

Osszuk fel mindkét vízmennyiséget $n - n$ egyenlő részre! Ezután 1 rész – kezdetben $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os – vizet helyezzünk egymás után a kezdetben $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os részek mellé, és hagyjuk, hogy hőmérsékletük kiegyenlítődjön. Ekkor az eredetileg $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os víz „részek” hőmérséklete $50\text{ }^{\circ}\text{C}$, $25\text{ }^{\circ}\text{C}$, $12,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ stb. lesz. Hasonlóan megismételjük az eljárást az összes – kezdetben $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os – vízirészre is. Jelöljük T_i^j -vel az i -edik rész kezdetben $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os víz hőmérsékletét a j -edik hőcserélés után. A j -edik hőcsere után az i -edik rész hőmérséklete a hőcsere előtti hőmérsékletének (T_i^{j-1}) és a hozzá érkező – kezdetben $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os – víz hőmérsékletének az átlaga lesz. Ez utóbbi hőmérséklete megegyezik az $i - 1$ -edik rész hőmérsékletével a j -edik hőcsere után (T_{i-1}^j). A T_0^j -t minden j -re $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ -nak definiáljuk, és a T_i^0 -at pedig $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ -nak.

Így

$$T_i^j = \frac{T_i^{j-1} + T_{i-1}^j}{2}$$

Készítsünk táblázatot, amelyben feltüntetjük, hogy mekkorák a fenti képlet alapján kiszámított T_i^j értékek:

$j \setminus i$	0	1	2	3	4	5	6	7	8
0		0	0	0	0	0	0	0	0
1	100	50	25	12,5	6,3	3,1	1,6	0,8	0,4
2	100	75	50	31,3	18,8	10,9	6,3	3,5	2
3	100	87,5	68,8	50	34,4	22,7	14,5	9	5,5
4	100	93,8	82,3	65,6	50	36,3	25,4	17,2	11,3
5	100	96,9	89,1	77,3	63,7	50	37,7	27,4	19,4
6	100	98,4	93,8	85,5	74,6	62,3	50	31,7	29,1
7	100	99,2	96,5	91,0	82,1	72,6	61,3	50	39,5
8	100	99,6	98,0	94,5	68,7	80,6	70,9	60,5	50

Úgy számíthatjuk ki a folyamat végén a kezdetben $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os víz átlaghőmérsékletét, hogy a táblázat n -edik sorában (a 0-dikat kivéve) az első n szám átlagát vesszük. Eredményül azt kapjuk, hogy a nyolcadik sorban levő számok átlaga $80,35\text{ }^{\circ}\text{C}$, azaz az átlaghőmérséklet már $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ felett van.

Tehát, ha mindkét folyadékot 8 egyenlő részre osztjuk, és a fenti eljárást elvégezzük, akkor a kezdetben $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os víz $80,35\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ra melegszik fel.

Ha n -nel tartunk a végtelenhez, akkor egy ellenáramú hőcserélőhöz jutunk, amely ideális esetben a teljes hő kicserélésére alkalmas. Elvileg tehát a 100°C -os hőmérséklet tetszőleges előírt pontossággal megközelíthető.

Szállási Zoltán (Esztergom, Dobó K. Gimn., IV. o. t.)
dolgozata alapján

Megjegyzések. **1.** *Szállási Zoltán* számítógépes program segítségével különböző n -ekre kiszámolta az elért átlaghőmérsékletet. Azt kapta, hogy $n = 100$ esetén az átlaghőmérséklet már $94,36\text{ }^{\circ}\text{C}$.

2. A fenti eredményt érdemes összevetni az 1589. feladat megoldásával (1. KML 60 (1980/4) 181. old.).