

#### 4 ÚPRAVY ALGEBRAICKÝCH VÝRAZŮ

##### 4.1 Celistvý výraz

- Bez použití počítačky vypočítejte:
  - $(14 \cdot 0,5 + 13) : 5$
  - $(14 : 0,5 + 7) : 5$
  - $(110 \cdot 0,2 - 6,4 : 0,8) \cdot 3$
  - $(4,2 : 0,6 + 28 \cdot 0,5) \cdot 7$
  - $(2,5 + 7 : 2) : 3 - 1$
  - $(9 : 2 - 1,5) : 3 + 6$
- Určete hodnotu číselného výrazu:
  - $(5 \cdot 9 - 4,2) : 0,6$
  - $(3,4 + 3 \cdot 7) : 0,4$
  - $(5,8 \cdot 4 - 6,4 : 0,8) \cdot 3,5$
  - $(5,8 + 4 - 6,4 : 8) \cdot 3,5$
  - $(5,8 : 4 + 6,4 \cdot 0,8) \cdot 3,5$
  - $(5,8 + 6,4 : 4 - 0,8) \cdot 3,5$
- Vypočítejte:
  - $\left(\frac{4}{5} - \frac{1}{2}\right) \cdot \left(1 + \frac{2}{3}\right)$
  - $\left(\frac{2}{5} - \frac{3}{2}\right) \cdot \left(1\frac{2}{7} + \frac{3}{7}\right)$
  - $\left(\frac{4}{3} - \frac{1}{2}\right) : \left(3\frac{1}{3} + \frac{5}{3}\right)$
  - $\left(\frac{4}{5} - \frac{1}{2}\right) : \left(\frac{3}{2} - 2\right)$
  - $\left(-\frac{3}{4} - \frac{3}{5}\right) \cdot \left(\frac{5}{3} + \frac{-5}{9}\right)$
  - $\left(-\frac{4}{3} + \frac{3}{2}\right) \cdot \left(-\frac{2}{3} - \frac{-1}{6}\right)$
  - $\left(-\frac{5}{6} + \frac{3}{-2}\right) : \left(\frac{4}{3} + \frac{2}{-5}\right)$
  - $\left(-\frac{2}{5} - \frac{-1}{3}\right) : \left(\frac{2}{-7} - \frac{-3}{5}\right)$
- Bez použití počítačky vypočítejte:
  - $4 \cdot 3^2 + (3,5 + 1,5) \cdot 3 - 1$
  - $3 \cdot 2^3 - (4,5 + 3 : 2) \cdot 2 - 3$
  - $4,2 : 2 - 14 \cdot 0,5 - 3 \cdot (-2)^2$
  - $5,5 : 0,5 - \left(\frac{3}{4} + 7 : 4\right) - 3^2$
  - $(5 - 3)^2 : 2 - 2^2 - (5 - 7)^3 - 2^3$
  - $[-2^3 : 2 - 5 \cdot (-2)^2] : (-2)^3$
- Určete hodnotu výrazu:
  - $(5x - 3) : 2 + 3 : 2$  pro  $x = 3, -1, 0, \frac{4}{5}$

54

- $(5x + 1) - (2x - 3) - x$  pro  $x = 3, -2, 0, \frac{3}{4}$
  - $\frac{3x - 5}{2} - x \cdot 0,5 + 1$  pro  $x = 3, -3, 0, \frac{4}{3}$
  - $\frac{4x - 3}{3} - \frac{2x + 1}{2}$  pro  $x = 3, -3, 0, \frac{3}{2}$
  - $7(4x - 3) + 16(x^2 - 1)$  pro  $x = 3, -1, 0, \frac{3}{4}$
  - $3(2 - 3x) - 4(1 - x^2)$  pro  $x = 3, -2, -1, -\frac{1}{2}$
- Zjistěte, zda číslo  $\frac{3}{2}$  je řešením rovnice:
    - $4x - 6(x - 3) = 3(4x + 1)$
    - $5x - 2(x - 9) = 5(x + 2) = 5$
    - $2x^2 - x - 6 = 0$
    - $x^2 - 2x - 1 = 5 - x^2 - 3x$
  - Zjistěte, zda číslo  $-9$  je řešením rovnice:
    - $\frac{3x - 5}{2} - 1 = 4 - (3 - 2x)$
    - $3(3 - x) + 4(x + 3) = 12$
    - $4x - (3x - 5) - (4 - x) = \frac{7 - 3x}{2}$
    - $x^2 + 7x - 18 = 0$
    - $5x + 6(x - 3) = 4x - x^2$
  - Upravte výraz tak, aby měl co nejménší počet členů:
    - $4x - 2,5 - 1,4x + 3,6$
    - $3y - 2 - (5y - 7,5)$
    - $2a - 3b + 6 - a + 2b - 5$
    - $2t^2 - 3t - 2(t^2 + 2t - 8)$
    - $r^2 - 2rs + 3s - r(r + s)$
    - $u(u - v) - v(u + v) - u^2$
  - Zapište jako výraz:
    - pětinásobek čísla  $x$
    - dvě třetiny z čísla  $x$

55

- c) číslo, které je o 7 menší než číslo  $x$   
d) číslo, které je o 5 větší než trojnásobek čísla  $x$   
e) dvacet procent z čísla  $x$   
f) sto třicet procent z čísla  $x$

10. Zapište jako výraz:

- a) rozdíl výrazů  $5x$  a  $3y$   
b) součet výrazů  $5x + 2$  a  $3y$   
c) rozdíl výrazů  $7x - 3$  a  $2y - 5$   
d) součin výrazů  $2x$  a  $3y + 4,5$   
e) součin výrazů  $5x - 2$  a  $2y - 5$

11. Zapište výrazem slovně vyjádřené údaje.

- a) K číslu  $x$  přičtete číslo 3 a dvojnásobek  $3y + 2$ .  
b) Odečtete dvojnásobek  $x + 3y$  a  $3x - y$ .  
c) Od součtu čísel  $x$  a  $y$  odečtete jejich rozdíl.  
d) K pětinašobku čísla  $x$  přičtete rozdíl čísel  $y$  a  $z$ .  
e) Od rozdílu čísel  $x$  a  $y$  odečtete pětinašobek jejich součtu.

12. Zapište jako výraz (neupravujte):

- a) součet trojnásobku čísla  $r$  a čísla 7  
b) trojnásobek součtu čísel  $r$  a 7  
c) rozdíl trojnásobku čísla  $r$  a pětinašobku čísla  $s$   
d) druhá mocnina rozdílu čísel  $r$  a  $s$   
e) rozdíl druhých mocnin čísel  $r$  a  $s$   
f) součin čísel  $3r$  a  $5s$  zmenšený o jejich součet  
g) součet čísel  $3r$  a  $5s$  zmenšený o jejich rozdíl

13. Napište číslo, které je

- a) o 4 menší než číslo  $n$ ,  
b) o  $m$  menší než číslo  $n$ ,  
c) o  $m$  větší než číslo 4,  
d) šestkrát větší než číslo  $n$ ,  
e) čtyřikrát menší než číslo  $n$ ,  
f) třikrát větší než dvojnásobek čísla  $n$ ,  
g) o  $m$  větší než trojnásobek čísla  $n$ .

