

EGYENLETEK, EGYENLŐTLENSÉGEK

Elsőfokú egyenletek megoldása mérleg elvvel

Az egyenletek megoldása során a következő lépéseket hajtjuk végre:

- a kijelölt műveletek elvégzésével, az egynemű kifejezések összevonásával rendezzük az egyenletet
- a mérlegelv vagy a lebontogatás alkalmazásával megoldjuk az egyenletet;
- ellenőrizzük a megoldást.

Részletesebb leírás:

https://www.mozaweb.hu/Lecke-MAT-Sokszinu_matematika_9-5_Megoldas_lebontogatassal_merleg_elvvel-100982

1.) Oldja meg a következő egyenleteket az egész számok halmazán!

- a) $3(x + 1) - 2(x - 3) - 4(x - 1) = 4$ b) $4(x + 3) - 3(x + 2) - (x + 1) - x = 0$
c) $4(x + 3) - 3(x - 3) - 4(x - 1) = 10$ d) $4x - 3(20 - x) = 6x - 7(11 - x) - 1$
e) $2 + 3(x - 5) = 6x - 1$ f) $4x - 2 - 2(2x - 1) + 1 = 6 - (2x + 1)$

https://www.mozaweb.hu/Lecke-MAT-Sokszinu_matematika_9-6_Egyenlotlensegek-100984

2.) Oldja meg az egyenlőtlenségeket a valós számok halmazán!

- a) $5(2x - 3) + 7 < 12 - 5(x + 1)$ b) $4(2x + 5) \leq 2(3x + 6) + 2$
c) $3(8x - 20) \leq 5(4x - 10) - 30$ d) $7(3x - 20) - 1 > 6(5x - 40)$
e) $24 < 3(4x - 20) - 6(x - 3)$ f) $9(2x + 5) - 3(7x + 15) \geq 3$

3.) Oldja meg az alábbi egyenleteket a valós számok halmazán!

- a) $\frac{5x + 4}{2} + 7 = 14$ b) $\frac{2x - 1}{3} - \frac{3x - 1}{4} = x + 1$
c) $\frac{2x + 1}{7} - \frac{x - 1}{2} = x - 3$ d) $\frac{x}{3} + \frac{x + 3}{5} - \frac{x - 2}{2} = \frac{x - 2}{5}$
e) $5x + \frac{8 - 3x}{7} - \frac{2x + 5}{3} = 19$ f) $\frac{x - 4}{3} - \frac{x - 3}{4} = x - \frac{6x + 1}{6}$

4.) Oldja meg az alábbi egyenleteket a valós számok halmazán!

- a) $-\frac{6}{x - 3} = 0$ b) $\frac{2x + 2}{x - 1} = 4$
c) $\frac{2x + 4}{x - 2} = 3$ d) $\frac{4x - 6}{5x - 7} = 9 - \frac{3x - 19}{5x - 7}$
e) $\frac{12x - 9}{3x - 2} + \frac{6x - 54}{2 - 3x} = 2$ f) $\frac{7}{x + 3} + \frac{5}{x - 3} = \frac{3}{x^2 - 9}$

Abszolútértékes egyenletek

<http://zanza.tv/matematika/szamtan-algebra/abszoluterteket-tartalmazo-egyenletek>

5.) Oldja meg az alábbi egyenleteket a valós számok halmazán!

a) $|x + 1| = 7$

b) $|x - 4| = 10$

c) $|x - 3| - 1 = 5$

d) $|2x - 5| = 9$

e) $|2x - 3| = 5$

f) $3|x| + 1 = |x| + 7$

g) $|x + 1| + |x - 3| = 8$

h) $|x + 3| + |x - 5| = 20$

Két ismeretlenes egyenletrendszerek

<http://zanza.tv/matematika/szamtan-algebra/elsofoku-ketismeretlenes-egyenletrendszerek>

6.) Oldja meg az alábbi egyenletrendszereket a valós számok halmazán!

