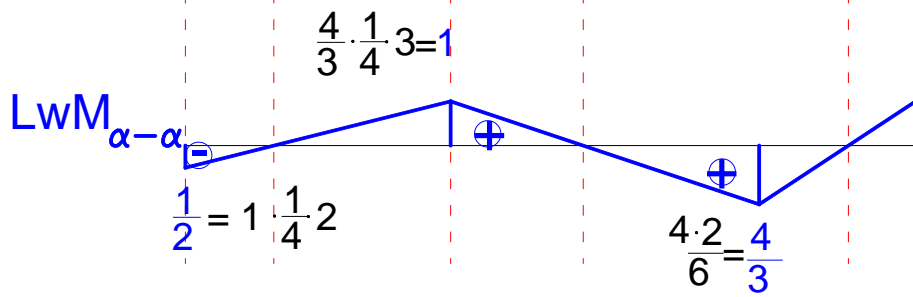
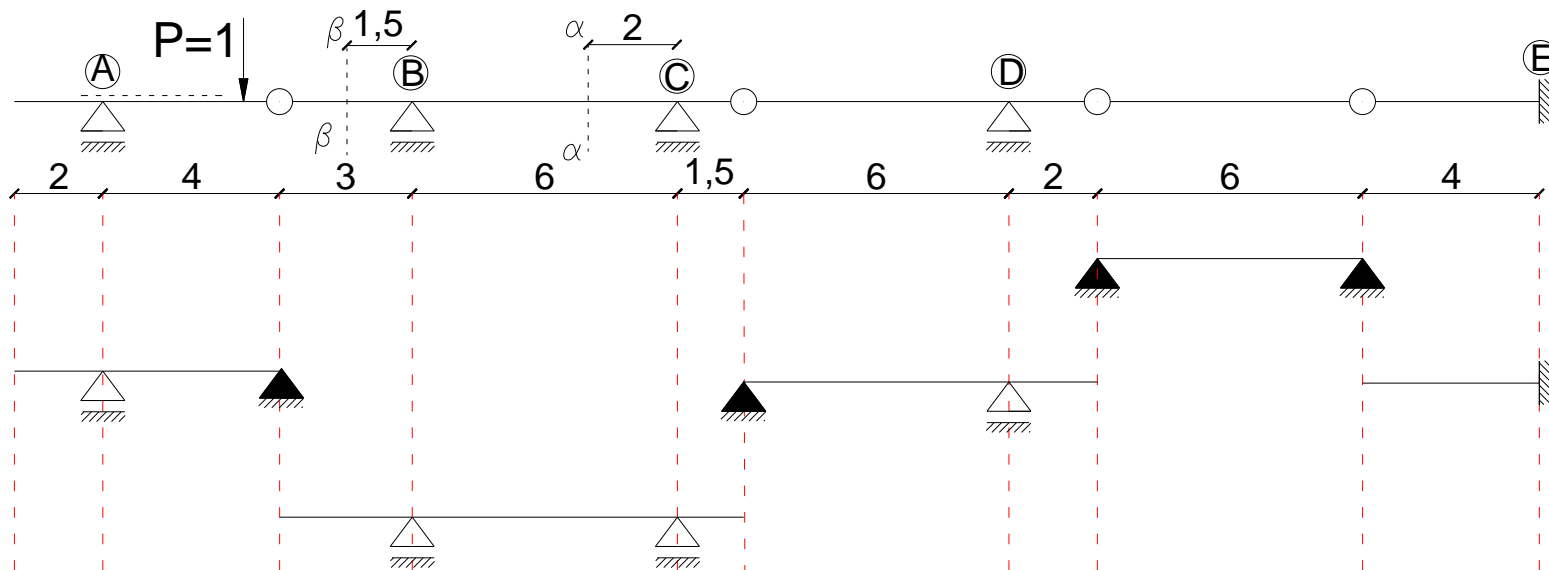
Linia wpływu momentu zginającego w przekroju $\alpha - \alpha$



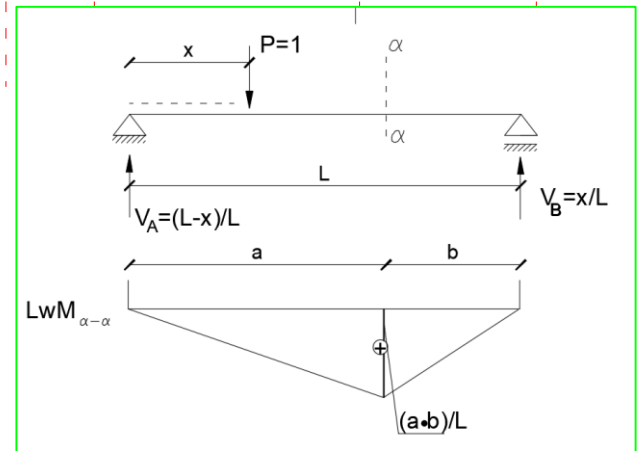
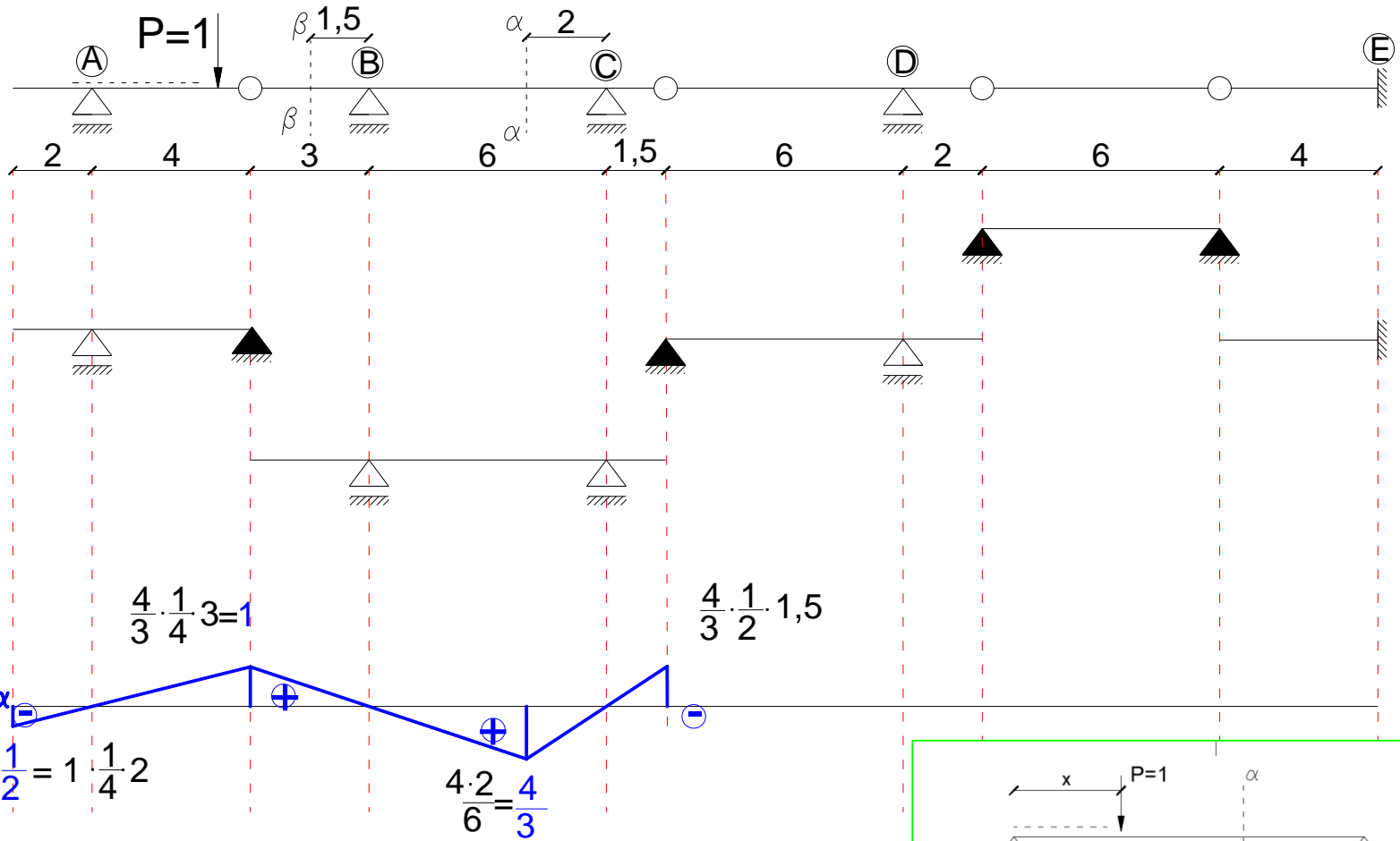
Linia wpływu momentu zginającego w przekroju $\alpha - \alpha$



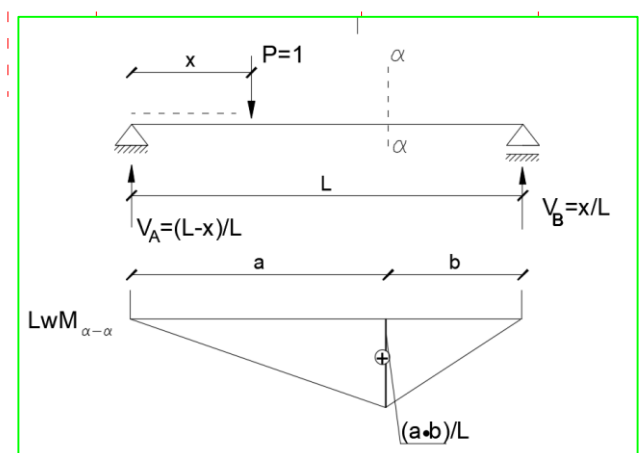
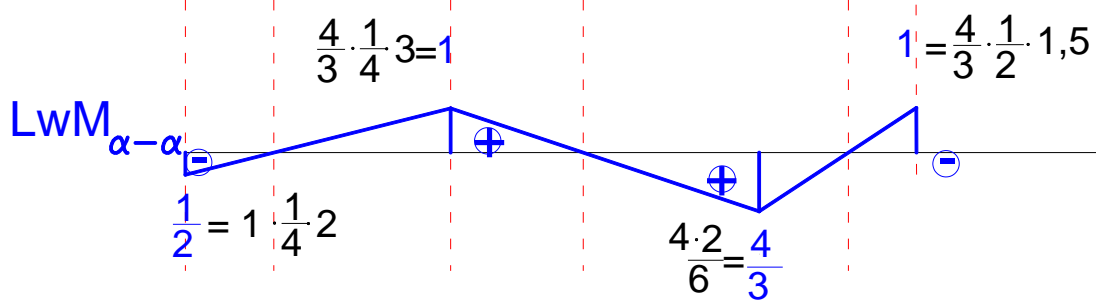
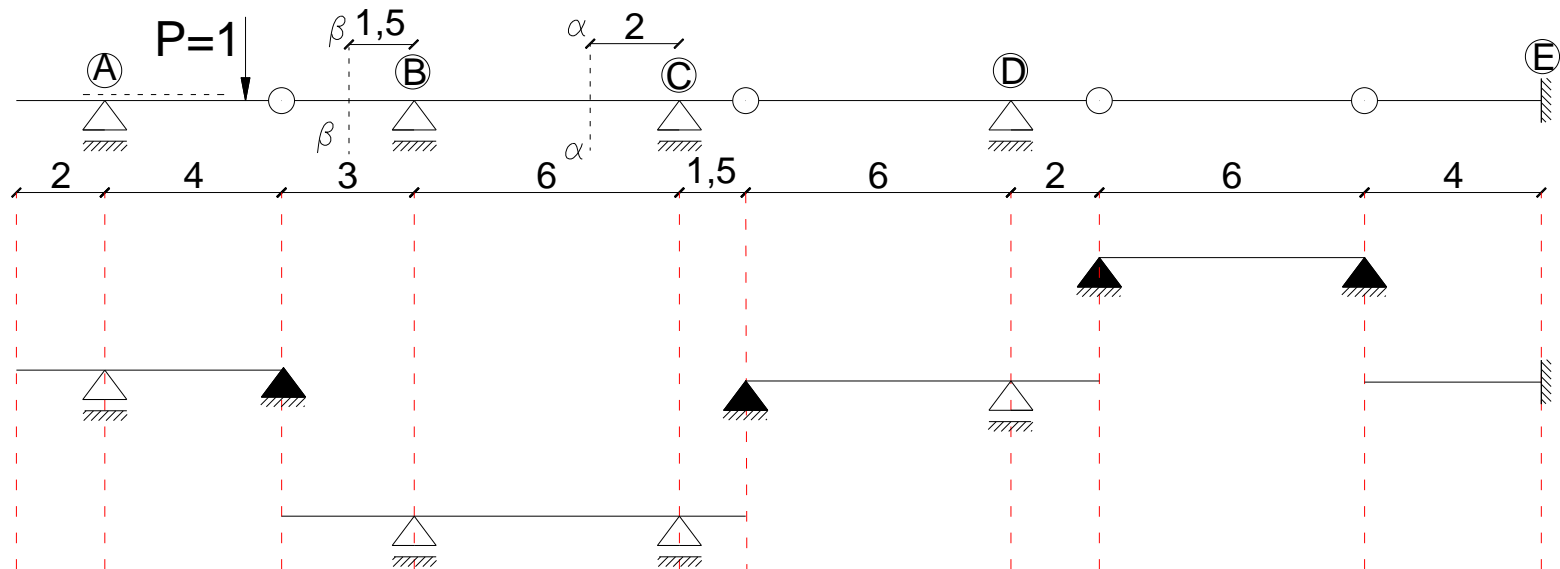
Linia wpływu momentu zginającego w przekroju $\alpha - \alpha$



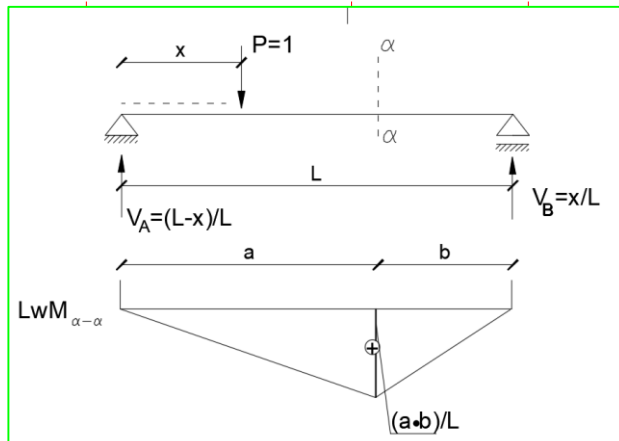
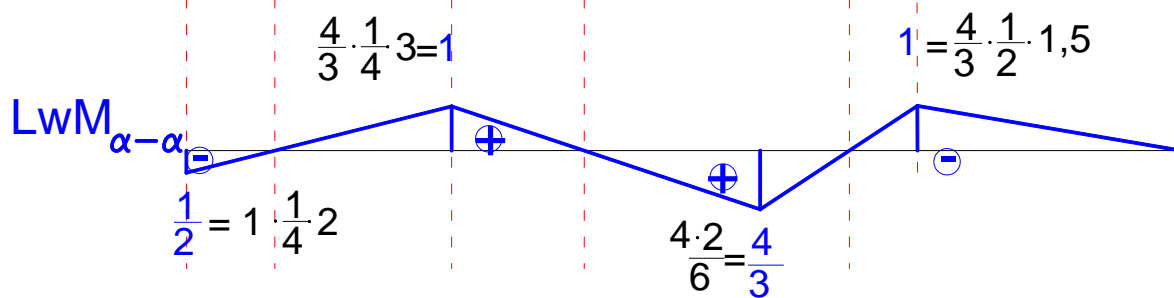
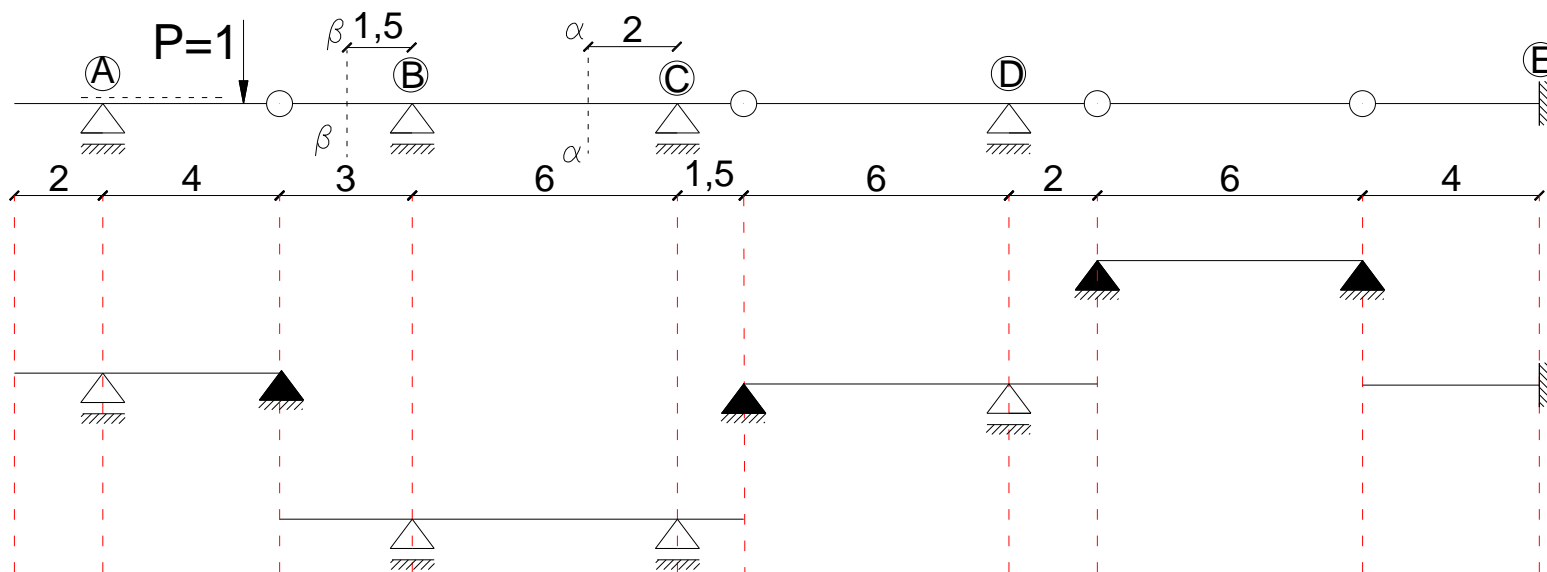
Linia wpływu momentu zginającego w przekroju $\alpha - \alpha$



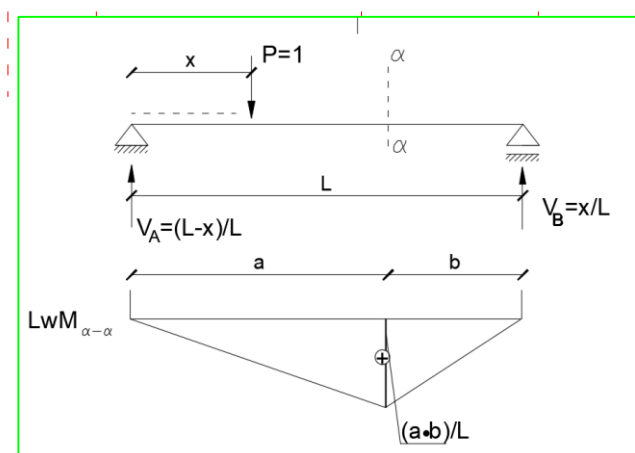
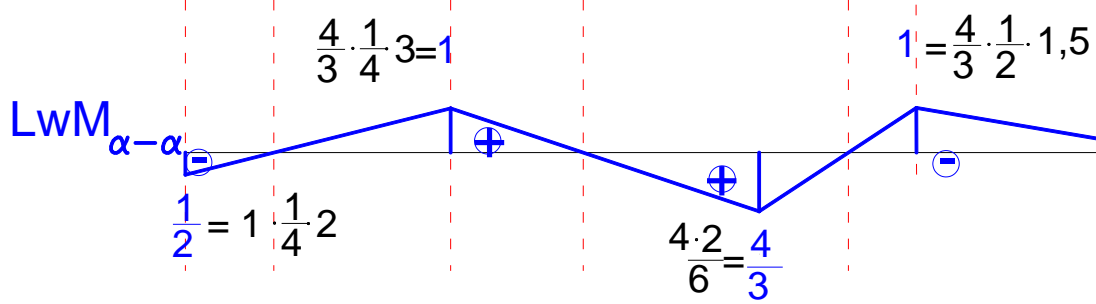
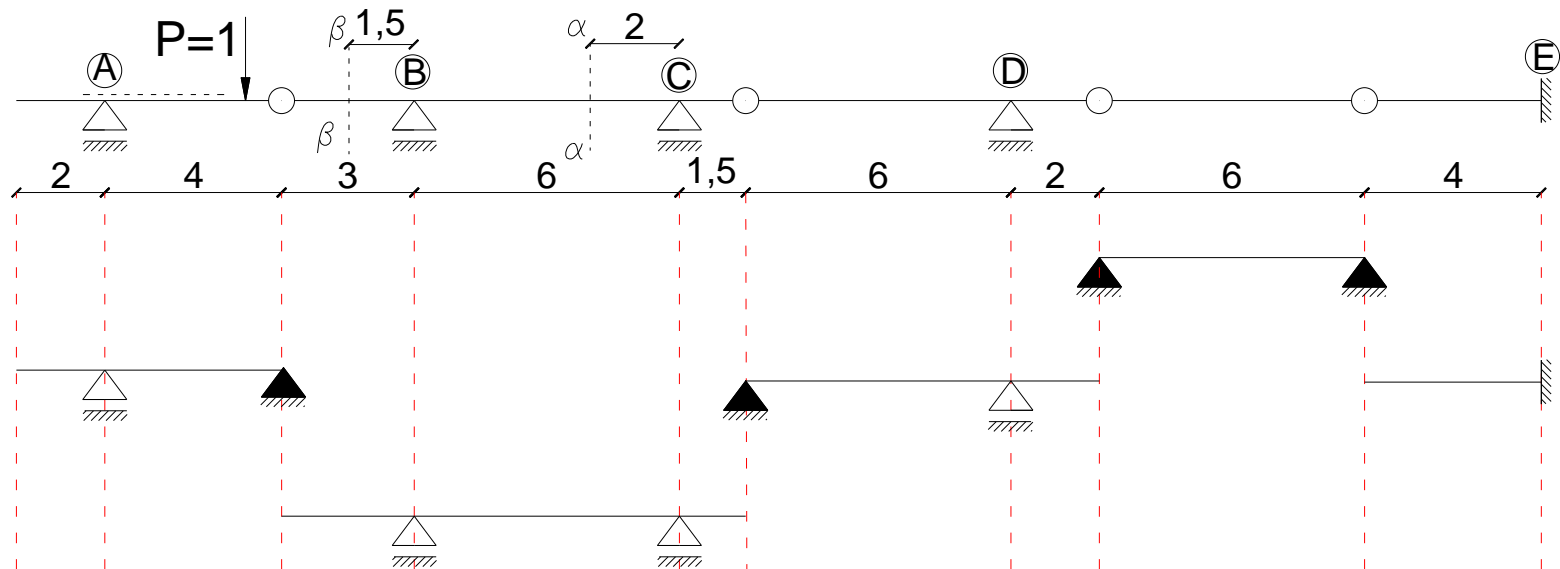
Linia wpływu momentu zginającego w przekroju $\alpha - \alpha$