14. Zapište pomocí rovnosti výrazů, že číslo  $5x$  je

- a) o 3 větší než číslo  $y$ ,  
b) o 3 menší než číslo  $y$ ,  
c) třikrát větší než číslo  $y$ ,  
d) třikrát menší než číslo  $y$ ,  
e) třikrát větší než polovina čísla  $y$ .

■ 15. Zapište třemi různými způsoby:

- a) číslo  $x$  je o 7 větší než číslo  $y$ ,  
b) číslo  $x$  je pětkrát větší než číslo  $y$ ,  
c) dvojnásobek čísla  $x$  je o 5 menší než číslo  $y$ ,  
d) dvojnásobek čísla  $x$  je o 6 větší než trojnásobek čísla  $y$ .

16. Z jednoho hektaru se sklídí  $n$  tun pšenice. Pšenice se sklízí ze dvou lánů, první má výměru  $k$  hektarů, druhý má výměru o 6 hektarů menší.

- a) Kolik tun pšenice se sklídí z prvního lánu?  
b) Kolik tun pšenice se sklídí z obou lánů?  
c) O kolik tun pšenice více se sklídí z prvního lánu než z druhého lánu?

17. Do nepovinného cvičení z matematiky se přihlásilo  $m$  chlapců a o  $n$  méně dívek.

- a) Kolik je přihlášeno dívek?  
b) Kolik je přihlášeno žáků?  
c) Kolik žáků je přítomno na cvičení z matematiky, jestliže chybějí 3 dívky a 2 chlapci?

18. Za jeden rok se z jedné ovce získá  $m$  kg vlny. Kolik kg vlny se získá

- a) z 20 ovcí za jeden rok,  
b) z  $x$  ovcí za 2 roky,  
c) z  $x$  ovcí za  $y$  let?

19. V nádrži je 150 litrů vody, každou minutu do ní přiteče  $n$  litrů. Kolik litrů vody bude v nádrži za  $t$  hodin?

20. Osobní automobil má v nádrži  $a$  litrů benzínu, jeho průměrná spotřeba je  $b$  litrů benzínu na 100 km. Kolik litrů benzínu zbude v nádrži po ujetí 230 km? Stanovte podmínky, za kterých má úloha řešení.

21. Janě je 15 let, její matce je  $n$  let, jejímu otci je  $o$  let více než matce.

- Kolik let je všem dohromady?
- O kolik let je matka starší než Jana?
- Kolik let bylo otci, když se Jana narodila?
- Kolikrát je otec starší než Jana?

22. Prázdné dodávkové auto má hmotnost  $n$  kg, plně naložené zbožím má hmotnost  $m$  kg. Plně naložené auto rozváží zboží do tří prodejen. V první prodejně se vyložila polovina nákladu, v druhé prodejně se vyložilo 350 kg zboží.

- Jakou hmotnost mělo auto se zbytkem nákladu po prvním vyložení?
- Kolik kilogramů zboží bylo určeno pro třetí prodejnu?

23. Ve vagónu metra je  $a$  míst k sezení a  $b$  míst k stání. Kolik lidí je ve vlaku metra s  $n$  takovými vagóny, jsou-li

- obsazena jen všechna místa k sezení,
- obsazena všechna místa k sezení i k stání,
- čtyři vagóny plně obsazeny, ve zbyvajících vagónech jsou obsazena všechna místa k sezení a k stání je obsazena jen třetina míst?

#### 4.2 Sčítání a odčítání celistvých výrazů

1. Sečtěte zpmněti výrazy:

- $5a + (3a + 7)$
- $5a + (3a - 7)$
- $5a + (7 - 3a)$
- $5a + (-3a - 7)$
- $(6a + 3) + (2a + 5)$
- $(6a - 3) + (5 - 2a)$
- $(3a - 4b) + (12a + 6b)$
- $(3a - 4b) + (-12a - 6b)$

2. Sečtěte:

- $(2x - 7y + 3) + (3x + 5y - 9)$

- $(3x - 6y - 2) + (7 - 3y - 12x)$
- $(4a - 3b + 7c) + (3a + b - 23c)$
- $(12a - 7b - 5c) + (2c - 9b - 6a)$
- $(2r^2 - 15rs + 9s^2 - 5r) + (3r^2 - 7rs - 11s^2 + r)$
- $(6r^2 - 3s^2 + 8rs - s + r) + (-9r^2 - 5s^2 + 3rs + 2s)$

3. Sečtěte a ověřte správnost výpočtu dosazením zvolených hodnot za proměnné do daného a zjednodušeného výrazu:

- $(4x + 5) + (3x - 7) + (9x + 6)$
- $(3a - 6) + (4a - 5) + (-5a + 7)$
- $(3x + 2y) + (3x + 1) + (4y - 6)$
- $(2,5a - 3b + 6) + (5,5a - 7) + (3a - b - 9)$
- $(5ab - 3ab^2 - 8a^2b) + (2ab + 5ab^2) + (6a^2b - 7ab)$
- $(4a^2 + 3ab + b^2) + (2ab^2 - b^2) + (-3a^2 - 5ab + 3ab^2)$

4. K daným výrazům určete zpmněti opačné výrazy:

- $5x$
- $-3y$
- $5x - 3y$
- $-5x - 3y$
- $4a - 6b + 9$
- $-3ab + 2a - 6b$
- $2y^2 - 5y - 1$
- $-7x + 2xy + y^2 - 2x^2$

5. Odečtěte:

- $9a - (5a + 6)$
- $9a - (6 - 5a)$
- $(5b + 4) - (2b + 3)$
- $(16b - 8) - (3b - 6)$
- $(3x - 7) - (9x + 1)$
- $(4x - 8) - (-9x + 6)$
- $(26y - 9) - (-7y - 2)$
- $(-3y + 2) - (8y - 11)$
- $(-8y + 3) - (-15y - 4)$
- $(-9y - 4) - (-3y - 6)$

6. Odečtěte:

- $(8a - 9b - 12) - (3a - 4b + 7)$
- $(6a - 15b + 23) - (14 + 15b + 6a)$
- $(3a^2 + 5a - 16) - (9a^2 - 5a + 14)$
- $(7x^3 - 6x^2 - 4x) - (-15x^3 - 6x^2 + 3x)$
- $(5x^2y + 3x^2 - 6y^2 - 7xy^2) - (3x^2y + 3x^2 - 4xy^2)$
- $(2x^2y - 2x^2 - 7y^2 - 5xy^2) - (3xy^2 + 2x^2 + 6x^2y - y^2)$

7. Vypočítejte a ověřte správnost výpočtu dosazením zvolených hodnot za proměnné do daného a zjednodušeného výrazu:

- a)  $(2a - 3) + (4a + 9) - (5a + 7)$
- b)  $(5x - 3y) - (2x - 8y) + (-4x + y)$
- c)  $-(3m + 2n) + 6m - (2n - 3) + 1$
- d)  $3 - (5r + 7s) - 11s - (8 - 12r - s)$
- e)  $9x^2 - (3x^2 + 6x - 7) + (2x - 3) - 5x - x^2$
- f)  $(3ab^2 - 2a^2b) - (2ab^2 - 3a^2b - 1) - 7a^2b + 6ab^2$

