

Javító vizsga segédanyag 9. évfolyam

Halmazok

<https://www.youtube.com/watch?v=JDjR-Z2ITTI>

Gyakorló feladatok:

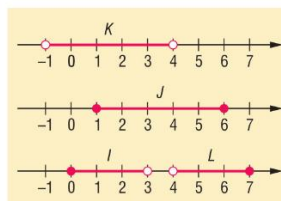
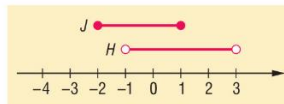
- Döntsük el, halmazok-e vagy sem a következők:
a) $A = \{\text{az osztály magas tanulói}\}$;
b) $B = \{\text{az osztály 180 cm-nél magasabb tanulói}\}$;
c) $C = \{\text{az osztály azon tanulói, akiknek tanulmányi átlaga 5,8 matematikából}\}$;
d) $X = \{\text{az ötös lottó jövő heti nyerőszámai}\}$;
e) $Y = \{\text{az ötös lottó 2000. évi 1. heti nyerőszámai}\}$.
- a) Soroljuk fel az $A = \{1; 2; 3\}$ halmaz valódi részhalmazait.
b) Hány olyan B halmaz van, amelyre $A \subseteq B \subseteq \mathbb{N}$, ha $A = \{1; 2; 3\}$?
- Adott az $A = \{1; 2; 3; 4; 5; 6\}$ és a $B = \{1; 3; 5; 7; 9\}$ halmaz.
a) Adjuk meg elemeik felsorolásával az $A \cup B$, $A \cap B$, $A \setminus B$ és $B \setminus A$ halmazokat.
b) Adjunk meg úgy egy C halmazt, hogy a $(B \setminus C) \subseteq A$ legyen.
- Adott három halmaz: $A = \{a; b; c; d; e; f; g; h\}$, $B = \{a; c; d; f; i; j; k; l; m\}$, $C = \{o; n; m; i; h; g; e; c; a\}$.
a) Határozzuk meg az $A \setminus B$, $B \setminus C$, $A \cap C$ és $A \cup B$ halmazokat.
b) Határozzuk meg az $A \setminus (B \cup C)$ halmazt.
c) Ábrázoljuk az A , B , C halmazokat Venn-diagrammal.
- Az A , B , C halmazokról a következőket tudjuk: $A \cup B \cup C = \{1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11\}$;
 $A \setminus C = \{2; 7\}$; $A \cap B = \{2; 11\}$; $(B \cap C) \setminus A = \{3; 4\}$; $(B \cup C) \setminus A = \{1; 3; 4; 5; 6; 8\}$.
a) Határozzuk meg az A halmaz elemeit.
b) Időközben azt is megtudtuk, hogy a B halmaznak csak két páratlan eleme van. Határozzuk meg B és C halmazokat is.
- Egy társasház lakói közül 123-an gyűjtik külön csak a műanyag palackokat, 87-en csak a papírszemetet, 45-en pedig a műanyag palackokat és a papírszemetet is. Hány fő lakik a társasházban, ha saját bevallásuk szerint az említettek közül valamilyen formában mindannyian hozzájárulnak a szelektív hulladékgyűjtéshez?
- A 26 fős osztályból 15-en tanulnak norvégul, 20-an dánul. Azt is tudjuk, hogy mindenki tanulja a két nyelv legalább egyikét. Hányan tanulnak csak dánul?

Intervallumok

<https://zanza.tv/matematika/gondolkodasi-es-megismeresi-modszerek/szamhalmazok-es-intervallumok>

Gyakorló feladatok:

- a) Ábrázoljuk számegyenesen a balról zárt és jobbról nyitott $I = [2; 4[$ intervallumot.
b) Ábrázoljuk számegyenesen a balról nyitott és jobbról zárt, $K = \{x \in \mathbb{R} \mid 1 < x \leq 3\}$ halmazként megadott intervallumot.
c) Adjuk meg intervallumként a számegyenesen ábrázolt J intervallumot.
d) Adjuk meg halmazként a számegyenesen ábrázolt H intervallumot.
- Figyeljük meg a következő intervallumokat.
a) Melyik nyitott, zárt, illetve félig nyitott, félig zárt?
b) Írjuk fel intervallum jelöléssel az I , J , K , L , $I \cap J$, $K \cap I$, $J \setminus L$, $I \cap J$, $J \cap L$, $J \cup L$ és $K \cup J$ halmazokat.
c) Vannak-e diszjunktak az I , J , K , L intervallumok között? Adjuk meg őket.
d) Legyen $U = [-1; 7]$. Határozzuk meg az $\bar{L}$ és $\bar{K}$ halmazokat.
- a) Ábrázoljuk az $I = \left]-\frac{4}{5}; -\frac{7}{15}\right[$ intervallumot a számegyenesen, és adjuk meg halmazként is.
b) Adjunk meg 4 olyan racionális számot, amely ebbe az intervallumba esik.



Százalékszámítás

https://www.youtube.com/watch?v=eU_mrHzOv4w

Gyakorló feladatok:

- A kék festék ára 7400 Ft volt, melyet 70%-al megemeltek. Hány Ft az új ára?
 - A gyűrű ára 2600 Ft volt, melyet 30%-al csökkentettek. Mennyi lett az új ára?
 - Egy tucat tojás ára 1690 Ft volt, melyet 22%-al megemeltek. Hány Ft az új ára?
 - Egy izé ára 7380 Ft volt, melyet 88%-al csökkentettek. Mennyi lett az új ára?
- A ferrata szett árát növelték 70%-al, így most 4500 Ft-ba kerül. Hány Ft volt az eredeti ára?
 - A farmer árát csökkentették 45%-al, így most 6400 Ft-ba kerül. Mennyi volt az eredeti ára?
 - A farmer árát növelték 16%-al, így most 8640 Ft-ba kerül. Hány Ft volt az eredeti ára?
 - A valami árát csökkentették 63%-al, így most 1200 Ft-ba kerül. Mennyi volt az eredeti ára?
- A túrabot ára 2900 Ft-ról 7000 Ft-ra emelkedett. Hány %-al emelték?
 - A bringás kesztyű ára 9400 Ft-ról 8500 Ft-ra csökkent. Hány %-al csökkentették?
 - A pohárkészlet ára 1750 Ft-ról 3650 Ft-ra emelkedett. Hány %-al emelték?
 - Egy szép óra ára 9020 Ft-ról 8990 Ft-ra csökkent. Hány %-al csökkentették?
- A számlámra beteszek 93.000 Ft-ot, melyre a bankom éves jóváírással évi 19%-os kamatot fizet. Mennyi pénzt tudok kivenni 10 év múlva?
 - A bankszámlámra befizetek 29.000 Ft-ot, melyre a bank havi jóváírással évi 12%-os kamatot ad. Mennyi pénzem lesz 10 év múlva?
- Egy téglalap oldalai: $a = 5$ cm; $b = 3$ cm. Hosszabbik oldalát 20%-kal növeltük, a rövidebbik oldalát 20%-kal csökkentettük.
 - Mekkora az új téglalap területe és kerülete?
 - Hány %-a az új téglalap területe az eredeti téglalap területének?
 - Hány %-a az új téglalap kerülete az eredeti téglalap kerületének?
- A tej tömegének 7,3 % - a tejszín, a tejszín tömegének 62 %-a vaj.
 - Mennyi vaj lesz 5 liter tejből?
 - Hány liter tejből készült 5 kg vaj?

