

V. Egyenletrendszerek, egyenlőtlenségrendszerek

1. Lineáris egyenlet- és egyenlőtlenségrendszerek

1. a) (1; 3), (2; 2), (3; 1); b) (1; 1); c) (1; 13), (2; 11), (3; 9), ..., (7; 1);
d) Például (5; 2), (6; 4) megoldások. Általánosan, ha $x > 4$ és egész,
minden megoldás: $(x; 2x - 8)$. 2. A tízforintosok lehetséges szá-
ma: 2, 4, 6, 8. 3. A radírok száma: 2, 5, 8, 11, 14, 17, a ceruzáké

az összetartozás sorrendjében: 11, 9, 7, 5, 3, 1. 4. $\left(0; -\frac{7}{4}\right)$,

(1; -1), (-3; -4), (5; 2), (-2; -3,25). 5. a) $2x - y = -2$;
b) $x + 3y = -4$; c) $2x - 3y = 7$; d) Nem lineáris egyenlet.

7. Közös pont a (4; 2). 8. (6; 4). 9. (43; 25). 10. $\left(\frac{7}{2}; 9\right)$.

11. a) (5; 3); b) $\left(\frac{1}{4}; 1\right)$. 12. a) (0; 0); b) (2,5; 0,5).

13. a) $\left(\frac{17}{4}; \frac{35}{4}\right)$; b) (0,5; -1,5). 14. a) $(x_0; 2 - x_0)$, $x_0 \in \mathbf{R}$;

b) Nincs gyöke. 15. a) $\left(8\frac{2}{3}; -2\frac{1}{3}\right)$; b) (4; 2). 16. a) (6; 4);

b) $\left(0; -\frac{1}{2}\right)$. 17. a) (5; -2); b) (5; -3). 18. a) (2; 0);

b) (-1,6; 0,4). 19. a) $\left(a_0; \frac{5a_0 - 15}{6}\right)$, $a_0 \in \mathbf{R}$; b) $\left(\frac{7}{19}; \frac{1}{19}\right)$.

20. a) $\left(\frac{26}{19}; -\frac{75}{19}\right)$; b) $\left(-\frac{50}{19}; \frac{96}{19}\right)$. 21. a) (4; 3); b) (2; 1).

22. a) $\left(\frac{1}{2}; -1\frac{1}{6}\right)$; b) (3; -2). 23. a) (0; 5); b) $\left(\frac{1}{2}; -2\right)$.

24. a) (3; 2); b) Nincs gyöke. 25. a) Nincs gyöke; b) (2; 5).

26. a) $\left(-\frac{2}{3}; 0\right)$; b) (59; 369). 27. Végtelen sok gyöke van:

$$(x_0; 3x_0 - 1, 5). \quad 28. \left(\frac{1}{3}; -\frac{2}{5}\right). \quad 29. (-0,5; 2,4). \quad 30. \text{Vég-}$$

$$\text{telen sok gyöke van: } (x_0; \frac{-96 - 7x_0}{11}). \quad 31. a) (5; 8); b) (2; -5).$$

$$32. a) (3; 1); b) (1; 3); c) (4; 0,5); d) (5; 0); e) (7; 2); f) (0,5; 0,5).$$

$$33. a) (1; 2); b) (1; 3); c) (0,5; 2); d) (0,5; 0,5); e) (4; 4); f) (4; 3).$$

$$34. \text{Az egyenletek: } y = x + 2; \frac{x}{4} + \frac{y}{8} = 1. \text{ A közös pont: } (2; 4).$$

$$35. \text{Az egyenletek: } y = \frac{3}{2}x + 2; y = \frac{3}{2}x - 6. \text{ Közös pont nincs.}$$

$$36. a) (1; -1); b) \text{ Nincs megoldás; } c) \text{ Nincs megoldás; } d) (5; 3).$$

$$37. a) (4; -1); b) (11; 6). \quad 38. a) \text{ Nincs gyöke; } b) (7; 6).$$

$$39. a) (3; 2); b) (7; 5); c) (-8; -3); d) (5; 9); e) \left(\frac{6}{19}; \frac{170}{19}\right);$$

$$f) (1; 2). \quad 40. a) (2; 3); b) (0,1; 4). \quad 41. a) (14; 5); b) \left(\frac{1}{2}; \frac{1}{3}\right).$$

$$42. a) (3; 5); b) \left(\frac{2}{7}; -\frac{1}{3}\right). \quad 43. a) (10; -3); b) \text{ Nincs gyöke.}$$

$$44. (5; 1). \quad 45. \text{Végtelen sok gyöke van.} \quad 46. (5; 3).$$

$$47. \left(\frac{7}{8}; -0,4\right). \quad 48. (7; 4). \quad 49. (0,7; -0,4). \quad 50. a) \text{ Nincs}$$

$$\text{racionális megoldás; } b) \text{ Van racionális megoldás: } (1; 1). \quad 51. \text{ Ha}$$

$$\text{végtelen sok megoldás van, } x \text{ vagy } y \text{ lehet irracionális.} \quad 52. \text{ Ha a}$$

$$\text{két egyenes párhuzamos, nincs megoldás. Egybeesőek nem lehetnek}$$

$$\text{(miért?). Egyéb esetben } x = \frac{ce - bf}{ae - bd}; y = \frac{cd - af}{bd - ae} \text{ és látható, hogy}$$

$$\text{mindkét szám irracionális.} \quad 53. \text{ Igen, } (-3; 5). \quad 54. (x_1; 7 - x_1)$$

$$\text{vagy } (x_2; x_2 - 2) \text{ az összes megoldások, ahol } x_1 \in \mathbf{R}, \text{ és } x_2 \in \mathbf{R}.$$

$$55. (0; 2), (1; 3), (2; 4), (3; 5), \text{ illetve } (0; 6), (1; 5), (3; 3), (4; 2), (5; 1),$$

$$(6; 0). \quad 56. \text{ Az első és harmadik egyenlet ugyanaz, ezért ezek}$$

$$\text{konjunkciója és diszjunkciója ugyanaz.} \quad 57. (0; 3) \text{ vagy } (4; 0), \text{ vagy}$$

$$(x_0; x_0 - 2), \text{ utóbbinál } x_0 \geq 2 \text{ és egész szám.} \quad 58. \left(\frac{12 - 4y_0}{3}; y_0\right),$$

$$\text{ahol } y_0 \geq 3 \text{ és hárommal osztható egész szám.}$$

MV.

59. a) $\left(x_1; \frac{x_1-2}{3}\right), \left(x_2; \frac{5-x_2}{2}\right), x_1 \in \mathbf{R}, x_2 \in \mathbf{R};$ b) $\left(x_1; \frac{x_1-3}{5}\right), (x_2; 1-3x_2), x_1 \in \mathbf{R}, x_2 \in \mathbf{R}.$ 60. $M_1 \cap M_2$, illetve $M_1 \cup M_2$.
61. a) egy gyök van: (4; 2); b) nincs gyöke. 62. a) egy gyök van: (1; 3); b) egy gyök van: (2; -3). 63. a) végtelen sok gyöke van; b) nincs gyöke. 64. a) végtelen sok gyöke van; b) nincs gyöke. 65. a) nincs gyöke; b) nincs gyöke. 66. a) egy gyök van: (2; 3); b) nincs gyöke. 67. Végtelen sok ilyen számpár van.
68. a) egy megoldás van; ; b) végtelen sok megoldás van; c) nincs megoldás; d) végtelen sok megoldás van. 69. Például egy megoldás: $x=2; y=3; z=\frac{16}{3}.$ 70. Végtelen sok megoldás van. Az összes megoldás két paraméterrel fejezhető ki: $x=x_0; y=y_0;$
 $z=\frac{2x_0+5y_0-3}{3},$ ahol $x_0 \in \mathbf{R}, y_0 \in \mathbf{R}.$ 71. a) $(0; y_0; y_0), y_0 \in \mathbf{R};$
b) $\left(\frac{5-y_0}{2}; y_0; 6-2y_0\right), y_0 \in \mathbf{R}.$ Mindkét egyenletrendszernek (a fölírt) végtelen sok megoldása van. 72. $x=x_0; y=-\frac{7x_0}{5};$
 $z=-\frac{9x_0}{5},$ ahol $x_0 \in \mathbf{R}.$ Tehát végtelen sok megoldás van, amelyek egy paraméterrel kifejezhetők. 73. a) (1; 4; 3); b) (0,6; -0,2; 1).
74. a) (8; 5; 3); b) (-1,5; 0,5; 2,4). 75. a) $\left(\frac{1}{2}; \frac{3}{4}; -\frac{3}{2}\right);$
b) (1; 3; 5). 76. a) (6; 8; 3); b) (-2; -3; -1). 77. a) (11; 13; 17);
b) $\left(\frac{12-5y_0}{3}; y_0; \frac{-12-y_0}{3}\right),$ ahol $y_0 \in \mathbf{R}.$ 78. a) (-5; 0,8; -1,2);
b) (30; 12; 70). 79. a) (1; 0; -1); b) (4; 3; -2).
80. a) (10; 20; 15); b) Nincs gyöke. 81. a) (2; 3; 1);
b) $\left(\frac{1}{2}; -\frac{1}{3}; \frac{2}{3}\right).$ 82. a) (-4; -6; 3); b) $\left(\frac{1}{7}; \frac{1}{8}; 1\right).$
83. a) (4; 2; 1); b) (0,4; 0,6; -1). 84. (5; 3; 1). 85. a) $x=1;$
 $y=2; z=3; u=4;$ b) $x=0,3; y=-0,2; z=-0,8; u=0,8.$ 86. a)

$x=5; y=1; z=5; u=\frac{1}{3}$; b) $x=1; y=3; z=4; u=2$. 87. a) $x=9;$

$y=7; z=5; v=3; t=1$; b) $x=9; y=7; z=5; u=3; v=1$.

88. $x_1=1; x_2=2; x_3=3; x_4=1$. 89. $x_1=1; x_2=2; x_3=3;$

$x_4=-1$. 90. Nincs gyöke. 91. $x_1=x_2=x_3=1; x_4=2$.

92. Nincs gyöke. 93. Nincs gyöke. 94. A 92. feladatban a harmadik egyenletben 7 helyett 5-öt írunk. A 93. feladatban a negyedik egyenletben 2 helyett 3-at írunk. 95. 12 kocsi, 190 tonna.

96. 8 kocsi, 6 óra. 97. 1200 db és 800 db, illetve 800 db és 1600 db. 98. $360 \text{ m}^3, 200 \text{ m}^3$. 99. 8 munkás, 10 nap.

