PREMO GIBANJE

$tg\varphi = \Delta x / \Delta t$ // smer hitrosti
$t = \varphi * t_0 / 360°$
$x = v*t$
$x(t) = x_0 + v*t$
$x(t) = x_0 + v*t + a*t^2 / 2$ // enakomerno pospešeno gibanje
$a = \Delta v / \Delta t$
$v = v_0 + a*t$

PROSTI PAD

$h(t) = g*t^2 / 2$
$v(t) = g*t$
$v = sqrt(v_0^2 + 2*a*(x - x_0))$
$a = g*h/s = g*sin\varphi$ // pospešek na klancu (h - višina, s – pot po klancu)

NAVPIČNI MET

$h(t) = h_0 + v_0*t - g*t^2 / 2$
$h(t) = (v_0 - g*t / 2)*t$
$v_0 = g*t / 2$
$v = v_0 - g*t$

VODORAVNI MET

$x(t) = v_0*t$ // domet
$h(t) = g*t^2 / 2$ // višina s katere mečemo
$r(t) = (x(t) , h(t))$ // točka v prostoru po določenem času
$| r | = sqrt((v_0*t)^2 + (g*t / 2)^2)$ // velikost vektorja r
$tg\varphi = g*t / (2*v_0)$ // φ - kot med osjo meta in vektorjem r
$v = (v_0 , g*t)$ // v je vektor
$| v | = sqrt(v_0^2 + (g*t)^2)$ // velikost vektorja hitrosti

POŠEVNI MET

$h(t) = v_0*sin\varphi*t - g*t / 2$ // najvišja točka na y-osi
$x_1(t) = v_0*cos\varphi*t$ // razdalja na x-osi pri kateri telo doseže najvišjo točko
$x_2 = v_0^2*sin2\varphi / g$ // domet
$\Delta v = g*\Delta t$ // v – vektor, g - vektor

NIHANJE

t_0 – perioda (nihajni čas)
x_0 – amplituda
$\omega = 2*\pi*\upsilon$ // krožna frekvenca oz. kotna hitrost
$\upsilon = 1 / t_0$ // frekvenca
$t_0 = 1 / \upsilon$
$\varphi = l / r$ // l – lok, r - polmer
$x = x_0*sin(2*\pi / t_0)$
$x = x_0*sin(\omega*t)$
$x = x_0*sin(2*\pi*\upsilon*t)$
$v(t) = x_o*\omega*cos (\omega*t)$
$v_0 = x_0*\omega$
$a(t) = -x_0*\omega^2*sin(\omega*t)$

KROŽENJE

$v = \omega*r$
$\omega = \Delta\varphi / \Delta t$
$a = v*\omega$
$a_r = \omega^2*r = v^2 / r$ // radialni pospešek
$a_t = r*\Delta\omega / \Delta t$ //tangentni pospešek
$| a | = r*sqrt((\alpha*t)^4 + \alpha^2)$ //velikost pospeška; a – vektor
$| a |^2 = r*\omega^2$
$\alpha = d\omega / dt$ // kotni pospešek
$\varphi(t) = \varphi_0 + \omega_0*t + \alpha*t^2 / 2$
$r = sqrt(x^2 + y^2)$ // enačba krožnice
$v = r*\omega$

GIBALNA KOLIČINA

$G = m*v$ // G - gibalna količina
Neprožni trk: $G_0=G_1$; $W_{k0}\neq W_{k1}$ – ostane skupaj
Prožni trk: $G_0=G_1$; $W_{k0}=W_{k1}$ – se odbije

CUREK

$F = \rho S v^2$
$v(t) = u* ln (m_0 / (m_r + \Phi_m*t)) - gt$ // u - hitrost curka plina
$\Phi_m = m / t$ // masni tok
$\Phi_v = S*v$ // volumski tok
$F_c = \Phi_m*v = \rho*\Phi_v*v = \rho*S*v^2$

HIDROSTATIKA

$p = F / S$ // pritisk
$\rho = m / V$ // gostota
$\Delta p = p_0 + \rho g \Delta h$
$\rho_p = \rho_k / 1000$ // ρ_p - plinov ; ρ_k - kapljevin