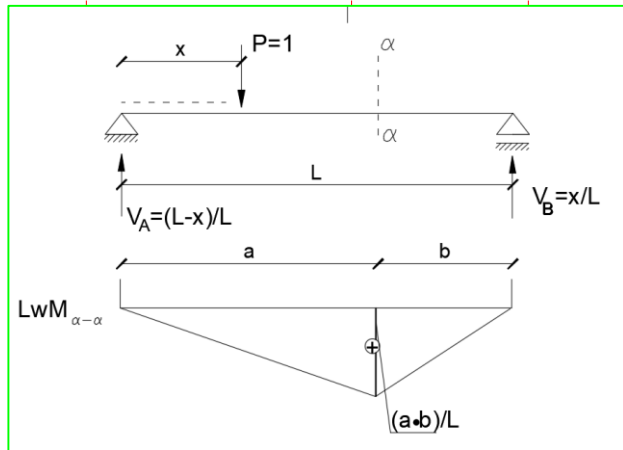
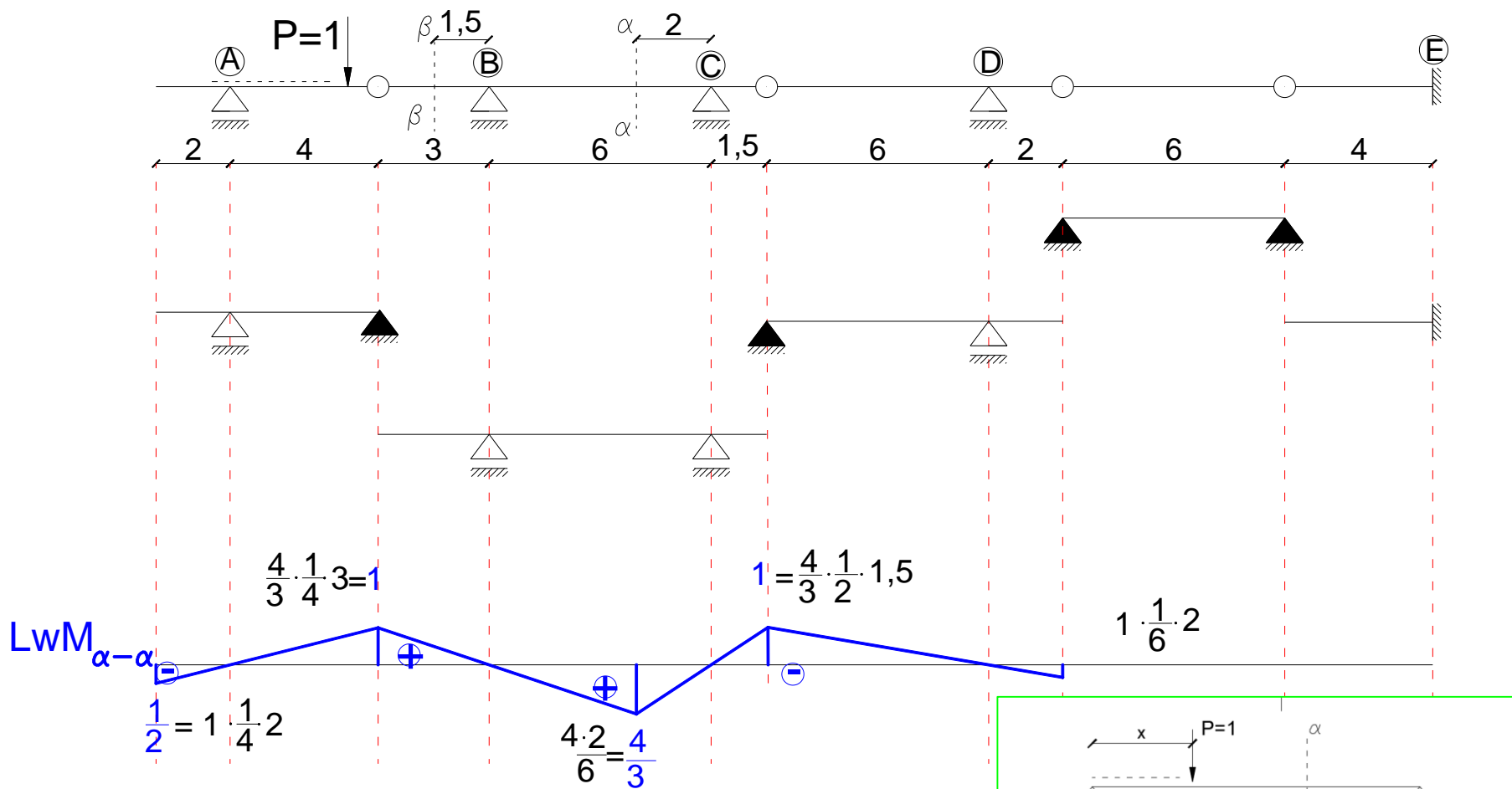
Linia wpływu momentu zginającego w przekroju $\alpha - \alpha$



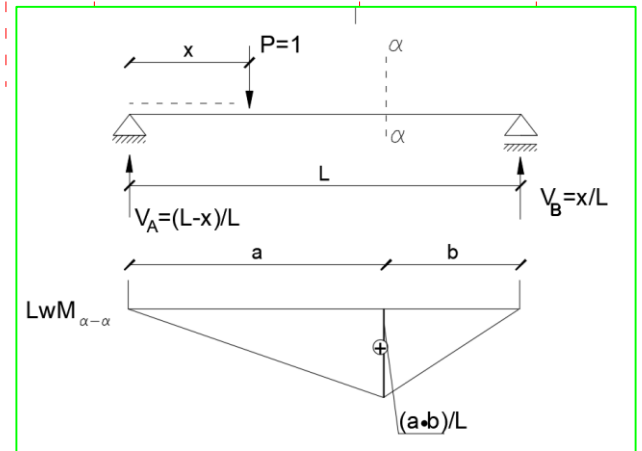
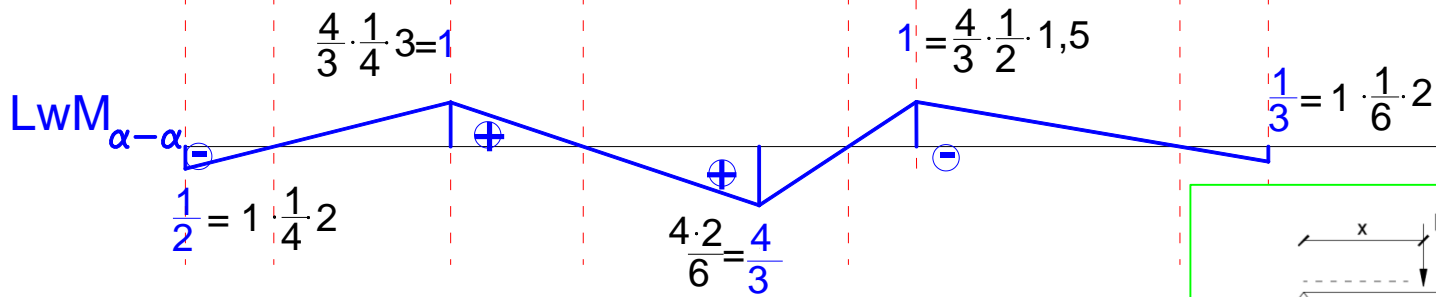
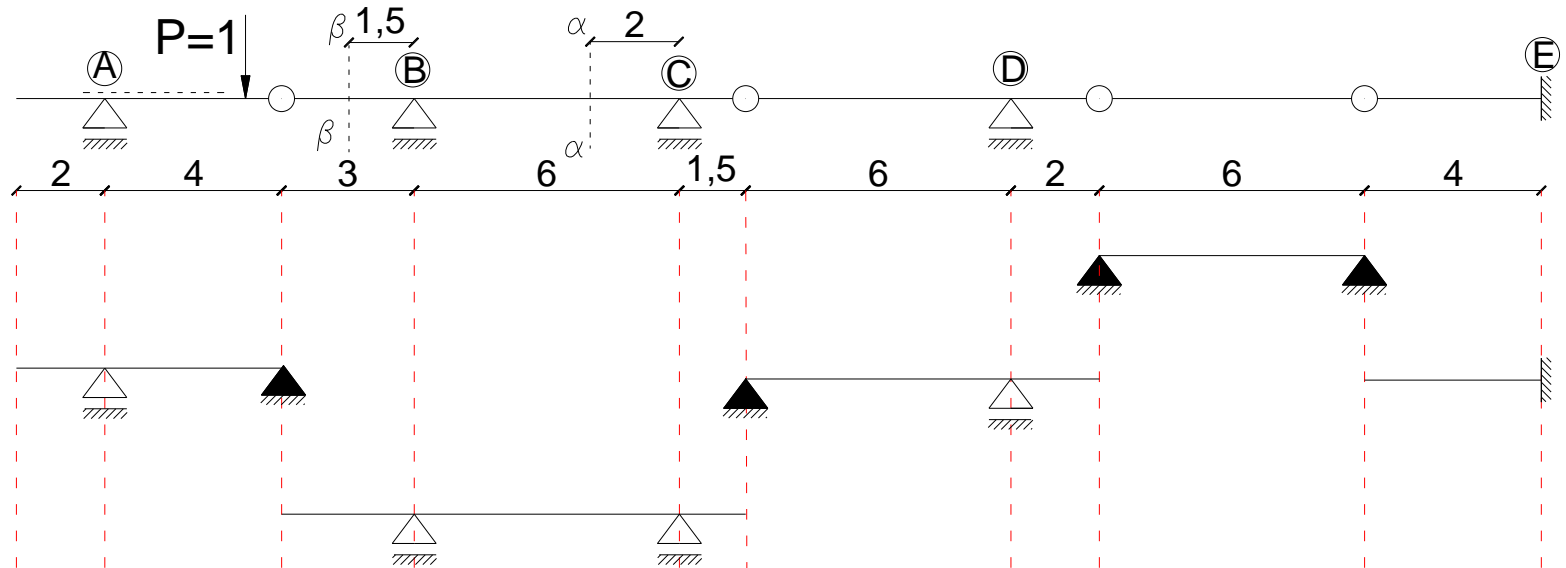
Linia wpływu momentu zginającego w przekroju $\alpha - \alpha$



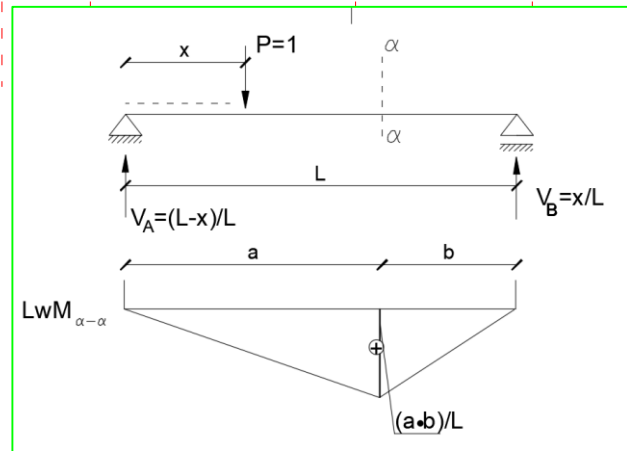
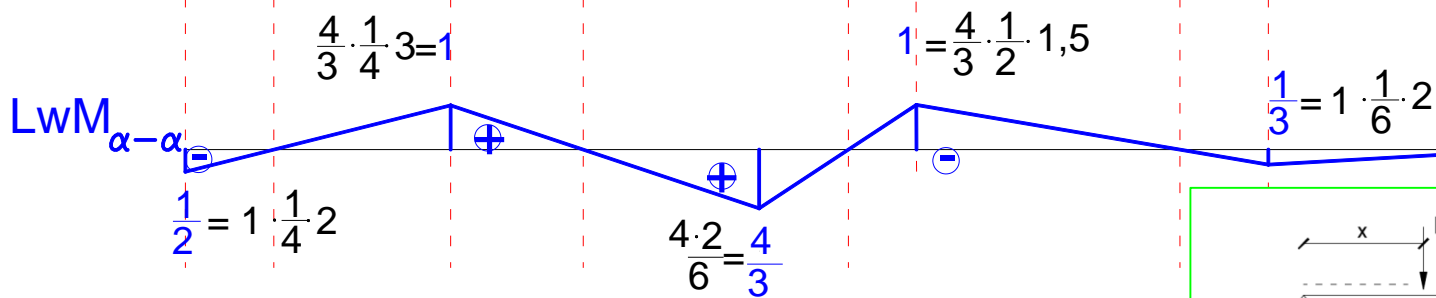
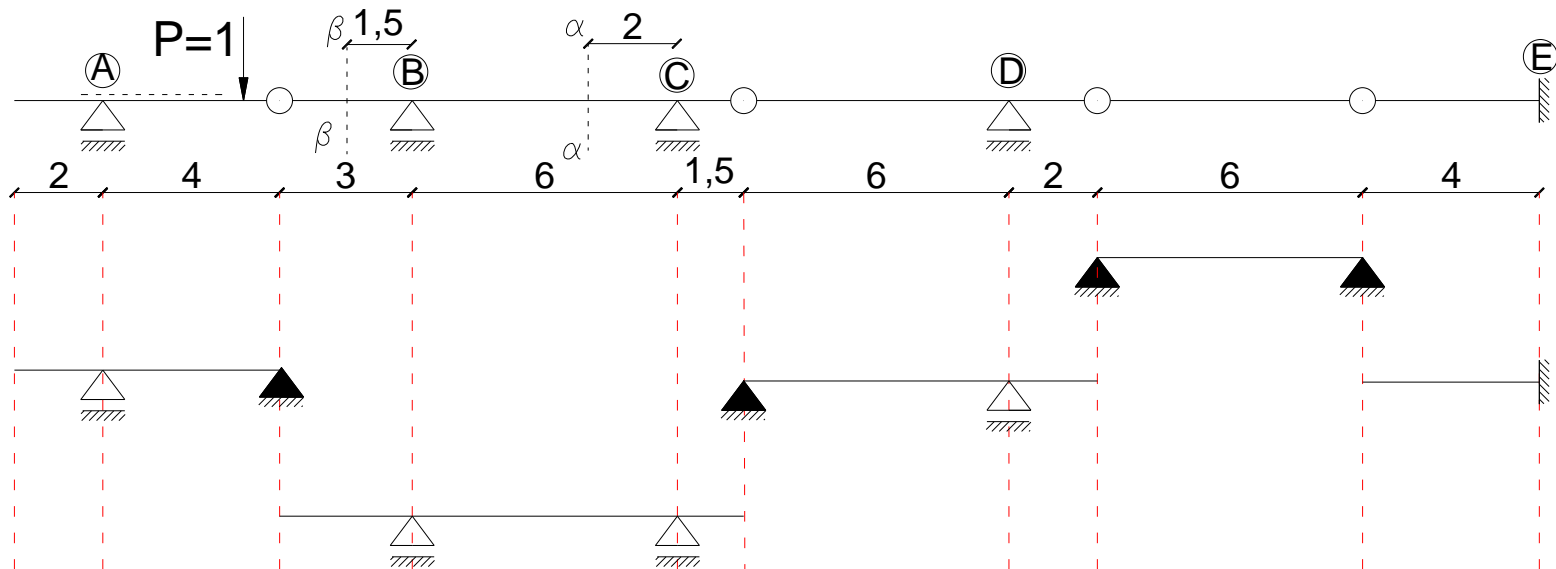
Linia wpływu momentu zginającego w przekroju $\alpha - \alpha$



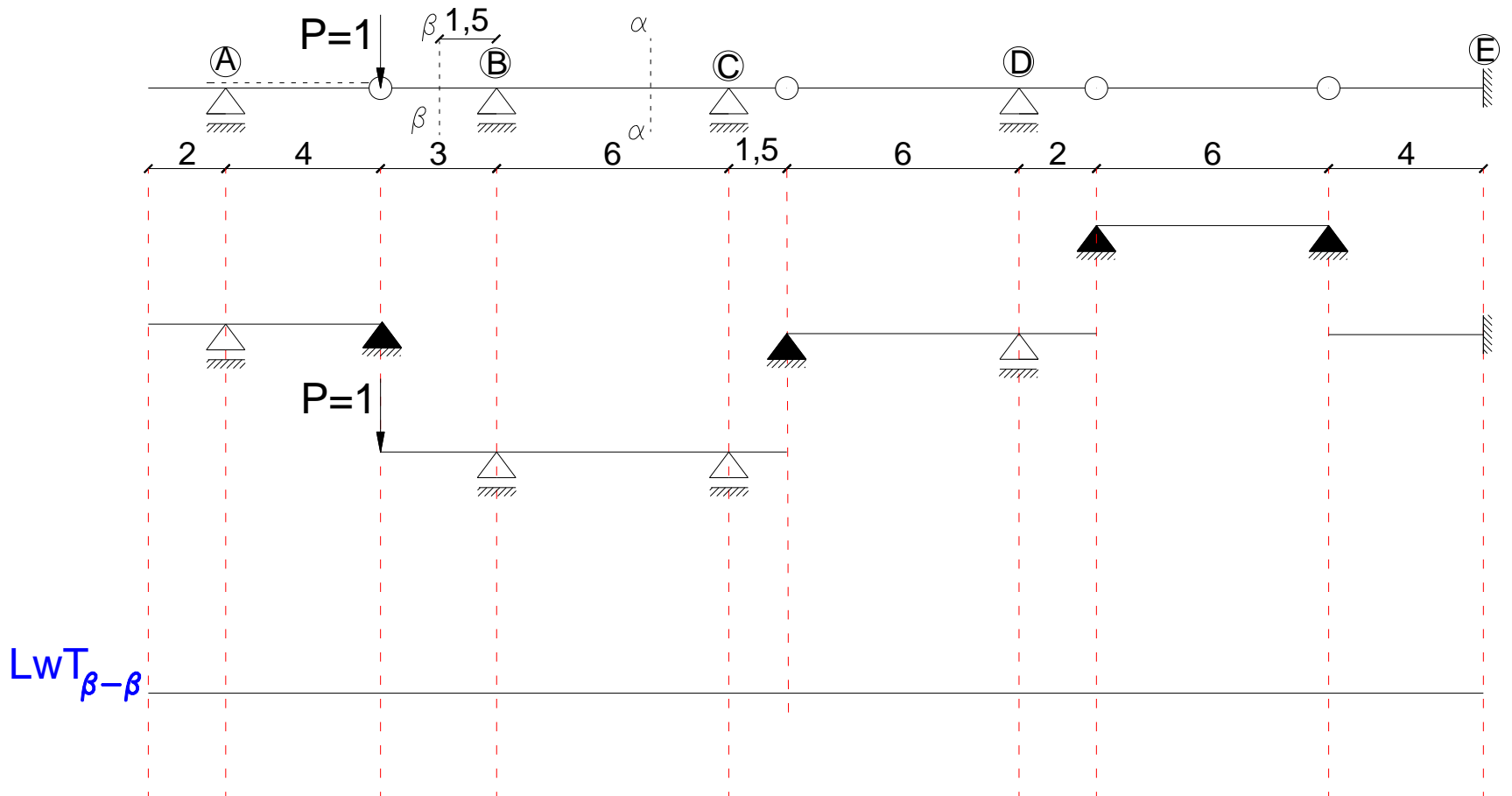
Linia wpływu momentu zginającego w przekroju $\alpha - \alpha$



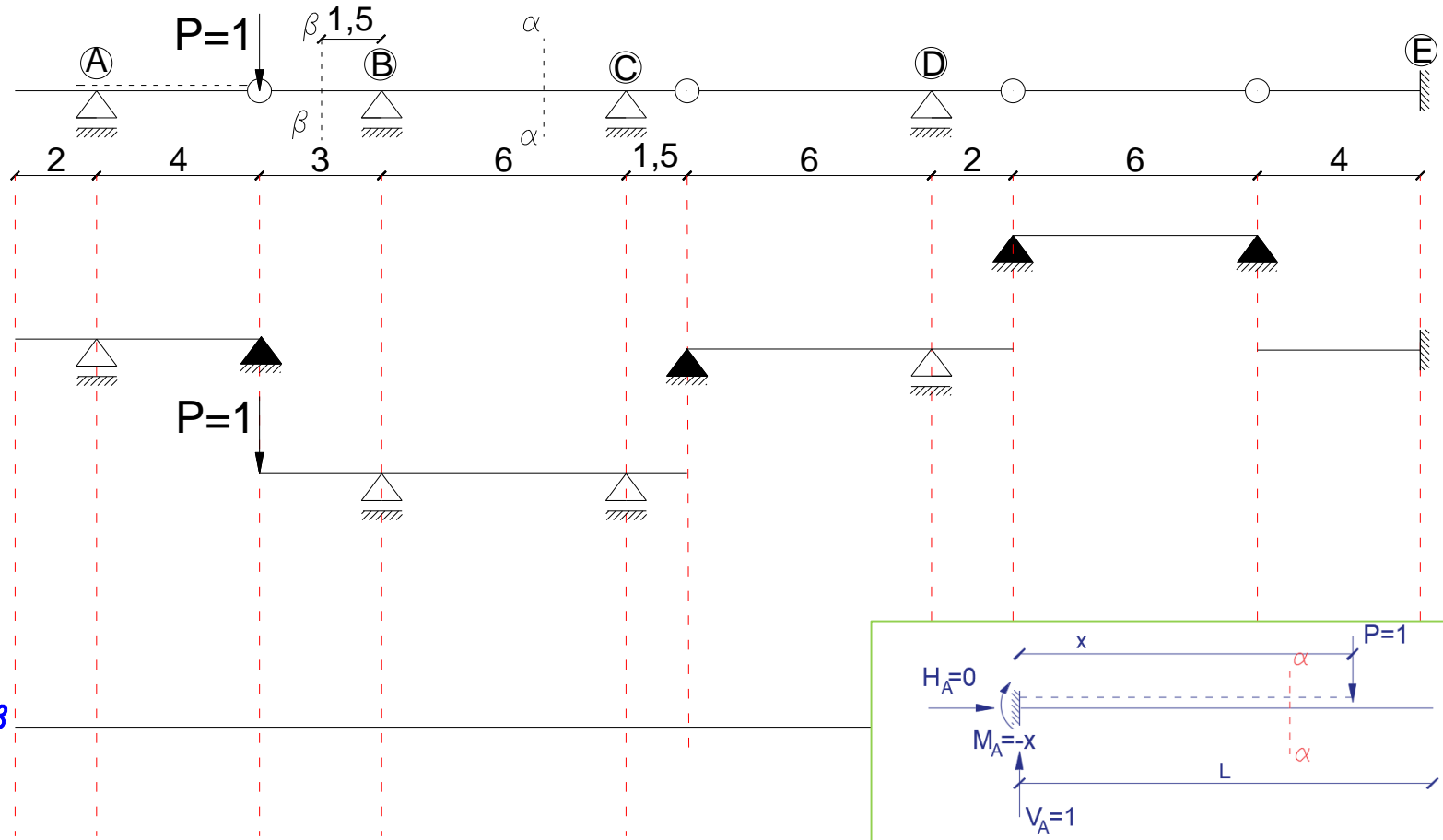
Linia wpływu momentu zginającego w przekroju $\alpha - \alpha$



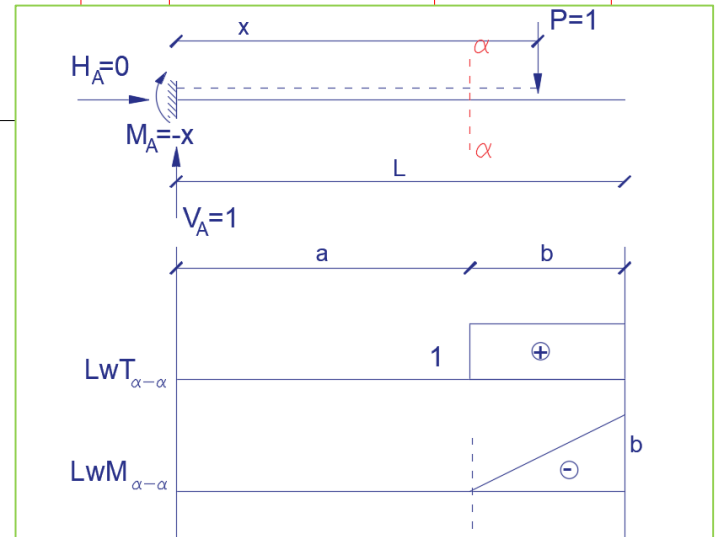
Linia wpływu siły tnącej w przekroju $\beta - \beta$



