

## Algebrai kifejezések

### **DEFINÍCIÓ: (Algebrai kifejezés)**

Ha az algebrai mennyiségeket (számokat és betűket), illetve azok egész kitevőjű hatványát és gyökét a négy alpművelet véges számú alkalmazásával kötjük össze, akkor algebrai kifejezésről beszélünk.

### Megjegyzés:

- Az algebrai kifejezésben előforduló betűket változóknak (ismeretlenek) nevezzük, amelyek egy alaphalmaz elemeit helyettesítik.
- A változók szorzótényezőit együtthatóknak nevezzük.
- Az együtthatók és változók közötti szorzás jelet általában elhagyjuk. Példa:  $7 \cdot x = 7x$ .

### Példa:

A  $2x - 3y^4$  estén az együtthatók 2 és  $-3$ , a változók pedig  $x$  és  $y$ .

### **DEFINÍCIÓ: (Alaphalmaz)**

Az algebrai kifejezésben szereplő változók helyére helyettesíthető számok azon halmazát, amelyekre a kifejezést vizsgáljuk, alaphalmaznak nevezzük.

### **DEFINÍCIÓ: (Értelmezési tartomány)**

Az algebrai kifejezésben szereplő változók helyére helyettesíthető számok azon halmazát, amelyekre a műveletek elvégezhetők, értelmezési tartománynak nevezzük.

### Megjegyzés:

Az értelmezési tartomány az alaphalmaznak egy részhalmaza.

### Példa:

Az  $\frac{1}{x}$  esetén az alaphalmaz lehet  $\mathbb{R}$ , de az értelmezési tartomány  $\mathbb{R} \setminus \{0\}$ , mert a  $0$  – val való osztást nem értelmezzük.

**DEFINÍCIÓ: (Helyettesítési érték)**

Ha az algebrai kifejezésben előforduló változók helyére az alaphalmaz elemét beírjuk és elvégezzük a kijelölt műveleteket, akkor megkapjuk az algebrai kifejezés helyettesítési értékét.

Megjegyzés:

*Helyettesítési értéket csak az értelmezési tartományba tartozó elemek esetén számolhatunk.*

**DEFINÍCIÓ: (Értékkészlet)**

Az alaphalmazra vonatkozó helyettesítési értékeknek a halmazát értékkészletnek nevezzük.

Példa:

A  $4x$  esetén, ha az értelmezési tartomány  $\{-1; 0; 1; 2\}$ , akkor az értékkészlet  $\{-4; 0; 4; 8\}$ .

**DEFINÍCIÓ: (Azonos algebrai kifejezések)**

Két vagy több algebrai kifejezést azonosnak tekintünk, ha az alaphalmaz bármely elemét behelyettesítve a változók helyére, a helyettesítési értékek megegyeznek.

Példa:

Az  $x + 3x$  és a  $4x$  azonos algebrai kifejezések.

A  $\frac{2x^2}{x}$  és a  $2x$  nem azonos algebrai kifejezések, mert a tört esetén az  $x = 0$  nem értelmezhető.

**DEFINÍCIÓ: (Algebrai egész - Algebrai tört)**

Azt az algebrai kifejezést, amelyben nincs tört, illetve az előforduló tört nevezőjében nincs változó, algebrai egész kifejezésnek nevezzük. Ellenkező esetben algebrai törtről beszélünk.

**DEFINÍCIÓ: (Egytagú - többtagú algebrai kifejezés)**

Azt az algebrai kifejezést, amelyben a számokat és a számokat helyettesítő változókat, illetve azok pozitív egész kitevőjű hatványait csak a szorzás műveletével kötjük össze, egytagú algebrai kifejezésnek nevezzük. Ellenkező esetben többtagú algebrai kifejezésről beszélünk.

**DEFINÍCIÓ: (Egynemű - különmemű algebrai kifejezés)**

Azokat az egytagú algebrai kifejezéseket, amelyek legfeljebb együtthatókban térnek el egymástól, egynemű algebrai kifejezéseknek nevezzük. Ellenkező esetben különmemű algebrai kifejezésekről beszélünk.

Megjegyzés:

- *A különmemű algebrai kifejezésekben nem ugyanazok a változók szerepelnek, vagy az egyes változók nem ugyanazon a hatványon fordulnak elő.*
- *Az egynemű algebrai kifejezések összevonhatók:*

*Az összevonást úgy végezzük el, hogy az együtthatókat összeadjuk (kivonjuk), a változókat nem módosítjuk.*

Példa:

A  $2x$  és a  $3y$ , illetve az  $5x^2$  és a  $7x^3$  különmemű algebrai kifejezések.

A  $8x$  és a  $-2x$ , illetve a  $3x^2y$  és a  $4yx^2$  egynemű algebrai kifejezések, amelyek összevont alakjai:  $6x$ , illetve  $7x^2y$ .

**DEFINÍCIÓ: (Polinom)**

Az olyan algebrai kifejezést, amelyben a változók véges számú összeadást, kivonást, szorzást és nem negatív egész kitevőjű hatványozást végzünk, polinomnak nevezzük.

**DEFINÍCIÓ: (Polinom fokszáma)**

Az egytagú polinom fokszámán a változók kitevőinek összegét, a többtagú polinom fokszámán pedig a legnagyobb fokszámú tag fokszámát értjük.

Megjegyzés:

*A polinom tagjait célszerű csökkenő fokszám szerint rendezni.*

Példa:

A  $3x^2yz^8$  egytagú polinom fokszáma 11, mert a kitevők összege:  $2 + 1 + 8 = 11$ .

A  $2x^4y + 5x^3y^6 - xy^7$  többtagú polinom fokszáma 9, mert az egyes tagok fokszáma: 5; 9; 8.

## Gyakorló feladatok

**K:** középszintű feladat

**E:** emelt szintű feladat

1. (K) Melyek az egynemű (összevonható) kifejezések a következők között?

$ab^2$	$\frac{2}{3}xy$	$5xy^2$	$7x^4$	$3x$	$2ab^2$	$-3x^7$	$-\frac{1}{8}yx$
$-2x^2y$	$8a$	$9x^7$	$2xyz^3$	$4xy$	$6y^2x$	$-xy^3z$	$10x^4$
$5xzy^3$	$7a^2bc$	$-a^2b$	$4ab^2c^3$	$a^2bc$	$8b^2ac^3$	$\frac{2}{5}a^2$	$6a^2b$
$ab^2c$	$\frac{1}{8}yx^2$	$9ac^2b$	$\frac{1}{5}xy^3$	$4x^3y$	$-6b^2ac$	$-abc^2$	$-3y^3x$

2. (K) Melyek az egytagú algebrai kifejezések a következők között?

$3x$	$5ab^2$	$2 + x$	$2b - 3c^2$	$-a^8$	$\frac{x}{2}$
$\frac{a}{3} + \frac{b}{2}$	$\frac{2}{5}pq$	$-2y^{13}$	$-\frac{a^7}{4}$	$7a + b - 8c^2$	$13xy^2z^9$

3. (K) Melyek algebrai egész, illetve algebrai tört kifejezések a következők között?

