

**COLETÂNEA DE EXERCÍCIOS  
DE MATEMÁTICA BÁSICA E  
PRÉ-CÁLCULO**

**JUNHO DE 2021**

**2ª edição** Publicação em junho de 2021.

Esta Apostila poderá ser atualizada e ampliada. As edições atualizadas podem estar disponíveis no site do [Portal de Matemática Básica e Pré-Cálculo](#).

### **Autores**

Vitória Tessari  
Rafael Machado Casali  
Alexandre Mikowski

### **Para citar essa obra**

Tessari, V.; Casali, R. M.; Mikowski, A. **Coletânea de Exercícios de Matemática Básica e Pré-Cálculo**. Apostila do Projeto de Extensão Pré-Cálculo Joinville, Departamento de Engenharias da Mobilidade, Centro Tecnológico de Joinville, Universidade Federal de Santa Catarina. 2. ed. Joinville, 2021. Disponível em: <[http://precalculojlle.paginas.ufsc.br/files/2018/11/Coletanea Exercicios Matematica Basica.pdf](http://precalculojlle.paginas.ufsc.br/files/2018/11/Coletanea_Exercicios_Matematica_Basica.pdf)>.

### **Realização**



**UNIVERSIDADE FEDERAL  
DE SANTA CATARINA**  
Centro Tecnológico de Joinville - CTJ

Projeto de Extensão Pré-Cálculo Joinville,  
protocolo SIGPEX 202102657, vinculado  
ao Departamento de Engenharias da  
Mobilidade (EMB).



Esta obra está sob uma licença [Creative Commons  
Atribuição-Não Comercial 4.0 Internacional](#)

## PREFÁCIO

Desde a criação do Centro de Engenharia da Mobilidade (CEM), mais tarde com o nome alterado para Centro Tecnológico de Joinville (CTJ), no segundo semestre de 2009, elevados índices de reprovações nos cursos de graduação em engenharia foram observados nas disciplinas de matemática: Cálculo Diferencial e Integral I, Geometria Analítica e Álgebra Linear.

Houve uma preocupação na época, tanto é que em 09 de dezembro de 2010, o Diretor Geral do CEM, do Campus Joinville, da Universidade Federal de Santa Catarina, resolveu constituir a “*comissão de recepção os alunos de 2011 e para o planejamento de formas de recuperação dos alunos: Recuperação dos alunos em relação a defasagem dos conteúdos de Matemática e Física básica; Recuperação das reprovações para as fases seguintes*”, conforme Portaria nº 017/CEM/2010. Destaca-se dois trabalhos completos publicados em anais de congressos nacionais, frutos dos trabalhos realizados pela referida comissão:

- i. KELLER, S. C.; MIKOWSKI, A.; DELATORRE, R. G.; WOLF, F. G.; LEZANA, A. G. R. **Estudo do perfil dos alunos do curso de engenharia da mobilidade: estratégias referentes às defasagens em matemática básica.** XXXIX Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia – COBENGE 2011 – Blumenau – SC, 10 páginas, 03 a 06 out. de 2011.
- ii. KELLER, S. C.; MIKOWSKI, A.; DELATORRE, R. G.; WOLF, F. G.; LEZANA, A. G. R. **Estratégias para recuperação de alunos reprovados nas disciplinas do ciclo básico do curso de engenharia da mobilidade.** VII Congresso Nacional de Engenharia Mecânica – CONEM 2012 – São Luís – MA, 8 páginas, 31 de jul. a 03 ago. de 2012.

E ainda, para suprir as deficiências em matemática básica, também conhecida como pré-cálculo, projetos de extensão (Protocolos Notes 20101208 e 20130532) foram executados, bem como cursos de extensão (Protocolos Notes 20150426 e 20154235; Protocolo SIGPEX 201710491) foram ministrados, de forma presencial e à distância. Recentemente, o projeto de extensão “Pré-Cálculo Joinville” (Protocolo SIGPEX 201805127) teve o objetivo geral de elaborar uma metodologia de estudos para alunos com deficiências em matemática básica, através da socialização de materiais didáticos no site <http://mtmprecalculo.ufsc.br>.

A 2ª edição da apostila “**Coletânea de exercícios de Matemática Básica e Pré-Cálculo**” é apresentada (revisão da 1ª ed.), sendo elaborada pela estudante Vitória Tessari, sob a supervisão do professor Alexandre Mikowski e colaboração do professor Rafael Machado Casali, todos da UFSC. Para os diferentes conteúdos de “Matemática Básica e Pré-Cálculo” apresentados nas 6 (seis) seções da apostila, um total de 60 (sessenta) exercícios foram selecionados, o que demandou pesquisas em materiais bibliográficos, totalizando 23 (vinte e três) Bibliografias Consultadas, em que as autorias dos exercícios foram devidamente referenciadas. Todos os exercícios possuem gabaritos, para a verificação das respostas dos exercícios, encontradas por parte do estudante. O público alvo deste material didático é o estudante ingresso em cursos de ciências exatas e engenharias, bem como aquele estudante do ensino médio.

## SUMÁRIO

<b>1ª SEÇÃO - Frações, Potenciação, Radiciação, Racionalização, Conjuntos Numéricos e Logaritmo.....</b>	<b>5</b>
<b>2ª SEÇÃO - Fatoração, Equações de Primeiro Grau, Equações de Segundo Grau, Funções, Funções de Primeiro Grau, Funções de Segundo Grau, Funções Compostas.....</b>	<b>9</b>
<b>3ª SEÇÃO - Funções, Funções Compostas, Funções Inversas, Funções Exponenciais, Logaritmo.....</b>	<b>13</b>
<b>4ª SEÇÃO - Inequações, Equações e Inequações modulares, Equações exponenciais e logarítmicas, Inequações exponenciais e logarítmicas, Logaritmo decimal.....</b>	<b>17</b>
<b>5ª SEÇÃO - Geometria.....</b>	<b>21</b>
<b>6ª SEÇÃO - Trigonometria.....</b>	<b>28</b>
<b>BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....</b>	<b>33</b>

**1ª SEÇÃO****Frações, Potenciação, Radiciação, Racionalização, Conjuntos Numéricos e****Logaritmo**

**Exercício 1** - (XAVIER *et al.*, 2020) Efetue as seguintes operações:

a)  $\frac{7}{6} - 1$

b)  $\frac{5}{8} \div \frac{1}{3}$

c)  $\frac{14}{12} \times \frac{24}{7}$

d)  $\frac{3}{5} - \frac{1}{5} \times \left(\frac{2}{3} - \frac{1}{2}\right)$

**Exercício 2** - (XAVIER *et al.*, 2020) Gasto  $\frac{2}{5}$  do meu salário com aluguel da casa, e  $\frac{1}{2}$  dele com outras despesas. Fico ainda com R\$ 200,00 no final do mês. Qual é o valor do meu salário?

**Exercício 3** - (GUERRA, 2016) Resolva as expressões:

a)  $3^4 \times 3^{-2}$

b)  $(5^{-3})^6$

c)  $\left(\frac{-3}{5}\right)^9 \times \left(\frac{-3}{5}\right)^{-7}$

**Exercício 4** - (GUERRA, 2016) Efetue as operações:

a)  $\sqrt[3]{\frac{6}{5}} \div \sqrt[3]{\frac{3}{20}}$

b)  $\sqrt[3]{\sqrt[5]{3^3}}$

c)  $6\sqrt[3]{5} + 3\sqrt[3]{5}$

d)  $y = \frac{2\sqrt{12} + 2\sqrt{75}}{\sqrt{48}}$

**Exercício 5** – (SILVA; CAVALHEIRO, 2012) Racionalize o denominador:

a)  $\frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x+1}}$

b)  $\frac{x^2-16y^2}{\sqrt{x}-2\sqrt{y}}$

c)  $\frac{\sqrt{x+2}}{\sqrt{x-1}}$

**Exercício 6** – (IEZZI; DOLCE; MURAKAMI, 2006) Se  $a \times b \neq 0$ , simplifique:

a)  $[(a^3b^2)^2]^3$

b)  $\frac{(a^2b^3)^4 \times (a^3b^4)^2}{(a^3b^2)^3}$

c)  $\frac{(a^3b^{-2})^{-2}}{(a^{-4}b^3)^3}$

**Exercício 7** – (SILVA; CAVALHEIRO, 2012) Considerando os seguintes intervalos, efetue as operações:

$$A = ]-\infty, 2]; \quad B = [-3, +\infty[; \quad C = [0, 3]; \quad D = ]-2, 2[$$

a)  $A \cap B$

b)  $B - C$

c)  $(A \cup B) \cap C$

d)  $(B \cap C) \cup (C \cap D)$

**Exercício 8** – (GUERRA, 2016) Determine o valor de  $x$  em:

a)  $x = \log_3 \sqrt[5]{\frac{1}{27}}$

b)  $x = 2^{\log_2(\frac{1}{4})}$

c)  $x = \log_{20}(4)^8 + \log_{20}(5)^8$

**Exercício 9** – (IEZZI; DOLCE; MURAKAMI, 2006) Se  $\log_a x = n$  e  $\log_a y = 6n$ , calcule  $\log_a \sqrt[3]{x^2y}$ .

