



UNIVERSIDADE SALVADOR

DISCIPLINA: Cálculo Diferencial (EMT001 – ER-MR01)

SEMESTRE: 2012.1

PROFESSOR: Adriano Cattai

DATA: 18/05/2012

NOME: _____

2ª AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

INSTRUÇÕES:

1. A interpretação faz parte da avaliação;
2. Não será permitida qualquer espécie de consulta, nem uso de equipamentos eletrônicos;
3. Seja organizado. Todas as questões devem possuir respostas justificadas;
4. Utilize caneta **preta** ou **azul**;
5. Solução ilegível ou à lápis será considerada como errada;
6. Não use somente símbolos matemáticos, explique os passos da solução em Português claro e sucinto;
7. Todas figuras devem ser acompanhadas de textos explicativos;
8. Nesta folha, escreva apenas seu nome.

“Assustar-se com as notícias produzidas pelo mundo é muito fácil, porém, entender o que está por trás dessas requer um esforço intelectual que nem todas as pessoas estão dispostas a empreender.” (Emerson Natal)

Boa Prova!

Q. 1 (1,0+1,0). Simplificando ao máximo, obtenha a derivada de cada função abaixo:

(a) $y = x^2 \cdot e^x \cdot \text{sen}(x)$

(b) $y = \ln [\sec(x) + \text{tg}(x)]$

(a) $y' = [x^2 \cdot e^x \cdot \text{sen}(x)]' = [x^2 \cdot e^x]' \cdot \text{sen}(x) + x^2 \cdot e^x \cdot [\text{sen}(x)]' = [2x \cdot e^x + x^2 \cdot e^x] \cdot \text{sen}(x) + x^2 \cdot e^x \cdot \cos(x) = 2xe^x \text{sen}(x) + x^2 e^x \text{sen}(x) + x^2 e^x \cos(x)$;

(b) $y' = \ln [\sec(x) + \text{tg}(x)]' = \frac{[\sec(x) + \text{tg}(x)]'}{\sec(x) + \text{tg}(x)} = \frac{\sec(x)\text{tg}(x) + \sec^2(x)}{\sec(x) + \text{tg}(x)} = \frac{\sec(x)[\text{tg}(x) + \sec(x)]}{\sec(x) + \text{tg}(x)} = \sec(x)$

Q. 2 (0,6+2,4). Para a função $f(x) = \frac{2x^3}{x^2 - 4}$, determine:

- (a) Os pontos em que a reta tangente t , ao gráfico de f , seja horizontal;
- (b) As equações das retas no item (a);
- (c) Os intervalos de crescimento e os de decréscimo de f ;
- (d) A equação da reta normal ao gráfico de f no ponto em que $x = 1$.

Pela derivada do quociente, temos:

$$f'(x) = \frac{[2x^3]' \cdot (x^2 - 4) - 2x^3 \cdot [x^2 - 4]'}{(x^2 - 4)^2} = \frac{6x^2 \cdot (x^2 - 4) - 2x^3 \cdot 2x}{(x^2 - 4)^2} = \frac{2x^2(x^2 - 12)}{(x^2 - 4)^2}$$

- (a) A reta t será horizontal quando $f'(x) = 0$, ou seja, nos pontos em que $x = 0$ e $x = \pm\sqrt{12}$;
- (b) Para $x = 0$, temos $y = 0$ e $t : y - 0 = 0(x - 0)$, donde $t : y = 0$ (eixo-x); para $x = \sqrt{12}$, temos $y = 6\sqrt{2}$ e $t : y = 6\sqrt{2}$; para $x = -\sqrt{12}$, temos $y = -6\sqrt{2}$ e $t : y = -6\sqrt{2}$;
- (c) A função f será crescente quando f' for positiva e, f será decrescente quando f' for negativa. O quadro abaixo apresenta o estudo de sinal da derivada f' e, conseqüentemente, também a monotonicidade de f .

$$-\sqrt{12} \quad 0 \quad \sqrt{12}$$

$2x^2$	+	+	+	+
$x^2 - 12$	+	-	-	+
$(x^2 - 4)^2$	+	+	+	+
f'	+	-	-	+
f	↗	↘	↘	↗

$$-\sqrt{12} \quad 0 \quad \sqrt{12}$$

- ◇ $f'(x) > 0 \Leftrightarrow f$ é crescente $\Leftrightarrow x \in (-\infty, -\sqrt{12}) \cup (\sqrt{12}, +\infty)$
- ◇ $f'(x) < 0 \Leftrightarrow f$ é decrescente $\Leftrightarrow x \in (-\sqrt{12}, \sqrt{12})$

- (d) Para $x = -1$, temos $f(-1) = \frac{2}{3}$ e $a_t = f'(-1) = -\frac{22}{9}$. Assim $a_n = \frac{9}{22}$ e, portanto, $n : y - \frac{2}{3} = \frac{9}{22}(x + 1)$.

