

Cítrico $x^2 + z^2 = y^3(1 - y)^3$

Visualização: Herwig Hauser e Sebastian Gann. Design do poster: Boy Müller e Andreas D. Matt

IMAGINARY

A equação $x^2 + z^2 = y^3(1 - y)^3$ do Cítrico parece simples como a figura em si. Dois pontos singulares simetricamente dispostos rodam em torno do eixo central para produzir uma superfície de revolução. A equação simplificada $x^2 + z^2 = y^3$ omitindo $(1 - y)^3$, fornece exatamente um bico, e $x^2 + z^2 = (1 - y)^3$ produz a imagem de espelho. Cada uma destas superfícies é infinita. O fator extra do lado direito na equação inicial garante que o Cítrico se mantém limitado. Se o valor absoluto de y for maior que 1, o lado direito fica negativo e a equação não admite solução real para x e z .

IMAGINARY é uma exposição interativa itinerante do Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach.
Direção: Gert-Martin Greuel. Informações/Encomendar: www.imaginary-exhibition.com, +49 7834 979-0.



Doce $(x^2 + 9/4y^2 + z^2 - 1)^3 - x^2z^3 - 9/80y^2z^3 = 0$

Visualização: Herwig Hauser, Sebastian Gann e Christian Stussak. Design do poster: Boy Müller e Andreas D. Matt

IMAGINARY

Dizem que finjo ou minto
Tudo o que escrevo. Não.

Eu simplesmente sinto
Com a imaginação.
Não uso o coração.

Tudo o que sonho ou passo,
O que me falta ou finda,

É como que um terraço
Sobre outra coisa ainda.
Essa coisa é que é linda.

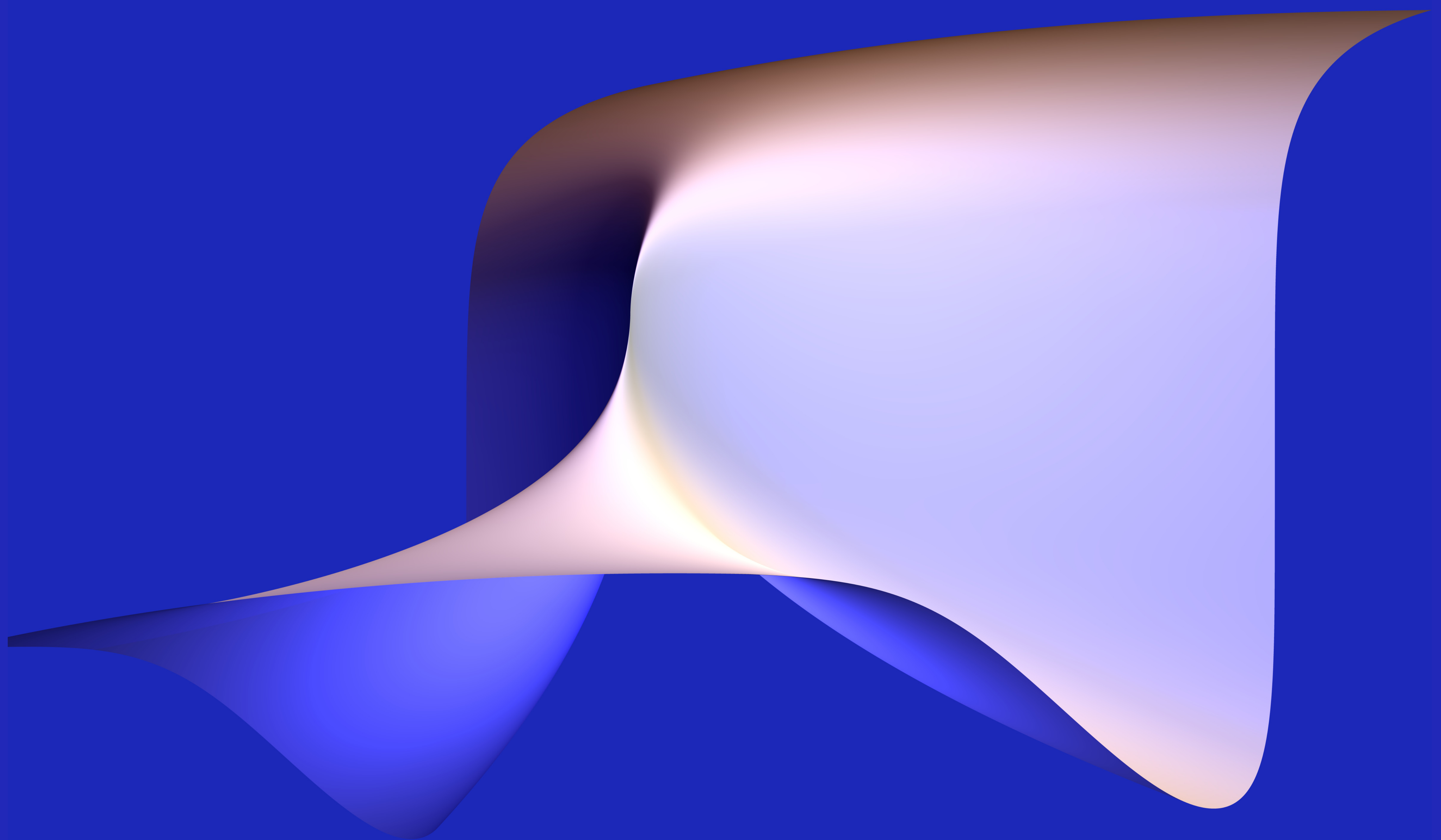
Por isso escrevo em meio
Do que não está ao pé,
Livre do meu enleio,
Sério do que não é.

Sentir? Sinta quem lê!

Poema de Fernando Pessoa

Notas sobre geometria algébrica: Vértices ou singularidades são muito interessantes do ponto de vista matemático. O comportamento da superfície perto destes pontos é extraordinário. Pequenas mudanças na equação têm fortes efeitos nesses pontos.

IMAGINARY é uma exposição interativa itinerante do Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach.
Direção: Gert-Martin Greuel. Informações/Encomendar: www.imaginary-exhibition.com, +49 7834 979-0.



