

UNIUBE — UNIVERSIDADE DE UBERABA

Campus Uberlândia

CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

TRABALHO DE CÁLCULO DIFERENCIAL — VT1 PARTE I

(Reforço de Matemática Básica)

Exercícios 01 a 11

ALUNO(S): Pedro Paulo Coelho Valadão — RA: _____ (turma 11)

ALUNO 2: _____ — RA: _____ (turma 11)

PROFESSORA: Elaine Freitas Muniz

UBERLÂNDIA – MG · SETEMBRO 2026

Questão 01

Classificar em verdadeira (V) ou falsa (F).

Resolução: $N = \{0, 1, 2, 3, \dots\} \subset Z \subset Q \subset \mathbb{R}$; $I = \text{irracionais}$; $Q \cap I = \emptyset$.

item	afirmação	V/F	justificativa
a	$2/3 \in Q$	V	2 e 3 são inteiros e $3 \neq 0$: é da forma p/q .
b	$2/3 \in \mathbb{R}$	V	$2/3$ é racional e $Q \subset \mathbb{R}$: todo racional é real.
c	$\sqrt{3} \in \mathbb{R}$	V	$\sqrt{3} = 1,732\dots$ é irracional e $I \subset \mathbb{R}$: todo irracional é real.
d	$\sqrt{3} \notin Q$	V	$\sqrt{3} = 1,7320508\dots$ é dízima infinita não periódica: não é p/q .
e	$\sqrt{12} / \sqrt{3} \notin Q$	F	$\sqrt{12}/\sqrt{3} = \sqrt{(12/3)} = \sqrt{4} = 2 = 2/1 \in Q$.
f	$\sqrt{15} / \sqrt{3} \notin Q$	V	$\sqrt{15}/\sqrt{3} = \sqrt{(15/3)} = \sqrt{5} = 2,236\dots$ (5 não é quadrado perfeito): irracional.
g	$3/4 \in Q$	V	3 e 4 são inteiros e $4 \neq 0$ ($3/4 = 0,75$).
h	$1 - 5/6 \notin Q$	F	$1 - 5/6 = 6/6 - 5/6 = 1/6 \in Q$.
i	$17/9 \in Q - Z$	V	$17/9 = 1,888\dots$ é racional e não é inteiro (17 não é múltiplo de 9).
j	$62 \in Q$	V	$62 = 62/1$: todo inteiro é racional.
k	$62/31 \in Q - Z$	F	$62/31 = 2$ é inteiro, então $62/31 \in Z$ e não está em $Q - Z$.
l	$1,57329\dots \in Q$	F	Dízima infinita sem período é irracional: não pertence a Q .
m	$0,111\dots \in Q$	V	$x = 0,111\dots$; $10x = 1,111\dots$; $10x - x = 1$; $9x = 1$; $x = 1/9 \in Q$.
n	$1,999\dots \in N$	V	$x = 0,999\dots$; $10x - x = 9$; $x = 1$. Logo $1,999\dots = 1 + 1 = 2 \in N$.
o	$N \subset Z \subset Q$	V	Todo natural é inteiro e todo inteiro é racional.
p	$Z \cap I = \emptyset$	V	$Z \subset Q$ e $Q \cap I = \emptyset$: nenhum inteiro é irracional.
q	$Z \supset Q$	F	Está invertido: $1/2 \in Q$, mas $1/2 \notin Z$. O correto é $Q \supset Z$.
r	$\{0\} \subset Q$	V	$\{0\}$ é conjunto e seu único elemento, $0 = 0/1$, é racional.
s	$Q^*_+ \cap Z = N$	F	$Q^*_+ \cap Z = \{1, 2, 3, \dots\} = N^*$. Como $N = \{0, 1, 2, \dots\}$ e $0 \notin Q^*_+$, os conjuntos são diferentes.
t	$Q \cap \mathbb{R} = Q$	V	$Q \subset \mathbb{R}$: a interseção de Q com um conjunto que o contém é o próprio Q .