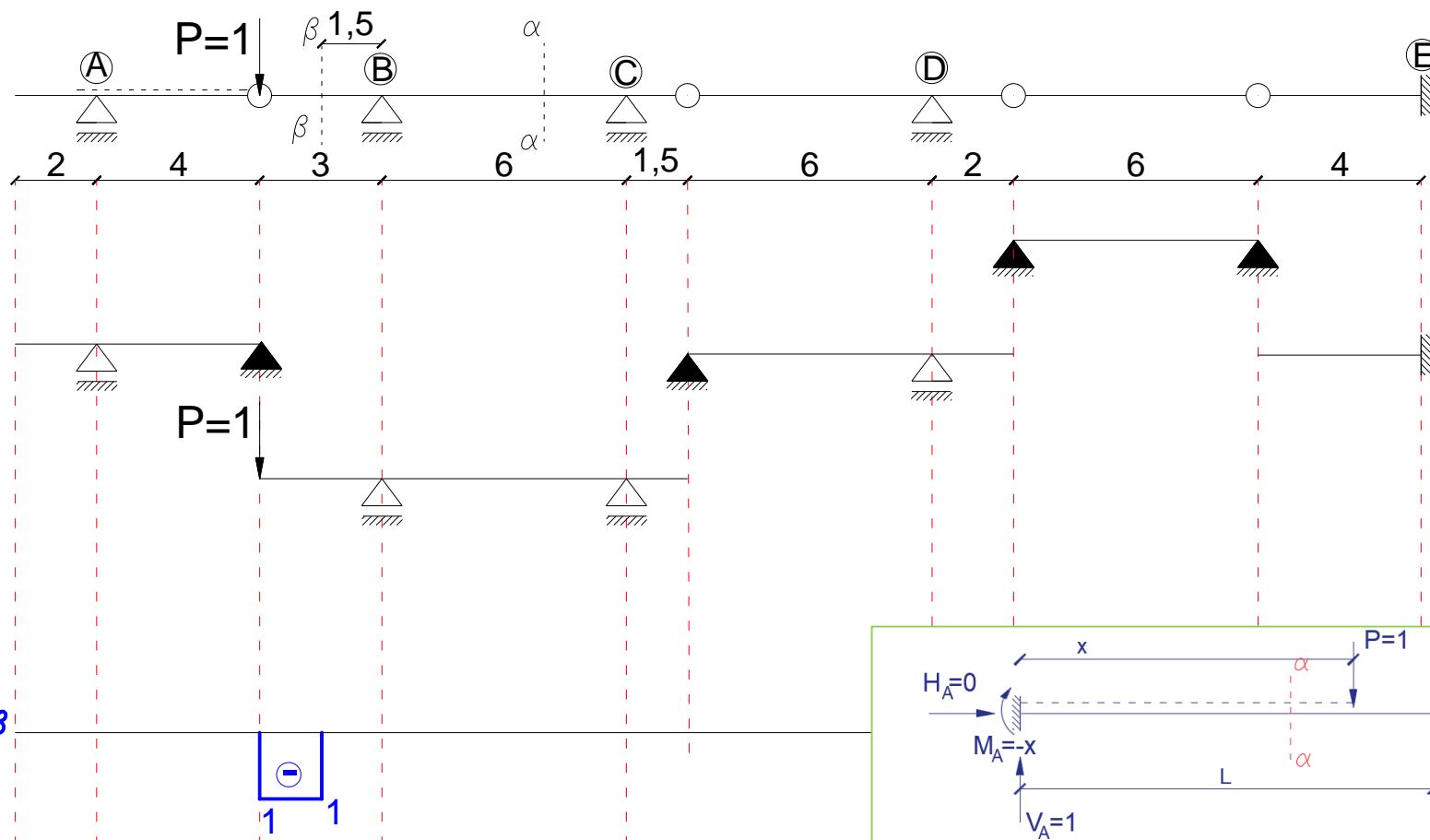
Linia wpływu siły tnącej w przekroju $\beta - \beta$



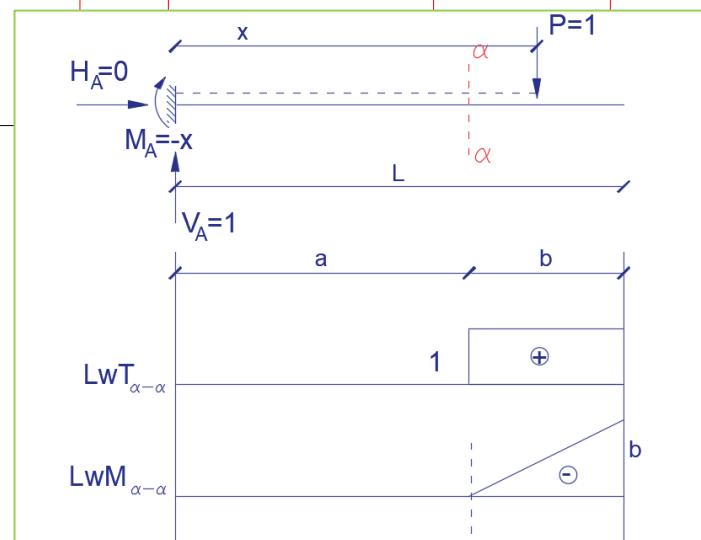
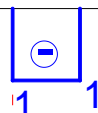
$LwT_{\beta-\beta}$



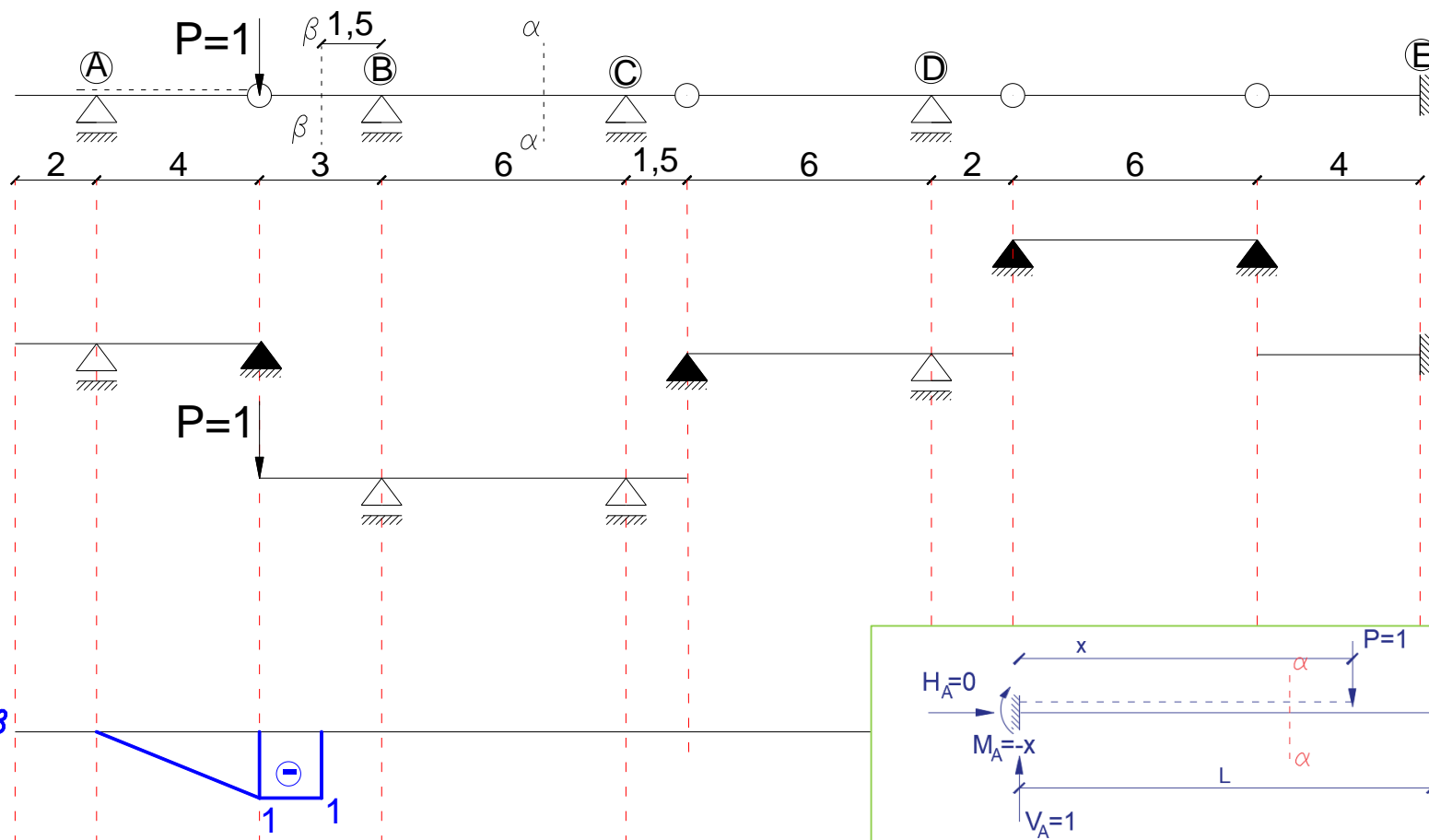
Linia wpływu siły tnącej w przekroju $\beta - \beta$



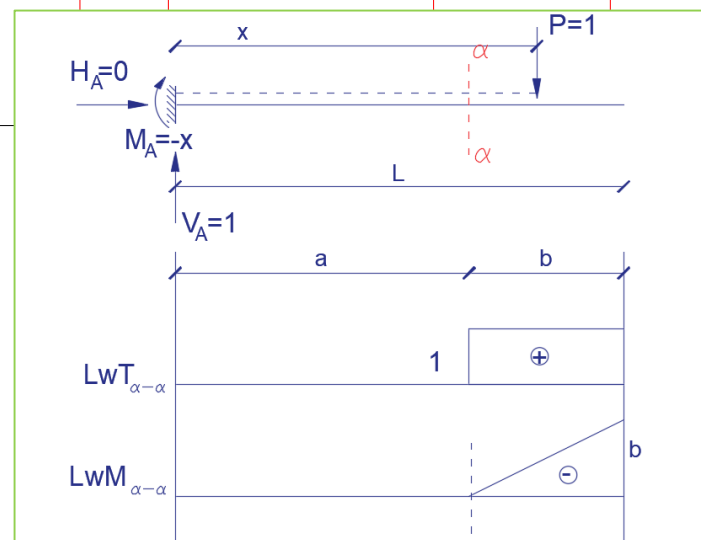
$LWT_{\beta-\beta}$



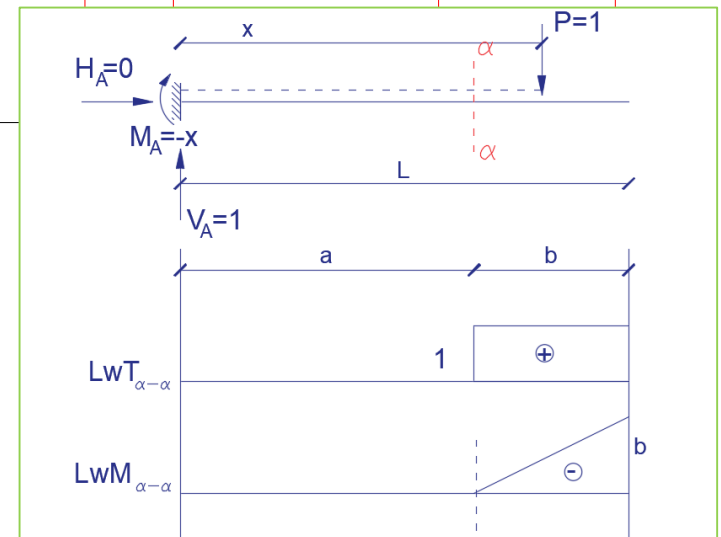
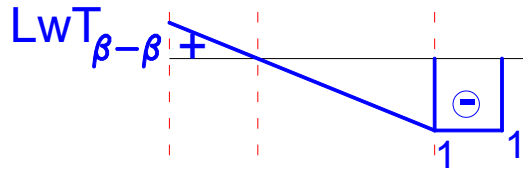
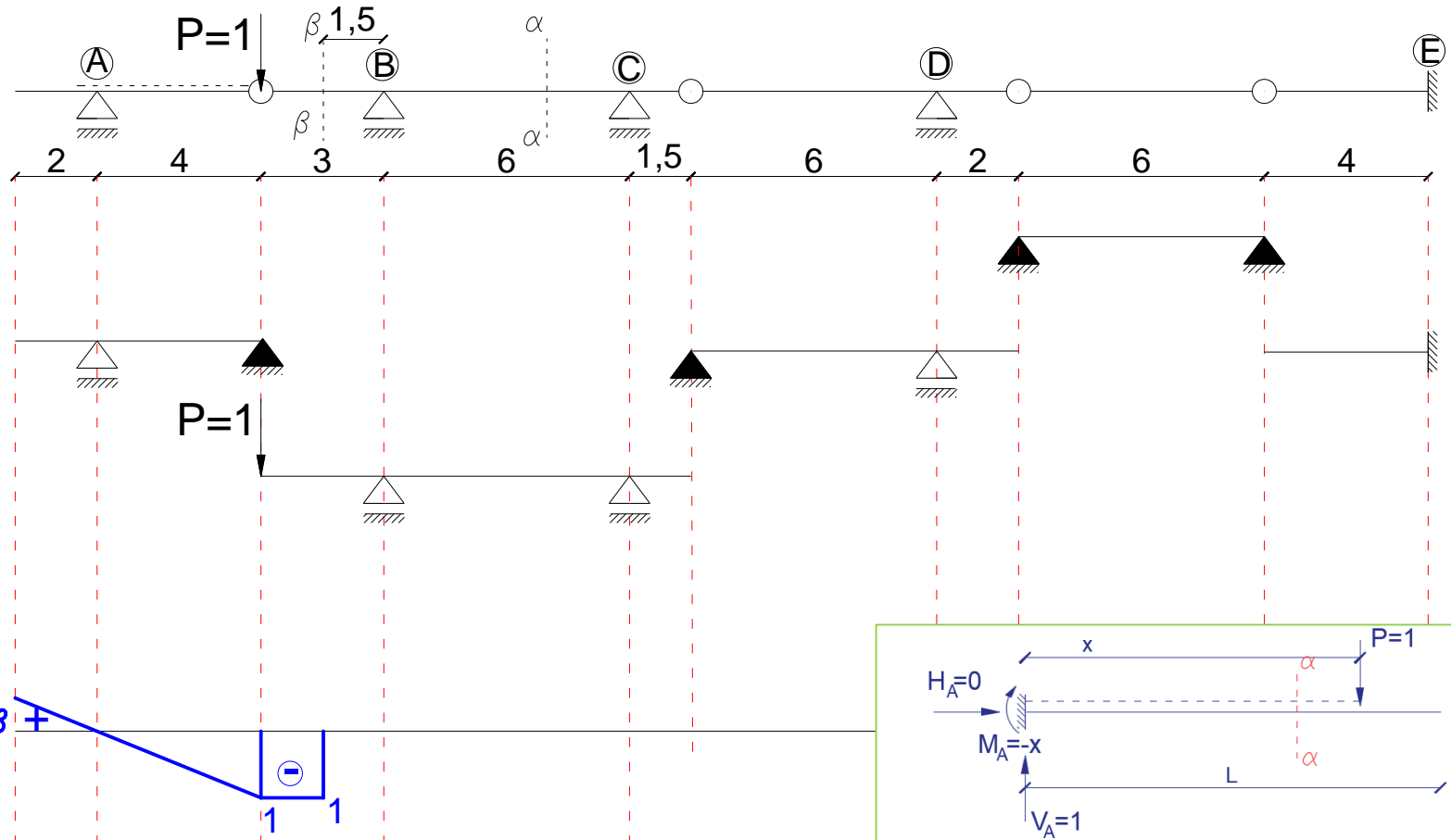
Linia wpływu siły tnącej w przekroju $\beta - \beta$



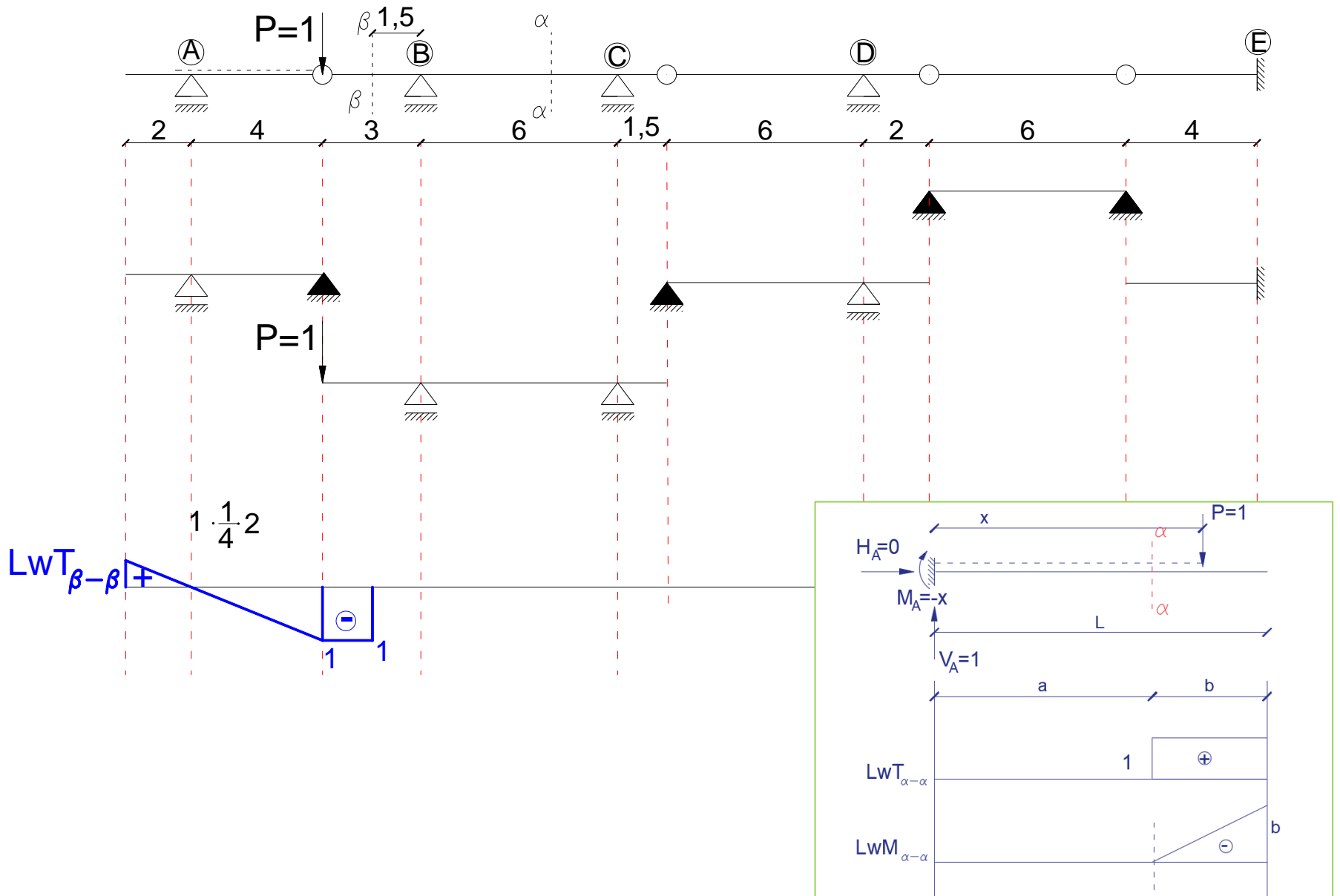
$LWT_{\beta-\beta}$



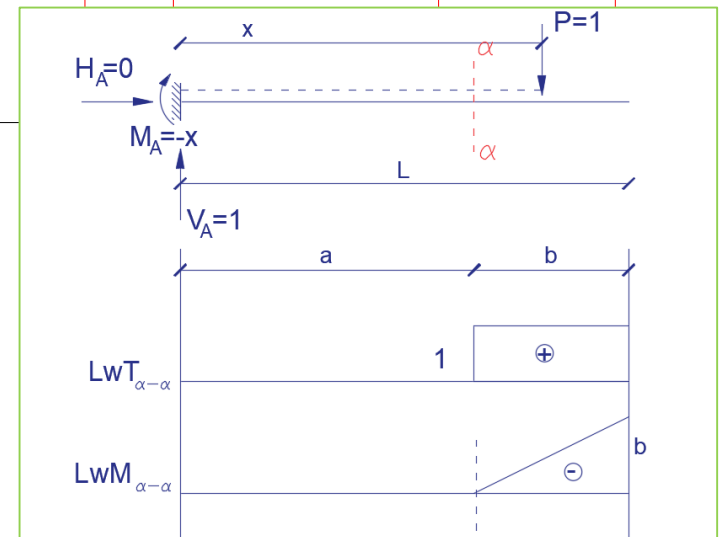
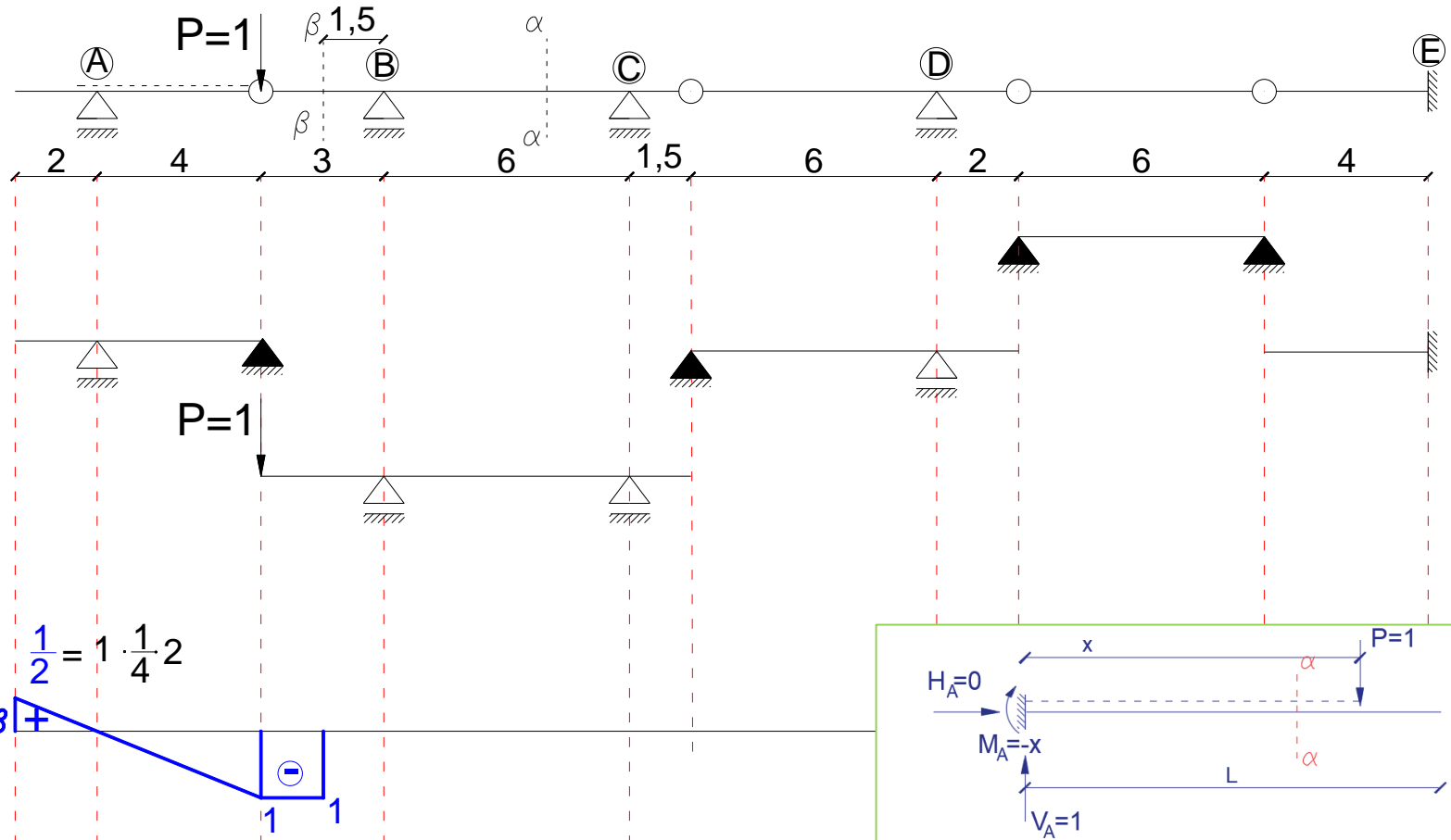
Linia wpływu siły tnącej w przekroju $\beta - \beta$



