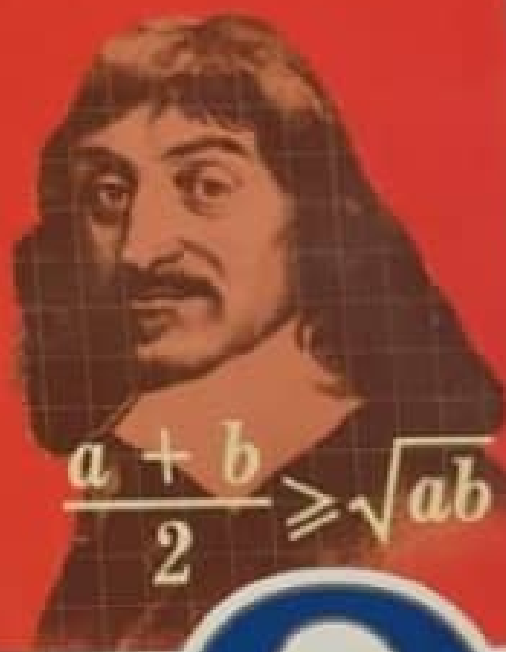


$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$$

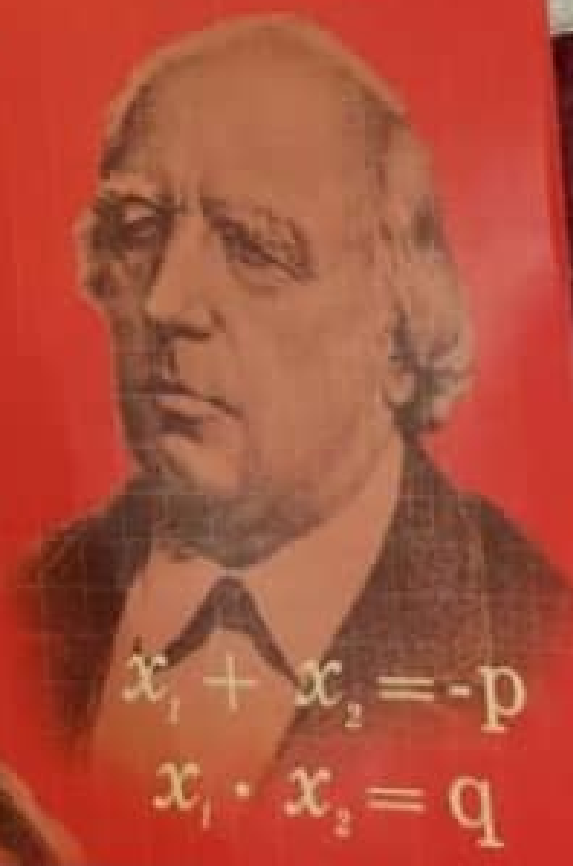
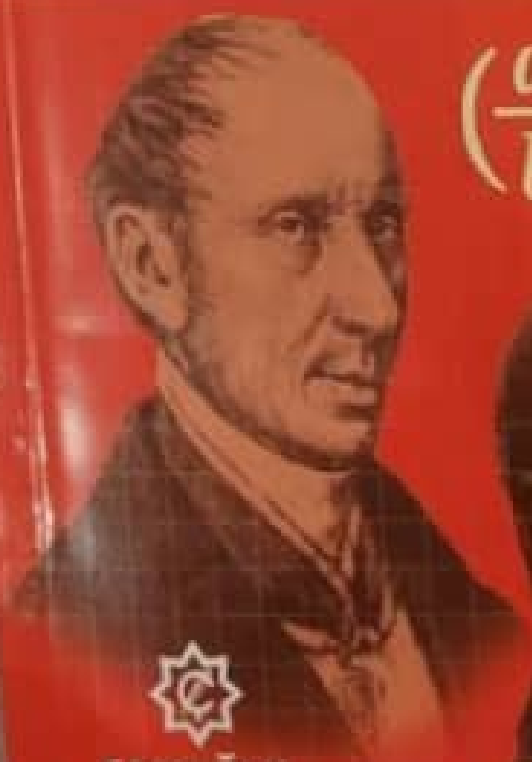


$$\frac{a+b}{2} \geq \sqrt{ab}$$

CƏBR

8

$$\left(\frac{a}{b}\right)^m = \frac{a^m}{b^m}$$



ÇAŞIOĞLU
Bakı-2012

$$\begin{aligned} x_1 + x_2 &= -p \\ x_1 \cdot x_2 &= q \end{aligned}$$

VII SİNİF CƏBR KURSUNDAN BƏZİ MÖVZULARIN TƏKRARI

§1. ÇOXHƏDLİLƏR ÜZƏRİNDƏ ƏMƏLLƏR

ÇALIŞMALAR

1. Verilmiş ifadələri standart şəkilli çoxhədliyə çevirin:

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

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

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

4) $(3,8x^3 - 2,4x^2 + 4,9x + 3) + (-3,2x^3 + 5,3x^2 - 4x + 5)$.

2. $A = 3a^2 - 2ab + b^2$, $B = a^2 + 3ab - b^2$, $C = 2a^2 + ab + 2b^2$ olarsa,

1) $A + B + C$; 2) $A - B + C$; 3) $A + B - C$; 4) $-A + B + C$

ifadələrini sadələşdirin.

3. A -nın əvəzinə elə çoxhədlili yazın ki, aşağıdakı bərabərliklər eynilik olsun:

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

2) $A - (m^2 + 2mn) = 5m^2 + n^2$;

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

4. Vurmanı yerinə yetirin:

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

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

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

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

5. 1) $a = 8$; $b = -12$ olduqda; $(a - 2b)(2a + b) - 2a^2$;

2) $x = \frac{1}{3}$ olduqda; $(a - 3x)(a + 2x) - a(a - x)$ ifadəsinin qiymətini tapın.

6. İsbat edin ki, ifadənin qiyməti dəyişəndən asılı deyildir:

1) $(x - 5)(x + 9) - (x - 2)(x + 6)$;

2) $2\left(x - \frac{1}{2}\right)(x - 1) - 2x(x - 1,5)$.

7. 1) $7x^2 - 14x + 6$ və $(x^2 - 4x + 2)(x - 3)$ ifadələrinin cəmini;

2) $(a^2 + 4a - 3)(a - 2)$ və $a^3 + a^2 - 10a + 6$ ifadələrinin fərqini tapın.

8. İsbət edin ki,
 1) $n(n+7)-(n-5)(n+2)$ ifadəsi n -in bütün natural qiymətlərində 10-ə bölünür;
 2) $(n-3)(n+3)-(n+5)(n-9)$ ifadəsi n -nin bütün tək qiymətlərində 8-ə bölünür.
9. İsbət edin ki, $(a+b)(a^3-a^2b+ab^2-b^3)$ və $(a-b)(a^3+a^2b+ab^2+b^3)$ ifadələri, n -in hər biri eyniliklə a^4-b^4 ifadəsinə bərabərdir.

§2. MÜXTƏSƏR VURMA DÜSTURLARI

ÇALIŞMALAR

10. Vurmağı şifahi yerinə yetirin:

$$\begin{array}{lll} 1) (m-n)(m+n); & 2) (x-y)(y+x); & 3) (x+2)(x-2); \\ 4) (3+a)(a-3); & 5) (3x-2)(3x+2); & 6) (a^2-3)(a^2+3); \\ 7) (x^2+y^3)(x^2-y^3); & 8) (5x^2+3y)(-5x^2+3y). \end{array}$$

Müxtəsər vurma düsturlarının köməyi ilə aşağıdakı əməlləri yerinə yetirin: (11-14).

11. 1) $(x+y)^2$; 2) $(m-n)^2$; 3) $(p+q)^2$; 4) $(x+3)^2$; 5) $(3-a)^2$; 6) $(2a+1)^2$;
 7) $(2x+3y)^2$; 8) $(3a+4b)^2$; 9) $(a^2+b^2)^2$; 10) $(c^3-1)^2$; 11) $(2a^2+3)^2$;

12) $(2a^2+3b^3)^2$.

12. 1) $\left(a - \frac{1}{2}\right)^2$; 2) $\left(a - \frac{1}{3}\right)^2$; 3) $\left(\frac{x}{2} + \frac{y}{3}\right)^2$; 4) $\left(2\frac{2}{3}x + 1\frac{1}{2}y\right)^2$;
 5) $\left(1\frac{1}{2}x + 1\frac{1}{3}y\right)^2$; 6) $\left(3\frac{2}{3}x - \frac{3}{11}y\right)^2$.

13. 1) $(x-y)(x^2+xy+y^2)$; 2) $(x+y)(x^2-xy+y^2)$;
 3) $(2x+y)(4x^2-2xy+y^2)$; 4) $(3x+2y)(9x^2-6xy+4y^2)$;
 5) $\left(\frac{2}{3}x^2 - 3y\right)\left(\frac{4}{9}x^4 + 2x^2y + 9y^2\right)$;
 6) $\left(\frac{3}{5}x^2 + \frac{5}{3}y^3\right)\left(\frac{9}{25}x^4 - x^2y^3 + \frac{25}{9}y^6\right)$.

14. 1) $(p+q)^3$; 2) $(c-d)^3$; 3) $(2+x)^3$; 4) $(x-1)^3$; 5) $(a-3b)^3$;
 6) $(2a-3b)^3$; 7) $\left(3a + \frac{1}{2}\right)^3$; 8) $\left(\frac{1}{3}x + 3y\right)^3$; 9) $(2a^3+3b^3)^3$;
 10) $(4x^2+5y^4)^3$; 11) $\left(\frac{1}{3}a + \frac{1}{2}b\right)^3$; 12) $(0,2x+0,3y)^3$;
 13) $(0,1x^4-\frac{1}{2}y^3)^3$; 14) $(0,3x^2+0,5x^5)^3$; 15) $(a^m+a^n)^3$.

15. Bərabərliyin doğruluğunu isbat edin:

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

16. $a^2=b^2+c^2$ və $(b+c-a)(b+c+a)=50$ olduqda, bc hasilini tapın.

- 17*. 1) $a=b+1$ olduqda, $(a+b)(a^2+b^2)(a^4+b^4)(a^8+b^8)(a^{16}+b^{16})(a^{32}+b^{32})$ ifadəsini sadələşdirin.
 2) $(2+1)(2^2+1)(2^4+1)(2^8+1)(2^{16}+1)(2^{32}+1)$ ifadəsini sadələşdirin.

18*. 1) $a - \frac{1}{a} = 5$ olduqda, $a^2 + \frac{1}{a^2} - n$ hesablayın;

2) $\frac{3}{a} + a = 4$ olduqda, $\frac{9}{a^2} + a^2 - n$ hesablayın;

3) $a+b=5$ və $a^3+b^3=50$ olduqda, ab hasilini tapın;

4) $a^2-b^2=5$ və $a-b=3$ olduqda, $a+b$ -ni tapın.

§3. MÜXTƏSƏR VURMA DÜSTURLARININ TƏTBİQİ İLƏ ÇOXHƏDLİLƏRİN VURUQLARA AYRILMASI

ÇALIŞMALAR

19. Vuruqlara ayırın (19-23):

- 1) x^2-y^2 ; 2) $16-a^2$; 3) x^2-1 ;
 4) y^2-49 ; 5) $36x^2-25$; 6) $16x^2-100y^2$;
 7) a^2-4b^2 ; 8) $b^2-25a^2b^2$; 9) $81-a^2b^2$;
 10) $\frac{1}{9}a^2-c^2$; 11) $\frac{1}{49}x^2-\frac{25}{36}y^2$; 12) $\frac{4}{9}x^2-\frac{16}{25}y^2$.

20. 1) $x^4 - y^4$; 2) $x^4 - 1$; 3) $a^4 - 16$; 4) $81 - x^4$; 5) $25 - a^4$; 6) $a^2 - 16b^4$;
7) $a^6 - 25$; 8) $(m-n)^2 - p^2$; 9) $(a-b)^2 - c^2$; 10) $(2a+3b)^2 - 16$;
11) $(2a+3b)^2 - 4a^2$; 12) $(3a+b)^2 - (b+2a)^2$; 13) $(3a+2)^2 - (3a-1)^2$.

21. 1) $x^3 + y^3$; 2) $x^3 - y^3$; 3) $x^3 - 8$; 4) $c^3 + 27$; 5) $x^3 + 27y^3$;
6) $-27x^3 - 8y^3$; 7) $64x^6 + 27y^3$; 8) $(a-3)^3 + 64$.

22. 1) $a^2 + b^2 + 2ab$; 2) $x^2 + y^2 - 2xy$; 3) $2xy + x^2 + y^2$;
4) $4a^2 - 4a + 1$; 5) $4 + 4a + a^2$; 6) $9x^2 - 6x + 1$;
7) $a^4 + 2a^2b^2 + b^4$; 8) $a^2 - 2ab^2 + b^4$; 9) $36a^4 - 12a^2 + 1$;
10) $9a^4 - 12a^2 + 4$; 11) $x^4 - 4x^2y^2 + 4y^4$; 12) $-a^2 + 4a - 4$.

23. 1) $m^3 + 3m^2n + 3mn^2 + n^3$; 2) $x^3 - y^3 - 3x^2y + 3xy^2$;
3) $x^3 + 8y^3 + 6x^2y + 12xy^2$; 4) $27a^3 + 27a^2 + 9a + 1$;
5) $27a^3 + 54a^2 + 36a + 8$; 6) $125a^3 - 75a^2 + 15a - 1$.

24. * işarəsinin əvəzinə elə birhədli yazın ki, alınan üçhədli müəyyən ikihədlinin kvadratı olsun:

- 1) $x^2 + 4x + *$; 2) $25 - 10a + *$;
3) $x^4 + * + y^6$; 4) $0,25a^2 + * + 4b^2$.

25. İsbat edin ki,

- 1) $x+y=2$ olduqda, $x^2 + 2xy + y^2 + 5x + 5y$ ifadəsinin qiyməti 14-ə bərabərdir;
2) $x^2 + y^2 = 1$ olduqda, $x^6 + 3x^2y^2 + y^6$ ifadəsinin qiyməti 1-ə bərabərdir.

26. 1) $x=29$; $y=9$ olduqda, $5x^2 - 10xy + 5y^2$ ifadəsinin qiymətini tapın;
2) $x=-2,5$; $y=3$ olduqda, $8x^3 + 12x^2y + 6xy^2 + y^3$ ifadəsinin qiymətini tapın.

27. a) Aşağıdakı ifadələri vuruqlara ayırın:

- 1) $a^4 + 4b^4$; 2) $a^4 + 64b^4$; 3) $x^4 + 64$; 4) $a^4 + a^2 + 1$;
5) $4a^4 + 3a^2 + 1$; 6) $7x^2y^2 - x^4 - y^4$; 7) $a^4 + 2a^3 + a^2 - 1$;
8) $a^4 - a^2 + 2a - 1$; 9) $a(a+4) - (b-2)(b+2)$; 10) $a^3 - b^3 + 3b^2 - 3b + 1$;
11) $a(a+b+c) + b(a+b+c) + c(a+b+c)$;
12) $1 - a(a-b+c) + b(a-b+c) + c(b-a-c)$.

- 27.* b) (Sofi Jerman məsələsi) İsbat edin ki, $a \neq 1$ olduqda, $a^4 + 4$ ifadəsi a -nın bütün natural qiymətlərində mürəkkəb ədəddir.

- 28.* 1) $\frac{13,6^3 + 1,2^3}{14,8} - 13,6^2 - 1,2^2$; 2) $\frac{39^3 + 36^3}{25} - 3 \cdot 39 \cdot 36$;
 3) $\frac{53^2 + 22^2 - 47^2 - 16^2}{55^2 + 110 \cdot 14 + 196}$; 4) $\frac{75^2 - 10 \cdot 15^2 + 225}{2025 - 15^2}$;
 5) $\frac{(84^3 - 31^3) : 53 + 84 \cdot 31}{100^2 + 3 \cdot 10^3 + 15^2}$; 6) $\frac{3^{16} - 1}{820(9^4 + 1)}$

ifadəsinin qiymətini tapın.

§4. ÇOXHƏDLİLƏRİN QRUPLAŞDIRMA ÜSULU İLƏ VURUQLARA AYRILMASI

ÇALIŞMALAR

29. Vuruqlara ayırın (29-33):

- 1) $a(b+c)+5b+5c$; 3) $a(b+c)+2b+2c$;
 2) $a(b-c)+7b-7c$; 4) $a(b-c)+3b-3c$.

30. 1) $ab+ac+5b+5c$; 4) $mn+a+ma+n$;
 2) $5a-5b+ax-bx$; 5) $5ax+ab+10x+2b$;
 3) $3x-yc+3y-xc$; 6) $x+2y+2xy+1$.

31. 1) $a^2+5ab+2a+10b$; 5) $a^4+3a^3-8a-24$;
 2) $3ab+b^2+6a+2b$; 6) $a^5-4a^3+a^2-4$;
 3) a^3+a^2-4a-4 ; 7) $a^8+a^6-a^2-1$;
 4) a^3+2a^2-4a-8 ; 8) $a^4-4a^3-8a+32$.

32. 1) $mx^2-x^2+my+ax^2+ay-y$;
 2) $a^3+ad+a^2c+2a^2b+2bd+dc$;
 3) $a^3+b^3+ab+a^2b^2-a^2-b$;
 4) $a^2x^2+ba^2+ax^2+ba+x^2+b$.

33. 1) $a^2b+a^2n+mab+mna$; 3) $2xy^2+6xyz+5y^3+15y^2z$;
 2) $3a^3+a^3b+2ab+6a$; 4) $21x^2y-3x^2z+35xy^2-5xyz$.

34. Vuruqlara ayırmaqla

- 1) $137,3 \cdot 12,87 - 137,3 \cdot 7,13 + 62,7 \cdot 12,87 - 62,7 \cdot 7,13$;
 2) $57 \cdot 39 - 161 \cdot 27 + 57 \cdot 47 + 57 \cdot 75$ ifadəsinin qiymətini tapın.

35. 1) $x^2-7x+12$; 3) x^2-3x+2 ;
 2) $x^2-5xy+6y^2$; 4) $x^2+6xy+5y^2$
 kvadrat üçhədlisini vuruqlara ayırın.

36.* 1) $x^3+4x^2+9x+36=0$; 2) $x^3-3x^2+4x-12=0$;
 3) $x^3+2001x+2002=0$; 4) $28x^3+7x^2+8x+2=0$
 tənliyini həll edin.

37. 1) $a=7,2$, $b=2,8$ olduqda, $a^2+4a+ab+4b$;
 2) $m=7,3$; $n=2,7$ olduqda, $m^2-4m+mn-4n$
 ifadəsinin qiymətini tapın.

38.* Vuruqlara ayırın:
 1) $b^2+ab-2a^2-b+a$; 3) $a^2+a+2b-4b^2$;
 2) $4a^2-2a+b-b^2$; 4) $x^3+5x^2+15x+27$.

§5. x^n-y^n və x^n-1 FƏRQİNİN VURUQLARA AYRILMASI

ÇALIŞMALAR

39. a) a^5-b^5 fərqini

$$x^n - y^n = (x - y)(x^{n-1} + x^{n-2}y + x^{n-3}y^2 + \dots + xy^{n-2} + y^{n-1}); \quad (1)$$

münasibətindən istifadə edərək vuruqlara ayırın və nəticəni vurma ilə yoxlayın.

b) (1) və yaxud

$$x^n + z^n = (x + z)(x^{n-1} - x^{n-2}z + \dots - xz^{n-2} + z^{n-1}) \quad (2)$$

düsturundan istifadə edərək vuruqlara ayırın:

1) a^4-b^4 ; 2) x^5-y^5 ; 3) x^6-y^6 ; 4) x^7-y^7 ;
 5) x^5-1 ; 6) x^4-16 ; 7) x^5-32y^5 ; 8) x^6-64 ;
 9) x^5+32 ; 10) x^7+1 ; 11) $32x^5+1$; 12) $128x^7+1$.

40. İfadəni sadələşdirin:

1) $(2x-3y)(16x^4+24x^3y+36x^2y^2+54xy^3+81y^4)$;
 2) $(x^3-y^2)(x^9+x^6y^2+x^3y^4+y^6)$;
 3) $(0,2x^2-3y^3)(0,00032x^{10}+0,0048x^8y^3+0,072x^6y^6+1,08x^4y^9+16,2x^2y^{12}+243y^{15})$.

41. İsbat edin ki,

- 1) $49^8 - 2^{16}$ ifadəsi 5-ə bölünür;
- 2) $17^{12} - 8^4$ ifadəsi 15-ə bölünür;
- 3) $29^{15} - 27^5$ ifadəsi 26-yə bölünür;
- 4) $144^9 - 5^{18}$ ifadəsi 7-yə bölünür;
- 5) $3 \cdot 11^{16} - 3$ ifadəsi 30-a bölünür;
- 6) $5 \cdot 7^{13} + 5$ ifadəsi 40-a bölünür.

42. İsbat edin ki, ixtiyari $n \in \mathbb{N}$ üçün

- 1) $13^n - 1$ fərqi 12-yə bölünür;
- 2) $5^{3n} - 1$ fərqi 31-ə bölünür;
- 3) $7^n + 5$ cəmi 6-yə bölünür [Göstəriş, $(7^n - 1) + 6$];
- 4) $3 \cdot 9^n + 11^{2n+1}$ cəmi 14-ə bölünür;
- 5) $13 \cdot 169^n + 2^{2n+1}$ cəmi 15-ə bölünür.

Misal. $\frac{3a-2b}{3a+9b}$; $2x^2y$; $\frac{x^2-5x+1}{7}$; $(a+b)^2 + b(a-3c)$; $\frac{2}{x}$;

$a + \frac{b}{c}$; $\frac{y+7x}{2}$ rəşional ifadələrdir.

Rəşional ifadələr iki qrupa bölünür.

1. Tam rəşional ifadələr.

2. Kəsr rəşional ifadələr.

Rəşional ifadədə dəyişənə və yaxud dəyişən daxil olan ifadəyə bölmə əməli yoxdursa, ona **tam rəşional ifadə**, dəyişənə və yaxud dəyişən daxil olan ifadəyə bölmə əməli varsa **kəsr rəşional ifadə** deyilir. Yuxarıda göstərdiyimiz ifadələrdən ikinci, üçüncü, dördüncü, yeddinci ifadələr tam rəşional ifadələr, qalanları isə kəsr rəşional ifadələrdir.

İfadədə dəyişən modul işarəsi daxilində verilərsə, məsələn $|x|$, $3|a|+2b^2$ kimi ifadələrə rəşional ifadələr deyildir. Biz gələcəkdə rəşional olmayan ifadələrlə tanış olacağıq.

ÇALIŞMALAR

43. Aşağıdakı ifadələrin hansı kəsrdir:

$$\frac{a}{b}; \frac{1}{3}m; \frac{x}{x-y}; \frac{x}{2y+1}+3; \frac{a}{1}; 3\frac{3}{4}; \frac{11}{8}; \frac{x+y}{3}; \frac{3}{x+y}.$$

44. Aşağıdakı ifadələri kəsr şəklində yazın:

$$\begin{array}{lll} 1) 2\frac{2}{9}; & 3) 0,34:0,51; & 5) 2\frac{3}{5}x; \\ 2) 6\frac{2}{5}; & 4) 0,2x; & 6) (a+3):(b+7). \end{array}$$

45. Qisməti kəsr şəklində yazın:

$$\begin{array}{ll} 1) (x+2):5; & 3) (a+7):(c+d); \\ 2) (a+3):(2a+5); & 4) (x^2+3x+1):(y^2+2y+7). \end{array}$$

46. 1) sürəti x ilə y dəyişəninin fərqi, məxrəci isə x və y dəyişəninin cəmi;
2) sürəti x ilə y dəyişəninin cəmi, məxrəci isə x və y dəyişənlərinin hasilə olan kəsr tərtib edin.

$$\begin{array}{ll} 47. \quad 1) \frac{387^2 - 189^2}{576}; & 3) \frac{7,7^2 + 5,3 \cdot 7,7}{130}; \\ 2) \frac{46^2 + 74 \cdot 46 + 37^2}{83}; & 4) \frac{13,7^2 - 137 \cdot 0,27}{1,1} \end{array}$$

ifadələrinin qiymətini tapın.

48. 1) $\frac{0}{a}$ ($a \neq 0$); 2) $\frac{b}{2b}$ ($b \neq 0$); 3) $\frac{0}{a^2 + 1}$

kəsrinin qiyməti nəyə bərabərdir?

49. Aşağıdakı kəsrlər a -nın hansı qiymətində sıfıra çevrilir:

1) $\frac{a-3}{5}$; 2) $\frac{a+5}{a}$; 3) $\frac{a-3}{a+1}$; 4) $\frac{(a-1)(a+2)}{a-3}$;

5) $\frac{a(a-7)}{a+14}$; 6) $\frac{a^2-9}{5a-15}$; 7) $\frac{a^2-4a+4}{a^2+2a}$; 8) $\frac{(a+3)(a-2)}{2a-4}$?

50. 1) $a=2$ olduqda, $\frac{a-5}{2a+6}$; 2) $x=4$ olduqda, $\frac{3-x}{x+1}$;
3) $y = \frac{1}{3}$ olduqda, $\frac{3y}{y^2-1}$ ifadəsinin qiymətini tapın.

51. Cədvəli doldurun:

x	-4	-3,5	-2	-1,5	0	1	2	3
$\frac{2-x}{x+1}$								

52. İfadədə dəyişənin mümkün qiymətləri çoxluğunu tapın:

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

53. İfadədə dəyişənin mümkün qiymətləri çoxluğunu tapın:

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

54. Hansı şərt daxilində ifadənin mənası yoxdur:

1) $\frac{3}{x-y}$; 3) $\frac{5}{a(b-3)}$; 5) $\frac{4}{(x-y)(x+y)}$;
2) $\frac{x}{x+y}$; 4) $\frac{8}{(x-4)(y-5)}$; 6) $\frac{6}{xy}$?

55. Funksiyanın təyin oblastını tapın:

$$1) y = \frac{1}{x+3}; \quad 2) y = \frac{5x+6}{x(x-2)}; \quad 3) y = 5x - \frac{1}{x-7}.$$

56. Dəyişənin hansı qiymətində

$$1. \frac{x-3}{5} \text{ kəsri } 1\text{-ə}; \quad 2. \frac{3}{y-6} \text{ kəsri } -1\text{-ə};$$

$$3. \frac{p-7}{3} \text{ kəsri } 5\text{-ə}; \quad 4. \frac{10}{y-1} \text{ kəsri } 9\text{-a bərabərdir?}$$

57. Elə kəsrlər yazın ki, dəyişən

1) $a=7$, 2) $b=-5$, 3) $y=6$ və $y=2$, 4) $p=5$ və $p=0$ olduqda mənası olmasın.

58. Aşağıda verilənlərə görə $\frac{a}{b}$ kəsrinin işarəsini təyin edin:

$$1) a>0 \text{ və } b>0; \quad 2) a<0 \text{ və } b>0;$$

$$3) a<0 \text{ və } b<0; \quad 4) a>0 \text{ və } b<0.$$

59. x -in işarəsini əksinə dəyişdikdə, aşağıdakı ifadələrdən hansının işarəsi dəyişər:

$$\frac{2}{x}; \quad \frac{1}{x^2}; \quad \frac{1}{x^3}; \quad \frac{x^2+1}{x^2}; \quad \frac{x^2+3}{x^2}; \quad \frac{x^2}{4+x^2}?$$

60. Aralarındakı məsafə S kilometr olan A və B şəhərlərindən eyni vaxtda iki qatar qarşı-qarşıya hərəkətə başladı. Birinci qatarın sürəti v_1 km/saat, ikincinin sürəti isə v_2 km/saat-dır. Onlar t saatdan sonra görüşdülər. t dəyişənini S , v_1 və v_2 ilə ifadə edin.

$$1) S=300, v_1=65, v_2=55 \text{ olduqda,}$$

$$2) S=290, v_1=80, v_2=65 \text{ olduqda}$$

t -nin qiymətini tapın:

61. Bir operator kompüterdə bir saata a səhifə, digəri isə b səhifə əlyazmasını çap edir. Onlar birlikdə işləsələr 834 səhifə əlyazmasını neçə saata çap edərlər?

62. a) n -nin elə natural qiymətləri çoxluğunu tapın ki, kəsrin qiyməti natural ədədlər olsun:

$$1) \frac{8}{n}; \quad 3) \frac{10}{n-6}; \quad 5) \frac{8}{2n-1};$$

$$2) \frac{7}{n}; \quad 4) \frac{15}{n+3}; \quad 6) \frac{15}{3n-2}.$$

b) m -in hansı tam qiymətlərində kəsrin qiyməti tam ədəddir:

$$1) \frac{10}{2m+1}; \quad 2) \frac{5}{4m-3}; \quad 3) \frac{13}{9m-4}; \quad 4) \frac{10}{5m+1}?$$

63. İfadələrdən hansı tam rəşional, hansı kəsrlər rəşional, hansı rəşional olmayan ifadədir:

$$1) 5ab^3; \quad 2) \left(\frac{1}{4}x^2 + y \right) \left(\frac{2}{5}x - 3y \right); \quad 3) \frac{4a-3}{3a} + 1; \quad 4) \frac{a+b}{9};$$

$$5) 6xy + \frac{11}{13}; \quad 6) \frac{a+b}{\frac{2}{5} + \frac{4}{5}}; \quad 7) \frac{4x+4}{2|x|+3}; \quad 8) (x^2+3xy+2y^2):x?$$

2. KƏSRİN ƏSAS XASSƏSİ VƏ ONUN TƏTBİQLƏRİ

Bilirik ki, kəsrlərin surət və məxrəcini sıfırdan fərqli eyni bir ədədə vursaq, kəsrlərin qiyməti dəyişməz. Məsələn:

$$\frac{0,25}{0,75} = \frac{0,25 \cdot 4}{0,75 \cdot 4} = \frac{1}{3}$$

Bu xassəyə kəsrlərin **əsas xassəsi** deyilir. Kəsrlərin əsas xassəsi rəşional kəsrlər üçün də doğrudur.

$b \neq 0$, $c \neq 0$ olmaqla a , b və c -nin istənilən qiymətlərində aşağıdakı bərabərlik doğrudur:

$$\frac{a}{b} = \frac{ac}{bc} \quad (1)$$

İsbatı: $\frac{a}{b} = k$ olsun. Qismətin tərifiyə görə $a = bk$. Alınan bərabərliyin hər iki tərəfini sıfırdan fərqli c ədədinə vuraq:

$$ac = (bk)c;$$

$$ac = (bc)k$$

$bc \neq 0$ olduğunu nəzərə alaraq, qismətin tərifiyə görə yazı bilərik:

$$\frac{ac}{bc} = k$$

$\frac{a}{b} = k$ və $\frac{ac}{bc} = k$ bərabərliklərini müqayisə edərək alırıq:

$$\frac{a}{b} = \frac{ac}{bc}$$

Bu xassə o deməkdir ki, kəsrlərin surət və məxrəcini sıfırdan fərqli ifadəyə vurduqda ona bərabər olan kəsrlər alınır.

Misal 6. $\frac{2a}{5b}$ kəsri $15b^2$ məxrəcinə gətirək.

$\Delta 15b^2 = 5b \cdot 3b$ olduğundan verilmiş kəsrin surət və məxrəcinə $3b$ -yə vursaq, alarıq: $\frac{2c}{5b} = \frac{2a \cdot 3b}{5b \cdot 3b} = \frac{6ab}{15b^2}$ ▲

Misal 7.

$\frac{y}{x-a}$ kəsri $x^2 - a^2$ məxrəcinə gətirək.

$\Delta x^2 - a^2 = (x-a)(x+a)$ olduğundan $\frac{y}{x-a}$ kəsrinin surət və məxrəcinə $(x+a)$ ifadəsinə vursaq, alarıq:

$$\frac{y}{x-a} = \frac{y(x+a)}{(x-a)(x+a)} = \frac{yx + ya}{x^2 - a^2} \quad \blacktriangle$$

ÇALIŞMALAR

64. Kəsri ixtisar edin:

1) $\frac{7}{14}$;

2) $\frac{35}{49}$;

3) $\frac{42}{63}$;

4) $\frac{121}{143}$;

5) $\frac{126}{162}$.

65. Kəsri ixtisar edin:

1) $\frac{5m}{6m}$;

2) $\frac{5a}{15b}$;

3) $\frac{3c}{8c}$;

4) $\frac{10b}{125b}$;

5) $\frac{3xy}{18xz}$.

66. Kəsri ixtisar edin.

1) $\frac{3x^2}{7x}$;

3) $\frac{4a^2}{8a^3}$;

5) $\frac{-10a^2}{21a^3}$;

7) $\frac{24x^2y^3}{6x^2y}$;

2) $\frac{8a^2}{15a^3}$;

4) $\frac{25b^5}{b^4}$;

6) $\frac{6ab^2}{9bc^2}$;

8) $\frac{36a^2b^2}{24a^3b^4}$.

67. Kəsir şəklində göstərin və bu kəsri ixtisar edin:

1) $a^2b:ac$;

2) $(-3x^2y):4xy$;

3) $4m^2n:5mn^2$;

4) $14x^2y^2:21x^3y^4$;

5) $169p^5q^2:(91p^4q^2)$;

6) $(-144m^2n^2):(-60m^2n^4)$.

