

III. Az algebra elemei

1. Műveletek polinomokkal

1. a) $-5 - 2x + x^2 + 5x^3 + 4x^4$; b) $6 - y + 3y^2 + 5y^3 + 2y^4 - 4y^5$;
c) $2 - x - 4x^2 + 5x^6$. 2. a) $x^4 + 2x^3 - 3x^2 - x + 5$; b) $-\frac{1}{6}y^3 +$
 $+ 3y^2 + \frac{1}{2}y + \frac{2}{5}$; c) $5z^4 + 2,5z^2 - 3z + 0,5$. 3. a) $5 + 2xy^4 -$
 $- x^2y^3 + x^3y^2 + x^4y$ vagy $5 + x^4y + x^3y^2 - x^2y^3 + 2xy^4$; b) $y^3 + y^2z -$
 $- z^2 - 3yz^3 - 7z^4$ vagy $-z^2 - 7z^4 - 3yz^3 + y^2z + y^3$; c) $-3z + xz +$
 $+ 2x^2 + x^5$ vagy $2x^2 + x^5 - 3z + xz$. 4. a) $3a^2b$, $-a^2b$ és $1,3a^2b$;
b) $\frac{1}{5}xy^3$ és $-3xy^3$; c) xy^2z és $-3xy^2z$, illetve xyz^2 és $2xyz^2$.
5. a) $3a^2b$; $-\frac{a^2}{3}$; a^3b ; b) $(x+y)^2$; $-2x^2$; $5xy$; $3(x-y)^2$; c) $\frac{2}{5}pq$;
 $2p(p-q)^2$; $q(p-q)^2$; $5p$. 6. a) Másod-, harmad-, első-, nullad-,
negyedfokú; b) Első-, első-, másod-, harmad-, heted-, ötödfokú;
c) Harmad-, ötöd-, ötöd-, hatod-, hatodfokú; d) Másod-, harmad-,
harmad-, negyedfokú. 7. a) -2 ; $-\frac{3}{8}$; $0,15$; $-\frac{1}{10}$; 6 ; b) $\frac{1}{3}$; $\frac{1}{12}$;
 $-\frac{2}{27}$; $-\frac{1}{36}$; $\frac{5}{6}$; c) -2 ; -4 ; 12 ; -16 ; -4 . 8. a) $3x$; b) 0 ;
c) $-7a^2$; d) $6x^3$. 9. a) 0 ; b) $8p^3q$. 10. a) $7x^2 - 3x$; b) $2a^2$.
11. a) $-\frac{11}{10}x^2 + \frac{2}{3}y^3$; b) $10ab - 6a^2b + 4ab^2$; c) $0,5a + 0,5b$.
12. a) $\frac{3}{2}a^2b - \frac{7}{15}ab^2$; b) $1,1xy - \frac{4}{15}xyz$; c) $-0,45p^2qr + 0,8pq^2r -$
 $- pqr$. 13. a) $\frac{19}{6}(x^2 - y^2)$; b) $-(a-b)^2$; c) $-\frac{8}{3}(x+y)^2$.
14. a) $2a^{n+1}$, $n > 0$, $n \in \mathbf{Z}$; b) $12x^2 + 4x^k$, $k > 0$, $k \in \mathbf{Z}$;
15. a) $11a + 3b$; b) $10x - 7$; c) $16a - b$; d) $-a^2b - ab^2$; e) $3x^2 +$
 $+ 2x - 6$; f) $3x^2 - xy + 3y^2$; g) $13a + 2b + 3c$; h) $5x^2 + 2ax + 4a^2$;

i) $6a^3 + a^2b$; j) $5x^4 - x^3y + 5xy^3$; k) $7a^n - 2b^m + 4c$, $n > 0$, $m > 0$, $n \in \mathbf{Z}$, $m \in \mathbf{Z}$.

16. a) $14a^4 - 4a^3b - 6a^2b^2 + 6ab^3$; b) $\frac{15}{4}x^2 + \frac{19}{12}xy - 2y^2$; c) $x^4 - y^4 + 1,1x^3y + 0,68x^2y^2 + 1,5xy^3$. 17. a) 132,375; b) $-\frac{5}{36}$.

18. a) 0; b) $11x$; c) $-3a^3$; d) $2a^4$; e) $-8xy$; f) x^2y ; g) $8a^2b$; h) $5abc$; i) $\frac{3}{2}a$; j) $\frac{13}{15}x$; k) $\frac{26}{15}x^2y$; l) $-\frac{17}{12}ab^2$; m) $8a^n$, $n > 0$, $n \in \mathbf{Z}$; n) $-5x^{n+1}$, $n > 1$, $n \in \mathbf{Z}$.

19. a) $2x - 2y$; b) $3a - 3$; c) $2a - 3b$; d) $2a^2$; e) $5a^2b - 3b^2$; f) $-2x^2$. 20. a) $17a + 12b - 6c$; b) $9a^2 - 6ab$;

c) $4ab - 4bc + ac$; d) $\frac{7}{6}x + \frac{7}{6}y - \frac{9}{20}z$; e) $ab - \frac{1}{14}bc - \frac{7}{15}ac$;

f) $-\frac{7}{3}x^3 - \frac{8}{3}x^2y + \frac{9}{4}xy^2 - 2,5y^3 - \frac{1}{3}$. 21. a) $3(a-x)^2 +$

$+5(a-x)^3 - 5(a-x)^4$; b) $16(a+b)^4 + 10(a+b)^3 - 16(a+b)^2 - 3(a+b)$. 22. a) $8a^2 - ab - b^2$; b) $-11x^3 + 13x^2 - 4x - 1$.

23. a) -1 ; b) $15a^2 - a$. 24. a) $-7x + 10y + 8z$; b) $-2a$.

25. a) pl.: $(2a^2 - 3a - ab) + (3a^2 - ab + b^2)$; b) pl.: $(a^2 - 2ab) -$

$-(-4a^2 + 3a - b^2)$. 26. $2a^2 + 12ab + 6b^2$. 27. a) 68; b) $\frac{13}{32}$.

28. 1. $(a+b) + (a-b) = 2a$; 2. $(a+b) - (a-b) = 2b$, $a, b \in \mathbf{R}$.

29. $6k + 3$, $k \in \mathbf{N}$. 30. 0. 31. $5a - b$. 32. $10a - 4b$.

33. 1. e), i), l); 2. g). 34. a) a^3 ; b) $-x^5$; c) $-a^4$; d) $-x^{n+2}$, $n > 0$, $n \in \mathbf{Z}$; e) a^{2n} , $n > 1$, $n \in \mathbf{Z}$; f) a^{6n-1} , $n > 0$, $n \in \mathbf{Z}$. 35. a) $10x^5$;

b) $6p^7$; c) $15p^8$; d) $-20b^6$; e) $6a^5$; f) $-\frac{18}{5}a^{2n+1}$, $n > 0$, $n \in \mathbf{Z}$;

g) $-x^{2n}$, $n > 0$, $n \in \mathbf{Z}$; h) x^{2p} , $p > 1$, $p \in \mathbf{Z}$.

36. a) $-6a^2b^4$; b) $15x^3y^4$; c) $-4a^5b^3$; d) $-\frac{2}{3}k^3l^4$; e) $-0,3x^3y^3$;

f) $-1,2a^4b^6$. 37. a) $8a^3b^5c^5$; b) $x^3y^4z^2$; c) $8,5x^5y^5z^2$; d) $10x^{k+3}$, $k \geq 0$, $k \in \mathbf{Z}$; e) $-24a^{n+1}b^{n+2}$, $n > 1$, $n \in \mathbf{Z}$; f) $8(a+b)^4$.

38. a) $3x^6y^3$; b) $28a^8b^4$; c) $-0,1p^4q^7$; d) $4a^{3n}$, $n > 1$, $n \in \mathbf{Z}$.

39. a) $3a + 6$; b) $15b - 15$; c) $-6a + 4b$; d) $24x - 32y$; e) $1,8x^2 -$

МІІІ.

$$-0,6y^3; f) \frac{2}{3}x^2 + \frac{2}{3}y. \quad 40. a) ac - bc; b) 3cx - 4dx; c) -6a^2 - 4ab;$$

$$d) -20xy - 12x^2; e) -10a - 15b + 20c; f) -\frac{1}{2}x + \frac{1}{2}y - z;$$

$$g) -4x^3 + 10x^2 - 6x; h) 2y^3 - 2y^2 + 2y; i) 6x^3y - 10x^2y^2 + 2xy^3.$$

$$41. a) 6x^5y^2 - 10x^4y^2 + 8x^3y^2 + 6x^2y^2; b) -3a^4b^2 + 6a^3b^4 + 6a^2b^5 - 3ab^5; c) 6a^4x^2 - 15a^3x^4 + 15a^2x^5 - 9ax^6. \quad 42. a) a^{k+n} + 2a^{n+2}, n > 0, n \in \mathbf{Z}, k > 0, k \in \mathbf{Z}; b) 15a^{n+2} - 10a^{n+1} \quad n > 0, n \in \mathbf{Z};$$

$$c) -12x^{3l} + 9x^{2l+2}, l > 0, l \in \mathbf{Z}. d) 3x^{2n} - \frac{9}{2}x^n, n > 1, n \in \mathbf{Z}.$$

$$43. a) x^2 + y^2; b) 14a - 4b; c) 21p + 29q; d) 5x - 3y + 9z; e) 4a^2 - 7ab + b^2; f) -a^2; g) 16 - 10,5x; h) 3x^2 - 8xy - 4y^2; i) 18 - 19a.$$

$$44. a) ac + bc + ad + bd; b) ac - bc - ad + bd; c) a^2 + 5a + 6;$$

$$d) -6x^2 + 13x - 5; e) 6x^2 + 13xy + 6y^2; f) 6a^4 + 5a^2b - 6b^2;$$

$$g) 7a^2b - 20a^3 + 6ab^2; h) 35x^4y^4 - 5x^2y^3 - 14x^5y^4 + 2x^3y^3;$$

$$i) \frac{35}{24}x^3y^2 - \frac{1}{2}x^2y^2 - \frac{3}{4}x^4y^2; j) 0,06a^4b^6 + 1,46a^5b^6 - a^6b^6; k) a^4 -$$

$$-5a^3b + 8a^2b^2 - 2ab^3. \quad 45. a) \frac{3}{2}; b) 24; c) 6. \quad 46. a) 2x^2 - 12;$$

$$b) -2a - 2; c) 4a^4 - 2a^3b - 10a^2b^2 + 24ab^3 - 12b^4; d) x^3 - ax^2 - bx^2 - cx^2 + abx + acx + bcx - abc; e) x^6 - 1; f) -a^3 - b^3 - c^3 + a^2b + ab^2 + b^2c + bc^2 + a^2c + ac^2 - 2abc; g) x^4 - y^4; h) x^5 + y^5.$$

$$47. a), b), c), e). \quad 48. a) a^2 - b^2; b) x^2 - y^2; c) a^2 - 4; d) x^2 - 1;$$

$$e) 4x^2 - y^2; f) 4b^2 - 9a^2; g) \frac{1}{4}x^2 - \frac{1}{9}y^2; h) \frac{4}{9}a^4 - \frac{9}{16}b^4; i) 4x^2y^2 - 1;$$

$$j) 9a^4 - 4b^2; k) 0,04a^2 - 0,25b^2; l) x^{2k} - y^2, k > 0, k \in \mathbf{Z}.$$

$$49. a) 899; b) 3599; c) 39\,999; d) 3,99; e) 399,99; f) 3584; g) 600; h) 2800; i) 78\,000. \quad 50. a), b). \quad 51. a) a^2 - b^2; b) a^3 + b^3; c)$$

$$a^4 - b^4; d) a^5 + b^5; e) a^6 - b^6. \quad 52. a) a^2 - b^2; b) a^3 - b^3;$$

$$c) a^4 - b^4; d) a^5 - b^5; e) a^6 - b^6. \quad 53. a) x^3 - y^3; b) x^3 + y^3;$$

$$c) 8a^3 - b^3; d) 8x^6 + 27y^6; e) \frac{1}{8}x^3 - \frac{8}{27}y^3. \quad 54. a) x^6; b) -x^6;$$

$$c) -x^6; d) a^{50}; e) a^{50}; f) -a^{50}; g) a^{nk}, n > 0, k > 0, n \in \mathbf{Z}, k \in \mathbf{Z};$$

$$h) a^{nk}, \text{ ha } n > 0, n \in \mathbf{Z}, k > 0, \text{ páros szám, illetve } -a^{nk}, \text{ ha } n > 0, n \in \mathbf{Z},$$

