

Egzamin pisemny z Mechaniki Konstrukcji I, 18 VI 2021 r.

NAZWISKO imię				
Grupa	Data zaliczenia ćwiczeń		Numer albumu	
Ocena zadania 1	Ocena zadania 2		Ocena z egzaminu	Ocena łączna
			Data	

*Początek: 9.10. Do 10.00 należy opracować zadanie a do 10.10 przesłać rozwiązanie pod TEAMS
Na kartce z rozwiązaniem należy napisać:*

*Oświadczam, że niniejsza praca stanowiąca podstawę do osiągnięcia efektów uczenia się z przedmiotu
Mechanika Konstrukcji została wykonana przeze mnie samodzielnie.*

Imię i nazwisko (czytelnie)

Nr albumu

(czytelnie)

Time slot for solving: 09:10 - 10:00. Time slot for turning in: 10:00 - 10:10

Solution MUST be turned in via MS Teams.

The following declaration on the own completion has to be attached to each solution:

I declare that this piece of work which is the basis for recognition of achieving learning outcomes in the MoS course was completed on my own.

First and last name _____

Student record book number (Student ID number) _____

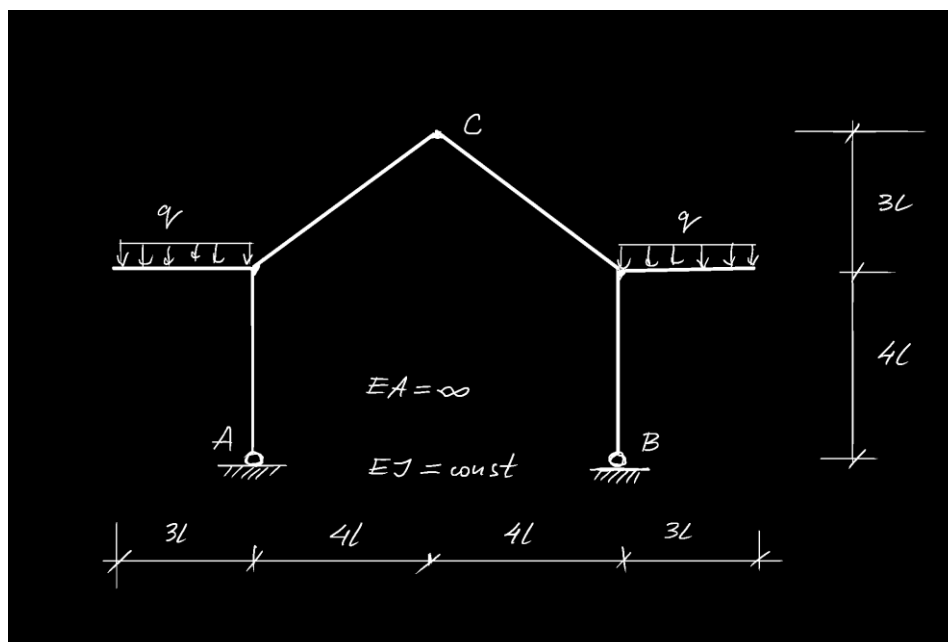
Zadanie 1/ (Problem 1)

Dana jest rama płaska obciążona jak na rysunku. Znaleźć

- wykres momentów zginających metodą sił.
- obliczyć przemieszczenie pionowe węzła C

(Given is a plane frame loaded as in the figure.

- construct the diagram of the bending moments by the force method
- compute the vertical displacement of the node C)



Egzamin pisemny z Mechaniki Konstrukcji I, 18 VI 2021 r.

NAZWISKO imię				
Grupa	Data zaliczenia ćwiczeń		Numer albumu	
Ocena zadania 1	Ocena zadania 2		Ocena z egzaminu	Ocena łączna
			Data	

*Początek: 10.10. Do 11.00 należy opracować zadanie a do 11.10 przesać rozwiązanie pod TEAMS
Na kartce z rozwiązaniem należy napisać:*

*Oświadczam, że niniejsza praca stanowiąca podstawę do osiągnięcia efektów uczenia się z przedmiotu
Mechanika Konstrukcji została wykonana przeze mnie samodzielnie.*

Imię i nazwisko (czytelnie)

Nr albumu

(czytelnie)

Time slot for solving: 10:10 - 11:00. Time slot for handing in: 11:00 - 11:10

Solution MUST be handed in via MS Teams.

The following declaration on the own completion has to be attached to each solution:

I declare that this piece of work which is the basis for recognition of achieving learning outcomes in the MoS course was completed on my own.