100. 50 db, 27 nap. 101. 15 pad, 38 tanuló. 102. Nincs megoldása. 103. 15 leány, 22 fiú. 104. 176 fő. 105. 68 Ft, illetve

44,8 Ft. 106. 34, illetve 9 éves. 107. András $62\frac{2}{9}$, Béla $46\frac{2}{3}$

éves. 108. 28, illetve 21 éves. 109. 18 m, 12 m. 110. 8 cm, 26 cm. 111. 10 fő, 540 Ft. 112. 4 fiú, 3 lány. 113. 220 kg-ot,

260 kg-ot. 114. $\frac{2}{7}$. 115. 18; 8. 116. $\frac{8}{13}$. 117. $\frac{5}{7}$.

118. A szám: 52. 119. A szám: 72. 120. A szám: 51.

121. A szám: 751. 122. 45 km/h. 123. 28 Ft. A körző a drágább. 124. 250 Ft, 50 Ft. 125. 600 méternél. 126. 22,8 kg;

91,2 kg. 127. $25 \text{ cm}^3; 45 \text{ cm}^3$. 128. 23,4%; 46,9%.

129. $26^\circ\text{C}; 76^\circ\text{C}$. 130. 100 g; 300 g. 131. 15 liter; 9 liter.

132. 10 db illetve 15 db. 133. 2000 Ft, 7000 Ft. 134. 20 N;

0,3. 135. $\frac{md}{Mt}$. 136. 29,8% KCl. 137. 98. 138. A két

molekulatömeg azonos. 139. 20% nátrium. 140. 48 óra; 24 óra. 141. 2 óra, 4 óra. 142. 1,5 óra; 2,5 óra.

143. 30 óra; $\frac{150}{7}$ óra. 144. 60 km; 12 km/h. 145. 600 km;

25 km/h; 40 km/h; 50 km/h. 146. 15 m/s; 10 m/s. 147. 6 km; 7,2 km/h; 3,6 km/h. 148. 15 km/h; 12 km/h. 149. 12 km.

150. 44 km. 151. $76\frac{12}{13}$ méter/perc; $230\frac{10}{13}$ méter/perc. 152. A

MV.

találkozások helye A -tól 18,6 km, illetve 13,2 km-re volt. A busz sebessége 36 km/h. **153.** 100 méter/perc; 150 méter/perc.

154. $\frac{231}{16}$ m/s; $\frac{119}{16}$ m/s. **155.** $157 \frac{17}{19}$ lépés, illetve $96 \frac{24}{31}$ lépés.

156. 53 km/h; 75,53 km/h. **157.** A C pont 30,5 km-re, a D pedig 8,7 km-re lesz A -tól. **158.** A három szám: 16; 44; 20. **159.** A három szám: 16; 3; 81. **160.** A töltési idők: 2 óra; 3 óra; 6 óra.

A három csapon együtt 1 óra alatt. **161.** 12; 14; 20 egység.

162. 11; 4; 7; 9 egység. **163.** 7 nap. **164.** 110 km; 91,9 km; 118,1 km. **165.** 400 Ft; 200 Ft; 100 Ft. **166.** a) $x = a + b$;

$y = a - b$; b) $x = 2a$; $y = -\frac{7}{5}a$. **167.** a) $x = \frac{c - bd}{1 - ab}$; $y = \frac{d - ac}{1 - ab}$,

ha $ab \neq 1$. Ha $ab = 1$ és $c = bd$ végtelen sok megoldás van, éspedig $(x_0; d - ax_0)$, ahol $x_0 \in \mathbf{R}$. Ha $ab = 1$ és $c \neq bd$ (ekkor $d \neq ac$ is) nincs gyök; b) $x = c - 4d$; $y = 4d$. **168.** a) $x = a$; $y = b$, ha $a \neq 0$, és $b \neq 0$.

Ha $a = 0$ és $b \neq 0$, akkor $x = x_0$, $(x_0 \in \mathbf{R})$ és $y = b$. Ha $a \neq 0$ és $b = 0$, akkor $x = a$ és $y = y_0$, $(y_0 \in \mathbf{R})$. Ha $a = b = 0$, akkor $x = x_0$, $y = y_0$, ahol $x_0, y_0 \in \mathbf{R}$. b) $x = a + b$; $y = a - b$, ha $a + b \neq 0$. Ha $a + b = 0$,

akkor $x = x_0$; $y = 2a - x_0$, ahol $x_0 \in \mathbf{R}$. **169.** a) $x = \frac{1 + a + a^2}{1 + a}$;

$y = -\frac{a}{1 + a}$, ha $a \neq 1$, $a \neq -1$. Ha $a = 1$, akkor $x = x_0$; $y = 1 - x_0$,

ahol $x_0 \in \mathbf{R}$. Ha $a = -1$, nincs megoldás; b) $x = a + b - c$; $y = a - b + c$, ha $b + c \neq 0$ és $a \neq 0$. Ha $b + c = 0$ mellett $a + c = 0$ és $a - c = 0$, akkor $a = b = c = 0$ és bármely valós számokból álló $(x; y)$ számpár megoldás. Ha $b + c = 0$ és pl. $a - c \neq 0$, akkor $x = x_0$,

$(x_0 \in \mathbf{R})$ és $y = \frac{(a + c)x_0 + 2ac}{a - c}$ a megoldás. (Az $a + c \neq 0$ eset teljesen

hasonló.) Ha $a = 0$ és $b \neq 0$ vagy $c \neq 0$, akkor $x = x_0$, $(x_0 \in \mathbf{R})$ és $y = -x_0$. Ha $a \neq 0$ és $b = c = 0$, akkor $x = x_0$; $y = x_0$, $(x_0 \in \mathbf{R})$.

170. a) $x = -a - b$; $y = -1$, ha $a - b \neq 0$. Ha $a = b$, akkor bármely valós számokból álló $(x; y)$ számpár gyök, feltéve, hogy $y \neq 0$; b) $x = 3a$; $y = ac$, ha $a \neq 0$ és $c \neq 0$. Ha $a = 0$ vagy $c = 0$, nincs gyök.

171. a) $x = \frac{a^2}{a - b}$; $y = \frac{b^2}{b - a}$, ha $a \neq 0$, $b \neq 0$, $|a| \neq |b|$. Ha $a \neq 0$ és

$a = -b$, akkor $x = x_0$; $y = b - \frac{b}{a}x_0$, ahol $x_0 \in \mathbf{R}$. Ha $a \neq b$, a, b

bármelyike zérus, nincs gyöke; b) $x = \frac{a}{a-b}$; $y = \frac{b}{a+b}$, ha $|a| \neq |b|$.

Egyébként nincs gyök. 172. a) $x = \frac{2}{a+b}$; $y = \frac{2}{a-b}$, ha

$a+b \neq 0$, $a-b \neq 0$. Egyébként nincs gyöke; b) $x = \frac{bc-ad}{bn-dm}$;

$y = \frac{bc-ad}{cm-an}$, ha az $\frac{a}{c}$, $\frac{b}{d}$, $\frac{m}{n}$ hányadosok páronként különbözőek.

Nincs gyöke, ha a fenti hányadosok közül bármelyik kettő azonos,

a harmadik pedig eltér tőlük. Ha $\frac{a}{c} = \frac{b}{d} = \frac{m}{n}$, akkor végtelen sok

megoldás van: $x = x_0$; $y = \frac{bx_0}{mx_0 - a}$, ahol $x_0 \in \mathbf{R}$, $x_0 \neq 0$ és $b \neq 0$.

Mindehhez megkívánjuk, hogy a hányadosoknak legyen értelmük.

173. a) $x = \frac{a+b}{a-b}$; $y = \frac{a-b}{a+b}$, ha $a+b \neq 0$, $a-b \neq 0$ és $a \neq 0$. Ha

$a=0$ és $b \neq 0$, akkor minden $(x_0; x_0)$ számpár gyök, ahol $x_0 \in \mathbf{R}$. Ha

$a=b=0$, akkor minden valós számokból álló $(x; y)$ számpár gyök.

Ez áll fenn akkor is, ha $a+b$ vagy $a-b$ zérus; b) $x = \frac{ac}{a^2+b^2}$;

$y = \frac{bc}{a^2+b^2}$, ha $a^2+b^2 \neq 0$. Ha $a=b=0$ és $c \neq 0$ nincs gyöke. Ha

$a=b=c=0$, bármely valós számokból álló $(x; y)$ számpár gyök.

174. a) $x = \cos(\beta - \alpha)$; $y = \sin(\beta - \alpha)$; b) $x = \cos \alpha \cos \beta$;
 $y = \cos \alpha \sin \beta$. 175. $a=b=c$. 176. a) $x=a$; $y=2a$; $z=3a$;

b) $x = \frac{c+b-a}{2}$; $y = \frac{a-b+c}{2}$; $z = \frac{a+b-c}{2}$.

177. a) $x = \frac{a-b+c}{2}$; $y = \frac{a+b-c}{2}$; $z = \frac{-a+b+c}{2}$; b) $x = \frac{a+b}{2}$;

$y = \frac{a+c}{2}$; $z = \frac{b+c}{2}$. 178. a) $x = \frac{2a+b-c}{14}$; $y = \frac{2b-a+c}{14}$;

$$z = \frac{2c+a-b}{14}; b) x=a; y=2a; z=-a. \quad 179. a) x = \frac{2}{a+b-c};$$

$$y = \frac{2}{a-b+c}; z = \frac{2}{b-a+c}, \text{ ha } a+b \neq c, a+c \neq b \text{ és } b+c \neq a.$$

Egyébként nincs gyök; b) $x=p; y=q; z=r$, ha $pqr \neq 0$. Ha $pqr=0$, nincs gyöke.

$$180. x_1 = a_1 + a_2 + a_3 + a_4; x_2 = a_1 + a_2 - a_3 - a_4; x_3 = a_1 - a_2 + a_3 - a_4; x_4 = a_1 - a_2 - a_3 + a_4.$$

181. A megoldhatóság feltétele: $abc + a + b + c = 0$. Ekkor a megoldások: $x=x_0$;

$$y = \frac{b+c-x_0(b+1)}{c-1}; z = \frac{bc+c-x_0(bc+1)}{c-1}, \text{ ahol } x_0 \in \mathbf{R}, \text{ és } x \neq 1;$$

$$y \neq 1; z \neq 1. \quad 182. x = \frac{11d-9a+b+c}{40}; y = \frac{11c-9d+a+b}{40};$$

$$z = \frac{11b-9c+d+a}{40}; v = \frac{11a-9b+c+d}{40}. \quad 183. \text{ A keresett}$$

$(a; b; c)$ számhármassokra $a+b+c = 0$ vagy $a=b=c$.

