

[Caractéristiques techniques]

Quantificateurs, symboles des unités, symboles chimiques et symboles des éléments
Extraits de JIS Z 8202 Calcul du volume cubique et du poids/Propriétés physiques des matériaux

[Caractéristiques techniques]

Calcul de l'aire, du centre de gravité et du moment d'inertie
géométrique

■Symboles grecs

Majuscule	Minuscule	Prononciation	Usage standard
A	α	alpha	Angle, coefficient
B	β	bêta	Angle, coefficient
Γ	γ	gamma	Angle, poids par unité de surface, Relation (majuscule)
Δ	δ	delta	Petite modification, densité, déplacement
E	ε	epsilon	Petite quantité, déformation
Z	ζ	dzêta	Variable
H	η	êta	Variable
Θ	θ	thêta	Angle, température, temps
I	ι	iota	
K	κ	kappa	Rayon de giration
Λ	λ	lambda	Longueur d'onde, valeur caractéristique
M	μ	mu	coefficient de frottement 10 ⁻⁶ (Micro)
N	ν	nu	Fréquence
Ξ	ξ	xi	Variable
O	ο	omicron	
Π	π	pi	Rapport circonférence (3.14159...)
P	ρ	rho	Angle
Σ	σ	sigma	Symbole du produit (majuscule)
T	τ	tau	Rayon, densité
T	υ	upsilon	Contrainte, déviation standard
Φ	φ, ϕ	phi	Somme (majuscule)
X	χ	chi	Constante de temps, temps, couple
Ψ	ψ	psi	Angle, fonction, diamètre
Ω	ω	oméga	Angle, fonction

Référence Sauf mention contraire, les caractères en minuscule sont la norme.

■Caractéristiques des matériaux

Matériau	Densité spécifique	Coefficient de dilatation thermique	Module d'élasticité de Young
		×10 ⁻⁶ /°C	{Kg/mm ² }
Acier doux	7.85	11.7	21000
NAK80	7.8	12.5	20500
1.2379/X155CrVMo12-1	7.85	11.7	21000
1.2344/X40CrMoV5-1	7.75	10.8	21000
1.3343/S6-5-2	8.2	10.1	22300
Carbure V30	14.1	6.0	56000
Carbure V40	13.9	6.0	54000
Fonte	7.3	9.2~11.8	7500~10500
1.4301/X5CrNi18-10	8.0	17.3	19700
1.4125/X105CrMo17	7.78	10.2	20400
Cuivres exempts d'oxygène C1020	8.9	17.6	11700
Laiton 6/4 C2801	8.4	20.8	10300
Cuivre au béryllium C1720	8.3	17.1	13000
Aluminium A1100	2.7	23.6	6900
Duralumin A7075	2.8	23.6	7200
Titane	4.5	8.4	10600

■Mode de calcul du volume

Solide	Volume V
Cylindre tronqué	$V = \frac{\pi}{4} d^2 h$ $= \frac{\pi}{4} d^2 \left(\frac{h_1 + h_2}{2} \right)$
Pyramide	$V = \frac{1}{3} A \cdot h$ A=Aire de la base h=Hauteur du cône inscrit a=Longueur d'un côté d'un polygone régulier n=Nombre de côtés d'un polygone régulier
Couronne sphérique	$V = \frac{\pi h^2}{3} (3r - h)$ $= \frac{\pi h}{6} (3a^2 + h^2)$ a est le rayon.
Ellipsoïde	$V = \frac{4}{3} \pi abc$ En cas de sphéroïde (b=c) $V = \frac{4}{3} \pi ab^2$

Solide	Volume V
Bague ovale	$V = \frac{\pi^2}{4} d^2 \frac{\sqrt{a^2 + b^2}}{2}$
Cylindres croisés	$V = \frac{\pi}{4} d^2 \left(\ell + \ell' - \frac{d}{3} \right)$
Creux (de cylindre)	$V = \frac{\pi}{4} h (D^2 - d^2)$ $= \pi h (D - t)$ $= \pi h (d + t)$
Pyramide tronquée	$V = \frac{h}{3} (A + a + \sqrt{Aa})$ A,a=Aire aux deux extrémités

Solide	Volume V
Segment sphérique	$V = \frac{2}{3} \pi r^2 h$ $= 2.0944 r^2 h$
Tore	$V = 2\pi^2 R r^2$ $= 19.739 R r^2$ $= \frac{\pi^2}{4} D d^2$ $= 2.4674 D d^2$
Cône circulaire	$V = \frac{\pi}{3} r^2 h$ $= 1.0472 r^2 h$
Sphère	$V = \frac{4}{3} \pi r^3 = 4.1888 r^3$ $= \frac{\pi}{6} d^3 = 0.5236 d^3$

Solide	Volume V
Courroie sphérique	$V = \frac{\pi h}{6} (3a^2 + 3b^2 + h^2)$
Tonneau	Lorsque la circonférence décrit, une courbe égale à un arc circulaire, $V = \frac{\pi \ell}{12} (2D^2 + d^2)$ Lorsque la circonférence décrit, une courbe égale à une ligne parabolique, $V = 0.209 \ell (2D^2 D + 1/4 d^3)$

■ Mode de calcul du poids

Poids W[g]= Volume[cm³]× Densité spécifique

[Ex.]Matériau : acier doux
D=Ø16 L=50mm le poids est de :
La densité spécifique de W $\frac{\pi}{4} D^2 \times L \times W$
 $= \frac{\pi}{4} \times 1.6^2 \times 5 \times 7.85$
 $\approx 79[g]$