Sofá $x^2 + y^3 + z^5 = 0$

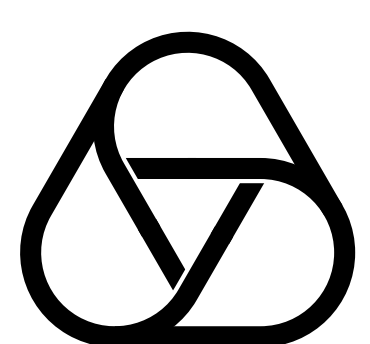
Visualização: Herwig Hauser e Sebastian Gann. Design do poster: Boy Müller e Andreas D. Matt

IMAGINARY

Uma superfície algébrica pode se chamar “Sofá” sem que seja necessariamente confortável para nos sentarmos nela. O que temos aqui é mais parecido com um canapé de dois lugares separados um do outro por uma singularidade. Esta singularidade é designada em linguagem matemática por E8 e talvez seja a singularidade mais famosa de todas. Combina, entre outros, a teoria dos grupos de simetria dos sólidos platônicos (o grupo E8 faz parte das simetrias do icosaedro) e a teoria dos grupos de Lie. A imagem real desta singularidade destaca-se pela sua elegância, apesar de não revelar a sua complexidade matemática. Só quando se considera a curva no espaço dos números imaginários (complexos) é que essa complexidade se torna perceptível.

IMAGINARY é uma exposição interativa itinerante do Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach.
Direção: Gert-Martin Greuel. Informações/Encomendar: www.imaginary-exhibition.com, +49 7834 979-0.

