

Jan Slavík

S jakou rychlostí pohybují se molekuly plynů?

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky, Vol. 17 (1888), No. 3, 130--131

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/123476>

Terms of use:

© Union of Czech Mathematicians and Physicists, 1888

Institute of Mathematics of the Academy of Sciences of the Czech Republic provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This paper has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://project.dml.cz>

ritů — a stroj jeví se pak prospěšným zejména tehdy, kde by, řešení četných sférických trojúhelníků vyžadovalo velmi mnoho času. Braunovým strojem jest tudíž počet užitečných měrických strojů platně rozmnožen. Dr. A. Seydler.

S jakou rychlostí pohybují se molekuly plynů?

Pro žáky středních škol napsal

Jan Slavík,

professor při akademickém gymnasiu v Praze.

Podle zákona Mariotte-ova (Boyle-ova) platí

$$\frac{3}{2} P v = \frac{M u^2}{2},$$

při čemž P značí tlak na jedničku plochy, v objem uzavřeného plynu, M hmotnost jeho a u rychlost pohybu molekulárního; a znamená, že součin z objemu a tlaku každého plynu jest stálou funkcí živé síly pohybujících se molekulů. Z uvedeního vztahu jde, že

$$u = \sqrt{3 P v \cdot \frac{1}{M}}.$$

Znamenej P tlak na čtverečný metr, v objem kilogramu vzduchu normálního, i bude $P = 10.333 \text{ kg}$; je-li váha jednoho litru (dm^3) vzduchu teploty $0^\circ \text{C} = 1.293 \text{ g}$, zaujme 1 gram prostor $\frac{dm^3}{1.293}$, tedy kilogram $\frac{1000 \text{ dm}^3}{1.293}$; ježto však jest litr tisící díl krychlového metru, zaujímá jeden kilogram vzduchu prostor $\frac{1}{1.293}$ krychl. metru, tedy $v = \frac{1}{1.293} m^3$. Je-li mimo to $M g = 1 \text{ kg}$, bude $\frac{1 \text{ kg}}{M} = g$ a tím

$$u = \sqrt{3 \cdot 10333 \cdot \frac{1}{1.293} \cdot 9.806} = 485 \text{ m},$$

což jest rychlost molekulu vzduchu.

Podobným způsobem najdeme pro dusík 492 m , pro kyslík 461 m a pro vodík 1844 m . *)

*) Srovnej: Časopis, IV. roč.: Mathematická nauka o plynech str. 180.

Že ve vzduchu smíšeno 76·9% dusíku se 23·1% kyslíku, musí

$$M_d u_d^2 + M_k u_k^2 = M_v u_v^2,$$

při čemž M_d značí hmotnost dusíku, M_k hmotnost kyslíku a M_v hmotnost jich směsi: vzduchu. Obdobně $M_d u_d^2$, $M_k u_k^2$, $M_v u_v^2$ značí dvojnásobné živé síly částíček dusíku, kyslíku a vzduchu.

Provedeme-li počet, tu

$$76\cdot9\cdot492^2 + 23\cdot1\cdot461^2 = 100\cdot485^2,$$

což dokazuje správnost i směsi vzduchu i správnost udání rychlosti plynů, vzduch skládajících.

Poznámka: Čtenáři se zůstavuje, aby správnost výsledků zkoumal vzhledem k neúplnosti čísel užitých.

Drobné zprávy.

Napsal

Alois Strnad,

professor v Hradci Králové.

Úloha o trojúhelníku: „Sestrojiti trojúhelník abc , dány-li body a' , b' , c' dělicí strany jeho dle poměrů daných.“ Že úloha tato není bez zajímavosti, toho důkazem jest současné téměř objevení se její v různých sbornících mathematických. V lonském ročníku našeho Časopisu (roč. XVI., str. 131) podali jsme řešení pro případ, že poměry dané jsou vespolek rovny; v případě obecném lze řešení takto upravit: Jsou-li poměry dané

$$\frac{ba'}{ca'} = \alpha, \quad \frac{cb'}{ab'} = \beta, \quad \frac{ac'}{bc'} = \gamma,$$

a protíná-li se ab s $a'b'$ v bodě c'' , bc s $b'c'$ v a'' , ca s $c'a'$ pak v b'' , lze dle věty Menelaovy najíti poměry dělicí bodů a'' , b'' , c'' ve stranách daného trojúhelníka $a'b'c'$; jestiž ku př.:

$$\frac{a'c''}{b'c''} = -\frac{\alpha(1-\beta)}{1-\alpha}.$$

Znajíce poměry tyto snadně sestrojíme body a'' , b'' , c'' , načež přímky $a'a''$, $b'b''$, $c'c''$ omezují hledaný trojúhelník abc .

Rozřešivše tímto způsobem úlohu svrchu vyslovenou, našli jsme ji v poněkud jiné formě ve spisku: Exercices divers de mathématiques élémentaires. Par *E. Lemoine* (Paris, Delagrave,