Resposta: a) V · b) V · c) V · d) V · e) F · f) V · g) V · h) F · i) V · j) V · k) F · l) F · m) V · n) V · o) V · p) V · q) F · r) V · s) F · t) V

Questão 02

Considere o conjunto $A = \{1, 6, 8, 10\}$ e determine se as afirmações são verdadeiras ou falsas.

Resolução: $\in$ e $\notin$ usam-se entre elemento e conjunto; $\subset$ usa-se entre dois conjuntos.

item	afirmação	V/F	justificativa
a	$1 \in A$	V	1 é um dos elementos de A.
b	$\{1\} \in A$	F	$\{1\}$ é um conjunto; os elementos de A são números (1, 6, 8, 10), não conjuntos. O correto seria $\{1\} \subset A$.
c	$8 \notin A$	F	8 está na lista de A, então $8 \in A$.
d	$\{1, 6\} \subset A$	V	Todo elemento de $\{1, 6\}$ (o 1 e o 6) também é elemento de A.
e	$\emptyset \subset A$	V	O conjunto vazio é subconjunto de qualquer conjunto (não tem elemento fora de A).

Resposta: a) V · b) F · c) F · d) V · e) V

Questão 03

$A = \{1, 2, 3, 4\}$ e $B = \{1, 3, 5\}$. Determine: a) $A \cap B$ · b) $A \cup B$ · c) $A - B$. d) Num grupo de 22 universitários, 8 cursam Engenharia, 10 cursam Farmácia e 3 cursam Engenharia e Farmácia. Quantos não cursam nem Engenharia nem Farmácia? e) Calcule $n(A \cup B)$ sabendo que A, B e $A \cap B$ têm 90, 50 e 30 elementos.

Resolução:

- a) $A \cap B$ = elementos que estão em A e em B
 $A \cap B = \{1, 3\}$
- b) $A \cup B$ = elementos que estão em A ou em B (sem repetir)
 $A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5\}$
Conferindo: $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$
 $= 4 + 3 - 2 = 5$ elementos
- c) $A - B$ = elementos de A que não estão em B
 $A = \{1, 2, 3, 4\} \rightarrow$ risca o 1 e o 3 (estão em B)
 $A - B = \{2, 4\}$

d) Dados: total = 22

$$n(E) = 8 \quad n(F) = 10 \quad n(E \cap F) = 3$$

$$\text{Só Engenharia: } 8 - 3 = 5$$

$$\text{Só Farmácia: } 10 - 3 = 7$$

$$\text{As duas: } 3$$

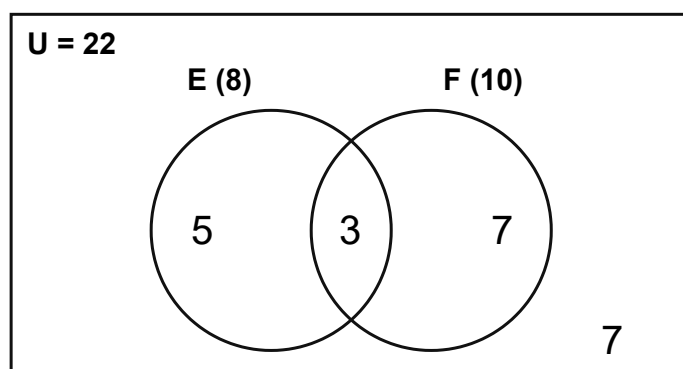
$$n(E \cup F) = n(E) + n(F) - n(E \cap F)$$

$$n(E \cup F) = 8 + 10 - 3 = 15$$

$$(\text{conferindo pelo diagrama: } 5 + 3 + 7 = 15)$$

$$\text{Nem Engenharia nem Farmácia: } 22 - 15 = 7$$

Diagrama de Venn (desenhar): um retângulo U com o total 22; dois círculos que se cruzam, E (Engenharia) e F (Farmácia); escrever 3 na parte comum, 5 só dentro de E, 7 só dentro de F e 7 fora dos círculos.



e) $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$

$$n(A \cup B) = 90 + 50 - 30 = 110$$

Resposta: a) $A \cap B = \{1, 3\}$ · b) $A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ · c) $A - B = \{2, 4\}$ · d) 7 universitários · e) $n(A \cup B) = 110$ elementos

Questão 04

Resolva usando a regra de sinais, os termos semelhantes e a ordem das operações.