68. Kəsri ixtisar edin:

1) $\frac{27a^4b}{81a^4b^2}$;

2) $\frac{4x^2y^5}{8x^3y^6}$;

3) $\frac{5ay}{15aby}$;

$$4) \frac{25p^4q}{100p^5q}; \quad 5) \frac{(c^7)^2}{(c^5)^2}; \quad 6) \frac{(a^2b)^3}{a^7b^3}.$$

69. İfadənin qiymətini tapın:

$$1) \frac{16^6}{32^5}; \quad 2) \frac{81^{25}}{27^{33}}; \quad 3) \frac{25^4 \cdot 9^6}{5^7 \cdot 81^3}; \quad 4) \frac{2^{15} \cdot 0,5^5 \cdot 7^8}{14^9}$$

70. Kəsri ixtisar edin:

$$1) \frac{a(b-5)}{4(b-5)}; \quad 2) \frac{8(a+4)}{16b(a+4)}; \quad 3) \frac{7a(a-b)}{5(a-b)}; \quad 4) \frac{21a(a+5b)}{14b(a+5b)}.$$

71. Kəsrin surət və məxrəcini vuruqlara ayırın və ixtisar edin:

$$1) \frac{3a+3b}{5(a+b)}; \quad 2) \frac{7x-14y}{3(x-2y)}; \quad 3) \frac{5a-20b}{15ab};$$

$$4) \frac{x-2b}{x^2-2bx}; \quad 5) \frac{5a(a+4b)}{2a+8b}; \quad 6) \frac{3a^2+18ab}{a+6b}.$$

72. Kəsri ixtisar edin:

$$1) \frac{5a-10}{a^2-4}; \quad 3) \frac{(a+3)^2}{5a^2+15a}; \quad 5) \frac{a^2-6a+9}{a^2-9};$$

$$2) \frac{a^2-2ab}{3a-6b}; \quad 4) \frac{m^3-5m^2n}{mn^2-5n^3}; \quad 6) \frac{a^2-2a+1}{a^2-1}.$$

3. Sadələşdirin:

$$1) \frac{m^3+8}{m^2-2m+4}; \quad 2) \frac{3+3n+3n^2}{n^3-1}; \quad 3) \frac{m^3-n^3}{m-n};$$

$$4) \frac{m^2+2mn+4n^2}{m^3-8n^3}; \quad 5) \frac{b^3-1}{b^2-1}; \quad 6) \frac{x^3+y^3}{x^2-xy+y^2}.$$

Sadələşdirin:

$$1) \frac{m^3-n^3}{m-n}; \quad 2) \frac{x^2-8x+16}{x^2-16}; \quad 3) \frac{m^2-n^2}{2m+2n}; \quad 4) \frac{1-x^3}{3+3x+3x^2}.$$

Sadələşdirin:

$$1) \frac{a-b}{a^2-b^2}; \quad 2) \frac{m+1}{m^2-1}; \quad 3) \frac{a^2-b^2}{ma-mb}; \quad 4) \frac{3a^2-3}{5a-5}; \quad 5) \frac{a^3-2a^2}{a^2-4}.$$

Kəsri ixtisar edin:

$$1) \frac{x^2+2xy+y^2}{x^2-y^2}; \quad 2) \frac{a^2-4a+4}{a^2-4}; \quad 3) \frac{3a^2-6ab+3b^2}{6a^2-6b^2};$$

4) $\frac{5m^2 + 10mn + 5n^2}{15m^2 - 15n^2};$

5) $\frac{5a^2 - 20b^2}{10a^2 - 40ab + 40b^2}.$

77. Kəsri ixtisar edin:

1) $\frac{a+b}{b+a};$

2) $\frac{a-b}{b-a};$

3) $\frac{(a-b)^2}{b-a};$

4) $\frac{(-a-b)^2}{a+b};$

5) $\frac{(a-b)^2}{(b-a)^2};$

6) $\frac{a-b}{(b-a)^2};$

7) $\frac{a+b}{(-a-b)^2};$

8) $\frac{(a-b)^3}{(b-a)^2}.$

78. Kəsri ixtisar edin:

1) $\frac{a-1}{1-a};$

2) $\frac{3(a-b)}{6(b-a)};$

3) $\frac{5b(m-n)}{10b(n-m)};$

4) $\frac{4-4a}{1-2a+a^2};$

5) $\frac{16-b^2}{3b-12};$

6) $\frac{4a-20a^2}{15a^2-3a}.$

79. Kəsri ixtisar edin:

1) $\frac{3m-3n}{4(m-n)};$

2) $\frac{ax-ay}{a};$

3) $\frac{4m+4n}{8};$

4) $\frac{9b}{6a+6b};$

5) $\frac{5x+5y}{10x+10y};$

6) $\frac{an-bn}{am-bm};$

7) $\frac{(a-3)^3}{(3-a)^2};$

8) $\frac{(b+2)^3}{(2+b)^2}.$

80. Kəsri ixtisar edin:

1) $\frac{a^3-1}{a^2+a+1};$

2) $\frac{m^2+mn+n^2}{m^3-n^3};$

3) $\frac{5b^2+10bc+5c^2}{10b^2-10c^2};$

4) $\frac{a^3+b^3}{a^2-ab+b^2};$

5) $\frac{m^2-2mn+4n^2}{m^3+8n^3};$

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

81. $\square$ işarəsinin yerinə elə ifadə yazın ki, bərabərlik doğru olsun:

1) $\frac{x-2y}{\square} = -1;$

4) $\frac{8-a^2}{9-b} = -\frac{8-a^2}{b-\square}$

2) $\frac{\square}{3-2x} = -2a;$

5) $\frac{\square-x}{3y-\square} = -2;$

3) $\frac{\square}{a-1} = a^2+a+1;$

6) $\frac{b-2}{\square} = -4;$

82. Kəsri ixtisar edin:

1) $\frac{c^3-3c^2}{9-c^2};$

2) $\frac{5a^3b+5ab^3}{a^4-b^4};$

3) $\frac{(a+1)^3}{a^3+1};$

4) $\frac{x^3 + y^3}{3(x+y)^2};$

5) $\frac{50x^2 - 32y^2}{(5x - 4y)^2};$

6) $\frac{9 - 4n^2}{27 + 8n^3}.$

83. Sadələşdirin:

1) $\frac{3x^2 - 2xy}{9x^2 - 12xy + 4y^2};$

2) $\frac{a^2 + 2ab + b^2}{a^4 - b^4};$

3) $\frac{a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3}{a^2 + 2ab + b^2};$

4) $\frac{1 + 3x + 3x^2 + x^3}{x + x^2};$

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

6) $\frac{a(b+c) + dc(b+c)}{b^2 - c^2}.$

84. Sadələşdirin:

1) $\frac{m^2 - n^2}{am + an + bm + bn};$

2) $\frac{ax - ay + bx - by}{mx - my + px - py};$

3) $\frac{y^3 - y^2 - y + 1}{my - m + ny - n};$

4) $\frac{ac - ad - bc + bd}{cx - dx - cy + dy}.$

85. Sadələşdirin:

1) $\frac{nx - my + mx - ny}{2mp + 2np - 3m - 3n};$

2) $\frac{2ap - 3a - 2bp + 3b}{ac - bc - ad + bd}.$

86. Sadələşdirin:

1) $\frac{(a+b)^2 - c^2}{a^2 - (b+c)^2};$

2) $\frac{a^2 - 2ab + b^2 - c^2}{a^2 - b^2 + 2bc - c^2}.$

87. Sadələşdirin:

1) $\frac{(3m - 4n)^2 - (4m - 5n)^2}{14m - 18n};$

2) $\frac{(5p - 4q)^2 - (4p - 5q)^2}{3a^2p^2 - 3a^2q^2}.$

88.* Sadələşdirin:

1) $\frac{x^2 + 3x + 2}{x^2 + 5x + 6};$

2) $\frac{x^2 - 3x + 2}{x^2 - 5x + 6};$

3) $\frac{x^2 + 7x + 12}{x^2 + 9x + 20}.$

89. Verilmiş funksiyların qrafiklərini qurun:

a) $y = \frac{x^2 - 4}{x - 2};$

b) $y = \frac{x^3 - x}{x^2 - 1}.$

90. 1) $a = \frac{1}{2}$, $b = \frac{1}{4}$ olduqda, $\frac{6a^2 - 3ab}{8ab - 4b^2}$;

2) a) $x = 0,1$ olduqda, b) $x = -\frac{1}{3}$ olduqda, $\frac{x^5 + 1}{x^8 + x^3}$;

3) $a = -2$ olduqda, $\frac{1-a}{a^2-1}$;

4) $x=0,2$ və $y=-4,6$ olduqda, $\frac{x^2 + 6xy + 9y^2}{4x^2 + 12xy}$
kəsrinin qiymətini tapın.

91. $\frac{5a}{3b}$ kəsrini məxrəci

1) $6b-ya$; 2) $21b-ya$; 3) $9bc-ya$; 4) $105bd-ya$
bərabər olan kəsr şəklində göstərin.

92. $a-2b$ ifadəsini məxrəci
1) $4-a$; 2) $b-ya$; 3) $3a-ya$; 4) $a+2b-ya$
bərabər olan kəsr şəklində göstərin.

93. 1) $\frac{c}{a+b}$ kəsrini məxrəci $(a+b)^2$ olan kəsr şəklində göstərin.

2) $\frac{2a}{a-1}$ kəsrini məxrəci a^3-1 olan kəsr şəklində göstərin.

3) $\frac{c}{x+a}$ kəsrini məxrəci x^2-a^2 olan kəsr şəklində göstərin.

4) $\frac{3a}{a^2+ab+b^2}$ kəsrini məxrəci a^3-b^3 olan kəsr şəklində göstərin.

5) $\frac{7}{a-b}$ kəsrini məxrəci $b-a$ olan kəsr şəklində göstərin.

6) $\frac{a}{a-4}$ kəsrini məxrəci $4-a$ olan kəsr şəklində göstərin.

7) $\frac{a}{a-3}$ kəsrini məxrəci $9-a^2$ olan kəsr şəklində göstərin.

8) $\frac{a+3}{6-2a}$ kəsrini məxrəci $2(a^2-9)$ olan kəsr şəklində göstərin.

94. $x+3y=8$ olduqda, $\frac{2x-6y}{0,25x^2-2,25y^2}$ ifadəsinin qiymətini tapın.

95. $5a-10b=180$ olduqda, aşağıdakı ifadələrin qiymətini tapın:
 1) $\frac{7,2}{a-2b}$; 2) $\frac{4b-2a}{3}$; 3) $\frac{a^2-4b^2}{0,9a+1,8b}$.

96. Kəsri ixtisar edin:

- 1) $\frac{3a}{|a|}$, $a < 0$ olduqda; 2) $\frac{-2a}{|a|}$, $a > 0$ olduqda;
 3) $\frac{|a|}{-4a}$, $a < 0$ olduqda.

97. $x=3$ olduqda, $\frac{1+x+x^2+x^3+x^4}{1+x+x^2+x^3}$ kəsrinin qiymətini tapın.

§2. CƏBRİ KƏSRLƏRİN CƏMİ VƏ FƏRQİ

3. MƏXRƏCLƏRİ EYNİ OLAN KƏSRLƏRİN TOPLANMASI VƏ ÇIXILMASI

$\frac{a}{b}$ və $\frac{c}{b}$ kəsrlərinin cəmini tapaq. Fərz edək ki, $\frac{a}{b} = x$, $\frac{c}{b} = y$. Qismət tərifinə görə $a=bx$, $c=by$.

Buradan $a+c=bx+by=b(x+y)$, başqa sözlə $a+c=b(x+y)$, qismətin tərifinə görə

$$x+y = \frac{a+c}{b}.$$

Digər tərəfdən $x+y = \frac{a}{b} + \frac{c}{b}$. Odur ki,

$$\frac{a}{b} + \frac{c}{b} = \frac{a+c}{b}$$

Sonuncu bərabərlikdən aşağıdakı qayda alınır.

Məxrəcləri eyni olan kəsrləri toplanmaq üçün, onların surətlərini toplanıb surətdə yazmaq, məxrəcini isə olduğu kimi saxlamaq lazımdır.

$$\frac{a}{b} - \frac{c}{b} = \frac{a-c}{b}$$

Beləliklə

$\frac{a}{b} - \frac{c}{b} = \frac{a-c}{b}$ kəsrlərin çıxılması qaydası alınır.

alırıq. Buradan məxrəcləri eyni olan kəsrlərin çıxılması üçün, birinci kəsrlərin surətindən ikinci kəsrlərin surətini çıxıb, surətdə yazmaq, məxrəci isə olduğu kimi saxlamaq lazımdır.

Misal 1. $\frac{a-2b}{3ab}$ və $\frac{2a+5b}{3ab}$ kəsrlərini toplayaq:

$$\frac{a-2b}{3ab} + \frac{2a+5b}{3ab} = \frac{a-2b+2a+5b}{3ab} = \frac{3a+3b}{3ab} = \frac{3(a+b)}{3ab} = \frac{a+b}{ab}$$

Misal 2. $\frac{a^2+16}{a-4}$ kəsrlərindən $\frac{8a}{a-4}$ kəsrlərini çıxmaq:

$$\frac{a^2+16}{a-4} - \frac{8a}{a-4} = \frac{a^2+16-8a}{a-4} = \frac{(a-4)^2}{a-4} = a-4$$

Misal 3. $\frac{x}{1-y}$ və $\frac{5}{y-1}$ kəsrlərini toplayaq:

$$\frac{x}{1-y} + \frac{5}{y-1} = \frac{x}{1-y} + \frac{5}{-(1-y)} = \frac{x}{1-y} - \frac{5}{1-y} = \frac{x-5}{1-y}$$

ÇALIŞMALAR

98. Toplama və çıxmanı yerinə yetirin:

1) $\frac{1}{5} + \frac{3}{5}$;

2) $\frac{5}{9} - \frac{4}{9}$;

3) $\frac{x}{2} + \frac{y}{2}$;

4) $\frac{a}{3} - \frac{b}{3}$;

5) $\frac{2}{a} + \frac{3}{a}$;

6) $\frac{5}{b} - \frac{7}{b}$;

7) $\frac{m}{n} - \frac{p}{n}$;

8) $\frac{1}{x} - \frac{1}{x}$.

99. İfadəni sadələşdirin:

1) $\frac{3x}{7} + \frac{4x}{7}$;

2) $\frac{2a}{3} - \frac{a}{3}$;

3) $\frac{a^4}{8} - \frac{b^2}{8}$;

4) $\frac{5b^2}{a} - \frac{13b^2}{a}$;

5) $\frac{x+y}{2} - \frac{x}{2}$;

6) $\frac{a+b}{5} + \frac{a}{5}$;

7) $\frac{m-n}{3} - \frac{n}{3}$;

8) $\frac{p-q}{2} + \frac{p+q}{2}$.

100. Ifadani sadalashtirin:

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

2) $\frac{10a-5}{b} - \frac{7a-2}{b}$;

3) $\frac{8a-14}{10a} - \frac{3a+2}{10a}$;

4) $\frac{a+2b}{9} - \frac{a-b}{9}$;

5) $\frac{9a-1}{21a} + \frac{5a-6}{21a}$;

6) $\frac{10a+20}{6a} + \frac{10-4a}{6a}$.

101. Ifadani sadalashtirin:

1) $\frac{5a-7b}{4ab} + \frac{11b-5a}{4ab}$;

2) $\frac{a+2}{12a} + \frac{3a+4}{12a} - \frac{6+a}{12a}$;

3) $\frac{4x-7}{6x} - \frac{x-3}{6x} + \frac{3x-8}{6x}$;

4) $\frac{9y-6}{7y} - \frac{3y-2}{7y} - \frac{10-y}{7y}$;

5) $\frac{4a-b^4}{8b^6} - \frac{b^4+4a}{8b^6}$;

6) $\frac{3x+b}{3b} - \frac{3x-2b}{3b}$.

102. Ifadani sadalashtirin:

1) $\frac{4a-2b}{5a} - \frac{a+5b}{5a} + \frac{2a-4b}{5a}$;

2) $\frac{2a}{b} - \frac{5-7a}{b} + \frac{13-9a}{b}$;

3) $\frac{4b-2}{3b^2} - \frac{b-1}{3b^2} + \frac{1}{3b^2}$;

4) $\frac{9a^2-4b}{a} - \frac{2a^2-3b}{a} + \frac{b-a^2}{a}$.

103. Ifadani sadalashtirin:

1) $\frac{a^2}{a-5} - \frac{25}{a-5}$;

2) $\frac{a-5}{a^2-49} + \frac{12}{a^2-49}$;

3) $\frac{9}{x-3} - \frac{x^2}{x-3}$;

4) $\frac{2a-4}{a^2-b^2} - \frac{2b-4}{a^2-b^2}$;

5) $\frac{4}{a+2} - \frac{a^2}{a+2}$;

6) $\frac{7a+5b}{(a-b)^2} - \frac{4a+2b}{(a-b)^2}$;

7) $\frac{a^2}{a-3} - \frac{6a-9}{a-3}$;

8) $\frac{a^2}{a^2-1} - \frac{2a-1}{a^2-1}$.

104. Ifadani sadalashtirin:

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

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

3) $\frac{3p}{p-q} + \frac{3q}{q-p}$;

4) $\frac{7m}{2n-m} + \frac{14n}{m-2n}$;

Fasıl 11. Kırklar

$$5) \frac{b^2+4}{b-2} + \frac{4b}{2-b};$$

$$6) \frac{x^2+10y^2}{x-4y} + \frac{8xy-6y^2}{4y-x}.$$

105. İfadeleri sadalařdırın:

$$1) \frac{5a}{a-b} + \frac{4a}{b-a};$$

$$2) \frac{4x}{x-y} + \frac{4y}{y-x};$$

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

$$4) \frac{4a}{3a-b} + \frac{a+b}{b-3a};$$

$$5) \frac{b}{b^2-4} + \frac{2}{4-b^2};$$

$$6) \frac{y^2+2y}{y^2-4y+4} + \frac{4y}{4y-y^2-4}.$$

106. İfadeleri sadalařdırın:

$$1) \frac{16-7a}{(a-3)^2} - \frac{13-6a}{(3-a)^2};$$

$$2) \frac{a^2}{(a-6)^2} - \frac{36}{(6-a)^2};$$

$$3) \frac{b^2+4}{(b-2)^3} + \frac{4b}{(2-b)^3};$$

$$4) \frac{a^2-6b}{(b-3)(a-2)} - \frac{2(a-3b)}{(3-b)(2-a)}.$$

107. İfadeleri sadalařdırın:

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

$$2) \frac{2}{(3-a)(2-a)} + \frac{a-4}{(a-3)(a-2)};$$

$$3) \frac{46-12a}{(a-6)^2} - \frac{10-a^2}{(6-a)^2};$$

$$4) \frac{a^2+25}{(a-5)^3} + \frac{10a}{(5-a)^3}.$$

108. İfadelerin qıymetini tapın:

$$1) \frac{2a-7}{a^2-9} - \frac{a-10}{a^2-9}, \quad a=3,1 \text{ olduğda};$$

$$2) \frac{3-2b}{b^2-4} - \frac{3b-5}{4-b^2}, \quad b=-3 \text{ olduğda};$$

$$3) \frac{8b-3}{b^2-9} - \frac{5b-12}{b^2-9}, \quad b=3,5 \text{ olduğda}.$$

109. a) $\frac{a+b}{c} = \frac{a}{c} + \frac{b}{c}$ eyniliyindən istifadə edərək kırkların cəmi şəklinde göstərin:

a) Bu kəsrin məxrəci cəmdə iştirak edən kəsrlərin ən sadə ortaq məxrəci;
b) Surəti isə toplananların tamamlayıcı vuruqlarının uyğun surətlərə hasiləri cəmidir.

Misal 2. $\frac{3}{2a^2+2a} + \frac{2a-1}{a^2-1} - \frac{2}{a}$ ifadəsini sadələşdirək.

Δ Ən sadə ortaq məxrəci tapmaq üçün məxrəcləri vuruqlarına

ayırıq

$$2a^2+2a=2a(a+1); \quad a^2-1=(a-1)(a+1); \quad \text{tamamlayıcı}$$

Buradan görünür ki, ən sadə ortaq məxrəc $2a(a-1)(a+1)$ olar. Odur ki, vuruqlar isə, uyğun olaraq, $a-1$, $2a$, $2(a-1)(a+1)$ olar.

$$\begin{aligned} \frac{3}{2a^2+2a} + \frac{2a-1}{a^2-1} - \frac{2}{a} &= \frac{3(a-1)+2a(2a-1)-4(a-1)(a+1)}{2a(a-1)(a+1)} \\ &= \frac{3a-3+4a^2-2a-4a^2+4a-4a-4}{2a(a-1)(a+1)} = \frac{1}{2a(a-1)} = \frac{1}{2a^2-2a} \quad \blacktriangle \end{aligned}$$

Ümumiyyətlə, məxrəcləri müxtəlif çoxhadilərdən ibarət olan kəsrlərin toplanmasını aşağıdakı ardıcılıqla yerinə yetirmək lazımdır.

- 1) Kəsrlərin məxrəcləri vuruqlarına ayrılır;
- 2) Ən sadə ortaq məxrəc tapılır və məxrəcdə yazılır;
- 3) Toplananların tamamlayıcı vuruqları tapılır;
- 4) Tamamlayıcı vuruqların uyğun kəsrlərin surətlərinə hasilərinin cəmi tapılır və surətdə yazılır.

ÇALIŞMALAR

110. Kəsrlər şəkildə göstərin:

- | | | | |
|--|------------------------------------|--|---------------------------------------|
| 1) $\frac{a}{2} + \frac{b}{5}$; | 2) $\frac{a}{5} + \frac{b}{6}$; | 3) $\frac{a}{2} - \frac{5}{b}$; | 4) $\frac{a}{b} + \frac{c}{a}$; |
| 5) $\frac{a}{6} + \frac{c}{d}$; | 6) $\frac{5}{2x} + \frac{7}{3x}$; | 7) $\frac{3}{4a} + \frac{5}{6a}$; | 8) $\frac{5a}{12x} + \frac{7a}{8x}$; |
| 9) $\frac{2}{a} + \frac{3}{2a} - \frac{5}{3a}$; | | 10) $\frac{3a}{5b} + \frac{2a}{3b} - \frac{7a}{10b}$. | |

111. Əməlləri yerinə yetirin:

- | | |
|--|---|
| 1) $\frac{3x-2}{5x} + \frac{2x+1}{2x}$; | 2) $\frac{5x-1}{4x} - \frac{x-2}{3x}$; |
|--|---|

- 3) $\frac{a+5}{12a}$
5) $\frac{2p-3}{18n}$



112. Kəsrlər şəkli

- | | |
|--------------------|--------------------|
| 1) $\frac{xy}{6x}$ | 4) $\frac{3x}{3x}$ |
| 8) $4x$ | |

113. Əməllər

- | | |
|--------------------|------------------|
| 1) $\frac{5x}{4x}$ | 3) $\frac{y}{y}$ |
|--------------------|------------------|

114. Kəsrlər

- | |
|--------------------|
| 1) $\frac{1}{x^2}$ |
|--------------------|

115. Əm

116. K

- | |
|--------------------|
| 1) $\frac{1}{x^2}$ |
|--------------------|



$$\begin{array}{ll} 3) \frac{a+5}{12a} - \frac{a-3}{8a}; & 4) \frac{c+d}{6a} + \frac{2c-d}{8a}; \\ 5) \frac{2p-3q}{18m} + \frac{3p-5q}{24m}; & 6) \frac{5a-4b}{36m} - \frac{2a}{48m}. \end{array}$$

112. Kəsir şəkilində göstərin:

$$\begin{array}{llll} 1) \frac{xy+1}{6x^2} - \frac{y+3}{8x}; & 2) \frac{3-x}{2y} + \frac{2x^2-1}{4xy}; & 3) \frac{2x+3y}{x^2y} - \frac{5x+2y}{xy^2}; \\ 4) \frac{3x-5y}{3x^2y} - \frac{2y-3x}{2xy^2}; & 5) m + \frac{1}{n}; & 6) a - \frac{b}{a} - \frac{7}{x} \frac{2x^2+3y}{-2x}; \\ 8) 4x - \frac{8xy+3}{2y}; & 9) \frac{(a+2b)^2}{2a} - 2b; & 10) 3 - \frac{(a+3b)^2}{2ab}. \end{array}$$

113. Əməlləri yerinə yetirin:

$$\begin{array}{ll} 1) \frac{5x}{4y} - \frac{3}{8y^2}; & 2) \frac{x^2-3x^2y^2+5y^3}{2xy} - \frac{2x^2-6x^2y^2+3y^3}{4xy}; \\ 3) \frac{y^2+3xz}{yz} - \frac{xy+4yz}{xz}; & 4) \frac{a+b-c}{24ab^2} + \frac{a-2b+c}{36a^2b}. \end{array}$$

114. Kəsir şəkilində göstərin:

$$\begin{array}{ll} 1) \frac{a+2b}{4b} - \frac{a}{a+2b}; & 2) \frac{a+3}{a-2} - \frac{a-1}{a}; \\ 3) \frac{1}{d-b} - \frac{1}{d+b}; & 4) \frac{1}{3a-b} - \frac{1}{3a+b}; \\ 5) \frac{d}{m+n} - \frac{d}{m-n}; & 6) \frac{a+b}{5} - \frac{a-b}{3}. \end{array}$$

115. Əməlləri yerinə yetirin:

$$\begin{array}{ll} 1) \frac{3}{2(x-1)} + \frac{4}{3(x-1)}; & 2) \frac{2}{3(x-y)} - \frac{3}{5(x-y)}; \\ 3) \frac{a}{2a+2b} + \frac{5a}{6a+6b}; & 4) \frac{3x}{2x+2y} + \frac{x}{4x+4y}; \\ 5) \frac{5}{2x-2y} + \frac{3}{5y-5x}; & 6) \frac{5x}{3x-3y} - \frac{3x}{2y-2x}. \end{array}$$

116. Əməlləri yerinə yetirin:

$$1) \frac{y}{x^2-xy} - \frac{1}{x-y}; \quad 2) \frac{2-xy}{2x+xy} + \frac{y}{2+y};$$

$$\frac{47x}{144} - \frac{7x}{144}$$

$$\frac{16}{144} - \frac{14}{144}$$

$$\frac{2}{36}$$

$$\frac{43}{72}$$

$$\frac{18}{72}$$

$$\frac{118}{72}$$

$$\frac{118}{72}$$

$$\frac{118}{72}$$

$$\frac{29}{72}$$

$$\frac{18}{6}$$

$$\frac{96}{6}$$

$$\frac{36}{6}$$

$$\frac{143}{96}$$

Fasit 11. Kasrlar

$$3) \frac{2x}{ab+b} + \frac{3y}{ac+c};$$

$$4) \frac{x}{mx+my} + \frac{y}{nx+ny};$$

117. Kasr űeklinde g sterin:

$$1) \frac{5}{2a+2} - \frac{1}{10a-10} - \frac{8}{5+5a}; \quad 2) \frac{1}{12-6x} - \frac{1}{4+2x} + \frac{2}{3x+6};$$

$$3) \frac{3}{2a+10} + \frac{4}{3a-15} - \frac{5}{4a+20}; \quad 4) \frac{5}{2a+6} + \frac{2}{3a-9} - \frac{7}{4a+12};$$

118.  malleri yerine yetirin:

$$1) \frac{5a-2}{a^2-16} - \frac{2a}{a-4}; \quad 2) \frac{a}{a^2-b^2} - \frac{1}{2(a+b)};$$

$$3) \frac{11}{5a-15} + \frac{2a}{9-a^2}; \quad 4) \frac{7a-1}{2a^2+6a} - \frac{3a-5}{a^2-9};$$

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

$$7) \frac{(x+2y)^2}{x^2+2xy} + \frac{(x-2y)^2}{x^2-2xy} + 3; \quad 8) \frac{x^2-4y^2}{3x-6y} - \frac{x^2+4xy+4y^2}{3x+6y} + 6.$$

119. Sadelaűdirin:

$$1) \frac{2x-20}{x^2-4} + \frac{4}{x-2} - \frac{6}{x}; \quad 2) \frac{9x+7}{x^2-49} + \frac{5}{7-x} - \frac{2}{x};$$

$$3) \frac{7}{x^2-9} + \frac{5}{x-3} + \frac{1}{x+3}; \quad 4) \frac{12}{x^2-4} + \frac{3}{x-2} - \frac{7}{2x-4};$$

$$5) \frac{5a}{2-3a} + \frac{2a}{2+3a} - \frac{a-a^2}{9a^2-4}; \quad 6) \frac{3a-5}{9a^2-4} + \frac{1}{3a-2} - \frac{4}{3a+2};$$

120. Ifadani sadelaűdirin:

$$1) \frac{4}{x+2} - \frac{3}{x-2} + \frac{12}{x^2-4}; \quad 2) \frac{a+3}{a} + \frac{a}{a-3} + \frac{9}{a^2-3a};$$

$$3) \frac{x+1}{2x-2} - \frac{x^2+3}{2x^2-2} + \frac{2x-2}{x+1}; \quad 4) \frac{x^2-x+1}{x-1} + \frac{x^2+x+1}{x+1};$$

$$5) \frac{2a+b}{2a^2-ab} - \frac{16a}{4a^2-b^2} + \frac{2a-b}{2a^2+ab};$$

$$6) \frac{10}{a^2-25b^2} + \frac{1}{5b^2-ab} - \frac{a^2+5ab}{a^2+5ab};$$

121. 1) qiymatin
2) qiymatin

122. Ish

ifadasi

123. I

ifadasi

124.

125.

126.

121. 1) $\frac{3}{a^2-4} + \frac{1}{a-2} + \frac{2}{a+2}$ ifadəsini sadələşdirin və $a = -\frac{1}{3}$ olduqda qiymətini tapın;

2) $\frac{3}{2a^2+2a} + \frac{2a-1}{a^2-1} - \frac{2}{a}$ ifadəsini sadələşdirin və $a=0,5$ olduqda qiymətini tapın.

122. İsbat edin ki, a dəyişənin bütün mümkün qiymətlərində

$$1) \frac{4a-3}{3-2a} - \frac{4+5a}{3+2a} + \frac{10a^2-a-3}{4a^2-9};$$

$$2) \frac{a-1}{2a+2} + \frac{a+1}{3-3a} + \frac{5a-1}{3a^2-3};$$

ifadəsinin qiyməti a -dan asılı deyil.

123. İsbat edin ki, dəyişənin mümkün qiymətlərində

$$\frac{2x^3+x-2}{x+1} + 2x - \frac{x^2-5x+4}{x^2-1}$$

ifadəsinin qiyməti müsbətdir.

124. a) $\frac{1}{m} + \frac{1}{n} = 5$ olduqda, $\frac{mn}{m+n}$ ifadəsinin qiymətini tapın.

b) $\frac{1}{a} - \frac{1}{b} = \frac{1}{4}$ olduqda, $\frac{ab}{a-b}$ ifadəsinin qiymətini tapın.

125. İfadəni kırıqla avaz edin:

$$1) \frac{a+2}{a^2+2a+1} - \frac{a-2}{a^2-1};$$

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

$$5) \frac{x-1}{x^2-4} + \frac{7x+2}{x^2-4x+4};$$

$$2) \frac{x+3y}{x^2-2xy+y^2} + \frac{x-3y}{x^2-y^2};$$

$$4) \frac{a-3}{4a^2-12a+9} - \frac{1}{2a-3};$$

$$6) \frac{a-3}{a^2+6a+9} - \frac{a+1}{a^2-9};$$

126. Əməlləri yerinə yetirin:

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

$$2) \frac{2}{x+3} + \frac{1}{x-3} + \frac{5x-3}{x^2-6x+9};$$

$$3) \frac{1}{a-2} - \frac{1}{2(a+2)} + \frac{a+10}{2a^2-8a+8};$$

$$-2, 1, -2$$

$$3k, -1k$$

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

$$5) \frac{\frac{4}{a^2-2ab+b^2}}{m-n} - \frac{\frac{a^2+2ab+b^2}{2m}}{m^2-n^2} + \frac{\frac{1}{a^2-b^2}}{m+n};$$

$$6) \frac{m^2+2mn+n^2}{m^2-n^2} - \frac{2m}{m^2-n^2} + \frac{m+n}{m^2-2mn+n^2}.$$

127. 1) $a = -\frac{2}{7}$ olduğunda, $\frac{2a-1}{2a} - \frac{2a}{2a-1} - \frac{1}{2a-4a^2}$ ifadesinin qiymetini tapın; 2) $a = \frac{1}{3}$ olduğunda, $\frac{1}{a^2+4a+4} - \frac{1}{a^4+4a^3+4a^2} + \frac{4}{a^3+2a^2}$ ifadesinin qiymetini tapın.

