

ORIGIN := 0

Rozwiązanie równania Fouriera - nieustalony jednowymiarowy przepływ temperatury w pręcie o długości L

Warunki brzegowe: $T(0,0)=T_0$, $T(0,x>0)=T_1$, $dT/dx|(t,L) = 0$

$T_0 := 50$

$T_1 := 10$

$\alpha := 0.04 \frac{\text{m}^2}{\text{s}}$

L := 10m

$n := 50$ - liczba podziałów pręta

$\Delta t := 0.45\text{s}$

$q := 50$ - liczba kroków czasowych

$\Delta x := \frac{L}{n}$

$\Delta x = 0.2\text{m}$

δ := $\frac{\alpha \cdot \Delta t}{\Delta x^2}$

$\delta = 0.45$

$\beta := 1 - 2 \cdot \delta = 0.1$

T_{q, n+1} := 0 - tworzenie macierzy temperatur i wypełnienie jej zerami

$i := 0 .. q$ $T_{i, 0} := T_0$ - warunek brzegowy na początku pręta: $T(t, x = 0) = T_0$

$j := 1 .. n + 1$ $T_{0, j} := T_1$ - warunek początkowy na całym pręcie: $T(t = 0, x > 0) = T_1$

Należy teraz przeprowadzić iteracje: dla każdego kroku czasowego obliczyć temperaturę korzystając ze schematu FTCS: $T_{i+1,j} := (1-2\delta) T_{i,j} + \delta(T_{i,j-1} + T_{i,j+1})$ we wszystkich punktach pręta, rozpoczynając od punktu 1 i kończąc na n . Musimy w tym celu napisać funkcję wykonującą te iteracje we właściwej kolejności

```
Fourier_FTCS( A , Nt , Nx ,  $\delta$  ) :=
|
|   for i  $\in$  0 .. Nt - 1
|   |
|   |    $A_{i, n+1} \leftarrow A_{i, n-1}$ 
|   |   for j  $\in$  1 .. Nx
|   |   |
|   |   |    $A_{i+1, j} \leftarrow (1 - 2 \cdot \delta) \cdot A_{i, j} + \delta \cdot (A_{i, j-1} + A_{i, j+1})$ 
|   |
|   |
|   A
```

