

Exercícios - Capítulo 5

Exercício 5.1 Calcule

a) $\int (4x + 3)dx$

b) $\int (9t^2 - 4t + 3)dt$

c) $\int \left(\frac{1}{z^3} - \frac{3}{z^2} \right) dz$

d) $\int \left(3\sqrt{u} + \frac{1}{\sqrt{u}} \right) du$

e) $\int (2v^{5/4} + 3v^{-4}) dv$

f) $\int \frac{8x - 5}{\sqrt[3]{x}} dx$

g) $\int \frac{3}{4} \cos u du$

h) $\int \frac{7}{\csc x} dx$

i) $\int \frac{\sec t}{\cos t} dt$

j) $\int \sqrt{3x - 2} dx$

l) $\int \sqrt[3]{8t + 5} dt$

m) $\int v^2 \sqrt{v^3 - 1} dv$

n) $\int \frac{x}{\sqrt[3]{1 - 2x^2}} dx$

o) $\int \frac{(\sqrt{x} + 3)^4}{\sqrt{x}} dx$

p) $\int 3 \sin 4x dx$

q) $\int \cos 3x \sqrt[3]{\sin 3x} dx$

r) $\int \frac{\cos t}{(1 - \sin t)^2} dt$

s) $\int \sec^2 3x \operatorname{tg} 3x dx$

Exercício 5.2 Em qualquer ponto (x, y) de uma determinada curva, a reta tangente tem uma inclinação igual a $4x - 5$. Se a curva contém o ponto $(3, 7)$, ache sua equação.

Exercício 5.3 A função custo marginal C' é dada por $C'(x) = 4x - 8$ quando $C(x)$ é o custo total da produção de x unidades. Se o custo da produção de 5 unidades for R\$20,00, ache a função custo total.

Exercício 5.4 O volume de água num tanque de $V \text{ m}^3$ quando a profundidade da água é $h \text{ m}$. Se a taxa de variação de V em relação a h for $\pi(4h^2 + 12h + 9)$, ache o volume de água no tanque quando a profundidade for de 3 m .

Exercício 5.5 Calcule

a) $\int_1^4 (x^2 - 4x - 3) dx$

b) $\int_7^{12} dx$

c) $\int_{-1}^0 (2x + 3)^2 dx$

d) $\int_1^1 (4x^2 - 5)^{100} dx$

e) $\int_{-3}^6 |x - 4| dx$

f) $\int_1^4 \frac{1}{\sqrt{y}(\sqrt{y} + 1)^3} dy$

g) $\int_{\pi/2}^{\pi} \cos(3\theta) d\theta$

h) $\int_{\pi/4}^{\pi/3} (4 \sin 2\theta + 6 \cos 3\theta) d\theta$

i) $\int_{-\pi/6}^{\pi/6} (x + \sin 5x) dx$

j) $\int_0^1 \frac{z}{(z^2 + 1)^3} dz$

k) $\int_0^\pi t \operatorname{sen} 3t dt$

l) $\int_1^{10} \sqrt{5x - 1} dx$

m) $\int_0^2 t^2 \sqrt{t^3 + 1} dt$

n) $\int_{-2}^5 |x - 3| dx$

o) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \operatorname{sen}(2x) dx$

p) $\int_1^2 x \ln x dx$

q) $\int_0^2 x^2 3^x dx$

r) $\int_0^2 x e^{2x} dx$

Exercício 5.6 Achar a área da região delimitada pelos gráficos de $y + x^2 = 6$ e $y + 2x - 3 = 0$.

Exercício 5.7 Achar a área da região delimitada pelos gráficos de $y = x^2$ e $y = 4x$.

Exercício 5.8 Calcule

a) $\int 3^{2x} dx$

b) $\int 5^{x^2} x dx$

c) $\int \sqrt{10^{3x}} dx$

d) $\int x^2 10^{x^3} dx$

e) $\int a^{z \ln z} (\ln z + 1) dz$

f) $\int 5^{x^4 + 2x} (2x^3 + 1) dx$

g) $\int x \ln x dx$

h) $\int \log_a x dx$

i) $\int x^3 e^{x^2} dx$

j) $\int x \cos x dx$

k) $\int e^x \operatorname{sen} x dx$

l) $\int x e^{-x} dx$

m) $\int x^2 e^{3x} dx$

n) $\int x \cos 5x dx$

o) $\int x \sec x \operatorname{tg} x dx$

p) $\int x^2 \cos x dx$

q) $\int \sqrt{x} \ln x dx$

r) $\int \operatorname{sen}^5 x dx$

s) $\int \operatorname{sen}^2 x \cos^2 x dx$

t) $\int \operatorname{sen}^3 x \cos^2 x dx$

u) $\int \operatorname{tg}^3 x \sec^4 x dx$

v) $\int \operatorname{tg}^3 x \sec^2 x dx$

w) $\int \sqrt{\operatorname{sen} x} \cos^3 x dx$

x) $\int \frac{1}{x\sqrt{4-x^2}} dx$

y) $\int \frac{1}{x\sqrt{9+x^2}} dx$

z) $\int \frac{1}{x^2\sqrt{x^2-25}} dx$

$\alpha) \int \frac{5x-12}{x(x-4)} dx$

$\beta) \int \frac{37-11x}{(x+1)(x-2)(x-3)} dx$

$\gamma) \int \frac{6x-11}{(x-1)^2} dx$

Exercício 5.9 Resolva a equação diferencial sujeita às condições dadas.

a) $f'(x) = 12x^2 - 6x + 1$; $f(1) = 5$

b) $f''(x) = 4x - 1$; $f'(2) = -2$; $f(1) = 3$

c) $\frac{d^2y}{dx^2} = 3\sin x - 4\cos x$; $y = 7$ e $y' = 2$ se $x = 0$

Exercício 5.10 Se um automóvel parte do repouso, qual a aceleração constante que lhe permitirá percorrer 150 metros em 10 segundos?