128. Əməlləri yerinə yetirin:

$$1) \frac{x+a}{x^2+ax+a^2} - \frac{x^2-3a^2}{x^3-a^3};$$

$$2) \frac{4x^2-9y^2}{x^3+y^3} - \frac{x-y}{x^2-xy+y^2};$$

$$3) \frac{a^2+b^2}{b^3-a^3} + \frac{a-b}{b^2+ba+a^2};$$

$$4) \frac{2a^2-b^2}{a^3+b^3} - \frac{a-b}{a^2-ab+b^2};$$

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

$$6) \frac{a}{(a+1)^3} - \frac{a+2}{(a+1)^2} - \frac{1}{a+2} + \frac{1}{a+2}.$$

129.* Hansı m və n ədədləri üçün

$$1) \frac{2x+1}{(x-1)(x+5)} = \frac{m}{x-1} + \frac{n}{x+5};$$

$$2) \frac{3x+2}{(x-2)(x-3)} = \frac{m}{x-2} + \frac{n}{x-3}$$

barabərliyi x -in bütün mümkün qiymətlərində doğru olar?

130. Cami kəsir şəkilində yazın:

$$1) \frac{1}{x(x+1)} + \frac{1}{(x+1)(x+2)} + \frac{1}{(x+2)(x+3)} + \frac{1}{(x+3)(x+4)};$$

$$2) \frac{1}{x(x+2)} + \frac{1}{(x+2)(x+4)} + \frac{1}{(x+4)(x+6)} + \frac{1}{(x+6)(x+8)};$$

$$3) \frac{1}{x-3} + \frac{1}{x+3} + \frac{2x}{x^2+9} + \frac{4x^3}{x^4+81};$$

$$4) \frac{1}{x-1} + \frac{1}{x+1} + \frac{2x}{x^2+1} + \frac{4x^3}{x^4+1} + \frac{8x^7}{x^8+1};$$

$$5) \frac{1}{x^2-1} + \frac{1}{x^2+1} + \frac{1}{x^4+1} + \frac{2x^2}{4x^6} + \frac{4x^6}{x^8+1} + \frac{8x^{14}}{x^{16}+1}.$$

131.* İsbat edin ki, ixtiyari natural n adedi üçün $\frac{n^2(n+1)^2}{2n+1} = \frac{n^2}{1} - \frac{(n+1)^2}{1}$ bərabərliyi doğrudur. Bu bərabərlikdən istifadə edərək: $\frac{3}{1^2 \cdot 2^2} + \frac{5}{2^2 \cdot 3^2} + \frac{7}{3^2 \cdot 4^2} + \frac{9}{4^2 \cdot 5^2}$ cəmini tapın.

132. İsbat edin ki, dəyişənin mümkün qiymətlərində $\frac{9a^2 - 6a + 4}{3a + 2} - \frac{27a^3 + 8}{18a} - \frac{3a + 2}{3a + 2}$ ifadəsinin qiyməti sıfıra bərabərdir.

§3. KƏSRLƏRİN VURULMASI VƏ BÖLÜNMƏSİ

5. KƏSRLƏRİN VURULMASI

6-cı sinifdə adi kəsrlərin vurulması qaydasını öyrənmişik. Rəsi-onal kəsrlərin də vurulması qaydası adi kəsrlərin vurulması kimidir. Bu qaydanı belə yazmaq olar:

$$b \neq 0 \text{ və } d \neq 0 \text{ olduqda } \frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{ac}{bd} \quad (1)$$

bərabərliyi doğrudur. (1) bərabərliyini isbat edək:

İsbatı: Fərz edək ki, $\frac{a}{b} = m$ və $\frac{c}{d} = n$ -dir. Onda

$$\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = mn \quad (2) \quad \text{olar.}$$

$\frac{a}{b} = m$ və $\frac{c}{d} = n$ bərabərliklərindən qismətin tərifinə

görsə $a=bm$ və $c=dn$ bərabərliyini alırıq. Buradan

$ac = bmdn = bdmn$ olar. Ona görə də

$$\frac{ac}{bd} = \frac{bdmn}{bd} = mn \quad (3)$$

olur. Beləliklə (2) və (3) bərabərliklərindən alırıq ki, $\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{ac}{bd}$

$$\Delta \quad (x^2 - 4) \cdot \frac{2x}{(x+2)^2} = \frac{x^2 - 4}{(x+2)^2} \cdot \frac{2x}{1} = \frac{(x^2 - 4)2x}{1 \cdot (x+2)^2} = \frac{(x+2)(x-2) \cdot 2x}{(x+2)^2} = \frac{2x^2 - 4x}{x+2} \quad \blacktriangle$$

Kırkların vurulması qaydası üç və daha çox vurulqların hasilı üçün da doğrudur. Masalan

$$\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} \cdot \frac{e}{f} = \frac{ace}{bdf}$$

ÇALIŞMALAR

133. Vurmanı yerinə yetirin:

- | | | | |
|--|--|-------------------------------|------------------------------|
| 1) $\frac{85}{24} \cdot \frac{72}{17}$; | 2) $\frac{256}{169} \cdot \frac{13}{14}$; | 3) $48 \cdot \frac{5}{192}$; | 4) $\frac{7}{72} \cdot 55$; |
| 5) $\frac{a}{2b} \cdot \frac{b}{a}$; | 6) $\frac{x}{y} \cdot \frac{y}{z}$; | 7) $c \cdot \frac{a}{b}$; | 8) $a \cdot \frac{b}{a}$. |

134. Vurmanı yerinə yetirin:

- | | | |
|--|--|--|
| 1) $\frac{5a}{16b} \cdot \frac{4b}{3}$; | 2) $\frac{5b}{4} \cdot \frac{2}{b}$; | 3) $\frac{4n}{6m} \cdot \frac{3}{8}$; |
| 4) $\frac{10}{3a} \cdot \frac{6a}{3b}$; | 5) $\frac{9b^3}{25} \cdot \frac{10}{3b}$; | 6) $\frac{16}{a^4} \cdot \frac{a^2}{32}$. |

135. Vurmanı yerinə yetirin:

- | | | | |
|---|-------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|
| 1) $\frac{a^2}{14} \cdot \frac{21}{a^2b}$; | 2) $\frac{2x}{3y} \cdot 6y$; | 3) $14a^2 \cdot \frac{b}{7c^2}$; | 4) $\frac{5a}{12b} \cdot 6b$; |
| 5) $3a \cdot \frac{c}{6a^2}$; | 6) $\frac{5a^4}{4b^3} \cdot 2b^4$; | 7) $6ab^2 \cdot \frac{4a}{3b^2}$. | |

136. Vurmanı yerinə yetirin:

- | | | |
|--|---|--|
| 1) $\frac{36a^3}{25b^2} \cdot \frac{5b}{18a^2}$; | 2) $-\frac{12a^5}{7b^4} \cdot \frac{14b^5}{9a^2}$; | 3) $\frac{25an^5}{14m^3b} \cdot \frac{21ab}{10mn}$; |
| 4) $\frac{36a^2}{13b^2} \cdot \frac{26b^4}{18a^3}$; | 5) $\frac{10x^2y}{3a^3} \cdot \frac{7a^2}{15x^2y}$; | 6) $\frac{11x}{12ab^2} \cdot 4a^2b$; |
| 7) $-xy \cdot \left(-\frac{5a^2}{3x^2y^2}\right)$; | 8) $\frac{3a^3}{35m^2n^2} \cdot \left(-\frac{7m^2n}{6a^3}\right)$. | |

137. Vurmanı yerine yetirin:

$$1) \frac{3x^2}{5y^3} \cdot \frac{2y^2}{9x^3} \cdot \frac{5y}{3x};$$

$$2) \frac{7a^4}{10b^3} \cdot \frac{5b}{140} \cdot \frac{4b}{3a};$$

$$3) \frac{2ab}{3m^2n} \cdot \frac{9ab}{2mn^2} \cdot \frac{m^3n}{a^2b};$$

$$4) \frac{8x^2y}{7ab^2} \cdot \frac{7a^2b}{4xy^2} \cdot \frac{ab}{2x^2y};$$

138. Vurmanı yerine yetirin:

$$1) \frac{5a-c}{8} \cdot \frac{5a-c}{7};$$

$$2) \frac{a^2+ab}{b} \cdot \frac{b}{a};$$

$$3) \frac{x+y}{xy} \cdot \frac{2xy}{xy+y^2};$$

$$4) \frac{ab-b^2}{10} \cdot \frac{5a}{b^3};$$

$$5) \frac{2a-4b}{ab} \cdot \frac{2ab}{6a-12b};$$

$$6) \frac{am+an}{5m^2n} \cdot \left(-\frac{10mn}{bm+bn} \right);$$

$$7) \frac{x-3y}{a+b} \cdot \frac{5a+5b}{3x-9y};$$

$$8) \frac{a^2-2a}{3} \cdot \frac{2a-4}{a};$$

139. Sadalaşdırın:

$$1) (4a-12b) \cdot \frac{5}{a^2-9b^2};$$

$$2) \frac{a}{4y^2-100} (y^2-10y+25);$$

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

$$4) \frac{3ab}{a^2-4ab+4b^2} \cdot (a^2-4b^2);$$

140. Kırşır şaklında g  st  rin:

$$1) \frac{ab-b^2}{a^2} \cdot \frac{a}{a-b};$$

$$2) \frac{mn}{a^3-a^2} \cdot \frac{a^2-a}{m^2n^2};$$

$$3) \frac{a^2b}{3a-3b} \cdot \frac{ma-mb}{ab^2};$$

$$4) \frac{12a}{b^3+b^2} \cdot \frac{2b+2}{6ab};$$

141. İfad  ni sadalaşdırın:

$$1) \frac{a^2-1}{a^2+a} \cdot \frac{a^3+a^2}{a^2-a};$$

$$2) \frac{mn-m^2}{mn+n^2} \cdot \frac{m+n}{n-m};$$

$$3) \frac{b^2+2bc}{b+4} \cdot \frac{5b+20}{b^2-4c^2};$$

$$4) \frac{(a+2)^2}{b^2c} \cdot \frac{bc^2}{a^2-4};$$

142. 1) $a=2,5$ olduęda, $\frac{a^2-b^2}{4a+4b} \cdot \frac{4a^2}{10b-10a};$

2) $a=-0,5; 1,5$
İfad  sinin qlymetini

143. Kırşır şaklında g  st  rin:

$$1) \frac{a^2-1}{4ab} \cdot \frac{a^2}{1+a^2};$$

$$2) \frac{9a^2}{b^2-9} \cdot \frac{2b}{2b};$$

144. 1) $\frac{am^2-a}{3a+b};$

$$3) \frac{a^3+b^3}{a-b};$$

$$5) (a^2+);$$

145. 1) $\frac{m^2-m}{m};$

$$3) \frac{m^2+m}{m};$$

$$5) \frac{x^3}{x^3};$$

$$1) \frac{c^2}{c};$$

$$3) \frac{9}{9};$$

$$5) \frac{2}{2};$$

- 2) $a = -0,5$; $1,5$ olduğunda, $\frac{(a+1)^2}{2a+4} \cdot \frac{3a+6}{a^2-1}$.
ifadesinin değerini bulun.

143. Kırklar şeklinde gösterin:

$$\begin{array}{ll} 1) \frac{a^2-1}{4ab} \cdot \frac{a^2b}{1+a}; & 3) \frac{x^2-9}{xy} \cdot \frac{x^2y^2}{(x-3)^2}; \\ 2) \frac{9a^2}{b^2-9} \cdot \frac{2b^2-18}{3b}; & 4) \frac{4x^2-1}{9-y^2} \cdot \frac{(3-y)^2}{(2x+1)^2}. \end{array}$$

Ifadeleri sadeleştirin (144-146):

144. 1) $\frac{am^2-an^2}{3a+6} \cdot \frac{5a+10}{am+an};$ 2) $\frac{am-an}{m^2+2mn+n^2} \cdot \frac{m^2+mn}{5(m-n)};$

3) $\frac{a^3+b^3}{a-b} \cdot \frac{a^2-b^2}{a^2-ab+b^2};$ 4) $\frac{y^3-8}{2y+4} \cdot \frac{y^2+4y+4}{y^2+2y+4};$

5) $(a^3+27b^3) \cdot \frac{3}{3a^2-9ab+27b^2};$ 6) $\frac{m^2-n^2}{3m^2-12} \cdot \frac{m^2-4m+4}{m^2+2mn+n^2}.$

145. 1) $\frac{m^2-6m+9}{m^2-9} \cdot \frac{m^2+6m+9}{9-m^2};$ 2) $\frac{a^2+2ab+b^2}{a^2+ab+b^2} \cdot \frac{a^3-b^3}{7a+7b};$

3) $\frac{m^2+2mn+n^2}{p^2-c^2} \cdot \frac{p+c}{2m+2n};$ 4) $\frac{x^2+x+1}{x^2+x} \cdot \frac{x^3-1}{x+1};$

5) $\frac{x^3+8}{x^3-27} \cdot \frac{x^2+3x+9}{x^2-2x+4};$ 6) $\frac{b^3-8}{b^2-9} \cdot \frac{b+3}{b^2+2b+4}.$

Yolcu

146. 1) $\frac{c^2+6c+9}{c^3+27} \cdot \frac{c^2-3c+9}{3c+9};$ 2) $\frac{a^2-1}{a^3+1} \cdot \frac{a^2-a+1}{a^2+2a+1};$

3) $\frac{9y^2-60y+100}{9y^2+30y+25} \cdot \frac{0,6y+1}{0,6y-2};$ 4) $\frac{2ap-3a-2bp+3b}{a^2-(b+c)^2} \cdot \frac{a+b+c}{3-2p}$

5) $\frac{3a^2+3ab+3b^2}{4a+4b} \cdot \frac{2a^2-2b^2}{9a^3-9b^3};$ 6) $\frac{a^2-5a+6}{a^2+7a+12} \cdot \frac{a^2+3a}{a^2-4a+4}.$

ÇALIŞMALAR

147. Qüvvətə yüksəldin: 1) $\left(-\frac{x}{y}\right)^2$; 2) $\left(\frac{m}{n}\right)^2$; 3) $\left(-\frac{c^2}{d}\right)^3$;

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

148. Qüvvətə yüksəldin:

1) $\left(\frac{2x^2}{y^2}\right)^3$; 2) $\left(\frac{-a^2b}{3d^3}\right)^4$; 3) $\left(\frac{5m^3}{6n^2}\right)^2$;

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

149. Aşağıdakı kəsri qüvvət şəklində yazın:

1) $\frac{9a^2b^4}{c^6}$; 2) $\frac{25a^{10}}{b^{14}c^{12}}$; 3) $\frac{-8a^6}{b^3c^9}$; 4) $\frac{(x-2)^4}{16x^8}$.

150. İfadəni sadələşdirin:

1) $\left(\frac{2a^2}{b^3}\right)^4 \cdot \left(\frac{b^7}{4a^3}\right)^2$; 2) $\left(\frac{-3m}{n^5}\right)^4 \cdot \left(\frac{n^4}{9m^3}\right)^2$;

3) $\left(\frac{-27b^2}{2a^3}\right)^2 \cdot \left(\frac{4a^4}{9b^2}\right)^3$; 4) $\left(\frac{6a^2b}{7mn^2}\right)^3 \cdot \left(\frac{16n^2y^4}{3a^4b^3}\right)^2$;

5) $\left(\frac{3(a-4b)^4}{2(2m-n)}\right)^5 \cdot \left(\frac{2(2m-n)}{3(a-4b)^4}\right)^3$; 6) $\left(\frac{(a+2b)^4}{c-d}\right)^2 \cdot \left(\frac{2(c-d)^2}{(a+2b)^2}\right)^4$.

151. Əməlləri yerinə yetirin:

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

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

152. Əməlləri yerinə yetirin:

1) $\left(\frac{a-b}{a+b}\right)^2 \cdot \frac{(a-b)^2 + 4ab}{(a+b)^2 - 4ab}$; 2) $\left(\frac{ab+b^2}{b^2-ab}\right)^6 \cdot \left(\frac{2ab-a^2-b^2}{2ab+a^2+b^2}\right)^3$.

ÇALIŞMALAR

Emelleri yerine yetirin (153-161):

$$\frac{x}{y} \cdot \frac{b}{a} = \frac{xb}{ay}$$

153. 1) $\frac{x}{y} : \frac{a}{b}$; 2) $\frac{a}{b} : c$; 3) $m : \frac{m}{p}$; 4) $\frac{x}{y} : 5$;
 5) $5 : \frac{1}{a}$; 6) $c : \frac{1}{a}$; 7) $\frac{m}{n} : m$; 8) $1 : \frac{m}{n}$.

$$\frac{xb}{ay} = \frac{xb}{ay}$$

154. 1) $\frac{9x}{28y} : \frac{3x^2y}{7xy^2}$; 2) $\frac{8c}{21a^2} : \frac{6c^2}{7a}$; 3) $5a : \frac{15a}{b}$;
 4) $\frac{12ab}{25c} : 8a^2$; 5) $\frac{3x}{10a^3} : \frac{1}{2a^4}$; 6) $35a^4b^2 : \frac{7a^5}{b}$.

155. 1) $8a^2b^4 : \left(-\frac{4b^3}{3a} \right)$; 2) $\frac{16x^2y^3}{6a^2b} : \left(-\frac{20x^5y^3}{3a^2b} \right)$;
 3) $4m^2n : \frac{8mn^2}{3pq^2}$; 4) $\frac{-6x^3y^4}{7m^2n^2} : (-3x^3y^3)$;
 5) $\frac{-18a^2b^2}{5cd} : \frac{6ab^3}{5c^2d^4}$; 6) $\left(-\frac{25x^4y^3}{14a^2} \right) : \left(-\frac{10x^3y^2}{21ab} \right)$.

156. 1) $\frac{16x^6y^4}{17m^8n^2} : \left(\frac{-8x^5y^3}{51m^4n^5} \right)$; 2) $\frac{-27cd^3}{28m^4n^2} : \frac{18cd^4}{35m^2n}$;
 3) $\frac{121a^2b^3}{144c^3d^2} : \frac{11ab^2}{12c^2d}$; 4) $-\frac{169mn}{225p} : \left(\frac{13p}{15mn} \right)$;
 5) $-\frac{32xy}{81y} : \frac{16y}{27x^2y}$; 6) $\frac{9c^5}{125d^4} : \left(\frac{-3c^5}{5d^4} \right)$.

157. 1) $\frac{a}{b} : \frac{c}{d} \cdot \frac{m}{n}$; 2) $\frac{a}{b} \cdot \left(\frac{c}{d} : \frac{m}{n} \right)$; 3) $\frac{5a^2d}{6cd^3} : \frac{ab^2}{c^3d^5} \cdot \frac{6a}{25b}$;

- 4) $\frac{m^5n^2}{p^2q^4} : \frac{mn}{p} \cdot \frac{mp}{n}$; 5) $\frac{10x^2y}{3a^2b} : \frac{5xy^2}{3ab^2} : \frac{2xy^2}{ab}$; 6) $\frac{a^2}{b^4} : \frac{a}{b^3} : \frac{a}{b}$.
 158. 1) $\frac{9xy}{5ab} : \frac{4y^2}{3ab^2} \cdot \frac{4bz}{3axy}$; 2) $\frac{20x}{yz} : \frac{3bx}{ay} \cdot \frac{9b^2z}{8a^2xy}$;

$$3) \frac{8b^2cd}{9a^5} : \frac{7cd}{12a^3} \cdot \frac{28a^4}{3b^2};$$

$$4) \frac{3p^2mq}{2a^2b^2} \cdot \frac{3abc}{8x^2y^2} : \frac{9a^2b^2c^3}{28pxy};$$

$$159. 1) \frac{a^3 - ab}{b} : \frac{a}{b^2};$$

$$2) \frac{ab + b^2}{9} : \frac{b^2}{3ab};$$

$$3) \frac{x^2 - y^2}{6x^2y^2} : \frac{x + y}{3xy};$$

$$4) \frac{x^2 + xy}{x} : \frac{xy + y^2}{y};$$

$$5) \frac{x^2 - xy}{x} : \frac{xy - y^2}{y};$$

$$160. 1) \frac{a^2b - 4b^3}{3ab^2} : \frac{a - 2b}{a^2b};$$

$$2) \frac{4p^2 - 9q^2}{p^2q^2} : \frac{2ap + 3aq}{2pq};$$

$$3) \frac{x^2 - xy}{x^2 + xy} : \frac{xy}{x^2y + xy^2};$$

$$4) \frac{c + d}{c - d} : \frac{c^2 + cd}{2c^2 - 2d^2};$$

$$161. 1) \frac{3a}{2b} : \frac{a^2 + ab}{9b^2};$$

$$2) (a^2 - 9b^2) : (a^2 - 6ab + 9b^2);$$

$$3) \frac{9b^2}{2a - b} : \frac{36b^2}{2a^3 - a^2b};$$

$$4) \frac{c - 2}{3c + 12} : \frac{c^2 - 4}{c^2 + 4c};$$

162. Ifadenin qiyमतini tapın:

$$1) \frac{4x^2 - 8x}{x + 4} : (2x - 4), x=1, 5; x=1 \text{ olarsa};$$

$$2) (3m + 6n) : \frac{3m^2 - 12n^2}{m - n}, m=8; n=2 \text{ olarsa}.$$

163. Bölmanı yerine yetirin:

$$1) \frac{4a - 8b}{a^2 - b^2} : \frac{2a - 4b}{a^2 + 2ab + b^2};$$

$$2) \frac{a^2 - ax + x^2}{ax - 4ay} : \frac{a^3 + x^3}{bx - 4by};$$

$$3) \frac{a^2 - 2a + 1}{16 - b^4} : \frac{1 - a^2}{4 + b^2};$$

$$4) \frac{4m^2 - 9n^2}{m^3 + 8} : \frac{2m - 3n}{m^2 - 2m + 4};$$

164. Ifadeni sadələşdirin:

$$1) \frac{m^2 + 10m + 25}{2xy^2} : \frac{am + 5a}{4xy};$$

$$2) \frac{a^2 + ab + b^2}{a - 2} : \frac{a^3 - b^3}{a^2 - 4};$$

$$3) \frac{ab^3}{(2 - 2p)} : \frac{a^2b^2}{(1 - 2p + p^2)};$$

$$4) \frac{ab^2 - 25a}{a^3 + 8} : \frac{b + 5}{2a + 4};$$

çevirək.

Δ $(a^2-b)^2 = (a-b)^2(a+b)^2$ daha alverək.
xassasını tətbiq etmək,
Onda alırıq ki,

$$\left(\frac{1}{(a-b)^2} - \frac{1}{(a+b)^2} \right) \cdot (a^2-b^2)^2 = \frac{(a-b)^2(a+b)^2}{(a-b)^2(a+b)^2} - \frac{(a-b)^2(a+b)^2}{(a+b)^2(a-b)^2} = (a+b)^2 - (a-b)^2 = 4ab \quad \blacktriangle$$

168.

Misal 3. $\frac{a-b}{b-a}$ ifadəsini rəşional kəsir şəklində göstərək:
 $\frac{a}{b} + \frac{b}{a} - 2$

Δ Bu misalda ifadənin surət və məxrəcini ab -yə vurmaq daha alverişlidir.

$$\begin{aligned} \frac{a-b}{b-a} &= \left(\frac{a}{b} - \frac{b}{a} \right) ab = \frac{a}{b} ab - \frac{b}{a} ab \\ \frac{a}{b} + \frac{b}{a} - 2 &= \left(\frac{a}{b} + \frac{b}{a} - 2 \right) ab = \frac{a}{b} ab + \frac{b}{a} ab - 2ab \\ &= \frac{a^2-b^2}{a^2+b^2-2ab} = \frac{(a-b)(a+b)}{(a-b)^2} = \frac{a+b}{a-b} \quad \blacktriangle \end{aligned}$$

ÇALIŞMALAR

Aşağıdakı misallarda rəşional ifadələri çevirin. (166–174)

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

2) $\left(\frac{a}{b} + \frac{b}{a} \right) : \frac{a^4-b^4}{a^2b^2};$

3) $\left(\frac{1}{x} + \frac{1}{y} \right) : \left(\frac{1}{x} - \frac{1}{y} \right);$

4) $\left(m - \frac{n^2}{p} \right) : \left(n - \frac{m^2}{p} \right).$

$$167. \quad 1) \left(\frac{m}{p^2} - \frac{m}{q^2} \right) : \left(\frac{m}{p} - \frac{m}{q} \right); \quad 3) \left(\frac{1}{a} + 2 + a \right) : \left(\frac{1}{a} - a \right); \quad (2x+1)(2y-1)$$

$$2) \left(\frac{1}{a^2} - \frac{1}{b^2} \right) : \left(\frac{1}{a} - \frac{1}{b} \right); \quad 4) (1-m) : \left(m-2 + \frac{1}{m} \right).$$

$$168. \quad 1) \left(\frac{x^2}{a^2} - \frac{2x}{a} + 1 \right) : \left(\frac{x}{a} - 1 \right); \quad 3) \left(2 - \frac{1}{a+1} \right) : \left(2 - \frac{2a^2+1}{1-a^2} \right);$$

$$2) \left(\frac{m^2}{n} - 4m + 4n \right) : \left(\frac{m}{n} - 2 \right); \quad 5) \left(\frac{1}{a-b} - \frac{1}{a+b} \right) : \frac{2}{a-b};$$

$$4) \left(\frac{a+b}{a-b} - \frac{a-b}{a+b} \right) : \frac{4ab}{a^2-ab}; \quad 6) \left(\frac{1}{a-b} + \frac{1}{a+b} \right) : \frac{2}{a+b}.$$

$$169. \quad 1) \left(\frac{6}{a-b} - \frac{5}{a+b} \right) : \frac{a-b}{a+11b}; \quad 2) \left(\frac{3}{x} + \frac{3}{x+y} \right) : \frac{x}{18(2x^2+y)};$$

$$3) \left(\frac{2x+1}{2x-1} - \frac{2x-1}{2x+1} \right) : \frac{4x}{10x-5}; \quad 4) \left(\frac{a+6}{3a+9} - \frac{1}{a+3} \right) : \frac{a+2}{27a}.$$

$$170. \quad 1) \left(\frac{1}{a+b} + \frac{1}{a-b} + \frac{a+b}{(a+b)^2} \right) : \left(a - \frac{b^2}{a} \right);$$

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

$$3) \left(\frac{2(3-4x)}{x^2-x} + \frac{8}{x+2} + \frac{3}{x-1} \right) : \left(\frac{3x-2}{x-1} - \frac{16}{x+2} \right).$$

$$171. \quad 1) \left(\frac{5x+5}{x^2-x+1} - \frac{2}{x+1} \right) : \left(1 + \frac{5x}{x^2-x+1} \right);$$

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

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

$$4) \left(\frac{p+15}{p-1} + \frac{p-3}{p+1} \right) : \left(\frac{3p-1}{p+3} - \frac{8p}{(p+3)^2} \right).$$

172.

$$\begin{aligned}
 1) & \left(\frac{2m}{m+1} + \frac{2}{m-1} + \frac{4m}{1-m^2} \right) : \left(\frac{m-3}{m+1} + 1 \right); \\
 2) & \left(\frac{4n}{n^2-1} + \frac{2n}{n+1} - \frac{2}{1-n} \right) : \left(1 + \frac{2}{n-1} \right); \\
 3) & \frac{1}{x+y} \left(\frac{1}{x} + \frac{1}{y} \right) + \frac{1}{x-y} \left(\frac{1}{x} - \frac{1}{y} \right).
 \end{aligned}$$

173.

$$\begin{aligned}
 1) & \left(\frac{a}{a-3} - \frac{a}{a+3} \right) \cdot \left(1 - \frac{1}{a} - \frac{8}{a^2+a} \right); \\
 2) & \left(3 - \frac{1}{b-1} - \frac{b}{b+1} \right) : \left(\frac{b-3}{b-1} + \frac{b^2+3b-4}{b^2-b} \right); \\
 3) & \left(\frac{a}{b} + \frac{b}{a} \right) : \left(\frac{a}{b} + 2 + \frac{b}{a} \right) + \frac{2}{ab} : \left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b} \right); \\
 4) & \left(\frac{x^2+y^2}{x} - 2y \right) : \left(\frac{1}{x} - \frac{1}{y} \right) : \left(\frac{x^2}{y^2} - \frac{x}{y} \right).
 \end{aligned}$$

174.

$$\begin{aligned}
 1) & \left(m - \frac{mn}{m+n} \right) : \left(\frac{m-n}{m+n} + \frac{m^2+n^2}{(m+n)^2} \right) \cdot \left(\frac{1}{m+n} - \frac{1}{m} + \frac{n+2}{m^2+mn} \right) \\
 2) & \left(\frac{2}{p+q} + \frac{2}{p-q} - \frac{4p}{p^2-q^2} \right) \cdot \left(p + \frac{p}{p-1} \right); \\
 3) & \left(\frac{1}{x+1} - \frac{1}{x-1} - 1 \right) : \left(\frac{x+1}{x-1} + \frac{x-1}{x+1} \right); \\
 4) & \left(\frac{n+1}{n-1} + \frac{n-1}{n+1} - \frac{2n^2}{n^2-1} \right) \cdot (0,5n^2 + n + 0,5).
 \end{aligned}$$

175. İsbat edin ki, değişenlerin mümkün değerlerinde

$$\left(\frac{1}{p-2q} + \frac{6q}{4q^2-p^2} - \frac{2}{p+2q} \right) : \left(\frac{p^2+4q^2}{p^2-4q^2} + 1 \right)$$

ifadesinin değeri q -dan aslı deyl.176. İsbat edin ki, değışenlerin mümkün değımlerinde aşağıdaki ifade-
lerin değımlı sıfıra barabardır.

177. Ey

178. E

179. E
lerin

18

nin

$$2) \left(a - \frac{4ab}{a+b} + b \right) : \left(\frac{a}{a+b} - \frac{b}{b-a} - \frac{2ab}{a^2-b^2} \right) - a + b,$$

177. Eynilikleri isbat edin:

$$1) \left(\frac{p^2-q^2}{pq} - \frac{1}{p+q} \cdot \left(\frac{p^2}{q} - \frac{q^2}{p} \right) \right) : \frac{p-q}{p} = \frac{p}{p+q};$$

$$2) \left(\frac{b^2+c^2}{b^2c^3} \cdot \left(\frac{1}{b^2} - \frac{1}{c^2} \right) - \left(\frac{1}{a^2} - \frac{1}{c^2} \right) \cdot \frac{a^3+c^2}{a^2c^2} \right) : \frac{a^2+b^2}{a^2b^2} = \frac{a^2-b^2}{a^2b^2}$$

178. Eynilikleri isbat edin:

$$1) \left(\frac{1}{3x} - \frac{1}{x+2y} \cdot \left(\frac{x+2y}{3x} - x - 2y \right) \right) : \frac{x-5y}{x} = \frac{x}{x-5y};$$

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

179. İsbat edin ki, değişenlerin mümkün değerlerinde aşağıdaki ifadelerin değeri değişmeden aslı deyil.

$$1) \frac{x^3+y^3}{x+y} : (x^2-y^2) + \frac{2y}{x+y} - \frac{xy}{x^2-y^2};$$

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

180. İsbat edin ki, değişenlerin mümkün değerlerinde aşağıdaki ifadenin değeri manfi deyil:

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

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

181. Ömelleri yerine yetirin:

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

$$2) \frac{8+a^3}{x^2-y^2}; \frac{4-2a+a^2}{x-y}; \left(x + \frac{xy+y^2}{x+y} \right).$$

182. İfadəni çoxhadlı və ya rəasional kəsrləndə göstərin:

$$1) \left(n - \frac{2}{n} \right)^2;$$

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

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

$$4) \left(\frac{p}{q} + \frac{q}{p} \right)^2 - \left(\frac{p}{q} - \frac{q}{p} \right)^2;$$

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

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

183. Əməlləri yerinə yetirin:

$$1) 1 - \frac{1}{a}; \quad 2) \frac{1}{2} + \frac{2}{x}; \quad 3) \frac{1}{1+\frac{1}{x}};$$

$$4) \frac{1}{a} + \frac{1}{b}; \quad 5) \frac{y}{x} + \frac{x}{y}; \quad 6) \frac{1}{1-\frac{1}{m}};$$

$$7) \frac{3x+y}{3x-y} - 1;$$

$$8) \frac{a+\frac{1}{a}}{\frac{a+1}{a}}.$$

184. Əməlləri yerinə yetirin:

$$1) \frac{x-\frac{1}{x}}{x-1}; \quad 2) \frac{a-\frac{n^2}{a}}{a^2}; \quad 3) \frac{1+\frac{1}{x-1}}{x-1};$$

$$4) \frac{\frac{m}{m-1} - \frac{m+1}{m}}{\frac{m}{m+1} + \frac{1-m}{m}};$$

$$5) \frac{\frac{m}{n^2} + \frac{n}{m^2}}{m^2 - mn + n^2}; \quad 6) \frac{1 + \frac{2}{x} + \frac{1}{x^2}}{1 - \frac{1}{x^2}}.$$

185. O
dir. O
dar?

186.

187
ta g

189. Qatar 60 km/saat sürətlə gətirdiyi yolu 90 km/saat sürətlə neçə dəfə tez gedar?

190. Qatar 60 km/saat sürətlə A məntəqəsindən B məntəqəsinə qədər olan məsafəni 11 saat aldı. Qatar 80 km/saat sürətlə hərəkət edərsə, həmin yola nə qədər vaxt sərf edərdi?

191. Dürğun suda sürəti 26 km/saat olan kater çayın axını ilə hərəkət edərək, A məntəqəsindən B məntəqəsinə 18 saat aldı. Çayın axına sürəti 2 km/saat olarsa, kater həmin yolu geri qaytmağa nə qədər vaxt sərf edərdi?

