V FƏSİL. MÜXTƏSƏR VURMA DÜSTURLARI

§1. CƏMİN KVADRATI VƏ FƏRQİN KVADRATI

1. İki ifadənin cəminin və fərqinin kvadratı

Çoxhədlini çoxhədliyə vurduqda birinci çoxhədlinin hər bir həddini ikinci çoxhədlinin hər bir həddinə vururuq. Lakin bəzi hallarda çoxhədlini çoxhədliyə vurarkən aralıq hesablamaları aparmadan nəticəni yazmaq mümkün olur.

Məsələn, a ilə b-nin cəminin kvadratını çoxhədli şəklində göstərək. Natural üstlü qüvvətin tərifinə görə

$$(a+b)^2=(a+b)(a+b). \qquad (1)$$

Çoxhədlinin çoxhədliyə vurulması qaydasından istifadə edərək mötərizələri açaq:

$$(a+b)(a+b)=a^2+ab+ab+b^2=a^2+2ab+b^2. \qquad (2)$$

(1) və (2) bərabərliklərinin müqayisəsindən

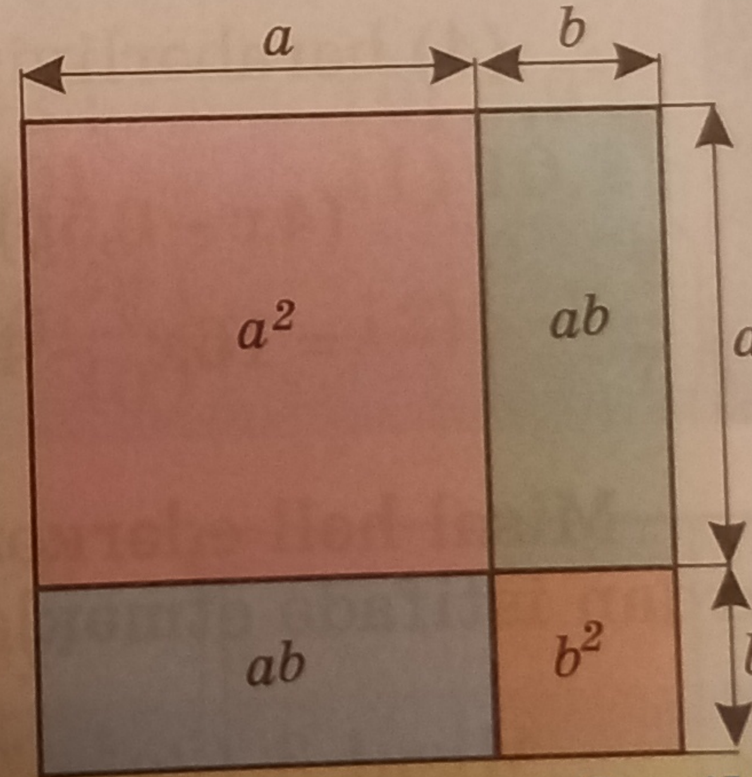
$$(a+b)^2=a^2+2ab+b^2 \qquad (3)$$

bərabərliyini alırıq. (3) düsturu **cəmin kvadratı** düsturu adlanır.

İki ifadə cəminin kvadratı bərabərdir: birinci ifadənin kvadratı, üstəgəl birinci və ikinci ifadələrin hasilinin iki misli, üstəgəl ikinci ifadənin kvadratı.

(3) düsturunu $(a+b)^2=a^2+b^2+2ab$ şəklində yazmaq olar. Ona görə də qaydanı belə də demək olar.

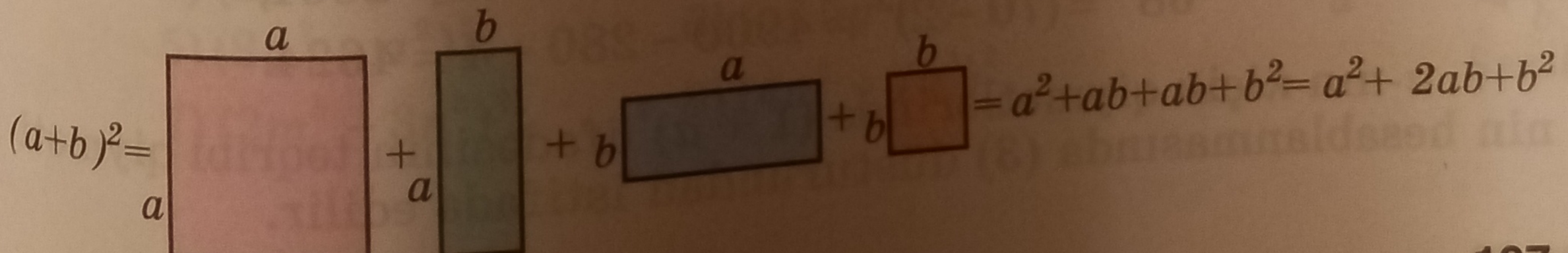
İki ifadə cəminin kvadratı bərabərdir: həmin ifadələrin kvadratları cəmi üstəgəl onların hasilinin iki misli.



Şəkil 1

(3) düsturunun həndəsi izahını verək.

1-ci şəkildə tərəfinin uzunluğu $a+b$ olan kvadratın sahəsinin, tərəfi a, tərəfi b olan iki kvadratın və tərəfləri a və b olan iki düzbucaqlının sahələri cəminə bərabər olduğu görünür. Yəni,



Misal 1. $3a + 5$ cəmini kvadrata yüksəldək.
(3) düsturundan istifadə etsək, alarıq:

$$(3a + 5)^2 = (3a)^2 + 2 \cdot 3a \cdot 5 + 5^2 = 9a^2 + 30a + 25.$$

İndi də a ilə b-nin fərqinin kvadratını çoxhədli şəklində göstərək.

$a - b$ fərqini $a + (-b)$ cəmi şəklində göstərib (3) düsturundan istifadə etsək, alarıq:

$$(a - b)^2 = (a + (-b))^2 = a^2 + 2a(-b) + (-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2.$$

Deməli,

$$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2 \qquad (4)$$

İki ifadə fərqinin kvadratı bərabərdir: birinci ifadənin kvadratı, çıx birinci və ikinci ifadələrin hasilinin iki misli, üstəgəl ikinci ifadənin kvadratı.

(4) düsturunu $(a - b)^2 = a^2 + b^2 - 2ab$ şəklində yazmaq olar. Ona görə də qaydanı belə də demək olar.

İki ifadə fərqinin kvadratı bərabərdir: bu ifadələrin kvadratları cəmi çıx onların hasilinin iki misli.

(3) və (4) düsturlarındakı a və b – istənilən ədəd yaxud cəbri ifadələrdir.

Misal 2. $(4x - 0{,}5y)^2$ ifadəsini çoxhədli şəklində göstərək.
(4) bərabərliyindən istifadə etsək, alarıq:

$$(4x - 0{,}5y)^2 = (4x)^2 - 2 \cdot 4x \cdot 0{,}5y + (0{,}5y)^2 =$$
$$= 16x^2 - 4xy + 0{,}25y^2.$$

Misal həll edərkən aralıq hesablamaları etmədən bu düsturlardan istifadə etməklə nəticəni yazmaq olar.

Misal 3. $(2a^2 - 7b)^2 = 4a^4 - 28a^2b + 49b^2$.

Şifahi hesablamalarda (3) və (4) düsturlarından istifadə edilir. Məsələn,

$$51^2 = (50 + 1)^2 = 2500 + 100 + 1 = 2601;$$
$$68^2 = (70 - 2)^2 = 4900 - 280 + 4 = 4624.$$

a-nın kiçik qiymətlərində $(1 + a)^2$ ifadəsinin təqribi qiymətinin hesablanmasında (3) düsturundan istifadə edilir.

Əgər a ədədinin modulu 1-dən kiçik olarsa (məsələn, $a=0{,}0031$ və ya $a=-0{,}0023$), onda a^2 ədədi daha kiçik olar. Ona görə də $(1+a)^2 = 1+2a+a^2$ bərabərliyini $(1+a)^2 \approx 1+2a$ təqribi bərabərliyi ilə əvəz etmək olar.

Misal 4. $1{,}003^2 = (1+0{,}003)^2 \approx 1+2\cdot 0{,}003 = 1{,}006$.

Misal 5. $0{,}998^2 = (1-0{,}002)^2 \approx 1-2\cdot 0{,}002 = 0{,}996$.

? Suallar

1. İki ifadə cəminin və fərqinin kvadratı düsturlarını yazın.
2. İki ifadə cəminin və fərqinin kvadratı düsturlarını sözlə ifadə edin.

Çalışmalar

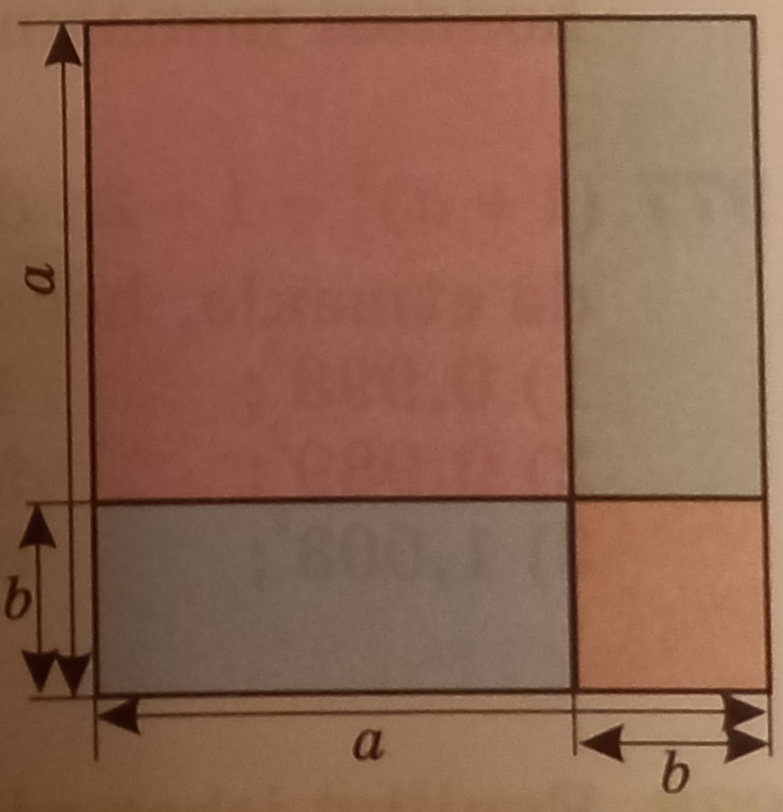
Aşağıdakı ifadələri çoxhədli şəklində yazın(965 – 966):

965. 1) $(x-3)^2$; 2) $(x+5)^2$; 3) $(a-8)^2$; 4) $(x+y)^2$; 5) $(a-b)^2$; 6) $(0{,}2-m)^2$.

966. 1) $(0{,}1x-0{,}2y)^2$; 2) $(0{,}4a+0{,}5b)^2$; 3) $(-3x+6y)^2$; 4) $(7a-b)^2$; 5) $(-a-8b)^2$; 6) $(x-9y)^2$.

967. Hesablayın:
1) 71^2; 2) 82^2; 3) $\left(11\frac{11}{12}\right)^2$; 4) 59^2; 5) 102^2; 6) $\left(-13\frac{1}{13}\right)^2$; 7) 998^2; 8) 1001^2; 9) $\left(39\frac{39}{40}\right)^2$; 10) $9{,}9^2$; 11) $10{,}1^2$; 12) $\left(-7\frac{2}{7}\right)^2$.

968. 2-ci şəkildən istifadə edərək $a>0$, $b>0$ və $a>b$ olduqda $(a-b)^2 = a^2-2ab+b^2$ eyniliyinini həndəsi mənasını izah edin.



Şəkil 2

969. Mötərizəni açın:

1) $(a^3+3b)^2$;
2) $(2x^5-11y^2)^2$;
3) $(6a^4-5a^3)^2$;
4) $(12x^6+2x)^2$;
5) $(8a^7-a^9)^2$;
6) $(-15y+y^5)^2$;
7) $(2m^5-3n^3)^2$;
8) $(4a^2+7b^3)^2$.

970. 1) $(x-y)^2=(y-x)^2$; 2) $(a+b)^2=(-a-b)^2$;
3) $(-a+b)^2=(a-b)^2$ eyniliyini isbat edin.

971. * işarələrini elə birhədlilərlə əvəz edin ki, eynilik alınsın:
1) $(3a+*)^2=*+*+b^2$;
2) $(4x-*)^2=*-16xy+*$;
3) $(*+5m)^2=9n^2+*+*$;
4) $(*-*)^2=25a^2-*+16$.

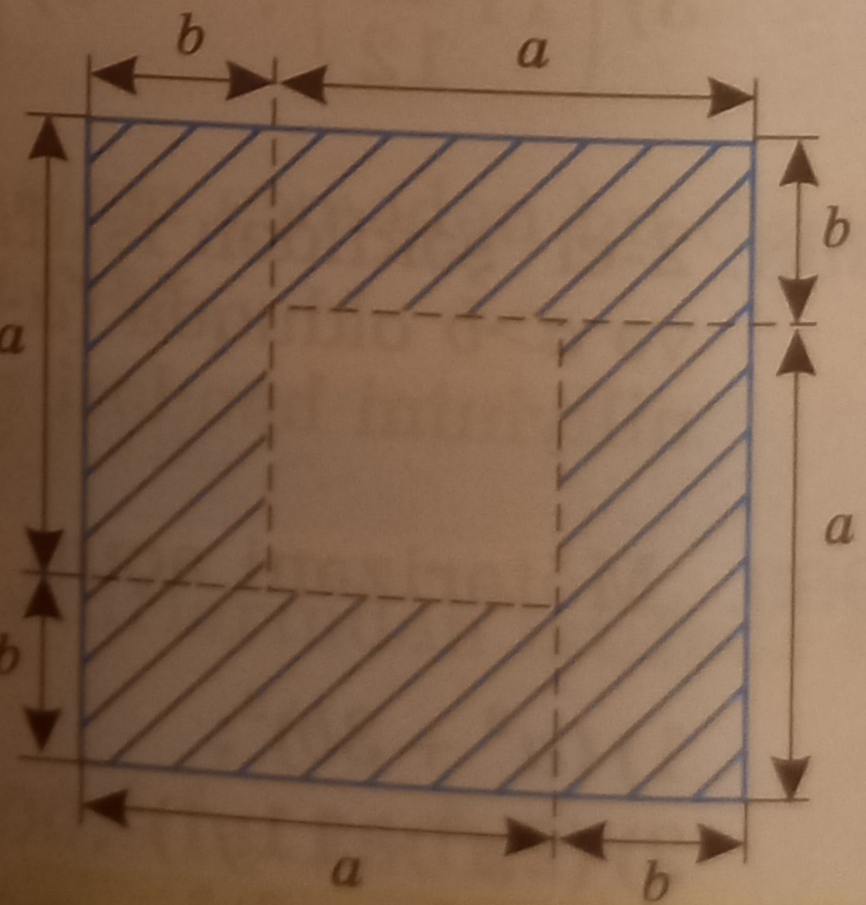
972. Çoxhədli şəklində göstərin:
1) $x(x-8y)^2$;
2) $5a(a^3-6a^2)^2$;
3) $(a-3)(a+1)^2$;
4) $(x+5)(x-2)^2$;
5) $(m-2)(m+3)^2$;
6) $(a+7)(a+2)^2$.

973. x-in hansı qiymətində:
1) $x+3$ ikihədlisinin kvadratı $x-2$ ikihədlisinin kvadratından 125 vahid böyükdür;
2) $3x-9$ ikihədlisinin kvadratı $x-5$ ikihədlisinin kvadratından 9 dəfə böyükdür?

974. Bərabərliyi tamamlayın:
1) $a^2+2ab+\ldots=(a+b)^2$;
2) $a^2+b^2=(a+b)^2-\ldots$;
3) $a^2-2ab+\ldots=(a-b)^2$;
4) $a^2+b^2=(a-b)^2+\ldots$.

975. İkihədlinin kvadratını çoxhədli şəklində göstər:
1) $\left(1\frac{1}{3}a-6b\right)^2$;
2) $\left(1\frac{1}{2}x^6+8x^3\right)^2$;
3) $\left(2\frac{1}{3}a+1\frac{1}{14}b\right)^2$;
4) $\left(0{,}9x-1\frac{13}{27}y\right)^2$;
5) $\left(-1{,}2a-4\frac{1}{6}b\right)^2$;
6) $\left(2{,}3x-1\frac{2}{23}y\right)^2$.

976. $(a+b)^2-(a-b)^2=4ab$ eyniliyini isbat edin və 3-cü şəklin köməyilə həndəsi mənasını izah edin.



Şəkil 3

977. $(1+a)^2\approx 1+2a$ düsturundan istifadə etməklə, hesablayın:
1) $0{,}993^2$;
2) $0{,}989^2$;
3) $1{,}003^2$;
4) $0{,}995^2$;
5) $1{,}015^2$;
6) $0{,}999^2$.

978. Eyniliyi isbat edin:
1) $(x-1)^2+2(x-1)+1=x^2$;
2) $(1-m)^2+2m(1-m)+m^2=1$;

3) $a(2a-1)(2a-2)-4a(a+1)^2+2a(7a+1)=0$;

4) $\dfrac{(a+b)^2-(a-b)^2}{2ab}=2$.

979. 1) $(x-5)^2-x(x+2)=1$;

2) $16x(x+2)-(4x+3)^2=7$;

3) $a(a+4)-(a-6)^2=20$;

4) $25y(2-y)+(5y-6)^2=6$

tənliyi həll edin.