8. Vypočítejte:

- a)  $3x - [2x + 6 + (5x - 8)]$
- b)  $6m - [(2m - 6) + (3m + 7)]$
- c)  $5y - [3y - 2 - (6y - 7)]$
- d)  $4n - [(8n + 11) - (13 - 0,5n)] - 2,5n$
- e)  $9z - [3z - (4z - 3) - 8] - (6 - 5z)$
- f)  $-3 - [r^2 - (r - r^2) + (2r - 5)] - 4 + 6r^2$
- g)  $2u^2v - [-(uv + 1) + u^2v - (3uv - 6)] + (u^2v + 2)$

9. Vypočítejte:

- a)  $(5,3x + 6,2y - 7,1) + (2,4x - 3,6y - 4,7)$
- b)  $(6,6x - 7,3y + 2,5) - (2,8x - 3,8y + 6,2)$
- c)  $\left(\frac{3}{2}a - \frac{1}{4}b - \frac{6}{5}\right) + (2,5a + 5,75b - 0,6)$
- d)  $\left(\frac{4}{5}a - \frac{3}{4}b - \frac{3}{20}\right) - (0,2a - 2,25b + 0,1)$
- e)  $2,5n - (5 - 6,4n) - (3,7n - 6,8)$
- f)  $\frac{5}{2}n - \left[1 - \left(\frac{3}{4}n - 0,3\right) - 0,7\right]$

10. Od součtu výrazů  $5x - 7y + 13$ ,  $3x - 4y - 5$  odečtěte jejich rozdíl.

11. Který výraz musíme přičíst k výrazu  $2x - 7y + 9$ , abychom dostali výraz  $9x - 12y - 7$ ?

12. Který výraz musíme odečíst od výrazu  $6x - 5y - 7$ , abychom dostali výraz  $2x - 3y + 1$ ?

13. Který výraz je o  $5x - 3y + 7$  větší než výraz  $2x + 3y + 7$ ?

14. Který výraz musíme odečíst od výrazu  $5x - 3y - 7,5$ , abychom dostali číslo 2?

15. Vypočítejte hodnotu součtu a hodnotu rozdílu daných výrazů pro  $x = 3$ ,  $y = -2$ :

- a)  $6x - 2y + 3$ ,  $3x + 4y - 7$
- b)  $5x - (3x - 2y + 1)$ ,  $2y - (6x + 7y - 9)$
- c)  $3x^2 - (2x - 9y + 8)$ ,  $x^2 - (6x + 2y - 3)$
- d)  $8x^2 - 3y^2 + 4xy - x + 6y$ ,  $x^2 + 5y^2 - 6xy - 3x - 7y$

16. Určete součet čtyř po sobě jdoucích přirozených čísel, jestliže poslední z nich je  $n$ .

17. Dokažte, že součet libovolných tří po sobě jdoucích přirozených čísel je dělitelný třemi.

4.3 Násobení celistvých výrazů

1. Vynásobte:

- a)  $3a \cdot 7ab$
- b)  $5a^2b \cdot 3ab^2$
- c)  $6a^3b^2 \cdot (-8ab^3)$
- d)  $0,3xy \cdot 1,5y^2$
- e)  $(-3,2x^2y^2) \cdot 0,5xy^2$
- f)  $(-8xy^3) \cdot (-5x^2y)$
- g)  $\left(\frac{3}{2}rs^2\right) \cdot \left(-\frac{4}{3}r^2s\right)$
- h)  $\left(-\frac{6}{5}r^2s^2\right) \cdot \left(-\frac{15}{12}r^2s\right)$

2. Vynásobte:

- a)  $m(m + 5)$
- b)  $4n(3n - 7)$
- c)  $5r(2r - 0,2)$
- d)  $(-6x)(x + y)$
- e)  $2s(3s - 5s^2)$
- f)  $(-3a^2)(-a - 2a^2b)$

3. Vynásobte:

- a)  $7x(x - 2y + 3)$
- b)  $(-6a)(4a - 3b - 7)$
- c)  $(3m - 8n + 2)4n$
- d)  $(-8r + s - 5)(-2)$
- e)  $\left(0,6x + \frac{1}{2}y - 3\right) \cdot (-2x)$
- f)  $(-3,2a + 0,25b - 1)(-4b)$

4. Zjednodušte:

- a)  $5x + 3(x - 7)$
- b)  $9a - 6(2a - 1)$
- c)  $12ab + 4a(a - 3b)$
- d)  $3xy - 2x(4x - y)$
- e)  $(m - 2n)3m + 6mn$
- f)  $(4x - 5y)3 - 2x$

5. Zjednodušte:

- a)  $2xy + 5x(y - 3) + 15x$
- b)  $6ab - 3b(2a - 4b) - 12b^2$
- c)  $8(x - 2y) + 3(2x - y)$
- d)  $4(3a - 5b) - 6(2a + 3b)$
- e)  $(2m - n)(-3) + 6(m - 2n)$
- f)  $(-8)(-r + s) - 3(4r - 7s)$

6. Vynásobte:

- a)  $(m + 3)(m + 5)$
- b)  $(m + 4)(m - 7)$
- c)  $(2n + 3)(4 - n)$
- d)  $(5n - 6)(7 - 3n)$
- e)  $(6a + b)(a - 5b)$
- f)  $(3a - 7b)(2b - 5a)$
- g)  $(-9x + 2y)(2y - 9x)$
- h)  $(4x + 5y)(-4x - 5y)$

7. Vynásobte:

- a)  $2a(a^2 + 5a - 4)$
- b)  $(-4b)(3a^2 - 7a + 9)$
- c)  $3ab(2a^2 - 5ab + 7b^2)$
- d)  $(4a^2 + 8ab - b^2)(-5ab)$
- e)  $6a^2b(3a - 5a^2 + 7ab)$
- f)  $(6a^2 - 9ab - 2b^3)(-3ab^2)$

8. Vypočítejte:

- a)  $2x(3 - 5x)(-5x)$
- b)  $(-2x)(7x - 1)(-3x)$
- c)  $4x(3x + 7)(-2x^2)$
- d)  $(-5x)(2x - 3)(-3x^2)$
- e)  $2x - 5x(3 - 5x)$
- f)  $-2x - 3x(7x - 1)$
- g)  $4x^2 - 2x^2(3x + 7)$
- h)  $-5x^2 - 3x^2(2x - 3)$

9. Vynásobte a zjednodušte:

- a)  $(m + 1)(3m^2 - 5m + 6)$
- b)  $(2m - 1)(4m^2 - 7m - 9)$
- c)  $(6n^2 + 2n - 3)(5 - n)$
- d)  $(9n^2 - 5n + 12)(3 - 2n)$
- e)  $(a - 4)(a - 3)(a - 2)$
- f)  $(3a - 5)(2a - 7)(4a - 1)$
- g)  $(x + y)(x - y)(2x + 3y)$
- h)  $(2x - y)(3y - x)(4x - 5y)$