192.* $a = \frac{3b}{c}$ düsturunda b və c kəmiyyətləri müsbətdir.

1) b -ni iki dəfə artırıb, c -ni dəyişmədikdə; 2) c -ni üç dəfə azaldıb, b -ni dəyişmədikdə; 3) c -ni beş dəfə artırıb b -ni dəyişmədikdə a necə dəyişər?

193.* $a = \frac{m}{np}$ düsturunda m , n və p kəmiyyətləri müsbətdir.

1) m -i 3 dəfə artırıbsaq; 2) n -i 2 dəfə artırıbsaq; 3) p -ni 3 dəfə azaltsaq; 4) m -i 2 dəfə artırıb, n -ni 2 dəfə azaltsaq a necə dəyişər?

194. a) Müəyyən yükü daşımaq üçün yükqötürmə qabiliyyəti 8 t olan 15 yük avtomobili lazımdırsa, yükqötürmə qabiliyyəti 5 t olan neçə avtomobil lazımdırlar?

b) Avtomobil 60 km/saat sürətlə hərəkət edərək, A məntəqəsindən B məntəqəsinə qədər məsafəni 3 saat 15 dəq -yə gedir. Sürəti 75 km/saat olan avtomobil, həmin məsafəni nə qədər vaxta gedar?

195. Aşağıdakı misallarda tərs mütənəsb kəmiyyətləri göstərin:

- 1) Çevrənin uzunluğu ilə onun diametrinin uzunluğu;
- 2) Fəhlələrin sayı ilə verilmiş işin yerinə yetirilməsi müddəti;
- 3) Gedilən yol sabit olduqda, bərabərsürətli hərəkətin müddəti ilə sürəti;
- 4) Bərabərsürətli hərəkətdə gedilən yol ilə sərf olunan vaxt arasındakı asılılıq.

9. $y = \frac{k}{x}$, ($k \neq 0$) FUNKSIYASININ QRAFİKİ

$y = \frac{k}{x}$ funksiyasında $k=12$ götürüb, $y = \frac{12}{x}$ funksiyasının qrafiki

ini quraq. Bunun üçün x dəyişəninə bir neçə konkret qiymətlər verib, y dəyişənin onlara uyğun qiymətlərini tapaq. Əvvəlcə argumentə müsbət, sonra isə mənfi qiymətlər verək.

funksiyası grafikinın üçüncü rübdə yeləşən $y = -\frac{1}{x^2}$ funksiyasının grafiki ordinat oxuna göstərilən kimidir. olduğundan bu funksiyanın grafiki 10-cu şəkildə göstərilən kimidir.

ÇALIŞMALAR

207. $y = \frac{1}{x^2}$ funksiyasının grafikindən istifadə edərək (şəkil 8) tapın:

- 1) x -in 0,8; -0,5; 1,1; -1,1 qiymətlərinə uyğun y -in qiymətlərini.
2) y -in 0,65; 1; 2 qiymətinə uyğun x -in qiymətlərini.

208. İfadələrin qiymətlərini müqayisə edin:

- 1) $\frac{1}{0,72^2}$ ilə $\frac{1}{0,51^2}$; 3) $\frac{1}{(-0,264)^2}$ ilə $\frac{1}{(0,264)^2}$;
2) $\frac{1}{4,71^2}$ ilə $\frac{1}{6,21^2}$; 4) $\frac{1}{(-1,35)^2}$ ilə $\frac{1}{2,25^2}$.

209. Asılılıq $y = \frac{k}{x^2}$ düsturu ilə verilmişdir. $x=3$ olduqda $y=4$ olduğundan k tapın. $x=4$ olduqda y nə qədər olar?

210. Aşağıdakı nöqtələrdən hansı $y = \frac{9}{x^2}$ funksiyasının grafikinə aiddir:

- 1) (-9;1); 2) (-3;1); 3) (-2;-2,25); 4) (-2;2,25); 5) (4;0,5625)?

211. $y = \frac{k}{x^2}$ funksiyasının grafikinın $M(2;-4)$ nöqtəsindən keçdiyini bilərək, aşağıdakı nöqtələrin bu funksiyanın grafikinə aid olub-olmadığını müəyyən edin:

- 1) $A(-2;8)$; 2) $B(-4;-1)$; 3) $C(-3;2)$; 4) $D(-1;-16)$.

Buradan aydındır ki, istənilən $k < 0$ üçün $y = \frac{k}{|x|}$ funksiyasının

grafiki $y = \frac{k}{x}$ hiperbolasının dördüncü rübdə yerləşən budağından və bu budağın ordinat oxuna nəzərən simmetrik çevrilməsindən ibarətdir.

ÇALIŞMALAR

213. $y = \frac{6}{|x|}$ funksiyasının grafikinı qurun. Grafika görə

1) x -in $-4, -3, -2, -1, -\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, 1, 2, 3, 4$ qiymətlərinə uyğun

y -ləri tapın.

2) y -in $6, 3, 2, 1$ qiymətlərinə uyğun x -ləri tapın.

214. Aşağıdakı düsturla verilmiş funksiyanın grafikinı qurun:

1) $y = \frac{1}{|x|}$; 2) $y = -\frac{1}{|x|}$; 3) $y = \frac{4}{|x|}$; 4) $y = -\frac{4}{|x|}$.

215. $y = \frac{-k}{|x|}$ düsturu ilə verilən funksiyanın grafikinın

1) birinci və ikinci rüblərdə;

2) üçüncü və dördüncü rüblərdə yerləşdiyini bilərək κ əmsalının işarəsini təyin edin.

216. $y = \frac{k}{|x|}$ funksiyasının grafikinın

1) $A\left(-\frac{1}{3}; 1\right)$; 2) $B(2; 4)$; 3) $C(-3; -6)$; 4) $D(-4; 1)$

nöqtəsindən keçdiyini bilərək, κ -nın qiymətini tapın.

217. $M(a; b)$ nöqtəsi $y = \frac{10}{|x|}$ funksiyasının grafikinə aiddirsə,

1) $A(-a; b)$; 2) $B\left(-2a; \frac{1}{2}b\right)$; 3) $C(0, 1a; 10b)$; 4) $D(3a; 3b)$

nöqtəsi həmin funksiyanın grafikinə aiddirmi?

218. $y = \frac{k}{|x|}$ funksiyasının grafiki $M(16; 2,5)$ nöqtəsindən keçirsə, bu

funksiyanın grafiki

1) $A(-8; 5)$; 2) $B(12,5; 3,2)$;

nöqtəsindən də keçirmi?

II FASLIN TEKRARINA AID ÇALIŞMALAR

Özellikleri yerine yetirin:

1. $\left(\frac{a}{a+1} + 1\right) : \frac{2a}{a+1}$;
2. $\left(\frac{2}{a-2} - \frac{1}{a-1}\right) : \frac{3a^2}{(a-1)(2-a)}$;
3. $\frac{3a-18}{a^2-25} \cdot \left(1 + \frac{1}{a-6}\right)$;
4. $\frac{3}{1-a^2} : \left(1 + \frac{a}{1-a}\right)$;
5. $\left(2+a - \frac{3a^2}{2-a}\right) \cdot \frac{3a-6}{1+a}$;
6. $\left(2-x + \frac{x^2}{2+x}\right) \cdot \left(1 + \frac{x}{2}\right)$;
7. $\left(4-x^2\right) \cdot \left(\frac{1}{2+x} + \frac{1}{4-x^2} - \frac{1}{2-x}\right)$;
8. $\left(a-1 + \frac{a-1}{a+1}\right) : \left(\frac{2a+1}{a^2-1} + 1\right)$;
9. $\left(x^2 - \frac{8}{x}\right) \cdot \left(\frac{1}{x^2+2x+4} + \frac{1}{2-x}\right)$;
10. $\left(1 + \frac{a}{1-a}\right) \cdot \left(\frac{a}{a+1} - 1\right) : \frac{1+a^2}{1-a^2}$;
11. $\left(\frac{x}{2x^2-2} - \frac{2}{x^2+x}\right) \cdot \frac{2x^2-2x}{2-x} + \frac{x+4}{x+1}$;
12. $\frac{xy}{x+y} \left(\frac{x+y}{x-y} - x-y\right) + xy$;
13. $\frac{a+b}{a+4b} = \frac{1}{2}$ olduğunu bilerek $\frac{3a^2+2b^2}{a^2+3ab}$ ifadesinin değerini bulun.

4. Eyniliği ist
5. İspat edin
 $\left(a^2 + \dots\right)$
ifadesinin kıy

6. İfadenin

7. İfadenin

8. İspat ed
atural ada

1) $\left(\frac{2}{1}\right)$

9. $b = a +$
apın.

10. $2a+b=$

11. Diofan
nlardan

1)

2)

14. Eynililyi isbat edin: $2 \left(\frac{1+a}{1-a} + \frac{1-a}{1+a} \right) : \left(\frac{1+a}{1-a} - \frac{1-a}{1+a} \right) = \frac{1}{a} + a.$

15. İsbat edin ki, a -nın sıfırdan fərqli bütün mümkün qiymətlərində $\left(a^2 + \frac{4}{a^2-2} + 2 \right) : \left(a^2 - \frac{a^4}{a^2-2} \right)$

ifadəsinin qiyməti mənfi ədəddir.

16. İfadənin ən kiçik qiymətini tapın: $\frac{x^2-16}{2} \cdot \left(\frac{x+4}{x-4} + \frac{x-4}{x+4} \right).$

17. İfadənin ən böyük qiymətini tapın: $\frac{6}{\left(\frac{x}{3} + 1 \right)^2 + \left(\frac{x}{3} - 1 \right)^2}$

18. İsbat edin ki, n -nin istənilən natural qiymətində ifadənin qiyməti natural ədəddir:

1) $\left(\frac{2}{n} + 1 \right) \cdot \left(n + \frac{4}{n} - 2 \right) : \frac{1}{n^2};$ 2) $\left(\frac{n}{3} + \frac{9}{n^2} \right) : \left(\frac{3}{n^2} - \frac{1}{n} + \frac{1}{3} \right).$

19. $b = a + c$ və $10a + c \neq 0$ olduqda $\frac{10a+c}{100a+10b+c}$ kəsrinin qiymətini

tapın.

20. $2a+b=5$ olduqda $\frac{a+0,5b}{a^2+ab+0,25b^2}$ kəsrinin qiymətini tapın.

21. Diofantın (III əsr) "Hesab" kitabında çoxlu sayda eyniliklər vardır. Onlardan ikisi müasir yazılışda aşağıdakı kimidir. Bunları isbat edin:

1) $\frac{144}{x^4-60x^2+900} \cdot 30 + \frac{60}{x^2-30} = \frac{60x^2+2520}{x^4-60x^2+900};$

2) $\frac{96}{x^4-12x^2+36} - \frac{12}{6-x^2} = \frac{12x^2+24}{x^4-12x^2+36}.$

218. $-7; -\frac{2}{3}; \frac{6}{8}; 7; -4; \frac{9}{2}; 0; -\frac{6}{1}; 2$ adedlerinden hansılar 1) müsbət tam, 2) mənfi tam; 3) müsbət kəsir; 4) mənfi kəsir adedlerdir?

219. Təkliflərdən hansı doğrudur:

1) $\frac{8}{9} \cdot \frac{18}{7} \cdot \frac{4}{7} \in \mathbb{N}$; 4) $\frac{7}{15} \cdot \frac{5}{7} - 3; 9 \in \mathbb{N}$;

2) $\left(\frac{3}{5} - \frac{7}{10}\right) : \frac{1}{10} \in \mathbb{Z}$; 3) $\left(\frac{5}{6} - \frac{4}{5}\right) \cdot \frac{10}{3} \in \mathbb{Q}$?

220. Təkliflərdən hansı doğrudur: 1) $a \in \mathbb{N}$ isə, $a \in \mathbb{Z}$ və $a \in \mathbb{Q}$; 2) $a \in \mathbb{Z}$ isə, $a \in \mathbb{N}$ və $a \in \mathbb{Q}$.

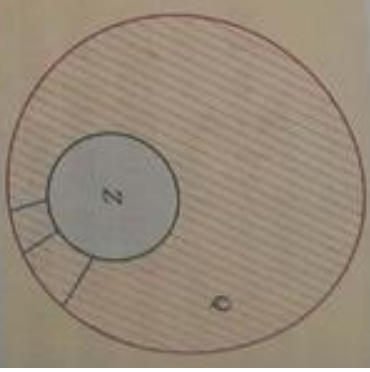
221. x -in ələ iki qiymətini göstərin ki, 1) $x \in \mathbb{Z}$ və $x \notin \mathbb{N}$; 2) $x \in \mathbb{Q}$ və $x \notin \mathbb{Z}$;

3) $x \in \mathbb{Q}$ və $x \in \mathbb{N}$ olsun.

222. Məxrəci 13 olan kəsir natural adad ola bilərmi?

223. 17-ci şəkildə $\mathbb{Q}$ və $\mathbb{Z}$ çoxluqları dairelərlə təsvir olunmuşdur. Cizgilənmiş hissəyə hansı adedlər çoxluğu uyğundur?

224. $-3; -2; 0; 0,15; 0,125$ adedlərini ixtisar olunmayan kəsir şəklində göstərin.



Şəkil 17

225. $-\frac{6}{8}; -\frac{4}{10}; -1,4; -6$ adedlərindən hər birini

iki üsulla $\frac{a}{b}$ ($a \in \mathbb{Z}$, $b \in \mathbb{N}$) kəsri şəklində göstərin.

226. Aşağıdakı adedləri sonlu onluq kəsir şəklində göstərmək mümkündürmü?

1) $\frac{1}{7}$; 2) $\frac{3}{48}$; 3) $\frac{7}{352}$; 4) $\frac{12}{56}$; 5) $\frac{120}{38}$; 6) $\frac{12}{96}$.

227. 1) $-3,2$ ilə $-3,19$; 2) $-\frac{5}{6}$ ilə $-\frac{6}{7}$; 3) $\frac{8}{9}$ ilə $\frac{7}{8}$; 4) $-1\frac{6}{11}$ ilə $-1\frac{8}{15}$;

5) $1\frac{7}{8}$ ilə $1,875$; 6) $2\frac{5}{16}$ ilə $2,3125$ rasional adedlərini müqayisə edin.

228. 1) $\frac{2}{7}$ ilə 0,(3); 2) 1,65 ilə $1\frac{12}{25}$;

3) 2,7(8) ilə 2,8(7);

4) -56,31(564) ilə 56,31(465).

adadlarını müqayisə edin:

229. 1) 4,01 və 4,02; 2) -1,1 və -0,99;

3) $-\frac{7}{11}$ və $-\frac{8}{11}$; 4) 24,0(62) və 24,(07).

adadları arasında yerləşən dörd rəşional adad yazın.

230. 1) 8,2 və 9,2; 2) $\frac{1}{5}$ və $\frac{1}{4}$;

3) 0,1(7) və 0,1(8); 4) -3,2(52) və -3,2(51).

adadları arasında yerləşən beş kəsr adad yazın.

231. 1) $\frac{5}{3}$; 2) $-\frac{3}{11}$; 3) -23; 4) $2\frac{3}{8}$;

5) $\frac{19}{15}$; 6) 16; 7) $-\frac{12}{15}$.

adadlarını sonsuz dövrli onluq kəsr şəklində göstərin.

232. 1) $-\frac{5}{6}$; 2) $\frac{101}{8}$; 3) $-\frac{48}{125}$; 4) $\frac{8}{7}$

adadlarını sonsuz dövrli onluq kəsr şəklində göstərin.

233. 1) 1,(3); 2) 1,6(7); 3) 2,(25);

4) 2,41(6); 5) 5,2(45); 6) 3,6(020).

adadlarını adi kəsr şəklində göstərin.

234. Uzunluğu vahid qəbul olunan parça götürüb, uzunluğu $\frac{1}{2}$; 0,1; $\frac{4}{3}$ olan parçaları qurun. Uzunluq vahidini 4 dəfə kiçiltəksə, qurulan parçaların uzunluqları hansı adadlarla ifadə olunar?

235. 1) $x=7,(8)$ və $y=5,(4)$; 2) $x=1,(38)$ və $y=2,(57)$
adadlarının fərqinin modulunu tapın, nəticəni onda bira qədər dəqiqliklə yuvarlaqlaşdırın.

Həqiqi ədədlər çoxluğu ilə ədəd oxunun nöqtələri çoxluğu arasındakı qarşılıqlı birqiyəmətlili uyğunluq var. Yəni hər bir həqiqi ədədə ədəd oxunda bir nöqtə və tərsinə, hər bir nöqtəyə bir həqiqi ədəd uyğundur. Buna əsaslanaraq həqiqi ədədləri müqayisə etmək olar. Belə ki, ədəd oxunda sağda yerləşən nöqtəyə uyğun olan ədəd, solda yerləşən nöqtəyə uyğun olan ədəddən böyük olur.

Qeyd edək, rəşional ədədlərdə olduğu kimi irrasional ədədləri də mərtəbə vahidlərində verilən rəqəmlərinə görə müqayisə etmək olar. Misal. $6,72345... > 6,71982... > 0,39482... > 0,39479...$

ÇALIŞMALAR

İrrasional ədədlər üzərində hesab əməlləri və onların xassələri rəşional ədədlərdə olduğu kimidir. Ancaq qeyd edək ki, iki irrasional ədədin cəmi, ələcə də fərqi, hasil, nisbəti rəşional ədəd ola bilər. Rəşional ədədlə irrasional ədədin cəmi və fərqi irrasional ədəddir.

236. 1) $5, (0)$; 2) $-2,45(0)$; 3) $0,8(563)$; 4) 5 ; 5) π ədədləri N, Z, Q və R çoxluqlarından hansına daxildir?

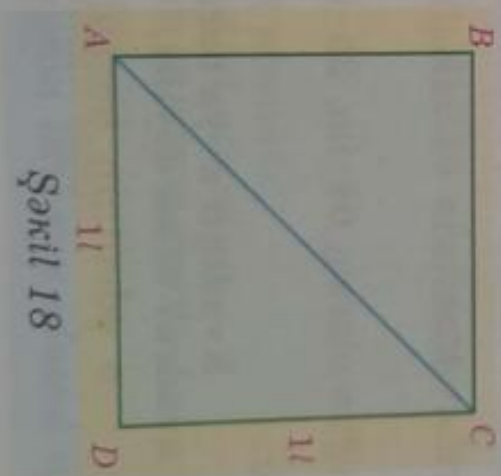
237. $x^2=7$ tənliyinin kökləri Q və R çoxluqlarından hansına daxildir?

238. Aşağıdakı təkliflər doğrudurmu:

- 1) $x \in N$ isə, $x \in Q$ və $x \in R$; 2) $x \in Q$ isə, $x \notin N$ və $x \in R$;
- 3) $x \in R$ isə, $x \in Q$; 4) $x \in R$ və $x \in N$ isə, $x \in Z$?

239. Ələ iki ədəd yazın ki,
1) Q və Z ; 2) N və R ; 3) Q və R ; 4) N, Q və R
çoxluqlarının hər birinə daxil olsun.

240. 1) $60,78...$ ilə $61,8...$;
2) $-3,415...$ ilə $-3,417...$;
3) $5,9(18)$ ilə $5,928...$;
4) $5,337...$ ilə $-2,303...$;
5) $-1,324...$ ilə $-3,221...$;
6) $-0,013...$ ilə $-0,0(13)$.
ədədlərini müqayisə edin.



Şəkil 18

2) *La Heterostichus cyaneus* (Linn.)

Identify individual within organization and individual director of

These effects are, by now, extremely well documented (e.g. $\beta = 0.5$).

450144-0.12 cm 8000 x, 0.12 mm of clay and silt 70
0.12-0.1744.

[illegible][illegible]

These four mathematical subfields are collectively referred to as *mathematical analysis*, which is the subject of this book.

[illegible]

Thompson received 1972 National Endowment for the Arts Award.

Die Determinanten $\sqrt{2}, \sqrt{6}, \sqrt{3}, \sqrt{4}, \sqrt{7}, \sqrt{8}$ von 8. Ableitungen in der ersten Ableitung.

CALIFORNIA

200. Sadržaj: 1) 16 m²; 2) 49 m²; 3) 121 m²; 4) 225 m² olem kvadrata-
nim brojevim kvadrata.

246. *Isotria medeolae* Raf.

11 *9. 6. 2008. 7. 2008. 2008. 2008. 2008. 2008.*

[illegible]

3) - 3 адады 9 ададына кезектеп көрсөтүп берил.

2.6.5 *Asymptotic stability* means that $\lim_{t \rightarrow \infty} x(t) = 0$.

25, 30, 31, 18, 0.04, 0.35, 4300, 5400.

- 246.** 1) $\sqrt{36} = 6$; 2) $\sqrt{100} = 10$; 3) $\sqrt{9} = 3$; 4) $\sqrt{0} = 0$?
bərabərliyi doğrudurmu?

247. Hesablayın:

1) $(\sqrt{49})^2$; 2) $(\sqrt{64})^3$; 3) $(\sqrt{0,09})^2$; 4) $(\sqrt{3,6})^2$.

248. Kökün qiymətini tapın:

1) $\sqrt{25}$; 2) $\sqrt{36}$; 3) $\sqrt{64}$; 4) $\sqrt{144}$; 5) $\sqrt{196}$;

6) $\sqrt{324}$; 7) $\sqrt{361}$; 8) $\sqrt{\frac{1}{4}}$; 9) $\sqrt{\frac{1}{9}}$; 10) $\sqrt{\frac{4}{81}}$;

11) $\sqrt{\frac{81}{100}}$; 12) $\sqrt{0,16}$; 13) $\sqrt{0,49}$; 14) $\sqrt{0,01}$; 15) $\sqrt{2,89}$.

249. Hesablayın:

1) $\sqrt{400}$; 2) $\sqrt{2500}$; 3) $\sqrt{2\frac{1}{4}}$; 4) $\sqrt{6\frac{1}{4}}$;

5) $\sqrt{0,0001}$; 6) $0,7\sqrt{0,81}$; 7) $\frac{1}{12}\sqrt{3600}$; 8) $\frac{5}{22}\sqrt{121}$.

250.

1) $a=1$, $b=0,64$ olduqda; $\sqrt{a} + \sqrt{b}$;

2) $a=1$, $b=0,64$ olduqda; $\sqrt{a} - \sqrt{b}$;

3) $a=0,12$, $b=0,01$ olduqda; $2\sqrt{a} + 4b$;

4) $a=0,6$, $b=0,8$ olduqda; $-\sqrt{3a-b}$;

5) $a=0,7$, $b=0,09$ olduqda; $\sqrt{a} + \sqrt{b}$;

6) $a=9,8$, $b=0,64$ olduqda; $-\sqrt{a} - \sqrt{b}$.

ifadəsinin qiymətini tapın.

251. İkireqəmli ədədlərin kvadrları cədvəlindən istifadə edərək kökün qiymətini tapın:

1) $\sqrt{484}$; 4) $\sqrt{4096}$; 7) $\sqrt{\sqrt{6561}}$;

2) $\sqrt{961}$; 5) $0,5\sqrt{4356}$; 8) $\sqrt{\sqrt{2401}}$;

3) $\sqrt{4761}$; 6) $\frac{1}{3}\sqrt{2601}$; 9) $\sqrt{2 + \sqrt{9604}}$.

252.

1) $\sqrt{1,44} = 1,2$;

2) $-\sqrt{2\frac{1}{4}} = -1,5$; 3) $\sqrt{0,04} = -0,2$;

- 4) $\sqrt{0,64} > 0,7$; 5) $-\sqrt{0,36} < 0,7$; 6) $-\sqrt{0,04} < -0,1$
münasibətləri doğrudurmu?

253. b -nin eia iki natural qiymətini göstərin ki, $\sqrt{3b} + 1$ ifadəsinin qiyməti
a) natural; b) irrasional ədəd olsun.

254. 1) $(\sqrt{6})^2$; 3) $-(\sqrt{11})^2$; 5) $-0,3(\sqrt{2,7})^2$; 6) $(-0,2\sqrt{0,6})^2$.
2) $(\sqrt{0,3})^2$; 4) $-(\sqrt{3,6})^2$;

ifadəsinin qiymətini tapın.

255. 1) $\sqrt{-25}$; 3) $\sqrt{(-6)^2}$; 5) $\sqrt{(-0,4)^2}$; 6) $\sqrt{(-1,6)^3}$;
2) $-\sqrt{-36}$; 4) $\sqrt{(-1)^2}$; 8) $\sqrt{-4 \cdot 9}$; 9) $\sqrt{(-4)(-9)}$;
7) $\sqrt{0}$; 11) $-\sqrt{(-5)^2}$; 12) $-\sqrt{-5^2}$.

ifadəsinin mənası varmı?

256. a -nın hansı qiymətlərində

- 1) $\sqrt{(-a)^2}$; 2) $\sqrt{-a^2}$; 3) $\sqrt{(a-2)^2}$; 4) $\sqrt{a^2 + 4}$
5) $\sqrt{-2a}$; 6) $\sqrt{-a^5}$; 7) $\sqrt{4a^2 + 4a + 1}$; 8) $\sqrt{-9a^2 - 6a - 1}$

ifadəsinin mənası var?

257. Hesablayın:

- 1) $3 + \sqrt{16}$; 2) $5 - \sqrt{16}$; 3) $\sqrt{25 - 8}$;
4) $2\sqrt{16 - 11}$; 5) $\sqrt{0,04} : \sqrt{0,36}$; 6) $\sqrt{25} : \sqrt{0,04}$;
7) $0,1\sqrt{900} + 0,3\sqrt{400}$; 8) $3\sqrt{25} - 18$;
9) $3^2 + 4\sqrt{25}$; 10) $\sqrt{2^2 + 3 \cdot 7}$; 11) $\sqrt{0,01} - \sqrt{0,0001}$;
12) $\sqrt{20 - \sqrt{13 + \sqrt{9}}}$; 13) $\sqrt{3^2 + 4^2}$; 14) $\sqrt{\frac{1}{16} + \frac{1}{9}} - \sqrt{\frac{7}{3} - \frac{5}{9}}$.

258. ifadələrin qiymətlərini müqayisə edin:

- 1) $\sqrt{16} + \sqrt{9}$ ilə $\sqrt{16 + 9}$; 2) $\sqrt{169} - \sqrt{144}$ ilə $\sqrt{169 - 144}$;
3) $100\sqrt{0,04}$ ilə $0,04\sqrt{100}$; 4) $\frac{1}{9}\sqrt{900}$ ilə $900\sqrt{\frac{1}{9}}$.

259. Dəyişənin hansı qiymətində bərabərlik doğrudur:

- | | | |
|------------------------|-------------------------------|-----------------------|
| 1) $\sqrt{x} = 4$; | 2) $\sqrt{x} = \frac{1}{2}$; | 3) $2\sqrt{x} = 0$; |
| 4) $\sqrt{x-6}=0$; | 5) $4\sqrt{x}=1$; | 6) $3\sqrt{x-2}=0$; |
| 7) $\sqrt{x+10}=0$; | 8) $\sqrt{x+2}=0$; | 9) $\sqrt{x+2} = 5$; |
| 10) $\sqrt{x-1} = 0$; | 11) $\sqrt{y}=-9$; | 12) $\sqrt{x}=\pi$? |

13) $7=3\sqrt{y}$;

14) $5+2\sqrt{x}=0$;

15) $\sqrt{5x} = 2$.

260. $\frac{5}{12}$; $-0,9$; $\sqrt{1}$; $\sqrt{4}$; $\sqrt{16}$; $\sqrt{64}$; π ; 0 ; $\sqrt{121}$; $\sqrt{1,21}$; $\sqrt{123}$; $\sqrt{4,9}$; $\sqrt{6}$ adedindən hansılar a) rəşional adedlerdir; b) irrasional adedlerdir?

4. HASILIN, KƏSRİN KVADRAT KÖKÜ

Misal 1. $\sqrt{4 \cdot 25}$ və $\sqrt{4} \cdot \sqrt{25}$ ifadələrinin qiymətlərini müqayisə edək:

Δ

$$\sqrt{4 \cdot 25} = \sqrt{100} = 10,$$

$$\sqrt{4} \cdot \sqrt{25} = 2 \cdot 5 = 10.$$

Deməli, alırıq ki, $\sqrt{4 \cdot 25} = \sqrt{4} \cdot \sqrt{25}$ ▲

Hesabi kvadrat kökün uyğun xassəsini göstərən teoremi isbat edək.

TEOREM 1. Mənfə olmayan iki ədədin hasilinin kvadrat kökü onların kvadrat kökləri hasilinə bərabərdir. Yəni,

$$a \geq 0, b \geq 0 \text{ isə, } \sqrt{ab} = \sqrt{a} \cdot \sqrt{b}.$$

(1)

İsbatı. $a \geq 0$, $b \geq 0$ olduqda $\sqrt{a} \cdot \sqrt{b}$ ifadəsinin mənası var və mənfə olmayan qiymət alır. Bu halda,

$$(\sqrt{a} \cdot \sqrt{b})^2 = (\sqrt{a})^2 \cdot (\sqrt{b})^2 = ab.$$

Hesabi kvadrat kökün tərifinə görə, alırıq ki, $a \geq 0$, $b \geq 0$ olduqda

$$\sqrt{ab} = \sqrt{a} \cdot \sqrt{b}$$

olur. Teorem isbat olundu.

Teorem üç və daha çox ədədlərin hasilı üçün də doğrudur.

Məsələn: $\sqrt{25 \cdot 36 \cdot 49} = \sqrt{25} \cdot \sqrt{36} \cdot \sqrt{49} = 5 \cdot 6 \cdot 7 = 210$.

Qeyd 1. a və b mənfə ədədlər olarsa, $a \cdot b$ hasilı müsbət olar və buna görə də $\sqrt{ab}$ ifadəsinin mənası var. Lakin $\sqrt{a}$ və ya $\sqrt{b}$ ifadələrinin mənası

ÇALIŞMALAR

Aşağıdaki misallarda verilen ifadelerin değerlerini hesaplayın (261-270):

261. 1) $\sqrt{16 \cdot 25}$; 2) $\sqrt{81 \cdot 4}$; 3) $\sqrt{9 \cdot 121}$; 4) $\sqrt{49 \cdot 36}$;
5) $\sqrt{1600 \cdot 25}$; 6) $\sqrt{25 \cdot 1,44}$; 7) $\sqrt{900 \cdot 0,04}$; 8) $\sqrt{144 \cdot 100}$.

262. 1) $\sqrt{0,36 \cdot 0,09}$; 2) $\sqrt{0,04 \cdot 2,25}$; 3) $\sqrt{0,16 \cdot 0,49}$;
4) $\sqrt{0,25 \cdot 1,44}$; 5) $\sqrt{2,56 \cdot 0,81}$; 6) $\sqrt{1,69 \cdot 0,04}$.

263. 1) $\sqrt{4 \cdot 25 \cdot 49}$; 2) $\sqrt{9 \cdot 16 \cdot 36}$;
3) $\sqrt{144 \cdot 6,25 \cdot 0,09}$; 4) $\sqrt{1,69 \cdot 0,04 \cdot 0,01}$.

264. 1) $\sqrt{90 \cdot 250}$; 2) $\sqrt{810 \cdot 40}$; 3) $\sqrt{360 \cdot 40}$;
4) $\sqrt{2 \cdot 32}$; 5) $\sqrt{50 \cdot 18}$; 6) $\sqrt{12 \cdot 48}$;
7) $\sqrt{160 \cdot 0,9}$; 8) $\sqrt{8,1 \cdot 360}$; 9) $\sqrt{2,5 \cdot 0,9}$;
10) $\sqrt{16,9 \cdot 0,4}$; 11) $\sqrt{8 \cdot 98}$; 12) $\sqrt{75 \cdot 48}$;
13) $\sqrt{45 \cdot 80}$; 14) $\sqrt{8,1 \cdot 2560}$; 15) $\sqrt{125 \cdot 5}$.

265. 1) $\sqrt{\frac{25}{16}}$; 2) $\sqrt{\frac{9}{100}}$; 3) $\sqrt{\frac{49}{64}}$; 4) $\sqrt{\frac{81}{100}}$; 5) $\sqrt{\frac{25}{144}}$;
6) $\sqrt{2\frac{1}{4}}$; 7) $\sqrt{1\frac{7}{9}}$; 8) $\sqrt{1\frac{15}{49}}$; 9) $\sqrt{10\frac{9}{16}}$; 10) $\sqrt{3\frac{6}{25}}$.

266. 1) $\sqrt{\frac{9}{16} \cdot \frac{4}{81} \cdot \frac{36}{169}}$; 2) $\sqrt{\frac{9}{121} \cdot \frac{81}{25} \cdot \frac{16}{49}}$;
3) $\sqrt{\frac{144}{169} \cdot \frac{25}{36} \cdot \frac{9}{4}}$; 4) $\sqrt{5\frac{4}{9} \cdot 11\frac{14}{25}}$;
5) $\sqrt{3\frac{1}{16} \cdot 2\frac{14}{25}}$; 6) $\sqrt{\frac{64 \cdot 49}{196 \cdot 324}}$;
7) $\sqrt{1\frac{9}{16} \cdot 2\frac{1}{4} \cdot \frac{144}{9}}$; 8) $\sqrt{0,16 \cdot 25 \cdot 0,81}$.