a) $\begin{cases} y = 11 - 2x \\ 5x - 4y = 8 \end{cases}$

b) $\begin{cases} x = 2 + y \\ 3x - 2y = 9 \end{cases}$

c) $\begin{cases} x + 5y = 7 \\ 3x - 2y = 4 \end{cases}$

d) $\begin{cases} -30x + 8y = 122 \\ -3x + y = 10 \end{cases}$

e) $\begin{cases} 4x + 3y = 57 \\ -3x + y = -20 \end{cases}$

f) $\begin{cases} -30x + 8y = 122 \\ -3x + y = 10 \end{cases}$

g) $\begin{cases} 7x - 32y = 2 \\ x - 5y = -1 \end{cases}$

h) $\begin{cases} -5x + 7y = -29 \\ x - 3y = 1 \end{cases}$

i) $\begin{cases} 0,75x - 0,25y = 0,75 \\ 4x - y = 2 \end{cases}$

Szöveges egyenletek

<http://zanza.tv/matematika/szamtan-algebra/szoveges-peldak>

Szöveges feladatok megoldásának menete

- Olvassa végig a feladat szövegét, és becsülje meg az eredményt!
 - Azt is gondolja végig, hogy milyen szám lehet, vagy nem lehet a megoldás (pl. fél ember, vagy hosszúság negatív nem lehet, stb.)
- Jelölje valamilyen betűvel az ismeretlent, és ezt írja is le!
 - Általában - *de nem mindig* - azt a mennyiséget célszerű ismeretlennek választani, amit válaszban meg kell adni.
 - Készítsen ábrát! egy jó ábra sokszor megkönnyíti a feladat megoldását.
- Fordítsa le a szöveget a matematika nyelvére!

- Érdemes a feladatban szereplő adatokat kigyűjteni és közöttük számszerű összefüggéseket keresni.
- Gondolja végig, hogy hogyan lehet egyenlőséghez jutni (ebből lesz az egyenlet)!
 - Vigyázzon, ha a szöveg azt mondja, hogy egy mennyiség öttel kevesebb a másiknál, akkor nem kivonni, hanem hozzáadni kell ötöt, hogy fennálljon az egyenlőség!
- Írja fel az egyenletet és oldja meg!
- Az eredményt vizsgálja meg: vesse össze a becsléssel, ellenőrizze a feladat szövege alapján!
- Mindenképp írjon szöveges választ!

Forrás: <https://sites.google.com/site/kotetlentanulas/home/matek/algebra/>

- 7.)** Gergőnek és Zsuzsinak összesen 137 Ft-ja van. Ha Zsuzsi kapna még 23 Ft-ot, akkor mindkettőnek ugyanannyi pénze lenne. Hány forintja van Gergőnek, hány forintja van Zsuzsinak?
- 8.)** Két raktárban összesen 385 500 téglát volt. Amikor az első raktárba még 26 400 téglát érkezett, a másiktól pedig 85 700 téglát elszállítottak, akkor a két raktárban ugyanannyi téglát maradt. Hány téglát volt eredetileg a raktárakban?
- 9.)** Iskolánkban általános iskola és gimnázium is működik. A beiratkozáskor összesen 764 tanulókat vettek fel. Később az általános iskolába még 26-an, a gimnáziumba 18-an iratkoztak be. Ezzel ugyanannyi lett az általános iskolások és a gimnazisták létszáma. Hány általános iskolás és hány gimnazista iratkozott be eredetileg hozzánk?
- 10.)** Két könyvszekrényben együtt 1 660 könyv volt. Amikor az egyik szekrényből kivettek 45 könyvet, és a másiktól háromszor annyit, akkor mindegyik szekrényben ugyanannyi könyv maradt. Hány könyv volt eredetileg az egyes szekrényekben?
- 11.)** Gergő és Bea egyszerre indulnak el otthonról a szomszéd faluba. Bea kerékpárral, Gergő motorral indul útnak. Bea egyenletesen megy 12 km/h sebességgel, Gergő ugyancsak egyenletesen motorozik 48 km/h sebességgel. Bea 2,5 órával később ér a szomszéd faluba. Milyen messze van a falu?
- 12.)** Reggel 6 órakor indul egy tehervonat Szegedről 35 km/h sebességgel, fél 9-kor indul utána egy személyszállító vonat 60 km/h átlagsebességgel. Mikor éri utol a személyvonat a tehervonatot? Milyen messze lesznek ekkor Szegedtől?
- 13.)** 414 km-es távolság két végpontjából egyszerre indul egy 56 km/h átlagsebességű tehergépkocsi és egy 82 km/h átlagsebességű személygépkocsi egymással szembe. Hány óra múlva találkoznak? Hány km-t tesznek meg ez alatt?



