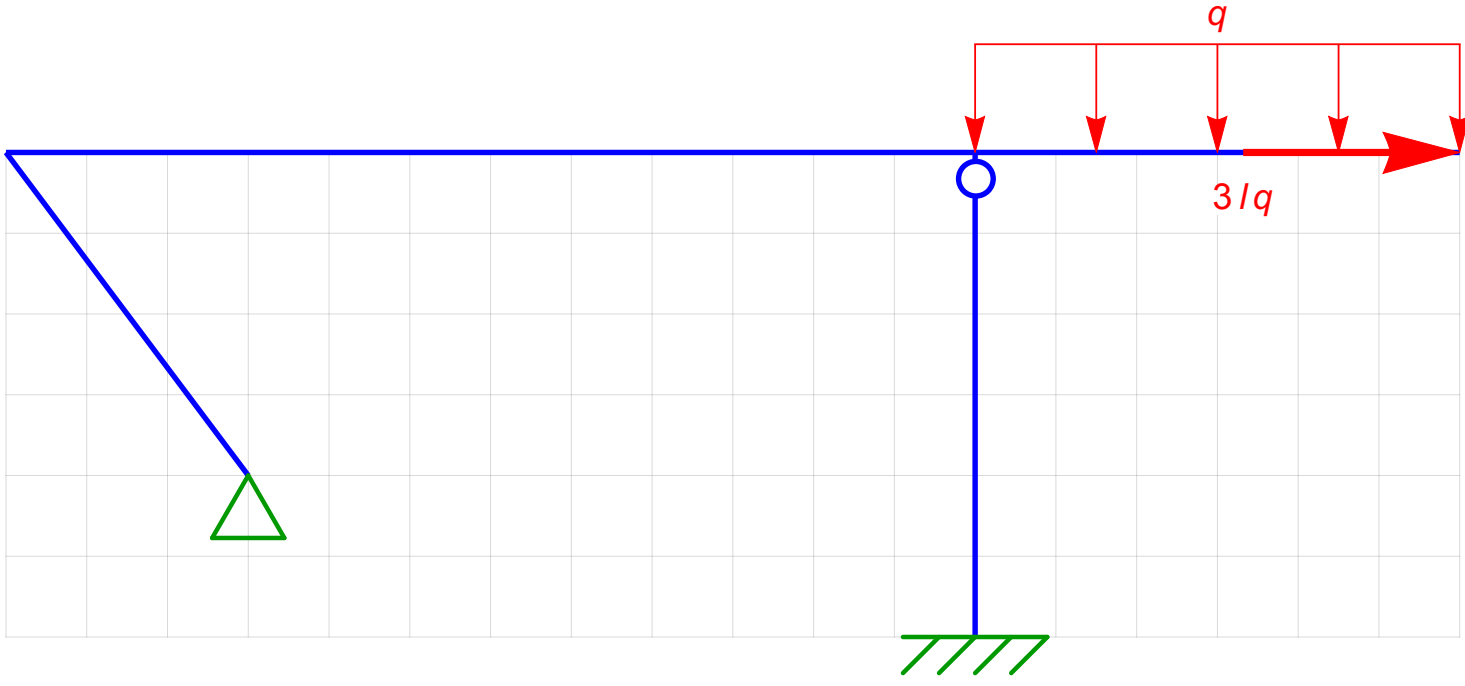


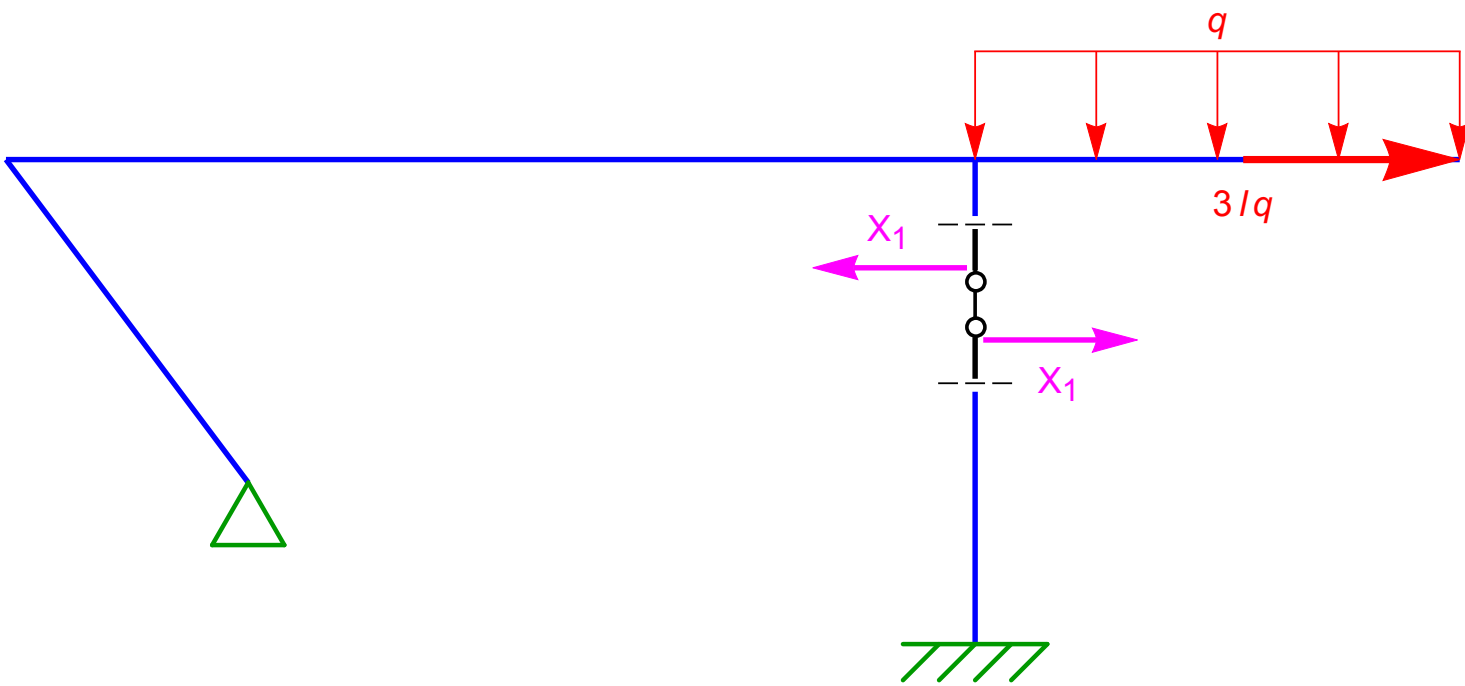
Kolokwium 1.3 RA. 2017/18 - narysować wykres momentów zginających w ramie jak niżej:

