

Segunda lista de exercícios.

Potenciação. Radiciação. Equações do primeiro grau.

1. Expanda as expressões e simplifique-as sempre que possível.

- a) $(3x - 4) \cdot (2x)$.
- b) $-2x(3x - 4)$.
- c) $\left(\frac{x}{5}\right) \cdot \left(\frac{2}{3} - 2x\right)$.
- d) $\left(-\frac{x}{2}\right) \cdot \left(2 - 3\frac{x}{4}\right)$.
- e) $(3 - 2x) \cdot (2 - 3x)$.
- f) $-2(1 - x)(3 + x/2)$.
- g) $3x[x - 2 - 4(5 - 2x)]$
- h) $-x[4 - x(2 - 3x)]$
- i) $\left(x - \frac{1}{2}\right) \cdot \left(\frac{1}{3} - x\right)$.
- j) $\left(\frac{x}{2} - 3\right) \cdot \left(\frac{5}{4} + x\right)$.
- k) $\left(\frac{2x}{3} - \frac{3}{2}\right) \cdot \left(\frac{3}{4} - \frac{x}{3}\right)$.
- l) $\frac{1}{x+3} + \frac{4}{5-x}$.
- m) $\frac{2}{2x/3} - \frac{\left(\frac{12}{3}\right)}{2x}$.
- n) $\left(\frac{8}{1+3x}\right) \cdot \left(\frac{1-9x^2}{1-3x}\right)$

2. Calcule as potências abaixo nos casos em que c vale $-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3$.

- a) 2^c .
- b) $(-2)^c$.
- c) -2^c .
- d) 2^{-c} .

3. Quanto valem $2^0, 5^0$ e $(-5)^0$?

4. Quanto valem $0^1, 0^2$ e 0^5 ?

5. É possível calcular 0^{-1} ? E 0^0 ? E $\left(\frac{1}{5}\right)^0$?

6. O volume de uma esfera é dado pela fórmula $\frac{4}{3}\pi r^3$, em que r é o raio da esfera. Quantos litros de aço são necessários para produzir 1.000.000 esferas de rolamento, cada qual com 3 mm de raio? (Lembre-se que 1 litro = 1000 cm³.)

7. Simplifique a expressão $5x^2 - 2x^2 - 8x^3 + 4,5x^3$.

8. Simplifique as expressões, eliminando expoentes negativos, caso existam. Sempre

que necessário, suponha que o denominador é não nulo.

- a) $2^4 \cdot 2^3$.
- b) $-2^4 \cdot 2^3$.
- c) $(-2)^4 \cdot 2^3$.
- d) $2^4 \cdot (-2)^3$.
- e) $(-2)^4 \cdot (-2)^3$.
- f) $2^4 \cdot 2^{-3}$.
- g) $2^{-4} \cdot 2^3$.
- h) $(-2)^4 \cdot 2^{-3}$.
- i) $2^4 \cdot (-2)^{-3}$.
- j) $x^2 \cdot x^5$.
- k) $x^2 \cdot x^{-5}$.
- l) $x^{-2} \cdot x^{-5}$.
- m) $2^x \cdot 2^{-y}$.
- n) $2^x \cdot 2^{-x}$.
- o) $3^{-3}/4^{-2}$.
- p) $3^{-3}/4^2$.
- q) $3^3/4^{-2}$.
- r) x^5/x^2 .
- s) x^5/x^{-2} .
- t) x^{-5}/x^2 .
- u) x^{-5}/x^{-2} .
- v) $\left(\frac{2}{5}\right)^0 3^{-2}$.
- w) $\left(\frac{1}{3}\right)^4 (-3)^2$.
- x) $\left(\frac{1}{2}\right)^4 \left(\frac{5}{2}\right)^{-2}$.
- y) $\left(\frac{5}{3}\right)^3 \left(\frac{2}{3}\right)^2$.
- z) $\left(\frac{5}{3}\right)^3 \left(\frac{2}{3}\right)^{-2}$.

9. Simplifique as expressões.

- a) $(3^2)^5$.
- b) $(3^{-2})^5$.
- c) $(3^2)^{-5}$.
- d) $(-3^2)^5$.
- e) $((-3)^2)^5$.