- $k > 0$ páratlan szám. i) $-a^{nk}$, $n > 0$, $n \in \mathbf{Z}$, $k > 0$, $k \in \mathbf{Z}$. 55. a) $4a^4$; b) $4a^6$; c) $-27a^3$; d) a^3b^3 ; e) x^2y^2 ; f) $-x^3y^3$; g) $a^2b^2c^2$; h) $a^4b^2c^6$;
- i) $25a^2b^4$; j) $\frac{1}{27}x^6$; k) $\frac{1}{9}x^6$; l) $\frac{27}{64}a^6b^9$. 56. a) $4a^{10}b^{10}$; b) $8a^{24}$;
- c) $9x^6y^{10}z^8$; d) a^{4k} , $k > 1$, $k \in \mathbf{Z}$; e) $16(x-y)^{5n}$, $n > 0$, $n \in \mathbf{Z}$.
57. a) $\frac{a^2}{b^4}$, $b \neq 0$; b) $\frac{a^6}{b^9}$, $b \neq 0$; c) $-\frac{a^{10}}{b^{20}}$, $b \neq 0$; d) $\frac{4a^2}{9b^2}$, $b \neq 0$; e) $\frac{4a^4}{25b^6}$, $b \neq 0$; f) $\frac{4a^2}{9b^2}$, $a \neq 0$, $b \neq 0$. 58. a) $\frac{a^2}{b^2}$, $x \neq 0$, $b \neq 0$; b) $\frac{2a^7}{3bc^3}$, $b \neq 0$, $c \neq 0$; c) $-\frac{81a^8b^7}{256x^8y^{12}}$, $a \neq 0$, $b \neq 0$, $x \neq 0$, $y \neq 0$; d) $\frac{x^8}{y^8}$, $y \neq 0$, $x \neq 0$.
59. a) $\frac{a^3c^6}{b^3d^6}$, $abcd \neq 0$; b) $\frac{2x^4y^5}{a^2b^3}$, $abxy \neq 0$. 60. a) $a^2 + 2ab + b^2$;
- b) $a^2 - 2ab + b^2$; c) $x^2 + 2xy + y^2$; d) $a^2 + 6a + 9$; e) $b^2 - 4b + 4$;
- f) $x^2 + 2x + 1$; g) $4x^2 + 4x + 1$; h) $9a^2 - 6ab + b^2$; i) $9y^2 + 6xy + x^2$;
- j) $9x^2 - 12xy + 4y^2$; k) $25a^2 + 30ab + 9b^2$; l) $a^4 + 2a^2 + 1$; m) $x^6 + 2x^3 + 1$; n) $x^4 + 2x^2y^2 + y^4$; o) $a^6 - 2a^3b^3 + b^6$.
61. a) $x^2 + x + \frac{1}{4}$; b) $y^2 - \frac{2}{3}y + \frac{1}{9}$; c) $\frac{x^2}{4} - \frac{xy}{3} + \frac{y^2}{9}$; d) $\frac{a^2}{9} + \frac{ab}{6} + \frac{b^2}{16}$; e) $\frac{4a^2}{9} - 4ab + 9b^2$; f) $\frac{25}{9}a^2 + \frac{20}{3}ab + 4b^2$; g) $\frac{36}{25}a^2 - \frac{14}{5}ab + \frac{49}{36}b^2$. 62. a) $0,04a^4 - 2a^2b + 25b^2$; b) $0,09x^4 + 2,4x^2y + 16y^2$;
- c) $\frac{9}{16}a^4 - \frac{3}{4}a^2b^3 + 0,25b^6$; d) $\frac{16}{9}x^4 + \frac{8}{5}x^2y^4 + 0,36y^8$; e) $a^{2k} + 2a^{k+1} + a^2$, $k \in \mathbf{Z}^+$; f) $x^{2n} - 2x^{n+1} + x^2$, $k \in \mathbf{Z}^+$; g) $a^{2k+2} + 2a^{2k+1} + a^{2k}$, $k \in \mathbf{Z}^+$. 63. a) $\frac{9}{16}a^8b^2 - a^5b^4 + \frac{4}{9}a^2b^6$; b) $\frac{25}{36}x^6y^4 + x^4y^3 + \frac{9}{25}x^2y^2$; c) $\frac{4}{9}a^6b^8 - \frac{10}{3}a^8b^5 + \frac{25}{4}a^{10}b^2$; d) $\frac{16}{25}a^6b^6 - 2a^5b^6 + \frac{25}{16}a^4b^6$. 64. a) $a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2bc + 2ac$; b) $a^2 + b^2 + c^2 -$

MIIL.

$-2ab - 2bc + 2ac$; c) $x^2 + 4y^2 + z^2 + 4xy + 4yz + 2xz$; d) $4x^2 + y^2 + z^2 - 4xy + 2yz - 4xz$. **65.** a) $(a+1)^2$ vagy $(-a-1)^2$; b) $(2x+y)^2$ vagy $(-2x-y)^2$; c) $(b-3c)^2$ vagy $(-b+3c)^2$; d) $(5x+2y)^2$ vagy $(-5x-2y)^2$; e) $(2x^3-3y^2)^2$ vagy $(-2x^3+3y^2)^2$; f) $\left(\frac{x}{3} - \frac{y}{2}\right)^2$ vagy $\left(-\frac{x}{3} + \frac{y}{2}\right)^2$; g) $\left(\frac{4}{3}a^3b^3 - \frac{3}{4}a^2b^3\right)^2$ vagy $\left(-\frac{4}{3}a^3b^3 + \frac{3}{4}a^2b^3\right)^2$; h) $(0,3x^2-4y)^2$ vagy $(-0,3x^2+4y)^2$. **66.** a) $x^2 + 2xy + y^2$; b) $a^2 - 2ab + b^2$; c) $4c^2 + 4cd + d^2$; d) $\frac{4}{9}d^2 - kl + \frac{9}{16}l^2$; e) $25a^2 + 40ab + 16b^2$; f) $1 + 10x + 25x^2$; g) $36p^2 + 60pq + 25q^2$; h) $\frac{1}{4}x^2 + \frac{2}{3}xz + \frac{4}{9}z^2$; i) $4 + 24ab + 36a^2b^2$; j) $\frac{4}{9}x^2y^2 + \frac{4}{3}xy + 1$. **67.** a) $(x+3)^2 + 4$ vagy $(-x-3)^2 + 4$; b) $(x-5)^2 + 1$ vagy $(-x+5)^2 + 1$; c) $(x+2)^2 + 13$ vagy $(-x-2)^2 + 13$; d) $(x-1)^2 - 4$ vagy $(-x+1)^2 - 4$; e) $\left(\frac{2}{3}a - \frac{3}{5}\right)^2 + \frac{2}{25}$ vagy $\left(-\frac{2}{3}a + \frac{3}{5}\right)^2 + \frac{2}{25}$; f) $(7a+2)^2 + 28$ vagy $(-7a-2)^2 + 28$. **68.** a) $(10 \cdot 2 + 5)^2 = 625$; b) $(10 \cdot 4 + 5)^2 = 2025$; c) $(10 \cdot 6 + 5)^2 = 4225$; d) $(10 \cdot 12 + 5)^2 = 15\,625$; e) $(10 \cdot 14 + 5)^2 = 21\,025$; f) $(10 \cdot 16 + 5)^2 = 27\,225$. **69.** a) $4ab$; b) $4x^2 + 10x + 7$; c) $-y^2 - 26y - 19$; d) $80a^2 - 150a + 290$; e) $-7a^2 - 8a + 3$; f) $-6x^2 + 2x - 5$; g) $a^4 - 2a^2 + 1$; h) $a^4 - 8a^2 + 16$; i) $a^2 + 2ab + b^2 - c^2$; j) $a^2 - 2ab + b^2 - c^2$; k) $x^2 + 6xz + 9z^2 - 4y^2$; l) $a^2 - 8ac + 16c^2 - 4b^2$; m) $a^2 + 2ab + b^2 - c^2 - 2cd - d^2$. **70.** Azonosság az a), b), d). **71.** a) $a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$; b) $a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$; c) $c^3 + 3c^2d + 3cd^2 + d^3$; d) $p^3 - 3p^2q + 3pq^2 - q^3$; e) $a^3 + 6a^2 + 12a + 8$; f) $27 - 27a + 9a^2 - a^3$; g) $a^3 - 6a^2b + 12ab^2 - 8b^3$; h) $8a^3 + 36a^2b + 54ab^2 + 27b^3$; i) $64a^3 + 24a^2b + 3ab^2 + \frac{b^3}{8}$; j) $\frac{8}{27}x^3 - 4x^2y + 18xy^2 - 27y^3$; k) $\frac{a^3}{8} - \frac{a^2b}{4} + \frac{ab^2}{6} - \frac{b^3}{27}$; l) $a^6 + 3a^4b^2 + 3a^2b^4 + b^6$; m) $x^6 - 3x^4y^2 + 3x^2y^4 - y^6$. **72.** a) $64a^9 + 240a^6b^2 + 300a^3b^4 + 125b^6$; b) $343k^9 + 294k^6l^2 + 84k^3l^4 + 8l^6$;

c) $0,125x^3 + 0,075x^2y + 0,015xy^2 + 0,001y^3$; d) $0,008a^3 - 0,012a^2b + 0,006ab^2 - 0,001b^3$; e) $\frac{x^3y^3}{8} + \frac{x^4y^3}{4} + \frac{x^5y^3}{6} + \frac{x^6y^3}{27}$;

f) $0,008a^6b^3 - 0,2a^5b^4 + \frac{5}{3}a^4b^5 - \frac{125}{27}a^3b^6$; g) $x^{3n} - 3x^{2n} + 3x^n - 1$,

$n > 0, n \in \mathbf{Z}$. 73. a) $2a$; b) $-10x$; c) $3x$; d) $-\frac{9}{8}a$; e) $-\frac{2}{7}x^2$;

f) $-\frac{11}{12}a^3$; g) $-\frac{11}{5}a$; h) $\frac{9}{16}x^2$. 74. a) 5 ; b) -3 ; c) 3 ; d) -30 .

75. a) $2a$; b) $-3y$; c) $2bc$; d) $4b^2$. 76. a) a^4 ; b) x^2 ; c) $-c^4$; d) $-a^5$.

77. a) a^{k-n} , $k > 0, k \in \mathbf{Z}$; $n > 0, n \in \mathbf{Z}, k > n$; b) a , $k > 1, k \in \mathbf{Z}$; c) x^k , $k \in \mathbf{N}$; d) x^2 , $n > 1, n \in \mathbf{Z}$. 78. a) $3a^2$; b) $-3y$; c) $4y$; d) $\frac{2}{5}a^2$;

e) $-3ab$; f) $3a^2b$. 79. a) $3(x+y)^2$; b) $-4(a-b)^2$; c) $8(x-y)^2$; d) $4(x+2y)$, $k > 0, k \in \mathbf{Z}$. 80. a) $2a+5b$; b) $2+4x$; c) $b+4c$;

d) $3y-2z$; e) $2x-3y$; f) $-3-5x^2y^2$. 81. a) $2a+3b-4$; b) $2x^2-x+4$; c) $3a^2-2a+1$; d) $b-5+6a$; e) $-3xy^2+1+4x^2y^3$; f) $3b^2-2ab-5a^2$. 82. a) $4x^2-8x+4$; b) $-6x^2-12x+4$; c) $3y-$

$-12xy-9x^2$; d) $6a^2-\frac{2}{3}ab^3+b^4$; e) $a^3-2a^2+4a+0,2$; f) $(a-b)^2-$
 $-2(a-b)+5$. 83. a) 3 ; b) 5 ; c) a ; d) x . 84. a) $x-1$; b) $a+3$;

c) $3x-2$; d) $3a+4$. 85. a) x^2-5 ; b) $(x-1)^2$; c) $3a^2+5a-7$; d) x^2-xy . 86. a) $5a^2+3a-10$; b) $4a^2-2ab+6b^2$; c) $2x^2-3x+1$.

87. a) $a-b$; b) $a+b$; c) $(a^2+b^2)(a-b)$; d) $(a^2+b^2)(a+b)$; e) a^2-ab+b^2 ; f) $a^4-a^3b+a^2b^2-ab^3+b^4$. 88. a) $x-1$; b) x^2-x+1 ; c) x^2+x+1 ; d) $(x^2+1)(x+1)$; e) $x^4-x^3+x^2-x+1$; f) $x^5+x^4+x^3+x^2+x+1$. 89. a) $x-3$; b) $x+4$; c) $5-a$; d) $1-2x$.

90. a) $4a-3b$; b) $7x-9y$; c) $10a+8b$. 91. a) x^2-y^2 ; b) x^2+y^2 ; c) a^3-1 ; d) a^5+b^4 . 92. a) $a+b$; b) $x-y$; c) a^2-b^2 .