$\frac{2}{a}$	$\frac{b}{2}$	$\frac{x-y}{x}$	$\frac{y^2}{2y}$	$\frac{c-5}{25}$
$\frac{5d-10d^2}{1-2d}$	$5d$	$\frac{2}{3}xy$	$0,6a^{10}$	$\frac{4a}{5}$

4. (K) Add meg az alábbi algebrai kifejezésekben szereplő együtthatókat!

$2,5xy$	$-\frac{3x}{7}$	$2,8x \cdot 5y$	$-2s + 1,2ac$	$-5a^2b^4$
$\frac{4}{3}a$	$-7,83ab$	$2x \cdot 7y$	$4x - \frac{2}{3}y$	$-2x^3y$

5. (K) Határozd meg, hogy a következő algebrai kifejezések közül, melyek egytagúak; többtagúak; algebrai törtek; algebrai egészek? Határozd meg az együtthatókat!

$\frac{a+b}{c}$	$-1,2a$	$-\frac{c}{x}$	$7x + 8y^7$	$2ab$
$\frac{ab^{11}}{3}$	$\frac{10xy^7}{9}$	$2a \cdot 8b^{11}$	$5a + 2b^3$	$a - \frac{2}{y}$

6. (K) Határozd meg a következő polinomok fokszámát!

$6a^9b$	$7$	$xy^4z$	$-4y$	$7x^2y^2$
$2xyz$	$x^2y^2z$	$xyz^3$	$8a^3b^4c^7$	$5x^4$

7. (K) Határozd meg a következő polinomok fokszámát!

$x + x^2 + x^3 + x^4$	$y^2 + 2y + 3$
$3a + b - 5c^2$	$-2a + 3a^2 - 2a^7 - 6$
$-2x + 3xy - 4xyz$	$10xy^7 + 20y^2z^2 + 30xy^2z^3$
$4x^2yz^2 + 2xyz - 3y^3x$	$-abc + 2a^2 - b - 3cb$
$x \cdot (x^3 - 2x)$	$a \cdot (a - b)^2$

8. (K) Az alábbi kifejezéseket állítsd együtthatóik szerint növekvő sorrendbe!

$2,7xyz$	$-2x \cdot 8y$	$-3y^9 \cdot (-5z)$
$4x \cdot 4y^2$	$5x \cdot \frac{1}{9}x \cdot 4z^3$	$-17x^5y$

9. (K) Az alábbi kifejezéseket állítsd fokszám szerint növekvő sorrendbe!

$-2x^3 + 3$	$11x^4y^2$	$0,4a^2 - 2b$
$2,3a^2 - 3a^4$	$-0,8x^5 + 0,3x^2y^7$	$38a^3b^2 - 7a^2b$

10. (K) Az alábbi kifejezéseket állítsd fokszám szerint csökkenő sorrendbe!

$$5x$$

$$9, 2$$

$$3x^5 - 6x + 13$$

$$5xy + 2y^3$$

$$a^8 + a^8b + a^8b^2$$

$$x^3y^3 + xy^4 + y^5$$

11. (K) Rendezd a következő polinomokat a változók csökkenő hatványkitevői szerint!

$$x^7 + x - 5x^2 + 4x^4$$

$$8y^{10} + 6y^{13} - 2y + y^5$$

$$7 - b^8 - 2b + b^6 - 9b^3$$

$$5x^3 - 2x + 4x^4 + x^2 - 5$$

$$\frac{7}{8}y^9 - 0,3y + 16y^8 - 16y^2 + \frac{3}{4}y^3 + 1 + 4y^5$$

$$x^4 - 3x^2 + 5 - x + 2x^3$$

12. (K) Rendezd a következő polinomokat a változók növekvő hatványkitevői szerint!

$$5x^6 + 2 - 4x^2 - x$$

$$\frac{1}{2}y + \frac{2}{5} - \frac{1}{6}y^3 + 3y^2$$

$$7x - 3x^6 - 5 + 2x^2 + \frac{1}{2}x^5$$

$$2,5a^2 + 0,5 - 3a + 5a^4$$

$$-b^{12} + 2b - 3b^{11} + 4 - 5b^2 + 6b^{10} - 7b^7 + 8b^3$$

$$3y^2 - 4y^5 + 5y^3 + 2y^4 + 6 - y$$

13. (K) Határozd meg az alábbi kifejezések helyettesítési értékét!

a)  $x^2 - 3y^2 - 2x + y - xy$ , ha  $x = -3$  és  $y = -5$

b)  $12xy - 41y + (-5,6xy) - \left(-\frac{2}{5}x\right) - (10 - y + x)$ , ha  $x = 10$  és  $y = 0,1$

c)  $10xy - 3z$ , ha  $x = -0,25$ ;  $y = \frac{2}{5}$  és  $z = -7$

d)  $\frac{x^4y + x^3y^2}{x^5 + 2x^4y + x^3y^2}$ , ha  $x = -\frac{11}{7}$  és  $y = \frac{4}{7}$

e)  $\frac{(x+y)^2 - (x-y)^2}{4xy}$ , ha  $x = 1$  és  $y = \frac{3}{4}$

14. (K) Határozd meg az alábbi kifejezések helyettesítési értékét!

a)  $12ab - 3a^2 + 6a^2b - 9ab^2$ , ha  $a = -2$  és  $b = \frac{1}{2}$

b)  $x + y - 2 \cdot \frac{x+y}{x-y}$ , ha  $x = -\frac{1}{2}$  és  $y = 2$

c)  $-\frac{x^2y^2}{3} + x^2y^2 - \frac{2}{3}x^2y^2 - 3xy^2 + 3x^2y$ , ha  $x = 10$  és  $y = \frac{1}{10}$

d)  $\frac{3a^2b + 2ab^2}{3a + 2b}$ , ha  $a = -\frac{4}{5}$  és  $b = \frac{1}{3}$

e)  $\frac{x+y}{z} - \frac{z}{2} - \frac{3x+1}{y}$ , ha  $x = -2$ ;  $y = 3$  és  $z = 4$

15. (K) Melyik kifejezés helyettesítési értéke nagyobb az  $a = 2$ ;  $b = \frac{2}{3}$ ;  $c = -\frac{1}{5}$  esetén?

A:  $2abc - 4ab^2c + 4c^2$

B:  $\frac{3-c}{2-b} - \frac{c}{a+1}$

16. (K) Végezz összevonást a következő kifejezésekben!