Section transversale	A	e	I	Z=I/e
	Bh	$\frac{h}{2}$	$\frac{bh^3}{12}$	$\frac{bh^2}{6}$
	h^2	$\frac{h}{2}$	$\frac{h^4}{12}$	$\frac{h^3}{6}$
	h^2	$\frac{h}{2} \sqrt{2}$	$\frac{h^4}{12}$	$0.1179 h^3 = \frac{\sqrt{2}}{12} h^3$
	$\frac{Bh}{2}$	$\frac{2}{3} h$	$\frac{bh^3}{36}$	$\frac{bh^2}{24}$
	$(2b+bt) \frac{h}{2}$	$\frac{1}{3} \times \frac{3b+2bt}{2b+bt} h$	$\frac{6b^2+6bbt+bt^2}{36(2b+bt)} h^3$	$\frac{6b^2+6bbt+bt^2}{12(3b+2bt)} h^2$
	$\frac{3\sqrt{3}}{2} r^2$	$\sqrt{\frac{3}{4}} r = 0.866r$	$\frac{5\sqrt{3}}{16} r^4 = 0.5413r^4$	$\frac{5\sqrt{3}}{16} r^3 = 0.5413r^3$
	$\approx 2.598r^2$	r		
	$2.828r^2$	$0.924r$	$\frac{1+2\sqrt{2}}{6} r^4$ $\approx 0.6381r^4$	$0.6906r^3$
	$0.8284a^2$	$b = \frac{a}{1+\sqrt{2}}$ $\approx 0.4142a$	$0.0547a^4$	$0.1095a^3$
	$\pi r^2 = \frac{\pi d^2}{4}$	$\frac{d}{2}$	$\frac{\pi d^4}{64} = \frac{\pi r^4}{4}$ $= 0.0491d^4$ $\approx 0.05d^4$ $= 0.7854r^4$	$\frac{\pi d^3}{32} = \frac{\pi r^3}{4}$ $= 0.0982d^3$ $\approx 0.1d^3$ $= 0.7854r^3$
	$r^2 \left(1 - \frac{\pi}{4} \right)$ $\approx 0.2146r^2$	$\frac{e_1}{e_2} = 0.2234r$ $e_2 = 0.7766r$	$0.0075r^4$	$\frac{0.0075r^4}{e_2}$ $\approx 0.00966r^3$ $\approx 0.01r^3$

Section transversale	A	e	I	Z=I/e
	πab	a	$\frac{\pi}{4} ba^3 = 0.7854 ba^3$	$\frac{\pi}{4} ba^2 = 0.7854 ba^2$
	$\frac{\pi}{2} r^2$	$\frac{e_1}{e_2} = 0.4244r$ $e_2 = 0.5756r$	$\left(\frac{\pi}{8} - \frac{8}{9\pi} r^4 \right)$ $\approx 0.1098r^4$	$Z_1 = 0.2587r^3$ $Z_2 = 0.1908r^3$
	$\frac{\pi}{4} r^2$	$\frac{e_1}{e_2} = 0.4244r$ $e_2 = 0.5756r$	$0.055r^4$	$Z_1 = 0.1296r^3$ $Z_2 = 0.0956r^3$
	b(H-h)	$\frac{H}{2}$	$\frac{b}{12} (H^3 - h^3)$	$\frac{b}{6H} (H^3 - h^3)$
	$A^2 - a^2$	$\frac{A}{2}$	$\frac{A^4 - a^4}{12}$	$\frac{1}{6} \frac{A^4 - a^4}{A}$
	$A^2 - a^2$	$\frac{A}{2} \sqrt{2}$	$\frac{A^4 - a^4}{12}$	$\frac{A^4 - a^4}{12A} \sqrt{2}$ $= \frac{0.1179(A^4 - a^4)}{A}$
	$\frac{\pi}{4} (d_2^2 - d_1^2)$	$\frac{d_2}{2}$	$\frac{\pi}{64} (d_2^4 - d_1^4)$ $= \frac{\pi}{4} (R^4 - r^4)$	$\frac{\pi}{32} \left(\frac{d_2^4 - d_1^4}{d_2} \right)$ $= \frac{\pi}{4} \times \frac{R^4 - r^4}{R}$
	$a^2 - \frac{\pi d^2}{4}$	$\frac{a}{2}$	$\frac{1}{12} \left(a^4 - \frac{3\pi}{16} d^4 \right)$	$\frac{1}{6a} \left(a^4 - \frac{3\pi}{16} d^4 \right)$
	$2b(h-d) + \frac{\pi}{4} d^2$	$\frac{h}{2}$	$\frac{1}{12} \left\{ \frac{3\pi}{16} d^4 + b(h^3 - d^3) + b^3(h-d) \right\}$	$\frac{1}{6h} \left\{ \frac{3\pi}{16} d^4 + b(h^3 - d^3) + b^3(h-d) \right\}$
	$2b(h-d) + \frac{\pi}{4} (d_1^2 - d^2)$	$\frac{h}{2}$	$\frac{1}{12} \left\{ \frac{3\pi}{16} (d_1^4 - d^4) + b(h^3 - d_1^3) + b^3(h-d_1) \right\}$	$\frac{1}{6h} \left\{ \frac{3\pi}{16} (d_1^4 - d^4) + b(h^3 - d_1^3) + b^3(h-d_1) \right\}$

A : section e : distance du centre de gravité l : moment d'inertie géométrique
Z=I/e : coefficient de section