

I. Számok, műveletek számokkal

1.

a	-2	5	10	-2	-3	3	-4	1	2
b	3	-2	-4	6	-4	-8	-2	2	-3
c	-5	9	-7	5	12	1	-1	3	5
$a+b-2c$	$-2+3-2\cdot(-5)=11$								
$a-(b+2c)$									
$2a-(b+c)$									
$3(a+b)-c$									
$3b-2a+c$									
a^2+b^2-2ab									

2. Végezd el a kijelölt műveleteket!

a) $-3 + \{3 [2 - 4 \cdot (5 + 3) - 2] + 96\} + 3 =$

b) $9 - \{3 + [8 - (2 + (-1)) \cdot 3 + 5] 4 - 40\} \cdot 3 =$

3. Gergő nyírja a fűvet a kertben. A kert 147 m^2 . Amikor lenyírta a terület $\frac{2}{7}$ részét, Domi átvette tőle a fűnyírót. Hány m^2 -t nyírt le Gergő? Mekkora rész maradt Dominak?

4. Anyu behozott a 3 gyerekének egy tálca süteményt. A gyerekek megejték 12 szelet süteményt. Ez az összesnek a $\frac{6}{7}$ -e volt. Hány szelet sütemény volt a tálcán? Egy gyerek az összes süteménynek hányad részét ette meg, ha mindenki egyformán evett?

5.

a) $\left[2\frac{3}{4} - 3\frac{1}{3}\right] : \left[4 - 2\frac{2}{3}\right] =$

e) $\left[-\frac{7}{9}\right] \cdot \left[+\frac{18}{23}\right] - 10 =$

b) $2\frac{3}{4} - 3\frac{1}{3} : 4 - 2\frac{2}{3} =$

f) $10 - \left[+2\frac{1}{4}\right] : \left[+1\frac{3}{5}\right] =$

c) $\left[2\frac{3}{4} - 3\frac{1}{3}\right] \cdot 30 =$

g) $-\left[-5\frac{5}{6}\right] : 7 - \left[+2\frac{3}{4}\right] \cdot 12 =$

d) $2\frac{3}{4} - 3\frac{1}{3} \cdot 30 =$

h) $7 : 3\frac{1}{2} - (-9) \cdot \frac{4}{3} =$

6.

a	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{2}$	$-\frac{2}{5}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{4}{5}$	0,3	-0,4
b	$\frac{2}{3}$	$-\frac{1}{5}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{9}$	$-\frac{5}{6}$	0,4	0,75
c	$\frac{3}{4}$	$-\frac{5}{6}$	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{4}{6}$	$-\frac{1}{2}$	0,5	-0,5
$ab + b : c$							
$(a + c) : (-c)$							
$(ac - bc) : (b - a) : (-c)$							

7. Írd le növekvő sorrendben a következő számokat!

a) -4; -1; -2,5; -0,01; $-2\frac{3}{8}$; -15

b) -1, 4; 2; -1; 0; 1; 0,25; -10; 5,2

8.

a	1	-1	4	$\frac{3}{4}$	$-\frac{1}{2}$	0
b	2	3	-2	$\frac{2}{3}$	$\frac{4}{5}$	$-\frac{1}{8}$
a^2						
b^2						
a^3						
b^3						
$a^2 - b^2$						
$(a - b)(a + b)$						
$(a - b)^2$						
$(a + b)^2$						

II. Egyenes arányosság, fordított arányosság

9. 5 csapból 5 óra alatt 20 m^3 víz folyik ki.

- a) Mennyi idő alatt folyik ki 10 csapból 40 m^3 víz?
- b) Mennyi víz folyik ki a 10 csapból 2,5 óra alatt?
- c) Hány csapból folyik ki 15 m^3 víz 3 óra és 45 perc alatt?

10. 30 szüretelő 8 óra alatt 120 hordót töltött meg.

- a) Mennyi idő alatt tölt meg 60 szüretelő 240 hordót?
- b) Hány szüretelő tölt meg 2 óra alatt 30 hordót?
- c) Hány hordót tölt meg 16 óra alatt 15 szüretelő?

11. Tavasszal, a Föld napja alkalmából az iskola tanulói az iskolához közeli erdőben egy korábban megtisztított irtásterületen facsemetéket ültetnek. 10 gyerek 100 facsemetét ültetett el egy nap. Ha mindenki ilyen munkatempóban dolgozik,

- a) hány csemetét ültetnének el 15-en egy nap alatt?
- b) hány nap alatt ültettek volna el 10-en 250 csemetét?
- c) 100 facsemetét 2 gyerek hány nap alatt ültetett volna el?
- d) 50 gyerek hány nap alatt ültetett volna el 250 csemetét?

12. Hány százaléka

- | | | | |
|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| a) 4 az 5-nek? | d) 3 a 8-nak? | g) 32 a 20-nak? | j) 5 a 2-nek? |
| b) 1 a 20-nak? | e) 3 a 10-nek? | h) 3 az 50-nek? | k) 35 a 10nek? |
| c) 1 a 2-nek? | f) 4 a 25-nek? | i) 3 a 25-nek? | l) 45 a 30-nak? |

13. Számítsd ki, hogy mennyi

- | | | |
|---------------------|----------------------|--------------------|
| a) 5-nek a 80%-a, | e) 160-nak az 50%-a, | i) 680-nak a 40%-a |
| b) 75-nek a 20%-a, | f) 390-nek a 20%-a, | j) 28-nak a 125%-a |
| c) 40-nek a 60%-a, | g) 42-nek az 5%-a, | k) 10-nek a 35%-a |
| d) 13-nak a 300%-a, | h) 840-nek a 60%-a, | l) 30-nak a 0%-a |

14. A matematikatanár a dolgozatokat úgy osztályozza, hogy az elérhető maximális pontszám 85%-áért már jelest ad. Hány ponttól jeles a dolgozat, ha a maximális pontszám 30?

15. Egy vasúttársaságnál felmérést végeztek. Megnézték, hogy a Zamárdiba menő 8 órás vonaton hányan utaztak. 456 utast számoltak. Ez hány %-os kihasználtságot jelent, ha a vonaton 480 ülőhely volt?

16. Ágoston nagyon ügyesen pingpongozik. Az iskolai bajnokságon az eddig játszott mérkőzéseinek a 90%-át megnyerte. Hány mérkőzést játszott, ha most 36 pontja van? (A bajnokságban a nyert mérkőzésért 2 pont, a veszítettért 0 pont jár, döntetlen nincs.)

