

Lá e de volta outra vez, uma caminhada singular

XIII Semana do IME, UERJ
Nivaldo Grulha
USP - São Carlos - SP.



Ciência para a Redução das Desigualdades

Uma caminhada singular

Ciência para a Redução das Desigualdades

Uma caminhada singular

- Ensino Fundamental - EMEF Armando Cridey Righetti;



Ciência para a Redução das Desigualdades

Uma caminhada singular

- Ensino Fundamental - EMEF Armando Cridey Righetti;



- Ensino médio - EE Dom Pedro I;



Ciência para a Redução das Desigualdades

Uma caminhada singular

- Ensino Fundamental - EMEF Armando Cridey Righetti;



- Ensino médio - EE Dom Pedro I;



- Graduação - Universidade de São Paulo - São Carlos (1998 - 2002);



- Doutorado - Universidade de São Paulo - São Carlos e Université de la Méditerranée, França (2003 -2007);



- Doutorado - Universidade de São Paulo - São Carlos e Université de la Méditerranée, França (2003 -2007);



- Pós-doutorados: Universidade de São Paulo (2008), Aix-Marseille Université, França (2012), Northeastern University, EUA, (2016)



Vida acadêmica e o Churrasco de Família

Vida acadêmica e o Churrasco de Família

- 1 Você ainda estuda?

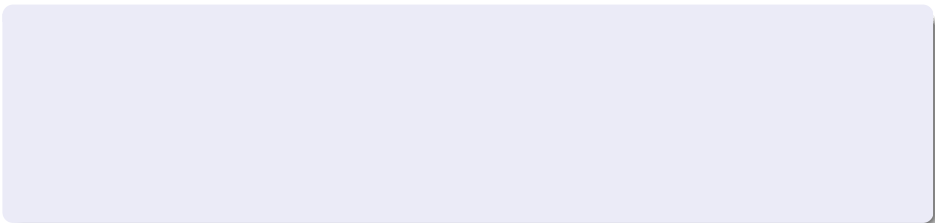
Vida acadêmica e o Churrasco de Família

- 1 Você ainda estuda?
- 2 Você ganha para estudar?

Vida acadêmica e o Churrasco de Família

- 1 Você ainda estuda?
- 2 Você ganha para estudar?
- 3 Quando você vai começar a trabalhar?

Devo seguir a carreira acadêmica? Como posso ser bem sucedido?



Devo seguir a carreira acadêmica? Como posso ser bem sucedido?

- Você se considera uma pessoa curiosa?

Devo seguir a carreira acadêmica? Como posso ser bem sucedido?

- Você se considera uma pessoa curiosa?
- Você consegue ver a beleza da matemática?

Devo seguir a carreira acadêmica? Como posso ser bem sucedido?

- Você se considera uma pessoa curiosa?
- Você consegue ver a beleza da matemática?
- Entender uma demonstração, método ou processo é importante para você?

Devo seguir a carreira acadêmica? Como posso ser bem sucedido?

- Você se considera uma pessoa curiosa?
- Você consegue ver a beleza da matemática?
- Entender uma demonstração, método ou processo é importante para você?
- Você gosta de compartilhar conhecimento?

Devo seguir a carreira acadêmica? Como posso ser bem sucedido?

- Você se considera uma pessoa curiosa?
- Você consegue ver a beleza da matemática?
- Entender uma demonstração, método ou processo é importante para você?
- Você gosta de compartilhar conhecimento?

Dedicar-se ao que ama! Isso é ser bem sucedido!

Oportunidades

- Intercâmbios;
- Congressos;
- Visitas científicas.

Já participei de escolas, eventos e apresentei trabalhos em países como: França, Itália, Espanha, Hungria, EUA e México.

Falando um pouco sobre a minha praia...

Singularidade segundo o dicionário:

Qualidade do que é singular, unicidade, particularidade, excentricidade.

Teoria de Singularidades - O MMA da Matemática

Teoria de Singularidades - O MMA da Matemática

As artes marciais mistas, mais conhecidas pela sigla MMA são artes marciais que incluem tanto golpes de combate em pé quanto técnicas de luta no chão. É utilizada uma grande variedade de técnicas permitidas de artes marciais



Singularistas e Canivetes suíços:

O canivete suíço é um tipo especial de canivete inventado pelo cuteleiro Karl Elsener em 1894. O exército suíço pretendia, para uso exclusivo dos seus soldados, um canivete que fosse versátil.



A Teoria de Singularidades é um ramo da Matemática que estuda fenômenos “não suaves”. Embora geralmente classificada como uma subárea da Geometria/Topologia, a Teoria de Singularidades permeia todas as áreas da Matemática, promovendo importantes contribuições em diferentes cenários.