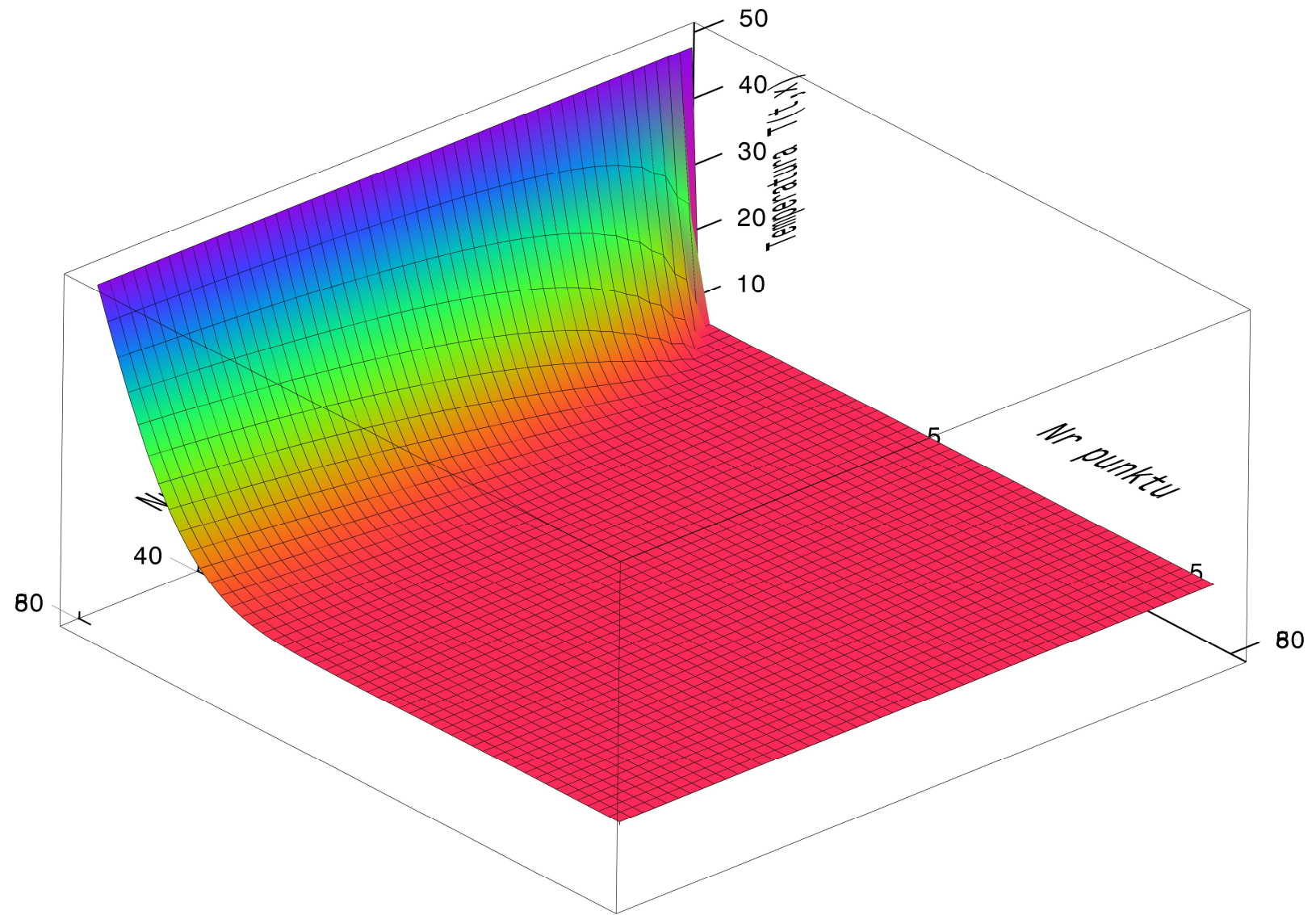
Wywołanie funkcji iterującej

$T := \text{Fourier_FTCS}(T , q , n , \delta)$

T =

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
0	50	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
1	50	28	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
2	50	29.8	18.1	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
3	50	33.625	19.72	13.645	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
4	50	34.736	23.243	14.739	11.64	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
5	50	36.433	24.588	17.172	12.296	10.738	10	10	10	10	10	10	10	10	10
6	50	37.208	26.581	18.315	13.789	11.107	10.332	10	10	10	10	10	10	10	10
7	50	38.182	27.644	19.998	14.619	11.965	10.531	10.149	10	10	10	10	10	10	10
8	50	38.758	28.945	21.018	15.845	12.514	11.005	10.254	10.067	10	10	10	10	10	10
9	50	39.401	29.794	22.258	16.674	13.334	11.346	10.508	10.121	10.03	10	10	10	10	10
10	50	39.847	30.726	23.136	17.684	13.942	11.863	10.711	10.254	10.058	10.014	10	10	10	10
11	50	40.311	31.415	24.098	18.454	14.69	12.28	11.024	10.371	10.126	10.027	10.006	10	10	10
12	50	40.668	32.126	24.851	19.3	15.299	12.8	11.296	10.555	10.192	10.062	10.013	10.003	10	10
13	50	41.023	32.696	25.627	19.998	15.975	13.248	11.639	10.725	10.297	10.098	10.031	10.006	10.001	10
14	50	41.316	33.262	26.275	20.72	16.558	13.751	11.952	10.944	10.4	10.157	10.05	10.015	10.003	10.001
15	50	41.6	33.742	26.92	21.347	17.168	14.204	12.308	11.153	10.535	10.218	10.082	10.025	10.007	10.001
16	50	41.844	34.208	27.482	21.974	17.715	14.684	12.641	11.395	10.67	10.3	10.118	10.043	10.013	10.004
17	50	42.078	34.617	28.03	22.536	18.268	15.129	13	11.63	10.83	10.385	10.166	10.063	10.022	10.006
18	50	42.286	35.01	28.522	23.088	18.776	15.583	13.341	11.886	10.99	10.487	10.218	10.091	10.033	10.011
19	50	42.483	35.364	28.996	23.593	19.28	16.011	13.695	12.138	11.167	10.592	10.282	10.122	10.049	10.018
20	50	42.662	35.702	29.43	24.083	19.75	16.44	14.036	12.402	11.345	10.711	10.35	10.161	10.068	10.027
21	50	42.832	36.012	29.847	24.539	20.21	16.848	14.382	12.662	11.535	10.834	10.427	10.204	10.091	10.037
22	50	42.989	36.307	30.233	24.98	20.645	17.251	14.718	12.929	11.726	10.967	10.51	10.254	10.118	10.051
23	50	43.137	36.58	30.602	25.393	21.068	17.638	15.053	13.193	11.926	11.103	10.6	10.308	10.149	10.067
24	50	43.275	36.841	30.948	25.791	21.471	18.019	15.379	13.46	12.126	11.247	10.695	10.368	10.184	10.087
25	50	43.406	37.084	31.279	26.168	21.861	18.384	15.703	13.723	12.331	11.394	10.796	10.432	10.223	10.108
26	50	43.529	37.317	31.591	26.53	22.235	18.742	16.019	13.987	12.536	11.546	10.901	10.502	10.266	10.134
27	50	43.645	37.536	31.89	26.875	22.596	19.088	16.33	14.248	12.744	11.701	11.012	10.575	10.312	...

wykres temperatur



T