17. A tej tömegének 7,3%-a a tejszín, a tejszín 62%-a vaj. 500 kb tejből mennyi vaj lesz?

III. Függvények

18. Ábrázold a következő függvényeket!

$$a) f(x) = 4x + 3 \quad b) x \rightarrow \frac{1}{2}x - 1 \quad c) h(x) = -\frac{3}{4}x + 2$$

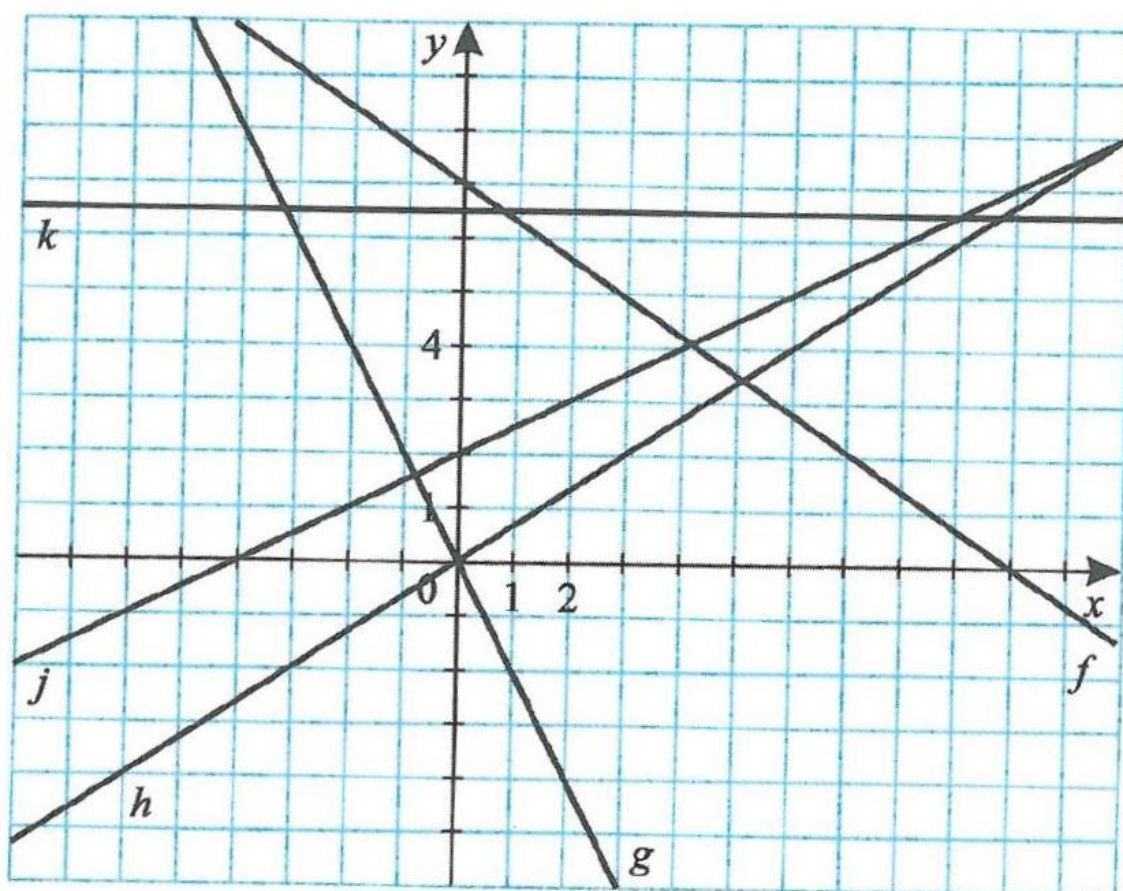
19. Ábrázold az $f(x) = \frac{3}{2}x - 3$ és a $g(x) = 3x - 9$ függvényeket!

a) Hol metszi a grafikon az az x tengelyt?

b) Hol metszi a két grafikon egymást?

c) Hol van az f függvény grafikonja a g függvény grafikonja fölött?

20. Néhány, a valós számokon értelmezett függvény grafikonját látod az ábrát:



a) Melyik grafikon egyenes arányosság képe?

b) Készítsd el a grafikon alapján az egyenes függvények értéktáblázatát 5 adatpárra!

c) Melyik grafikon nem elsőfokú függvény képe?

d) állapítsd meg a hozzárendelési szabályokat!

e) Melyik függvény növekvő, melyik csökkenő?

f) Melyik függvény fejez ki egyenes arányosságot?

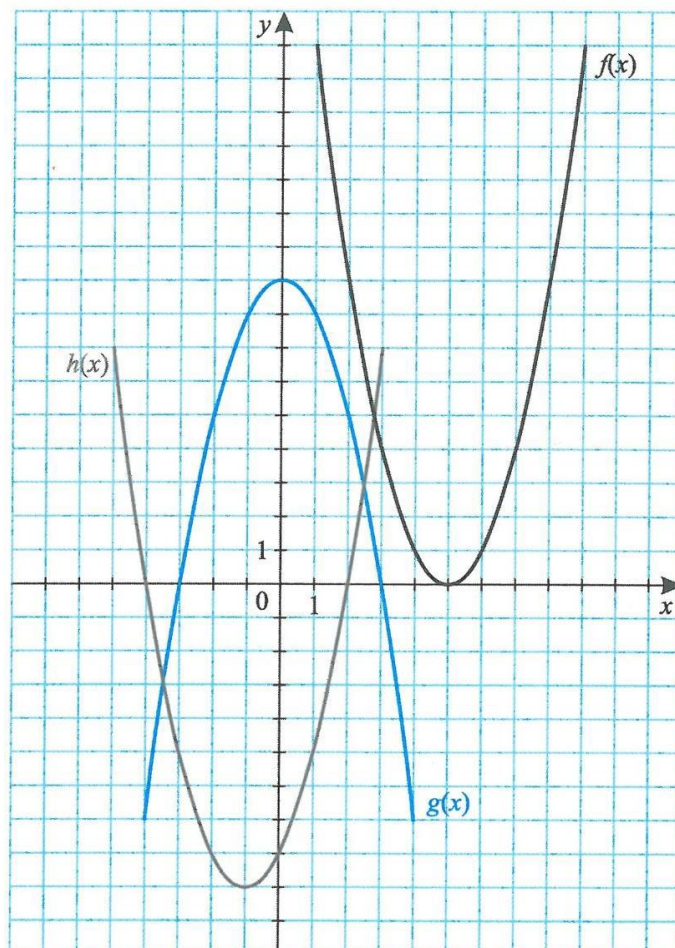
21. Ábrázold a valós számokon értelmezett $f(x) = -2x^2$ függvényt!

- Milyen kapcsolatot láatsz a $2x^2$ és a $-2x^2$ függvény grafikonjai között?
- Hol növekvő, hol csökkenő a függvény?
- Van-e a függvénynek maximuma? Ha igen, hol?
- Van-e a függvénynek minimuma? Ha igen, hol?
- Hol van a függvénynek zérushelye? Algebrai úton hogyan tudnád meghatározni?
- Határozd meg a függvény értékészletét!

22. Ábrázold az $f(x) = (x - 1)^2$ függvényt a $[-2; 3]$ intervallumon! Válaszolj az alábbi kérdésekre!

- Hol növekvő, hol csökkenő a függvény?
- Hol növekvő, hol csökkenő a függvény?
- Van-e a függvénynek maximuma? Ha igen, hol?
- Van-e a függvénynek minimuma? Ha igen, hol?
- Hol van a függvénynek zérushelye? Algebrai úton hogyan tudnád meghatározni?
- Határozd meg a függvény értékészletét!