**Exercício 10** – (GUERRA, 2016) Sejam os conjuntos  $A = \{1, 4, 9\}$  e  $B = \{-2, 2, 3\}$  e a relação  $R = \{(x, y) \in A \times B \mid x + y \leq 6\}$ , determine:

- a)  $R$
- b)  $D(R)$
- c)  $\text{Im}(R)$
- d)  $R^{-1}, D(R^{-1}), \text{Im}(R^{-1})$

### Gabarito dos Exercícios 1 a 10

Exercício 1 – Respostas: a)  $1/6$ ; b)  $15/8$ ; c) 4; d)  $17/30$ .

Exercício 2 – Resposta: 2000 reais.

Exercício 3 – Respostas: a) 9; b)  $\frac{1}{5^{18}}$ ; c)  $9/25$ .

Exercício 4 – Respostas: a) 2; b)  $\sqrt[5]{3}$ ; c)  $9\sqrt[3]{5}$ ; d)  $y = 7/2$ .

Exercício 5 – Respostas: a)  $\frac{x-\sqrt{x}}{x-1}$ ; b)  $(x + 4y)(\sqrt{x} + 2\sqrt{y})$ ; c)  $\frac{x+3\sqrt{x}+2}{x-1}$ .

Exercício 6 – Respostas: a)  $a^{18}b^{12}$ ; b)  $a^5b^{14}$ ; c)  $\frac{a^6}{b^5}$ .

Exercício 7 – Respostas: a)  $[-3, 2]$ ; b)  $[-3, 0[ \cup ]3, +\infty[$ ; c)  $[0, 3]$ ; d)  $[0, 3]$ .

Exercício 8 – Respostas: a)  $x = -3/5$ ; b)  $x = 1/4$ ; c)  $x = 8$ .

Exercício 9 – Resposta:  $8n/3$ .

Exercício 10 – Respostas:  $R = \{(1, -2), (1, 2), (1, 3), (4, -2), (4, 2)\}$ ; b)  $D(R) = \{1, 4\}$ ;

c)  $\text{Im}(R) = \{-2, 2, 3\}$ ; d)  $R^{-1} = \{(-2, 1), (2, 1), (3, 1), (-2, 4), (2, 4)\}$ ;  $D(R^{-1}) = \{-2, 2, 3\}$ ;

$\text{Im}(R^{-1}) = \{1, 4\}$ .

### Referência Bibliográfica dos Exercícios 1 a 10

GUERRA, F. **Matemática Básica**. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração / UFSC; [Brasília]:CAPES : UAB, 2016. ISBN: 978-85-7988-268-5. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/145345/1/PNAP%20-%20Bacharelado%20-%20Matematica%20Basica.pdf>. Acesso em: 25 maio. 2020. Página 132, Exercício 1; Página 133, Exercício 3 e 4; Página 134, Exercício 7; Página 49, Exercício 21.

IEZZI, G.; DOLCE, O.; MURAKAMI, C. **Fundamentos de Matemática Elementar: Logaritmos**. 9. ed. São Paulo: Atual Editora, 2006. Vol. 2. Página 5, Exercício 6; Página 8, Exercício 14; Página 71, Exercício 170.

SILVA, A.; CAVALHEIRO, G. **Apostila de pré-cálculo para os alunos Ingressantes nos cursos de engenharia**. Apostila do Curso de Licenciatura em Matemática da UTFPR, Cornélio Procópio, 2012. Disponível em: [http://paginapessoal.utfpr.edu.br/armando/disciplinas/calculo-diferencial-e-integral-i-engenharia/conteudos-da-disciplina/pre-calculo/apostila\\_pre\\_calculo\\_2012.pdf/at\\_download/file](http://paginapessoal.utfpr.edu.br/armando/disciplinas/calculo-diferencial-e-integral-i-engenharia/conteudos-da-disciplina/pre-calculo/apostila_pre_calculo_2012.pdf/at_download/file). Acesso em: 25 maio 2020. Página 15, Exercício 7; Página 4, Exercício 5.

XAVIER, J. C.; SILVA, S. A.; COSTA, J. F. S.; SAVOIA, J. E. **Nivelamento em Matemática Básica**. Apostila do Departamento Acadêmico de Matemática do Núcleo de Acompanhamento Psicopedagógico e Assistência Estudantil da UTFPR, 2020. Disponível em: [http://paginapessoal.utfpr.edu.br/julianaxavier/matematica-basica/Apostila\\_Matematica\\_Basica.pdf](http://paginapessoal.utfpr.edu.br/julianaxavier/matematica-basica/Apostila_Matematica_Basica.pdf). Acesso em: 25 maio 2020. Página 29, Exercício 2, 4 e 6.

Matemática Básica e Pré-Cálculo



## 2ª SEÇÃO

### Fatoração, Equações de Primeiro Grau, Equações de Segundo Grau, Funções, Funções de Primeiro Grau, Funções de Segundo Grau, Funções Compostas

**Exercício 11** - (GUERRA, 2016) Obtenha a soma das raízes da equação

$$3x(x + 1) - x = 33 - (x - 3)^2.$$

**Exercício 12** - (GUERRA, 2016) A receita diária de um estacionamento é

$R(p) = 400p - 20p^2$ , onde  $p$  é o preço, em reais, cobrado por dia de estacionamento por carro. Calcule o maior preço a ser cobrado para que a receita diária seja de R\$ 1.500,00.

**Exercício 13** - (FLEMMING; GONÇALVES, 2006) Sejam  $g(x) = x - 3$  e

$$f(x) = \begin{cases} \frac{x^2-9}{x+3}, & x \neq -3 \\ k, & x = -3 \end{cases}.$$

Calcule  $k$  tal que  $f(x) = g(x)$ , para todo  $x$ .

**Exercício 14** - (SILVA; CAVALHEIRO, 2012) Fatore:

- a)  $x^{-4} + 3x^{-2} + 2$
- b)  $(x + 2)^{-2} + (x + 2)^{-3}$
- c)  $6x^5y^{-3} - 3x^6y^{-4}$
- d)  $x^{\frac{11}{3}} + 7x^{\frac{8}{3}} + 12x^{\frac{5}{3}}$

**Exercício 15** - (FLEMMING; GONÇALVES, 2006) Determinar o domínio das seguintes funções:

- a)  $y = x^2$
- b)  $y = \sqrt{\frac{x}{x+1}}$
- c)  $y = \sqrt[3]{x+7} - \sqrt[5]{x+8}$
- d)  $y = \frac{x+a}{x-a}$

**Exercício 16** – (UFSC, 2019) Considere a função definida pela lei

$$f(x) = \begin{cases} 4, & \text{se } x < \frac{7}{2} \\ 2x - 3, & \text{se } \frac{7}{2} \leq x < 8 \\ -x^2 + 16x - 51, & \text{se } x \geq 8 \end{cases}$$

(01) O domínio da função  $f$  é  $\mathbb{R}$ ;

(02) A imagem da função  $f$  é  $\mathbb{R}$ ;

(04) O valor de  $f(-\sqrt[3]{216})$  é -6;

(08) A função  $f$  é crescente para  $\frac{7}{2} < x < 8$ , decrescente para  $x \geq 8$  e constante para  $x < \frac{7}{2}$ ;

(16) O valor máximo da função  $f$  é  $y = 13$ ;

(32) Se o contradomínio da função  $f$  é  $\mathbb{R}$ , então  $f$  é bijetora;

SOMA = \_\_\_\_\_

**Exercício 17** – (GUIDORIZZI, 2001) Calcule:

a)  $f(-1)$  e  $f(\frac{1}{2})$ , sendo  $f(x) = -x^2 + 2x$ .

b)  $g(0)$ ,  $g(2)$  e  $g(\sqrt{2})$ , sendo  $g(x) = \frac{x}{x^2-1}$ .

c)  $\frac{f(a+b)-f(a-b)}{ab}$ , sendo  $f(x) = x^2$  e  $ab \neq 0$ .

d)  $\frac{f(a+b)-f(a-b)}{ab}$ , sendo  $f(x) = 3x + 1$  e  $ab \neq 0$ .

**Exercício 18** – (UFSC, 2018/2)

(01) Para reduzir os preços de todos os produtos de uma loja em 23%, o gerente dessa loja deve multiplicar o preço de cada produto por um fator. Então esse fator deve ser 0,23.

(02) A função  $f(x) = |x + 1| - 3$  é crescente para  $x > -1$ .

(04) A equação  $4^x - 2^{x+3} = 2^7$  não possui solução em  $\mathbb{R}$ .

(08) A solução da equação  $\log_5(x + 2) - \log_{25}(x + 2) = 1$ , em  $\mathbb{R}$ , é um número primo.

(16) Se  $f(x) = 2^x$  e  $g(x) = \log_2 x$ , então  $(f \circ g)(5) = 5$ .

SOMA = \_\_\_\_\_

**Exercício 19** – (IEZZI; MURAKAMI, 2006) Determine os valores de  $m$  para que a função quadrática  $f(x) = mx^2 + (2m - 1)x + (m - 2)$  tenha dois zeros reais e distintos.

**Exercício 20** – (FUVEST, 2020) A dona de uma lanchonete observou que, vendendo um combo a R\$ 10,00, 200 deles são vendidos por dia, e que, para cada redução de R\$ 1,00 nesse preço, ela vende 100 combos a mais. Nessas condições, qual é a máxima arrecadação diária que ela espera obter com a venda desse combo?

