



MTM3100 - Pré-cálculo

4^a lista de exercícios (27/03/2017 a 31/03/2017)

1. Calcule o valor numérico da expressão $2a - 3b - c$ nos casos abaixo:

- (a) $a = 2, b = 3, c = 1;$ (b) $a = \frac{1}{2}, b = \frac{1}{3}, c = -2;$
(c) $a = -3\sqrt{2}, b = \sqrt{18}, c = -\sqrt[4]{4};$ (d) $a = b = c = 1;$
(e) $a = 0,3, b = -0,\overline{3}, c = \frac{2}{5};$ (f) $a = 2\sqrt{3} - \sqrt{2}, b = \sqrt{3} - 3\sqrt{2}, c = \sqrt{2}.$

2. Calcule o valor numérico da expressão $\frac{x^2 - x + 2}{x^2 + x - 2}$ nos casos abaixo:

- (a) $x = 0;$ (b) $x = -1;$ (c) $x = -\frac{1}{2};$ (d) $x = \sqrt{2};$ (e) $x = 1.$

3. Calcule o valor numérico das expressões $x = (a + b)^2, y = a^2 + b^2$ e $z = a^2 + 2ab + b^2$ nos casos abaixo:

- (a) $a = 0, b = 3;$ (b) $a = 3, b = 2;$
(c) $a = \frac{1}{2}, b = -1;$ (d) $a = \sqrt{3} - \sqrt{2}, b = \sqrt{3} + \sqrt{2}.$

4. Diga qual o grau dos polinômios abaixo:

- (a) $3a^2b;$ (b) $5x^2yz^3;$ (c) $2a^3x^2yz;$ (d) $3x^2y^3 + 2^2x^3y^2;$
(e) $3x^4y^2 - 5x^2 + 3y^7;$ (f) $3x^5 - 2x^3 - 6x - 1;$ (g) $3y^4 - 2y^3 - 5y^2 - 3y;$ (h) $0x^3 + 2x^2 - 3x - 2;$
(i) $8;$ (j) $0.$

5. Simplifique as expressões abaixo:

- (a) $3x - 2y + x - 4y + 5x - y;$
(b) $2a - 3b - 5a + 7b + 8a - 4b;$
(c) $5x^2 - 3xy + 4y^2 - 3x^2 + xy - y^2;$
(d) $6x^2 - 3x + 2 - 4x^2 - 6x - 1 + 7x - 3;$
(e) $2x^2 - 3x - 4 - 7x^2 + 3x - 1 - 5x^2 - 2x + 4 + 14x^2 + 8x + 8;$
(f) $(-3x^2 + 7x + 1) + (3x^2 - 4x + 7);$
(g) $(3x^2 - 3xy + y^2) - (-5x^2 + 7xy - 2y^2);$
(h) $-2x - (-3x - 2 - (-5x + 3 - (3x - 5) - (-3x - 5)) - 2x - 1);$
(i) $-3x^2 - (-4x^2 - 2x - (-5x^2 - 3x - 1 - (2x^2 - 5x - 2))) - (-x^2 - x - 1)) + 8x^2 - 2x;$

- (j) $\frac{2}{3}x^2y - \frac{1}{2}xy^2 + 3x^2y - xy^2;$
 (k) $0, 5x^2 - \frac{1}{2}x + 0, \bar{3}x^2 - x + x^2 - 0, 3x;$
 (l) $\left(\frac{a^3}{3} - \frac{1}{2}a^2b - 0, 3ab^2 - \frac{b^3}{5}\right) - \left(a^3 - 2a^2b + 0, \bar{3}ab^2 - \frac{1}{3}b^3\right).$