93. a) $(a+b)^2$; b) $(x-y)^2$; c) $c+d$. 94. a) a^2-2a+4 ; b) a^2+
 $+3a+9$; c) $4x^2+2x+1$; d) $4y^2-6y+9$; e) $x^6+x^3y+y^2$; f) $\frac{x^2}{4}-$

МІІІ.

$-\frac{x}{2} + 1$; g) $b^2 + \frac{b}{2} + \frac{1}{4}$; h) $\frac{4}{9} - \frac{2}{3}x + x^2$. **95.** a) $a+b$; b) $c-d$; c) $x-1$. **96.** a) $4b^2 - 8ab - 4a^2$; b) 25; c) 4; d) $4x^2 + 20$; e) $-19a^2 + 3a - \frac{16}{3}$; f) $a^9 - 9a^6 - a^4 + 27a^3 - 11$. **97.** a) $\frac{ax}{2} - 1$; b) -2 ; c) 0; d) $a^2 - b^2$; e) $(a-b)^2$; f) $x^3 - 1$; g) $-11x - 0,5$, marad -51 ; h) $6a + 4b$; i) $12x^2$. **98.** 16 és 17. **99.** 8 és 6. **100.** 15 és 17.

2. Polinomok szorzattá alakítása

102. a) ab ; b) $3a^2b^2$; c) $x^5y^3z^2$; d) $5x^2y^2z^4$; e) $3ab$; f) abc .
103. a) $3(a+b)$; b) $5(2x-y)$; c) $x(a+b)$; d) $a(a+1)$; e) $c(a-b)$; f) $2(2-3x)$; g) $5a(b+c)$; h) $3x(y-2z)$; i) $5a(3x-2y)$; j) $-2y(x+2a)$. **104.** a) $x(x+y)$; b) $b(a-b)$; c) $a^3(a-1)$; d) $x^3(1-x)$; e) $5x^2(x+2)$; f) $4a^2(2a^2-3)$; g) $5y(3y^2-1)$; h) $6x^3(3x^3-4)$; i) $ab^2(1+ab)$; j) $a^3x^2(a+x^2)$. **105.** a) $a^n(1+a)$; b) $x^k(x^n-1)$; c) $a^{2k}(a^k-1)$; d) $5a^2(a^k-2)$. **106.** a) $x < -2 \vee x > 0$; $x = -2$, $x = 0$; $-2 < x < 0$; b) $x < 0 \vee x > 3$; $x = 0$, $x = 3$; $0 < x < 3$; c) $0 < x < 4$; $x = 0$, $x = 4$; $x < 0 \vee x > 4$. **107.** a) $x(a+b+c)$; b) $a(a^2-2a-1)$; c) $5xy(x-2+y)$; d) $2x^2y(-2x+3y-4x^2y^2)$; e) $5a^3b^2(2ab-3a+4b^2)$. **108.** a) $(x+y)(a+b)$; b) $(a+2)(x-y)$; c) $(a-b)(2a+5b)$; d) $(a+b)(3x+2y)$; e) $(a-b)(x-y)$; f) $(y-z)(x+a)$; g) $(x-5)(2a+3b)$; h) $2(x-2)(3-b)$. **109.** a) $(x-1)(5a-2b+c)$; b) $(a^2+b^2)(x-3y-2z)$; c) $(x-2)(a-b+c)$; d) $(x+y-z)(a-3b-5c)$. **110.** a) $(x+y)(3a+1)$; b) $(x-y)(3b+1)$; c) $(x+y)(2a-1)$; d) $(a-b)(4x-1)$; e) $(a+b)(b-x)$; f) $(x-y)(2y-a)$. **111.** a) $(a+b)(x+y)$; b) $(a+b)(x-y)$; c) $(a+b)(a+c)$; d) $(x+3)(x^2+3)$; e) $(x-y)(x-2)$. **112.** a) $(a+b)(3x-4y)$; b) $(x-y)(5b-6a)$; c) $(5a-7x)(2a-3y)$; d) $3(2a-b)^2$; e) $x(1-x)(1+x)^2$. **113.** a) $(x+2)(x+3)$; b) $(x-2)(x-4)$; c) $(x+3)(x-4)$; d) $(a+3)(a-5)$. **114.** $(x-1)(x-10)$, 10; 0; -8; -14; -18; -20; -20,25; -20; -18; -14. **115.** a) $x < -3 \vee x > -1$; $-3 < x < -1$;

$x = -3, x = -1$; б) $x < -5 \vee x > -2$; $-5 < x < -2$; $x = -5, x = -2$;
 с) $x < -10 \vee x > 3$; $-10 < x < 3$; $x = -10, x = 3$; д) $x < -1 \vee x > 3$;
 $-1 < x < 3$; $x = -1, x = 3$; е) $2 < x < 4$; $x < 2 \vee x > 4$; $x = 2, x = 4$;
 ф) $-1 < x < 3$; $x < -1 \vee x > 3$; $x = -1, x = 3$. **116.** а) $(a-b)(a+b)$;

б) $(x-y)(x+y)$; с) $(k-1)(k+1)$; д) $(a-2)(a+2)$; е) $(a-3)(a+3)$;
 ф) $(5-x)(5+x)$; г) $(a-1)(a+1)$; h) $(1-x)(1+x)$; i) $(2a-3)(2a+3)$;
 j) $(a-3b)(a+3b)$; k) $\left(\frac{1}{2}a-b\right)\left(\frac{1}{2}a+b\right)$; l) $\left(y-\frac{x}{4}\right)\left(y+\frac{x}{4}\right)$;

m) $\left(\frac{x}{3}-\frac{y}{2}\right)\left(\frac{x}{3}+\frac{y}{2}\right)$; n) $\left(2x-\frac{y}{5}\right)\left(2x+\frac{y}{5}\right)$;

о) $\left(\frac{8}{9}a-\frac{3}{8}b\right)\left(\frac{8}{9}a+\frac{3}{8}b\right)$. **117.** а) $(ab-3)(ab+3)$;

б) $(4-xy)(4+xy)$; с) $\left(\frac{xy}{4}-5\right)\left(\frac{xy}{4}+5\right)$; д) $\left(ax-\frac{b}{2}\right)\left(ax+\frac{b}{2}\right)$;

е) $\left(\frac{2}{3}x-\frac{4}{5}y\right)\left(\frac{2}{3}x+\frac{4}{5}y\right)$; ф) $(1-0,1a)(1+0,1a)$.

118. а) $(2a^2-3)(2a^2+3)$; б) $(2-a^2b^2)(2+a^2b^2)$; с) $(a-xy)(a+xy)$;
 д) $(x-y^2)(x+y^2)$; е) $(4a^2-3b)(4a^2+3b)$; ф) $(6a^2-7b^3)(6a^2+7b^3)$.

119. а) $a < -3 \vee a > 3$; $-3 < a < 3$; $a = -3, a = 3$; б) $-5 < b < 5$;
 $b < -5 \vee b > 5$; $b = -5, b = 5$; с) $-1 < a < 1$; $a < -1 \vee a > 1$;

$a = -1, a = 1$; д) $-\frac{1}{5} < x < \frac{1}{5}$; $x < -\frac{1}{5} \vee x > \frac{1}{5}$; $x = -\frac{1}{5}, x = \frac{1}{5}$.

120. а) $(x+3y-z)(x+3y+z)$; б) $(3a+2b-3c)(3a+2b+3c)$;

с) $(x+y-3yz^2)(x+y+3yz^2)$; д) $(x^2-y^2)^2$; е) $\left(\frac{x}{2}+1\right)\left(\frac{3x}{2}+1\right)$;

ф) $(0,8a-b)(1,2a-b)$. **121.** а) $(a-2b-c)(a+2b+c)$;

б) $(3a-x+y)(3a+x-y)$; с) $(0,5x-1,2a-b)(0,5x+1,2a+b)$;

д) $(1-2a+3b)(1+2a-3b)$. **122.** а) $(1-a^2-b^2)(1+a^2+b^2)$;

б) $(x^2y-x+y)(x^2y+x-y)$; с) $(a+2b-c-3d)(a+2b+c+3d)$;

д) $(1+x-y+z)(1+x+y-z)$. **123.** а) $(2x+2y-z)(2x+2y+z)$;

б) $(5a-5b-4)(5a-5b+4)$; с) $\left(\frac{2}{3}x-\frac{2}{3}y-9\right)\left(\frac{2}{3}x-\frac{2}{3}y+9\right)$;

д) $\left(\frac{4}{7}a+\frac{4}{7}b-5\right)\left(\frac{4}{7}a+\frac{4}{7}b+5\right)$. **124.** а) $(3a-b)(a-3b)$;

МIII.

$b) (4a-b)(2a-3b); c) 4(2b+c)(4c-b); d) -3x(x+4y);$
 $e) (9x+y)(-x-9y); f) 4(7x+3y)(7y-x).$ **125. a)** $(a+b)^2;$
 $b) (x-y)^2; c) (a-3)^2; d) (x-1)^2; e) (2a+1)^2; f) (3x-1)^2;$
 $g) -(a+1)^2; h) (a^2+b)^2; i) (5y^2-x)^2; j) -(x^2-z)^2; k) (3a^2+b^2)^2;$
 $l) (5x^2-y^2)^2.$ **126. a)** $(x+y)(x^2-xy+y^2); b) (x-y)(x^2+xy+y^2);$
 $c) (p+q)(p^2-pq+q^2); d) (a^2+2)(a^2-2a^2+4); e) (x-1)(x^2+x+1);$
 $f) (y+1)(y^2-y+1); g) (a+3)(a^2-3a+9); h) (1-p)(1-p+p^2);$
 $i) (1+2b)(1-2b+4b^2); j) (3x-2y)(9x^2-6xy+4y^2).$
127. a) $(a+b)^3; b) (x-y)^3; c) (p+2q)^3; d) (b-2c)^3.$
130. a) $3(a+b)(a-b); b) 5(p+1)(p-1); c) x^2(x-1);$
 $d) ab(a+b)(a-b); e) 5(a+2b)(a-2b); f) x^2y^2(x+y)(x-y).$
131. a) $2(x+y)^2; b) 3(a-1)^2; c) 3x(y+1)^2; d) 2a(1-b)^2;$
 $e) 4ax(1-x)^2; f) (x-z)(4x-3).$ **132. a)** $(a-b+c)(a-b-c);$
 $b) (x-y+2)(x-y-2); c) (3+x-y)(3-x+y);$
 $d) (1+p+q)(1-p-q); e) (2a-5b+4)(2a-5b-4);$
 $f) (5x+2a-3b)(5x-2a+3b).$ **133. a)** $(a+b)(a-b-1);$
 $b) (x+y)(x-y+1); c) (x+y)^2(x-y); d) (a+b)(a+b-c);$
 $e) (x+1)^2(x-1)(x^2-x+1); f) (a-2)(a^2+8a+4); g) (a+b)^2(a-b);$
 $h) (x+y)(x-y)^2.$ **134. a)** $(a+b)(a-b)(a^2+b^2);$
 $b) (a+b)(a-b)(a^2+ab+b^2)(a^2-ab+b^2); c) 2b(3a^2+b^2);$
 $d) a^2(a+1)(a^3-a^2+2).$ **135. a)** $(a^2+a+1)(a^2-a+1);$
 $b) (a^2+a+1)(a^2-a+1)(a^4-a^2+1); c) (x+1)(x+2)(x+3);$
 $d) (x-2)(2x^2+5x+6); e) (x+1)(x+2)(x+5);$
 $f) (x^2+5)(x^2+x+1); g) x(x-3)(x-4)(x-5);$
 $h) (x+1)(x^2+x+1)(x^2-x+1).$ **136. a)** $(ay+bx)(ax-by);$
 $b) (a+b+c-d)(a+b-c+d)(a-b+c+d)(-a+b+c+d);$
 $c) (a+b)(a+c)(b+c).$ **137.** Alakítsuk szorzattá az állítás bal oldalát!

3. Algebrai törtek

138. a) $x=0, y \neq 0$; b) $x=-2$; c) $a=5, b \neq 0$; d) $x=0 \vee x=-2$;
e) $a=0 \vee b=2$; f) $x=0 \vee x=\frac{1}{5}, y \neq 0$; g) $a=2 \vee a=-2$;

h) $q=0 \vee q=-\frac{1}{2}$; i) $a=-b, a \neq 0$; j) $a=b, a \neq 0$; k) $a=-2b$,
 $a \neq -5$.

139. a) $x=1$; b) $x=0$; c) $a=3$; d) $x=0$; e) $x=-3$; f) $a=0$; g) b
minden értékére értelmezett; h) $b=-2, b=2$; i) $a=0, a=2$;
j) $x=-a$; k) $a=3, a=-1$; l) $x=-a, x=3a$; m) $x=0, a=0$.