- a) R\$ 2.000,00
- b) R\$ 3.200,00
- c) R\$ 3.600,00
- d) R\$ 4.000,00
- e) R\$ 4.800,00

### Gabarito dos Exercícios 11 a 20

Exercício 11 – Resposta: 1.

Exercício 12 – Resposta: R\$ 15,00.

Exercício 13 – Resposta: -6.

Exercício 14 – Respostas: a)  $(x^{-2} + 1)(x^{-2} + 2)$ ; b)  $(x + 2)^{-3}(x + 3)$ ;

c)  $3x^5y^{-4}(2y - x)$ ; d)  $x^{\frac{5}{3}}(x + 3)(x + 4)$ .

Exercício 15 – Respostas: a)  $\mathbb{R}$ ; b)  $(-\infty, -1) \cup [0, +\infty)$ ; c)  $\mathbb{R}$ ; d)  $\mathbb{R} - \{a\}$ .

Exercício 16 – Resposta: 25 (01 + 08 + 16).

Exercício 17 – Respostas: a) -3 e 3/4; b) 0, 2/3 e  $\sqrt{2}$ ; c) 4; d) 6/a.

Exercício 18 – Resposta: 26 (02 + 08 + 16).

Exercício 19 – Respostas:  $m \neq 0$  e  $m > -\frac{1}{4}$ ;

Exercício 20 – Respostas: c) R\$ 3.600,00.

### Referência Bibliográfica dos Exercícios 11 a 20

FLEMMING, D. M.; GONÇALVES, M. B. **Cálculo A**: Funções, limite, derivação e integração. 6. ed. São Paulo: Pearson, 2006. Vol 1. Página 21, Exercício 13; Página 22, Exercício 18.

FUNDAÇÃO UNIVERSITÁRIA PARA O VESTIBULAR: Acervo Vestibular FUVEST, 2020. Disponível em: <https://acervo.fuvest.br/fuvest/2020/>. Acesso em: 19 maio 2020. Prova Primeira Fase. Exercício 18.

GUERRA, F. **Matemática Básica**. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração / UFSC; [Brasília]:CAPES : UAB, 2016. ISBN: 978-85-7988-268-5. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/145345/1/PNAP%20-%20Bacharelado%20-%20Matematica%20Basica.pdf>. Acesso em: 25 maio. 2020. Página 163, Exercício 7; Página 163, Exercício 8.

GUIDORIZZI, H. L. **Um Curso de Cálculo**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001. Vol. 1. Página 38, Exercício 1.

IEZZI, G.; MURAKAMI, C. **Fundamentos de Matemática Elementar**: Conjuntos e Funções. 7. ed. São Paulo: Atual, 2006. Vol. 1. Página 144, Exercício 235.

SILVA, A.; CAVALHEIRO, G. **Apostila de pré-cálculo para os alunos Ingressantes nos cursos de engenharia**. Apostila do Curso de Licenciatura em Matemática da UTFPR, Cornélio Procópio, 2012. Disponível em: [http://paginapessoal.utfpr.edu.br/armando/disciplinas/calculo-diferencial-e-integral-i-engenharia/conteudos-da-disciplina/pre-calculo/apostila\\_pre\\_calculo\\_2012.pdf/at\\_download/file](http://paginapessoal.utfpr.edu.br/armando/disciplinas/calculo-diferencial-e-integral-i-engenharia/conteudos-da-disciplina/pre-calculo/apostila_pre_calculo_2012.pdf/at_download/file). Acesso em: 25 maio 2020. Página 18, Exercício 4.

VESTIBULAR UNIFICADO UFSC/UFFS-2020: Provas Anteriores, 2018/2. Disponível em: <https://vestibularunificado2020.ufsc.br/provas-anteriores/>. Acesso em: 19 maio 2020. Prova Amarela 1º dia. Página 15, Exercício 21.

VESTIBULAR UNIFICADO UFSC/UFFS-2020: Provas Anteriores, 2019. Disponível em: <https://vestibularunificado2020.ufsc.br/provas-anteriores/>. Acesso em: 19 maio 2020. Prova Amarela 1º dia. Página 19, Exercício 21.

## 3ª SEÇÃO

**Funções, Funções Compostas, Funções Inversas, Funções Exponenciais,  
Logaritmo**

**Exercício 21** - (FUVEST, 2018) Sejam  $D_f$  e  $D_g$  os maiores subconjuntos de  $\mathbb{R}$  nos quais

estão definidas, respectivamente, as funções reais  $f(x) = \sqrt{\frac{x^3+2x^2-4x-8}{x-2}}$  e

$$g(x) = \frac{\sqrt{x^3+2x^2-4x-8}}{\sqrt{x-2}}.$$

Considere, ainda,  $I_f$  e  $I_g$  as imagens de  $f$  e de  $g$ , respectivamente.

Nessas condições,

- $D_f = D_g$  e  $I_f = I_g$ .
- tanto  $D_f$  e  $D_g$  quanto  $I_f$  e  $I_g$  diferem em apenas um ponto.
- $D_f$  e  $D_g$  diferem em apenas um ponto,  $I_f$  e  $I_g$  diferem em mais de um ponto.
- $D_f$  e  $D_g$  diferem em mais de um ponto,  $I_f$  e  $I_g$  diferem em apenas um ponto.
- tanto  $D_f$  e  $D_g$  quanto  $I_f$  e  $I_g$  diferem em mais de um ponto.

**Exercício 22** - (FLEMMING; GONÇALVES, 2006) Sejam  $f(x) = \begin{cases} 5x, & x \leq 0 \\ -x, & 0 < x \leq 8 \\ \sqrt{x}, & x > 8 \end{cases}$  e

$g(x) = x^3$ . Calcular  $(f \circ g)$ .

**Exercício 23** - (IEZZI; MURAKAMI, 2006) A função  $f$  é definida em  $\mathbb{R} - \{2\}$  por

$f(x) = \frac{2+x}{2-x}$  e invertível. O seu contradomínio é  $\mathbb{R} - \{a\}$ . Calcule  $a$ .

**Exercício 24** - (FUVEST, 2019) Se a função  $f: \mathbb{R} - \{2\} \rightarrow \mathbb{R}$  é definida por  $f(x) = \frac{2x+1}{x-2}$  e

a função  $g: \mathbb{R} - \{2\} \rightarrow \mathbb{R}$  é definida por  $g(x) = f(f(x))$ , então  $g(x)$  é igual a:

- $\frac{x}{2}$
- $x^2$
- $2x$
- $2x + 3$
- $x$

**Exercício 25** - (ITA, 2018) Se  $\log_2 \pi = a$  e  $\log_5 \pi = b$ , então:

- a)  $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} \leq \frac{1}{2}$   
 b)  $\frac{1}{2} < \frac{1}{a} + \frac{1}{b} \leq 1$   
 c)  $1 < \frac{1}{a} + \frac{1}{b} \leq \frac{3}{2}$   
 d)  $\frac{3}{2} < \frac{1}{a} + \frac{1}{b} \leq 2$   
 e)  $2 < \frac{1}{a} + \frac{1}{b}$

**Exercício 26** - (IEZZI; MURAKAMI, 2006) Sejam as funções reais  $g$  e  $(f \circ g)$  definidas por  $g(x) = 2x - 3$  e  $(f \circ g)(x) = \begin{cases} 4x^2 - 6x - 1, & \text{se } x \geq 1 \\ 4x + 3, & \text{se } x < 1 \end{cases}$ . Obtenha a lei que define  $f$ .

**Exercício 27** - (UDESC, 2020) Define-se como função exponencial a relação dada por  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ , tal que  $f(x) = a^x$ , sendo  $a \in \mathbb{R}$ ,  $a > 0$  e  $a \neq 1$ . Analise as sentenças, e assinale (V) para verdadeiro e (F) para falsa.

- ( )  $f(x) = 2^{-x}$  não é uma função exponencial.  
 ( ) Uma função exponencial não está definida para valores negativos de  $x$ .  
 ( )  $f(x) = \pi^x$  é uma função exponencial e intercepta o eixo das ordenadas em  $y = 1$ .  
 ( ) Toda função exponencial possui uma assíntota horizontal.

Assinale a alternativa CORRETA, de cima para baixo.

- a) F-F-V-F  
 b) F-F-V-V  
 c) V-V-V-F  
 d) F-V-V-V  
 e) V-F-F-V

**Exercício 28** - (ITA, 2018) Considere as funções  $f, g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  dadas por  $f(x) = ax + b$  e  $g(x) = cx + d$ , com  $a, b, c, d \in \mathbb{R}$ ,  $a \neq 0$  e  $c \neq 0$ . Se  $f^{-1} \circ g^{-1} = g^{-1} \circ f^{-1}$ , então uma relação entre as constantes  $a, b, c$  e  $d$  é dada por:

- a)  $b + ad = d + bc$ .  
 b)  $d + ba = c + db$ .  
 c)  $a + db = b + cd$ .  
 d)  $b + ac = d + ba$ .  
 e)  $c + da = b + cd$ .

**Exercício 29** - (UDESC, 2017) Considere os valores de  $x$  pertencentes ao conjunto  $S = \{x \in \mathbb{R} \mid x > -4\}$ . Associe cada uma das funções  $f(x)$  com  $x \in S$ , exibidas na coluna A com as suas respectivas inversas, exibidas na coluna B.