184. $a-b$; $2b-a$. A megoldhatóság feltétele: $\frac{4}{3}b < a < 2b$.

$$185. \frac{m(c-b)}{a-b};$$

$$\frac{m(a-c)}{a-b}, \text{ ha } a < c < b \text{ vagy } a > c > b. \text{ Ha } a=b=c \text{ bármely } (x_0; y_0)$$

valós számpár megfelel, amelyre $x_0 + y_0 = m$. Egyébként nincs meg-

$$\text{oldás. } 186. \frac{d(n-b)}{an-bm}; \frac{d(a-m)}{an-bm}, \text{ ha } n > b \text{ és } a > m, \text{ vagy } n < b \text{ és}$$

$a < m$. Ha $\frac{a}{m} = \frac{b}{n} \neq 1$, nincs megoldás. Ha $a=b=m=n$, akkor vég-

$$\text{telen sok megoldás van. } 187. \frac{abnm(n+m)(a+b)}{(am-bn)^2}; \frac{mn(a+b)}{am-bn}, \text{ ha}$$

$$\frac{a}{b} > \frac{n}{m}, \text{ különben nincs megoldás. } 188. \frac{ak-bt}{a-b}; \frac{at-bk}{a-b}, \text{ ha } a > b$$

$$\text{és } \frac{a}{b} > \frac{t}{k} \text{ és } \frac{a}{b} > \frac{k}{t}, \text{ vagy } a < b \text{ és } \frac{a}{b} < \frac{t}{k} \text{ és } \frac{a}{b} < \frac{k}{t}. \text{ Ha } a=b \text{ és } k=t$$

végtelen sok megoldás van, és pedig az $x_0 + y_0 = 2k$ egyenletnek eleget tevő számpárok. (Hallgatólagosan föltettük, hogy x, y, a, b, k, t pozitívak.) Egyéb esetben nincs megoldás.

189. $\frac{100(f-h)-qf}{a(p-q)}; \frac{pf-100(f-h)}{b(p-q)}$, ha $p > \frac{100(f-h)}{f} > q$ vagy $p < \frac{100(f-h)}{f} < q$. Ha $p=q$ és $pf = 100(f-h)$ végtelen sok megoldás lesz, egyébként nincs megoldás.

190. $\frac{d(2t+a)}{2t(t+a)}; \frac{da}{2t(t+a)}$. (Az adatokról föltettük, hogy pozitív számok.) 191. $\frac{a(c+b)}{2bc}$;

$\frac{a(b-c)}{2bc}$, ha $b > c$, különben nincs megoldás. 192. $\frac{(b+n-a)d}{mb+mn+an}$;

$\frac{(a+m-b)d}{mb+mn+an}$, ha $b+n > a$ és $a+m > b$, egyébként nincs megoldás.

(Föltettük, hogy az adatok és a megoldások pozitív számok.)

193. $\frac{d(t_1+t_2)}{2t_1t_2}; \frac{d(t_2-t_1)}{2t_1t_2}$, ha $t_2 > t_1$, egyébként nincs megoldás. (Az adatokról és a megoldásról föltesszük, hogy pozitív számok.)

194. 3b. 195. $\frac{mp}{m-n}; \frac{mp}{n+p-m}$, ha $p+n > m > n$, különben nincs megoldás. (Az adatokról föltesszük, hogy pozitív számok.)

196. $\frac{2ab}{a+b}; \frac{2ab}{a-b}$, ha $a > b$, különben nincs megoldás.

197. $\frac{2abc}{bc+ac+ab}$. 198. $\frac{2abc}{ab+ac-bc}; \frac{2abc}{ab+bc-ac}; \frac{2abc}{bc+ac-ab}; \frac{2abc}{ab+ac+bc}$, föltéve, hogy az első három tört nevezője pozitív, különben nincs megoldás.

199. $\frac{n(2d-c-b)}{2(a-b)}; \frac{n(a+c-2d)}{2(a-b)}; \frac{n}{2}$, ha $a \neq b$ és $b+c \leq 2d \leq a+c$ vagy $b+c \geq 2d \geq a+c$. Ha $a=b$, akkor szükségképpen $2d = a+c$, ekkor a megoldás: $x=x_0; y = \frac{n}{2} - x_0$;

$z = \frac{n}{2}$, ahol $0 \leq x_0 \leq \frac{n}{2}$, egyébként x_0 tetszőleges valós szám. Különben nincs megoldás.

200. $\frac{13n}{8}; \frac{7n}{8}; \frac{4n}{8}$.

MV.

201. a) $a = \frac{10}{3}$; b) $a = \frac{1}{6}$. 202. $a = -2$, illetve $a = 0$.
203. a) $a = 3\frac{1}{7}$; b) $a = 0$. 204. a) $\frac{3}{10} < m < \frac{25}{10}$; b) $-13\frac{8}{9} < m < 7\frac{4}{5}$. 205. a) $k < -\frac{5}{8}$; b) $3\frac{3}{7} < k < 6$. 206. a) $1 < x < 3$;
b) Nincs megoldás. 207. a) $5 < x < 27$; b) $1 \leq x < 1,5$.
208. a) Nincs megoldás; b) $x > 9$. 209. a) $x \geq 10$; b) $x > 0$.
210. a) $-6 < x \leq 5,4$; b) $x > \frac{9}{11}$. 211. a) $x < 2,6$; b) Nincs megoldás.
212. a) $x \geq 4$ és $x \in \mathbf{Z}$; b) $x = 1, x = 2$. 213. a) $x = 3; 4; 5; 6$; b) Nincs megoldás. 214. a) $x \leq -3$ vagy $x \geq -2$; b) $x < -3$ vagy $x > 4$; c) $-1 \leq x \leq 5$; d) $3 < x < 5$. 215. a) $0 < x < 2$; b) $x < 0$ vagy $x > 4,5$; c) $x < 0$ vagy $x \geq 8$. 216. a) $-7 < x \leq -\frac{1}{2}$;
b) $x < -9$ vagy $x > 1,5$; c) $x < -5$ vagy $x \geq -\frac{2}{3}$; d) $-3 < x < 1,75$;
e) $x < -\frac{1}{2}$ vagy $x \geq \frac{4}{3}$; f) $-1,75 < x < \frac{2}{3}$. 217. a) $-22 \leq x < -7$;
b) $1,75 \leq x < 5$; c) $x < \frac{2}{3}$ vagy $x \geq \frac{11}{7}$; d) $\frac{10}{21} \leq x < \frac{7}{4}$. 218. a) $x > 3$ vagy $-4 < x < -2$; b) $-9 < x < -2$ vagy $x > 5$; c) $x < -1$ vagy $1 \leq x < 2$; d) $x < -3$ vagy $\frac{7}{11} \leq x < 2$. 219. a) $x > 7$; b) $6 < x \leq 18$.
220. a) $x \leq -26$; b) Nincs megoldás. 221. 24; 35. 222. 86.
223. $92,5 < x < 102$. 224. a) $x_0 \in \mathbf{R}; y_0 > -2x_0 + 7$; b) $x_0 \in \mathbf{R}; y_0 > \frac{3x_0 + 5}{4}$. Grafikusan a megoldások egy félsík pontjainak megfelelő számpárok, a félsík határegyenesének pontjai nem számítanak.
225. a) $x_0 \in \mathbf{R}; y_0 \leq \frac{2}{3}x_0 + \frac{1}{3}$; b) $x_0 \in \mathbf{R}; y_0 \geq x_0 - \frac{17}{2}$.
226. a) $x_0 \in \mathbf{R}; y_0 > -\frac{5}{4}x_0 - 2$; b) $x_0 \in \mathbf{R}; y_0 < \frac{1}{2}x_0$.

227. a) $x_0 \in \mathbf{R}; y_0 < \frac{3}{4}x_0 - \frac{3}{4}$; b) $x_0 \in \mathbf{R}; y_0 < -4x_0 + 8$.

228. a) $x_0 \in \mathbf{R}; y_0 \geq \frac{2}{5}x_0 + \frac{12}{5}$; b) $x_0 \in \mathbf{R}; y_0 < \frac{8}{3}x_0 + \frac{3}{4}$.

229. a) $x_0 \in \mathbf{R}; y_0 < x_0 + \frac{38}{9}$; b) $x_0 \in \mathbf{R}; y_0 \leq -\frac{1}{7}x_0 + \frac{1}{7}$.

230. a) $x_0 \in \mathbf{R}; y_0 \geq 2,5$; b) $x_0 \leq -\frac{3}{5}$; $y_0 \in \mathbf{R}$. 231. a) $x_0 \in \mathbf{R};$

$2x_0 - 3 < y_0 < 2x_0 + 1$; Grafikusan a megoldások két párhuzamos egyenes közötti sáv pontjaihoz tartozó számpárok, a két egyenes pontjai nélkül. b) Nincs megoldás. 232. a) $x_0 \in \mathbf{R}; y_0 \geq$

$-\frac{5}{3}x_0 + 5$; b) $x_0 \in \mathbf{R}; -\frac{5}{3}x_0 + 2 \leq y_0 < -\frac{5}{3}x_0 + 5$.

233. a) Nincs megoldás; b) $-\frac{2}{3} \leq x_0 \leq \frac{9}{4}$; $y_0 \in \mathbf{R}$.

234. a) $x_0 \in \mathbf{R}; -5 < y_0 \leq -1$; b) $x_0 \in \mathbf{R}; y_0 < -5$. 235. a) $x_0 > 0$;

$\frac{x_0}{2} < y_0 < \frac{5}{2}x_0$; b) Ha $x_0 \geq 0$, akkor $y_0 > \frac{5}{2}x_0$; ha $x_0 < 0$, akkor

$y_0 > \frac{1}{2}x_0$. 236. a) $x_0 < 0$; $\frac{5}{2}x_0 < y_0 < \frac{1}{2}x_0$; b) Ha $x_0 \leq 0$, akkor

$y_0 \leq \frac{5}{2}x_0$; ha $x_0 > 0$, akkor $y_0 < \frac{1}{2}x_0$. Az összehasonlítás: A négy

egyenlőtlenségrendszer megoldásai a koordinátasík pontjaihoz tartozó számpárok, kivéve a $2y - 5x = 0$ és a $2y - x = 0$ egyenesek pontjait. 237. a) $y_0 \geq \frac{3}{2}x_0 + 2$, ha $x_0 \geq -1$; vagy $y_0 > -\frac{1}{2}x_0$,

ha $x_0 < -1$; b) $\frac{3}{2}x_0 + 2 \leq y_0 < -\frac{1}{2}x_0$ és $x_0 \leq -1$. 238. a) $x_0 -$

$-2 < y_0 < -\frac{1}{2}x_0 - 2$ és $x_0 < -2$; b) $-2x_0 - 2 < y_0 < \frac{3}{2}x_0 - 6$,

ha $\frac{8}{7} < x_0 \leq \frac{8}{3}$; vagy $-2x_0 - 2 < y_0 < -2$, ha $x_0 \geq \frac{8}{3}$.