Resolução: sinais iguais na multiplicação/divisão dão +, sinais diferentes dão -; parênteses primeiro, depois $\times$ e $\div$, depois + e -.

item	expressão	desenvolvimento	resposta
a	$x + x$	$1x + 1x = (1 + 1)x$	2x
b	$-x - x$	$-1x - 1x = (-1 - 1)x$	-2x
c	$4 + 4 + 4$	$8 + 4$	12
d	$-x - x + x$	$(-1 - 1 + 1)x = -1x$	-x
e	$3 \cdot 3 + 3 - 3 + 2 \cdot (-3)$	$9 + 3 - 3 - 6 = 12 - 3 - 6 = 9 - 6$	3
f	$-x \cdot (-x)$	$(-)\cdot(-) = (+); x \cdot x = x^2$	x^2
g	$x \cdot x$	$x^1 \cdot x^1 = x^{1+1}$	x^2
h	$(+4) \cdot (+3)$	$(+)\cdot(+) = (+); 4 \cdot 3 = 12$	12
i	$(+4) \cdot (-3)$	$(+)\cdot(-) = (-); 4 \cdot 3 = 12$	-12
j	$(-4) \cdot (+3)$	$(-)\cdot(+) = (-); 4 \cdot 3 = 12$	-12
k	$(-4) \cdot (-3)$	$(-)\cdot(-) = (+); 4 \cdot 3 = 12$	12
l	$+4 - 3 + 0$	$4 - 3 = 1; 1 + 0 = 1$	1
m	$-4 + 3$	sinais diferentes: $4 - 3 = 1$, sinal do 4	-1
n	$-4 - 3$	sinais iguais: $4 + 3 = 7$, repete o sinal	-7
o	$2 + 3 \cdot 5$	multiplica antes: $2 + 15$	17
p	$(2 \cdot 4 + 3) \cdot 0$	$(8 + 3) \cdot 0 = 11 \cdot 0$	0
q	$2x + 3x$	$(2 + 3)x$	5x
r	$(2 + 3) \cdot 5$	parênteses antes: $5 \cdot 5$	25
s	$56 \div 7$	$(+)\div(+) = (+); 56 \div 7 = 8$	8
t	$(-56) \div 7$	$(-)\div(+) = (-); 56 \div 7 = 8$	-8
u	$(-56) \div (-7)$	$(-)\div(-) = (+); 56 \div 7 = 8$	8
v	$1/6 + 4/6$	mesmo denominador: $(1 + 4)/6$	5/6
w	$0 \div (-7)$	zero dividido por qualquer número não nulo é zero	0

Item e) passo a passo:

$$3 \cdot 3 + 3 - 3 + 2 \cdot (-3)$$

$$\begin{aligned} 1^\circ \text{ multiplicações: } & 3 \cdot 3 = 9 \quad \text{e} \quad 2 \cdot (-3) = -6 \\ & \rightarrow 9 + 3 - 3 - 6 \end{aligned}$$

2º da esquerda para a direita:

$$9 + 3 = 12 \rightarrow 12 - 3 = 9 \rightarrow 9 - 6 = 3$$

Resposta: a) $2x$ · b) $-2x$ · c) 12 · d) $-x$ · e) 3 · f) x^2 · g) x^2 · h) 12 · i) -12 · j) -12 · k) 12 · l) 1 · m) -1 · n) -7 · o) 17 · p) 0 · q) $5x$ · r) 25 · s) 8 · t) -8 · u) 8 · v) $5/6$ · w) 0

Questão 05

Efetue as expressões (o sinal ":" indica divisão). Quadro da esquerda: a) $-16 : (-1 + 3 \cdot 3) + 3 \cdot 4$ · b) $[-16 : (-1 + 3 \cdot 3) + 3] \cdot 4$ · c) $32 : [32 : (2 - 5 \cdot 2) - 4] - 4$ · d) $32 : [14 : (1 - 3) - 3 \cdot 3] - 3[(0 - 10) : 2 + 3]$. Quadro da direita — qual é o resultado? a) $(+3/5) + (-7/5)$ · b) $(-3/2) + (+5/7)$ · c) $(+0,3) + (-0,7)$.