Exercício 5.11 Se um ponto se move em uma reta coordenada com a aceleração $a(t) = 2 - 6t$, e as condições iniciais, $v(0) = -5$ e $s(0) = 4$, determine $s(t)$.

Exercício 5.12 Nos exercícios 1 a 10 use mudança de variável para resolver as integrais:

1) $\int \sqrt{1-4y} dy$ 2) $\int \sqrt[3]{6-2x} dx$ 3) $\int x\sqrt{x^2-9} dx$ 4) $\int x^2(x^3-1)^{10} dx$

5) $\int 5x\sqrt[3]{(9-4x^2)^2} dx$ 6) $\int \frac{y^3 dy}{(1-2y^4)^5}$ 7) $\int (x^2-4x+4)^{4/3} dx$ 8) $\int x\sqrt{x+2} dx$

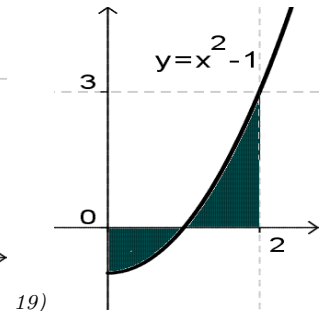
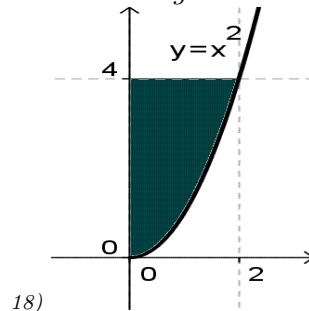
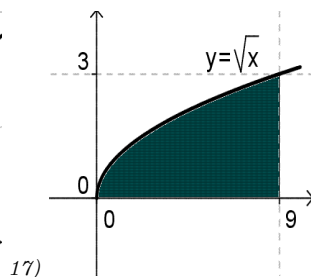
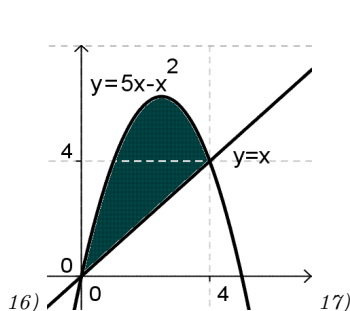
9) $\int \frac{2r dr}{(1-r)^7}$ 10) $\int \sqrt{3-2x} x^2 dx$

Exercício 5.13 Nos exercícios de 11 a 15 use integração por partes para resolver as integrais:

11) $\int xe^{3x} dx$ 12) $\int x \sec x \operatorname{tg} x dx$ 13) $\int (\ln x)^2 dx$

14) $\int x \sec^2 x dx$ 15) $\int x^2 \ln x dx$

Exercício 5.14 Nos exercícios 16 a 19 calcule as áreas da região sombreada:



Exercício 5.15 Calcule a área da região situada entre a curva $y = x^2 + x - 2$, o eixo das abscissas e as retas $x = 0$ e $x = 3$.

Exercício 5.16 Calcule a área da região situada entre a curva $y = x^3$, o eixo das abscissas e as retas $x = -2$ e $x = 2$.

Exercício 5.17 Calcule a área da região situada entre as curvas $y = x^2$ e $y = -x^2 + 4x$.

Exercício 5.18 Nos exercícios de a) a d) use as substituições trigonométricas $u = a \sin \theta$,

$u = a \tan \theta$, $u = a \sec \theta$ para integrandos que contenham as respectivas expressões:

$$\sqrt{a^2 - u^2}, \sqrt{a^2 + u^2}, \sqrt{u^2 - a^2}$$

$$a) \int \frac{dx}{x\sqrt{x^2 + 4}}$$

$$b) \int \frac{dx}{x\sqrt{25 - x^2}}$$

$$c) \int \frac{dx}{(4x^2 - 9)^{3/2}}$$

$$d) \int \frac{e^{-x} dx}{(9e^{-2x} + 1)^{3/2}}$$

Exercício 5.19 Nos exercícios de a) a e) use frações parciais para calcular as integrais:

$$a) \int \frac{dx}{x^2 - 4}$$

$$b) \int \frac{4w - 11}{2w^2 + 7w - 4} dw$$

$$c) \int \frac{x^2 - 3x - 7}{(2x + 3)(x + 1)^2} dx$$

$$d) \int \frac{3z + 1}{(z^2 - 4)^2} dz$$

$$e) \int \frac{(t^2 + t + 1)}{(2t + 1)(t^2 + 1)} dt$$

Respostas dos exercícios

Cap.1

Exercício 1.1

- | | | | |
|-----------------------|----------------------|--------------------|----------------------|
| 1) $] - 2, \infty[$ | 4) $] - \infty, -1]$ | 7) $] - 5/3, 4/3]$ | 10) $]2/3, 14/3]$ |
| 2) $] - 1/2, \infty[$ | 5) $[4, 8]$ | 8) $] - 2, 1]$ | 11) $[-1, \infty[$ |
| 3) $] - \infty, 3/4[$ | 6) $[-1/2, 2[$ | 9) $[9, 19[$ | 12) $] - 2, \infty[$ |