980. Çoxhədli şəklində göstərin:

1) $8(2x-1)^2$;

2) $-5(3y+x)^2$;

3) $7(a+1)^2-14a$;

4) $18\left(-\dfrac{1}{3}b+3\right)^2$.

981. a) $a+\dfrac{1}{a}=2{,}5$;

b) $a-\dfrac{1}{a}=2$ olarsa,

$2\left(a^2+\dfrac{1}{a^2}\right)$ ifadəsinin qiymətini tapın.

982. İsbat edin ki, n-in istənilən natural qiymətində:

1) $(n+2)^2-(n-2)^2$ ifadəsinin qiyməti 8-ə bölünür;

2) $(2n+4)^2-(2n-3)^2$ ifadəsinin qiyməti 7-yə bölünür.

983. İsbat edin ki, ifadənin qiyməti a-dan asılı deyil:

1) $(a-8)^2-(a-7)(a-9)$; 2) $(2a+3)^2-(2a-1)(2a+7)$.

984. İfadəni çoxhədli şəklində göstərin:

1) $12x+(x-6)^2$;

2) $(6a-2)^2-36a^2$;

3) $(3a-2b)^2-9a^2$;

4) $49x^2-(7x-1)^2$.

985. 1) $x=7{,}5$ olduqda $(x-5)^2-x(x-20)$;

2) $a=-1{,}3$ olduqda $(3a+7)^2-3a(3a+13)$;

3) $x=0{,}12$ olduqda $(4x+1{,}5)^2-(4x-1{,}5)^2$;

4) $x=-10$ olduqda $(0{,}2x-9)^2+(0{,}2x+9)^2$

ifadəsinin qiymətini tapın.

986. Eyniliyi isbat edin:

$$(a+b+c)^2=a^2+b^2+c^2+2ab+2ac+2bc.$$

987. İfadəni sadələşdirin:

1) $(a^2+b-4)^2-(a^2+b-1)(a^2+b-8)-(a^2+b)$;

2) $(2a^2+a-5)^2-(2a^2+a)(2a^2+a-1)+9(2a+3)(a-1)$.

988. İfadəni çoxhədli şəklində yazın:

1) $(5ab-0{,}8b)^2$;

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

3) $(a^4b^5-2)^2$;

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

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

6) $(a^8-3a^5b)^2$.

TƏKRAR ÜÇÜN ÇALIŞMALAR

989. İfadəni çoxhədliyə çevirin.

a) $3x^3-(x-3)(3x^2-4x+3)$;

b) $6a^3-(2a+5)(-3a^2+4a-2)$;

c) $-(4c^2+3c-4)(2c+8)+8c^3$;

ç) $5b^3-(5b-3)(b^2-4b+2)$

990. Tənliyi həll edin.

a) $5x-\frac{x+4}{2}=\frac{x}{3}+4$;

b) $\frac{3x-1}{5}-\frac{x-12}{2}=4$;

c) $\frac{5x+8}{7}-\frac{4x+1}{4}=5$;

ç) $\frac{4x+1}{3}-\frac{2x+3}{5}=6$;

d) $\frac{2x-1}{4}+\frac{x-20}{3}=3$;

e) $\frac{6x-5}{3}-\frac{2x+5}{2}=6$

991. İfadəni vuruqlara ayırın.

a) $7c^2-c^3-c+7$;

b) $3a+3-ma-m$;

c) $x^3+2x-3x^2-6$;

ç) $a(a-b)^2-b(a-b)$;

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

e) $5x(x-3)-x^2(x-3)$

2. Cəmin kvadratı və fərqin kvadratı düsturlarından istifadə etməklə vuruqlara ayırma

$a^2 + 2ab + b^2 = (a + b)^2$ və $a^2 - 2ab + b^2 = (a - b)^2$ düsturlarından istifadə etməklə üçhədlilərin vuruqlara ayrılmasına baxaq.

Misal 1. $4x^2 + 20x + 25$ üçhədlisini ikihədlinin kvadratı şəklində göstərək:

Həlli. Üçhədlinin birinci həddi $2x$ ifadəsinin kvadratı, üçüncü həddi 5 ədədinin kvadratıdır. İkinci hədd $2x$ və 5-in hasilinin iki misli olduğundan bu üçhədlini $2x$ və 5-in cəminin kvadratı şəklində göstərmək olar:

$$4x^2 + 20x + 25 = (2x)^2 + 2 \cdot 2x \cdot 5 + 5^2 = (2x + 5)^2.$$

Misal 2. $a^4 - 8a^2b + 16b^2$ çoxhədlisini vuruqlarına ayıraq.

Həlli. Çoxhədlinin birinci həddi a^2 ifadəsinin kvadratı, ikinci hədd a^2 və $4b$-nin hasilinin iki misli, üçüncü həddi $4b$ ifadəsinin kvadratıdır. Buna görə də bu çoxhədlini a^2 və $4b$-nin fərqinin kvadratı şəklində yazmaq olar:

$$a^4 - 8a^2b + 16b^2 = (a^2)^2 - 2 \cdot a^2 \cdot 4b + (4b)^2 = (a^2 - 4b)^2.$$

$a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3 = (a + b)^3$ və $a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3 = (a - b)^3$ düsturlarından istifadə etməklə bəzi çoxhədliləri vuruqlara ayırmaq olur.

Misal 3. $x + y = 7$ olduqda, $x^2 + 2xy + y^2 - 5x - 5y + 6$ ifadəsinin qiymətini tapaq:

Həlli.
$$x^2 + 2xy + y^2 - 5x - 5y + 6 =$$
$$= (x + y)^2 - 5 \cdot (x + y) + 6 =$$
$$= 7^2 - 5 \cdot 7 + 6 = 49 - 35 + 6 = 20.$$

? Suallar

1. İki ifadənin cəminin kvadratı çoxhədli şəklində necə yazılır?
2. İki ifadənin fərqinin kvadratı çoxhədli şəklində necə yazılır?

Çalışmalar

992. Üçhədlini ikihədlinin kvadratı şəklində yazın:

1) $a^2 - 2ab + b^2$;
2) $m^2 + 2mn + n^2$;
3) $a^2 - 4a + 4$;
4) $x^2 - 8x + 16$;
5) $y^2 + 6y + 9$;
6) $b^2 + 20b + 100$;
7) $64 - 16n + n^2$;
8) $81 + 18m + m^2$;
9) $n^2 + 25 - 10n$.

993. İkihədlinin kvadratı şəklində yazın:

1) $9a^2 + 24a + 16$;
2) $36x^2 - 24xy + 4y^2$;
3) $49a^2 - 42ab + 9b^2$;
4) $\frac{1}{9}m^2 + \frac{1}{4}n^2 - \frac{1}{3}mn$;
5) $0{,}25x^2 - 2xy + 4y^2$;
6) $\frac{1}{25}x^2 + \frac{1}{5}xy + \frac{1}{4}y^2$.

994. * işarəsinin yerinə elə birhədli yazın ki, üçhədlini ikihədlinin kvadratı şəklində yazmaq mümkün olsun.

1) $9x^2 - * + 25y^2$;
2) $36 + 12a + *$;
3) $* - 2xy + \frac{1}{16}y^2$;
4) $0{,}01m^2 + 2mn + *$;
5) $0{,}16a^2 + 100b^2 - *$;
6) $* - 6ab + \frac{1}{9}b^2$.

995. İfadənin qiymətini tapın:

1) $10a^2 - 20ab + 10b^2$, $a = 2{,}36$, $b = 0{,}36$ olduqda;
2) $4x^2 + 8xy + 4y^2$, $x = 7{,}12$, $y = 2{,}88$ olduqda;
3) $\frac{1}{4}m^2 - \frac{1}{3}mn + \frac{1}{9}n^2$, $m = 26$, $n = 33$ olduqda;
4) $0{,}01a^2 + 0{,}04ab + 0{,}04b^2$, $a = 10$, $b = 5$ olduqda;
5) $36 - b^2 - c^2 + 2bc$, $b = 4{,}1$, $c = 0{,}1$ olduqda.

996. * işarəsinin yerinə elə birhədli yazın ki, eynilik alınsın:

a) $(4a - *)^2 = * - 24ab + *$;
b) $(7x + *)^2 = * + * + 4y^2$;
c) $(* + 4b)^2 = 0{,}25a^2 + * + *$;
ç) $\left(\frac{1}{7}n - *\right)^2 = * - * + \frac{1}{4}m^2$.

997. İsbat edin ki, x-in istənilən qiymətində:

a) $4x^2 - 12x + 9$ üçhədlisi mənfi olmayan qiymətlər alır;

b) $-9a^2 - 24a - 16$ üçhədlisi müsbət olmayan qiymətlər alır.

998. Çoxhədlini vuruqlara ayırın:

1) $a^4 + 2a^2b^2 + b^4$;

2) $\frac{1}{9}y^6 - \frac{1}{3}y^3b^4 + \frac{1}{4}b^8$;

3) $9x^2 + a^2b^2 - 6abx$;

4) $m^2n^2 - 2mnx + x^2$;

5) $-\frac{9}{16}a^4b^2 - \frac{4}{9}a^2b^6 - a^3b^4$;

6) $20a^3bm + 4m^2 + 25a^6b^2$.

999. Hesablayın:

1) $67^2 + 2 \cdot 67 \cdot 13 + 13^2$;

2) $98^2 - 2 \cdot 98 \cdot 87 + 87^2$;

3) $\frac{58^2 + 2 \cdot 58 \cdot 12 + 12^2}{35}$;

4) $\frac{79^2 - 2 \cdot 79 \cdot 16 + 16^2}{63}$.

1000. İfadənin qiymətini sıfırla müqayisə edin:

a) $-16x^2 + 8xy - y^2$;

b) $9x^2 + 12xy + 4y^2$.

1001.* işarəsinin yerinə $\geq$ və ya $\leq$ işarələrindən birini elə yazın ki, alınan bərabərsizlik doğru olsun:

1) $x^2 + 16x + 64 * 0$;

2) $16x^2 - 56x + 49 * 0$;

3) $-\frac{1}{4}x^2 - 2x - 4 * 0$;

4) $-36 + 36x - 9x^2 * 0$.

1002. Üçhədlini ikihədlinin kvadratı şəklində göstərin:

1) $x^2y^2 - 2xy + 1$;

2) $4 - 20a + 25a^2$;

3) $a^2 + 6ab + 9b^2$;

4) $4m^2 - 4mn + n^2$;

5) $-18mn + 81n^2 + m^2$;

6) $x^4 + 2x^2y + y^2$;

7) $a^8 + 2a^4 + 1$;

8) $x^6 - 2x^3 + 1$;

9) $9a^2 + 12ab + 4b^2$.

1003. Bərabərsizlik a-nın hansı qiymətində doğrudur?

1) $a^2 + 17 > 0$;

2) $a^2 + 14a + 49 > 0$

1004. Hesablayın:

1) $27^3 + 3 \cdot 27^2 \cdot 23 + 3 \cdot 27 \cdot 23^2 + 23^3$;

2) $74^3 + 3 \cdot 74^2 \cdot 26 + 3 \cdot 74 \cdot 26^2 + 26^3$;

3) $48^3 - 3 \cdot 48^2 \cdot 38 + 3 \cdot 48 \cdot 38^2 - 38^3$;

4) $159^3 - 3 \cdot 159^2 \cdot 59 + 3 \cdot 159 \cdot 59^2 - 59^3$.

1005*. Çoxhədlini vuruqlarına ayırın:

1) $a^3 - 9a^2 + 27a - 27$;

2) $x^3 + 12x^2 + 48x + 64$;

3) $a^6 - 3a^4b + 3a^2b^2 - b^3$;
4) $m^9 + 3m^6n^3 + 3m^3n^6 + n^9$.

TƏKRAR ÜÇÜN ÇALIŞMALAR

1006. İfadəni çoxhədli şəkilində göstərin:

a) $\left(\frac{1}{5}x - \frac{3}{4}y\right)^2$;

b) $\left(2\frac{1}{3}a + 5\frac{1}{2}b\right)^2$;

c) $\left(4\frac{2}{3}m - 2\frac{1}{4}n\right)^2$;

ç) $\left(5\frac{1}{2} - \frac{3}{4}n\right)^2$;

d) $\left(8\frac{1}{4} - 4m\right)^2$;

e) $(6mn+3n)^2$.

1007. İfadəni birhədlinin kvadratı şəklində göstərin.

a) $16m^4n^6$;
b) $0{,}64m^8n^{12}$;
c) $81a^6b^6$;
ç) $144x^8y^{12}$;
d) $400m^6n^2$;
e) $0{,}0169x^4y^8$.

1008. Üç rəfdə 75 kitab var. Birinci rəfdə ikincidən iki dəfə çox, üçüncüdə isə birinci rəfdəkindən 5 ədəd az kitab olarsa, hər rəfdə neçə kitab var?

1009. Təklifi bərabərlik şəklində yazın.

a) a və b ədədlərinin cəmi onların hasilindən 10 dəfə böyükdür;

b) c və d ədədlərinin cəmi onların hasilindən 4 dəfə kiçikdir;

c) "m ədədi"ni n ədədinə böldükdə qismət 6–ya, qalıq 5–ə bərabərdir

§2. KVADRATLAR FƏRQİ. KUBLAR CƏMİ VƏ FƏRQİ

1. Kvadratlar fərqinin vuruqlara ayrılması. İki ifadə fərqinin onların cəminə vurulması

$a^2 - b^2$ ikihədlisi a və b ifadələrinin **kvadratları fərqidir.** Bu ikihədlini vuruqlara ayıraq.

$a^2 - b^2$ ikihədlisinə ab ifadəsini əlavə edək və çıxaq:

$$a^2 - b^2 = a^2 - b^2 + ab - ab.$$

Qruplaşdırma üsulunu tətbiq etməklə vuruqlarına ayıraq:

$$a^2 - b^2 = a^2 - b^2 + ab - ab = (a^2 + ab) - (b^2 + ab) =$$

$$= a(a + b) - b(a + b) = (a - b)(a + b).$$

Belə bir düstur aldıq:

$$a^2 - b^2 = (a - b)(a + b) \qquad (1)$$

(1) bərabərliyi **kvadratlar fərqi düsturu** adlanır.

İki ifadənin kvadratları fərqi, bu ifadələrin fərqi ilə cəminin hasilinə bərabərdir.

Misal 1. $49 - x^2$ ikihədlisini vuruqlara ayıraq.

$49 = 7^2$ olduğundan, verilmiş ikihədlini kvadratlar fərqi kimi yazıb, vuruqlara ayıraq:

$$49 - x^2 = 7^2 - x^2 = (7 - x)(7 + x).$$

Beləliklə,

$$49 - x^2 = (7 - x)(7 + x).$$

$a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$ eyniliyində sol və sağ tərəflərin yerini dəyişib, yazaq:

$$(a - b)(a + b) = a^2 - b^2 \qquad (2)$$

İki ifadənin fərqi ilə cəminin hasili bu ifadələrin kvadratları fərqinə bərabərdir.

Misal 2. $5a - 3b$ fərqini $5a + 3b$ cəminə vuraq.

(2) eyniliyindən istifadə etsək, alarıq:

$$(5a - 3b)(5a + 3b) = (5a)^2 - (3b)^2 = 25a^2 - 9b^2.$$

Misal 3. $(2a + b)(b - 2a)$ hasilini çoxhədli şəklində yazaq.

Bu hasili çoxhədli şəklində yazmaq üçün $2a + b = b + 2a$ bərabərliyindən istifadə edək:

$$(2a+b)(b-2a)=(b+2a)(b-2a)=$$
$$=b^2-(2a)^2=b^2-4a^2.$$

Misal 4. $(-7x-3y)(7x-3y)$ hasilini çoxhədli şəkildə yazaq.

$$(-7x-3y)(7x-3y)=-(7x+3y)(7x-3y)=$$
$$=-(49x^2-9y^2)=-49x^2+9y^2=9y^2-49x^2.$$

(2) düsturundan şifahi hesablamalarda da istifadə edilir.

Misal 5. $73\cdot 67$; $91\cdot 89$ hasillərini tapaq.

$$73\cdot 67=(70+3)(70-3)=70^2-3^2=4900-9=4891;$$
$$91\cdot 89=(90+1)(90-1)=90^2-1^2=8100-1=8099.$$

? Suallar

1. İki ifadənin kvadratları fərqini hasil şəklində yazın.
2. İki ifadənin fərqi və cəminin hasili nəyə bərabərdir?

Çalışmalar

1010. İfadəni birhədlinin kvadratı şəklində yazın:

1) $4x^2$, $9y^4$, $25a^2$, $36a^4$;
2) $16a^4b^2$, $64x^8y^{10}$, $81m^6n^4$, $9m^8n^6$;
3) $0{,}25x^4y^2$, $0{,}01a^6b^4$, $0{,}04m^6n^6$, $0{,}81a^8$;
4) $\frac{9}{25}a^4b^8$, $1\frac{9}{16}m^4n^2\kappa^6$, $\frac{4}{9}x^{12}y^8$, $\frac{25}{49}a^{10}b^8c^{14}$.