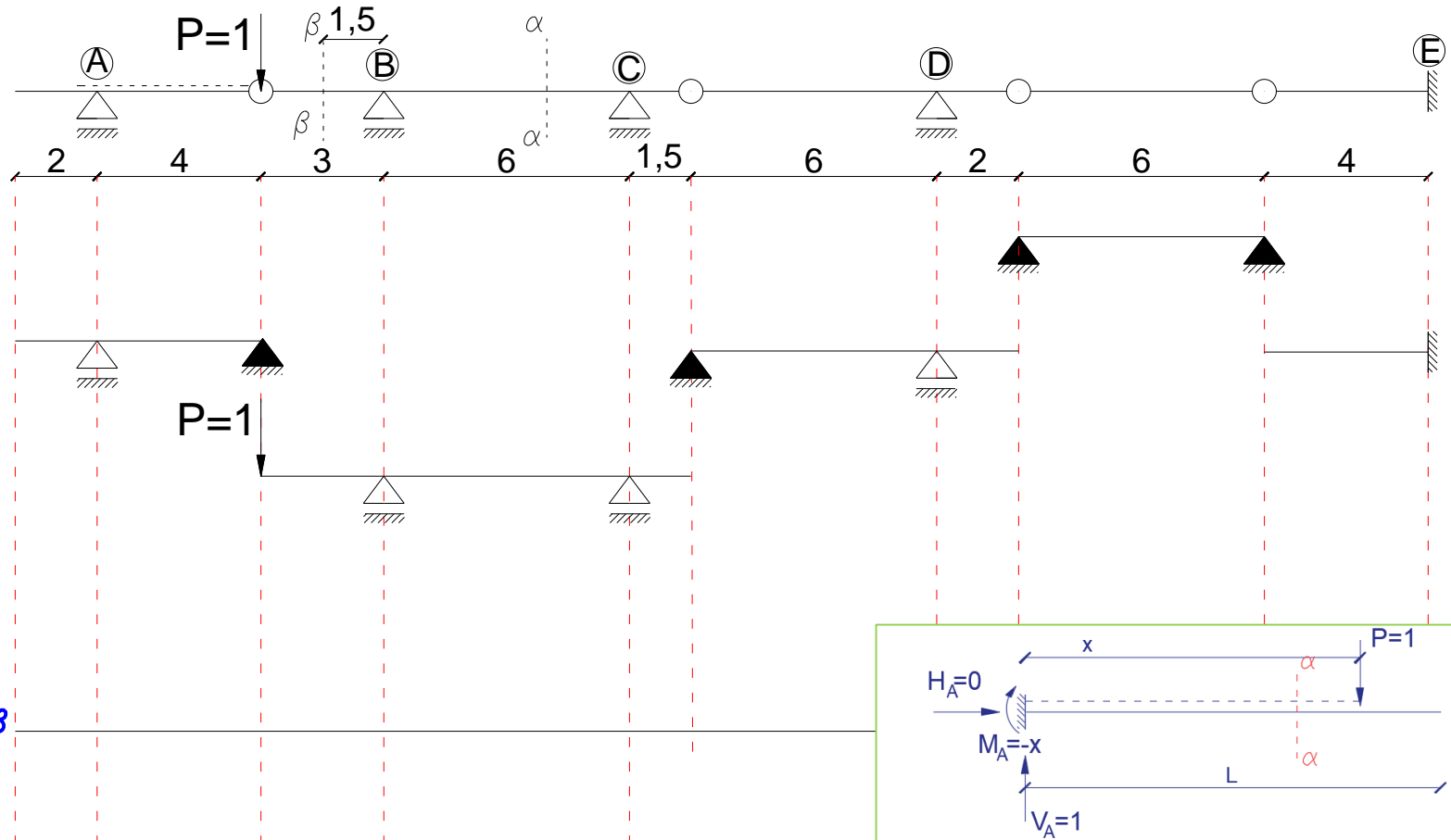
Linia wpływu siły tnącej w przekroju $\beta - \beta$



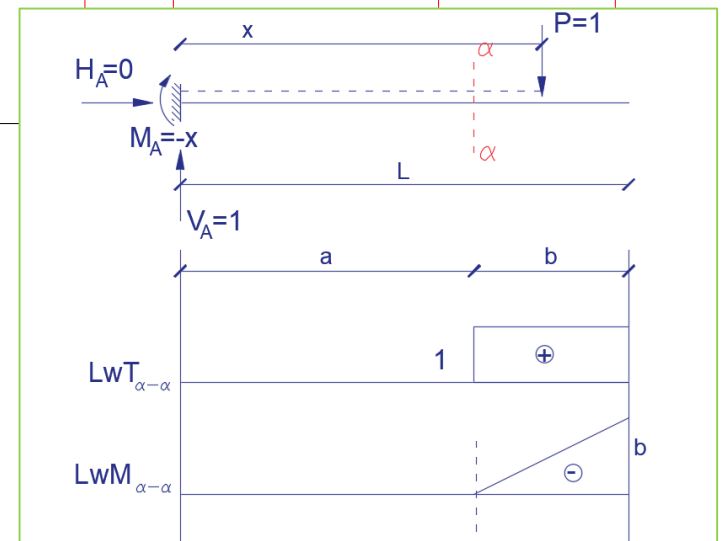
Linia wpływu siły tnącej w przekroju $\beta - \beta$



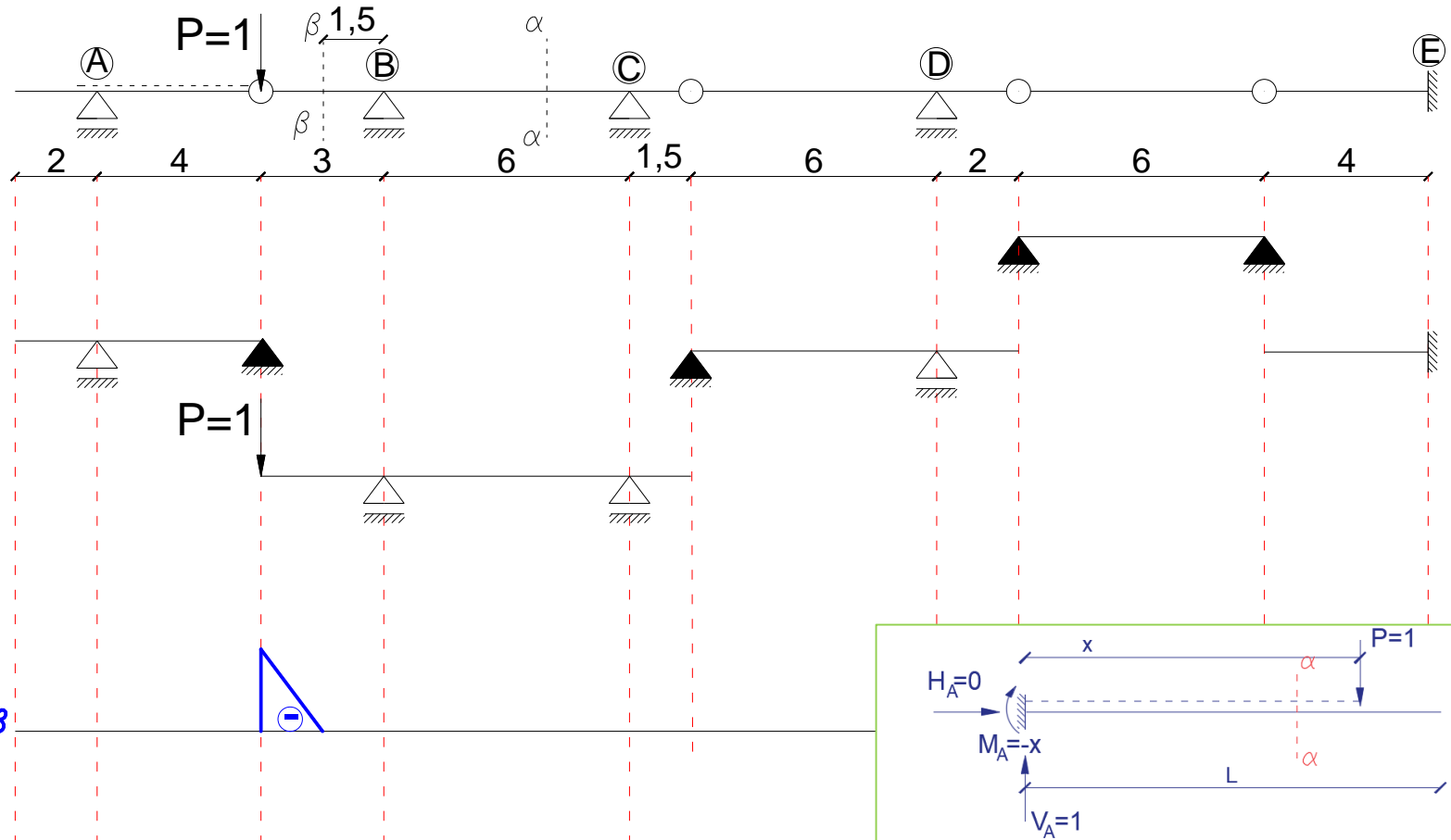
Linia wpływu momentu zginającego w przekroju $\beta - \beta$



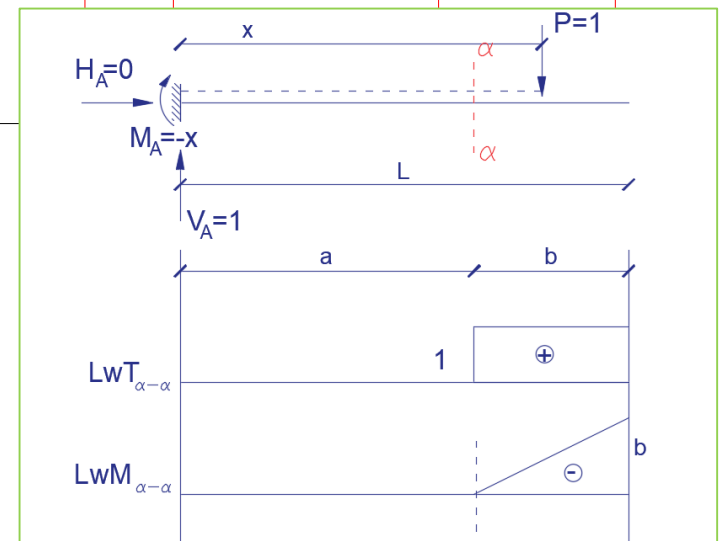
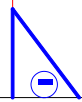
$LwM_{\beta-\beta}$



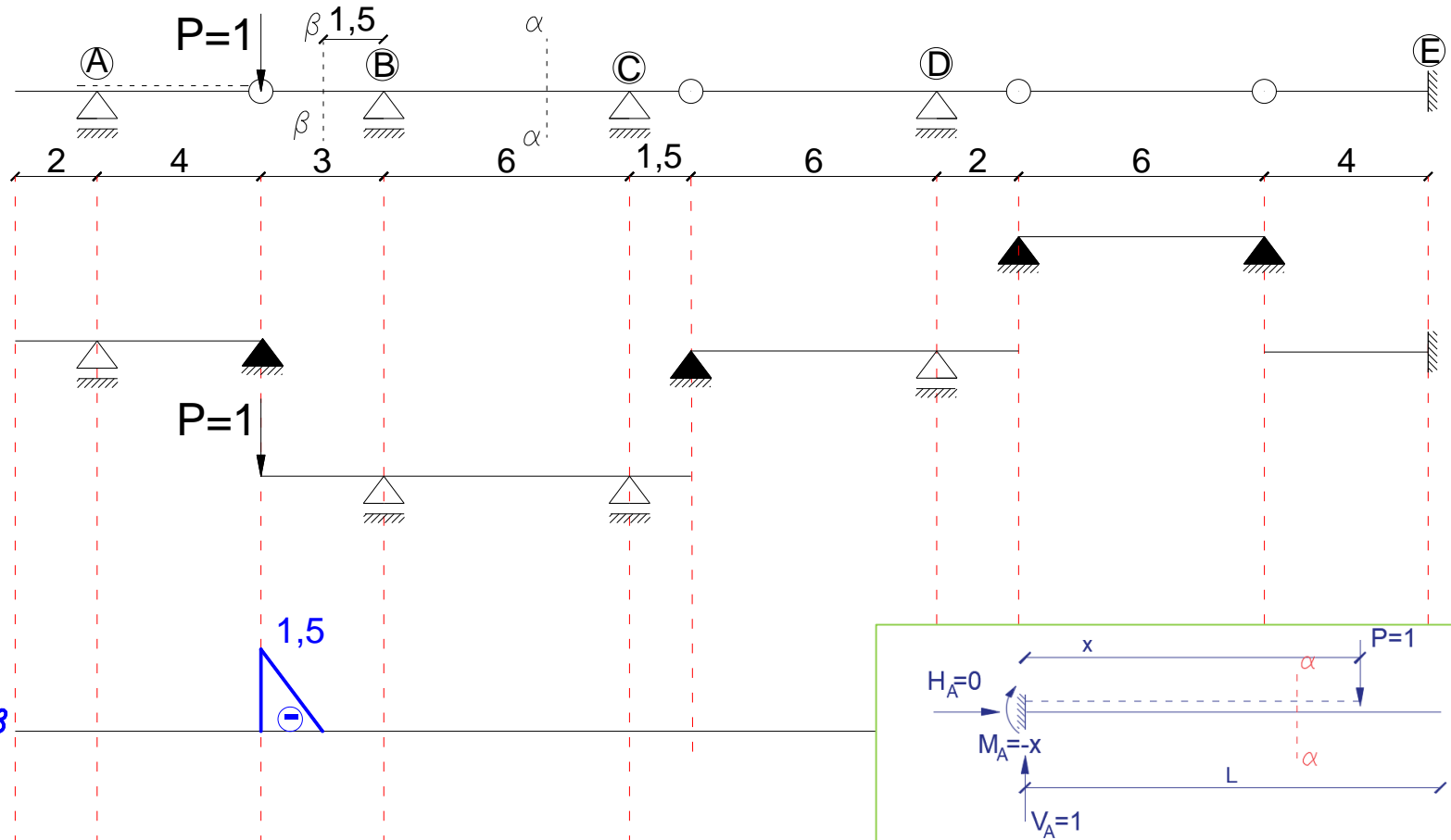
Linia wpływu momentu zginającego w przekroju $\beta - \beta$



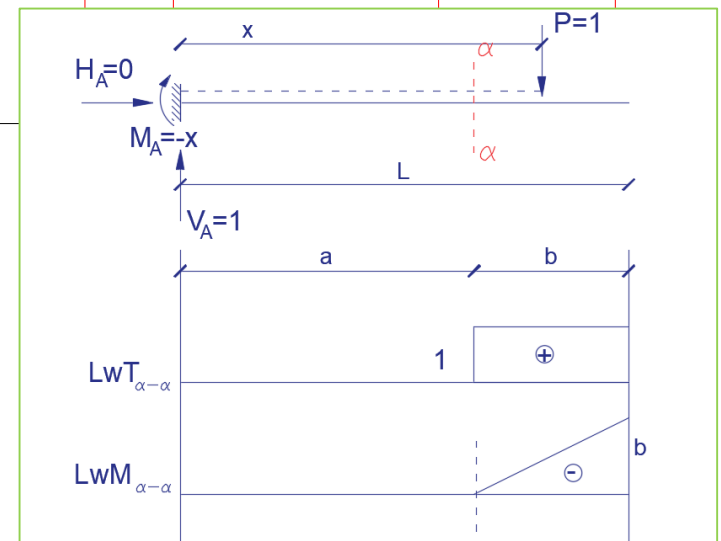
$LwM_{\beta-\beta}$



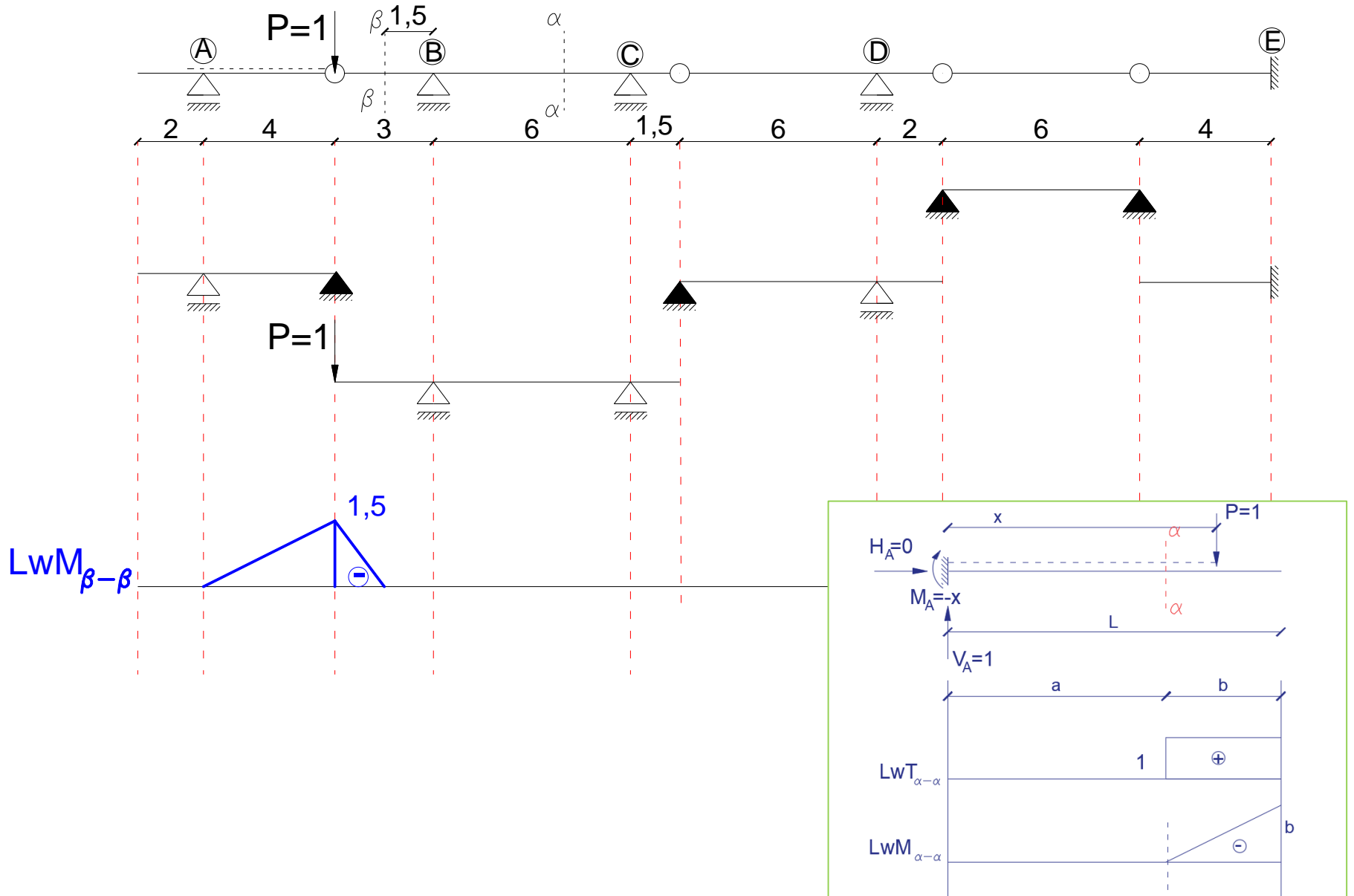
Linia wpływu momentu zginającego w przekroju $\beta - \beta$



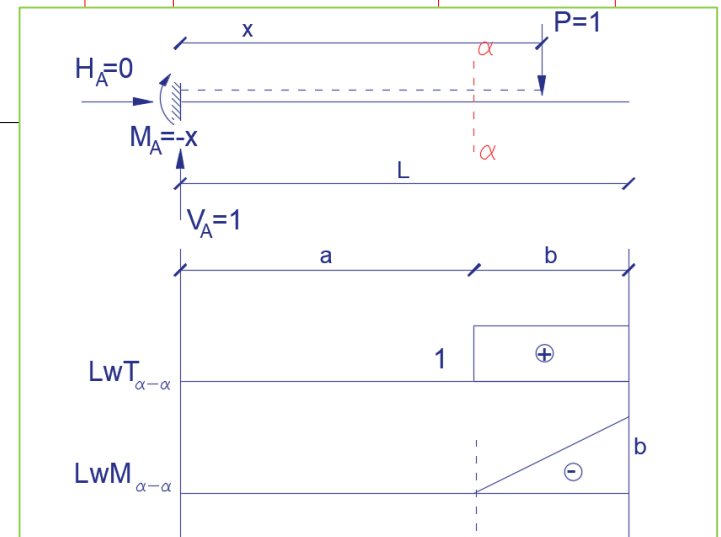
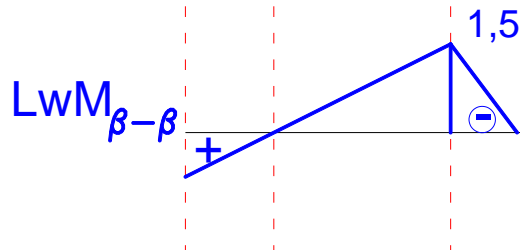
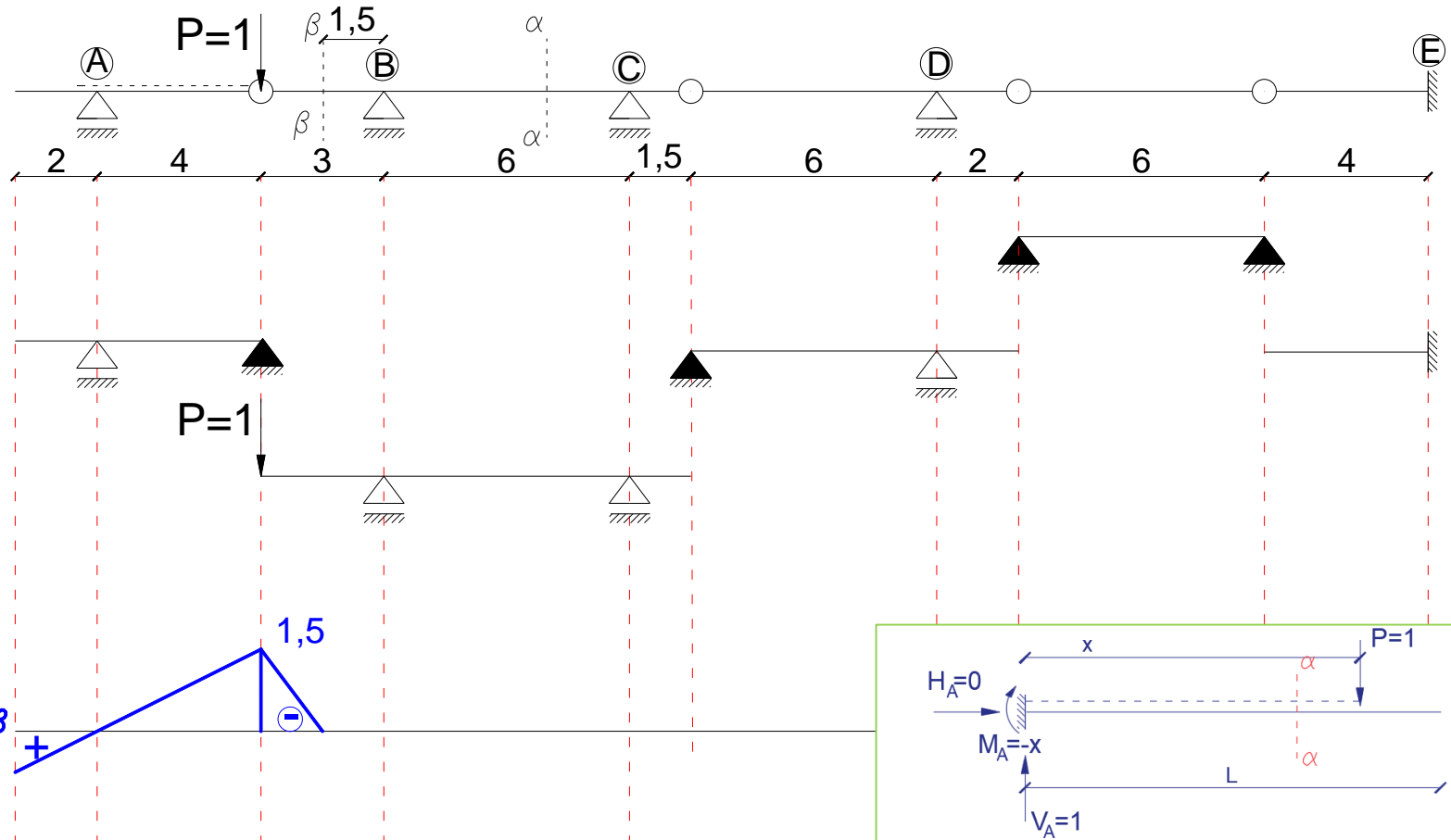
$LwM_{\beta-\beta}$