Coluna A

Coluna B

(1)  $f(x) = \log_2 \sqrt[4]{x+4}$

$f^{-1}(x) = (\sqrt{2})^{x+4} - 4$

(2)  $f(x) = 2 \log_2 \left(\frac{x+4}{4}\right)$

$f^{-1}(x) = 2^{2x-1} - 4$

(3)  $f(x) = \log_4(2x+8)$

$f^{-1}(x) = 2^{4x} - 4$

Assinale a alternativa que contém a sequência CORRETA de classificação, de cima para baixo.

- a) 3-1-2
- b) 2-1-3
- c) 1-3-2
- d) 3-2-1
- e) 2-3-1

**Exercício 30** - (ITA, 2020) Sejam  $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5$  e  $x_6$  números reais tais que  $2^{x_1} = 4$ ;  $3^{x_2} = 5$ ;  $4^{x_3} = 6$ ;  $5^{x_4} = 7$ ;  $6^{x_5} = 8$  e  $7^{x_6} = 9$ . Então, o produto  $x_1 x_2 x_3 x_4 x_5 x_6$  é igual a:

- a) 6
- b) 8
- c) 10
- d) 12
- e) 14

### Gabarito dos Exercícios 21 a 30

Exercício 21 - Resposta: e).

Exercício 22 - Resposta:  $(f \circ g)(x) = \begin{cases} 5x^3, & x \leq 0 \\ -x^3, & 0 < x \leq 2 \\ \sqrt{x^3}, & x > 2 \end{cases}$

Exercício 23 - Resposta:  $a = -1$ .

Exercício 24 - Resposta: e).

Exercício 25 – Resposta: e).

Exercício 26 – Resposta:  $f(x) = \begin{cases} x^2 + 3x - 1, & \text{se } x \geq -1 \\ 2x + 9, & \text{se } x < -1 \end{cases}$

Exercício 27 – Resposta: b).

Exercício 28 – Resposta: a).

Exercício 29 – Resposta: e).

Exercício 30 – Resposta: a).

### Referência Bibliográfica dos Exercícios 21 a 30

FLEMMING, D. M.; GONÇALVES, M. B. **Cálculo A**: Funções, limite, derivação e integração. 6. ed. São Paulo: Pearson, 2006. Vol. 1. Página 23, Exercício 24.

FUNDAÇÃO UNIVERSITÁRIA PARA O VESTIBULAR: Acervo Vestibular FUVEST, 2018. Disponível em: <https://acervo.fuvest.br/fuvest/2018/>. Acesso em: 20 maio 2020. Prova Primeira Fase. Página 11, Exercício 28.

FUNDAÇÃO UNIVERSITÁRIA PARA O VESTIBULAR: Acervo Vestibular FUVEST, 2019. Disponível em: <https://acervo.fuvest.br/fuvest/2019/>. Acesso em: 19 maio 2020. Prova Primeira Fase. Exercício 47.

IEZZI, G.; MURAKAMI, C. **Fundamentos de Matemática Elementar**: Conjuntos e Funções. 7. ed. São Paulo: Atual, 2006. Vol. 1. Página 222, Exercício 459; Página 244, Exercício 498.

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA: Vestibular de Verão UDESC, 2020. Disponível em: <https://www.udesc.br/vestibular/vestibulardeverao/2020>. Acesso em: 19 maio 2020. Prova Período Matutino. Página 3, Exercício 2.

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA: Vestibular de Verão UDESC, 2017. Disponível em: <https://www.udesc.br/vestibular/vestibulardeverao/vestibulardeverao20171>. Acesso em: 20 maio 2020. Prova Período Matutino. Página 6, Exercício 7.

VESTIBULAR ITA: Provas anteriores, 2018. Disponível em: <http://www.vestibular.ita.br/>. Acesso em: 19 maio 2020. Prova de Matemática. Exercício 4; Exercício 9.

VESTIBULAR ITA: Provas Anteriores, 2020. Disponível em: <http://www.vestibular.ita.br/>. Acesso em: 20 maio 2020. Prova Primeira Fase. Página 16, Exercício 41.



## 4ª SEÇÃO

**Inequações, Equações e Inequações modulares, Equações exponenciais e logarítmicas, Inequações exponenciais e logarítmicas, Logaritmo decimal****Exercício 31** - (FLEMMING; GONÇALVES, 2006) Resolva as equações modulares:

a)  $|5x - 3| = 12$

b)  $|2x - 3| = |7x - 5|$

c)  $|9x| - 11 = x$

d)  $\left| \frac{3x+8}{2x-3} \right| = 4$

**Exercício 32** - (FLEMMING; GONÇALVES, 2006) Resolva as inequações:

a)  $3 - x < 5 + 3x$

b)  $2 > -3 - 3x \geq -7$

c)  $8x^3 - 4x^2 - 2x + 1 < 0$

d)  $2x - 5 < \frac{1}{3} + \frac{3x}{4} + \frac{1-x}{3}$

e)  $1 < |x + 2| < 4$

f)  $|3x - 4| \leq 2$

g)  $|x + 4| \leq |2x - 6|$

**Exercício 33** - (IEZZI; MURAKAMI, 2006) Resolva, em  $\mathbb{R}$ , as inequações:

a)  $(3 - 2x)(4x + 1)(5x + 3) \geq 0$

b)  $(x - 3)^5(2x + 3)^6 < 0$

c)  $\frac{(5x+4)(4x+1)}{(5-4x)} \geq 0$

d)  $4 < x^2 - 12 \leq 4x$

e)  $4x^2 - 5x + 4 < 3x^2 - 6x + 6 < x^2 + 3x - 4$

**Exercício 34** - (IEZZI; DOLCE; MURAKAMI, 2006) Resolva as equações exponenciais:

a)  $7^{3x+4} = 49^{2x-3}$

b)  $3^{2x-1} \cdot 9^{3x+4} = 27^{x+1}$

c)  $\sqrt{5^{x-2}} \cdot \sqrt[3]{25^{2x-5}} - \sqrt[2]{5^{3x-2}} = 0$

d)  $\frac{3^{x+2} \cdot 9^x}{24 \cdot 3^{5x+1}} = \frac{81^{2x}}{27^{3-4x}}$

**Exercício 35** - (IEZZI; DOLCE; MURAKAMI, 2006) Resolva as inequações exponenciais:

a)  $3^x < \frac{1}{27}$

b)  $2^{x^2-x} \leq 64$

c)  $8 < 2^x < 32$

d)  $0,1 < 100^x < 1000$

e)  $(27^{x-2})^{x+1} \geq (9^{x+1})^{x-3}$

**Exercício 36** - (IEZZI; DOLCE; MURAKAMI, 2006) Resolva as inequações logarítmicas:

a)  $\log_3(5x - 2) < \log_3 4$

b)  $\log_{\frac{1}{2}}(x^2 - 1) > \log_{\frac{1}{2}}(3x + 9)$

c)  $2 < \log_2(3x + 1) < 4$

**Exercício 37** - (IEZZI; DOLCE; MURAKAMI, 2006) Sabendo que  $\log_{10} 2 = 0,30$  e  $\log_{10} 3 = 0,48$ , resolva a equação  $3^x \cdot 2^{3x-1} = 6^{2x+1}$ .

**Exercício 38** - (IEZZI; DOLCE; MURAKAMI, 2006) A desintegração de certo material radioativo é dada por:  $Q(t) = Q_0 \cdot 10^{-kt}$ . Se  $Q(20) = 400$  gramas e  $Q_0 = 500$  gramas, então calcule  $k$ .

**Exercício 39** – (UDESC, 2019) Considerando  $\ln 10 = 2,3$ , então o valor da expressão  $\frac{\ln a^3 - \log a + 2 \ln a}{\log a}$  é igual a:

- a) 4
- b) 10,5
- c)  $4a$
- d)  $2,3a^2$
- e) 1,3

**Exercício 40** – (ITA, 2017) Sejam  $a, b, c, d$  números reais positivos e diferentes de 1. Das afirmações:

1.  $a^{(\log_c b)} = b^{(\log_c a)}$
2.  $\left(\frac{a}{b}\right)^{\log_d c} \left(\frac{b}{c}\right)^{\log_d a} \left(\frac{c}{a}\right)^{\log_d b} = 1$
3.  $\log_{ab}(bc) = \log_a c$

é (são) verdadeira(s):

- a) apenas 1.
- b) apenas 2.
- c) apenas 1 e 2.
- d) apenas 2 e 3.
- e) todas.

### Gabarito dos Exercícios 31 a 40

Exercício 31 – Respostas: a)  $\{-9/5, 3\}$ ; b)  $\{2/5, 8/9\}$ ; c)  $\{-11/10, 11/8\}$ ; d)  $\{75/38, 65/42\}$ .

Exercício 32 – Respostas: a)  $(-1/2, +\infty)$ ; b)  $(-5/3, 4/3)$ ; c)  $(-\infty, -1/2)$ ; d)  $(-\infty, 68/19)$ ; e)  $(-6, -3) \cup (-1, 2)$ ; f)  $[2/3, 2]$ ; g)  $(-\infty, -2/3] \cup [10, +\infty)$ .