23. Az ábrán néhány másodfokú függvény képletét láthatod. Olvass le néhány összetartozó értékpárt, s állapítsd meg a hozzárendelési szabályt!



24. Ábrázold a következő – valós számokon értelmezett – függvényeket a kifejezés melletti intervallumon!

$$a(x) = 2(x - 1)^2 \quad [-2; 4] \quad d(x) = -(x + 2)^2 + 1 \quad [-3; 3]$$

$$b(x) = 2x^2 - 2 \quad [-2; 4] \quad e(x) = -(x + 1)^2 - 1 \quad [-3; 3]$$

$$c(x) = (x - 2)^2 + 1 \quad [-3; 3]$$

25. Ábrázold az $f(x) = -|x + 3|$ függvényt a $[-5; -1]$ intervallumon! Válaszolj az alábbi kérdésekre!

a) Milyen kapcsolatot láatsz a $2x^2$ és a $-2x^2$ függvény grafikonjai között?

b) Hol növekvő, hol csökkenő a függvény?

c) Van-e a függvénynek maximuma? Ha igen, hol?

d) Van-e a függvénynek minimuma? Ha igen, hol?

e) Hol van a függvénynek zérushelye? Algebrai úton hogyan tudnád meghatározni?

f) Határozd meg a függvény értékkészletét!

26. Ábrázold a valós számokon értelmezett következő függvényeket a kifejezés melletti intervallumon! Majd válaszolj az előző feladatban föltett kérésekre!

$$a(x) = 2|x - 1| \quad [-2; 4]$$

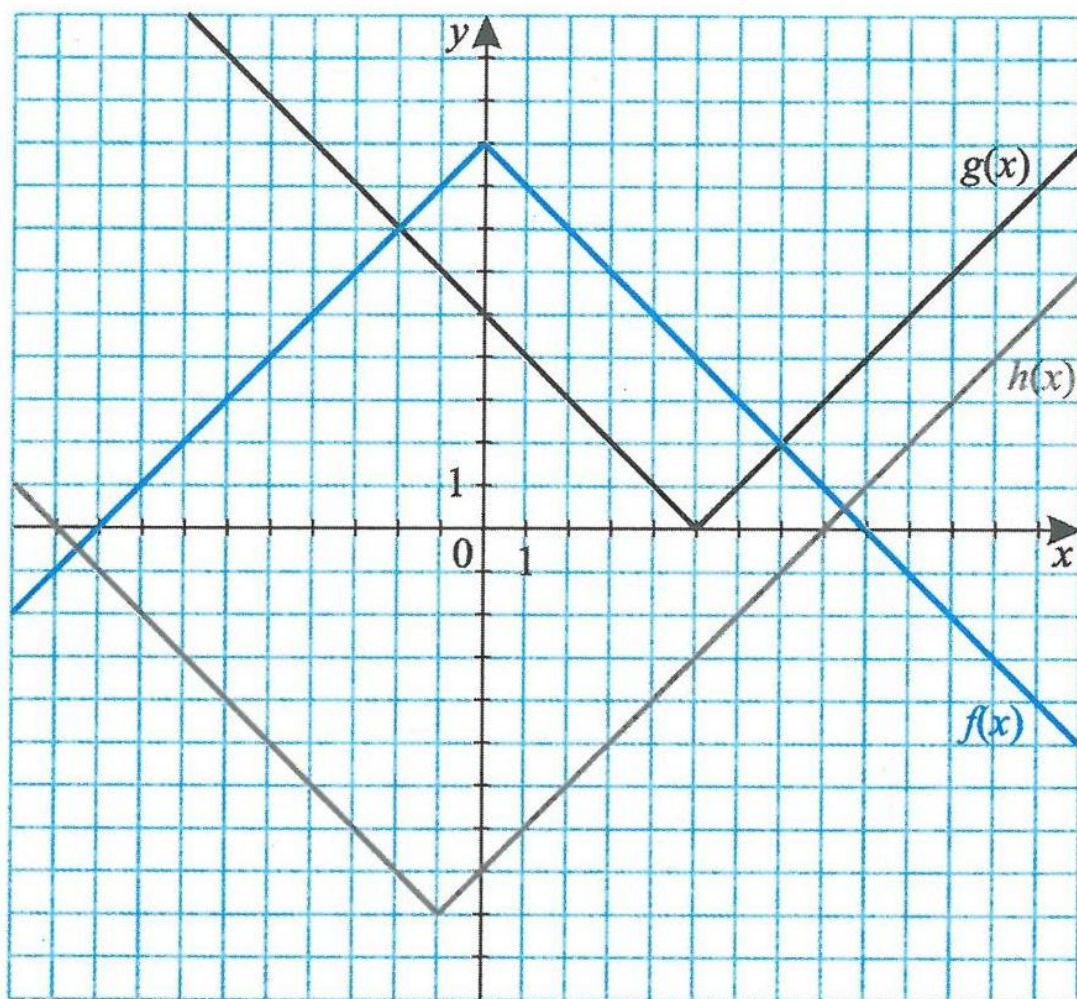
$$b(x) = 2|x| - 2 \quad [-2; 4]$$

$$c(x) = |x - 2| + 1 \quad [-3; 3]$$

$$d(x) = -|x + 2| + 1 \quad [-3; 3]$$

$$e(x) = -|x + 1| - 1 \quad [-3; 3]$$

27. Az ábrán néhány abszolútérték-függvény képét látod. Olvass le néhány összetartozó értékpárt, s állapítsd meg a hozzárendelési szabályt!



IV. Műveletek algebrai kifejezések

28. Az áruházban egy kazetta ára m Ft. Egy másik típusú kazetta 70-tal kerül többre. Egy video ára 70-szerese az olcsón kazettának. Mennyibe kerül a drágább kazetta, és mennyibe kerül a video?

29. Mennyi 5 a -szorosánál 2-vel több? Mennyi ez a szám, ha $a = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12$?

30. Írd fel az a, b, c , betűk segítségével az alábbi műveleteket!

a) Két szám (a és b) összegének a 2-szerese!

b) Két szám (a és b) különbségének a háromszorosa!

c) Két szám (a és b) különbségének az egyharmada!

d) Az (a és b) szorzatának és a (b és c) szorzatának az összege!

e) Két szám (a és b) összegének és ugyanennek a két számnak a különbségének a szorzata!

f) Két szám (a és b) különbségének és ugyanennek a két szám különbségének a szorzata!