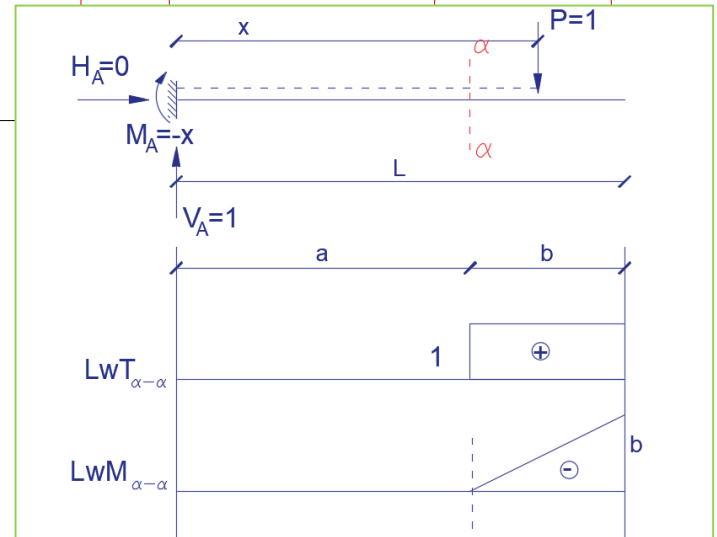
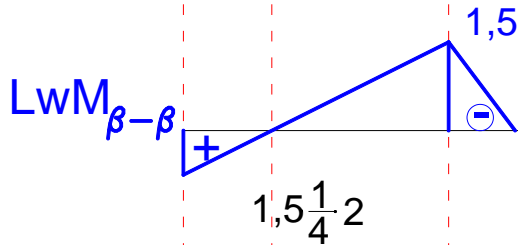
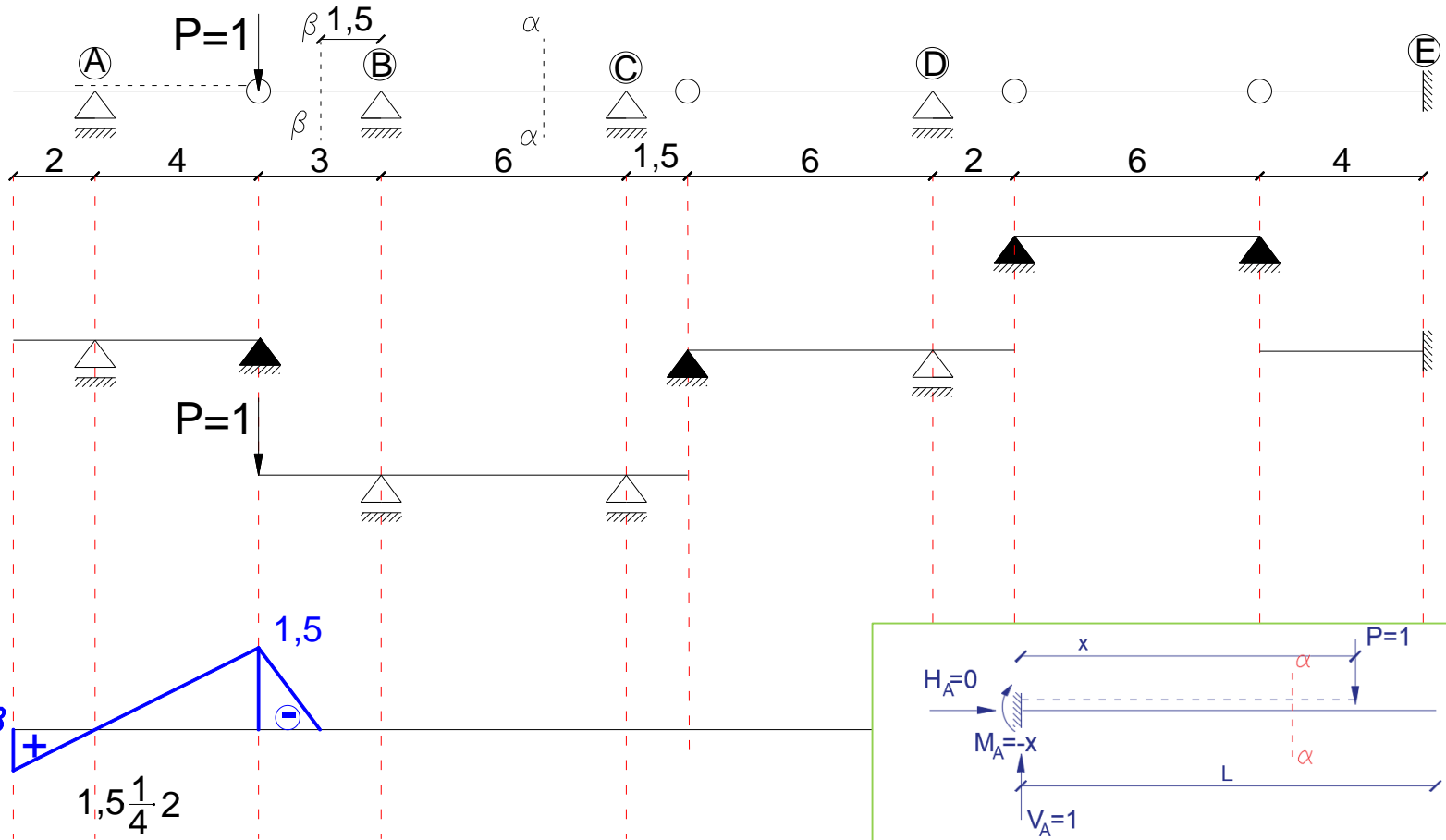
Linia wpływu momentu zginającego w przekroju $\beta - \beta$



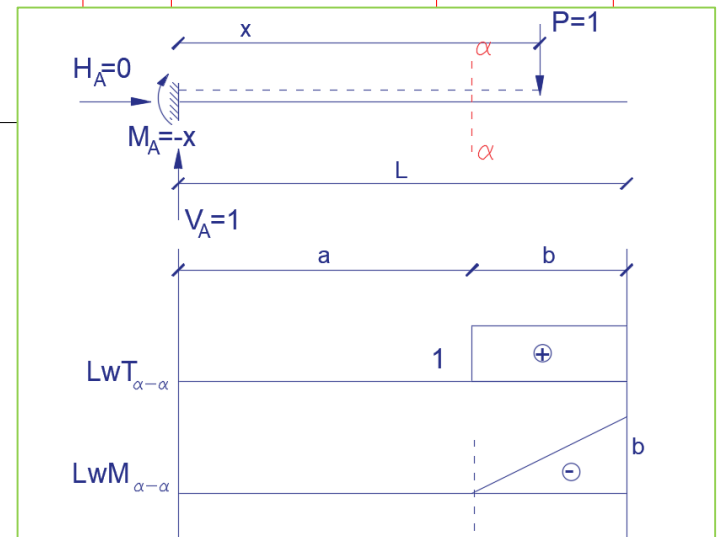
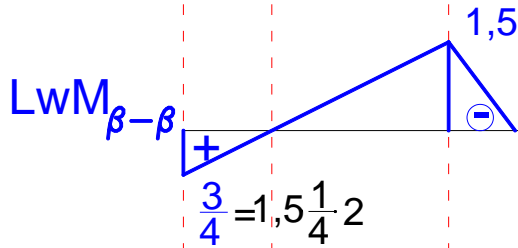
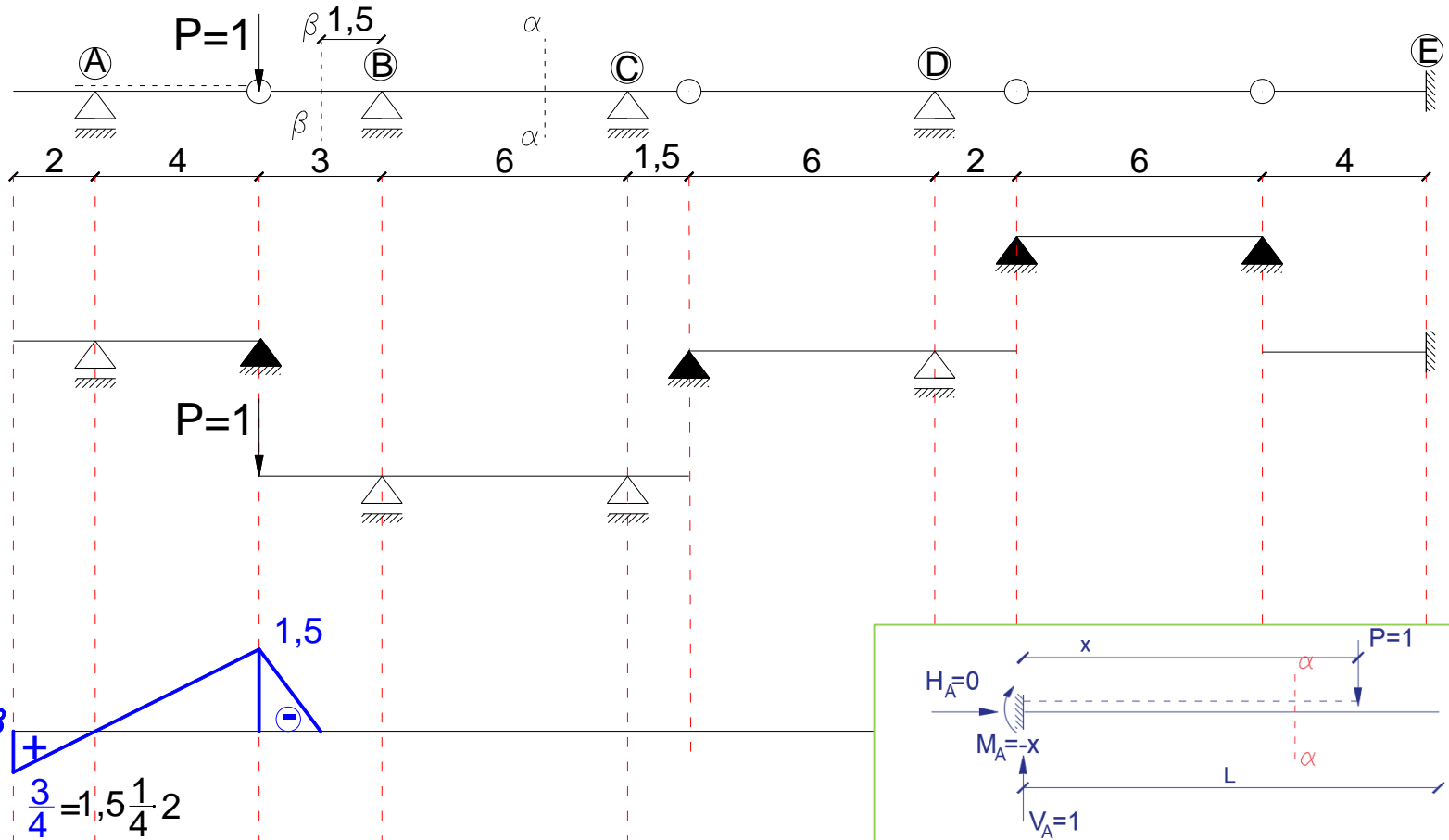
Linia wpływu momentu zginającego w przekroju $\beta - \beta$



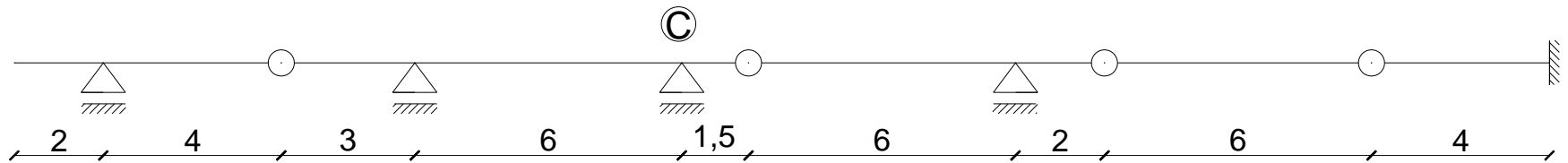
Linia wpływu momentu zginającego w przekroju $\beta - \beta$



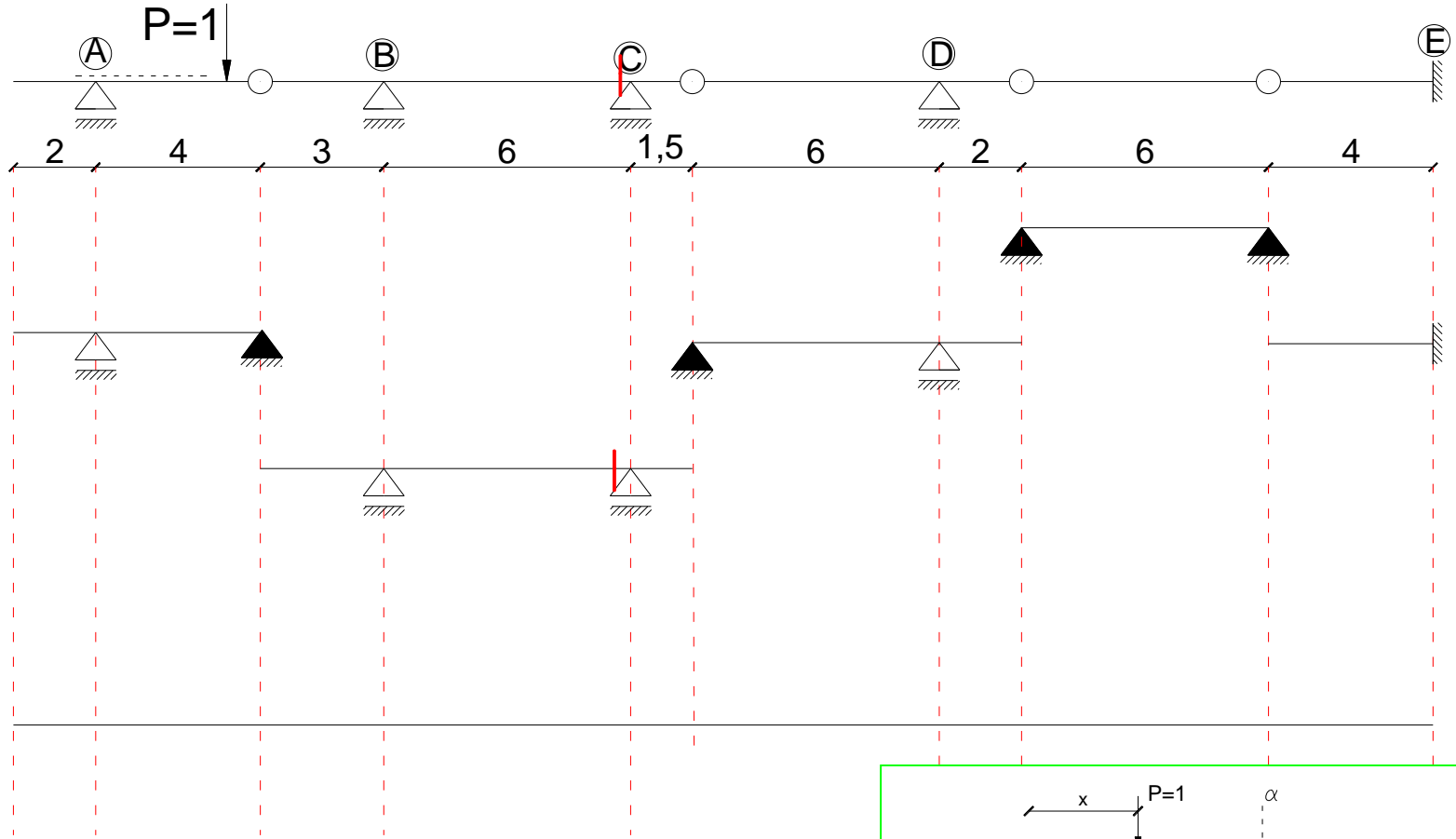
Linia wpływu momentu zginającego w przekroju $\beta - \beta$



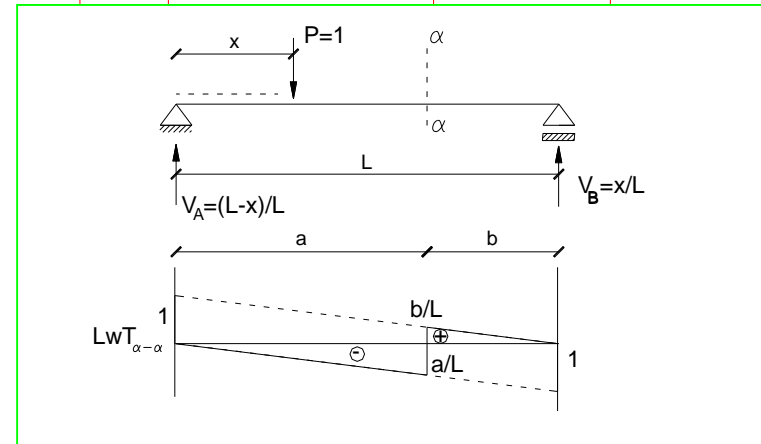
Zadanie 4. Dla przedstawionej belki wrysować linie wpływu siły tnącej po lewej i prawej stronie podpory C.



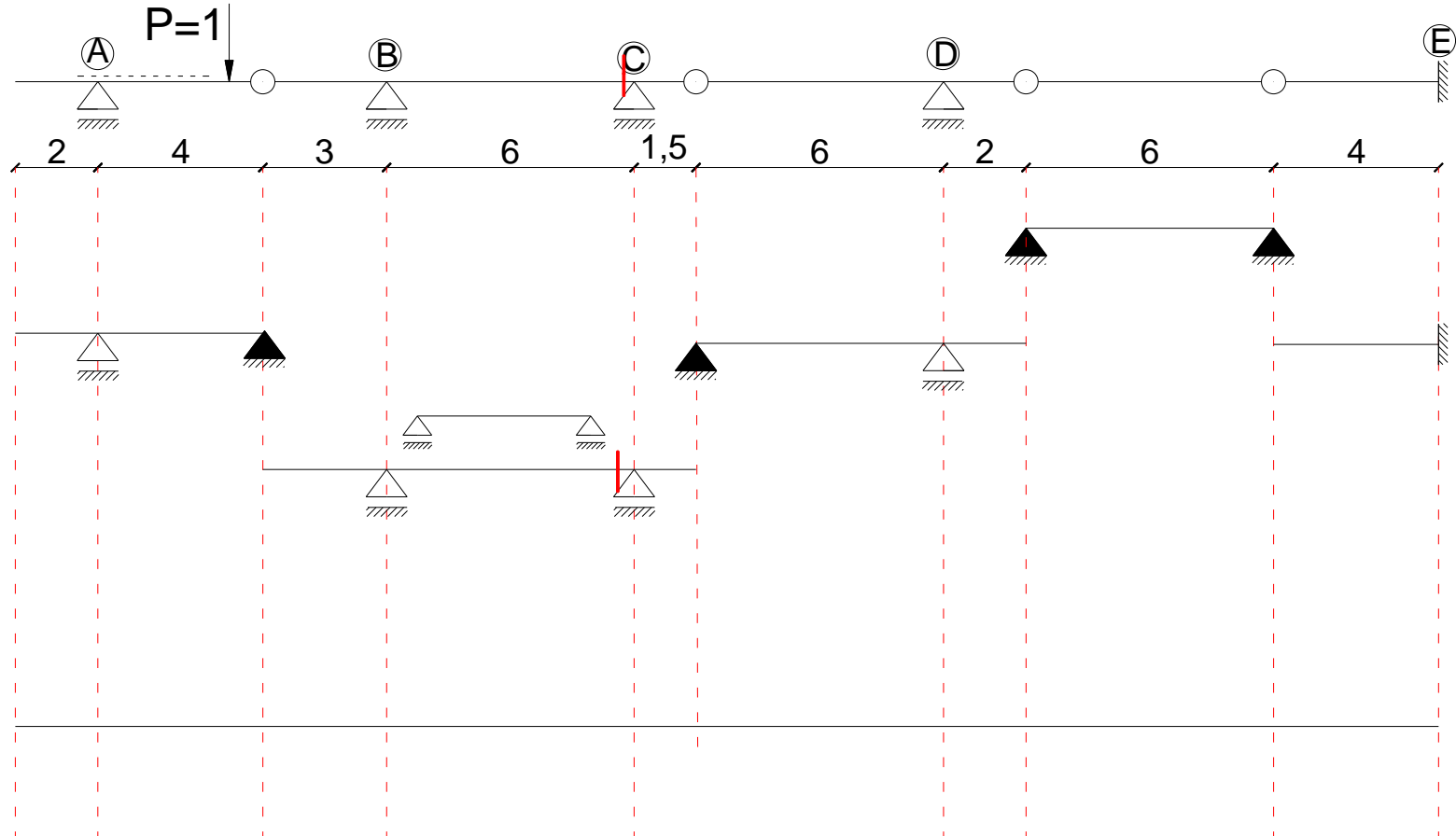
Linia wpływu siły tnącej po lewej stronie podpory C