6. Efetue as multiplicações:

- (a) $(-3x^3y^5)(-2x^2y^3);$ (b) $2xy(3x^2y);$
 (c) $-4ax(-3by);$ (d) $(3ab^3c)(2a^2bc^3)(5ab^2c^5);$
 (e) $-2a^2b(-3b^2c)(-4a^3c^2);$ (f) $3x^2y^3(2x^3 - 4xy - 5y^2);$
 (g) $-3x^2(-5x^2 - 4xy + 6y^2);$ (h) $\left(-\frac{2}{3}a^2b\right)\left(-\frac{3}{5}ab^3\right);$
 (i) $(3x^n y^{n-1})(2x^{2n+1} y^{n+1});$ (j) $(-2ax)(-3a^2x^3)(5ab);$
 (k) $(2x - 3y)(3x^2 + 2x - 5);$ (l) $(3x - 7)(2x^2 + 5x - 3);$
 (m) $(2x^2 - 3x + 2)(3x^2 + 2x - 5);$ (n) $(x^2 - xy + y^2)(x^2 + 2xy - y^2);$
 (o) $(3x - 2)(-x + 1)(-2x - 1);$ (p) $(3x - 1)(2x - 3)(3x - 2)(x + 4);$
 (q) $(2x - 1)(x^2 - x + 2)(x^3 - 2x^2 - x + 5);$ (r) $\left(\frac{3}{2}x - \frac{1}{3}\right)\left(\frac{4}{3}x + 2\right);$
 (s) $\frac{1}{6}x^{m+1}y^{m-1} \left(\frac{3}{2}x^{m-1}y^{m+1} - \frac{4}{3}x^{m+2}y^{m-2} - \frac{6}{5}x^my^n\right).$

7. Simplifique as expressões abaixo:

- (a) $2x - 2x^2(2x - 3(2x - 2x(x + 3)) - 6x^2) - 3x;$
 (b) $-2x - 2x(2x - 3)(3x - 1) - 3(x - 1)(4x - 1)(-x - 1).$

8. Efetue as divisões:

- (a) $(-30x^5) : (-6x^2);$ (b) $(28x^6y^7) \div (-4x^2y);$
 (c) $-32ax^3y / (-4xy);$ (d) $\frac{-6x^4y^3}{4x};$
 (e) $((-144x^7y) \div (-4x^5)) \div (9xy);$ (f) $\frac{36x^3y^2}{\frac{-27x^2y}{-3x}};$
 (g) $\frac{a^6 + a^5 + a^4}{a^2};$ (h) $(25x^6 - 30x^3) / (5x^2);$
 (i) $(-8x^4y^3 + 12x^3y^4) \div (-4x^3y^3);$ (j) $\left(\frac{5}{3}x^5y^4 : (25x^2y : 5xy)\right) : \left(\frac{1}{6}x^3y^4\right);$
 (k) $\frac{16x^{2m}y^{3m+1}}{2x^{2m-3}y^{3m-1}};$ (l) $\frac{\frac{4}{15}x^3y - \frac{6}{25}x^2y^2 - \frac{3}{10}xy^3}{-\frac{12}{35}xy}.$

9. Efetue as multiplicações utilizando produtos notáveis sempre que possível:

(a) $(x + 3)(x + 7)$;

(c) $(x + 7)(x - 5)$;

(e) $\left(y - \frac{1}{2}\right)\left(y - \frac{1}{3}\right)$;

(g) $(x - \sqrt{3})(x - 3\sqrt{3})$;

(i) $(x + p)(x + q)$;

(k) $(3x + 4)(3x - 4)$;

(m) $(5x - 6)(5x + 6)$;

(o) $(4x^4 + 3y^5)(4x^4 - 3y^5)$;

(q) $(a + b)(a - b)$;

(b) $(x - 5)(x - 4)$;

(d) $(a + 2)(a - 9)$;

(f) $(x^2 - 8)(x^2 + 2)$;

(h) $(x + 3m)(x - 7m)$;

(j) $(x + 6)(x - 6)$;

(l) $(4x + 5)(4x - 5)$;

(n) $(6 - 7y)(6 + 7y)$;

(p) $(3\sqrt{x} + y^n)(3\sqrt{x} - y^n)$;

(r) $(\sqrt{x} + \sqrt{3})(\sqrt{x} - \sqrt{3})$.