Algebra -Betűk használata a matematikában

<https://www.youtube.com/watch?v=zofXyuqAPpQ>

Gyakorló feladatok:

- Adjuk meg – algebrai kifejezéseket használva – azokat a
 - pozitív egész számokat, amelyek 5-tel osztva 4 maradékot adnak;
 - pozitív egész számokat, amelyek 8-cal osztva 5 maradékot adnak;
 - egész számokat, amelyek két nullára végződnek;
 - pozitív egész számokat, amelyek 17-re végződnek;
 - racióális számokat, amelyeknek a számlálója 7, a nevezője pedig a 3 többszöröse;
 - racióális számokat, amelyeknek a számlálója 4-nek többszöröse, nevezője pedig 3-mal nagyobb a számlálónál.
- Az alábbi kifejezéseket állítsuk együtthatóik szerint növekvő sorrendbe:
 - $3,8xyz$; $-0,8x \cdot 5z$; $-3x \cdot (-1,2yz)$; $2x \cdot (-2,1y)$; $4x \cdot (-0,7yz)$;
 - $-4,2a^2$; $4a \cdot (-1,5b)$; $2a \cdot (-3b)$; $(-2b^2) \cdot (3,5a)$; $(-2,2a^4) \cdot 2b$.

Hatvány

<https://www.youtube.com/watch?v=jUBnHTAGh9Y>

Gyakorló feladatok:

- Vizsgáljuk meg, melyik szám a kisebb az alábbi esetekben:
a) 2^6 vagy 4^4 ; b) 4^8 vagy 8^4 ; c) 9^3 vagy 3^9 ;
d) 8^5 vagy 16^4 ; e) 6^3 vagy $27 \cdot 16$; f) 27^7 vagy 81^5 ;
g) 10^{15} vagy $8^4 \cdot 125^5$; h) 40^{100} vagy 100^{50} .
- Zsebszámológép használata nélkül számítsuk ki a következő kifejezések értékeit:
a) $\frac{27 \cdot 16}{6^3}$; b) $\frac{12^5}{9^2 \cdot 4^4}$; c) $\frac{16^3 \cdot 4^2 \cdot 8^2}{32^4}$;
d) $\frac{18^4 \cdot 256 \cdot 72^2}{24^4 \cdot 36^3}$; e) $\left(\frac{6^6 \cdot 10^2}{9^3 \cdot 200 \cdot 32}\right)^3$; f) $\frac{6^7 \cdot 15^5 \cdot 35^5}{3^5 \cdot 10^6 \cdot 21^5 \cdot 25^2}$.
- Számítsuk ki a következő műveletek eredményét:
a) 3^{-4} ; b) $(-5)^{-3}$; c) $(2^{-1})^{-3}$;
d) $\left(\frac{1}{7}\right)^{-2}$; e) $\left(-\frac{5}{3}\right)^{-3}$; f) $\left(\frac{4}{5}\right)^{-2}$;
g) $\left[\left(-\frac{3}{2}\right)^{-1}\right]^2$; h) $\left(-\frac{2}{5}\right)^{-2} \cdot \left(-\frac{2}{5}\right)^3$; i) $\left[\left(\frac{2}{3}\right)^{-2}\right]^{-4} \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^{-6}$;
- Egy baktériumtenyésztésben a baktériumok száma óránként háromszorosára növekszik.
a) Ha az időmérés kezdetén 1 baktérium van a tenyésztésben, mennyi lesz a baktériumok száma az ötödik óra végén?
b) Hányszorosára növekszik a baktériumszám a tizedik óra kezdetétől a tizenharmadik óra végéig?
- a) Mennyi idő alatt tesz meg a fény 1 mm-t, ha a sebessége $3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$?
b) Mennyi utat tesz meg a fény 45 perc alatt?
- Hányadik hatványra kell emelni a 4^4 -t, hogy 8^8 legyen belőle?

Algebrai kifejezések

<https://www.youtube.com/watch?v=cHHeyd4uZIs>

Gyakorló feladatok:

- Az alábbi kifejezésekben végezzük el a lehetséges műveleteket, és rendezzük a tagokat csökkenő fokszám szerint:
a) $3a - 2a^2 - 4 + a^2 + a - 4a^2 - 5a + 1 - a^2 + 2a$;
b) $3b - b^3 + 4b^2 - 1 + 4b^3 - 2b^2 - 4b + 2 - 2b^3 - b^2 + b - 4 + 2b^2$;
c) $3cd^2 - 4c^2 + d + 2c^2 - d^2c + 5d - 4cd^2 + 3 - d - c^2 - cd^2$;
d) $(3a^2 - 2a + 1) - (a^2 - a - 3) - (a^2 + 5a - 2)$;
e) $(2x^2 - x - 3) - (x^2 - 3x - 4) - (-2x^2 + 4x + 1) - (3x^2 - 2x - 1)$;
f) $2 \cdot (a^2 - a + 1) + 3 \cdot (a^2 + 2a - 3) - 4 \cdot (a^2 + 3a + 4)$;
g) $2 \cdot (x^3 - 2x^2 + 2) + 3 \cdot (x^2 + x - 1) - 4 \cdot (x^3 - 2x^2 + 4x - 1) - (x^3 - x^2 + x + 1)$;
h) $3x \cdot (2x^2 - x + 2) - 2x^2 \cdot (3x - 2) - 3 \cdot (x^3 + 2x^2 + x - 4) - x \cdot (x^2 - x - 3) + 4x^3 + 4x^2 + 2x - 4$;
i) $(3a - 1) \cdot (2a + 3) - (4a - 2) \cdot (3a + 5)$;
j) $2 \cdot [(3x^2 - 1) + (2x - 2) \cdot (3x - 1)] - [2x^2 + 3 \cdot (2x + 1) - x] - 3$;
k) $3x - \{2x - [3x + 1 - (2x - 1)] - 3\} - \{4 - [x - (3x - 4) + 2x] + x\}$;
l) $(4x + 1) \cdot (3x - 2) - 2 \cdot \{3 - 2 \cdot [(x - 3) \cdot (2x + 1) - x \cdot (3x + 1)] - x^2\} + (2x + 3) \cdot (x - 2)$.
- Határozzuk meg a következő kifejezések értékét, ha $a = -2$, $b = \frac{2}{3}$:
a) $2a - 1 + 4b - a + 3b + 6 - 4a - 10b + 3a - 2$;
b) $2b + 5 - 2a + 4a - 3b - 1 + 4b - 3a - 7 - 3b$;
c) $(3a - 2) \cdot (a - 1) - 3a^2 + 3a - 1$;
d) $(4a - b) \cdot (2a + 1) - (8a + 3) \cdot (a + 2) - 2b + 2ab$;
e) $(3a - 2) \cdot (2a - b) - 6 \cdot (a - 3) \cdot (a + b) - b \cdot (11 - 9a)$;
f) $4a - \{4 - [6b - 2 \cdot (a - 2) - a]\}$.

