

A hőmérséklet mérése

TK 63. oldal (TK 12. oldal)

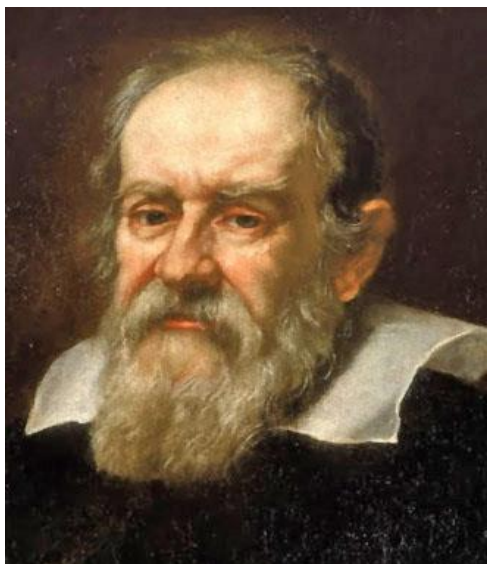
- ▶ Az SI rendszerben a hőmérséklet az egyik alapszennység.
- ▶ Jele: T *(temperatura)*
- ▶ Mértékegysége: K (kelvin)
- ▶ Nem SI-mértékegysége, de korlátozás nélkül használható a °C (celsius fok).

A hőmérő

A hőmérő a hőmérséklet mértékének **jelzésére alkalmas eszköz**, adott mérési tartományon belül, valamely hőmérsékleti skála beosztása alapján.



Galileo Galilei



1564.02.15. Pisa, Olaszország
1642.01.08. Arcetri, Olaszország



Működési elve:

- Ha egy folyadék hőmérséklete megváltozik, a folyadékban úszó tárgyak relatív sűrűsége is megváltozik, így vagy lesüllyednek, vagy felúsznak a közeg tetejére, mert érvényesül Arkhimédész törvénye.
- A hőmérsékletet a színes golyókon függő plombákról lehet leolvasni.

A golyók lesüllyednek, ha a hőmérséklet növekszik.
Felemelkednek, ha a hőmérséklet csökken.



Anders Celsius



1701.11.27. Uppsala, Svédország

1744.04.25. Uppsala, Svédország

- ▶ Az ő eredeti skáláján a hó olvadáspontját a 100 fok, a víz forráspontját pedig a 0 fok jelezte.
- ▶ A számozás rendjét - már Celsius halála után tanítványa, Martin Strömer javaslatára fordították meg úgy, ahogyan ma is használjuk.

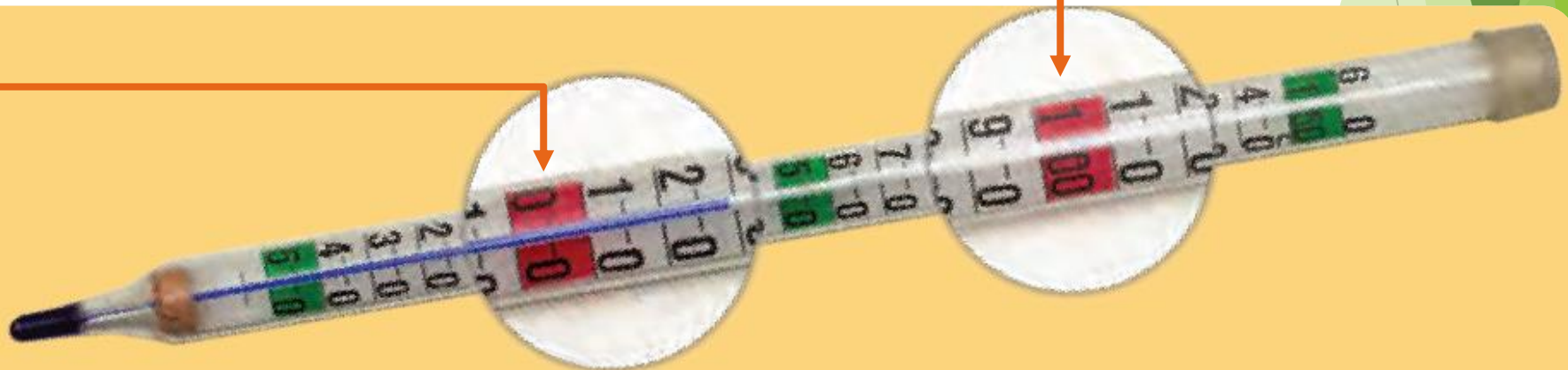


Celsius-féle hőmérő alappontjai

Azt a hőmérsékletet, amelyen normál körülmények között a jégből víz lesz,

0 °C-nak nevezzük; ez az egyik alappont a Celsius-féle hőmérőn.

