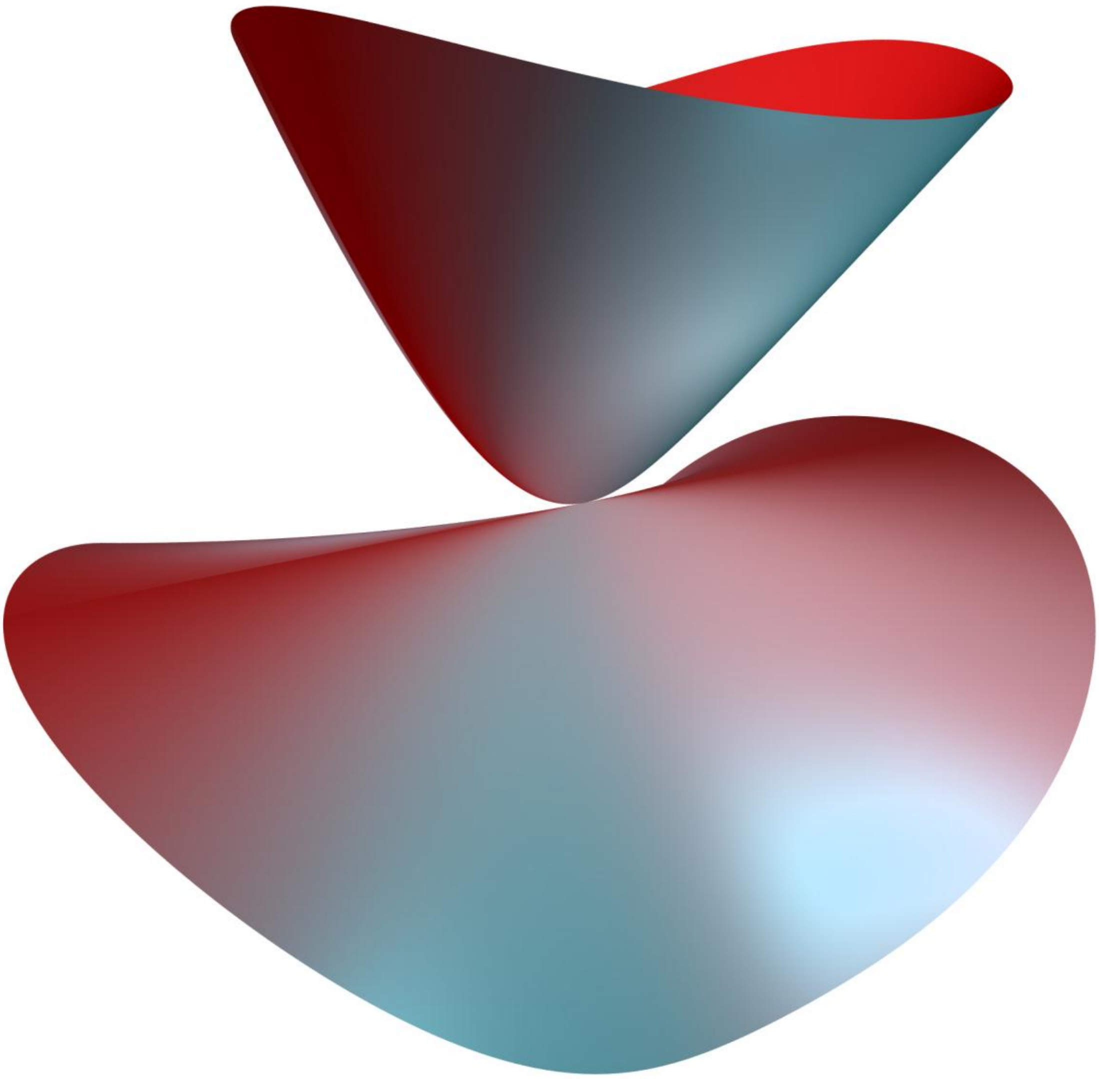
IMAGINARY

open mathematics

Surfer- truques avançados para criar superfícies



Versão 1.0 (26.07.2012)

“Existem dicas que me possam ajudar a prever qual será a forma da superfície que irei obter com determinada equação?”

Esta é uma boa questão!

A maior parte dos utlizadores do SURFER começa com uma equação conhecida, que origina uma superfície simples, e depois modifica-a, rodando-a e cortando-a com a barra vertical. Se inserir as letas `a, b, c` ou `d` na equação, poderá escolhê-las e alterar facilmente a superfície com as barras horizontais.

Exemplos:

1. `z=0` é a equação do plano `(x,y)`, a superfície composta por todos os pontos com as coordenadas `(x,y,z)` para as quais `z=0`.

2. `x^2+y^2=1` é a equação do círculo de raio `1` no plano `(x,y)`. Contudo, no espaço tridimensional com coordenadas `(x,y,z)`, o `z` pode tomar qualquer valor. Para cada valor de `z`, obtém-se um círculo de raio `1`. Estes círculos todos juntos constituem um cilindro de raio `1`, cuja equação é `x^2+y^2-1=0`.

3. Se quiser alterar o diâmetro, pode selecionar o parâmetro *a*, por exemplo. Então a equação `x^2+y^2-a^2=0` origina um cilindro de raio `a`.

4. `x^2+y^2+z^2-a^2=0` é a equação de uma superfície esférica de raio `a`. A equação `x^2+b*y^2+z^2-a^2=0` descreve um elipsóide (forma de azeitona) se `b` for diferente de `1`. A equação `x^2-b*y^2+z^2-a^2=0` descreve um hiperbolóide (forma de ampulheta).

Note que o SURFER mostra todas as superfícies como se estivessem no interior de uma esfera invisível cuja dimensão é controlada pela barra vertical. Se a superfície for maior do que a esfera, é cortada para caber no espaço disponível.

Existem três regras importantes:

A. Várias superfícies

Se se considerar `f*g=0`, a superfície obtida corresponde à união das duas superfícies `f=0` e `g=0`. A nova superfície é singular na intersecção `f=g=0`. Por exemplo, `x*(x^2+y^2+z^2-1)=0` é a união do plano com a esfera e assemelha-se a Saturno com um anel.

B. Fundir componentes

Se subtrair uma constante `a` numa equação, a superfície é suavizada. Por exemplo, se a união de duas superfícies resultantes do produto `f*g=0` for alterada para `f*g-a=0` então a superfície é suavizada ao longo da interseção das duas superfícies e as duas componentes `f=0` e `g=0` fundem-se numa só.

Este processo de suavização pode ser observado se aumentar gradualmente o valor `a` na equação `x*(x^2+y^2+z^2-1)-a=0`, por exemplo.

C. Curvas de secção

Se `f=0` e `g=0` forem as equações de duas superfícies, `f^2+g^2=0` é a equação da interseção, pois esta equação é equivalente a `f=g=0`. Contudo, a interseção não será observável, pois ocorre numa só dimensão. Para a tornar visível, bastará adicionar um pequeno valor constante `a`: `f^2+g^2-a=0`.

Estes três princípios permitem-lhe criar belas superfícies. Quanto mais formas básicas usar, mais superfícies complicadas conseguirá criar.

Sugestões dadas pelo Prof. Gert-Martin Greuel
Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach
Consultor Científico do Imaginary.

Contacto

IMAGINARY – open mathematics
Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach
Schwarzwaldstr. 9-11
77709 Oberwolfach-Walke
Germany
Phone: +49 (0)7834 979-0
Fax: +49 (0)7834 979-38
Web: www.mfo.de
Email: surfer@imaginary.org