10. Reescreva as expressões abaixo, colocando algum termo em evidência.

- a) $x^2 - 2x$.
- b) $2 + 4x^2$.
- c) $5x/2 - x^2/2$.

d) $9x/4 - x^2/4 + 1/2$.

e) $-5x/9 + x^3/3$.

11. É possível calcular $\sqrt{0}$?

12. Mostre com um exemplo numérico que $\sqrt{a+b} \neq \sqrt{a} + \sqrt{b}$.

13. Mostre com um exemplo numérico que $\sqrt{a^2 + b^2} \neq a + b$.

14. Por causa da curvatura da Terra, o ponto mais distante que se pode ver uma altura h (em km) a partir do solo está a uma distância dada, aproximadamente, por

$$D = \sqrt{12742h + h^2}.$$

Usando uma calculadora, determine quão longe se pode enxergar a partir do último andar do edifício Burj Khalifa, nos Emirados Árabes, que está a 621,3 m do chão.

15. Reescreva as expressões abaixo na notação de potência, simplificando-as sempre que possível.

a) $\sqrt{3}$.

b) $1/\sqrt{3}$.

c) $\sqrt[3]{2}$.

d) $\sqrt[4]{5^2}$.

e) $1/\sqrt{2^3}$.

f) $\sqrt[3]{7^2}$.

g) $1/\sqrt{3^5}$.

h) $\sqrt[3]{-2}$.

16. Escreva as expressões abaixo na notação de raízes.

a) $3^{2/5}$.

b) $5^{2,5}$.

c) $(-3)^{5/3}$.

d) $3^{-5/2}$.

e) $2^{-1/2}$.

f) $4^{-2/3}$.

g) $4^{2/3}$.

h) $2^{-1,5}$.

17. Simplifique as expressões. Sempre que necessário, suponha que as variáveis são positivas.

a) $\sqrt{4x^2}$.

b) $\sqrt{4x}$.

c) $\sqrt{20}$.

d) $\sqrt{8x^4}$.

e) $\sqrt{4/49}$.

f) $\sqrt{2/25}$.

g) $\sqrt{64/9}$.

h) $\sqrt{4/x^2}$.

i) $\sqrt{8/x^4}$.

j) $\sqrt{7}\sqrt{28}$.

k) $\sqrt[3]{8/27}$.

l) $\sqrt[3]{-64}$.

m) $\sqrt[3]{-125}$.

n) $\sqrt[3]{-8/27}$.

o) $\sqrt{5}\sqrt{20}$.

p) $\sqrt{6}\sqrt{150}$.

q) $\frac{\sqrt{20}}{\sqrt{5}}$.

r) $\frac{\sqrt{14}}{\sqrt{2}}$.

s) $\frac{\sqrt{18}}{\sqrt{8}}$.

t) $\frac{\sqrt{6}}{5\sqrt{8}}$.

u) $\frac{\sqrt{7}\sqrt{11}}{\sqrt{77}}$.

v) $\frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{12}}$.

w) $\sqrt[3]{3^6}$.

18. Simplifique as expressões. Sempre que necessário, suponha que as variáveis são positivas.

a) $9^{-1/2}$.

b) $25^{-1/2}$.

c) $(4x)^{1/2}$.

d) $(x/4)^{1/2}$.

e) $\left(-\frac{27}{8}\right)^{2/3}$.

f) $(3^2)^{1/2}$.

g) $(5^{1/3})^3$.

h) $(5^{1/2})^{-3}$.

i) $x^{-3}/4^{1/2}$.

j) $x^{-3}/4^{-1/2}$.

19. Racionalize os denominadores das frações. Sempre que necessário, suponha que as variáveis são positivas e os denominadores são não nulos.

a) $1/\sqrt{3}$.

b) $5/\sqrt{5}$.

c) x^2/\sqrt{x} .

d) $4/\sqrt{2^3}$.

20. Simplifique as expressões, eliminando expoentes negativos, caso existam, e racionalizando os denominadores. Se necessário, suponha que as variáveis são positivas e que os denominadores são não nulos.