LWT_C^L

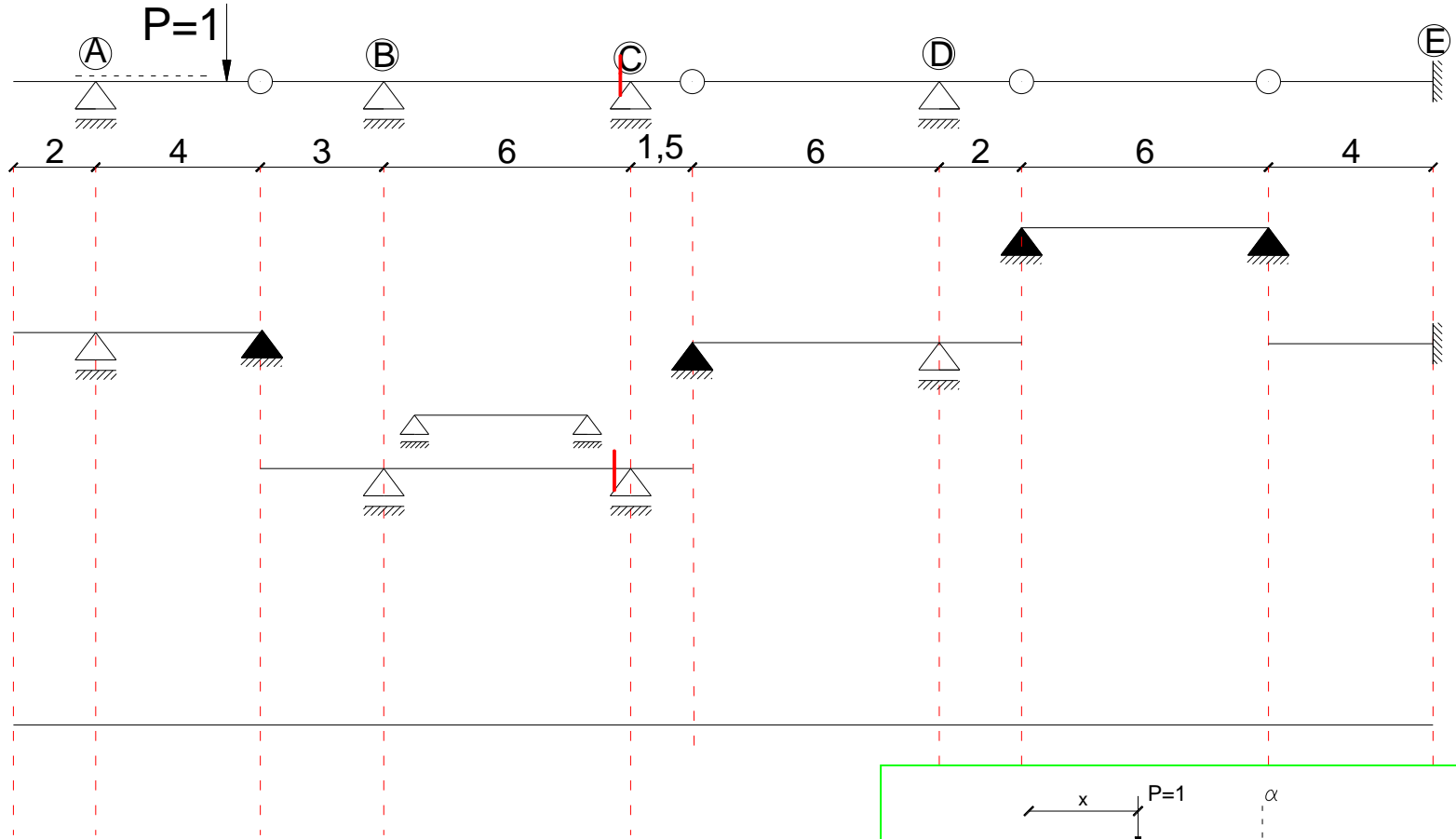


Linia wpływu siły tnącej po lewej stronie podpory C

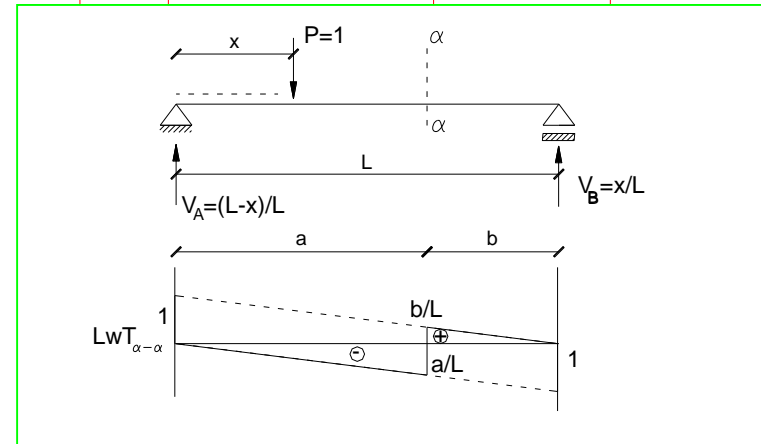


LWT_C^L

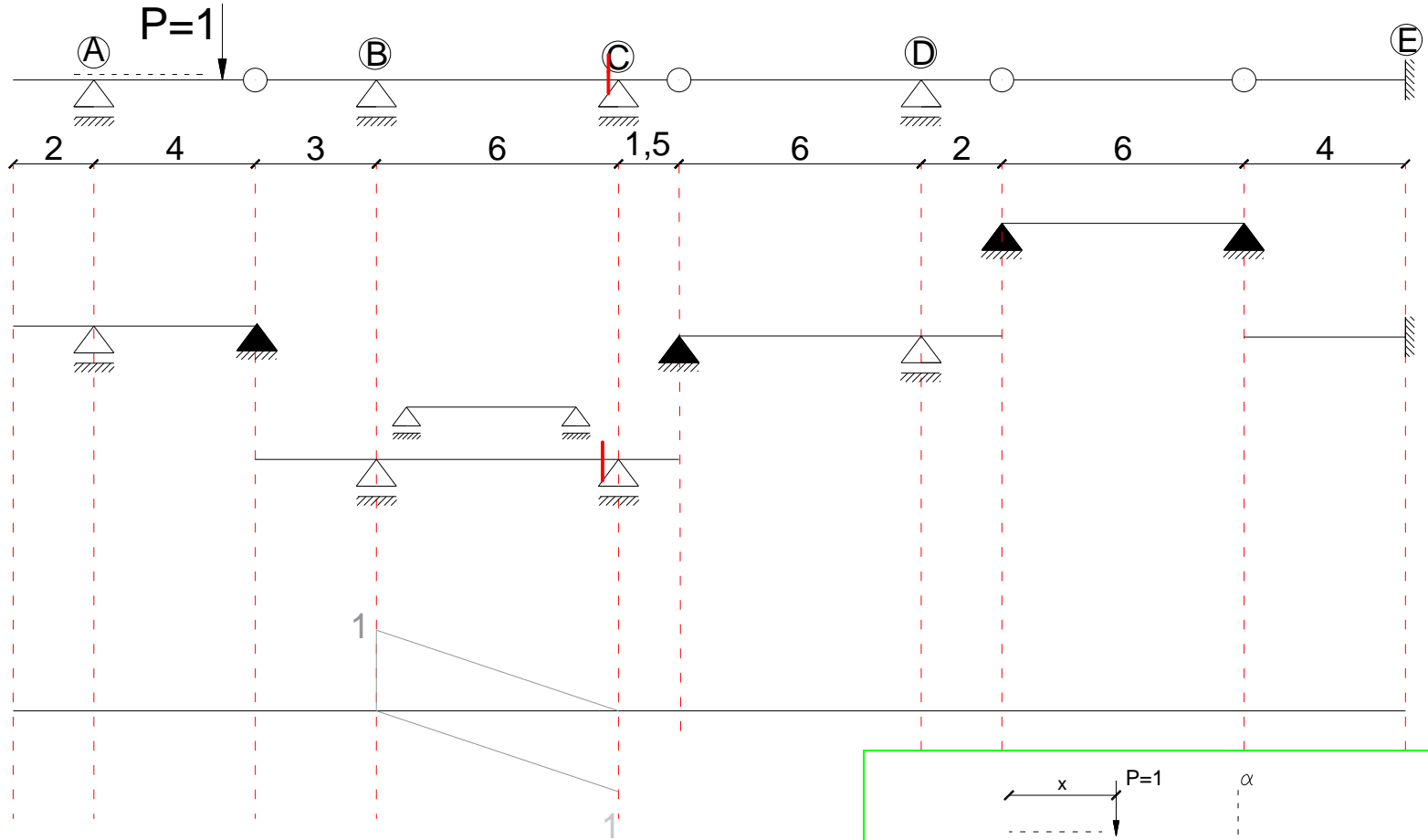
Linia wpływu siły tnącej po lewej stronie podpory C



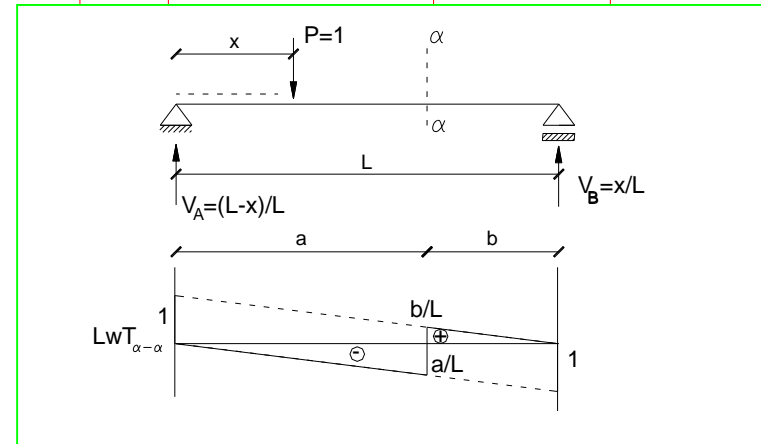
LWT_C^L



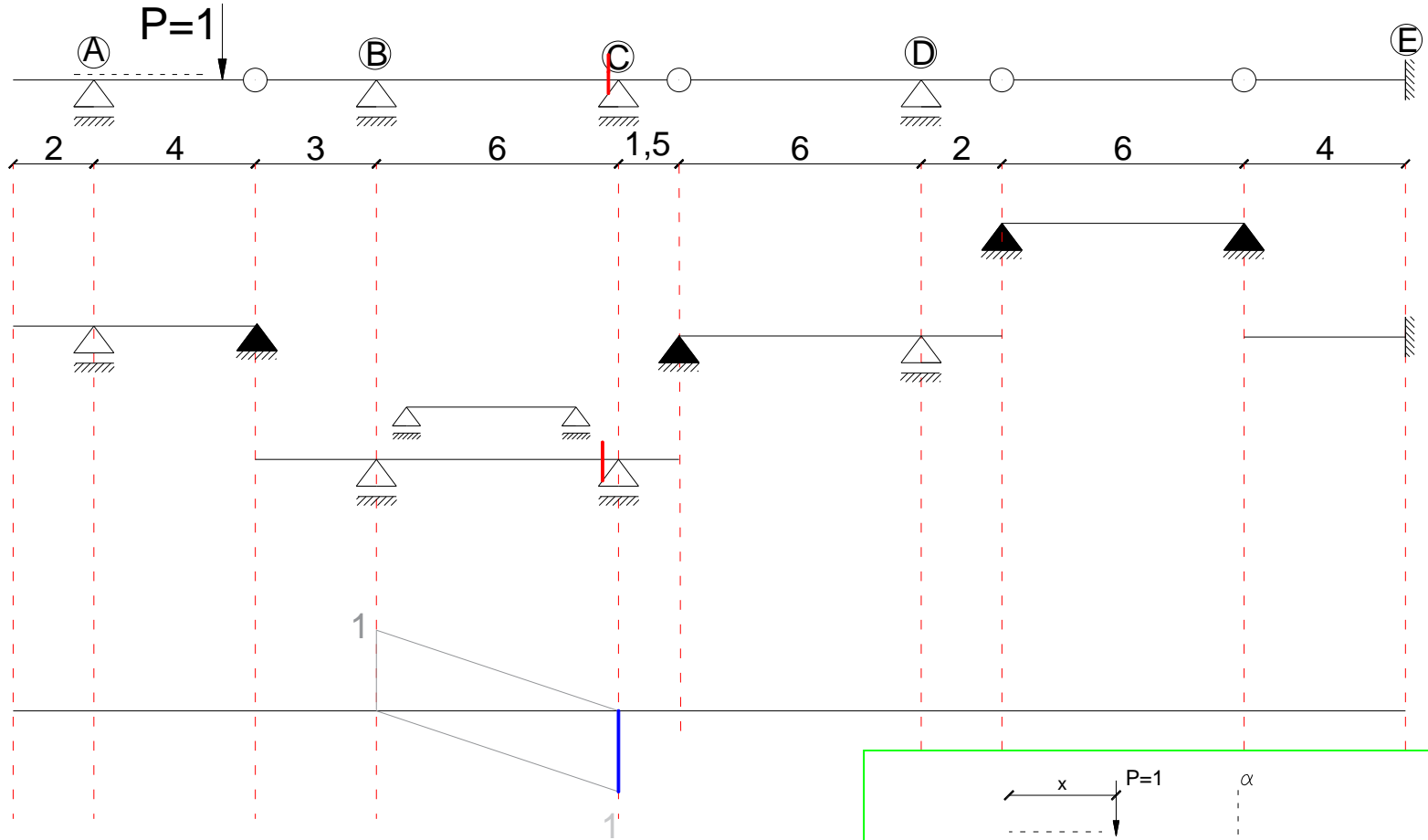
Linia wpływu siły tnącej po lewej stronie podpory C



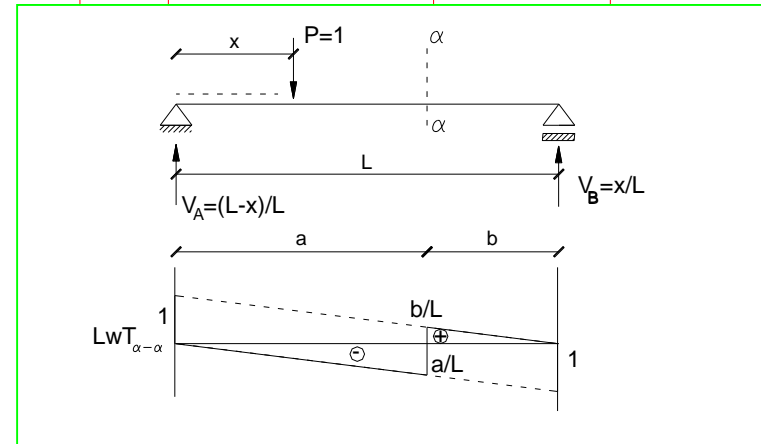
LWT_C^L



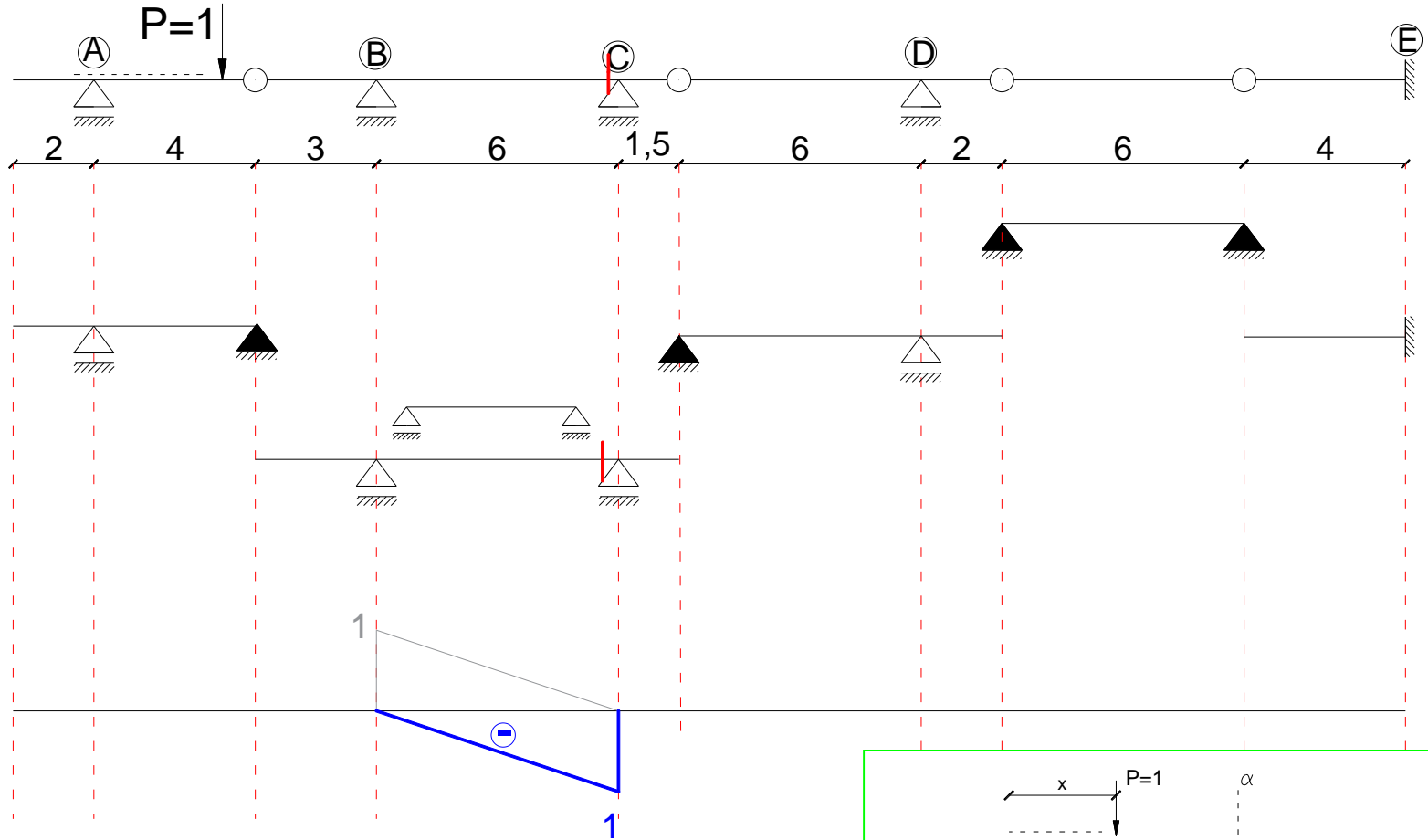
Linia wpływu siły tnącej po lewej stronie podpory C



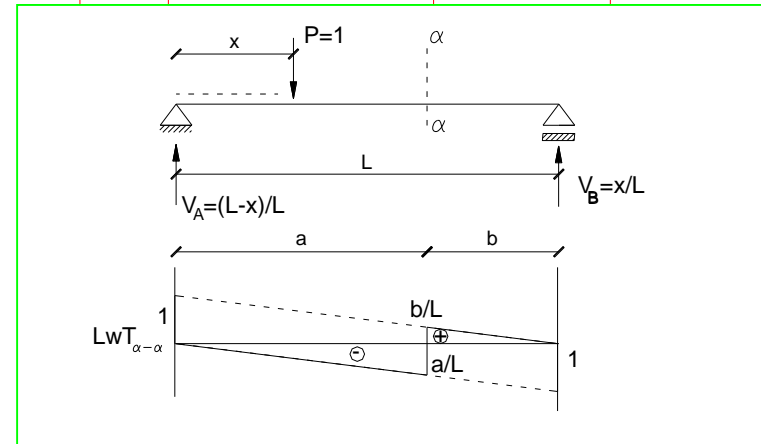
LWT_C^L



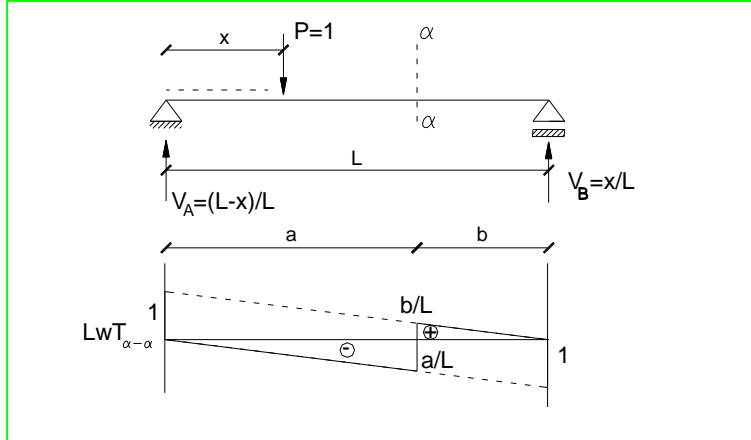
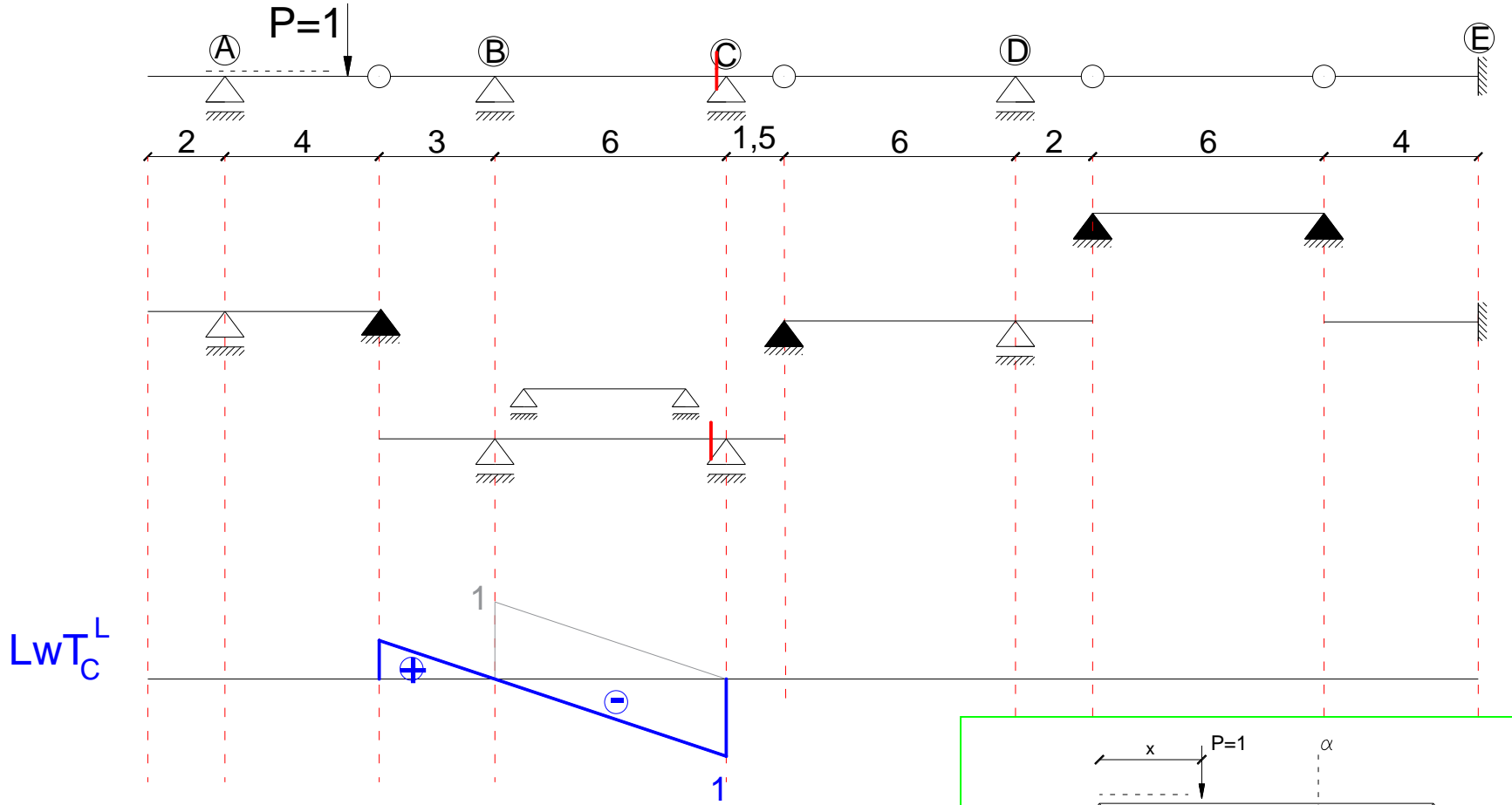
Linia wpływu siły tnącej po lewej stronie podpory C



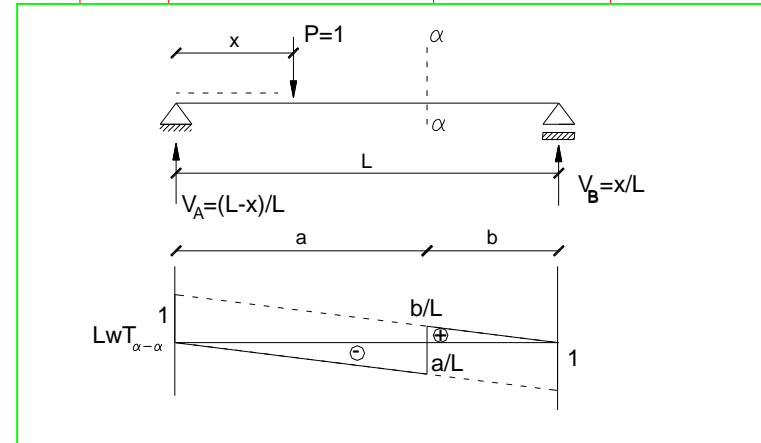
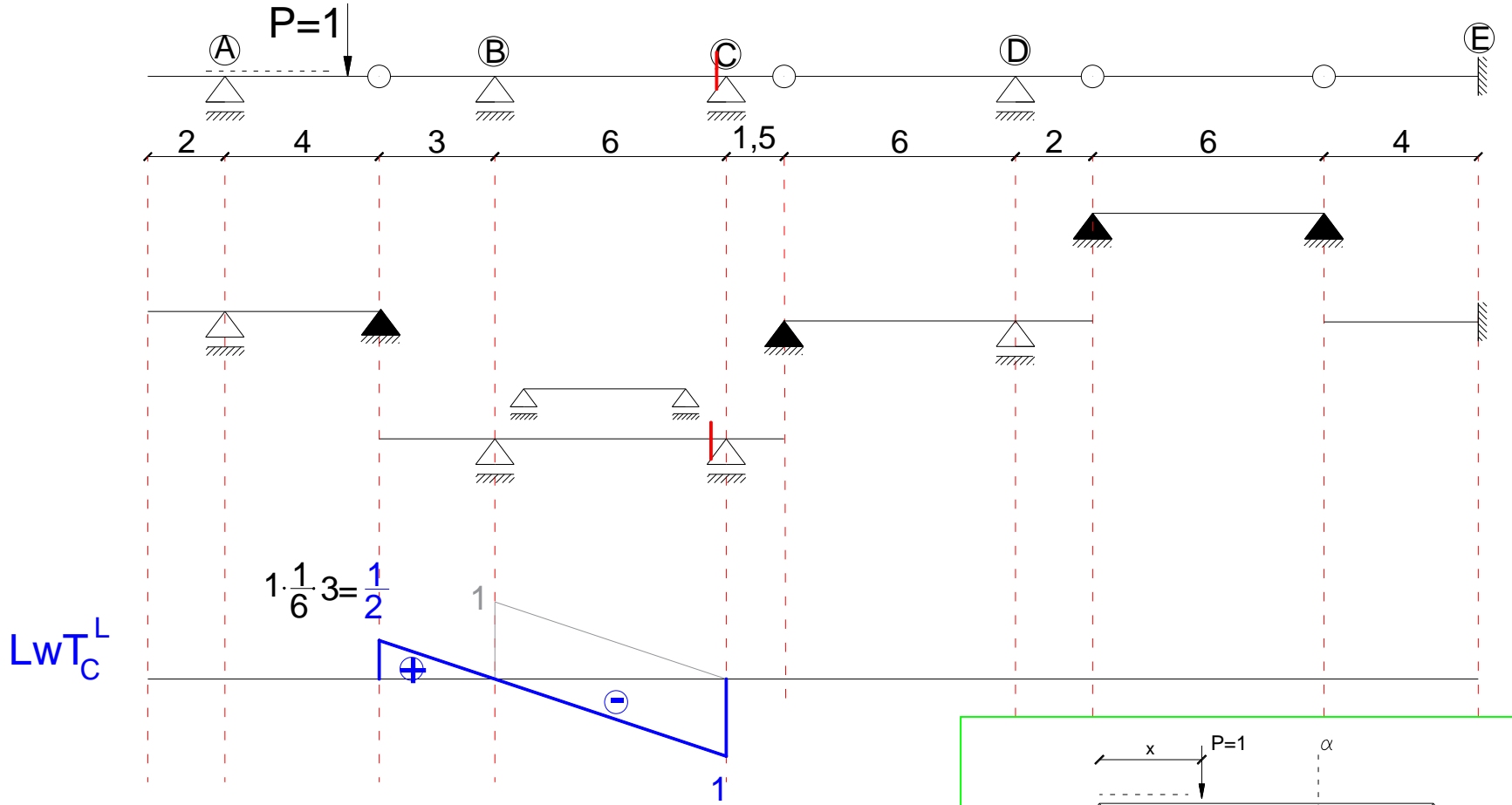
LWT_C^L