Resolução — quadro da esquerda:

$$\begin{aligned} \text{a) } & -16 : (-1 + 3 \cdot 3) + 3 \cdot 4 \\ & = -16 : (-1 + 9) + 3 \cdot 4 && (3 \cdot 3 = 9 \text{ no parêntese}) \\ & = -16 : 8 + 3 \cdot 4 && (-1 + 9 = 8) \\ & = -2 + 12 && (-16 : 8 = -2 ; 3 \cdot 4 = 12) \\ & = 10 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) } & [-16 : (-1 + 3 \cdot 3) + 3] \cdot 4 \\ & = [-16 : (-1 + 9) + 3] \cdot 4 \\ & = [-16 : 8 + 3] \cdot 4 \\ & = [-2 + 3] \cdot 4 && (\text{divisão antes da soma}) \\ & = 1 \cdot 4 \\ & = 4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c) } & 32 : [32 : (2 - 5 \cdot 2) - 4] - 4 \\ & = 32 : [32 : (2 - 10) - 4] - 4 \\ & = 32 : [32 : (-8) - 4] - 4 \\ & = 32 : [-4 - 4] - 4 && (32 : (-8) = -4) \\ & = 32 : (-8) - 4 && (-4 - 4 = -8) \\ & = -4 - 4 \\ & = -8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d) } & 32 : [14 : (1 - 3) - 3 \cdot 3] - 3[(0 - 10) : 2 + 3] \\ & = 32 : [14 : (-2) - 9] - 3[(-10) : 2 + 3] \\ & = 32 : [-7 - 9] - 3[-5 + 3] \\ & = 32 : (-16) - 3 \cdot (-2) \\ & = -2 - (-6) \\ & = -2 + 6 \\ & = 4 \end{aligned}$$

Resolução — quadro da direita:

a) $(+3/5) + (-7/5)$ mesmo denominador: soma os numeradores

$$\frac{3}{5} - \frac{7}{5} = \frac{3 - 7}{5} = \frac{-4}{5} = -\frac{4}{5}$$

b) $(-3/2) + (+5/7)$ MMC(2, 7):

2, 7		2
1, 7		7
1, 1		MMC = 2 · 7 = 14

$$\begin{aligned}
 -\frac{3}{2} + \frac{5}{7} &= -\frac{3 \cdot 7}{14} + \frac{5 \cdot 2}{14} = -\frac{21}{14} + \frac{10}{14} \\
 &= \frac{-21 + 10}{14} = \frac{-11}{14} = -\frac{11}{14}
 \end{aligned}$$

c) $(+0,3) + (-0,7)$ sinais diferentes: $0,7 - 0,3 = 0,4$
fica o sinal do maior $(-0,7)$
 $0,3 - 0,7 = -0,4$

Resposta: esquerda: a) 10 · b) 4 · c) -8 · d) 4. Direita: a) -4/5 · b) -11/14 · c) -0,4

Questão 06

Calcule: a) $(+4/7) \cdot (+5/2)$ · b) $(+4/7) \cdot (-5/2)$ · c) $3 \cdot (-2/7) : (-9/11) : (-3)$ · d) $2/5 + (-7/2) \cdot (-4/15)$.