Q. 3 (2,4). Em cada item, determine, justificando, se a afirmação é verdadeira ou falsa. Quando falsa, você pode justificar exibindo um contra exemplo.

(a) Toda função contínua é suave;

(b) Se $\cosh(x) = \frac{e^x + e^{-x}}{2}$ e $\sinh(x) = \frac{e^x - e^{-x}}{2}$ então $[\cosh(x)]' = \sinh(x)$;

(c) Se $y'' = [y']'$ e $y = f \cdot g$, então $[f \cdot g]'' = f''g + 2f'g' + fg''$;

(d) A função $g(x) = \frac{1}{x}$ possui uma única primitiva.

(a) Falso. Veja que a função $f(x) = |x|$ é contínua e não é suave em $x = 0$. Neste ponto as derivadas laterais são diferentes ($f'_-(0) = -1$ e $f'_+(0) = 1$) e o gráfico apresenta uma “quina”;

(b) Verdadeiro. Como $[e^x]' = e^x$ e $[e^{-x}]' = -e^{-x}$, temos

$$[\cosh(x)]' = \left[\frac{e^x + e^{-x}}{2} \right]' = \frac{1}{2} [e^x + e^{-x}]' = \frac{1}{2} [e^x - e^{-x}] = \frac{e^x - e^{-x}}{2} = \sinh(x);$$

(c) Verdadeiro. Como $[fg]' = f'g + fg'$, temos:

$$[fg]'' = [f'g + fg']' = [f'g]' + [fg']' = f''g + f'g' + f'g' + fg'' = f''g + 2f'g' + fg''.$$

(d) Falso. A função g admite, além da primitiva $y = \ln(x)$, uma família de primitivas da forma $f(x) = \ln(x) + K$, em que $K \in \mathbb{R}$, pois $f'(x) = [\ln(x) + K]' = \frac{1}{x} + 0 = \frac{1}{x}$.

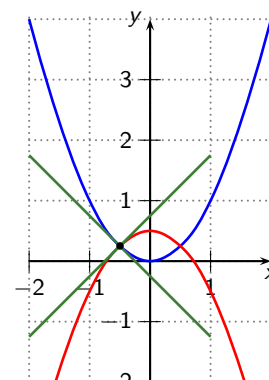
Q. 4 (1,4). Seja P o ponto de interseção dos gráficos das funções $f(x) = x^2$ e $g(x) = \frac{1}{2} - x^2$, de abscissa negativa. Escreva a definição de derivada num ponto e, com ela, determine as equações da reta tangente e da normal, no ponto P . Num mesmo sistema de coordenadas, exiba o esboço gráfico das funções e das retas.

Resolvendo o sistema $S : \{y = x^2 \text{ e } y = 1/2 - x^2\}$ obtemos $x = -1/2$ ou $x = 1/2$. Assim, $P(-1/2; 1/4)$. A definição de derivada de uma função f , num ponto x_p , é $f'(x_p) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x_p + \Delta x) - f(x_p)}{\Delta x}$.

Para $x_p = -1/2$ temos $f(-1/2) = 1/4$, $f(-1/2 + \Delta x) = (-1/2 + \Delta x)^2 = (\Delta x)^2 - \Delta x + 1/4$ e

$$\begin{aligned} a_t = f'(-1/2) &= \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{(\Delta x)^2 - \Delta x + 1/4 - 1/4}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{(\Delta x)^2 - \Delta x}{\Delta x} \\ &= \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta x(\Delta x - 1)}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \Delta x - 1 = -1. \end{aligned}$$

Como $a_n \cdot a_t = -1$, então $a_n = 1$. As equações da reta tangente e da reta normal, respectivamente, são $t : y - 1/4 = -1(x + 1/2)$ e $n : y - 1/4 = 1(x + 1/2)$ ou $t : 4y + 4x + 1 = 0$ e $n : 4y - 4x = 3$.



Q. 5 (1,2). Complete as tabelas, sabendo que u , v e \clubsuit representam funções em x , e $n \in \mathbb{R}$.

Primitiva	Derivada
n	0
x	1
\clubsuit^n	$n \cdot \clubsuit^{n-1} \cdot \clubsuit'$
$v \cdot u$	$v' \cdot u + u' \cdot v$
$\ln(\clubsuit)$	\clubsuit' / \clubsuit
$\sin(\clubsuit) + \cos(x)$	$\cos(\clubsuit) \cdot \clubsuit' - \sin(x)$

Primitiva	Derivada
$\sec(x)$	$\sec(x)\text{tg}(x)$
$-\cotg(x)$	$\text{cossec}^2(x)$
$\text{tg}(\clubsuit)$	$\sec^2(\clubsuit) \cdot \clubsuit'$
2^\clubsuit	$2^\clubsuit \cdot \ln(2) \cdot \clubsuit'$
$-\text{cossec}(x)$	$\text{cossec}(x) \cdot \cotg(x)$
u/v	$(u'v - v'u')/v^2$