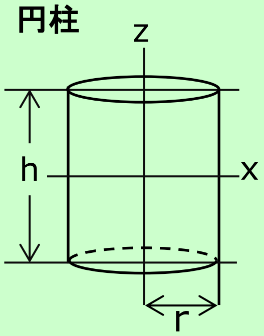
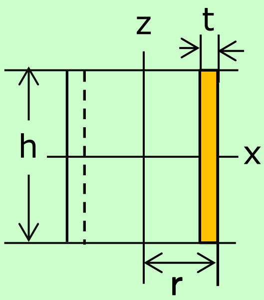
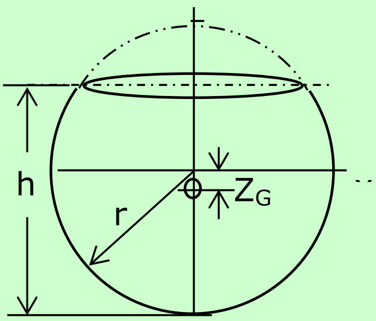
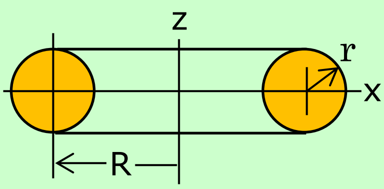
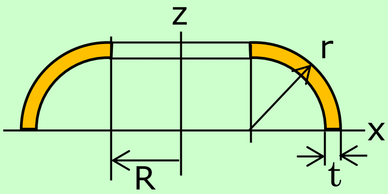
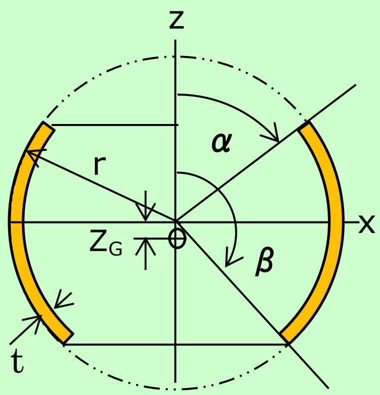
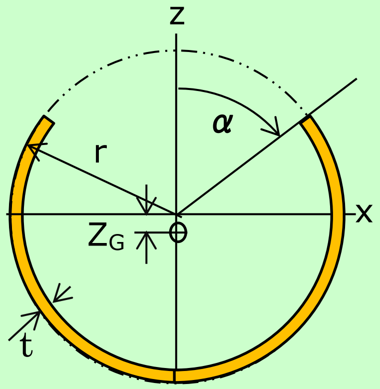
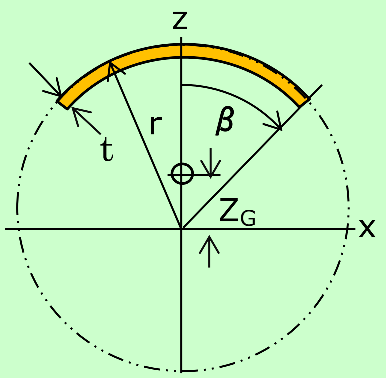
101 慣性モーメント等公式集

	質量、重心位置、慣性モーメント等	備考
1. 円柱  	$M=\rho\pi\, r^2 h$ $J_x=M\left(\frac{r^2}{4}+\frac{h^2}{12}\right)$ $J_z=M\frac{r^2}{2}$	
2. 円筒  	$M=\rho\pi h(r^2-(r-t)^2)$ $J_x=M\left(\frac{r^2+(r-t)^2}{4}+\frac{h^2}{12}\right)$ $J_z=M\frac{r^2+(r-t)^2}{2}$	
3. 球欠  	$M=\rho\frac{\pi h^2}{3}(3r-h)$ $Z_G=\frac{3}{4}\frac{(2r-h)^2}{3r-h}$ $J_x=M\frac{60r^3-80r^2h+45rh^2-9h^3}{20(3r-h)}$ $J_z=M\frac{h}{10}\frac{20r^2-15rh+3r^2}{3r-h}$	
4. 円形輪状体  	$M=2\rho\pi Rr^2$ $J_x=M\left(\frac{R^2}{2}+\frac{5}{8}r^2\right)$ $J_z=M\left(R^2+\frac{3}{4}r^2\right)$	