Geometria oraz obciążenia konstrukcji (wymiar oczka siatki - 1,  $EA = \infty$ ):



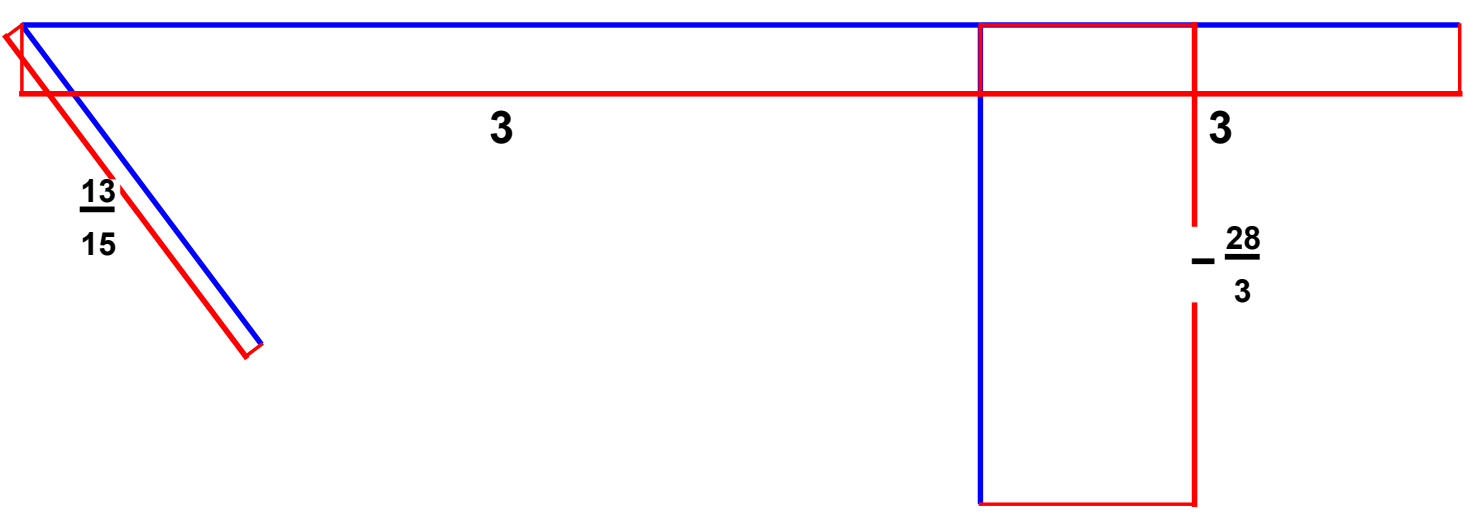
Konstrukcja jest 1 krotnie statycznie niewyznaczalna.