1011. Vuruqlara ayırın:

1) a^2-b^2; 4) m^2-n^2; 7) $a^2-0{,}16$; 10) $\frac{25}{49}-a^2$;
2) a^2-4; 5) $25-m^2$; 8) $0{,}09-x^2$; 11) $x^2-\frac{4}{9}$.
3) $9-x^2$; 6) $y^2-0{,}01$; 9) $1{,}21-n^2$;

1012. Hasil şəklində yazın:

1) $16a^2-b^2$;
2) $-x^2+9y^2$;
3) $36-49m^2$;
4) $16x^2-9y^2$;
5) $-25m^2+36n^2$;
6) $0{,}04x^2-9y^2$;
7) $25-16a^4b^2$;
8) $m^2-a^2b^4$;
9) $0{,}01a^2b^2-4x^2$.

1013. Hesablayın:

1) $38^2 - 28^2$;
2) $74^2 - 26^2$;
3) $54^2 - 44^2$;
4) $165^2 - 65^2$;
5) $248^2 - 152^2$;
6) $75{,}6^2 - 24{,}4^2$;
7) $42{,}4^2 - 42{,}3^2$;
8) $\left(8\frac{3}{4}\right)^2 - \left(1\frac{1}{4}\right)^2$;
9) $\left(6\frac{2}{3}\right)^2 - \left(5\frac{1}{3}\right)^2$.

1014. Kəsrin qiymətini tapın:

1) $\frac{17^2 - 7^2}{24}$;
2) $\frac{43^2 - 23^2}{33}$;
3) $\frac{48^2 - 32^2}{57^2 - 23^2}$;
4) $\frac{63^2 - 27^2}{78^2 - 30^2}$;
5) $\frac{62{,}4^2 - 22{,}4^2}{115{,}9^2 - 75{,}9^2}$;
6) $\frac{40{,}7^2 - 40{,}6^2}{32{,}3^2 - 5{,}2^2}$.

1015. İsbat edin ki, n-in istənilən natural qiymətində $(5n+3)^2 - 9$ ifadəsinin qiyməti 5-ə bölünür.

1016. İsbat edin ki, n-in istənilən natural qiymətində $(n+8)^2 - n^2$ ifadəsinin qiyməti 16-ya bölünür.

1017. Kvadratlar fərqi düsturunun köməyilə hasilə çevirin:

1) $(x+y) + (x^2 - y^2)$;
2) $(3+a) - (9 - a^2)$;
3) $(b-c) - (b^2 - c^2)$;
4) $(m^2 - 16) - (m+4)$.

1018. Vuruqlara ayırın:

1) $(m+6)^2 - (n+2)^2$;
2) $(3a+2)^2 - (4x+3)^2$;
3) $(5x-y)^2 - (3x+2y)^2$;
4) $(4a-b)^2 - (2a+3b)^2$.

1019. Tənliyi həll edin:

1) $a^2 - 9 = 0$;
2) $x^2 - 64 = 0$;
3) $\frac{1}{16} - y^2 = 0$;
4) $\frac{1}{16}x^2 - \frac{1}{25} = 0$;
5) $16a^2 + 4 = 0$;
6) $x^2 - 0{,}36 = 0$;
7) $\frac{9}{16}a^2 - \frac{81}{100} = 0$;
8) $16x^2 - 9 = 0$;
9) $64x^2 + 25 = 0$

1020. İsbat edin ki,
a) iki ardıcıl natural ədədin kvadratları fərqinin modulu bu ədədlərin cəminə bərabərdir;
b) iki ardıcıl cüt natural ədədin kvadratları fərqinin modulu bu ədədlərin cəminin iki mislinə bərabərdir.

1021. İfadəni hasil şəklində göstərin:

1) $a^4 - b^6$;
2) $m^{10} - n^8$;
3) $81 - x^4$;
4) $a^4b^2 - 4$;
5) $0{,}64 - m^4n^4$;
6) $0{,}81m^6n^4 - 0{,}16\kappa^2$;
7) $25x^2y^{12} - 0{,}16$;
8) $16a^8b^4 - 25c^2$;
9) $0{,}81m^6n^2 - 0{,}16\kappa^2$.

1022. Vuruqlara ayırın:

1) $(x+5)^2 - 9$;
2) $49 - (m-2)^2$;
3) $(2x+3)^2 - 25$;
4) $0{,}01 - (3a - 0{,}9)^2$;
5) $(a+10)^2 - 100$;
6) $121 - (b-13)^2$;
7) $64 - (a+8)^2$;
8) $(4a-3)^2 - 16$;
9) $1 - (2a-1)^2$;
10) $4x^2 - (x-3)^2$;
11) $9a^2 - (3a+2)^2$;
12) $(5m-4)^2 - 16m^2$.

1023. Tənliyi həll edin:

1) $(3x-7)^2 - 25 = 0$;
2) $(4-5y)^2 - 1 = 0$;
3) $(5x-3)^2 - 9x^2 = 0$;
4) $(3-4y)^2 - 25y^2 = 0$;
5) $(3a+2)^2 - (a+12)^2 = 0$;
6) $(7m-13)^2 - (9m-25)^2 = 0$.

1024. İki ardıcıl cüt ədədin kvadratları fərqinin 4-ə bölündüyünü isbat edin.

Hasili çoxhədli şəklində göstərin (1025, 1026):

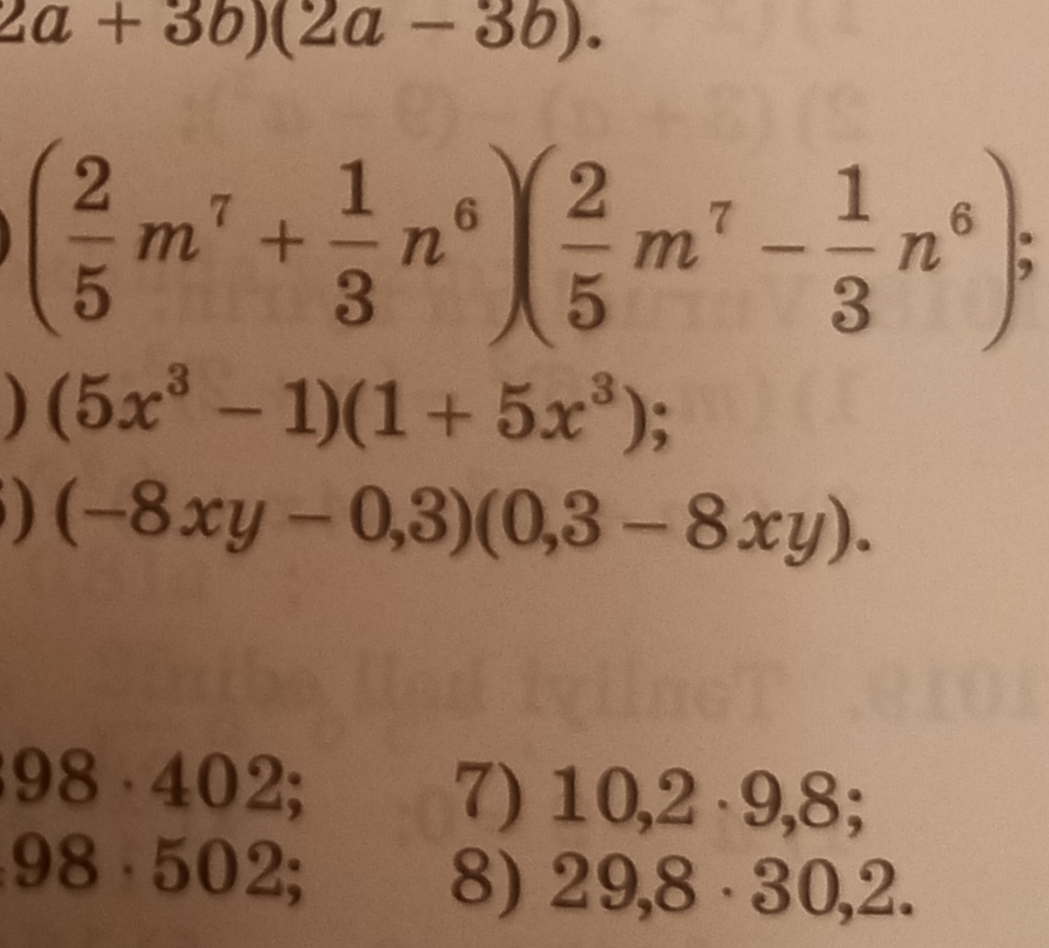
1025. 1) $(a-2)(a+2)$;
2) $(m-n)(m+n)$;
3) $(3x+1)(1-3x)$;
4) $(5a-7b)(7b+5a)$;
5) $(9x+8y)(8y-9x)$;
6) $(2a+3b)(2a-3b)$.

1026. 1) $(0{,}5x^3 - y^5)(0{,}5x^3 + y^5)$;
2) $(0{,}3a^5 - 0{,}2b^4)(0{,}2b^4 + 0{,}3a^5)$;
3) $(1{,}3a^5 - 0{,}1b^4)(0{,}1b^4 + 1{,}3a^5)$;
4) $\left(\frac{2}{5}m^7 + \frac{1}{3}n^6\right)\left(\frac{2}{5}m^7 - \frac{1}{3}n^6\right)$;
5) $(5x^3 - 1)(1 + 5x^3)$;
6) $(-8xy - 0{,}3)(0{,}3 - 8xy)$.

1027. Hasilin qiymətini tapın:

1) $53 \cdot 47$;
2) $71 \cdot 69$;
3) $82 \cdot 78$;
4) $199 \cdot 201$;
5) $398 \cdot 402$;
6) $498 \cdot 502$;
7) $10{,}2 \cdot 9{,}8$;
8) $29{,}8 \cdot 30{,}2$.

1028. 1-ci şəklin köməyilə $a > b$ şərtini ödəyən ədədlər üçün $(a-b)(a+b) = a^2 - b^2$ düsturunun həndəsi mənasını izah edin.



Şəkil 1

1029. İsbat edin ki, istənilən n natural ədədi üçün $(8n+1)^2 - (2n-5)^2$ ifadəsi 12-yə bölünür.

1030. * işarəsinin yerinə elə ifadə yazın ki, eynilik alınsın:

1) $(3a + *)(3a - *) = 9a^2 - 4b^2$;
2) $(5m - *)(* + 3n) = 25m^2 - 9n^2$;
3) $(7x + *)(7x - *) = 49x^2 - 0{,}25y^2$;
4) $121a^4 - 16b^6 = (11a^2 - *)(* + 11a^2)$;
5) $(* - x^5)(x^5 + *) = 100y^{12} - x^{10}$;
6) $a^8 - 169b^{14} = (a^4 - *)(* + a^4)$.

1031. İfadəni sadələşdirin:

1) $4(a + 2)(a - 2) - 4a(a - 1)$;
2) $(a + b)^2 - (a - b)^2$;
3) $(x - y)(x + y) + x(x - y) + y(x + y)$;
4) $(3m - 5n)(3m + 5n) + (3m - 5n)(-5n - 3m)$.

1032. İsbat edin ki, istənilən cüt natural ədədin kvadratı bu ədəddən əvvəl və sonra gələn cüt natural ədədlərin hasilindən dörd vahid böyükdür.

1033. Tənliyi həll edin:

1) $(5a + 2)(5a - 2) - 5a(5a - 1) = 21$;
2) $2m - 3m(1 - 12m) = 13 - (4 - 6m)(6m + 4)$;
3) $3(y + 2)^2 + (2y - 1)^2 - 7(y + 3)(y - 3) = 28$;
4) $(8x - 2)(8x + 2) - 4x(16x - 3) = 20$.

1034. Vurmanı yerinə yetirin:

1) $(x - 3)(3 + x)(x^2 + 9)$;
2) $(m + 4)(m - 4)(m^2 + 16)$;
3) $(a^3 + 1)(a^3 - 1)(a^6 + 1)$;
4) $(2x - 3y)(2x + 3y)(4x^2 + 9y^2)$;
5) $(a - 2)^2(a + 2)^2$;
6) $(x - 5)^2(5 + x)^2$;
7) $(9a^2 + b^2)(3a + b)(3a - b)$;
8) $(4x - 1)(4x + 1)(16x^2 + 1)$.

1035. Eyniliyi isbat edin:

1) $(2x - y)(2x + y) + (y - a)(y + a) + (a - 2x)(a + 2x) = 0$;
2) $a^{32} - (a - 1)(a + 1)(a^2 + 1)(a^4 + 1)(a^8 + 1)(a^{16} + 1) = 1$;
3) $(a - b)(a + b)(a^2 + b^2)(a^4 + b^4)(a^8 + b^8)(a^{16} + b^{16}) = a^{32} - b^{32}$;
4) $(3y^2 + 4)^2 + (3y^2 - 4)^2 - 2(5 - 3y^2)(5 + 3y^2) = 36y^4 - 18$.

1036. İfadənin qiymətini tapın:

1) $(3 - 1)(3 + 1)(3^2 + 1)(3^4 + 1)(3^8 + 1) - 3^{16}$;
2) $(4 - 1)(4 + 1)(4^2 + 1)(4^4 + 1)(4^8 + 1) - 4^{16}$.

1037. Tənliyi həll edin:

1) $(6a-1)(6a+1)-4a(9a+2)=-17$;
2) $(8-9m)m=-60+(6-3m)(6+3m)$;
3) $3(y+5)^2-4y^2=(5-y)(5+y)$;
4) $(3a+1)^2-(3a-2)(2+3a)=17$.

1038. İfadənin qiymətini tapın.

1) $x=0{,}5$ olduqda $(x+3)^2-(x-5)(x+5)$;
2) $y=0{,}6$ olduqda $(y-4)^2-(y-4)(y+4)$;
3) $m=-6$ olduqda $(5m-10)^2-(5m-8)^2+22m$;
4) $y=0{,}1$ olduqda $(2y-1)(2y+1)-2y(2y-5)$

TƏKRAR ÜÇÜN ÇALIŞMALAR

1039. a) $a=-3$ olduqda $(5a-2)(4a+3)-20a^2$-nın,
b) $m=4$ olduqda $(5m-2)(8m+3)-40m^2$-nın,
c) $x=2{,}5$ olduqda, $(8x-4)(7x-5)-56x^2$-nın qiymətini tapın.

1040. İfadəni çoxhədliyə çevirin.

a) $(5x^2-4xy)^2$;
b) $(8x^2-3x^2y)^2$;
c) $(6x-4x^2y^2)^2$;
ç) $(5x-3x^2y^3)^2$;
d) $\left(8x^2-\frac{1}{2}xy^2\right)^2$;
e) $(4x^2y^2-5xy)^2$.

2. Kublar cəminin vuruqlara ayrılması

$a+b$ çoxhədlisini a^2-ab+b^2 çoxhədlisinə vurub oxşar toplananları islah edək.

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

Beləliklə, aşağıdakı bərabərliyi aldıq:

$$(a+b)(a^2-ab+b^2)=a^3+b^3.$$

Bərabərliyin sağ tərəfi ilə sol tərəfinin yerini dəyişək:

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

bərabərliyini alarıq.

Bu bərabərlik **kublar cəmi** düsturu adlanır. Kublar cəmi düsturu eynilikdir. $a^2-2ab+b^2$ üçhədlisi $(a-b)$ ikihədlisinin **tam kvadratı**, a^2-ab+b^2 üçhədlisi isə $(a-b)$ ikihədlisinin **natamam kvadratı** adlanır. Ona görə də kublar cəmi düsturu belə ifadə olunur:

İki ifadənin kubları cəmi bu ifadələrin cəmi ilə, onların fərqinin natamam kvadratının hasilinə bərabərdir.

Kublar cəmi düsturuna a^3+b^3 çoxhədlisinin vuruqlarına ayrılışı kimi baxmaq olar.

Misal 1. $8a^3+b^3$ çoxhədlisini vuruqlarına ayıraq.

Həlli. $8a^3+b^3=(2a)^3+b^3=(2a+b)(4a^2-2ab+b^2)$.

Misal 2. $27a^6+8b^3$ cəmini çoxhədlilərin hasili şəklində göstərək:

Həlli. $27a^6+8b^3=(3a^2)^3+(2b)^3=(3a^2+2b)\times$
$\times(9a^4-6a^2b+4b^2)$.

Misal 3. Vurmanı yerinə yetirək: $(2x+1)(4x^2-2x+1)$.

Həlli. Burada, birinci vuruq $(2x+1)$, ikinci vuruq isə $(2x-1)$-in natamam kvadratı olduğu üçün, kublar cəmi düsturundan istifadə edək.

$$(2x+1)(4x^2-2x+1)=(2x)^3+1^3=8x^3+1.$$

Misal 4. m^9+a^{12} çoxhədlisini vuruqlarına ayıraq.

Həlli. Birinci toplananı $m^9=(m^3)^3$ və ikinci toplananı $a^{12}=(a^4)^3$ kimi yazıb, kublar cəmi düsturundan istifadə edərək vuruqlara ayıraq.

$$m^9+a^{12}=(m^3)^3+(a^4)^3=(m^3+a^4)(m^6-m^3a^4+a^8).$$

? Suallar

1. İki ifadənin kubları cəminin düsturunu yazın.
2. İki ifadənin kubları cəminin vuruqlara ayrılması düsturunu sözlərlə deyin.

Çalışmalar

1041. Verilmiş ədədlərin kvadratlarını və kublarını hesablayın:

a) $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{2}{3}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}, \frac{2}{5}, \frac{3}{5}, \frac{4}{5}, \frac{3}{4}$; b) $\frac{1}{6}, \frac{2}{6}, \frac{3}{6}, \frac{4}{6}, \frac{1}{7}, \frac{3}{7}, \frac{5}{7}, \frac{1}{8}, \frac{7}{8}$.

1042. Hesablayın:

1) $\left(\frac{2}{9}\right)^2, \left(\frac{2}{9}\right)^3, \left(\frac{3}{8}\right)^2, \left(\frac{3}{8}\right)^3$; 2) $\left(\frac{6}{7}\right)^2, \left(\frac{6}{7}\right)^3, \left(\frac{5}{6}\right)^2, \left(\frac{5}{6}\right)^3$.

