

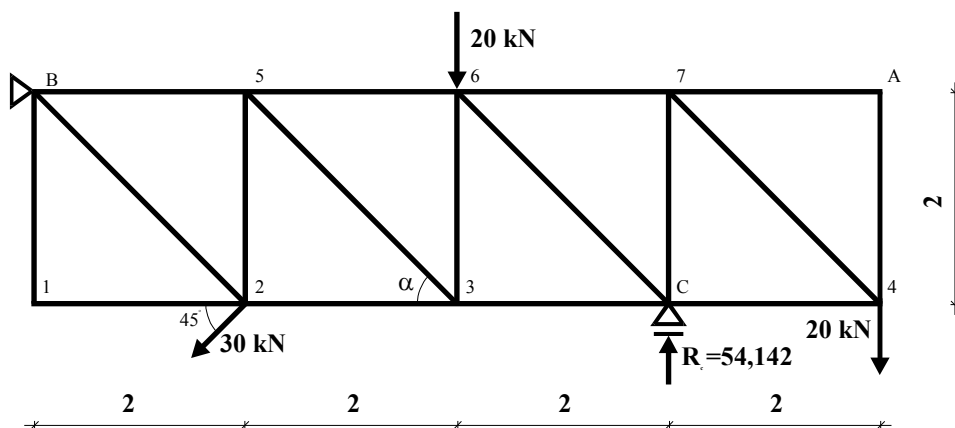
ĆWICZENIE PROJEKTOWE NR 2 Z MECHANIKI BUDOWLI

TEMAT: Wyznaczanie przemieszczeń w układach statycznie wyznaczalnych – KRATOWNICA.

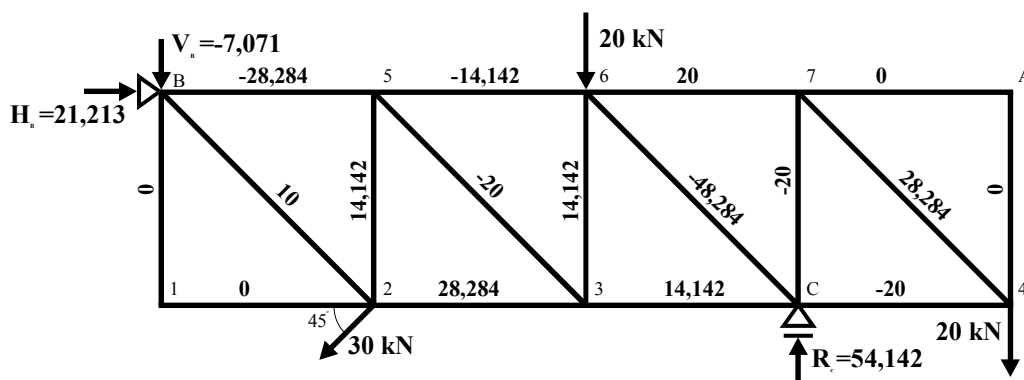
ZADANIE 1.

Dla kratownicy jak na rys. 1 wyznaczyć zadane przemieszczenia:

- pionowe przemieszczenie węzła A;
- zmianę miary kąta α .

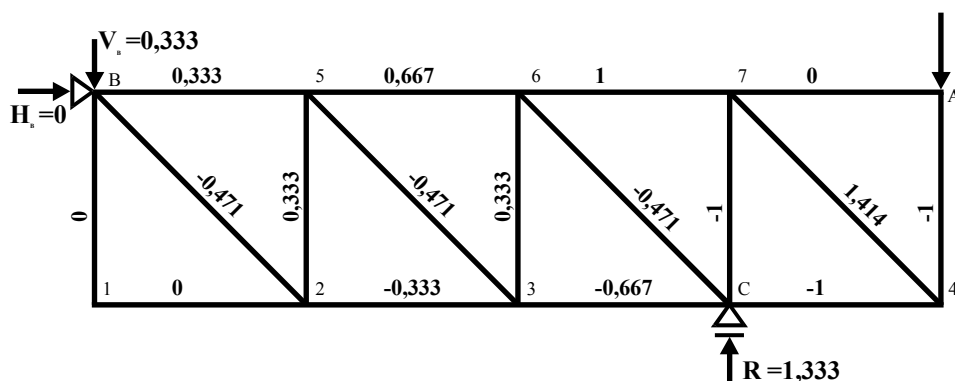


Rys. 1. Schemat ustroju.