HIDRODINAMIKA

$\rho*\Phi_v = \Phi_m = konst.$
$(\rho v_1^2) / 2 + \rho g h + p_1 = konst.$
$W_k /2 + W_p /2 + p = konst.$
$V = sqrt(2gh)$ // hitrost iztekanja vode na dnu posode
$F_u = \Delta p*S = S*\rho*v^2 / 2$ // sila zračnega upora
$F_u = c_u*S*\rho*v^2 / 2$ // c_u – koeficient upora
$F_v = F_g - F_z$ // sila vzgona ; F_z – zunanje sile
$F_v = c_v*a*l*\rho v^2 / 2$ // c_v – koeficient vzgona

SILE

$F = m*a$
$F_g = m*g$
$a = m_2*g / (m_1 + m_2)$ // za primer škripca ko se
$F_v = m_1*m_2*g / (m_1 + m_2)$ // telo giblje vodoravno
$F_v = -k*\Delta x$ // Hookov zakon
$F_{tr} = k_s*F_N$ // sila trenja; k_s - statični koeficient;
$k_s = tg\varphi$

Sile pri kroženju

$a_r = v^2 / r = \omega^2*r$
$F_r = m*a_r = a_r*\omega^2*r$ // centripetalna sila
$F_v = F_r$
$r = l*\sin\varphi$ // l - dolžina vrvice
$v = sqrt(k_s*g*r)$ // hitrost s katero lahko avto spelje ovinek
$v_p = \Delta S / \Delta t = konst.$ // površinska hitrost; 2. Keplerjev zakon
$r^3 / t_0^2 = konst.$ // r - velika polos elipse oz. polmer krožnice; 3. Keplerjev zakon
$a_r = (r^3 / t_0^2)*(1/r^2)$ // velja za planete
$F_r = (r^3 / t_0^2)*(m_s*m_p) / r^2$ // m_s - masa sonca; m_p – masa planeta
$F_g = G*(m_s*m_p) / r^2$ // G - gravitacijska konstanta = $6.67*10^{-11}$ Nm^2/kg^2
$g_0 = G*m_p / R_p^2$ // R_p - polmer planeta
$m_p = g_0*R_p^2 / G$
$g(r) = g_0*(R_p / r)^2$
$(r^3 / t_0^2) = = g_0*R_p^2 / (4*\pi^2)$
$t_0 = sqrt(((4*\pi^2*R_p)/ g_0)*(r / R)^2)$
$v = sqrt((g_0*R_p^2) / r^2)$
$v_2 = sqrt(v_1^2*r_1 / r_2)$ // dva planeta krožita okoli sonca na razdaljah r_1 in r_2. Prvi kroži s hitrostjo // v_1. Koliko je v_2?

$F = G*m*\sum_i*(m_i / r_{ii}^2)*(r_i / | r_i |)$ // princip superpozicije

PLINSKI ZAKONI

$pV = NkT$ enačba stanja (N št. Molekul)
$pV = nRT = mRT / M$ // M – kilomolska masa
$\frac{p}{\rho} = \frac{R}{Mkg}T$ enačba stanja (ko rabimo ρ)
$\frac{p_0V_0}{T_0} = \frac{p_1V_1}{T_1}$ $\frac{p_0}{\rho_0T_0} = \frac{p_1}{\rho_1T_1}$
$\frac{p_0}{T_0} = \frac{p_1}{T_1}$ volumen stalen
$\frac{V_0}{T_0} = \frac{V_1}{T_1}$ tlak stalen
$p_0V_0 = p_1V_1$ temperatura stalna

TEMPERATURA

$W_n = mcT$ // notranja energija ($c = \frac{3k}{2Mu}$)
$\Delta l = \alpha l \cdot \Delta T$ // linearni raztezek
$\Delta V = \beta V \cdot \Delta T$ // prostorninski razt. ($\beta=3\alpha$)
$dp = \frac{\beta}{\chi}dT$ // tlak pri kapljevinah
$A = -p\Delta V$ // delo tlaka
$c_p = c_v + \frac{p\Delta V}{m\Delta T}$ // c_p pri volumnu,c_v pri tlaku
$C = mc_p$ // toplotna kapaciteta
$R = \frac{d}{\lambda S}$ // toplotni upor
$P = \frac{Q}{t} = \frac{\Delta T}{R}$ // toplotni tok
$P = \lambda S\frac{\Delta T}{d}$ // prevajanje toplote(λ prevodnost)
$j = \frac{P}{S}$ // gostota toplotnega toka
$j = \alpha(T_s - T_z)$ // med steno in zrakom
$\frac{\Delta T}{d}$ // gradient temperature