$5x^3 - x^3 + 2x^3$

$2x - (-3x) + (-x)$

C:  $7a^2 - (-8a^2) - 17a^2$

D:  $5x^3y^2 - 4x^3y^2 + 13y^2x^3$

$\frac{2}{5}b^2c - \frac{4}{3}b^2c + cb^2 - \frac{3}{2}b^2c$

$\frac{1}{2}b^2 + \frac{1}{3}b^2 - \frac{1}{6}b^2$

17. (K) Végezz összevonást a következő kifejezésekben! ( $k; n \in \mathbb{N}$ )

$a^2 + 2ab + 3a^2 - 5ba$

$\frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{3}y^3 + \frac{2}{5}x^2 + y^3 - 2x^2$

$3,89a + 0,11a - 2,5a - b - a + 1,5b$

$6a^n + 3a^2 - 4a^n + a^n - 5a^2$

$3a^n - 2a^n + 4a^{n+1} - a^n - 2a^{n+1}$

$5x^2 - 3x^k + 7x^2 + 8x^k - x^k$

18. (K) Végezz összevonást a következő kifejezésekben!

$$-4x^3 + 2x^2 - 5x + 3x^3 - 4x + 2x^2$$

$$2y - 3y^2 + 5y - 6 + y^2 + 3 - 3y + 4y^2$$

$$1 + 3a - 2a^2 - 4 + a^2 + a - 4a^2 - 5a - a^2 + 2a$$

$$3x^2 - 5x + 12x^2 - 6x + 1 + x^3 - 15x^2 - 2x^3 + 13$$

$$2 + 3b - b^3 + 4b^2 - 1 + 4b^3 - 2b^2 - 4b - 2b^3 - b^2 + b - 4 + 2b^2$$

$$2x^3 + 3x^2 - 5x + 4x^3 - 5x^2 - 3 + x^2 - x^3 + 4x - 1$$

19. (K) Végezz összevonást a következő kifejezésekben!

$$5a + a^2b + 4ab^2 - b + 11ba^2 - ab^2 + 3b^3$$

$$3cd^2 - 4c^2 + d + 2c^2 - d^2c + 5d - 4cd^2 + 3 - d - c^2 - cd^2$$

$$103a^2b - 21ba + 10a^2b + 2ab^2 - ba^2 + 10ab - 2b^2a$$

$$2a^2b - 3ab - 4b^2 + 3ba^2 + 5b^2 - 4a^2b + 4ab + a^2b - 2ba$$

$$3ab - 4a^2b + 7ab - 2ba^2 + 5ba - b^2a$$

$$5x^2y^3 - 3x^2y^3 + 8y^3x^2 - 11x^2y^3 - 5y^3x^2$$

20. (K) Végezz összevonást a következő kifejezésekben!

$$\frac{3}{2}a^3b + \frac{3}{6}a^3b - ab^3 - ba^3$$

$$\frac{1}{3}a^2b + \frac{2}{5}ab^2 + \frac{1}{6}a^2b - \frac{1}{2}ba^2 + \frac{1}{10}b^2a$$

$$\frac{1}{2}a^2b + \frac{2}{3}ab^2 - ba^2 - \frac{1}{5}b^2a + 2a^2b$$

$$\frac{4}{5}xy - \frac{2}{3}xyz + \frac{2}{5}zxy + 0,3yx$$

$$0,75a^2bc - 0,5ab^2c - 1,2a^2cb + 1,3b^2ac - abc$$

$$\frac{4}{5}x^4 - \frac{6}{5}x^3y + 0,8x^2y^2 + 5,7y^3x - 0,9y^4 + 0,2x^4 - \frac{1}{10}y^4 + 2,3yx^3 - \frac{3}{25}y^2x^2 - \frac{21}{5}xy^3$$



21. (K) Végezd el az  $A$ ;  $B$ ;  $C$ , illetve a  $D$ ;  $E$ ;  $F$  összeadását!

$$A = 5a^4 + 3a^3b - 2a^2b^2 - 4ab^3$$

$$D = \frac{5}{6}x^2 + 1\frac{2}{3}xy + \frac{3}{4}y^2$$

$$B = 3a^4 - 8ba^3 - 9a^2b^2 + ab^3$$

$$E = \frac{5}{12}x^2 - \frac{4}{3}yx - \frac{7}{4}y^2$$

$$C = 6a^4 + a^3b + 5a^2b^2 + 9b^3a$$

$$F = 2\frac{1}{2}x^2 + \frac{5}{4}xy - y^2$$

22. (K) Végezz zárójelbontást és összevonást a következő kifejezésekben!

$$(2x - 3y) - (5x - 6y)$$

$$(12a + 2b) + (4a - 3b)$$

$$(3a^2 - a) - (a^2 - a)$$

$$(11x^3 - 2x^2) - (x^3 - x^2)$$

$$(12c + 16d) - (6c - 7d)$$

$$(6a^2 - 5a) - (a^2 + 7a)$$

23. (K) Végezz zárójelbontást és összevonást a következő kifejezésekben!

$$(3a^2b - 2b^2) - (-2ba^2 + b^2)$$

$$(x^3y - x^2) - (x^2 + yx^3)$$

$$(7x^2y^3 - 8x^3y^2) + (-9y^3x^2 + 6y^2x^3)$$

$$(3a^3b - 13b^2) - (3ba^3 + 6b^2)$$

$$(3a^2b - 3ab^2) + (2b^2a - 4ba^2)$$

$$(4x^2y + 8xy^2) - (3yx^2 - 6y^2x)$$

24. (K) Végezz zárójelbontást és összevonást a következő kifejezésekben!

$$5 - (2a + 3b) + (a - b + 3)$$

$$x^2 + 4x - (6x^2 - 7x + 4) - (2x - 5x^2)$$

$$15b^2 - (2a^2 + 7b) + (3b^2 - a^2)$$

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

$$(13x - 11y + 10z) - (-15x + 10y - 15z)$$

$$(12a + 5b - 3c) - (-5a - 7b + 3c)$$

25. (K) Végezz zárójelbontást és összevonást a következő kifejezésekben!

$$(7x^2 - 4xy - y^2) - (2x^2 - yx + 2y^2)$$

$$(14ab - 37bc - 2cd) - (16cb + 11cd)$$

$$(0,6ab - 0,5bc + cd) - (-0,5ab + 2,5bc - dc)$$

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

$$(2a^3 + 3a^2b - 2ab^2 + b^3) + (4a^3 - 2a^2b + 2b^2a - b^3)$$

$$(5x^4 - 3x^3y + 2x^2y^2 + 5xy^3 + y^4) + (2yx^3 - 2x^2y^2 - y^4)$$

26. (K) Végezz zárójelbontást és összevonást a következő kifejezésekben!

$$\left(\frac{1}{2}x + \frac{2}{3}y - \frac{1}{5}z\right) - \left(-\frac{2}{3}x - \frac{1}{2}y + \frac{1}{4}z\right)$$

$$\left(\frac{3}{4}xy + yz - \frac{1}{2}xz\right) - \left(\frac{1}{3}yz - 0,5xy + zx\right)$$

$$\left(\frac{1}{5}ab + \frac{1}{7}bc - \frac{2}{3}ac\right) - \left(-\frac{4}{5}ab + \frac{3}{14}cb - \frac{1}{5}ac\right)$$

$$\left(\frac{1}{2}x^2y^2 - \frac{2}{3}ab - \frac{5}{6}a^2b^2 - 1\right) - \left(a^2b^2 - \frac{1}{3}y^2x^2 + \frac{1}{12}ab - \frac{1}{4}\right)$$

$$\left(\frac{2}{3}x^3 - 3x^2y + \frac{1}{4}xy^2 - 2y^3 - 1\right) - \left(3x^3 - \frac{2}{3} + \frac{1}{2}y^3 - \frac{1}{3}x^2y - 2y^2x\right)$$

$$\left(2\frac{1}{3}xy - \frac{7}{5}x\right) + \left(3\frac{1}{2}y - \frac{4}{7}yx + 2\right) - \left(4\frac{7}{8}x - \frac{3}{4}y - \frac{2}{3}\right)$$

