Termodynamika a molekulová fyzika

$pV = \frac{m}{M_m} RT$	**Stavová rovnice ideálního plynu**
$U = n\frac{2}{3}RT$	**Vnitřní energie ideálního jednoatomového plynu**
$p = \frac{1}{3}\frac{Nm_0\overline{v^2}}{V}$	**Tlak ideálního plynu**
$v_k = \sqrt{\overline{v^2}} = \sqrt{\frac{3kT}{m_0}}$	**Střední kvadratická rychlost molekul**
$v_p = \sqrt{\frac{2}{3}} v_k$	**Nejpravděpodobnější rychlost molekul**
$v_s = \frac{2}{\sqrt{\pi}} v_p = \sqrt{\frac{8}{3\pi}} v_k$	**Střední rychlost molekul**
$\overline{W_k} = \frac{1}{2}kT$, $k = 1{,}38.10^{-23}\,\mathrm{JK}^{-1}$	**Ekvipartiční teorém**
$T = \text{konst.}, \quad pV = \text{konst.}$	**Izotermický děj pro ideální plyn**
$V = \text{konst.}, \quad \frac{p}{T} = \text{konst.}$	**Izochorický děj pro ideální plyn**
$p = \text{konst.}, \quad \frac{V}{T} = \text{konst.}$	**Izobarický děj pro ideální plyn**
$T\,[\mathrm{K}] = t\,[°\mathrm{C}] + 273{,}15\,°\mathrm{C} = t + T_0$, $T_0 = 273{,}15\,\mathrm{K}$	**Kelvinova (absolutní) teplotní stupnice**

$p = p_0 \frac{T}{T_0} = p_0(1+\gamma t)$, $V = V_0 \frac{T}{T_0} = V_0(1+\gamma t)$, $\gamma = \frac{1}{273{,}15}\,°\mathrm{C}^{-1}$	**Teplotní rozpínavost a roztažnost plynů**
$V = V_0(1+\beta_1 t+\beta_2 t^2+\beta_3 t^3 \ldots)$, $V \approx V_0(1+\beta_1 t)$	**Teplotní roztažnost kapalin**
$l \approx l_0(1+\alpha t)$	**Délková teplotní roztažnost pevných látek**
$V \approx V_0(1+3\alpha\Delta t) = V_0(1+\beta\Delta t)$	**Objemová teplotní roztažnost pevných látek**
$A = \int \delta A = \int_{V_1}^{V_2} p\,\mathrm{d}V$	**Práce vykonaná plynem při změně objemu**
$\delta Q = \mathrm{d}U + \delta A = \mathrm{d}U + p\mathrm{d}V$	**První věta termodynamická**
$C = \frac{\delta Q}{\mathrm{d}T}$	**Tepelná kapacita látek**
$c = \frac{C}{m} = \frac{1}{m}\frac{\delta Q}{\mathrm{d}T}$	**Měrná tepelná kapacita látek**
$\delta Q = C_V \mathrm{d}T + p\mathrm{d}V$	**První věta termodynamická pro ideální plyn**
$C_p = C_V + nR$	**Mayerův vztah pro ideální plyn**
$Q = \sum m_i c_i (\overline{T} - T_i) = 0$	**Zákon zachování energie pro izolovanou soustavu (kalorimetrická rovnice)**
$A = 0$, $\quad Q_V = \Delta U = C_V(T_2 - T_1)$	**Izochorický děj u ideálního plynu**