Exercício 1.2

- | | | | | |
|------------------|------------------|--------------------|------------------|-----------------------|
| 1) $\{-5/2, 1\}$ | 3) $\{-1/4, 4\}$ | 5) $\{-2/3, 1/2\}$ | 7) $\{2/3, 6\}$ | 9) $\{-2, -1, 1, 2\}$ |
| 2) $\{4/3, 4\}$ | 4) $\{5/3, 1\}$ | 6) $\{-4/3, -1\}$ | 8) $\{4/11, 4\}$ | |

Exercício 1.3

- | | | |
|--|--|--|
| 1) $] - 11, 3[$ | 7) $[-1/2, 4]$ | 13) $[-9/2, 3/2]$ |
| 2) $]1, 4[$ | 8) $] - \infty, -1/2] \cup [13/2, \infty[$ | 14) $] - \infty, -1] \cup [6, \infty[$ |
| 3) $[2/3, 2]$ | 9) $] - \infty, 1] \cup [4, \infty[$ | 15) $] - \infty, 10/9[\cup]2, \infty[$ |
| 4) $] - \infty, -1] \cup [-1/3, \infty[$ | 10) $] - \infty, 2/3] \cup [10, \infty[$ | 16) $[9/11, 5/3]$ |
| 5) $] - \infty, -2[\cup]12, \infty[$ | 11) $]1, \infty[$ | 17) $\{x \in \mathbb{R}/x \leq 0 \text{ ou } x \geq 6\}$ |
| 6) $] - 2, 8[$ | 12) $] - 7, 1/3[$ | |

Cap.2

2.1. a) sim, $[4, +\infty[$ b) sim, $] - \infty, -2] \cup [2, +\infty[$ c) sim, $[-2, 2]$ d) não e) sim, $] - \infty, +\infty[$
 f) não g) sim, $] - \infty, +\infty[$ h) sim, $] - \infty, +\infty[$ i) não.

2.2.a) x^2 b) $\frac{4}{3}\pi x^3$ c) πx^3 d) $\frac{26}{3}\pi x^2$; $\frac{10}{3}\pi x^3$

2.3.a) $34^\circ C$ b) 3 horas

2.4. a) 5 b) -5 c) -1 d) $2a + 1$ e) $2x + 1$ f) $4x - 1$ g) $4x - 2$ h) $2x + 2h - 1$ e) $2x + 2h - 2$ j) 2

2.5. a) $\frac{3}{2}$ b) $\frac{2}{3}$ c) 0 d) -1 e) $\frac{1}{3}$

2.6.a) -5 b) -6 c) -3 d) 30 e) $2h^2 + 9h + 4$ f) $8x^4 + 10x^2 - 3$

g) $2x^4 - 7x^2$ h) $2x^2 + (4h + 5)x + (2h^2 + 5h - 3)$

2.7. a) 1 b) $\sqrt{11}$ c) $\sqrt{3}$ d) $\frac{1}{2}$ e) 0

2.8. a) $(f + g)(x) = x^2 + x - 6$ domínio: $] - \infty, +\infty[$; $(f - g)(x) = -x^2 + x - 4$ domínio: $] - \infty, +\infty[$;

$(f \cdot g)(x) = x^3 - 5x^2 - x + 5$ domínio: $] - \infty, +\infty[$; $(f/g)(x) = \frac{x-5}{x^2-1}$ domínio: $\mathbb{R} - \{-1, 1\}$;

b) $(f + g)(x) = \frac{x^2 + 2x - 1}{x^2 - x}$ domínio: $\mathbb{R} - \{0, 1\}$; $(f - g)(x) = \frac{x^2 + 1}{x^2 - x}$ domínio: $\mathbb{R} - \{0, 1\}$;

$(f \cdot g)(x) = \frac{x+1}{x^2-x}$ domínio: $\mathbb{R} - \{0, 1\}$; $(f/g)(x) = \frac{x^2+x}{x-1}$ domínio: $\mathbb{R} - \{0, 1\}$;

c) $(f + g)(x) = \sqrt{x} + x^2 - 1$ domínio: $[0, +\infty[$; $(f - g)(x) = \sqrt{x} - x^2 - 1$ domínio: $[0, +\infty[$;

$(f \cdot g)(x) = \sqrt{x}(x^2 - 1)$ domínio: $[0, +\infty[$; $(f/g)(x) = \frac{\sqrt{x}}{x^2-1}$ domínio: $[0, 1[\cup]1, +\infty[$;

2.9. a) $(f \circ g)(x) = x + 5$ domínio: $] - \infty, +\infty[$; $(g \circ f)(x) = x + 5$ domínio: $] - \infty, +\infty[$;

$(f \circ f)(x) = x - 4$ domínio: $] - \infty, +\infty[$; $(g \circ g)(x) = x + 14$ domínio: $] - \infty, +\infty[$;

b) $(f \circ g)(x) = x^2 - 6$ domínio: $] - \infty, +\infty[$; $(g \circ f)(x) = x^2 - 10x + 24$ domínio: $] - \infty, +\infty[$;

$(f \circ f)(x) = x - 10$ domínio: $] - \infty, +\infty[$; $(g \circ g)(x) = x^4 - 2x^2$ domínio: $] - \infty, +\infty[$;

c) $(f \circ g)(x) = \sqrt{x^2 - 4}$ domínio: $] - \infty, -2] \cup [2, +\infty[$; $(g \circ f)(x) = x - 4$ domínio: $[2, +\infty[$;