10. Upravte a ověřte správnost výpočtu dosazením  $x = 2$ ,  $y = -2$ :

- a)  $7x - 3x(8y - 7) + 4y(6x - 2)$
- b)  $(2y - 3)3x - (5x - 7)4y + 6y$

- c)  $y - 2(9x - 5) + 4 - 6x(y - 3)$
- d)  $(7x - 3x)(8y - 7) + 4y(6x - 2)$
- e)  $(2y - 3)3x - (5x - 7)(4y + 6y)$
- f)  $(y - 2)(9x - 5) + (4 - 6x)(y - 3)$

11. Upravte a ověřte správnost výpočtu dosazením  $a = 2$ ,  $b = -1$ :

- a)  $(2a + 3)(8b - 6) + (7a - 3)(4b - 1)$
- b)  $(4a + 2)(6b - 9) + (3a + 6)(3 - 8b)$
- c)  $(9a - 8)(4b + 5) - (6a + 10)(6b - 4)$
- d)  $(18a - 24)(b - 3) - (3a - 4)(6b - 18)$

12. Upravte:

- a)  $2x - 5x[3 - 4(6x - 8)]$
- b)  $(2x - 5x)[3 - 4(6x - 8)]$
- c)  $2x - 3[2x - 3(2x - 3)]$
- d)  $2x - 3[(2x - 3)2x - 3]$
- e)  $(2x - 3)[2x - 3(2x - 3)]$
- f)  $(2x - 3)[(2x - 3)2x - 3]$

13. Zapište a upravte výraz, který je

- a)  $(n + 3)$ krát větší než dvojnásobek  $2n - 5$ ,
- b)  $(2k - 3)$ násobkem trojčlennu  $3k^2 - 4k + 5$ ,
- c) součinem trojčlennu  $3x^2 + 5x - 7$ ,  $4x^2 - 9x + 2$ .

14. Zapište čtyři po sobě jdoucí přirozená čísla, z nichž nejmenší je  $n$ ; pak napište rozdíly součinů obou prostředních čísel a obou krajních čísel.

15. Dokažte, že pro každá čtyři po sobě jdoucí přirozená čísla platí, že rozdíl součinů obou prostředních čísel a obou krajních čísel je 2.

16. Umocněte:

- a)  $(x + 3)^2$
- b)  $(3y + 1)^2$
- d)  $(a + 4b)^2$
- e)  $(7m + n)^2$
- c)  $(2z + 5)^2$
- f)  $(8r + 5s)^2$

17. Umocněte:

- a)  $\left(\frac{x}{2} + 9\right)^2$
- b)  $\left(y + \frac{3}{4}\right)^2$
- c)  $\left(\frac{z}{3} + \frac{1}{2}\right)^2$

d)  $(0,2a + 1)^2$  e)  $(b + 0,25)^2$  f)  $(0,1c + 0,5)^2$

18. Umocněte:

a)  $(-x - y)^2$  b)  $(-x - 2y)^2$  c)  $(-3x - 5y)^2$   
 ■ d)  $(-2a - b)^2$  ■ e)  $(-a^2 - 3b)^2$  ■ f)  $(-2a^2 - 3b^2)^2$

19. Umocněte:

a)  $(x - 5)^2$  b)  $(4y - 3)^2$  c)  $(6z - 7)^2$   
 d)  $(a - 8b)^2$  e)  $(9m - n)^2$  f)  $(5r - 11s)^2$

20. Umocněte:

a)  $(x - 0,6)^2$  b)  $\left(\frac{y}{2} - 3\right)^2$  c)  $\left(\frac{z}{2} - 0,3\right)^2$   
 d)  $(2,5a - 6)^2$  e)  $(6b - 0,8)^2$  f)  $(0,1c - 0,2d)^2$

21. Umocněte:

a)  $(ab - 1)^2$  b)  $(a - b^2)^2$  c)  $(3a^2 - 2b)^2$   
 d)  $(-x + y)^2$  e)  $(-4x + 5y)^2$  f)  $(-6x^2 + 7y)^2$

22. Doplňte chybějící údaje tak, aby platila rovnost:

a)  $(x + \square)^2 = x^2 + 4xy + \square$   
 b)  $(\square - 7y)^2 = 16a^2 - \square + \square$   
 c)  $(\square - 3b)^2 = \square - 12ab + \square$   
 d)  $(\square - \square)^2 = 36m^2 - \square + 25n^2$

23. Užitím vzorce pro součin součtu a rozdílu vypočítejte:

a)  $(m + 6)(m - 6)$  b)  $(m + 0,5)(m - 0,5)$   
 c)  $(7n + 11)(7n - 11)$  d)  $(0,3n + 1,2)(0,3n - 1,2)$   
 e)  $\left(\frac{p}{3} + 9\right)\left(\frac{p}{3} - 9\right)$  f)  $\left(\frac{2}{5}p + \frac{3}{4}\right)\left(\frac{2}{5}p - \frac{3}{4}\right)$

24. Užitím vzorce pro součin součtu a rozdílu vypočítejte:

a)  $(ab + c)(ab - c)$  b)  $(a + 3b^2)(a - 3b^2)$   
 c)  $(5a^3 + b)(5a^3 - b)$  d)  $(7ad + 4b^2)(7ab - 4b^2)$

■ 25. Užitím vzorce pro součin součtu a rozdílu vypočítejte:

a)  $(ab + c)(c - ab)$  b)  $(2a + 3b^2)(3b^2 - 2a)$   
 c)  $(6ab^2 + \sqrt{3})(6ab^2 - \sqrt{3})$  d)  $(\sqrt{3} + \sqrt{2})(\sqrt{3} - \sqrt{2})$   
 e)  $(x - y)(-x - y)$  f)  $(5x - 2y)(-5x - 2y)$

26. Užitím vzorce pro součin součtu a rozdílu vhodné zvolených čísel vypočítejte:

a) 39 . 41 b) 69 . 71 c) 101 . 99  
 d) 18 . 22 e) 52 . 48 f) 68 . 72

27. Užitím vzorců vypočítejte:

a)  $(x + 2)(x - 2) + (x + 3)^2$   
 b)  $(x + 3)(x - 3) - (x + 7)^2$   
 c)  $(x - 4)(x + 4) - (x - 9)^2$   
 d)  $(x - 6)^2 - (x + 5)(x - 5)$   
 e)  $(x + 5)^2 + (x - 4)^2$   
 f)  $(2x - 3)^2 - (x - 1)^2$

4.4 Úprava výrazů na součin vytýkáním před závorku a pomocí vzorců  $(a \pm b)^2$ ,  $(a + b)(a - b)$

1. Rozložte na součin:

a)  $6x + 9y$  b)  $16a - 12b$   
 c)  $3m + 6m^2$  d)  $10n^3 - 8n^2$   
 e)  $2y^2z - yz$  f)  $17ab^2 - 21a^2b$   
 g)  $-21c^4d^3 + 14c^2d^4$  h)  $-81r^2s - 27s^3$

2. Rozložte na součin:

a)  $12a^3 - 6a^2 + 3a$  b)  $4a^4 - 8a^3 + 6a^2$   
 c)  $x^4y^2 + 2xy^3 - 3y^2$  d)  $x^5 - 3x^3 - x^2y$   
 e)  $-12a^3v - 9u^2v^2 + 6a^3v^3$  f)  $-16uv^2 - 12uv^3 - 36a^3v$