140. Nem változik az a), b), c). Ötszörösére változik a d), f).
Ötödrésére csökken az e).

141. b), f), g)-nek nem változik az
előjele. 142. a) $\frac{2a}{3b}$; b) $\frac{-a}{2b}$; c) $\frac{b}{c}$; d) $\frac{x^2}{2}$; e) $3b^2$; f) $\frac{2a}{3y}$; g) $-\frac{1}{x}$;

h) $\frac{2x}{3}$; i) $\frac{3a}{b}$; j) $3ab^4$; k) $\frac{3xy}{4z^2}$; l) $3(x+y)$; m) $x+y$; n) $\frac{a}{a+3b}$; o) $\frac{2}{3}$;

p) $\frac{5x}{3}$; r) -1 ; s) $-\frac{a}{b}$; t) $-\frac{y^2}{2}$; u) $-\frac{x}{y}$; v) $\frac{2}{a(a+2b)}$. Az a), b)

és n)-nek nem változik az értelmezési tartománya. 143. a) $a+b$;

b) $\frac{1}{x-2}$; c) $\frac{3(a-1)}{7}$; d) $\frac{x}{x-1}$; e) $\frac{a-b}{a+b}$; f) a^2+ab+b^2 ; g) $\frac{3(a+b)}{2(a-b)}$;

h) $\frac{3(x+y)}{4(x-y)}$; i) $\frac{x-y}{2(x^2-xy+y^2)}$; j) $\frac{a^2+ab+b^2}{(a+b)(a^2+b^2)}$; k) a^2+b^2 ;

l) $\frac{3}{a^2-2a+4}$; m) $\frac{4xy}{x^2-y^2}$; n) $\frac{a+b}{3(a-b)(a^2+b^2)}$; o) $\frac{a+b}{a-b}$; p) $\frac{a+b}{7}$;

q) $\frac{a+c}{a-x}$; r) $\frac{a-b}{a+b}$; s) $x+y-a$; sz) $\frac{x+y-z}{x-y+z}$; t) $\frac{1}{a+1}$; u) $\frac{b+c-a}{a+b+c}$;

v) $\frac{a}{a+b}$; w) $\frac{x+1}{x+7}$; x) $\frac{x+2}{x+3}$; y) $x+1$; z) $(1-x)(x+2)$.

144. a) $a \neq -b \wedge y \neq -2x$; b) $y \neq 1$; c) $a \neq 2b, b^2 \neq 3a^2, a \neq 0, b \neq 0$.

145. a) $\frac{119}{107}$; b) $\frac{11}{315}$. 146. a) $n = 1, 2, 4, 5, 10, 20$; b) $n = 1, 2$,

MIII.

3, 4, 6, 12; c) $n = 1, 3, 9, 27$. **147.** a) $\frac{a+b}{5}$; b) $\frac{a}{12}$; c) $\frac{2x-5y}{10}$;
d) $\frac{19x+9}{15}$; e) $\frac{2a+37}{20}$; f) $\frac{2c}{a}$; g) $\frac{2x+3}{4}$; h) $\frac{5}{8}$; i) $\frac{7x-y}{2x}$; j) $\frac{2b}{a+x}$;
k) $\frac{a-b}{x-1}$; l) $\frac{2a+3b}{a-b}$; m) $\frac{a+b+c}{x-y}$; n) $\frac{xc+xb}{abc}$; ny) $\frac{4a^2+2ab-8b^2}{ab}$;
o) $\frac{30xay^2+4y^3-3b}{6a^2by^2}$; p) $\frac{30a^3c+22bc^3-21b^3a}{36a^2b^2c^2}$; q) $\frac{7ab-4a^2-3b^2}{a^2b^2}$;
r) $\frac{2x^2-1}{x^2y}$; s) $\frac{9a+b}{5}$; sz) $\frac{a}{b}$; t) $\frac{5a-2}{a(a-1)}$; ty) $\frac{17x}{3(x-1)}$; u) $\frac{7a^2}{3(a+1)}$;
ü) $\frac{2a}{(a+b)(a-b)}$; v) $\frac{9x+y}{9x^2-y^2}$; w) $\frac{5a^2+ab}{5(a^2-b^2)}$; x) $\frac{5b^2-2a^2}{ab(x+y)}$; y) $\frac{a+b}{a-b}$;
z) $\frac{x^2+2x+2}{2x(x^2-1)}$; zs) $\frac{a^2-12a+3}{2a(a^2-9)}$. **148.** a) $\frac{a+13}{2(a+3)^2}$; b) $\frac{11b+1}{5(b-4)^2}$;
c) $\frac{1}{4-2x}$; d) $\frac{3(17a-5)}{2a(a^2-9)}$; e) $\frac{(a-b)(3b-a)}{ab(4a^2-9b^2)}$; f) $\frac{-14x}{(x-2)^2(x+2)}$;
g) $\frac{x^2+4x+37}{2(x^2-9)}$; h) $\frac{1-7x}{(x+1)(x-1)^2}$; i) $\frac{4a^2-9ab-28b^2}{(a^2-4b^2)a}$;
j) $\frac{10(x^2+1)}{(x^2-1)^2}$; k) $\frac{12a}{1-a^3}$; l) $\frac{2(a-b)}{a^2+ab+b^2}$; m) $\frac{1}{1+x}$; n) $\frac{a^2+2x^2}{a+x}$; o) 0;
p) $\frac{1}{abc}$; q) 0; r) -3. **149.** a) $a=2, b=-3$; b) $a=8, b=3$.

150. a) $a=-6$; b) $a=6$; c) $a=5$; d) $a=7$. **151.** a) $\frac{1}{a}$; b) $\frac{a}{a-b}$;
c) $\frac{a-b}{a+b}$; d) $\frac{2x}{x+y}$; e) $\frac{y}{xy+1}$; f) $\frac{xy}{x+y}$. **152.** a) $\frac{1}{2}$; b) $\frac{3a^5}{16x^5}$; c) $\frac{4}{7}$;
d) $\frac{35ax^2}{4}$; e) $\frac{16a^4xy}{27b^3z^2}$; f) $\frac{64a^2}{9}$; g) $\frac{x-a}{ax}$; h) $\frac{2b}{a}$; i) $\frac{1}{8x}$; j) 1; k) $x-y$;
l) $\frac{2(a+b)}{a}$; m) $\frac{a^2(a-b)}{a+b}$; n) $\frac{(x+3)(x-5)}{x^2}$; o) $\frac{3}{5}$; p) $\frac{y^2-x^2}{y^2}$;
q) $\frac{4x(x+2y)}{5y(x-2y)}$; r) $\frac{2}{x^2-y^2}$; s) $\frac{3}{b-c}$; t) $\frac{7(a-2)}{5}$; u) $\frac{3(x^2-3x+9)}{2(x+3)}$;

v) $\frac{(a+x)^2(a-x)}{x^2+ax+a^2}$. 153. a) $x-1$; b) $x+y$; c) $\frac{y+x}{y-x}$; d) $\frac{x^2-y^2}{x^2+y^2}$;
e) $\frac{2-5a^2}{3+5a^2}$; f) $\frac{a}{2-a}$; g) $\frac{a+1}{a+2}$; h) $\frac{a+b}{ab}$; i) $\frac{a-b}{a+b}$; j) $\frac{x}{2x-1}$.
154. a) $\frac{1-a}{1-2a}$; b) $\frac{a^4+a^2+1}{a^2}$; c) 4; d) $\frac{20}{3}$; e) $\frac{1-3a}{2(1+3a)}$; f) $\frac{1}{a+b}$;
g) 5; h) $\frac{6a+2b}{b}$; i) $a-b$; j) $\frac{5(a-4)}{(a+1)(a-2)}$. 156. a) -8; b) 9;
c) 3,75. 157. a) $2a$; b) a ; c) $\frac{b}{b-a}$; d) $-\frac{2}{a}$; e) 1; f) $\frac{5}{x^2+5x}$;
g) $5xy$; h) 1.

4. Negatív egész kitevőjű hatványok

164. a) $\frac{1}{9}; \frac{1}{5}; \frac{1}{16}; \frac{1}{1000}; \frac{1}{49}$; b) $9; \frac{27}{8}; \frac{5}{2}; 10\,000; 100^3$; c) 9; 250; 0,3;
20; 2,5. 165. a) $\left(\frac{7}{8}\right)^{-1} > \frac{7}{8}$; $(0,6)^{-4} > \left(\frac{3}{5}\right)^4$; b) $5^{-3} > 7^{-3}$;
 $(2,9)^{-10} > (3,1)^{-10}$; c) $\left(\frac{1}{3}\right)^{-3} > \left(\frac{1}{2}\right)^{-3}$; $\left(\frac{2}{3}\right)^{-1} > \left(\frac{3}{2}\right)^{-1}$.
166. a) $2^{-1}; 2^{-3}; 2^{-5}; 3^{-2}; 4^{-3}$; b) $10^{-1}; 10^{-2}; 10^{-3}; 10^{-4}; 10^{-5}$;
c) $\left(\frac{8}{3}\right)^{-1}; \left(\frac{25}{2}\right)^{-1}; \left(\frac{16}{7}\right)^{-1}; \left(\frac{3}{5}\right)^{-1}; \left(\frac{2}{5}\right)^{-1}$; d) $a^{-2}; -b^{-4}c^{-2}$;
 $x^{-2}y^{-3}; (a+2)(a-2)^{-2}; (b-5)^3(b+5)^{-1}$. 167. a) $ab^{-2}; 2xa^3$;
 $2x^3y^3; a^2b^{-2}c^{-1}; \frac{5}{2}a^{-4}b$; b) $15xa^{-3}bc^3; 9 \cdot 4^{-1}a^{-3}b^{-2}c^3$;
 $a^{-2}+b^{-2}; x^{n+1}y^{1-k}$; c) $ab(b-a)^{-1}; (a^2+b^2)a^{-1}b^{-1}(b-a)^{-1}$;
 $(b^4-a^3)a^{-1}b^{-1}(a^2+b^3)^{-1}$. 168. a) $\frac{3}{x^5}; \frac{1}{b^2}; \frac{2}{y^3}; \frac{5b^3}{a^3}; \frac{2y^3}{x^2}$;
b) $\frac{2a}{a^3c^2}; \frac{5c}{ab^2}; \frac{a}{b+c}; \frac{x+y}{x-y}$; c) $\frac{b}{a}; \frac{b^2}{a^3}; \frac{3}{x^2a^2b}; \frac{ya^3c^4}{xz^2b}; \frac{b^5c^3}{a^2}$; d) $\frac{x^2}{a}$;
 $\frac{9x^2}{4a^2}; \frac{x-1}{x+1}; \left(\frac{b-a}{b+a}\right)^2; \frac{ab}{b-a}$; e) $\frac{1}{a^2} + \frac{1}{b^2}; \frac{2}{x} - \frac{x}{y^2}; \frac{a^3}{x^5} + \frac{x^3}{a^2}; -\frac{2}{a^4x^3}$;

MIII.