Resolução: na multiplicação, numerador vezes numerador e denominador vezes denominador; na divisão, conserva a primeira fração e multiplica pelo inverso da segunda.

a) $\frac{4}{7} \cdot \frac{5}{2} = \frac{4 \cdot 5}{7 \cdot 2} = \frac{20}{14} = \frac{10}{7} \quad (\div 2)$

b) $\frac{4}{7} \cdot (-\frac{5}{2}) = -\frac{4 \cdot 5}{7 \cdot 2} = -\frac{20}{14} = -\frac{10}{7} \quad (+) \cdot (-) = (-)$

c) $3 \cdot (-2/7) : (-9/11) : (-3)$ só $\times$ e $\div$: da esquerda

1º $3 \cdot (-2/7) = (3/1) \cdot (-2/7) = -6/7$

2º $-6/7 : (-9/11) = (-6/7) \cdot (-11/9)$ inverte a 2ª
 $= +66/63$ $(-) \cdot (-) = (+)$
 $= 22/21$ $(\div 3)$

3º $22/21 : (-3) = (22/21) \cdot (-1/3) = -22/63$

Conferindo o sinal: 3 negativos (ímpar) → negativo

d) $\frac{2}{5} + (-\frac{7}{2}) \cdot (-\frac{4}{15})$ multiplica antes de somar

1º $(-\frac{7}{2}) \cdot (-\frac{4}{15}) = +\frac{28}{30} = \frac{14}{15}$ $(-)\cdot(-) = (+)$, $\div 2$

2º $\frac{2}{5} + \frac{14}{15}$ MMC(5, 15):

5, 15		3
5, 5		5
1, 1		MMC = 3 · 5 = 15

$$\frac{2}{5} + \frac{14}{15} = \frac{2 \cdot 3}{15} + \frac{14}{15} = \frac{6}{15} + \frac{14}{15} = \frac{20}{15} = \frac{4}{3}$$

($\div 5$)

Resposta: a) $\frac{10}{7}$ · b) $-\frac{10}{7}$ · c) $-\frac{22}{63}$ · d) $\frac{4}{3}$

Questão 07

Calcule: a) $(-\frac{1}{4}) : (-\frac{2}{3})$ · b) $(+\frac{7}{5}) : (-\frac{5}{3})$ · c) $(-\frac{5}{2}) : (-3)$ · d) $(-0,4) : (-\frac{3}{5})$.

Resolução: divisão de frações = conserva a primeira, inverte a segunda e multiplica.

a) $(-\frac{1}{4}) : (-\frac{2}{3}) = (-\frac{1}{4}) \cdot (-\frac{3}{2}) = -\frac{3}{8}$ $(-)\cdot(-) = (+)$

b) $(+\frac{7}{5}) : (-\frac{5}{3}) = \frac{7}{5} \cdot (-\frac{3}{5}) = -\frac{21}{25}$ $(+)\cdot(-) = (-)$

c) $(-\frac{5}{2}) : (-3) = (-\frac{5}{2}) \cdot (-\frac{1}{3}) = -\frac{5}{6}$ $-3 = -\frac{3}{1}$
inverso: $-\frac{1}{3}$

d) $-0,4 = -\frac{4}{10} = -\frac{2}{5}$

$(-\frac{2}{5}) : (-\frac{3}{5}) = (-\frac{2}{5}) \cdot (-\frac{5}{3}) = \frac{10}{15} = \frac{2}{3}$ ($\div 5$)

Resposta: a) $\frac{3}{8}$ · b) $-\frac{21}{25}$ · c) $\frac{5}{6}$ · d) $\frac{2}{3}$

Questão 08

Calcule as frações compostas: a) $(14/15) / (-7/5) \cdot$ b) $1 / (-11/7) \cdot$ c) $(-2) / (-20/9)$.

Resolução: o traço maior é uma divisão: $(a/b) / (c/d) = (a/b) : (c/d) = (a/b) \cdot (d/c)$.

