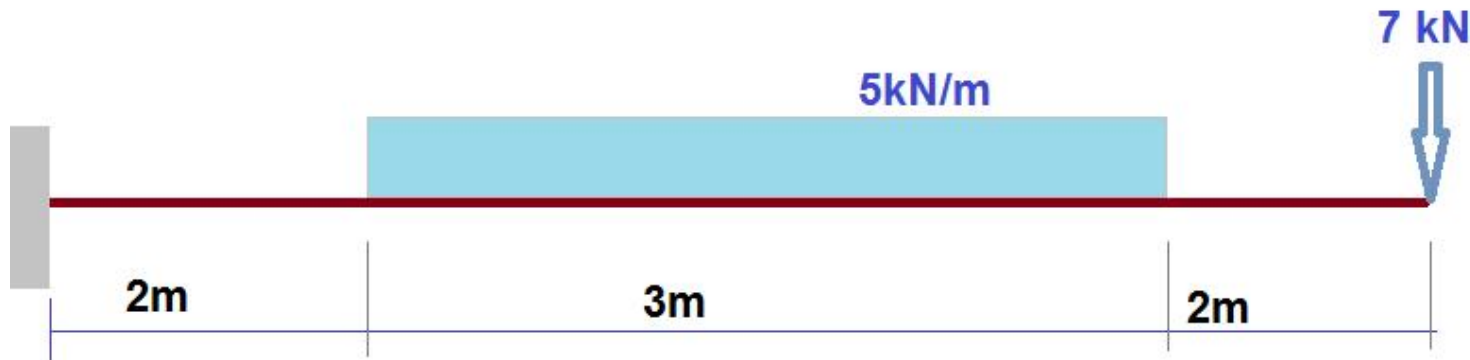


ORIGIN := 0

*Obliczyć ugięcie belki wspornikowej stosując metodę różnic skończonych*



*Parametry geometryczne belki*

$b := 0.1\text{m}$     $h := 0.18\text{m}$    - prostokątny przekrój poprzeczny  $b \times h$

$J := \frac{b \cdot h^3}{12}$    - moment bezwładności przekroju

$L := 7\text{m}$    - długość belki    $E := 10^7 \text{kPa}$    - moduł Younga materiału

$n := 14$    - liczba odcinków podziału

$\Delta := \frac{L}{n}$    - długość odcinka podziału    $\alpha := \frac{\Delta^2}{E \cdot J} = 5.144 \times 10^{-4} \cdot \frac{1}{\text{kN}}$    - parametr równania ugięcia belki

## *Funkcje momentów zginających*

$$M1(x) := 7\text{kN}(7\text{m} - x) \quad - \text{moment w przedziale } 5\text{m} \dots 7\text{m}$$

$$M2(x) := M1(x) + 5 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot \frac{(5\text{m} - x)^2}{2} \quad - \text{moment w przedziale } 2\text{m} \dots 5\text{m}$$

$$M3(x) := M1(x) + 15\text{kN} \cdot (3.5\text{m} - x) \quad - \text{moment w przedziale } 0\text{m} \dots 2\text{m}$$

$$i := 0 .. n$$

$$X_i := i \cdot \Delta \quad - \text{inicjowanie tablicy współrzędnych } X$$

## Obliczanie wartości momentów zginających

$i := 0 .. 4$

$M_i := M3(X_i)$  - moment w przedziale  $0m \dots 2m$

$i := 5 .. 10$

$M_i := M2(X_i)$  - moment w przedziale  $2m \dots 5m$

$i := 11 .. n$

$M_i := M1(X_i)$  - moment w przedziale  $5m \dots 7m$

	0
0	101.5
1	90.5
2	79.5
3	68.5
4	57.5
5	47.125
6	38
7	30.125
8	23.5
9	18.125
10	14
11	10.5
12	7
13	3.5
14	0