Másodfokú egyenletek

<http://zanza.tv/matematika/szamtan-algebra/masodfoku-egyenlet-megoldokeplete>

14.) Oldja meg a következő egyenleteket az egész számok halmazán!

1. $x^2 = 100$

3. $x^2 = -36$

5. $e^2 + 1 = 0$

2. $x^2 = 64$

4. $y^2 - 25 = 0$

6. $a^2 - 4 = 0$

15.) Oldja meg a következő egyenleteket a valós számok halmazán.

a) $x^2 + 2x = 0$

b) $x^2 - 8x = 0$

c) $2x^2 + 6x = 0$

d) $3x^2 - 18x = 0$

e) $-y^2 - y = 0$

f) $-4y^2 + 20y = 0$

g) $-3y^2 - 21y = 0$

h) $-6y^2 - 60y = 0$

i) $x^2 = 10x$

Definíció: A másodfokú egyenlet általános alakja:

$$ax^2 + bx + c = 0, \text{ ahol } a, b, c \text{ valós számok és } a \neq 0.$$

Példa: $2x^2 + 3x - 6 = 0$ (ebben az egyenletben $a = 2; b = 3; c = -6$)

A másodfokú egyenlet megoldó képlete:

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

Definíció: A $b^2 - 4ac$ kifejezést az egyenlet **diszkriminánsának** nevezzük. Jele: D

A másodfokú egyenletnek:

- két valós gyöke van, ha $D > 0$;
- egy valós gyöke van, ha $D = 0$;
- nincs valós gyöke, ha $D < 0$.

16.) Oldja meg az alábbi egyenleteket a valós számok halmazán.

(Segítség: Használjuk a megoldó képletet! Figyeljünk az előjelekre!)

a) $x^2 + x - 12 = 0$

h) $x^2 - 11x + 24 = 0$

o) $7y^2 - 7y - 210 = 0$

b) $x^2 + 4x - 5 = 0$

i) $2y^2 + 4y - 16 = 0$

p) $4y^2 - 8y + 4 = 0$

c) $x^2 - 10x + 25 = 0$

j) $5y^2 + 20y + 22 = 0$

q) $-a^2 - 22a - 121 = 0$

d) $x^2 - 2x + 6 = 0$

k) $5y^2 - 45y + 40 = 0$

r) $-3a^2 - 15a - 12 = 0$

e) $x^2 - 8x + 12 = 0$

l) $4y^2 + 24y + 37 = 0$

s) $-5a^2 - 20a - 21 = 0$

f) $x^2 + 14x + 49 = 0$

m) $3y^2 + 36y + 108 = 0$

t) $-6a^2 - 6a + 432 = 0$

g) $x^2 + 8x + 7 = 0$

n) $4y^2 + 8y - 60 = 0$

u) $-3a^2 + 24a - 48 = 0$

17.) Oldja meg az alábbi egyenleteket a valós számok halmazán.

(Segítség: Rendezzük az egyenletet nullára és használjuk a megoldó képletet! Figyeljünk az előjelekre!)

a) $x^2 = -2x + 3$ b) $x^2 = 4x - 3$ c) $-x^2 + 10 = 3x$ d) $2x^2 = -8 + 8x$
e) $x^2 - 3 = 2x$ f) $x^2 + 4x = 5$ g) $2x^2 = 4x + 16$ h) $-2x - 3 = x^2$

18.) Oldja meg az alábbi egyenleteket a valós számok halmazán.

(Segítség: Bontsuk fel a zárójelet, rendezzük az egyenletet nullára és használjuk a megoldó képletet! Figyeljünk az előjelekre!)

a) $9x^2 - 9x + 2 = (3x - 1)(3x - 2)$ b) $47 - x(3x + 4) = 2(17 - 2x) - 62$
c) $10(x - 2) + 19 = (5x - 1)(1 + 5x)$ d) $(3x - 4)^2 - (6x - 7)^2 = 0$
e) $(x - 7)(x + 3) + (x - 1)(x + 5) = 102$ f) $(2x - 4)(x - 2) = 12x + 8$
g) $47 - y(3y + 4) = 2(17 - 2y) - 62$ h) $(v + 2)(v - 3) + (v + 3)(v - 2) = 20$

19.) Oldja meg az alábbi egyenleteket a valós számok halmazán.