- $2^{-1} + 4^{-1}$.
- $(5^2)^3 \sqrt{5}/5^{3/2}$.
- $\sqrt[3]{3^4}/\sqrt{3^5}$.
- $\left(\frac{3}{4}\right)^2 \left(\frac{3}{2}\right)^{-3}$.
- $\frac{x^2 - x^3}{x}$.
- $\frac{x^2 + x^4}{3x^3}$.
- $\frac{3x^3 y^5}{x^6 y^4}$.
- $\frac{2x^3 y^4}{x^5 y^3}$.
- $\frac{x^2}{y} \cdot \frac{1}{2x^5}$.
- $\frac{2x^2 y^5}{x^4 y^3} - \frac{y^2}{x^2}$.
- $\frac{3u^3 v^3}{v^5 u^2} + \frac{u^2}{v^2}$.
- $\left(\frac{3}{2}\right)^{-3} \sqrt{\frac{9}{16}}$.
- $\sqrt[4]{81x^2 y^8}$.
- $\sqrt[4]{16x^6 y^2}$.
- $\sqrt{x^7}/\sqrt{x^3}$.
- $\sqrt{y^5}/\sqrt{y^3}$.
- $\sqrt{y^3}/\sqrt{y^5}$.
- $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} + \frac{2\sqrt{8}}{\sqrt{3}}$.
- $\frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{3}} - \frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$.
- $\frac{5\sqrt{3}}{\sqrt{5}} + \frac{3\sqrt{5}}{\sqrt{3}}$.
- $(x^3)^2/\sqrt{x^5 x^3}$.
- $(4x^2 y^4)/(2x^5 y)$.
- $\left(\frac{y}{3x^{-2}}\right)^{-3}$.
- $(x^{-5} y^{1/3})^{-3/5}$.
- $\sqrt{x\sqrt{x}}$.
- $\frac{8}{\sqrt{3}} + 3\sqrt{\frac{16}{27}}$.
- $(w^2)^{1/3}/\sqrt{w^3}$.
- $\frac{5^{-1/2} \cdot (5x^{5/2})}{(5x)^{3/2}}$.

21. Resolva as equações.

- $x - 35 = 155$.
- $y + 22 = 42$.
- $y + 42 = 22$.

- $2x - 3 = 25$.
- $-3x + 2 = -7$.
- $\frac{3x}{5} = -\frac{4}{9}$.
- $x - \frac{2}{3} = \frac{1}{6}$.
- $\frac{a}{2} - 5 = 2$.
- $\frac{a-5}{2} = 2$.
- $3(x - 4) + 8 = 5$.

22. Transforme os problemas em equações e os resolva.

- Qual é o número que, quando somado a $3/4$, resulta em $1/2$?
- Por quanto devemos multiplicar $2/3$ para obter $5/4$?
- Dividindo um número por 2 e somando o resultado a 5, obtemos 8. Que número é esse?
- Somando o dobro de um número ao seu triplo, obtemos 125. Que número é esse?
- Qual é o número que, somado à sua quarta parte, fornece 15?
- Somando a metade de um número à terça parte desse mesmo número, obtemos 30. Qual é esse número?
- Somando três números consecutivos, obtemos 66. Quais são esses números?

23. Resolva as equações.

- $x + 12 = 2x - 5$.
- $3y + 4 = -9y + 14$.
- $2(x - 3) = 4(2x + 1)$.
- $x - \frac{x}{6} = -3$.
- $3,5x + 2 = 2,9x - 1$.
- $3 - 3(x - 2) = 2x - (x - 4)$.
- $5(z + 1) - 2(3z + 1) = 4(5 - z)$.
- $\frac{4a-2}{3} = \frac{5(a+3)}{2}$.
- $\frac{3x}{2} + 2 = 3x - 2$.
- $\frac{2x-3}{4} + \frac{x-1}{2} = \frac{5-x}{2}$.
- $\frac{x+2}{3} - \frac{4-5x}{2} = \frac{3x-5}{4} + \frac{1}{3}$.

Nos exercícios 24 a 38, escreva uma equação e resolva-a para determinar a resposta desejada.

24. Em determinada disciplina são aplicadas quatro provas, cujos pesos são 2, 2, 3 e 3. Dessa forma, a nota final é dada pela fórmula $NF = \frac{2P_1 + 2P_2 + 3P_3 + 3P_4}{10}$. Quanto um

aluno precisa tirar na última prova para ficar com nota 5 se suas notas nas três primeiras provas foram, respectivamente, 4; 4,5 e 6?

