Nom :

Feuille de formule – Mécanique

Constantes :

$g = 9{,}8\ \text{m/s}^2$ $\quad G = 6{,}67\times10^{-11}\ \text{N}\cdot\text{m}^2/\text{kg}^2$ $\quad c = 3\times10^8\ \text{m/s}$ $\quad 1\ \text{hp} = 746\ \text{W}$

$P_{\text{atm}} = 101{,}3\ \text{kPa}$ $\quad 1\ \text{atm} = 1{,}013\times10^5\ \text{Pa}$ $\quad 1\ \text{mmHg} = 133{,}3\ \text{Pa}$ $\quad R = 8{,}31\ \text{J}\cdot\text{mol}^{-1}\text{K}^{-1}$

$1\ \text{mL} = 1\ \text{cm}^3$ $\quad$ Eau : $1\ \text{mL} \leftrightarrow 1\ \text{g}$ $\quad T(\text{K}) = T(\text{C}) + 273$

Formules :

$$v_x(t) = \frac{\mathrm{d}\,x(t)}{\mathrm{d}t} \qquad x(t) = x_0 + v_{x0}t + \frac{1}{2}a_x t^2 \qquad a_{\text{C}} = \frac{v^2}{r} \qquad \omega_z(t) = \frac{\mathrm{d}\,\theta_z(t)}{\mathrm{d}t}$$

$$a_x(t) = \frac{\mathrm{d}\,v_x(t)}{\mathrm{d}t} \qquad v_x(t) = v_{x0} + a_x t \qquad v_x{}^2 = v_{x0}{}^2 + 2a_x(x - x_0) \qquad \alpha_z(t) = \frac{\mathrm{d}\,\omega_z(t)}{\mathrm{d}t}$$

$$\sum \vec{F} = m\vec{a} \qquad \vec{F}_g = m\vec{g} \qquad g = G\frac{M}{r^2} \qquad F_r = ke \qquad f = \mu\ n$$

$$E_f = E_i + W_a \qquad W = \int \vec{F}\cdot \mathrm{d}\vec{s} \qquad W = \vec{F}\cdot\vec{s} \qquad E = K + U \qquad K = \frac{1}{2}mv^2$$

$$\vec{p}_f = \vec{p}_i + \vec{J} \qquad \vec{J} = \int \vec{F}\,\mathrm{d}t \qquad \vec{J} = \vec{F}\,\Delta t \qquad \vec{p} = m\vec{v} \qquad \vec{F} = \frac{\mathrm{d}\,\vec{p}}{\mathrm{d}t}$$

$$P = \frac{\mathrm{d}E}{\mathrm{d}t} \qquad P = \vec{F}\cdot\vec{v} \qquad E = \int P\ \mathrm{d}t \qquad U_r = \frac{1}{2}ke^2 \qquad U_g = mgy \qquad U_g = -G\frac{mM}{r}$$

$$x = r\theta \qquad \Delta x_{\text{CR}} = r\Delta\theta \qquad x_{\text{CM}} = \frac{\sum m_i x_i}{m_{\text{tot}}} \qquad I = \int r^2 dm \qquad I = mr^2 \qquad I = mh^2 + I_{\text{CM}}$$

$$\sum \tau_z = I\alpha_z \qquad \tau_z = \pm r\,F\sin(\theta)$$

$$W = \int \tau_z\ \mathrm{d}\theta_z \qquad W = \tau_z\,\Delta\theta_z \qquad K = \frac{1}{2}I\omega^2 \qquad K = \frac{1}{2}I_{\text{CM}}\omega^2 + \frac{1}{2}mv_{\text{CM}}{}^2$$

$$L_{z\,f} = L_{z\,i} + \Delta L_z \qquad \Delta L_z = \int \tau_z\ \mathrm{d}t \qquad \Delta L_z = \tau_z\ \Delta t \qquad L_z = \pm r\ p\sin(\theta) \qquad L_z = I\omega_z \qquad \tau_z = \frac{\mathrm{d}\,L_z}{\mathrm{d}t}$$

$$P = \tau_z\ \omega_z$$

$$P = \frac{F}{A} \qquad P = P_{\text{ext}} \pm \Delta P_g \qquad \Delta P_g = \rho\,g\,h \qquad PV = nRT \qquad \tilde{P} = P - P_{\text{atm}}$$

$$D = \frac{\mathrm{d}V}{\mathrm{d}t} \qquad D = Av \qquad \sum D_{\text{entrant}} = \sum D_{\text{sortant}} \qquad \Delta P = -R\,D \qquad R = \frac{8\eta L}{\pi\,r^4}$$

$$\tilde{E} = P + \tilde{K} + \tilde{U}_g \qquad \tilde{K} = \frac{1}{2}\rho\,v^2 \qquad \tilde{U}_g = \rho g y$$