10. Desenvolva os quadrados utilizando produtos notáveis:

(a) $(2x + 3y)^2$;

(b) $(3x - 5y)^2$;

(c) $(3x + 2y)^2$;

(d) $(3y - 4x)^2$;

(e) $(x - 5)^2$;

(f) $(-7x - 5y)^2$;

(g) $(-\sqrt{3}x - \sqrt{12}y)^2$;

(h) $(a + b)^2$;

(i) $(-6x^6y^5 - 4x^4y^3)^2$;

(j) $\left(\frac{3}{5}x^3 + \frac{5}{3}\right)^2$;

(k) $(5y^{3m-2} - 7^{2m+3})^2$;

(l) $\left(x + \frac{1}{x}\right)^2$;

(m) $(a + b + c)^2$;

(n) $(a - b - c)^2$;

(o) $(3a^2 - 2a + 3)^2$;

(p) $(2x^3 - 3x^2 - 4x + 5)^2$.

11. Efetue as multiplicações utilizando produtos notáveis sempre que possível:

(a) $(a + b + c)(a + b - c)$;

(b) $(a + b + c + d)(a + b - c - d)$;

(c) $(a - b + c)(a - b - c)$;

(d) $(x^2 + 2x - 3)(x^2 + 2x + 3)$;

(e) $(a + b)(a^2 - ab + b^2)$;

(f) $(x - a)(x^2 + ax + a^2)$;

(g) $(3x - y)(9x^2 + 3xy + y^2)$;

(h) $(5x^3 + 1)(25x^6 - 5x^3 + 1)$;

(i) $(4x^4 - 5)(16x^8 + 20x^4 + 25)$;

(j) $(16x^2 + 12x + 9)(4x - 3)$;

(k) $(2x - 3)(4x^2 + 6x + 9)(8x^3 + 27)$;

(l) $(3x+y)(3x-y)(81x^4+9x^2y^2+y^4)$.

12. Desenvolva os cubos utilizando produtos notáveis:

(a) $(a + b)^3$;

(b) $(a - b)^3$;

(c) $(x - 3y)^3$;

(d) $(3x + 2y)^3$;

(e) $(3a^2b - 2ab^2)^3$;

(f) $(x - 2)^3$;

(g) $\left(\frac{2}{3}x - \frac{1}{4}y\right)^3$;

(h) $(x\sqrt{x} - y\sqrt{y})^3$.

13. Simplifique as expressões:

(a) $-2(2x - 1)^3 - (2x + 3)(4x^2 - 6x + 9) + 3(2x + 3)^3 - (x - 3)^2$;

(b) $(x + 5)(x - 3) - 2(2x - 1)^2 - (2x - 4)(4x^2 + 8x + 16) - (-3x - 1)(3x - 1)$;

(c) $(a + b)^2 - (a - b)^2 - (a + b)(a - b)$;

(d) $(a + b + c)^2 - (a + b)^2 - (a + c)^2 - (b + c)^2 - (a + b)(a - b)$.

14. Utilize o binômio de Newton para desenvolver as potências abaixo:

- | | | | |
|--------------------------|--------------------------------------|-------------------|---|
| (a) $(x + 1)^4$; | (b) $(3x - 2y)^5$; | (c) $(a + b)^8$; | (d) $\left(\frac{1}{2}x - 3\right)^6$; |
| (e) $(x^3 + x^{-4})^7$; | (f) $(\sqrt{x} - \sqrt[3]{x^2})^5$; | (g) $(1 + 1)^7$; | (h) $(1 - 1)^7$. |

15. Encontre o coeficiente da potência x^{10} no desenvolvimento das potências abaixo:

- | | | | | |
|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------------|---|
| (a) $(x + 3)^{15}$; | (b) $(x^2 + 4)^7$; | (c) $(2x + x^3)^6$; | (d) $(2x^2 - x^{-1})^8$; | (e) $(\sqrt{x} - \sqrt[3]{x^2})^{25}$. |
|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------------|---|

