



Grupos de até 5 alunos.

Atividade 2: Superfícies e Áreas de Superfícies

A Atividade 2 tem duas etapas:

PARTE 1: Arte com Superfícies Parametrizadas

Use a criatividade! Escolha um desenho em 3D e construa uma versão utilizando superfícies parametrizadas.

Atenção: Teu desenho deve somar pelo menos **10 pontos** (tamanho mínimo do desenho; ver Tabela de Parametrizações – superfícies diferentes e não contempladas na Tabela contam 1 ponto).

Ver exemplo: *Projeto-Parte1.ipynb*



PARTE 2: Calculando Áreas de Superfícies

Escolha **duas** superfícies **diferentes**, entre as superfícies parametrizadas no teu desenho e calcule a Área desta superfície através da Soma Dupla de Riemman. Confirme o resultado usando a função *integrate* do módulo *sympy*.

$$A(S) = \iint_S dS = \iint_D |r_u \times r_v| dA$$

Ver exemplo: *Projeto-Parte2.ipynb*

Tabela de ParametrizaçõesExemplos de parametrização de S: $\mathbf{r}(u, v) = x(u, v)\mathbf{i} + y(u, v)\mathbf{j} + z(u, v)\mathbf{k}$

Superfície	Parametrização	Pontuação
Esfera $\mathbf{r}(\theta, \phi)$	$\rho = a$ $\phi \in [0, \pi]$ $\theta \in [0, 2\pi]$ $x = \rho \sin(\phi)\cos(\theta)$ $y = \rho \sin(\phi)\sin(\theta)$ $z = \rho \cos(\phi)$	1
Cilindro $\mathbf{r}(\theta, z)$	$z \in [b, c]$ $\theta \in [0, 2\pi]$ $x = a \cos(\theta)$ $y = a \sin(\theta)$ $z = z$	1
Elipsóide $\mathbf{r}(\theta, \phi)$	$\phi \in [0, \pi]$ $\theta \in [0, 2\pi]$ $x = a \sin(\phi)\cos(\theta)$ $y = b \sin(\phi)\sin(\theta)$ $z = c \cos(\phi)$	2
Hiperbolóide $\mathbf{r}(\theta, v)$	$\theta \in [0, 2\pi]$ $v \in [-a, a]$ $x = b \cos(\theta)\cosh(v)$ $y = c \sin(\theta)\cosh(v)$ $z = d \sinh(v)$	2
Cone $\mathbf{r}(\theta, r)$	$\theta \in [0, 2\pi]$ $r \in [0, a]$ $x = b r \cos(\theta)$ $y = b r \sin(\theta)$ $z = c r$	1
Plano Horizontal coordenadas retangulares $\mathbf{r}(u, v)$	$u \in [a, b]$ $v \in [c, d]$ $x = u$ $y = v$ $z = e$	0,5
Plano Horizontal coordenadas polares $\mathbf{r}(r, \theta)$	$r \in [0, a]$ $\theta \in [0, 2\pi]$ $x = r \cos(\theta)$ $y = r \sin(\theta)$ $z = e$	0,5
Plano Geral $ax + by + cz = d$ $\mathbf{r}(u, v)$	$u \in [a, b]$ $v \in [c, d]$ $x = u$ $y = v$ $z = \frac{d}{c} - \frac{b}{c}u - \frac{a}{c}v$	1
Parabolóide Elíptico $z = ax^2 + by^2$ $\mathbf{r}(r, \theta)$	$r \in [0, 1]$ $\theta \in [0, 2\pi]$ $x = \sqrt{b} r \cos(\theta)$ $y = \sqrt{a} r \sin(\theta)$ $z = a b r^2$	1