GEFÖRDERT VOM



Mathematisches
Forschungsinstitut
Oberwolfach

Herwig Hauser
Universität Wien
www.freigeist.cc
FWF P-18922



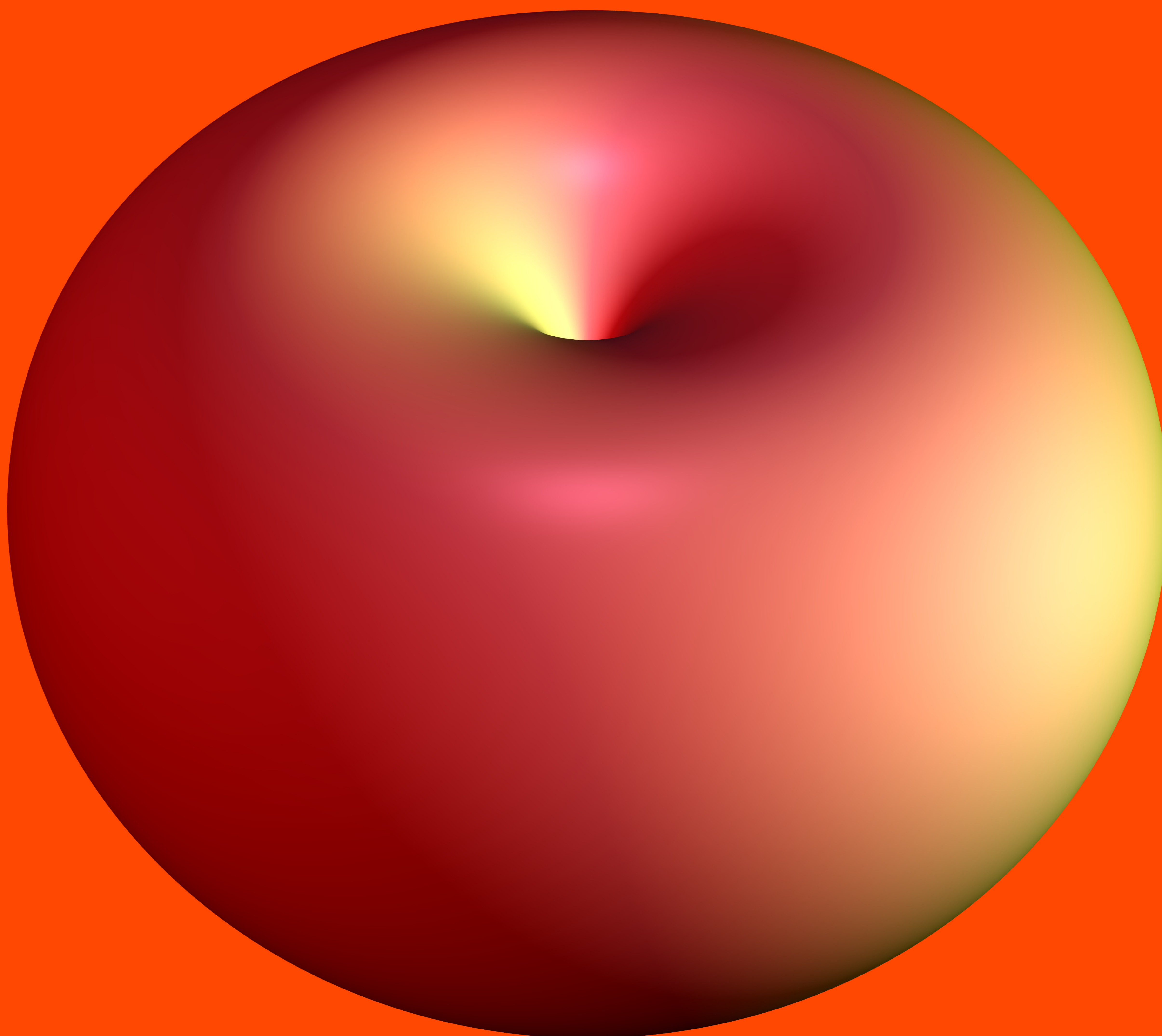
Förderverein
MNU



TECHNISCHE UNIVERSITÄT
KAISERSLAUTERN



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



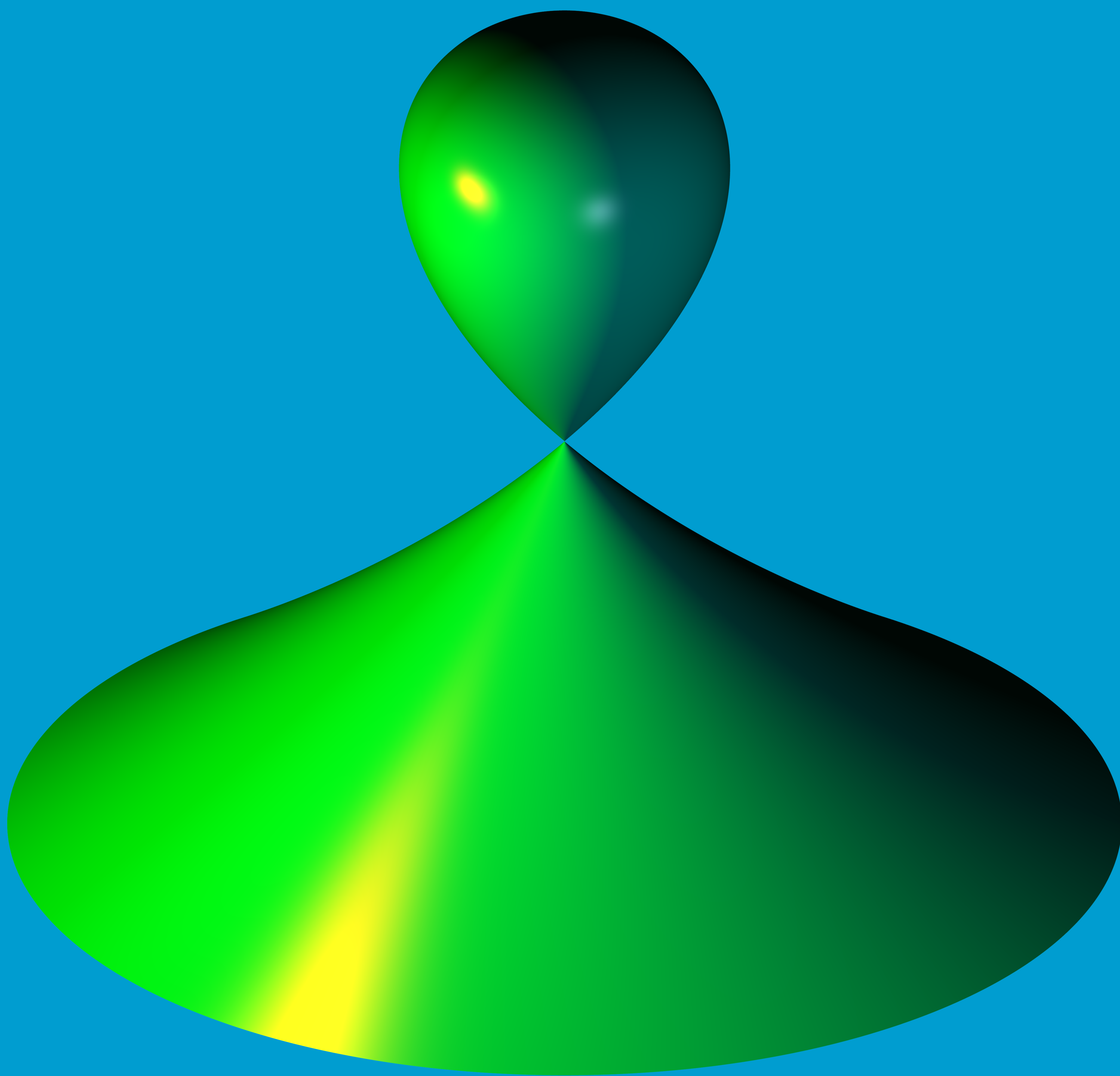
Dullo $(x^2 + y^2 + z^2)^2 - (x^2 + y^2) = 0$

Visualização: Herwig Hauser e Sebastian Gann. Design do poster: Boy Müller e Andreas D. Matt

IMAGINARY

Num estádio de futebol moderno e oval o som dos gritos dos fãs quando há golo (de preferência da sua equipe), propaga-se como uma bóia de praia que se enche muito e rapidamente. Uma fração de segundo depois, a bóia autointersesta-se no seu centro – a abertura foi fechada. Num estádio isso sucede exatamente no local do pontapé de saída. Nesse ponto as ondas de som de todas as direções encontram-se simultaneamente. Esta é a razão porque os árbitros são aconselhados a ficar alinhados com a bola. Assim, quando um golo é marcado eles não estão no círculo central e não sentem um doloroso zumbido nos seus ouvidos!

IMAGINARY é uma exposição interativa itinerante do Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach.
Direção: Gert-Martin Greuel. Informações/Encomendar: www.imaginary-exhibition.com, +49 7834 979-0.



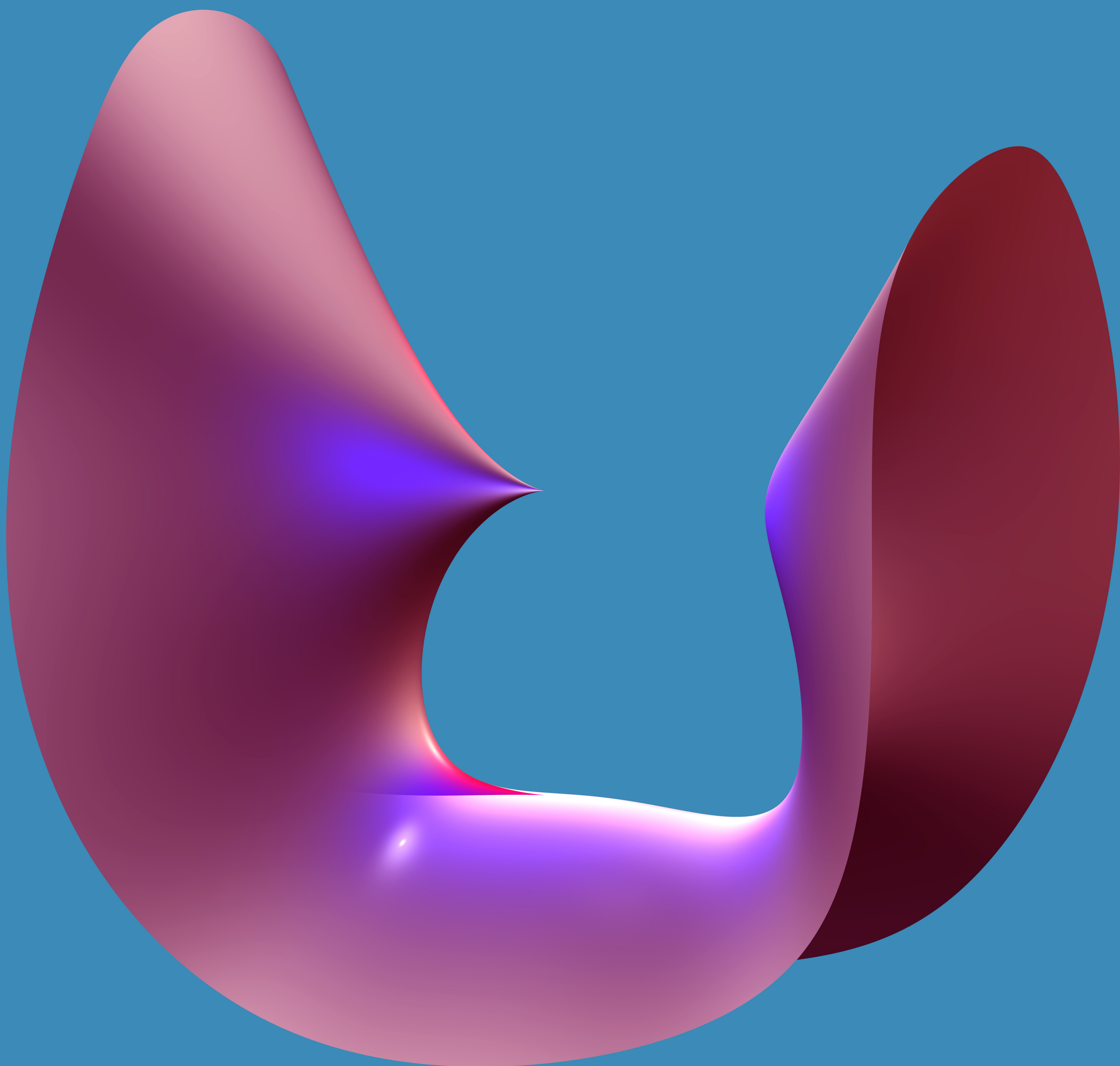
Ding Dong $x^2 + y^2 + z^3 = z^2$

Visualização: Herwig Hauser e Sebastian Gann. Design do poster: Boy Müller e Andreas D. Matt