Exercício 33 – Respostas: a)  $S = \{x \in \mathbb{R} | x \leq -3/5 \text{ ou } -1/4 \leq x \leq 3/2\}$ ;  
 b)  $S = \{x \in \mathbb{R} | x < 3 \text{ e } x \neq -3/2\}$ ; c)  $S = \{x \in \mathbb{R} | x \leq -4/5 \text{ ou } -1/4 \leq x < 5/4\}$ ;

d)  $S = \{x \in \mathbb{R} | 4 < x \leq 6\}$ ; e)  $S = \emptyset$ .

Exercício 34 – Respostas: a)  $S = \{10\}$ ; b)  $S = \{-4/5\}$ ; c)  $S = \{3\}$ ; d)  $S = \{1/7\}$ .

Exercício 35 – Respostas: a)  $S = \{x \in \mathbb{R} | x < -3\}$ ; b)  $S = \{x \in \mathbb{R} | -2 \leq x \leq 3\}$ ;

c)  $S = \{x \in \mathbb{R} | 3 < x < 5\}$ ; d)  $S = \{x \in \mathbb{R} | -\frac{1}{2} < x < \frac{3}{2}\}$ ; e)  $S = \{x \in \mathbb{R} | x \leq -1 \text{ ou } x \geq 0\}$ .

Exercício 36 – Respostas: a)  $S = \{x \in \mathbb{R} | -\frac{30}{10} < x < \frac{27}{10}\}$ ;

b)  $S = \{x \in \mathbb{R} | -2 < x < -1 \text{ ou } 1 < x < 5\}$ ; c)  $S = \{x \in \mathbb{R} | 63 < x < 1563\}$ .

Exercício 37 – Resposta:  $S = \{-6\}$ .

Exercício 38 – Resposta:  $k = 0,004845$ .

Exercício 39 – Resposta: b).

Exercício 40 – Resposta: c).

### Referência Bibliográfica dos Exercícios 31 a 40

FLEMMING, D. M.; GONÇALVES, M. B. **Cálculo A: Funções, limite, derivação e integração**. 6. ed. São Paulo: Pearson, 2006. Vol. 1. Página 10, Exercício 1 e 2; Página 11, Exercício 3.

IEZZI, G.; DOLCE, O.; MURAKAMI, C. **Fundamentos de Matemática Elementar: Logaritmos**. 9. ed. São Paulo: Atual Editora, 2006. Vol. 2. Página 40, Exercício 72; Página 41, Exercício 75 e 76; Página 50, Exercício 116, 117 e 119; Página 52, Exercício 121; Página 119, Exercício 331 e 337; Página 140, Exercício 396; Página 141, Exercício 407.

IEZZI, G.; MURAKAMI, C. **Fundamentos de Matemática Elementar: Conjuntos e Funções**. 7. ed. São Paulo: Atual, 2006. Vol. 1. Página 133, Exercício 215; Página 134, Exercício 217; Página 136, Exercício 222; Página 170, Exercício 315.

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA: Vestibular de Verão UDESC, 2019. Disponível em: <https://www.udesc.br/vestibular/vestibulardeverao/vestibulardeverao20191>. Acesso em: 20 maio 2020. Prova Período Matutino. Página 7, Exercício 10.

VESTIBULAR ITA: Provas anteriores, 2017. Disponível em: <http://www.vestibular.ita.br/>. Acesso em: 20 maio 2020. Prova de Matemática. Página 2, Exercício 10.

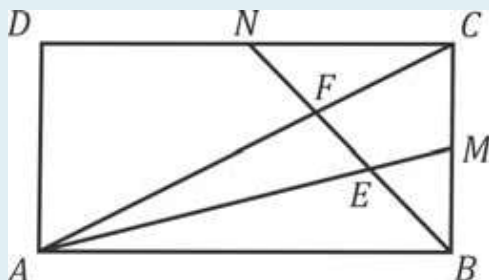
## 5ª SEÇÃO

## Geometria

**Exercício 41** - (FUVEST, 2017) Na figura, o retângulo  $ABCD$  tem lados de comprimento  $AB = 4$  e  $BC = 2$ . Sejam  $M$  o ponto médio do lado  $\overline{BC}$  e  $N$  o ponto médio do lado  $\overline{CD}$ . Os segmentos  $\overline{AM}$  e  $\overline{AC}$  interceptam o segmento  $\overline{BN}$  nos pontos  $E$  e  $F$ , respectivamente.

A área do triângulo  $AEF$  é igual a

- a)  $\frac{24}{25}$
- b)  $\frac{29}{30}$
- c)  $\frac{61}{60}$
- d)  $\frac{16}{15}$
- e)  $\frac{23}{20}$



**Exercício 42** - (UDESC, 2020) Se as circunferências  $(x - a)^2 + (y - 2)^2 = 5$  e  $(x - 6)^2 + (y - b)^2 = 11,25$  são tangentes exteriores no ponto  $(3, 3)$ , então o valor de  $a + b$  é igual a:

- a)  $\frac{11}{2}$
- b)  $\frac{14}{5}$
- c)  $\frac{19}{2}$
- d)  $\frac{5}{2}$
- e)  $\frac{13}{2}$

**Exercício 43** - (FUVEST, 2017) Um reservatório de água tem o formato de um cone circular reto. O diâmetro de sua base (que está apoiada sobre o chão horizontal) é igual a 8 m. Sua altura é igual a 12 m. A partir de um instante em que o reservatório está completamente vazio, inicia-se seu enchimento com água a uma vazão constante de 500 litros por minuto. O tempo gasto para que o nível de água atinja metade da altura do reservatório é de, aproximadamente,

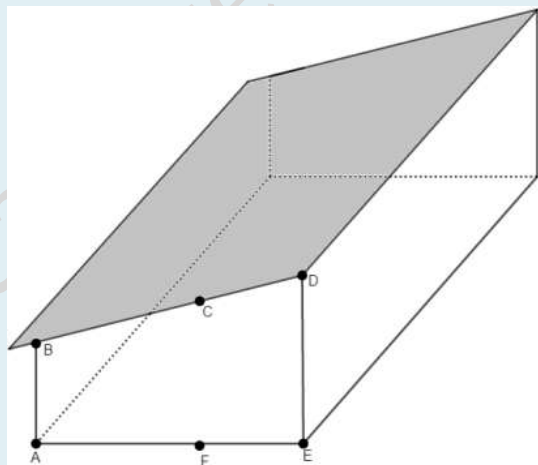
- a) 4 horas e 50 minutos

- b) 5 horas e 20 minutos
- c) 5 horas e 50 minutos
- d) 6 horas e 20 minutos
- e) 6 horas e 50 minutos

Dados:  $\pi$  é aproximadamente 3,14. O volume  $V$  do cone circular reto de altura  $h$  e raio de base  $r$  é  $V = \frac{1}{3}\pi r^2 h$ .

**Exercício 44** - (UFSC, 2019/2) A figura abaixo representa uma casa em formato de meia-água em que  $AB = 3m$ ,  $BD = 2\sqrt{17}m$ ,  $DE = 5m$ ,  $EF = 3m$ ,  $FA = 5m$  e os segmentos  $\overline{AB}$ ,  $\overline{CF}$  e  $\overline{ED}$  são perpendiculares ao segmento  $\overline{AE}$ .

Deseja-se instalar uma antena no ponto  $C$  e, para isso, será necessário medir a distância  $x$  desse ponto ao segmento  $\overline{AE}$ . Além disso, na prática, o cabo utilizado para tal serviço não ficará totalmente esticado. Por isso, para efetivar a instalação, será necessário comprar  $x$  metros de cabo e mais 10% dessa medida. Considerando a representação decimal, determine o valor numérico da quantidade necessária, em metros, de cabo para tal instalação e responda a soma dos algarismos.



**Exercício 45** - (UDESC, 2020) Considere um prisma cuja base é um hexágono regular e as faces laterais são quadrados. Se o seu volume for  $\frac{81\sqrt{3}}{16} \text{ cm}^3$ , então sua área superficial total é de aproximadamente:

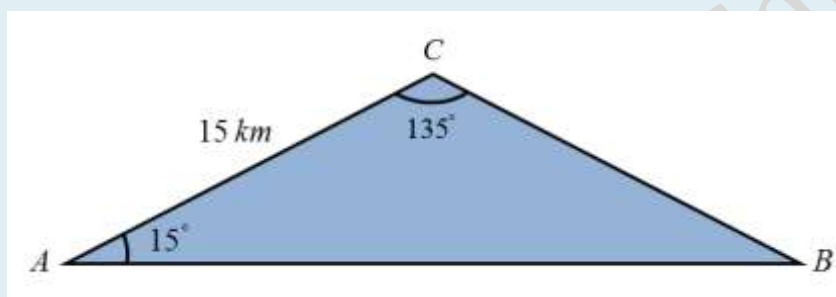
- a)  $13 \text{ cm}^2$
- b)  $19 \text{ cm}^2$
- c)  $25 \text{ cm}^2$
- d)  $15 \text{ cm}^2$
- e)  $30 \text{ cm}^2$

**Exercício 46** – (UFSC, 2018)

01. Considere uma esfera, um cone e um cilindro, todos com raio de medida  $r$ . Sabe-se que a altura do cone tem medida  $h = r$  e a altura do cilindro mede o dobro da altura do cone. Nessas condições, a soma do volume da esfera com o dobro do volume do cone é igual ao volume do cilindro.

