Kinematika

$a = \frac{\Delta v}{t}$
$s = v_0 t + \frac{\Delta v t}{2}$
$v = g \cdot t = a \cdot t$

$s = \frac{1}{2}at^2 \ldots h = \frac{1}{2}gt^2$
$v = \omega \cdot r$
$s = \varphi \cdot r$

$a_D = \frac{v^2}{r} = r \cdot \omega^2$
$\varepsilon = \frac{\Delta\omega}{t}$

$\omega = \omega_0 + \varepsilon \cdot t$
$\varphi = \omega_0 t + \frac{1}{2}\varepsilon t^2$

Dynamika

$F = m \cdot a$

$p = m \cdot v \left[kg \cdot m \cdot s^{-1}\right]$

$F = \frac{\Delta p}{t}$

$F_T = F_N \cdot f$

Práce, výkon, energie

$W = \vec{F} \cdot \vec{s} = F \cdot s \cdot \cos\alpha$ $[J]$
$E_p = mgh$
$E_k = \frac{1}{2}mv^2$

$P_p = \frac{W}{t}$ $[W]$ (výkon)
$P = F \cdot v$ (okamžitý výkon)
$P_0 = \frac{\Delta E}{\Delta t}$ (příkon)

$\eta = \frac{P}{P_0}$ (účinnost)

Dokonale pružná srážka:

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

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

Pozn. Dokonale nepružná srážka – platí zákon zachování hybnosti.

Radiální gravitační pole

$F_g = G\frac{m_1 m_2}{r^2}$
$\vec{K} = \frac{\vec{F_g}}{m}$ (intenzita grav. pole)
$\frac{T^2}{a^3} = \text{konst}$

$v^2 = G \cdot \frac{M}{r}$
$\frac{4\pi^2}{GM} = \frac{T^2}{r^3}$
$v_I = \sqrt{\frac{GM}{r}}$

$v_{II} = \sqrt{2} \cdot v_I$
$E_p = -G\frac{Mm}{r}$
$G = 6,67 \cdot 10^{-11}$

Vrhy v homogenním gravitačním poli

Osa x:
$v_{0x} = \cos\alpha \cdot v_0$
$v_x = v_{0x}$
$x = v_{0x} t$

Osa y:
$v_{0y} = \sin\alpha \cdot v_0$
$v_y = v_{0y} - gt$
$y = v_{0y} t - \frac{1}{2}gt^2$

Tuhé těleso

$M = F \cdot a \cdot \sin\alpha$ $[Nm]$
$E_r = \frac{1}{2}J\omega^2$

J_0: obruč: mr^2, koule: $\frac{2}{5}mr^2$, válec: $\frac{1}{2}mr^2$, tyč: $\frac{1}{12}ml^2$
$J = J_0 + md^2$

Struktura a vlastnosti látek

$A_r = \frac{m_a}{u}$
$u = 1.66 \cdot 10^{-27}$ kg
$M_r = \frac{m_m}{u}$

$N_A = 6,022 \cdot 10^{23}$ mol^{-1}
$n = \frac{N}{N_A}$ [mol]
$M_m = \frac{m}{n}$ $\left[\text{kg} \cdot \text{mol}^{-1}\right]$

$M_m = 10^{-3} \cdot M_r$
$V_m = \frac{V}{n}$ $\left[\text{m}^3 \cdot \text{mol}^{-1}\right]$
$\rho = \frac{M_m}{V_m}$

Termodynamika

$\Delta U = Q + W$
$Q = \frac{S \cdot \Delta t \cdot \lambda}{d} \cdot \tau$
$C = \frac{Q}{\Delta t}$ $[J^{-1}]$

$c = \frac{C}{m}$
$C_m = \frac{Q}{u \cdot \Delta t}$
$Q = mc\Delta t$

$\Delta l = l_0 \alpha \Delta t$
$l = l_0(\alpha\Delta t + 1)$
$\Delta V = V_0 \beta \Delta t$

$V = V_0(\beta\Delta t + 1)$
$\beta = 3\alpha$
$\rho = \rho_0(1 - \beta\Delta t)$

Struktura a vlastnosti plynů

$p = \frac{1}{3}\rho v^2$
$E = \frac{i}{2}kT$, kde $k = 1,38 \cdot 10^{-23}$ JK^{-1}
$v = \sqrt{\frac{ikT}{m_0}}$, pro pohyb $i = 3$

$pV = NkT = RnT$, tj. $\frac{pV}{T} = \text{konst}$
$R = 8,31$ $J \cdot mol^{-1} K^{-1}$
$Q = \Delta U + W'$
$\Delta U = \frac{i}{2}nR\Delta T$