$f) \frac{1}{ab} - ab; \frac{1}{ab}.$ **169.** a) -1 ; b) -4 . **170.** a) $\frac{1}{x}; \frac{1}{a^5}; a; \frac{1}{a}; 1$;
 b) $\frac{1}{b^3}; \frac{1}{x^3}; \frac{1}{y}; \frac{2}{x^4}$; c) $2x^3 + 2x + 2$; d) $\frac{2x^4 + 3x + 1}{x^4}$; e) $\frac{2(x^2 + y^2)}{x^3 y}$;
 f) $\frac{5(a+b)}{a^2 b^2}$; g) $\frac{y^2 - x^2}{x^2 y^2}$; h) $\frac{b^2 - a^4}{a^4 b^2}$; i) xy ; j) $\frac{a^3}{a-1}$; k) $\frac{1}{x^6}; \frac{1}{x^6}; a^8$;
 $\frac{1}{4} a^2; \frac{1}{9 a^2 b^4}$; l) $\frac{1000 a^6}{b^3}$; $-5ab^2$; $\frac{1}{9} x^4 y^2$; m) $a^2 b^2$; $\frac{b^6}{a^4 c^4}$; $\frac{b^3}{8 a^6 x^6 y^3}$;
 $\frac{10ab^2}{x^2 y}$; n) $\frac{(a+b)^2}{a^2 b^2}$; o) $\frac{(b-a^2)^2}{a^4 b^2}$; p) $\frac{a^2 b^2}{(a+b)^2}$; q) $\frac{1}{x^4}; x; 1; \frac{1}{a}$;
 r) $\frac{x^4 + x^3 + x + 1}{x}$; s) $\frac{(a^2 - b^2)^3}{a^5 b}$; t) $x^2 y^2$; u) $a^2 b^2$; v) $\frac{1}{b-a}$;
 x) $-\frac{a+x}{ax}$; y) $b+1$; z) $-(a+b)$. **171.** a) $\frac{9}{4}$; b) $-\frac{1}{3}$.
172. $1,35 \cdot 10^2$; $8,95 \cdot 10^2$; $1,618 \cdot 10^3$; $1,53 \cdot 10$; $1,4213 \cdot 10^2$;
 $5 \cdot 10^{-1}$; $5 \cdot 10^3$; $7 \cdot 10^6$; $1,001 \cdot 10^6$; $1,2 \cdot 10^{-3}$; $3,6 \cdot 10^{-5}$; $5,2 \cdot 10^{-3}$.
173. 1000; 10 000; 100 000; 0,1; 0,01; 2000; 12 000; 0,025.
174. a) $1,872 \cdot 10^{-2}$; $4,34 \cdot 10^{-7}$; b) $4,1 \cdot 10^{-3}$; $6 \cdot 10^6$; $5,75 \cdot 10^{-9}$;
 c) $1,44 \cdot 10^8$; $6,25 \cdot 10^{-14}$; $1,638 \cdot 10^{12}$; $1,331 \cdot 10^{-12}$. **175.** a) 400;
 40; b) 0,2; c) $7,5 \cdot 10^{-9}$; $5,64 \cdot 10^5$; d) 279; 6585,365; e) $3,41 \cdot 10^{-2}$;
 $3,9883 \cdot 10^7$; f) $4,086\,598 \cdot 10^3$; $9,33 \cdot 10^{-4}$.

5. A négyzetgyökök

176. a) 14; 44,56; 93,01; 102,47; b) 3,93; 11,02; 9,698; 16,355; c) 79,4;
 0,912; 720; 896; d) 0,531 25; 0,090; 1,066; 2,578.
177. a) $x \geq -1$; $x \geq -3$; b) $x \geq -2$; $x \geq -\frac{1}{2}$; c) $x \geq \frac{1}{2}$; $x \geq -\frac{1}{2}$;
 d) $x \in \mathbf{R}$; $x \in \mathbf{R}$; e) $x=0$; $x=1$; f) $x \in \mathbf{R}$; $|x| \leq 1$; g) $x > 0$; $x < 2$;
 h) $x \leq -3 \vee x > 1$; $x < \frac{1}{3} \vee x \geq \frac{3}{2}$; i) nem értelmezhető; $x=1$;
 j) $x \geq -1 \wedge x \neq 1$; $x > -2$; k) $x > -3 \wedge x \neq 3$; nem értelmezhető; l)

ha $a > 0$, akkor $x \geq -\frac{b}{a}$, ha $a < 0$, akkor $x \leq -\frac{b}{a}$; ha $a > -2$, akkor

$x \geq -\frac{5}{a}$, ha $a < -2$, akkor $x \leq -\frac{5}{a}$. **178. a)** $|a-1|$; **b)** $|b+2|$;

c) $|x+1|$; **d)** $|2y-1|$; **e)** $x-4$; **f)** $-x-7$; **g)** $2-a$; **h)** $a-3$.

179. a) $x \geq 1$; **b)** $a \leq 3$; **c)** $a \geq -\frac{1}{2}$; **d)** $x \in \mathbf{R}$; **e)** $x \in \mathbf{R}$; **f)** $x \geq -1$.

180. a) igaz. **181. a)** 70; 180; 88; **b)** 7,7; 0,48; 144; **c)** $\frac{20}{63}$; $\frac{8}{45}$; $\frac{15}{8}$;

d) 180; 60; 6; **e)** 48; 42; 24; **f)** 25; 27; 6; **g)** 25; 1,158; $\frac{9}{16}$. **182. a)**

$|a|$; **b)** $|b|$; **c)** c^2 ; **d)** $|y^3|$; **e)** $|x^5|$; **f)** $|a|$; **g)** $3a$; **h)** $5c^2$; **i)** $-0,6b$;

j) $-9y^5$; **k)** ac ; **l)** $-\frac{a^3b^2}{3}$; **m)** $a^4|b|c^2$; **n)** $c^6|ab^3|$; **o)** $3|a+b|$;

p) $1,7(x+y)^2$; **q)** $\frac{2|a|b^2}{9|cd^3|}$; **r)** $\frac{8a^4b^2}{15y^2|x^3|}$; **s)** $\frac{1}{3}\left|\frac{a}{b}\right|$; **t)** $\frac{|a|b^2}{10}$;

u) $\frac{5|a-b|}{(x+y)^2}$; **v)** $\frac{1}{2(x+y)^2}$; **x)** $\frac{4|ab^n|}{5|xy|}$; **y)** $\frac{0,5x^{2n}|y|}{|ab|}$. **183. a)** $2\sqrt{3}$;

$3\sqrt{3}$; $3\sqrt{6}$; $5\sqrt{3}$; $9\sqrt{2}$; $6\sqrt{3}$; **b)** $4\sqrt{0,21}$; $3\sqrt{0,0002}$. **184. a)** $x\sqrt{y}$;

$-x\sqrt{y}$; **b)** $y\sqrt{xy}$; $-y\sqrt{xy}$; **c)** $-3a\sqrt{b}$; **d)** $5ab\sqrt{b}$; **e)** $12ab\sqrt{ab}$;

f) $4a^2b\sqrt{2b}$; **g)** $-5ab^3\sqrt{3}$; **h)** $-2a^2b^3\sqrt{2ab}$. **185. a)** $6\sqrt{a}$, ha $a \geq 0$;

$x^2\sqrt{x}$, ha $x \geq 0$; **b)** $2a^2\sqrt{2}$, ha $a \in \mathbf{R}$; $6a\sqrt{2a}$, ha $a \geq 0$; **c)** $0,5a^3\sqrt{a}$, ha

$a \geq 0$; $5a^2\sqrt{b}$, ha $a \in \mathbf{R}$, $b \geq 0$; **d)** $0,4abc^3\sqrt{ab}$, ha $a \geq 0$, $b \geq 0$, $c \in \mathbf{R}$,

vagy $a \leq 0$, $b \leq 0$, $c \in \mathbf{R}$; $1,2a^3b^4c^4\sqrt{ac}$, $a \geq 0$, $c \geq 0$, $b \in \mathbf{R}$,

$-1,2a^3b^4c^4\sqrt{ac}$, ha $a < 0$, $c < 0$, $b \in \mathbf{R}$; **e)** $18abc\sqrt{0,03ac}$, ha $a \geq 0$,

$b \geq 0$, $c \geq 0$, $-18abc\sqrt{0,03ac}$, ha $a < 0$, $b < 0$, $c < 0$; $12xz\sqrt{yz}$, ha $x \geq 0$,

$y \geq 0$, $z \geq 0$, vagy $x < 0$, $y < 0$, $z < 0$; **f)** $72a^2c^2\sqrt{2bc}$, ha $a \geq 0$, $b \geq 0$,

$c \geq 0$, $-72a^2c^2\sqrt{2bc}$, ha $a < 0$, $b < 0$, $c < 0$; $b^3c\sqrt{\frac{2}{3}c}$, ha $b \in \mathbf{R}$, $c \geq 0$;

g) $\frac{|a|\sqrt{b}}{3}$, ha $a \in \mathbf{R}$, $b \geq 0$; $\frac{5}{3}a|b|\sqrt{a}$, ha $a \geq 0$, $b \in \mathbf{R}$; **h)** $\frac{4}{3}\frac{a^4b^4}{|c|}\sqrt{\frac{2}{7}a}$,

ha $a \geq 0$, $b \in \mathbf{R}$, $c \in \mathbf{R} \setminus \{0\}$; $\frac{1}{3|a|}\sqrt{\frac{1}{b}}$, ha $b > 0$ és $a \in \mathbf{R} \setminus \{0\}$;

MIII.

$i) |a+1| \sqrt{3}, \text{ ha } a \in \mathbf{R}; 3(a-2) \sqrt{3(a-2)}, \text{ ha } a \geq 2; j) x \sqrt{x-1}, \text{ ha } x \geq 1;$
 $4a \sqrt{a-2}, \text{ ha } a \geq 2; k) 4a^2 \sqrt{3a-6}, \text{ ha } a \geq 2; |x+1|, \text{ ha } x \in \mathbf{R};$
 $l) |a+3b| \sqrt{2}, \text{ ha } a \in \mathbf{R}, b \in \mathbf{R}; 3 \sqrt{-(x^2-y)^2}, \text{ ha } x^2=y;$
 $m) (a-b) \sqrt{a-b}, \text{ ha } a \geq b; 4|x-y| \sqrt{x}, \text{ ha } x \geq 0, y \in \mathbf{R}; n) \frac{|a+b|}{4} \sqrt{5},$
 $\text{ ha } a \in \mathbf{R}, b \in \mathbf{R}; \frac{4}{11} (a-b) \sqrt{6(a-b)}, \text{ ha } a \geq b; o) \left| \frac{x}{x-y} \right|, \text{ ha } x \neq y;$
 $\frac{4}{7} \sqrt{\frac{a(a-6)}{2a-1}}, \text{ ha } a \geq 6 \vee 0 \leq a < \frac{1}{2}; p) \frac{x^2}{|z|} \sqrt{\frac{y^2+z^2}{x^4+y^4}}, \text{ ha } xyz \neq 0;$
 $\frac{1}{|y-1|} \sqrt{x+z}, \text{ ha } y \neq 1, x \geq -z. \quad \mathbf{186.} a) 3 \sqrt{5} > 2 \sqrt{5}; b) \sqrt{80} = 4 \sqrt{5};$
 $c) 4 \sqrt{8} = 8 \sqrt{2}; d) 4 \sqrt{5} > \sqrt{45}; e) 3 \sqrt{2} > 5 \sqrt{0,5}; f) \frac{1}{3} \sqrt{54} = \frac{1}{5} \sqrt{150}.$
 $\mathbf{187.} a) \sqrt{18}; \sqrt{80}; \sqrt{24}; \sqrt{2,88}; \sqrt{0,1}; b) \sqrt{6}; \sqrt{14}; \sqrt{\frac{75}{7}}; \sqrt{108}; \sqrt{\frac{105}{2}};$
 $c) \sqrt{9x}, \text{ ha } x \geq 0; \sqrt{25a}, \text{ ha } a \geq 0; \sqrt{49b}, \text{ ha } b \geq 0; \sqrt{2x^2}, \text{ ha } x \geq 0, -\sqrt{2x^2},$
 $\text{ ha } x < 0, \sqrt{3a^4}, \text{ ha } a \in \mathbf{R}; d) \sqrt{a^3}, \text{ ha } a \geq 0; \sqrt{b^4}, \text{ ha } b \geq 0, -\sqrt{b^4}, \text{ ha } b < 0;$
 $\sqrt{x^5}, \text{ ha } x \geq 0; \sqrt{a^7}, \text{ ha } a \geq 0; \sqrt{x^5}, \text{ ha } x \geq 0; e) \sqrt{4a^3b}, \text{ ha } a \geq 0, b \geq 0;$
 $-\sqrt{2a^3b}, \text{ ha } a < 0, b < 0; \sqrt{12x^5y}, \text{ ha } x \geq 0, y \geq 0, \text{ vagy } x < 0, y < 0;$
 $\sqrt{18a^3b}, \text{ ha } a \geq 0, b \geq 0, \text{ vagy } a < 0, b < 0; \sqrt{242x^5y}, \text{ ha } x \geq 0, y \geq 0,$
 $\text{ vagy } -\sqrt{242x^5y}, \text{ ha } x < 0, y < 0; f) \sqrt{ab}, \text{ ha } a > 0, b \geq 0; -\sqrt{ab}, \text{ ha}$
 $a < 0, b \leq 0, \sqrt{ab^3}, \text{ ha } a > 0, b \geq 0, \text{ vagy ha } a < 0, b \leq 0; \sqrt{\frac{a}{b}}, \text{ ha } a > 0,$
 $b > 0, \text{ vagy ha } a < 0, b < 0; \sqrt{x^3}, \text{ ha } x > 0; g) \sqrt{a(a-1)}, \text{ ha } a \geq 1, \text{ vagy}$
 $-\sqrt{a(a-1)}, \text{ ha } a < 0; h) |x+y|, \text{ ha } x > 0, \text{ vagy } -|x+y|, \text{ ha } x < 0;$
 $i) \sqrt{4(b-1)}, \text{ ha } b \geq 1; j) \sqrt{\frac{5a}{84}}, \text{ ha } a > 0; k) \sqrt{2(x+y)}, \text{ ha } x+y > 0;$
 $l) \sqrt{\frac{2(x-y)}{x+y}}, \text{ ha } x \geq y; m) \sqrt{\frac{1-a}{b+c}}, \text{ ha } a < 1, b+c > 0, \text{ vagy}$