Układ zastępczy:

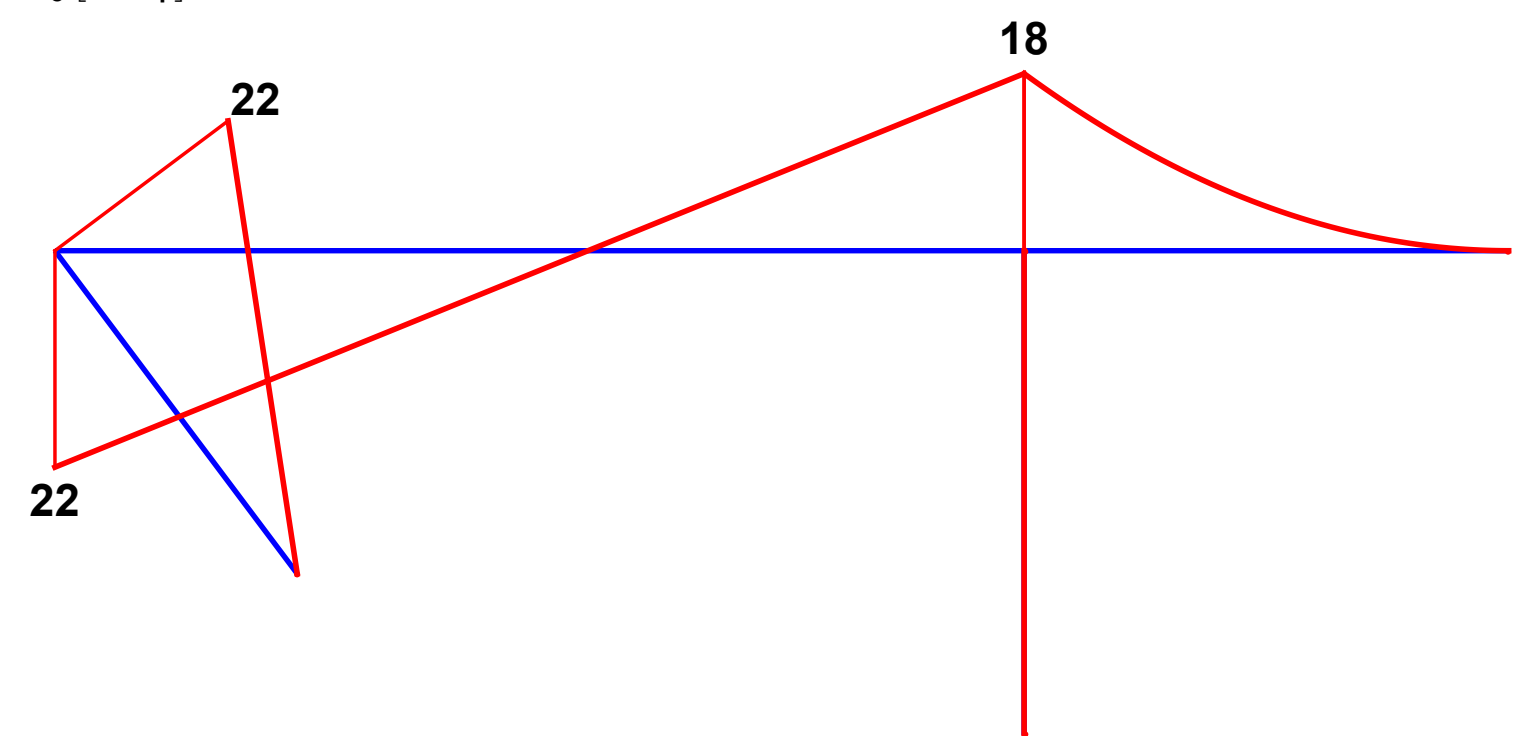


Wykresy sił wewnętrznych od obciążenia zewnętrznego