

O que aprendemos?

Nesta aula nós aprendemos a distinguir funções escalares das funções vetoriais. Vamos relembrar: uma função escalar pega um ponto no R^n e o leva ao conjunto imagem que está contido no R^1 , ou seja, é um número real (positivo, negativo ou nulo).

Uma função vetorial pega um ponto no R^n (n maior ou igual a 1) e o associa a um ponto no R^m , com m maior ou igual a 2.

Podemos associar os valores deste ponto a um vetor, por isso dizemos que a função é vetorial.

Esta distinção é importante: apenas as funções escalares podem ser maximizadas ou minimizadas, não faz sentido minimizarmos funções vetoriais, não existe este conceito, para tais funções.

Por sua vez, funções vetoriais podem descrever muitas coisas interessantes, por exemplo a trajetória de um foguete, um satélite, uma partícula, o campo elétrico, o campo gravitacional, etc.

Em seguida, estudamos a dinâmica de um foguete. Nós estudamos e resolvemos a equação diferencial de um foguete, levando em conta um modelo muito simplificado.

Vimos que a velocidade do foguete depende fortemente, neste modelo, da: 1) velocidade de exaustão dos gases e 2) fração da massa total do foguete que é destinada ao propelente. Como vimos, para um foguete de um estágio, a velocidade final é duas vezes a velocidade de exaustão, apenas se a fração da massa em propelente é da ordem de 86% da massa total do foguete (estrutura mais carga útil).

Podemos otimizar este problema realizando a divisão do foguete em mais estágios. Como os melhores combustíveis líquidos apresentam velocidade de exaustão de no máximo 4000 metros/s, é necessária a estratégia de mais de um estágio caso precisemos alcançar o espaço profundo.