IMAGINARY

Esta superfície descrita pela equação $x^2 + y^2 + z^3 = z^2$ foi uma das primeiras visualizações que nós tentamos. A equação e a forma são simples: uma curva em forma de alfa roda em torno do eixo z. Havia, no entanto, um problema com a coloração verde que é geralmente bastante complicada em visualização tridimensional de superfícies e, além disso, tende a ser mate ou amarelada. As luzes e os reflexos têm de ser bem testados. Observe o fundo azul claro que intensifica o efeito espacial.

IMAGINARY é uma exposição interativa itinerante do Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach.
Direção: Gert-Martin Greuel. Informações/Encomendar: www.imaginary-exhibition.com, +49 7834 979-0.



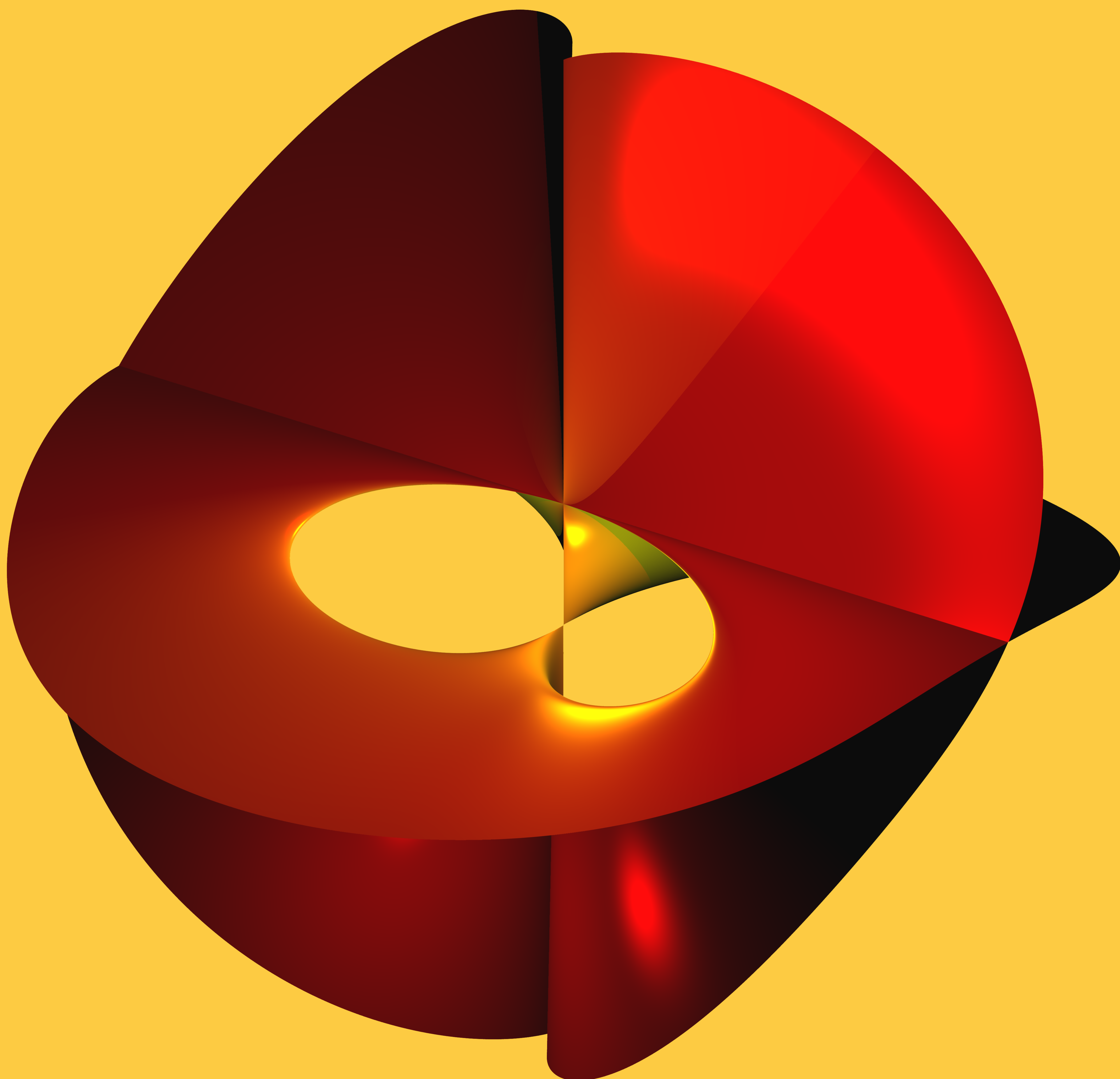
Vis à Vis $x^2 - x^3 + y^2 + y^4 + z^3 - z^4 = 0$

Visualização: Herwig Hauser e Sebastian Gann. Design do poster: Boy Müller e Andreas D. Matt

IMAGINARY

Vis à vis significa frente a frente e, aqui, dois tipos de fenómenos básicos da geometria algébrica ficam frente a frente. O bico singular à esquerda olha para um monte suavemente curvo à direita. Esta singularidade é mais excitante pois várias mudanças na equação podem resultar em imprevisíveis mudanças na figura, o que não ocorre nos pontos suaves. Com o programa SURFER, disponível gratuitamente através de surfer.imaginary2008.de superfícies como esta podem ser geradas e modificadas fácil e intuitivamente. A comparação entre fórmula e forma, isto é, entre a equação e a correspondente superfície, torna-se numa experiência interativa que é intrigante e interessante.

IMAGINARY é uma exposição interativa itinerante do Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach.
Direção: Gert-Martin Greuel. Informações/Encomendar: www.imaginary-exhibition.com, +49 7834 979-0.