Em estudos científicos, assim como em nosso cotidiano, os fenômenos singulares ocorrem a todo momento. Eles podem aparecer em fenômenos físicos, biológicos e de outras áreas da Ciência como cruzamentos, “bicos”, descontinuidades, catástrofes, ou histereses, conforme a área de pesquisa.

A transformação do estado líquido em sólido ou gás, o fenômeno de estrelas duplas e a histerese dos batimentos cardíacos são exemplos de singularidades, que também aparecem em imagens médicas, na robótica, óptica, visão computacional, etc.

História Singular

A Teoria de Singularidades é uma teoria relativamente nova, seu estudo sistemático teve origem por volta dos anos 1950, com trabalhos de Whitney, Mather, Thom e Milnor.

Singularidade Brasileira

Esta teoria chegou ao Brasil na década de 1960 através do Prof. Gilberto Francisco Loibel (24/05/1932 - 14/11/2013).

Singularidade Brasileira

Esta teoria chegou ao Brasil na década de 1960 através do Prof. Gilberto Francisco Loibel (24/05/1932 - 14/11/2013).



O docente, na época professor na USP - São Carlos, escreveu o primeiro livro sobre Teoria de Singularidades no Brasil, publicado pelo Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada, em 1967, quando ministrou o primeiro curso sobre o assunto no Brasil, no sexto Colóquio Brasileiro de Matemática.

Desde seu início, no fim da década de 1960, o Grupo de Singularidades do ICMC têm uma forte participação na formação de novos pesquisadores/professores e na internacionalização da pesquisa e da pós-graduação em Matemática. A partir da década de 1990, se consolidou internacionalmente como um dos mais atuantes em sua área, através de um intenso intercâmbio de pesquisadores e alunos com diversos centros de pesquisa.

Singularidades?

Qual é a primeira singularidade que aparece na sua cabeça?



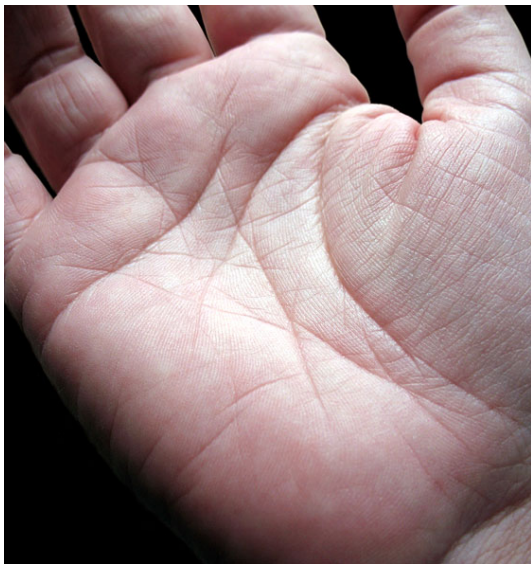


E as singularidades?

E as singularidades?

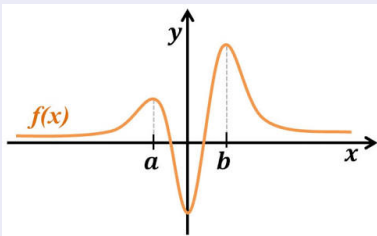


A handwritten signature in black ink on a light gray background. The signature is highly stylized and cursive, starting with a large loop on the left and ending with a long horizontal stroke on the right.



E lá vamos nós...

Pontos singulares são pontos em que detectamos mudanças de comportamento.

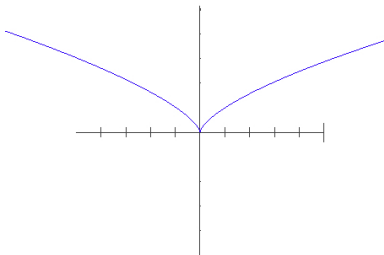


Seja $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, dizemos que x_0 é um ponto singular de f se $f'(x_0) = 0$.

- 1 Pontos de máximo;
- 2 Pontos de mínimo;
- 3 Pontos de inflexão

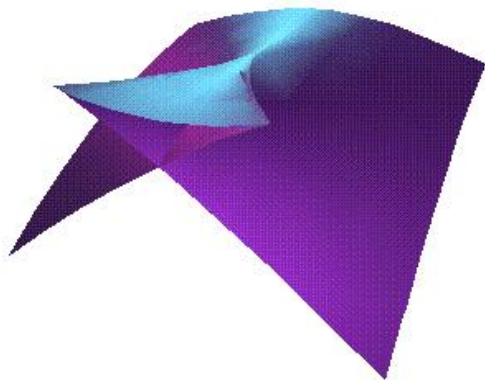
Seja $f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$, dizemos que $P_0 = (x_0, y_0)$ é um ponto singular de f se o posto da matriz $JM(f) = (\partial_{x_i} f_j)$, matriz jacobiana de f for menor do que 2.