1043. 3-cü dərəcədən qüvvət şəklində göstərin:

1) 125; 2) x^3y^3; 3) $\frac{1}{8}a^3$; 4) $\frac{8}{27}m^{21}$;

8; x^3y^6; $0{,}001a^{12}$; $\frac{125}{216}m^{24}a^{12}$;

64; $a^{15}y^9$; $\frac{1}{125}c^9a^{15}$; $\frac{27}{343}a^{18}$.

1044. Çoxhədlini ikihədlinin tam kvadratı şəklində yazın.

1) $4a^2 + 4a + 1$;
2) $x^2 + 6x + 36$;
3) $x^2 + 2x + 1$;
4) $9 - 3m + m^2$;
5) $y^2 - 6y + 9$;
6) $x^2 - 5x + 25$.

1045. Vuruqlara ayırın:

1) $x^3 + y^3$; 2) $m^3 + 8$; 3) $a^3 + 1$;
4) $\frac{1}{27} + n^3$; 5) $y^3 + \frac{1}{8}$; 6) $\frac{1}{64}a^3 + b^3$.

1046. Vuruqlara ayırın:

1) $x^3y^3 + 1$; 2) $8x^3y^3 + c^3$; 3) $1 + 64a^3b^3$; 4) $x^3y^3 + 27c^3$.

1047. Vuruqlara ayırın:

1) $x^6 + 8y^3$; 4) $p^9 + 27$; 7) $a^{12} + b^{15}$;

2) $8a^3 + b^{12}$; 5) $p^9 + a^6$; 8) $8a^{21} + b^{24}$;

3) $27b^6 + a^6$; 6) $64a^3 + b^{12}$; 9) $27b^{18} + \frac{1}{64}$.

1048. Vuruqlara ayırın:

1) $5a^3 + 5b^3$; 3) $a^4 + a$;

2) $9a^3 + 72b^3$; 4) $xa^3 + xb^3$.

1049. Hasili çoxhədli şəklində yazın:

1) $(a + b)(a^2 - ab + b^2)$; 4) $(a^2 - 7a + 49)(a + 7)$;

2) $(p + 4)(p^2 - 4p + 16)$; 5) $(\kappa^2 - 10\kappa + 100)(\kappa + 10)$;

3) $(p + 5)(p^2 - 5p + 25)$; 6) $(36 - 6c + c^2)(6 + c)$.

1050. İfadəni sadələşdirin.

1) $(a^3 + 1)(a^6 - a^3 + 1)$; 4) $(9x^2 - 3xy + y^2)(3x + y)$;

2) $(a^4 - 2a^2 + 4)(2 + a^2)$; 5) $(b^4 + 1)(b^8 - b^4 + 1)$;

3) $(b^4 - a^3b^2 + a^6)(a^3 + b^2)$; 6) $(5a^3 + 2b^2)(4b^4 - 10a^3b^2 + 25a^6)$.

1051. İfadəni çoxhədli şəklində göstərin.

1) $(a^5 + b^5)(a^{10} - a^5b^5 + b^{10})$; 2) $(a^3 + 2b)(a^6 - 2a^3b + 4b^2)$;

3) $(a^4 + a^2)(a^8 - a^6 + a^4)$; 4) $(4x^2 + y^2)(16x^4 - 4x^2y^2 + y^4)$

1052. İsbat edin ki, $123^3 + 77^3$ ifadəsinin qiyməti 200-ə bölünür.

1053. İsbat edin ki, $93^3 + 407^3$ ifadəsinin qiyməti 500-ə bölünür.

1054. Bərabərliyi isbat edin:

1) $(a^3 + 1)(a - 1) = (a^2 - a + 1)(a^2 - 1)$;

2) $(a + 2)(a^2 - 2a + 4) - a(a - 3)(3 + a) = 9a + 8$.

1055. İfadəni sadələşdirin:

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

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

3) $(a^6 - b^3)(a^6 + b^3) - (a^8 - a^4b^2 + b^4)(a^4 + b^2)$.

1056. Hesablayın:

1) $\frac{65^3 + 25^3}{90} - 65 \cdot 25$; 2) $\frac{43^3 + 57^3}{100} - 43 \cdot 57$.

1057*. Tənliyi həll edin:

1) $x^3 - (x + 2)^3 = -6x(x + 1)$; 2) $(x + 3)^3 - x^3 = x(9x + 17) + 5$.

1058. Vuruqlara ayırın:

1) $-0{,}027x^6 + \frac{y^3}{64}$;

2) $-0{,}064x^3 + \frac{y^6}{27}$.

1059. Tənliyi həll edin:

1) $x^2 - 5x + 3 - \frac{3x^2 - 5x - 7}{3} = \frac{1}{3}$;

2) $\frac{2x-3}{5} + \frac{x-1}{4} + \frac{5x+1}{20} = 3 - x$.

1060. 720 *ha* sahə üç bağ yerinə bölünmüşdür. Bu hissələrin sahələri 3 : 2 : 4 nisbətində olarsa, onların sahəsini tapın.

TƏKRAR ÜÇÜN ÇALIŞMALAR

1061. İfadəni sadələşdirin.

a) $b^2c^3 \cdot (bc^2)^4 3 \cdot (b^3c^2)$;

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

c) $(m^3n^4)^5 3 \cdot (m^2n^3)^4 3 \cdot m^2n^6$;

ç) $mn^5 3 \cdot (m^2n^3)^5 3 \cdot (m^5n^4)^6$;

d) $(a^2b^3)^4 3 \cdot (ab^4)^3 3 \cdot (a^5b)^2$;

e) $(-a^2b^5c^4)^3 3 \cdot a^7bc^8 3 \cdot (-a^4bc^3)^2$.

1062. İfadəni standart şəkilə gətirin.

a) $64 + b^3c^3 - 2c^2 \cdot 4b^2c + 3b^3c^3 + 2c^3b^2 - 4b^2c^2 \cdot 2bc$;

b) $3\frac{3}{8}c^9 + 1000 + 4\frac{1}{8}c^9 - 12d^2 \cdot c^3 - 6 \cdot c^3 \cdot 2 \cdot d^2$;

c) $\left(-4{,}5a^3b^2y\right) \cdot \left(\frac{4}{81}aby^3\right)$;

ç) $(-0{,}8p^3x^2y)^2 \cdot (-2{,}5px^3y^4)$.

1063. İsbat edin ki, $4x(x-5)+2(10x-3x^2-6)$ ifadəsi x-in istənilən qiymətlərində mənfi qiymətlər alır.

1064. Ədədi əvvəlcə 12% artırıb nəticəni 24% azaltdıqda alınan ədəd əvvəlkindən 186 vahid kiçik oldu. Bu ədədi tapın.

3. Kublar fərqinin vuruqlara ayrılması

$a - b$ çoxhədlisini $a^2 + ab + b^2$ çoxhədlisinə vurub oxşar toplananları islah edək.

$$(a - b)(a^2 + ab + b^2) = a^3 + a^2b + ab^2 - a^2b - ab^2 - b^3 = a^3 - b^3.$$

Beləliklə, aşağıdakı bərabərliyi aldıq:

$$(a - b)(a^2 + ab + b^2) = a^3 - b^3.$$

Bərabərliyin sağ tərəfi ilə sol tərəfinin yerini dəyişsək:

$$\boldsymbol{a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2)}$$

bərabərliyini alarıq.

Bu bərabərlik **kublar fərqi düsturu** adlanır.

Kublar fərqi düsturu eynilikdir. $a^2 + 2ab + b^2$ çoxhədlisi $(a + b)$ ikihədlisinin **tam kvadratı**, $a^2 + ab + b^2$ çoxhədlisi isə $(a + b)$ ikihədlisinin **natamam kvadratı** adlanır. Ona görə də kublar fərqi düsturu belə ifadə olunur:

İki ifadənin kublar fərqi bu ifadələrin fərqi ilə, onların cəminin natamam kvadratının hasilinə bərabərdir.

Kublar fərqi düsturuna $a^3 - b^3$ çoxhədlisinin vuruqlara ayrılışı kimi baxmaq olar.

Misal 1. $27a^3 - 1$ çoxhədlisini vuruqlarına ayıraq.

Həlli. $27a^3 - 1 = (3a)^3 - 1^3 = (3a - 1)(9a^2 + 3a + 1)$.

Misal 2. $64b^3 - a^9$ fərqini çoxhədlilərin hasili şəklində göstərək.

Həlli. $64b^3 - a^9 = (4b)^3 - (a^3)^3 = (4b - a^3)(16b^2 + 4a^3b + a^6)$.

Misal 3. $m^{12} - a^{15}$ çoxhədlisini vuruqlarına ayıraq.

Həlli. $m^{12} = (m^4)^3$ və $a^{15} = (a^5)^3$ yazıb çoxhədlini vuruqlarına ayıraq.

$$m^{12} - a^{15} = (m^4)^3 - (a^5)^3 = (m^4 - a^5)(m^8 + m^4a^5 + a^{10}).$$

? Suallar

1. İki ifadənin kubları fərqinin düsturunu yazın.
2. İki ifadənin kubları fərqinin vuruqlara ayrılması düsturunu sözlərlə deyin.

Çalışmalar

1065. m və n ifadələrinin cəminin natamam kvadratını yazın.

1066. İfadələrin kubları fərqini yazın:

1) 7 və y; 2) ab və 8; 3) m^2 və $\frac{1}{3}$;

4) $\frac{1}{2}$ və m^3; 5) $4a^2$ və $3b$; 6) $2a^4$ və $3ab^2$.

1067. İfadələrin cəminin natamam kvadratını yazın:

1) a və b; 3) $\frac{1}{4}$ və x^2; 5) $\frac{1}{2}a^2$ və b^2;

2) ab və b^2; 4) $5a$ və $3b$; 6) $\frac{1}{3}m^2$ və m^3.

1068. İfadəni 3-cü dərəcədən qüvvət şəklində yazın:

1) -27; 4) $64y^{12}$; 7) $-125a^{18}b^3$;

2) $-0{,}008$; 5) $-\frac{1}{27}a^{15}b^9$; 8) $-a^3b^6c^{12}$;

3) $-\frac{1}{125}m^3$; 6) $x^6y^9z^3$; 9) $-\frac{1}{8}x^{15}y^{12}$.

1069. Vuruqlara ayırın:

1) a^3-1; 2) $8-b^3$; 3) $27-a^3$;

4) $27a^3-8b^3$; 5) x^3-64b^3; 6) $125-a^3$;

7) κ^3-125b^3; 8) $\frac{1}{8}-a^3$; 9) $\frac{1}{27}-b^3$.

1070. Çoxhədlini vuruqlara ayırın:

1) x^6-y^3; 2) a^9-x^6; 3) $a^{12}-b^6$;

4) $m^{12}-n^{15}$; 5) $m^{21}-a^9$; 6) $m^3a^6-b^6$;

7) $\frac{1}{a^3}-\frac{1}{b^3}$; 8) $\frac{1}{a^6}-\frac{1}{b^{12}}$; 9) $\frac{1}{n^3m^3}-\frac{1}{b^6}$.

1071. Vuruqlara ayırın:

1) $8a^3-27b^3$; 3) $-64a^6+b^3$; 5) $(x-y)^3-z^3$;

2) $\frac{1}{8a^6}-64b^3$; 4) $-27b^{12}+\frac{1}{125}a^6$; 6) $(b-a)^3-a^3$.

1072. Vuruqlara ayırın:

1) $x^6y^9-1000a^3$; 2) $0{,}001c^{12}-0{,}008b^3$; 3) $\frac{1}{125}a^{15}-b^{15}$;

4) $-\frac{1}{27}+a^{18}$; 5) $0{,}027m^{27}-a^{27}$; 6) $0{,}064\kappa^{21}-b^{21}$.

1073. * işarəsinin yerinə elə ifadə yazın ki, doğru bərabərlik alınsın:

1) $x^3-*=(x-2)(x^2+2x+4)$;

2) $*-27a^3=(2-3a)(4+6a+9a^2)$;

3) $*-125m^3=(2a-5m)(4a^2+*+25m^2)$;

4) $64m^3-*=(4m-ab)(16m^2+*+a^2b^2)$.

1074. A, B, C-nin yerinə elə ifadələr yazın ki, doğru bərabərlik alınsın:

1) $m^3-A=(B-a)(m^2+C+a^2)$;

2) $\frac{1}{8}a^3-B=\left(A-3b\right)\left(C+\frac{3}{2}ab+9b^2\right)$;

3) $64a^9-B=(4a^3-C)(16a^6+A+4b^2)$;

4) $A-27a^6=(5a^3-B)(25a^6+C+9a^4)$.

1075. Hasili çoxhədliyə çevirin:

1) $(x-y)(x^2+xy+y^2)$;

2) $(4-a)(16+4a+a^2)$;

3) $\left(\frac{1}{2}x-\frac{1}{3}y\right)\left(\frac{1}{4}x^2+\frac{1}{6}xy+\frac{1}{9}y^2\right)$;

4) $(0{,}1a-0{,}2x)(0{,}04x^2+0{,}02ax+0{,}01a^2)$.

1076. İfadəni çoxhədli şəklində yazın:

1) $(3a-10b)(100b^2+30ab+9a^2)$;

2) $(xy-2)(x^2y^2+2xy+4)$;

3) $\left(\frac{1}{9}m^4 + m^2nk + 9n^2k^2\right)\left(\frac{1}{3}m^2 - 3nk\right)$;

4) $(ab - c^2)(a^2b^2 + abc^2 + c^4)$.

1077. İfadəni sadələşdirin:

1) $(m^3 - b^3)(m^6 + m^3b^3 + b^6)$;

2) $(a^6b^6 - c^3)(a^{12}b^{12} + a^6b^6c^3 + c^6)$;

3) $\left(\frac{1}{2}n^4 - b^4\right)\left(\frac{1}{4}n^8 + \frac{1}{2}n^4b^4 + b^8\right)$;

4) $(1{,}21b^2 + 0{,}22ab + 0{,}04a^2)(0{,}2a - 1{,}1b)$.

1078. Çoxhədlini vuruqlara ayırın:

1) $(b-1)^3 - 27$;

2) $(x-y)^3 - y^3$;

3) $a^3 - (b-c)^3$;

4) $b^3 - (b-c)^3$.

1079. İsbat edin ki,

1) $427^3 - 27^3$ ifadəsinin qiyməti 200-ə bölünür;

2) $318^3 - 198^3$ ifadəsinin qiyməti 120-ə bölünür;

3) $2^9 - 1$ ifadəsinin qiyməti 73-ə bölünür.

1080. Hesablayın:

1) $\frac{23^3 - 17^3}{6} + 23 \cdot 17$;

2) $\frac{18^3 - 12^3}{3} + 2 \cdot 18 \cdot 12$;

3) $\frac{33^2 + 2 \cdot 33 \cdot 17 + 17^2}{61^2 - 11^2}$;

4) $\frac{75^2 - 7^2}{75^2 + 2 \cdot 75 \cdot 7 + 7^2}$.

1081. Sadələşdirin və hesablayın:

1) $(2a - 2b)(4a^2 + 4ab + 4b^2)$; $a = 10$, $b = 5$ olduqda;

2) $(2 - y^2)(4 + 2y^2 + y^4)$; $y = -2$ olduqda.

1082. İsbat edin ki, üç ardıcıl tək ədədin cəmi 3-ə bölünür.

TƏKRAR ÜÇÜN ÇALIŞMALAR

1083. İfadəni sadələşdirin.

a) $5c^2-(c+3b)(c-3b)$;
b) $(a+3)(a-1)-(a+1)^2$;
c) $10x^2-(3x+y)(3x-y)$;
ç) $(m+1)(5-m)-(2+m)^2$;
d) $(a-2b)(a+2b)+4b^2$
e) $(x+7)^2+(7-x)^2$.

1084. a) $a=-3$ olduqda $(a+5)(a^2-5a+25)-125$ ifadəsinin;
b) $c=5$ olduqda, $(c^2+3c+9)(c-3)+27$ ifadəsinin;
c) $c=-4$ olduqda $(8-c)(64+8c+c^2)-512$ ifadəsinin qiymətini tapın.

1085. $y=4x-3$ funksiyasının qrafikini qurun və arqumentin a) -4; b) $-3,5$; c) $2,5$; ç) 5 qiymətinə uyğun funksiyanın qiymətini tapın.

1086. İfadəni vuruqlara ayırın:

a) $18a^2-2$;
b) $2ax^3-16ay^3$;
c) $8\kappa^4+8\kappa^2+2$;
ç) $9m^2-6m-10p-25p^2$;
d) $a^3+3a^2x+6ax+12x-8$;
e) $9x^2+9ax^2-y^2+ay^2+6axy$.

4. İki ifadənin cəminin kubu və fərqinin kubu

Qüvvətin tərifinə və iki ifadə cəminin kvadratı düsturuna görə yaza bilərik:

$$(a+b)^3=(a+b)(a+b)(a+b)=(a+b)(a+b)^2=(a+b)(a^2+2ab+b^2)=$$
$$=a^3+2a^2b+ab^2+ba^2+2ab^2+b^3=a^3+3a^2b+3ab^2+b^3$$

Deməli, istənilən a və b ifadələri üçün

$$(a+b)^3=a^3+3a^2b+3ab^2+b^3$$

eyniliyi doğrudur. Bu eyniliyə **iki ifadə cəminin kubu düsturu** deyilir və belə oxunur:

İki ifadə cəminin kubu bərabərdir: birincinin kubu, üstəgəl birincinin kvadratı ilə ikincinin hasilinin üç misli, üstəgəl birinci ilə ikincinin kvadratı hasilinin üç misli, üstəgəl ikincinin kubu.