$$-\sqrt{\frac{1-a}{b+c}}, \text{ ha } a > 1, b+c < 0; n) \sqrt{\frac{1}{a+1}}, \text{ ha } a > 1, \text{ vagy } -\sqrt{\frac{1}{a+1}},$$

$$\text{ha } -1 < a < 1; o) \sqrt{\frac{2x+4}{x+3}}, \text{ ha } x > -2, \text{ vagy } -\sqrt{\frac{2x+4}{x+3}}, \text{ ha } x < -3.$$

$$188. a) \sqrt{3}; b) -3\sqrt{2}; c) 3\sqrt{2}; d) 2\sqrt{3}; e) 14\sqrt{5}; f) 19\sqrt{2};$$

$$g) 4\sqrt{10}-7\sqrt{6}; h) \frac{5}{2}\sqrt{\frac{1}{5}}. \quad 189. a) -8\sqrt{2a}-4\sqrt{a}, \text{ ha } a \geq 0;$$

$$b) 4\sqrt{x}+8\sqrt{2x}+1, \text{ ha } x \geq 0; c) 10\sqrt{2a}-2\sqrt{\frac{a}{2}}, \text{ ha } a \geq 0;$$

$$d) 10ab\sqrt{7ab}; e) 4\sqrt{\frac{b}{a}}. \quad 190. a) |x+y|-|x-y|; b) \sqrt{2}(|a+1|+|a-1|)+|b-1|;$$

$$c) |a+b|+|a-b|; d) \sqrt{1-a^2}\left(\frac{1}{|a|}-a^2-1\right);$$

$$e) \sqrt{2a}\left(\frac{3}{|a-b|}+\frac{3}{|a+b|}-\frac{2}{|a^2-b^2|}\right); f) (a-x)\sqrt{\frac{a-x}{a+x}}.$$

$$191. a) 4; 9; 12; 25; 12; b) 10\sqrt{6}; 25\sqrt{10}; 12\sqrt{10}; 4\sqrt{30}; \text{ nem értelmessett}; c) 3\sqrt{5}; 11\sqrt{3}; 14; 13; 36; d) 60; 42\sqrt{2}; 6; 11\sqrt{1,331}.$$

$$192. a) 6a; 10x; 12a; 30a^3; \text{ ha } a \geq 0, x \geq 0; b) a\sqrt{b}; a^2b; 2xy\sqrt{5xy}; \text{ ha } a \geq 0, b \geq 0, x \geq 0, y \geq 0; c) 12x, \text{ ha } x \geq 0; d) 75ab, \text{ ha } a \geq 0, b \geq 0;$$

$$e) 6x\sqrt{a}, \text{ ha } a \geq 0, x > 0; f) 1, \text{ ha } \frac{x+y}{x-y} > 0; g) 1, \text{ ha } |a| > |b|;$$

$$h) \frac{|a^2-b^2|}{2|a|}, \text{ ha } a > 0, |a| > |b|. \quad 193. a) 110; b) 30; c) 32; d) -4;$$

$$e) 7; f) 20; g) 6; h) 3+2\sqrt{6}; i) 44; j) 0; k) 24; l) 8; m) 2\sqrt{6}; n) 5;$$

$$o) 6; p) 3; r) 3; s) 1; t) \frac{17+7\sqrt{2}}{12}. \quad 194. a) 3-a^2; b) 9a-b^2, \text{ ha } a \geq 0;$$

$$c) 4x-y, \text{ ha } x \geq 0, y \geq 0; d) 9x-4y, \text{ ha } x \geq 0, y \geq 0; e) -1, \text{ ha } a \geq 0; f) a, \text{ ha } b \geq 0, a \geq -b; g) 1-2x, \text{ ha } 0 \leq x \leq 1; h) 2b, \text{ ha } a \geq b \geq 0; i) 1, \text{ ha } ab > 0; j) \sqrt{a^2-b}, \text{ ha } a \geq \sqrt{b}; k) |x-y|, \text{ ha } x \geq 0, y \geq 0; l) |b|, \text{ ha } |a| > |b| a > 0; m) 2|b|, \text{ ha } |a| > \sqrt{2}|b|.$$

MIII.

195. a) $a + 2\sqrt{ab} + b - c$, ha $a \geq 0$, $b \geq 0$, $c \geq 0$; b) $7x - 6x\sqrt{2}$, ha $x \geq 0$;
 c) $a^2b^2 + ab\sqrt{a+ab}\sqrt{b+ab} - ab\sqrt{ab-a}\sqrt{b-b}\sqrt{a-1}$, ha $a \geq 0$,
 $b \geq 0$; d) $a^3 - b^3$, ha $a \geq 0$, $b \geq 0$; **196.** a) $\frac{65}{8}$; b) 26.

197. a) $3\sqrt{2}$; $3\sqrt{5}$; $11\sqrt{7}$; b) 3 ; $\sqrt{2}$; $2\sqrt{3}$; c) 6; 9; $\frac{3\sqrt{5}}{7}$; d) 5; 4; e) 4.

198. a) $\sqrt{3}(\sqrt{2}+1)$; $\sqrt{3}(\sqrt{14}-1)$; $\sqrt{7}(\sqrt{3}-2)$; b) $\sqrt{10}(2-\sqrt{3}+\sqrt{2})$.

199. a) $\sqrt{\frac{3}{7}}$; b) $\frac{\sqrt{5}}{2}$; c) $\frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{5}}$; d) $\sqrt{2}$. **200.** a) $4\sqrt{a}$; $\frac{2}{3}\sqrt{x}$; $\frac{\sqrt{b}}{2}$; b) $\sqrt{3}$;

$2\sqrt{2}$; 2; c) a ; $\frac{a}{\sqrt{3}}$; $\frac{12}{c}$; d) $\sqrt{x+y}$; e) $\sqrt{x^2-y^2}$; f) $\sqrt{\frac{x^2+y^2}{x-y}}$; g) $\frac{|a|}{|z|}\sqrt{6}$;

h) $|\frac{x}{y}|$; i) $|x-y|$; j) $\frac{|x+y|}{|xy|}$; k) $\sqrt{\frac{y}{x+y}}$; l) $\sqrt{\frac{x(x+y)}{y(x-y)}}$; m) $\sqrt{\frac{x^2+1}{x}}$;

n) $\sqrt{x}-\sqrt{y}$; o) $x+y-\sqrt{xy}$; p) $\frac{1-\sqrt{2}}{x\sqrt{2}}$. **201.** a) $\sqrt{a}(\sqrt{b}+\sqrt{c})$;

b) $\sqrt{ab}(|a|-|b|)$; c) $\sqrt{a}(\sqrt{a}+1)$; d) $\sqrt{a}(b\sqrt{a}-1)$; e) $\sqrt{a+b}(1-\sqrt{a-b})$;
 f) $\sqrt{a+b}(\sqrt{a+b}-\sqrt{a-b})$; g) $\sqrt{a-b}(\sqrt{a^2+ab+b^2}+1)$;

h) $(\sqrt{a}+\sqrt{b})(\sqrt{x}-\sqrt{y})$; i) $(a+\sqrt{a})(1-a)$; j) $(\sqrt{x}+2)(\sqrt{x}+3)$;

k) $(\sqrt{a}-3)(\sqrt{a}+2)$; l) $(a+\sqrt{a}+1)(a-\sqrt{a}+1)$. **202.** a) 5; 25; nem

értelmezhető; 5; b) 12; 50; 2; c) $2\sqrt{2}$; 25; 125; d) $-3\sqrt{3}$; 400;
 $-189\sqrt{7}$; e) $3+2\sqrt{2}$; f) $6-2\sqrt{5}$; g) $5-2\sqrt{6}$; h) $30+12\sqrt{6}$;

i) $38+12\sqrt{10}$; j) 3; k) 3; l) $\frac{36}{5}$; m) $4+2\sqrt{3+\sqrt{2}+\sqrt{2}}$;

n) $7+4\sqrt{3-\sqrt{2}-\sqrt{2}}$; o) $28+6\sqrt{3}$; p) $405+60\sqrt{3}-150\sqrt{6}-100\sqrt{2}$;

q) 14; r) nincs értelmezve; s) $2\sqrt{11}-4$; sz) $4\sqrt{3}-4$; t) $8+2\sqrt{11}$;

u) 20; v) $6\sqrt{3}-10$; x) $14\sqrt{5}+18\sqrt{3}$; y) $36\sqrt{3}+38\sqrt{2}$;

z) $19\sqrt{15}-\frac{278}{9}\sqrt{3}$. **203.** a) a ; b) a^3 ; c) a^{10} ; d) x^6 ; e) $27a\sqrt{a}$;

f) $-8a^4\sqrt{a}$; g) $\frac{x^4\sqrt{x}}{8}$; gy) $\frac{a^5}{9}$; h) x^2y ; i) x^2y ; j) $a^4b\sqrt{ab}$; k) $\frac{x}{y}$;

$$l) 4ax^2 \sqrt{\frac{a}{2x}}; m) \frac{x^3}{|x|^3(x-y)^3}; n) \sqrt{a^n}; ny) \sqrt{a^{3n}}; o) \sqrt{a^{3n}}; p) \sqrt{a^{n^2-1}};$$

$$q) |a+b|^n; r) (a-b)^n \sqrt{(a-b)^n}; s) x^2 - 2x\sqrt{x+x}; sz) 4a+2\sqrt{ab} + \frac{b}{4};$$

$$t) a^3 - 2a + \frac{1}{a}; ty) \frac{ab}{16} + a\sqrt{b} + 4a; u) \frac{(x-y)^2}{xy}; ü) \frac{4x}{x-y^2};$$

$$v) 2x+2\sqrt{x^2-y}; w) 13a-10\sqrt{b}-12\sqrt{a^2-4b}; x) 10\sqrt{a}-2\sqrt{25a-b};$$

$$y) 4\sqrt{x}+2\sqrt{4x-y}; z) a^3b\sqrt{b}-3a^2b^2\sqrt{a}+3a^2b^2\sqrt{b}-ab^3\sqrt{a};$$

$$zs) \frac{a^3}{b^3} + 3\frac{a^2}{b^2} + 3\frac{a^2}{b^2}\sqrt{\frac{a}{b}} + \frac{a}{b}\sqrt{\frac{a}{b}}. \quad 204. \frac{\sqrt{3}+1}{2}, \frac{\sqrt{7}-\sqrt{3}}{\sqrt{2}}, 2 + \frac{2}{\sqrt{2}}.$$

$$206. a) \text{ egyenlők}; b) \sqrt{30-12\sqrt{6}} > 2\sqrt{3}-3\sqrt{2}. \quad 207. a) 4\sqrt{2};$$

$$2\sqrt{6}; \frac{\sqrt{10}}{2}; \sqrt{7}; \frac{5}{2}\sqrt{10}; b) \frac{\sqrt{10}}{5}; \frac{\sqrt{6}}{2}; \frac{\sqrt{30}}{6}; \frac{2\sqrt{3}}{3}; \sqrt{21}; c) \frac{4\sqrt{3}}{7}; \frac{5\sqrt{7}}{4}; \frac{\sqrt{6}}{3};$$

$$\frac{5\sqrt{6}}{3}; 5\sqrt{10}; d) \sqrt{a}; \frac{x\sqrt{y}}{y}; \frac{a\sqrt{ab}}{b}; \frac{\sqrt{ab}}{b}; a\sqrt{x}; e) \sqrt{ab}; \frac{\sqrt{a}}{a}; \frac{5\sqrt{xy}}{3y};$$

$$2y\sqrt{xy}; f) \frac{\sqrt{a+b}}{a+b}; g) \frac{\sqrt{a-b}}{a-b}; h) \sqrt{a-b}; i) (a-b)\sqrt{a+b}; j) \sqrt{a-b};$$

$$k) \sqrt{a+b}; l) \frac{25\sqrt{2}-4\sqrt{5}}{10}; m) \frac{9\sqrt{2}+2\sqrt{3}}{3}; n) \frac{5\sqrt{3}+3}{3}; o) 2; p) \sqrt{\sqrt{5}};$$

$$q) 5\sqrt{\sqrt{2}}; r) 2\sqrt{xy}; s) \frac{2a\sqrt{1-a^2}}{1-a^2}. \quad 208. a) 2-\sqrt{2}; b) 3\sqrt{19}+12;$$

$$c) \frac{15+3\sqrt{17}}{2}; d) 7\sqrt{5}+7; e) 2\sqrt{3}-2\sqrt{2}; f) \frac{\sqrt{7}+\sqrt{3}}{2}; g) 4\sqrt{3}+6;$$

$$gy) 9\sqrt{2}+12; h) 30-18\sqrt{2}; i) 36+18\sqrt{3}; j) \frac{5\sqrt{3}+3\sqrt{5}}{2};$$

$$k) \frac{7\sqrt{3}-3\sqrt{7}}{7}; l) \frac{16+5\sqrt{7}}{9}; m) \frac{9+4\sqrt{2}}{7}; n) \frac{5-\sqrt{21}}{2}; ny) 12+\sqrt{143};$$

$$o) \frac{53+12\sqrt{10}}{37}; p) 5-2\sqrt{6}; q) \frac{a\sqrt{a}+2a}{a-4}; r) \frac{a\sqrt{a}-a\sqrt{b}}{a-b}; s) \sqrt{x}+\sqrt{y};$$