$(f \circ f)(x) = \sqrt{x^2 - 2}$ domínio: $[6, +\infty[$; $(g \circ g)(x) = x^4 - 4x^2 + 2$ domínio: $] - \infty, +\infty[$;

d) $(f \circ g)(x) = |x + 2|$ domínio: $] - \infty, +\infty[$; $(g \circ f)(x) = |x| + 2$ domínio: $] - \infty, +\infty[$;

$(f \circ f)(x) = |x|$ domínio: $] - \infty, +\infty[$; $(g \circ g)(x) = |x + 2| + 2$ domínio: $] - \infty, +\infty[$;

2.11. a) domínio: $] - \infty, +\infty[$ imagem: $] - \infty, +\infty[$ b) domínio: $] - \infty, +\infty[$ imagem: $[-1, +\infty[$

c) domínio: $[-1, +\infty[$ imagem: $[0, +\infty[$ d) domínio: $] - \infty, 2]$ imagem: $[0, +\infty[$

e) domínio: $] - \infty, 0]$ imagem: $[0, +\infty[$ f) domínio: $] - \infty, +\infty[$ imagem: $[0, +\infty[$

g) domínio: $] - \infty, +\infty[$ imagem: $] - \infty, 4]$ h) domínio: $] - \infty, +\infty[$ imagem: $[4, +\infty[$

i) domínio: $\mathbb{R} - \{2\}$ imagem: $\mathbb{R} - \{0\}$ j) domínio: $] - \infty, +\infty[$ imagem: $\{-2, 2\}$

k) domínio: $] - \infty, +\infty[$ imagem: $\mathbb{R} - \{3\}$ l) domínio: $] - \infty, +\infty[$ imagem: $[-4, +\infty[$

m) domínio: $] - \infty, +\infty[$ imagem: $] - \infty, 6[$ n) domínio: $] - \infty, +\infty[$ imagem: $] - \infty, -2[\cup \{0\} \cup]1, +\infty[$

o) domínio: $\mathbb{R} - \{2\}$ imagem: $[0, +\infty[$ p) domínio: $] - \infty, +\infty[$ imagem: $] - \infty, 5]$

2.12. a) $] - \infty, 3]$ b) $[-2, 2]$ c) -1 d) 1 e) $-\frac{3}{2}, -\frac{3}{4}$ $f(x) = \begin{cases} 2, & \text{se } 1 < x \leq 3; \\ 2x, & \text{se } -1 < x \leq 1. \\ -x - 3, & \text{se } -2 < x \leq 1. \\ -1, & \text{se } x \leq -2. \end{cases}$

2.13. a) $] - 2, 0] \cup \{1\} \cup [2, +\infty[$ b) $] - 2, 0[\cup \{2\} \cup [3, +\infty[$;

$$c) \# \quad d) \# \quad e) -\frac{1}{2}, -\frac{5}{4} \quad f(x) = \begin{cases} x+1, & \text{se } x \geq 2; \\ 2, & \text{se } x = 1. \\ x-1, & \text{se } -1 < x \leq 0. \\ -2x-4, & \text{se } -2 < x < -1. \end{cases}$$

$$2.14. \text{ a) } R\$12, 10 \text{ b) } p(x) = \begin{cases} 0, 10x, & \text{se } 0 \leq x \leq 100; \\ 3 + 0, 07x, & \text{se } x > 100. \end{cases}$$

$$2.15. 25 \text{ passageiros} \quad 2.17 \text{ a) } \{x \in \mathbb{R} | x < \frac{5}{12}\} \quad b) \{x \in \mathbb{R} | x > -\frac{3}{8}\} \quad c) \mathbb{R}$$

$$d)] - \infty, -10[\cup] 0, +\infty[\quad e) \{x \in \mathbb{R} | x > 2, \} - \{3\} \quad f) \{x \in \mathbb{R} | x < \frac{5}{2}\} - \{2\}$$

$$g) \{x \in \mathbb{R} | x > 0 \text{ e } x \neq \frac{1}{2}\} \quad h) \{x \in \mathbb{R} | x > \frac{12}{5}\} \quad i) \{x \in \mathbb{R} | x > 3\}$$

$$2.18. \text{ a) }] - \infty, -2[\cup] 4, +\infty[\quad b)] - \infty, -3[\cup] 3, +\infty[\quad c)] - \frac{5}{3}, -\frac{3}{2}[\quad d) [3, +\infty[\cup \{-2\} \quad e)] - \infty, -1[\cup] 2, \frac{7}{2}[\quad f) [-8, -\frac{3}{2}[\cup] 5, \infty[$$

$$2.19. \text{ a) } T = 0^\circ \quad b) a = \frac{1}{273} \quad c) T = \frac{73}{127a} \quad 2.20. \text{ a) } 15 \text{ mg. b) } 60(\frac{1}{2})^{\frac{t}{6}}$$

$$2.21. 13h \text{ e } 30min \text{ há dois dias.} \quad 2.22. \text{ a) } y = \frac{200}{3} - \frac{4}{5}x \quad b) V(x) = \frac{240}{3}x - \frac{24}{25}x^2$$

$$2.23. \text{ aproximadamente } 7,3. \quad 2.24. 50 \text{ ou } 250 \quad 2.25. V(x) = 4x^3 - 252x^2 + 3800x$$

$$2.26. \text{ a) } 200 \quad b) \frac{2}{3} \quad c) \approx 1, 3 \cdot 10^7 \text{ bactérias}$$

$$2.27. 16 \quad 2.28. \text{ sangue: } 7,4 \text{ básico; tomate: } 4,2 \text{ ácido; leite: } 6,4 \text{ ácido; café: } 5,9 \text{ ácido}$$