Nevezetes szorzatok, szorzattá alakítás

<https://www.youtube.com/watch?v=gvR2lVSSjiY>

https://www.youtube.com/watch?v=zErlsD8hMK8&list=PLCuQ3P3_1BRB0JvV7-gUxKCKie933hpw&index=2

Gyakorló feladatok:

- Végezzük el a következő négyzetre emeléseket:
a) $(a+7)^2$; b) $(8-b)^2$; c) $(-7+b)^2$; d) $(3y+2x)^2$;
e) $(4x-3y)^2$; f) $(10a-3b)^2$; g) $(x^2+3z)^2$; h) $(2x^3-3y^2)^2$;
- Melyik kifejezés négyzete a következő kifejezés?
a) $a^2+8a+16$; b) $b^2-10b+25$; c) $c^2+14c+49$;
d) $x^2-40x+400$; e) d^4-20d^2+100 ; f) x^8+10x^4+25 ;
g) $x^6+6x^3y^5+9y^{10}$; h) $0,25x^2-6xy^3+36y^6$; i) $\frac{4}{9} \cdot x^4 + \frac{1}{3} \cdot yx^2 + \frac{1}{16} \cdot y^2$.
- Végezzük el a következő műveleteket:
a) $(3a+5) \cdot (3a-5)$; b) $(8x-7) \cdot (8x+7)$;
c) $(4b-2x) \cdot (4b+2x)$; d) $(6a+5b) \cdot (6a-5b)$;
e) $(5c-3y) \cdot (5c+3y)$; f) $(5a^3+1) \cdot (5a^3-1)$;
g) $(3d^2-8) \cdot (3d^2+8)$; h) $(9x^2+2y) \cdot (2y-9x^2)$;
- Alakítsuk szorzattá az alábbi kifejezéseket:
a) $3a^3-2a^2+a$; b) $6x^3-10x^2+2x$; c) $4b^4+8b^3+28b^2-4b$;
d) $35x^3+15x^2+20x$; e) $6a^4-9a^3+3a^2$; f) $4x^5-24x^4+12x^3$;
g) $5a^3b^2-15a^2b^3+10a^2b$; h) $17a^3b^5+17a^2b^6-34ab^4$; i) $16a^4b^3+24a^2b^4-40a^4b^4$.
- A csoportosítás módszerével alakítsuk szorzattá a következő kifejezéseket:
a) $ab+3b-2a-6$; b) $2ax+bx+2a+b$; c) $2ax+5y+10x+ay$;
d) $ab-8x+4a-2bx$; e) $6a-bx-2b+3ax$; f) $4ax+2b-8bx-a$;

Műveletek algebrai törtekkel

https://www.youtube.com/watch?v=erZVN1Z5gyQ&list=PLCuQ3P3_1BRB0JvV7-gUxKCKie933hpw&index=1

https://www.youtube.com/watch?v=HLbPUz_9MOI&list=PLCuQ3P3_1BRB0JvV7-gUxKCKie933hpw&index=11

Gyakorló feladatok:

- Egyszerűsítsük a következő törteket:
a) $\frac{27a^5b^2}{12a^2b^3}$; b) $\frac{3x^4 \cdot (x-2)}{6x^3 \cdot (x-2)}$; c) $\frac{32a \cdot (a-5)}{24a^2 \cdot (5-a)}$;
d) $\frac{10a^4+30a^2}{5a^3+15a}$; e) $\frac{-8a^5-8a^3}{10a^3+10a}$; f) $\frac{12x^2y^2+20xy^3}{6x^2y+10xy^2}$;
g) $\frac{6ax+9a+8x+12}{3ax+15a+4x+20}$; h) $\frac{4x^2-4x+1}{1-4x^2}$; i) $\frac{9x^2-25}{12x^2-20x}$;
- Végezzük el a következő szorzásokat és osztásokat, és egyszerűsítsük az eredményt:
a) $\frac{17a^3b^2}{50x^4y^2} \cdot \frac{10x^3y}{34a^2b}$; b) $\frac{4a^5b^2}{27x^2y^4} : \frac{32a^6b}{81xy^6}$;
c) $\frac{x^2+xy}{xy-y^2} \cdot \frac{xy^2-y^3}{x^3+x^2y}$; d) $\frac{20a^4-15a^3b}{7a^2+2ab} : \frac{40ab^2-30b^3}{14ab^3+4b^4}$;
- Végezzük el a következő algebrai törtek összevonását:
a) $\frac{5}{2x} - \frac{1}{x} + \frac{2x}{5}$; b) $\frac{3}{4y^2} + \frac{1}{2y} - \frac{5}{y}$;
c) $\frac{6a+7}{a^2+a} - \frac{5}{a+1}$; d) $\frac{a+1}{8a+3} + \frac{5a}{24a+9}$;
e) $\frac{x+2}{2x-1} - \frac{4x+1}{4x-2} + \frac{3-x}{10x-5}$; f) $\frac{2a+1}{9a+15} + \frac{a-2}{3a+5} - \frac{5a-2}{12a+20}$;
g) $\frac{3x+1}{21-9x} + \frac{x+2}{3x-7} - \frac{x+1}{6x-14}$; h) $\frac{x+1}{x+2} + \frac{2x-3}{2-x} + \frac{x^2+2x+4}{x^2-4}$;