(Segítség: Szorozzunk be a közös nevezővel, rendezzük az egyenletet nullára és használjuk a megoldó képletet!)

a) $\frac{x+4}{3} = \frac{2x+1}{x}$ b) $\frac{3x-7}{x+5} = \frac{x-3}{x+2}$
c) $\frac{x}{x+4} + \frac{x}{x-4} = \frac{50}{9}$ d) $\frac{x+1}{x-1} + \frac{x+2}{x+3} + \frac{-4}{(x-1)(x+3)}$
e) $\frac{x+3}{x+4} - \frac{x}{3-x} = \frac{7}{(x+4)(x-3)}$ f) $\frac{1-x}{x-2} - \frac{x-2}{x-1} = \frac{1}{(x-2)(1-x)}$
g) $\frac{2x}{x+2} - \frac{x+2}{2-x} = \frac{x^2+12}{x^2-4}$ h) $\frac{x}{2x-1} - \frac{1}{2x+1} = \frac{4}{4x^2-1}$

Másodfokú Szöveges feladatok

<http://zanza.tv/matematika/szamtan-algebra/gyakorlati-problemak-megoldasa-masodfoku-egyenlettel>

<http://zanza.tv/matematika/szamtan-algebra/szoveges-feladatok-negyzeten>

Területtel kapcsolatos feladatok:

- 20.) Két négyzet oldalának a különbsége 12 m, területüknek a különbsége 240 m^2 . Mekkora mindegyik négyzet oldala?
- 21.) 630 facsemetét két négyzet alakú parcellába akartak ültetni. Az egyik négyzet oldala mentén 5 fával kevesebbet ültettek, mint a másik mentén, és így 5 csemete megmaradt. Hány fát ültettek egy-egy parcellába?
- 22.) Egy négyzet oldala 20 cm. Mennyivel növeljük az egyik oldalt, és csökkentjük ugyanannyival a másikat, ha azt akarjuk, hogy az így kapott téglalap területe 360 cm^2 legyen?
- 23.) Egy $12 \times 18 \text{ cm}$ -es méretű fényképnek körben egyforma szélességű kerete van. Határozzuk meg a keret szélességét, ha területe egyenlő a kép területének 25%-ával.

Sebességgel kapcsolatos feladatok

- 24.) Két állomás közötti távolság 96 km. A személyvonat, amelynek átlagsebessége 12 km/h-val nagyobb, mint a tehervonaté, 40 perccel rövidebb idő alatt teszi meg az utat, mint a tehervonat. Mekkora a személy- és a tehervonat sebessége?
- 25.) Egy repülőgép 20 perc késéssel érkezett az A városból a tőle 500 km-re levő B városba, mert 50 km/h sebességű ellenszéllel szemben repült. Mekkora a repülőgép saját sebessége?
- 26.) Egy vonatnak 700 km-es utat kellett volna megtennie. Az út felének megtétele után hóakadály miatt egy órát vesztegelt, és ezért, hogy időre érkezék, átlagsebességét 12 km/h-val megnövelte. Mekkora volt az eredeti átlagsebessége, és hány óra alatt ért a kiindulási állomásra a célállomásra?
- 27.) Az A városból két gépkocsi megy a B város felé. Az első gépkocsi sebessége 10 km/h-val nagyobb a másodikénál, és így egy órával hamarabb ér célhoz. Határozzuk meg a gépkocsik sebességét, ha a két város közti távolság 500 km!

Közös munkavégzéssel kapcsolatos feladatok*

- 28.) Egy szakmunkás 3 nappal előbb végez egy munkával, mint egy betanított munkás. Ha együtt dolgoznak, akkor két nap alatt készen vannak. Hány nap alatt végzi el a munkát a két munkás egyedül?
- 29.) Két kőműves együttes munkával 6 nap alatt épít fel egy falat. Hány nap alatt építenék fel a falat külön-külön, ha az egyiknek az egész munka 5 nappal tovább tartana, mint a másiknak?
- 30.) Egy medence az első befolyó csövön át 3 órával hamarabb telik meg, mint a másodikon. Egy alkalommal, hogy a medencét megtöltsék, mind a két csövet megnyitották. 10 óra múlva az elsőt elzárták; ezután 5 óra 45 perc múlva a medence megtelt. Mennyi idő alatt tölti meg a medencét külön az egyik, külön a másik cső?