31. Válaszd ki az egynemű kifejezéseket, és add össze azokat!

a) a^2b

d) $-5xy^2z$

g) $-2x^2y z$

j) $-2xzy^2$

b) $2x^2y$

e) $-4x^2y$

h) $-a^2b$

k) $3b^2a^2$

c) $3ab^2$

f) $5a^2b^2$

i) $5ab^2$

l) $-2zyx^2$

32. Vond össze az egynemű tagokat!

a) $5a^3b + 4a^3b - 9a^2b$

c) $11x^4 + 32x + 13x - 28x^4$

b) $p^3 - 2q^3 + 4q^3 - p^3$

d) $5ab^2 - 4a^2b^2 - 7a^2b - 4a^2b + 5ab^2 - 8a^2b^2$

33. Vond össze az egynemű tagokat!

a) $\frac{3}{4}k^2 - 1\frac{1}{3}m^2 - \frac{2}{5}k^2 + \frac{3}{4}m^2$

b) $\frac{3}{5}x^2y + \frac{5}{6}xy^2 - \frac{2}{5}x^2y + \frac{3}{5}x^2y$

$$c) 2\frac{1}{2}a^2b + 1\frac{2}{3}ab^2 - 3\frac{1}{2}a^2b + 2\frac{1}{3}ab^2$$

$$d) 4(x^2 - y^2) + 5(x^2 - y^2) - 3(x^2 - y^2) + 7(x^2 - y^2)$$

34. Végezd el a kijelölt műveleteket!

$$a) (6a + 3) \cdot (2a - 5)$$

$$b) 6a + 3 \cdot 2a - 5$$

$$c) (6a + 3) \cdot 2a - 5$$

$$d) 6a + 3 \cdot (2a - 5)$$

35. Végezd el a kivonásokat, ahol lehet vonj össze!

$$a) 4x - (x + 3y)$$

$$b) 3x - (3x - 3y)$$

$$c) 5a - (3b + 3a)$$

$$d) (3u + 5v) - (5u + 3v)$$

$$e) (5b^2 - 6b) - (5b + 6b^2)$$

$$f) (10x + y) - (10y + x)$$

$$g) (100x + 10y + z) - (100z + 10y + x)$$

$$h) (7a^2 - 4ab - b^2) - (2a^2 - ab + 2b^2)$$

V. Egyenletek

36. Oldd meg a következő egyenleteket az egész számok halmazán!

$$a) x - 7 + 8x = 9x - 3 - 4x$$

$$b) 11x + 42 - 2x = 100 - 9x - 22$$

$$c) 3x - 20 + 6x - 2 = 8x - 10 + 2x$$

$$d) 10x + 7 + 13x = x + 5 + 24x$$

$$e) 2x - \frac{3}{5}x = \frac{3}{2}x - \frac{1}{2} - \frac{2}{5}x + 2$$

$$f) x + 1\frac{1}{2}x + 9 = \frac{2}{3}x + 4 + \frac{5}{6}x - \frac{7}{5}x + \frac{1}{5}$$

$$g) 3 + 2,25x + 2,6 = 2x + 5 + 0,4x$$

$$h) 0,75x - 2x = 9 + 0,6x - 0,5x$$

37. Oldd meg az alábbi egyenleteket a racionális számok halmazán!

$$a) 13x - 8(3x - 2) = -7x - 5(12 - 3x)$$

$$b) 7(2x - 1) - 6(11 - x) = 3(x + 4)$$

$$c) 2(2x + 3) = 8(1 - x) - 5(x - 2)$$

$$d) 17(2 - 3x) - 5(x + 12) = 8(1 - 7x)$$

38. Oldd meg az alábbi egyenleteket a racionális számok halmazán!

a) $\frac{x}{2} + \frac{x}{3} - \frac{x}{4} = 7$

b) $\frac{x}{5} + \frac{3x}{7} - \frac{x}{35} = 21$

c) $\frac{3x}{2} + \frac{x}{6} - \frac{2x}{9} = 13$

d) $x + \frac{2x}{3} - \frac{3x}{4} = 4$

39. Oldd meg az alábbi egyenleteket a racionális számok halmazán!

a) $\frac{3y+12}{4} = 2 - \frac{5y-7}{3}$

b) $\frac{x+17}{5} - \frac{3x-7}{4} = -2$

c) $x + 2\frac{1}{2} = \frac{4x+3}{4} - \frac{2-3x}{8}$

d) $x + \frac{2x-7}{2} - \frac{3x+1}{5} = 5 - \frac{x+6}{2}$

40. Egy alkalommal Zsolti és Dóri összesen 600 Ft-ot kapott. Zsolti pénzének 15%-a annyi, mint Dóri pénzének a 45%-a. Mennyi pénzt kapott Zsolti, mennyit Dóri?

41. István édesapja 42 éves volt, amikor István született. Most négyszer annyi idős, mint István. Hány éves István, hány éves az édesapja?

42. Feles Elek és Stüszí Vadász szomszédok. Kertjeik összterülete 759 m^2 . A területek aránya pedig 5:6. Mekkora kertje van Feles Eleknek és Stüszí Vadásznak külön-külön, ha tudjuk, hogy Stüszí Vadász kertje a kisebb?

43. Kétféle cukorkából 8kg keveréket készített Mariska néni. Az egyik cukorka ára kg-onként 120 Ft, a másiké 200 Ft. A keveréket 150 Ft-ért árulta Mariska néni. Mennyi cukorkát használt Mariska néni az egyes fajtákból?

VI. Egyenlőtlenségek

44. Oldd meg az alábbi egyenlőtlenségeket a pozitív egész számok halmazán! Szemléltesd a megoldást számegelesen!

a) $8(x + 3) > -48$

c) $3(y - 5) + 8 \leq 17$

b) $(x + 2) \cdot 4 < 60$

d) $5(x - 1) - 4(x - 3) \leq -2$

45. Oldd meg az egyenlőtlenségeket a negatív számok halmazán! Szemléltesd a megoldást számegelesen!

a) $7(2x - 1) - 6(11 - x) > 3(x + 4)$

b) $2(2x + 3) \leq 8(1 - x) - 5(x - 2)$

c) $4y - 3(-20 - y) \leq 6y - 7(-11 - y)$

d) $17(2 - 3x) - 5(x + 12) \leq 8(1 - 7x)$

VII. Geometria

46. Határozd meg az a alapú egyenlőszárú háromszög keresett adatait, számítsd ki a háromszög kerületét és területét! (b a szárak hosszát, m_a az alaphoz tartozó magasságot jelöli)

- a) $a = 12\text{cm}$ $b = 10\text{ cm}$ $m_a = ?$
b) $a = 10\text{cm}$ $b = ?$ $m_a = 8\text{ cm}$
c) $a = ?$ $b = 13,5\text{ cm}$ $m_a = 10,8\text{ cm}$

47. Egy egyenlőszárú derékszögű háromszög átfogója 5cm. Mekkora a befogója?

48. Milyen távol van a 4cm sugarú kör középpontjától egy 5cm hosszú húr?

49. Egy szabályos háromszög kerülete 19,2 cm. Mekkora a területe?

50. Egy téglalap oldalainak aránya 1:3, az átlója 14,40 dm. Mekkora a kerülete?

51. Egy négyzet átlója 12cm. Mekkora az oldala?

52. Egy szabályos háromszög magassága 7 cm. Mekkora az oldala?

53. Egy egyenlő szárú trapéz alapjai 10 cm és 7 cm. A szárai 5 cm hosszúak. Mekkora a trapéz területe?

54. Egy rombusz átlói 8 cm és 6 cm hosszúak. Mekkora a rombusz kerülete és területe?

55. Egy háromszög két belső szögének nagysága

- a) 30° és 60° b) 45° és 75°

Határozzuk meg a háromszög harmadik belső szögét és külső szögeit.