$$\begin{aligned} \text{a) } \frac{14/15}{-7/5} &= \frac{14}{15} : \left(-\frac{7}{5}\right) = \frac{14}{15} \cdot \left(-\frac{5}{7}\right) \\ &= -\frac{14 \cdot 5}{15 \cdot 7} = -\frac{70}{105} = -\frac{2}{3} \quad (\div 35) \end{aligned}$$

$$\text{b) } \frac{1}{-11/7} = \frac{1}{1} : \left(-\frac{11}{7}\right) = \frac{1}{1} \cdot \left(-\frac{7}{11}\right) = -\frac{7}{11}$$

$$\begin{aligned} \text{c) } \frac{-2}{-20/9} &= (-2) : \left(-\frac{20}{9}\right) = \left(-\frac{2}{1}\right) \cdot \left(-\frac{9}{20}\right) \\ &= +\frac{2 \cdot 9}{1 \cdot 20} = \frac{18}{20} = \frac{9}{10} \quad (\div 2) \end{aligned}$$

Resposta: a) $-2/3$ · b) $-7/11$ · c) $9/10$

Questão 09 — Calcule

a) $0,999... + [(1/5 + 1/3) / (3/5 - 1/15)] \cdot b$ $z = [1/6 + (-2/3) \cdot (5/2)] / (1 + 1/2)$.

Resolução:

a) 1º $0,999... = 1$
 $x = 0,999...$
 $10x = 9,999...$
 $10x - x = 9,999... - 0,999... \rightarrow 9x = 9 \rightarrow x = 1$

2º numerador: $1/5 + 1/3$ MMC(5, 3):

5, 3		3
5, 1		5
1, 1		MMC = 15

$$\frac{1}{5} + \frac{1}{3} = \frac{1 \cdot 3}{15} + \frac{1 \cdot 5}{15} = \frac{3}{15} + \frac{5}{15} = \frac{8}{15}$$

3º denominador: $3/5 - 1/15$ MMC(5, 15) = 15

$$\frac{3}{5} - \frac{1}{15} = \frac{3 \cdot 3}{15} - \frac{1}{15} = \frac{9}{15} - \frac{1}{15} = \frac{8}{15}$$

4º divisão: $\frac{8/15}{8/15} = \frac{8}{15} \cdot \frac{15}{8} = 1$

5º soma final: $1 + 1 = 2$

b) 1º numerador (multiplica antes de somar):

$$\left(-\frac{2}{3}\right) \cdot \left(-\frac{5}{2}\right) = \frac{10}{6} = \frac{5}{3} \quad (\div 2)$$

$1/6 + (-5/3)$ MMC(6, 3):

6, 3		2
3, 3		3
1, 1		MMC = 6

$$\frac{1}{6} - \frac{5}{3} = \frac{1}{6} - \frac{5 \cdot 2}{6} = \frac{1}{6} - \frac{10}{6} = \frac{-9}{6} = -\frac{3}{2}$$

2º denominador: $1 + 1/2 = 2/2 + 1/2 = 3/2$

3º divisão:

$$z = \frac{-3/2}{3/2} = \left(-\frac{3}{2}\right) \cdot \frac{2}{3} = -\frac{6}{6} = -1$$

Resposta: a) 2 · b) z = -1

Questão 09 — Simplifique a expressão

$$E = [y/(y - 1) - 1] / [1 + y/(1 - y)].$$

Resolução: condição de existência: $y - 1 \neq 0$ e $1 - y \neq 0$, ou seja, $y \neq 1$.

1º numerador (o 1 vira $(y - 1)/(y - 1)$):

$$\begin{aligned}\frac{y}{y - 1} - 1 &= \frac{y}{y - 1} - \frac{y - 1}{y - 1} = \frac{y - (y - 1)}{y - 1} \\ &= \frac{y - y + 1}{y - 1} = \frac{1}{y - 1}\end{aligned}$$

2º denominador (o 1 vira $(1 - y)/(1 - y)$):

$$\begin{aligned}1 + \frac{y}{1 - y} &= \frac{1 - y}{1 - y} + \frac{y}{1 - y} = \frac{(1 - y) + y}{1 - y} \\ &= \frac{1 - y + y}{1 - y} = \frac{1}{1 - y}\end{aligned}$$

3º divisão (conserva a 1ª, inverte a 2ª):

$$E = \frac{1/(y - 1)}{1/(1 - y)} = \frac{1}{y - 1} \cdot \frac{1 - y}{1} = \frac{1 - y}{y - 1}$$

4º como $1 - y = -(y - 1)$:

$$E = \frac{-(y - 1)}{y - 1} = -1$$

Conferindo com $y = 3$:

numerador: $3/2 - 1 = 1/2$

denominador: $1 + 3/(-2) = 1 - 3/2 = -1/2$

$E = (1/2) : (-1/2) = -1$

Resposta: $E = -1$, para todo $y \neq 1$

Questão 10

Desenvolva os produtos notáveis: a) $(x + 4)^2 \cdot b) (x - 4)^2 \cdot c) (x - 4)^3 \cdot d) (x + 4)^3$.