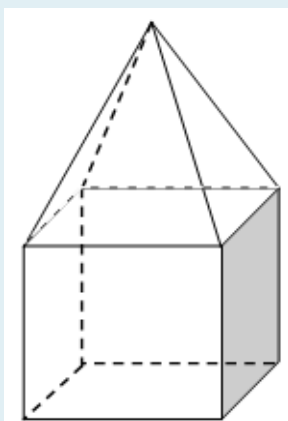
02. Um poliedro convexo possui seis faces triangulares e quatro faces hexagonais, então o número de vértices desse poliedro é 34.

04. Três cidades  $A$ ,  $B$  e  $C$  estão localizadas de tal maneira que formam um triângulo, conforme a representação na figura abaixo.



Um ciclista sai da cidade  $A$  para a cidade  $B$  numa velocidade média de 14 km/h percorrendo o caminho mais curto. Considerando  $\sqrt{2} = 1,4$ , o ciclista levaria 90 minutos para percorrer essa distância nessas condições.

08. Um objeto decorativo é formado pela junção de uma pirâmide com um cubo, conforme indica a figura abaixo. Se as arestas da pirâmide e do cubo têm medida igual a 3 dm, então a área total da superfície desse sólido é maior do que  $63 \text{ dm}^2$ .



SOMA = \_\_\_\_\_.

**Exercício 47** – (ITA, 2020) Considere as seguintes afirmações:

- I. Todo poliedro formado por 16 faces quadrangulares possui exatamente 18 vértices e 32 arestas.
- II. Em todo poliedro convexo que possui 10 faces e 16 arestas, a soma dos ângulos de todas as faces é igual a  $2160^\circ$ .
- III. Existe um poliedro com 15 faces, 22 arestas e 9 vértices.

É (são) verdadeira(s):

- a) Apenas I
- b) Apenas II
- c) Apenas III
- d) Apenas I e II
- e) Apenas II e III

**Exercício 48** – (UDESC, 2019) Uma circunferência tem o seu raio variando de acordo com a imagem da função  $f: [2, 6] \rightarrow \mathbb{R}$ , onde  $f(x) = -\frac{1}{2}x^2 + 3x + 4$ . A diferença entre o maior e o menor comprimento possível dessa circunferência é de:

- a)  $\pi$
- b)  $8\pi$
- c)  $9\pi$
- d)  $8,5\pi$
- e)  $26\pi$

**Exercício 49** – (ITA, 2020) Os pontos  $B = (1, 1 + 6\sqrt{2})$  e  $C = (1 + 6\sqrt{2}, 1)$  são vértices do triângulo isósceles ABC de base BC, contido no primeiro quadrante. Se o raio da circunferência inscrita no triângulo mede 3, então as coordenadas do vértice A são:

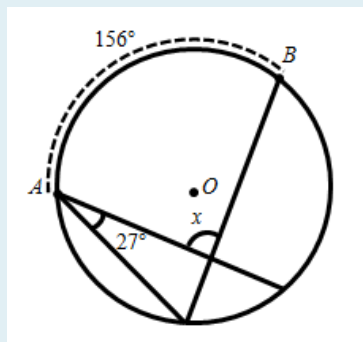
- a)  $(7\sqrt{2}, 7\sqrt{2})$
- b)  $(\sqrt{2}, \sqrt{2})$
- c)  $(1+7\sqrt{2}, 1+7\sqrt{2})$
- d)  $(1+\sqrt{2}, 1+\sqrt{2})$
- e)  $(1+6\sqrt{2}, 1+6\sqrt{2})$



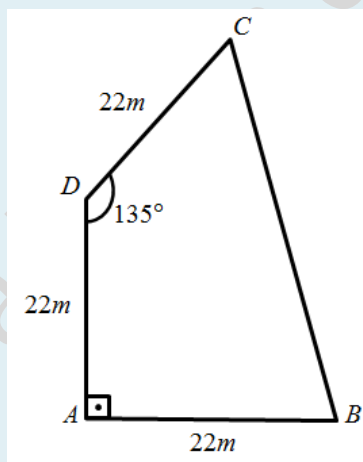
**Exercício 50** – (UFSC, 2016) Em relação às proposições abaixo, é CORRETO afirmar que:

01. Se duas retas paralelas são cortadas por uma reta transversal, formando ângulos alternos externos cujas medidas, em graus, são representadas por  $(3x + 4)$  e  $(4x - 37)$ , então a soma desses ângulos é  $254^\circ$ .

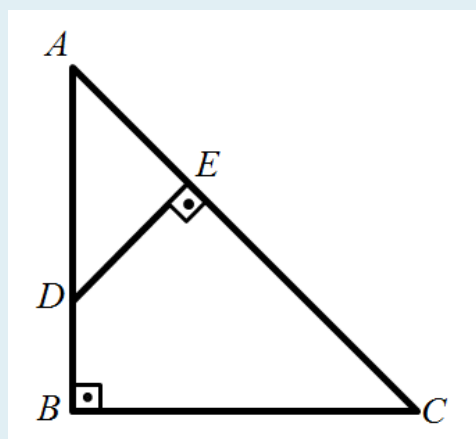
02. Na figura da circunferência de centro  $O$ , se o ângulo agudo  $\hat{A}$  mede  $27^\circ$  e o arco  $AB$  mede  $156^\circ$ , então a medida do ângulo indicado por  $x$  é igual a  $105^\circ$ .



04. Se o quadrilátero abaixo representa a planta de um terreno plano, então sua área é igual a  $242(1 + \sqrt{2})\text{m}^2$ .



08. No triângulo  $ABC$ , retângulo em  $B$ ,  $\overline{DE}$  é perpendicular a  $\overline{AC}$ . Se  $\overline{AC}$  mede 6 cm e  $\overline{CE}$  tem a mesma medida do cateto  $\overline{AB}$ , 4 cm, então  $\overline{AD}$  mede 2 cm.



16. Num triângulo retângulo, a hipotenusa mede 9 cm e o menor cateto mede 6 cm. Então, a altura relativa à hipotenusa mede  $2\sqrt{5}$  cm.  
SOMA = \_\_\_\_\_.

### Gabarito dos Exercícios 41 a 50

- Exercício 41 – Resposta: d).  
Exercício 42 – Resposta: a).  
Exercício 43 – Resposta: c).  
Exercício 44 – Resposta: 22.  
Exercício 45 – Resposta: c).  
Exercício 46 – Resposta: 05 (01 + 04).  
Exercício 47 – Resposta: b).  
Exercício 48 – Resposta: c).  
Exercício 49 – Resposta: c).  
Exercício 50 – Resposta: 23 (01 + 02 + 04 + 16).

### Referência Bibliográfica dos Exercícios 41 a 50

FUNDAÇÃO UNIVERSITÁRIA PARA O VESTIBULAR: Acervo Vestibular FUVEST, 2017. Disponível em: <https://acervo.fuvest.br/fuvest/2017/>. Acesso em: 26 maio 2020. Prova Primeira Fase. Página 27, Exercício 85 e 88.

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA: Vestibular de Verão UDESC, 2019. Disponível em: <https://www.udesc.br/vestibular/vestibulardeverao/vestibulardeverao20191>. Acesso em: 26 maio 2020. Prova Período Matutino. Página 5, Exercício 5.

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA: Vestibular de Verão UDESC, 2020. Disponível em: <https://www.udesc.br/vestibular/vestibulardeverao/2020>. Acesso em: 26 maio 2020. Prova Período Matutino. Página 6, Exercício 9; Página 7, Exercício 13.

VESTIBULAR ITA: Provas Anteriores, 2020. Disponível em: <http://www.vestibular.ita.br/>. Acesso em: 26 maio 2020. Prova Primeira Fase. Página 17, Exercício 51; Página 18, Exercício 53.

VESTIBULAR UNIFICADO UFSC/UFFS-2020: Provas Anteriores, 2016. Disponível em: <https://vestibularunificado2020.ufsc.br/provas-anteriores/>. Acesso em: 26 maio 2020. Prova Amarela Primeiro Dia. Página 21, Exercício 30.

VESTIBULAR UNIFICADO UFSC/UFS-2020: Provas Anteriores, 2018. Disponível em: <https://vestibularunificado2020.ufsc.br/provas-antteriores/>. Acesso em: 26 maio 2020. Prova Amarela Primeiro Dia. Página 19, Exercício 28.

VESTIBULAR UNIFICADO UFSC/UFS-2020: Provas Anteriores, 2019/2. Disponível em: <https://vestibularunificado2020.ufsc.br/provas-antteriores/>. Acesso em: 26 maio 2020. Prova Amarela Primeiro Dia. Página 18, Exercício 22.