	質量、重心位置、慣性モーメント等	備考
5. 1/4 円弧輪状体  	$\mathrm{M} = 2\rho\pi\left(\frac{\pi R}{4}(r^2-(r-t)^2)+\frac{1}{3}(r^3-(r-t)^3)\right)$ $Z_G = \frac{2\rho\pi}{M}\left(\frac{R}{3}(r^3-(r-t)^3)+\frac{1}{8}(r^4-(r-t)^4)\right)$ $J_X = \rho\pi\left(\frac{\pi R^3}{4}(r^2-(r-t)^2)+R^2(r^3-(r-t)^3)\right.$ $\left.+\frac{5\pi R}{16}(r^4-(r-t)^4)+\frac{4}{15}(r^5-(r-t)^5)\right)$ $J_Z = 2\rho\pi\left(\frac{\pi R^3}{4}(r^2-(r-t)^2)+R^2(r^3-(r-t)^3)\right.$ $\left.+\frac{3\pi R}{16}(r^4-(r-t)^4)+\frac{2}{15}(r^5-(r-t)^5)\right)$	
6-1. 板厚ある球帯  	$M = \frac{2}{3}\rho\pi(r^3-(r-t)^3)(cos\,\alpha - cos\,\beta)$ $Z_G = \frac{3}{8}\,\frac{r^4-(r-t)^4}{r^3-(r-t)^3}(cos\,\alpha + cos\,\beta)$ $J_X = M\,\frac{r^5-(r-t)^5}{10(r^3-(r-t)^3)}$ $\times(3+cos^2\alpha+\cos\alpha\cos\beta+cos^2\beta)$ $J_Z = M\,\frac{r^5-(r-t)^5}{5(r^3-(r-t)^3)}$ $\times(3-cos^2\alpha-\cos\alpha\cos\beta-cos^2\beta)$	

「球帯」は「球台の曲面部分」と定義される。また「球台」は「球が互いに平行な 2 平面で切られた場合、この平面の間にある球の部分」である。本来板厚はない。この式では板厚の端部は Z 軸と 90° ではなく、α（またはβ）となっている。

計算の便のため　β ＝180° の場合を 6.2 に、α ＝0° の場合を 6.3 に示した。

	質量、重心位置、慣性モーメント等	
6-2. 上記でβ＝180°　の場合  	$M=\frac{2}{3}\rho\pi(r^3-(r-t)^3)(1+\cos\alpha)$ $Z_G=\frac{3}{8}\frac{r^4-(r-t)^4}{r^3-(r-t)^3}(\cos\alpha-1)$ $J_X=M\frac{r^5-(r-t)^5}{10(r^3-(r-t)^3)}(4-\cos\alpha+\cos^2\alpha)$ $J_Z=M\frac{r^5-(r-t)^5}{5(r^3-(r-t)^3)}(2+\cos\alpha-\cos^2\alpha)$	
6-3. 上記でα＝0°　の場合  	$M=\frac{2}{3}\rho\pi(r^3-(r-t)^3)(1-\cos\beta)$ $Z_G=\frac{3}{8}\frac{r^4-(r-t)^4}{r^3-(r-t)^3}(1+\cos\beta)$ $J_X=M\frac{r^5-(r-t)^5}{10(r^3-(r-t)^3)}(4+\cos\beta+\cos^2\beta)$ $J_Z=M\frac{r^5-(r-t)^5}{5(r^3-(r-t)^3)}(2-\cos\beta-\cos^2\beta)$	
7. 加法・減法の定理	複数個の物体の回転軸が一致している場合には、慣性モーメントを加えたり差し引いたりして全体の慣性モーメントを求めることが出来る。	
8. 平行軸の定理	重心軸に平行な軸に関する慣性モーメントＩは、重心軸に関するモーメントをI_{GX}、軸間距離をη、質量をｍとすると　$I=I_{GX}+m\eta^2$ となる。 この表のような要素のＸ軸に平行な重心軸回りの慣性モーメント下記となる。 $J_{GX}=J_X-M(Z_G)^2$ 各要素全体を含めた重心位置をｅ**とすると　合計慣性モーメントＡは要素ごとの** $J_{eX}=J_{GX}+M(e-Z_{eG})^2$ の合計値となる。（Z_{eG}は系全体の共通Ｘ軸からの距離）	