Másodfokúra visszavezethető egyenletek

<http://zanza.tv/matematika/szamtan-algebra/magasabb-foku-egyenletek-megoldasa>

Új ismeretlen bevezetésének módszere:

$$\begin{aligned}x^4 - 5x^2 + 4 &= 0 \\(x^2)^2 - 5x^2 + 4 &= 0 \quad y := x^2 \\y^2 - 5y + 4 &= 0 \\y_{1,2} &= \frac{5 \pm \sqrt{25 - 16}}{2} = \begin{cases} y_1 = 4 \\ y_2 = 1 \end{cases}\end{aligned}$$

Új ismeretlen bevezetése

$$x^2 = 4 \rightarrow \begin{cases} x_1 = 2 \\ x_2 = -2 \end{cases} \quad x^2 = 1 \rightarrow \begin{cases} x_3 = 1 \\ x_4 = -1 \end{cases}$$

Tétel: Egy n -ed fokú egyenletnek legfeljebb n valós megoldása létezik.

31.) Oldja meg az alábbi negyedfokú egyenleteket a valós számok halmazán.

(Segítség: Vezessen be új változót!)

- | | |
|----------------------------|-------------------------------|
| a) $x^4 + 16x^2 - 225 = 0$ | b) $x^4 + 98x^2 + 2401 = 0$ |
| c) $2x^4 - x^2 - 1$ | d) $x^4 - 200x^2 + 10005 = 0$ |
| e) $16x^4 + 8x^2 - 3 = 0$ | f) $36x^4 - 12x^2 + 1 = 0$ |
| g) $7x^4 - 47x^2 - 14 = 0$ | h) $-49y^2 + 28y - 4 = 0$ |

32.) Oldja meg az alábbi hatod fokú egyenleteket a valós számok halmazán.

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------|
| a) $x^6 - 2x^3 - 3 = 0$ | b) $y^6 - 133y^3 + 1000 = 0$ |
| c) $y^6 - 189y^3 - 5832 = 0$ | d) $y^6 - 128y^3 + 4096 = 0$ |
| e) $y^6 - 686y^3 + 117651 = 0$ | f) $-121y^6 - 110y^3 - 30 = 0$ |

33.) Oldja meg az alábbi négyzetgyökös egyenleteket a valós számok halmazán.

(Segítség: Vizsgáljunk alaphalmazt!)

- | | |
|------------------------------|-------------------------------|
| a) $x - 6\sqrt{x} + 5 = 0$ | b) $x + \sqrt{x} - 6 = 0$ |
| c) $-x - 8\sqrt{x} - 19 = 0$ | d) $-x + 12\sqrt{x} - 36 = 0$ |

Másodfokú egyenlőtlenségek

<http://zanza.tv/matematika/szamtan-algebra/masodfoku-egyenlotlensegek>

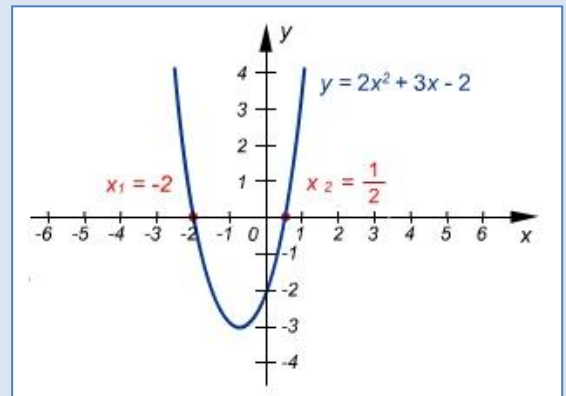
Másodfokú egyenlőtlenségek megoldása grafikus módszerrel

$$2x^2 + 3x - 2 < 0$$

Az egyenlőtlenség bal oldalán a másodfokú kifejezéshez kapcsolódó függvénynek minimuma van (hiszen $a = 2 > 0$).

A függvény zérushelyei:

$$x_{1,2} = \frac{-3 \pm \sqrt{9 + 16}}{4} = \begin{cases} x_1 = -2 \\ x_2 = \frac{1}{2} \end{cases}$$



Ez a két zéruspont az x tengelyt (a számegyenest) három intervallumra bontja.