3. Rozložte na součin:

a)  $42xy^2z^3 - 54x^3y^2z + 30x^2yz^2$   
 b)  $144x^3yz^5 + 24x^2y^2z^4 - 60x^4yz^3$

- c)  $35a^5b^4c^3 + 21a^5b^2c^4 - 105a^4b^3c^3$   
 d)  $108a^6b^5c^7 - 189a^5b^4c^6 + 81a^3b^2c^4$

4. Rozložte na součín:

- a)  $x(y+1) + 2(y+1)$   
 b)  $3x(5+2y) + 4(5+2y)$   
 c)  $6a(b-7) - 3a(b-7)$   
 d)  $9a(b+5) + (5+b)$   
 e)  $m^2(2x-y) - 3n(2x-y)$   
 f)  $m(4-3x) - (-3x+4)$

5. Rozložte na součín:

- a)  $m(k+1) + k+1$   
 b)  $x^2(2a-3b) + 2a-3b$   
 c)  $r-6 + 3(r-6)$   
 d)  $2z-3 - xy^2(2z-3)$

6. Rozložte na součín:

- a)  $2c(4a+7b) + 7b+4a$   
 b)  $8m+3n - 2(3n+8m)$   
 c)  $7x^2(3y-5z) - 5z+3y$   
 d)  $-y+9z - 3x(9z-y)$   
 e)  $v+5u(v-3) - 3$   
 f)  $3v+7(3v-4u) - 4u$

7. Rozložte na součín:

- a)  $2(a-3) + b(3-a)$   
 b)  $3a(7-2c) + 4b(2c-7)$   
 c)  $m(2n-5) - 3(5-2n)$   
 d)  $4(5n-1) - (1-6n)$   
 e)  $8x(y+3z) - 3z-y$   
 f)  $6(4y-3z) - 4y+3z$

8. Rozložte na součín:

- a)  $2u-5v + 3r(5v-2u)$   
 b)  $6u-v - 5r(v-6u)$   
 c)  $4a-3b - 3(3b-4a)$   
 d)  $-5a-7b + 8(5a+7b)$   
 e)  $4x-5c(y-4x) - y$   
 f)  $y-3(6x-y) - 6x$

9. Rozložte na součín:

- a)  $5a+5b + ax+bx$   
 b)  $ax+bx + ay+by$   
 c)  $3m-3 + mn-n$   
 d)  $6m-18 + mn-3n$   
 e)  $2a+6ab+3x+9bx$   
 f)  $4m+6mx+10n+15nx$

10. Rozložte na součín:

- a)  $x^3+x^2+x+1$   
 b)  $y^4+y^3-y-1$   
 c)  $mn-5m-n+5$   
 d)  $2r^3-r^2-12r+6$

11. Rozložte na součín užitím vhodného vzorce:

- a)  $p^2+2p+1$   
 b)  $p^2-4p+4$   
 c)  $4x^2+4xy+y^2$   
 d)  $x^2+6xy+9y^2$   
 e)  $16m^2-8mn+n^2$   
 f)  $25m^2-70mn+49n^2$   
 g)  $9+12r+4r^2$   
 h)  $81-108r+36r^2$

12. Rozložte na součín užitím vhodného vzorce:

- a)  $u^2v^2+24uv+144$   
 b)  $9u^2v^2-6uv+1$   
 c)  $a^2b^2+2abc+c^2$   
 d)  $a^2b^2-6abc+9c^2$   
 e)  $16-56xy+49x^2y^2$   
 f)  $100x^2y^2-120xyz+36z^2$

13. Rozložte na součín užitím vhodného vzorce:

- a)  $m^2-5m+6,25$   
 b)  $12,25-14m+4m^2$   
 c)  $r^4+4r^2s+4s^2$   
 d)  $9s^2-12r^2s+4r^4$   
 e)  $0,01p^2-0,2prs+r^2s^2$   
 f)  $0,25p^2-0,2pr^2+0,04r^4$

14. Z daných výrazů vytkněte  $-1$  a upravte na součín:

- a)  $-x^2-6x-9$   
 b)  $-y^2+10y-25$   
 c)  $-9m^2-24mn-16n^2$   
 d)  $-49p^2+126pq-81q^2$

15. Rozložte na součín užitím vhodného vzorce:

- a)  $c^2-49$   
 b)  $81a^2-b^2$   
 c)  $b^2-36c^2$   
 d)  $100-4m^2$   
 e)  $16m^2-1$   
 f)  $121m^2-25n^2$

- g)  $0,16r^2-0,04$   
 h)  $-64+\frac{9}{4}r^2$   
 i)  $-0,25r^2+\frac{36}{49}$

16. Rozložte na součín užitím vhodného vzorce:

- a)  $p^4-4$   
 b)  $64-r^4$   
 c)  $-9s^4+25$   
 d)  $1-u^4v^2$   
 e)  $9x^2-4y^2z^4$   
 f)  $-81b^4+a^6$

17. Doplňte chybějící údaje tak, aby platila rovnost:

- a)  $a^2-\square = (a+3)(\square-\square)$   
 b)  $\square-100 = (3b+\square)(\square-\square)$   
 c)  $25m^4-\square = (\square+\square)(\square-4n)$   
 d)  $\square-81v^2 = (\square+\square)(7u^2-\square)$

18. Rozložte na součín podle vhodného vzorce:

- a)  $(3x - 2)^2 - y^2$       b)  $(7 - 4x)^2 - 9y^2$   
c)  $(5 + 8p)^2 - 4$       d)  $(3 - 4p)^2 - 81p^2$

19. Rozložte na součín:

- a)  $36d^2 - (3c + 4d)^2$       b)  $0,01c^2 - (0,2c - d)^2$   
c)  $(x + 3)^2 - (x + a)^2$       d)  $(x - 3)^2 - (-a + x)^2$   
e)  $(2y + m)^2 - (-3y - 5m)^2$       f)  $(-4y - 3m)^2 - (-2m + y)^2$

20. Rozložte na součín:

- a)  $x^2 + 2xy + y^2 - z^2$       b)  $m^2 - 12m + 36 - 9n^2$   
c)  $a^2 - b^2 - 8b - 16$       d)  $25a^2 - 9b^2 + 12bc + 4c^2$