Feuille de formule – Mécanique

Tableau :

Moment d'inertie de corps homogène de masse m		
Cylindre plein de rayon R tournant autour de son axe de symétrie $\frac{1}{2}mR^2$	Sphère pleine de rayon R tournant autour d'un axe passant par son centre $\frac{2}{5}mR^2$	Tige mince de longueur L tournant autour d'un axe perpendiculaire à elle-même et passant par son centre $\frac{1}{12}mL^2$
Cylindre creux de rayon R Tournant autour de son axe de symétrie mR^2	Coquille sphérique mince de rayon R tournant autour d'un axe passant par son centre $\frac{2}{3}mR^2$	Tige mince de longueur L tournant autour d'un axe perpendiculaire à elle-même et passant par une extrémité $\frac{1}{3}mL^2$

Substance	Densité absolue (kg/m^3)	Densité relative
Air	1,3	0,0013
Eau	1000	1
Sang	1050	1,05
Fer	7700	7,7
Mercure	13600	13,6

Substances	Viscosité (Ns/m^2)	Température (C)
Eau	0,001	20
Plasma sanguin	0,0015	37
Sang	0,004	37
Mercure	0,0015	20
Air	0,000018	20

Mathématique :

$$\vec{A} = (A_x, A_y, A_z) = A_x\vec{i} + A_y\vec{j} + A_z\vec{k}$$

$$\vec{A}\cdot\vec{B} = |\vec{A}||\vec{B}|\cos(\theta) = A_xB_x + A_yB_y + A_zB_z$$

$$A = |\vec{A}| = \sqrt{A_x^2 + A_y^2 + A_z^2}$$

$$\vec{A}\times\vec{B} = |\vec{A}||\vec{B}|\sin(\theta)\hat{n} = (A_yB_z - A_zB_y)\vec{i} - (A_xB_z - A_zB_x)\vec{j} + (A_xB_y - A_yB_x)\vec{k}$$

$$ax^2 + bx + c = 0 \quad \Rightarrow \quad x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$C = 2\pi r, \quad A = \pi r^2, \quad A = 4\pi r^2, \quad V = 4\pi r^3/3$$

$$\sin^2(\theta) + \cos^2(\theta) = 1$$

$$2\cos\theta\sin\theta = \sin(2\theta)$$

$$\ln(A) + \ln(B) = \ln(AB)$$

$$\ln(A) - \ln(B) = \ln\left(\frac{A}{B}\right)$$

Table de dérivée et d'intégrale :

$$\frac{\mathrm{d}\,x^n}{\mathrm{d}x} = nx^{n-1} \qquad \frac{\mathrm{d}\,e^{Ax}}{\mathrm{d}x} = Ae^{Ax} \qquad \frac{\mathrm{d}\ln x}{\mathrm{d}x} = \frac{1}{x} \qquad \frac{\mathrm{d}\cos x}{\mathrm{d}x} = -\sin x \qquad \frac{\mathrm{d}\sin x}{\mathrm{d}x} = \cos x \qquad \frac{\mathrm{d}\tan x}{\mathrm{d}x} = \sec^2 x$$

$$\int x^n\,\mathrm{d}x = \frac{x^{n+1}}{n+1} + C \qquad \int e^{Ax}\,\mathrm{d}x = \frac{e^{Ax}}{A} + C \qquad \int \frac{1}{x}\,\mathrm{d}x = \ln|x| + C$$

$$\int \cos(x)\,\mathrm{d}x = \sin(x) + C \qquad \int \sin(x)\,\mathrm{d}x = -\cos(x) + C \qquad \int \tan(x)\,\mathrm{d}x = \ln|\sec(x)| + C$$

$$\int \frac{1}{A^2 + x^2}\,\mathrm{d}x = \frac{1}{A}\arctan\left(\frac{x}{A}\right) + C \qquad \int \frac{x}{(A^2 + x^2)^{3/2}}\,\mathrm{d}x = \frac{-1}{\sqrt{A^2 + x^2}} + C \qquad \int \frac{1}{(A^2 + x^2)^{3/2}}\,\mathrm{d}x = \frac{x}{A^2\sqrt{A^2 + x^2}} + C$$

Dérivée en chaîne :

$$\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}x} f(y(x)) = \frac{\mathrm{d}f}{\mathrm{d}y}\frac{\mathrm{d}y}{\mathrm{d}x}$$

Dérivée d'un produit :

$$\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}x} f(x)\cdot g(x) = \frac{\mathrm{d}f(x)}{\mathrm{d}x}g(x) + f(x)\frac{\mathrm{d}g(x)}{\mathrm{d}x}$$

Intégrale par parties :

$$\int u\,\mathrm{d}v = uv - \int v\,\mathrm{d}u$$