27. (K) Végezz zárójelbontást és összevonást a következő kifejezésekben!

$$(2y - 3) + (3 - 4y) - (y + 1)$$

$$(5a + 2b) - (b - 2a) + (3a - b)$$

$$(3a + 5b) - (3 + 2a) - (4b + 2)$$

$$(1 + a) + (a^2 - 1) - (a - a^2)$$

$$(4x^2 - 5y^2) - (6x^2 + 7y^2) - (-2x^2 - 3y^2)$$

$$(9x^3 - 8x^4) + (-7x^2 + 6x^4) - (-5x^2 + 4x^4)$$

28. (K) Végezz zárójelbontást és összevonást a következő kifejezésekben!

$$(4a^3 - 2a^2 + 5a - 1) + (-2a^3 + 3a^2 - 11a - 4) - (a^3 - 6a^2 + 3a - 3)$$

$$(-8x^3 + 4x^2 - x + 1) + (2x^3 - 3 + x^2 - 6x) - (5x^3 - 8x^2 - 3x - 1)$$

$$(4x - 3x^2 + 5) - (4 - 2x + 2x^2) - (x^2 - 3x + 1)$$

$$(2 - a^2 + 5a) - (3a - a^2 + 7) - (a^2 + 3a - 5)$$

$$(x^2 - 3x^3 + 8x) + (x^3 - 7x + 3) - (x^2 - 6x + 1) - (2 - 7x + x^3)$$

$$(2x^2 - x - 3) - (x^2 - 3x - 4) - (-2x^2 + 4x + 1) - (3x^2 - 2x - 1)$$

29. (K) Végezz zárójelbontást és összevonást a következő kifejezésekben!

$$(4a^2 - 2ab - b^2) - (-a^2 + b^2 - 2ab) + (3a^2 - ba + b^2)$$

$$(3ab - 4ab^2 + 2a^2b) + (3a^2b - 2ab - 5ab^2) - (2b^2a - 5ab)$$

$$(4x^2 - 5xy + 3y^2) - (5x^2 - yx - 4y^2) + (-x^2 - 2xy - y^2)$$

$$(xy^2 - 3xy + 7x^2y) - (2yx^2 - 3xy - 2y^2x) + (7xy - 2x^2y + xy^2)$$

$$(7a^2b^2 - 2a^2b + 5ab^2) - (4ab^2 - 2a^2b - 11ab) + 21a^2 - (12ab - 10b^2a^2 + 11)$$

$$(5b^4 - 3b^3y + 7b^2y^2) - (4by^3 + b^2y^2 - 2b^3y - y^3) - (4b^4 - 2y^3b + 8y^3)$$

30. (K) Végezz zárójelbontást és összevonást a következő kifejezésekben! ( $m; n \in \mathbb{N}^+$ )

$$(11abc - 16bcd - 24cde) - (-9abc + cdb)$$

$$(0,5abc + 0,3bcd - 1,5acd) - (-1,5bca + 0,6bcd - 2acd)$$

$$abc - a^3 + (6ba^2c - 3ab^2c - 2acb) - (2a^2bc - 2cab^2 + 5abc^2) + 72$$

$$3xyz - 2xy - (5xyz - 6yz + 2xy) - (2xyz - zy + 2)$$

$$(3a^n - 2a^{n+1} + a^{n-1}) - (a^n + 2a^{n+1} - 3a^{n-1})$$

$$(2x^n - 5y^m + z) + (5x^n + 3y^m + 3z)$$

31. (K) Hozd a legegyszerűbb alakra a következő kifejezéseket!

$$9a^2 + [7a^2 - 2a - (a^2 - 3a)]$$

$$4x^2 - [3x - (2x^2 + x)]$$

$$6a^2 + [7a^2 - (-9a^2 + 8a)]$$

$$2x^2 - [3x + (4x^2 - 5x) + 6] - 7$$

$$(5a^2 - 3b^2) + [-(a^2 - 2ab - b^2) + (5a^2 - 2ab - 3b^2)]$$

$$(9a^2 - 8b^2) - [(7a^2 + 6ab - 5b^2) - (4a^2 - 3ab + 2b^2)]$$

32. (K) Hozd a legegyszerűbb alakra a következő kifejezéseket!

$$2x - \{2x - [2x - (2x) - 2x] - 2x\} - 2x$$

$$3a - \{2c - [6a - (c - b) + c + (a + 8b - 6c)]\}$$

$$5x + \{3y + [6z - 2x - (x - z)]\} - [9x - (7y + z)]$$

$$15a^2 - \{-4a^2 + [5a - 8a^2 - (2a^2 - a) + 9a^2] - 3a\}$$

$$(3a + 5b) - \{9a - [6a + 2b - (12a - 10b)] - a - (7a - 4b)\}$$

$$3a - \{2a - [3a + 1 - (2a - 1)] - 3\} - \{4 - [a - (3a - 4) + 2a] + a\}$$

33. (K) Hozd a legegyszerűbb alakra a következő kifejezéseket!

Számítsd ki a helyettesítési értékeket, ha  $x = -1$  és  $y = -2$ !

$$(3x^2 - 2x + 1) - (x^2 - x - 3) - (x^2 + 5x - 2)$$

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

$$2x^3 + x^2 - (xy + 3x^2y - x) + (5xy^2 - 2x^2y + 2yx) - 3x + 1 - (2x^2 - 9y^2x)$$

34. (K) Végezd el a következő egytagú kifejezések szorzását!

$$\begin{array}{lll} (2x^5) \cdot (7x^2) & (6a^2) \cdot (-3a) & (-2y^{-3}) \cdot (-8y^7) \\ (3a) \cdot (5a^4) & (4x^6) \cdot (-9x^8) & (-2b) \cdot (-3b^4) \\ (4c^3) \cdot (2c) & (-5z^2) \cdot (4z^2) & (-6a^2) \cdot (-2a^4) \end{array}$$

35. (K) Végezd el a következő egytagú kifejezések szorzását!

$$\begin{array}{lll} (2ab) \cdot (-3ab^3) & (-8x^2y) \cdot (-2xy^2) & (-3x^2y) \cdot (-5xy^3) \\ (4x^2y^3) \cdot (-8y^2x^5) & (3ab) \cdot (-2a^2b) & (-4x^2y^3z) \cdot (-2xy^2z^4) \\ (-2,5a^3b^2c) \cdot (-3,4a^2b^3c) & (-0,6x^2y^3) \cdot (0,5x^3y^3) & (2,4a^2b^4) \cdot (-0,5a^3) \end{array}$$