MIII.

$$\begin{aligned}
sz) \frac{x+2\sqrt{xy}+y}{x-y}; \quad t) \frac{a^2+2ab\sqrt{b}+b^3}{a^2-b^3}; \quad ty) \sqrt{a+1}+\sqrt{a-1}; \\
u) \frac{1+\sqrt{1-x^2}}{x}; \quad ü) \frac{a^2+1+\sqrt{a^4-1}}{2}; \quad v) \frac{(x+\sqrt{y})\sqrt{x^2-y}}{x^2-y}; \\
w) \frac{a^2x-2ab\sqrt{xy}+b^2y}{a^2x-b^2y}; \quad x) 4x\sqrt{x^2-1}; \quad y) (\sqrt{6}-\sqrt{2})\sqrt{2+\sqrt{3}}; \\
z) \frac{2\sqrt{3}+3\sqrt{2}+\sqrt{30}}{12}; \quad zs) 5\sqrt{30}+15\sqrt{2}-10\sqrt{3}. \quad 209. a) \frac{1}{6-3\sqrt{3}}; \\
b) \frac{1}{3\sqrt{5}+3\sqrt{2}}; \quad c) \frac{1}{\sqrt{x}+\sqrt{y}}; \quad d) \frac{x-y}{x\sqrt{y}+y\sqrt{x}}; \quad e) \frac{a^2-b^2x}{a^2+2ab\sqrt{x}+b^2x}; \\
f) \frac{a-b}{(a+b)\sqrt{a-b}}. \quad 211. a) 6; \quad b) 4; \quad c) -2; \quad d) 2; \quad e) -115; \\
f) \frac{x+y}{x-y}; \quad g) \frac{2}{x-xy}; \quad h) \frac{1}{\sqrt{a^2-b^2}}; \quad i) \sqrt{a-\sqrt{b}}; \quad j) \sqrt{a^2-4a}; \quad k) 1; \\
l) a-7\sqrt{a+9}; m) 1. \quad 212. a) 1; b) -\sqrt{2}; c) 2; d) 1; e) 4-2\sqrt{2}; f) 1.
\end{aligned}$$

6. Az n -edik gyök

$$\begin{aligned}
217. a) 3; 3; 5; 2; 3; b) 4; 2; 1; 0,3; 0,5; c) \frac{3}{2}; \frac{3}{2}; \frac{2}{5}; \frac{1}{5}; \frac{1}{2}; d) -1; \\
-2; -2; -1; -0,1; e) -\frac{2}{3}; -\frac{1}{5}; -\frac{4}{3}; -\frac{1}{3}; -\frac{1}{3}; f) 1; \text{ a többi} \\
\text{nem értelmezett.} \quad 218. a) a \geq 0; \quad b) a \in \mathbf{R}; \quad c) a \leq 0; \quad d) a = 0; \\
e) a \in \mathbf{R}; f) a \in \mathbf{R}. \quad 219. a) a; b) -a; c) a; d) -a. \quad 220. a) 2\sqrt[3]{2}; \\
3\sqrt[3]{2}; 2\sqrt[3]{9}; 3\sqrt[3]{3}; 4\sqrt[3]{4}; b) 2\sqrt[4]{2}; 2\sqrt[4]{3}; 2\sqrt[5]{3}; 3\sqrt[5]{5}; c) 2\sqrt[3]{a^2}; a\sqrt[5]{5}; 2x\sqrt[3]{3x}; \\
ab^2\sqrt[4]{a}; ab\sqrt[3]{3a}; d) x\sqrt[n]{x^2}, n > 1, n \in \mathbf{Z}; ab^2\sqrt[n]{a}, n > 1, n \in \mathbf{Z}; x^2\sqrt[n]{x}, n > 1, \\
n \in \mathbf{Z}; a\sqrt[n+1]{a^2}, n > 0, n \in \mathbf{Z}; a^2\sqrt[n-1]{a^5}, n > 2, n \in \mathbf{Z}. \quad 221. a) \sqrt[3]{81}; \sqrt[3]{54};
\end{aligned}$$

$$\sqrt[3]{96}; \sqrt[3]{\frac{1}{2}}; \sqrt[4]{\frac{1}{9}}; b) \sqrt[3]{a^4}; \sqrt[3]{a^7}; \sqrt[3]{a^7b}; \sqrt[3]{16a^4}; \sqrt[5]{a^6x^5}; c) \sqrt[4]{a^2bx^4}; \sqrt[3]{\frac{a^2}{b^2}};$$

$$\sqrt[3]{\frac{6a}{x^2}}; \sqrt[3]{\frac{a^8b^2}{c^6}}; d) \sqrt{4a^3x^2 + 8a^2x^3}; \sqrt[3]{(x-y)^2}; \sqrt[3]{3(x+y)};$$

$$e) \sqrt[3]{8x^4 + 8x^2 + 4x}; \sqrt[3]{\frac{a+b}{a-b}}; f) \sqrt[n]{a^{n+1}b}; \sqrt[n]{a^{n+1}b^{n+1}}; \sqrt[n]{x^{kn+1}}; \sqrt[n]{a^{n^2+1}b^{2n}};$$

$$n > 1, n \in \mathbf{Z}; k \in \mathbf{Z}. \quad 222. a) 6; 10; 15; b) 0,5; 0,6; \frac{3}{2}; c) 6; 6; 15;$$

$$d) 10; 3\sqrt[4]{4}; 2\sqrt[5]{5}; e) 10; 14; f) 4; 3; g) a^2; a^2b\sqrt[3]{a^2b}; 2a; h) 2a; ab;$$

$$2a\sqrt[5]{x}; i) a-b; a-b. \quad 223. a) 2; 2; 10; b) \frac{1}{50}; \frac{1}{5}; \frac{3}{4}; c) a\sqrt[3]{3}; a\sqrt[3]{2};$$

$$x\sqrt[4]{3}; d) \frac{2a}{\sqrt[3]{b}}; 2ab\sqrt[4]{\frac{b}{27}}; \sqrt[5]{\frac{a^2b}{2}}. \quad 224. a) 2\sqrt[3]{2}; 4; \sqrt[5]{8}; 2; b) a^2; a^3;$$

$$8a^2; a^5x\sqrt[3]{ax}; c) a^4; x^6y^2; x^5\sqrt[3]{xy^2}; d) \frac{a^4}{b}\sqrt[4]{a^2b}; \frac{a^2}{b^2}\sqrt[6]{\frac{a^3}{b^3}}; \frac{x^3}{y^3}\sqrt[5]{xy^3};$$

$$e) x\sqrt[n]{x}; x^2\sqrt[n]{x}; x^3; x^2, n > 1, n \in \mathbf{Z}. \quad 225. a) 7; b) 1; c) 6; d) a+b;$$

$$e) a-b. \quad 226. a) \sqrt[6]{2}; \sqrt[10]{3}; \sqrt[6]{7}; \sqrt[12]{3}; b) \sqrt[6]{a^2}; \sqrt[12]{a^2b}; \sqrt[15]{a^4b}; c) \sqrt[6]{12}; \sqrt[10]{8};$$

$$\sqrt[15]{800}; d) \sqrt[4]{a^3}; \sqrt[6]{a^4}; \sqrt[9]{a^3b}; e) \sqrt[8]{128}; \sqrt[24]{2^{17}}; \sqrt[8]{a^7}; f) \sqrt[24]{a^{23}}; \sqrt[8]{\frac{a^3}{b^3}}.$$

$$227. a) 5; 6; 3; 5; b) \sqrt[4]{2}; \sqrt[4]{2}; \sqrt[4]{2}; \sqrt[4]{10}; c) a^3; \sqrt{a}; \sqrt{x}; \sqrt[5]{x^3}; d) \sqrt{2a^3b^2};$$

$$\sqrt{2a^2b^3c}; \sqrt{2xy^3z^2}; \quad 228. a) \sqrt[4]{8}; \sqrt[4]{4}; \sqrt[6]{5^3 \cdot 3^2}; b) \sqrt[4]{a^3}; \sqrt[4]{a^2b}; \sqrt{x};$$

$$c) \sqrt[6]{\frac{3}{2}}; \sqrt[4]{\frac{a}{b}}; \sqrt[12]{\frac{a}{x}}; d) 2\sqrt[12]{2}; \sqrt[4]{27}; e) \sqrt[6]{\frac{1}{b}}; \sqrt[12]{\frac{y^3}{x}}. \quad 229. a) \sqrt[3]{3}; \sqrt[3]{5}; 3\sqrt[4]{5};$$

$$\sqrt[3]{a}; b) \sqrt[4]{x^3}; 2\sqrt[4]{a}; \sqrt[5]{a^4}; \sqrt[n]{x^{n-1}}, n > 1, n \in \mathbf{Z}; c) \sqrt[3]{a+b}; (a+1)\sqrt[4]{(a-1)^3};$$

МІІІ.

$$\begin{aligned}
 & \sqrt[5]{(a+1)^4}; d) \sqrt[3]{a^2 + \sqrt[3]{ab} + \sqrt[3]{b^2}}; \sqrt[3]{a^2 - \sqrt[3]{a} + 1}; \sqrt[4]{a^3 + \sqrt[4]{a} + \sqrt[4]{a} + 1}. \\
 230. & a) 2 - 2\sqrt[6]{2} + 2\sqrt[4]{2}; b) 3\sqrt[4]{200} - 2\sqrt[12]{2048} + \sqrt[4]{50}; c) 3 + 3\sqrt[6]{3} - 3\sqrt[4]{3}; \\
 d) & 1 + \sqrt[3]{2} - \sqrt[6]{3} - \sqrt[7]{72}; e) \sqrt[6]{6} - \sqrt[4]{27} + \sqrt[6]{32} - \sqrt[12]{432}; f) 1; g) a^2\sqrt[6]{a} + \sqrt[6]{a^5} - \\
 & - a^3\sqrt[4]{a^3} - a\sqrt[12]{a^{11}}; h) x - 0,5x\sqrt[6]{x} - 3x\sqrt[3]{x} + 1,5x\sqrt{x}; i) 1; \sqrt[4]{2}; \sqrt[6]{3}; \\
 j) & \sqrt[4]{\frac{1}{a}}; \sqrt[10]{a}; \sqrt[6]{a^7}; k) 2\sqrt[6]{a}; \sqrt[6]{\frac{a}{b^2}}; \sqrt[4]{\frac{b}{a}}. \quad 231. a) \sqrt[3]{\frac{a-b}{a+b}}; \\
 b) & \frac{\sqrt[3]{a^2 + a^4 - 2a^3}\sqrt[6]{a}}{a^4}; c) \frac{1}{\sqrt[6]{c}}; d) \sqrt[4]{a} - \frac{1}{\sqrt[4]{a}} + \frac{1}{\sqrt{a}}; e) (a^2 + 1)\sqrt[3]{a-b}; \\
 f) & 32a; g) \frac{a-b}{ab}; h) 1. \quad 232. 1. \quad 233. 3.
 \end{aligned}$$