Aldığımız düsturda b əvəzinə $(-b)$ yazsaq alarıq ki,

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

Burada $(-b)^2=b^2$, $(-b)^3=-b^3$ olduğunu nəzərə alsaq

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

eyniliyini alarıq. Bu eyniliyə **iki ifadə fərqinin kubu düsturu** deyilir və belə oxunur:

İki ifadə fərqinin kubu bərabərdir: birincinin kubu, çıx birincinin kvadratı ilə ikincinin hasilinin üç misli, üstəgəl birinci ilə ikincinin kvadratı hasilinin üç misli, çıx ikincinin kubu.

Misal 1. $(3x+4)^3=(3x)^3+3\cdot(3x)^2\cdot 4+3\cdot 3x\cdot 4^2+4^3=27x^3+$
$+108x^2+144x+64.$

Misal 2.

$$\left(\frac{1}{2}p-\frac{2}{3}q\right)^3=\left(\frac{1}{2}p\right)^3-3\cdot\left(\frac{1}{2}p\right)^2\cdot\frac{2}{3}q+3\cdot\frac{1}{2}p\cdot\left(\frac{2}{3}q\right)^2-\left(\frac{2}{3}q\right)^3=$$
$$=\frac{1}{8}p^3-\frac{1}{2}p^2q+\frac{2}{3}pq^2-\frac{8}{27}q^3.$$

? Suallar

1. İki ifadə cəminin düsturlarını yazın.
2. İki ifadə fərqinin düsturlarını yazın.

Çalışmalar

1087. İfadəni çoxhədli şəklində göstərin (1087-1089).

a) $(a-b)^3$; ç) $(x+2)^3$; ə) $\left(\frac{1}{2}x+2\right)^3$;

b) $(a+b)^3$; d) $(5-x)^3$; f) $(0,2-x)^3$;

c) $(x-1)^3$; e) $(p+3)^3$; g) $\left(n+\frac{2}{3}\right)^3$

1088. a) $(-a-b)^3$; ç) $(2a+3b)^3$; ə) $-(3a+2b)^3$;

b) $(-3+x)^3$; d) $(5m-2n)^3$; f) $-(-4m+2n)^3$;

c) $(-x+y)^3$; e) $(4a-5b)^3$; g) $-\left(\frac{1}{2}m+\frac{2}{3}n\right)^3$.

1089. a) $(x^2-y^3)^3$; ç) $(x^3-y^2)^3$; ə) $(5x^2-2x)^3$;

b) $(m^2-2n^3)^3$; d) $(2x-4y^2)^3$; f) $(3x^3-2x^2)^3$;

c) $(3a-4b^2)^3$; e) $(5x^2-3y^2)^3$; g) $\left(\frac{1}{2}x^2-4x^3\right)^3$

1090. İfadəni sadələşdirin.

a) $(x+y)^3-(x-y)^3$; ç) $(a-b)^3+3ab(a+b)$;

b) $(m+2n)^3-(2n-m)^3$; d) $(3m+2n)^3-18mn(3m+2n)$;

c) $3ab(a+b)-(a+b)^3$; e) $(5x-2y)^3-125x^3-8y^3$.

1091. Eyniliyi isbat edin.

a) $(a+b)^3-a^3-b^3=3ab(a+b)$;

b) $(a-b)^3+3a^2b-3ab^2=a^3-b^3$;

c) $(m-n)^3-(m-n)(m^2+mn+n^2)=3mn(m-n)$.

1092. Tənliyi həll edin.

a) $(x+2)^3=3x(2x+3)+x^3$,

b) $(2x+5)^3=4x^2(2x+15)+425$.

1093. Vahidə yaxın olan ədədlərin kubunu hesabladıqda $(1+a)^3\approx1+3a$ $(1+a)^3=1+3a+3a^2+a^3$ düsturu əvəzinə bəzən bərabərliyindən istifadə olunur. Sonuncu təqribi bəqribi bərabərliyindən istifadə olunur. Sonuncu təqribi bərabərliyin köməyi ilə ifadənin təqribi qiymətini tapın və mütləq xətanı hesablayın.

a) $(1+0,01)^3$; c) $1,03^3$; d) $0,996^3$;

b) $(1-0,01)^3$; ç) $1,98^3$; e) $0,98^3$.

1094. İfadəni sadələşdirin.

a) $(2a+b)^3-6ab(a+b)$;
b) $(2a-b)^3-8a^3+b^3$;
c) $30xy(5x-2y)-125x^3+(5x-2y)^3$;
ç) $(3m-2n)^3-18mn(3m-2n)$.

1095.* İfadəni çoxhədliyə çevirin.

a) $(a^n-1)^3$;
b) $(2+x^n)^3$;
ç) $(a^{2n}-3)^3$;
c) $(a^{n-1}+b^{n-1})^3$;
d) $(x^{n+1}-x^{n-1})^3$;
e) $(x^{2n}-5)^3$.

1096. İfadəni sadələşdirin (1096,1097)

a) $(2x-3)^3+(x-2)^3$;
b) $(5x-2)^3-(2x+3)^3$;
c) $(4x-1)^3+(x-4)^3$;
ç) $(2x-y)^3-(y-2x)^3$;
d) $(3x+4y)^3+(2x-3y)^3$;
e) $(5a-2b)^3-(3a+5b)^3$.

1097. a) $\left(\frac{2}{5}x-\frac{3}{4}\right)^3+\left(\frac{2}{5}x-\frac{1}{10}\right)^3$;

b) $\left(\frac{2}{5}x-\frac{4}{3}\right)^3+\left(\frac{1}{2}x+\frac{2}{5}\right)^3$;

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

ç) $-5(2x+3y)^3-(3y-x)^3$;

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

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

1098.* İfadəni çoxhədliyə çevirin.

a) $(5m^2+2mn)^3$;
b) $(4ab^2-3a^2b)^3$;
c) $\left(\frac{3}{5}x^3y-\frac{1}{3}x^2y\right)^3$;
ç) $(4a^2b^3-2ab^3)^3$;
d) $\left(\frac{1}{4}a^4b^2-\frac{2}{5}a^3b^4\right)^3$;
e) $\left(\frac{1}{3}m^2n+\frac{3}{2}mn^2\right)^3$.

TƏKRAR ÜÇÜN ÇALIŞMALAR

1099. İfadəni standart şəkilə gətirin:

a) $2,5x \cdot 8x$;

b) $-6,5x \cdot 0,4xy$;

c) $0,25x^2 \cdot 0,4x^3y^2$;

ç) $-\frac{3}{5}x \cdot 4x^2 \cdot 5x^3$;

d) $9x^2 \cdot \frac{1}{6}x^4 \cdot 14x^3$;

e) $(4ac^2)^3 \cdot (5a^3c^2)^3$;

ə) $\left(\frac{2}{3}x^3y^2\right) \cdot \left(9x^2y^4\right)$;

f) $(10a^3b^2)^2 \cdot (-0,01a^2b)^2$.

1100. İfadəni standart şəkilli çoxhədliyə çevirin:

a) $a^5b(b^4+ab^5-a^2b^6+a^3b^7)$;

b) $x^3y^2(x^4-2x^2y^3+x^2y^3-x^4y)$;

c) $m^3n^2(m^3n^2-n^2m^3)-m^2n^3(m^2n^3+n^3m^2)$;

ç) $2x^2y^3(4x^2y-5x^3y^2)-3x^3y^2(8yx^2-2x^2y^3)$.

1101. Tənliyi həll edin:

a) $\frac{5x-3}{4}-\frac{3x+5}{9}-\frac{5x-3}{6}=0$;

b) $\frac{x-1}{2}-1=\frac{2x+1}{3}$;

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

§3. TAM İFADƏLƏRİN ÇEVRİLMƏSİ

1. Tam ifadənin çoxhədliyə çevrilməsi.

Toplama, çıxma və vurma əməllərinin köməyilə ədəd və dəyişənlərdən düzələn ifadəyə tam ifadə deyilir. Tam ifadədə eyni vuruqların hasili qüvvət şəklində yazıla bilər. Sıfırdan fərqli ədədə bölmədən alınan ifadə də tam ifadədir.

Aşağıdakı ifadələr tam ifadələrdir:

$$(a+2b)(c-3d)+(2a-b)-(4c-d),$$

$$-x(x-y)^2+(2-t)-x^3-7,$$

$$-(5a-2b)-3cd,$$

$$2x^3-\frac{(x-y)(x+4)}{7}+4xy.$$

Birhədli və çoxhədli də tam ifadədir. Məsələn,
$\frac{5}{9}x^2yz^3$, $4x^3y^2-7$, $2x^2y-3x+18{,}2y$ tam ifadələrdir.
Lakin

$$x-\frac{x^2-1}{x+6}-3\left(x+\frac{5}{6}\right)$$

ifadəsi tam ifadə deyil. Çünki burada dəyişəni olan $x+6$ ifadəsinə bölmədən istifadə olunur.

Bilirik ki, çoxhədlilərin cəmini, fərqini və hasilini çoxhədliyə çevirmək olur. Buna görə də verilmiş tam ifadələri çoxhədli şəklində göstərmək olar.

Ümumiyyətlə, **istənilən tam ifadəni çoxhədli şəklində göstərmək olar.**

Misal 1. Tam ifadəni çoxhədli şəklində göstərək.

$$18x^3y^2-(6x^2y+x)(3xy-2).$$

Həlli. Mötərizələri açıb oxşar hədləri islah edək:

$$18x^3y^2-(6x^2y+x)(3xy-2)=18x^3y^2-$$
$$-(18x^3y^2-12x^2y+3x^2y-2x)=18x^3y^2-$$
$$-18x^3y^2+12x^2y-3x^2y+2x=9x^2y+2x.$$

Tam ifadələrin çevrilməsindən istifadə etməklə bir neçə misal həll edək.

Misal 2. İsbat edək ki, x-in istənilən qiymətində $x^2 + 4x + 5$ çoxhədlisi müsbət qiymət alır.

Həlli. 5 ədədini 4 ilə 1 ədədinin cəmi şəklində yazaq və çoxhədlidən cəmin kvadratını ayıraq:

$$x^2 + 4x + 5 = (x^2 + 4x + 4) + 1 = (x + 2)^2 + 1.$$

Beləliklə, $x^2 + 4x + 5$ çoxhədlisi $(x + 2)^2$ və 1 toplananlarının cəminə bərabərdir. x-in istənilən qiymətində $(x + 2)^2 \geq 0$. Buna görə də x-in istənilən qiymətində $x^2 + 4x + 5$ çoxhədlisi müsbət qiymət alır.

Misal 3. İsbat edək ki, n-in istənilən tam qiymətində $(n-1)(n+1) - (n-7)(n+2)$ ifadəsi 5-ə bölünmür.

Həlli. Verilən ifadəni sadələşdirək:

$$(n-1)(n+1) - (n-7)(n+2) = (n^2 - 1) - (n^2 - 7n + $$

$$+2n - 14) = n^2 - 1 - n^2 + 7n - 2n + 14 = 5n + 13.$$

n-in istənilən tam qiymətində $5n$ ifadəsi 5-ə bölünür, 13 ədədi isə 5-ə tam bölünmür. Buna görə də n-in istənilən tam qiymətində $5n + 13$ cəmi, yəni $(n-1)(n+1) - (n-7)(n+2)$ ifadəsi 5-ə bölünmür.

? Suallar

1. Tam ifadənin tərifini verin.
2. Tam ifadəni çoxhədliyə çevirmək üçün hansı qaydalar tətbiq olunur?

Çalışmalar

1102.

$3{,}5x^4y^2$; $6a^3 - a(a - 5b)$; $\dfrac{x^2 + 2x - 5}{x + 1} + 7x - 4$; $\dfrac{a^4 - 1}{7} + 2a^2 + 3$;

$4a + \dfrac{1}{3}$; $5xy(3x + 2y)$ ifadələrindən hansı tam ifadədir?

1103. 1) $a^3 - 9a + 5$ çoxhədlisi ilə $a - 2$ və $a^2 + 4a - 3$ çoxhədlilərinin hasilinin cəmini;

2) $x^2 + 6x + 7$ və $x - 2$ çoxhədlilərinin hasili ilə $x^3 + 8x^2 + 15x - 21$ çoxhədlisinin fərqini çoxhədli şəklində göstərin.

1104. Sadələşdirin:

1) $5(a-2)+2(3-a)$;
2) $4xy(2-3x)+2y(3x-5x^2)$;
3) $9a(a-b)-5b(a+b)$;
4) $(m-3n)\cdot 3mn-3m^2n$.

1105. Sadələşdirin:

1) $5a+(a-2)(a+2)$;
2) $9x^2-(x+2)(x+3)$;
3) $(m+4)(m-3)-(m+3)(m-4)$;
4) $(y+3)(y-2)+(y+4)(y-6)$;
5) $(5-z)(3-z)-(z+3)(2-z)$;
6) $(8+y)(7-2y)-(6y+1)(y-4)$.

1106. Standart şəkilli çoxhədliyə çevirin:

1) $(7a-5b)(a+b)-7a^2$;
2) $9m^2+(9m+n)(n-m)$;
3) $3n(9-n)-(m+3n)(5-n)$;
4) $(a+8b)(3-2a)-5a(b-a)$;
5) $(x+3y)(5x-6y)-(4x-y)(y-x)$;
6) $(2x-3y)(y+2x)+(3x-y)(x-3y)$.

1107. Standart şəkilli çoxhədliyə çevirin:

1) $2(x-3)(x+4)+(2x-1)(4-x)$;
2) $(5-3y)(y-4)-3(y-5)(y+3)$;
3) $(4+3a)(a-9)-(7a-4)(3-a)-4a(1-2a)$;
4) $6(b+4)(6-b)-3b(2b-5)-(b-7)(1-b)$;
5) $-3(7-3z)(z+1)+9(z-2)(z-3)$;
6) $6(2c+1)(3c-2)-4(c+3)(c+4)$.

Tam ifadələri sadələşdir (1108 – 1110):

1108. 1) $(3xy^2+2y^3)(6xy^3-7x^2)-21x^2y^3$;
2) $(5a^3b^2-ab)(-3a^2b^2+7ab^3)+9a^5b^4$;
3) $(m^3+m^2n+mn^2+n^3)(m-n)-m^2n(m-n)$;
4) $x^2(x^2-y^2)-(x^3-x^2y+xy^2-y^3)(x+y)$;
5) $6-(-7a+2)(a-2)+3(5a-3)(a+4)$.

1109. 1) $8(x+1)^2+4(x-1)(x^2+x+1)-4(x+1)$;
2) $(y+3)(y^2-3y+9)-y(y-4)(y+4)$;
3) $4(4a-1)(3a+5)-7(3a-1)(a+3)$;
4) $(z^2+3)^2-(z-3)(z+3)(z^2+9)$;
5) $6(b-3)(b+3)-\frac{1}{2}(8b-6)^2+21$.

1110. 1) $(x^2+1)^2+(x-1)(x^2+1)(x+1)-x^2$;
2) $\left(a+\frac{1}{3}\right)\left(a^2-\frac{1}{3}a+\frac{1}{9}\right)-\left(\frac{1}{3}a^3-\frac{1}{3}a^2\right)$;

3) $\left(\frac{1}{3}a-3b\right)\left(\frac{1}{9}a^2+ab+9b^2\right)-\left(\frac{1}{27}a^3-27b^3\right)$;

4) $35x^2y^2-(7xy-3)(7x^2y+x)$.

1111. Çoxhədli şəklində göstərin:

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

2) $(y^2-5)^2-y(7-y)(y+7)-7y(5y^3-7)$.

1112. İfadənin qiymətini hesablayın:

1) $-5\left(x^2-\frac{1}{5}\right)\left(x^2+\frac{1}{5}\right)+5x^2\left(x^2-1\right)-\frac{1}{5}$, $x=-3{,}5$ olduqda;

2) $7{,}5y\left(\frac{2}{5}y^2-y\right)\left(\frac{2}{5}y^2+y\right)-0{,}4y^3\left(3y^2-5\right)$, $y=-2$ olduqda.

1113. İsbat edin ki, ifadənin qiyməti dəyişənin qiymətindən asılı deyil:

1) $(x-2)(x^2+4)(x+2)-(x^2-4)^2-8(x^2-1)$;

2) $(x^2-5)^2-(x+3)(x^2+9)(x-3)-5(3-2x^2)$.

1114. İfadəni sadələşdirin:

1) $(a+2)(a^2+4)(a-2)-(3a^2-a)^2-7$;

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

1115. İfadənin qiymətini tapın:

1) $(9-x)(9+x)+(x+5)^2$, $x=-4{,}5$ olduqda;

2) $(3x-y)^2-(3x+y)^2$, $x=2\frac{2}{3}$, $y=\frac{3}{8}$ olduqda.

1116. Eyniliyi isbat edin:

1) $(4a-b)(4a+b)+(b-c)(b+c)=(4a-c)(c+4a)$;

2) $(5a+2b)^2-(5a-2b)^2=(5ab+2)^2-(5ab-2)^2$.

1117. İsbat edin ki, ifadə müsbət qiymətlər alır:

1) a^2+2a+3;

2) $9x^2-6x+2$;

3) $x^2+4y^2-4xy+1$;

4) $a^2+b^2+c^2-2ab+4$

1118. İsbat edin ki, $4x-x^2-5$ ifadəsi yalnız mənfi qiymətlər ala bilər.

