

Úloha IV.1 ... kostka se vzduchem

3 body; průměr 2,67; řešilo 52 studentů

Mějme dutou kostku s hranou délky $a = 20$ cm naplněnou vzduchem s teplotou $t_0 = 20$ °C, což je zároveň teplota okolí kostky. Vzduch uvnitř kostky ochladíme na $t_1 = 5$ °C. Jaká síla bude působit na každou stěnu kostky? Kostka při ochlazení vzduchu v ní nemění svůj objem. Tlak v okolí kostky je $p_0 = 101,3$ kPa. *Danku štval závěs ve sprše.*

Vzduch v kocke můžeme považovat za ideální plyn, teda preň platí stavová rovnica. Keďže sa nemení objem vzduchu v kocke, ide o izochorický dej. Nech T je termodynamická teplota plynu, potom stavová rovnica platí v tvare

$$\frac{p_0}{T_0} = \frac{p_1}{T_1}.$$

Odtiaľ vyjadríme tlak plynu po ochlazení

$$p_1 = p_0 \frac{T_1}{T_0}.$$

Sila F pôsobiaca na stenu kocky je tlaková sila vyvolaná rozdielom tlakov vnútri a mimo kocky Δp . Platí

$$F = S \Delta p,$$

kde $S = a^2$ je plocha steny. Teda

$$F = a^2 (p_0 - p_1),$$

$$F = a^2 p_0 \left(1 - \frac{T_1}{T_0}\right) \doteq 207 \text{ N}.$$

Keďže je tlak vnútri kocky nižší ako tlak okolia, sila pôsobí v smere do kocky.

Daniela Pittnerová
daniela@fykos.cz

Fyzikální korespondenční seminář je organizován studenty MFF UK. Je zastřešen Oddělením propagace a mediální komunikace MFF UK a podporován Ústavem teoretické fyziky MFF UK, jeho zaměstnanci a Jednotou českých matematiků a fyziků.

Toto dílo je šířeno pod licencí Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported.
Pro zobrazení kopie této licence navštivte <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>.