36. (K) Végezd el a következő egytagú kifejezések szorzását!

$$\begin{array}{lll} \left(\frac{2}{3}x^3y^2\right) \cdot \left(-\frac{3}{4}x^2y\right) & (-0,4a^5b) \cdot \left(-\frac{7}{2}a^2b^{-9}\right) & \left(\frac{3}{5}x^8y^2\right) \cdot \left(\frac{10}{9}y^5x^3\right) \\ (-x^2y^2) \cdot \left(\frac{5}{9}x^3y\right) & \left(\frac{2}{5}a^3b\right) \cdot (-10a^2b^2) & \left(\frac{3}{5}x^2y^2\right) \cdot (-0,5xy) \\ \left(-\frac{2}{5}x^2y^3z\right) \cdot \left(-\frac{5}{2}abc\right) & (-x^2y^3) \cdot \left(\frac{2}{3}xy\right) & (2,4a^3b^4) \cdot \left(-\frac{1}{2}ab^2\right) \end{array}$$

37. (K) Végezd el a következő egytagú kifejezések szorzását!

$$\begin{array}{ll} (-a^6) \cdot (14a^4) \cdot \left(-\frac{4}{7}a^3\right) & (3x^2y) \cdot (-2xy) \cdot \left(-\frac{1}{2}x^3y\right) \\ (x^8) \cdot (2x^7) \cdot (-x) & (a^2b^2c) \cdot (-ab^3c^2) \cdot (-2a) \\ (2a) \cdot (7b^2) \cdot \left(\frac{1}{2}a^2b\right) & (-2,5xy) \cdot \left(-\frac{2}{5}x^2y^3\right) \cdot (-0,1y^3) \\ \left(\frac{3}{5}xy\right) \cdot \left(\frac{10}{9}yz\right) \cdot \left(\frac{6}{4}xz\right) & (2,4a^6) \cdot \left(\frac{1}{4}ab^2\right) \cdot (3b^3a^5) \\ \left(\frac{1}{3}a^2\right) \cdot (-6a^3b) \cdot (4a^2b^2) \cdot \left(-\frac{7}{2}ab\right) & (-xy) \cdot \left(-\frac{2}{3}x^2y^3\right) \cdot (-2,1x^5y^4) \end{array}$$

38. (K) Végezd el a következő egytagú kifejezések szorzását! ( $m; n \in \mathbb{N}^+$ )

$$\begin{array}{lll}
 (a^{3n}) \cdot (a^{3n-1}) & (-3x^n) \cdot \left(-\frac{2}{3}x^{n+3}\right) & (4a^{2n+1}) \cdot \left(-\frac{3}{4}a^{n-1}\right) \\
 (x^n) \cdot (-x^2) & \left(-\frac{2}{3}a^{m-1}b^2\right) \cdot \left(\frac{3}{4}ab^{m+1}\right) & \left(\frac{2}{5}x^{n+1}\right) \cdot \left(\frac{5}{2}x^{n-1}\right) \\
 \left(\frac{2}{3}x^m\right) \cdot \left(\frac{3}{2}x^2\right) & (4a^2b) \cdot (-6a^{n-1}b^{n+1}) & (-5x^{n+1}) \cdot (-2x^2) \\
 (3x^{n+1}) \cdot \left(-\frac{1}{3}x^{n-1}\right) & (-0,4a^n b^m) \cdot (-0,8a^{n+1}b^{2m}) & (-3y^n) \cdot \left(\frac{6}{5}y^{n+1}\right) \\
 (1,2x^{6n}y^{m+1}) \cdot (0,5x^{n-2}) \cdot (3y^2) & & (2a^{n+1}) \cdot (-3a^n) \cdot \left(-\frac{2}{3}a^{n-1}\right)
 \end{array}$$

39. (K) Végezd el a következő egytagú kifejezések szorzását többtagú kifejezéssel!

$$\begin{array}{lll}
 (2a) \cdot (a - 4b) & (-4x) \cdot (5y + 3x) & (5 - x) \cdot (6x^2) \\
 (-5a) \cdot (a^2 - 2ab) & (3x) \cdot (a^2 - ac) & \left(-\frac{1}{2}x^2y\right) \cdot (-2y + x) \\
 (-8,2a) \cdot (-1 - a^3) & (x + y) \cdot \left(\frac{1}{3}x\right) & (4c^3 - c) \cdot \left(\frac{1}{2}c^2\right)
 \end{array}$$

40. (K) Végezd el a következő egytagú kifejezések szorzását többtagú kifejezéssel!

$$\begin{array}{lll}
 (4x) \cdot (3x^2 - 6x + 5) & (y^2 - y + 1) \cdot (2y) & (6a^2 - 4a - 3) \cdot (2a^2) \\
 (2x^2 - 5x + 3) \cdot (-2x) & (3a) \cdot (2a^3 - 4a + b) & (5x^2) \cdot (2x - 3y + x^2) \\
 (b^2 - 6b + 2) \cdot \left(-\frac{5}{12}b\right) & (-x^2) \cdot (x - 5 - 6x^2) & (3x^2 - 2y^3 + 5z) \cdot (-3x)
 \end{array}$$

41. (K) Végezd el a következő egytagú kifejezések szorzását többtagú kifejezéssel!

$$\begin{array}{ll}
 (3a + 2b - c) \cdot (-ab^2) & (2xy) \cdot (3x^2 - 2y + 4xy - 1) \\
 (5xy) \cdot (4x^2 - xy + 3y^2) & (3a^2b) \cdot (2 + a - 4b^3 + ab) \\
 (3x^3 - 5x^2 + 4x + 3) \cdot (2x^2y^2) & (a^3b^2 - 2ab^4 + 7ab) \cdot (3a^2b) \\
 (-2a^3 + 5a^2x^2 - 5ax^3 + 3x^4) \cdot (-3ax^2) & \left(\frac{2}{3}xy\right) \cdot (-9x^2 + 6xy - 12y^2) \\
 \left(\frac{4}{7}x^3y^2 + \frac{2}{5}x^2y - \frac{3}{2}xy - \frac{3}{4}y^2\right) \cdot \left(-\frac{7}{3}x^2y\right) & \left(\frac{5}{3}a\right) \cdot (3ab + 6a^2b - 9b^2a)
 \end{array}$$

42. (K) Végezd el a következő egytagú kifejezések szorzását többtagú kifejezéssel! ( $m; n \in \mathbb{N}^+$ )

$$\begin{array}{ll} (a^m) \cdot (a^m - 3a^3) & (3x^{n+1} - 2x^n) \cdot (5x) \\ (20a^n) \cdot \left(\frac{2}{5}a^n + \frac{1}{4}a^2 - a\right) & (4x^{2m-1} - 3x^{m+1}) \cdot (-3x^{m+1}) \\ (6x^{n-1}) \cdot \left(\frac{1}{2}x^{n+1} - \frac{3}{4}x\right) & (2b^n) \cdot (3b^{n-1} - 5b^n + 7b^2) \\ (a^m + 2a^2) \cdot (a^n) & (4y^{m-3} + 2y^{m+1} - 5y^m) \cdot (-3y^{m-1}) \\ (7x^n - 5x^{n-1} + 3x^{n-2}) \cdot (3x^{2n}) & (-3a^{m-1}) \cdot (4a^{m-3} + 2a^{m+1} - 5a^m) \end{array}$$