#### 4 ÚPRAVY ALGEBRAICKÝCH VÝRAZŮ

##### 4.1 Celistvý výraz

1. a) 4; b) 7; c) 42; d) 147; e) 1; f) 7. 2. a) 68; b) 61; c) 53,2; d) 31,5; e) 22,995;  
f) 23,1. 3. a) 0,5; b) 2; c)  $\frac{1}{6}$ ; d) -0,6; e)  $-\frac{3}{2}$ ; f)  $-\frac{12}{5}$ ; g)  $-\frac{2}{3}$ ; h)  $-\frac{4}{33}$ . 4. a) 50;  
b) 9; c) -16,9; d) -0,5; e) -2; f) 3. 5. a) 7,5; b) -2,5; c) 0,2; d) 10; e) 4; f) 5,5;  
c) 1,5; -4,5; -1,5;  $-\frac{1}{6}$ ; d) -0,5; -2,5; -1,5; -1; e) 191; -49; -37; -7; f) 11;  
36; 15; 7,5. 6. Je řešením v případech a), b), d). 7. Je řešením v případech  
a), b), d), e). 8. a) 2,6x + 1,1; b) -2y + 5,5; c) a - b + 1; d) -7t + 16;  
e) -3rs + 3s; f) -2uv - v<sup>2</sup>. 9. a) 5x; b)  $\frac{2}{3}x$ ; c) x - 7; d) 3x + 5; e) 0,2x;  
f) 1,3x. 10. a) 5x - 3y; b) 5x + 2 + 3y; c) 7x - 3 - (2y - 5); d) 2x(3y + 4,5);  
e) (5x - 2)(2y - 5). 11. a) x + 3 + (3y + 2); b) (x + 3y) - (3x - y); c) x + y - (x - y);  
d) 5x + (y - z); e) x - y - 5(x + y). 12. a) 3r + 7; b) 3(r + 7); c) 3r - 5s;  
d) (r - s)<sup>2</sup>; e) r<sup>2</sup> - s<sup>2</sup>; f) 3r. 5s - (3r + 5s); g) (3r + 5s) - (3r - 5s). 13. a) n - 4;  
b) n - m; c) 4 + m; d) 6n; e) n : 4; f) 3. 2n; g) 3n + m. 14. a) 5x = y + 3;  
b) 5x = y - 3; c) 5x = 3y; d) 5x =  $\frac{y}{3}$ ; e) 5x = 3.  $\frac{y}{2}$ . 15. a) x = y + 7,  
x - 7 = y, x - y = 7; b) x = 5y,  $\frac{x}{5} = y$ , x = 5; c) 2x = y - 5, 2x + 5 = y,  
y - 2x = 5; d) 2x - 6 = 3y, 2x = 3y + 6, 2x - 3y = 6. 16. a) kn; b) 2kn - 6n;

- c) 6n. 17. a) m - n; b) 2m - n; c) 2m - n - 5. 18. a) 20m; b) 2xm; c) xym.  
19. 150 + 60nt. 20. a - 2,3b; a ≥ 2,3b. 21. a) 15 + 2n + m; b) n - 15;  
c) n + m - 15; d)  $\frac{n+m}{15}$ . 22. a)  $m - \frac{m-n}{2}$ ; b)  $\frac{m-n}{2} - 350$ . 23. a) na;  
b) n(a + b); c) 4(a + b) + (n - 4)  $(a + \frac{b}{3})$ .

##### 4.2 Sčítání a odčítání celistvých výrazů

1. a) 8a + 7; b) 8a - 7; c) 2a + 7; d) 2a - 7; e) 8a + 8; f) 4a + 2; g) 15a + 2b,  
h) -9a - 10b. 2. a) 5x - 2y - 6; b) -9x - 9y + 5; c) 7a - 2b - 14c; d) 6a - 16b - 3c;  
e) 5r<sup>2</sup> - 22rs - 2s<sup>2</sup> - 4r; f) -3r<sup>2</sup> - 8s<sup>2</sup> + 11rs + s + r. 3. a) 16x + 4; b) 2a - 4;  
c) 6x + 6y - 5; d) 5a - 4b - 10; e) 2ab<sup>2</sup> - 2a<sup>2</sup>b; f) a<sup>2</sup> - 2ab + 5ab<sup>2</sup>. 4. a) -5x;  
b) 3y; c) 3y - 5x; d) 5x + 3y; e) -4a + 6b - 9; f) 3ab - 2a + 6b; g) -2y<sup>2</sup> + 5y + 1;  
h) 7x - 2xy - y<sup>2</sup> + 2x<sup>2</sup>. 5. a) 4a + 6; b) 14a - 6; c) 3b + 1; d) 13b - 2; e) -6x - 8;  
f) 13x - 14; g) 33y - 7; h) -11y + 13; i) 7y + 7; j) -6y + 2. 6. a) 5a - 5b - 19;  
b) -30b + 9; c) -6a<sup>2</sup> + 10a - 30; d) 22x<sup>3</sup> - 7x; e) 2x<sup>2</sup>y - 6y<sup>2</sup> - 3xy<sup>2</sup>;  
f) -4x<sup>2</sup>y - 4x<sup>2</sup> - 6y<sup>2</sup> - 8xy<sup>2</sup>. 7. a) a - 1; b) -x + 6y; c) 3m - 4n + 4;  
d) 7r - 17s - 5; e) 5x<sup>2</sup> - 9x + 4; f) 7ab<sup>2</sup> - 6a<sup>2</sup>b + 1. 8. a) -4x + 2; b) m - 1;  
c) 8y - 5; d) -7n + 2; e) 15z - 1; f) 4r<sup>2</sup> - 2; g) 4uv - 7. 9. a) 7,7x + 3,6y - 11,8;  
b) 3,8x - 3,5y - 3,7; c) 4a + 5,5b - 1,8; d) 0,6a + 1,5b - 0,25; e) 5,2n + 1,8;  
f) 3,25n - 0,6. 10. 6x - 8y - 10. 11. 7x - 5y - 16. 12. 4x - 2y - 8. 13. 7x + 14.  
14. 5x - 3y - 9,5. 15. a) 19, 31; b) 2, 0; c) -2, -23; d) 91, -49. 16. 4n - 6.  
17. Návod: n + (n + 1) + (n + 2) = 3(n + 1).

##### 4.3 Násobení celistvých výrazů

1. a) 21a<sup>2</sup>b; b) 15a<sup>3</sup>b<sup>3</sup>; c) -48a<sup>4</sup>b<sup>5</sup>; d) 0,45xy<sup>3</sup>; e) -1,6x<sup>3</sup>y<sup>4</sup>; f) 40x<sup>3</sup>y<sup>4</sup>;  
g) -2r<sup>3</sup>s<sup>3</sup>; h)  $\frac{3}{2}r^4s^3$ . 2. a) m<sup>2</sup> + 5m; b) 12n<sup>2</sup> - 28n; c) 10r<sup>2</sup> - r; d) -6x<sup>2</sup> - 6xy;  
e) 6s<sup>2</sup> - 10s<sup>3</sup>; f) 3a<sup>3</sup> + 6a<sup>4</sup>b. 3. a) 7x<sup>2</sup> - 14xy + 21y b) -24a<sup>2</sup> + 18ab + 42a;  
c) 12mn - 32n<sup>2</sup> + 8n; d) 16r - 2s + 10; e) -1,2x<sup>2</sup> - xy + 6x; f) 12,8ab - b<sup>2</sup> + 4b.  
4. a) 8x - 21; b) -3a + 6; c) 4a<sup>2</sup>; d) 5xy - 8x<sup>2</sup>; e) 3m<sup>2</sup>; f) 10x - 15y. 5. a) 7xy;  
b) 0; c) 14x - 19y; d) -38b; e) -9n; f) -4r + 13s. 6. a) m<sup>2</sup> + 8m + 15;  
b) m<sup>2</sup> - 3m - 28; c) -2n<sup>2</sup> + 5n + 12; d) -15n<sup>2</sup> + 53n - 42; e) 6a<sup>2</sup> - 29ab - 5b<sup>2</sup>;  
f) 41ab - 15a<sup>2</sup> - 14b<sup>2</sup>; g) 4y<sup>2</sup> - 36xy + 81x<sup>2</sup>; h) -16x<sup>2</sup> - 40xy - 25y<sup>2</sup>.  
7. a) 2a<sup>3</sup> + 10a<sup>2</sup> - 8a; b) -12a<sup>3</sup> + 28a<sup>2</sup> - 36a; c) 6a<sup>3</sup>b - 15a<sup>2</sup>b<sup>2</sup> + 21ab<sup>3</sup>;  
d) -20a<sup>3</sup>b - 40a<sup>2</sup>b<sup>2</sup> + 5ab<sup>3</sup>; e) 18a<sup>3</sup>b - 30a<sup>4</sup>b + 42a<sup>3</sup>b<sup>2</sup>; f) -18a<sup>3</sup>b<sup>2</sup> + 27a<sup>2</sup>b<sup>3</sup> + 6ab<sup>5</sup>.  
8. a) 50x<sup>3</sup> - 30x<sup>2</sup>; b) 42x<sup>3</sup> - 6x<sup>2</sup>; c) -24x<sup>4</sup> - 56x<sup>3</sup>; d) 30x<sup>4</sup> - 45x<sup>3</sup>; e) 25x<sup>2</sup> - 13x;