Matemática Básica e Pré-Cálculo

## 6ª SEÇÃO

## Trigonometria

**Exercício 51** - (UDESC, 2018) A soma de todas as raízes reais da função

$f(x) = \cotg^2(x) - \frac{5}{4\text{sen}^2(x)} + 2$  pertencentes ao intervalo  $\left[\frac{\pi}{2}, 3\pi\right]$  é igual a:

- a)  $4\pi$
- b)  $\frac{53\pi}{6}$
- c)  $9\pi$
- d)  $\frac{35\pi}{6}$
- e)  $\frac{73\pi}{6}$

**Exercício 52** - (UDESC, 2017) A expressão  $\frac{\sec^2(x)-1}{\text{tg}^2(x)+1} + \frac{\text{cossec}^2(x)+1}{\cotg^2(x)+1}$  é igual a:

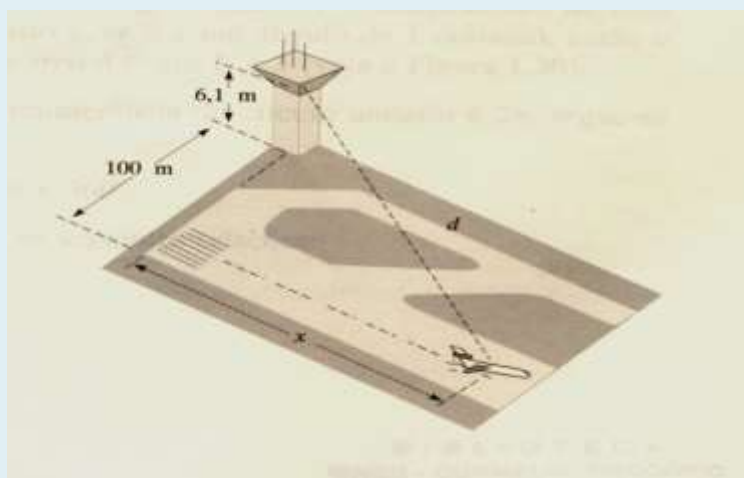
- a)  $1 - 2 \cos^2(x)$
- b)  $3 + 2 \cos^2(x)$
- c)  $3 + 2 \text{sen}^2(x)$
- d) 1
- e)  $1 + 2 \text{sen}^2(x)$

**Exercício 53** - (ITA, 2020) Seja  $a$  um número real satisfazendo  $0 < a < \frac{\pi}{2}$ . Então, a soma de todos os valores de  $x \in [0, 2\pi]$  que satisfazem a equação  $\cos(x) \text{sen}(a + x) = \text{sen}(a)$  é igual a:

- a)  $5\pi + 2a$
- b)  $5\pi + a$
- c)  $5\pi$
- d)  $5\pi - a$
- e)  $5\pi - 2a$

**Exercício 54** - (SILVA; CAVALHEIRO, 2012) As posições relativas de uma pista de aeroporto e de uma torre de controle de 6,1 m de altura são ilustradas na figura abaixo. A cabeceira da pista está a uma distância perpendicular de 100 metros da base da torre.

Se  $x$  é a distância percorrida na pista por um avião, expresse a distância  $d$  entre o avião e a torre de controle como função de  $x$ .



**Exercício 55** - (SILVA; CAVALHEIRO, 2012) Determine a altura de um painel de propaganda situado no topo de um edifício, sabendo-se que o observador está situado a 100 m do edifício e pode visualizar a base inferior e superior, segundo um ângulo de  $30^\circ$  e  $45^\circ$ , respectivamente.

**Exercício 56** - (SILVA; CAVALHEIRO, 2012) Para que valor de  $m$  a expressão:

$$y = m(\sin^4(x) - \cos^4(x)) + 2\cos^2(x) - 1 + m$$

é independente de  $x$ ?

**Exercício 57** - (UFSC, 2016) Em relação às proposições abaixo, é CORRETO afirmar que:

01. Se  $\sin\left(\frac{x}{2}\right) = \frac{1}{3}$ , então o valor de  $(\sin(x) + \cos(x))$ , com  $x$  no primeiro quadrante, é

$$\frac{7+4\sqrt{2}}{9}.$$

02. A função  $f(x) = \cos\left(\frac{x+\pi}{2}\right)$  é uma função par e tem período  $4\pi$ .

04. O menor valor assumido pela função  $g(x) = 2 + \sin(3x)$  é  $-1$ .

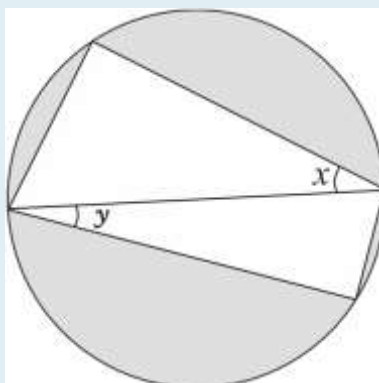
08. O valor de  $\sec\left(-\frac{13\pi}{3}\right)$  é  $\frac{1}{2}$ .

16. O domínio da função  $h(x) = \operatorname{tg}\left(2x + \frac{\pi}{3}\right)$  é o conjunto

$$D = \left\{x \in \mathbb{R} \mid x \neq \frac{\pi}{6} + \frac{k\pi}{2}, k \in \mathbb{Z}\right\}.$$

SOMA: \_\_\_\_\_.

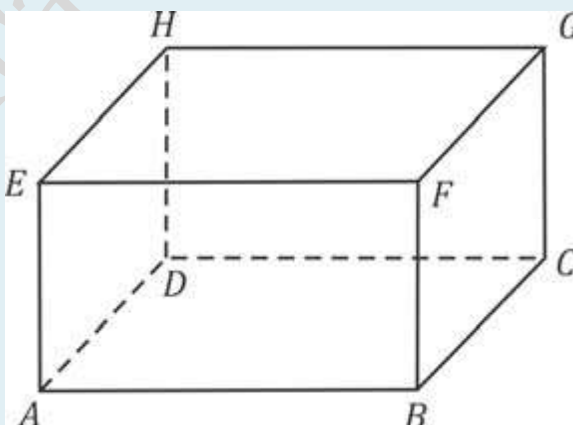
**Exercício 58** - (FUVEST, 2018) O quadrilátero da figura está inscrito em uma circunferência de raio 1. A diagonal desenhada é um diâmetro dessa circunferência.



Sendo  $x$  e  $y$  as medidas dos ângulos indicados na figura, a área da região cinza, em função de  $x$  e  $y$ , é:

- a)  $\pi + \text{sen}(2x) + \text{sen}(2y)$
- b)  $\pi - \text{sen}(2x) - \text{sen}(2y)$
- c)  $\pi - \cos(2x) - \cos(2y)$
- d)  $\pi - \frac{\cos(2x) + \cos(2y)}{2}$
- e)  $\pi - \frac{\text{sen}(2x) + \text{sen}(2y)}{2}$

**Exercício 59** - (FUVEST, 2017) O paralelepípedo reto-retângulo  $ABCDEFGH$ , representado na figura, tem medida dos lados  $AB = 4$ ,  $BC = 2$  e  $BF = 2$ .

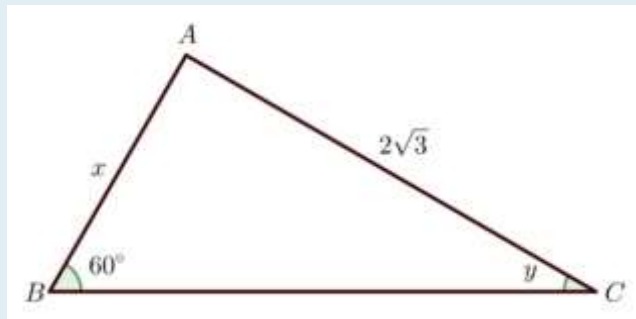


O seno do ângulo  $H\hat{A}F$  é igual a:

- a)  $\frac{1}{2\sqrt{5}}$
- b)  $\frac{1}{\sqrt{5}}$
- c)  $\frac{2}{\sqrt{10}}$
- d)  $\frac{2}{\sqrt{5}}$
- e)  $\frac{3}{\sqrt{10}}$

**Exercício 60** – (UFSC, 2019/2)

01. Considere o triângulo  $ABC$  a seguir. Se  $x$  e  $y$  representam, respectivamente, as medidas do lado  $\overline{AB}$  e do ângulo com vértice em  $C$ , então o valor numérico de  $x \cdot y$  é  $\frac{\pi}{3}$ .



02. Se  $x = \operatorname{tg}(y)$  e  $z = \frac{1}{\sec^2(y)+1}$  com  $y \in \left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$ , então  $z = \frac{1}{x^2+2}$ .

04. Se  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  definida por  $f(x) = \operatorname{sen}\left(2x + \frac{2\pi}{3}\right) + \operatorname{cos}\left(2x + \frac{11\pi}{6}\right)$ , então o valor mínimo da função é  $-\sqrt{3}$ .

08. Se  $f: A \rightarrow \mathbb{R}$ , sendo  $A$  o domínio da função  $f(x) = \operatorname{cossec}(x)$ , então  $f$  tem período  $2\pi$  e é sobrejetora.

16. Se  $x = \operatorname{sen}\left(\frac{4\pi}{5}\right) + \operatorname{cos}\left(\frac{4\pi}{5}\right)$ , então  $x$  é um número real positivo.

32. Sejam  $\alpha$  e  $\beta$  arcos de medidas iguais a  $60^\circ$  e  $1,2$  rad, respectivamente. Se o primeiro arco está sobre uma circunferência de raio 2 cm e o outro sobre uma circunferência de raio 3 cm, então o comprimento do arco  $\alpha$  é maior do que o comprimento do arco  $\beta$ .

SOMA = \_\_\_\_\_.