MV.

239. a) $2 < y_0 < 7$, ha $x_0 \leq -0,5$; vagy $3x_0 + \frac{7}{2} < y_0 < 7$, ha $-0,5 < x_0 < \frac{7}{6}$. b) $y_0 < x_0 + 3$ és $2 < x_0 < 5$. 240. a) $0 < y_0 < -\frac{2}{3}x_0 + 2$ és $0 < x_0 < 3$; b) $0 \leq y_0 \leq 2x_0 + 2$, ha $-1 \leq x_0 \leq 0$; vagy $0 \leq y_0 \leq -\frac{1}{2}x_0 + 2$, ha $0 \leq x_0 \leq 4$.
241. a) $\frac{4}{3}x_0 - 4 \leq y_0 \leq -x_0 + 3$ és $0 \leq x_0 \leq 3$. b) $0 < y_0 < \frac{1}{2}x_0 + \frac{1}{2}$ és $-1 < x_0 < 3$. 242. a) $0 < y_0 < x_0 + 2$, ha $0 < x_0 \leq \frac{8}{5}$; vagy $0 < y_0 < -\frac{3}{2}x_0 + 6$, ha $\frac{8}{5} < x_0 < 4$; b) $1 < y_0 < x_0$, ha $1 < x_0 \leq 4$; vagy $1 < y_0 < 4$, ha $4 < x_0 < 6$; vagy $x_0 - 5 < y_0 < 4$, ha $6 \leq x_0 < 9$.
243. a) $-\frac{4}{3}x_0 - 4 \leq y_0 \leq \frac{1}{2}x_0 + 3$, ha $-3\frac{9}{11} \leq x_0 \leq -2\frac{2}{11}$; vagy $\frac{1}{2}x_0 \leq y_0 \leq \frac{1}{2}x_0 + 3$, ha $-2\frac{2}{11} < x_0 < \frac{6}{11}$; vagy $\frac{1}{2}x_0 \leq y_0 \leq -\frac{4}{3}x_0 + 4$, ha $\frac{6}{11} \leq x_0 \leq 2\frac{2}{11}$; b) $-2x_0 < y_0 < 0$, ha $1 < x_0 < 2$; vagy $\frac{1}{2}x_0 - 5 < y_0 < 0$, ha $2 \leq x_0 < 10$. 244. a) $y_0 = -x_0 + 5$ és $x_0 \leq \frac{5}{2}$; b) $y_0 = x_0$ és $x_0 \geq 1,2$. 245. a) $y_0 = \frac{3}{2}x_0 + 5$ és $-2 < x_0 < 0$; b) $-2 < y_0 < 0$ és $x_0 = 2$. 246. a) $x_0 \in \mathbf{R}$ és $-x_0 + 1 < y_0 < -x_0 + 2$; b) $x_0 \in \mathbf{R}$ és $2x_0 - 1 < y_0 < 2x_0 + 1$.
247. A megoldások a $(-2; 0)$, $(0; 2)$, $(2; 0)$ és $(0; -2)$ csúcsokkal meghatározott négyzetlemezre eső rácsponatok. 248. $x_0 > 0$ és $y_0 < 0$; vagy $x_0 < 0$ és $y_0 > 0$, $(x_0 \in \mathbf{R}; y_0 \in \mathbf{R})$. 249. $-\infty < x_0 < -\frac{a}{3}$ vagy $-\frac{a}{2} \leq x_0 < \infty$. 250. Ferenc becslésénél kisebb a hiba abszolútér-

téke. **252.** $\frac{46}{51}; \frac{47}{52}$. **254.** $a=1$; $b=2$ és a háromszög derékszö-

gű. **255.** 95, 95, 10; 96, 92, 12; 97, 89, 14; 98, 86, 16; 99, 83, 18
tehát öt megoldás van. **258.** 969 megoldás van.

259. a) $-2 < x+2 < 2$; „és” kötőszó kell; $-4 < x_0 < 0$. **b)** $-1 < 2x-3 < 1$; „és” kötőszó kell; $1 < x_0 < 2$. **260. a)** $x+2 > 2$ vagy $x+2 < -2$; $x_0 > 0$ vagy $x_0 < -4$; **b)** $2x-3 > 1$ vagy $2x-3 < -1$; $x_0 > 2$ vagy $x_0 < 1$. **261. a)** $x_0 > 2$; **b)** $-3 < x_0 < -1,5$; **c)** $-2 < x_0 < 1$; **d)** Nincs megoldás.

262. a) $x_0 > 5$ vagy $x_0 < 2$; **b)** és **c)** megoldása hasonlóan történhet, mint az **a)** példa. **263. a)** $x \geq 0$ és $y \geq 0$ esetén $y = x-1$; $x \geq 0$ és

$y < 0$ esetén $y = -x+1$, $x < 0$ és $y \geq 0$ esetén $y = -x-1$; $x < 0$ és $y < 0$ esetén $y = x+1$. A négy félegyenest ábrázoljuk is; **b)** A vizsgálatot az előző feladathoz hasonlóan végezhetjük. A megoldások: az $(1; 0)$, $(0; -1)$, $(-1; 0)$ és $(0; 1)$ csúcsokkal meghatározott négyzet területén levő pontok. **264. a)** A **263.** feladat **a)** részében kapott

megoldást ábrázoltuk. Tekintsük ezt a grafikont, és ennek 90° -kal való elforgatottját. A két alakzat egyesítése adja a megoldást; **b)** A megoldások: a $(-1; 0)$, $(0; -1)$, $(1; -1)$, $(1; 0)$, $(0; 1)$ és $(-1; 1)$ csúcsokkal meghatározott hatszög területén lévő pontok.

265. a) Lásd a **263. a)** feladatot! Az ott kapott megoldás négy félegyenese a koordinátasíkot három részre osztja. A megoldás most az a síkrész, amelyben az origó is van. A négy félegyenenes pontjai nem tartoznak hozzá a megoldáshoz; **b)** Lásd a **263. b)** feladatot. A megoldás most a négyzet belsejében lévő pontok halmaza.

266. a) Lásd a **264. a)** feladatot. A megoldás most a 8 félegyenés meghatározta síkrészek közül az, amelyekben az origó van.

A határoló félegyenések nem tartoznak hozzá a megoldáshoz; **b)** Lásd a **264. b)** feladatot. A megoldások: A hatszög belső pontjai.

267. a) $-\frac{1}{2}x_0 - \frac{3}{2} < y_0 < -\frac{1}{2}x_0 + \frac{3}{2}$ és $x_0 \in \mathbf{R}$; **b)** $x_0 - 1 < y_0 < x_0 + 1$ és $x_0 \in \mathbf{R}$. **268.** Vezessük be a következő jelöléseket:

$A := \{(x; y) \in \mathbf{R} \times \mathbf{R} \mid -x-3 < y < -x+3\}$;

$B := \{(x; y) \in \mathbf{R} \times \mathbf{R} \mid y > -x+1\}$;

$C := \{(x; y) \in \mathbf{R} \times \mathbf{R} \mid y < -x-1\}$. A feladat megoldása:

$(A \cap B) \cup (A \cap C)$.

MV.

$$269. a) \left(\frac{1}{2}; \frac{11}{2}\right), \left(\frac{3}{2}; \frac{11}{2}\right); b) (0; -3).$$

270. $x > 5$ vagy $-1 < x < 1$. 271. a) Az $y = x$ és $y = -x$ egyenesek a koordinátasíkot négy síkrészre bontják. A feladat megoldása annak a két síkrésznek az egyesítési halmaza, amely tartalmazza az ordináta tengelyt. A két egyenes pontjai hozzátartoznak a megoldáshoz; b) A megoldás: a $(-2; 2)$, $(2; 2)$, $(2; -2)$ és $(-2; -2)$ pontok meghatározta négyzet belső- és határpontjai. 273. 221 megoldás van.

274. $(0; 3)$, $(3; 0)$, $(-3; 0)$, $(0; -3)$. 275. A megoldások a $(-1; 0)$, $(0; 1)$, $(1; 0)$ és $(0; -1)$ csúcsokkal meghatározott négyzetlemez pontjai. A négyzet határpontjai hozzátartoznak a megoldáshoz. 276. A megoldás a $(2; 1)$, $(1; 2)$, $(-1; 2)$, $(-2; 1)$, $(-2; -1)$, $(-1; -2)$, $(1; -2)$, $(2; -1)$ csúcsokkal meghatározott nyolcszög belső pontjai. 277. Legyen A a sík azon pontjainak halmaza, amelyek a $(-1; 0)$, $(0; 1)$, $(1; 0)$ és $(0; -1)$ csúcsokkal meghatározott négyzeten kívül vannak. Legyen B a sík azon pontjainak halmaza, amelyek a $(-2; 0)$, $(0; 2)$, $(2; 0)$ és $(0; -2)$ csúcsokkal meghatározott négyzet belsejében vannak. A feladat megoldása: $A \cap B$.

278. $(-1; 1)$, $(0; 0)$, $(0; 1)$, $(0; 2)$, $(1; 1)$, $(1; 2)$. 279. $|x| \leq 1$ és $|y| \leq 1$, vagy $|x| = |y|$, ha $|x| > 1$. 280. A második és negyedik negyed pontjai, a koordinátatengelyekre eső pontok nélkül.

281. a) $(2; 3)$, $(3; 2)$; b) $(5; 2)$, $(-2; -5)$. 282. a) $(1; 2)$, $(-2; -1)$; b) $(3; 1)$, $(-2; -4)$. 283. a) $(0; 1)$, $(1; 0)$, $(-1; 0)$; b) $(4; 3)$, $(4; -3)$, $(-4; 3)$, $(-4; -3)$. 284. a) Nincs megoldás; b) $(2; 4)$.

285. a) $(-9; 1)$, $\left(\frac{3}{2}; -6\right)$; b) $(-2; -3)$, $\left(-4; -\frac{3}{2}\right)$. 286. a) $(2; 7)$, $(-7; -2)$; b) $(1; -1)$, $(-1; 1)$. 287. a) $(1; 2)$, $(2; 1)$, $(-2; -1)$, $(-1; -2)$; b) $(10; 6)$, $(-10; -6)$.