· kN · m

X =

	0
0	0
1	0.5
2	1
3	1.5
4	2
5	2.5
6	3
7	3.5
8	4
9	4.5
10	5
11	5.5
12	6
13	6.5
14	7

m

$\frac{M}{kN \cdot m}$

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

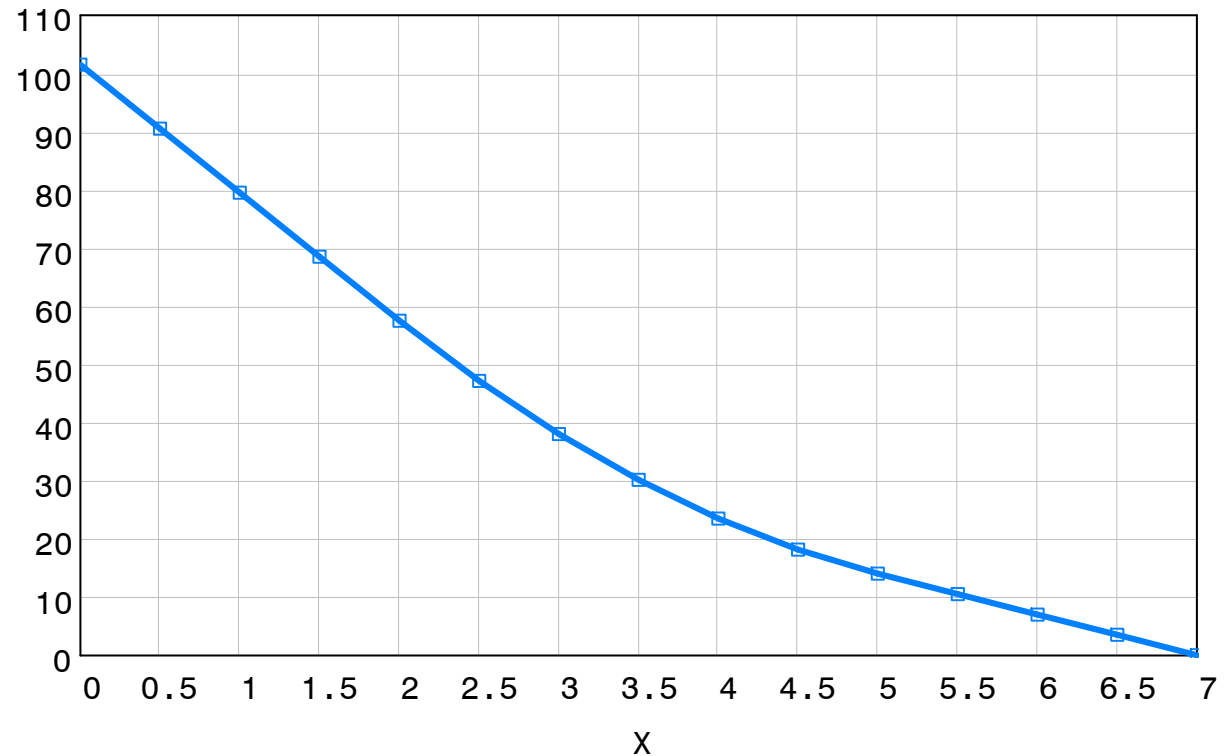
—

—

—

—

—



$y_n := 0$  - inicjowanie tablicy przemieszczeń belki i warunków brzegowych

$$y_0 := 0 \quad y_1 := \frac{\alpha}{2} \cdot M_0$$

Całkowanie równania ugięcia belki metodą jawną (explicit)

$$y_n := 0$$

$i := 1 \dots 13$

$$y_{i+1} := \alpha \cdot M_i + 2 \cdot y_i - y_{i-1}$$

	0
0	0
1	0.026
2	0.099
3	0.212
4	0.361
5	0.539
6	0.742
7	0.964
8	1.202
9	1.452
10	1.711
11	1.977
12	2.249
13	2.524
14	2.801

$y =$  m

