Kinematika

$a = \frac{\Delta v}{t}$ $\qquad\qquad$ $s = \frac{1}{2}at^2 \ldots h = \frac{1}{2}gt^2$ $\qquad$ $a_D = \frac{v^2}{r} = r \cdot \omega^2$ $\qquad\qquad$ $\omega = \omega_0 + \varepsilon \cdot t$

$s = v_0 t + \frac{\Delta vt}{2}$ $\qquad\qquad$ $v = \omega \cdot r$ $\qquad$ $\varepsilon = \frac{\Delta \omega}{t}$ $\qquad\qquad$ $\varphi = \omega_0 t + \frac{1}{2}\varepsilon t^2$

$v = g \cdot t = a \cdot t$ $\qquad\qquad$ $s = \varphi \cdot r$

Dynamika

$F = m \cdot a$ $\qquad\qquad$ $p = m \cdot v \; [kg \cdot m \cdot s^{-1}]$ $\qquad$ $F = \frac{\Delta p}{t}$ $\qquad\qquad$ $F_T = F_N \cdot f$

Práce, výkon, energie

$W = \vec{F} \cdot \vec{s} = F \cdot s \cdot \cos\alpha \; [J]$ $\qquad$ $P_p = \frac{W}{t} \; [W]$ (výkon) $\qquad\qquad$ $\eta = \frac{P}{P_0}$ (účinnost)

$E_p = mgh$ $\qquad\qquad\qquad\qquad$ $P = F \cdot v$ (okamžitý výkon)

$E_k = \frac{1}{2}mv^2$ $\qquad\qquad\qquad$ $P_0 = \frac{\Delta E}{\Delta t}$ (příkon)

Dokonale pružná srážka:

$V_1 = v_1 \cdot \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} + v_2 \cdot \frac{2m_2}{m_1 + m_2}$ $\qquad\qquad\qquad$ $V_2 = v_2 \cdot \frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2} + v_1 \cdot \frac{2m_1}{m_1 + m_2}$

Pozn. Dokonale nepružná srážka – platí zákon zachování hybnosti.

Radiální gravitační pole

$F_g = G\frac{m_1 m_2}{r^2}$ $\qquad\qquad\qquad$ $v^2 = G \cdot \frac{M}{r}$ $\qquad\qquad\qquad$ $v_{II} = \sqrt{2} \cdot v_I$

$\vec{K} = \frac{\vec{F_g}}{m}$ (intenzita grav. pole) $\qquad$ $\frac{4\pi^2}{GM} = \frac{T^2}{r^3}$ $\qquad\qquad$ $E_p = -G\frac{Mm}{r}$

$\frac{T^2}{a^3} = $ konst $\qquad\qquad\qquad$ $v_I = \sqrt{\frac{GM}{r}}$ $\qquad\qquad\qquad$ $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$

Vrhy v homogenním gravitačním poli

Osa x: $\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad$ Osa y:

$v_{0x} = \cos\alpha \cdot v_0$ $\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad$ $v_{0y} = \sin\alpha \cdot v_0$

$v_x = v_{0x}$ $\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\quad$ $v_y = v_{0y} - gt$

$x = v_{0x}t$ $\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\quad$ $y = v_{0y}t - \frac{1}{2}gt^2$

Tuhé těleso

$M = F \cdot a \cdot \sin\alpha \; [Nm]$ $\qquad\qquad$ J_0: obruč: mr^2, koule: $\frac{2}{5}mr^2$, válec: $\frac{1}{2}mr^2$, tyč: $\frac{1}{12}ml^2$

$E_r = \frac{1}{2}J\omega^2$ $\qquad\qquad\qquad\qquad$ $J = J_0 + md^2$

Struktura a vlastnosti látek

$A_r = \frac{m_a}{u}$ $\qquad\qquad\qquad$ $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \; \text{mol}^{-1}$ $\qquad$ $M_m = 10^{-3} \cdot M_r$

$u = 1.66 \cdot 10^{-27} \; \text{kg}$ $\qquad$ $n = \frac{N}{N_A} \; [\text{mol}]$ $\qquad\qquad$ $V_m = \frac{V}{n} \; [\text{m}^3 \cdot \text{mol}^{-1}]$

$M_r = \frac{m_m}{u}$ $\qquad\qquad\qquad$ $M_m = \frac{m}{n} \; [\text{kg} \cdot \text{mol}^{-1}]$ $\qquad$ $\rho = \frac{M_m}{V_m}$

Termodynamika

$\Delta U = Q + W$ $\qquad\qquad$ $c = \frac{C}{m}$ $\qquad\qquad$ $\Delta l = l_0 \alpha \Delta t$ $\qquad\qquad$ $V = V_0(\beta\Delta t + 1)$