288. a) $\left(\frac{1+\sqrt{23}}{2}; \frac{-1+\sqrt{23}}{2}\right)$, $\left(\frac{1-\sqrt{23}}{2}; \frac{-1-\sqrt{23}}{2}\right)$; b) $(3; 1)$. 289. a) $(5; 3)$, $(-4; -6)$; b) Nincs megoldás. 290. a) $(17; 10)$, $(4; -3)$; b) $\left(\frac{-24+\sqrt{46}}{10}; \frac{-4+\sqrt{46}}{5}\right)$, $\left(\frac{-24-\sqrt{46}}{10}; \frac{-4-\sqrt{46}}{5}\right)$.

$$291. a) (5; 1), (-1; -5); b) (3; 2), (2; 3). \quad 292. a) \left(\frac{\sqrt{6}}{2\sqrt[4]{2}}; \frac{\sqrt[4]{2}}{2} \right),$$

$$\left(\frac{-\sqrt{6}}{2\sqrt[4]{2}}; -\frac{\sqrt[4]{2}}{2} \right); b) (4; \sqrt{3}), (4; -\sqrt{3}), (3; 2), (3; -2). \quad 293. a)$$

$$(6; 5), (19; 5; -22); b) (3; 4), \left(-10; -\frac{14}{3} \right). \quad 294. a) (4; 2),$$

$$(16; -10); b) (8; 5), (-1; 2). \quad 295. a) (8; 3), (6; 4); b) (8; 3), (6; 4);$$

$$c) (8; 3), (6; 4), (-8; -3), (-6; -4). \quad 296. a) (4; -1), (22; 17);$$

$$b) (4; -10), \left(\frac{2}{11}; \frac{16}{11} \right). \quad 297. a) (1; 1), (-3; -2); b) (2; 3), (0; 1),$$

$$\left(\frac{3}{2}; 1 \right). \quad 298. a) (0; 0), \left(-\frac{8}{89}; -\frac{5}{89} \right); b) (-4; -3), (3; 2),$$

$$(-4; 2), (3; -3). \quad 299. a) (10; 6), (-10; 6), (10; -6), (-10; -6);$$

$$b) (\sqrt{3}; \sqrt{2}), (-\sqrt{3}; \sqrt{2}), (\sqrt{3}; -\sqrt{2}), (-\sqrt{3}; -\sqrt{2}). \quad 300. a) (5; 2),$$

$$(-5; -2); b) (4; 5), (5; 4). \quad 301. a) (3; 1), (-3; -1), (-\sqrt{2}; 2\sqrt{2}),$$

$$(\sqrt{2}; -2\sqrt{2}); b) (3; 2), (-3; -2), \left(\frac{25}{\sqrt{113}}; \frac{-16}{\sqrt{113}} \right), \left(\frac{-25}{\sqrt{113}}; \frac{16}{\sqrt{113}} \right).$$

$$302. a) (2; 1), (-2; -1), (1; 2), (-1; -2); b) \left(\frac{5}{3}; \frac{13}{3} \right),$$

$$\left(-\frac{5}{3}; -\frac{13}{3} \right), (3; 5), (-3; -5). \quad 303. a) (5; 3), (-5; -3), (3; 5),$$

$$(-3; -5); b) (4; 3), (-4; -3). \quad 304. a) (1; 1); b) \left(4\frac{1}{8}; -3\frac{7}{8} \right),$$

$$(3; 1). \quad 305. a) \left(13; \frac{29}{4} \right); b) (7; 3) \quad 306. a) (-3; 2; 4),$$

$$(2; -3; 4); (3; -4; -2), (-4; 3; -2); b) (4; 3; 12), \left(9\frac{2}{3}; 8\frac{2}{3}; \frac{2}{3} \right).$$

$$307. a) (12; 16; 20), (-12; -16; -20); b) (-2; 3; 5), (2; -3; -5).$$

$$308. (0; 0; 0), \left(\frac{10}{19}; \frac{25}{7}; \frac{25}{4} \right). \quad 309. a) (9; 4), (4; 9); b) (4; 1).$$

MV.

310. a) $(50; 14), (50; -14)$; b) $(1; 10), \left(3\frac{2}{3}; 33\frac{1}{9}\right)$; c) $(5; 23), (24; 4)$. 311. a) $(2; 1), (-1; -2)$; b) $(3; 2), (2; 3)$. 312. a) $(3; 2), (2; 3)$; b) $(2; -1), (-1; 2)$. 313. a) $(1; 1)$; b) $(1; -2)$.
314. a) $(1; 1), \left(\frac{-3+2\sqrt{3}}{3}; \frac{-3-2\sqrt{3}}{3}\right), \left(\frac{-3-2\sqrt{3}}{3}; \frac{-3+2\sqrt{3}}{3}\right)$; b) $(4; 6), (6; 4)$. 315. a) Nincs megoldása; b) $(18; 2)$. 316. $(5; 6)$. 317. $y^2 + 5y - 4 = 0$ egy ilyen egyenlet. 318. a) $(2; 1), (1; 2), (-2; -1), (-1; -2), \left(\frac{\sqrt{6}+2}{2}; \frac{\sqrt{6}-2}{2}\right), \left(\frac{\sqrt{6}-2}{2}; \frac{\sqrt{6}+2}{2}\right), \left(\frac{-\sqrt{6}+2}{2}; \frac{-\sqrt{6}-2}{2}\right), \left(\frac{-\sqrt{6}-2}{2}; \frac{-\sqrt{6}+2}{2}\right)$; b) $\left(\sqrt[3]{\frac{8}{3}}; \sqrt[3]{\frac{8}{3}}\right), \left(\sqrt[3]{-8\sqrt{5}+16}; \sqrt[3]{8\sqrt{5}+16}\right), \left(\sqrt[3]{8\sqrt{5}+16}; \sqrt[3]{-8\sqrt{5}+16}\right)$.
319. $(1; 10), (10; 1)$. 320. $\left(14; \frac{13}{2}\right), (-13; -7)$.
322. $(1; 1; 0)$. 323. $x = \pm \sqrt[4]{\frac{27}{4}}; y = \pm \sqrt[4]{\frac{3}{4}}$; vagy $x = \pm \sqrt[4]{8}; y = \pm \sqrt[4]{2}$. 324. $(2; 2; 2)$. 325. $(2; 1), (2; -1), (3; -1), (3; 1)$. 326. $(5; 12), (-5; -12)$. 327. $(18; 7)$. 328. $(5; 3), (-3; -5)$. 329. $(9; 5)$. 330. $\left(\frac{5}{2}; \frac{3}{2}\right), \left(-\frac{5}{2}; -\frac{3}{2}\right)$.
331. $(4; 9), (-4; -9)$. 332. 6562. 333. A tört: $\frac{6}{7}$, illetve $-\frac{7}{6}$. 334. Pista VI. 20-án született. 335. 75; 35. 336. 64. 337. 62. 338. 32. 339. 18. 340. 72. 341. A két szám: $\frac{1}{2}; -1$. 342. 264. 343. 12; 3. 344. Az oldalak száma: 16; 12. 345. Az oldalak száma: 17; 3. 346. Az oldalak száma: 13; 7. 347. $\frac{3+\sqrt{3}}{2}; \frac{3-\sqrt{3}}{2}$. 348. 3, illetve 5 méter. 349. 3,

illetve 2 méter. **350.** 30 km/h, 24 km/h. **351.** 28, illetve 30 sor. **352.** 50 km/h, 60 km/h. **353.** 12 óra. **354.** 32 nap, 25%. **355.** 32 jegy; 12 Ft, illetve 28 jegy; 15 Ft. **356.** 16 cm.

357. 6 óra, 8 óra, illetve $10\frac{2}{7}$ óra; $5\frac{1}{7}$ óra. **358.** 10 cm; 11 cm.

359. 3 m; 6 m. **360.** 375 cm^2 . **361.** 6 cm, 8 cm és 10 cm.

362. 12 cm, 16 cm és 20 cm. **363.** 10 cm és 24 cm. **364.** 1,2 m

és 0,5 m. **365.** 55 m és 35 m. **366.** $8\frac{2}{3} \text{ km/h}$; $\frac{\sqrt{52}}{3} \text{ km/h}$.

367. 600 km. **368.** 36 km/h; 30 km/h. **369.** 40 km/h;

60 km/h. **370.** 50 km/h; 40 km/h. **371.** 12 km/h; 18 km/h, az

AB úton az emelkedő hossza 24 km. **372.** 6 m; 8 m. **373.** Az

eredeti számok: $1; \frac{1}{2}; 4; 2; \sqrt{2}$. **374.** $x=k^2$; $y=0$, vagy $x=0$;

$y=k^2$, ahol $k \in \mathbb{Z}$. **375.** a) $x=2a$, $y=-a$; $x=-a$, $y=2a$;

b) $x=3a$, $y=-a$; $x=-a$, $y=3a$. **376.** a) $x=2b$, $y=b$; $x=-b$,

$y=-2b$; b) $x=a+b$, $y=b$; $x=b$, $y=a+b$. **377.** a) $x=m$,

$y=\frac{m}{2}$; $x=-m$, $y=-\frac{m}{2}$; $x=\frac{m}{2}$, $y=m$; $x=-\frac{m}{2}$, $y=-m$;

b) $x=\frac{a}{3}$, $y=\frac{a}{2}$; $x=-\frac{a}{3}$, $y=-\frac{a}{2}$; $x=\frac{a}{2}$, $y=\frac{a}{3}$; $x=-\frac{a}{2}$,

$y=-\frac{a}{3}$. **378.** a) $x=a$, $y=\frac{a}{3}$; $x=-a$, $y=-\frac{a}{3}$; $x=\frac{a}{3}$, $y=a$;

$x=-\frac{a}{3}$, $y=-a$; b) $x=a$, $y=2b$; $x=-a$, $y=-2b$; $x=2b$, $y=a$;

$x=-2b$, $y=-a$. **379.** a) $x=\frac{a \pm \sqrt{a^2-4b}}{2}$; $y=\frac{a \mp \sqrt{a^2-4b}}{2}$, ha

$a^2 \geq 4b$; b) $x=\frac{a \pm \sqrt{2c-a^2}}{2}$; $y=\frac{a \mp \sqrt{2c-a^2}}{2}$, ha $a^2 \leq 2c$;

c) $x=\frac{\pm \sqrt{a+2c} \pm \sqrt{a-2c}}{2}$; $y=\frac{\pm \sqrt{a+2c} \mp \sqrt{a-2c}}{2}$, ha $a \geq 2|c|$. Az

összetartozó x, y értékekre $xy=c$ kell! **380.** a) $x=\frac{1 \pm \sqrt{4a-3}}{2}$;

MV.

