

# Program 9. cvičení 8. 5. 2024

Řešení - ve formátu pdf v souborech max. velikosti 6 MB - pošlete do 5. 5. 2024

---

## Příklady č. 71 – 76

ze souboru <https://www.physics.muni.cz/kof/vyuka/termpr.pdf>

Jde o úlohy s tematikou z posledních dvou přednášek, při čemž Maxwellovo i Boltzmannovo rozdělení a jejich aplikace se již dosti podrobně probíraly v předmětu F1050. Pokud Vám z něj tato problematika příliš neutkvěla – což by mne ovšem mrzelo – můžete si ji připomenout např. ze skript

Lacina A.: Úvod do termodynamiky a statistické fyziky. UJEP, Brno 1984,  
resp.: Základy termodynamiky a statistické fyziky. SPN, Praha 1990,

na něž se občas odkazují.

---

Výsledky:

$$71. a) \quad \mathcal{N} = S \frac{N}{V} \left( \frac{pV}{2\pi Nm} \right)^{1/2}$$

$$b) \quad \mathcal{N}(v_z) = S \frac{N}{V} \left( \frac{Nm}{2\pi pV} \right)^{1/2} v_z e^{-\frac{Nm v_z^2}{2pV}}$$

$$c) \quad \mathcal{N}(\vartheta) d\vartheta = S \frac{N}{V} \left( \frac{2pV}{\pi Nm} \right)^{1/2} \sin\vartheta \cos\vartheta d\vartheta$$

počet částic vyletujících ve směru  $\vartheta$  do jednotkového prostorového úhlu:

$$\frac{\mathcal{N}(\vartheta) d\vartheta}{2\pi \sin\vartheta d\vartheta} = \frac{1}{2\pi} S \frac{N}{V} \left( \frac{2pV}{\pi Nm} \right)^{1/2} \cos\vartheta$$

( $m$  je hmotnost molekuly,  $N$  počet molekul v nádobě; osa  $z$  je orientována kolmo ke stěně nádoby a úhel  $\vartheta$  je odměřován od ní)

$$72. \quad t = -\frac{V}{S} \left( \frac{2\pi m}{\kappa T} \right)^{1/2} \ln 0.99$$

$$73. \quad \varrho(h) = \varrho(0) e^{-\frac{mgh}{\kappa T}}, \quad p(h) = p(0) e^{-\frac{mgh}{\kappa T}}$$

74. důkaz uvedeného tvrzení

$$75. \quad x = \frac{\kappa T}{qE} \ln \frac{2}{1 + e^{-\frac{qEL}{\kappa T}}}$$

76. důkaz uvedeného výsledku