Függvények

https://www.youtube.com/watch?v=WUw-4vpMNMA&list=PLCuQ3P3_1BRB0JvV7-gUxKCKie933hwp&index=6

https://www.youtube.com/watch?v=CQRAwWwFbGk&list=PLCuQ3P3_1BRB0JvV7-gUxKCKie933hwp&index=4

https://www.youtube.com/watch?v=66njt_0KSe8&list=PLCuQ3P3_1BRB0JvV7-gUxKCKie933hwp&index=3

Gyakorló feladatok:

1. Ábrázoljuk a következő valós számokon értelmezett függvényeket a derékszögű koordináta-rendszerben:

a) $x \mapsto 2x - 1$;

b) $x \mapsto -2x + 3$;

c) $x \mapsto 3x - 6$;

d) $x \mapsto 4x - 2$;

e) $x \mapsto 7 - 5x$;

f) $x \mapsto \frac{1}{2} \cdot x + 2$;

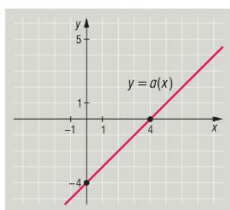
g) $x \mapsto \frac{1}{3} \cdot x - 1$;

h) $x \mapsto \frac{2}{5} \cdot x$;

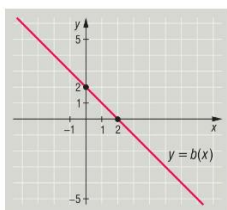
i) $x \mapsto -\frac{3}{2} \cdot x + 6$;

2. Az alábbi ábrákon lineáris függvények grafikonja látható. Adjuk meg a függvények hozzárendelési szabályát.

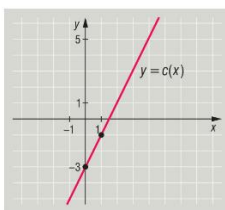
a)



b)



c)



3. Ábrázoljuk a valós számok halmazán értelmezett következő függvényeket a derékszögű koordináta-rendszerben.

a) $x \mapsto |x| - 2$;

b) $x \mapsto |x| + 1$;

c) $x \mapsto |x - 3|$;

d) $x \mapsto |x + 4|$;

e) $x \mapsto -|x| + 1$;

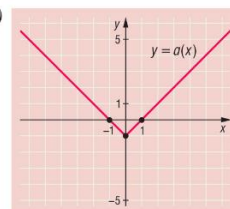
f) $x \mapsto -|x - 1|$;

g) $x \mapsto |x + 1| - 2$;

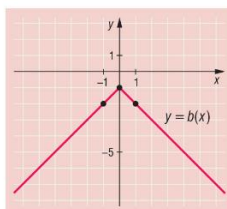
h) $x \mapsto |x - 2| + 2$;

4. Az alábbi ábrákon abszolútérték-függvények grafikonja látható. Adjuk meg a függvények hozzárendelési szabályát.

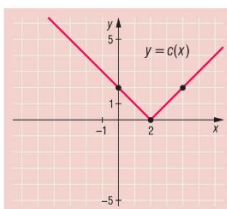
a)



b)



c)



5. Ábrázoljuk és jellemezzük (értékkészlet, zérushely, menete, szélsőérték, paritás szempontjából) a következő, valós számok halmazán értelmezett függvényeket:

a) $x \mapsto x^2 + 2$;

b) $x \mapsto (x + 2)^2$;

c) $x \mapsto (x - 3)^2$;

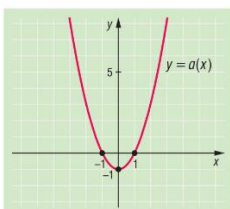
d) $x \mapsto -x^2 + 4$;

e) $x \mapsto -(x - 2)^2$;

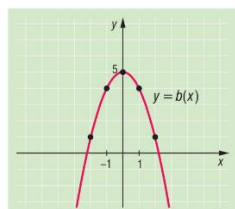
f) $x \mapsto -(x + 3)^2$;

6. Az alábbi ábrákon másodfokú függvények grafikonja látható. Adjuk meg a függvények hozzárendelési szabályát:

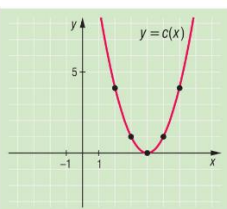
a)



b)



c)



7. Ábrázoljuk és jellemezzük (értékkészlet, zérushely, menete, szélsőérték, paritás szempontjából) a következő függvényeket:

a) $x \mapsto \sqrt{x} - 3, x \in [0; 4]$;

b) $x \mapsto \sqrt{x + 3}, x \in [-3; 1]$;

c) $x \mapsto \sqrt{-x + 2}, x \in [-2; 2]$;

d) $x \mapsto \sqrt{x + 2} - 3, x \in [-2; 2]$;

8. Ábrázoljuk és jellemezzük (zérushely, szélsőérték, monotonitás szempontjából) a következő függvényeket:

a) $f(x) = \frac{1}{x - 1}, x \neq 1, x \in [-2; 3]$;

b) $g(x) = -\frac{1}{x + 2}, x \neq -2, x \in [-3; 1]$;

c) $h(x) = \frac{1}{x - 2} + 2, x \neq 2, x \in [-1; 5]$;

d) $i(x) = \frac{1}{x + 3} - 4, x \neq -3, x \in [-6; 0]$;

Geometria

<https://www.youtube.com/watch?v=KluOADNQ3NA>

<https://www.youtube.com/watch?v=Hoxr4MZB4dk>

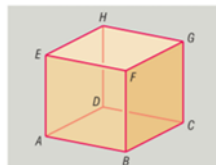
<https://www.youtube.com/watch?v=X-iai2G3UyI>

<https://www.youtube.com/watch?v=WifGxYmQka0>

<https://www.youtube.com/watch?v=F1MdnH8Ggz0>

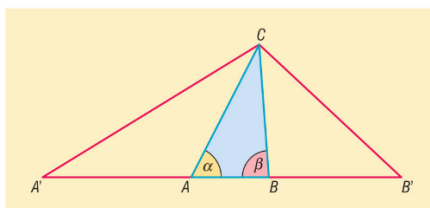
Gyakorló feladatok

1. Tekintsük az $ABCDEFGH$ kockán az AB , CG , CD , EG , BD szakaszokra illeszkedő egyeneseket.
a) Melyek párhuzamosak egymással?
b) Melyek kitérők?



2. Egy háromszög egyik szöge $42^\circ 25'$, a fennmaradó két szög közül az egyik kétharmada a másiknak. Adjuk meg a háromszög hiányzó szögeinek nagyságát.

3. Az ABC háromszög AB oldalegyenesére A -n túl felmértük az AC oldal hosszát, B -n túl a BC oldal hosszát, így A' illetve B' pontokat kaptuk. Mekkora az $A'B'C$ háromszög szögei, ha
a) az A csúcsnál lévő szög 40° , a B csúcsnál lévő szög pedig 70° ;
b) az A csúcsnál lévő szög α , a B csúcsnál lévő szög pedig β ?