Cap.3

$$\text{Exercício 3.1: a) } 6 \quad b) 0 \quad c) \sqrt{15} \quad d) 2 \quad e) 0 \quad f) 1 \quad g) \frac{1}{2} \quad h) \frac{1}{2} \quad i) 9 \quad j) 0$$

$$l) -7 \quad m) 2a \quad n) -\frac{1}{8} \quad o) 54 \quad p) -2a \quad q) \frac{\sqrt{2}}{4} \quad r) 2 \quad s) -7 \quad t) \frac{1}{12} \quad u) 3 \quad v) \frac{3}{2} \quad x) 1$$

$$\text{Exercício 3.2: a) } -3, 2, \# \quad b) 8, 0, \# \quad c) 4 \quad d) \# \quad e) 2 \quad \text{Exercício 3.3: } k = -6$$

$$\text{Exercício 3.4: } a = -3/2 \text{ e } b = 1 \quad \text{Exercício 3.5: a) } T(x) = \begin{cases} 0, 15x, & \text{se } x \leq 20.000 \\ 0, 20x - 1000, & \text{se } x > 20.000 \end{cases}$$

$$b) R\$3.000 \text{ e } R\$3.000 \quad \text{Exercício 3.6: b) i) } 40 \quad \text{ii) } 35 \quad \text{iii) } 140 \quad \text{iv) } 130$$

$$\text{Exercício 3.7: a) } -1 \quad b) 1 \quad c) \# \quad \text{Exercício 3.8: } \#$$

$$\text{Exercício 3.9: a) } \# \quad b) +\infty \quad c) \# \quad d) -\infty \quad \text{Exercício 3.10: a) } 1 \quad b) 1 \quad c) 1 \quad d) +\infty \quad e) +\infty$$

$$f) +\infty \quad g) 3 \quad h) 2 \quad i) \# \quad j) 0 \quad k) 0 \quad l) 0.$$

$$\text{Exercício 3.11: a) } +\infty \quad b) -\infty \quad c) -\infty \quad d) +\infty \quad e) -\infty \quad f) +\infty \quad g) \frac{2}{5}$$

$$h) -\frac{2}{5} \quad i) \frac{7}{3} \quad j) 0 \quad k) +\infty \quad l) \frac{1}{2} \quad m) +\infty \quad n) -\infty \quad o) 1 \quad p) -1 \quad q) 0 \quad r) -\infty$$

$$s) e \quad t) e^2 \quad u) e^2 \quad v) e^2 \quad w) 2 \quad x) \ln 5 \quad y) \frac{3}{4} \quad z) 2 \quad \alpha) 25 \ln 5$$

$$\text{Exercício 3.12: a) } x = -2, x = 2, y = 0 \quad b) \text{ Nenhuma, } y = 2 \quad c) x = -3, x = 1, y = 1$$

$$d) x = -3, x = 3, y = 4 \quad e) \text{ Nenhuma} \quad f) x = 7, y = -1$$

$$g) x = -1, y = 0 \quad h) \text{ Nenhuma, } y = 1 \quad i) x = -2, y = 0$$

$$\text{Exercício 3.13: a) contínua} \quad b) \text{ descontínua} \quad c) \text{ descontínua} \quad d) \text{ descontínua}$$

Cap.4

$$\text{Exercício 4.1: a) } 10a - 4; \quad y = 16x - 20 \quad b) 3a^2; \quad y = 12x - 16 \quad c) 3; \quad y = 3x + 2$$

$$\text{Exercício 4.2: a) } f'(x) = -10x + 8 \quad b) f'(x) = 3x^2 + 1 \quad c) f'(x) = \frac{2}{3}x - 7$$