$A = p(V_2 - V_1)$, $\Delta U = C_V (T_2 - T_1)$, $Q_p = C_V (T_2 - T_1) + p(V_2 - V_1)$	**Izobarický děj u ideálního plynu**
$\Delta U = 0$ $A = Q_T = nRT \ln \frac{V_2}{V_1} = nRT \ln \frac{p_1}{p_2}$	**Izotermický děj u ideálního plynu**
$Q = 0$, $A = -\Delta U = C_V (T_1 - T_2)$ $pV^{\kappa} = \text{konst.}$, $TV^{\kappa - 1} = \text{konst.}$, $\kappa = C_p / C_V$	**Adiabatický děj u ideálního plynu**
$C = \text{konst.}$, $\gamma = \frac{C - C_p}{C - C_V}$, $pV^{\gamma} = \text{konst.}$	**Polytropický děj u ideálního plynu**
$\mathrm{d}S = \frac{\delta Q}{T}$	**Přírůstek entropie termodynamické soustavy**
$\Delta S = C_V \ln \frac{T_2}{T_1} + nR \ln \frac{V_2}{V_1}$	**Změna entropie u ideálního plynu**
$\oint \mathrm{d}S = 0$	**Změna entropie při vratném kruhovém ději**
$\eta = \frac{A}{Q_1} = \frac{Q_1 + Q_2}{Q_1} = 1 + \frac{Q_2}{Q_1} < 1$	**Tepelná účinnost stroje**
$\eta = 1 - \frac{T_2}{T_1}$	**Tepelná účinnost Carnotova stroje**

$\oint \frac{\delta Q}{T} \leq 0$	**Matematická formulace 2.věty termodynamické**
$v = s - f + 2$	**Gibbsovo pravidlo fází**
$L = U_2 - U_1 + p(V_2 - V_1)$	**Skupenské teplo při fázové změně**
$l = \frac{L}{m}$	**Měrné skupenské teplo při fázové změně**
$\frac{\mathrm{d}p}{\mathrm{d}T} = \frac{L}{T(V_2 - V_1)} = \frac{ml}{T(V_2 - V_1)}$	**Clausius-Clapeyronova rovnice**
$\left(p + \frac{n^2 a}{V^2}\right)(V - nb) = nRT$	**Van der Waalsova stavová rovnice**
$pV_m = RT\left[1 + \frac{B(T)}{V_m} + \frac{C(T)}{V_m^2} + \ldots\right]$	**Viriální rozvoj**
$\vec{j} = -\lambda \operatorname{grad} T$	**Fourierův zákon pro hustotu tepelného toku při vedení tepla**
$\rho c \frac{\partial T}{\partial t} = \operatorname{div}(\lambda \operatorname{grad} T) + q_z$	**Obecná rovnice vedení tepla**
$\lambda = \text{konst.}, \quad q_z = 0,$ $\frac{\partial T}{\partial t} = a \nabla^2 T$	**Rovnice vedení tepla v homogenním izotropním materiálu bez zdrojů tepla**
$a = \lambda / \rho c$	**Součinitel teplotní vodivosti látky**
$\frac{\partial T}{\partial t} = 0 \quad \Rightarrow \quad \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} = 0,$ $T = T_1 + \frac{T_2 - T_1}{l} x$	**Stacionární případ jednorozměrného vedení tepla**

$Q = \lambda S \frac{T_1 - T_2}{l} \Delta\tau$	
$j = \alpha(T_1 - T_2)$	**Tepelný tok při přestupu tepla rozhraním mezi tekutinou a pevnou látkou (Newtonův zákon)**
$Q = \frac{(T_A - T_B) S \Delta\tau}{\frac{1}{\alpha_1} + \sum_{i=1}^{N} \frac{d_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_2}}$	**Tepelná ztráta homogenní vícevrstvé stěny při stacionárním vedení tepla**
$R = \frac{1}{\alpha_1} + \sum_{i=1}^{N} \frac{d_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_2}$	**Měrný tepelný odpor stěny**
$Q = CS\left(\frac{T}{100}\right)^4 \Delta\tau$	**Stefan-Boltzmannův zákon pro sdílení tepla zářením**
$Q_{12} = C_{12} S_1 \left[\left(\frac{T_1}{100}\right)^4 - \left(\frac{T_2}{100}\right)^4\right] \Delta\tau$	**Teplo vyzářené plochou S_1 a pohlcené plochou S_2 (sdílení tepla zářením)**