First and last name _____

Student record book number (Student ID number) _____

Zadanie 2/ (Problem 2)

Dana jest rama płaska obciążona jak na rysunku. Znaleźć

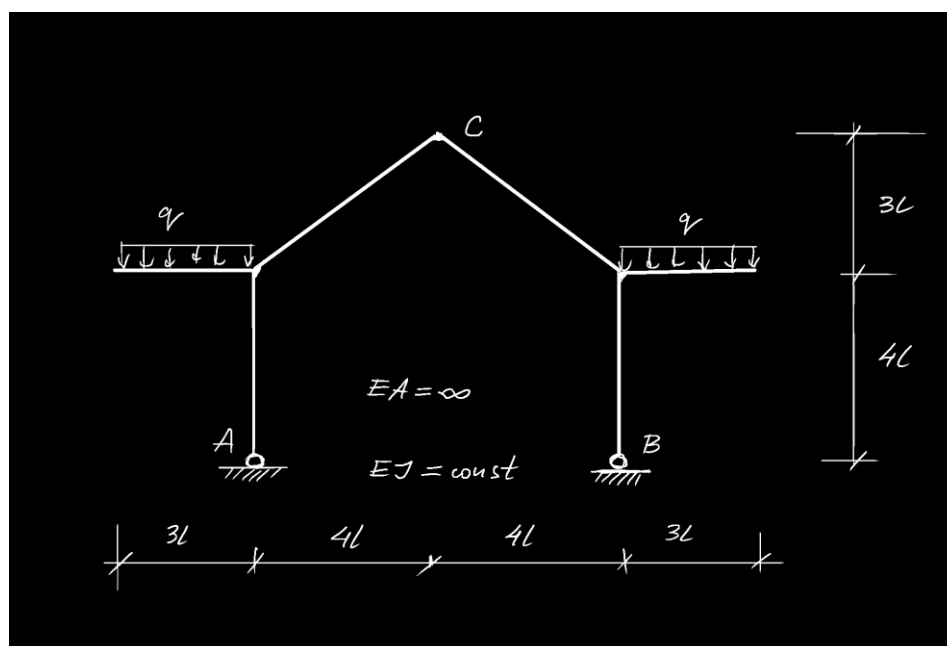
-wykres momentów zginających metodą przemieszczeń.

-obliczyć przemieszczenie pionowe węzła C

(Given is a plane frame loaded as in the figure.

-construct the diagram of the bending moments by the displacement method

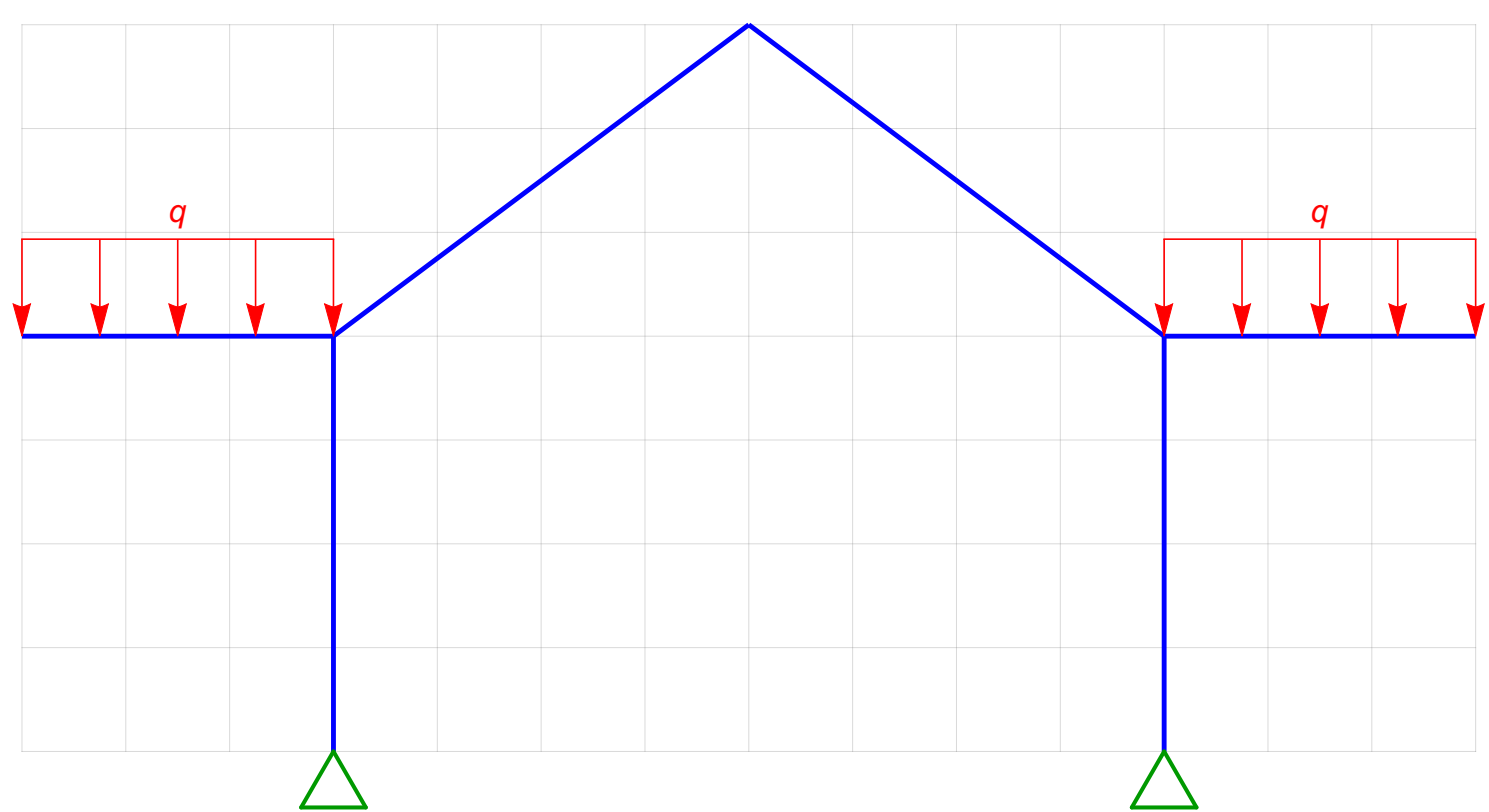
-compute the vertical displacement of the node C)