43. (K) Végezd el a következő többtagú kifejezések szorzását!

$$\begin{array}{lll} (3 - b) \cdot (2b + 5) & (a - 5) \cdot (4 - 2a) & (3x + 7y) \cdot (9x - 8y) \\ (2x - 1) \cdot (5 - 3x) & (2 - 3b) \cdot (1 + 5b) & (5a - 4b) \cdot (3b + 2a) \\ (3y - 2) \cdot (4y + 1) & \left(x - \frac{1}{2}\right) \cdot (2x + 4) & (2y + 7x) \cdot (2x - y) \end{array}$$

44. (K) Végezd el a következő többtagú kifejezések szorzását!

$$\begin{array}{lll} (y - 2) \cdot (y^2 + 4) & (3x^2 - 2y) \cdot (4y - 2x) & (a^2 - 5) \cdot (2a^2 + 3) \\ (a^2 + 3a) \cdot (2a - a^3) & (3a^2 - 2b) \cdot (2a^2 + 3b) & (2x + 3) \cdot (x^2 - x) \cdot 10 \\ (x^2 + x) \cdot (2 - x) & (x^2 + 6x) \cdot (5x - x^3) & (4a^2 - b) \cdot (3a^2 + 2b) \end{array}$$

45. (K) Végezd el a következő többtagú kifejezések szorzását!

$$\begin{array}{ll} (xy - 2) \cdot (5xy + 3) & (3ab - 4a^2) \cdot (5a + 2b) \\ (6x^2y - 2xy) \cdot \left(\frac{1}{2}xy^2 - \frac{3}{2}y\right) & (4x^2y - a) \cdot (a + 2x^2y) \\ (ab + b) \cdot (ab^2 - 5a^2b) & (7x^3y^2 - xy) \cdot (5xy^2 - 2x^2y^2) \\ \left(4bc + \frac{5}{2}c^3\right) \cdot \left(\frac{1}{4}b^2 - \frac{4}{5}b^2c^2\right) & \left(\frac{1}{3}x^2y - \frac{3}{5}xy^2\right) \cdot \left(\frac{2}{3}xy^2 - \frac{1}{2}x^2y\right) \\ \left(\frac{1}{2}x^2y - \frac{3}{4}xy\right) \cdot \left(\frac{2}{3}xy - 1\frac{1}{2}x^2y\right) & \left(\frac{1}{100}a^2b^3 + \frac{1}{4}a^3b^3\right) \cdot (6a^2b^3 - 4a^3b^3) \end{array}$$

46. (K) Végezd el a következő többtagú kifejezések szorzását!

$$(2x + 3) \cdot (3x^2 - 6x + 5)$$

$$(4a - 3) \cdot (2a^2 - 3a + 1)$$

$$(a^2 - 2a + 3) \cdot (4 - a^2)$$

$$(x^4 - 1) \cdot (x^2 - 3x + 2)$$

$$(-x - 1) \cdot (x^2 - x + 1)$$

$$(5a - 4b) \cdot (ab + 3a^2 - 2)$$

$$(a^2 + 2ab + b^2) \cdot (a + b)$$

$$(x^2 - y) \cdot (2x - 3y + 2)$$

$$(x^3 - 2y) \cdot (3x^3 - 2xy + y^2)$$

$$(a^2 - 3ab + b^2) \cdot (a^2 - 2ab)$$

47. (K) Végezd el a következő többtagú kifejezések szorzását!

$$(x + y + z) \cdot (x + y - z)$$

$$(a + 2b - 4c) \cdot (a - 2b - 4c)$$

$$(x + 2y + 3z) \cdot (x - 2y + 3z)$$

$$(7ab + a - b) \cdot (b - a + 7ab)$$

$$(3 + x + y) \cdot (3 - x - y)$$

$$(a - b + 2) \cdot (a - b - 2)$$

$$(x^2 + x + 1) \cdot (x^2 - x + 1)$$

$$(a^2 + a + 1) \cdot (a^2 - a - 1)$$

$$(4x^2 + x - 2) \cdot (2x^2 + 3x + 1)$$

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

48. (K) Végezd el a következő többtagú kifejezések szorzását!

$$(a^3 - 2a + 1) \cdot (5a^2 - 4a - 2)$$

$$(y^3 - 1 + x) \cdot (y^3 + 1 - x)$$

$$(4b^2 + 2a^2 - 4ab) \cdot (2a^2 + 3ab - 3b^2)$$

$$(x^3 - 2y^2 + xy) \cdot (x^2 + 5xy - y)$$

$$(2a^2 - 5ab + 3b^2 - 2) \cdot (3a^2 - 2ab)$$

$$(x^3 - x^2 + x - 1) \cdot (x + 1)$$

$$(a + b + c + d) \cdot (a + b - c - d)$$

$$(2x^2 - xy + 4y^2 - 1) \cdot (7x - 3y)$$

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

$$(x^2 + x + 1) \cdot (x^2 - x + 1) \cdot (x^2 - 1)$$



**49. (K) Végezd el a következő többtagú kifejezések szorzását!**

$$(x + 1) \cdot (x - 2) \cdot (x + 3)$$

$$(y - 1) \cdot (y + 2) \cdot (y - 3)$$

$$(2x + 5) \cdot (2 - x) \cdot (3x - 1)$$

$$(a - 1) \cdot (a + 2) \cdot (3 - 4a)$$

$$(4 - x) \cdot (3 - x) \cdot (2 - x)$$

$$(x - a) \cdot (x - b) \cdot (x - c)$$

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

$$(x + 1) \cdot (x - 1) \cdot (x^2 - 1)$$

$$(x + 2) \cdot (x - 2) \cdot (x^2 + 4)$$

$$(1 - a) \cdot (1 + a) \cdot (1 + a^2)$$

**50. (K) Hozd a legegyszerűbb alakra a következő kifejezéseket!**

$$100 - 7 \cdot (a - 5) + 5 \cdot (3a + 13)$$

$$75 + 9 \cdot (5 + 2b) - 4 \cdot (3b + 15)$$

$$6 \cdot (3x + 4y) - 8 \cdot (5x - y) + x - 3y$$

$$8a - 2 - 2 \cdot (3a - 5) + 6 \cdot (2a - 1)$$

$$3x - 11y - (5x - 21y) - 4 \cdot (2y - x)$$

$$6a - 4b - 5 \cdot (2a - 4b) + 3 \cdot (3b - 5a)$$

**51. (K) Hozd a legegyszerűbb alakra a következő kifejezéseket!**

$$(4a - 3b) \cdot 6 - 5 \cdot (a + 2b) + (b - 2a) \cdot 8$$

$$4 \cdot (x - y + z) - 2 \cdot (x + y - z) - 3 \cdot (-x - y - z)$$

$$5 \cdot (2,4 - 0,9x + 0,16x^2) - 4 \cdot (0,2x^2 + 1,5x - 1)$$

$$3 \cdot (a^2 - x^2) - 3 \cdot (a^2 - 2x^2) + 2 \cdot (a^2 - 3x^2)$$

$$2 \cdot (a^2 - a + 1) + 3 \cdot (a^2 + 2a - 3) - 4 \cdot (a^2 + 3a + 4)$$

$$3 \cdot (x^2 - y^2) - \frac{1}{2} \cdot (x^2 - y^2) + \frac{2}{3} \cdot (x^2 - y^2)$$