w układzie zastępczym:

$N_0 [1 q]$ :



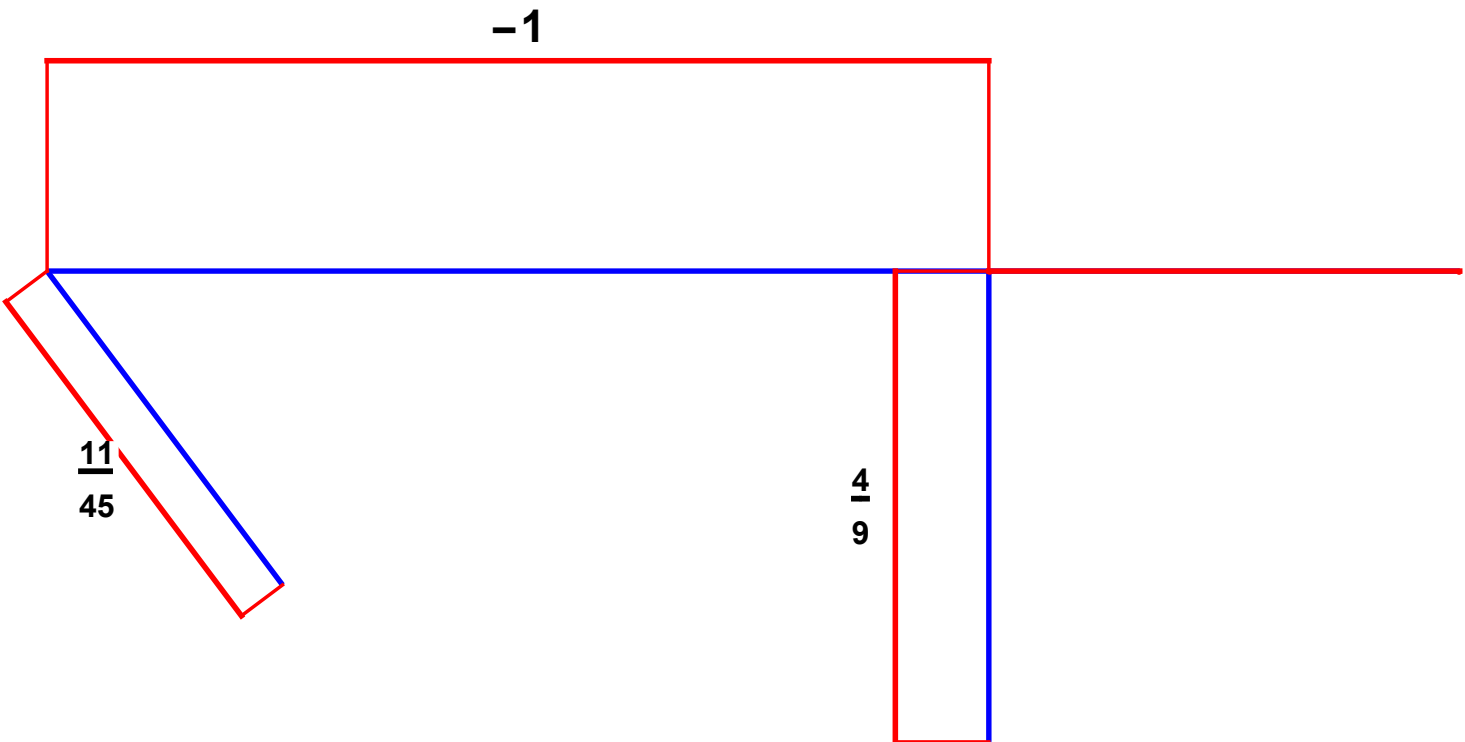
$M_0 [1^2 q]$ :