Rys. 2 Siły w prętach kratownicy wywołane obciążeniem zewnętrznym.

WYZNACZENIE PIONOWEGO PRZEMIESZCZENIA WĘZŁA A



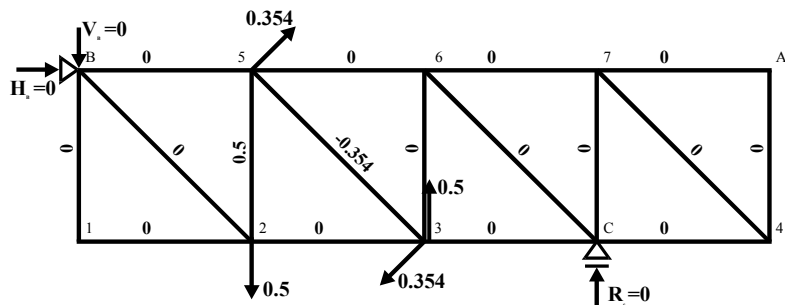
Rys. 3. Schemat obciążenia wirtualnego oraz siły w prętach kratownicy od jego wpływu.

Nr pręta	Długość l [m]	N _p [kN]	N _k [-]	N _k ·N _p ·l [kNm]
1-2	2	0	0	0.000
2-3	2	28.284	-0.333	-18.837
3-C	2	14.142	-0.667	-18.865
C-4	2	-20	-1	40.000
1-B	2	0	0	0.000
2-B	2.828	10	-0.471	-13.320
2-5	2	14.142	0.333	9.419
3-5	2.828	-20	-0.471	26.640
3-6	2	14.142	0.333	9.419
C-6	2.828	-48.284	-0.471	64.314
C-7	2	-20	-1	40.000
4-7	2.828	28.284	1.414	113.102
4-A	2	0	-1	0.000
B-5	2	-28.284	0.333	-18.837
5-6	2	-14.142	0.667	-18.865
6-7	2	20	1	40.000
7-A	2	0	0	0.000
Suma=254.167				

Tab.1 Obliczenie przemieszczenia y_A.

$$y_A = \sum \frac{N_i \cdot N_p \cdot l}{E \cdot A} = \frac{254,167 \text{ kNm}}{33,5 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot 2,1 \cdot 10^8 \text{ kPa}} = 0,00036 \text{ m} = 0,36 \text{ mm}$$

WYZNACZENIE ZMIANY MIARY KĄTA α



Rys. 4. Schemat obciążenia wirtualnego oraz siły w prętach kratownicy od jego wpływu.

Nr pręta	Długość l [m]	N _p [kN]	N _k [1/m]	N _k ·N _p ·l [kNm]
1-2	2	0	0	0.000
2-3	2	28.284	0	0.000
3-C	2	14.142	0	0.000
C-4	2	-20	0	0.000
1-B	2	0	0	0.000
2-B	2.828	10	0	0.000
2-5	2	14.142	0.500	14.142
3-5	2.828	-20	-0.354	20.022
3-6	2	14.142	0	0.000
C-6	2.828	-48.284	0	0.000
C-7	2	-20	0	0.000
4-7	2.828	28.284	0	0.000
4-A	2	0	0	0.000
B-5	2	-28.284	0	0.000
5-6	2	-14.142	0	0.000
6-7	2	20	0	0.000
7-A	2	0	0	0.000
Suma=34.164				

Tab.2 Obliczenie przemieszczenia Δα

$$\Delta\alpha = \sum \frac{N_k \cdot N_p \cdot l}{E \cdot A} = \frac{34,164 \text{ kN}}{33,5 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot 2,1 \cdot 10^8 \text{ kPa}} = 0,000049 \text{ rad}$$