267. 1) $\sqrt{2 \cdot \sqrt{8}}$; 2) $\sqrt{5 \cdot \sqrt{45}}$; 3) $\sqrt{28 \cdot \sqrt{7}}$;
4) $\sqrt{8 \cdot \sqrt{50}}$; 5) $\sqrt{15 \cdot \sqrt{60}}$; 6) $\sqrt{11 \cdot 44}$.

268.

1) $\sqrt{12,5} \cdot \sqrt{32}$; 2) $\sqrt{4,5} \cdot \sqrt{128}$;

4) $\sqrt{2,7} \cdot \sqrt{0,3}$; 5) $\sqrt{300} \cdot \sqrt{0,27}$;

3) $\sqrt{0,4} \cdot \sqrt{2,5}$;

6) $\sqrt{1,2} \cdot \sqrt{3,1}$;

7) $\sqrt{15} \cdot \sqrt{30} \cdot \sqrt{2}$; 8) $\sqrt{11} \cdot \sqrt{88} \cdot \sqrt{2}$;

9) $\sqrt{\frac{1}{11}} \cdot \sqrt{\frac{11}{15}} \cdot \sqrt{\frac{15}{16}}$;

269.

1) $\sqrt{17^2 - 8^2}$;

2) $\sqrt{313^2 - 312^2}$;

3) $\sqrt{61^2 - 60^2}$;

4) $\sqrt{113^2 - 112^2}$;

5) $\sqrt{12^2 + 5^2}$;

6) $\sqrt{21,8^2 - 18,2^2}$;

270.

1) $\frac{\sqrt{27}}{\sqrt{3}}$;

2) $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{18}}$;

3) $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{48}}$;

4) $\frac{\sqrt{52}}{\sqrt{13}}$;

5) $\frac{\sqrt{128}}{\sqrt{8}}$;

6) $\frac{\sqrt{52}}{\sqrt{117}}$;

7) $\frac{\sqrt{5400}}{\sqrt{600}}$;

8) $\frac{\sqrt{7,2}}{\sqrt{0,2}}$;

9) $\frac{\sqrt{7,5}}{\sqrt{0,3}}$;

10) $\frac{\sqrt{2,5}}{\sqrt{40}}$;

11) $\frac{\sqrt{1,8}}{\sqrt{12,8}}$;

12) $\frac{4\sqrt{40}}{\sqrt{10}}$;

271*. $\sqrt{6} \approx 2,449$ təqribi bərabərliyindən istifadə edərək, ifadənin təqribi qiymətini hesablayın:

1) $\sqrt{\frac{2}{3}}$;

2) $\sqrt{\frac{3}{2}}$;

3) $\sqrt{\frac{3}{8}}$;

4) $\sqrt{\frac{2}{27}}$;

272. İfadəni köklərin nisbəti şəklində göstərin:

1) $\sqrt{\frac{3}{5}}$;

2) $\sqrt{\frac{7}{11}}$;

3) $\sqrt{\frac{8}{3}}$;

4) $\sqrt{\frac{6}{5}}$;

273. Kvadrat kökün xassəsindən və kvadratlar cədvəlindən istifadə edərək

1) $\sqrt{52900}$;

2) $\sqrt{152100}$;

3) $\sqrt{12,25}$;

4) $\sqrt{230400}$;

İfadənin qiymətini tapın.

274.

1) $\frac{\sqrt{144} \cdot \sqrt{14,4}}{\sqrt{0,144} \cdot \sqrt{1,44}}$;

2) $\frac{\sqrt{225} \cdot \sqrt{22,5}}{\sqrt{0,225} \cdot \sqrt{2,25}}$;

3) $\sqrt{7,5} \cdot 1,3 \left(\sqrt{\frac{7,5}{1,3}} + \sqrt{\frac{1,3}{7,5}} \right)$;

4) $\sqrt{7,3} \cdot 1,9 \left(\sqrt{\frac{7,3}{1,9}} + \sqrt{\frac{1,9}{7,3}} \right)$;

İfadənin qiymətini tapın.

$$\sqrt{(\sqrt{3}-2)^2} = |\sqrt{3}-2|.$$

Kvadrat rökün tərfinə görə $(\sqrt{3})^2 = 3$, $(\sqrt{4})^2 = 4$ və $3 < 4$ olduğundan $\sqrt{3} < 2$. Ona görə $\sqrt{3}-2 < 0$ və $|\sqrt{3}-2| = -(\sqrt{3}-2) = 2-\sqrt{3}$.

olur. ▲

Misal 5. $\sqrt{4-2\sqrt{3}}$ ifadəsini sadələşdirək.

▲ Qeyd edək ki, $4-2\sqrt{3} = 1-2\sqrt{3}+3 = 1-2\sqrt{3}+(\sqrt{3})^2 = (1-\sqrt{3})^2$.

$$1-\sqrt{3} < 0 \text{ olduğundan } \sqrt{4-2\sqrt{3}} = \sqrt{(1-\sqrt{3})^2} = |1-\sqrt{3}| = \sqrt{3}-1,$$

Qeyd edək ki, $4-2\sqrt{3} = (\sqrt{3}-1)^2$ kimi də yazmaq olardı və onda birtəq alardıq ki, $\sqrt{4-2\sqrt{3}} = \sqrt{(\sqrt{3}-1)^2} = \sqrt{3}-1$. ▲

ÇALIŞMALAR

275. $\sqrt{6^2} = 6$, $\sqrt{(-6)^2} = 6$, $\sqrt{(-6)^2} = -6$, $\sqrt{(-6)^2} = | -6 |$ bərabərlikləri doğrudurmu?

276. 1) $x=1$; 2) $x=2$; 3) $x=0$; 4) $x=-2$ olduqda $\sqrt{x^2}$ -in qiymətini hesablayın.

Aşağıdakı misallarda verilən ifadələrin qiymətini hesablayın (277-281).

277. 1) $\sqrt{5,4^2}$; 2) $\sqrt{(-2,5)^2}$; 3) $\sqrt{(-0,2)^2}$; 4) $\sqrt{5,81^2}$.

278. 1) $2\sqrt{(-31)^2}$; 2) $6\sqrt{(5,2)^2}$; 3) $0,2\sqrt{(-38)^2}$; 4) $-0,4\sqrt{44^2}$.

279. 1) $\sqrt{8^4}$; 2) $\sqrt{10^6}$; 3) $\sqrt{3^8}$; 4) $\sqrt{12^{12}}$.

280. 1) $\sqrt{(-6)^4}$; 2) $\sqrt{(-2)^{10}}$; 3) $\sqrt{(-3)^6}$; 4) $\sqrt{(-3)^8}$.

281. 1) $\sqrt{(-1,2)^4}$; 2) $\sqrt{0,2^4}$; 3) $\sqrt{3^4 \cdot 5^2}$; 4) $\sqrt{2^6 \cdot 3^2}$.

282. 1) $\sqrt{(-6)^8} = 6^4$, 3) $\sqrt{(-5)^{4n}} = (-5)^{2n}$, $n \in \mathbb{N}$;

2) $\sqrt{(-9)^6} = (-9)^3$, 4) $\sqrt{(-2)^{4n+2}} = (-2)^{2n+1}$, $n \in \mathbb{N}$
 bərabərlikləri doğrudurmu?

283. İfadənin qiymətini hesablayın:

1) $\sqrt{5^2 \cdot 7^2}$; 2) $\sqrt{2^4 \cdot 3^2}$; 3) $\sqrt{10^2 \cdot 6^6}$; 4) $\sqrt{3^8 \cdot 2^6}$.

284. Kökün qiymətini tapın:

1) $\sqrt{\frac{7^2}{8^2}}$; 2) $\sqrt{\frac{2^4}{3^6}}$; 3) $\sqrt{\frac{2^8}{5^2}}$; 4) $\sqrt{\frac{(-1)^4}{6^2}}$.

285. Sadələşdirin:

1) $\sqrt{b^2}$; 2) $\sqrt{x^4}$; 3) $0,8\sqrt{a^2}$; 4) $a\sqrt{a^2}$; 5) $\sqrt{49a^{10}}$.

286. $b > 0$ olduğunu bilərək

1) $\sqrt{b^{10}}$; 3) $\sqrt{64b^6}$; 5) $12b^6\sqrt{4b^2}$;

2) $\sqrt{b^{14}}$; 4) $b^2\sqrt{b^6}$; 6) $-b\sqrt{b^{14}}$

ifadəsini sadələşdirin.

287. $a < 0$ olduğunu bilərək

1) $\sqrt{a^{14}}$; 3) $\sqrt{a^6}$; 5) $-a\sqrt{25a^{18}}$;

2) $\sqrt{a^{16}}$; 4) $6a\sqrt{a^{10}}$; 6) $-\sqrt{36a^{14}}$

ifadəsini çevirin.

288.

1) $\sqrt{a^4 b^6}$, $b > 0$; 4) $a^7 \sqrt{a^6 b^{12}}$, $a > 0$;

2) $\sqrt{a^8 b^{26}}$, $b < 0$; 5) $ab\sqrt{a^4 b^{18}}$, $b < 0$;

3) $\sqrt{81x^{12}y^6}$, $y < 0$; 6) $-\sqrt{a^8 y^6}$, $y < 0$

ifadəsini sadələşdirin.

289.

1) $\sqrt{(1-\sqrt{3})^2}$;

3) $\sqrt{(\sqrt{2}-\sqrt{3})^2}$;

2) $\sqrt{(5-\sqrt{5})^2}$;

4) $\sqrt{(\sqrt{16}-4)^2}$;

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

6) $\sqrt{\frac{(\sqrt{7}-3)}{(\sqrt{10}-3)^2}}$

ifadəsini sadələşdirin.

$$x^2 - (\sqrt{a})^2 = 0$$

şəklində yazmaq olar. İki ədədin kvadratlari fərqi düsturuna görə sonuncu tənliyi

$$(x + \sqrt{a})(x - \sqrt{a}) = 0$$

şəklində yazsa bilərik. Həssilə sıfıra bərabər olması şərtindən alarıq ki,

$$x_1 = \sqrt{a}, x_2 = -\sqrt{a}.$$

Buradan alınır ki, $a > 0$ olduqda (1) tənliyinin iki müxtəlif $x_1 = \sqrt{a}$ və $x_2 = -\sqrt{a}$ kökləri, $a = 0$ olduqda isə $x_1 = 0$ və $x_2 = 0$ iki bərabər kökləri var.

Misal 1. $x^2 = 49$ tənliyini həll edək:

$$\Delta \quad x_1 = -\sqrt{49}, \quad x_2 = 7$$

$$x_1 = -7, \quad x_2 = 7 \quad \blacktriangle$$

Misal 2. $x^2 - 6,25 = 0$ tənliyini həll edək.

$$\Delta \quad x^2 - 6,25 = 0, \text{ tənliyini } x^2 = 6,25 \text{ şəklində yazsaq}$$

$$x_{1,2} = \pm \sqrt{6,25} \text{ alarıq. Buradan } x_1 = -2,5; x_2 = 2,5. \quad \blacktriangle$$

Misal 3. $(x + 2)^2 = 9$ tənliyini həll edək.

$\Delta \quad (x + 2)^2 = 9$. Aydın olur ki, $x + 2 = \pm \sqrt{9}$, başqa sözlə $x + 2 = \pm 3$ olar. Buradan $x + 2 = -3$ və ya $x + 2 = 3$

Ona görə də,

$$x_1 = -5; x_2 = 1 \quad \blacktriangle$$

Misal 4. $x^2 + 11 = 0$ tənliyini həll edək.

$\Delta \quad x^2 = -11$ şəklində yazsaq $-11 < 0$ olduğundan, onun həqiqi kökü yoxdur. $\blacktriangle$

Misal 5. $12 + x^2 = 93$ tənliyini həll edək.

Δ Tənliyi $x^2 = 93 - 12$ və ya $x^2 = 81$ şəklində yazsaq $x_1 = -9, x_2 = 9$ alarıq. $\blacktriangle$

ÇALIŞMALAR

Aşağıdakı verilən tənlikləri həll edin (296–299):

296. 1) $x^2 = 81$; 2) $x^2 = 14$; 3) $x^2 = 0$; 4) $x^2 = -25$.

297. 1) $x^2 = 100$; 2) $x^2 = 169$; 3) $x^2 = 50$;

4) $x^2 = 0,49$; 5) $x^2 = 11$; 6) $x^2 = 2,5$.

298. 1) $x^2 - 4 = 5$;

4) $20 - y^2 = -16$;

7) $\frac{1}{2}x^2 = 32$;

2) $24 + x^2 = 49$;

5) $5x^2 = 1,25$;

8) $\frac{1}{3}x^2 = 27$;

3) $16 + x^2 = 10$;

6) $\frac{1}{4}a^2 = 5$;

9) $-5y^2 = 1,8$.

299. 1) $(x-3)^2 = 25$;

3) $(x-2)^2 = 5$;

2) $(x+5)^2 = 64$;

4) $(x+3)^2 = 7$.

300. a ədədini elə seçin ki, $x^3 = a$ tənliyinin

- 1) iki tam kökü olsun;
- 2) iki rəşional kökü olsun;
- 3) iki irrəşional kökü olsun;
- 4) iki bərabər kökü olsun;
- 5) heçiq kökü olmasın.

301. Tənliyi həll edin:

1) $y^2 = (\sqrt{7} - \sqrt{3})(\sqrt{7} + \sqrt{3})$; 2) $(\sqrt{4x})^2 = 6$.

7. KVADRAT KÖKÜN TƏƏRİBİ QIYMƏTİ

Məsələ: Kvadrat şəklində olan otağın sahəsi 20 m^2 -dir. Otağın uzunluğunu və enini tapaq.

Δ Otaq kvadrat şəklində olduğundan, onun x uzunluğu eninə bərabərdir. Məsələnin şərtinə görə $x^2 = 20$. Buradan $x = \sqrt{20}$. ▲

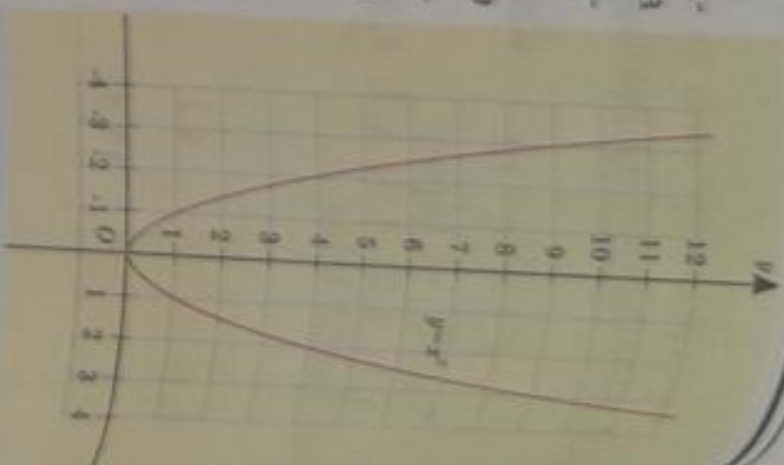
20 ədədi heç bir natural ədədin kvadratı olmadığından, $\sqrt{20}$ ədədi irrəşional ədəddir. Praktiki əhəmiyyəti olan bu məsələnin dəqiq həllini tapmaq mümkün deyil. Ona görə də $\sqrt{20}$ -nin təqribi qiymətini tapmaq lazımdır. Bunun üçün $\sqrt{20}$ ədədini

Kalkulyatorun köməyi ilə a ədədin-
dən kvadrat kök almaq üçün kalkulyatora
 a ədədini daxil edib $\sqrt{\quad}$ klavişini basmaq la-
zımdır. Onda ekranda cavab verəcək.

Məsələn, kalkulyatorun köməyi ilə
 $\sqrt{17,2}$ -ni 0,0001 dəqiqliyi ilə tapmaq. Bun-
dan ötrü kalkulyatora 17,2 ədədini daxil
edək və $\sqrt{\quad}$ klavişini basaq.

Ekranda 4,1472882 ədədi işıqla-
nır. Nəticəni dördüncü onluq işarəyə qə-
dər yuvarlaqlaşdıraraq alırıq:

$$\sqrt{17,2} \approx 4,1473.$$



Şəkil 19

ÇALIŞMALAR

302. 1) $\sqrt{2,4}$ ilə $\sqrt{2\frac{1}{3}}$;

3) 4,8 ilə $\sqrt{24}$;

5) 0,72 ilə $\sqrt{0,5}$;

2) $\sqrt{5,2}$ ilə $\sqrt{5\frac{2}{7}}$;

4) $-\sqrt{17}$ ilə -4 ;

6) $-\sqrt{0,7}$ ilə $-0,8$.

ədədlərini müqayisə edin.

303. 6, $\sqrt{35}$, $\sqrt{47}$, $-1,7$, $-\sqrt{3}$, 0 ədədlərini artan sıra ilə düzün.

304. $-\sqrt{2,3}$; $\sqrt{5\frac{1}{5}}$; 0; $\sqrt{5,3}$; $\sqrt{2\frac{1}{3}}$; $-1,5$ ədədlərini azalan sıra ilə düzün.

305. 1) $5 < \sqrt{30} < 6$; 2) $1,1 < \sqrt{1,56} < 1,2$ bərabərsizliyi doğrudurmu?

306. İkitrəqəmli ədədlərin kvadrları cədvəlindən ele iki ardıcıl natural ədəd tapın ki,

1) $\sqrt{108}$; 2) $\sqrt{514}$; 3) $\sqrt{2015}$; 4) $\sqrt{3015}$
ədədi onların arasında yerləşsin.

307. 1) $\sqrt{5}$; 2) $\sqrt{17}$; 3) $\sqrt{50,4}$; 4) $\sqrt{132,4}$; 5) $\sqrt{50}$;
 6) $\sqrt{0,7}$; 7) $\sqrt{80}$; 8) $\sqrt{2,6}$; 9) $-\sqrt{20}$; 10) $-\sqrt{29}$
 ədədi hansı iki ardıcıl tam ədəd arasındadır?

308. $y=x^2$ funksiyasının qrafikinin köməyi ilə (şəkil 19) ifadələrin təqribi qiymətini tapın:

- 1) $\sqrt{3}$; 2) $\sqrt{5}$;
 3) $\sqrt{10}$; 4) $\sqrt{2,5}$;
 5) $\sqrt{6}$; 6) $\sqrt{7,5}$.

309. Kalkulyatorun köməyi ilə

- 1) $a=2,6$; $36,01$; $0,415$ olduqda, $\sqrt{a}$ -nın;
 2) $a=8,2$; $136,4$; $0,444$ olduqda, $\sqrt{3a}$ -nın təqribi qiymətini tapın
 və mündə birlərə qədər dəqiqliklə yuvarlaqlaşdırın.

310. Kalkulyatorun köməyi ilə sahəsi

- 1) 15 sm^2 ; 2) 42 sm^2 ;
 3) $60,5 \text{ sm}^2$; 4) $216,5 \text{ sm}^2$

olan kvadratın tərəfini onda birlərə qədər dəqiqliklə tapın.

311. Kalkulyatorun köməyi ilə

- 1) $\sqrt{\sqrt{3,1}}$; 2) $\sqrt{4,1\sqrt{3,07}}$; 3) $\sqrt{6,75 + \sqrt{17,63}}$

ifadəsinin qiymətini hesablayın (cavabı yüzdəbirlərə qədər yuvarlaqlaşdırın).

312. Kalkulyatorun köməyi ilə dəyişənlərin verilmiş qiymətlərində $\sqrt{a^2 + b^2}$ ifadəsinin qiymətini tapın (Cavabı yüzdəbirlərə qədər yuvarlaqlaşdırın).

- 1) $a=17,6$; $b=36,34$; 2) $a=8,24$; $b=44,11$.

313. Sərbəst düşən cismin gətirdiyi S məsafəsinə sərf etdiyi vaxt

$$t = \sqrt{\frac{2S}{g}} \quad (g=10 \text{ m/san}^2) \text{ düsturunu ilə hesablanır.}$$

a) $S=165$, b) $S=208$ olduqda t -ni yüzda birlərə qədər dəqiqliklə hesablayın.

314. Riyazi rəqəsin tam bir dövrünə sərf olunan vaxt $T=2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ düsturu ilə hesablanır. Burada l -rəqəsin uzunluğu (santimetrlə), $g=10 \text{ m/san}^2$, $\pi=3,14$. Kalkulyatorun köməyi ilə, $l=78$ və $l=116$ olduqda T -ni onda birlərə qədər dəqiqliklə tapın.

$y = \sqrt{x + a}$ funksiyasının grafikinı qurmaq üçün $y = \sqrt{x}$ funksiyasının grafikinı qurub, bu grafikin hər bir nöqtəsini absis oxuna paralel $a > 0$ olduqda, a vahid sola, $a < 0$ olduqda isə $|a|$ vahid sağa və çürtmək lazımdır.

ÇALIŞMALAR

315. Dairənin R radiusunun onun S sahəsindən asılılığını düsturla verin.

316. Radiusu R – olan kürenin səthinin sahəsi $S = 4\pi R^2$ düsturu ilə hesablanır. R -in S -dən asılılığı düsturunu yazın.

317. $y = \sqrt{x}$ funksiyasının grafikinə əsasən

1) $x = 2,5$; 7; 11; 2) $x = 0,5$; 3,4; 4,5; 6,1 olduqda funksiyasının təqribi qiymətini tapın.

318. $y = \sqrt{x}$ funksiyasının grafikinin köməyi ilə argumentin $y = 0,5$; 1,5; 2,3; 3; 1,8 qiymətinə uyğun qiymətlərini tapın.

319. Verilən nöqtlərdən $y = \sqrt{x}$ funksiyasının grafikinə aid olan nöqtləri seçin:

$A(-25;5)$; $B(0,81;0,9)$; $C(2,25;1,5)$;
 $D(0,0625;0,25)$; $E(3,24;1,8)$.

320. $y = \sqrt{x}$ funksiyasının grafikinı qurun və grafikin köməyi ilə

1) $\sqrt{8}$ ilə $\sqrt{7}$; 3) $\sqrt{0,3}$ ilə 0; 5) $\sqrt{3}$ ilə -3 ;

2) 7 ilə $\sqrt{50}$; 4) 2,5 ilə $\sqrt{8}$; 6) $\sqrt{5,6}$ ilə 2,5

ədədlərini müqayisə edin.

321. $y = \sqrt{x}$ funksiyasının grafiki

1) $y = 2$; 2) $y = 8$; 3) $y = -10$; 4) $y = -2$

düz xətlini kəsirmi?

322. $y = \sqrt{x}$ funksiyasının grafikinin

1) $x = 4$; 2) $x = 0,81$; 3) $y = 4$; 4) $y = 0,81$

düz xətti ilə kəsişmə nöqtəsinin koordinatlarını tapın.

323. Aşağıdakı funksiyaların qrafiklərini çəkin:
 1) $y = -\sqrt{x}$;

324. 1) $A(12;3)$ 2) $A(1;12)$ nöqtələrini qrafikinə daxil etdikdən sonra funksiyasının grafikinı çəkin.

325. a –nın hansı qiymətində $y = \sqrt{x + a}$ funksiyasının qrafiki $y = 0$ xətlə kəsişir?
 1) $A(2;2)$;
 2) $A(2;-2)$;
 3) $A(-2;2)$;
 4) $A(-2;-2)$;

326. Aşağıdakı funksiyaların qrafiklərini çəkin:
 1) $y = \sqrt{x - 1}$;
 2) $y = \sqrt{x + 1}$;

327. 1) $y = \sqrt{x}$ funksiyasının qrafikinə daxil etdikdən sonra $y = 0$ xətlə kəsişir?
 1) $A(1;1)$;
 2) $A(1;-1)$;
 3) $A(-1;1)$;
 4) $A(-1;-1)$;

Kvadrat köklərinin qrafiklərini çəkin. Biz yuxarıdakı funksiyaların qrafiklərini çəkdikdən sonra onların qrafiklərini $y = 0$ xətlə kəsişir?
 1) $A(1;1)$;
 2) $A(1;-1)$;
 3) $A(-1;1)$;
 4) $A(-1;-1)$;

barabərliklərini qrafikinə daxil etdikdən sonra onların qrafiklərini $y = 0$ xətlə kəsişir?

Bu funksiyaların qrafiklərini çəkin. Biz yuxarıdakı funksiyaların qrafiklərini çəkdikdən sonra onların qrafiklərini $y = 0$ xətlə kəsişir?

1) $A(1;1)$;
 2) $A(1;-1)$;
 3) $A(-1;1)$;
 4) $A(-1;-1)$;

Kvadrat köklərinin qrafiklərini çəkin. Biz yuxarıdakı funksiyaların qrafiklərini çəkdikdən sonra onların qrafiklərini $y = 0$ xətlə kəsişir?
 Misal 1. $y = \sqrt{x}$ funksiyasının qrafikinə daxil etdikdən sonra $y = 0$ xətlə kəsişir?
 1) $A(1;1)$;
 2) $A(1;-1)$;
 3) $A(-1;1)$;
 4) $A(-1;-1)$;

323. Aşağıdakı funksiyaların grafiklərini sxematik qurun:

1) $y = -\sqrt{x}$; 2) $y = \sqrt{-x}$; 3) $y = \sqrt{|x|}$.

324. 1) $A(12;3)$ 2) $B(4;2)$; 3) $C(7;2)$; 4) $D(19;8)$ nöqtələri $y = \sqrt{x-3}$ funksiyasının grafikinə aiddirmi?

325. a -nın hansı qiymətində

1) $A(2;2)$; 2) $B(3;1)$; 3) $C(1;2)$; 4) $D(1;5)$

nöqtəsi $y = \sqrt{x+a}$ funksiyasının grafikinə aid olar?

326. Aşağıdakı funksiyaların grafikini qurun:

1) $y = \sqrt{x-3}$; 2) $y = \sqrt{x+9}$;
3) $y = \sqrt{x-4}$; 4) $y = \sqrt{x-7}$.

327. 1) $y = \sqrt{x+3}$; 2) $y = \sqrt{x-6}$; 3) $y = -\sqrt{x+2}$; 4) $y = -\sqrt{x-3}$ funksiyanın grafiki hansı rüblərdə yerləşir?

§3. KVADRAT KÖK DAXİL OLAN İFADƏLƏRİN ÇEVİRİLMƏSİ

Kvadrat kök daxil olan ifadələrin eynilik çevrilməsinə baxaq. Biz yuxarıda mənfi olmayan əddədən kvadrat kökəlmə əməlinin xassələrini verdik və

1) $(\sqrt{b})^2 = b$; 2) $\sqrt{ab} = \sqrt{a} \cdot \sqrt{b}$; 3) $\sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}$, 4) $\sqrt{a^2} = |a|$.

barabərliklərinin nə zaman doğru olduğunu göstərdik.

Bu barabərliklərdən istifadə edərək kvadrat köklər daxil olan ifadələr üzərində müxtəlif çevirmələr aparmaq olar.

1. Vuruğun kök işarəsi xaricinə çıxarılması

Kökəlmə əməli olan ifadələri sadələşdirmək üçün əla çevirmələr aparmaq lazımdır ki, kökəlti ifadələrdən tam kvadrat olan vuruqlar ayrılın. Bunu misallarla izah edək.

Misal 1. Tutaq ki,

$$5\sqrt{2} + \sqrt{18}$$

ifadəsini sadələşdirmək tələb olunur. Bunun üçün 18 ədədini əla vuruq-
ların hasilı şəklində göstərək ki, vuruqlardan biri natural ədədin

Misal 7. $\frac{\sqrt{a}-\sqrt{6}}{a-6}$ ($a \geq 0, a \neq 6$) kəsrinin ən böyük qiymətini tapmaq.

Δ Kəsrin məxrəcini kvadratlar fərqi şəklində göstərsək, alırıq

$$\frac{\sqrt{a}-\sqrt{6}}{a-6} = \frac{\sqrt{a}-\sqrt{6}}{(\sqrt{a})^2 - (\sqrt{6})^2} = \frac{\sqrt{a}-\sqrt{6}}{(\sqrt{a}-\sqrt{6})(\sqrt{a}+\sqrt{6})} = \frac{1}{\sqrt{a}+\sqrt{6}}.$$

Kəsr o zaman ən böyük qiymət alır ki, onun məxrəci ən kiçik olsun. Burada isə məxrəc $a=0$ olduqda ən kiçik qiymət alır. $a=0$ olduqda

$$\frac{1}{1} = 1.$$

$$\frac{1}{\sqrt{a}+\sqrt{6}} = \frac{1}{\sqrt{6}}.$$

Deməli, verilən kəsrin ən böyük qiyməti $\frac{1}{\sqrt{6}}$ -ə bərabərdir. $\blacktriangle$

ÇALIŞMALAR

328. Vuruğu kök işarəsi altından çıxarın:

- | | | | | |
|--------------------|----------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------|
| 1) $\sqrt{8}$; | 2) $\sqrt{12}$; | 3) $\sqrt{18}$; | 4) $\sqrt{20}$; | 5) $\sqrt{24}$; |
| 6) $\sqrt{27}$; | 7) $\sqrt{45}$; | 8) $\sqrt{28}$; | 9) $\sqrt{50}$; | 10) $\sqrt{75}$; |
| 11) $\sqrt{72}$; | 12) $\sqrt{147}$; | 13) $\sqrt{162}$; | 14) $\sqrt{200}$; | 15) $\sqrt{242}$; |
| 16) $\sqrt{450}$; | 17) $\sqrt{\frac{5}{9}}$; | 18) $\sqrt{12\frac{1}{2}}$; | 19) $\sqrt{\frac{72}{25}}$; | |

329. Vuruğu kök işarəsi altından çıxarın və alınan ifadəni sadələşdirin

- | | | | |
|------------------------------|-----------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| 1) $0,1\sqrt{200}$; | 2) $\frac{1}{3}\sqrt{72}$; | 3) $-\frac{3}{5}\sqrt{50}$; | 4) $0,2\sqrt{75}$; |
| 5) $\frac{2}{3}\sqrt{147}$; | 6) $-0,125\sqrt{192}$; | 7) $-0,05\sqrt{28800}$; | 8) $\frac{1}{15}\sqrt{9900}$. |

330. Vuruğu kök işarəsi altından çıxarın:

- | | | | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 1) $\sqrt{5^2 \cdot 3}$; | 2) $\sqrt{3^4 \cdot 2}$; | 3) $\sqrt{2^2 \cdot 7^3}$; | 4) $\sqrt{3^5 \cdot 5^2}$; |
| 5) $\sqrt{2a^2}$, burada $a > 0$; | 6) $\sqrt{b^3}$; | 7) $\sqrt{4b^5}$; | |
| 8) $\sqrt{81a^7}$; | 9) $\sqrt{18a^6}$, burada $a < 0$; | 10) $\sqrt{200a^3}$. | |

Vuruğu kök işarəsi altına daxil edin (331–332):

- 331.** 1) $3\sqrt{2}$; 2) $4\sqrt{3}$; 3) $6\sqrt{3}$; 4) $2\sqrt{6}$; 5) $7\sqrt{a}$;
 6) $-2\sqrt{3}$; 7) $-5\sqrt{7}$; 8) $\frac{1}{2}\sqrt{8}$; 9) $4\sqrt{\frac{a}{8}}$; 10) $-6\sqrt{\frac{m}{12}}$.

332.

- 1) $3\sqrt{2}$ ilə $2\sqrt{3}$; 2) $4\sqrt{5}$ ilə $5\sqrt{4}$; 3) $\sqrt{14}$ ilə $2\sqrt{3}$;
 4) $6\sqrt{3}$ ilə $5\sqrt{4}$; 5) $2\sqrt{30}$ ilə $5\sqrt{5}$; 6) $\frac{2}{3}\sqrt{63}$ ilə $\frac{1}{2}\sqrt{104}$;
 7) $\frac{3}{4}\sqrt{32}$ ilə $\frac{2}{5}\sqrt{75}$; 8) $0,7\sqrt{1\frac{3}{7}}$ ilə $0,9\sqrt{\frac{2}{3}}$;
 9) $0,3\sqrt{3\frac{1}{3}}$ ilə $0,4\sqrt{2\frac{1}{2}}$ ədədini müqayisə edin.

0.2 ədəd

333. Ədədləri ~~əslən~~ ^{0.2 ədəd} sıra ilə düzün:

- 1) $\sqrt{32}$; $3\sqrt{3}$; $2\sqrt[3]{7}$; $5\sqrt{2}$; $\frac{1}{2}\sqrt[5]{72}$;
 2) $0,2\sqrt[4]{48}$; $0,9\sqrt{3}$; $\sqrt{27}$; $\sqrt{12}$; $\frac{1}{9}\sqrt[3]{243}$.

334. Vuruğu kök işarəsi altından çıxarın:

- 1) $\sqrt{25ab^2}$, ($b < 0$); 2) $\sqrt[3]{48x^3y^6}$, ($y \leq 0$); 3) $\sqrt{-8a^3}$;
 4) $\sqrt{-16a^5}$; 5) $\sqrt{81(x+y)^5}$; 6) $\sqrt{(a-2b)^3}$.
 7) $(a-b)\sqrt{a-b}$; 8) $(b-a)\sqrt{a-b}$.

