Cálculo Modular

Leandro Bertoldo

Leandro Bertoldo
Cálculo Modular

De: ____________________________________

Para: __________________________________

____

____

Leandro Bertoldo
Cálculo Modular

Dedico este livro aos meus pais,
José Bertoldo Sobrinho
Anita Leandro Bezerra

“Século após século, a curiosidade dos homens os tem levado a procurar a árvore do conhecimento”. (Conselhos Para Professores, Pais e Estudantes, 12).

Ellen Gould White
Escritora, conferencista, conselheira,
e educadora norte-americana.
(1827-1915)

Sumário

Dados biográficos
Prefácio

1º. Capítulo: Cálculo Modular
2º. Capítulo: Modulação
3º. Capítulo: Regras de Modulação
4º. Capítulo: Regras de Modulação Simbólica
5º. Capítulo: Modulação Sucessiva
6º. Capítulo: Aplicações da Modulada
7º. Capítulo: Modulação das Funções Transcendentes
8º. Capítulo: Simbolismo Transcendente
9º. Capítulo: Aplicações de Algumas Equações Moduláveis
10º. Capítulo: Sobre As Moduláveis
11º. Capítulo: Cálculo Leandral
12º. Capítulo: Leandral Definida
13º. Capítulo: Leandração Como Processo de Multiplicação
14º. Capítulo: Leandração Elementar Artificial
15º. Capítulo: Fórmulas de Inferioridade
16º. Capítulo: Equações Modulares Ordinárias
17º. Capítulo: Modulação Parcial
18º. Capítulo: Aplicações Hipotéticas das Moduladas Parciais
19º. Capítulo: Leandrais Múltiplas
20º. Capítulo: Função Leandral

Dados biográficos

Meu nome é Leandro Bertoldo. Nasci na cidade de São Paulo – SP. Sou o primeiro filho do casal José Bertoldo Sobrinho e Anita Leandro Bezerra. Meu irmão Francisco Leandro Bertoldo exerce a função de Oficial de Justiça.

Fiz as faculdades de Física (1980) e de Direito (2000) na Universidade de Mogi das Cruzes – UMC. Meu interesse pela área de exatas vem desde os meus 17 anos, quando comecei a escrever algumas teses originais sobre temas científicos, os quais dei a conhecer ao meu professor de Física "Benê". Em 1995, publiquei o meu primeiro livro de Física, que foi um grande sucesso entre muitos professores universitários.

Sou casado com Daisy Menezes Bertoldo, funcionária do Tribunal de Justiça do Estado de São Paulo. Minha filha Beatriz Maciel Bertoldo, fruto do meu primeiro casamento com Francineide Maciel, é advogada. Muitas das minhas distrações e alegrias foram proporcionadas pelos meus maravilhosos cachorros: Fofa, Pitucha, Calma e Mimo.

Até o presente momento publiquei 67 livros, abrangendo pesquisas nas áreas da Física, Matemática, Química, Teologia e Poesia. Sendo 28 em Física; 4 em Matemática; 2 em Química; 6 em Literatura e 27 em Teologia.

A minha produção escrita está estimada em 13.618 páginas publicadas. Sendo 6.525 na área de exatas, 6.343 na área de teologia e 750 na área de literatura.

Nos meus livros de exatas defendo teses originais em Física, Matemática e Química, destacando-se: "Teoria Matemática e Mecânica do Dinamismo" (2002); "Teses da Física Clássica e Moderna" (2003); "Cálculo Seguimental" (2005); "Artigos Matemáticos" (2006) e "Geometria Leandroniana" (2007) etc.

Prefácio

Quando alguém descobrir o método empregado pelo autor para chegar aos seus resultados, então compreenderá a lógica de sua matemática e o objetivo pelo qual produziu o Cálculo Modular.

O Cálculo Modular é produto da fértil imaginação juvenil do autor e foi forjado em 1981, quanto estava com apenas 22 anos de idade.

Esta é a primeira vez o Cálculo Modular vem a público, do mesmo modo como foi produzido há mais de trinta anos.

A idéia subjacente ao Cálculo Modular é muito simples, porém, não se pode dizer o mesmo da lógica de sua matemática, que é altamente complexa.

O princípio inicial orientador do Cálculo Modular consiste no seguinte: enquanto a diferenciação tende a zero, a divisibilidade tende à unidade.

O Cálculo Modular está fundamentado num conjunto básico de operações empregando o limite da unidade e o conceito de divisibilidade.

As ideias apresentadas no Cálculo Modular são extremamente inovadoras e precisam ser mais bem compreendidas e esclarecidas; os seus princípios necessitam de definições mais lúcidas e objetivas.

Ao que parece o Cálculo Modular permite uma maior compreensão e síntese do Cálculo Diferencial e Integral. Porém, caso haja algum mérito no Cálculo Modular, fica ao critério dos pesquisadores e estudiosas decidirem.

leandrobertoldo@ig.com.br

1º. Capítulo
Cálculo Modular

1. Introdução

O cálculo modular é uma teoria altamente científica e poderosa na solução de vários problemas de engenharia e matemática. A realidade é que a generalidade desse cálculo permite sua aplicação nos mais diversos ramos do conhecimento humano.

