

Lista 5 - Cálculo I - Licenciatura em Física (diurno) - IFUSP
MAT 1351 - Primeiro semestre de 2017
Prof. Oswaldo Rio Branco de Oliveira

1. Calcule $f'(x)$, com $f(x)$ igual a:

- | | |
|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| a) $3(x^2 + x)^4 + 5\cos x^3$ | b) $\frac{e^{x^4}}{x^2 + 1}$ |
| c) $(x^5 + 1)^4 \ln(x^2 + 1)$ | d) $\frac{(5x^2 + 6x^6)^2}{x^2 + 1}$ |
| e) $\frac{(x + 1)^4}{e^{x^2}}$ | f) $\frac{3}{\operatorname{sen} x^4 + \operatorname{cos} x^5}$ |
| g) $\frac{\ln(x^7 + 4x^2)}{(3x^3 + 2x^4)^5}$ | h) $e^{4x^3 + 3x^2} + (x^2 + 1)^4 \ln(x^5 + 4x^4)$ |
| i) $\sqrt{x^3} \sec x^4$ | j) $3e^{x^5} + 5 \ln(x^6)$ |
| k) $e^{(x^2 + x + 1)^3}$ | l) $4 \sec x^3 + \operatorname{cotg} x^5$ |
| m) $(x^2 + 2x^3)^4 + 3x^5 e^{x^6 + 2x^7}$ | n) $\frac{(x^2 + 1)^4}{\ln(x^5)}$ |
| o) $\sqrt[3]{(x^2 + 4)^2}$ | p) $\frac{x}{\operatorname{cossec} x}$ |
| q) $[(x^4 + 1)^3 \sqrt{x + 1}] \operatorname{sen}(x)$ | r) $\frac{(3x^2 + 2x + 7)^4 + x^5 + 1}{x^2 + 1}$ |

2. Calcule $f'(x)$, com $f(x)$ igual a:

- | | |
|---------------------------|--------------------------------------------|
| a) $x^3 e^{x^2}$ | b) $(3x + 5)^4 \ln x$ |
| c) $x^2 e^{x^3} \cos x^4$ | d) $\frac{1 + e^x}{1 - e^x}$ |
| e) $2e^x (x + 1)^2 \ln x$ | f) $\frac{(x + 1)^2}{x^3 \ln x}$ |
| g) $4 + 5x^2 \ln x$ | h) $\frac{e^x}{x^2 + 1}$ |
| i) $\frac{\ln x}{x}$ | j) $\frac{(3x^2 + 2x + 4)^3}{(x^4 + 1)^2}$ |

3. Determine a equação das retas abaixo:

- a) Tangente ao gráfico de $f(x) = x^3 + 3x$ e paralela à reta $y = 6x - 1$
- b) Tangente ao gráfico de $f(x) = x^2 - 3x$ e perpendicular à reta $2y + x = 3$
- c) Tangente ao gráfico de $f(x) = x^3$ e passando por $(0, 2)$
- d) Tangente aos gráficos de $f(x) = -x^2$ e de $g(x) = \frac{1}{2} + x^2$
- e) Normal ao gráfico de $y = x^3$, passando por $\left(0, \frac{4}{3}\right)$ e não vertical
- f) Tangentes ao gráfico de $y = x^4 + 2x^3 - 2x^2 + 8x + 12$ e paralela à $r : 8x - y + \pi = 0$.