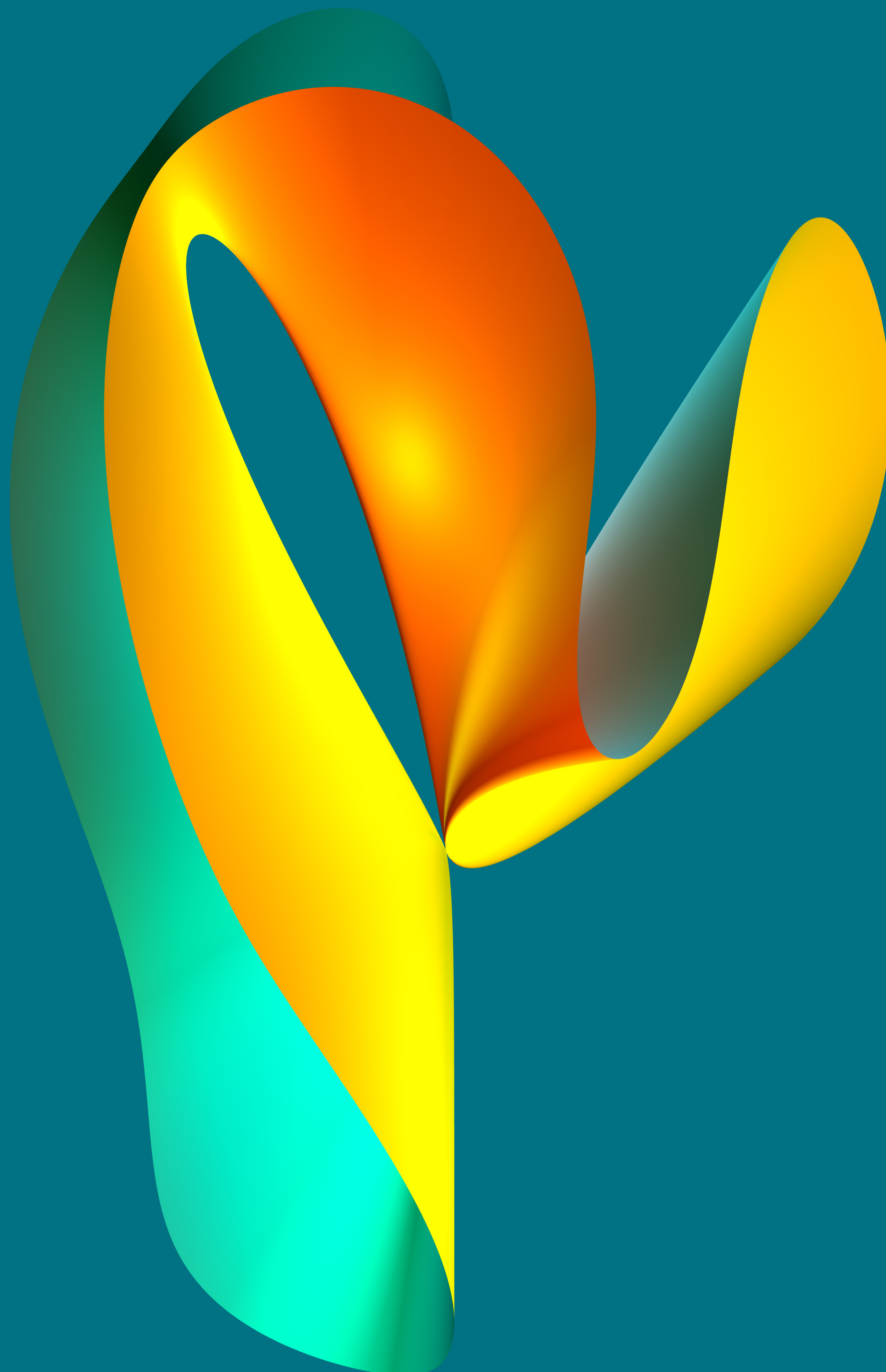
Miau $x^2yz + x^2z^2 + 2y^3z + 3y^3 = 0$

Visualização: Herwig Hauser e Sebastian Gann. Design do poster: Boy Müller e Andreas D. Matt

IMAGINARY

Esta superfície foi desenvolvida por experiências durante uma longa viagem de comboio (trabalhar com a visualização algébrica faz com que o tempo passe mais depressa nas viagens de comboio aborrecidas!). A sua determinação não é de modo algum feita ao acaso. Por outro lado se quiséssemos deduzir a equação algébrica desta superfície de um modo sistemático, estaríamos perante um problema muito difícil. O desafio do Miau é obter a dupla abertura com a singularidade incorporada. Para os matemáticos este é um tesouro a explorar, a relação entre a equação e a forma.

IMAGINARY é uma exposição interativa itinerante do Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach.
Direção: Gert-Martin Greuel. Informações/Encomendar: www.imaginary-exhibition.com, +49 7834 979-0.



Cavalo-marinho $(x^2 - y^3)^2 = (x + y^2)z^3$

Visualização: Herwig Hauser, Sebastian Gann e Christian Stussak. Design do poster: Boy Müller e Andreas D. Matt