A másodfokú függvény tulajdonságaiból és az eddigi megállapításokból következik, hogy a függvényértékek előjele az $]-2; \frac{1}{2}[$ intervallumon negatív.

Forrás: <http://tudasbazis.sulinet.hu/hu/matematika/matematika/matematika-10-osztaly/>

34.) Oldja meg az alábbi másodfokú egyenlőtlenségeket a valós számok halmazán.

- a) $x^2 > 100$ b) $x^2 < 64$ c) $y^2 \geq -121$ d) $a^2 - 25 \leq 0$
e) $b^2 + 1 < 0$ f) $d^2 - 144 > 0$ g) $x^2 > 0$ h) $x^2 - 25 > 0$

35.) Oldja meg az alábbi másodfokú egyenlőtlenségeket a valós számok halmazán.

- a) $x^2 + 2x < 0$ b) $x^2 - 8x > 0$ c) $3x^2 - 18x < 0$ d) $5x^2 - 20x \leq 0$
e) $-y^2 - y < 0$ f) $-4y^2 + 20y > 0$ g) $-3y^2 - 21y \geq 0$ h) $-6y^2 - 60y \leq 0$

36.) Oldja meg az alábbi másodfokú egyenlőtlenségeket a valós számok halmazán.

- a) $x^2 + 3x - 10 < 0$ b) $x^2 - 10x + 25 \geq 0$ c) $x^2 + 2x - 3 \geq 0$ d) $2x^2 + 12x + 18 < 0$
e) $-x^2 + 6x - 8 > 0$ f) $-x^2 + 2x - 4 \geq 0$ g) $-x^2 - 5x - 4 \leq 0$ h) $-3x^2 + 12x - 12 \geq 0$
i) $x^2 + 8x + 16 > 0$ j) $-2x^2 + 8x + 24 < 0$ k) $x^2 - 6x + 10 \leq 0$ l) $-2x^2 + 6x + 56 \geq 0$

Megoldókulcs:

1. oldal:

- 1.) a) $x = 3$ b) $x = 5$ 3.) a) $x = 2$ b) $x = -1$
c) $x = 5$ d) $x = 3$ c) $x = 3$ d) $x = 12$
e) $x = -4$ f) $x = 2$ e) $x = 5$ f) $x = 5$

- 2.) a) $x < 1$ b) $x \leq -3$ 4.) a) nincs megoldás b) $x = 3$
c) $x \leq -5$ d) $x < 11$ c) $x = 10$ d) $x = 1$
e) $x > 11$ f) $x \leq -1$ e) nincs megoldás f) $x = 0,75$

2. oldal

- 5.) a) $x_1 = -8; x_2 = 6$ b) $x_1 = -6; x_2 = 14$
c) $x_1 = -3; x_2 = 9$ d) $x_1 = -2; x_2 = 7$
e) $x_1 = -1; x_2 = 4$ f) $x_1 = -3; x_2 = 3$
g) $x_1 = -3; x_2 = 5$ h) $x_1 = -9; x_2 = 11$

- 6.) a) $(x; y) = (4; 3)$ b) $(x; y) = (5; 3)$ c) $(x; y) = (2; 1)$
d) $(x; y) = (-7; -11)$ e) $(x; y) = (9; 7)$ f) $(x; y) = (-6,19; -8,56)$
g) $(x; y) = (14; 3)$ h) $(x; y) = (10; 3)$ i) $(x; y) = (-1; -6)$

3. oldal

- 7.) Gergőnek 75 Ft-ja van, Zsuzsinak 62 Ft-ja.
8.) Az egyik raktárban 248 800, a másik raktárban 136 700 téglát volt.
9.) 378 általános iskolás és 386 gimnazista iratkozott be eredetileg.
10.) Az egyikben 785 könyv, a másikban 875 könyv volt.
11.) A falu 24 km-re van.
12.) 3,5 óra múlva (vagyis 12 órakor) Szegedtől 210 km-re.
13.) 3 óra múlva találkoznak, a teherautó 168 km-t a személyautó 246 km-t tesz meg.