$Q = \frac{S \cdot \Delta t \cdot \lambda}{d} \cdot \tau$ $\qquad$ $C_m = \frac{Q}{u \cdot \Delta t}$ $\qquad$ $l = l_0(\alpha\Delta t + 1)$ $\qquad$ $\beta = 3\alpha$

$C = \frac{Q}{\Delta t} \; [J^{-1}]$ $\qquad\qquad$ $Q = mc\Delta t$ $\qquad\qquad$ $\Delta V = V_0\beta\Delta t$ $\qquad\qquad$ $\rho = \rho_0(1 - \beta\Delta t)$

Struktura a vlastnosti plynů

$p = \frac{1}{3}\rho v^2$ $\qquad\qquad\qquad\qquad$ $pV = NkT = RnT$, tj. $\frac{pV}{T} = $ konst

$E = \frac{i}{2}kT$, kde $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \; JK^{-1}$ $\qquad$ $R = 8,31 \; J \cdot mol^{-1}K^{-1}$

$v = \sqrt{\frac{ikT}{m_0}}$, pro pohyb $i = 3$ $\qquad\qquad$ $Q = \Delta U + W'$

$\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad$ $\Delta U = \frac{i}{2}nR\Delta T$

i. izotermický: $T = \text{konst}$ a $Q = W'$

ii. izochorický: $V = \text{konst}$ a $Q = \Delta U$

iii. izobarický: $p = \text{konst}$ a $W' = p \cdot \Delta V$

iv. adiabatický: $Q = 0$ a $p \cdot V^\kappa = \text{konst}$, kde $\kappa = 1 + \frac{2}{i}$

Mechanika tekutin

$W = Fx$

$p = h\rho g$

$F_V = V\rho g$

$Q_V = \frac{V}{t}$

$S_1 v_1 = S_2 v_2$

$E_T = p\Delta V$
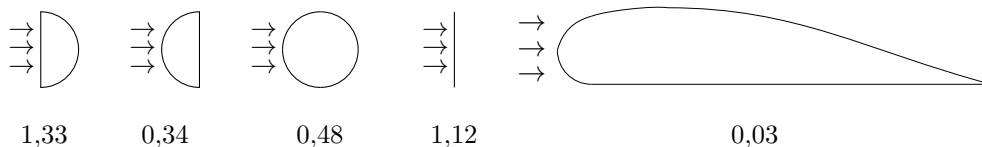
$\rho g h + \frac{1}{2}\rho v^2 + p = \text{konst}$

$h = \text{konst} \Rightarrow \frac{1}{2}\rho v^2 + p = \text{konst}$

$v = \sqrt{2hg}$

$d = 2\sqrt{h \cdot h'}$

$F_{ODP} = \frac{1}{2}CS\rho v^2$, kde ρ je prostředí

Hodnoty součinitele odporu C pro vybraná tělesa:

1,33   0,34   0,48   1,12   0,03

Struktura a vlastnosti kapalin

$\sigma = \frac{F}{l}$ $W = \sigma \cdot \Delta S$ $p_k = \frac{2\sigma}{r}$ $V = V_0(1 + \beta\Delta t)$

Struktura a vlastnosti pevných látek

$\sigma = \frac{F}{S}$ $\Delta l = l - l_0$ $\varepsilon = \frac{\Delta l}{l_0}$ ... rel. prodloužení $\sigma = E \cdot \varepsilon$

Změny skupenství

$l_V = \frac{L_V}{m}$

Kmitání

$\omega = 2\pi f$

$v = 2\pi r f$

$y = y_m \sin(\omega t + \varphi_0)$

$v = \omega y_m \cos(\omega t + \varphi_0)$

$a = -\omega^2 y$

$F_p = -ky$, k ... tuhost

$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} = 2\pi\sqrt{\frac{J}{mgd}}$

$y = y_m e^{\frac{-bt}{2m}} \sin(\omega' t + \varphi_0)$

$\omega' = \sqrt{\frac{4km - b^2}{4m^2}}$

$E_k = \frac{1}{2}ky_m^2 \cos^2 \omega t$

$E_p = \frac{1}{2}ky_m^2 \sin^2 \omega t$

$E_k + E_p = \frac{1}{2}ky_m^2$

$y = y_m \sin\left[2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda}\right)\right]$

$y = y_m \sin(\omega t - kx)$, $k = \frac{2\pi}{\lambda}$

$y = Y_m \sin(\omega t)$

$Y_m = 2y_m \cos(kx)$

$L = \log\frac{I}{I_0}$, $I = \frac{p}{S}$

$f = f_0 \frac{c \pm v_{DET.}}{c \pm v_{ZDR.}}$