25. Um barbante com 50 m de comprimento foi dividido em duas partes. Se a primeira parte era 15 m menor que a outra, quanto media a parte menor?
26. A largura (l) de um terreno retangular é igual a um terço da profundidade (p). Se o perímetro do terreno é igual a 120 m, determine suas dimensões. (Lembre-se que o perímetro do terreno é igual a $2l + 2p$).
27. João e Marcelo passaram alguns meses guardando dinheiro para comprar uma bicicleta de R\$ 380,00. Ao final de 6 meses, os dois irmãos haviam juntado o mesmo valor, mas ainda faltavam R\$ 20,00 para pagar a bicicleta. Determine quanto dinheiro cada um conseguiu poupar.
28. Quando nasci, minha mãe tinha 12 cm a mais que o triplo de minha altura. Se minha mãe tem 1,68 m, como àquela época, com que altura eu nasci?
29. Fernanda e Maria têm, respectivamente, 18 e 14 anos. Daqui a quantos anos a soma das idades das duas atingirá 80 anos?
30. Em um torneio de tênis, são distribuídos prêmios em dinheiro para os três primeiros colocados, de modo que o prêmio do segundo colocado é a metade do prêmio do primeiro, e o terceiro colocado ganha a metade do que recebe o segundo. Se são distribuídos R\$ 350.000,00, quanto ganha cada um dos três premiados?
31. Às vésperas da páscoa, um supermercado cobrava, pelo ovo de chocolate com 500g, exatamente o dobro do preço do ovo de 200g. Se João pagou R\$105 para levar 2 ovos de 500g e 3 ovos de 200g, quanto custava cada ovo?
32. Em uma partida de basquete, todos os 86 pontos de um time foram marcados por apenas três jogadores: Adão, Aldo e Amauri. Se Adão marcou 10 pontos a mais que Amauri e 9 pontos a menos que Aldo, quantos pontos cada jogador marcou?
33. Em uma sala há uma lâmpada, uma televisão [TV] e um aparelho de ar condicionado [AC]. O consumo da lâmpada equivale a $\frac{2}{3}$ do consumo da TV e o consumo do AC equivale a 10 vezes o consumo da TV. Se a lâmpada, a TV e o AC forem ligados simultaneamente, o consumo total de energia será de 1,05 kWh. Qual é o consumo, em kWh, da TV?
34. Em virtude da interdição de uma ponte, os motoristas que transitavam por um trecho de estrada tiveram que percorrer um desvio com 52 km. Se esse desvio era 8 km maior que o dobro do comprimento do trecho interditado, qual o comprimento do trecho original da estrada?
35. Uma pesquisa com 1000 crianças visava determinar, dentre duas marcas de refrigerante sabor cola, qual era a favorita da garotada. Dos entrevistados, 280 disseram não gostar de nenhum das marcas, e a marca A teve apenas $\frac{3}{5}$ dos votos da marca B. Quantos votos recebeu cada marca de refrigerante?
36. Encontre três números pares consecutivos cuja soma dê 828.
37. Uma companhia de telefonia móvel cobra R\$ 4,50 por mês por um pacote de 100 torpedos. Para cada torpedo adicional enviado no mesmo mês, a companhia cobra R\$0,07. Se a conta telefônica mensal de Alex inclui R\$ 6,95 em torpedos, quantas mensagens ele enviou?
38. Mariana, Luciana e Fabiana gastaram, juntas, R\$ 53,00 em uma lanchonete. Mariana, a mais faminta, comeu uma sobremesa, gastando R\$ 5,00 a mais que Luciana. Por sua vez, Fabiana, de regime, pagou apenas $\frac{2}{3}$ do valor gasto por Luciana. Quanto cada uma das amigas desembolsou na lanchonete?
39. Resolva as equações.
 - a) $\frac{5}{x} = 4$
 - b) $\frac{1}{x} + 2 = -3$.
 - c) $\frac{3}{x} + \frac{2}{x} = \frac{1}{2}$.
 - d) $\frac{2}{x} + 1 = \frac{3}{2} - \frac{4}{x}$.

e) $\frac{2}{x} + \frac{1}{2x} = 4.$

f) $\frac{1}{x} - 2 = -5 + \frac{2}{3x}.$

g) $\frac{x-1}{x} = 3.$

h) $\frac{2-x}{x} + 1 = -4.$

i) $\frac{3x+2}{x+1} = \frac{3}{2}.$

j) $\frac{2x-1}{3-4x} - \frac{1}{6} = \frac{1}{3}.$

Respostas.