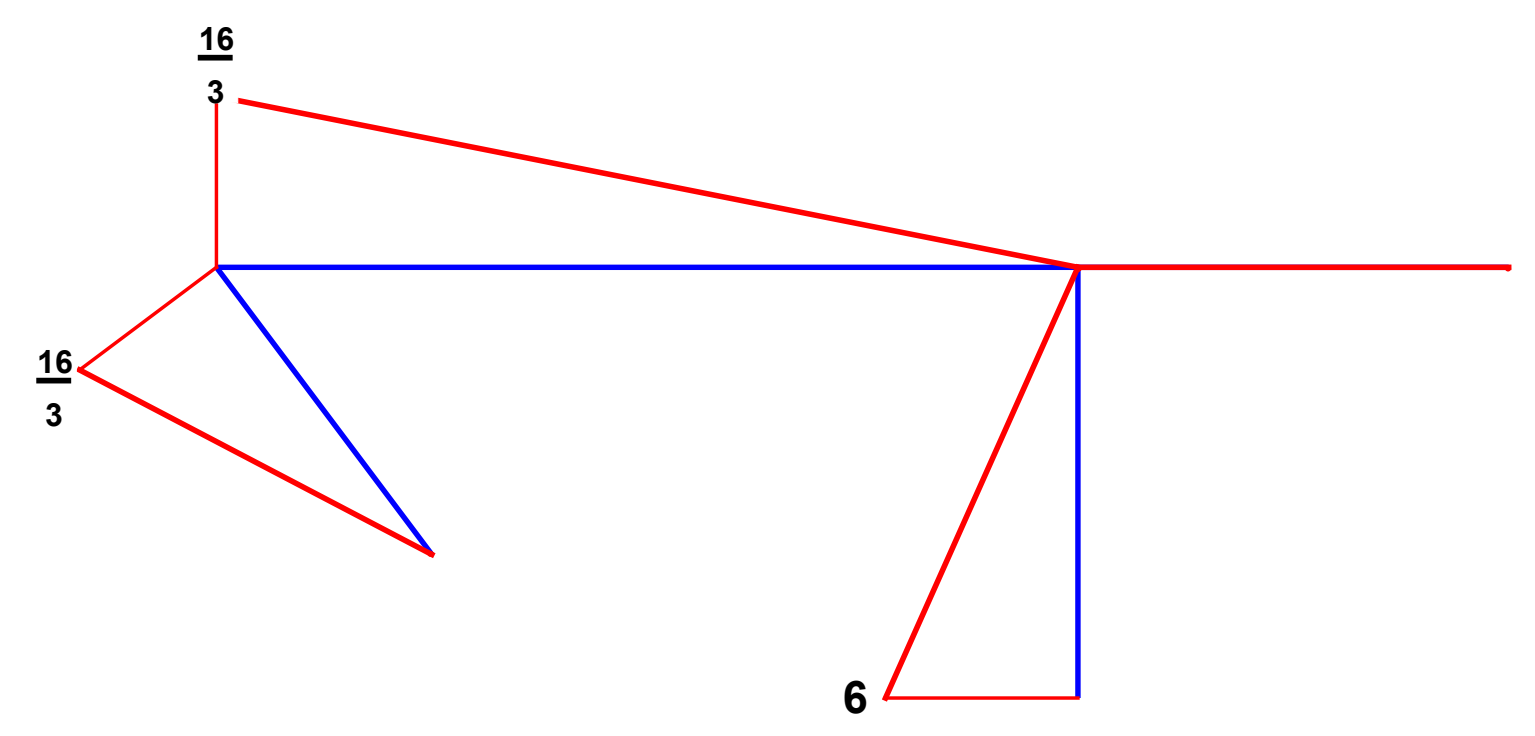
Wykresy sił wewnętrznych od jednostkowych sił nadliczbowych:

- od siły  $X_1 = 1$ :

$N_1 [1]$ :



$M_1 [1]$ :