**Gabarito dos Exercícios 51 a 60**

Exercício 51 – Resposta: b).

Exercício 52 – Resposta: e).

Exercício 53 – Resposta: e).

Exercício 54 – Resposta:  $d \cong \sqrt{10037 + x^2}$ .

Exercício 55 – Resposta: 42 m.

Exercício 56 – Resposta:  $m = 1$ .

Exercício 57 – Resposta: 01.

Exercício 58 – Resposta: b).

Exercício 59 – Resposta: e).

Exercício 60 – Resposta: 07 (01 + 02 + 04).

### Referência Bibliográfica dos Exercícios 51 a 60

FUNDAÇÃO UNIVERSITÁRIA PARA O VESTIBULAR: Acervo Vestibular FUVEST, 2017. Disponível em: <https://acervo.fuvest.br/fuvest/2017/>. Acesso em: 29 maio 2020. Página 26, Exercício 81.

FUNDAÇÃO UNIVERSITÁRIA PARA O VESTIBULAR: Acervo Vestibular FUVEST, 2018. Disponível em: <https://acervo.fuvest.br/fuvest/2018/>. Acesso em: 29 maio 2020. Prova Primeira Fase. Página 12, Exercício 33.

SILVA, A.; CAVALHEIRO, G. Apostila de pré-cálculo para os alunos Ingressantes nos cursos de engenharia. Apostila do Curso de Licenciatura em Matemática da UTFPR, Cornélio Procopio, 2012. Disponível em: [http://paginapessoal.utfpr.edu.br/armando/disciplinas/calculo-diferencial-e-integral-i-engenharia/conteudos-da-disciplina/pre-calculo/apostila\\_pre\\_calculo\\_2012.pdf/at\\_download/file](http://paginapessoal.utfpr.edu.br/armando/disciplinas/calculo-diferencial-e-integral-i-engenharia/conteudos-da-disciplina/pre-calculo/apostila_pre_calculo_2012.pdf/at_download/file). Acesso em: 25 maio 2020. Página 31, Exercício 2 e 6; Página 38, Exercício 6.

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA: Vestibular de Verão UDESC, 2018. Disponível em: <https://www.udesc.br/vestibular/vestibulardeverao/vestibulardeverao20181>. Acesso em: 29 maio 2020. Prova Período Matutino. Página 4, Exercício 5.

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA: Vestibular de Verão UDESC, 2017. Disponível em: <https://www.udesc.br/vestibular/vestibulardeverao/vestibulardeverao20171>. Acesso em: 29 maio 2020. Prova Período Matutino. Página 3, Exercício 2.

VESTIBULAR ITA: Provas anteriores, 2020. Disponível em: <http://www.vestibular.ita.br/>. Acesso em: 29 maio 2020. Página 17, Exercício 47.

VESTIBULAR UNIFICADO UFSC/UFS-2020: Provas Anteriores, 2016. Disponível em: <https://vestibularunificado2020.ufsc.br/provas-anteriores/>. Acesso em: 29 maio 2020. Prova Amarela Primeiro Dia. Página 17, Exercício 24.

VESTIBULAR UNIFICADO UFSC/UFS-2020: Provas Anteriores, 2019/2. Disponível em: <https://vestibularunificado2020.ufsc.br/provas-anteriores/>. Acesso em: 1 jun. 2020. Prova Amarela Primeiro Dia. Página 20, Exercício 26.



**BIBLIOGRAFIA CONSULTADA**

1. FLEMMING, D.; GONÇALVES, M. **Cálculo A: Funções, limite, derivação e integração**. 6. ed. São Paulo: Pearson, 2006.
2. FUNDAÇÃO UNIVERSITÁRIA PARA O VESTIBULAR: Acervo Vestibular FUVEST, 2017. Disponível em: <https://acervo.fuvest.br/fuvest/2017/>. Acesso em: 29 maio 2020.
3. FUNDAÇÃO UNIVERSITÁRIA PARA O VESTIBULAR: Acervo Vestibular FUVEST, 2018. Disponível em: <https://acervo.fuvest.br/fuvest/2018/>. Acesso em: 29 maio 2020.
4. FUNDAÇÃO UNIVERSITÁRIA PARA O VESTIBULAR: Acervo Vestibular FUVEST, 2019. Disponível em: <https://acervo.fuvest.br/fuvest/2019/>. Acesso em: 19 maio 2020.
5. FUNDAÇÃO UNIVERSITÁRIA PARA O VESTIBULAR: Acervo Vestibular FUVEST, 2020. Disponível em: <https://acervo.fuvest.br/fuvest/2020/>. Acesso em: 19 maio 2020.
6. GUERRA, F. **Matemática Básica**. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração / UFSC; [Brasília]:CAPES : UAB, 2016. ISBN: 978-85-7988-268-5. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/145345/1/PNAP%20-%20Bacharelado%20-%20Matematica%20Basica.pdf>. Acesso em: 25 maio. 2020.
7. GUIDORIZZI, H. L. **Um Curso de Cálculo**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001. Vol. 1.
8. IEZZI, G.; DOLCE, O.; MURAKAMI, C. **Fundamentos de Matemática Elementar: Logaritmos**. 9. ed. São Paulo: Atual Editora, 2006. Vol.2.
9. IEZZI, G.; MURAKAMI, C. **Fundamentos de Matemática Elementar: Conjuntos e Funções**. 7. ed. São Paulo: Atual, 2006. Vol. 1.
10. SILVA, A.; CAVALHEIRO, G. **Apostila de pré-cálculo para os alunos Interessantes nos cursos de engenharia**. Apostila do Curso de Licenciatura em Matemática da UTFPR, Cornélio Procópio, 2012. Disponível em: [http://paginapessoal.utfpr.edu.br/armando/disciplinas/calculo-diferencial-e-integral-i-engenharia/conteudos-da-disciplina/pre-calculo/apostila\\_pre\\_calculo\\_2012.pdf/at\\_download/file](http://paginapessoal.utfpr.edu.br/armando/disciplinas/calculo-diferencial-e-integral-i-engenharia/conteudos-da-disciplina/pre-calculo/apostila_pre_calculo_2012.pdf/at_download/file). Acesso em: 25 maio 2020.
11. UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA: Vestibular de Verão UDESC, 2017. Disponível em: <https://www.udesc.br/vestibular/vestibulardeverao/vestibulardeverao20171>. Acesso em: 20 maio 2020.

12. UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA: Vestibular de Verão UDESC, 2018. Disponível em: <https://www.udesc.br/vestibular/vestibulardeverao/vestibulardeverao20181>. Acesso em: 29 maio 2020.
13. UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA: Vestibular de Verão UDESC, 2019. Disponível em: <https://www.udesc.br/vestibular/vestibulardeverao/vestibulardeverao20191>. Acesso em: 26 maio 2020.
14. UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA: Vestibular de Verão UDESC, 2020. Disponível em: <https://www.udesc.br/vestibular/vestibulardeverao/2020>. Acesso em: 19 maio 2020.
15. VESTIBULAR ITA: Provas anteriores, 2017. Disponível em: <http://www.vestibular.ita.br/>. Acesso em: 20 maio 2020.
16. VESTIBULAR ITA: Provas anteriores, 2018. Disponível em: <http://www.vestibular.ita.br/>. Acesso em: 19 maio 2020.
17. VESTIBULAR ITA: Provas Anteriores, 2020. Disponível em: <http://www.vestibular.ita.br/>. Acesso em: 20 maio 2020.
18. VESTIBULAR UNIFICADO UFSC/UFFS-2020: Provas Anteriores, 2016. Disponível em: <https://vestibularunificado2020.ufsc.br/provas-ant anteriores/>. Acesso em: 26 maio 2020.
19. VESTIBULAR UNIFICADO UFSC/UFFS-2020: Provas Anteriores, 2018. Disponível em: <https://vestibularunificado2020.ufsc.br/provas-ant anteriores/>. Acesso em: 26 maio 2020.
20. VESTIBULAR UNIFICADO UFSC/UFFS-2020: Provas Anteriores, 2018/2. Disponível em: <https://vestibularunificado2020.ufsc.br/provas-ant anteriores/>. Acesso em: 19 maio 2020.
21. VESTIBULAR UNIFICADO UFSC/UFFS-2020: Provas Anteriores, 2019. Disponível em: <https://vestibularunificado2020.ufsc.br/provas-ant anteriores/>. Acesso em: 19 maio 2020.
22. VESTIBULAR UNIFICADO UFSC/UFFS-2020: Provas Anteriores, 2019/2. Disponível em: <https://vestibularunificado2020.ufsc.br/provas-ant anteriores/>. Acesso em: 26 maio 2020.
23. XAVIER, J. C.; SILVA, S. A.; COSTA, J. F. S.; SAVOIA, J. E. **Nivelamento em Matemática Básica**. Apostila do Departamento Acadêmico de Matemática do Núcleo de Acompanhamento Psicopedagógico e Assistência Estudantil da UTFPR, 2020. Disponível em: [http://paginapessoal.utfpr.edu.br/julianaxavier/matematica-basica/Apostila\\_Matematica\\_Basica.pdf](http://paginapessoal.utfpr.edu.br/julianaxavier/matematica-basica/Apostila_Matematica_Basica.pdf). Acesso em: 25 maio 2020.