Egzamin MK1 18.06.2021, zadanie 1:

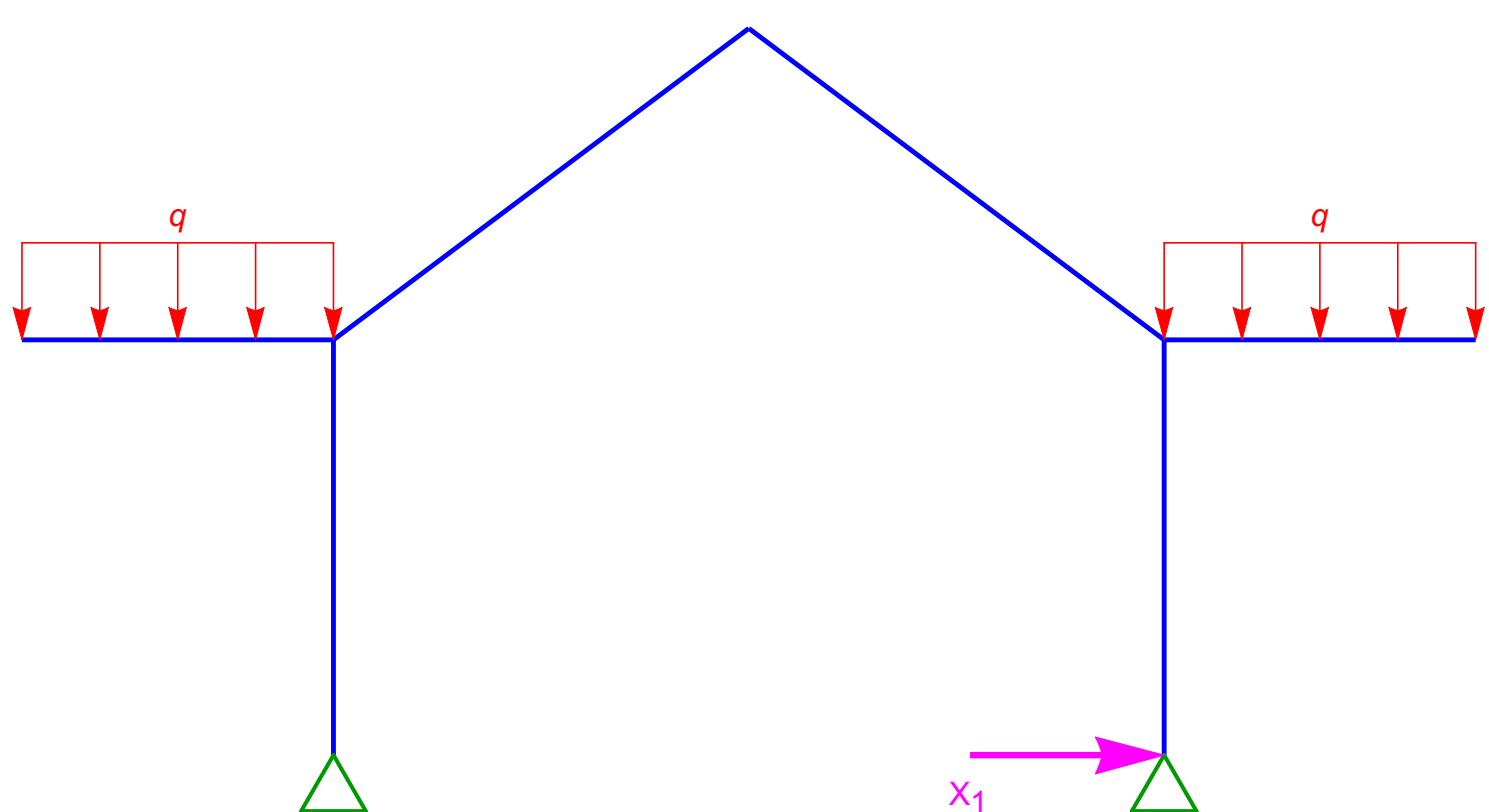
- metodą sił narysować wykres momentó zginających,
- obliczyć pionowe przemieszczenie pionowe górnego węzła.