O cálculo modular que apresento, pode ser considerado como uma importante inovação da matemática desde os métodos matemáticos de Newton e Leibniz, que deram origem ao moderno Cálculo Diferencial e Integral. Essa inovação não é somente caracterizada pelo próprio cálculo; mas, pelo método que foi composto.

2. Fi de uma grandeza

Uma definição matemática implica que o "**fi**" de uma grandeza é a razão entre um valor posterior pelo valor anterior da referida grandeza.

De uma maneira geral, representando a grandeza por **G** e o seu **fi** por **ϕG**, onde ϕ (**fi**), corresponde à letra maiúscula do alfabeto grego; então, posso escrever que:

ϕG = valor posterior de G/valor anterior de G

Simbolicamente, posso escrever que:

$$\phi G = G_B/G_A$$

Deve-se observar que no presente artigo, a letra grega ϕ indica o módulo ou **fi** de uma grandeza desconhecida.

3. Emprego do Cálculo Modular

O cálculo modular é largamente empregado na física. Um dos exemplos mais simples é o seu emprego nas grandezas adimensionais, como o coeficiente de atrito; o coeficiente de restituição; certos coeficientes dinamoscópicos e tantos outros.

4. Funções

Quando **dois fis** estão relacionados de modo tal que o valor do primeiro é conhecido quando se expressa o valor da segunda, digo que o primeiro **fi** é uma função do segundo.

5. Grandezas fis e Constantes

Toda grandeza é **fi** quando apresenta um número ilimitado de valores. Já uma grandeza é uma constante, quando apresenta um valor fixo.

Os **fis** são indicados pelas últimas letras do alfabeto e as constantes pelas primeiras.

6. Fis Independentes e Dependentes

Um **fi**, à qual se podem atribuir valores arbitrariamente escolhidos, diz-se **fi** independente. O outro **fi**, cujo valor é determinado quando se dá o valor do **fi** independente, diz-se **fi** dependente ou função.

7. Notação das Funções

O símbolo **f(x)** é usado para indicar uma função de **x**. Para indicar distintas funções, basta simplesmente mudar a primeira letra como em **t(x)**, **d(x)** etc.

8. Intervalo de um Fi

Com certa frequência, emprega-se o símbolo (**a**, **b**) sendo a menor do que **b**, para caracterizar todos os números compreendidos no intervalo **a** e **b**, eles inclusive, a menos que o contrário seja estabelecido.

9. Fi Contínuo

Um **fi x** fia continuamente em um intervalo (**a, b**) quando **x** cresce do valor **a**, para o valor **b**, de tal modo a tomar todos os valores compreendidos entre **a** e **b** na ordem de suas grandezas; ou quando **x** decresce de **x = b** para **x = a** tomando sucessivamente todos os valores intermediários.

10. Unitésimo

Um **fi v**, que tende a "**um**", digo "unitésimo". E escreve-se:

$$\lim v = 1 \text{ ou } v \to 1$$

Isto significa que os valores sucessivos de **v** se aproximam de **um**.

Se **lim v = l**, então **lim v/l = 1**, isto é, a razão entre o **fi** e o seu limite é um **unitésimo**.

2º. Capítulo
Modulação

1. Introdução

Vou investigar o modo pelo qual uma função muda de valor quando o fi independente sofre modulação.

2. Acréscimo Modular

O acréscimo modular de um fi que muda de um valor numérico para outro é a razão entre este segundo valor e o primeiro. Um acréscimo modular de **x** é indicado pelo símbolo **ϕx**, que se lê "**fi de x**".

Um acréscimo modular pode ser positivo se o **fi** cresce e negativo se decresce. Paralelamente, posso afirmar que:

a - **ϕx** indica um acréscimo modular de **x**;

b - **ϕy** indica um acréscimo modular de **y**,

c - **ϕf (x)** indica um acréscimo modular de **f(x)**;

d - etc.

Se em **y = f(x)** o **fi** independente **x** toma um acréscimo modular **ϕx**, então **ϕy** indicará o correspondente acréscimo modular do **fi** dependente **y**.

O acréscimo modular **ϕy** é, pois, a razão entre o valor que a função toma em **x . ϕx** e o valor da função em **x**.

3. Comparação de Acréscimo Modulares

Primeiramente considere a seguinte função:

$$y = x^2$$

Tomarei um valor inicial para **x** e darei a este valor um acréscimo modular **ϕx**. Evidentemente **y** receberá um acréscimo modular correspondente **ϕy**, e tem-se:

$$y \ . \ \phi y = (x \ . \ \phi x)^2$$
ou
$$y \ . \ \phi y = x^2 \ . \ \phi x^2$$

Dividindo a referida igualdade por: $y = x^2$, resulta que:

$$y \ . \ \phi y / y = x^2 \ . \ \phi x^2 / x^2$$

Eliminando os termos em evidência:

$$\phi y = \phi x^2$$

Dessa forma, obtém-se o acréscimo modular **ϕy** em termos de **ϕx**.

Para achar a diferença entre os acréscimos modulares, subtraem-se ambos os membros da última igualdade por **ϕx**; tem-se:

$$\phi y - \phi x = \phi x^2 - \phi x$$