335. Vuruğu kök işarəsi altına daxil edin:

- 1) $a\sqrt{5}$, ($a < 0$); 2) $a^5\sqrt{5}$, ($a \leq 0$); 3) $b\sqrt{b}$;
 4) $a\sqrt{-a}$; 5) $a\sqrt[3]{\frac{7}{a}}$; 6) $x\sqrt{-\frac{8}{x}}$;

336.* İfadani sadələşdirin:

- 1) $\frac{1}{\sqrt{6}+1}\sqrt{\frac{7+2\sqrt{6}}{2}}$; 2) $(\sqrt{3}-2)\sqrt{\frac{1}{7-4\sqrt{3}}}$.

337. Sadələşdirin:

- 1) $4\sqrt{2}+5\sqrt{2}$; 2) $3\sqrt{3}+4\sqrt{3}$; 3) $2\sqrt{8}-3\sqrt{2}$;
 4) $\sqrt{27}-2\sqrt{3}$; 5) $\sqrt{a}+3\sqrt{a}$; 6) $6\sqrt{a}-3\sqrt{a}$.

338. Sadələşdirin:

- 1) $3\sqrt{a}+8\sqrt{a}-9\sqrt{a}$; 2) $2\sqrt{a}+3\sqrt{a}-\sqrt{4a}$;
 4) $\sqrt{49c}-\sqrt{16c}+\sqrt{25c}$;

(3) $a\sqrt{x}+b\sqrt{x}-m\sqrt{x}+n\sqrt{x}$

- 5) $2\sqrt{18a}+0,5\sqrt{72b}-\sqrt{98a}+\sqrt{8b}$;

$$6) 5\sqrt{2a} - 0,4\sqrt{125k} - \sqrt{32a} + \sqrt{500k}.$$

339. Sadələşdirin:

- 1) $\sqrt{32} + \sqrt{18} - \sqrt{50};$
- 2) $\sqrt{48} - \sqrt{108} + \sqrt{12};$
- 3) $3\sqrt{20} - \sqrt{45} - \sqrt{125};$
- 4) $\sqrt{98} - \sqrt{72} + \sqrt{32};$
- 5) $0,25\sqrt{112} + \sqrt{63} - \sqrt{28};$
- 6) $\sqrt{75} - \frac{2}{7}\sqrt{147} + 0,75\sqrt{48};$
- 7) $\sqrt{275} - 10\sqrt{11} - \frac{2}{3}\sqrt{99};$
- 8) $5\sqrt{27m} - 4\sqrt{48m} - 2\sqrt{12m}.$

340. Əməlləri yerinə yetirin:

- 1) $\sqrt{2}(\sqrt{16} - \sqrt{32});$
- 2) $2\sqrt{3}(2 - 5\sqrt{27}) - 2\sqrt{12};$
- 3) $2\sqrt{3}(2 - 5\sqrt{27}) - 2\sqrt{12};$
- 4) $\sqrt{18} - (\sqrt{10} - 3\sqrt{5})\sqrt{5};$
- 5) $(\sqrt{3} + 2)(1 - \sqrt{12});$
- 6) $(\sqrt{3} - \sqrt{5})(3\sqrt{3} + \sqrt{5});$
- 7) $(\sqrt{5} - \sqrt{18})(\sqrt{5} - 2\sqrt{2});$
- 8) $(2\sqrt{7} - \sqrt{50})(\sqrt{50} + \sqrt{7}) - \sqrt{350}.$

341. Sadələşdirin:

- 1) $(3\sqrt{8} + \sqrt{18} + \sqrt{50})\sqrt{2};$
- 2) $2\sqrt{12} - 3\sqrt{27} - \sqrt{75})\sqrt{3};$
- 3) $2\sqrt{3}(3 - 4\sqrt{75}) - 3\sqrt{12};$
- 4) $\sqrt{18} - (\sqrt{14} - 2\sqrt{7})\sqrt{7};$
- 5) $(\sqrt{28} - 2\sqrt{3})\sqrt{7} + \sqrt{84};$
- 6) $\sqrt{8} - (\sqrt{10} - \sqrt{5})\sqrt{5}.$

342. Sadələşdirin:

- 1) $(3 + \sqrt{2})(1 - \sqrt{2});$
- 2) $(\sqrt{3} - \sqrt{5})(2\sqrt{3} + \sqrt{5});$
- 3) $(\sqrt{5} - \sqrt{8})(\sqrt{5} - 3\sqrt{2});$
- 4) $(3\sqrt{2} - \sqrt{2})(2\sqrt{3} - 3\sqrt{2}).$

343. Müxtəsər vurma düsturlarını tətbiq edərək əməlləri yerinə gətirin.

- 1) $(\sqrt{2} - 1)(\sqrt{2} + 1);$
- 2) $(7 - \sqrt{3})(\sqrt{3} + 7);$
- 3) $(\sqrt{20} - 3)(3 + \sqrt{20});$
- 4) $(\sqrt{3} - \sqrt{2})(\sqrt{3} + \sqrt{2});$
- 5) $(10 + \sqrt{5})(\sqrt{5} - 10);$
- 6) $(\sqrt{32} - 3\sqrt{5})(\sqrt{45} + 4\sqrt{2});$
- 7) $(\sqrt{x} - \sqrt{y})(\sqrt{x} + \sqrt{y});$
- 8) $(\sqrt{a} + \sqrt{b})(\sqrt{a} - \sqrt{b});$
- 9) $(\sqrt{a} + \sqrt{b})^2;$
- 10) $(\sqrt{3} - \sqrt{2})^2;$
- 11) $(a - b\sqrt{x})^2;$
- 12) $(1 + 3\sqrt{2})^2;$
- 13) $(\sqrt{3} + \sqrt{2})^2;$
- 14) $(-1 + 4\sqrt{3})^2.$

344. Əməlləri yerinə yetirin:

- 1) $(\sqrt{5} + \sqrt{4})^2 - \sqrt{80};$
- 2) $(3\sqrt{5} + \sqrt{15})^2 - 10\sqrt{27};$

$$3) (\sqrt{2+\sqrt{3}} + \sqrt{2-\sqrt{3}})^2; \quad 4) (\sqrt{5+2\sqrt{6}} - \sqrt{5-2\sqrt{6}})^2.$$

345. Vuruqlara ayırın:

$$\begin{array}{lll} 1) a^2-3; & 2) 2-b^2; & 3) 9a^2-5; \\ 5) 3\sqrt{a}-3\sqrt{b}; & & 6) a\sqrt{3}-b\sqrt{3}; \\ 8) a-b, (a>0, b>0); & 9) a^2-b; (b>0); & 10) 5b-7, (b\geq 0). \end{array}$$

346. Vuruqlara ayırın:

$$\begin{array}{lll} 1) 2+\sqrt{2}; & 2) \sqrt{a}+a; & 3) \sqrt{a}-5a; \\ 5) \sqrt{2a}+\sqrt{5a}; & 6) \sqrt{28}+\sqrt{35}; & 7) a\sqrt{b}-b\sqrt{a}; \end{array}$$

347. Kasrı ixtisar edin:

$$\begin{array}{lll} 1) \frac{a^2-2}{a+\sqrt{2}}; & 2) \frac{b-16}{\sqrt{b}+4}; & 3) \frac{5+\sqrt{5}}{\sqrt{5}}; \\ 5) \frac{a+\sqrt{3}}{3-a^2}; & 6) \frac{x-y}{\sqrt{x}-\sqrt{y}}; & 7) \frac{a-\sqrt{a}}{\sqrt{a}-1}; \\ 9) \frac{5+\sqrt{a}}{5\sqrt{a}+a}; & 10) \frac{3\sqrt{a}+5\sqrt{b}}{9a-25b}; & 11) \frac{m-\sqrt{m}}{2\sqrt{m}}; \end{array}$$

348. Kasrın məxrəcini irrasiyallıqdan azad edin:

$$\begin{array}{lll} 1) \frac{2}{\sqrt{2}}; & 2) \frac{6}{\sqrt{3}}; & 3) \frac{a}{\sqrt{5}}; \\ 7) \frac{5}{3\sqrt{6}}; & 8) \frac{12}{7\sqrt{2}}; & 9) \frac{5}{4\sqrt{5}}; \\ 12) \frac{a+b}{\sqrt{a}+b}; & 13) \frac{a+3}{\sqrt{a^2-9}}; & 14) \frac{a-b}{\sqrt{a-b}}. \end{array}$$

349. Kasrın məxrəcini irrasiyallıqdan azad edin:

$$\begin{array}{lll} 1) \frac{6}{\sqrt{5}+1}; & 2) \frac{1}{1+\sqrt{2}}; & 3) \frac{1}{1-\sqrt{2}}; \\ 5) \frac{33}{7-3\sqrt{3}}; & 6) \frac{15}{2\sqrt{5}+5}; & 7) \frac{a}{\sqrt{a}-a}; \\ 9) \frac{x}{x+\sqrt{y}}; & 10) \frac{10}{\sqrt{12}-\sqrt{7}}; & 11) \frac{9}{3-2\sqrt{2}}; \end{array}$$

$$12) \frac{b}{a-\sqrt{b}}; \quad 13) \frac{11}{1+3\sqrt{5}};$$

$$14) \frac{\sqrt{x-3}+\sqrt{x+3}}{\sqrt{x-3}-\sqrt{x+3}};$$

350. İsbat edin ki, aşağıdakı ədədlər əks ədədlərdir:

1) $\sqrt{8} - 3$ və $\frac{1}{\sqrt{8} + 3}$; 2) $2 - \sqrt{5}$ və $\frac{1}{\sqrt{5} + 2}$.

351. İsbat edin ki, aşağıdakı ədədlər qarşılıqlı tərs ədədlərdir:

1) $\sqrt{8} - \sqrt{7}$ ilə $2\sqrt{2} + \sqrt{7}$; 2) $5 - 2\sqrt{6}$ ilə $5 + \sqrt{24}$.

352. İfadələrin ən böyük qiymətini tapın:

1) $\frac{\sqrt{a} - 3}{a - 9}$; 2) $\frac{\sqrt{a} - 2}{a - 4}$; 3) $\frac{2 - \sqrt{x - 1}}{5 - x}$; 4) $\frac{\sqrt{x + 2} - 1}{1 + x}$.

353. Sadələşdirin:

1) $\frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{\sqrt{6} - \sqrt{3} + \sqrt{2} - 1}$;

2) $\frac{\sqrt{21} - \sqrt{7} + \sqrt{3} - 1}{\sqrt{3} - 1}$;

3) $\frac{\sqrt{24} - \sqrt{2} - \sqrt{6}}{\sqrt{12} - 2}$;

4) $\sqrt{175^2 - 350 \cdot 75 + 75^2}$;

5) $\sqrt{4,9} + \sqrt{0,9}$;

6) $\frac{\sqrt{7,5}}{\sqrt{2,5}} - \frac{\sqrt{2,5}}{\sqrt{7,5}}$.

354. İfadələri sadələşdirin:

1) $\left(\frac{1}{a + \sqrt{2}} - \frac{a^2 + 4}{a^3 + 2\sqrt{2}} \right) \cdot \left(\frac{a - \sqrt{2}}{2} + \frac{1}{a} \right)$;

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

355. İfadənin mənası varmı:

1) $\sqrt{5 - 3\sqrt{2}}$;

2) $\sqrt{15\sqrt{2} - 22}$;

3) $\sqrt{6\sqrt{3} - 13}$;

4) $\sqrt{3\sqrt{2} - 2\sqrt{3}}$?

356. Vurmanı yerinə yetirin:

1) $\sqrt{5 - \sqrt{21}} \cdot \sqrt{5 + \sqrt{21}}$;

3) $\sqrt{\sqrt{2} - 1} \cdot \sqrt{\sqrt{2} + 1}$;

2) $\sqrt{\sqrt{10} + 3} \cdot \sqrt{\sqrt{10} - 3}$;

4) $\sqrt{\sqrt{17} - 2\sqrt{2}} \cdot \sqrt{\sqrt{17} - 2\sqrt{2}}$.

357. 1) $\sqrt{4 + \sqrt{2}} \cdot \sqrt{3 + \sqrt{5 + \sqrt{2}}} \cdot \sqrt{3 - \sqrt{5 + \sqrt{2}}} = \sqrt{14}$;

2) $\sqrt{3 + \sqrt{5 + \sqrt{6}}} \cdot \sqrt{3 - \sqrt{5 + \sqrt{6}}} \cdot \sqrt{4 + \sqrt{6}} \cdot \sqrt{40} = 20$

bərabərliyini isbat edin.

358. İfadələri sadələşdirin:

$$1) \left(\sqrt{3+\sqrt{8}} + \sqrt{3-\sqrt{8}} \right)^2;$$

$$2) \left(\sqrt{4+\sqrt{7}} + \sqrt{4-\sqrt{7}} \right)^2;$$

$$3) \left(\sqrt{3+2\sqrt{2}} - \sqrt{3-2\sqrt{2}} \right)^2;$$

$$4) \left(\sqrt{4+\sqrt{15}} - \sqrt{4-\sqrt{15}} \right)^2.$$

359. a^2 -ni tapın və a -nın ifadəsini sadələşdirin:

$$1) a = \sqrt{5+\sqrt{24}} + \sqrt{5-\sqrt{24}};$$

$$2) a = \sqrt{7-4\sqrt{3}} - \sqrt{7+4\sqrt{3}}.$$

360. Kökaltı ifadəni ikihədlinin kvadratı kimi göstərərək, ifadəni sadələşdirin:

$$1) \sqrt{3+2\sqrt{2}};$$

$$2) \sqrt{8+2\sqrt{7}};$$

$$3) \sqrt{6+2\sqrt{5}};$$

$$4) \sqrt{19+6\sqrt{2}}.$$

361. x -in qiymətini tapın:

$$1) x = \sqrt{11+6\sqrt{2}} + \sqrt{11-6\sqrt{2}};$$

$$2) x = \sqrt{29-12\sqrt{5}} - \sqrt{29+12\sqrt{5}}.$$

362. İsbat edin ki,

$$1) \sqrt{3-2\sqrt{2}} - \sqrt{2};$$

$$3) \sqrt{81-8\sqrt{5}} - 4\sqrt{5};$$

$$2) \sqrt{7+4\sqrt{3}} - \sqrt{3};$$

$$4) \sqrt{11-4\sqrt{7}} - \sqrt{7}$$

ifadəsinin qiyməti tam ədəddir.

363. Kəsrin məxrəcini irrasionallıqdan azad edin:

$$1) \frac{2}{\sqrt{5}-2};$$

$$2) \frac{4}{\sqrt{3}+\sqrt{5}};$$

$$3) \frac{4}{\sqrt{\sqrt{11}+\sqrt{7}}};$$

$$4) \frac{3}{\sqrt{2\sqrt{7}+\sqrt{19}}}.$$

364. Kəsrin məxrəcini irrasionallıqdan azad edin:

$$1) \frac{\sqrt{\sqrt{11}-\sqrt{2}}}{\sqrt{\sqrt{11}+\sqrt{2}}};$$

$$2) \frac{\sqrt{\sqrt{13}-2}}{\sqrt{\sqrt{13}+2}};$$

$$3) \frac{\sqrt{\sqrt{7}+\sqrt{6}}}{\sqrt{\sqrt{7}-\sqrt{6}}};$$

$$4) \frac{\sqrt{\sqrt{17}-\sqrt{13}}}{\sqrt{\sqrt{17}+\sqrt{13}}}.$$

III FƏSLİN TƏKRARINA AİD ÇALIŞMALAR

1. Aşağıdakılar doğrudurmu?

$$1) 5 \in \mathbb{Q} \quad 2) -5 \in \mathbb{N} \quad 3) \frac{22}{7} \in \mathbb{Q} \quad 4) \pi \in \mathbb{Q} \quad 5) \pi \in \mathbb{R}$$

2. Aşağıdakı təkliflər doğrudurmu?

1) Hər bir tam ədədi sonsuz dövrü olan onluq kəsr şəklində göstərmək olar.

2) Hər bir rəşional ədədi sonsuz dövrü olan onluq kəsr şəklində göstərmək olar.

3) Hər bir sonsuz dövrü onluq kəsr müəyyən bir rəşional ədədi ifadə edir.

4) İxtiyari həqiqi ədədi sonsuz onluq kəsr şəklində göstərmək olar.

5) Hər bir sonsuz dövrü onluq kəsr müəyyən bir tam ədədi ifadə edir.

3. Bərabərliyin nə üçün doğru olmadığını izah edin:

1) $\sqrt{81} = -9$ 2) $\sqrt{9} = -3$ 3) $\sqrt{(-3)^2} = -3$ 4) $\sqrt{49} = -7$

4. Hesablayın:

1) $\sqrt{5 + \sqrt{16}}$; 2) $\sqrt{11 + \sqrt{25}}$; 3) $\sqrt{3 - \sqrt{4}}$;
4) $\sqrt{9 - \sqrt{25}}$; 5) $2,1 + \sqrt{0,36}$; 6) $4,2 + \sqrt{5,76}$;
7) $\sqrt{121 + \sqrt{1,44}}$; 8) $\sqrt{2,56 + \sqrt{1,44}}$.

5. Hesabi kvadrat kökün tərifindən istifadə etməklə tənliyi həll edin:

1) $\sqrt{x} = 2$ 2) $\sqrt{x} = \frac{3}{5}$ 3) $\sqrt{x-2} = \sqrt{3}$ 4) $\sqrt{3x-2} = 1$
5) $\sqrt{5x-4} = 0$ 6) $\sqrt{5-2x} = 3$ 7) $\sqrt{4x-3} = 6$ 8) $\sqrt{x-4} = 3$

6. 1) $\sqrt{6}$ 2) $\sqrt{13}$ 3) $\sqrt{71}$ 4) $\sqrt{101}$ 5) $\sqrt{129}$ 6) $\sqrt{157}$
ədədindən böyük olan ən kiçik tam ədədi tapın.

7. 1) $\sqrt{11}$ 2) $\sqrt{19}$ 3) $\sqrt{29}$ 4) $\sqrt{103}$ 5) $\sqrt{211}$ 6) $\sqrt{259}$
ədədindən kiçik olan ən böyük tam ədədi tapın.

8. 1) $\sqrt{23}$ ilə 5; 2) 3,1 ilə $\sqrt{10}$;
3) $\sqrt{0,0361}$ ilə 0,19; 4) $\sqrt{7,3}$ ilə 2,7.
ədədini müqayisə edin.

9. Aşağıdakı ədədlər hansı iki ardıcıl tam ədədlər arasında yerləşir?
1) $\sqrt{3}$ 2) $\sqrt{7}$ 3) $\sqrt{14}$ 4) $\sqrt{33}$ 5) $\sqrt{129}$ 6) $\sqrt{637}$

18. İfadənin qiymətini tapın:

- 1) $\sqrt{\frac{20^2 - 12^2}{39^2 - 36^2}}$;
- 2) $\sqrt{\frac{9,5^2 - 0,5^2}{8,1}}$;
- 3) $\sqrt{\frac{12,5^2 - 10^2}{144}}$;
- 4) $\sqrt{\frac{10,4 - 0,16}{0,81}}$;
- 5) $\sqrt{\frac{\sqrt{13^2 - 12^2}}{23^2 - 22^2}}$;
- 6) $\sqrt{\frac{\sqrt{25^2 - 24^2}}{21,5^2 - 14,5^2}}$;
- 7) $\frac{\sqrt{12}}{\sqrt{3}} + \frac{\sqrt{153}}{\sqrt{17}} + (\sqrt{20} - \sqrt{45} + 3\sqrt{125}) : 2\sqrt{5}$;
- 8) $\sqrt{5 + 2\sqrt{6}} \cdot \sqrt{5 - 2\sqrt{6}} - \frac{\sqrt{304}}{\sqrt{19}} + \frac{\sqrt{1331}}{\sqrt{11}}$;
- 9) $(\sqrt{3 + \sqrt{5}} + \sqrt{3 - \sqrt{5}})^2$;
- 10) $(\sqrt{13 + 5\sqrt{4,2}} + \sqrt{13 - 5\sqrt{4,2}})^2$.

19. Aşağıdakı bərabərliklərdən hansı doğru, hansı doğru deyildir?

- 1) $\sqrt{3} + \sqrt{13} = 4$;
- 2) $(\sqrt{10} - \sqrt{3})^2 = 7 - 2\sqrt{30}$;
- 3) $(\sqrt{3} + \sqrt{5})^2 = 8$;
- 4) $(\sqrt{5} + 1)^2 = 6 + 2\sqrt{5}$;
- 5) $m\sqrt{3} + n\sqrt{3} = (m + n)\sqrt{3}$;
- 6) $\sqrt{3} + \sqrt{27} = 4\sqrt{3}$;
- 7) $\sqrt{75} + \sqrt{27} = 8\sqrt{3}$;
- 8) $\sqrt{2} + \sqrt{3} = \sqrt{5}$;
- 9) $\sqrt{(\sqrt{8} - 3)^2} = \sqrt{8} - 3$.

20. $\sqrt{10} \approx 3,162$ isə $\sqrt{\frac{2}{5}}$ -in qiymətini tapın.

21. $\sqrt{3} = a$, $\sqrt{7} = b$ isə $\frac{\sqrt{525}}{10}$ ifadəsini a və b ilə ifadə edin.

22. Kəsrin məxrəcini irrasionallıqdan azad edin:

- 1) $\frac{2}{3\sqrt{5}}$; $\frac{5}{\sqrt{6}}$; $\frac{5}{\sqrt{7}}$; $\frac{6}{\sqrt{18}}$;
- 2) $\frac{1}{\sqrt{3} - 1}$; $\frac{4}{3 - \sqrt{2}}$; $\frac{1}{3 + 2\sqrt{2}}$; $\frac{5}{\sqrt{2} + 1}$

hədd $c=-3$ -dür.

(1) tənliyində $a \neq 0$ olduğundan onu a -ya bölüb,

$$x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a} = 0$$

şəklində yazmaq olar. Burada, $\frac{b}{a} = p$, $\frac{c}{a} = q$ işarə etsək,

$$x^2 + px + q = 0$$

(2)

tənliyini alırıq. Belə tənliyə **çevrilmiş kvadrat tənlik** deyilir.

Misal 1.

$$x^2 - 7x + 6 = 0;$$

$$x^2 = 0;$$

$$x^2 - 7 = 0;$$

$$x^2 - 3x = 0$$

tənlikləri çevrilmiş kvadrat tənliklərdir.

Misal 2.

$$2x^2 + 6x - 5 = 0$$

tənliyinin bütün hədlərini 2-yə bölməklə $x^2 + 3x - \frac{5}{2} = 0$ çevrilmiş kvadrat tənlik şəklinə gətirmək olar.

Bəzi tənlikləri də sadə çevirmələr aparmaqla kvadrat tənliyə gətirmək olar.

Misal 3.

$$2x(x+1) - 28 = x^2 - 5(3x+2)$$

tənliyini kvadrat tənliyə gətirək. Bunun üçün mötərizələri açıb bütün hədləri tənliyin sol tərəfinə keçirib, oxşar hədləri islah etdikdən sonra, $x^2 + 17x - 18 = 0$ kvadrat tənliyini alırıq. Bir daha yada salaq ki, dəyişənin tənliyi doğru bərabərliyə çevirən qiymətinə həmin tənliyin kökü deyilir.

Məsələn, $x=3$ qiyməti $x^2 - 4x + 3 = 0$ tənliyinin köküdür. Çünki, $3^2 - 4 \cdot 3 + 3 = 0$ doğru ədədi bərabərlikdir.

Tənliyi həll etmək, onun **bütün** köklərini tapmaq və ya kökləri olmadığını isbat etmək deməkdir.

ÇALIŞMALAR

366. Aşağıdakı tənliklərdən hansılar kvadrat tənlikdir:

1) $2x^2 - 3x + 5 = 0;$

5) $3x - 5 = 0$

9) $\frac{1}{x} - 2 = 0;$

2) $3x^3 - 4x^2 - 11 = 0;$

6) $7x^2 - 3 = 0;$

10) $-x^2 + 4 = 0;$

3) $x^2 - x + 2 = 0;$

7) $6x^2 - x = 0;$

11) $x - 1 = 3;$

4) $5x^2 - 24 = 0;$

8) $-x^2 = 0;$

12) $12x - 3x^2 + 5 = 0?$

367. Aşağıdakı kvadrat tənliklərdə əmsalları göstərin:

1) $3x^2 - 5x + 4 = 0;$

5) $-3x^2 + 27 = 0;$

2) $x + 7x^2 - 3 = 0;$

6) $-4x^2 + 8x = 0;$

3) $-2x^2 + 9x - 7 = 0;$

7) $x^2 - 9 = 0;$

4) $5x^2 - 6x = 0$; 8) $4x^2 = 0$.

368. Əmsalları

1) $a=2$; $b=3$; $c=4$;

2) $a=-1$; $b=0$; $c=9$;

3) $a=1$; $b=-5$; $c=0$;

4) $a=1$; $b=0$; $c=0$

olan kvadrat tənliyi yazın.

369. 1. $(3x-2)(3x+2)=x(3x-2)$;

3. $(x-7)(x+3)+(x-1)(x+5)=10$;

5. $(x+3)(x-2)=(x-1)(x+3)+x(x-1)-1$

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

4. $(3x-8)^2+(2x+6)^2=100$;

tənliyini kvadrat tənliyə gətirin.

370. 1) 13,5 ədədi $9-4x=-5$;

3) 5 ədədi $x-x^3+120=0$;

5) $2\sqrt{2}$ ədədi $(x^2-16)(x^2-8)=0$

2) -2 ədədi $x^4-7,5=8,5$;

4) 1 ədədi $x^4-3x^2+5x=-7$;

tənliyinin köküdürmü?

371. m -in hansı qiymətində

1. 2 ədədi $3x^2-5x+m=0$;

3. 3 ədədi $mx^2-4x+3=0$;

2. 1 ədədi $5x^2-mx+3=0$;

4. 1 ədədi $7x^2+mx+8=0$

tənliyinin köküdür?

372. Tənliyi həll edin:

1. $x^2-49=0$;

4) $\frac{x^2}{5} = 0$;

7) $(x-1)^2 = \frac{4}{9}$;

2. $x^2-14=0$;

5) $x^2+9=0$;

8) $(x+1)^2 = -\frac{9}{16}$;

3. $\frac{1}{3}x^2 = 0$;

6) $x^2+12=0$;

9) $(x+3)^2=0$.

373. Verilmiş tənliyi onunla eynigüclü olan çevrilmiş kvadrat tənliklə əvəz edin:

1) $3x^2-6x-12=0$;

4) $\frac{1}{2}x^2 - 7x + 2,5 = 0$;

2) $2y^2+y-7=0$;

5) $9x^2-16x+7=0$;

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

6) $5x^2-24x+8=0$.

374. Tənlikləri həll edin:

1. $(x+2)(x-7)=0$;

2. $(x+1)(x+5)(x-8)=0$;

3. $(3x-1)(x+4)=0$;

4) $(2x-3)(x^2+9)(x+5)=0$;

5) $y(y+\sqrt{2})=0$;

6) $(5x-6)(\sqrt{x}-11)=0$.

tənliyi ilə eynigüclüdür. $c \neq 0$ olduğu üçün burada

Birinci hal. $-\frac{c}{a}$ mənfi ədəd olarsa, $x^2 = -\frac{c}{a}$ tənliyinin həqiqi

kökü yoxdur.

İkinci hal. $-\frac{c}{a}$ müsbət ədəd olarsa, tənliyin

$$x_1 = -\sqrt{-\frac{c}{a}} \text{ və } x_2 = \sqrt{-\frac{c}{a}}$$

kimi **iki kökü var.**

3. $ax^2+bx=0$ şəklində olan tənliyi həll etmək üçün onun sol tərəfini vuruqlara ayıraq.

$$x(ax+b)=0$$

Hasilin sıfıra bərabər olması üçün, vuruqların heç olmasa biri sıfıra bərabər olmalıdır. Odur ki,

ya $x=0$ ya da $ax+b=0$ olmalıdır.

İkinci tənlikdə $a \neq 0$ olduğu üçün $x = -\frac{b}{a}$ olur.

Deməli, $ax^2+bx=0$ tənliyinin

$$x_1=0 \text{ və } x_2 = -\frac{b}{a}$$

kimi **iki kökü var.**

ÇALIŞMALAR

376. Tənliyi həll edin:

1) $x^2=81$;

2) $x^2=0,25$;

3) $x^2 = \frac{9}{16}$;

4) $x^2-10=26$;

5) $x^2+4=20$;

6) $2x^2=98$;

7) $x^2=2304$;

8) $0,001x^2=40$;

9) $\frac{1}{5}x^2 - 20 = 0$.

377. Tənliyin köklərini tapın:

1) $25-x^2=0$;

2) $y^2 - \frac{4}{9} = 0$;

3) $-0,4x^2=10$;

4) $-z^2+2=0$;

5) $3x^2+18=0$;

6) $2a^2=1$;

7) $-5v^2-45=0$;

8) $\frac{1}{3}y^2 + 3 = 0$;

9) $3-12x^2=0$;

10) $0,76x^2-0,04=0$;

11) $7=28x^2$.

378. Tənliyi həll edin:

1) $a(a-1)=0$;

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

3) $y(y + \sqrt{2}) = 0$;

4) $3x^2+5x=0$;

5) $4x^2-7x=0$;

6) $3z+z^2=0$;

7) $3x^2=118x$;

8) $5x=11x^2$.

379. Tənliyi həll edin:

1) $4x^2+5x=0$;

2) $5z^2-4z=0$;

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

4) $3x^2-2=0$;

5) $4u-7u^2=0$;

6) $3x^2-9=0$.

380. x -in hansı qiymətlərində

1. $\frac{4x^2-3x}{3}$ və $\frac{x^2+5x}{2}$, 2. $\frac{3x^2+7x}{4}$ və $\frac{7x^2-5x}{3}$ ifadələri bərabər

qiymətlər alar?

381. Tənliyi həll edin:

1) $4x^2+6x=7x^2-12x$;

2) $1,2x-0,5x^2=4x^2-0,8x$;

3) $0,76x^2=-1,4x$;

4) $0,6a^2 = -\sqrt{3}a$;

5) $0,07y^2-50=2,1y-50$;

6) $9z^2-10z=7z^2-15z$;

7) $0,5b^2 = \sqrt{5}b$;

8) $\frac{2}{3}y^2 = 5y$;

9. $1\frac{1}{2}x = -0,5x^2$;

10) $0,375x^2=1,5x$.

382. Tənliyi həll edin:

1) $x(x-3)=3(27-x)$;

2) $(x+2)(x+3)=22+5x$;

3) $(x+1)(x+5)=(2x+2)(x+2)$;

4) $10(x-1)+9=(3x-1)(1+3x)$;

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

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

7) $(3x-8)^2-(4x-6)^2+(5x-2)(5x+2)=24$;

8) $(2x-5)(3x-4)-(3x+4)(x-2)-10x-28=0$.

$$\begin{array}{r} 114 \\ 10 \overline{) 11425} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} -23x+6x \\ -12x \end{array}$$

383. Tənliyi həll edin:

1) $5x^2 - 4x + 9 = x^2 + 9$;

2) $10 - 3x = (x+2)(x+5)$;

3) $(3x-1)^2 - (2x+3)^2 - 6x = 72 - 24x$;

4) $(2a-7)^2 + (3a-5)^2 - (4a-9)(4a+9) = 2(64-29a)$.

384. Tənliyi həll edin:

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

2) $\frac{3x^2 - 8}{4} + \frac{35 - 8x^2}{3} = 2$;

3) $\frac{8x^2 + 7}{5} + \frac{9x^2 - 5}{4} = 4$;

4) $\frac{4x^2 - 1}{3} - \frac{3x^2 + 8}{5} = 1$;

5) $\frac{5x^2 - 48}{8} - \frac{33 - 2x^2}{6} = 3\frac{5}{6}$;

6) $\left(x + \frac{1}{2}\right)\left(x - \frac{1}{2}\right) = \frac{5}{16}$;

7) $(3x + 1,5)(3x - 1,5) = 54$;

8) $\frac{3x^2 - 4x}{2} = \frac{5x^2 - x}{3}$;

9) $\frac{2x - 3x^2}{5} - \frac{7x^2 - x}{4} = \frac{x^2}{2}$.

385. Hərflərin mümkün qiymətini təyin edib tənlikləri həll edin:

1) $\frac{ax}{b} = \frac{b}{ax}$; 2) $\frac{ax}{b^2} = \frac{b^2}{a^3x}$; 3) $m^2x^2 - \frac{1}{m^2} = 0$; 4) $a^2x^2 - b^2 = 0$

386. Tənlikləri həll edin:

1) $\frac{x^2 - 9}{x - 3} = 0$;

2) $\frac{2x + x^2}{x + 2} = 0$.

387. a -nın hansı qiymətlərində

1) $2x^2 + (a - 3)x + a - 5 = 0$;

2) $5x^2 - (2 - a)x + a - 2 = 0$;

3) $(a - 2)x^2 + (a^2 - 4)x + 5 = 0$;

4) $(a + \sqrt{5})x^2 - 5x + a^2 - 25 = 0$.

tənliyi natamam kvadrat tənlik olar?