4. Egy egyenlő szárú háromszög két oldala 4 és 10 cm. Mekkora a harmadik oldal?
5. Mely állítások igazak?
a) Minden paralelogrammának van hegyesszöge.
b) Minden trapéznek van tompaszöge.
c) Bármely négyszögnek van legalább egy tompaszöge.
d) Bármely négyszögnek van egy legalább 90° -os szöge.
e) Van olyan paralelogramma, amelyik nem trapéz.
f) A téglalap átlói nem merőlegesek egymásra.
g) Ha egy deltoid minden oldala egyenlő, akkor az négyzet.
h) Ha egy rombusznak van derékszöge, akkor az négyzet.
6. Egy rombusz egyik átlója az oldallal 24° -os szöget zár be. Mekkora a rombusz szögei?
7. Mekkora lehetnek annak a deltoidnak a szögei, amelynek két szöge 40° és 102° ?
8. Hány hegyesszöge lehet egy konvex négyszögnek?
9. Egy paralelogramma egyik belső szögének és ehhez a szöghöz tartozó külső szögének aránya $4:5$. Mekkora a paralelogramma belső szögei?
10. Töltsük ki a következő táblázatot, amely néhány konvex sokszög adatait tartalmazza.

A sokszög oldalainak száma	A sokszög egyik csúcsából kiinduló átlóinak a száma	A sokszög belső szögeinek összege
10		
	15	
		3960°
n		
	a	
		φ

Pitagorasz-tétel

<https://www.youtube.com/watch?v=kca7yjuqymg>

Gyakorló feladatok

1. A következő táblázatban megadtuk néhány derékszögű háromszög két oldalának hosszát. Számítsuk ki a hiányzó oldalak hosszúságait. ($a, b > 0$)

Egyik befogó	Másik befogó	Átfogó
12 cm	5 cm	
	7,2 dm	970 mm
$\sqrt{3} \cdot a$	a	
	b	$\sqrt{2} \cdot b$

2. Egy egyenlő szárú háromszög alapja 16 cm, szára 10 cm. Mekkora az alaphoz tartozó magassága?
3. Két egymástól 10 méterre álló egyenes fa magassága 7, illetve 12 méter. Milyen távol van egymástól a két fa csúcsa?
4. Egy monitort képátmérőjének colban megadott hosszával jellemeznek. Hány colos az a monitor, amelynek szélessége 33,7 cm, magassága 27 cm? (1 col = 2,54 cm)

A háromszögek nevezetes vonalai, Thalész-tétel

<https://www.youtube.com/watch?v=3gWaegoeVdY>

https://www.youtube.com/watch?v=DE1X_vCcxDk

Gyakorló feladatok

1. Egy egyenlő szárú háromszög magassága 16 cm, szára 20 cm.
- Mekkora a háromszög alapja?
 - Mekkora a háromszög szárhoz tartozó magassága?
 - Mekkora részekre osztja a szarat a szárhoz tartozó magasság?
 - Mekkora a háromszög beírt körének sugara?
 - Mekkora a háromszög köré írt körének sugara?
2. Mekkora sugarú kör írható egy derékszögű háromszög köré, ha befogóinak hossza
- 8 cm és 24 cm;
 - a és b .
3. Mekkora egy deltoid két szemben levő egyenlő szöge, ha kör írható köré?

A kör, húrnégyszögek, érintőnéyszögek

<https://zanza.tv/matematika/geometria/kor-es-reszei>

<https://www.youtube.com/watch?v=r-jzcC9FFfY>

<https://www.youtube.com/watch?v=JS0jOAGVCZ4>

Gyakorló feladatok

1. Egy rombusz beírt körének sugara 12 cm. Mekkora az oldala, ha egyik hegyesszöge 45° ?
2. Egy érintőnéyszög három oldalának hossza 12 cm, 14 cm és 20 cm. Mekkora lehet a negyedik oldala?
3. Egy derékszögű trapéz olyan érintőnéyszög, amelynek alapjai 9 és 11 cm hosszúak. Mekkora a trapéz magassága?

Egyenletek

<https://www.youtube.com/watch?v=cQaMmJ8UrcI>

<https://www.youtube.com/watch?v=JHwrAuHJWW4>

https://www.youtube.com/watch?v=TADqnMOpzwU&list=PLCuQ3P3_1BQixtGP3qEZMBHg8Fa7iF3I&index=12

<https://www.youtube.com/watch?v=VWP1QC2tTgA>

<https://www.youtube.com/watch?v=J7VfQ858f0g>

https://www.youtube.com/watch?v=I0dm4uoA9D8&list=PLCuQ3P3_1BQixtGP3qEZMBHg8Fa7iF3I&index=10