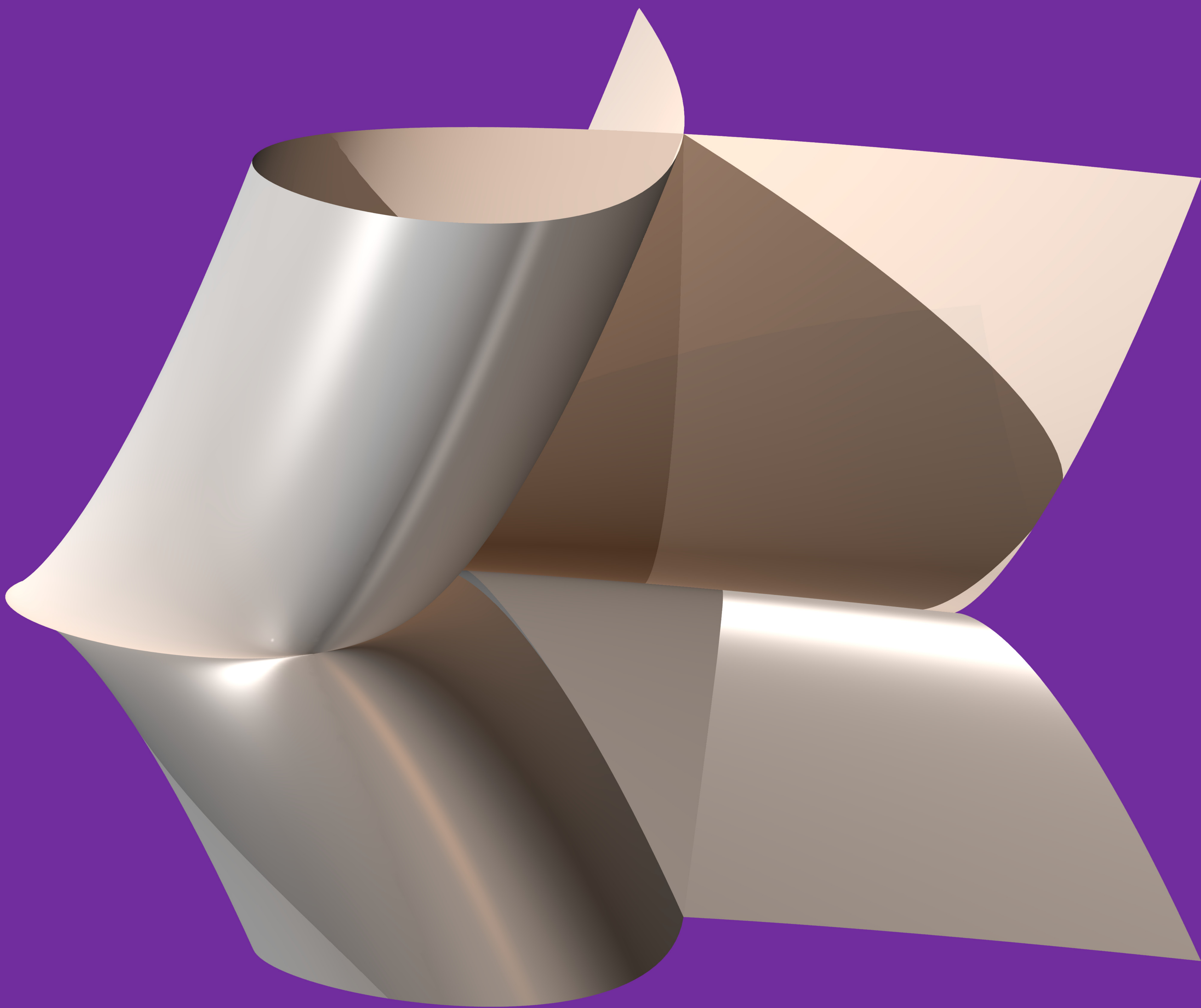
IMAGINARY

Se quiser encontrar a equação desta superfície isso dar-lhe-á muito trabalho! O contato tangencial não é fácil de conseguir uma vez que este se altera ao mudarmos ligeiramente a fórmula.

A elegância do cavalo-marinho é uma ilusão porque se o observarmos por trás ou de lado, ele parece bastante desajeitado – mas tal sucede por vezes com outros seres vivos. Os cavalos marinhos vivem em zonas de clima tropical e temperado.

O nome em Latim do cavalo-marinho é Hippocampus e a sua fórmula está ao seu lado.

IMAGINARY é uma exposição interativa itinerante do Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach.
Direção: Gert-Martin Greuel. Informações/Encomendar: www.imaginary-exhibition.com, +49 7834 979-0.



Franja

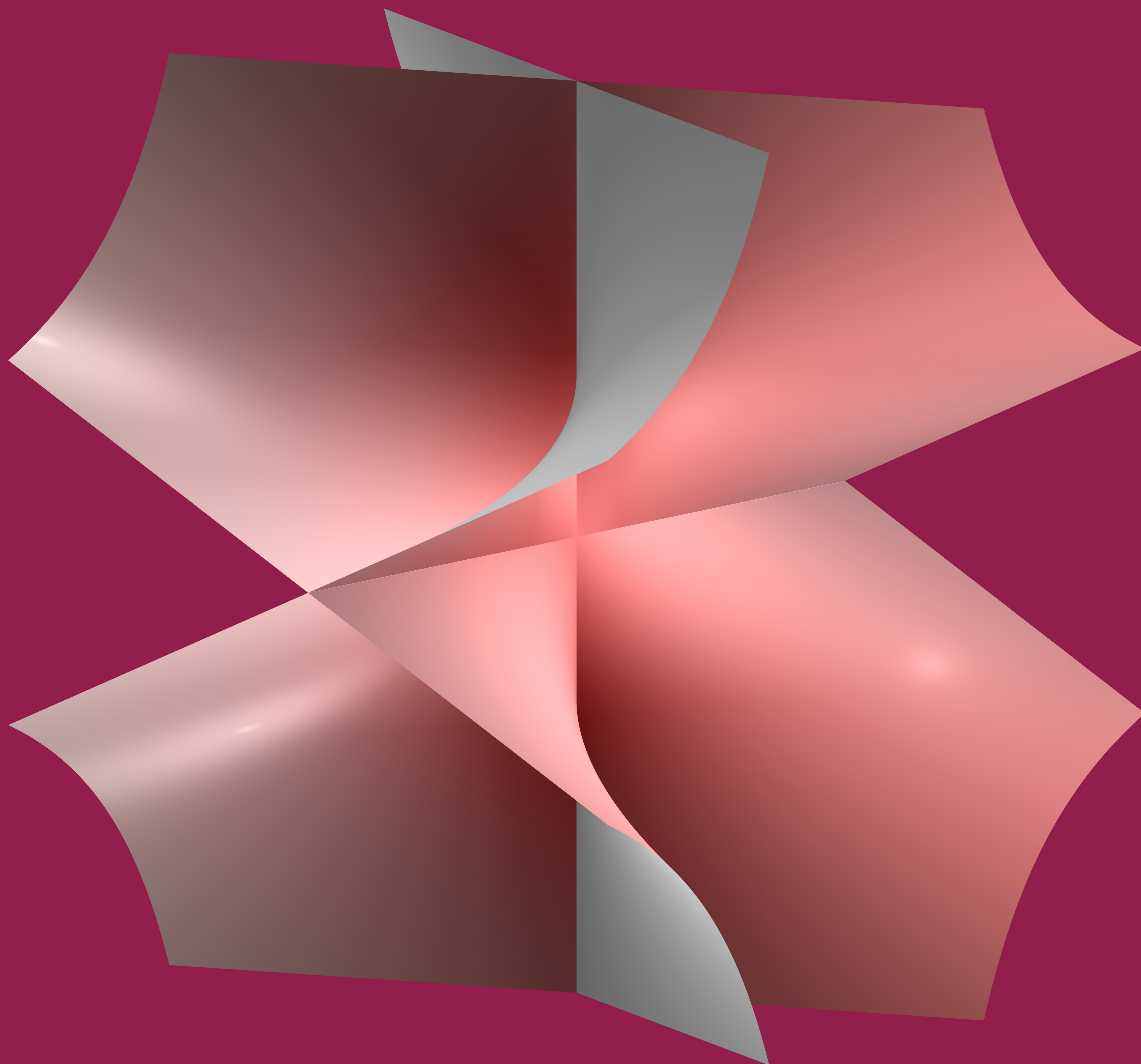
$$8z^9 - 24x^2z^6 - 24y^2z^6 + 36z^8 + 24x^4z^3 - 168x^2y^2z^3 + 24y^4z^3 - 72x^2z^5 - 72y^2z^5 + 54z^7 - 8x^6 - 24x^4y^2 - 24x^2y^4 - 8y^6 + 36x^4z^2 - 252x^2y^2z^2 + 36y^4z^2 - 54x^2z^4 - 108y^2z^4 + 27z^6 - 108x^2y^2z + 54y^4z - 54y^2z^3 + 27y^4 = 0$$