4. oldal

- 14) a) $x_1 = 10; x_2 = -10$ c) nincs megoldás e) nincs megoldás
b) $x_1 = 8; x_2 = -8$ d) $y_1 = 5; y_2 = -5$ f) $a_1 = 2; a_2 = -2$
- 15) a) $x_1 = 0; x_2 = -2$ d) $x_1 = 0; x_2 = 6$ g) $y_1 = 0; y_2 = -7$
b) $x_1 = 0; x_2 = 8$ e) $y_1 = 0; y_2 = -1$ h) $y_1 = 0; y_2 = -10$
c) $x_1 = 0; x_2 = -3$ f) $y_1 = 0; y_2 = 5$ i) $x_1 = 0; x_2 = 10$
- 16) a) $x_1 = 3; x_2 = -4$ h) $x_1 = 8; x_2 = 3$ o) $y_1 = 6; y_2 = -5$
b) $x_1 = 1; x_2 = -5$ i) $y_1 = 2; y_2 = -4$ p) $y = 1$
c) $x = 5$ j) nincs megoldás q) $a = -11$
d) nincs megoldás k) $y_1 = 8; y_2 = 1$ r) $a_1 = -1; a_2 = -4$
e) $x_1 = 6; x_2 = 2$ l) nincs megoldás s) nincs megoldás
f) $x = -7$ m) $y = -6$ t) $a_1 = -9; a_2 = 8$
g) $x_1 = -1; x_2 = -7$ n) $y_1 = 3; y_2 = -5$ u) $a = 4$

5. oldal

- 17) a) $x_1 = 1; x_2 = -3$ b) $x_1 = 3; x_2 = 1$ c) $x_1 = -5; x_2 = 2$ d) $x = 2$
 e) $x_1 = 3; x_2 = -1$ f) $x_1 = 1; x_2 = -5$ g) $x_1 = 4; x_2 = -2$ h) nincs megoldás
- 18) a) azonosság b) $x_1 = 5; x_2 = -5$ c) $x_1 = 0; x_2 = 0.4$ d) $x_1 = 1; x_2 = \frac{11}{9}$
 e) $x_1 = 8; x_2 = -8$ f) $x_1 = 0; x_2 = 10$ g) $y_1 = 5; y_2 = -5$ h) $v_1 = 4; v_2 = -4$
- 19) a) $x_1 = 3; x_2 = -1$ b) $x_1 = 1; x_2 = 0.5$ c) $x_1 = 5; x_2 = -5$ d) $x = 2$
 e) $x = 2$ f) nincs megoldás g) nincs megoldás h) $x_1 = 1.5; x_2 = -1$

6. oldal

- 20) Az oldalak 4 m és 16 m. 21) 20 és 15 fát ültettek 22) Körülbelül 6.32 cm-rel. 23) 0,96 dm
 24) 36 és 48 km/h 25) 300 km/h 26) kb. 59 km/h és 11,9 óra 27) kb. 66 és 76 km/h
 28) 3 és 6 nap 29) 10 és 15 nap 30) kb. 27 óra és 30 óra

7. oldal

- 31) a) $x_{1/2} = \pm 3$ b) nincs megoldás c) $x_{1/2} = \pm \frac{\sqrt{2}}{2}$
 d) nincs megoldás e) $x_{1/2} = \pm \frac{1}{2}$ f) $x_{1/2} = \pm \frac{\sqrt{6}}{6}$
 g) $x_{1/2} = \pm \sqrt{7}$ h) $y_{1/2} = \pm \frac{\sqrt{14}}{7}$
- 32) a) $x_1 \approx 1,44 x_2 = -1$ b) $y_1 = 5; y_2 = 2$ c) $y_1 = -3; y_2 = 6$
 d) $y = 4$ e) nincs megoldás f) nincs megoldás
- 33) a) $x_1 = 1; x_2 = 25$ b) $x = 9$
 c) nincs megoldás d) $x = 36$

8. oldal

- 34) a) $x < -10$ vagy $x > 10$ b) $x < -8$ vagy $x > 8$ c) azonosság d) $-5 \leq a \leq 5$
 e) nincs megoldás f) $d < -12$ vagy $d > 12$ g) azonosság h) $x < -5$ vagy $x > 5$
- 35) a) $-2 < x < 0$ b) $x < 0$ vagy $x > 8$ c) $0 < x < 6$ d) $0 \leq x \leq 4$
 e) $y < -1$ vagy $y > 0$ f) $0 < y < 5$ g) $-7 \leq y \leq 0$ h) $y \leq -10$ vagy $y \geq 0$