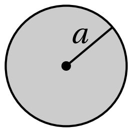
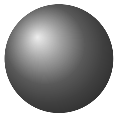
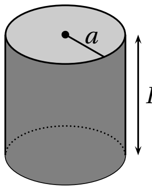
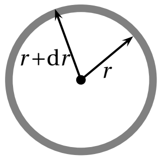
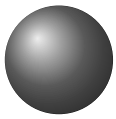
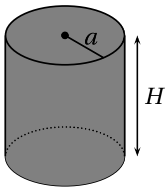
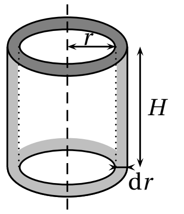
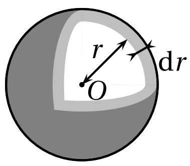
Mathématiques et physique — Surfaces, volumes, circulations et flux

Surfaces à connaître

Disque de rayon a		$S=\pi a^2$
Sphère de rayon a		$S=4\pi a^2$
Surface latérale d'un cylindre de rayon a, de hauteur H		$S=2\pi aH$
Anneau de rayon r, de largeur dr		$\mathrm{d}S=2\pi r\,\mathrm{d}r$

Volumes à connaître

Boule de rayon a		$V=\dfrac{4}{3}\pi a^3$
Cylindre de rayon a, de hauteur H		$V=\pi a^2 H$
Tube de hauteur H, de rayon r et d'épaisseur dr		$\mathrm{d}V=2\pi rH\,\mathrm{d}r$
Coquille sphérique de rayon r, d'épaisseur dr		$\mathrm{d}V=4\pi r^2\,\mathrm{d}r$

Flux et circulations à connaître

Problème à symétrie cylindrique

Circulation d'un vecteur orthoradial $\overrightarrow{B}(M) = B(r)\overrightarrow{e}_\theta$ (en coordonnées cylindriques) le long d'un cercle Γ d'axe Oz, de rayon r orienté selon $\overrightarrow{e}_\theta$:

$$\boxed{\mathcal{C} = \oint_{M\in\Gamma} \overrightarrow{B}(M)\cdot \mathrm{d}\overrightarrow{\ell}_M = 2\pi r B(r)}$$

Flux d'un vecteur radial $\overrightarrow{A}(M) = A(r)\overrightarrow{e}_r$ (en coordonnées cylindriques) à travers un cylindre Σ d'axe Oz, de rayon r et de hauteur H :

$$\boxed{\Phi = \oiint_{M\in\Sigma} \overrightarrow{A}(M)\cdot \mathrm{d}\overrightarrow{S}_M = 2\pi r H A(r)}$$

Problème à symétrie sphérique

Flux d'un vecteur radial $\overrightarrow{A}(M) = A(r)\overrightarrow{e}_r$ (en coordonnées sphériques) à travers une sphère Σ de centre O et de rayon r :

$$\boxed{\Phi = \oiint_{M\in\Sigma} \overrightarrow{A}(M)\cdot \mathrm{d}\overrightarrow{S}_M = 4\pi r^2 A(r)}$$