$$y = \frac{1 \mp \sqrt{4a-3}}{2}, \text{ ha } a \geq \frac{3}{4}; \text{ vagy } x = \frac{-1 \pm \sqrt{1+4a}}{2} = y, \text{ ha } a \geq -\frac{1}{4}.$$

$$b) \ x = \frac{a\sqrt{b}}{\sqrt{a}+\sqrt{b}}, y = \frac{b\sqrt{a}}{\sqrt{a}+\sqrt{b}}; x = \frac{a\sqrt{b}}{\sqrt{b}-\sqrt{a}}, y = \frac{b\sqrt{a}}{\sqrt{a}-\sqrt{b}}, \text{ ha } a \geq 0 \text{ és } b \geq 0 \text{ és } a^2 + b^2 \neq 0; x = -y, x \in \mathbf{R} \setminus \{0\}, \text{ ha } a = b = 0. \text{ Nincs gyöke, ha } a < 0 \text{ vagy } b < 0. \quad 381. a) \ x = \pm \frac{1}{a} \sqrt{1+a^2}, y = \pm \frac{1}{a} \sqrt{1+a^2}, \text{ ha}$$

$$a \neq 0; \quad b) \ x = \pm a \sqrt{\frac{ab}{a^2+b^2}}, y = \pm b \sqrt{\frac{ab}{a^2+b^2}}, \text{ ha } ab > 0;$$

$$x = \pm |a| \sqrt{\frac{-ab}{a^2+b^2}}, y = \pm |b| \sqrt{\frac{-ab}{a^2+b^2}}, \text{ ha } ab < 0.$$

$$382. \ x = \pm \sqrt{\frac{ac}{b}}, y = \pm \sqrt{\frac{ab}{c}}, z = \pm \sqrt{\frac{bc}{a}}, \text{ ha } abc > 0. \quad 383. a)$$

$$x = \frac{a}{\pm \sqrt{a+b+c}}; \quad y = \frac{b}{\pm \sqrt{a+b+c}}; \quad z = \frac{c}{\pm \sqrt{a+b+c}}, \text{ ha}$$

$$a+b+c > 0; b) \ x = \frac{a}{\pm \sqrt{a+b-c}}; y = \frac{b}{\pm \sqrt{a+b-c}}; z = \frac{c}{\pm \sqrt{a+b-c}},$$

$$\text{ha } a+b-c > 0. \quad 384. \ x = \frac{2a}{\frac{1}{b} + \frac{1}{c} - \frac{1}{a}}; \quad y = \frac{2b}{\frac{1}{a} + \frac{1}{c} - \frac{1}{b}};$$

$$z = \frac{2c}{\frac{1}{a} + \frac{1}{b} - \frac{1}{c}}, \text{ ha } \frac{1}{a}, \frac{1}{b} \text{ és } \frac{1}{c} \text{ közül semelyik kettő összege nem}$$

egyenlő a harmadikkal, továbbá $abc \neq 0$.

$$385. \ x = \frac{a^2}{\pm \sqrt{a^2+b^2+c^2}}; y = \frac{b^2}{\pm \sqrt{a^2+b^2+c^2}}; z = \frac{c^2}{\pm \sqrt{a^2+b^2+c^2}},$$

ha a, b, c nem egyszerre zérus. Ha $a=b=c=0$, akkor minden (x_0, y_0, z_0) megoldása $x_0 + y_0 + z_0 = 0$.

$$386. \ x = -1 \pm \sqrt{\frac{(b+1)(c+1)}{a+1}}, y = -1 \pm \sqrt{\frac{(a+1)(c+1)}{b+1}},$$

$$z = -1 \pm \sqrt{\frac{(a+1)(b+1)}{c+1}}, \text{ ha } (a+1)(b+1)(c+1) > 0, \text{ különben}$$

nincs megoldás. **387.** $x : y : z = \pm \sqrt{bc} : (\pm \sqrt{ac} : (\pm \sqrt{ab}))$, ahol az előjelet úgy kell megválasztani, hogy vagy mind a három helyen pozitív előjel legyen, vagy egyetlen négyzetgyök előtt.

$$\mathbf{388.} \quad x = \pm \sqrt{\frac{(a^2+b^2-c^2)(a^2+c^2-b^2)}{2(b^2+c^2-a^2)}}, \text{ és analóg módon kapjuk}$$

y és z értékét. A megoldhatóság feltétele:

$$(a^2+b^2-c^2)(b^2+c^2-a^2)(a^2+c^2-b^2) > 0. \quad \mathbf{389.} \quad (0; 0; a),$$

$$(0; a; 0), (a; 0; 0). \quad \mathbf{390.} \quad \frac{3a^2-b}{2}. \quad \mathbf{391.} \quad \frac{tc+c\sqrt{t^2+4nt}}{2nt};$$

$$\frac{-tc+c\sqrt{t^2+4nt}}{2nt}, \text{ feltesszük, hogy } c>0, n>0, t>0. \quad \mathbf{392.} \text{ Ha}$$

$p=0; x=0; y \geq 0, y \in \mathbf{R}$, vagy $x>0; y=0, x \in \mathbf{R}$; Ha $p \neq 0$, akkor $x=y=p$.

393. Tetszőleges valós a esetén $x=y=0$ mindig megoldás. $x = \frac{1}{2} a(\sqrt{a} + \sqrt{2-a})(\sqrt{a} - \sqrt{2(a-1)})$,

$$y = \frac{1}{2} a(\sqrt{a} - \sqrt{2-a})(\sqrt{a} - \sqrt{2(a-1)}), \text{ ha } 1 \leq a < 2. \quad \mathbf{395.} \quad a) \quad x < 1;$$

$$b) \quad x > 4 \text{ vagy } x < -2. \quad \mathbf{396.} \quad a) \quad -6 < x < -3 \text{ vagy } -3 < x < 1; b)$$

$$2 < x < 3 \text{ vagy } 3 < x < 5. \quad \mathbf{397.} \quad a) \quad -5 < x < -2; b) \quad 4 < x < 5 \text{ vagy}$$

$$-3 < x < 2. \quad \mathbf{398.} \quad x \leq -\frac{2}{3} \text{ vagy } \frac{1}{2} \leq x \leq 3 - \sqrt{6}. \quad \mathbf{399.} \quad a) \quad x > 7$$

$$\text{vagy } x < -5, \text{ vagy } 1 \leq x \leq 3; b) \quad x \leq -6 \text{ vagy } x \geq 10; c) \quad x \leq -19 \text{ vagy}$$

$$x > -2, \text{ vagy } -6 \leq x < -5; d) \quad x \geq 1 \text{ vagy } x \leq -3. \quad \mathbf{400.} \quad a) \quad m > 8;$$

$$b) \quad -\frac{\sqrt{55}}{2} < m < -2. \quad \mathbf{401.} \quad \frac{1-\sqrt{13}}{2} < x < 2.$$

$$\mathbf{402.} \quad a) \quad \sqrt{2} < |x| < \sqrt{6}; b) \quad \sqrt{3,5} < |x| < \sqrt{4,5}; c) \quad \sqrt{3,99} < |x| < \sqrt{4,01}.$$

$$\mathbf{403.} \quad a) \quad 0 < x < \sqrt[3]{2}; \quad b) \quad \sqrt[3]{0,5} < x < \sqrt[3]{1,5}; \quad c) \quad \sqrt[3]{0,98} < x <$$

$$< \sqrt[3]{1,02}. \quad \mathbf{404.} \quad a) \quad x < -2 \text{ vagy } x > 2, \text{ vagy } -1 < x < 1; b) \quad x < -2$$

$$\text{vagy } x > 2, \text{ vagy } -1 < x < 1. \quad \mathbf{405.} \quad a) \quad x = x_0, x_0 \in \mathbf{Z};$$

MV.

b) $x=5$. **406.** $-3 < x < -\frac{1}{3}$ vagy $1 < x < 2$. **407.** $x < -2$

vagy $x \geq 1 + \sqrt{2}$, vagy $-2 < x \leq -\sqrt{\frac{5}{3}}$, vagy $1 - \sqrt{2} \leq x \leq \sqrt{\frac{5}{3}}$.

408. $-1 \leq x < 1$ vagy $x < -\frac{5}{2}$. **411.** $-5 < p < 1$. **413.** Egy

megoldás pl.: $(x+1)(3-x) \geq 0$. **414.** Egy megoldás pl.: $x^2 + x + 1 > 0$. **417.** $x > 1$ és $y > 1$; $x > 1$ és $y < 0$; $x < 0$ és $y > 1$; $x < 0$ és $y < 0$; $0 < x < 1$ és $0 < y < 1$. A feladat megoldása a felsorolt feltételpárok meghatározta halmazok uniója. **418. a)** $|x| > 1$ és $y < -2$;

vagy $|x| < 1$ és $y > -2$; b) $|x| \leq 1$ és $|y| \leq 1$; vagy $|x| \geq 1$ és $|y| \geq 1$. **420.** A keresett minimum: $-\frac{5}{\sqrt{8}+2}$. **423.** $(5; -6)$.

424. $(1; 1; 1)$, $(8; 4; 1)$, $(64; 16; 2)$. **425.** A keresett maximum: $3(1 + \sqrt{2})$, a minimum: $3(1 - \sqrt{2})$. **426.** $-2 \leq x + y \leq 2$ egyenlőtlenségnek eleget tévő $(x; y)$ számpárok.

428. a) $(2; 1)$; b) $(4; 2)$, $(-2; -4)$. **429. a)** $(10; 8)$; b) $(9; 5)$. **430. a)** $(5; 1)$, $(7; -1)$, $(-3; 9)$, $(-4; 10)$; b) $(5; 0)$, $(3; -4)$. **431. a)** $(1,66; 1,27)$;

b) $(0,6362; 0,2874)$. **432. a)** $(1; 1)$, $(3,375; 2,25)$;

b) $x = \left(\frac{p}{q}\right)^{\frac{q}{p-q}}$; $y = \left(\frac{p}{q}\right)^{\frac{p}{p-q}}$, ha $p \neq q$; $x = y$ ($y > 0$), ha $p = q$.

433. a) $(1; 1)$, $(2; 4)$, b) $(4; 2)$, $(1; 1)$, $(9; -3)$, $(1; -1)$, $(0,028; -6,028)$. **434. a)** $(10; 4)$, $(4; 10)$; b) $(10; 100)$, $(100; 10)$.

435. a) $(1; 2)$; b) $(1; 0)$. **436. a)** $(1,59; 1,13)$; b) $(3,6; 2)$.

437. a) $(3; 2)$, $(-3; 2)$; b) $\left(\frac{3}{4}; \frac{1}{4}\right)$, $\left(-\frac{4}{11}; \frac{8}{11}\right)$. **438. a)** $(1; 1)$,

$(1; -1)$, $\left(\frac{5}{3}; \sqrt{\frac{125}{27}}\right)$, $\left(\frac{5}{3}; -\sqrt{\frac{125}{27}}\right)$, b) $\left(\frac{1}{4}; \frac{1}{6}\right)$, $\left(\frac{1}{6}; \frac{1}{4}\right)$.