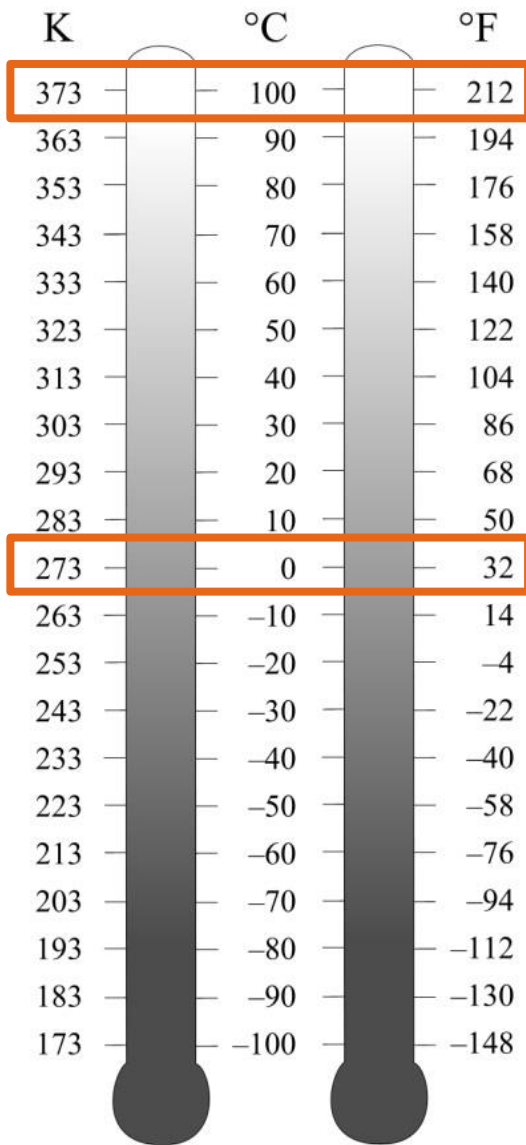
Azt a hőmérsékletet, ahol a víz forrását tapasztaljuk, normál körülmények között, **100 °C**-nak nevezzük; ez a másik alappont



Faj	Átlagos testhőmérséklet (°C)
Ember	36,6
Kutya	38,5
Macska	39,0
Rigó	43,6
Téli álmat alvó hörcsög	3,5

A leggyakoribb hőmérséklet- mértékegységek

- ▶ Celsius-fok ($^{\circ}\text{C}$)
- ▶ Kelvin (K)
- ▶ Fahrenheit-fok ($^{\circ}\text{F}$).



a víz forráspontja tengerszinten

58°C (136°F): a Földön valaha mért legmagasabb hőmérséklet (El Azazia, Líbia, 1922. szeptember)