Gyakorló feladatok

1. Oldjuk meg a valós számok halmazán a következő egyenleteket:
a) $(2x+3) \cdot (x+4) \cdot (x-1) \cdot (x+3) = 0$; b) $(4x-12) \cdot (x-11) \cdot (3x-6) \cdot (x+8) = 0$;
2. Oldjuk meg a valós számok halmazán a következő egyenleteket:
a) $\sqrt{x-4} = \sqrt{4-x}$; b) $\sqrt{3-2x} = \sqrt{2x-3}$; c) $\sqrt{4x-1} = \sqrt{1-4x}$;
3. Oldjuk meg a valós számok halmazán a következő egyenleteket:
a) $3 \cdot (2x-7) - 4 \cdot (5-2x) = 3x+3$;
b) $2 \cdot (4x-3) - 3 \cdot (3x-1) - 4 \cdot (x+1) = 5$;
c) $5 \cdot (4x+1) - 2 \cdot (3x-4) = 2 \cdot (x+3) - (3x-7)$;
d) $(1+x) \cdot (3x+4) - (2x+1) \cdot (x-3) = x \cdot (x-4) + 23$;
e) $(2-3x) \cdot (2x+5) - (4-x) \cdot (5x+1) - (3-x) \cdot (x+2) = 0$;
f) $4 \cdot [2 \cdot (3x-4) - 3] - 4 = 0$; g) $2 \cdot \{5 \cdot [3 \cdot (x-1) - 4] - 2\} = 16$;
h) $3 \cdot \{3 \cdot [x - 4 \cdot (x+1)] - 2\} = 27$; i) $\frac{2}{3} \cdot (5x-1) - \frac{7}{3} \cdot (2x-3) = 5$;
j) $\frac{1}{2} \cdot (x+7) - \frac{1}{3} \cdot (2x-4) = 1$; k) $\frac{4}{5} \cdot (3x+4) - \frac{1}{2} \cdot (7x+1) = -2$;
l) $\frac{1}{5} \cdot (3x-1) - \frac{3}{4} \cdot (2x+3) = \frac{1}{2} \cdot (5x-7)$; m) $\frac{2x-4}{3} + \frac{x-4}{2} = 2x$;
n) $\frac{4x-3}{6} + \frac{x+4}{3} = \frac{7x-5}{12}$; o) $\frac{3x-7}{5} - \frac{x-7}{4} + \frac{3x+5}{2} = 1$;
p) $\frac{2x+3}{5} - \frac{x+2}{4} = \frac{x-3}{3}$; q) $\frac{2x}{x-2} - \frac{4}{x-2} = 2$;
r) $\frac{x-4}{x+3} - \frac{x+2}{x+3} = 3$.
4. Oldjuk meg a valós számok halmazán a következő egyenlőtlenségeket:
a) $4x+3 \geq 5-2x$; b) $3x+5 < \frac{x+3}{2}$;
c) $3 \cdot (x-4) - 2 \cdot (3-4x) > 4-x$; d) $2 \cdot (1-3x) - 4 \cdot (x+1) \geq 10 \cdot (-2-x)$;
5. Oldjuk meg a valós számok halmazán a következő egyenlőtlenségeket:
a) $(x+3) \cdot (2x-1) \geq 0$; b) $(x-1) \cdot (x+2) < 0$;
c) $(3x+7) \cdot (x-5) \leq 0$; d) $(2x-4) \cdot (5-x) < 0$;
6. Oldjuk meg a valós számok halmazán a következő egyenlőtlenségeket:
a) $\frac{x+3}{x-4} > 0$; b) $\frac{x-5}{x+2} \leq 0$; c) $\frac{4x-3}{3x+1} \geq 0$;
d) $\frac{11x-7}{5x-17} < 0$; e) $\frac{2x+3}{x-1} \geq 2$; f) $\frac{(x+4) \cdot (2x-3)}{x-2} \leq 0$.

Abszolútértékes egyenletek, egyenlőtlenségek

https://www.youtube.com/watch?v=WS_lu2WdSfE&list=PLCuQ3P3_1BQixtGP3qEZMBHg8Fa7iF3I&index=5

https://www.youtube.com/watch?v=aY_cpjL_Ii4

Gyakorló feladatok

- Oldjuk meg a valós számok halmazán a következő egyenleteket és egyenlőtlenségeket:
a) $|x| + 4 = 8$; b) $|x + 4| = 8$; c) $|x| + 4 \geq 8$;
d) $|x + 4| \geq 8$; e) $2 \cdot |x| + 3 = 10$; f) $2 \cdot |x + 3| = 10$;
g) $|2x + 3| \leq 10$; h) $|2x| + 13 > 10$.
- Oldjuk meg a valós számok halmazán a következő egyenleteket:
a) $4x - 2 = |x|$; b) $|x| - 5 = 3x + 7$; c) $3 \cdot |x| - 5 = x + 2$;
d) $7 - 4 \cdot |x| = \frac{1}{5} \cdot x + 1$; e) $|x - 3| = 2x + 5$; f) $|4x - 3| = 3x - 5$;
g) $5 - x = |2x - 7|$; h) $|7 - 2x| = 3x + 4$.

Egyenletrendszerek

https://www.youtube.com/watch?v=I0dm4uoA9D8&list=PLCuQ3P3_1BQixtGP3qEZMBHg8Fa7iF3I&index=10

Gyakorló feladatok

- Oldjuk meg behelyettesítő módszerrel a következő egyenletrendszereket:
a) $\begin{cases} x + 3y = -5 \\ 3x - 2y = 7 \end{cases}$; b) $\begin{cases} -3x + 2y = 11 \\ 4x + y = 11 \end{cases}$; c) $\begin{cases} 3x + y = 6 \\ 6x - 2y = -8 \end{cases}$; d) $\begin{cases} x + 6y = 12 \\ 4x + 2y = -7 \end{cases}$;
e) $\begin{cases} 4x + 5y = 6 \\ \frac{x - y}{3} = 5 \end{cases}$; f) $\begin{cases} 2x + 10y = 15 \\ \frac{x + 5y}{3} = 4 \end{cases}$; g) $\begin{cases} 2x - 7y = 11 \\ \frac{x}{3} + y = 4 \end{cases}$; h) $\begin{cases} \frac{1}{2} \cdot x - \frac{4}{3} \cdot y = -30 \\ \frac{x + y}{5} = 10 \end{cases}$.
- Oldjuk meg az egyenlő együtthatók módszerével a következő egyenletrendszereket:
a) $\begin{cases} 2x + 5y = 1 \\ 2x - y = -5 \end{cases}$; b) $\begin{cases} 3x - 2y = 8 \\ 5x + 2y = 24 \end{cases}$; c) $\begin{cases} 4x + y = -1 \\ 8x - 7y = -29 \end{cases}$; d) $\begin{cases} 5x - 2y = 10 \\ 2x + y = 13 \end{cases}$;
e) $\begin{cases} \frac{x}{2} - 5y = -3 \\ \frac{x}{8} + 10y = 15 \end{cases}$; f) $\begin{cases} 3x + y = -4 \\ 6x - \frac{y}{3} = 6 \end{cases}$; g) $\begin{cases} 4x - 3y = -2 \\ -8x + 6y = 4 \end{cases}$; h) $\begin{cases} 5x - 7y = 12 \\ 10x - 14y = 21 \end{cases}$.

Egyenlettel megoldható szöveges feladatok

<https://www.youtube.com/watch?v=J7VfQ858f0g>

Gyakorló feladatok

- Egy kétjegyű szám első jegye kétszerese a második jegynek. A szám és a számjegyek felcserélésével kapott kétjegyű szám különbsége 36. Mennyi az eredeti szám?
- Egy kétjegyű számban a második jegy 3-mal kisebb, mint az első. Ha a számhoz hozzáadjuk a számjegyeit, 59-et kapunk. Melyik ez a kétjegyű szám?
- Egy pár cipő árát 12%-kal felemelték, majd egy akció során 40%-kal csökkentették. Így most 12096 Ft-ba kerül. Mennyi volt a cipő eredeti ára?
- a) Mennyit öntsünk össze a rendelkezésre álló 40%-os és 80%-os sósavoldatból, hogy 4 kg 50%-os sósavoldatot kapjunk?
b) Mennyi 40%-os sósavat öntsünk 4 kg 80%-os sósavhoz, ha 70%-os oldatot szeretnénk kapni?
c) Mennyi tiszta vizet öntsünk 4 kg 80%-os sósavhoz, ha 60%-os oldatot szeretnénk előállítani?
d) Hány %-os oldatot kapunk, ha 4 kg 40%-os és 5 kg 80%-os sósavat összekeverünk?