Przemieszczenia od obciążenia statycznego:

$$\delta_{10} = \frac{1}{EJ} \left[ \left( \frac{1}{2} \cdot 221^2 q \cdot 5 \right) \left( \frac{2}{3} \cdot \left( -\frac{16}{3} \right) \right) \right] + \frac{1}{EJ} \left[ \left( \frac{1}{2} \cdot \frac{16}{3} \cdot 1 \cdot 12 \right) \left( \frac{2}{3} \cdot \left( -221^2 q \right) + \frac{1}{3} \cdot 181^2 q \right) \right] = -472.889 \frac{1^4 q}{EJ}$$

Przemieszczenia od jednostkowych sił nadliczbowych:

$$\delta_{11} = \frac{1}{EJ} \left[ \left( \frac{1}{2} \cdot \frac{16}{3} \cdot 1 \cdot 5 \right) \left( \frac{2}{3} \cdot \frac{16}{3} \right) \right] + \frac{1}{EJ} \left[ \left( \frac{1}{2} \cdot \frac{16}{3} \cdot 1 \cdot 12 \right) \left( \frac{2}{3} \cdot \frac{16}{3} \right) \right] + \frac{1}{EJ} \left[ \left( \frac{1}{2} \cdot 6 \cdot 1 \cdot 6 \right) \left( \frac{2}{3} \cdot 6 \right) \right] = 233.185 \frac{1^3}{EJ}$$

Równania nierozdzielności:

$$(\delta_{11}) (X_1) + (\delta_{10}) = (0)$$

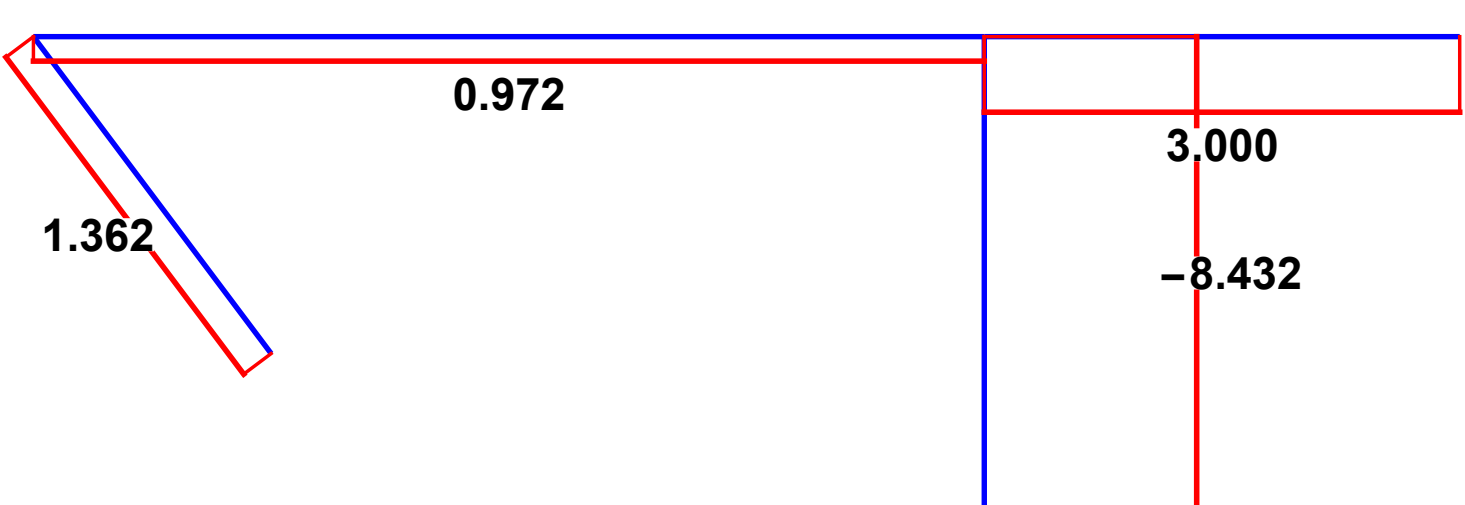
$$\left( \frac{233.185 \cdot 1^3}{EJ} \right) (X_1) + \left( -\frac{472.889 \cdot 1^4 q}{EJ} \right) = (0)$$