**52. (K) Hozd a legegyszerűbb alakra a következő kifejezéseket!**

$$x \cdot (x + y) - y \cdot (x - y)$$

$$3x \cdot (x + 2) - 2 \cdot (x - 5)$$

$$2a \cdot (a + 3) - (a^2 - 2a + 3) \cdot (-2)$$

$$\left(0,5x - \frac{1}{3}y\right) \cdot 6x - 12y \cdot \left(\frac{1}{2}x + \frac{1}{3}y\right)$$

$$\left(\frac{3}{2}a - \frac{2}{3}b\right) \cdot 2a - \left(\frac{1}{2}a + \frac{1}{3}b\right) \cdot 6b$$

$$2xy \cdot (x - 4) - 5y \cdot (xy - 4)$$

**53. (K) Hozd a legegyszerűbb alakra a következő kifejezéseket!**

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

$$(b + 2) \cdot (b + 5) - (b - 1) \cdot (b + 4)$$

$$(3x - 1) \cdot (2x + 3) - (4x - 2) \cdot (3x + 5)$$

$$(6y - 5) \cdot (4y + 3) - (8y - 3) \cdot (3y + 1)$$

$$(2a - 5) \cdot (a + 1) - (3a - 2) \cdot (4 - a)$$

$$(x - 3) \cdot (x + 4) - (x - 2) \cdot (x + 5)$$

**54. (K) Hozd a legegyszerűbb alakra a következő kifejezéseket!**

$$(3x - 2) \cdot (2x + 1) + (2x - 4) \cdot (x + 2) - (4x - 2) \cdot (2x - 5)$$

$$(a - 3) \cdot (2a + 5) - (5a + 1) \cdot (2a - 5) + (4a - 1) \cdot (2a + 3)$$

$$11 \cdot (2b + 5) \cdot (b - 4) - 3 \cdot (5b + 1) \cdot (12 + 2b)$$

$$(x + 3) \cdot x - 4 \cdot (x^2 - x + 3) + \frac{1}{2}x \cdot (2x - 4)$$

$$(1 - a) \cdot (1 + a^2) + (1 + a) \cdot (1 + a^2) - 2 \cdot (1 + a) \cdot (a - 1)$$

$$(x^2 - 2) \cdot (x^2 + 3) - 2 \cdot (x^2 + 7) \cdot (3 - x^2) + 3 \cdot (2 - x^2) \cdot (2 + x^2)$$

55. (K) Hozd a legegyszerűbb alakra a következő kifejezéseket!

$$3x - 2x \cdot [5x - (4 + 2x) + 3]$$

$$4a - \{4 - [6b - 2 \cdot (a - 2) - a]\}$$

$$4b - 2 \cdot (b - 3) - 3 \cdot [b - 3 \cdot (4 - 2b) + 8]$$

$$9x - \{8y - [7x - 6 \cdot (5y - 4x) - 3y] + 2x\} - 1$$

$$(4a + 1) \cdot (3a - 2) - 2 \cdot \{3 - 2 \cdot [(a - 3) \cdot (2a + 1) - a \cdot (3a + 1)] - a^2\}$$

$$2 \cdot [(3x^2 - 1) + (2x - 2) \cdot (3x - 1)] - [2x^2 + 3 \cdot (2x + 1) - x] - 3$$

56. (K) Hozd a legegyszerűbb alakra a következő kifejezéseket!  
Számítsd ki a helyettesítési értékeket!

$$2a^2 - a \cdot (5b - 2a) + b \cdot (b - 2a) \quad a = -3 \text{ és } b = -5$$

$$6a^2 - 5a \cdot (2b - a) + 4a \cdot \left(-3a + 2\frac{1}{2}b\right) \quad a = -11 \text{ és } b = 9$$

$$(3a - 2) \cdot (2a - b) - 6 \cdot (a - 3) \cdot (a + b) - b \cdot (11 - 9a) \quad a = \frac{7}{2} \text{ és } b = -\frac{8}{9}$$

$$(4a - b) \cdot (2a + 1) - (8a + 3) \cdot (a + 2) - 2b + 2ab \quad a = -2 \text{ és } b = \frac{2}{3}$$

$$(x^2 + 7y) \cdot (x - y^2) + (xy - 1) \cdot (xy + 4) \quad x = -6 \text{ és } y = -7$$

$$(x - y) \cdot (x^3 + x^2y + xy^2 + y^3) + 2x \cdot (x^2 + xy) \quad x = -1 \text{ és } y = -4$$

57. (K) Hozd a legegyszerűbb alakra a következő kifejezést!  
Számítsd ki a helyettesítési értéket, ha  $x = 3$  és  $y = -2$ !

$$xy^2 - \{-4x^3 - [2x^2y + 3 \cdot (2x - y) \cdot (x^2 + xy - y^3) - (3y^4 - 6xy^3)] + 5x^2y\}$$

58. (K) Írj fel olyan polinomot, az  $A$  és  $B$  halmazok minden elemének egyszeri felhasználásával, ahol az  $x$  változó kitevői az  $A = \{1; 2; 7; 8\}$ , az együtthatói a  $B = \{-6; -5; 3; 4\}$  halmazból valók, továbbá a polinomban az együtthatók és kitevők nagyságuk szerint megegyezően legyenek rendezve!

59. (K) Írj fel olyan polinomot, az  $A$  és  $B$  halmazok minden elemének egyszeri felhasználásával, ahol az  $a$  változó együtthatói az  $A = \left\{-1; \frac{2}{3}; 100; \frac{5}{4}; -\frac{3}{2}\right\}$ , a kitevői a  $B = \{1; 3; 5; 7; 66\}$  halmazból valók, továbbá a polinomban az együtthatók és kitevők nagyságuk szerint ellentétesen legyenek rendezve!

60. (K) Írj fel olyan polinomot, ahol a tagok száma a legkisebb egyjegyű prímszám, az  $y$  változó együtthatói a legkisebb pozitív összetett számok, a kitevői a legnagyobb kétjegyű négyzetszámok! Mennyi megoldás van?