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



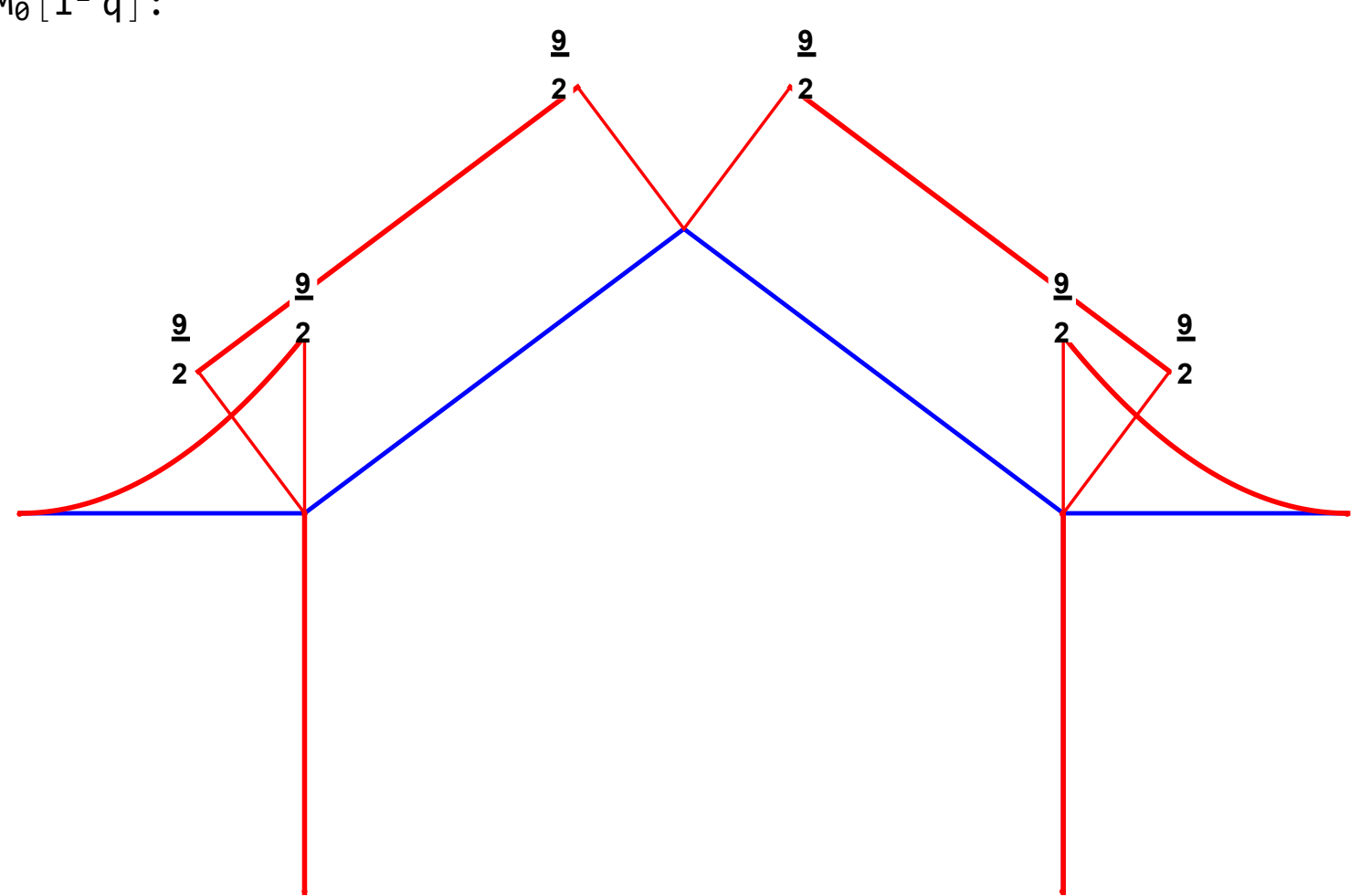
Konstrukcja jest 1 krotnie statycznie niewyznaczalna.