56. Jelölje α, β, γ egy háromszögbelső szögeit, és legyenek α', β', γ' a megfelelő külső szögek. A következő adatok alapján határozzuk meg a háromszög hiányzó belső és külső szögeit.

- a) $\alpha = 35^\circ, \beta = 80^\circ$ b) $\alpha = 56^\circ, \beta' = 113^\circ$

57. Egy háromszög belső szögeinek aránya

- a) 1:2:3 b) 4:5:6

Határozzuk meg a háromszög belső és külső szögeit.

58. Egy háromszög egyik belső szöge 38° . A másik két belső szög közül az egyik 22° -kal nagyobb a másiknál. Mekkora a háromszög belső és külső szögei?

59. Egy konvex négyszög belső szögei $\alpha, \beta, \gamma, \delta$, a megfelelő külső szögek rendre $\alpha', \beta', \gamma', \delta'$. Számítsuk ki a megfelelő belső és külső szögeket ha,

- a) $\alpha = 100^\circ, \beta = 72^\circ, \gamma = 84^\circ$ b) $\alpha = 70^\circ, \beta = 135^\circ, \gamma' = 108$

60. Mekkora a trapéz belső és külső szögei, ha két szemközti belső szöge

a) 60° és 120° ; b) 45° és 100°

61. Számítsuk ki a paralelogramma belső és külső szögeit, ha egyik belső szöge,

a) 30° ; b) 53° ;

62. Számítsuk ki a deltoid belső szögeit, ha két szomszédos belső szöge,

a) 122° és 38° b) 220° és 18°

Megoldások

I. Számok, műveletek számokkal:

1.

a	-2	5	10	-2	-3	3	-4	1	2
b	3	-2	-4	6	-4	-8	-2	2	-3
c	-5	9	-7	5	12	1	-1	3	5
a+b-2c	$-2+3-2\cdot(-5)=11$	-15	20	-6	-31	-7	-4	-3	-11
a-(b+2c)	5	-11	28	-18	-23	9	0	-7	-5
2a-(b+c)	-2	3	31	-15	-14	13	-5	-3	2
3(a+b)-c	8	0	25	7	-33	-16	-17	6	-8
3b-2a+c	8	-7	-39	27	6	-29	1	7	-8
a²+b²-2ab	25	49	196	64	1	121	4	1	25

2. a) 0; b) 0.

3. $42m^2$; $\frac{5}{7}$ rész.

4. 14 szelet; $\frac{2}{7}$ rész.

5. a) $-\frac{7}{16}$; b) $-\frac{3}{4}$; c) $-17\frac{1}{2}$; d) $-97\frac{1}{4}$; e) $-10\frac{14}{23}$; f) $8\frac{19}{32}$; g) $-32\frac{1}{6}$; h) 14.

6.

a	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{2}$	$-\frac{2}{5}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{4}{5}$	0,3	-0,4
b	$\frac{2}{3}$	$-\frac{1}{5}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{9}$	$-\frac{5}{6}$	0,4	0,75
c	$\frac{3}{4}$	$-\frac{5}{6}$	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{4}{6}$	$-\frac{1}{2}$	0,5	-0,5
$ab + b:c$	$1\frac{2}{9}$	$-\frac{3}{50}$	$-1\frac{4}{5}$	$-\frac{5}{18}$	1	0,92	-1,8
$(a+c):(-c)$	$-\frac{5}{3}$	$\frac{4}{5}$	$-\frac{9}{5}$	0	$\frac{3}{5}$	-1,6	-1,8
$(ac - bc):(b - a):(-c)$	1	1	1	1	1	1	1

7. a) $-15; -4; -2,5; -2\frac{3}{8}; -1; -0,01$. b) $-10; -1,4; -1; 0; 0,25; 1; 2; 5,2$.

8.

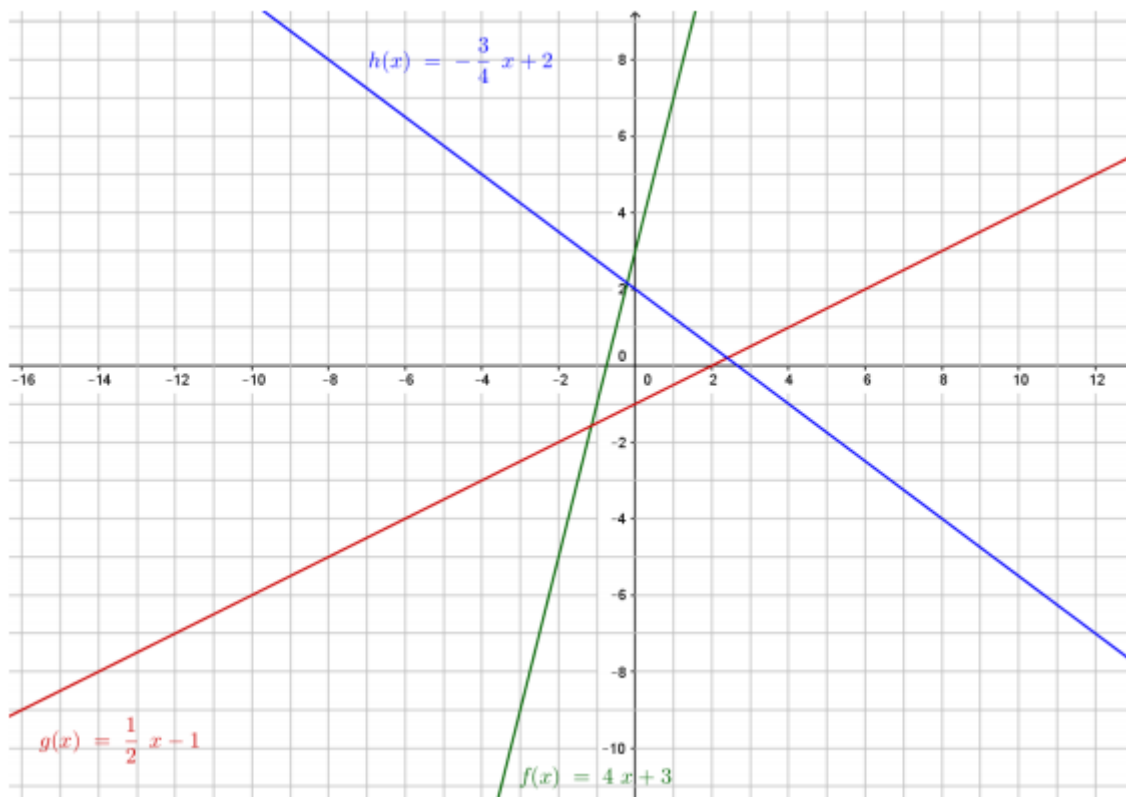
a	1	-1	4	$\frac{3}{4}$	$-\frac{1}{2}$	0
b	2	3	-2	$\frac{2}{3}$	$\frac{4}{5}$	$-\frac{1}{8}$
a^2	1	1	16	$\frac{9}{16}$	$\frac{1}{4}$	0
b^2	4	9	4	$\frac{4}{9}$	$\frac{16}{25}$	$\frac{1}{64}$
a^3	1	-1	64	$\frac{27}{64}$	$-\frac{1}{8}$	0
b^3	8	27	-8	$\frac{8}{27}$	$\frac{64}{125}$	$-\frac{1}{512}$
$a^2 - b^2$	-3	-8	12	$\frac{17}{144}$	$-\frac{39}{100}$	$-\frac{1}{64}$
$(a - b)(a + b)$	-3	-8	12	$\frac{17}{144}$	$-\frac{39}{100}$	$-\frac{1}{64}$
$(a - b)^2$	1	16	36	$\frac{1}{144}$	$\frac{169}{100}$	$\frac{1}{64}$
$(a + b)^2$	9	4	4	$\frac{289}{144}$	$\frac{9}{100}$	$\frac{1}{64}$