1. a. $6x^2 - 8x$; b. $-6x^2 + 8x$; c. $\frac{2x}{15} - \frac{2x^2}{5}$;
d. $-x + \frac{3x^2}{8}$; e. $6 - 13x + 6x^2$;
f. $-6 + 5x + x^2$; g. $-66x + 27x^2$;
h. $-4x + 2x^2 - 3x^3$; i. $-\frac{1}{6} + \frac{5x}{6} - x^2$;
j. $-\frac{15}{4} - \frac{19x}{8} + \frac{x^2}{2}$; k. $-\frac{9}{8} + x - \frac{2x^2}{9}$;
l. $\frac{3x+17}{-x^2+2x+15}$; m. $1/x$; n. 8.
2. a. $1/8$; $1/4$; $1/2$; 1; 2; 4; 8.
b. $-1/8$; $1/4$; $-1/2$; 1; -2 ; 4; -8 .
c. $-1/8$; $-1/4$; $-1/2$; -1 ; -2 ; -4 ; -8 .
d. 8; 4; 2; 1; $1/2$; $1/4$; $1/8$.
3. Todas as potências valem 1.
4. Todas as potências valem 0.
5. Não é possível calcular 0^{-1} porque não podemos dividir por zero. O termo 0^0 é indeterminado. Já $\left(\frac{1}{5}\right)^0$ vale 1.
6. 36π litros.
7. $3x^2 - 3,5x^3$.
8. a. 2^7 ; b. -2^7 ; c. 2^7 ; d. -2^7 ; e. -2^7 ; f. 2;
g. $1/2$; h. 2; i. -2 ; j. x^7 ; k. x^{-3} ; l. x^{-7} ;
m. 2^{x-y} ; n. 1; o. $4^2/3^3$; p. $\frac{1}{4^2 3^3}$; q. 3^{342} ;
r. x^3 ; s. x^7 ; t. $1/x^7$; u. $1/x^3$; v. $1/3^2$;
w. $1/3^2$; x. $\frac{1}{2^2 5^2}$; y. $\frac{5^3 \cdot 2^2}{3^5}$; z. $\frac{5^3}{3 \cdot 2^2}$.
9. a. 3^{10} ; b. 3^{-10} ; c. 3^{-10} ; d. -3^{10} ; e. 3^{10} .
10. a. $x(x-2)$; b. $2(1+2x^2)$; c. $\frac{x}{2}(5-x)$;
d. $\frac{1}{2}\left(\frac{9x}{2} - \frac{x^2}{2} + 1\right)$; e. $\frac{x}{3}\left(-\frac{5}{3} + x^2\right)$;
11. Sim. O resultado é zero.
12. Exemplo: $\sqrt{16+9} = \sqrt{25} = 5$, enquanto $\sqrt{16} + \sqrt{9} = 4 + 3 = 7$.
13. Exemplo: $\sqrt{12^2 + 5^2} = \sqrt{144 + 25} = \sqrt{169} = 13$, enquanto $12 + 5 = 17$.
14. Cerca de 89 km.
15. a. $3^{1/2}$; b. $3^{-1/2}$; c. $2^{1/3}$; d. $5^{1/2}$; e. $2^{-3/2}$;
f. $7^{2/3}$; g. $3^{-5/2}$; h. $-2^{1/3}$.
16. a. $\sqrt[5]{3^2}$; b. $\sqrt{5^5}$; c. $\sqrt[3]{(-3)^5}$; d. $1/\sqrt{3^5}$;
e. $1/\sqrt{2}$; f. $1/\sqrt[3]{4^2}$; g. $\sqrt[3]{4^2}$; h. $1/\sqrt{2^3}$.
17. a. $2x$; b. $2\sqrt{x}$; c. $2\sqrt{5}$; d. $2x^2\sqrt{2}$; e. $2/7$;
f. $\sqrt{2}/5$; g. $8/3$; h. $2/x$; i. $2\sqrt{2}/x^2$; j. $1/2$;
k. $2/3$; l. -4 ; m. -5 ; n. $-2/3$; o. 10;
p. 30; q. 2; r. $\sqrt{7}$; s. $3/2$; t. $\sqrt{3}/10$; u. 1;
v. $\frac{1}{4}$; w. 9.
