

## **LISTA 6 – Derivadas: Taxas de Variação e** **Derivadas de Ordem Superior(derivadas sucessivas)**

Nos Exercícios 1 a 14, determine a derivada segunda da função.

1.  $f(x) = 5 - 4x$

3.  $f(x) = x^2 + 7x - 4$

5.  $g(t) = \frac{1}{3}t^3 - 4t^2 + 2t$

7.  $f(t) = \frac{3}{4t^2}$

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

11.  $f(x) = \frac{x+1}{x-1}$

12.  $g(t) = -\frac{4}{(t+2)^2}$

13.  $y = x^2(x^2 + 4x + 8)$

14.  $h(s) = s^3(s^2 - 2s + 1)$

2.  $f(x) = 3x - 1$

4.  $f(x) = 3x^2 + 4x$

6.  $g(t) = t^{-1/3}$

8.  $f(x) = 4(x^2 - 1)^2$

10.  $f(x) = x\sqrt[3]{x}$

Nos Exercícios 15 a 20, determine a derivada terceira da função.

15.  $f(x) = x^5 - 3x^4$

16.  $f(x) = x^4 - 2x^3$

17.  $f(x) = 5x(x+4)^3$

18.  $f(x) = (x-1)^2$

19.  $f(x) = \frac{3}{16x^2}$

20.  $f(x) = \frac{1}{x}$

Nos Exercícios 21 a 26, determine o valor indicado.

<i>Função</i>	<i>Valor</i>
21. $g(t) = 5t^4 + 10t^2 + 3$	$g''(2)$
22. $f(x) = 9 - x^2$	$f''(-\sqrt{5})$
23. $f(x) = \sqrt{4 - x}$	$f'''(-5)$
24. $f(t) = \sqrt{2t + 3}$	$f'''(\frac{1}{2})$
25. $f(x) = x^2(3x^2 + 3x - 4)$	$f'''(-2)$
26. $g(x) = 2x^3(x^2 - 5x + 4)$	$g'''(0)$

Nos Exercícios 27 a 32, determine a derivada indicada.

<i>Dado</i>	<i>Derivada</i>
27. $f'(x) = 2x^2$	$f''(x)$
28. $f''(x) = 20x^3 - 36x^2$	$f'''(x)$
29. $f''(x) = \frac{2x - 2}{x}$	$f'''(x)$
30. $f'''(x) = 2\sqrt{x - 1}$	$f^{(4)}(x)$
31. $f^{(4)}(x) = (x + 1)^2$	$f^{(6)}(x)$
32. $f(x) = x^3 - 2x$	$f''(x)$

Nos Exercícios 33 a 40, determine a derivada segunda e resolva a equação  $f''(x) = 0$ .

33.  $f(x) = x^3 - 9x^2 + 27x - 27$   
 34.  $f(x) = 3x^3 - 9x + 1$

Nos Exercícios 3 a 8, plote a função e determine a taxa de variação média no intervalo indicado. Compare esse resultado com as taxas de variação instantâneas nos extremos do intervalo.

<i>Função</i>	<i>Intervalo</i>
3. $f(t) = 2t + 7$	$[1, 2]$
4. $h(x) = 1 - x$	$[0, 1]$
5. $h(x) = x^2 - 4$	$[-2, 2]$
6. $f(x) = x^2 - 6x - 1$	$[-1, 3]$
7. $f(x) = \frac{1}{x}$	$[1, 4]$

- 1 Ache as quatro primeiras derivadas da função  $f(x) = x^5 - x^4 + x^3 - x^2 + x - 1$ .

$$f'(x) = 5x^4 - 4x^3 + 3x^2 - 2x + 1 \quad f''(x) = 20x^3 - 12x^2 + 6x - 2$$

$$f'''(x) = 60x^2 - 24x + 6 \quad f^{(4)}(x) = 120x - 24$$

- 2 Se  $f(x) = \sin x + \cos x$ , determine  $f''(x)$ .