388.* $x^2 + 5|x| = 0$ tənliyi kvadrat tənlikdirmi? Onun köklərini tapın.**389.*** n -nın hansı qiymətində $x^2 - 7x + 2n = 0$ tənliyinin bir kökü $x^2 - 5x + n = 0$ tənliyinin bir kökündən 2 dəfə böyükdür?**390.** Hansı natural ədədin kvadratı özünün üç mislinə bərabərdir?**391.** Sıfırdan fərqli ədədin kvadratı ədədin özündən iki dəfə kiçikdir. Bu ədədi tapın.

$$x_1 = 7, \text{ yaxud } x_2 = -1$$

Misal 3. $25x^2 - 10x - 3 = 0$ tənliyini həll edək:

Δ Tənliyi aşağıdakı kimi çevirək:

$$\begin{aligned} 25x^2 - 10x &= 3 \\ (5x)^2 - 2 \cdot 5x \cdot 1 &= 3 + 1^2 \\ (5x)^2 - 2 \cdot 5x \cdot 1 + 1^2 &= 3 + 1^2 \\ (5x - 1)^2 &= 4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Aydınır ki, } 5x - 1 &= 2, \text{ yaxud } 5x - 1 = -2, \text{ buradan} \\ x_1 &= \frac{3}{5}, \text{ yaxud } x_2 = -\frac{1}{5}. \end{aligned}$$

ÇALIŞMALAR

397. Elə müsbət m ədədi tapın ki, aşağıdakı ifadələr tam kvadrat olsun.

- 1) $x^2 - 6x + m$;
- 2) $x^2 + 2x + m$;
- 3) $x^2 - 16x + m$;
- 4) $x^2 + mx + 4$;
- 5) $x^2 - mx + 25$;
- 6) $x^2 - mx + 49$;

- 7) $x^2 - 2x + m$;
- 8) $x^2 - \frac{2}{7}x + m$

Tam kvadratı ayırmaqla aşağıdakı tənlikləri həll edin (398–401):

398. 1) $x^2 - 6x + 9 = 0$; 2) $x^2 - x + \frac{1}{4} = 0$; (4) say

3) $x^2 - 10x + 25 = 0$; 4) $x^2 - \frac{2}{3}x + \frac{1}{9} = 0$.

399. 1) $x^2 + 2x - 3 = 0$; 2) $x^2 + 2x - 15 = 0$; 3) $x^2 - 4x - 15 = 0$;

4) $x^2 - 6x + 3 = 0$; 5) $x^2 - 10x + 16 = 0$; 6) $x^2 + 8x + 15 = 0$.

400. 1) $x^2 - 2x - 1 = 0$;

2) $x^2 - 4x + 1 = 0$;

3) $x^2 - 6x + 15 = 0$;

4) $x^2 + 8x + 17 = 0$.

401. 1) $2x^2 - 9x + 10 = 0$;

2) $5x^2 + 3x - 8 = 0$;

3) $9x^2 + 6x - 8 = 0$;

4) $25x^2 - 10x - 3 = 0$.

3b. KVADRAT TƏNLİYİN KÖKLƏRİ DÜSTURU

Tam kvadrata ayırma metodu ilə kvadrat tənliyi ümumi şəkildə həll edək:

$$ax^2 + bx + c = 0$$

Misal 4. $5x^2+26x-24=0$ tənliyini həll edək:

$$\Delta D_1 = 13^2 - 5(-24) = 169 + 120 = 289$$

$$x_{1,2} = \frac{-13 \pm \sqrt{289}}{5} = \frac{-13 \pm 17}{5}$$

$$x_1 = -6 \text{ və } x_2 = \frac{4}{5}$$

Cavab: $x_1 = \frac{4}{5}, x_2 = -6$ ▲

ÇALIŞMALAR

402. Kvadrat tənliklərin diskriminantını tapın:

1) $5x^2-4x-1=0$;

3) $3x-x^2+10=0$;

5) $x^2-x-1=0$;

2) $x^2-6x+9=0$;

4) $2x+3+2x^2=0$;

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

403. Kvadrat tənliyi həll etmədən onun neçə kökü olduğunu təyin edin:

1) $2x^2+5x-7=0$;

3) $4x^2+4x+1=0$;

5) $3x^2-2x+5=0$;

2) $3x^2-7x-8=0$;

4) $9x^2-6x+2=0$;

6) $16x^2-8x+1=0$.

Aşağıdakı tənlikləri həll edin (404-405):

404. 1) $3x^2-8x+5=0$;

2) $3x^2+7x+4=0$;

3) $2x^2-5x+3=0$;

5) $2x^2+3x+1=0$;

4) $2x^2+5x+2=0$;

6) $y^2-10y-24=0$.

405. 1) $2x^2-5x-7=0$;

2) $-x^2+7x-6=0$;

3) $p^2-8p+15=0$;

4) $1-12x+36x^2=0$.

(7) düsturünün köməyi ilə tənlikləri həll edin.

406. 1) $3x^2-8x+4=0$;

2) $3x^2-4x-4=0$;

3) $-x^2+2x+6=0$;

4) $3x^2-2x+51=0$;

5) $25x^2-10x+1=0$;

6) $8x^2-6x-5=0$;

7) $5x^2-4x-1=0$;

8) $7x^2-8x-12=0$;

9) $x^2-14x+40=0$.

407. x -in hansı qiymətlərində

1) x^2-5x+8 üçhədlisi 2-yə bərabər qiymət alar;

2) x^2-2x-5 və $x-1$ çoxhədliləri bərabər qiymət alar;

3) $5x^2+21x+1$ və $-2x^2+29$ çoxhədliləri bərabər qiymət alar?

408. Tənlikləri əmsalları tam ədəd olan tənliklərə gətirin və həll edin:

1) $x^2 - \frac{1}{2}x = \frac{1}{2}$;

2) $x^2 - \frac{3}{4}x + \frac{1}{8} = 0$;

GS 1905 1905

§2. Kvadrat tənliyin kökləri düsturu

$$3) x^2 + \frac{x}{7} = 50;$$

$$4) x^2 - 2,5x = -1;$$

$$5) x^2 - 8 = \frac{x}{3};$$

$$6) x^2 = 5\frac{1}{6}x - 1;$$

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

$$8) \frac{x^2}{2} - 3,5 = 3x.$$

Aşağıdakı tənlikləri həll edin (409-415):

409.

$$1) 2x^2 = 5 + 3x;$$

$$5) 2x^2 - 17x - 9 = 0;$$

$$2) -x^2 + 14x - 48 = 0;$$

$$6) 7x^2 + 13x - 3 = 0;$$

$$3) -7x^2 + 2x = -329;$$

$$7) 9x^2 - 20 = 24x;$$

$$4) x^2 + x - 6 = 0;$$

$$8) 4x^2 - 4x = 15.$$

410.

$$1) 52x^2 - 6x + 4 = 0;$$

$$2) 7x^2 - 4x + 1 = 0;$$

$$3) 4x^2 + 12x + 9 = 0;$$

$$4) 4x^2 - 20x + 25 = 0.$$

411.

$$1) 100x^2 - 140x + 45 = 0;$$

$$2) 8x + 16 = x^2;$$

$$3) y - 3 = y^2 - 9;$$

$$4) 199x^2 - 500 = -100x - 201x^2.$$

412.

$$1) (x+8)(x-9) = -52;$$

$$5) x(3x-2) = (5x-2)(x-1);$$

$$2) (x+1)(x+2) = (2x-1)(2x-10);$$

$$6) (3y+1)^2 = (2y+5)^2 - 33;$$

$$3) (x-1)(2x+3) = 7;$$

$$7) (a+2)^2 = (3a-1)^2 - 13a;$$

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

$$8) \frac{x^2}{5} - \frac{2x}{3} = \frac{x+5}{6};$$

$$9) \frac{7x-5}{4} = \frac{4x^2-3}{2};$$

$$10) \frac{5(x^2-1)}{4} = \frac{x}{6} - 2;$$

$$11) \frac{x^2}{6} - \frac{2x}{3} = \frac{3x-10}{4};$$

$$12) \frac{6y+1}{6} - \frac{4y^2-3}{4} = \frac{7}{6};$$

413.

$$1) 0,7x^2 = 1,3x + 2;$$

$$4) z^2 - 2z + 2,91 = 0;$$

$$2) 7 = 0,4y + 0,2y^2;$$

$$5) 0,2y^2 - 10y + 125 = 0;$$

$$3) x^2 - 1,6x - 0,36 = 0;$$

$$6) \frac{1}{3}x^2 + 2x - 9 = 0.$$

414.

$$1) (3x+2)(x+3) = 20;$$

$$2) (x-2)^2 + (x+5)^2 - (x-4)^2 = 17x + 41;$$

$$3) (4+3a)^2 - (5+2a)(5-2a) = 10 + (4a+1)^2;$$

$$4) y^3 + 8 = (y+2)^3;$$

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

$$6) (2a + 3)^3 - 316 = (2a - 1)^3.$$

415. 1) $\frac{(y+1)^2}{12} - \frac{7-y}{4} = \frac{y}{2};$ 2) $\frac{3-a}{5} = \frac{a-2}{4} + \frac{(a-2)^2}{8};$

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

4) $\frac{x(5-x)}{3} - \frac{(5x-11)^2}{4} = 6 - \frac{(x-7)^2}{2}.$

416. Dəyişənin hansı qiymətlərində

1) $\frac{2x^2+3x}{6}$ kəsrinin qiyməti $\frac{5x-1}{8}$ kəsrinin qiymətindən $3\frac{1}{2}$ dəfə
dər böyük olar?

2) $\frac{5x^2-4}{10}$ kəsrinin qiyməti $\frac{4x+3}{15}$ kəsrinin qiymətindən $4\frac{2}{3}$ dəfə
kiçik olar?

417. m -i elə seçin ki, $x^{\frac{3m-7}{4}} - mx - 6 = 0$ tənliyi kvadrat tənlik olsun və sonra onun köklərini tapın.

418. a -nın hansı qiymətində tənliyin iki bərabər kökü var?

1) $x^2 - ax + a + 3 = 0;$

2) $x^2 - 4x + a = 0;$

3) $4x^2 - ax + a - 3 = 0;$

4) $ax^2 - 8x + 16 = 0.$

419. 1) a -nın hansı qiymətində $ax^2 + x + 2 = 0$ kvadrat tənliyinin kökləri bərabərdir?

2) a -nın hansı qiymətində $ax^2 + x + 2 = 0$ tənliyinin yeganə və ya iki bərabər kökü var?

3)* a -nın hansı qiymətində $\frac{ax^2+x+2}{x-2} = 0$ tənliyinin yeganə kökü var?

420*. a -nın hansı qiymətində $x^2 + ax + 1 = 0$ və $x^2 + x + a = 0$ tənliklərinin ortaq kökü vardır?

421.* İsbat edin ki, p və q tam ədədlər olduqda $x^2 + px + q = 0$ tənliyinin kökləri də tam ədədlər olarsa, bu köklər q -nün bölənləridir.

ÇALIŞMALAR

444. Tənliyin köklərinin cəmini və hasilini şifahi tapın:

- 1) $x^2 - x - 2 = 0$; 3) $y^2 + 41y - 251 = 0$;
2) $x^2 - 15x + 14 = 0$; 4) $x^2 + 6x - 40 = 0$.

445. Tənliyin kökləri cəmini və hasilini tapın:

- 1) $x^2 + 9x - 2 = 0$; 2) $5x^2 + 8x - 36 = 0$; 3) $2x^2 - 9x - 10 = 0$;
4) $x^2 - 35x = 0$; 5) $-y^2 + 3y = 0$; 6) $z^2 - 7 = 0$;
7) $-5x^2 + 40 = 0$; 8) $-x^2 + 19 = 0$.

446. Köklərinin cəmi və hasili, uyğun olaraq, verilmiş ədədlər olan

- 1) 2 və -25; 2) -3 və -24; 3) -2,5 və 3,5;
4) 4 və 4; 5) $\frac{5}{6}$ və $\frac{1}{6}$; 6) 0 və 9

çevrilmiş kvadrat tənliyi qurun.

447. $x^2 - 8x + q = 0$ tənliyinin kökləri x_1 və x_2 üçün $x_2 = \frac{12}{x_1}$ olarsa, q -nü tapın.

448. Tənliyi həll edin və Viyet teoreminin tərsi olan teoremə görə yoxlamaları yerinə yetirin:

- 1) $x^2 - 2x - 9 = 0$; 2) $x^2 - 8 = 0$; 3) $3x^2 + 5x - 6 = 0$;
4) $5x^2 - 6x = 0$; 5) $3x^2 - 4x - 4 = 0$; 6) $5x^2 - 22x = 0$;
7) $2x^2 + 9x + 8 = 0$; 8) $3x^2 - 9x = 0$.

449. Seçmə yolu ilə tənliyin köklərini tapın:

1. $x^2 - 5x + 6 = 0$; 2. $x^2 - 4x + 3 = 0$; 3. $x^2 - 6x + 8 = 0$;
4. $x^2 - 8x + 12 = 0$; 5. $x^2 - 8x + 15 = 0$; 6. $x^2 + 2x - 48 = 0$.

450. Köklərinə görə çevrilmiş kvadrat tənlik qurun:

- 1) $x_1 = -1$ və $x_2 = 5$; 2) $x_1 = 4$ və $x_2 = 5$;
3) $x_1 = -2$ və $x_2 = -3$; 4) $x_1 = 5$ və $x_2 = -8$;
5) $x_1 = 0,4$ və $x_2 = -0,2$; 6) $x_1 = \frac{1}{2}$ və $x_2 = -\frac{1}{3}$.

451. Köklərinə görə çevrilmiş kvadrat tənlik qurun:

- 1) $x_1 = 3$ və $x_2 = -3$; 2) $x_1 = -5$ və $x_2 = 0$;
3) $x_1 = -\frac{5}{2}$ və $x_2 = -\frac{2}{5}$; 4) $x_1 = \frac{2}{5}$ və $x_2 = \frac{5}{2}$;

Δ 1) Tənliyə daxil olan kəsrlərin ən sadə ortaq məxrəci $(x+1)(x-2)(x-3)$ olur.

2) Tənliyin hər iki tərəfini ən sadə ortaq məxrəcə vuraq.
 $(x-3)(x-2) + 2(x-1)(x-3) = 4(x+1)(x-2)$

3) Alınmış tənliyi həll edək.

Sadə çevirmələrdən sonra

$$x^2 + 5x - 8 = 0$$

tənliyini alırıq. Onun kökləri

$$x_1 = \frac{-5 - \sqrt{57}}{2}, \quad x_2 = \frac{-5 + \sqrt{57}}{2}.$$

4) Bu ədədlərin hər ikisi ortaq məxrəci sıfıra çevirmir.

Cavab: $x_1 = \frac{-5 - \sqrt{57}}{2}, \quad x_2 = \frac{-5 + \sqrt{57}}{2}.$

ÇALIŞMALAR

Aşağıdakı verilmiş tənlikləri həll edin (469–477):

469. 1) $\frac{x^2}{x+2} = \frac{x}{x+2};$ 2) $\frac{x^2}{x-1} = \frac{x}{x-1};$ 3) $\frac{x^2}{x^2-9} = \frac{5x-6}{x^2-9};$

4) $\frac{2x^2}{x-1} = \frac{-5x+3}{1-x};$ 5) $\frac{y^2-3y}{y-2} = \frac{2}{2-y};$ 6) $\frac{2y+1}{2y-3} = \frac{y-6}{y+2};$

7) $\frac{5x-4}{x} = \frac{x+1}{x-1};$ 8) $\frac{4+3x}{1+2x} = \frac{3x-2}{2x+3}.$

470. 1) $\frac{2x-1}{x+7} - 4 = 0;$ 2) $\frac{12}{6-x} = x+1;$ 3) $\frac{x^2+2}{4} = \frac{2x-1}{2};$

4) $\frac{10}{2x+1} = x+1;$ 5) $\frac{5}{x} = 3x+2;$ 6) $\frac{4x^2-9}{x+1,5} = 0.$

471. 1) $\frac{x^2}{x^2+4} = \frac{5x}{x^2+4};$ 2) $\frac{y^2}{y^2-6y} = \frac{12-8y}{6y-y^2};$ 3) $\frac{x-1}{x+3} = \frac{x+4}{x-3};$

4) $\frac{x^2+7}{x^2+3} = 2;$ 5) $\frac{6}{x^2+5} = \frac{1}{x};$ 6) $x+1 = \frac{15}{4x-3}.$

472. 1) $\frac{x-1}{x} + 2 = 0;$ 2) $2 = \frac{y}{y-5};$ 3) $\frac{4}{x-1} = \frac{x}{5};$

4) $x - \frac{4}{x} = 0;$ 5) $\frac{16}{y} - y = 0;$ 6) $\frac{6}{3x-1} = 2x+1;$

$$7) 5x + 6 = \frac{7}{2x + 9}$$

473.

$$1) \frac{1}{x-3} + \frac{1}{x+3} = \frac{5}{8};$$

$$2) \frac{4}{x-2} + \frac{4}{x+2} = 1,5;$$

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

$$4) \frac{4x-4}{x-3} - \frac{2x+6}{x-3} = 10;$$

$$5) \frac{x-4}{x-2} + \frac{4}{x+2} = 1;$$

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

474.

$$1) \frac{2}{x-5} - \frac{4}{x+5} = \frac{6}{x^2-25}; \quad 2) \frac{3}{x+2} - \frac{3}{2-x} = \frac{2}{x^2-4};$$

$$3) \frac{3}{1-x} + \frac{1}{1+x} = \frac{28}{1-x^2}; \quad 4) \frac{2y-2}{y+3} - \frac{18}{y^2-9} = \frac{y-6}{y-3}.$$

475.

$$1) \frac{1}{(x-2)^2} + \frac{9}{(x+2)^2} - \frac{6}{x^2-4} = 0; \quad 2) \frac{7y-3}{y+y^2} = \frac{1}{y-1} - \frac{5}{y(y-1)};$$

$$3) \frac{4}{9x^2-1} - \frac{4}{3x+1} - \frac{x}{1-3x} = 0; \quad 4) \frac{1}{3x+1} - \frac{1}{9x^2+6x+1} = 2.$$

476.

$$1) \frac{2x+1}{2x-1} - \frac{3(2x-1)}{7(2x+1)} - \frac{8x}{4x^2-1} = 0; \quad 2) \frac{x+3}{x-3} + \frac{x-3}{x+3} = \frac{13}{6};$$

$$3) \frac{2x-5}{x^2-3x} - \frac{x+2}{x^2+3x} + \frac{x-5}{x^2-9} = 0; \quad 4) \frac{x^2-6x+3}{(x-5)(x-3)} + \frac{1}{x-5} = 1.$$

477.

$$1) \frac{4}{(x+1)^2} - \frac{1}{(x-1)^2} + \frac{1}{x^2-1} = 0;$$

$$2) \frac{2x-7}{x-4} - \frac{x+2}{x+1} = \frac{x+6}{(x-4)(x+1)};$$

$$3) \frac{17}{(x-2)(x+5)} - \frac{1}{x-2} = \frac{x+1}{x+5};$$

$$4) \frac{3}{1-4y^2} + \frac{4}{2y^2+y} = \frac{3}{4y^2+4y+1}.$$

478. x -in hansı qiymətlərində:

1) $\frac{3x+12}{3x+2}$ və $\frac{2x-11}{2x+7}$ kəsrlərinin cəmi 2-yə; 2) $\frac{x+2}{x-4}$ və $\frac{x-2}{x-4}$ kəsrlərinin cəmi onların hasilinə bərabərdir?

479. x -in hansı qiymətində $y = \frac{2x-3}{x+5}$ funksiyasının qiyməti 1) 5-ə; 2) -3-ə; 3) 0-a; 4) 2-yə bərabərdir?

480. 1) $y=0$ və $y = \frac{(x-4)(2x+1)}{x+2}$; 2) $y=0$ və $y = \frac{x^2-3x+2}{x-2}$;
3) $y=3x+1$ və $y = \frac{x+27}{x-3}$; 4) $y=5x$ və $y = 6 + \frac{4}{x-1}$

funksiyalarının qrafiklərinin kəsişmə nöqtələrinin koordinatlarını tapın

481. Tənliyi həll edin:

$$\begin{aligned} 1) & \frac{7x-6}{x^3+27} = \frac{1}{x^2-3x+9} - \frac{1}{x+3}; \\ 2) & \frac{8a-3}{4a^2-2a+1} + \frac{6}{8a^3+1} = \frac{2}{2a+1}; \\ 3) & \frac{1-x}{x^3-3x^2-4x+12} + \frac{2}{(x+2)(x-3)} = \frac{1}{x-2}; \\ 4) & \frac{1}{3(x-4)} + \frac{1}{2(x^2+3)} + \frac{1}{x^3-4x^2+3x-12} = 0. \end{aligned}$$

482. Tənliyi həll edin:

$$\begin{aligned} 1) & \frac{x\sqrt{7}}{x\sqrt{7}-\sqrt{3}} = \frac{x\sqrt{3}}{\sqrt{7}-x\sqrt{3}}; \quad 2) \frac{x\sqrt{5}+\sqrt{3}}{x\sqrt{5}-\sqrt{3}} + \frac{x\sqrt{5}-\sqrt{3}}{x\sqrt{5}+\sqrt{3}} = \frac{32x}{5x^2-3}; \\ 3) & \frac{1-y\sqrt{5}}{1+y\sqrt{5}} + \frac{1+y\sqrt{5}}{1-y\sqrt{5}} = \frac{9y}{1-5y^2}. \end{aligned}$$

6. KƏSR-RASİONAL TƏNLIYƏ GƏTİRİLƏN MƏSƏLƏLƏR HƏLLİ

Biz əvvəlki paraqraflarda tam rasionallıq tənliyə gətirilən məsələlər həllini nəzərdən keçirdik. Elə məsələlər də vardır ki, onların həlli üçün qurulan tənliklər kəsir-rasional tənliklər olur. Belə məsələləri nəzərdən keçirək.

ÇALIŞMALAR

512. Tənliyi əvvəlcə grafik üsulla həll edin sonra alınan nəticəni kvadrat tənliyin kökləri düsturu ilə müqayisə edin:

1) $x^2+2x-3=0$;

4) $x^2+3x+2=0$;

2) $x^2+x-2=0$;

5) $2x^2-3x-2=0$;

3) $x^2-4x+3=0$;

6) $3x^2+x-4=0$.

513. Tənlikləri grafik üsulla həll edin:

1) $x^3=2x$;

2) $x^3-2x-1=0$;

3) $2x^3=x+1$;

4) $x^4=9$.

514. Tənliyi grafik üsulla həll edin:

1) $\sqrt{x}=2-x$;

2) $\sqrt{x}=\frac{2}{x}$;

3) $x^3+4=0$;

4) $\sqrt{x}=2x$;

5) $\sqrt{x}=\frac{4}{x}$;

6) $x^3=3x+2$;

7) $\sqrt{x}=x^3$;

8) $x^3=1,2x-0,5$.

IV FƏSLİN TƏKRARINA AİD ÇALIŞMALAR

1. Tənliyi həll edin:

1) $x^2-6\frac{1}{4}=0$;

3) $(3x-2)^2-(x+3)^2=0$;

5) $5a^2-8x=-(3x+2)x$;

2) $a^2+\frac{1}{49}=0$;

4) $(x-2)^2-4(x+1)^2=5x+x^2$;

6) $(2x^2-3)^2-(2x^2+1)^2+1=0$.

2. Tam kvadrata ayırmaqla kvadrat tənlikləri həll edin:

1) $x^2+4x-77=0$;

3) $8x^2+10x-3=0$;

2) $x^2-2x-24=0$;

4) $20x^2+16x+3=0$.

3. Kvadrat tənliklərin kökləri düsturundan istifadə etməklə tənlikləri həll edin:

1) $x^2-x-20=0$;

4) $x^2-12x-45=0$;

2) $x^2+7x-8=0$;

5) $7x^2-x-8=0$;

3) $2x^2-7x+6=0$;

6) $11x^2-x-12=0$.

4. Tənliyi həll edin:

1) $(3x-2)(x-3)=20$;

3) $(x+1)(4x-9)=-3$;

2) $(x+1)(x+3)=24$;

4) $(3x+2)^2+x=26$.

5. c -nin hansı qiymətində tənliyin iki bərabər kökü var?

1) $x^2-3x+c=0$;

3) $x^2+cx+4=0$;

2) $x^2+4x+c=0$;

4) $x^2-cx+20=0$.

6. Köklərinə görə çevrilmiş kvadrat tənlik qurun:

1) $-4; 0$; 2) $-6; 3$; 3) $5; 7$; 4) $3 - \sqrt{3}; 3 + \sqrt{3}$.

7. c -nin hansı qiymətində tənliyin köklərindən biri digərindən iki dəfə böyükdür?

1) $x^2 - 9x + c = 0$; 2) $x^2 - 12x + 2c = 0$.

8. x_1 və x_2 ədədləri $x^2 - x - 5 = 0$ tənliyinin kökləri olduqda,

1) $x_1^2 + x_2^2$; 2) $x_1^3 + x_2^3$; 3) $x_1^2 x_2 + x_1 x_2^2$

ifadəsinin qiymətini tapın.

9. $5x^2 - 3x + c = 0$ kvadrat tənliyinin x_1 və x_2 kökləri üçün aşağıdakı bərabərlik doğru olarsa, sərbəst həddi tapın:

1) $2x_1 - 5x_2 = 9$; 2) $-x_1 + 2x_2 = 4, 2$;
3) $5x_1 - 5x_2 = -1$; 4) $2x_1 + 5x_2 = 3$.

10. c -nin hansı qiymətində $x^2 + 5x + (c^2 - 6c + 8) = 0$ tənliyinin köklərinin hasili sıfıra bərabərdir?

11. c -nin hansı qiymətində $x^2 + (c^2 + 3c - 4)x - c = 0$ tənliyinin kökləri cəmi sıfıra bərabərdir?

12. $(\kappa - 2)x^2 + (\kappa - 5)x - 5 = 0$ kvadrat tənliyinin x_1 və x_2 kökləri üçün

1) $x_1 + x_2 = 3$; 2) $x_1 x_2 = -3$

olduqda κ -nı tapın.

13. m -in hansı qiymətində $5x^2 + (m - 2)x - m^2 + 4 = 0$ tənliyinin hər iki kökü sıfıra bərabərdir?

14. Tənliyi həll edin:

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

15. 29 ədədini müəyyən bir natural ədədə böldükdə qismətdə böləndən iki vahid kiçik, qalıqda böləndən bir vahid kiçik ədəd alınır. Böləni tapın.

16. Motorlu qayıq çayın axını istiqamətində 36 km yol getdi və geri qayıtdı, bütün yola 5 saat vaxt sərf etdi. Çayın axma sürəti $3 \frac{\text{km}}{\text{saat}}$ olarsa, motorlu qayığın durğun sudakı sürətini tapın.

1-ci xassa. İki müsbət ədədin cəmi, hasili və nisbəti müsbət ədəddir. Yəni $a > 0$ və $b > 0$ olarsa, $a + b > 0$, $ab > 0$, $\frac{a}{b} > 0$, $\frac{b}{a} > 0$.

2-ci xassa. İki mənfi ədədin cəmi mənfi, hasili və nisbəti müsbət ədəddir. Yəni $a < 0$, və $b < 0$ olarsa, $a + b < 0$, $ab > 0$, $\frac{a}{b} > 0$, $\frac{b}{a} > 0$.

3-cü xassa. Müsbət ədədlə mənfi ədədin hasili və nisbəti mənfi ədəddir. Yəni $a > 0$ və $b < 0$ olarsa, $ab < 0$, $\frac{a}{b} < 0$, $\frac{b}{a} < 0$.

4-cü xassa. İki ədədin hasili müsbətdirsə, onda onların hər ikisi eyni işarəlidir. Yəni $ab > 0$ isə, ya $a > 0$ və $b > 0$, ya da $a < 0$ və $b < 0$.

5-ci xassa. İki ədədin hasili mənfidirsə, onda bu ədədlər müxtəlif işarəlidir. Yəni $ab < 0$ isə, ya $a > 0$ və $b < 0$ ya da $a < 0$ və $b > 0$.

6-cı xassa. Əgər iki ədədin hasili sıfıra bərabər olarsa, onda bu ədədlərdən heç olmazsa, biri sıfıra bərabər olar. Yəni, əgər $a \cdot b = 0$ isə ya $a = 0$ və $b \neq 0$, ya $a \neq 0$ və $b = 0$, ya da $a = 0$ və $b = 0$.

Birinci üç xassədən alınır ki, mənfi ədədin cüt dərəcədən qüvvəti müsbət, tək dərəcədən qüvvəti isə mənfi ədəddir.

Məsələn:

$$(-5)^2 = (-5) \cdot (-5) = 25 > 0, \quad (-5)^3 = (-5) \cdot (-5) \cdot (-5) = -125 < 0$$

ÇALIŞMALAR

515. Şifahi hesablayın:

1) $13 \cdot 7$;

2) $\frac{1}{4} \cdot (-8)$;

3) $\left(-\frac{1}{3}\right) \cdot \frac{3}{5}$;

4) $(-6) \cdot \left(-\frac{1}{2}\right)$;

5) $3 \cdot 5 \cdot 7$;

6) $(-3) \cdot 2 \cdot 7$;

7) $0,5 \cdot (-2) \cdot 8$;

8) $0,5 \cdot 4 \cdot (-6)$;

9) $4 \cdot (-0,25) \cdot (-8)$;

10) $(-2) \cdot (-0,5) \cdot 3$;

11) $(-9) \cdot 0,8 \cdot (-5)$;

12) $(-5) \cdot (-3) \cdot (-2)$;

13) $8 \cdot (-0,2) \cdot 5 \cdot (-3)$.

516. Şifahi hesablayın:

1) $40 : 5$;

2) $(-50) : 2$;

3) $38 : (-19)$;

4) $(-63) : (-7)$;

5) $0,5 : 2$;

6) $(-0,8) : 16$;

7) $90 : (-15)$;

8) $(-0,25) : (-0,05)$;

9) $\frac{1}{7} : (-5)$;

7

10) $2\frac{2}{5} \cdot \left(-\frac{5}{12}\right)$; 11) $0:(-5,2703)$; 12) $0:0,0001$;

13) $3 \cdot (-8):4$; 14) $(-0,8) \cdot (-5):4$; 15) $3 \cdot (-15):(-9)$;
16) $(-14) \cdot (-9):(-21)$.

517. 1) $a=-0,5$, $b=2$, $c=-1$ olduqda, $a^2b^3c^4$; 2) $a = \frac{1}{4}$, $b=-0,5$ olduqda, $5a^2-4b^4$ ifadəsinin qiymətini tapın.

518. İsbat edin ki, $a>0$, $b<0$ olduqda,

1) $a-b>0$; 2) $2b-5a<0$; 3) $|b|+3a>0$; 4) $5b-2a<0$;

5) $a^3 \cdot b^5<0$; 6) $a^5 \cdot b^2>0$; 7) $a \cdot \frac{b^2}{a}>0$; 8) $\frac{a^3}{|b|}>0$

bərabərsizliyi doğrudur.

519. $a>0$, $b<0$ olduqda, koordinatı aşağıdakı ədəd olan nöqtənin O hesablamaya başlanğıcından sağda və ya solda yerləşdiyini aydınlaşdırın:

1) $a-b$; 2) $5b-a$; 3) a^4b^3 ; 4) $\frac{a^7}{b^4}$;

5) a^7b^3 ; 6) $b^4|b|$; 7) $a^3|a|^3$; 8) $b(a^3+3)$.

520. 1) $-3a>0$; 2) $2a<0$; 3) $-5a<0$; 4) $\frac{a}{-4}>0$;

5) $\frac{5}{a}>0$; 6) $\frac{-2}{a}>0$; 7) $5a>4$; 8) $2a<-5$;

9) $a^4 \cdot a^7>0$; 10) $a^5 \cdot a^{12}<0$; 11) $|a| \cdot a<0$; 12) $(a^2+1)a<0$

bərabərsizliyinə əsasən a -nın işarəsini təyin edin.

521. $a>0$, $b>0$, $c<0$, $d<0$ olduqda, aşağıdakı ifadələrin işarəsini təyin edin:

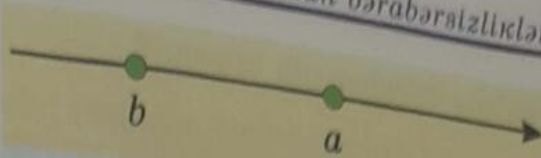
1) ab ; 2) ac ; 3) cd ; 4) $\frac{a}{b}$; 5) abc ; 6) bcd ;

7) $\frac{ab}{c}$; 8) $\frac{ac}{d}$; 9) $\frac{c}{ad}$; 10) $abcd$; 11) $\frac{abd}{c}$; 12) $\frac{ab}{cd}$.

522. $a<0$, $b<0$ və $c<0$ şərtini ödəyən ixtiyari həqiqi ədədlər üçün aşağıdakı bərabərsizliklər doğrudurmu?

1) $ac>0$; 2) $a^4c<0$; 3) $b^2c<0$; 4) $abc>0$; 5) $a+b-2c>0$.

$a > b$ bərabərsizliyi, həndəsi olaraq, ədədi düz xətt üzərində a nöqtəsinin b nöqtəsindən sağda yerləşdiyini göstərir (Şəkil 31).



Şəkil 31

$>$ (böyükdür) və $<$ (kiçikdir) işarəsi daxil olan bərabərsizliklərə ciddi bərabərsizliklər deyilir.

Bir sıra hallarda $>$ və $<$ işarəsi əvəzinə $\geq$ (böyükdür və ya bərabərdir) və $\leq$ (kiçikdir və ya bərabərdir) işarələrindən istifadə edilir ki, bunlara **qeyri ciddi** bərabərsizlik işarəsi deyilir.