5. a) Menő Manó 7 órakor indult túrázni a Bükkben Cserépfaluból. Lóti-futi 8 órakor indult ugyanazon az útvonalon $10 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ sebességgel, és fél 10-kor utolérte Menő Manót. Mekkora távolságra voltak ekkor Cserépfalutól? Mekkora sebességgel gyalogolt Menő Manó?
- b) Menő Manó és Lóti-futi ismét a Bükk hegységben túrázott. Lóti-futi Cserépfaluból, Menő Manó pedig Bélapátfalváról indult ugyanazon a turistaúton reggel 7 órakor. Mekkora sebességgel gyalogolt Lóti-futi, ha fél 10-kor találkoztak, a turistaút hossza a két hely között 35 km, és Menő Manó $6 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ sebességgel haladt?
- c) Menő Manó reggel 7 órakor indult túrázni Cserépfaluból Lillafüredre $6 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ sebességgel. Lóti-futi 2 órával később indult társa után, de óránként 2 km-rel több utat tett meg, így egyszerre érkeztek Lillafüredre. Hány órakor értek Lillafüredre, és mennyi a Cserépfalu–Lillafüred-távolság a turistaúton?
6. Egy anya 29 éves volt, amikor a fia született. 11 év múlva az életkora 1 évvel lesz kevesebb, mint a fia akkori életkorának kétszerese. Hány évesek most?
7. Apa 12 órás munkával vágja fel a tűzifát, ez a munka a fiának 16 órát vesz igénybe.
- a) Mennyi idő alatt végeznek a favágással, ha együtt dolgoznak?
- b) Mennyi idő alatt végeznek a munkával, ha együtt kezdik, de 2 óra munka után az apa elmegy, majd egy óra elteltével visszatér a favágáshoz?
- c) Mennyi idő alatt fejeződik be a munka, ha együtt kezdik, de a fiú keze 4 óra múlva megfájdul, és nem tudja folytatni a munkát?
8. Anita és Tímea barátnők, egymástól 6 km-re laknak. Ha meg akarják egymást látogatni, az út gyalog mindkettejüknek 1 órát vesz igénybe, ha kerékpárral mennek, akkor 20 perc alatt érnek a másik lakásához.
- a) Egy alkalommal mindketten 6 órakor indultak el egymáshoz ugyanazon az útvonalon, Anita gyalog, Tímea pedig kerékpárral. Hány órakor találkoztak?
- b) Egy másik alkalommal Tímea 7 órakor gyalog indult Anitahoz, aki 7 óra 10 perckor kerékpárral indult a barátnője elé. Mikor találkoztak?
- c) Egy napon 8 órakor mindketten elindultak egymáshoz, Anita gyalog, Tímea pedig kerékpárral. Tímea valamit otthon felejtett, ezért az elindulás után 5 perccel visszafordult és hazament. Ott töltött 5 percet, majd újra elindult Anitahoz. Ezen a napon hány órakor találkoztak?
9. Egy strand medencéjét két csapon át lehet feltölteni. Az első csap egyedül 3 óra alatt, a második 6 óra alatt tölti fel az üres medencét. A lefolyón a tele medence 4 óra alatt ürül ki.
- a) A strand 8 órakor nyit. Hány órakor kell megnyitni a csapokat, ha mindkettőt üzembe helyezik, hogy nyitásra megteljen a medence?
- b) Egy alkalommal az első csap meghibásodott, ezért csak a második megnyitása után 2 órával tudták üzembe helyezni, ettől kezdve hibátlanul működött. A második csap megnyitása után mennyi idővel telt meg a medence?
- c) Egy napon mindkét csapot beindították, de 30 perc múlva észrevették, hogy a lefolyó is nyitva maradt, ekkor zárták el. A csapok megnyitása után mennyi idővel telt meg így a medence?
10. A tengervíz sótartalma 5%. A levesek sótartalma általában 2%. Halászlét akarunk főzni, úgy, hogy a tiszta vízhez tengervizet öntünk. Mennyi tengervízt van szükség 3 liter tiszta víz „sózásához”?



Egybevágósági transzformációk

<https://zanza.tv/matematika/geometria/egybevagosagi-transzformaciok>

<https://zanza.tv/matematika/geometria/eltolas-es-pont-koruli-forgatas>

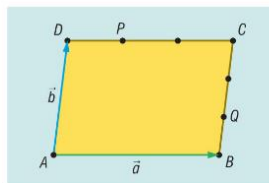
<https://zanza.tv/matematika/geometria/vektorok-bevezetese>

<https://zanza.tv/matematika/geometria/bazisvektor>

Gyakorló feladatok:

1. Tükrözzük az $A(3; 1)$, $B(-2; 5)$, valamint a $C(-4; -2)$ pontok által meghatározott háromszöget az
a) x tengelyre; b) y tengelyre.
Írjuk fel a tükrökép csúcsainak koordinátáit.
2. Bizonyítsuk be, hogy ha egy derékszögű háromszög egyik szöge 30° -os, akkor a háromszög egyik befogója feleakkora, mint az átfogója.
3. Az ABC háromszögben a B csúcsnál 30° -os szög, az A csúcsnál tompaszög van. Jelölje az A , B , C pontoknak a háromszög C csúcsából induló magasságvonalára vonatkozó tükröképét rendre A' , B' és C' . Igazoljuk, hogy ha az $A'CB$ szög 90° -os, akkor az ABC háromszög egyenlő szárú.
4. Tükrözzük az $A(3; 1)$, $B(-2; 5)$, valamint a $C(-4; -2)$ pontok által meghatározott háromszöget az
a) origóra; b) a $(0; 4)$ koordinátájú pontra;
c) az $(1; 1)$ koordinátájú pontra; d) a $(2; -1)$ koordinátájú pontra;
e) a $(-1; -2)$ koordinátájú pontra; f) a $(-1; 7)$ koordinátájú pontra.
Írjuk fel a tükrökép csúcsainak koordinátáit.
5. Az alábbi állításokról döntsük el, hogy melyik igaz, melyik hamis.
a) Nincs középpontosan szimmetrikus háromszög.
b) A középpontosan szimmetrikus négyszögek mind konvexek.
c) Van olyan középpontosan szimmetrikus négyszög, amelyik konkáv.
d) Ha egy négyszög középpontosan szimmetrikus, akkor átlói egyenlők.
e) Ha egy négyszög átlói egyenlők, akkor a négyszög középpontosan szimmetrikus.
f) A középpontosan szimmetrikus négyszög átlói felezik egymást.
g) A középpontosan szimmetrikus négyszögben van két egyenlő nagyságú szög.
h) Van olyan tengelyesen szimmetrikus sokszög, amelyik középpontosan is szimmetrikus.
6. Az alábbi állításokról döntsük el, hogy melyik igaz, melyik hamis.
a) Van olyan háromszög, amelyik forgásszimmetrikus.
b) Ha egy háromszög forgásszimmetrikus, akkor egyenlő szárú.
c) Ha egy síkidom forgásszimmetrikus, akkor végtelen sok olyan szög adható meg, amellyel az alakzat önmagába forgatható.
d) Ha egy síkidom forgásszimmetrikus, akkor van olyan legkisebb pozitív szög, amellyel az alakzat a középpont körül elforgatva önmagába megy át.
e) Ha egy sokszög forgásszimmetrikus, akkor középpontosan szimmetrikus.
f) Ha egy sokszög középpontosan szimmetrikus, akkor forgásszimmetrikus is.
g) Ha egy sokszög forgásszimmetrikus, akkor szabályos.
h) Minden szabályos sokszög forgásszimmetrikus.
7. Toljuk el az $A(3; 1)$, $B(-2; 5)$, valamint a $C(-4; -2)$ pontok által meghatározott háromszöget az
a) $(1; 3)$ vektorral; b) $(-2; 5)$ vektorral; c) $(-4; -3)$ vektorral.
Írjuk fel a képháromszög csúcsainak koordinátáit.
8. Toljuk el az $A(-1; -3)$, $B(5; 2)$, valamint a $C(1; 7)$ pontok által meghatározott háromszöget a $(2; 4)$ vektorral. A kapott háromszöget azután toljuk el a $(-3; -2)$ vektorral; a képháromszög csúcsait jelölje A'' , B'' , valamint C'' .
a) Írjuk fel a második eltolás után kapott háromszög csúcsainak koordinátáit.
b) Mutassuk meg, hogy ha az ABC háromszögre a két eltolást fordított sorrendben alkalmazzuk, akkor is az $A''B''C''$ háromszöget kapjuk eredményül.
c) Bizonyítsuk be, hogy az ABC háromszög egyetlen eltolással átvihető az $A''B''C''$ háromszögbe, valamint adjuk meg az eltolás vektorának koordinátáit.

9. A koordináta-rendszer $A(-3; 8)$ pontjának helyvektora $\vec{a}$. Ábrázoljuk a következő vektorokat. Határozzuk meg a vektorok koordinátáit:
- a) $\vec{a}$; b) $\frac{3}{2} \cdot \vec{a}$; c) $\frac{1}{4} \cdot \vec{a}$; d) $-\vec{a}$; e) $-\frac{1}{2} \cdot \vec{a}$.
10. Az $ABCDEF$ szabályos hatszögben $\overrightarrow{AB} = \vec{a}$, $\overrightarrow{BC} = \vec{b}$. A hatszög középpontja O . Írjunk fel a hatszög csúcsaival és középpontjával legalább két-két olyan vektort, amely egyenlő az alábbi vektorokkal:
- a) $\vec{a}$; b) $\vec{b}$; c) $\vec{a} + \vec{b}$; d) $\vec{a} - \vec{b}$.
11. Az $ABCD$ paralelogrammában $\overrightarrow{AB} = \vec{a}$, $\overrightarrow{AD} = \vec{b}$. Az ábrán a paralelogramma két oldalának egy-egy harmadolópontját megjelöltük.
- a) Fejezzük ki az $\overrightarrow{AP}$, illetve $\overrightarrow{AQ}$ vektorokat az $\vec{a}$ és $\vec{b}$ vektorok segítségével.
- b) Bizonyítsuk be, hogy a PQ szakasz párhuzamos a paralelogramma DB átlójával.
- c) Számítsuk ki a $\frac{PQ}{DB}$ tört értékét.
- d) Fejezzük ki az $\vec{a}$ és $\vec{b}$ vektorok segítségével az A pontból a PQ szakasz felezőpontjába mutató vektort.
- e) Bizonyítsuk be, hogy az A pont és a PQ szakasz felezőpontja közti szakasz párhuzamos a paralelogramma AC átlójával.



Háromszögek nevezetes pontjai és vonalai

<https://www.youtube.com/watch?v=dpVcbrfBJk>

Gyakorló feladatok:

- Fejezzük ki a következő alakzatok középvonalainak hosszát az alakzat oldalainak segítségével:

a) háromszög; b) paralelogramma;

c) trapéz (a szárak felezőpontját összekötő középvonal esetén).
- Peti egy kartonból kivágott háromszöget a középvonalai mentén feldarabolt, így négy kisebb háromszöget kapott. A négy háromszög kerületét megmérte, majd az eredményeket összeadta, így összegként 57 cm-t kapott. Mekkora az eredeti háromszög kerülete?
- Hogyan lehet egy háromszög alapú gesztenyetortát négy testvér között egyenes vágásokkal felosztani, ha azt akarjuk, hogy a testvérek által kapott szeletek pontosan ugyanolyan méretűek legyenek? Válaszunkat indokoljuk.
- Peti kartonból kivágott egy paralelogrammát, amelynek egyik oldala 12 cm, majd a paralelogrammát egyik középvonala mentén két részre vágta. A kapott két négyszög kerületének összege 74 cm. Mekkora lehet az eredeti paralelogramma másik oldala?
- A háromszög alakú Nagyerdő oldalai 3 km, 4 km, 6 km. Az erdő belseje egy vadászkunyhót rejt, amelyet az erdő minden csúcsával egyenes út köt össze. Minden út felezőpontjába egy-egy magasles épült, amelyek közül bármely kettőt szintén egyenes ösvénnyel kötötték össze. A vadász minden reggel autóval elmegy az egyik magasleshez, majd gyalog végigjárja valamennyit. Sétája közben végig a kiépített ösvényen halad. Hány percig tart a vadásznak a magaslesek érintő séta, ha óránként 4 km-t tud megtenni?
- Béla bácsi háromszög alakú kertjének két csúcsát egyenes út köti össze a szemközti oldal felezőpontjával. A telek körüli kerítés felújításakor Béla bácsi lemérte a két út hosszát. Eredményül 24 métert, illetve 30 métert kapott. Közben megállapította, hogy a két út derékszögben metszi egymást. A számításokat egy tizedesjegy pontossággal elvégezve válaszoljunk az alábbi kérdésekre.

a) Mekkora a telek oldalai?

b) Mennyi kerítés szükséges a telek körbekerítéséhez?