$$-\sin x - \cos x$$

- 3 Determine a derivada segunda de

$$f(x) = 4x^3 - 5x^2 + 2x - 1 \text{ no ponto } x = 0. \quad -10$$

- 4 Calcule a derivada terceira de  $f(x) = \frac{1}{x}$ .  $-\frac{6}{x^4}$

- 5 Seja a função  $f(x) = 4x^3 + 2x^2 - 5x + 2$ , calcule  $f'(0) + f''(0) + f'''(0)$ .  $23$

- 6 Determine a derivada terceira da função

$$f(x) = 2x^4 - 5x^3 - 8x^2 + 10x - 1. \quad 48x - 30$$

- 7 Se  $f(x) = \cos x$ , calcule  $f''\left(\frac{\pi}{6}\right)$ .

$$-\frac{\sqrt{3}}{2}$$

- 8 Calcule as duas primeiras derivadas de

$$f(x) = \frac{x-3}{x+4}$$

$$f'(x) = \frac{7}{(x+4)^2}$$

$$f''(x) = \frac{-14}{(x+4)^3}$$

- 1 Um ponto material descreve uma trajetória retilínea, obedecendo à função horária  $s = 3 - 6t + t^2$  (no SI).

- a) Determine as funções horárias da velocidade e da aceleração.

- b) Calcule a velocidade do ponto material no instante 10s.

$$a) v = -6 + 2t \text{ e } a = 2 \text{ m/s}^2$$

$$b) 14 \text{ m/s}$$

- 2 Um corpo se desloca sobre uma trajetória retilínea de acordo com a função horária

$$s = \frac{5}{2}t^3 - t \text{ (com } t \text{ em segundos e } s \text{ em metros)}.$$

- a) Qual a velocidade do corpo no instante 6s?

- b) Em que instante a velocidade do corpo é de 66,5 m/s?

- c) Qual a aceleração do corpo no instante 2s?

$$a) 269 \text{ m/s} \quad b) 3s \quad c) 30 \text{ m/s}^2$$

- 3 Um móvel, em movimento, se desloca descrevendo uma curva segundo a função horária  $s = 3 - \cos t$  (s em metros e t em segundos). Qual

$$\text{é a velocidade do móvel no instante } t = \frac{\pi}{6} \text{ s? } 0,5 \text{ m/s}$$

- 4 Um ponto material se desloca segundo a função horária  $s = \sqrt{t}$  (t em segundos e s em metros). Determine a velocidade e a aceleração do ponto material no instante  $t = 16s$ .

$$\frac{1}{8} \text{ m/s e } -\frac{1}{256} \text{ m/s}^2$$

- 5 Qual é a aceleração de um móvel que descreve uma curva segundo a função  $s = t - 2t^2 + 4t^3$  (s em metros e t em segundos) no instante  $t = 1,5s$ ?

$$32 \text{ m/s}^2$$

- 16. Velocidade** A altura (em metros) de um corpo arremessado verticalmente para cima a partir do solo, com uma velocidade inicial de 60 metros por segundo, é dada por

$$s = -4,9t^2 + 60t$$

onde  $t$  é o tempo (em segundos).

- (a) Qual é a velocidade do corpo após 1 segundo?
- (b) Durante que intervalo de tempo a velocidade do corpo está diminuindo?
- (c) Durante que intervalo de tempo a velocidade do corpo está aumentando?

- 17. Física; Velocidade** Um carro de corrida viaja em uma pista retilínea com velocidade constante, percorrendo 0,750 quilômetro em 20,0 segundos. O percurso de volta ao ponto de partida é feito em 25,00 segundos.

- (a) Qual é a velocidade média do carro em metros por segundo na primeira metade do percurso?
  - (b) Qual é a velocidade média para o percurso total?
- 

- 15. Velocidade** A altura  $s$  (em metros) no instante  $t$  (em segundos) de uma moeda deixada cair do alto do Monumento de Washington é dada por

$$s = -4,9t^2 + 169.$$

- (a) Determine a velocidade média da moeda no intervalo  $[2,3]$ .
  - (b) Determine a velocidade instantânea da moeda para  $t = 2$  e  $t = 3$ .
  - (c) Quanto tempo a moeda leva para chegar ao solo?
  - (d) Determine a velocidade da moeda ao chegar ao solo.
-