II. Egyenes arányosság, fordított arányosság

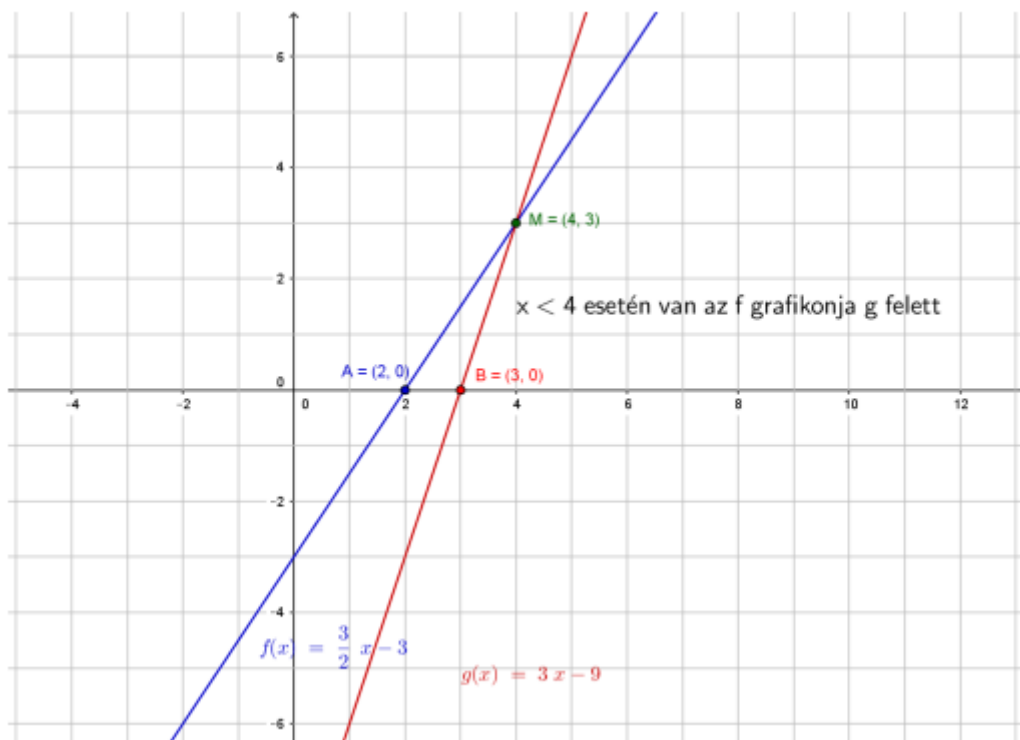
9. a) 5 óra; b) 20 m³; c) 5 csapból.
10. a) 8 óra; b) 30 szüretelő;c) 120 hordó.
11. a) 150 csemete; b) 2,5 nap; c) 5 nap; d) fél nap.
12. a) 80%; b) 5%; c) 50%; d) 37,5%; e) 30%; f) 16%;g) 160% h) 6%; i) 12%; j) 250%;
k) 350%; l) 150%
13. a) 4; b) 15; c) 24; d) 39; e) 80; f)78; g) 2,1; h) 504; i) 272; j) 35; k) 3,5.
14. 25,5 ponttól.
15. 95%
16. 20 mérkőzés.
17. 22,63 kg.

III. Függvények

18.



19.



20.

a) h, g;

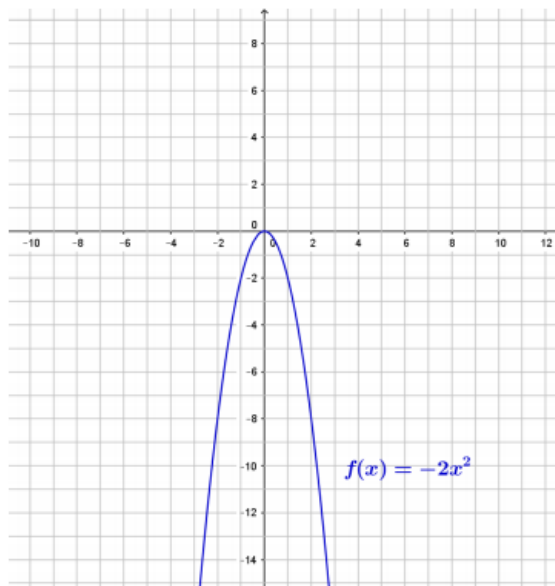
b) pl. $j(x)$

x	-4	-1	0	1	2,5
$j(x)$	0	1,5	2	2,5	3,75

c) k; d) $f(x) = -2x$; $h(x) = \frac{2}{3}x$; $j(x) = 0,5x+2$; $k(x) = 6,5$; e) f és g csökkenő, h és j növekvő, k állandó f g és h egyenes arányosság.

21.

a)



b) A két függvény grafikonja egymás tükörképei az x tengelyre vonatkozóan.

c) csökkenő: $x > 0$, növekvő: $x < 0$

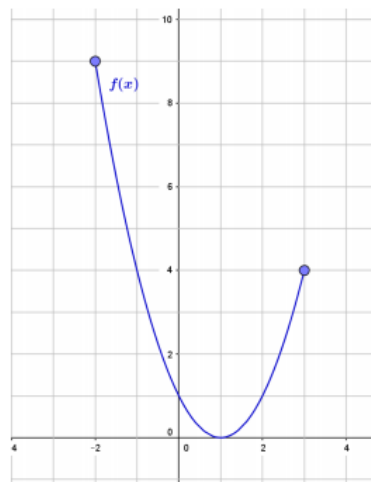
d) maximum: $x = 0$ -nál az $y = 0$

e) minimum nincs

f) zérushely: $x = 0$; algebrai úton a $-2x^2 = 0$ egyenlet megoldásával

g) értékészlet: $y \leq 0$

22.