Resolução: fórmulas usadas, com $a = x$ e $b = 4$ ($4^2 = 16$ e $4^3 = 64$):

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

$$(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$$

$$(a - b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$$

$$\begin{aligned} \text{a) } (x + 4)^2 &= x^2 + 2 \cdot x \cdot 4 + 4^2 \\ &= x^2 + 8x + 16 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) } (x - 4)^2 &= x^2 - 2 \cdot x \cdot 4 + 4^2 \\ &= x^2 - 8x + 16 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c) } (x - 4)^3 &= x^3 - 3 \cdot x^2 \cdot 4 + 3 \cdot x \cdot 4^2 - 4^3 \\ &= x^3 - 12x^2 + 3 \cdot x \cdot 16 - 64 \\ &= x^3 - 12x^2 + 48x - 64 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d) } (x + 4)^3 &= x^3 + 3 \cdot x^2 \cdot 4 + 3 \cdot x \cdot 4^2 + 4^3 \\ &= x^3 + 12x^2 + 48x + 64 \end{aligned}$$

Conferindo com $x = 1$:

$$\text{a) } (1 + 4)^2 = 25 \quad \text{e} \quad 1 + 8 + 16 = 25$$

$$\text{c) } (1 - 4)^3 = (-3)^3 = -27 \quad \text{e} \quad 1 - 12 + 48 - 64 = -27$$

Resposta: a) $x^2 + 8x + 16$ · b) $x^2 - 8x + 16$ · c) $x^3 - 12x^2 + 48x - 64$ · d) $x^3 + 12x^2 + 48x + 64$

Questão 11

Fatore as expressões: a) $m^3 + n^3$ · b) $m^3 - n^3$.

Resolução: fórmulas da soma e da diferença de cubos:

$$a^3 + b^3 = (a + b) \cdot (a^2 - ab + b^2)$$

$$a^3 - b^3 = (a - b) \cdot (a^2 + ab + b^2)$$

$$\text{a) } m^3 + n^3 = (m + n) \cdot (m^2 - mn + n^2)$$

Prova (distributiva):

$$(m + n)(m^2 - mn + n^2)$$

$$= m \cdot m^2 - m \cdot mn + m \cdot n^2 + n \cdot m^2 - n \cdot mn + n \cdot n^2$$

$$= m^3 - m^2n + mn^2 + m^2n - mn^2 + n^3$$

$$= m^3 + n^3 \quad (\text{os termos do meio se cancelam})$$

$$b) m^3 - n^3 = (m - n) \cdot (m^2 + mn + n^2)$$

Prova (distributiva):

$$(m - n)(m^2 + mn + n^2)$$

$$= m \cdot m^2 + m \cdot mn + m \cdot n^2 - n \cdot m^2 - n \cdot mn - n \cdot n^2$$

$$= m^3 + m^2n + mn^2 - m^2n - mn^2 - n^3$$

$$= m^3 - n^3$$

Conferindo com $m = 2$ e $n = 1$:

$$a) 8 + 1 = 9 \quad e \quad (2 + 1)(4 - 2 + 1) = 3 \cdot 3 = 9$$

$$b) 8 - 1 = 7 \quad e \quad (2 - 1)(4 + 2 + 1) = 1 \cdot 7 = 7$$

Resposta: a) $m^3 + n^3 = (m + n)(m^2 - mn + n^2)$ · b) $m^3 - n^3 = (m - n)(m^2 + mn + n^2)$