

PRESEK

List za mlade matematike, fizike, astronome in računalnikarje

ISSN 0351-6652

Letnik **26** (1998/1999)

Številka 5

Strani 280-281

Vida Kariž Merhar:

GALILEJEV TERMOMETER

Ključne besede: fizika, merjenje temperature, termometri.

Elektronska verzija: <http://www.presek.si/26/1381-Kariz.pdf>

© 1999 Društvo matematikov, fizikov in astronomov Slovenije

© 2010 DMFA - založništvo

Vse pravice pridržane. Razmnoževanje ali reproduciranje celote ali posameznih delov brez poprejšnjega dovoljenja založnika ni dovoljeno.

GALILEJEV TERMOMETER

Temperaturo merimo z različnimi termometri. Najpogosteje uporabljamo živo-srebrne in alkoholne, pogosti pa so tudi kovinski, ki vsebujejo bimetalni trak. Na tem mestu ne bomo govorili ne o enih ne o drugih, pač pa o tistem prvem, ki si ga je leta 1593 omislil Galileo Galilei. Njegov termometer je za kazanje spremembe temperature izkoriščal spremembo volumna zraka med segrevanjem oziroma ohlajanjem. Bil je torej plinski termometer. Enostavno ga lahko naredimo tudi sami. Termometri, ki jih prodajajo v trgovinah kot Galilejeve termometre, se od svojega starega predhodnika razlikujejo tako po obliki kot tudi po principu delovanja.

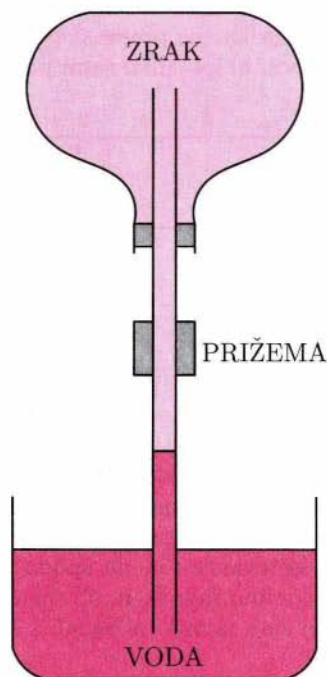
Naredimo najprej stari Galilejev termometer. V posodo z obarvano vodo postavimo pokonci cevko, ki vodi v drugo posodo, v kateri je zaprt zrak (slika 1). Vse skupaj vpnemo v stojalo.

Bučko z zrakom ohladimo. Zraku se volumen manjša in obarvana voda se v cevki dvigne. Ko pa bučko z zrakom segrejemo, se segreti zrak širi po cevki in izpodriva vodo. Čim višja je torej gladina vode v cevki, tem nižjo temperaturo kaže termometer.

Tak termometer ni kaj prida natančen. Delovanje zunanjega zračnega tlaka na obarvano vodo v odprti posodi prav gotovo ni zanemarljivo.

Termometri, ki jih danes prodajajo kot Galilejeve termometre, so veliko bolj lični (slika 2). Toda princip njihovega delovanja je povsem drugačen.

V zaprti posodi je kapljevina, v njej pa enako velike uteži, ki se med seboj rahlo razlikujejo po teži. Vse uteži so v celoti potopljene, lažje so na vrhu, težje pa spodaj. Pri izbrani temperaturi nekatere lebdijo v kapljevini, druge pa ležijo na dnu posode.



Slika 1. Skica Galilejevega termometra.

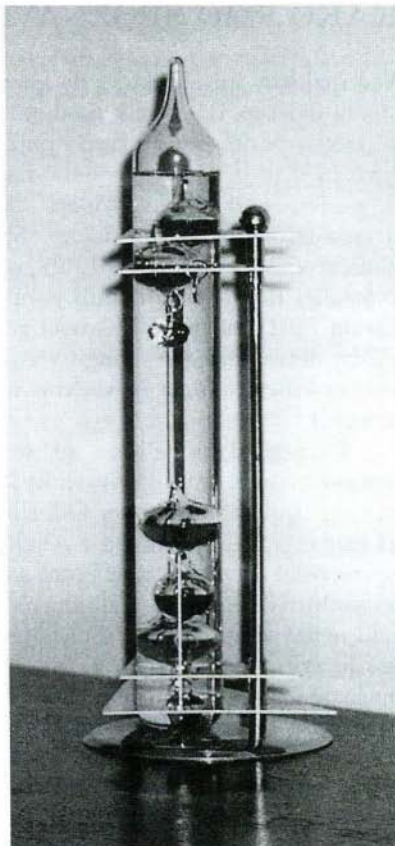
Za utež, ki lebdi, velja, da je sila vzgona kapljevine, ki deluje nanjo, nasprotno enaka njeni teži. S segrevanjem kapljevine se njena gostota zmanjšuje, sila vzgona postane manjša od teže uteži in utež začne padati. Čim višja je temperatura, tem več uteži je na dnu posode. Z ohlajanjem kapljevine se njena gostota večja, sila vzgona postane večja in pri nekaterih utežeh preseže njihovo težo, zato se te uteži dvigajo. Spreminjanje temperature torej povzroča dviganje in padanje uteži.

Tudi utežem, ki so iz stekla, na njih pa je obešena kovinska ploščica, na kateri je označena temperatura, se s segrevanjem nekoliko spremeni gostota. Toda sprememba gostote trdne snovi je veliko manjša kot sprememba gostote kapljevine.

Princip delovanja termometra z utežmi si lahko ogledamo kar v domači kuhinji. V posodo z ohlajeno vodo damo jajce. V vodi raztopimo toliko soli, da jajce v njej lebdi. Pustimo, da se slana voda segreva, in jajce se začne počasi spuščati. Ko pa posodo s slano vodo ponovno ohladimo, se jajce spet dvigne.

V posodo potunkajmo še eno jajce, ki se od prvega, kljub temu, da sta enako veliki, rahlo razlikuje po teži. Tisto jajce, ki ima večjo težo, v celoti lebdi v slani vodi, tisto z manjšo pa malo kuka iz nje. Ko začnemo vodo segrevati, najprej pade na dno posode tisto z večjo težo, tisto z manjšo pa nekaj kasneje, ko se voda bolj segreje. Ko prestavimo posodo z jajcema v hladilnik, je vrstni red dvigovanja obrnjen.

Galilejevi termometri, ki jih danes najdemo v trgovinah, so namenjeni bolj okrasu kot pa merjenju temperature.



Slika 2. Današnji "Galilejev termometer".