Visualização: Herwig Hauser, Sebastian Gann e Christian Stussak. Design do poster: Boy Müller e Andreas D. Matt

IMAGINARY

A borda superior desta superfície é um laço com a forma da letra grega alfa. No lado direito podemos distinguir duas linhas paralelas pontiagudas, as chamadas curvas com singularidades tipo cúspides. Deslocando o laço horizontal para baixo na vertical e de modo a que ambas as pontas da direita se desloquem seguindo as curvas pontiagudas, obtemos a superfície Franja. Esta superfície pode ainda ser obtida quando uma das curvas pontiagudas se desloca na horizontal ao longo do laço. As superfícies com esta propriedade são designadas “produtos cartesianos” em referência ao matemático francês René Descartes.

IMAGINARY é uma exposição interativa itinerante do Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach.
Direção: Gert-Martin Greuel. Informações/Encomendar: www.imaginary-exhibition.com, +49 7834 979-0.



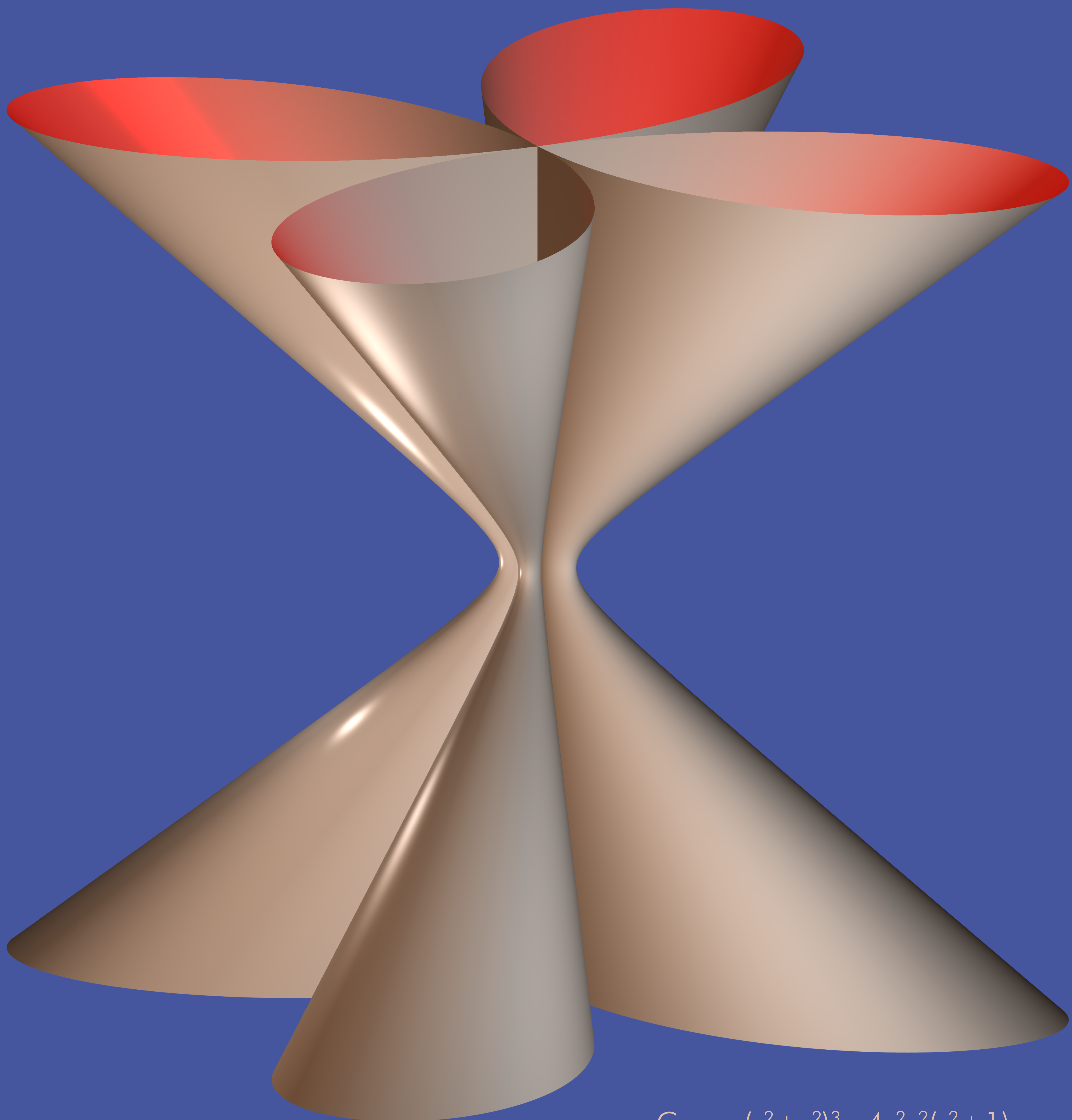
Céu e inferno $x^2 - y^2z^2 = 0$

Visualização: Herwig Hauser e Sebastian Gann. Design do poster: Boy Müller e Andreas D. Matt

IMAGINARY

Um pedaço de papel é dobrado e segurado por baixo, de tal forma que se podem colocar quatro dedos de uma mão nos quatro cantos assim formados. Separando os dedos a figura abre em duas formas diferentes de modo a que dois dos quatro lados internos podem ser vistos ao mesmo tempo. Esta figura lembra-nos um popular jogo da sorte para crianças onde se tem de prever qual a cor que vai aparecer – azul para o céu e vermelho para o inferno (daí o nome!). Analisando a equação que descreve esta superfície temos duas parcelas x^2 e y^2z^2 . A primeira parcela tem grau 2 (o expoente de x) a segunda tem grau 4 (somam-se os expoentes de y e z). Este valor corresponde ao maior expoente possível. A equação desta superfície é uma equação do 4º grau. Quanto maior for o grau mais complicado é calcular a superfície.