1119. İsbat edin ki, ifadənin qiyməti yalnız müsbət ədəddir:

1) $a^2-12a+42$;

2) $x^2+6xy+9y^2+5$.

1120. İsbat edin ki, $(3n+1)(n+4)-3(n+5)(n-5)-2(4n-5)$ ifadəsinin qiyməti n-in istənilən tam qiymətində 5-ə bölünmür.

1121. İsbat edin ki, $(4n-3)(n+2)-2(2n+7)(n-4)-3(3-5n)$ ifadəsinin qiyməti n-in istənilən tam qiymətində 11-ə bölünmür.

1122. İsbat edin ki, tək ədədin kvadratı tək ədəddir.

1123. Natural ədədi 5-ə böldükdə qalıqda 4 alınır. İsbat edin ki, bu ədədin kubu ilə kvadratının cəmi 5-ə bölünür.

1124. Natural ədədlərdən birini 5-ə böldükdə qalıqda 1 alınır, o biri ədədi isə 5-ə böldükdə qalıqda 2 alınır. İsbat edin ki, bu ədədlərin kvadratları cəmi 5-ə bölünür.

TƏKRAR ÜÇÜN ÇALIŞMALAR

1125. Turist bazadan stansiyaya 4 *km/saat* sürətlə gedib, geriyə 5 *km/saat* sürətlə qayıtmışdır. Turist getməyə 1 *saat* çox vaxt sərf etmişdirsə, bazadan stansiyaya qədər məsafəni tapın.

1126. Avtobus Bakıdan Sumqayıta 35 dəqiqəyə gedir. O geri qayıdarkən sürətini 5 *km/saat* azaltdığına görə 40 dəqiqəyə gəlmişdir. Avtobus Bakıdan Sumqayıta hansı sürətlə getmişdir.

2. Müxtəlif üsulların tətbiqi ilə vuruqlara ayırma

Çoxhədlilərin ortaq vuruğu mötərizə xaricinə çıxarmaqla, qruplaşdırma üsulu və müxtəsər vurma düsturlarının köməyi ilə vuruqlara ayrılmasını öyrənmişik. İndi isə bu üsulların eyni zamanda bir neçəsini tətbiq etməklə çoxhədlinin vuruqlara ayrılmasını öyrənək.

Misal 1. $a^5 - a^3$ çoxhədlisini vuruqlara ayıraq:
Həlli. $a^5 - a^3 = a^3(a^2 - 1) = a^3(a - 1)(a + 1)$.

Burada ortaq vuruğu mötərizə xaricinə çıxarmaq qaydasından və kvadratlar fərqi düsturundan istifadə olundu.

Misal 2. $5x^2y - 20y$ çoxhədlisini vuruqlara ayıraq.
Həlli. Bu çoxhədlidə $5y$ ortaq vuruqdur. Bu ortaq vuruğu mötərizə xaricinə çıxaraq:

$$5x^2y - 20y = 5y(x^2 - 4).$$

Mötərizədə olan çoxhədliyə isə kvadratlar fərqi düsturunu tətbiq edək:

$$5x^2y - 20y = 5y(x^2 - 4) = 5y(x - 2)(x + 2).$$

Misal 3. $9x^2 - 4y^2 + 12x - 8y$ çoxhədlisini vuruqlara ayıraq:

Həlli. $9x^2 - 4y^2 + 12x - 8y = (9x^2 - 4y^2) + (12x - 8y) =$
$= (3x - 2y)(3x + 2y) + 4(3x - 2y) = (3x - 2y)(3x + 2y + 4).$

Bu misalda çoxhədlini vuruqlara ayırmaq üçün qruplaşdırma üsulu, kvadratlar fərqi düsturu və ortaq vuruğun mötərizə xaricinə çıxarılmasından istifadə olundu.

Bu misallardan görünür ki, çoxhədlini vuruqlara ayırmaq üçün aşağıdakı qaydalardan istifadə etmək olar:

1) ortaq vuruq varsa, onu mötərizə xaricinə çıxarmalı;
2) qruplaşdırma üsulunu tətbiq etməyə çalışmalı ;
3) çoxhədlini müxtəsər vurma düsturlarının köməyi ilə vuruqlara ayırmağa çalışmalı.

Vuruqlara ayırmanı yerinə yetirdikdən sonra vurmanın köməyi ilə alınmış nəticənin düzgünlüyü yoxlanıla bilər.

Misal 4. $(b^2+4)^2-16b^2$ ifadəsini vuruqlara ayıraq:

Həlli. $(b^2+4)^2-16b^2=\big((b^2+4)-4b\big)\big((b^2+4)+4b)\big)=$

$=(b^2+4-4b)(b^2+4+4b)=(b^2-4b+4)\times$

$\times(b^2+4b+4)=(b-2)^2(b+2)^2.$

Burada əvvəlcə kvadratlar fərqi düsturu, sonra isə cəmin və fərqin kvadratları düsturlarından istifadə olundu.

Misal 5. $36-a^2+2ab-b^2$ çoxhədlisini vuruqlara ayıraq:

Həlli. Bu çoxhədlinin axırıncı üç həddini qruplaşdırmaq lazımdır:

$36-a^2+2ab-b^2=36-(a^2-2ab+b^2)=36-(a-b)^2.$

İndi kvadratlar fərqi düsturunu tətbiq edə bilərik:

$$36-(a-b)^2=6^2-(a-b)^2=\big(6-(a-b)\big)\big(6+(a-b)\big)=$$

$$=(6-a+b)(6+a-b).$$

Yaxud, $36-a^2+2ab-b^2=(6-a+b)(6+a-b).$

Misal 6. $ax-ay+x^2-2xy+y^2$ çoxhədlisini vuruqlara ayıraq:

Həlli. Bu çoxhədlinin əvvəlki iki və sonrakı üç həddini qruplaşdırıb vuruqlara ayıraq:

$$ax-ay+x^2-2xy+y^2=a(x-y)+(x-y)^2=(x-y)(a+x-y).$$

Misal 7. x^6-y^6 çoxhədlisini vuruqlara ayıraq:

Həlli. x^6-y^6 ifadəsini kvadratlar fərqi şəklində yazıb vuruqlara ayıraq:

$$x^6-y^6=(x^3)^2-(y^3)^2=(x^3-y^3)(x^3+y^3).$$

İndi kublar fərqi və kublar cəmi düsturlarını tətbiq edək:

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

$$\times(x+y)(x^2-xy+y^2).$$

Deməli,

$$x^6-y^6=(x-y)(x+y)(x^2+xy+y^2)(x^2-xy+y^2).$$

Verilmiş çoxhədlini kublar fərqi şəklində göstərməklə də vuruqlara ayıra bilərik:

$$x^6-y^6=(x^2)^3-(y^2)^3=(x^2-y^2)(x^4+x^2y^2+y^4)=$$
$$=(x-y)(x+y)(x^4+x^2y^2+y^4). \qquad (1)$$

$x^4+x^2y^2+y^4$ çoxhədlisini vuruqlara ayırmaq üçün bu çoxhədliyə x^2y^2 və $-x^2y^2$ toplananları əlavə edib alarıq:

$$x^4 + x^2y^2 + y^4 = x^4 + 2x^2y^2 + y^4 - x^2y^2 =$$
$$= (x^4 + 2x^2y^2 + y^4) - x^2y^2 = (x^2 + y^2)^2 - (xy)^2 =$$
$$= (x^2 + xy + y^2)(x^2 - xy + y^2).$$

Sonuncunu (1)-də nəzərə alsaq, əvvəlkі nəticəni alarıq:

$$x^6 - y^6 = (x - y)(x + y)(x^2 + xy + y^2)(x^2 - xy + y^2).$$

Misal 8. $a^4 + a^2b - ab^3 - 2ab^2 + b^3$ çoxhədlisini vuruqlara ayıraq:

Həlli. Birinci ilə üçüncü həddi, ikinci ilə dördüncü və beşinci hədləri qruplaşdıraq, sonra ortaq vuruqları mötərizə xaricinə çıxaraq:

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

Kublar fərqi və fərqin kvadratı düsturlarını tətbiq etsək alarıq:

$$a(a^3 - b^3) + b(a^2 - 2ab + b^2) = a(a - b) \times$$
$$\times(a^2 + ab + b^2) + b(a - b)^2.$$

$a-b$ ortaq vuruğunu mötərizə xaricinə çıxarsaq, alarıq:

$$a(a - b)(a^2 + ab + b^2) + b(a - b)^2 = (a - b)(a(a^2 + ab + b^2) +$$
$$+b(a - b)) = (a - b)(a^3 + a^2b + ab^2 + ab - b^2).$$

Beləliklə, verilmiş çoxhədli vuruqlara ayrıldı:

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

Qeyd edək ki, dərəcəsi sıfırdan böyük olan, vuruqlara ayrılmayan çoxhədlilər də var. Məsələn, a^2+b^2 belə çoxhədlidir.

? Suallar

1. Çoxhədlini vuruqlara ayırmaq üçün hansı üsullar tətbiq olunur?
2. Çoxhədlini vuruqlara ayırmanın əhəmiyyətini deyin.

Çalışmalar

1127. Vuruqlara ayırın:

1) $3x^2 - 3$;
2) $5a^2 - 20$;
3) $3y^3 - 27y$;
4) $24a - 6a^3$;
5) $7 - 63a^4b^2$;
6) $27a^5b - 75a^3b$.

1128. Hasil şəklində göstərin:

1) $x^3 - 4x$;
2) $x^4 - x^6$;
3) $3ab^2 - 75a$;
4) $36b^2 - b^4$;
5) $10m - 10m^3$;
6) $5y^3 - 80y^5$.

Vuruqlara ayırın (1129 – 1133):

1129. 1) $3x^2 + 6xy + 3y^2$;
2) $3a^2 + 3b^2 - 6ab$;
3) $10m^2 + 20mn + 10n^2$;
4) $7b^2 + 7 + 14b$;
5) $45p^2q^2 - 30pq + 5$;
6) $15x^5y + 30x^4y + 15x^3y$.

1130. 1) $2x^2 - 4x + 2$; 2) $7a^2 - 14a + 7$; 3) $6m^2 + 12mn + 6n^2$;
4) $-3x^2 - 6xy - 3y^2$; 5) $\frac{1}{2}x^2 + xy + \frac{1}{2}y^2$; 6) $\frac{1}{2}a^2 - ab + \frac{1}{2}b^2$.

1131. 1) $(y^2 + 16)^2 - 64y^2$;
2) $(a^2 + 4a)^2 - 16$;
3) $16 - (b^2 + 4y)^2$;
4) $9x^2 - (x - y)^2$.

1132. 1) $a^4 - 81$; 2) $16 - b^4$; 3) $1 - x^8$; 4) $x^8 - 16$;
5) $b^3 - 1$; 6) $a^3 + 1$; 7) $27b^3 - 1$; 8) $125a^3 + 1$;
9) $1 - 125x^3$; 10) $1 + 64y^3$.

1133. 1) $2x^2 - 2y^2$;
2) $15a^2 - 15b^2$;
3) $mx^2 - my^2$;
4) $5a^2y - 5b^2y$;
5) $7a^2 - 7$;
6) $3x^2 - 12$;
7) $2ax^2 - 8a$;
8) $7ab^2 - 28a$;
9) $a^3 - 16a$;
10) $6x^2 - 6x$;
11) $3y^2 - 27y$;
12) $50z - 2z^2$.

1134. Eyniliyi isbat edin:

$$m^8 - n^8 = (m - n)(m + n)(m^2 + n^2)(m^4 + n^4).$$

Çoxhədlini vuruqlara ayırın (1135 –1147):

1135. 1) $3a^3+3b^3$; 3) ax^3-ay^3; 5) $7+7c^3$;
2) $2x^3-2y^3$; 4) $2x^3-16$; 6) $-a^4+27a$.

1136. 1) x^4-y^4; 3) b^4-81; 5) x^8-y^8;
2) a^4-a^2; 4) m^4-25m^2; 6) $x^{16}-y^{16}$.

1137. 1) $5a^2-20$; 5) $3x^3+81$; 9) $a-a^3$;
2) $2b^2-50$; 6) $2a^3-54$; 10) $3x^2-6x+3$;
3) $7x^2+14x+7$; 7) $x^4+2x^3+x^2$; 11) $25z-9z^3$;
4) $3z^2-18z+27$; 8) mx^2-m; 12) mx^3-8m.

1138. 1) x^6+y^6; 2) a^6+1; 3) a^4-y^8; 4) x^8-y^4.

1139. 1) $a^2b+2ab^2+b^3$; 3) $-4ab^2-4ab-a$;
2) x^3y-6x^2y+9xy; 4) $8mn^2-4m^2n-4n^3$.

1140. 1) a^2-b^2-a-b; 3) $b-c+b^2-c^2$; 5) m^2-m-n^2+n;
2) x^2-y^2-x+y; 4) $x+y-x^2+y^2$; 6) $a-a^2-b+b^2$.

1141. 1) x^3+x^2-x-1; 3) $xy^2+zt^2-xt^2-y^2z$;
2) $n^2-nк-m^2+mк$; 4) $a^2b^2-1-b^2+a^2$.

1142. 1) $4a^3-4ab^2-6a^2+6b^2$; 3) $25a^3-100a-25a^2+100$;
2) $3x^2-3y^2-12x^3y+12xy^3$; 4) $x^3+ax^2-b^2x-b^2a$.

1143. 1) $x^3+y^3-x^2y-xy^2$; 3) q^4+pq^3-q-p;
2) $ab^2+a^2b-a^3-b^3$; 4) $m^3+m^2n-mn^2-n^3$.

1144. 1) $x^2-2xy+y^2-ax+ay$; 3) $a^2+2bc-b^2-c^2$;
2) $a-b-a^2+2ab-b^2$; 4) $16a^4+8a^2b+b^2-16$.

1145. 1) $x^2(x-4)+6x(x-4)+9(x-4)$;
2) $9a^2(a+5)+4(a+5)-12a(a+5)$;
3) $y^2-36+y^2(y^2-36)-2y(y^2-36)$;
4) $10a(b^2-4)+25a^2(b^2-4)-4+b^2$.

1146. 1) $(a-b)(b^2-c^2)-(b-c)(a^2-b^2)$;
2) $(a-b)(b^3-c^3)-(b-c)(a^3-b^3)$.

1147. 1) x^2+6x+8; 3) b^2+6b+5;
2) a^2-4a-5; 4) $c^2+2c-15$.

1148. İfadəni iki üsulla vuruqlara ayırın:
1) kvadratlar fərqi düsturunu tətbiq etməklə;
2) mötərizələri açıb, sonra qruplaşdırmaqla:
a) $(1+xy)^2-(x+y)^2$; b) $(b+2c)^2-(2+bc)^2$.

1149°. İsbat edin ki, iki ardıcıl natural ədədin hasili ilə həmin ədədlərin böyüyünün cəmi böyük ədədin kvadratına bərabərdir.

1150°. İsbat edin ki, 1-dən başqa istənilən natural ədədin kubu ilə həmin ədədin fərqi 6-ya bölünür.

Tənliyi həll edin (1151, 1152):

1151. 1) $(x+3)^2-4=0$; 2) $(y+5)^2-9=0$;
3) $\left(\frac{x}{2}-\frac{x}{3}\right)^2-36=0$; 4) $1-\left(\frac{y}{3}-\frac{y}{5}\right)^2=0$.

1152. 1) $x^3-2x^2+x=0$; 3) $y^3+y^2-y-1=0$;
2) $2x^3+12x^2+18x=0$; 4) $1-5x+x^2-5x^3=0$.

Hesablayın (1153 – 1154):

1153. 1) $\frac{37^2-17^2}{59^2-31^2}$; 3) $\frac{79^2-2\cdot79\cdot59+59^2}{59^2-39^2}$;
2) $\frac{68^2-22^2}{83^2-37^2}$; 4) $\frac{49^2+72\cdot74-23^2}{61^2-11^2}$.

1154. 1) $22{,}7^2-6{,}3^2+29\cdot3{,}6$; 3) $47{,}8^2+103\cdot17{,}4-55{,}2^2$;
2) $51\cdot12{,}6+34{,}2^2-16{,}8^2$; 4) $76\cdot3{,}4-89{,}7^2+13{,}7^2$.

1155. İsbat edin ki, 58^2-43^2 ədədi 15-ə bölünür.

1156. İsbat edin ki, n-in tam qiymətlərində $(9n-2)^2-(2n-9)^2$ ifadəsinin qiyməti 7-yə bölünür; 11-ə bölünür.

1157. İsbat edin ki, iki ardıcıl natural ədədin kubları fərqinin modulu 3-ə bölünmür.

1148. İfadəni iki üsulla vuruqlara ayırın:
1) kvadratlar fərqi düsturunu tətbiq etməklə;
2) mötərizələri açıb, sonra qruplaşdırmaqla:
a) $(1+xy)^2-(x+y)^2$; b) $(b+2c)^2-(2+bc)^2$.

1149*. İsbat edin ki, iki ardıcıl natural ədədin hasili ilə həmin ədədlərin böyüyünün cəmi böyük ədədin kvadratına bərabərdir.

1150*. İsbat edin ki, 1-dən başqa istənilən natural ədədin kubu ilə həmin ədədin fərqi 6-ya bölünür.

Tənliyi həll edin (1151, 1152):

1151. 1) $(x+3)^2-4=0$; 2) $(y+5)^2-9=0$;
3) $\left(\frac{x}{2}-\frac{x}{3}\right)^2-36=0$; 4) $1-\left(\frac{y}{3}-\frac{y}{5}\right)^2=0$.

