

ĆWICZENIE NR 1

METODA PRZEMIESZCZEŃ

Termin oddania: 21.04.2023

Data	Uwagi sprawdzającego	Podpis

Dla zadanej **RAMY** (schemat nr **2**, wymiary i obciążenie w tabeli) należy:

1. Korzystając z metody przemieszczeń obliczyć i narysować wykresy sił przekrojowych (M, T, N) od zadanego **obciążenia siłami zewnętrznymi**, wykonać kontrolę kinematyczną oraz statyczną. Sprawdzić naprężenia w obu grupach przekrojów I_1 i I_2 , porównać je z wartościami dopuszczalnymi naprężeń (f_y) i sformułować wnioski (w przypadku niespełnienia warunku nośności, obliczeń nie trzeba powtarzać).
2. Korzystając z metody przemieszczeń obliczyć i narysować wykresy sił przekrojowych (M, T, N) od zadanego **osiadania podpór**, wykonać kontrolę kinematyczną oraz statyczną.

Dla zadanej **BELKI** (schemat nr **1**, wymiary i obciążenie w tabeli) należy:

1. Korzystając z metody przemieszczeń obliczyć i narysować wykresy sił przekrojowych (M, T, N) od zadanego obciążenia siłami zewnętrznymi.
2. Korzystając z metody przemieszczeń w ujęciu macierzowym obliczyć i narysować wykresy sił przekrojowych (M, T, N) od zadanego obciążenia siłami zewnętrznymi.

W obliczeniach przyjąć: $E = 210$ GPa, $f_y = 235$ MPa.

UWAGA!

Obciążenie przęsłowe:

- obciążenie równomiernie rozłożone q działa na całej długości pręta, prostopadle do osi pręta;
- siła P jest prostopadła do osi pręta, przyłożona w połowie długości pręta;
- moment skupiony M przyłożony jest w połowie długości pręta.

Obciążenie przęsłowe i węzłowe – zwroty:

- siły skupione, obciążenie równomiernie rozłożone oraz liniowe osiadania podpór – wartość ujemna oznacza zwrot przeciwny do osi układu współrzędnych na schemacie;
- momenty skupione oraz osiadania kątowe – wartość dodatnia oznacza zwrot w prawo, ujemna – w lewo.

DANE DLA RAMY:

Pręt nr 1				
L [m]	przekrój	q [kN/m]	P [kN]	M [kNm]
5,5	I 160 HEB	-13	0	0

Pręt nr 2				
L [m]	przekrój	q [kN/m]	P [kN]	M [kNm]
3,7	I 160 HEB	0	0	0

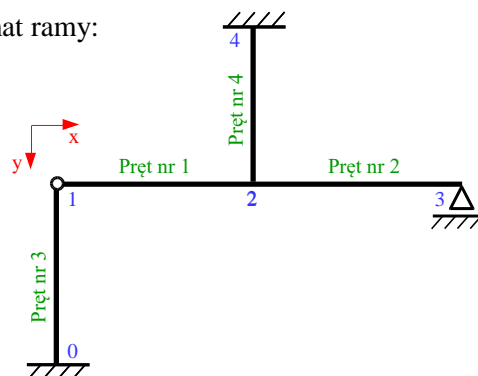
Pręt nr 3				
L [m]	przekrój	q [kN/m]	P [kN]	M [kNm]
3	I 140 PE	0	36	0

Pręt nr 4				
L [m]	przekrój	q [kN/m]	P [kN]	M [kNm]
4,5	I 140 PE	0	0	-39

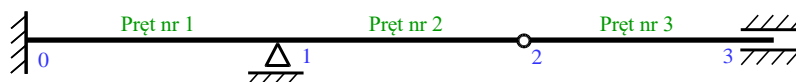
Siły węzłowe	
siła skupiona P_x w węźle 3:	-20 kN
moment skupiony w węźle 2:	40 kNm

Osiadanie podpór	
osiadanie kątowe węzła nr 0:	1,8 [°]
osiadanie pionowe węzła nr 3:	2,6 [cm]
osiadanie pionowe węzła nr 0:	2,9 [cm]
osiadanie poziome węzła nr 4:	-2,1 [cm]

Schemat ramy:



Schemat belki:



DANE DLA BELKI:

Pręt nr 1				
L [m]	przekrój	q [kN/m]	P [kN]	M [kNm]
4	I 240 HEB	9	0	0

Pręt nr 2				
L [m]	przekrój	q [kN/m]	P [kN]	M [kNm]
3,5	I 240 HEB	0	-27	0

Pręt nr 3				
L [m]	przekrój	q [kN/m]	P [kN]	M [kNm]
4,5	I 240 HEB	9	0	0

Siły węzłowe	
siła skupiona w węźle 2:	-35 kN
moment skupiony:	-