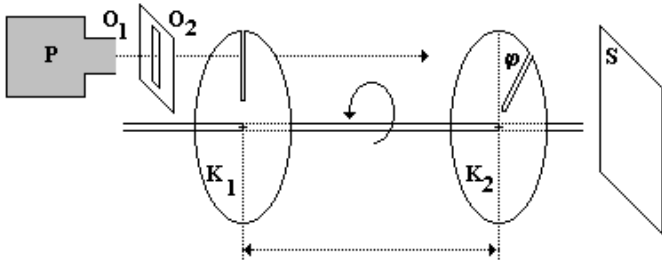
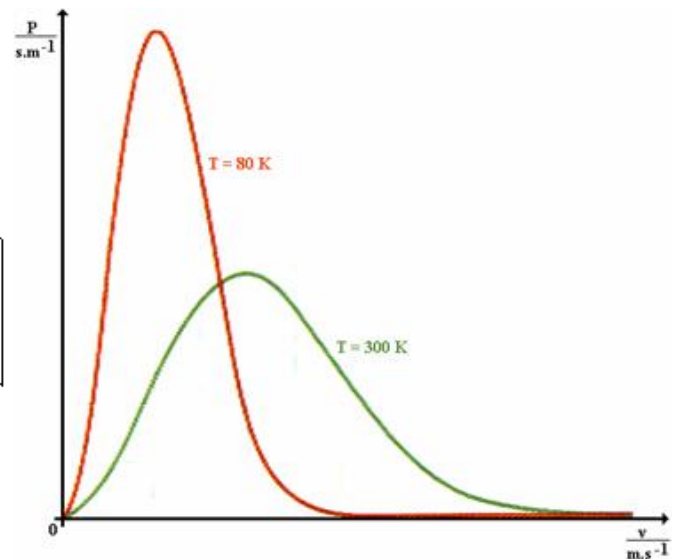


Rozdělení molekul plynu podle rychlostí

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 ω . Štěrbiny jsou vůči sobě pootočené o úhel φ . 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 φ . Protože platí $d = v\tau$ a $\varphi = \omega\tau$, dostáváme

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


Obr. 19



Obr. 20

Změnou parametrů d , φ nebo ω 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 Δv , 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 $(v, v + dv)$. [Číselná hodnota](#) plochy pod křivkou rozdělovací funkce z obr. 20 na intervalu $(v, v + dv)$ udává relativní počet molekul, jejichž velikosti rychlostí leží v uvažovaném intervalu $(v, v + dv)$.

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.