1152. 1) $x^3-2x^2+x=0$; 3) $y^3+y^2-y-1=0$;
2) $2x^3+12x^2+18x=0$; 4) $1-5x+x^2-5x^3=0$.

Hesablayın (1153 – 1154):

1153. 1) $\frac{37^2-17^2}{59^2-31^2}$; 3) $\frac{79^2-2\cdot79\cdot59+59^2}{59^2-39^2}$;
2) $\frac{68^2-22^2}{83^2-37^2}$; 4) $\frac{49^2+72\cdot74-23^2}{61^2-11^2}$.

1154. 1) $22{,}7^2-6{,}3^2+29\cdot3{,}6$; 3) $47{,}8^2+103\cdot17{,}4-55{,}2^2$;
2) $51\cdot12{,}6+34{,}2^2-16{,}8^2$; 4) $76\cdot3{,}4-89{,}7^2+13{,}7^2$.

1155. İsbat edin ki, 58^2-43^2 ədədi 15-ə bölünür.

1156. İsbat edin ki, n-in tam qiymətlərində $(9n-2)^2-(2n-9)^2$ ifadəsinin qiyməti 7-yə bölünür; 11-ə bölünür.

1157. İsbat edin ki, iki ardıcıl natural ədədin kubları fərqinin modulu 3-ə bölünmür.

1158*. (Sofi Jermen məsələsi). İsbat edin ki, istənilən $a \neq 1$ natural ədədi üçün $a^4 + 4$ şəklində olan ədəd mürəkkəb ədəddir.

1159. Vuruqlara ayırın:

1) $a^4 + 4b^4$;

2) $81a^4 + 64$.

1160. Hesablayın:

1) $\dfrac{22^2 + 53^2 - 16^2 - 47^2}{65^2 - 2 \cdot 65 \cdot 59 + 59^2}$;

2) $\dfrac{109^2 - 2 \cdot 109 \cdot 61 + 61^2}{73^2 + 79^2 - 49^2 - 55^2}$.

TƏKRAR ÜÇÜN ÇALIŞMALAR

1161. İfadəni sadələşdirin.

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

b) $(3x+2)^2+(3x-2)^2$;

c) $(y+2)^2-(y+2)(y-2)$;

ç) $(3a+2b)^2+(3a-2b)^2$;

d) $(2x-3y)^3-(2x+3y)^3$;

e) $(2m+3n)^2-(2m+3n)(2m-3n)$

1162. İsbat edin ki, ifadə eynilikla sıfra bərabərdir.

$(b+c-2a)(c-b)+(c+a-2b)(a-c)-(a+b-2c)(a-b)$.

3. Tam ifadələrin çevrilməsinin tətbiqi

Çoxhədlilərin və tam ifadələrin çevrilmələrinin köməyi ilə bəzi ifadələrin qiymətlərini səmərəli üsulla hesablamaq, tənlikləri həll etmək və təkliflər isbat etmək olar.

Misal 1. $a=31{,}6$; $b=63{,}2$ olduqda $4a^3-2a^2b+6ab-3b^2-2a+b$ çoxhədlisinin qiymətini hesablayaq:

Həlli: Aydındır ki, bu ifadədə a və b-nin verilmiş qiymətlərini yazıb, birbaşa hesablamaq əlverişli deyil. Odur ki, əvvəlcə yuxarıdakı üsulları tətbiq edərək ifadəni vuruqlara ayıraq. Alarıq ki,

$$4a^3-2a^2b+6ab-3b^2-2a+b=(4a^3+6ab-2a)-(2a^2b+3b^2-b)=$$
$$=2a(2a^2+3b-1)-b(2a^2+3b-1)=(2a-b)(2a^2+3b-1).$$

Aldığımız yeni ifadədə $a=31{,}6$ $b=63{,}2$ yazsaq, $2a-b=2\cdot 31{,}6-63{,}2=63{,}2-63{,}2=0$ olduğundan, a və b-nin bu qiymətləri üçün

$$4a^3-2a^2b+6ab-3b^2-2a+b=0 \text{ olar.}$$

Misal 2. Vuruqlara ayırma üsulunu tətbiq edərək

a) $3x^2+7x=0$, b) $x^3-7x+6=0$ tənliklərini həll edək:

Həlli: a) aydındır ki, tənliyi $x\cdot(3x+7)=0$ şəklində yazmaq olar. Buradan alırıq ki, $x=0$ və $x=-\frac{7}{3}$ verilmiş tənliyin köklərdir.

b) $x^3-7x+6=0$ tənliyini həll etmək üçün əvvəlcə x^3-7x+6 çoxhədlisini vuruqlara ayıraq:

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

Deməli, $x^3-7x+6=0$ tənliyini

$(x-1)(x+3)(x-2)=0$

kimi yazmaq olar. Buradan da, $x-1=0$, $x+3=0$, $x-2=0$ tənlikləri alınar. Bu tənliklərin kökləri uyğun olaraq $x=1$, $x=-3$, $x=2$-dir.

Yəni $x=1$, $x=-3$, $x=2$ baxılan tənliyin köklərdir.

Misal 3. İsbat edək ki, istənilən $n\in N$ üçün n^3+3n^2+2n ifadəsinin qiyməti 6-ya bölünür.

İsbatı: Təklifi isbat etmək üçün n^3+3n^2+2n ifadəsini aşağıdakı kimi çevirək:

$$n^3+3n^2+2n=n^3+n^2+2n^2+2n=n^2(n+1)+2n(n+1)=$$
$$=(n+1)(n^2+2n)=n(n+1)(n+2).$$

Deməli, $n^3+3n^2+2n=n(n+1)(n+2)$.

Yəni, n^3+3n^2+2n ifadəsinin qiymətinin 6-ya bölünməsini göstərmək əvəzinə $n(n+1)(n+2)$ hasilinin qiymətinin 6-ya bölündüyünü isbat etmək kifayətdir.

Aydındır ki, $n(n+1)(n+2)$ ifadəsi üç ardıcıl natural ədədin hasilidir. Üç ardıcıl natural ədəddən heç olmasa biri cüt ədəd olduğundan və biri hökmən 3-ə bölündüyündən, hasil həm 2-yə, həm də 3-ə, yəni 6-ya bölünür.

Misal 4. İsbat edin ki, n-in istənilən natural qiymətlərində $n(n-1)-(n+1)(n-15)$ ifadəsi 13-ə bölünmür.

İsbatı: Təklifin doğruluğunu göstərmək üçün $n(n-1)-(n+1)(n-15)$ ifadəsini aşağıdakı kimi çevirək:

$$n(n-1)-(n+1)(n-15)=n^2-n-(n^2-15n+n-15)=n^2-n-n^2+15n-n+$$
$$+15=13n+15=13n+13+2=13(n+1)+2$$

Beləliklə $n(n-1)-(n+1)(n-15)=13(n+1)+2$. Bu o deməkdir ki, verilmiş ifadə 13-ə bölünmür.

? Suallar

1. Tam ifadə nəyə deyilir?
2. Tam ifadələrin eynilikla çevrilmələrinin hansı tətbiqlərini bilirsiniz?

Çalışmalar

1163. a) $\dfrac{47^3+33^3}{47^2-47\cdot33+33^2}$; b) $\dfrac{67^3+33^3}{67^2-67\cdot33+33^2}$;

c) $\dfrac{85^3+15^3}{85^2-85\cdot15+15^2}$; ç) $\dfrac{98^3-18^3}{98^2+98\cdot18+18^2}$.

ifadəsinin qiymətini tapın.

1164. a) $b=8$ olduqda, $\dfrac{b^2-49}{b^2-14b+49}$ ifadəsinin;

b) $x=12$ olduqda, $\dfrac{x^2-36}{x^2-12x+36}$ ifadəsinin

qiymətini hesablayın.

1165. İsbat edin ki, a) 51^3-26^3 fərqi 25-ə, b) 43^3+17^3 cəmi 60-a,

c) $\dfrac{17^3-11^3}{17^2+17\cdot11+11^2}$ nisbəti 6-ya, ç) $\dfrac{27^3+13^3}{27^2-27\cdot13+13^2}$ nisbəti 40-a bölünür.

1166. İsbat edin ki, ifadə yalnız müsbət qiymətlər alır:

a) a^2+4a+8;
b) $x^2-6x+12$;
c) $a^2+2ab+b^2+c^4+c^2+2$;
ç) x^2-2x+5.

1167. İsbat edin ki, ifadə yalnız mənfi qiymətlər alır.

a) $-a^2-4a-8$;
b) $-12+6x-x^2$;
c) $-2ab-b^2-a^2-4$;
ç) $-x^2+2x-4$.

1168. İsbat edin ki,

a) $(n+17)^3-(n+4)^3$ ifadəsinin qiyməti 13-ə bölünür;
b) $(n+17)^3-(n+11)^3$ ifadəsinin qiyməti 6-ya bölünür;
c) $(n+8)^3-(n-9)^3$ ifadəsinin qiyməti 17-yə bölünür;

1169. İfadənin qiymətini əlverişli üsulla tapın;

a) $(53^2+22^2-47^2-16):(65^2-2\cdot65\cdot59+59^2)$;

b) $\left(36{,}5^2-27{,}5^2\right):\left(\dfrac{57^3+33^3}{90}-57\cdot33\right)$;

c) $(109^2-2\cdot109\cdot61+61^2):(79^2+73^2-49^2-55^2)$.

1170. İfadəni vuruqlara ayırın:

a) $(1-x^2)-4x(1-x^2)+4x^2(1-x^2)$;
b) $a^2(a-5)-2a(a-5)+(a-5)$.

1171. İfadəni vuruqlara ayırın:

a) $(a^2+1)-4a^2$; c) $(x^2+2x)^2-1$;
b) $16x^2-(x-y)^2$; ç) $81-(a^2+6a)^2$.

1172. a) $a=6$, $b=4$ olduqda $\dfrac{a+b+a^2-b^2}{a-b+a^2-2ab+b^2}$ ifadəsinin;

b) $a=8$, $b=2$ olduqda $\dfrac{a-b+a^2-b^2}{a-b+a^2-2ab+b^2}$ ifadəsinin qiymətini tapın.

1173. a) $x_1+x_2=14$; $x_1\cdot x_2=2$ olduqda, $x_1\cdot x_2^2+x_1^2\cdot x_2$ ifadəsinin,
b) $x_1+x_2=15$; $x_1\cdot x_2=-5$ olduqda, $x_1^3\cdot x_2^2+x_1^2\cdot x_2^3$ ifadəsinin,
c) $x_1+x_2=6$; $x_1\cdot x_2=5$ olduqda, $(x_1-x_2)^2$ ifadəsinin qiymətini tapın.

1174. Tənliyi həll edin:

a) $x^3-x^2=0$;
b) $a^3-a^2=0$;
c) $y^3+y^2=0$;
ç) $4x^3-4x^2=0$;
d) $16x-x^3=0$;
e) $a^5-a^3=0$.

1175. Tənliyi həll edin:

a) $a^3+a^2-4a-4=0$;
b) $x^3+3x^2-4x-12=0$;
c) $y^3+4-y^2-4y=0$;
ç) $9x-x^3+9-x^2=0$;
d) $2a^3-8a+6a^2-24=0$.

1176. İfadəni hasil şəklində göstərin:

a) x^3+3x^2-x-3;
b) $2x^3-50x-3x^2+75$;
c) $4a^3+8a^2-9a-18$;
ç) $60a^3+24a^2-50a^2b-20ab$;
d) $50a^2-40a+8-8b^2$;
e) $16x^2-9y^2-42y-49$;
ə) $36m^2+60mn+25n^2-25$;
f) $30ab+9-25a^3-9b^2$.

1177. Çoxhədlini vuruqlara ayırın:

a) $a(b-c)+3(c-b)$;
b) $4(p-q)-3m(q-p)$;
c) $3(m+n)-a(n+m)$;
ç) $5a(x+y)+3b(x+y)$;
d) $8x(a-b)-3y(a-b)$;
e) $5m(2n-3)-4(3-2n)$.

1178. Çoxhədlini vuruqlara ayırın:

a) $2a+2-xa-x$;
b) $6ab-2a+9b-3$;
c) $2mx-3m-4x+6$;
d) $5x^2-5xy-7x+7y$;
e) $6ab-12b+7a-14$;
ə) $7\kappa n-6\kappa+14n-12$.

1179. a) $a=5,3$; $b=4,7$ olduqda,
b) $a=2,4$; $b=-0,4$ olduqda,
c) $a=3,2$; $b=-3,2$ olduqda,
ç) $a=9,5$; $b=0,5$ olduqda,
d) $a=1,75$; $b=1,25$ olduqda
$4ab-7b+4a^2-7a$ ifadəsinin qiymətini tapın.

1180. Çoxhədlini vuruqlara ayırın:

a) $5y-5x+y^2-xy$;
b) $ab-4a+12-3b$;
c) $ab+8a+9b+72$;
ç) $6m-12-2n+mn$;
d) $a^2-ab+bc-ac$;
e) $x^4-x^3+x^2-x$.

1181. İsbat edin ki, 1713 və 2287 ədədlərinin kubları cəmi üç sıfırla qurtarır.

1182. Çoxhədlini vuruqlara ayırın:

a) $12x^3-27xy^2$;
b) $2a^3-16b^3$;
c) $m^5-8m^3n+16mn^2$;
ç) $y^3+y^2x-3yx+9x+27$;
d) $4m^2-4m^3+12m^2n-9n^2-9mn^2$

1183*. $(x+2)(x^2-4x+4)-x(x+2)(x-2)=0$ tənliyini vuruqlara ayırmanı tətbiq edərək həll edin.

1184. $\dfrac{53^2+22^2-47^2-16^2}{65^2-2\cdot65\cdot59+59^2}$ ifadəsinin qiymətini tapın.

1185. a) $(x-1)^2-(2x+1)^2=0$;
b) $(3a-2)^2-(a+3)^2=0$;
c) $(5x-2)^2-(4x+3)^2=0$;
ç) $(6x-5)^2-(2x+8)^2=0$
tənliyini həll edin.

TƏKRAR ÜÇÜN ÇALIŞMALAR

1186. Çoxhədliləri hasil şəklində göstərin:

a) $12a^2b^2+6a^2b^3+12ab^3$;
b) $ab-ac+2c-2b-b-c$;
c) $ax-5x-a^2+5a$;
ç) $b(b-2)+b^2(2-b)$.

1187. $b=3,7$; $c=-4,7$ olduqda, $bc+b^2-3c-3b$ ifadəsinin qiymətini tapın.

1188. Eyni məsafəni yük qatarı 6 saata, sərnişin qatarı 4 saata gedir. Yük qatarının sürətinin sərnişin qatarının sürətindən 20 *km/saat* az olduğunu bilərək sərnişin qatarının sürətini tapın.

1189. Tənliyi həll edin:

a) $2x+x(3-(x+1))=x(2-x)+12$;
b) $x(4x+11)-7(x^2-5x)=-3x(x+3)$;
c) $8(x^2-5)-5x(x+8)=3x^2-11x+18$.

V FƏSLİN TƏKRARINA AİD ÇALIŞMALAR

1190. Çoxhədli şəklində yazın:

1) $\left(-\frac{1}{3}a-9\right)^2$; 2) $\left(\frac{1}{4}x+4\right)^2$; 3) $\left(3a+\frac{1}{3}b\right)^2$;

4) $(0{,}3a-10ab)^2$; 5) $(4x^2+5xy)^2$; 6) $(x^3y^3-y^2)^2$;

7) $\left(2a^8-\frac{1}{2}a^2b\right)^2$; 8) $(-0{,}1x^7y^5+10xy)^2$; 9) $\left(3x^5y^2-\frac{1}{6}x^4y^3\right)^2$.

1191. İfadəni çoxhədliyə çevirin:

1) $(3m^4n^3-0{,}1m^2n)^2$; 3) $(0{,}2x^6y^3-0{,}1x^2y^7)^2$;

2) $\left(1\frac{2}{3}a^5b^3+\frac{3}{5}a^4b\right)^2$; 4) $\left(1\frac{1}{6}m^5y^2+\frac{6}{7}m^3y^4\right)^2$.

1192. İsbat edin ki, ifadənin qiyməti m-dən asılı deyil:

a) $(3m^2-5)^2+(3m^2+5)^2-2(4-3m^2)(3m^2+4)-(6m^2-3)(6m^2+3)$;

b) $(7m^3+6)^2+(7m^3-2)^2-2(7m^3+6)(7m^3-2)$.

1193. Çoxhədli şəklində yazın:

a) $(a+b+c+d)^2$; b) $(a-b+c-d)^2$.

1194 Kvadratın tərəfini 4 *sm* artırsaq, onun sahəsi 48 sm^2 artar. Alınan kvadratın tərəfini tapın.

1195. 30 *sm* uzunluğunda olan düz xətt parçası iki hissəyə bölünmüş və bunların hər biri üzərində kvadrat qurulmuşdur. Həmin iki kvadratın sahələri fərqi 60 sm^2 olarsa, bu iki parçadan hər birinin uzunluğunu tapın.

1196*. a) $x+\frac{1}{x}=3$ olduqda; b) $x-\frac{1}{x}=5$ olduqda

$x^4+\frac{1}{x^4}$ ifadəsinin qiymətini tapın.

1197. İki ardıcıl müsbət cüt ədədin kvadratları fərqi 36-ya bərabərdir. Bu ədədləri tapın.

1198. İsbat edin ki, iki ardıcıl müsbət tək ədədin kvadratları fərqi, həmin ədədlərin cəminin iki mislinə bərabərdir.