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

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

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

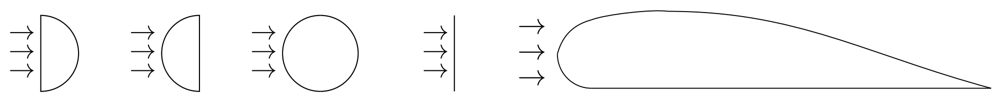
$iv.$ adiabatický: $Q = 0$ a $p \cdot V^{\kappa} = \text{konst}$, kde $\kappa = 1 + \frac{2}{i}$

Mechanika tekutin

$W = Fx$
$p = h\rho g$
$F_V = V\rho g$
$Q_V = \frac{V}{t}$
$S_1 v_1 = S_2 v_2$
$E_T = p\Delta V$

$\rho g h + \frac{1}{2}\rho v^2 + p = \text{konst}$
$h = \text{konst} \Rightarrow \frac{1}{2}\rho v^2 + p = \text{konst}$
$v = \sqrt{2hg}$
$d = 2\sqrt{h \cdot h'}$
$F_{ODP} = \frac{1}{2} C S \rho v^2$, 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

$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} = 2\pi\sqrt{\frac{J}{mgd}}$
$y = y_m e^{\frac{-bt}{2m}} \sin(\omega' t + \varphi_0)$
$\omega' = \sqrt{\frac{4km - b^2}{4m^2}}$
$E_k = \frac{1}{2} k y_m^2 \cos^2 \omega t$
$E_p = \frac{1}{2} k y_m^2 \sin^2 \omega t$

$E_k + E_p = \frac{1}{2} k y_m^2$
$y = y_m \sin\left[2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda}\right)\right]$
$y = y_m \sin(\omega t - kx)$, $k = \frac{2\pi}{\lambda}$
$y = Y_m \sin(\omega t)$
$Y_m = 2 y_m \cos(kx)$
$L = \log \frac{I}{I_0}$, $I = \frac{p}{S}$
$f = f_0 \frac{c \pm v_{DET.}}{c \pm v_{ZDR.}}$

Elektrostatika

$E = \frac{F_e}{Q}$ $[NC^{-1}]$
$E = k \cdot \frac{Q_1}{r^2}$
$\varphi = \frac{E_p}{Q}$ $[JC^{-1}]$

$W = EQs\cos\alpha$
$U = \Delta\varphi = Ed$
$W = UQ$
$E_p = -kQ_1Q_2\frac{1}{r}$, $k = \frac{1}{4\pi\varepsilon}$

$\sigma = E\varepsilon = \frac{Q}{S}$
$Q = CU$
$E = \frac{1}{2}QU = \frac{1}{2}CU^2$
$C = \frac{\varepsilon S}{d}$

Elektrodynamika

$I = \frac{Q}{t}$
$U = RI$

$R = \frac{l}{S}\rho$
$R = R_0(1 + \alpha\delta t)$

$R_A = \frac{R_b R_c}{R_a + R_b + R_c}$
$W = UIt$

$P = UI$
$U = U_e - IR_i$

Elektrický proud v kapalinách a plynech

$m = AQ = AIt$ $A = \frac{M_m}{Fz}$ $K = It$ $[C]$

Stacionární magnetické pole

$B = \frac{F_m}{Il}$ $[T]$
přímý vodič: $B = \frac{\mu}{2\pi} \cdot \frac{I}{d}$
smyčka: $B = \mu \cdot \frac{I}{2r}$

cívka: $B = \mu \cdot \frac{NI}{l}$
$\mu_{\text{vakua}} = 4\pi \cdot 10^{-7}$ TmA^{-1}
$F_m = I(\vec{l} \times \vec{B}) = Q(\vec{v} \times \vec{B})$

$F_{12} = \frac{\mu}{2\pi} \cdot \frac{I_1 I_2 l}{d}$
$M = SIB$

Nestacionární magnetické pole

$F = QvB$
$E = \frac{F}{Q} = vB$
$E = \frac{U}{d}$

$U = \frac{\Delta(BS)}{t}$
$\Phi = \vec{B} \cdot \vec{S}$ $[Tm^2] = [Wb]$ (Weber)
$U_i = \frac{-\Delta\Phi}{t} = -L \cdot \frac{\Delta I}{t}$

$\Phi = LI$
$L = \mu \cdot \frac{N^2 S}{l}$ $[H]$
$E_m = \frac{1}{2} L I^2$