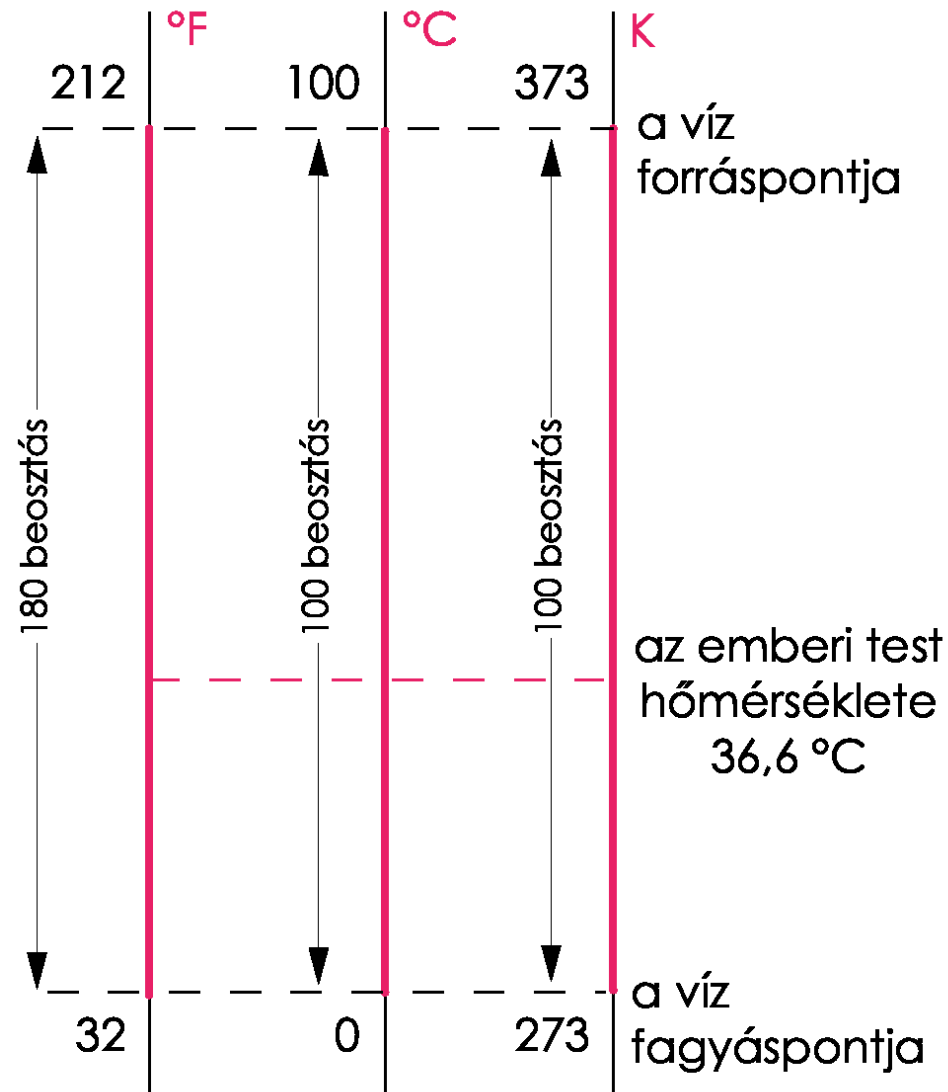
forró nyári nap

átlagos szobahőmérséklet

a víz fagyáspontja (jég olvadáspontja) tengerszinten

zord téli nap

-89°C (-129°F): a Földön valaha mért legalacsonyabb hőmérséklet (Vostok, Antarktisz, 1983. július)



HŐMÉRSÉKLET ÁTSZÁMÍTÁSA

	Celsius	Kelvin	Fahrenheit
Celsius	1	$T(K) - 273,15$	$\frac{5}{9} \cdot ((t^{\circ}F) - 32)$
Kelvin	$t(^{\circ}C) + 273,15$	1	$\frac{5}{9} \cdot t(^{\circ}F) + 255,37$
Fahrenheit	$32 + \frac{9}{5} \cdot (t^{\circ}C)$	$\frac{9}{5} T(K) - 459,67$	1

$$1^{\circ}C = 274.15 \text{ K}$$

$$1^{\circ}F = -17.22 \text{ }^{\circ}C$$

$$1^{\circ}C = 33.8 \text{ }^{\circ}F$$

$$1K = -272.15 \text{ }^{\circ}C$$

A hőmérséklet átszámítása

Celsius fokról kelvin fokra:

$$T = (\{t\} \text{ } ^\circ\text{C} + 273,15) \text{ K}$$

Kelvin fokról celsius fokra:

$$t = (\{T\} \text{ K} - 273,15) \text{ } ^\circ\text{C}$$

pl.: hány kelvin foknak felel meg 25 °C?

$$T = 25 + 273,15 = 298,15 \text{ K}$$

Példa

Számoljuk ki, hogy 20 °C-nak hány kelvin, illetve hány Fahrenheit felel meg!

$$20\text{ °C} = \text{_____ K}$$

A 20 °C-ot könnyű átszámolni kelvinbe, mert a két skálán a hőmérséklet egysége megegyezik.

$$273 + 20 = 293$$

$$\text{Tehát a } 20\text{ °C} = 293\text{ K}$$

$$20\text{ °C} = \text{_____ °F}$$

A Fahrenheit-skálájú hőmérő egységei kisebbek, mint a Celsius-skála egységei.

Így 1 °C változás = 1,8 °F változás.

$$32 + 20 \cdot 1,8 = 68$$

$$\text{Tehát a } 20\text{ °C} = 68\text{ °F}$$

Hőmérők

Lázmérő



Folyadékos
hőmérő
(pontos,
megbízható,
törékeny)



Bimetál
hőmérő
(gyors, olcsó)



Digitális
hőmérő
(gyors, olcsó)



Galilei
hőmérő

Speciális hőmérők

- ▶ Kó
- ▶ Ter
- ▶ Fol
- ▶ Fol
- ▶ Hőé
- ▶ Gáz
- ▶ Fén
- ▶ Fén
- ▶ Bir
- ▶ Galilei-hőmérő
- ▶ Termoelem
- ▶ Infravörös kamer



Hőmérséklet mértékegységei, érdekességek

	Kelvin K	Celsius °C	Fahrenheit °F	Rankine °Ra (°R)	Réaumur °R (°Ré, °Re)
Víz fagyáspont (1013,25 mbar)	273.15	0	32	491.67	0
Víz forráspont (1013,25 mbar)	373.15	100	212	672	80
Abszolút nulla	0	-273.15	-459.67	0	-218.52
A nap felületi hőmérséklete	5800	5526	9980	10440	4421
Hideg rekord a földön 1983. július 23. <i>Vostok, Antarktisz</i> <i>(Déli-sark)</i>	184	-89,2	-128	331	-71
Meleg rekord a földön 1913. július 10. <i>Death Valley (Halál-</i> <i>völgy), Kalifornia</i>	331	56,7	136	596	46