1199. Çoxhədli şəklində yazın:

a) $(x+y)^4$; b) $(x-y)^4$.

1200. İki ardıcıl tək natural ədədin kvadratları fərqi 32-yə bərabərdir. Bu ədədləri tapın.

1201. İkihədlinin kvadratı şəklində yazın:

1) $m^2+2mn+n^2$;
2) $a^2-10a+25$;
3) $-2ab+a^2+b^2$;
4) $9x^2-6x+1$;
5) $-\frac{3}{2}m+\frac{9}{16}m^2+1$;
6) $4n^2+4n+1$;
7) $4x^2-12x+9$;
8) $9+0{,}01x^2+0{,}6x$;
9) $a^4+2a^2b^2+b^4$;
10) $4a^6-12a^3b^2+9b^4$.

1202. Üçhədlini ikihədlinin kvadratı şəklində yazın:

1) $9x^4-6x^2y^2+y^4$;
2) $-10x^2y^2+25x^4+y^4$;
3) $4a^6b^4+0{,}4a^4b^3+0{,}01a^2b^2$;
4) $\frac{1}{9}m^2n^6-2m^3n^5+9m^4n^4$.

1203. Kəsrin qiymətini tapın:

a) $\frac{27^2-30\cdot27+15^2}{23^2-46\cdot19+19^2}$; b) $\frac{51^2+102\cdot49+49^2}{53^2+94\cdot53+47^2}$.

1204. $a^2+b^2=1$ olarsa, $a^6+3a^2b^2+b^6$ ifadəsinin qiymətini tapın.

1205. Vuruqlara ayırın:

1) $a^3-6a^2b+12ab^2-8b^3$;
2) $64+96x+48x^2+8x^3$;
3) $-54x^2y+36y^2x-8y^3+27x^3$;
4) $\frac{27}{64}a^3b^6+\frac{9}{8}a^2b^4c^2+ab^2c^4+\frac{8}{27}c^6$.

1206. $a + \frac{1}{a} = 4$ olarsa, $a^3 + \frac{1}{a^3}$ ifadəsinin qiymətini tapın.

1207. İfadənin qiymətini tapın:

1) $2a^2 + 4ab + 2b^2$, $a = 27$, $b = -17$ olduqda;
2) $7m^2 - 14mn + 7n^2$, $m = 96$, $n = 81$ olduqda;
3) $\frac{2}{3}a^2 + 1\frac{1}{3}ab + \frac{2}{3}b^2$, $a = 0{,}97$, $b = 0{,}03$ olduqda;
4) $ax^2 + 2axy + ay^2$, $a = 5$, $x = 62$, $y = 38$ olduqda.

1208. Silindrik formalı menzurkaya 16 *ml* su əlavə etdikdə ondakı suyun kütləsi 3 dəfə artmışdır. Əvvəlcə menzurkada neçə millilitr su var idi?

1209. Tərkibi qızıl və gümüşdən ibarət xəlitənin kütləsi 400 *q*, sıxlığı 14000 kq/m^3-dur. Xəlitədə olan qızılın kütləsi nə qədərdir? (Qızılın və gümüşün sıxlıqları uyğun olaraq 19,3 q/sm^3 və 10,5 q/sm^3-dur).

1210. Çoxhədli şəklində yazın:

1) $(a^2 - 7)(a^2 + 7)$;
2) $(x^3 - y^2)(x^3 + y^2)$;
3) $(m^9 - 2n^7)(m^9 + 2n^7)$;
4) $(3x^5 + 4)(4 - 3x^5)$;
5) $(n^6 - 9)(-n^6 - 9)$;
6) $(-2x^8 + 3y^4)(-3y^4 - 2x^8)$.

1211. Hesablayın:

1) $89 \cdot 91$;
2) $83 \cdot 77$;
3) $0{,}67 \cdot 0{,}73$;
4) $1{,}21 \cdot 1{,}19$;
5) $10\frac{1}{7} \cdot 9\frac{6}{7}$;
6) $99\frac{2}{3} \cdot 100\frac{1}{3}$;
7) $15\frac{5}{6} \cdot 14\frac{1}{6}$;
8) $8\frac{4}{5} \cdot 9{,}2$.

1212. İsbat edin ki, verilmiş ifadənin qiyməti dəyişənin qiymətindən asılı deyil:

a) $(3a - 7)(3a + 7) - (3a + 5)^2 + 5(6a + 1)$;

b) $\left(2m - \frac{5}{8}\right)\left(\frac{5}{8} + 2m\right) + \left(\frac{3}{4} - 2m\right)\left(\frac{3}{4} + 2m\right)$.

1213. Çoxhədli şəklində yazın:

1) $(a+b-2)(a+b+2)$;

2) $(2x+3y-5)(2x+3y+5)$;

3) $(m-6n+9)(m+9+6n)$;

4) $\left(5a-7b+\frac{1}{2}\right)\left(5a-7b-\frac{1}{2}\right)$;

5) $(3p+6q-2)(3p-6q-2)$;

6) $(a-3x+6)(a+3x+6)$.

1214. İsbat edin ki, n-in istənilən natural qiymətində:

a) $(6n+5)^2-(4n+3)^2$ ifadəsinin qiyməti 4-ə bölünür;

b) $(5n+1)^2-(2n-1)^2$ ifadəsinin qiyməti 7-yə bölünür.

1215. x-in hansı qiymətində $x+3$ və $x-3$ ifadələrinin hasilinin iki misli onların kvadratları cəmindən 36 vahid kiçikdir?

1216. Vuruqlara ayırın:

1) $4(a+5)^2-9$;

2) $16-(3-m)^2$;

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

4) $36m^2-(5m+3)^2$;

5) $\frac{4}{9}n^2-\left(\frac{2}{3}n-\frac{1}{3}\right)^2$;

6) $\left(\frac{3}{5}a^3+\frac{1}{5}\right)^2-\frac{9}{25}a^6$;

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

8) $9(2x-1)^2-(5x+2)^2$;

9) $25(a-4)^2-16(a+2)^2$.

1217. Kəsrin qiymətini tapın:

1) $\frac{1{,}7^2-1{,}3^2}{2{,}8^2-2{,}2^2}$;

2) $\frac{1{,}2^2-0{,}3^2}{0{,}8^2-0{,}7^2}$;

3) $\frac{36^2-11^2-7\cdot 25}{45^2-5^2}$;

4) $\frac{23\cdot 12+55^2-32^2}{28^2-5^2}$;

5) $\frac{71^2-15^2+86\cdot 24}{63^2-23^2}$;

6) $\frac{49^2-23^2+72\cdot 74}{61^2-11^2}$.

1218. Hasil şəklində yazın:

1) $a^{10}b^8-9a^6$;

2) $144x^8y^8-16x^2y^2$;

3) $1\frac{7}{9}m^{12}n^{10}-\frac{9}{16}m^6n^4$;

4) $0{,}01a^4b^6-1{,}21a^2b^8$;

5) $2\frac{1}{4}x^{14}y^{12}-\frac{4}{9}x^{10}y^{10}$;

6) $1{,}69x^{16}y^{14}-0{,}49x^2y^2$.

1219. 1) $(3a+6)(3a-6)=a(8+9a)+20$;
2) $(3m+1)^2-(3m-2)(3m+2)=29$;
3) $(2x-3)^2-2x(4+2x)=-11$;
4) $y-3y(1-12y)=11-(5-6y)(5+6y)$
tənliyini həll edin.

1220*. 2^9+2^{99} cəminin 100-ə bölündüyünü isbat edin.

1221. İsbat edin ki,
1) $3a^2-6ab+3b^2+x^2$;
2) $8x^2+a^2-8x+2$;
3) $\frac{1}{4}x^2-\frac{1}{3}xy+\frac{1}{9}y^2$;
4) $a^2+2ab+2b^2+2b+1$;
5) $4x^2-6xy+y^2+x^2y^2+1$;
6) $a^2+b^2+4a-6b+13$
çoxhədlisi mənfi olmayan qiymətlər alır.

1222. $x^3-64=(x-4)\cdot B$ olduğunu bilərək, B çoxhədlisini tapın.

1223. Hesablayın:
1) $\frac{97^3+83^3}{180}-97\cdot 83$;
2) $\frac{21^3-9^3}{12}+9\cdot 21$.

1224. İfadəni sadələşdirin:
1) $(3a-1)(9a^2+3a+1)+(2a+1)(4a^2-2a+1)$;
2) $(2p-3)(4p^2+6p+9)+(p+3)(p^2-3p+9)$.

Vuruqlara ayırın (1225 – 1228):

1225. 1) $1-(a-2)^2$;
2) $(b-3)^3-1$.

1226. 1) $(a+b)^3-(a-b)^3$;
2) $(x-y)^3+(x+y)^3$;
3) $(x+3)^3-(x-3)^3$;
4) $(a-1)^3+(a+1)^3$.

1227. 1) $a^3(a-b)-b^3(a-b)$;
2) $(a-b)a^3+(a-b)b^3$;
3) $x^3(x-1)-8(x-1)$;
4) $x^3(y+4)-27(y+4)$.

1228 1) $x^3 - y^3 - (x - y)$;
2) $x^3 + 8y^3 - (x + 2y)$;
3) $(a + b) - (a^3 + b^3)$;
4) $(m^3 + n^3) + mn(m + n)$.

Sadələşdirin (1229, 1230):

1229*. 1) $(a - 1)(a^2 + a + 1) - (1 + a)(1 - a + a^2)$;
2) $b^5(2 + b^2)(b^2 - 2) - (a - b^3)(a^2 + ab^3 + b^6)$.

1230. 1) $(x^2 - 3)(x^4 + 3x^2 + 9) + x^4(1 - x)(1 + x)$;
2) $2a^2(2 - a)(a^2 + 2a + 4) - 4(a - 5)(5 + a)$.

Bərabərliyin doğruluğunu isbat edin (1231, 1232):

1231. $(a + b)(a - b)(a^2 - ab + b^2)(a^2 + ab + b^2) = a^6 - b^6$.

1232. $(a - 1)(a - 2)(a^2 + a + 1)(a^2 + 2a + 4) = a^6 - 9a^3 + 8$.

Çoxhədli şəklində göstərin (1233, 1234):

1233. 1) $(x^2 - 9)(x + 3) - (3x - 1)(x - 12)$;
2) $(4 - y)(1 + 4y) + (1 + y)(y^2 - 5y)$.

1234. 1) $(a + 3)(a^2 - 3a + 9)$; 2) $(2b + 7)(4b^2 - 14b + 49)$.

1235. Tənliyi həll edin:
1) $(x + 2)(x + 3) - (x - 5)(x + 6) = 4$;
2) $(4y + 7)(3y - 2) - (6y - 1)(2y + 3) = -8$;
3) $(6y + 5)(3 - 2y) = 51 - (3y - 2)(4y - 1)$;
4) $76 - (8y - 1)(y + 3) = (7 - 4y)(2y - 5)$.

1236. İfadənin qiymətini tapın:
1) $(3a + 2)(5 - a) - (2 - 3a)(5 + a)$, $a = -1{,}1$ olduqda;
2) $(5x + y)^2 - (5x - y)^2$, $x = 2\frac{1}{5}$, $y = -\frac{1}{4}$ olduqda.

1237. İsbat edin ki, ifadənin qiyməti dəyişənin qiymətindən asılı deyil:

1) $(x-4)(x^2-6x+7)-(x-6)(x^2-4x+7)$;

2) $(3a+b)^2-(3a-b)^2-(3ab+1)^2+(3ab-1)^2+2$.

1238. İsbat edin ki, x, y və z-in istənilən qiymətlərində

$(2x+y)(2x-y)+(y-z)(y+z)+(z-2x)(z+2x)$

ifadəsinin qiyməti sıfra bərabərdir.

Sadələşdirin (1239, 1240):

1239. 1) $(x+6)^2-2(x+6)(x-4)+(x-4)^2$;

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

1240. 1) $(a+b+c)(a-b-c)-(a+b-c)(a-b+c)$;

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

1241*. Bərabərliyin doğruluğunu isbat edin:

1) $(a-b)(2a+3b)(a-7)+7(2a^2+2ab-3b^2)=$

$=a(2a^2+ab-3b^2+7b)$;

2) $(m^3n-n^2)(m^2-2n)(m-3n)+3m^2n^2(m^3-2mn-n)+$

$+2n^2(m^4-mn+3n^2)=m^3n(m^3-n)$.

Eyniliyi isbat edin (1242, 1243):

1242. 1) $2ab(a-b)+(a-b)(a+b)^2+6ab(b-a)=(a-b)^3$;

2) $(a^2+1)(b^2+1)=(ab-1)^2+(b+a)^2$.

1243. $(a^4+b^4)(a^8-a^4b^4+b^8)-(a^6-b^6)(a^6+b^6)=2b^{12}$.

1244. İfadənin qiymətini tapın:

1) $(x-3)(x^2+3x+9)-x(x^2-7)$, $x=-4$ olduqda;

2) $y^2(y-5)-(y+4)(y^2-4y+16)$, $y=2$ olduqda.

1245. Diofant eyniliyini isbat edin:

$$(a^2+b^2)(c^2+d^2)=(ac+bd)^2+(ad-bc)^2.$$

1246. Leonard Eylerin (XVIII əsr) kitabında

$$(p^2+cq^2)(r^2+cs^2)=(pr+cqs)^2+c(ps-qr)^2$$

eyniliyindən istifadə edilir. Bunu isbat edin.

1247. İbn Sinanın məsələsi. Ədədi 9-a böldükdə qalıq 1 və ya 8-ə bərabərdirsə, onda həmin ədədin kvadratını 9-a böldükdə qalıq 1-ə bərabərdir. Bunu isbat edin.

1248. Hesablayın:

1) $\dfrac{14^2-15^2+6^2}{12^2-13^2+15^2}$;

2) $\dfrac{29^2-2\cdot29\cdot28+28^2}{0{,}7^3-0{,}9^3}$.

1249. İsbat edin ki, m-in istənilən tam qiymətində:

1) $(m-2)^3-\left(m\left(3+(m-3)^2\right)-10\right)$ ifadəsi 2-yə bərabərdir;

2) $(5+3m)^2(4-m)-m(96-(3m-1)^2)$ ifadəsi 100-ə bərabərdir;

3) $(6m+7)^2-2(m-3)(6m+7)+(m-3)^2$ ifadəsi 5-ə bölünür;

4) $(2m+7)^2-2(2m+7)(2m-3)+(2m-3)^2$ ifadəsi 10-a bölünür.

1250. x tam ədəd olduqda x^3-x ifadəsinin 6-ya bölündüyünü bilərək, x^3-7x, x^3+11x, $5x^3+13x-30$ ifadələrinin 6-ya bölündüyünü isbat edin.

1251. Çoxhədlini vuruqlara ayırın:

1) $5a^3-5b^3$;

2) $24x^3-3$;

3) $y^3+7y^2-3y-21$;

4) $1-(x-3)^3$.

Vuruqlara ayırın (1252, 1253):

1252. 1) $a^2(b+1)-b^2(a+1)$;
2) $(y-2)^3-1$;
3) $m^5-m^3+m^2-1$;
4) $m^2-2m^3n-2mn^3+n^2$.

1253. 1) $x^2+2xy+y^2-9$;
2) $a^2-2ab+b^2-1$;
3) $16-p^2+2pq-q^2$;
4) $4-m^2-2mn-n^2$;
5) $49x^2-4a^2+12ab-9b^2$;
6) $25a^2-4b^2+4bc-c^2$.

1254. 1) $(x^2+2)^2-9x^2$;
2) $(a^2+5b)^2-25$;
3) $16m^2-(m^2+8)^2$;
4) $64-(b^2+7b)^2$;
5) $x^2-2xy+y^2-z^2$;
6) $a^2+2ab+b^2-c^2$.

Hasil şəklində yazın (1255, 1256):

1255. 1) $x^2+2xy+y^2-xz-yz$;
2) $ac-bc-a^2+2ab-b^2$;
3) $a^2+2ab+b^2-c^2+2cd-d^2$;
4) $m^2+2mn+n^2-p^2-2pq-q^2$.

1256. 1) $4(3x-2y)^2-25x^2$;
2) $81a^2-9(4a-b)^2$;
3) $36m^2-49(4m-5n)^2$;
4) $(x+5y)^2-25(y-z)^2$.

Vuruqlara ayırın (1257, 1258):

1257. 1) a^4-a^3+a-1;
2) $x^6-x^4+2x^3+2x^2$;
3) $(x+y)^3-(x-y)^3$;
4) $(m+n)^4-(m-n)^4$.

1258. 1) m^5-m^4-m+1;
2) $x^3-x^2-x^6+x^5$;
3) $3b^4+3b^3-3b^2-3b$;
4) $c^5-c^4-2c^3+2c^2+c-1$.

1259. $x-y=2$ və $xy=3$ isə, $x^4y^3-x^3y^4$ ifadəsinin qiymətini tapın.

1260. $a = 0{,}49$ və $b = 0{,}7$ qiymətlərində $b^3 - ab + a^3 - a^2b^2$ ifadəsinin qiymətini tapın.

1261. $x^2 + y^2 = 2$ olarsa, $x^6 + 6x^2y^2 + y^6$ ifadəsinin qiymətini tapın.

1262. İbn Sinanın məsələsi. Ədədi 9-a böldükdə qalıq 1, 4 və ya 7-yə bərabərdirsə, onda həmin ədədin kubunu 9-a böldükdə qalıq 1-ə bərabərdir. Bunu isbat edin.