

Rozwiązanie równania dyfuzji jawną metodą różnicową

Rozwiązywane równanie (przewodnictwa cieplnego)

$$T_t = a T_{xx}$$

Warunek początkowy: $T(x, 0) = 60$

Warunki brzegowe: $T(0, t) = 500$; $T(l, t) = 60$

Krok przestrzenny

$$h := 0.2$$

Krok czasowy

$$k := 4000$$

Dyfuzyjność cieplna

$$a := 2 \cdot 10^{-6}$$

Warunek stabilności schematu różnicowego $\frac{a \cdot k}{h^2} \leq 0.5$

$$\frac{a \cdot k}{h^2} = 0.2$$

m - liczba elementów przestrzennych ($l = mh$)

n - liczba kroków czasowych

```

Temp(m, n) :=
  for i ∈ 1.. m - 1
    Ti,0 ← 60           {warunek początkowy}
  for j ∈ 0.. n
    | T0,j ← 500
    | Tm,j ← 60       {warunki brzegowe}
  for j ∈ 0.. n - 1
    for i ∈ 1.. m - 1
      Ti,j+1 ←  $\frac{k \cdot a}{h^2} \cdot (T_{i+1,j} - 2 \cdot T_{i,j} + T_{i-1,j}) + T_{i,j}$ 
  T
  
```

$\underline{m} := 10$ $n := 20$ $i := 0.. m$ $x_i := i \cdot h$ $\underline{l} := m \cdot h$
 $l = 2$

$\underline{T} := \text{augment}(x, \text{Temp}(m, n))$

$\underline{T}^T =$

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1	1.2	1.4	1.6	1.8	2
1	500	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
2	500	148	60	60	60	60	60	60	60	60	60
3	500	200.8	77.6	60	60	60	60	60	60	60	60
4	500	236	98.7	63.5	60	60	60	60	60	60	60
5	500	261.3	119.1	69.9	60.7	60	60	60	60	60	60
6	500	280.6	137.7	77.9	62.4	60.1	60	60	60	60	60
7	500	295.9	154.3	86.8	65	60.6	60	60	60	60	60
8	500	308.4	169.1	95.9	68.5	61.4	60.1	60	60	60	60
9	500	318.9	182.4	105.1	72.5	62.5	60.3	60	60	60	60
10	500	327.8	194.2	114	77.1	64.1	60.7	60.1	60	60	60
11	500	335.5	204.9	122.7	81.9	66	61.3	60.2	60	60	60
12	500	342.3	214.6	130.9	86.9	68.2	62	60.4	60.1	60	60
13	500	348.3	223.4	138.9	91.9	70.7	62.9	60.6	60.1	60	60
14	500	353.7	231.5	146.4	97.1	73.4	64	61	60.2	60	60
15	500	358.5	238.9	153.5	102.2	76.3	65.3	61.4	60.3	60.1	60
16	500	362.9	245.7	160.3	107.3	79.3	66.7	62	60.5	60.1	60
17	500	366.9	252.1	166.8	112.3	82.4	68.3	62.6	60.7	60.2	60
18	500	370.5	258	173	117.2	85.5	70	63.4	61	60.2	60
19	500	373.9	263.5	178.8	122	88.7	71.8	64.2	61.3	60.3	60
20	500	377	268.6	184.4	126.7	92	73.6	65.1	61.7	60.5	60
21	500	380	273.5	189.7	131.3	95.3	75.6	66.2	62.1	60.6	60