439. a) $(2; 3)$, $\left(\sqrt[46]{\frac{1}{8^{10}}}; -4,6\right)$; b) $(0; 6)$. **440.** $x = -\frac{1}{2}$,

$x=0$. **441.** $(0; 1)$. **443. a)** $(10\,000; 10)$; b) $\left(10^{\frac{a+b}{2}}; 10^{\frac{a-b}{2}}\right)$.

444. a) Nincs gyöke; b) (8; 1), (1; 8). 445. a) (1000; 10);
b) (13; 11). 446. a) (4; 8), (-4; -8); b) (4; 2), (4; -2).
447. a) $\left(ab^2; \frac{a}{b^2}\right)$, ha $0 < a \neq 1$; $0 < b \neq 1$; b) $\left(\frac{\sqrt{5}-1}{2}; \frac{3-\sqrt{5}}{2}\right)$.
448. a) (4; 2), (1; 1); b) $\left(\sqrt[5]{a^6b^3}; \sqrt[5]{\frac{a^3}{b^6}}\right)$, ha $0 < a \neq 1$; $0 < b \neq 1$.
449. a) (9; 3), (3; 9); b) $(10^{1+\sqrt{2.5}}; 10^{-1+\sqrt{2.5}})$,
 $(10^{1-\sqrt{2.5}}; 10^{-1-\sqrt{2.5}})$. 450. a) (3; 3); b) $x = (a^qb)^{\frac{1}{pq-1}}$,
 $y = (ab^p)^{\frac{1}{pq-1}}$, ha $a > 0$, $b > 0$, $a^qb \neq 1$, $ab^p \neq 1$. 451. a) $0 < a \neq 1$
és $0 < b \neq 1$ esetén $x = \frac{a^2 \pm \sqrt{a^4 - 4b^4}}{2}$; $y = \frac{2b^4}{a^2 \pm \sqrt{a^4 - 4b^4}}$, ha $|a| \geq$
 $\geq |b| \sqrt{2}$; b) $(\sqrt{a}; a/\sqrt{a})$, ha $0 < a \neq 1$. 452. a) (5; 1); b) (9; 3),
(3; 9), $\left(\frac{1}{3}; \frac{1}{9}\right)$, $\left(\frac{1}{9}; \frac{1}{3}\right)$. 453. a) (100; 3), (3; 100); b) $\left(\frac{9}{4}; \frac{27}{8}\right)$.
454. a) Nincs gyöke; b) (100; 10 000). 455. a) (10; 6),
(10; -6); b) (-3; -3). 456. a) (1; 9), (4; 1); b) (2; 128),
(128; 2). 457. $\left(\frac{2}{3}; \frac{27}{8}; \frac{32}{3}\right)$. 458. A megoldáshalmaz $M =$
 $= \{x | 1 < x < 2 \wedge x \in \mathbf{R}\}$. 459. $0 < x < \frac{1}{9}$ vagy $\frac{1}{9} < x \leq 10$. 460.
 $y > -x$ és $y < x$ és $y < -x + 1$ és $y \geq 0$; vagy $x > y$ és $y > -x + 1$ és
 $y \leq 0$. 464. a) $x = 26,57^\circ + k_1 180^\circ$, $y = 18,43^\circ + k_2 180^\circ$; $x =$
 $= -71,57^\circ + k_1 180^\circ$, $y = 116,57^\circ + k_2 180^\circ$; $k_1 + k_2 = 0$; $k_1, k_2 \in \mathbf{Z}$;
b) $x = \frac{\pi}{2} + 2k\pi$, $y = \frac{\pi}{6} - 2k\pi$, $k \in \mathbf{Z}$; $x = \frac{\pi}{6} + 2k\pi$, $y = \frac{\pi}{3} - 2k\pi$,
 $k \in \mathbf{Z}$. 465. a) $x = \frac{\pi}{3} + k\pi$; $y = k\pi$, $k \in \mathbf{Z}$; $x = \pi - k\pi$; $y =$
 $= \frac{2\pi}{3} - k\pi$; $k \in \mathbf{Z}$; b) $x = 45^\circ + k 180^\circ$; $y = 30^\circ - k 180^\circ$, $k \in \mathbf{Z}$.
 $x = 120^\circ + k 180^\circ$; $y = -45^\circ - k 180^\circ$, $k \in \mathbf{Z}$. 466. a) $x = (k+l)\frac{\pi}{2}$,

MV.

$y = (k-l) \frac{\pi}{2}$, $k, l \in \mathbf{Z}$. (Megoldásunk azt jelenti, hogy $\frac{\pi}{2}$ -nek

bármely két azonos paritású többsége egy-egy megoldás.) b) $x = 23,8^\circ + k 180^\circ$, $y = 3,2^\circ + l 180^\circ$; $x = 86,8^\circ + k 180^\circ$, $y = 66,2^\circ + l 180^\circ$; $x = 93,2^\circ + k 180^\circ$, $y = -66,2^\circ + l 180^\circ$; $x = 156,2^\circ + k 180^\circ$, $y = -3,2^\circ + l 180^\circ$, ahol mindegyik megoldásban $k, l \in \mathbf{Z}$, és k, l paritása azonos. **467. a)** $x = 19,47^\circ + k 360^\circ$, $y = 14,47^\circ + l 360^\circ$; $x = 19,47^\circ + k 360^\circ$, $y = 165,53^\circ + l 360^\circ$; $x = 160,53^\circ + k 360^\circ$, $y = 14,47^\circ + l 360^\circ$; $x = 160,53^\circ + k 360^\circ$, $y = 165,53^\circ + l 360^\circ$, ahol mindegyik megoldásban $k, l \in \mathbf{Z}$. További

megoldásokat kapunk, ha x és y szerepét fölcseréljük. b) $x = 53,13^\circ + k 360^\circ$, $y = 70,53^\circ + l 360^\circ$; $x = 53,13^\circ + k 360^\circ$, $y = 289,47^\circ + l 360^\circ$; $x = 306,87^\circ + k 360^\circ$, $y = 70,53^\circ + l 360^\circ$; $x = 306,87^\circ + k 360^\circ$, $y = 289,74^\circ + l 360^\circ$, mindegyik megoldásban $k, l \in \mathbf{Z}$. További négy megoldást kapunk, ha x és y szerepét fölcseréljük. **468. a)** $x = \frac{\pi}{3} + k\pi$, $y = \frac{\pi}{3} + n\pi$, $k, n \in \mathbf{Z}$;

b) $x = \frac{\pi}{3} + k\pi$; $y = \frac{\pi}{3} - k\pi$; $k \in \mathbf{Z}$. **469. a)** $x = \frac{\pi}{2} + k\pi$,

$y = \frac{\pi}{3} + 2n\pi$; $x = \frac{\pi}{2} + k\pi$, $y = \frac{2\pi}{3} + 2n\pi$; $x = \frac{\pi}{2} + k\pi$,

$y = \frac{4\pi}{3} + 2n\pi$; $x = \frac{\pi}{2} + k\pi$, $y = \frac{5\pi}{3} + 2n\pi$, ahol mindegyik megoldásban $k, n \in \mathbf{Z}$. Továbbá $x = \frac{2\pi}{3} + 2n\pi$, $y = k\pi$; $x = \frac{4\pi}{3} + 2n\pi$,

$y = k\pi$, $k, n \in \mathbf{Z}$; b) $x = k\pi$; $y = \frac{\pi}{2} + n\pi$, $k, n \in \mathbf{Z}$; $x = \frac{\pi}{2} + 2n\pi$;

$y = k\pi$, $k, n \in \mathbf{Z}$; b) $x = k\pi$; $y = \frac{\pi}{2} + n\pi$, $k, n \in \mathbf{Z}$; $x = \frac{\pi}{2} + 2n\pi$;

$y = k\pi$, $n \in \mathbf{Z}$, k páratlan, $x = \frac{3\pi}{2} + 2n\pi$; $y = k\pi$, $n \in \mathbf{Z}$, k páros.

470. a) $x = 90^\circ + k 360^\circ$; $y = 90^\circ + n 180^\circ$, $k, n \in \mathbf{Z}$, $x = 270^\circ + k 360^\circ$; $y = 90^\circ + n 180^\circ$, $k, n \in \mathbf{Z}$; b) $x = 45^\circ + n 90^\circ$;

$y = k 180^\circ$, $n, k \in \mathbf{Z}$. **471. a)** $x = \frac{\pi}{6} + m\pi$; $y = \frac{\pi}{6} + n\pi$, $m, n \in \mathbf{Z}$

és azonos paritású, $x = \frac{5\pi}{6} + m\pi$; $y = \frac{5\pi}{6} + n\pi$, $m, n \in \mathbf{Z}$ és azo-

nos paritású; b) $x = 45^\circ + k 180^\circ$, $y = -15^\circ + n 180^\circ$;

$x = 165^\circ + k 180^\circ$, $y = -135^\circ + n 180^\circ$; $x = 105^\circ + k 180^\circ$,

$y = 45^\circ + n 180^\circ$; $x = 225^\circ + k 180^\circ$, $y = -75^\circ + n 180^\circ$. Mind-

egyik megoldásban $k, n \in \mathbf{Z}$ és azonos paritásúak.