Układ zastępczy:



Wykresy sił wewnętrznych od obciążenia zewnętrznego w układzie zastępczym:

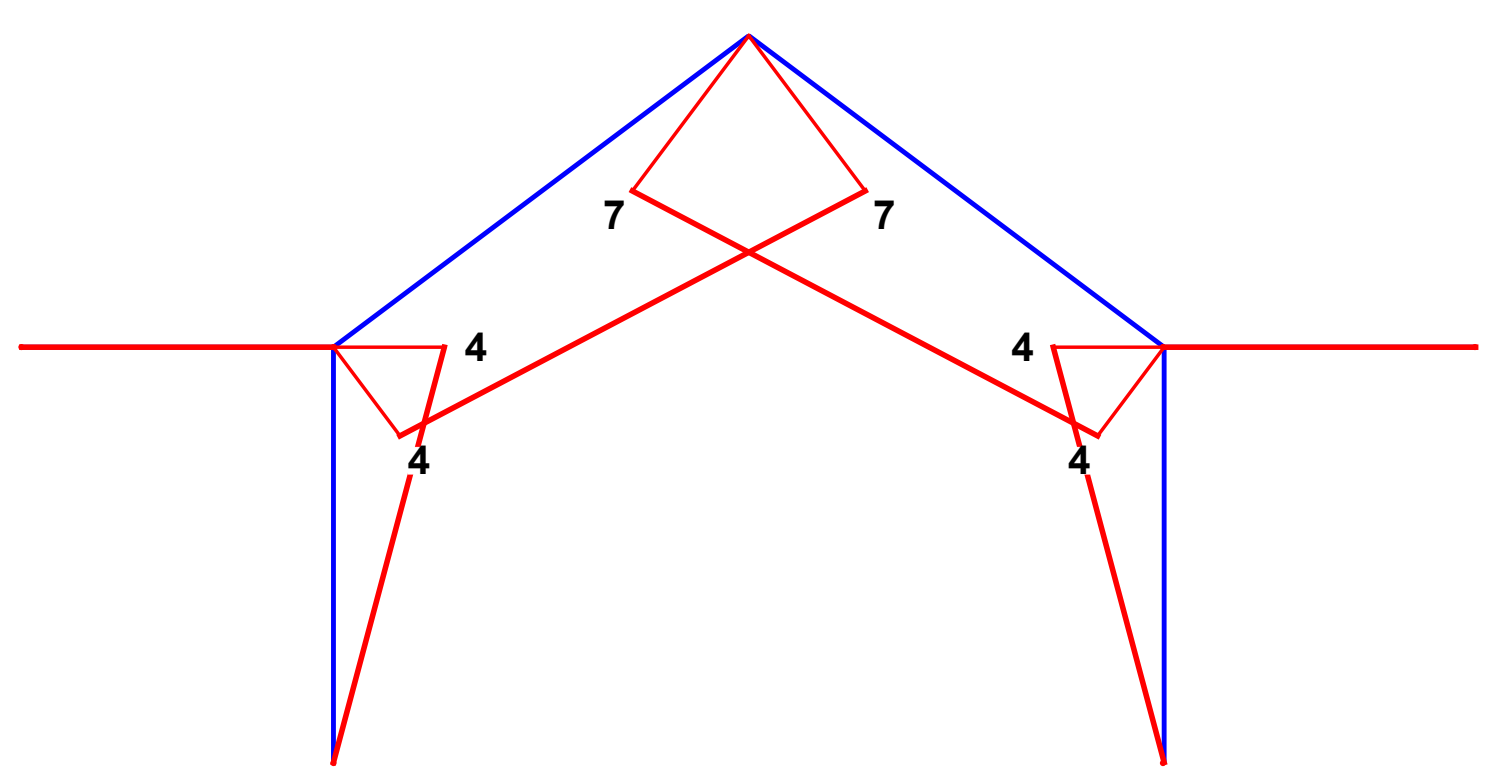
$M_0 [l^2 q]$:



Wykresy sił wewnętrznych od jednostkowych sił nadliczbowych:

- od siły $X_1 = 1$:

$M_1 [1]$:



Przemieszczenia od obciążenia statycznego:

$$\delta_{10} = \frac{1}{EJ} \left[\left(\frac{q}{2} l^2 q \cdot 5 l \right) \left(\frac{1}{2} \cdot (-4l) + \frac{1}{2} \cdot (-7l) \right) \right] + \frac{1}{EJ} \left[\left(\frac{q}{2} l^2 q \cdot 5 l \right) \left(\frac{1}{2} \cdot (-7l) + \frac{1}{2} \cdot (-4l) \right) \right] = -\frac{495}{2} \frac{l^4 q}{EJ}$$