TOPLOTA

$p_v = \rho_v\frac{RT}{Mkg}$ // absolutna vlažnost zraka
$\eta = \frac{p_v}{p_n}$ // relativna vlažnost (p_n – nasičen)
$Q_i = mq_i$ // izparilna toplota
$Q_i = mq_t$ // talilna toplota
$Q_s = mq_s$ // sublimacijska toplota

MAGNETNO POLJE

Magnetna sila in tokovi na vodnike

$F_m = Bev$ //magnetna sila
$R = \frac{mv}{eB}$ //polmer krožnega loka
$I = e_0NSv$ // tok v vodniku
$j = \frac{I}{S} = e_0Nv$ // gostota el. Toka
$F = IdB$ // vodnik pravokoten na silnice

$F = IdB\sin\varphi$ // vodnik pod kotom

$E_h = vB$ // Hallovo el. polje

$U_h = E_h d = vBd = \frac{jBd}{eN}$ // Hallova napetost

Navor magnetne sile

$M = ISB\cdot\sin\varphi$ // navor na ravno zanko

$M = nISB\cdot\sin\varphi$ // navor na tuljavo

$p_m = nIS$ // magnetni moment tuljave

Gostota magnetnega polja

$B = \mu_0 I \frac{n}{b}$ // znotraj dolge tuljave

$B = \mu_0 \frac{I}{2\pi r}$ // okoli ravnega vodnika

$F = \frac{\mu_0 r I_1 I_2}{2\pi d}$ // med vzpor. vodnikoma

$B = \mu B_0$ // μ - permeabilnost snovi

ELEKTRIČNO POLJE

$F = eE$

$U = Ed$

$E = CU$

$U = \Delta V$ // V - el.potencial

$A = F_e s$

$A = Ee(h_2 - h_1)$

$A = e(V_2 - V_1)$

$V = Eh$

$w = \frac{\varepsilon_0 E^2}{2}$ // gostota el. polja

$w = \frac{W}{e}$

$F = eE$

$F = \frac{e_1 e_2}{4\pi\varepsilon_o r^2}$ // električna sila

$E = \frac{F}{e} = \frac{e}{4\pi\varepsilon_0 r^2}$ // jakost električnega polja okoli točke

$E = \frac{\sigma}{\varepsilon_0}$ // v homogenem el. polju

$E = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}$ // 2 plošči v okolici 1 ravne plošče

$\sigma = \frac{e}{S}$ // ploskovna gostota naboja

$E = \frac{E_0}{\varepsilon}$ // oslabljeno polje v snovi

$A = eEh = eU$ // v homogenem el. polju

$C = \frac{e}{U} = \varepsilon\varepsilon_0 \frac{S}{d}$ // kapaciteta kondenzatorja