61. (K) Minden valós  $x$  esetén teljesül, hogy  $(x + 2) \cdot (x + b) = x^2 + c \cdot x + 6$ . Számítsd ki a  $b$  és  $c$  értékét!

62. (K) Minden valós  $x$  esetén teljesül, hogy  $(x - 3) \cdot (x - 2a) = x^2 - b \cdot x - 48$ . Számítsd ki az  $a$  és  $b$  értékét!

63. (K) Határozd meg az  $A; B; C$  állandók értékét úgy, hogy a következő egyenlőség azonosság legyen:  $3x^2 - 7x + 8 = A \cdot (x - 1) \cdot (x - 2) + B \cdot (x - 1) + C!$

64. (K) Végezd el a következő egytagú kifejezések osztását!

$$(0,3a^2) : (-0,01a^2) \qquad (6a^3b) : (2ab) \qquad (-16x^2y^2) : (-4x^2y)$$

$$(8a^2b^2) : (2a^2) \qquad (-9xy^2) : (3xy) \qquad (-2a^4b^3) : (-5a^2b^3)$$

$$(4xyz) : (2x) \qquad (-6a^3b^2c) : (-2abc) \qquad (15a^2b^2c) : (-5abc)$$

65. (K) Végezd el a több tagú kifejezések osztását egytagú kifejezéssel!

$$(3ab + 12ac) : (3a) \qquad (3x^3 + 6x^2 - 2x) : \left(-\frac{1}{2}x\right)$$

$$(10a^3 - 5a^2 + 20a) : (5a) \qquad (12x^3y^2 - 4x^2 - 16x^4y^3) : (-4x^2)$$

$$(3a^2b^3 - 15a^2b^2 + 18a^3b^2) : (3a^2b^2) \qquad (9xy^2 + 15x^3y^4) : (-3xy^2)$$

$$(15a^3b^5 - 10a^4b^4 - 25a^5b^3) : (5a^3b^3) \qquad (16x^3y - 24x^2y^2) : (8x^2y)$$

$$\left(\frac{1}{100}a^4 - \frac{2}{100}a^3 + \frac{4}{100}a^2 + \frac{2}{1000}a\right) : \left(\frac{1}{100}a\right) \qquad (4xy^2 - 16x^2y^2 - 12x^3y) : \left(\frac{4}{3}xy\right)$$

66. (E) Végezd el a következő polinom osztásokat!

a)  $(x^5 + y^5) : (x + y)$

b)  $(x^6 + 2x^3 + 1) : (x^3 + 1)$

c)  $(x^8 + x^4 + 1) : (x^2 + x + 1)$

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

e)  $(x^4 + 3x^3 + 3x^2 + x + 6) : (x + 2)$

f)  $(x^5 + 5x^4y + 10x^3y^2 + 10x^2y^3 + 5xy^4 + y^5) : (x + y)$

67. (E) Számítsd ki a következő kifejezések pontos értékét számológép nélkül!

A:  $\frac{121\,212 \cdot 242\,423 + 242\,423 \cdot 121\,214}{484\,848 \cdot 121\,213 - 242\,426}$       B:  $\frac{1\,234\,321\,234\,321 \cdot 2\,468\,642\,468\,641 - 1\,234\,321\,234\,320}{1\,234\,321\,234\,320 \cdot 2\,468\,642\,468\,641 + 1\,234\,321\,234\,321}$

C:  $\frac{54\,321 \cdot 54\,325 - 54\,323 \cdot 54\,320}{54\,323 \cdot 54\,322 - 54\,321^2}$       D:  $\frac{60\,000\,000 \cdot 60\,000\,004 - 60\,000\,002 \cdot 59\,999\,998}{60\,000\,000 \cdot 60\,000\,001 - 60\,000\,001 \cdot 59\,999\,999}$

68. (E) A következő kifejezések közül melyiknek nagyobb az értéke?

A:  $\frac{10\,000 \cdot 10\,004 - 10\,002 \cdot 9\,998}{10\,000 \cdot 10\,001 - 10\,001 \cdot 9\,999}$

B:  $\frac{4\,002}{1\,000 \cdot 1\,002 - 999 \cdot 1\,001}$

## **Felhasznált irodalom**

- (1) Hajdu Sándor; 2002.; Matematika 9.; Műszaki Könyvkiadó; Budapest
- (2) Hajdu Sándor; 2005.; Matematika 12.; Műszaki Könyvkiadó; Budapest
- (3) Urbán János; 2003.; Sokszínű matematika 9; Mozaik Kiadó; Szeged
- (4) Urbán János; 2007.; Sokszínű matematika 12; Mozaik Kiadó; Szeged
- (5) Ábrahám Gábor; 2012.; Matematika 9; Maxim Könyvkiadó; Szeged
- (6) Ábrahám Gábor; 2012.; Matematika 12; Maxim Könyvkiadó; Szeged
- (7) Urbán János; 2014.; Sokszínű matematika feladatgyűjtemény 9; Mozaik Kiadó; Szeged
- (8) Urbán János; 2012.; Sokszínű matematika feladatgyűjtemény 12; Mozaik Kiadó; Szeged
- (9) Gerócs László; 2006.; Matematika gyakorló és érettségire felkészítő feladatgyűjtemény I.; Nemzeti Tankönyvkiadó; Budapest
- (10) Dr. Gyapjas Ferencné; 2002.; Matematika feladatgyűjtemény I.; Nemzeti Tankönyvkiadó; Budapest
- (11) Korányi Erzsébet; 1998.; Összefoglaló feladatgyűjtemény matematikából; Nemzeti Tankönyvkiadó; Budapest
- (12) Vancsó Ödön; 2002.; Egységes Érettségi Feladatgyűjtemény Matematika I.; Konsept H Könyvkiadó; Piliscsaba
- (13) Vancsó Ödön; 2002.; Egységes Érettségi Feladatgyűjtemény Matematika II.; Konsept H Könyvkiadó; Piliscsaba
- (14) Fuksz Éva; 2011.; Érettségi feladatgyűjtemény matematikából 9 – 10. évfolyam; Maxim Kiadó; Szeged

- (15) Fröhlich Lajos; 2005.; 15 próbaérettségi matematikából (középszint); Maxim Kiadó; Szeged
- (16) Fröhlich Lajos; 2007.; Plusz 15 próbaérettségi matematikából (középszint); Maxim Kiadó; Szeged
- (17) Fröhlich Lajos; 2006.; 15 próbaérettségi matematikából (emeltszint); Maxim Kiadó; Szeged
- (18) Ruff János; 2016.; Érettségi mintafeladatsorok matematikából; Maxim Kiadó; Szeged
- (19) Dobcsányi János; 2013.; Feladattornyok matematikából; Maxim Kiadó; Szeged
- (20) Fröhlich Lajos; 2006.; Alapösszefüggések matematikából – emelt szint; Maxim Kiadó; Szeged
- (21) [https://users.itk.ppke.hu/itk\\_dekani/files/matematika/list.html](https://users.itk.ppke.hu/itk_dekani/files/matematika/list.html)
- (22) Saját anyagok