a) növekvő: $[1; 3]$

b) csökkenő: $[-2; 1]$,

c) maximum: $x = -2$ -nél $y = 9$

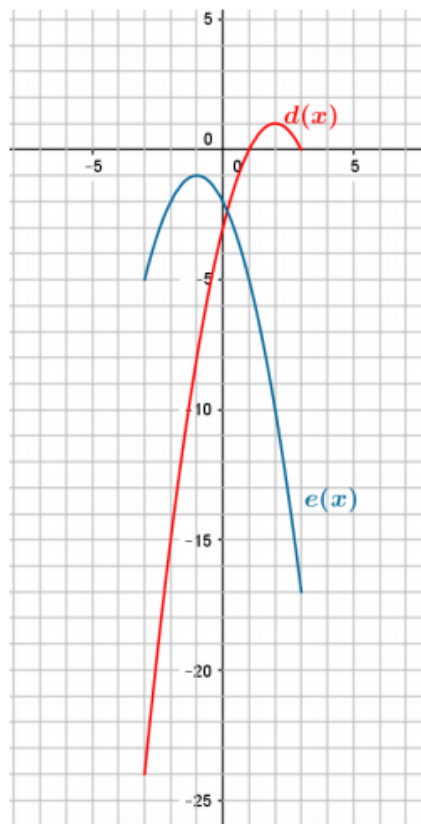
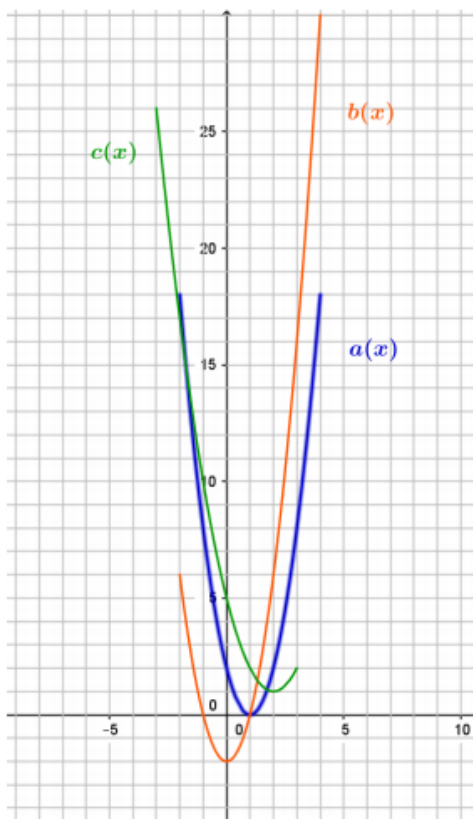
d) minimum: $x = 1$ -nél $y = 0$

e) zérushely: $x = 0$; algebrai úton a $(x + 1)^2 = 0$ egyenlet megoldásával

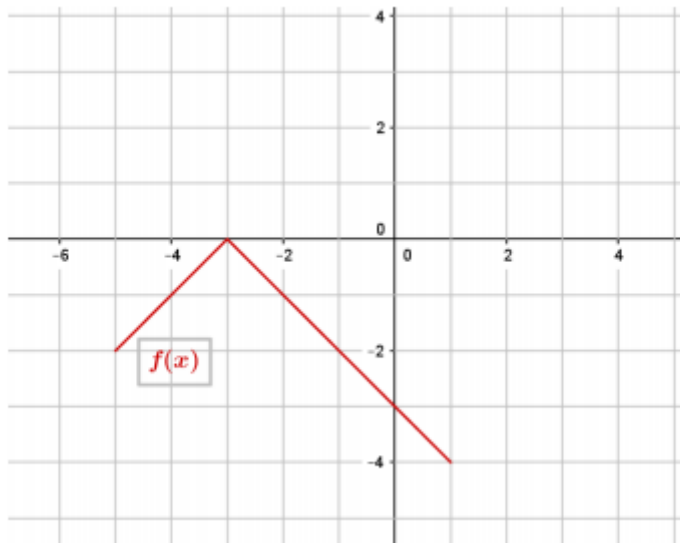
f) értékészlet: $[0; 9]$

23. $f(x) = (x - 5)^2$; $g(x) = -x^2 + 9$; $h(x) = (x + 1)^2 - 9$

24.

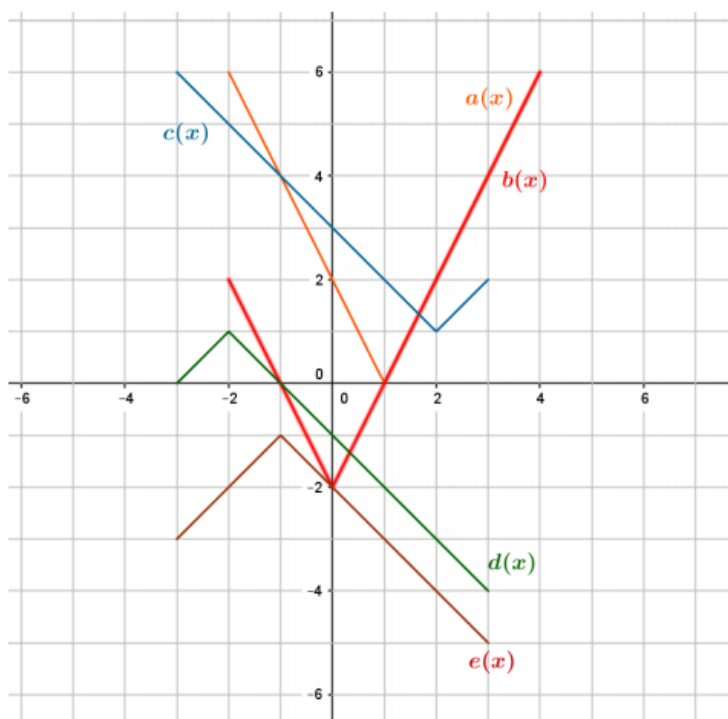


25.



- a) A két függvény grafikonja egymás tükörképei az x tengelyre vonatkozóan.
- b) csökkenő: $x > -3$, növekvő: $x < -3$
- c) maximum: $x = -3$ -nál az $y = 0$
- d) minimum: $x = 1$ -nél az $y = -4$
- e) zérushely: $x = -3$; algebrai úton a $-|x + 3| = 0$ egyenlet megoldásával
- f) értékkészlet: $-4 \leq y \leq 0$

26.



$a(x)$: ha $x \leq 1$, csökkenő, ha $x \geq 1$, növekvő nincs max.; $x = 1$ -nél minimum, zhely: $x = 1$;
ért. készlet : $f(x) \geq 0$;

$b(x)$: ha $x \leq 0$; csökkenő; ha $x \geq 0$; növekvő; nincs max.; $x = 0$ -nél minimum; zhely:
 $x = 1$ és $x = -1$; ért. készlet: $f(x) \geq -2$;

$c(x)$: ha $x \leq 2$, csökkenő, ha $x \geq 2$, növekvő nincs max.; $x = 2$ -nél minimum; zhely :
nincs; ért. készlet : $f(x) \geq 1$;

$d(x)$: ha $x \leq -2$, növekvő ha $x \geq -2$, csökkenő; max. $x = -2$ -nél; nincs min zhely:
 $x = -3$ és -1 ; ért. készlet $f(x) \leq 1$;

$e(x)$: ha $x \leq -1$, növekvő ha $x \geq -1$, csökkenő; nincs min; $x = -1$ -nél max.; zhely:
nincs; ért. készlet: $f(x) \leq -1$.