$$\text{Exercício 4.3:}$$

$$1) f'(x) = 7$$

$$2) f'(t) = t^3 - t$$

$$3) g'(x) = -\frac{6}{x^3} - \frac{20}{x^5}$$

$$4) g'(x) = -3$$

$$5) f'(x) = x^2 - 1$$

$$6) H'(x) = -\frac{25}{6x^6}$$

$$7) f'(x) = -2 - 2x$$

$$8) V'(r) = 4\pi r^2$$

$$9) f'(s) = 3\sqrt{3}s^2 - 2\sqrt{3}s$$

$$10) f'(x) = 8x + 1$$

$$11) f'(y) = 10y^9 + 35y^4 - 3y^2$$

$$12) f'(x) = 24x^2 - 4x + 20$$

$$13) f'(x) = 3x^2 - 6x + 5$$

$$14) F'(x) = 2x - \frac{2}{x^3}$$

$$15) f'(x) = 70x^6 + 60x^4 - 15x^2 - 6$$

$$16) f'(x) = 12x^3 - 10x$$

$$17) f'(x) = x^2 + 6x$$

$$18) f'(x) = 16x(4x^2 + 3)$$

$$19) f'(x) = x^7 - 4x^3$$

$$20) f'(x) = 16x^3 + \frac{4}{x^5}$$

$$21) f'(y) = -18y^2(7 - 3y^3)$$

$$22) f'(x) = 7x^6 - 10x^4 + 15x^2$$

$$23) f'(x) = 4x^3 - \frac{4}{x^5}$$

$$24) f'(t) = 10t^4 + 4t^3 - 12t^2 - 4t$$

$$25) f'(x) = \sec x(2\operatorname{tg}^2 x + 1)$$

$$26) f'(x) = 3 \cos x$$

$$27) f'(x) = \cos x - \operatorname{sen} x$$

$$28) f'(x) = \sec^2 x - \operatorname{cosec}^2 x$$

$$29) f'(x) = 4 \sec x \operatorname{tg} x + 2 \operatorname{cosec} x \cot g x$$

$$30) f'(x) = 2(\cos t - t \operatorname{sen} t)$$

$$31) f'(x) = 4x(2 \cos x - x \operatorname{sen} x)$$

$$32) g'(x) = x \cos x$$

$$33) g'(x) = 2 \cos y + y \operatorname{sen} y$$

$$34) h'(x) = 4 \cos 2x$$

$$35) f'(x) = \cos x(x^2 + 2)$$

$$36) f'(x) = -x^2 \operatorname{sen} x$$

$$37) h'(y) = y(3y + \operatorname{sen} y + 2 \cos y) - \cos y$$

$$38) f'(x) = -3 \operatorname{cosec} x(1 + 2 \cot g^2 x)$$

$$39) f'(t) = \operatorname{tg} t(\cos t + \sec t)$$

Exercício 4.4:

$$\begin{aligned}
 40) & -\frac{1}{(x-1)^2} & 41) & \frac{6}{(x+3)^2} & 42) & -\frac{x^2+1}{(x^2-1)^2} & 43) & \frac{5}{(3y+4)^2} & 44) & -\frac{4(x+1)}{(x-1)^3} \\
 45) & \frac{2+4x-x^2}{(x-2)^2} & 46) & \frac{5(1-2t^2)}{(1+2t^2)^2} & 47) & \frac{4a^2s}{(s^2+a^2)^2} & 48) & -\operatorname{cosec} y(1+2\cot g^2 y) & 49) & -\cos x(2+\cot g^2 x) \\
 50) & -\frac{2(z+1)\operatorname{sen} z+2\cos z}{(z+1)^2} & 51) & \frac{t\cos t-\operatorname{sen} t}{t^2} & 52) & \frac{1}{\cos x-1} & 53) & \frac{\cos x+(x+4)\operatorname{sen} x}{\cos^2 x} & 54) & \frac{1-4\sec t+\operatorname{sen}^2 t}{\cos t(\cos t-4)^2} \\
 55) & \frac{\operatorname{cosec} y(\operatorname{sen} y-1)+\cos^2 y}{\operatorname{sen} y(1-\operatorname{sen} y)^2} & 56) & \frac{2\cos y}{(1-\operatorname{sen} y)^2} & 57) & \frac{1+\cos x-\operatorname{sen} x}{(\cos x+1)^2} & 58) & (x-\operatorname{sen} x)(1-\operatorname{sen} x)+(x+\cos x)(1-\cos x) \\
 59) & (z^2+\cos z)(2-\cos z)+(2z-\operatorname{sen} z)^2 & 60) & -\frac{5\operatorname{cosec} t\cot g t}{(\operatorname{cosec} t+2)^2} & 61) & -\frac{2\sec^2 y}{(\operatorname{tg} y-1)^2}
 \end{aligned}$$

Exercício 4.5:

$$\begin{aligned}
 62) & f'(0) = 1 & 63) & f'(\frac{3\pi}{2}) = -1 & 64) & f'(\frac{1}{2}\pi) = -\frac{2}{\pi} & 65) & f'(\pi) = \frac{2}{\pi^3} & 66) & f'(\pi) = \pi^2 & 67) & f'(0) = -1 \\
 68) & f'(\pi) = 2 & 69) & f'(\frac{1}{2}\pi) = -\frac{\pi}{2} + 2 & 70) & f'(\frac{1}{4}\pi) = \sqrt{2} & 71) & f'(\frac{1}{6}\pi) = 2 & 72) & f'(\frac{2}{3}\pi) = -\frac{10}{3} & 73) & f'(\frac{3}{4}\pi) = \frac{1}{2}
 \end{aligned}$$

Exercício 4.6: $y = 12x - 20$

Exercício 4.7: $x + 2y - 4 = 0$

Exercício 4.8:

$$\begin{aligned}
 a) & f'(x) = 3e^{3x} & b) & f'(x) = \frac{1}{2}\sqrt{e^x} & c) & f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{x}}e^{\sqrt{x}} & d) & f'(x) = 3.2^x \ln 2 & e) & f'(x) = \left(\frac{2}{e}\right)^x (\ln 2 - 1) & f) & f'(x) = 2e^{2x} \cos e^{2x} \\
 g) & f'(x) = \pi^x \ln \pi \sec^2 \pi^x & h) & f'(x) = \frac{1}{x} & i) & f'(x) = \frac{1}{2x} & j) & f'(x) = \frac{1}{x} \cos(\ln x) & k) & f'(x) = -\operatorname{tg} x & l) & f'(x) = \sec^2(\operatorname{tg} x) \sec^2 x \\
 m) & f'(x) = \frac{1}{x \ln 3} & n) & f'(x) = \frac{1}{x \ln \pi} & o) & f'(x) = \frac{1}{x \ln 2} \cos(\log_2(3x)) & p) & f'(x) = -\frac{1}{2x \ln 5} \operatorname{sen}(\log_5(\sqrt{x}))
 \end{aligned}$$