16. Fatore as expressões abaixo:

- | | |
|---|--|
| (a) $mx + my$; | (b) $5a - 5b$; |
| (c) $x^2 - xy$; | (d) $x^2y^3 - x^3y^2$; |
| (e) $8x - 12y$; | (f) $x^3 + x^2 + x$; |
| (g) $6ax^4y - 9bx^3y^2 + 12cx^2y^3$; | (h) $34xy - 85z$; |
| (i) $2x^{n-1}y^{n+1} + 4x^{n+1}y^{n-1}$; | (j) $(a + b)x + (a + b)y$; |
| (k) $mx + my + ax + ay$; | (l) $x^2 - xy + ax - ay$; |
| (m) $ax + ay - bx - by$; | (n) $2x^2 - 4xy - 3x + 6y$; |
| (o) $mn - mp - n + p$; | (p) $9x^3y + 3x^2y^2 - 12x^2y - 4xy^2$; |
| (q) $3x^2 - 6xy - 4xz + 8yz - 2x + 4y$; | (r) $x^3 - x^2 + x - 1$; |
| (s) $9x^2 - 9x - 12xy + 12y - 6xy^2 + 8y^3$; | (t) $15y^2 - 15xy^2 - 45xy - 10x^2y^2 + 5y^3 + 30x^3y$. |

17. Fatore as expressões abaixo:

- | | |
|--|--|
| (a) $a^2 - b^2$; | (b) $x^2 - 9$; |
| (c) $4x^2 - 25$; | (d) $x^2 - 5$; |
| (e) $\frac{x^2}{36} - \frac{121}{y^2}$; | (f) $a^2 - \sqrt{2}$; |
| (g) $a^2 - 0,09$; | (h) $49x^6y^2 - 1$; |
| (i) $x^4 - y^4$; | (j) $x^4 - 144$; |
| (k) $100a^4 - 64a^2b^2$; | (l) $(2x^3 + 2x^2 + x + 1)^2 - (x^3 + x^2 + 2x + 2)^2$; |
| (m) $8x^3 - 4x^2y - 18xy^2 + 9y^3$; | (n) $(a + b)^2 - c^2$; |
| (o) $x^2 - (y - z)^2$; | (p) $(a + b)^3 - c^2(a + b)$; |
| (q) $(x - y)^3 - (x - y)(y - z)^2$. | |

18. Fatore as expressões abaixo:

- | | |
|---|---|
| (a) $x^2 + 6xy + 9y^2$; | (b) $x^2 - 12xy + 36y^2$; |
| (c) $4x^2 - 12x + 9$; | (d) $y^2 + 8y + 16$; |
| (e) $x^6 + 14x^3y + 49y^2$; | (f) $9x^2 - 6x + 1$; |
| (g) $a^2 + 2ab + b^2$; | (h) $x^2 - 10xy + 25y^2$; |
| (i) $y^2 + 289x^2 + 34xy$; | (j) $x^2 + 2 + \frac{1}{x^2}$; |
| (k) $x^2 + x^{-2} + 2$; | (l) $\frac{9}{4}x^2 + \frac{4}{9}y^2 - 2xy$; |
| (m) $2x^3 + 8x^2y + 8xy^2$; | (n) $16x^4 - 72x^2 + 81$; |
| (o) $9x^2 + 6xy + y^2 - 25$; | (p) $(x + y)^2 - 6z(x + y) + 9z^2$; |
| (q) $8x^3 - 24x^2y - 12x^2 + 18xy^2 + 36xy - 27y^2$. | |

19. Fatore as expressões abaixo:

- | | | | |
|------------------------------|---------------------|----------------------|---------------------------|
| (a) $a^3 + 8$ | (b) $x^3 + 27$; | (c) $343x^3 + 8$; | (d) $216x^6 - 125y^3$; |
| (e) $x^4 - 8x$; | (f) $x^4y + xy^4$; | (g) $24x^5 - 3x^2$; | (h) $64x^6 + 216x^3y^3$; |
| (i) $x^9 - 512$; | (j) $x^6 - y^6$; | (k) $x^6 - 8$; | (l) $x^{3n} + y^{3n}$; |
| (m) $x^3 - \frac{1}{8}y^3$. | | | |

20. Observe as fatorações dos itens (a), (b) e (c) e encontre uma forma semelhante para os outros itens:

- | | |
|--|---|
| (a) $x^2 - y^2 = (x - y)(x + y)$; | (b) $x^3 - y^3 = (x - y)(x^2 + xy + y^2)$; |
| (c) $x^4 - y^4 = (x - y)(x^3 + x^2y + xy^2 + y^3)$; | (d) $x^5 - y^5$; |
| (e) $x^n - y^n$; | (f) $x^n - 1$; |
| (g) $x^{10} - 1$; | (h) $x^{11} + 1$. |