$W_e = \frac{e_1 e_2}{4\pi\varepsilon_0 r}$ // električna potenc. energija

$W_e = \frac{CU^2}{2}$

$a = \frac{eE}{m}$ // pospešek el. delca

ELEKTRIČNI TOK

$e_0 = 1{,}6 * 10^{-19}$ As

$e = I t$

$R_n = \frac{U_g - U}{I}$

$U = RI$

$U = U_g / (1 + R_n / R)$

$I = U_g / (R + R_n)$ // U_g – gonilna ; R_n - notranji

$I = n e_0$

$\frac{\Delta R}{R} = \alpha\Delta T$

$R = \xi\frac{l}{S}$ // ξ - električna upornost

$R = \frac{U_v R_v}{I_A R_v - U_v}$ // V vzp. na R; A zap. na oba

$R = \frac{U_v}{A_A} - R_A$ // V vzporedno na R in A

$R = R_v(\frac{U}{U_0} - 1)$ // predupornik za voltmeter

$R = R_A \frac{I_0}{I - I_0}$ // predupornik za ampermeter

Vzporedna vezava

$R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$, $I = I_1 + I_2 + I_3$,

$\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1}$

$C = \sum C_i$

Zaporedna vezava

$U = U_1 + U_2$ $R = R_1 + R_2$

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{R_1}{R_2}$$

$$\frac{1}{C} = \sum \frac{1}{C_i}$$

I=jS

$j = \frac{I}{S}$ // gostota el. toka

A = UIΔt // električno delo

P = UI = RI² = $\frac{U^2}{R}$ // elekrtična moč

Q = PΔt = I²RΔt // Joulova toplota

$\Delta T = \frac{\xi \Delta t}{\rho c}(\frac{I}{S})^2$ // temperatura žičke

ENERGIJA

$W_k = \frac{mv^2}{2}$

$W_p = mgh$

$W_{pr} = \frac{kx^2}{2}$

DELO IN MOČ

$A = Fs\cos\varphi$

$P = \frac{A}{t}$

P=Fv

A=Pt

NAVOR IN VZTRAJNOSTNI MOMENT

A=Mφ ; M = F*r*sinφ ; M>0 P.S.U.K.
; M<0 S.U.K.

P=Mω ; M = J*α ; α = a / r

$W_k = \frac{J\omega^2}{2}$

tgφ = 1 / (2*k_{tr}) = Y / X // lestev prislonjena na steno

$J=mr^2$ // točkasto telo, obroč, prazen valj

J= $\frac{ml^2}{3}$ // palica vpeta nakoncu, ploskev vpeta na eni strani

$J = \frac{mR^2}{2}$ // poln valj vpet po osi

$J = \frac{2}{5}mR^2$ //krogla

$J=(2mR^2) / 3$ //krogelna lupina

$J_t = J = \frac{ml^2}{12}$ // palica vpeta v težišču

$J = J_t + mr^2$ // osi morajo biti vzporedne

$a = \frac{g\sin\varphi}{1+\frac{J}{mr^2}}$ // kotaljenje po klancu

$J = 3*J = 3*((2mR^2) / 5 + md^2)$ //sistem treh krogel

$J_y = J_x = mR^2 / 4$ //izrek o pravokotnih oseh – samo za plošče

VRTILNA KOLIČINA

Γ=Jω

$\omega_p = \frac{M}{\Gamma}$

$I_M = \Delta\Gamma$ //sunek navora

NIHANJE

$x=x_0 \sin\omega t$; φ = l / r … l - lok

$v_{max}=x_0\omega_0$; $a_{max}=-x_0\omega_0^2$

$t_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ // vzmet

$\omega^2 = \frac{g}{l}$

$\omega^2 = \frac{k}{m}$ // vzmetno nihalo

$t_0 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ // matematično nihalo

$t_0 = 2\pi\sqrt{\frac{ml_T^2 + J_T}{mgl}}$ // fizično nihalo

$l_m = 2*l/3$ // da se obnaša kot matematično

$t_0 = \sqrt{\frac{l}{6g}}$ // palica vpeta na koncu

SINUSNO NIHANJE

$a = -x_0\omega^2 - \sin\omega t$

POSPEŠENO KROŽENJE

$\omega = \omega_0 + \alpha t$

$\varphi = \omega_0 t + \frac{at^2}{2}$

$a_t = \alpha R$

$a = \sqrt{a_t^2 + a_r^2}$

$\alpha = \frac{\omega}{t}$

$\varphi_{(t)} = \varphi_0 + \omega_0 t + \frac{\alpha t^2}{2}$

VESOLJE

$F_{12} = F_{21} = \frac{G m_1 m_2}{R^2}$

$g = g_0 \frac{R^2}{(R+h)^2}$

$F_r = m\omega^2 (R+h) = \frac{mv^2}{R+h}$

$F_g = mg_0 \frac{R^2}{(R+h)^2}$

$G = 6{,}675 \cdot 10^{-11} \frac{Nm^2}{kg^2}$

$\omega^2 = g_0 \frac{R^2}{(R+h)^3}$

$v^2 = g_0 \frac{R^2}{R+h}$

Zemlja $m = 6 \cdot 10^{24}$ kg
$R = 6{,}4 \cdot 10^6$ m
$r_{sz} = 1\text{a.e.} = 150 \cdot 10^9$ m

Sonce $m = 2 \cdot 10^{30}$ kg
$R = 7 \cdot 10^8$ m $= 110\ R_z$

Luna $m = 7{,}3 \cdot 10^{22}$ kg $= 1/80\ m_z$
$R = 1{,}7 \cdot 10^6$ m
$r_{zl} = 3{,}84 \cdot 10^8$ m $= 60\ R_z$