Rozwiązanie metody sił:

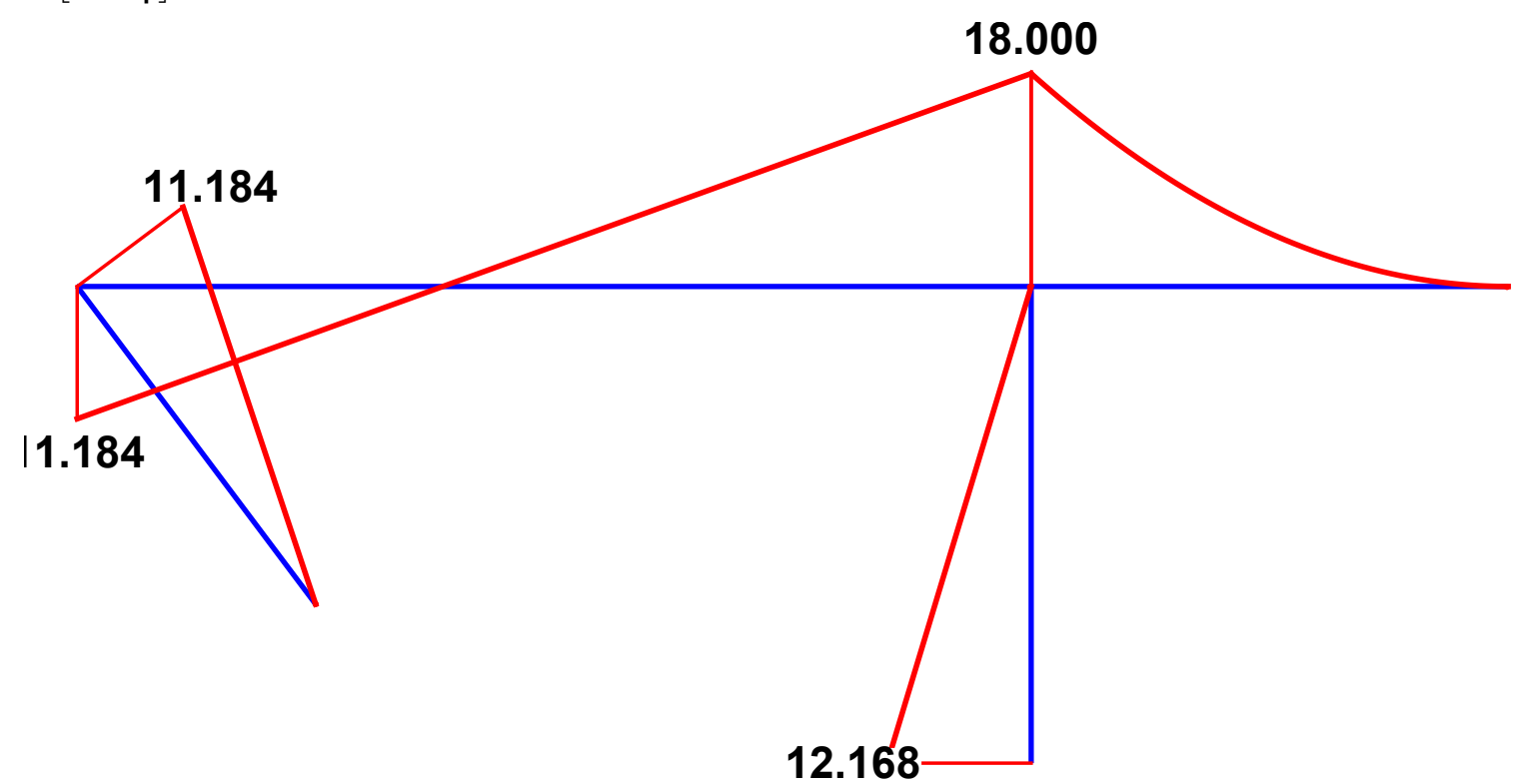
$$(X_1) = (2.028 \cdot 1 q)$$

Wykresy sił wewnętrznych:

$N [1 q]$ :



$M [1^2 q]$ :



Zadanie przygotował Karol Bołbotowski.