27.

$$f(x) = -|x| + 9 \quad g(x) = |x - 5| \quad h(x) = |x + 1| - 9$$

IV. Műveletek algebrai kifejezésekkel

28. kazetta $m + 70$ Ft, videó $70m$ Ft

29. $5a + 2$; 7; 12; 17; 22; 27; 32; 37; 42; 52; 62,

30. a) $2(a + b)$;

b) $3(a - b)$;

c) $\frac{1}{3}(a - b)$;

d) $ab + bc$;

e) $(a + b) \cdot (a - b)$

f) $(a - b) \cdot (a - b)$

31. a), h), összeg 0; b), e), összeg $-2x^2y$; c), i) összeg $8ab^2$; d) j) összeg $-7xy^2z$; f), k),
összeg $8a^2b^2$; g), l, összeg $-4x^2yz$.

32. a) $4a^3b - 4a^2b$; b) $2q^3$; c) $-17x^4 + 45x$; d) $10ab^2 - 12a^2b^2 - 11a^2b$

33. a) $\frac{7}{20}k^2 - \frac{7}{12}m^2$; b) $\frac{4}{5}x^2y + \frac{5}{6}xy^2$; c) $-a^2b + 4ab^2$;

d) $13(x^2 - y^2)$.

34.

a) $12a^2 - 24a - 15$; b) $12a - 5$; c) $12a^2 + 6a - 5$; d) $12a - 15$.

35. a) $3x - 3y$ b) $3y$ c) $2a - 3b$; d) $2v - 2u$; e) $-b^2 - 11b$ f) $9x - 9y$; g) $99x - 99z$;

h) $5a^2 - 3ab - 3b^2$;

V. Egyenletek

36. a) 1; b) 2; c) -12; d) 1; e) 5; f) -2; g) 4; h) nem egész: $-6\frac{2}{3}$

37. a) 4; b) 5; c) $\frac{12}{17}$ d) nincs megoldása.

38. a) 12; b) 35; c) 9 d) $\frac{48}{11}$

39. a) $\frac{16}{29}$; b) 13; c) $\frac{16}{3}$; d) 3.

40. Zsolti 450-Ft-ot, Dóri 150 Ft-ot.

41. István 14 éves., édesapja 56.

42. Stüsü Vadásznak 345 m^2 , Feles Eleknek 414 m^2 .

43. 5 kg a 120 Ft-osból és 3 kg a 200 Ft-osból.

VI. Egyenlőtlenségek

44. a) $x = 1; 2; \dots$ b) $x = 1; 2; \dots; 12$; c) $y = 1; 2; \dots; 8$ d) nincs megoldás.

45. a) $x > 5$, nincs ilyen negatív szám; b) $x \leq \frac{12}{17}$, tehát $x < 0$; c) $-\frac{17}{6} \leq y < 0$; d) $-26 \leq 8$, minden negatív x megoldás.

VII. Geometria

46. a) $m_a = 8\text{ cm}$, $K = 32\text{ cm}$, $T = 48\text{ cm}^2$

b) $b = 9,4\text{ cm}$ $K = 28,8\text{ cm}$, $T = 40\text{ cm}^2$

c) $a = 16,2\text{ cm}$ $K = 43,2\text{ cm}$, $T = 87,48\text{ cm}^2$

47. 3,5 cm.

48. 3,1 cm.

49. $T = 17,73\text{ cm}^2$

50. $K = 36,8\text{ dm}$

51. $a = 8,5\text{ cm}$

52. $a = 8,1\text{ cm}$

53. $T = 40,5\text{ cm}^2$

54. $K = 20\text{ cm}$, $T = 24\text{ cm}^2$

55. a) $\gamma = 90^\circ$, $\alpha' = 150^\circ$, $\beta' = 120^\circ$, $\gamma' = 90^\circ$
 b) $\gamma = 60^\circ$, $\alpha' = 135^\circ$, $\beta' = 105^\circ$, $\gamma' = 120^\circ$
56. a) $\gamma = 65^\circ$, $\alpha' = 145^\circ$, $\beta' = 100^\circ$, $\gamma' = 115^\circ$
 b) $\beta = 67^\circ$, $\gamma = 57^\circ$, $\alpha' = 124^\circ$, $\gamma' = 123^\circ$
57. a) $\alpha = 30^\circ$, $\beta = 60^\circ$, $\gamma = 90^\circ$, $\alpha' = 150^\circ$, $\beta' = 120^\circ$, $\gamma' = 90^\circ$
 b) $\alpha = 48^\circ$, $\beta = 60^\circ$, $\gamma = 72^\circ$, $\alpha' = 132^\circ$, $\beta' = 120^\circ$, $\gamma' = 108^\circ$
58. $\alpha = 38^\circ$, $\beta = 60^\circ$, $\gamma = 82^\circ$, $\alpha' = 142^\circ$, $\beta' = 120^\circ$, $\gamma' = 98^\circ$
59. a) $\alpha' = 80^\circ$, $\beta' = 108^\circ$, $\gamma' = 96^\circ$, $\delta' = 76^\circ$; $\delta = 104^\circ$
 b) $\delta = 83^\circ$, $\alpha' = 110^\circ$, $\beta' = 45^\circ$, $\gamma' = 72^\circ$; $\delta' = 97^\circ$
60. a) $\alpha = 60^\circ$, $\beta = 60^\circ$, $\gamma = 120^\circ$, $\delta = 120^\circ$
 $\alpha' = 120^\circ$, $\beta' = 120^\circ$, $\gamma' = 60^\circ$, $\delta' = 60^\circ$
 b) $\alpha = 45^\circ$, $\beta = 80^\circ$, $\gamma = 100^\circ$, $\delta = 135^\circ$
 $\alpha' = 135^\circ$, $\beta' = 100^\circ$, $\gamma' = 80^\circ$, $\delta' = 45^\circ$
61. a) $\alpha = 30^\circ$, $\beta = 150^\circ$, $\gamma = 30^\circ$, $\delta = 150^\circ$
 $\alpha' = 150^\circ$, $\beta' = 30^\circ$, $\gamma' = 150^\circ$, $\delta' = 30^\circ$
 b) $\alpha = 53^\circ$, $\beta = 127^\circ$, $\gamma = 53^\circ$, $\delta = 127^\circ$
 $\alpha' = 127^\circ$, $\beta' = 53^\circ$, $\gamma' = 127^\circ$, $\delta' = 53^\circ$
62. a) $\alpha = 78^\circ$, $\beta = 122^\circ$, $\gamma = 38^\circ$, $\rho = 122^\circ$
 vagy $\alpha = 122^\circ$, $\beta = 38^\circ$, $\gamma = 162^\circ$, $\rho = 38^\circ$
 b) $\alpha = 220^\circ$, $\beta = 18^\circ$, $\gamma = 104^\circ$, $\rho = 18^\circ$