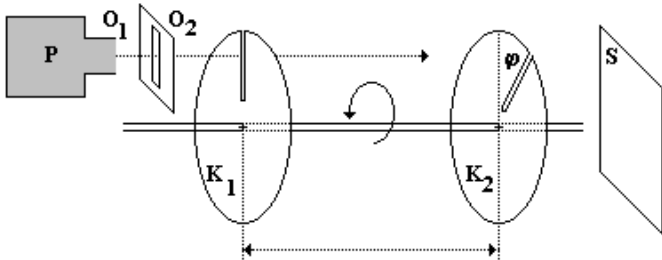
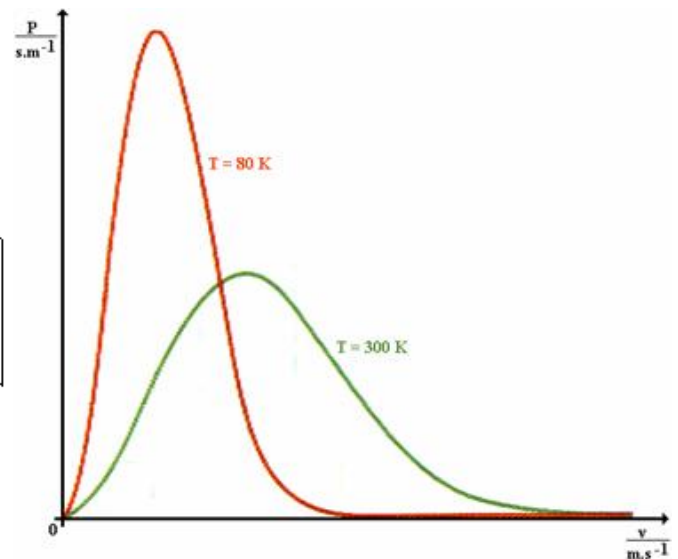


## Rozdělení molekul plynu podle rychlostí

Všechny molekuly plynu, který je v rovnovážném stavu nemají v určitém okamžiku stejnou rychlost, což je dáno vzájemnými srážkami molekul. Při nich dochází ke změně velikosti i směru rychlosti. Velikost rychlostí molekul plynu lze zjistit např. Lammetrovým pokusem (viz obr. 19). Dva kotouče  $K_1$  a  $K_2$  s radiální štěrbinou jsou umístěny ve vakuu ve vzájemné vzdálenosti  $d$  a otáčejí se na společné hřídeli stálou úhlovou rychlostí  $\omega$ . Štěrbiny jsou vůči sobě pootočené o úhel  $\varphi$ . V elektricky vyhřívané peci  $P$  jsou páry rtuti. Po průchodu nehybnými štěrbinami  $O_1$  a  $O_2$  vytvářejí molekuly rtuti úzký molekulový svazek, v němž se vyskytují molekuly pohybující se různými rychlostmi. Oběma rotujícími štěrbinami však projdou jen ty molekuly, které urazí vzdálenost  $d$  za stejný čas, za který se druhá štěrбина otočí o úhel  $\varphi$ . Protože platí  $d = v\tau$  a  $\varphi = \omega\tau$ , dostáváme

$$v = \frac{\omega d}{\varphi}.$$


Obr. 19



Obr. 20

Změnou parametrů  $d$ ,  $\varphi$  nebo  $\omega$  lze z molekulového paprsku postupně vybrat molekuly, jejichž rychlost leží v určitém intervalu  $\langle v; v + \Delta v \rangle$ . Z hmotnosti náletů na stínítko  $S$  lze určit počet těchto molekul. Tímto způsobem je možné určit rozdělení molekul podle (velikosti) rychlostí.

Rozdělení molekul podle rychlostí lze znázornit:

1. tabulkou - zapisujeme intervaly rychlostí  $\langle v; v + \Delta v \rangle$  a k nim příslušné střední relativní četnosti molekul  $\frac{\Delta N}{N}$ , jejichž rychlost leží v uvažovaném intervalu rychlostí
2. histogramem
3. graf rozdělení molekul podle rychlostí - získáme ho z histogramu, snižujeme-li postupně  $\Delta v$ , tj.  $\Delta v \rightarrow 0$ .

Rozdělení molekul podle rychlostí závisí na teplotě plynu (viz obr. 20): při vyšší teplotě je relativní četnost molekul s malými rychlostmi menší a relativní četnost molekul s velkými rychlostmi větší. Zákon rozdělení molekul podle rychlostí odvodil jako první skotský fyzik J. C. Maxwell, který se tímto problémem zabýval od roku 1852.

Na obr. 20 je v grafu na svislé ose vynesena veličina  $P(v)$ , která se nazývá **rozdělovací funkce**, která má tvar:  $P(v) = 4\pi \sqrt{\left(\frac{M_m}{2\pi RT}\right)^3} v^2 e^{-\frac{M_m v^2}{2RT}}$ . Její jednotka je taková, že součin  $P(v) dv$  je bezrozměrový. Tento součin přitom udává relativní četnost molekul s velikostmi rychlostí

v intervalu  $(\nu, \nu + d\nu)$ . [Číselná hodnota](#) plochy pod křivkou rozdělovací funkce z obr. 20 na intervalu  $(\nu, \nu + d\nu)$  udává relativní počet molekul, jejichž velikosti rychlostí leží v uvažovaném intervalu  $(\nu, \nu + d\nu)$ .

Představíme-li si na svislé ose místo veličiny  $P$  počet [částic](#), které se pohybují danou rychlostí, nebude to sice zcela přesné, ale pro pochopení grafu postačující.

---

© **Encyklopedie Fyziky** (<http://fyzika.jreichl.com>); **Jaroslav Reichl, Martin Všeticka**

Licence <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/> zakazuje úpravy a komerční distribuci.