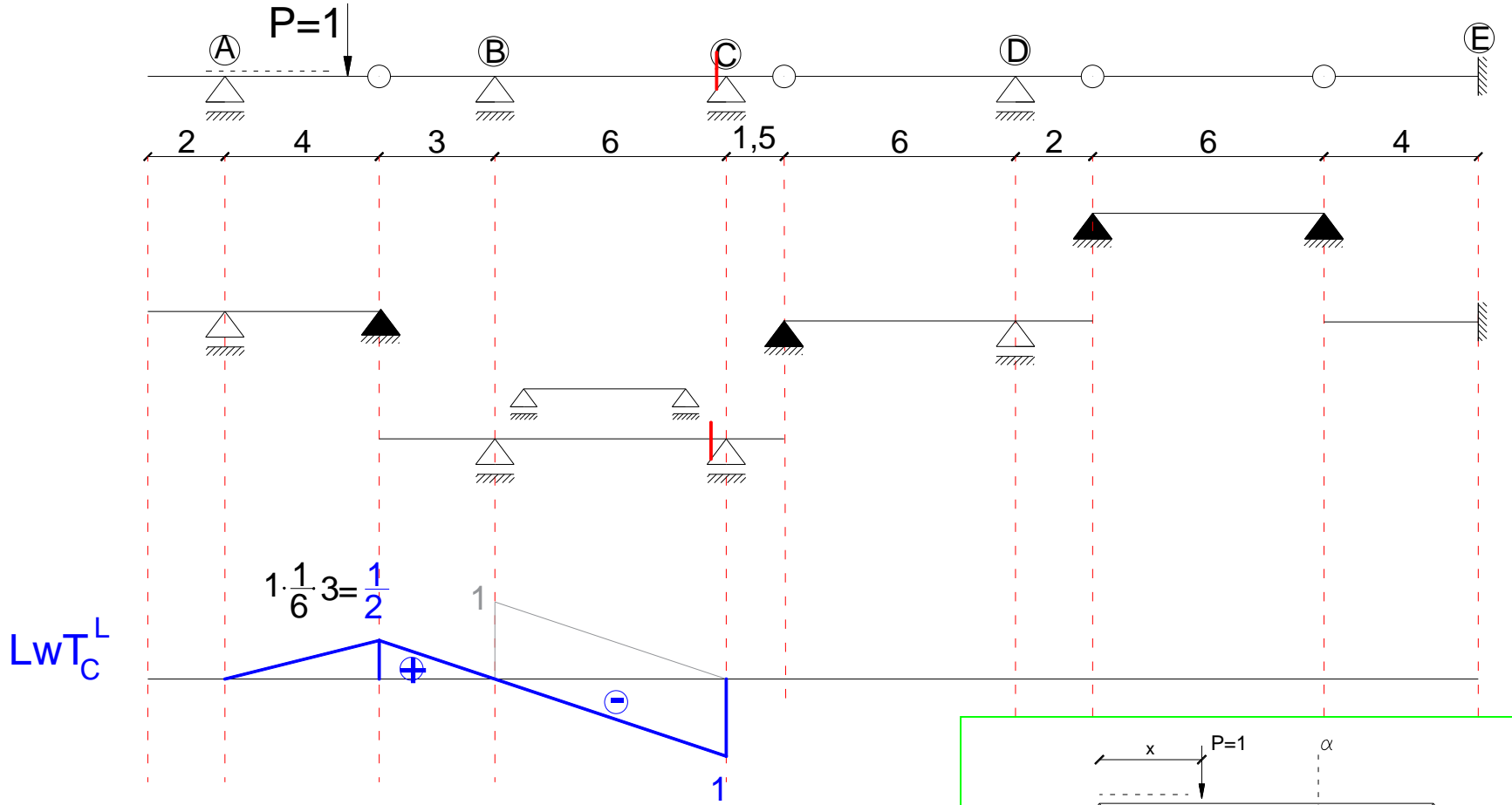
Linia wpływu siły tnącej po lewej stronie podpory C



Linia wpływu siły tnącej po lewej stronie podpory C

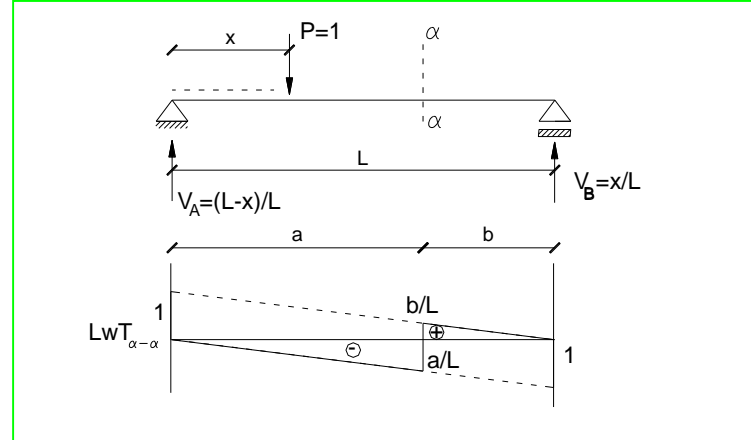


Linia wpływu siły tnącej po lewej stronie podpory C

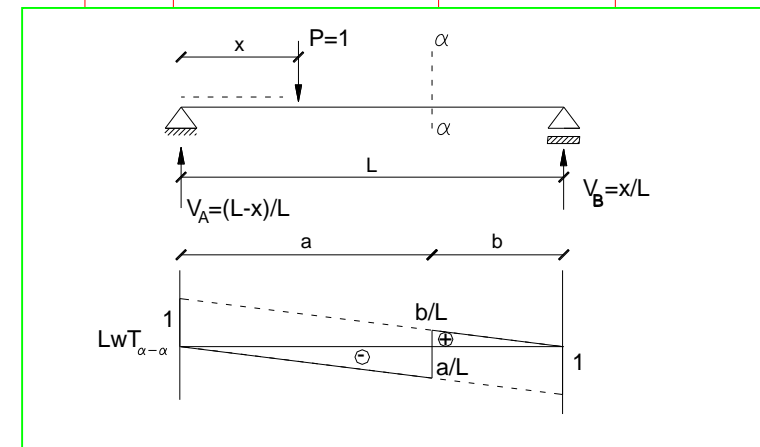
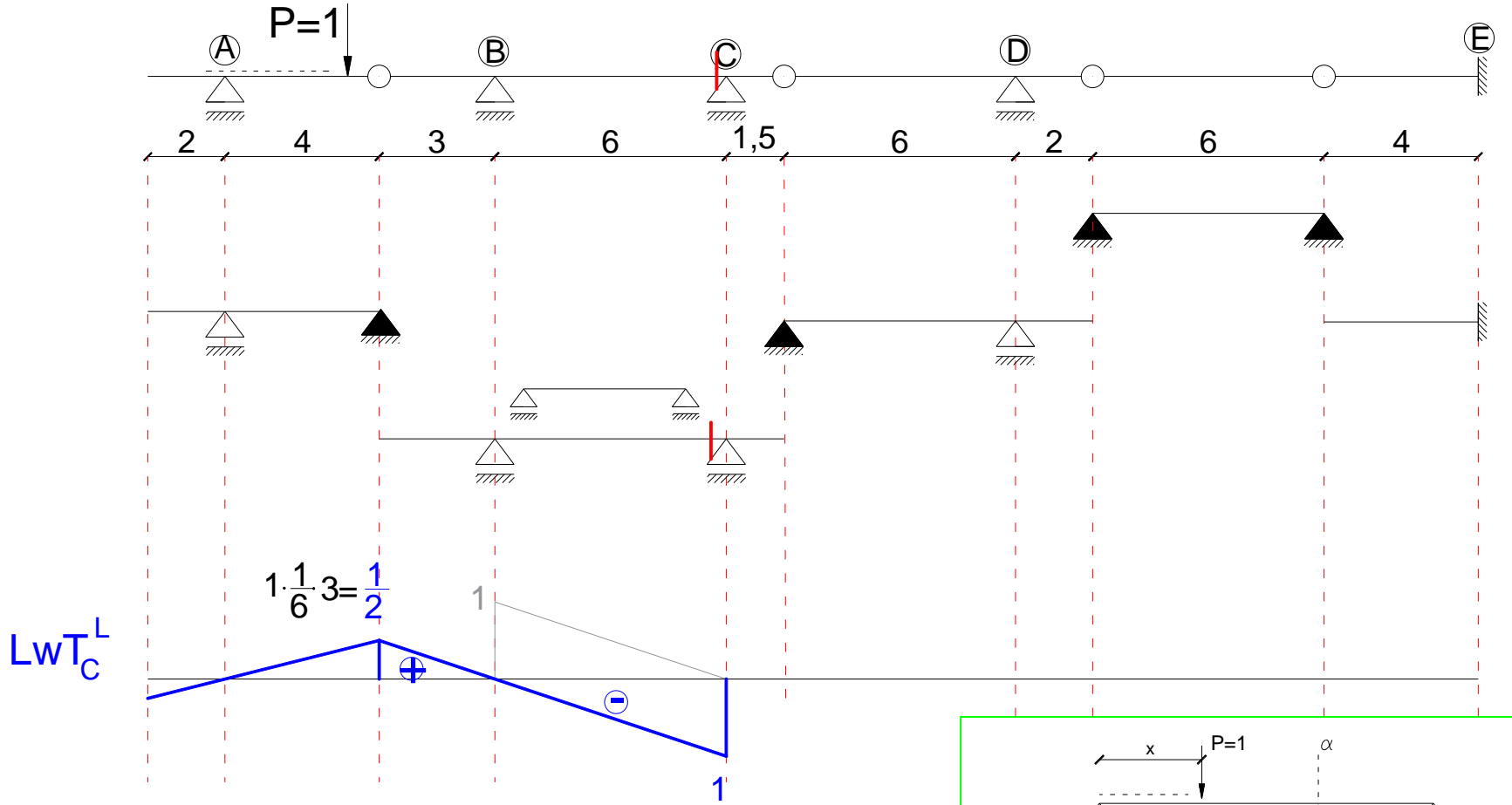


LWT_C^L

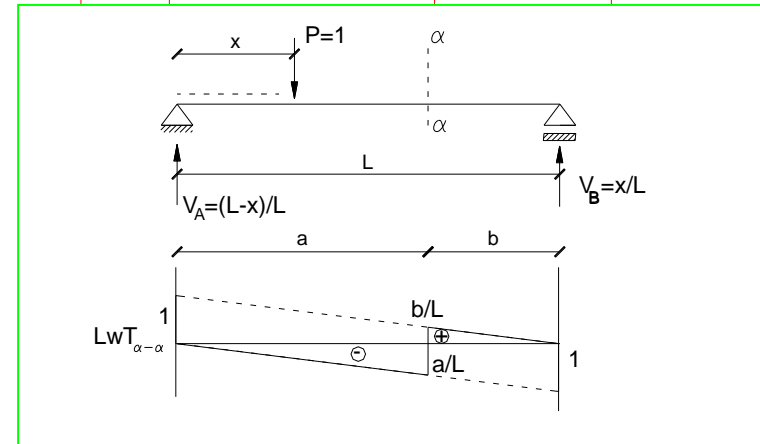
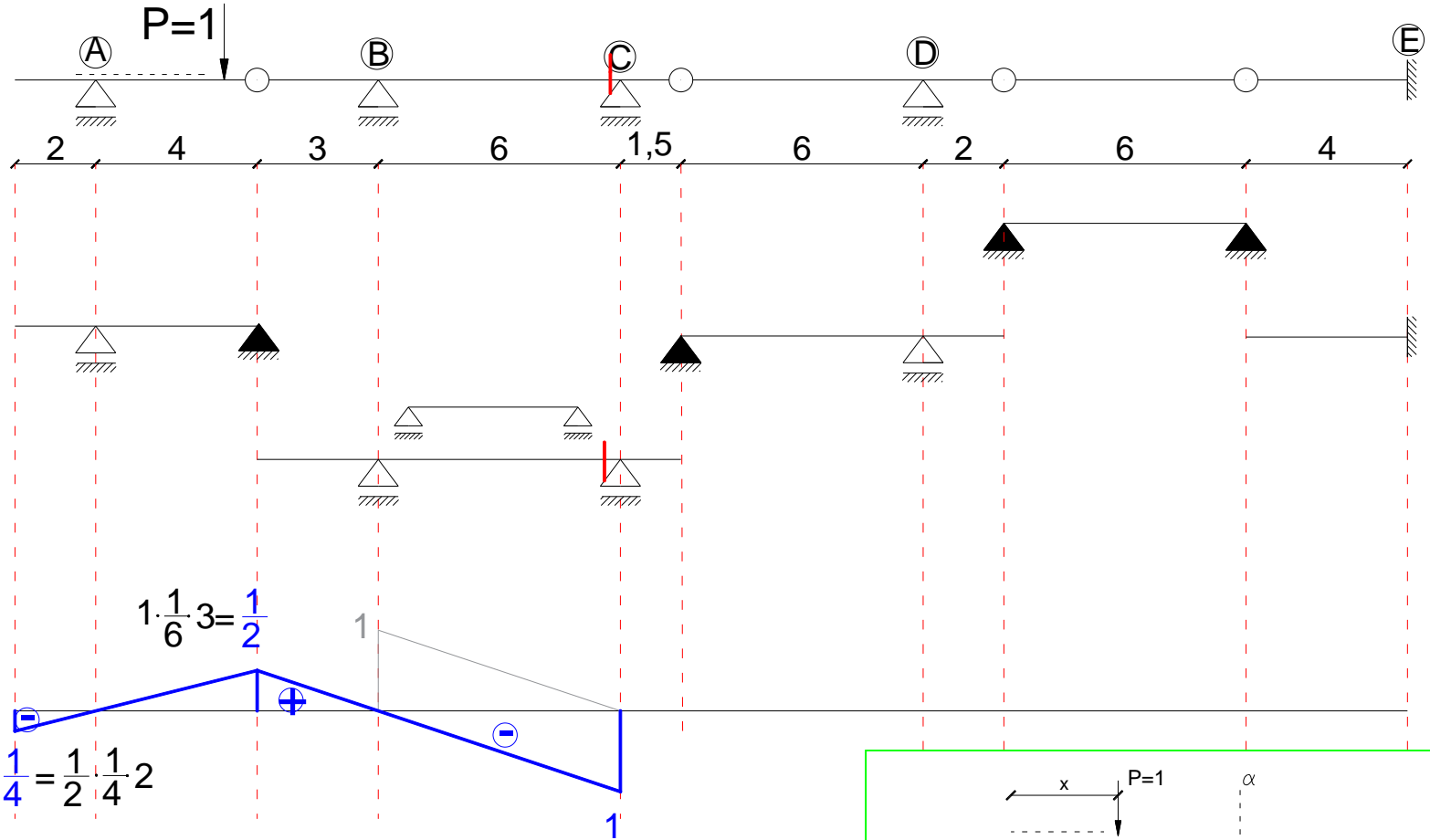
$$1 \cdot \frac{1}{6} \cdot 3 = \frac{1}{2}$$



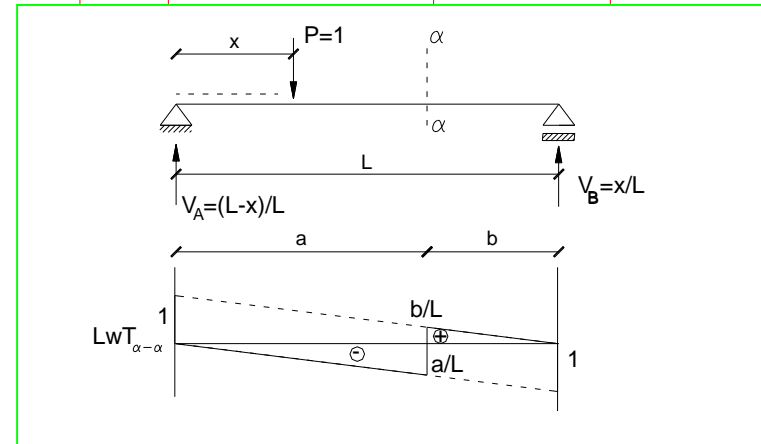
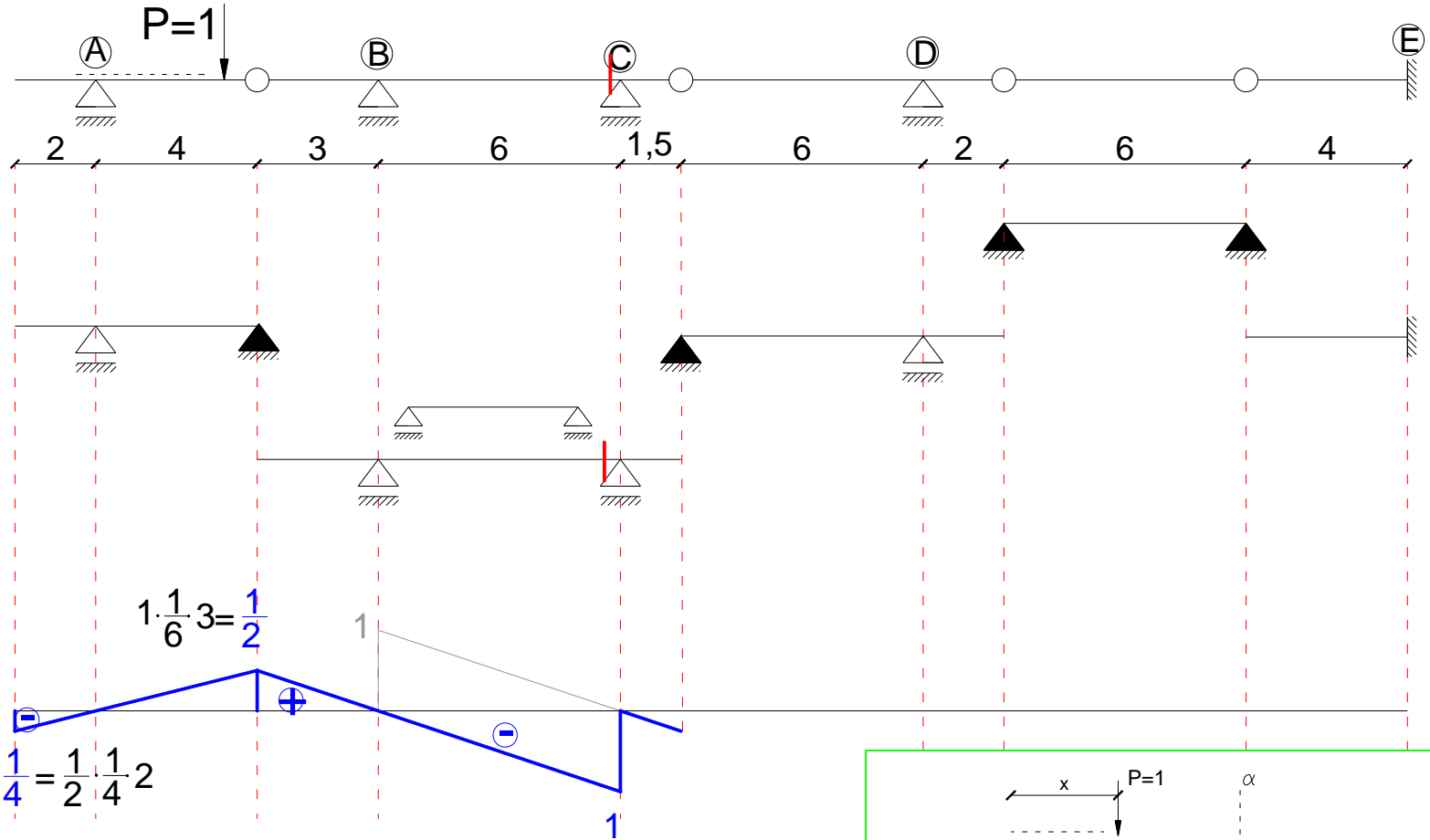
Linia wpływu siły tnącej po lewej stronie podpory C



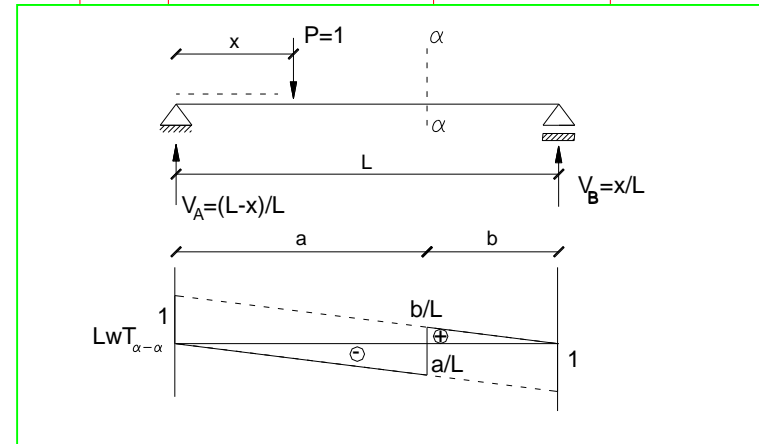
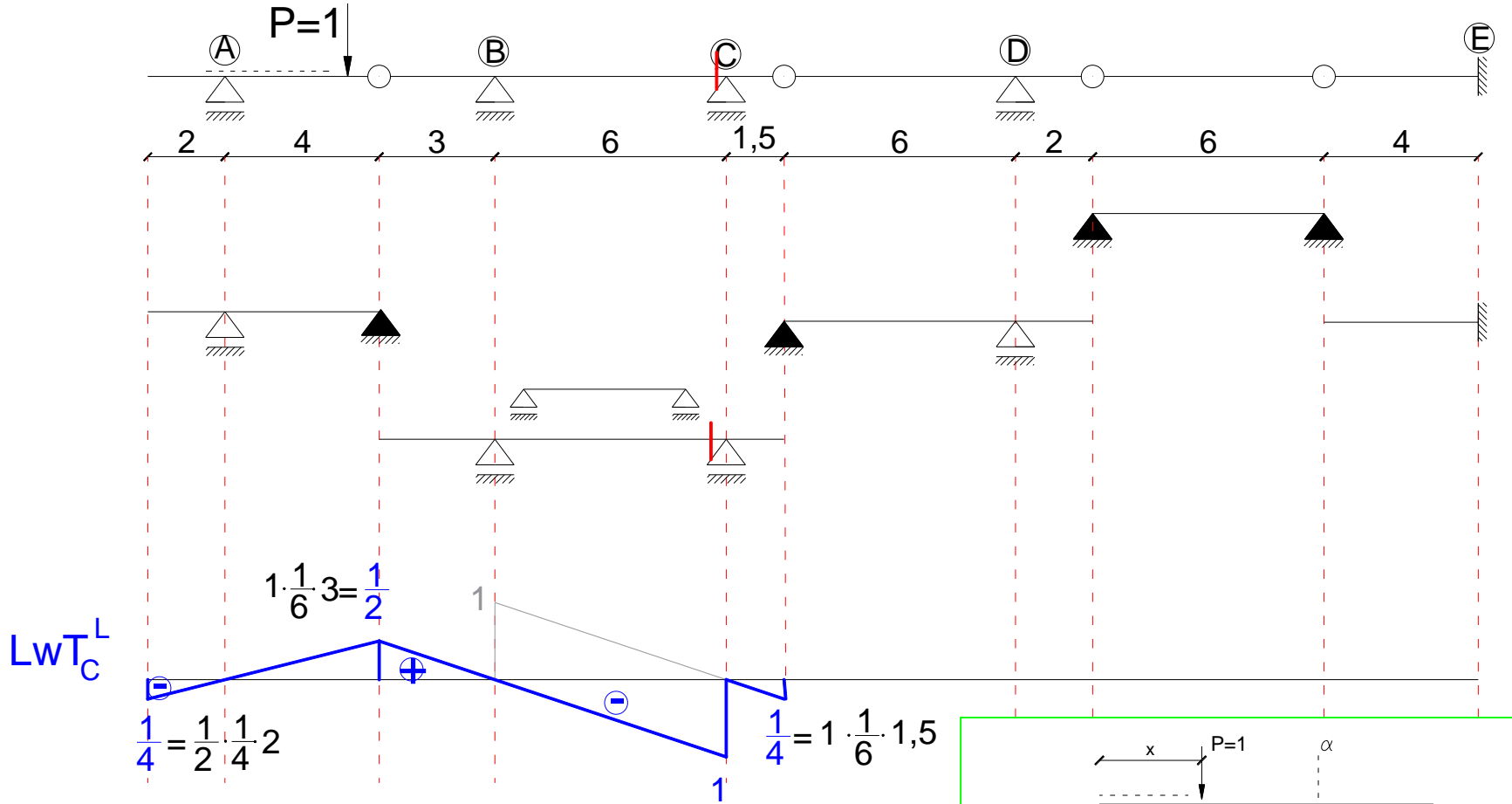
Linia wpływu siły tnącej po lewej stronie podpory C