21. Fatore as expressões abaixo:

- | | | |
|--------------------------------------|---|--------------------------------------|
| (a) $a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$ | (b) $x^3 - 3x^2y^2 + 3xy^4 - y^6$; | (c) $27x^3 - 54x^2 + 36x - 8$; |
| (d) $8x^3 + 60x^2 + 150x + 125$; | (e) $27x^6 + 1 + 27x^4 + 9x^2$; | (f) $16x^4 + 72x^3 + 108x^2 + 54x$; |
| (g) $64x^6 - 96x^5 + 48x^4 - 8x^3$; | (h) $x^3 + 3x^2y + 3xy^2 + y^3 - z^3$. | |

22. Fatore as expressões abaixo:

- | | | | |
|----------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|
| (a) $x^2 + 7x + 10$ | (b) $a^2 + 9a + 8$; | (c) $y^2 + 3y - 10$; | (d) $x^2 - 3x - 18$; |
| (e) $x^2 + x - 2$; | (f) $x^2 + 4x - 5$; | (g) $x^2 - 10x + 21$; | (h) $a^4 + 11a^2 + 24$; |
| (i) $x^2 - 10ax - 24a^2$; | (j) $2x^3 - 2x^2 - 24x$; | (k) $x^4 - 29x^2 + 100$. | |

23. Fatore as expressões abaixo:

- | | | | |
|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------|------------------------|
| (a) $6x^2 - 13x + 6$ | (b) $6x^2 + 5x + 1$; | (c) $2x^2 + 5x - 3$; | (d) $2x^2 - 2x - 12$; |
| (e) $12x^2 - 11ax + 2a^2$; | (f) $-4x^2 - 6x + 18$; | (g) $x^2 - 4x + 2$; | (h) $x^2 - 2x + 4$; |
| (i) $12x^3 - 34x^2 + 10x$; | (j) $18x^5 - 48x^3 - 18x$; | (k) $x^2 - (2a - 3b)x - 6ab$. | |

24. Complete o quadrado, conforme exemplos nos itens (a) e (b):

- | | | | |
|--|---|--|--|
| (a) $x^2 - 4x + 7 = x^2 - 4x + 4 + 3 = (x - 2)^2 + 3$; | | | |
| (b) $2x^2 - 6x - 4 = 2\left(x^2 - 3x + \frac{9}{4}\right) - \frac{17}{2} = 2\left(x - \frac{3}{2}\right)^2 - \frac{17}{2}$; | | | |
| (c) $x^2 + 2x + 2$; | (d) $x^2 - 8x - 13$; | (e) $-x^2 - 2x - 9$; | |
| (f) $-5x^2 + 3x - 3$; | (g) $\frac{1}{3}x^2 - 2x + \frac{7}{2}$; | (h) $x^2 - \frac{3}{4}x + \frac{1}{8}$. | |

25. Complete o quadrado, conforme exemplos nos itens (a) e (b):

- | | | | |
|--|---------------------------------------|--|--|
| (a) $x^2 + y^2 - 2x + 4y - 15 = (x^2 - 2x + 1) + (y^2 + 4y + 4) - 20 = (x - 1)^2 + (y + 2)^2 - 20$; | | | |
| (b) $-x^2 + 3y^2 - 4x - 6y + 20 = -(x^2 + 4x + 4) + 3(y^2 - 2y + 1) + 21 = -(x + 2)^2 + 3(y - 1)^2 + 21$; | | | |
| (c) $9x^2 + 16y^2 + 54x - 128y + 193$; | (d) $9x^2 + 5y^2 - 18x - 20y - 151$; | | |
| (e) $x^2 - y^2 + 6x + 25$; | (f) $3x^3 + 3y^2 - 4x + 6y + 2$; | | |
| (g) $9y^2 - 25x^2 - 90y - 50x - 25$. | | | |

Lista de exercícios retirada e adaptada de

A. Z. Aranha e M. B. Rodrigues – *Exercícios de Matemática - vol. 1, Revisão de 1º grau.* Segunda edição, Editora Policarpo, São Paulo, 1998.