- f)  $-21x^2 + x$ ; g)  $-6x^3 - 10x^2$ ; h)  $-6x^3 + 4x^2$ . 9. a)  $3m^3 - 2m^2 + m + 6$ ;  
 b)  $8m^3 - 18m^2 - 11m + 9$ ; c)  $-6n^3 + 28n^2 + 13n - 15$ ; d)  $-18n^3 + 37n^2 - 39n + 36$ ;  
 e)  $a^3 - 9a^2 + 26a - 24$ ; f)  $24a^3 - 130a^2 + 171a - 35$ ; g)  $2x^3 + 3x^2y - 2xy^2 - 3y^3$ ;  
 h)  $-8x^3 + 38x^2y - 47xy^2 + 15y^3$ . 10. a)  $28x - 8y$ ; b)  $-14xy - 9x - 22y$ ;  
 c)  $-6xy + y + 4$ ; d)  $56xy - 28x - 8y$ ; e)  $-44xy - 9x + 70y$ ; f)  $3xy - y - 2$ ;  
 11. a)  $44ab - 19a + 12b - 15$ ; b)  $-27a - 36b$ ; c)  $21a - 92b$ ; d) 0. 12. a)  $120x^2 -$   
 $-173x$ ; b)  $72x^2 - 105x$ ; c)  $14x - 27$ ; d)  $-12x^2 + 20x + 9$ ; e)  $-8x^2 + 30x - 27$ ;  
 f)  $8x^3 - 24x^2 + 12x + 9$ . 13. a)  $2n^2 + n - 15$ ; b)  $6k^3 - 17k^2 + 22k - 15$ ;  
 c)  $12x^4 - 7x^3 - 67x^2 + 73x - 14$ . 14. (n+1)(n+2) - n(n+3). 15. Návodi:  
 Upravte výraz z předcházející úlohy. 16. a)  $x^2 + 6x + 9$ ; b)  $9y^2 + 6y + 1$ ;  
 c)  $4z^2 + 20z + 25$ ; d)  $a^2 + 8ab + 16b^2$ ; e)  $49m^2 + 14mn + n^2$ ; f)  $64r^2 + 80rs + 25s^2$ .

17. a)  $\frac{x^2}{4} + 9x + 81$ ; b)  $y^2 + \frac{3}{2}y + \frac{9}{16}$ ; c)  $\frac{z^2}{9} + \frac{z}{3} + \frac{1}{9}$ ; d)  $0,04a^2 + 0,4a + 1$ ;  
 e)  $b^2 + 0,5b + 0,0625$ ; f)  $0,01c^2 + 0,1c + 0,25$ . 18. a)  $x^2 + 2xy + y^2$ ;  
 b)  $x^2 + 4xy + 4y^2$ ; c)  $9x^2 + 30xy + 25y^2$ ; d)  $4a^2 + 4ab^2 + b^4$ ; e)  $a^4 + 6a^2b + 9b^2$ ;  
 f)  $4a^4 + 12a^2b^2 + 9b^4$ . 19. a)  $x^2 - 10x + 25$ ; b)  $16y^2 - 24y + 9$ ; c)  $36z^2 - 84z + 49$ ;  
 d)  $a^2 - 16ab + 64b^2$ ; e)  $81m^2 - 18mn + n^2$ ; f)  $25r^2 - 110rs + 121s^2$ .  
 20. a)  $x^2 - 1,2x + 0,36$ ; b)  $0,25y^2 - 3y + \frac{9}{4}$ ; c)  $0,25z^2 - 0,3z + 0,09$ ;  
 d)  $6,25a^2 - 30a + 36$ ; e)  $36b^2 - 9,6b + 0,64$ ; f)  $0,01c^2 - 0,04cd + 0,04d^2$ .  
 21. a)  $a^2b^2 - 2ab + 1$ ; b)  $a^2 - 2ab^2 + b^4$ ; c)  $9a^4 - 12a^2b + 4b^2$ ; d)  $x^2 - 2xy + y^2$ ;  
 e)  $16x^2 - 40xy + 25y^2$ ; f)  $36x^4 - 84x^2y + 49y^2$ . 22. a)  $(x+2y)^2 = x^2 + 4xy + 4y^2$ ;  
 b)  $(4u - 7v)^2 = 16u^2 - 56uv + 49v^2$ ; c)  $(2a - 3b)^2 = 4a^2 - 12ab + 9b^2$ ;  
 d)  $(6m - 5n)^2 = 36m^2 - 60mn + 25n^2$ . 23. a)  $m^2 - 36$ ; b)  $m^2 - 0,25$ ;  
 c)  $49n^2 - 121$ ; d)  $0,09n^2 - 1,44$ ; e)  $\frac{p^2}{9} - 81$ ; f)  $\frac{4}{25}p^2 - \frac{9}{16}$ . 24. a)  $a^2b^2 - c^2$ ;  
 b)  $a^2 - 9b^4$ ; c)  $25a^6 - b^2$ ; d)  $49a^2b^2 - 16b^4$ . 25. a)  $c^2 - a^2b^2$ ; b)  $9b^4 - 4a^2$ ;  
 c)  $36a^2b^4 - 3$ ; d) 1; e)  $y^2 - x^2$ ; f)  $4y^2 - 25x^2$ . 26. a) 1 599; b) 4 899; c) 9 999;  
 d) 396; e) 2 496; f) 4 896. 27. a)  $2x^2 + 6x + 5$ ; b)  $-14x + 40$ ; c)  $18x - 97$ ;  
 d)  $-12x + 61$ ; e)  $2x^2 + 2x + 41$ ; f)  $3x^2 - 10x + 8$ .