Przemieszczenia od jednostkowych sił nadliczbowych:

$$\delta_{11} = \frac{1}{EJ} \left[\left(\frac{1}{2} \cdot 4l \cdot 4l \right) \left(\frac{2}{3} \cdot 4l \right) \right] + \frac{1}{EJ} \left[\left(\frac{1}{2} \cdot 4l \cdot 5l \right) \left(\frac{2}{3} \cdot 4l + \frac{1}{3} \cdot 7l \right) + \left(\frac{1}{2} \cdot 7l \cdot 5l \right) \left(\frac{1}{3} \cdot 4l + \frac{2}{3} \cdot 7l \right) \right] + \frac{1}{EJ} \left[\left(\frac{1}{2} \cdot 7l \cdot 5l \right) \left(\frac{2}{3} \cdot 7l + \frac{1}{3} \cdot 4l \right) + \left(\frac{1}{2} \cdot 4l \cdot 5l \right) \left(\frac{1}{3} \cdot 7l + \frac{2}{3} \cdot 4l \right) \right] + \frac{1}{EJ} \left[\left(\frac{1}{2} \cdot 4l \cdot 4l \right) \left(\frac{2}{3} \cdot 4l \right) \right] = \frac{1058}{3} \frac{l^3}{EJ}$$

Równania nierozdzielności:

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

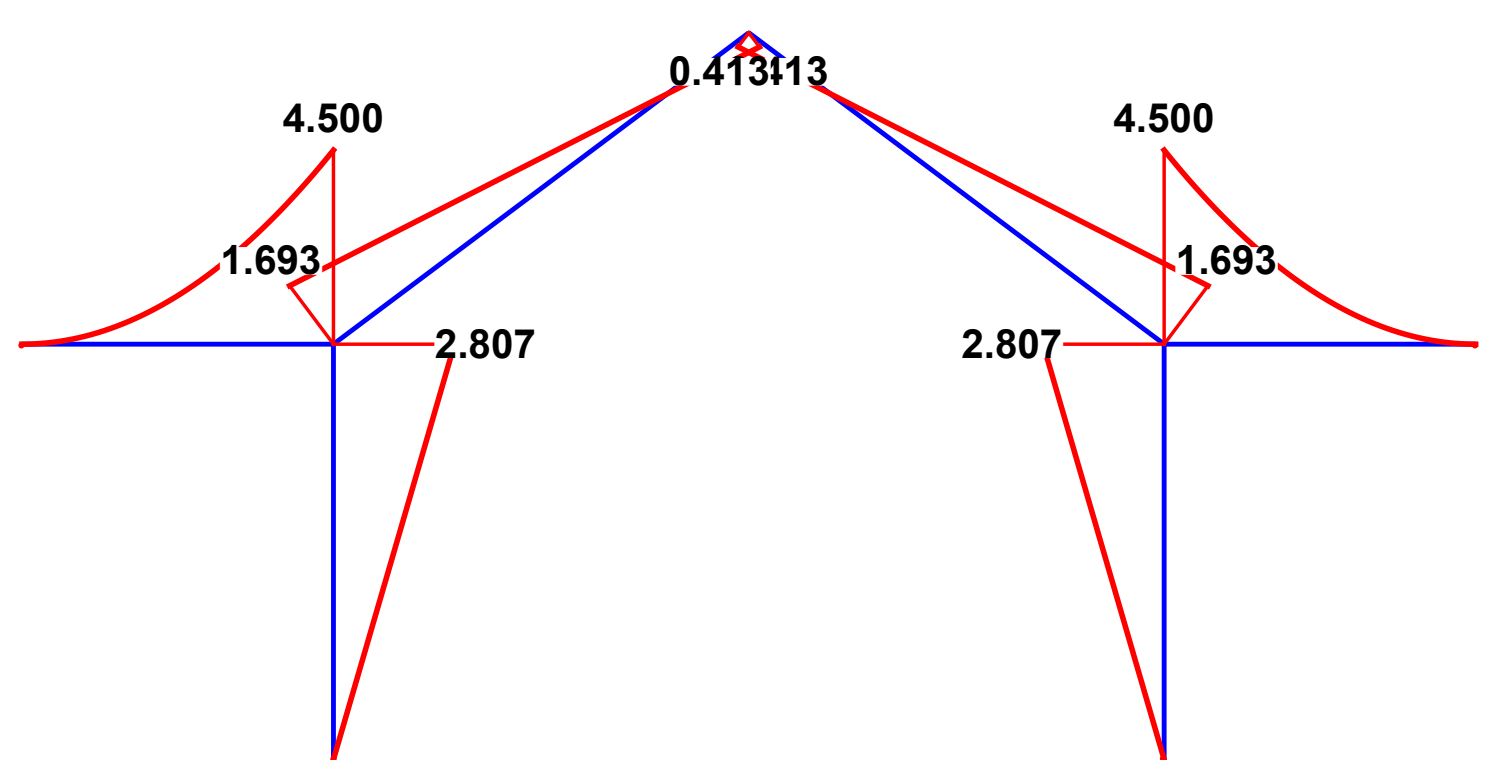
$$\left(\frac{1058}{3} \frac{l^3}{EJ} \right) (X_1) + \left(-\frac{495}{2} \frac{l^4 q}{EJ} \right) = (0)$$