① $f(x, y) = (xy - x^3, y)$;



Seja $f : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$, dizemos que $P_0 = (x_0, y_0)$ é um ponto singular de f se o posto da matriz $JM(f) = (\partial_{x_i} f_j)$, matriz jacobiana de f for menor do que 3.

① $f(x, y, z) = (x, y, z^4 + xz + yz^2)$.







A “minha singularidade” é...

A “minha singularidade” é...

Topologia de espaços singulares e campos de vetores



Um campo de vetores sobre um conjunto é uma aplicação que a cada ponto do conjunto associa um vetor (tangente).

Um campo de vetores sobre um conjunto é uma aplicação que a cada ponto do conjunto associa um vetor (tangente).

Os campos de vetores são amplamente estudados devido a sua importância em vários ramos da Matemática e também por suas inúmeras aplicações em outras áreas do conhecimento.

São inúmeros os fenômenos físicos e naturais que podem ser estudados através de campos de vetores. Os vetores podem representar, por exemplo, campos de velocidade, como a velocidade dos ventos e a velocidade das correntes oceânicas.

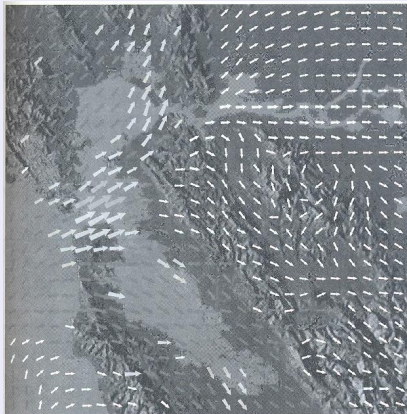


Figura: Registros do dia 11/06/2002



Figura: Registros do dia 30/06/2002

O invariante mais básico de um campo de vetores em uma singularidade isolada é o seu índice de Poincaré–Hopf, que além de ser um conceito extremamente importante, é considerado um verdadeiro traço de união entre ramos distintos da Matemática.

A figura abaixo traz representações geométricas de três campos de vetores contínuos, cada um com uma singularidade isolada no ponto a .

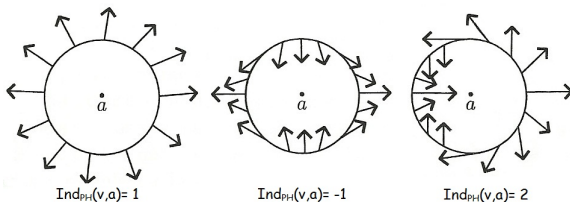
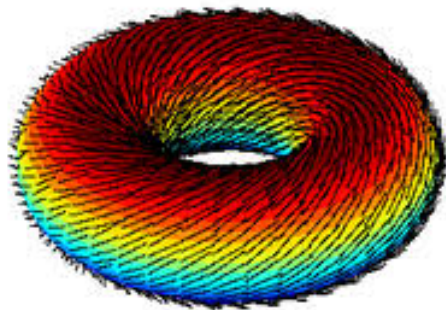


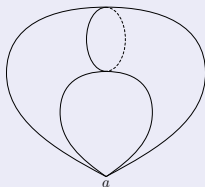
Figura: Campos de vetores em dimensão 2

Campo de vetores - Superfícies Suaves

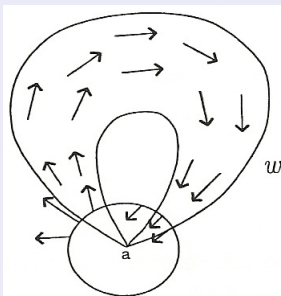


Caso Singular

Para um melhor entendimento, considere o toro pinçado, mostrado na figura abaixo. Mergulhado em \mathbb{R}^3 , este admite uma singularidade no “ponto de pinçamento” a .



Um campo de vetores no toro pinçado.



Perguntas

Podemos definir um índice de campo de vetor neste caso?

Perguntas

Podemos definir um índice de campo de vetor neste caso?

Boa pergunta!

Join me, and together, we can rule the galaxy!

Come to the SINGULAR side of the force!



Programas de Mestrado e Doutorado no ICMC - USP - São Carlos

Processo Seletivo:

Inscrições: As inscrições vão até o dia 25 de outubro de 2018. O Edital com os detalhes sobre como se inscrever e do processo seletivo podem ser encontrados em:

<https://www.icmc.usp.br/pos-graduacao/ppgmat/ingresso>

“Nós não somos isso ou aquilo, nós somos tudo: branco, negro, índio.
É isso que faz a nossa singularidade.”

Jorge Amado.

“Nós não somos isso ou aquilo, nós somos tudo: branco, negro, índio.
É isso que faz a nossa singularidade.”

Jorge Amado.

Obrigado!