#### 4.4 Úprava výrazů na součtin vytkáním před závorku

a pomocí vzorců  $(a \pm b)^2$ ,  $(a + b)(a - b)$

1. a)  $3(2x + 3y)$ ; b)  $4(4a - 3b)$ ; c)  $3m(1 + 2m)$ ; d)  $2n^2(5n - 4)$ ; e)  $yz(2y - 1)$ ;  
 f)  $ab(17b - 21a)$ ; g)  $7c^2d^3(-3c^2 + 2d)$ ; h)  $-27s(3r^2 + s^2)$ . 2. a)  $3a(4a^2 -$   
 $-2a + 1)$ ; b)  $2a^2(2a^2 - 4a + 3)$ ; c)  $y^2(x^4 + 2xy - 3)$ ; d)  $x^2(x^3 - 3x - y)$ ;  
 e)  $-3u^2v(4u + 3v - 2w^2)$ ; f)  $-4uv(4v + 3w^2 + 9u^2)$ . 3. a)  $6xyz(7yz^2 -$   
 $-9x^2y + 5xz)$ ; b)  $12x^2yz^3(12xz^2 + 2yz - 5x^2y^4)$ ; c)  $7a^4b^2c^3(5ab^2 + 3ac - 15b)$ ;

- d)  $27a^3b^2c^4(4a^3b^3c^3 - 7a^2b^2c^2 + 3)$ . 4. a)  $(y + 1)(x + 2)$ ; b)  $(5 + 2y)(3x + 4)$ ;  
 c)  $3a(b - 7)$ ; d)  $(b + 5)(9a + 1)$ ; e)  $(2x - y)(m^2 - 3n)$ ; f)  $(4 - 3x)(m - 1)$ .  
 5. a)  $(k + 1)(m + 1)$ ; b)  $(2a - 3b)(x^2 + 1)$ ; c)  $4(r - 6)$ ; d)  $(2z - 3)(1 - xy^2)$ .  
 6. a)  $(4a + 7b)(2c + 1)$ ; b)  $(-1)(8m + 3n)$ ; c)  $(3y - 5z)(7x^2 + 1)$ ; d)  $(9z - y)(1 -$   
 $-3x)$ ; e)  $(v - 3)(5u + 1)$ ; f)  $8(3v - 4u)$ . 7. a)  $(a - 3)(2 - b)$ ; b)  $(7 - 2c)(3a - 4b)$ ;  
 c)  $(2n - 5)(m + 3)$ ; d)  $5(6n - 1)$ ; e)  $(y + 3c)(8x - 1)$ ; f)  $5(4y - 3z)$ .  
 8. a)  $(2u - 5v)(1 - 3r)$ ; b)  $(6u - v)(1 + 5r)$ ; c)  $4(4a - 3b)$ ; d)  $7(5a + 7b)$ ;  
 e)  $(4x - y)(1 + 5c)$ ; f)  $4(y - 6x)$ . 9. a)  $(a + b)(5 + x)$ ; b)  $(a + b)(x + y)$ ;  
 c)  $(m - 1)(3 + n)$ ; d)  $(m - 3)(6 + n)$ ; e)  $(1 + 3b)(2a + 3x)$ ; f)  $(2 + 3x)(2m + 5n)$ .  
 10. a)  $(x + 1)(x^2 + 1)$ ; b)  $(y^3 - 1)(y + 1)$ ; c)  $(n - 5)(m - 1)$ ; d)  $(2r - 1)(r^2 - 6)$ .  
 11. a)  $(p + 1)(p + 1)$ ; b)  $(p - 2)(p - 2)$ ; c)  $(2x + y)(2x + y)$ ; d)  $(x + 3y)(x + 3y)$ ;  
 e)  $(4m - n)(4m - n)$ ; f)  $(5m - 7n)(5m - 7n)$ ; g)  $(3 + 2n)(3 + 2n)$ ;  
 h)  $(9 - 6r)(9 - 6r)$ . 12. a)  $(uv + 12)(uv + 12)$ ; b)  $(3uv - 1)(3uv - 1)$ ;  
 c)  $(ab + c)(ab + c)$ ; d)  $(ab - 3c)(ab - 3c)$ ; e)  $(4 - 7xy)(4 - 7xy)$ ; f)  $(10xy -$   
 $-6z)(10xy - 6z)$ . 13. a)  $(m - 2,5)(m - 2,5)$ ; b)  $(3,5 - 2m)(3,5 - 2m)$ ;  
 c)  $(r^2 + 2s)(r^2 + 2s)$ ; d)  $(3s - 2r^2)(3s - 2r^2)$ ; e)  $(0,1p - rs)(0,1p - rs)$ ;  
 f)  $(0,5p - 0,2r^2)(0,5p - 0,2r^2)$ . 14. a)  $-(x + 3)(x + 3)$ ; b)  $-(y - 5)(y - 5)$ ;  
 c)  $-(3m + 4n)(3m + 4n)$ ; d)  $-(7p - 9q)(7p - 9q)$ . 15. a)  $(c + 7)(c - 7)$ ; b)  $(9a +$   
 $+ b)(9a - b)$ ; c)  $(b + 6c)(b - 6c)$ ; d)  $(10 + 2m)(10 - 2m)$ ; e)  $(4m + 1)(4m - 1)$ ;  
 f)  $(11m + 5n)(11m - 5n)$ ; g)  $(0,4r + 0,2)(0,4r - 0,2)$ ; h)  $\left(\frac{3}{2}r + 8\right)\left(\frac{3}{2}r - 8\right)$ ;  
 i)  $\left(\frac{6}{7} + 0,5r\right)\left(\frac{6}{7} - 0,5r\right)$ . 16. a)  $(p^2 + 2)(p^2 - 2)$ ; b)  $(8 + r^2)(8 - r^2)$ ;  
 c)  $(5 + 3s^2)(5 - 3s^2)$ ; d)  $(1 + u^2v)(1 - u^2v)$ ; e)  $(3x + 2yz^2)(3x - 2yz^2)$ ; f)  $(p^3 +$   
 $+ 9b^2)(a^3 - 9b^2)$ . 17. a)  $a^2 - 9 = (a + 3)(a - 3)$ ; b)  $9b^2 - 100 = (3b + 10)(3b - 10)$ ;  
 c)  $25m^4 - 16n^2 = (5m^2 + 4n)(5m^2 - 4n)$ ; d)  $49u^4 - 81v^2 = (7u^2 + 9v)(7u^2 - 9v)$ .  
 18. a)  $(3x - 2 + y)(3x - 2 - y)$ ; b)  $(7 - 4x - 3y)(7 - 4x + 3y)$ ; c)  $(7 + 8p)(3 + 8p)$ ;  
 d)  $(3 + 5p)(3 - 13p)$ . 19. a)  $(10d + 3c)(2d - 3c)$ ; b)  $(0,3c - d)(-0,1c + d)$ ;  
 c)  $(2x + a + 3)(3 - a)$ ; d)  $(2x - a - 3)(a - 3)$ ; e)  $(5y + 6m)(-y - 4m)$ ;  
 f)  $(5y + m)(3y + m)$ . 20. a)  $(x + y + z)(x + y - z)$ ; b)  $(m - 6 + 3n)(m - 6 - 3n)$ ;  
 c)  $(a + b + 4)(a - b - 4)$ ; d)  $(5a + 3b - 2c)(5a - 3b + 2c)$ .