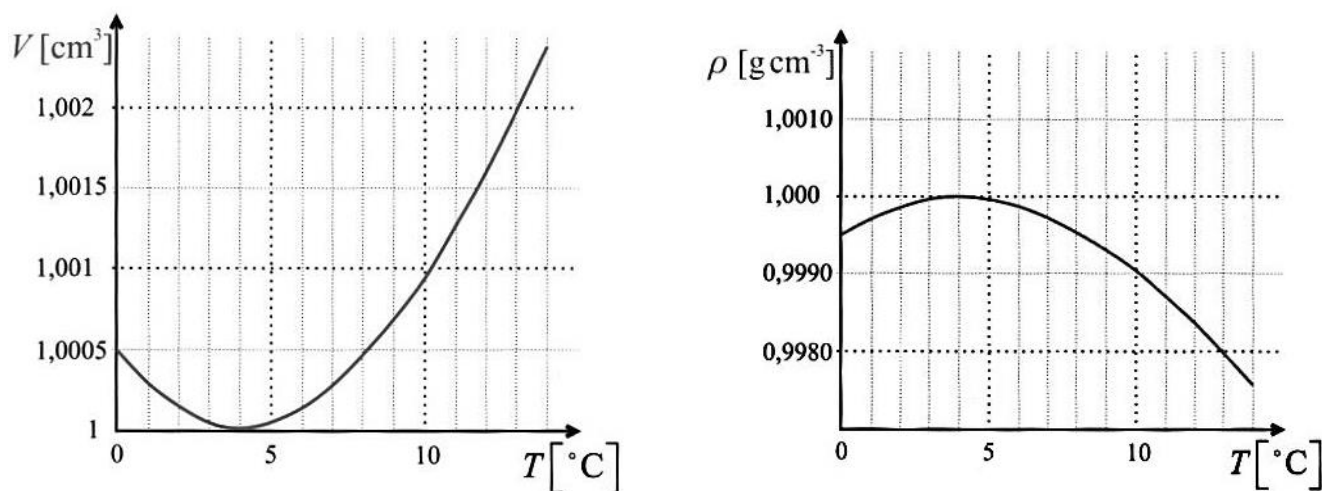


7.4.3 Anomalija vode

Če se med segrevanjem ($\Delta T = T' - T > 0$) prostornina snovi poveča ($\Delta V = V' - V > 0$), iz enačbe za prostorninsko raztezanje $\Delta V = V\beta\Delta T$ sledi, da je prostorninska razteznost **pozitivna** ($\beta > 0$). Tako se obnaša večina snovi. Obstajajo pa tudi izjeme – nekatere snovi se (v določenih temperaturnih intervalih) med segrevanjem **krčijo**. Temperaturni koeficient prostorninskega raztezka ima torej v nekem temperaturnem intervalu negativno vrednost. Tako se obnaša npr. guma, daleč najbolj pomembna pa je zagotovo voda.

Omenjeno lastnost imajo tudi nekatere kovine, kot so bizmut, krom, cink, določene zlitine, nekatere organske snovi. Vendar gre za večinoma manj pomembne pojave, ki se ponavadi dogajajo pri zelo visokih ali nizkih temperaturah.

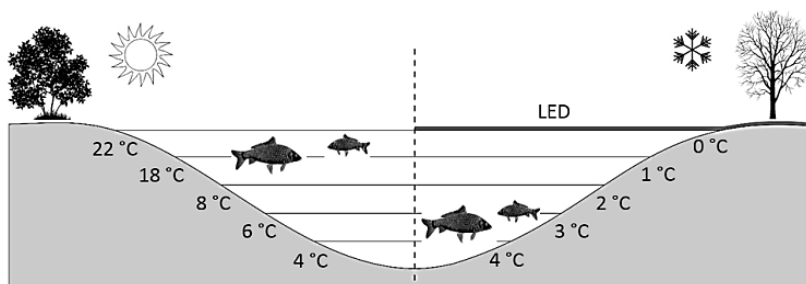
Če vodo segrevamo, se v temperaturnem intervalu od 0 °C do 4 °C krči, nad 4 °C pa razteza. Njena prostorninska razteznost je torej v temperaturnem območju od tališča 0 °C do 4 °C negativna, nad 4 °C pa pozitivna. Pojav imenujemo **anomalija vode** (odstopanje, nepravilnost). Pri temperaturi 4 °C je prostornina vode najmanjša, zato ima voda **pri 4 °C največjo gostoto**. Vzrok za takšno obnašanje vode je **vodikova vez**.



Slika 1: Levo graf prostornine enega grama vode, desno graf gostote vode, oba v temperaturnem intervalu od tališča ledu do sobne temperature. V intervalu od 0 °C do 4 °C se prostornina vode med segrevanjem manjša, nato začne naraščati; gostota vode je največja pri 4 °C.

Anomalija vode je zelo pomembna za življenje v stoječih vodah, saj je voda tam razporejena po padajoči gostoti – na dnu je najgostejša, proti vrhu pa plavajo redkejša plasti. Pozimi se v mirujoči vodi, recimo v jezeru, najprej ohladijo zgornje plasti. Ko se ohladijo na 4 °C, je njihova gostota največja, zato se spustijo na dno, na površje pa se z

vzgonom dvignejo spodnje toplejše plasti. Če mraz traja dlje časa, imajo na koncu spodnje plasti temperaturo 4 °C (pri kateri se ribe kar dobro počutijo), višji sloji pa imajo postopoma nižjo temperaturo, do 0 °C, zato **voda zmrzuje na gladini**. Naraščajoč mraz ne znižuje temperature na dnu jezera, le povečuje debelino ledu na površju. To pa se dogaja počasi, ker je led dober toplotni izolator. Le če je mraz zelo hud, se lahko zgodi, da led doseže dno jezera. Spomladi se led na gladini vode stali, medtem ko se ne bi tako zlahka stalil, če bi nastal na dnu jezera.



Če ne bi bilo anomalije, bi imela voda največjo gostoto pri 0 °C. Reke in jezera bi tako začela zmrzovati od dna navzgor. Postopoma bi prišlo do popolne zaledenitve in življenje v njih bi bilo uničeno. To bi se sčasoma zgodilo tudi z oceani, saj se led na njihovem dnu ne bi mogel več staliti, ker do njega ne bi prišlo dovolj toplote. Na koncu bi zaledenel celoten planet. Takšen planet bi odbijal veliko več sončne energije in bi tako ostal pod ledom. Življenje bi ugasnilo oziroma se nikoli ne bi niti pojavilo v takšni obliki, kot jo poznamo sedaj.