7. Törtkitevőjű hatványok

$$\begin{aligned}
 234. & a) 10; 2; 27; 16; 0; b) \frac{1}{3}; \frac{1}{4}; \frac{1}{16}; 64; \frac{1}{10^5}; c) 8; 10^5; \frac{243}{32}; \frac{27}{125}; \\
 \frac{3}{2}. & \quad 235. a) \sqrt[7]{3}; \sqrt[5]{7^3}; \sqrt[3]{4}; \frac{1}{\sqrt[3]{6}}; \frac{1}{\sqrt{10}}; b) \sqrt[3]{\frac{4}{25}}; \frac{1}{\sqrt{2}}; \sqrt[5]{\frac{16}{81}}; \sqrt[3]{5}; \sqrt[4]{\frac{27}{64}}; \\
 c) & \sqrt[3]{a}; \sqrt[5]{b^2}; \sqrt[5]{a^6}; \frac{1}{\sqrt[5]{a^3}}; \frac{1}{\sqrt[3]{a^3}}; d) 3\sqrt{x}; \sqrt[3]{3x}; \frac{1}{5}\sqrt[5]{a}; \frac{2}{\sqrt[3]{y^2}}; -4\sqrt[5]{x^2}; e) \sqrt[3]{a^2b^2}; \\
 a & \sqrt[3]{b^2}; \sqrt[3]{a^2 + \sqrt[3]{b^2}}; \sqrt[3]{(a+b)^2}. \quad 236. a) a^{\frac{1}{2}}; a^{\frac{2}{3}}; 4^{\frac{1}{5}}x^{\frac{1}{5}}; b^{\frac{3}{4}}; a^{\frac{1}{3}}b^{\frac{1}{3}}; b) a^{\frac{2}{3}}b^{\frac{1}{3}}; \\
 2^{\frac{1}{2}}x^{\frac{1}{2}}y^{\frac{3}{2}}; & 0,1^{\frac{1}{4}}ab^{\frac{1}{2}}; 2x^2y; c) x^{\frac{3}{4}}; a^{\frac{1}{2}}; b^{\frac{2}{3}}; x^{\frac{3}{4}}. \quad 237. a) 4; 9; 5; 49; b) a^{\frac{3}{2}}; \\
 a^{\frac{5}{6}}; & x^2; x; c) a^{\frac{1}{6}}; a^{\frac{5}{12}}; 2x^{-\frac{1}{3}}; 5x^{-\frac{9}{4}}; d) 6a^{-\frac{1}{3}}b^{\frac{5}{4}}; 10x^{\frac{3}{2}}y^{\frac{19}{10}}; e) ab^{\frac{1}{2}} - ba^{\frac{1}{2}}; \\
 8a^{\frac{5}{2}}b^{-1} & + 12a^2b^{-1}; f) a-b; x^3-y; g) 4a^{\frac{2}{3}} - b^{-2}; 1+2a^{\frac{1}{2}}+a;
 \end{aligned}$$

$$h) x^{\frac{2}{3}} + 2x^{\frac{1}{3}}y^{\frac{1}{3}} + y^{\frac{2}{3}}; a - 3a^{\frac{2}{3}}b^{\frac{1}{3}} + 3a^{\frac{1}{3}}b^{\frac{2}{3}} - b; i) x\sqrt{x+1}; a-b; j) x-y;$$

$$k) 4a^{\frac{1}{2}}x^{\frac{1}{2}}; l) a^{-\frac{2}{3}}; a^{\frac{1}{6}}; 2x^{-\frac{19}{6}}; a^{-\frac{1}{3}}b^{-\frac{3}{5}}; 2x^{-\frac{1}{12}}y^{\frac{5}{6}}; m) a^{\frac{1}{2}}-1; a^{\frac{1}{2}}+b^{\frac{1}{2}};$$

$$\frac{1}{x^{\frac{1}{2}}+3}; \sqrt[3]{x-\sqrt{2}}; n) a^6; a^{\frac{10}{3}}; x; x^{\frac{1}{2}}; a^{\frac{3}{10}}; o) x^6y; 3^6x^2y^3; 8a^2x; x^2y^{\frac{1}{18}};$$

$$p) x^{-\frac{3}{2}}; \frac{3}{2} \frac{b}{a^2}; \frac{4}{5a^2b}. \quad 238. a) 4\sqrt[3]{a}-\sqrt[3]{a}-4; b) 3x\sqrt[6]{x}+x\sqrt{x}+2x^2;$$

$$c) 2x-\sqrt{x}-7; d) 4b\sqrt{a}-5b\sqrt[3]{a^2}+3a-2b^2; e) 4a+20; f) 2\sqrt[5]{x^3};$$

$$g) \frac{\sqrt{ax}}{\sqrt{a}+\sqrt{x}}; h) \frac{1}{6}. \quad 239. a) \sqrt[18]{x^{12}y}; b) 2; c) \frac{2x^2+2y^2}{(x-y)^2};$$

$$d) \sqrt{a}+\sqrt{b}; e) \frac{\sqrt[4]{x}-\sqrt[4]{a}}{\sqrt[4]{x}+\sqrt[4]{a}}; f) 9x; g) \frac{1}{ab}. \quad 240. a) 4,3; b) -0,5.$$

8. A logaritmus

$$241. a) 10^2=100; 10^1=10; 10^0=1; 10^{-2}=0,01; b) 10^{0,3010}=2;$$

$$10^{0,6990}=5; 10^{0,4971}=\pi; 10^{0,9823-2}=0,096; c) 10^{-1}=10^{-1};$$

$$10^0=5^0; 10^3=10^3; 10^{1,5}=\sqrt{10^3}; d) 3^2=9; 5^3=125; 10^{-1}=\frac{1}{10};$$

$$4^{\frac{1}{2}}=2; e) 2^{-6}=\frac{1}{64}; \left(\frac{1}{3}\right)^{-4}=81; (81)^{-\frac{1}{4}}=\frac{1}{3}; (\sqrt{2})^6=8; f) 3^{\frac{2}{3}}=\sqrt[3]{9};$$

$$5^{\frac{1}{3}}=\sqrt[3]{5}; 3^0=\lg 10; (\sqrt{3})^{-2}=\frac{1}{3}; g) a^1=a, a>0; a\neq 1; a^0=1, a>0,$$

$$a\neq 1; b^2=b^2, b>0, b\neq 1; b^{-1}=\frac{1}{b}, b>0, b\neq 1; h) a^{\frac{1}{2}}=\sqrt{a}, a>0,$$

$$a\neq 1; (a^2)^{\frac{1}{2}}=a, a>0, a\neq 1; (a^n)^{\frac{1}{n}}=a, a>0, a\neq 1, (\sqrt{a})^2=a, a>0,$$

$$a\neq 1. \quad 242. a) \lg 10=1; \lg 100=2; \lg 1000=3; \lg \frac{1}{10}=-1;$$

MIII.

$$b) \lg 2 = 0,3010; \quad \lg 20 = 1,3010; \quad \lg \pi = 0,4971; \quad \lg 3,162 = \frac{1}{2};$$

$$c) \log_2 8 = 3; \quad \log_2 \frac{1}{4} = -\frac{1}{2}; \quad \log_3 \frac{1}{27} = -3; \quad \log_{25} 5 = \frac{1}{2};$$

$$d) \log_5 1 = 0; \quad \log_{0,01} 1000 = -1,5; \quad \log_3 \sqrt[3]{3^2} = \frac{2}{3}; \quad \log_8 \frac{1}{2} = -\frac{1}{3};$$

$$e) \log_a 1 = 0, a > 0, a \neq 1; \log_a a = 1, a > 0, a \neq 1; \log_a c = b, a > 0, a \neq 1, c > 0; \log_a b = c, a > 0, a \neq 1, b > 0. \quad 243. a) 1; 2; -1; 0;$$

$$b) \frac{3}{2}; \frac{2}{3}; -\frac{1}{2}; 0,3010; c) 1,6990; 0,1761; 1,3483; \text{ nem értelmezett,}$$

$$d) 1; 2; -2; 4; e) -2; -6; -\frac{1}{4}; 2; f) \frac{1}{3}; -\frac{1}{2}; -1; \frac{1}{n}, a > 0, a \neq 1,$$

$$n > 1, n \in \mathbf{Z}. \quad 244. a) a = 16; b = 9; b = 125; b) b = 0,01; a = 2;$$

$$b = 1; c) b = 8; b = 216; c = 2; d) x = a^2; y = \frac{1}{b}; x = \frac{1}{\sqrt[3]{a^3}}.$$

$$245. a) a = 2; a = 4; c) = 15; b) a = 3; a = 8; a = 9; c) a = 2; b = 4; c = 9;$$

$$d) a = 5; a = \frac{1}{16}; a = \sqrt[3]{2}; e) a = x; a > 0, a \neq 1; b = a, b > 0, b \neq 1;$$

$$c = \sqrt{a}, c > 0, c \neq 1. \quad 246. \text{ A logaritmus alapszáma } k, k > 0, k \neq 1, \text{ és a kifejezésekben lévő változók pozitívok.}$$

$$a) \log_k x = \log_k a + \log_k b + \log_k c; \quad \log_k x = \log_k 5 + \log_k b + \log_k c; \\ \log_k x = \log_k 100 + \log_k (a + b); \quad b) \log_k x = 2 \log_k a + \log_k b;$$

$$\log_k x = \log_k 2 + \log_k a + \log_k b - \log_k 3; \quad \log_k x = \log_k 10 - \log_k a - \\ - \log_k b - \log_k c; \quad c) \log_k x = \log_k 2 + 3 \log_k a - \log_k b - \log_k c;$$

$$\log_k x = \log_k 12 + \log_k a + 2 \log_k b + 4 \log_k c; \quad \log_k x = \log_k 4 + \\ 3 \log_k r + \log_k \pi - \log_k 3; \quad d) \log_k x = \log_k 3 + \log_k (a - 2b);$$

$$\log_k x = \log_k a + \log_k (a - b) - \log_k 2 - \log_k b - \log_k c; \quad \log_k x = \\ = \log_k 3 + 3 \log_k a + \log_k b - \log_k 2 - \log_k (a + b); \quad e) \log_k x =$$

$$= \log_k a + \frac{1}{2} \log_k b; \quad \log_k x = \log_k a + \frac{1}{3} \log_k b; \quad \log_k x = 2 \log_k a +$$

$$+ \log_k b + \frac{1}{2} (\log_k 2 + \log_k c); \quad f) \log_k x = 2 \log_k a + \frac{2}{3} \log_k b;$$

$$\log_k x = \frac{1}{4} \log_k a - 2 \log_k b; \quad \log_k x = \log_k 2 + 2 \log_k a + \log_k b +$$

$$+ \frac{1}{3} \log_k c + \frac{2}{3} \log_k d - \log_k 3 - \log_k n - 3 \log_k l; g) \log_k x =$$

$$= \frac{1}{2} (\log_k a - \log_k b); \log_k x = \frac{2}{3} \log_k a - \frac{1}{3} \log_k b; \log_k x =$$

$$= \frac{3}{5} (\log_k 2 + \log_k a - 2 \log_k b); h) \log_k x = \frac{2}{3} \log_k a + \frac{1}{6} \log_k b;$$

$$\log_k x = \frac{2}{3} \log_k a + \frac{1}{12} \log_k b; \quad \log_k x = \log_k 3 + \log_k \lg 2.$$

247. A logaritmus alapszáma a , $a > 0$, $a \neq 1$ és a kifejezésekben szereplő változók pozitívak. a) $x = 36$; $x = 8$; b) $x = 2$; $x = \frac{8}{25}$;

$$c) x = bc; x = b^k; d) x = \frac{b^2}{c^4}; x = \sqrt[3]{\frac{b^2}{d^2}}; e) x = \frac{\sqrt[5]{b^2}}{\sqrt[3]{c}}; x = \sqrt[3]{(b-d)^2}.$$

248. Egyenlők c), d), e), f).

$$\mathbf{249.} a) 7; 9; \sqrt{5}; b) 4; \frac{1}{5}; 30; c) \frac{1}{10}; 50; \frac{10}{3}; d) 9; 4; 16; e) \frac{5}{7}; 16; 5\sqrt{7};$$

$$f) 75; 18; g) 22,5; 5; h) 1; i) 3; j) 2. \quad \mathbf{251.} a) 7961,6; 219,5;$$

$$b) 41,8; 69,05; c) 66,15; 0,1127; d) 61,92; 2,087; e) 12,57; 55,08;$$

$$f) 190,06; 0,08676; g) 2,637; 0,772; h) \text{ nincs értelmezve; } -0,2689;$$

$$i) 11,66; 0,8561; j) 4,933; 1,889; k) 7,260; 2,029; l) 4,373; 2,299.$$

$$\mathbf{252.} a) x > 1; b) x > 0; c) x > 4; d) x > 0.$$

$$\mathbf{254.} a) 90^{10} < [5(1 - \lg 0,1)]^{20}; b) 100^{2 \lg 2} < \sqrt[16]{10^{2+0,5 \lg 16}}.$$

$$\mathbf{255.} \frac{n(n+1)}{2}. \quad \mathbf{256.} \lg 2 = \frac{1}{3} (2 \lg 12 - \lg 18) = 0,3010,$$

$$\lg 3 = \frac{1}{3} (2 \lg 18 - \lg 12) = 0,4771, \lg 5 = \lg 10 - \lg 2 = 0,6990.$$

MIII.