IMAGINARY é uma exposição interativa itinerante do Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach.
Direção: Gert-Martin Greuel. Informações/Encomendar: www.imaginary-exhibition.com, +49 7834 979-0.



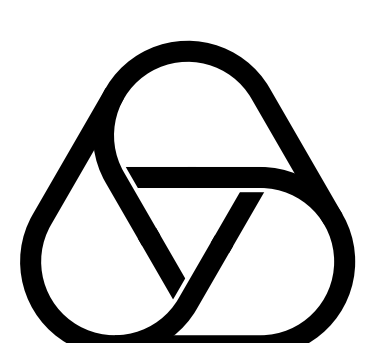
Cone $(x^2 + y^2)^3 = 4x^2y^2(z^2 + 1)$

Visualização: Herwig Hauser, Sebastian Gann e Christian Stussak. Design do poster: Boy Müller e Andreas D. Matt

IMAGINARY

A seção horizontal do Cone é uma curva designada por rosácea. Uma pequena roda rola em volta do interior de um anel enquanto a ponta de um lápis fixa na roda descreve uma curva (como um Spirograph). Diferentes curvas são formadas dependendo da razão entre os dois raios. A curva fecha-se se a razão for um número racional. No nosso caso é o trevo de quatro folhas. O nosso Cone tem a vantagem de caberem lá dentro quatro bolas de gelado. No entanto é preciso comê-lo depressa ou o gelado derrete e pinga pelo buraco.

IMAGINARY é uma exposição interativa itinerante do Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach.
Direção: Gert-Martin Greuel. Informações/Encomendar: www.imaginary-exhibition.com, +49 7834 979-0.



Mathematisches
Forschungsinstitut
Oberwolfach

Herwig Hauser
Universität Wien
www.freigeist.cc
FWF P-18922



Förderverein
MNU

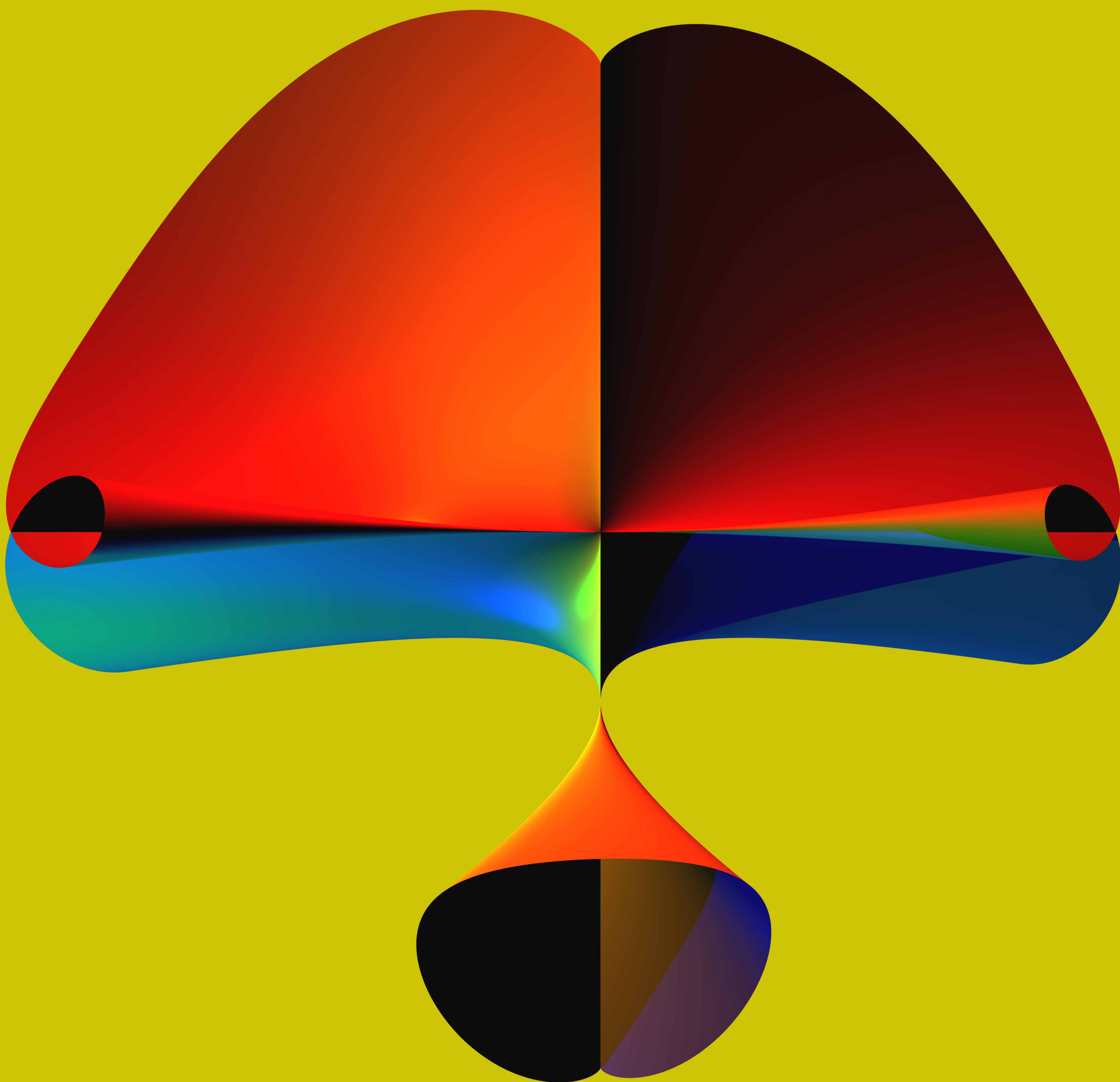


TECHNISCHE UNIVERSITÄT
KAISERSLAUTERN



GEFÖRDERT VOM

Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



Gueisha $x^2yz + x^2z^2 = y^3z + y^3$

Visualização: Herwig Hauser e Sebastian Gann. Design do poster: Boy Müller e Andreas D. Matt

IMAGINARY

Esta superfície é, de fato, bastante complicada, mesmo apresentando uma simetria regular de espelho. O seu nome deve-se à sua identidade introspectiva: discreta, silenciosa e graciosa. O arco em forma de laço faz pensar no nó de um quimono. As cores e a imagem resultam de “ray-tracing”: um algoritmo de computação gráfica para obter objetos tridimensionais, baseado na simulação dos raios de luz de trás para a frente. A graciosidade da Gueisha é sublinhada por uma iluminação especial.

IMAGINARY é uma exposição interativa itinerante do Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach.
Direção: Gert-Martin Greuel. Informações/Encomendar: www.imaginary-exhibition.com, +49 7834 979-0.