472. a) $x = 45^\circ + k 180^\circ$; $y = n 180^\circ$, $k, n \in \mathbf{Z}$, $x = 63,43^\circ + k 180^\circ$;

$y = 45^\circ + n 180^\circ$, $k, n \in \mathbf{Z}$; b) $x = \frac{\pi}{3} + 2n\pi$; $y = \frac{\pi}{2} + k\pi$, $n \in \mathbf{Z}$, k

páros; $x = \frac{5\pi}{3} + 2n\pi$; $y = \frac{\pi}{2} + k\pi$, $n \in \mathbf{Z}$, k páratlan, $x = 2n\pi$;

$y = (2k+1)\pi$, $n, k \in \mathbf{Z}$. 473. a) $x = 75,36^\circ + k 180^\circ$,

$y = -61,32^\circ + n 180^\circ$; $x = -61,32^\circ + k 180^\circ$, $y = 75,36^\circ + n 180^\circ$,

mindkét megoldásnál $k, n \in \mathbf{Z}$; b) $x = \frac{\pi}{4} + n\pi$; $y = \frac{\pi}{4} + m\pi$, n ,

$m \in \mathbf{Z}$. 474. a) $x = 53,1^\circ + k 180^\circ$; $y = 97,12^\circ + n 180^\circ$, $k, n \in \mathbf{Z}$,

$x = 33,69^\circ + k 180^\circ$; $y = 116,57^\circ + n 180^\circ$, $k, n \in \mathbf{Z}$; b) $x = \frac{\pi}{2} + k\pi$,

$y = \frac{2\pi}{3} + 2n\pi$; $x = \frac{\pi}{2} + k\pi$, $y = \frac{4\pi}{3} + 2n\pi$; $x = \frac{\pi}{3} + 2k\pi$,

$y = \frac{\pi}{2} + n\pi$; $x = \frac{5\pi}{3} + 2k\pi$, $y = \frac{\pi}{2} + 2n\pi$, mindegyik megoldásban

$k, n \in \mathbf{Z}$. 475. a) $x = 2k\pi$; $y = k\pi$, $k \in \mathbf{Z}$; $x = \frac{\pi}{2} + 2k\pi$;

$y = \frac{\pi}{4} + k\pi$, $k \in \mathbf{Z}$; b) $x = \frac{1}{2}$; $y = 71,6^\circ + k 180^\circ$, $k \in \mathbf{Z}$; $x = 64$;

$y = -26,6^\circ + k 180^\circ$, $k \in \mathbf{Z}$. 476. a) $x = y_0 + 2k\pi$; $y = y_0$, $y_0 \in \mathbf{R}$

és $k \in \mathbf{Z}$; b) $x = k$; $y = -k$; $k \in \mathbf{Z}$, $x = k + \frac{1}{2}$; $y = -k - \frac{1}{2}$,

$k \in \mathbf{Z}$. 477. a) $x = \frac{\pi}{6} + 2m\pi$, $y = \frac{\pi}{2} + 2n\pi$; $x = \frac{\pi}{2} + 2m\pi$,

$y = \frac{5\pi}{6} + 2n\pi$, mindkét esetben $m, n \in \mathbf{Z}$; b) $x = \frac{\pi}{6} + 2n\pi$,

$$y = \frac{\pi}{6} + 2t\pi; \quad x = \frac{4\pi}{6} + 2n\pi, \quad y = \frac{4\pi}{6} + 2t\pi; \quad x = \frac{\pi}{3} + 2n\pi,$$

$$y = \frac{\pi}{3} + 2t\pi; \quad x = \frac{5\pi}{6} + 2n\pi, \quad y = \frac{5\pi}{6} + 2t\pi, \text{ mindegyik megoldásban}$$

$$n, t \in \mathbf{Z}. \text{ Továbbá } x = \frac{5\pi}{6} + 2t\pi; \quad y = \frac{\pi}{6} + 2s\pi, \quad t, s \in \mathbf{Z}; \quad x = \frac{\pi}{6} + 2t\pi;$$

$$y = \frac{5\pi}{6} + 2s\pi, \quad t, s \in \mathbf{Z}. \quad 478. a) \quad x = 8k + 6; \quad y = \frac{n}{8k+6}, \quad n, k \in \mathbf{Z}.$$

$$b) \quad x = \pm \pi \sqrt{\left(k + \frac{1}{4}\right) \left(2n + \frac{5}{6}\right)}, \quad y = \pm \sqrt{\frac{2n + \frac{5}{6}}{k + \frac{1}{4}}}, \text{ ahol a } k, n \text{ egész-}$$

szekre $k \geq 0$ és $n \geq 0$, vagy $k \leq -1$ és $n \leq -1$. Továbbá

$$x = \pm \pi \sqrt{\left(k + \frac{1}{4}\right) \left(2n + \frac{7}{6}\right)}, \quad y = \pm \sqrt{\frac{2n + \frac{7}{6}}{k + \frac{1}{4}}}, \text{ ahol a } k, n \text{ egészek-}$$

re $k \geq 0$, és $n \geq 0$, vagy $k \leq -1$ és $n \leq -1$.

$$479. a) \quad x = 26,57^\circ + k \cdot 180^\circ; \quad y = 26,57^\circ + n \cdot 180^\circ, \quad k, n \in \mathbf{Z};$$

$$b) \quad x = \frac{\pi}{4} + k\pi, \quad y = \frac{\pi}{12} + n\pi; \quad x = \frac{11\pi}{12} + k\pi, \quad y = \frac{3\pi}{4} + n\pi;$$

$$x = \frac{7\pi}{12} + k\pi, \quad y = -\frac{\pi}{4} + n\pi; \quad x = \frac{15\pi}{12} + k\pi, \quad y = \frac{5\pi}{12} + n\pi, \text{ mind-}$$

egyik megoldásban k és n egyező paritású egészek.

$$480. a) \quad x = \pi + 2n\pi, \quad y = \frac{3\pi}{2} + 2m\pi, \quad m, n \in \mathbf{Z}; \quad b) \quad x = \frac{\pi}{4} + k\pi,$$

$$y = \frac{3\pi}{4} + n\pi; \quad x = \frac{3\pi}{4} + k\pi, \quad y = \frac{\pi}{4} + n\pi, \text{ mindkét esetben}$$

$$k, n \in \mathbf{Z}. \quad 481. a) \quad x = m\pi, \quad y = \frac{3\pi}{2} + 2n\pi, \quad m, n \in \mathbf{Z}; \quad b) \quad x = n\pi,$$

$$y = 2m\pi; \quad x = \frac{\pi}{2} + n\pi, \quad y = \frac{\pi}{2} + 2m\pi, \text{ mindkét esetben } m, n \in \mathbf{Z}.$$

$$482. \alpha = \frac{\pi}{6} + k\pi; \alpha = \frac{5\pi}{6} + k\pi; \alpha = \frac{\pi}{2} + k\pi, k \in \mathbb{Z}.$$

$$483. \frac{1}{a} + \frac{1}{a_1} = \frac{1}{b} + \frac{1}{b_1}. \quad 484. x = \frac{2\pi}{3} + 2n\pi, y = -\frac{2\pi}{3} + 2m\pi;$$

$$x = -\frac{2\pi}{3} + 2n\pi, y = \frac{2\pi}{3} + 2m\pi, \text{ mindkét esetben } m, n \in \mathbb{Z}.$$

$$485. \text{ A két egyenletrendszer ekvivalens. } 486. x=y=-1 \text{ és}$$

$$z = \frac{\pi}{2} + k\pi, k \in \mathbb{Z}. \quad 487. x=1. \quad 488. x+y = \frac{\pi}{4} + k\pi, k \in \mathbb{Z}.$$

$$489. \operatorname{tg} 2x + \operatorname{tg} 2y = \frac{2a(1-b)}{(b+1)^2 - a^2}, \text{ ha } a^2 \geq 4b, \text{ továbbá föl kell ten-}$$

$$\text{nünk azt is, hogy a szereplő tangensfüggvények mindegyike értel-}$$

$$\text{mezve van. } 490. \sin(x+y) = \frac{2ab}{a^2+b^2}. \quad 491. \text{ Minden valós } t\text{-re.}$$

$$492. x = 90^\circ + k 120^\circ; y = 18^\circ + n 72^\circ, k, n \in \mathbb{Z}.$$

$$493. 150^\circ + k 360^\circ \leq x; x \leq 390^\circ + k 360^\circ \text{ és } -109,5^\circ + n 360^\circ \leq$$

$$\leq y \leq 109,5^\circ + n 360^\circ; \text{ vagy } 30^\circ + k 360^\circ \leq x \leq 150^\circ + k 360^\circ \text{ és}$$

$$109,5^\circ + n 360^\circ \leq y \leq 250,5^\circ + n 360^\circ, \text{ mindkét esetben } k, n \in \mathbb{Z}.$$

$$494. \text{ A c) válasz a helyes.}$$

$$495. \text{ A kifejezés az } x = \frac{\pi}{2} + k\pi, \text{ és } x = \frac{\pi}{4} + n \frac{\pi}{2} \text{ helyek kivételével,}$$

$$\text{ahol } k, n \in \mathbb{Z}; \text{ minden egyéb valós helyen értelmezhető. Minden } l\text{-nél}$$

$$\text{nem kisebb értéket fölvesz. } 496. x = 2k\pi, k \in \mathbb{Z}. \quad 497. \text{ A há-}$$

$$\text{áromszög derékszögű. } 501. \text{ A háromszög szabályos.}$$

$$502. (2; 3), (3; 4). \quad 503. \text{ Végtelen sok megoldás van. Például } (0; 0),$$

$$(1,5; 0), (1; 0,5). \quad 504. \text{ Az } x+y=2 \text{ egyenesre illeszkedő megoldás pl. a } (0; 2) \text{ vagy a } (2; 0), \text{ sőt e két pont meghatározta szakasz}$$

$$\text{minden pontja. Az } x+y=5 \text{ egyenesre illeszkedő megoldás nincs.}$$

$$c_{\max}=4, \text{ a keresett megoldás a } (3; 1). \quad 505. 2x+3y \leq 15;$$

$$3x+2y \leq 15; x \geq 0; y \geq 0. x+y \text{ maximális a } (3; 3) \text{ pontban; minimá-}$$

$$\text{lis a } (0; 0) \text{ pontban. } 506. a) 12,37; b) 6; c) \text{ Nincs véges maxi-}$$

$$\text{mum; d) } x=35; y=15; z=65 \text{ megoldásban } x \text{ maximális.}$$

$$507. a) \text{ A félmilliós nyereség elérhető, ha pl. az I. fajtából 5, a II-ből}$$

$$2,5 \text{ vagonnal gyártunk; b) Másfél millió Ft-os nyereség nem érhető}$$

MV.

el; c) A maximális nyereség: 1 040 000 Ft. **508.** 32. **509.** A szendvicsek maximális száma: 40; ebből 25 a sajtos. A maximális bevétel: 63,5 Ft. **510.** A $\left(\frac{2500}{3}; \frac{2000}{3}\right)$ számpárral mindhárom célfüggvény értéke optimum. **511.** A szállítási terv a következő: *A* boltba viszünk az I. tsz-ből 4 tonna, a II. tész-ből 1 tonna burgonyát; *B* boltba a II. tsz-ből 6 tonnát; végül *C*-be az I. tsz-ből 4 tonnát. (A minimális szállítási költség 14 000 Ft.) **512.** Az első fajta takarmányból 4 kg-ot, a másiktól 9 kg-ot használva a költség minimális lesz, éspedig 12,5 Ft. **513.** A minimális létszám: 65. **514.** a) 750 egység; b) 375 db naponta. **515.** Az egyes fajtákból hetenként gyártandó mennyiség: $\frac{30}{11}$; 0; $\frac{70}{11}$; $\frac{140}{11}$. Ezt úgy is érthetjük, hogy 11 hét alatt 30; 0; 70, illetve 140-et kell gyártani az optimumhoz.