4. Determine os intervalos de crescimento e de decrescimento e esboce o gráfico. Calcule os limites necessários.

a) $f(x) = x^3 - 3x^2 + 1$

b) $f(x) = x^3 + 2x^2 + x + 1$

c) $f(x) = x + \frac{1}{x}$

d) $y = x^2 + \frac{1}{x}$

e) $y = x + \frac{1}{x^2}$

f) $f(x) = 3x^5 - 5x^3$

g) $x = \frac{t}{1 + t^2}$

h) $x = \frac{t^2}{1 + t^2}$

i) $x = 2 - e^{-t}$

j) $y = e^{-x^2}$

k) $f(x) = e^{2x} - e^x$

l) $g(t) = e^{\frac{1}{t}}$

m) $f(x) = \frac{x^3 - x^2 + 1}{x}$

n) $f(x) = \frac{3x^2 + 4x}{1 + x^2}$

o) $g(x) = xe^x$

p) $f(x) = -x^4 + 4x^3 - 4x^2 + 2$

q) $f(x) = \frac{e^x}{x}$

r) $g(x) = \frac{x^2 - x + 1}{2(x - 1)}$

s) $f(x) = \frac{\ln x}{x}$

t) $g(x) = x - e^x$

5. Estude a função dada com relação à concavidade e pontos de inflexão.

a) $f(x) = x^3 - 3x^2 - 9x$

b) $f(x) = 2x^3 - x^2 - 4x + 1$

c) $f(x) = xe^{-2x}$

d) $x(t) = t^2 + \frac{1}{t}$

e) $g(x) = e^{-x} - e^{-2x}$

f) $g(x) = \frac{x^2}{x^2 - 2}$

g) $y = \frac{x}{1 + x^2}$

h) $y = \frac{x^3}{1 + x^2}$

i) $f(x) = xe^{\frac{1}{x}}$

j) $f(x) = x \ln x$

6. Esboce o gráfico:

a) $f(x) = x^3 - 3x^2 + 3x$

b) $f(x) = x^3 - x^2 + 1$

c) $y = \sqrt{x^2 - 4}$

d) $y = \frac{x}{x + 1}$

e) $y = \frac{x^2}{x + 1}$

f) $g(x) = xe^{-3x}$

g) $f(x) = 2x + 1 + e^{-x}$

h) $f(x) = e^{-x^2}$

i) $f(x) = \frac{x^4}{4} - \frac{3x^2}{2} + 2x + 1$

j) $f(x) = \sqrt[3]{x^3 - x}$

k) $y = \frac{x^3}{x^2 + 4}$

l) $y = \frac{x^3}{x^2 - 1}$

m) $y = \frac{x^3 - x + 1}{x^2}$

n) $y = e^x - e^{3x}$

o) $f(x) = x^4 - 2x^2$

p) $y = \sqrt{x^2 + 2x + 5}$

q) $y = \frac{x - 1}{x^2}$

r) $f(x) = \frac{x^2}{x^2 - x - 2}$

s) $y = \frac{x^2 - x + 1}{x^2}$

t) $y = \frac{4x + 3x^2}{1 + x^2}$

7. Estude a função dada com relação a máximos e mínimos locais e globais:

a) $f(x) = \frac{x}{1+x^2}$

b) $f(x) = xe^{-2x}$

c) $f(x) = e^x - e^{-3x}$

d) $f(x) = 2x^3 - 9x^2 + 12x + 3$

e) $f(x) = x^2 + 3x + 2$

f) $x(t) = te^{-t}$

g) $f(x) = x^4 - 4x^3 + 4x^2 + 2$

h) $y = \sqrt[3]{x^3 - x}$

8. Determine a equação da reta tangente à elipse $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$, no ponto (x_0, y_0) , $y_0 \neq 0$.

9. Mostre que $xy = 1$ é a equação de uma hipérbole, determinando a equação padrão desta hipérbole, seus focos, vértices, centro e assíntotas. Verifique que $y_0x + x_0y = 2$ é a equação da reta tangente ao gráfico de $xy = 1$ no ponto (x_0, y_0) , $x_0 > 0$.

10. Suponha que $y = f(x)$ seja uma função derivável dada implicitamente pela equação $y^3 + 2xy^2 + x = 4$. Suponha, ainda, que $1 \in \text{Dom}(f)$.

a) Calcule $f(1)$.

b) Determine a equação da reta tangente ao gráfico de f no ponto de abscissa 1.

11. A reta tangente à curva $x^{\frac{2}{3}} + y^{\frac{2}{3}} = 1$, no ponto (x_0, y_0) , $x_0 > 0$ e $y_0 > 0$, intercepta os eixos nos pontos A e B . Mostre que a distância de A a B não depende de (x_0, y_0) .

12. Suponhamos um cabo homogêneo flexível suspenso por dois pontos sob seu próprio peso e que o ponto mais baixo, em um sistema cartesiano de coordenadas, corresponda ao ponto $(0, a)$. Mostre que a equação desta curva denominada **catenária** é

$$y = a \cosh\left(\frac{x}{a}\right), \quad a > 0.$$

13. Seja $f(t)$, $t \geq 0$, tal que $f(0) = 1$ e $f(1) = 2$. Suponha, $\frac{dx}{dt} > 0$, $t \geq 0$, $\frac{d^2x}{dt^2} < 0$ para $0 < t < 1$ e $\frac{d^2x}{dt^2} > 0$ para $t > 1$. Como deve ser o gráfico de f ? Por quê?

14. Calcule as primitivas

a) $\int x \, dx$

b) $\int 3 \, dx$

c) $\int (3x + 1) \, dx$

d) $\int (x^3 + x + 1) \, dx$

e) $\int \left(x + \frac{1}{x^3}\right) \, dx$

f) $\int \sqrt[13]{x} \, dx$

g) $\int (3\sqrt[5]{x^2} + 3x^4 + 7x - 2) \, dx$

h) $\int \left(2x^3 - \frac{1}{x^4}\right) \, dx$