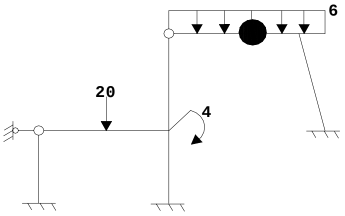
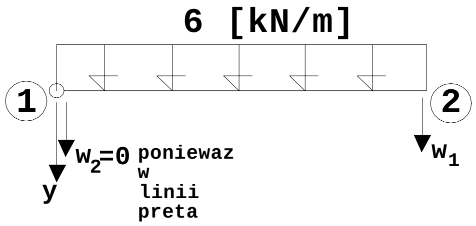
Politechnika Poznanska
Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Konstrukcje Budowlane i Inżynierskie, grupa 3
Projekt z Mechaniki Budowli
Projekt 2 – Obliczanie ramy metodą przemieszczeń

Prowadzący ćwiczenia i konsultacje:
Dr inż. Przemysław Litewka
Projekt wykonał:
Krystian Paczkowski

Korzystając z równania różniczkowego linii ugięcia przy określonych warunkach brzegowych – kąty obrotu węzłów i ich przemieszczenia, szukam równanie momentów zginających i sił poprzecznych dla zadanego pręta 12. Następnie porównuję otrzymane wyniki z rozwiązaniem z punktu 1.

Schemat ramy z obciążeniem z zaznaczeniem pręta:





<u>w_1:</u>

01↓
$-\psi_{01}*1=w_1$
$w_1=z_1/4$ zatem:
$w_1=(1/4)*(44.332442/EJ)$
$w_1=11.083111/EJ$

$$2.48EJ\cdot\frac{d^4}{dx^4}w := q(x)$$

$$2.48EJ\cdot\frac{d^4}{dx^4}w := 6$$

$$2.48EJ\cdot\frac{d^3}{dx^3}w := 6x + A \qquad = -T(x)$$

$$2.48EJ\cdot\frac{d^2}{dx^2}w := 3x^2 + Ax + B \qquad = -M(x)$$

$$2.48EJ\cdot\frac{d^1}{dx^1}w := x^3 + \frac{Ax^2}{2} + Bx + C \qquad = \Phi$$

$$2.48EJ\cdot w := \frac{x^4}{4} + \frac{Ax^3}{6} + \frac{Bx^2}{2} + Cx + D \qquad = w$$

Warunki brzegowe:

$W_2=0$ dla $x=0$
$\Phi_2=0$ wiemy, że $M(x)=0$ ponieważ jest to kąt w przegubie, więc 3x^2+Ax+B=0 wtedy **B=0**
$w_1=11.083111/EJ$
$\Phi_1=-12.64332/EJ$

Dla x=0:
B=0
Dla w_2=0 i x=0:
D=0

Dla x=5 i w_1=11.083111/EJ:
2.48*11.08311=625/4+(125/6)*A+(25/2)*B+5*C+D
128.763887+20.8333*A+5*C=0

Dla x=5 i Φ_1=-12.64332/EJ
2.48*(-12.64332)=125+12.5*A+C
156.3554+12.5*A+C=0

$$\begin{pmatrix} 20.8333 & 5 \\ 12.5 & 1 \end{pmatrix}^{-1} \cdot \begin{pmatrix} -128.7639 \\ -156.3554 \end{pmatrix} := \begin{pmatrix} A \\ C \end{pmatrix}$$

A=-15.6723063
B=39.548395

Obliczam dla x=5 moment:

3*25+5*(-15.6723)=3.3615

Obliczam dla x=5 siłę tnącą:

6*5-15.6723063=-14.3276937

Otrzymane wyniki zgadzają się z otrzymanymi wartościami w obliczeniach metodą przemieszczeń, zatem obliczenia uznaję za poprawne CND.

Projekt wykonał:

Krystian Paczkowski gr. 3KBI