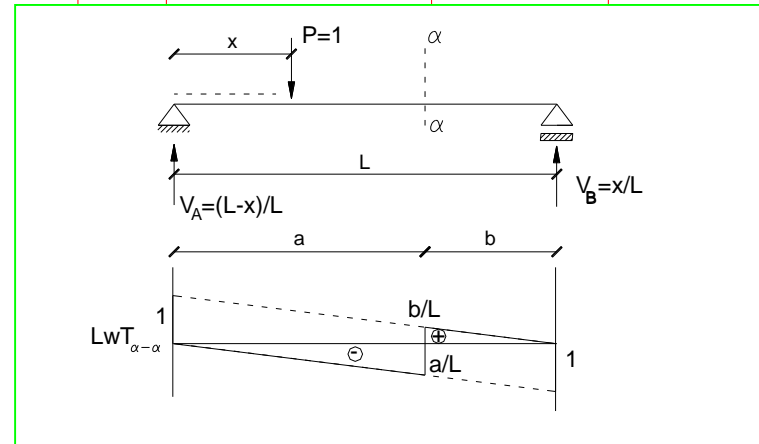
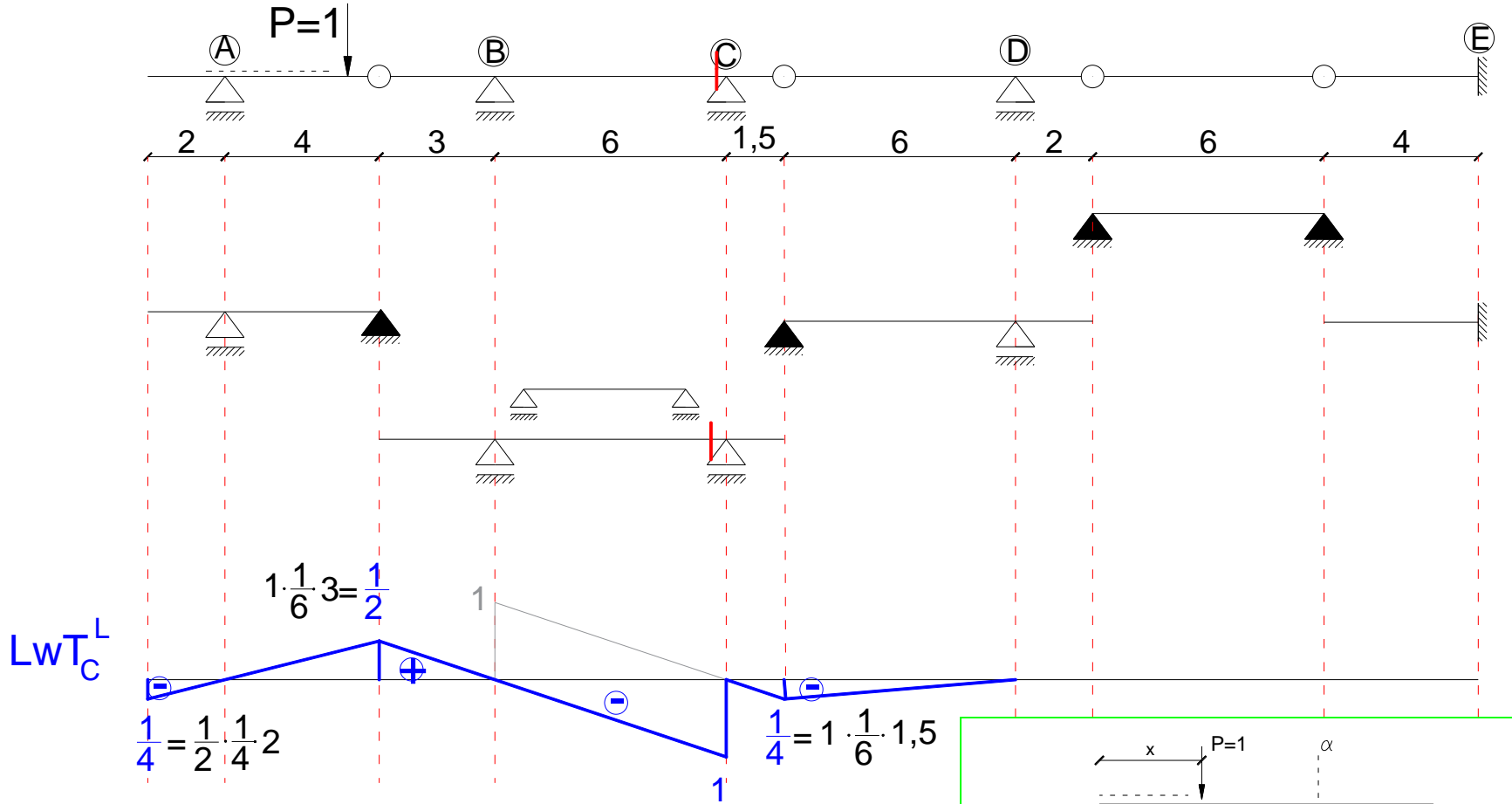
Linia wpływu siły tnącej po lewej stronie podpory C



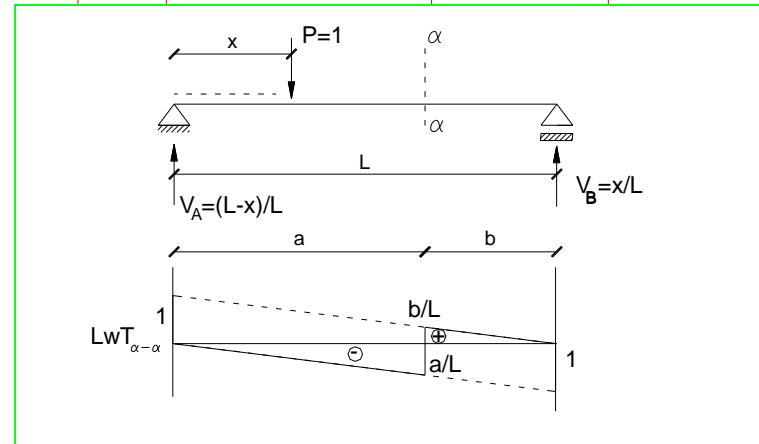
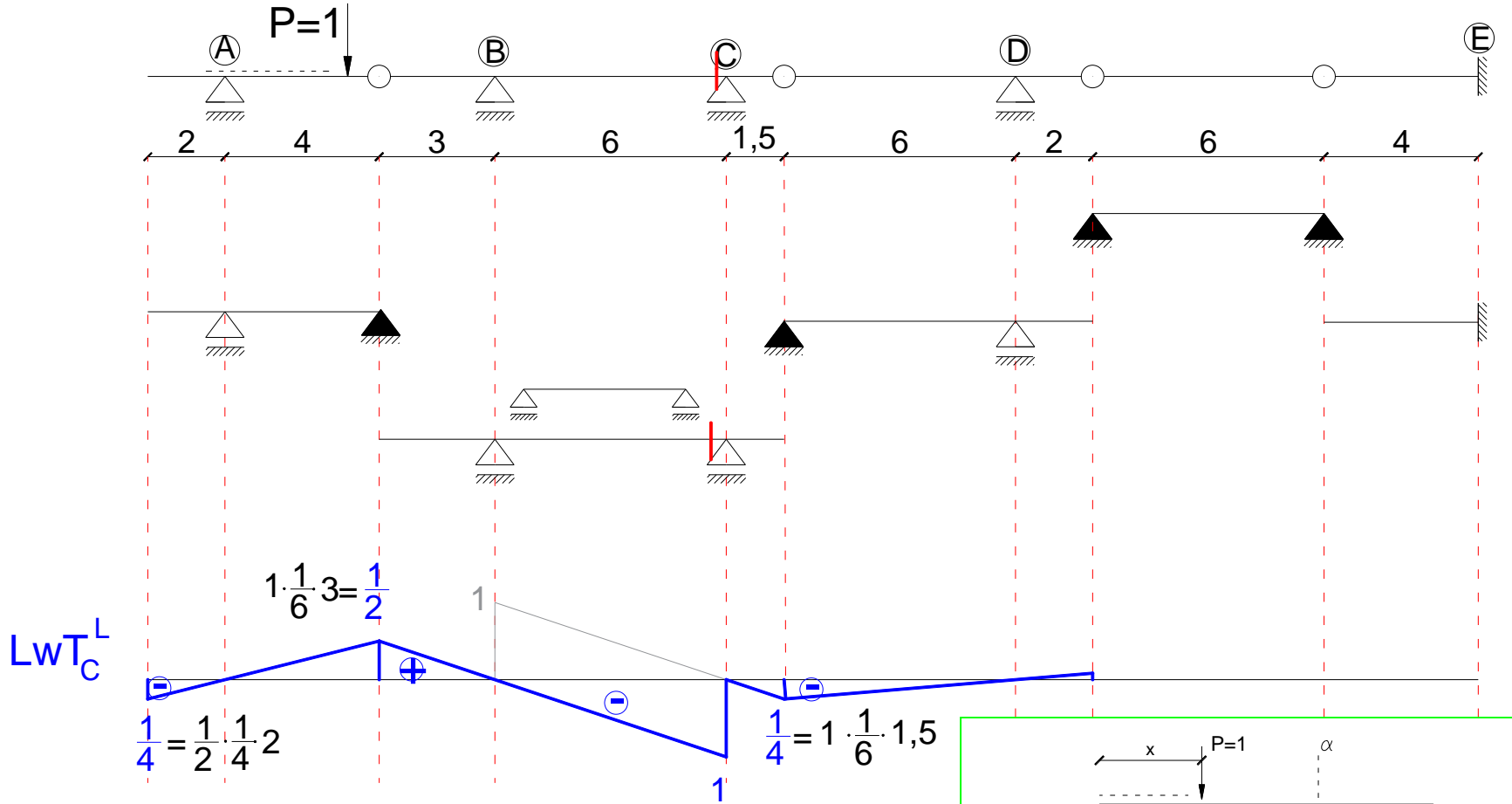
Linia wpływu siły tnącej po lewej stronie podpory C



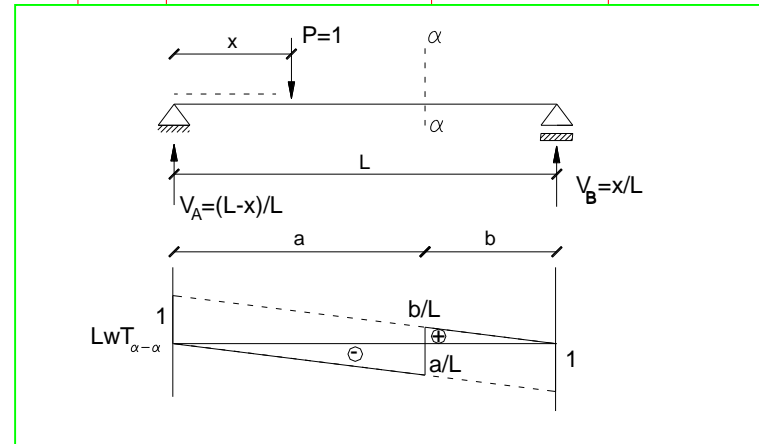
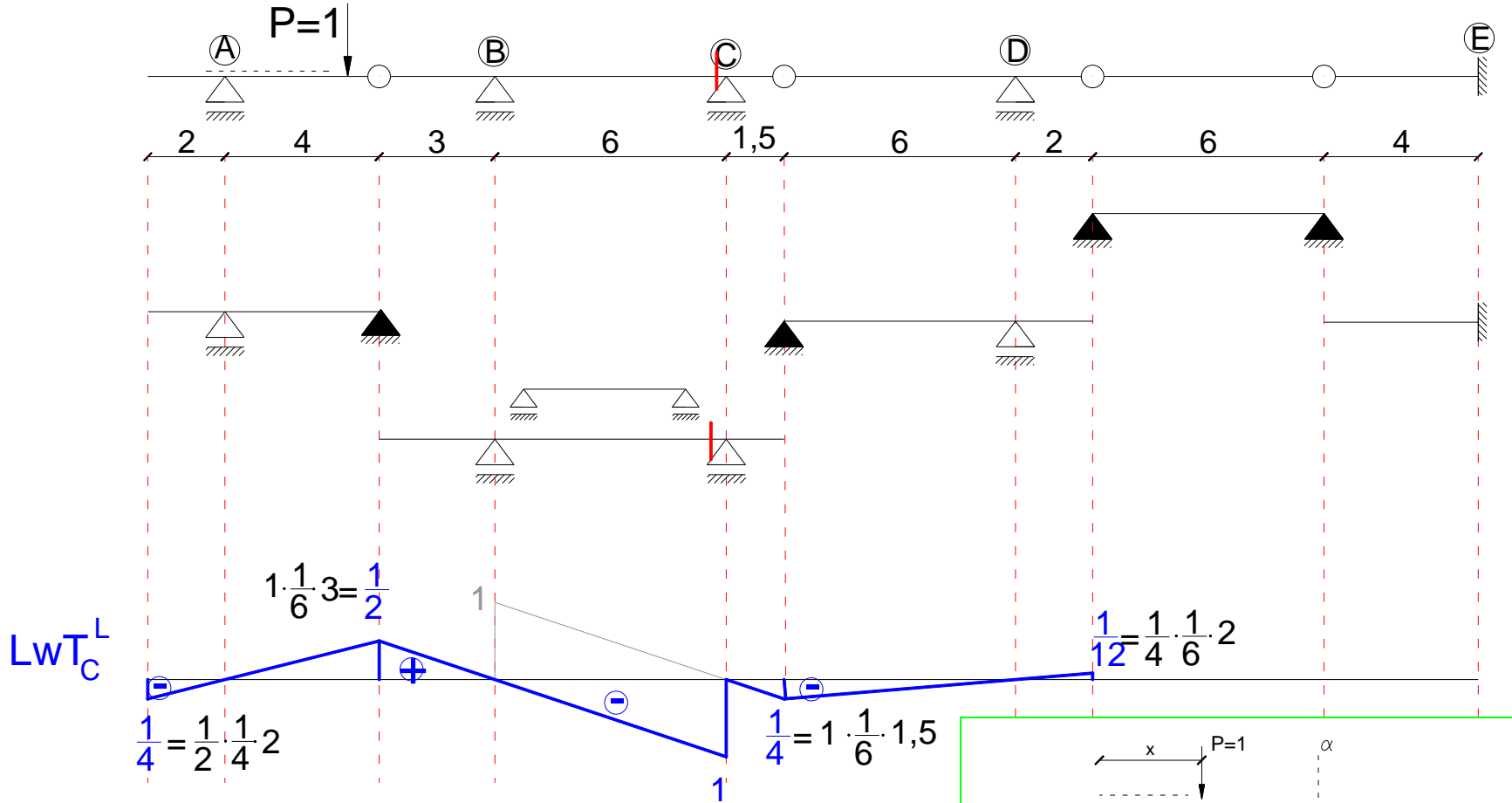
Linia wpływu siły tnącej po lewej stronie podpory C



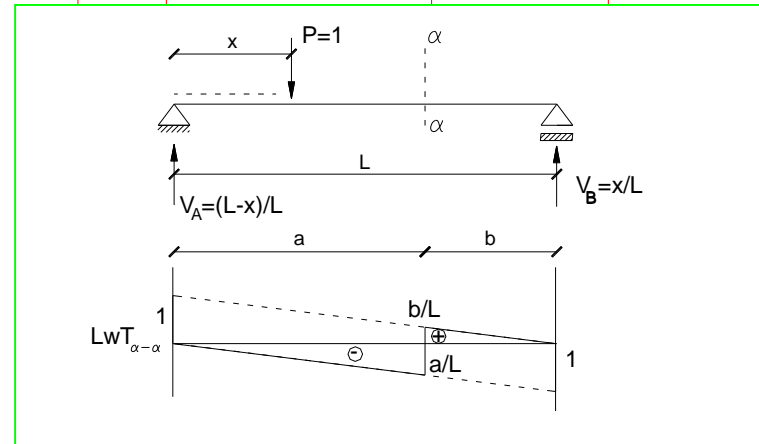
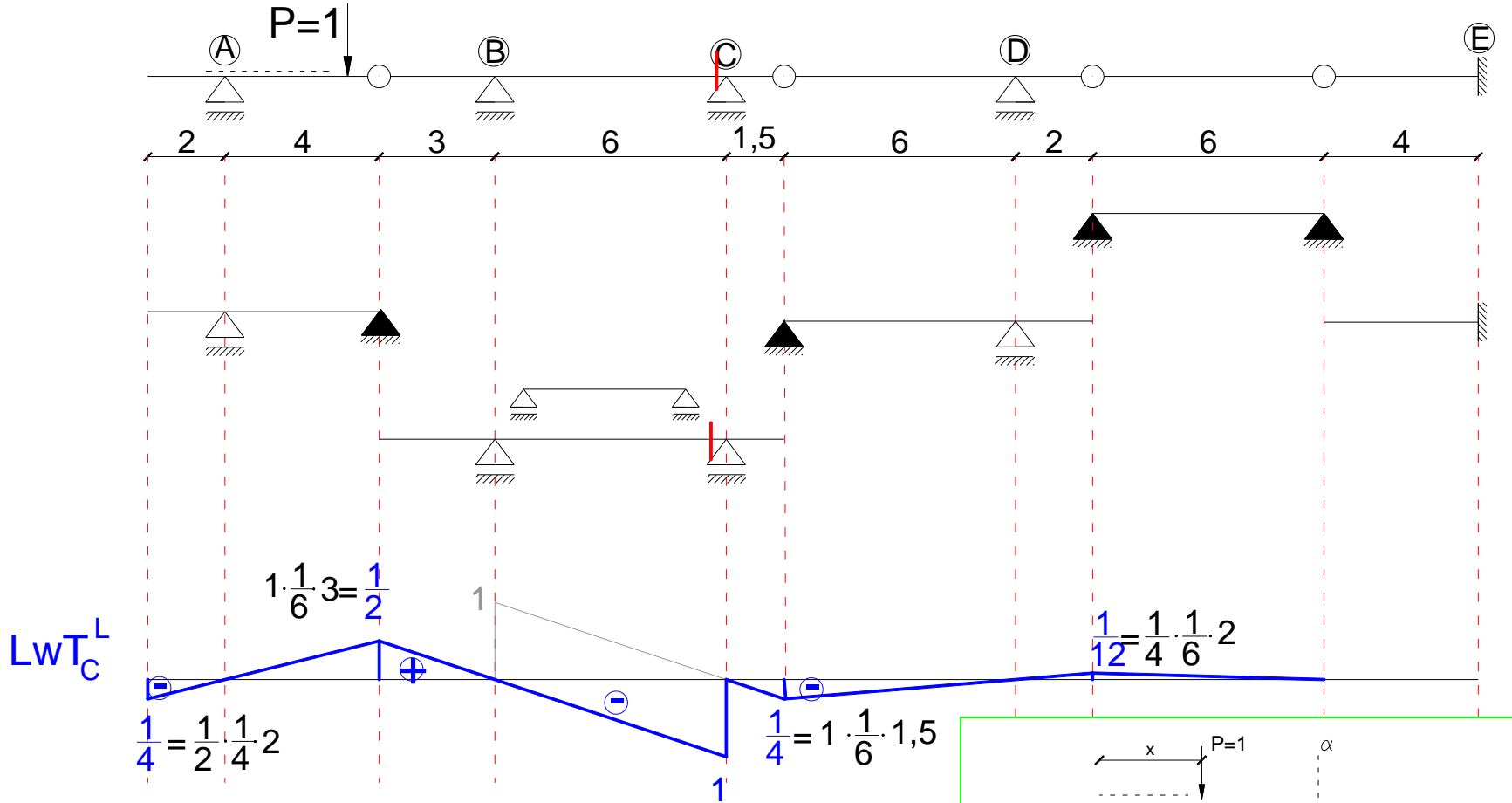
Linia wpływu siły tnącej po lewej stronie podpory C



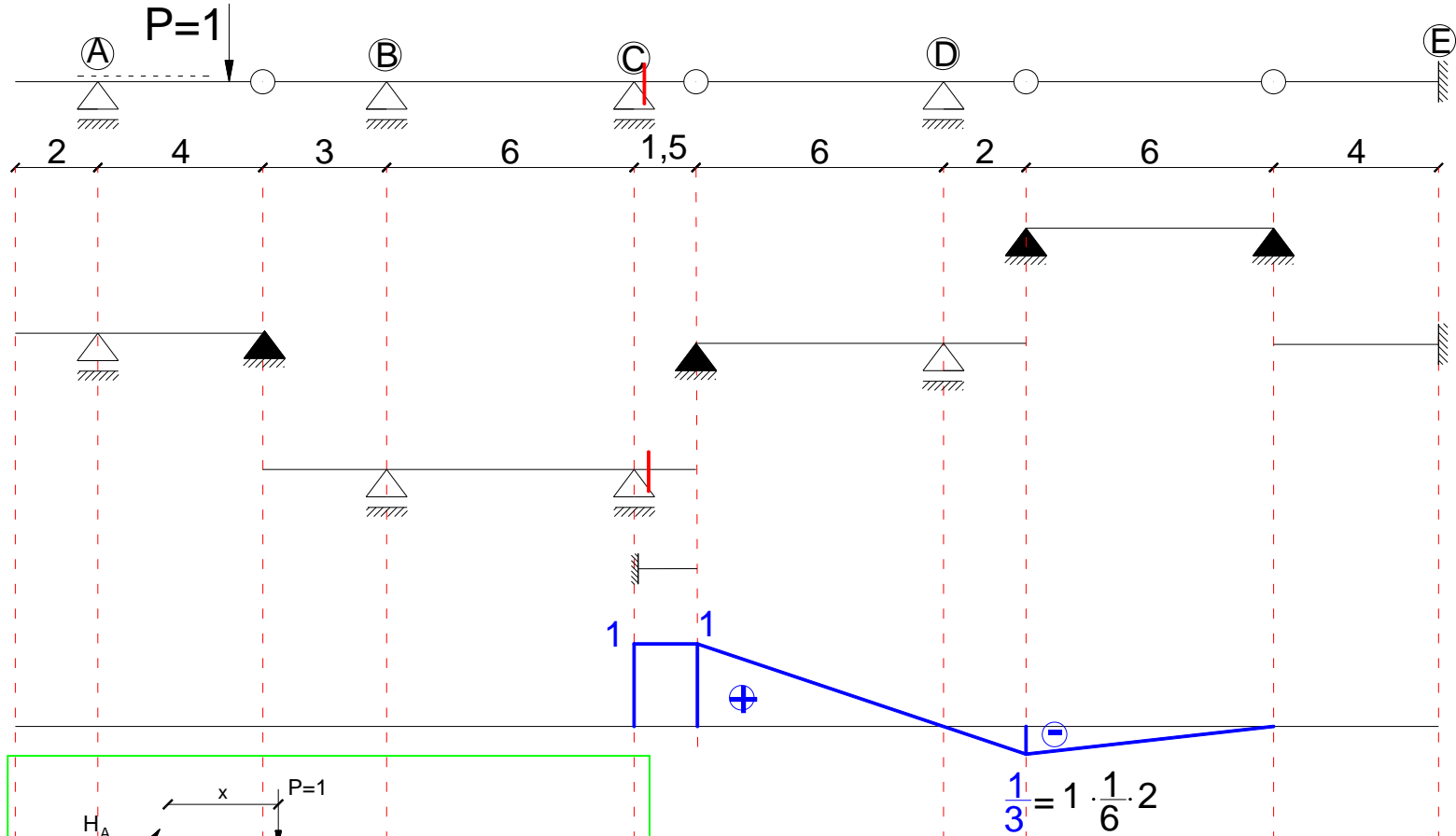
Linia wpływu siły tnącej po lewej stronie podpory C



Linia wpływu siły tnącej po lewej stronie podpory C



Linia wpływu siły tnącej po prawej stronie podpory C



LwT_C^P