Exercício 4.9:

$$\begin{aligned}
 a) & f'(x) = (x^2 - 3x + 8)^2(6x - 9) & b) & g'(x) = -40(8x - 7)^{-6} & c) & f'(x) = -\frac{7x^2 + 1}{(x^2 - 1)^5} & d) & f'(x) = 5(8x^3 - 2x^2 + x - 7)^4(24x^2 - 4x + 1) \\
 e) & N'(x) = 2(6x - 7)^2(8x^2 + 9)(168x^2 - 112x + 81) & f) & g'(w) = \frac{w^2 + 4w - 9}{2w^{5/2}} & g) & H'(x) = \frac{6(3 - 2x)}{(4x^2 + 9)^{3/2}} & h) & H'(\theta) = -15 \cos^4 3\theta \operatorname{sen} 3\theta \\
 i) & f'(x) = -6[x \operatorname{sen}(3x^2) + \cos 3x \operatorname{sen} 3x] & j) & h'(w) = \frac{4}{1 - \operatorname{sen} 4w} & k) & g'(z) = 12 \left(z^2 - \frac{1}{z^2}\right)^5 \left(z + \frac{1}{z^3}\right) & l) & k'(r) = 8r^2(8r^3 + 27)^{-2/3}
 \end{aligned}$$

Exercício 4.10: a) $k'(r) = 20(4r + 7)^4$; $k''(r) = 320(4r + 7)^3$ b) $f'(x) = 3 \operatorname{sen}^2 x \cos x$; $f''(x) = 6 \operatorname{sen} x \cos^2 x - 3 \operatorname{sen}^3 x$

Exercício 4.11: $k(2) = -4$; $k'(2) = 15$ Exercício 4.12: $h'(4) = -\frac{2}{5}$ Exercício 4.13: a) $-9, 8 \text{ m/s}$ b) $-19, 6 \text{ m/s}$ c) $-54, 19 \text{ m/s}$

Exercício 4.14: 160 cm/s Exercício 4.16: a) $0, 001 \pi \text{ cm}^3/\text{dia}$ b) $0, 004 \pi \text{ cm}^2/\text{dia}$ Exercício 4.17: $128 \pi \text{ cm}^2/\text{s}$

Exercício 4.18: $\frac{32}{25} \pi \text{ m/min}$ Exercício 4.19: $-\frac{2}{15} \sqrt{3}$ Exercício 4.20: $dC = 200$ exemplares. Aumento real: 225 exemplares.

Exercício 4.21: $dP \approx 1, 5$ milhares Exercício 4.22: $df \approx 6$ rádios Exercício 4.23: $dQ \approx 8$ unid. Exercício 4.24: $dQ \approx 12.000$ unid.

Exercício 4.25: $dV = 27 \text{ cm}^3$ $\frac{dV}{V} \approx 3\%$ Exercício 4.26: Aumentará em 2% Exercício 4.27: $dV = 2, 4 \pi \text{ m}^3$ Exercício 4.28: $\frac{dA}{A} = 2, 5\%$

Cap.5

Exercício 5.1: a) $2x^2 + 3x + c$ b) $3t^3 - 2t^2 + 3t + C$ c) $-\frac{1}{2z^2} + \frac{3}{z} + C$ d) $2u^{3/2} + 2u^{1/2} + C$

e) $\frac{8}{9}v^{9/4} - v^{-3} + C$ f) $\frac{24}{5}x^{5/3} - \frac{15}{2}x^{2/3} + C$ g) $\frac{3}{4}\operatorname{sen} u + C$ h) $-7 \cos x + C$ i) $\operatorname{tg} t + C$

j) $\frac{2}{9}(3x - 2)^{3/2} + C$ l) $\frac{2}{32}(8t + 5)^{4/3} + C$ m) $\frac{2}{9}(v^3 - 1)^{3/2} + C$ n) $-\frac{3}{8}(1 - 2x^2)^{2/3} + C$

o) $\frac{2}{5}(\sqrt{x} + 3)^5 + C$ p) $-\frac{3}{4}\cos 4x + C$ q) $\frac{1}{4}(\operatorname{sen} 3x)^{4/3} + C$ r) $\frac{1}{1-\operatorname{sen} t} + C$ s) $\frac{1}{6}\sec^2 3x + C$

Exercício 5.2: $y = 2x^2 - 5x + 4$ Exercício 5.3: $C(x) = 2x^2 - 8x + 10$ Exercício 5.4: $117 \pi \text{ m}^3$

Exercício 5.5: a) -18 b) 5 c) $13/3$ d) 0 e) $53/2$ f) $5/36$ g) $\frac{1}{3}$ h) $1 - \sqrt{2}$ i) 0 j) $\frac{3}{16}$

k) $\frac{\pi}{3}$ l) $\frac{134}{3}$ m) $\frac{52}{9}$ n) $\frac{29}{2}$ o) 1 p) $2 \ln 2 - \frac{3}{4}$ q) $\frac{36}{\ln 3} - \frac{36}{(\ln 3)^2} + \frac{16}{(\ln 3)^3}$ r) $\frac{1}{4}(3e^4 + 1)$