Rozwiązanie metody sił:

$$(X_1) = (0.7021 q)$$

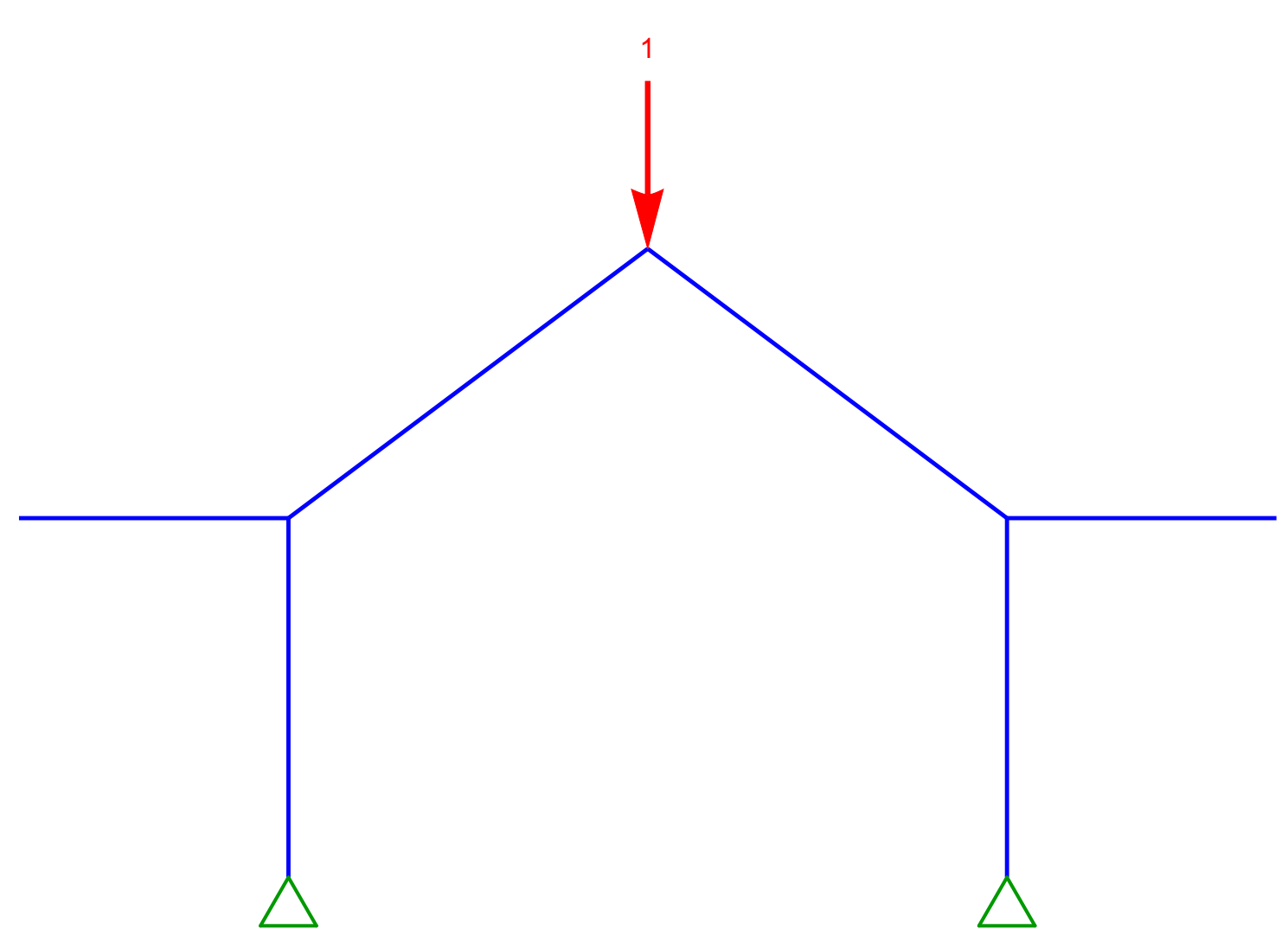
Wykresy sił wewnętrznych:

