**AULA – 09/05/2017**

**Função Composta – Regra da Cadeia**

Utiliza-se a regra da cadeia para situações onde temos que derivar funções compostas, isto é, quando a variável independente também é uma função.

Teorema 8: Se y=*f(u)* e u=g*(x)*, e as derivadas dy/du e du/dx existem, então a função composta y=u(g(x)) tem derivadas dadas por: *dy/dx= dy/du . du/dx, ou seja:*

 *f´(x) = f’(u).u’(x)*

*Considera-se que dy/du=f’(u) e du/dx=u’(x).*

Isto é, é a derivada da função “de fora” vezes a derivada da função “de dentro”.

Exemplo1*, seja f(x) = (x2-1)3, fazendo f(x)= u3 e u(x) = x2 – 1*.

*f’(x) = 3u2.u’=3* *(x2-1)3-1.(2x) = 6x(x2-1)2*

Exemplo2

*f(x)=(x2-3x+8)3*

Solução:

Fazendo *u=( x2-3x+8) ,* temos que *f(x)=u3*

Pela regra da cadeia:

*f’(x)=f’(u).u’(x)=3u3-1(2x-3)=3( x2-3x+8)2.(2x-3)*

**Exercício**

1. *f(x)=*$\sqrt{x^{2}+1}$

*Solução:*

*u=(x2+1) e f(u)=*$√u$

*f’(x)=f’(u).u’(x)=1/2(u1/2-1).2x=x/*$\sqrt{x^{2}+1}$

**Derivada da Função Exponencial**

Teorema 8: 

Para *f(x) = ax*; Então aplicando logaritmo, temos:

 

Agora derivando de ambos os lados, e aplicando a regra da cadeia do lado direito, temos: **→** 

*Caso especial: f(x)= ex* ***→*** *f ’(x)= ex .lne= ex*, pois *lne* =1

**Derivadas de ordens Superiores**

Se *f’* é a derivada da função *f(x)*, então *f’* também é uma função de *x*, *f’(x)*, e é chamada de primeira derivada de *f(x)*.

A derivada de *f’* é chamada de segunda derivada de *f(x)*, e pode ser denotada por:

*y’’=f’’(x)=D2xy=d2y/dx2*

 Generalizando, a *n-ésima* derivada da função *f(x)* pode ser indicada por:

*yn=fn(x)=Dnxy=dny/dxn*

Exemplo:

Encontrar todas as derivadas da função: f(x)=3x4-2x3+x2=10

Solução:

*f’(x)=12x3-6x2+2x*

*f’’(x)=36x2-12x+2*

*f’’’(x)=72x-12*

*f’’’’(x)=72*

*f’’’’’(x)=0*

*f(n)=0 para todo x≥5*