Exercício 5.6: $32/3$ Exercício 5.7: $32/3$

Exercício 5.8: a) $\frac{3^{2x}}{2 \ln 3} + C$ b) $\frac{5x^2}{2 \ln 5} + C$ c) $\frac{2\sqrt{10^{3x}}}{3 \ln 10} + C$

d) $\frac{10x^3}{3 \ln 10} + C$ e) $\frac{a^z \ln z}{\ln a} + C$ f) $\frac{5x^4 + 2x}{2 \ln 5} + C$

g) $\frac{x^2}{2} \ln x - \frac{x^2}{4} + C$ h) $x \log_a x - \frac{x}{\ln a} + C$ i) $\frac{x^2 e^{x^2}}{2} - \frac{e^{x^2}}{2} + C$

j) $x \operatorname{sen} x + \cos x + C$ k) $-\frac{e^x \cos x}{2} + \frac{e^x \operatorname{sen} x}{2} + C$ l) $-(x+1)e^{-x} + C$

m) $\frac{1}{27}e^{3x}(9x^2 - 6x + 2) + C$ n) $\frac{1}{5}x \operatorname{sen} 5x + \frac{1}{25} \cos 5x + C$ o) $x \sec x - \ln |\sec x + \operatorname{tg} x| + C$

p) $x^2 \operatorname{sen} x + 2x \cos x - 2 \operatorname{sen} x + C$ q) $\frac{2}{9}x^{3/2}(3 \ln x - 2) + C$ r) $-\cos x + \frac{2}{3} \cos^3 x - \frac{1}{5} \cos^5 x + C$

s) $\frac{1}{8}x - \frac{1}{32} \operatorname{sen} 4x + C$ t) $-\frac{1}{3} \cos^3 x + \frac{1}{5} \cos^5 x + C$ u) $\frac{1}{4} \operatorname{tg}^4 x + \frac{1}{6} \operatorname{tg}^6 x + C$

v) $\frac{\operatorname{tg}^4 x}{4} + C$ w) $\frac{2}{3} \operatorname{sen}^{3/2} x - \frac{2}{7} \operatorname{sen}^{7/2} x + C$ x) $\frac{1}{2} \ln \left| \frac{2}{x} - \frac{\sqrt{4-x^2}}{x} \right| + C$

y) $\frac{1}{3} \ln \left| \frac{\sqrt{x^2+9}}{x} - \frac{3}{x} \right| + C$ z) $\frac{\sqrt{x^2-25}}{25x} + C$ α) $3 \ln |x| + 2 \ln |x-4| + C$

β) $4 \ln |x+1| - 5 \ln |x-2| + \ln |x-3| + C$ γ) $6 \ln |x-1| + \frac{5}{x-1} + C$

Exercício 5.9: a) $f(x) = 4x^3 - 3x^2 + x + 3$ b) $f(x) = \frac{2}{3}x^3 - \frac{1}{2}x^2 - 8x + \frac{65}{6}$

c) $y = -3 \operatorname{sen} x + 4 \cos x + 5x + 3$ Exercício 5.10: $3m/s^2$ Exercício 5.11: $s(t) = t^2 - t^3 - 5t + 4$

Exercício 5.12: 1) $-\frac{1}{6}(1-4y)^{3/2} + C$ 2) $-\frac{3}{8}(6-2x)^{4/3} + C$ 3) $\frac{1}{3}(x^2-9)^{3/2} + C$ 4) $\frac{1}{33}(x^3-1)^{11} + C$ 5) $-\frac{3}{8}(9-4x^2)^{5/3} + C$
6) $\frac{1}{32(1-2y^4)^4} + C$ 7) $\frac{3}{11}(x-2)^{11/3} + C$ 8) $\frac{2}{5}(x+2)^{5/2} - \frac{4}{3}(x+2)^{3/2} + C$
9) $-\frac{2}{5}(1-r)^{-5} + \frac{1}{3}(1-r)^{-6} + C$ 10) $-\frac{3}{4}(3-2x)^{3/2} + \frac{3}{10}(3-2x)^{5/2} - \frac{1}{28}(3-2x)^{7/2} + C$
Exercício 5.13: 11) $\frac{1}{3}xe^{3x} - \frac{1}{9}e^{3x} + C$ 12) $x \sec x - \ln | \sec x + \tan x | + C$ 13) $x \ln^2 x - 2x \ln x + 2x + C$ 14) $x \tan x - \ln | \sec x | + C$ 15) $\frac{x^3}{3} \ln x - \frac{x^3}{9} + C$
Exercício 5.14: 16) $\frac{32}{3}$; 17) $18u.a.$ 18) $\frac{16}{3}u.a.$ 19) $2u.a.$
Exercício 5.15: $\frac{59}{6}u.a.$ Exercício 5.16: $8u.a.$ Exercício 5.17: $\frac{8}{3}$
Exercício 5.18: a) $\frac{1}{2} \ln | \frac{\sqrt{x^2+4}-2}{x} | + C$ b) $\frac{1}{5} \ln | \frac{5-\sqrt{25-x^2}}{x} | + C$ c) $-\frac{x}{9\sqrt{4x^2-9}} + C$ d) $-\frac{e^{-x}}{\sqrt{9e^{-2x}+1}} + C$
Exercício 5.19: a) $\frac{1}{4} \ln | \frac{x-2}{x+2} | + C$ b) $\ln | \frac{(w+4)^3}{2w-1} | + C$ c) $\frac{3}{x+1} + \ln | x+1 | - \frac{1}{2} \ln | 2x+3 | + C$
d) $\frac{5}{16(z+2)} - \frac{7}{16(z-2)} + \frac{1}{32} \ln | \frac{z+2}{z-2} | + C$ e) $\frac{1}{10} \ln | (t^2+1)(2t+1)^3 | + \frac{2}{5} \tan^{-1}(t) + C$