$M [l^2 q]$:



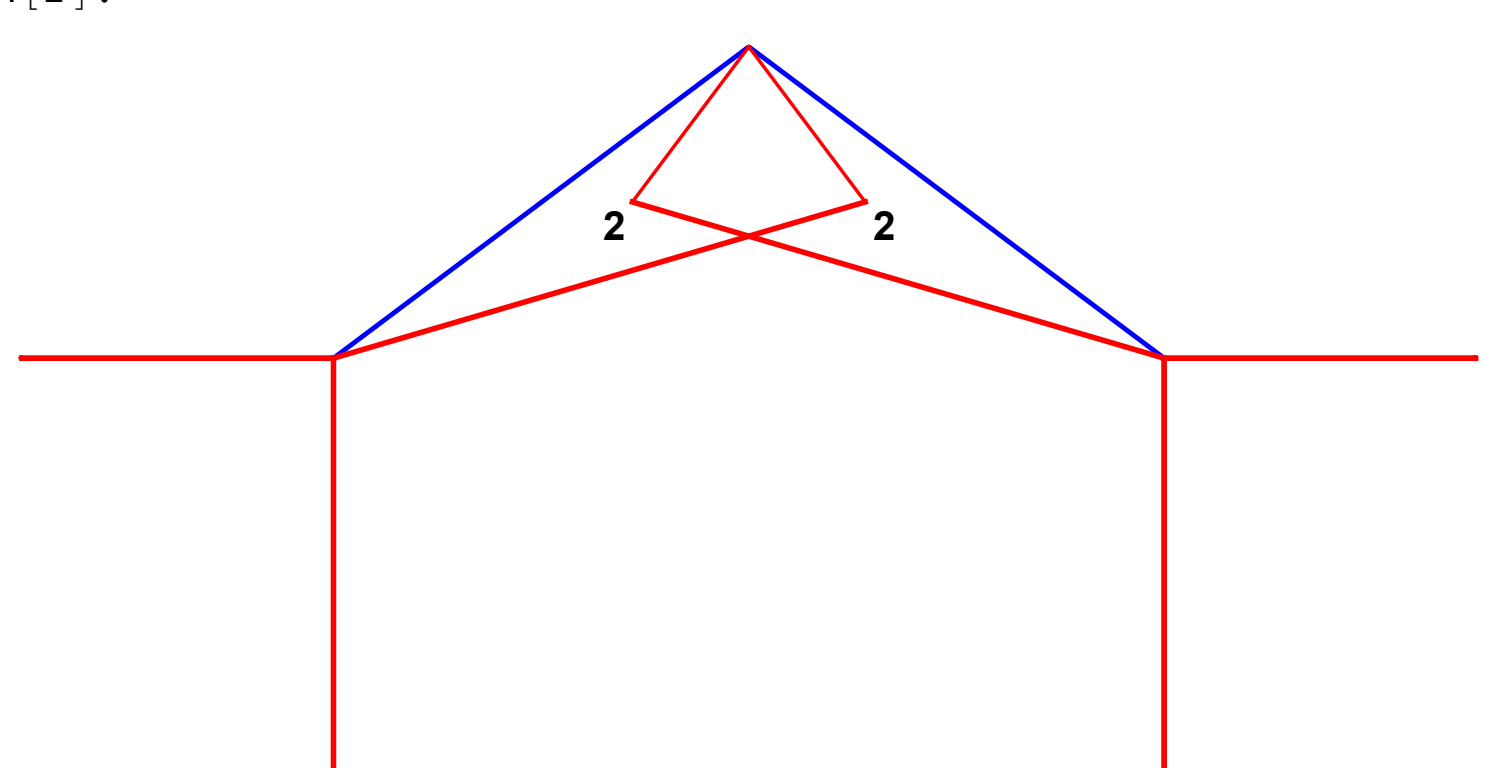
OBLICZENIE PRZEMIESZCZENIA:

Obciążenie wirtualne w układzie zastępczym:



Wykresy sił wewnętrznych od obciążenia wirtualnego w układzie zastępczym:

$\bar{M} [\bar{l}]$:



Przemieszczenie:

$$\delta = \frac{1}{EJ} \left[\left(\frac{1}{2} \cdot 2l \cdot 5l \right) \left(\frac{1}{3} \cdot (-1.6931^2 q) + \frac{2}{3} \cdot 0.4131^2 q \right) \right] + \frac{1}{EJ} \left[\left(\frac{1}{2} \cdot 2l \cdot 5l \right) \left(\frac{2}{3} \cdot 0.4131^2 q + \frac{1}{3} \cdot (-1.6931^2 q) \right) \right] = -2.892 \frac{l^4 q}{EJ}$$

Zadanie przygotował Karol Bołbotowski.