18. a. $1/3$; b. $1/5$; c. $2\sqrt{x}$; d. $\sqrt{x}/2$; e. $-9/4$;
f. 3; g. 5; h. $\frac{1}{5\sqrt{5}}$; i. $\frac{1}{2x^3}$; j. $\frac{2}{x^3}$.
19. a. $\sqrt{3}/3$; b. $\sqrt{5}$; c. $x\sqrt{x}$; d. $\sqrt{2}$.
20. a. $3/4$; b. 5^5 ; c. $3^{1/2}$; d. $1/6$; e. $x - x^2$;
f. $\frac{1+x^2}{3x}$; g. $\frac{3y}{x^3}$; h. $\frac{2y}{x^2}$; i. $\frac{1}{2yx^3}$; j. $\frac{y^2}{x^2}$; k. $\frac{3u+u^2}{v^2}$;
l. $2/9$; m. $3y^2\sqrt{x}$; n. $2x\sqrt{xy}$; o. x^2 ; p. y ;
q. $1/y$; r. $\frac{5\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$; s. 0; t. $\frac{30}{\sqrt{15}} = 2\sqrt{15}$; u. x^2 .
v. $\frac{2y^3}{x^3}$; w. $\frac{27}{x^6 y^3}$; x. $\frac{x^3}{y^{1/5}}$; y. $x^{3/4}$; z. $4\sqrt{3}$;
aa. $1/w^{5/6}$; bb. $x/5$.
21. a. $x = 190$; b. $y = 20$; c. $y = -20$;
d. $x = 14$; e. $x = 3$; f. $x = -\frac{20}{27}$; g. $x = \frac{5}{6}$;
h. $a = 14$; i. $a = 9$; j. $x = 3$.
22. a. $x + \frac{3}{4} = \frac{1}{2} \rightarrow x = -\frac{1}{4}$;
b. $\frac{2}{3}x = \frac{5}{4} \rightarrow x = \frac{15}{8}$;
c. $\frac{x}{2} + 5 = 8 \rightarrow x = 6$;
d. $2x + 3x = 125 \rightarrow x = 25$;
e. $x + \frac{x}{4} = 15 \rightarrow x = 12$;
f. $\frac{x}{2} + \frac{x}{3} = 30 \rightarrow x = 36$;
g. $x + (x+1) + (x+2) = 66 \rightarrow x = 21$.
Os números são 21, 22 e 23.
23. a. $x = 17$; b. $y = 5/6$; c. $x = -5/3$;
d. $x = -18/5$; e. $x = -5$; f. $x = 5/4$;
g. $z = 17/3$; h. $a = -7$; i. $x = 8/3$;
j. $x = 5/2$; k. $x = 1/5$.
24. Nota 5.
25. A parte menor media 17,5 cm.
26. O terreno tem 15 m x 45 m.
27. Cada um poupou R\$ 180,00.
28. Nasci com 52 cm.
29. Daqui a 24 anos.
30. O terceiro colocado ganha R\$ 50.000,00, o segundo ganha R\$ 100.000,00 e o campeão leva R\$ 200.000,00.
31. O ovo de 200g custava R\$ 15,00 e o de 500 g custava R\$ 30,00.
32. Adão marcou 29, Amauri 19 e Aldo 38 pontos.
33. 0,09 kWh.
34. 22 km.
35. A marca A obteve 270 votos e a marca B alcançou 450 votos.
36. 274, 276 e 278.
37. 35 mensagens.
38. Fabiana gastou R\$12,00, Luciana gastou R\$ 18,00 e Mariana gastou R\$23,00.
39. a. $x = 5/4$; b. $x = -1/5$; c. $x = 10$;
d. $x = 12$; e. $x = 5/8$; f. $x = -1/9$;
g. $x = -1/2$; h. $x = -1/2$; i. $x = -1/3$;
j. $x = 5/8$.