$a \leq b$ bərabərsizliyi onu göstərir ki, ya $a < b$ və ya $a = b$. Bu zaman deyilir ki, a ədədi b -dən böyük deyildir.

Məsələn, təyyarədəki səfərin sayı a , yerlərinin sayı 134 olarsa, səfərin sayı 134-dən az və ya ona bərabər olar. Deməli, $a \leq 134$.

Bərabərsizliyə $\geq$ və ya $\leq$ işarəsi daxil olarsa, ona qeyri-ciddi bərabərsizlik deyilir.

Məsələn, $19 \geq 16$, $20 \leq 56$, $30 \leq 30$, $70 \geq 70$ bərabərsizlikləri qeyri-ciddi bərabərsizliklərdir.

ÇALIŞMALAR

523. Ədədi bərabərsizliyin tərifindən istifadə edərək,

- | | | |
|--------------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| 1) $\frac{9}{17} < 0,55$; | 2) $\frac{5}{13} > 0,35$; | 3) $5^6 > 5^4$; |
| 4) $\frac{16}{17} < \frac{17}{18}$; | 5) $-\frac{3}{8} > -0,4$; | 6) $\frac{4}{15} > 0,25$ |

bərabərsizliyinin doğruluğunu göstərin.

524. $a - b$ fərqi üçün aşağıdakı münasibətin doğru olduğunu bilərək, a və b -ni müqayisə edin:

- | | | |
|-------------------|-----------------------|--|
| 1) $a - b = -9$; | 2) $a - b = (-2)^7$; | 3) $a - b = \left(-\frac{2}{3}\right)^4$; |
| 4) $a - b = 53$; | 5) $a - b = (-3)^4$; | 6) $a - b = (-1)^6 + (-1)^{55}$. |

525. $a > 3$ olduqda

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| 1) $a - 3$ müsbət ədəddir; | 2) $a - 5$ müsbət ədəddir; |
| 3) $a - 1$ müsbət ədəddir; | 4) $3 - a$ mənfi ədəddir. |

təklifi doğrudurmu?

526. $a < b$ bərabərsizliyi doğru olduqda $b - a$ ifadəsi

- | | | | | | |
|---------|----------|-----------------|-----------------|---------------|-----------|
| 1) 2,4; | 2) -3,8; | 3) $(-0,5)^3$; | 4) $(-0,7)^4$; | 5) $(-3)^9$; | 6) -3^9 |
|---------|----------|-----------------|-----------------|---------------|-----------|

ədədinə bərabər ola bilərmi?

527. $a-b$ fərqi aşağıdakı ədədlərə bərabər olduqda, a və b nöqtələri koordinat düz xətti üzərində necə yerləşmişlər:

- 1) -6 ; 2) $5, 7$; 3) $-1, 3$; 4) $(-3)^2$; 5) -3^2 ; 6) $(-2)^6$; 7) $(-2)^6$?

528. Ədəd oxu üzərində a ədədi üçün, bir neçə elə nöqtə qeyd edin ki, aşağıdakı bərabərsizliklər doğru olsun:

- 1) $a < 7$; 2) $a > 3$; 3) $a < -4$; 4) $a > 0$; 5) $a < 0$; 6) $a > 0$.

529. 1) $1 \leq 3$; 2) $5 \geq 2$; 3) $3 \geq 3$; 4) $30 \leq 28$; 5) $50 \leq 50$;
6) $15 \geq 19$; 7) $a+3 \geq a+3$; 8) $2a+1 \leq 2a+1$
bərabərsizliklər doğrudurmu?

530. a) Bərabərsizliyi doğru edən ən böyük m tam ədədini tapın:

- 1) $m < -6$; 2) $m \leq -4$; 3) $m < 8$; 4) $m < -13$;
5) $m < 0, 8$; 6) $\frac{m}{8} \leq 1$; 7) $m \leq -2, 3$; 8) $m \leq \frac{4}{7}$.

b) Bərabərsizliyi doğru edən ən kiçik x tam ədədini tapın:

- 1) $x > 10$; 2) $x \geq -3$; 3) $x > -4$; 4) $x > \frac{4}{5}$;
5) $x \geq -3, 24$; 6) $x \geq 5, 56$; 7) $x > 1\frac{2}{3}$; 8) $x > -\frac{5}{6}$.

531. İsbat edin ki, dəyişənlərin istənilən qiymətində

- 1) $5(a+3)+a > 6(a+1, 5)$; 2) $(a+5)^2 > (a+4)(a+6)$;
3) $a(a+3) > 3a-2$; 4) $27a^2-13a+2 \geq 2a^2-3a+1$;
5) $a(a+2b) \geq 2ab$; 6) $a^2+b^2 \geq 2ab$;
7) $3a(a+b) > 3ab-2$; 8) $a^2+9 \geq 6a$

bərabərsizliyi doğrudur.

532. a -nın hansı qiymətlərində

- 1) $a-4 < a$; 2) $a+3 > a$; 3) $a^3 > 0$; 4) $a^2 < 0$;
5) $a > -a$; 6) $-a > a$; 7) $a^5 < 0$

bərabərsizliyi doğrudur?

533. $a < b < 0 < c$ olarsa,

- 1) $\frac{b-c}{c}$; 2) $\frac{b-a}{a-c}$; 3) $\frac{a+b}{ab}$; 4) $\frac{c}{a+b}$; 5) $\frac{c-b}{b-a}$

kəsrinin işarəsini təyin edin.

534. a, b, c ədədləri üçün $ac < 0$; $a^2b < 0$; $a-c < 0$ olduqda

- 1) $\frac{a}{c} > 0$; 2) $\frac{b}{c^2} > 0$; 3) $\frac{a^2}{b} > 0$; 4) $\frac{a}{b} > 0$; 5) $\frac{a^3}{c} > 0$

Misal 2. İsbat edək ki, $ab > 0$ olduqda $\frac{a}{b} + \frac{b}{a} \geq 2$ bərabərsizliyi doğrudur.

və bərabərlik yalnız $a=b$ olduqda alınır.

Δ Göstərək ki, $\frac{a}{b} + \frac{b}{a} - 2$ fərqi mənfi deyildir.

$$\frac{a}{b} + \frac{b}{a} - 2 = \frac{a^2 + b^2 - 2ab}{ab} = \frac{(a-b)^2}{ab} \geq 0, \text{ çünki, } (a-b)^2 \geq 0 \text{ və } ab > 0.$$

görə $ab > 0$. ▲

Bu bərabərsizlikdən, xüsusi halda, $b=1$ olduqda alınır ki, istənilən $a > 0$ ədədi üçün $a + \frac{1}{a} \geq 2$ və bərabərlik $a=1$ olduqda alınır.

ÇALIŞMALAR

542. 2-ci teoremi tətbiq etməklə isbat edin ki, ixtiyari müsbət ədəd ix. tiyari mənfi ədəddən böyükdür.

543. Aşağıdakı təklifləri isbat edin:

1) $a < 5$ və $b > 5$ isə, ədəd oxunda b nöqtəsi a nöqtəsindən sağda yerləşir;

2) $a < 2$ və $b > 2$ isə, ədəd oxunda a nöqtəsi b nöqtəsindən solda yerləşir;

3) $a-5 > b$ və $b > 0$ isə, $a-5$ müsbət ədəddir;

4) $3a-4 < b$ və $b < 0$ isə, $3a-4$ mənfi ədəddir;

5) $a-2 > b$ və $b > 0$ isə, $a+5$ müsbət ədəddir.

544. Aşağıdakı təkliflər doğrudurmu?

1) $a > b$ və $b > 0,8$ isə, a müsbət ədəddir;

2) $a < b$ və $b < -0,6$ isə, a mənfi ədəddir;

3) $a+0,6 > b$ və $b > 0,6$ isə, a müsbət ədəddir;

4) $a-0,5 > b$ və $b > -0,5$ isə, a mənfi ədəddir;

5) $a-5 > b$ və $b < -4$ isə, a mənfi ədəddir.

545. Aşağıdakı bərabərsizliklərin hər iki tərəfinə 4; -3; -7 ədədlərini əlavə edərək, alınan doğru bərabərsizliyi yazın:

1) $-7 < 4$; 2) $-8 < -4$; 3) $4 > 2$; 4) $6 > 3$.

546. Aşağıdakı bərabərsizliklərin hər iki tərəfindən 3; -6; -8 ədədlərini çıxıqda alınan doğru bərabərsizliyi yazın:

1) $6 < 12$; 2) $-3 < 2$; 3) $9 > 7$; 4) $-3 < 6$.

547. Aşağıdakı bərabərsizliklərin hər iki tərəfini 2-yə, -3-ə, -4-ə vurun və alınan doğru bərabərsizliyi yazın:

- 1) $4 > 3$; 2) $-7 < -3$; 3) $4 > -2$; 4) $3 > 2$.

548. Aşağıdakı bərabərsizliklərin hər iki tərəfini 2-yə, -5-ə və 6-ya bölün və alınan doğru bərabərsizliyi yazın:

- 1) $6 > -10$; 2) $4 > -2$; 3) $6 < 10$; 4) $4 < 20$.

549. $a > b$ olduqda
ədədlərini müqayisə edin.

- 1) $a+m$ və $b+m$; 2) $a-2$ və $b-2$;
3) $a+b^3$ və $b+b^3$; 4) $a-a^2$ və $b-a^2$

550. $a > b$ ədədi bərabərsizliyinin doğru olduğunu bilərək, * işarəsinin yerinə $>$ və ya $<$ işarələrindən eləsini yazın ki, doğru bərabərsizlik alınsın:

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

551. Aşağıdakı münasibətlərə əsasən m ədədini sıfırla müqayisə edin:

- 1) $13m < 4m$; 2) $8m > -2m$; 3) $2m > 7m$; 4) $-6m > 2m$.

552. $a > 5$ olarsa,

- 1) $4a-20$; 2) $15-3a$; 3) $2a-6$; 4) $(a-5)(2-a)$;
5) $\frac{a-5}{a-2}$; 6) $\frac{-3}{5-a}$; 7) $\frac{(a-3)(5-a)}{4+a}$; 8) $(a-6)^2(a-3)$

ifadələrinin işarəsi necə olar?

553. $a < 4$ olarsa,

- 1) $3a-12$; 2) $8-2a$; 3) $5a-20$; 4) $(a-4)(a-6)$;
5) $\frac{a-5}{4-a}$; 6) $\frac{-2}{4-a}$; 7) $\frac{(a-7)(a-6)}{a-11}$; 8) $(a-5)^2(2-a)$

ifadəsinin işarəsi necə olar?

554. İsbat edin ki,

- 1) $x \neq 2$ olduqda, $x^2+4 > 4x$;

- 2) $a < 0$ və $a \neq -2$ isə, $a + \frac{4}{a} < -4$;

3) $x \neq 0$ və $|x| \neq 3$ isə, $x^2 + \frac{9}{x^2} > 6$; 4) $16a + \frac{1}{a} < -8$ burada, $a < 0$

və $a \neq -\frac{1}{4}$ bərabərsizliyi doğrudur.

555. $a > b$ olduqda isbat edin ki,

1) $ab > 0$ isə $\frac{1}{a} < \frac{1}{b}$;

2) $ab < 0$ isə $\frac{1}{a} > \frac{1}{b}$

bərabərsizliyi doğrudur.

556. A məntəqəsindən B məntəqəsinə iki piyada eyni zamanda yola düşdü. Birinci piyada bütün yolu 6 km/saat sürətlə, ikinci isə yolun yarısını 5 km/saat sürətlə, qalanını isə 7 km/saat sürətlə getdi. Hansı piyada B məntəqəsinə tez çatır?

557. İki sinif eyni miqdarda pul xərcləməklə kitablar aldılar. Birinci sinif pulunun hamısına ancaq coğrafiya kitabları, ikinci sinif pulunun yarısına cəbr kitabları, yarısına isə həndəsə kitabları aldı. Cəbr kitabının hər birinin qiyməti coğrafiya kitabının qiymətindən $1,5$ dəfə baha, həndəsə kitabının hər birinin qiyməti coğrafiya kitabının qiymətindən $1,5$ dəfə ucuz olduğunu bilərək, hansı sinfin sayca çox kitab aldığını müəyyən edin.

558. Qaçış üzrə yarışda birinci idmançı qaçaçağı məsafənin dördüdə birini $6 \frac{\text{km}}{\text{saat}}$ sürətlə, qalan məsafəni isə $9 \frac{\text{km}}{\text{saat}}$ sürətlə hərəkət etmişdir.

İkinci idmançı bütün yolun yarısını $10 \frac{\text{km}}{\text{saat}}$ sürətlə, qalan məsafəni $6 \frac{\text{km}}{\text{saat}}$ sürətlə getmişdir. Hansı idmançı finişə tez çatmışdır?

559.* İki turist A məntəqəsindən B məntəqəsinə eyni zamanda yola düşmüşdür. Birinci bütün yola sərf etdiyi vaxtın yarısını $V_1 \frac{\text{km}}{\text{saat}}$ sürətlə, digər yarısını $V_2 \frac{\text{km}}{\text{saat}}$ sürətlə getmişdir. İkinci turist yolun birinci yarısını $V_2 \frac{\text{km}}{\text{saat}}$ sürətlə, ikinci yarısını $V_1 \frac{\text{km}}{\text{saat}}$ sürətlə hərəkət etmiş olarsa, A-dan B-yə kim tez çatır?

AOB, BOC, COD və DOA üçbucağından uyğun olaraq $a < AO + OB$,
 $b < BO + OC$, $c < CO + OD$, $d < DO + OA$ bərabərsizliklərini alırıq. Bu bərabərsizlikləri tərəf-tərəfə toplasaq

$$a + b + c + d < 2(AO + BO + CO + OD)$$

və ya

$$a + b + c + d < 2(AC + BD)$$

almaq olar.

Buradan

$$AC + BD > \frac{1}{2}(a + b + c + d).$$

Beləliklə, alırıq ki,

$$\frac{1}{2}(a + b + c + d) < AC + BD < a + b + c + d \quad \blacktriangle$$

ÇALIŞMALAR

560. Bərabərsizlikləri şifahi hədbəhəd toplayın və vurun:

- 1) $2 < 3$ və $4 < 5$; 2) $2,2 < 2,5$ və $5 < 6$;
- 3) $3 > 1$ və $7 > 3$; 4) $a > 4$ və $b > 3$.

561. a) Aşağıdakı təkliflər doğrudurmu?

- 1) $a > 2$ və $b > 13$ isə, $a + b > 15$;
- 2) $a > 2$ və $b > 13$ isə, $ab > 26$.
- b) İsbat edin ki, $a > 4$ və $b > 6$ olduqda,
- 1) $2a + 5b > 38$; 2) $ab - 4 > 20$;
- 3) $a^2 + b > 22$; 4) $a^3 + b^3 > 280$.

562. İsbat edin ki, $x > 1$ olduqda,

- 1) $x^2 > x$; 2) $x^3 > x$; 3) $x^3 > x^2$; 4) $x^4 > x^2$.

563. İsbat edin ki, $0 < x < 1$ olduqda,

- 1) $x^2 < x$; 2) $x^3 < x$; 3) $x^4 < x^3$; 4) $x^4 < x$.

564. İsbat edin ki, $a > b + 8$ və $b + 3 > 17$ isə, $a > 22$.

565. İsbat edin ki, $a + c > b$ və $a - c < b$ isə, $c > 0$.

566. $21 < x < 22$ və $2 < y < 3$ olduğunu bilərək,

Alınan sonuncu bərabərsizliyin hər iki tərəfini 2-yə bölsək alarıq:

$$a^2 + b^2 + c^2 \geq ab + ac + bc. \quad \blacktriangle$$

Misal 2. $a > 0, b > 0$ olduqda $(a + b)\left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b}\right) \geq 4$ olduğunu isbat edək.

Δ (1) bərabərsizliyinə əsasən

$$\begin{aligned} a + b &\geq 2\sqrt{ab}, \\ \frac{1}{a} + \frac{1}{b} &\geq 2\sqrt{\frac{1}{ab}}. \end{aligned}$$

Bu bərabərsizlikləri hədbəhd vursaq

$$(a + b)\left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b}\right) \geq 4\sqrt{ab \cdot \frac{1}{ab}}$$

və ya

$$(a + b)\left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b}\right) \geq 4. \quad \blacktriangle$$

ÇALIŞMALAR

573. Aşağıdakı bərabərsizlikləri isbat edin:

1) $\frac{a}{3} + \frac{3}{a} \geq 2; \quad (a > 0); \quad 2) \quad a^2 + \frac{1}{a^2} \geq 2 \quad (a \neq 0);$

3) $\frac{2a}{b} + \frac{b}{8a} \geq 1 \quad (a \text{ və } b \text{ ədədləri eyni işarəlidir});$

4) $(a+b)^2 \geq 4ab; 5) \quad a^2 + b^2 + c^2 + 3 \geq 2(a+b+c);$

6) $\frac{2a}{1+a^2} \leq 1; \quad 7) \quad \sqrt{ab} \geq \frac{2ab}{a+b};$

8) $a^3 + b^3 \geq a^2b + ab^2 \quad (a > 0, b > 0);$

9) $\frac{a^2 + 4}{\sqrt{a^2 + 3}} > 2; \quad 10) \quad \frac{a + bn^4}{n^2} \geq 2\sqrt{ab} \quad (a \geq 0, b \geq 0);$

11) $\frac{a+2}{a} + \frac{a+2}{2} \geq 4 \quad (a > 0).$

574. a, b, c, d mənfi olmayan ədədlər olduqda, isbat edin ki,

$$\frac{a+c}{2} + \frac{b+d}{2} \geq \sqrt{(a+b)(c+d)}$$

bərabərsizliyi doğrudur.

$(-\infty; 3)$ açıq ədədi şüasının nöqtələri çoxluğuna koordinatı 3 olan nöqtəni əlavə etmiş olsaq, yeni bir ədədi aralıq almış olarıq ki, buna "3" daxil olmaqla, mənfi sonsuzluqdan 3-ə qədər olan ədədi aralıq və ya sadəcə olaraq ədədi şüa deyilir və $(-\infty; 3]$ kimi yazılır. Eyni qayda ilə $[3; +\infty)$ ədədi şüası təyin edilir. Şəkil 41 və şəkil 42-də uyğun olaraq $(-\infty; 3]$ və $[3; +\infty)$ ədədi şüaları təsvir edilmişdir.

Bütün həqiqi ədədlər çoxluğu $R = (-\infty; +\infty)$ kimi işarə edilir.

ÇALIŞMALAR

584. Koordinat düz xətti üzərində aşağıdakı ədədi aralığı təsvir edin:
1) $[-3; 2]$; 2) $(-2; 1)$; 3) $[1; 4]$; 4) $[-2; 4]$;
5) $[5; +\infty)$; 6) $(-\infty; 2)$; 7) $(-\infty; 5]$; 8) $(2; +\infty)$.

585. x ədədləri çoxluğunu, ədədi aralıq şəklində yazın:
1) $-3 < x < 1$; 2) $-2 \leq x < 4$; 3) $x > 2$; 4) $x \geq 4$;
5) $-3 \leq x \leq 2$; 6) $3 < x \leq 5$; 7) $x < 3$; 8) $x \leq 7$.

586. Koordinat düz xətti üzərində
1) $\{x \mid -1 \leq x \leq 3, x \in R\}$; 4) $\{x \mid 2 < x < 5, x \in R\}$;
2) $\{x \mid x > 2; x \in R\}$; 5) $\{x \mid -1 \leq x < 3, x \in R\}$;
3) $\{x \mid x < -3; x \in R\}$; 6) $\{x \mid x \geq 4; x \in R\}$.

çoxluğunu təsvir edin.

587. 1) $-5; -3; -2, 2; 4; -6; 3; 2; 5$ ədədlərindən hansılar $(-3; 4)$ intervalına aiddir?
2) $-8; -7; -4; 3; 4; -5; -3, 5; -6, 5$ ədədlərindən hansılar $[-6; 2]$ parçasına aiddir?

588. 1) $[-2, 3; 1]$; 2) $(-2; 2)$; 3) $\left[-\frac{1}{3}; 5\right)$; 4) $[102; 105]$.

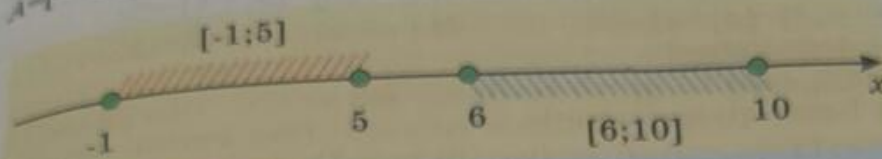
aralığına daxil bütün tam ədədləri yazın.

589. Aşağıdakı ədədlərdən hansı $(2, 3; 3, 3)$ intervalına aiddir:
1) $\sqrt{3}$; 2) $\sqrt{5}$; 3) $\sqrt{6}$; 4) $\sqrt{7}$; 5) $\sqrt{8}$; 6) $\sqrt{10}$?

590. Aşağıdakı aralığa daxil olan ən böyük tam ədədi göstərin:
1) $(-1, 7; 6]$; 2) $[-2; 5]$; 3) $(-3; 8)$; 4) $(-\infty; 3)$.

591. Aşağıdakı aralığa daxil olan ən kiçik tam ədədi göstərin:

Şəkil 44. $A=[-1;5]$; $B=[6;10]$ parçalarının kəsişməsini və birləşməsini
 Əvvəlcə ədəd oxunda
 $A=[-1;5]$; $B=[6;10]$ parçalarını təsvir edək (şəkil 44).



Şəkil 44

Şəkil 44-də A çoxluğu ədəd oxunun yuxarı hissəsində, B çoxluğu isə ədəd oxunun aşağı hissəsində şirxlənməklə təsvir edilib. 44-cü şəkildən görünür ki, eyni zamanda həm aşağıdan, həm də yuxarıdan şirxlənmiş hissə yoxdur. Odur ki,
 $[-1;5] \cap [6;10] = \emptyset$.

Bu çoxluqların birləşməsi şəkil 44-də təsvir olunan bütün şirxlənmiş hissə olar.

Buradan görünür ki, ədədi aralıqların birləşməsi ədədi aralıq olmaya da bilər.

ÇALIŞMALAR

595. Ədəd oxunda aşağıdakı aralıqların kəsişməsini tapın:

- 1) $(2;9)$ və $(4;12)$;
- 2) $(3;+\infty)$ və $(-\infty;6]$;
- 3) $(-3;6)$ və $(-5;9)$;
- 4) $(4;+\infty)$ və $(8;+\infty)$.

596. Ədəd oxunda aşağıdakı aralıqların birləşməsini şirxləmə ilə göstərin:

- 1) $(-4;1)$ və $[-2;3]$;
- 2) $(2;+\infty)$ və $(4;+\infty)$;
- 3) $(-6;2)$ və $(7;9]$;
- 4) $(-\infty;3)$ və $(-\infty;6]$.

597. Aşağıdakı aralıqların birləşməsi ədədi aralıq əmələ gətirirmi?

- 1) $(-2;7]$ və $[7;9]$;
- 2) $[-3;1)$ və $(-2;3)$;
- 3) $[-3;1]$ və $[2;3]$;
- 4) $(-3;2)$ və $(2;5)$;
- 5) $(-6;9]$ və $[-3;5]$;
- 6) $(-\infty;3]$ və $(5;7)$.

598. $\frac{2}{5}$; -1 ; 2 ; 6 ; $\sqrt{3}$; $\sqrt{2}$; -2 ; 4 ; $\frac{\pi}{4}$; $\frac{\pi}{2}$ ədədindən hansı $[-3;1)$ çoxluğuna

aiddir?

599. $A=[-3;6]$, $B=(-5;8)$, $C=[1;7]$ olarsa, 1) $A \cap B \cap C$; 2) $A \cup B \cup C$; 3) $(A \cap B) \cup C$ çoxluqlarını tapın.

600. a -nın hansı qiymətlərində

1) $(-\infty;1) \cap (a;+\infty) = \emptyset$; 2) $(-\infty;3] \cap (a;+\infty) = \emptyset$;

3) $(-\infty;2] \cap (a;+\infty) = \emptyset$; 4) $(-\infty;a] \cap (5;+\infty) = \emptyset$.

bərabərliyi doğru olar?

601. a -nın hansı qiymətlərində

1) $(-\infty;1) \cup (-\infty;a) = (-\infty;a)$; 2) $(-\infty;1) \cup (-\infty;a) = (-\infty;1)$;

3) $(4;+\infty) \cap (a;+\infty) = (6;+\infty)$; 4) $(5;+\infty) \cap (a;+\infty) = (3;+\infty)$.

bərabərliyi doğru olar?

§2. BİRDƏYİŞƏNLİ BƏRABƏRSİZLİKLƏR VƏ BƏRABƏRSİZLİKLƏR SİSTEMİNİN HƏLLİ

8. BİRDƏYİŞƏNLİ BƏRABƏRSİZLİKLƏR

Məsələ. Bir hovuzda 650 *lit*r, ikinci hovuzda 900 *lit*r su var. Hər saatda birinci hovuzda 80 *lit*r, ikinci hovuzda 30 *lit*r su əlavə olunarsa, neçə saatdan sonra birinci hovuzdakı su ikinci hovuzdakından az olmayacaq?

Δ x saat ərzində birinci hovuzda $80x$ *lit*r, ikinci hovuzda $30x$ *lit*r su əlavə olunduğundan, x saatdan sonra birinci hovuzda $650+80x$ *lit*r, ikinci hovuzda $900+30x$ *lit*r su olar. Məsələdə x -in elə qiymətlərini tapmaq tələb olunur ki, $650+80x \geq 900+30x$ bərabərsizliyi doğru olsun. Biz bu bərabərsizliyin həll üsulunu hələlik bilmirik. Lakin aşağıdakı kimi mühakimə apara bilərik. Hər saat ərzində birinci hovuzda ikincidən çox su töküldüyündən, müəyyən vaxtdan sonra hovuzlarda suyun miqdarı bərabər olar. Həmin vaxtı tapaq. Bunun üçün

$$650+80x=900+30x$$

tənliyini həll etməliyik. Onun həlli $x=5$ -dir. Deməli 5 saatdan sonra hovuzlarda bərabər miqdarda su olar.

Lakin birdərəcəli deyildir. Ümumiyyətlə, $ax > b$ ($ax \geq b$) və yaxud $ax < b$ ($ax \leq b$) bərabərsizliklərində $a=0$ olduqda verilən bərabərsizliyin ya həlli yoxdur, ya da onun həlli istənilən həqiqi ədəd olur. Bu şəkildə alınan bərabərsizliklərə misal göstərək.

Misal 4. $3(x+2)+5 > 7-(5-3x)$ bərabərsizliyini həll edək:

$$\Delta \text{ Bərabərsizliyin sağ və sol tərəfini sadələşdirək:}$$

$$3x+6+5 > 7-5+3x,$$

$$3x+11 > 2+3x.$$

Buradan

$$3x-3x > 2-11,$$

yəni

$$0 \cdot x > -9.$$

alırıq.

Sonuncu bərabərsizlik x -in istənilən qiymətində doğru ədədi bərabərsizliyə çevrildiyindən bərabərsizliyin həlli bütün həqiqi ədədlər çoxluğu olur.

Cavab: $R=(-\infty; +\infty)$. ▲

Misal 5. $5(x-1)-3 \geq 6+5x$ bərabərsizliyini həll edək:

Δ Bərabərsizliyin hər iki tərəfini sadələşdirək

$$5x-5-3 \geq 6+5x$$

$$5x-8 \geq 6+5x$$

buradan

$$0 \cdot x \geq 14$$

Sonuncu bərabərsizlik x -in istənilən qiymətində doğru olmayan $0 \geq 14$ ədədi bərabərsizliyinə çevrildiyindən, bərabərsizliyin həllər çoxluğu boş çoxluq olar.

Cavab: $\emptyset$ ▲

ÇALIŞMALAR

Bərabərsizliyi şifahi həll edin:

1) $14+x > -2$;

2) $15x \leq -45$;

3) $-2x \geq 18$;

4) $5 \leq x+8$;

5) $-6 < 4-y$;

6) $\frac{x}{3} > -2$;

7) $\frac{x-2}{3} \leq 1$;

8) $\frac{2x}{3} \leq 4$;

9) $7-3x < -2$.

Bərabərsizliyi həll edin (607-608):

1) $x+3 \geq 10$;

4) $-6 > 5-z$;

1) $4x > 20$;

4) $-z \geq -1$;

7) $-6x > -24$;

10) $-\frac{1}{7}x < -1$;

13) $-5 < \frac{z}{3}$;

2) $x-2 < 7$;

5) $2x \geq x-8$;

2) $12x > -36$;

5) $-7x \leq 56$;

8) $-6x > 24$;

11) $\frac{1}{6}x < 2$;

14) $-x < -7,5$;

3) $3 \leq y+5$;

6) $4x \leq 3x+4$;

3) $2x < 7$;

6) $\frac{a}{5} \leq 6$;

9) $-4,5x < 9$;

12) $2,5a > 0$;

15) $12-x < 7,5$.

609. Bərabərsizliyi həll edin və ədəd oxunda həllər çoxluğunu təsvir edin:

1) $-4x+16 > 0$;

4) $5x-3 > 3x+5$;

2) $15-5x \leq 0$;

5) $3x-4 > 26,4-0,4x$;

3) $3x-2 \geq 2x+4$;

6) $4,3x-2 > 0,3x+6$.

610. a -nın hansı qiymətlərində

1) $2a+18 > 0$

2) $3-a > 0$

3) $\frac{a-3}{2} > 0$

4) $\frac{a+3}{2} - \frac{1}{3} > 0$

5) $\frac{5a-4}{2} - \frac{3a}{2} > 0$

6) $\frac{3-2a}{2} - \frac{a}{2} > 0$

7) $\frac{3-4a}{5} - \frac{2a}{5} > 0$.

ifadəsi müsbət qiymətlər alır?

611. b -nin hansı qiymətlərində

1) $3b-6 < 0$

2) $7-b < 0$

3) $\frac{4b-6}{3} < 0$

4) $\frac{1}{3} - 2b < 0$

5) $\frac{b+1}{2} - \frac{b}{3} < 0$

6) $\frac{b-2}{3} - \frac{2b}{5} < 0$

7) $\frac{3-5b}{3} - \frac{b}{3} < 0$

ifadəsi mənfi qiymətlər alır?

612. Bərabərsizliyi həll edin və ədəd oxunda həllər çoxluğunu göstərin:

1) $3(x-2)+3 < 1-2(x-8)$;

2) $4(a+7)-7(a-2) < 12$;

3) $4(b-0,5)-1,2 \geq 6b+5$;

4) $1,4-2(1-a) \leq -a+1,2$;

5) $2(x-1,6)-3(x+1,4) \leq 3-2x$;

6) $3(1,8-4x)+2(x-5) < 0,9-5(1,4-x)$.

613. Bərabərsizliyi həll edin və ədəd oxunda həllər çoxluğunu göstərin:

1) $2(x-1)+5 < 1-4(x+1)$;

2) $3(a+2)-8(a+1) < 8$;

3) $2(x-1,5)-1,6 \geq 4x+5$;

4) $3,2-3(2-a) \leq a+1,8$;

$$5) 5(x-1,7)-3(2x-2,5)>4-3x;$$

$$6) 4(1,3-3x)+2(x-3)<1,5-3(1,2-x).$$

614. 1) $\frac{x}{5} - \frac{1}{2} > 2x + 1;$

2) $\frac{2x}{5} - 3 > 1\frac{1}{2} - \frac{3x}{2};$

3) $\frac{30-x}{2} - \frac{7+x}{5} > \frac{4-3x}{2} - 5x;$

4) $\frac{3x-2}{2} - \frac{x}{4} > \frac{2x-1}{5} + \frac{2x-1}{20};$

5) $\frac{2x-3}{2} + \frac{x-3}{3} < \frac{3x-1}{2} - \frac{x-4}{6};$

6) $\frac{x-1}{2} + \frac{2x-5}{3} - \frac{x+1}{5} > x+1$

bərabərsizliyi həll edin.

615. 1) $x-2 > \frac{5x}{3} - \frac{2(x-1)}{9};$

2) $\frac{x-2}{3} + \frac{x-5}{2} + 4 > 0;$

3) $\frac{x+3}{4} + \frac{x+5}{3} < \frac{x+5}{2};$

4) $\frac{3x-1}{5} - \frac{x-3}{2} > \frac{x+3}{10} + x-6;$

5) $\frac{5x-1}{3} + \frac{x+3}{5} > \frac{2x-1}{3} + x+1;$

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

bərabərsizliyi həll edin.

616. Bərabərsizliyin ən kiçik tam həllini tapın:

1) $\frac{2x-1}{3} + \frac{x-4}{5} > 2;$

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

3) $\frac{2x-1}{5} - \frac{x-4}{2} < x+1;$

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

617. a -nın hansı qiymətlərində:

1) $\frac{3a-1}{7}$ kəsrinin qiyməti $\frac{a+3}{4}$ kəsrinin uyğun qiymətlərindən

böyükdür?

Qeyd edək ki, verilən ikiqat bərabərsizliyi aşağıdakı mühakimə-
yə əsasən də həll edə bilərik.
Bərabərsizliyin hər bir tərəfinə 3 əlavə etsək

$$8 < 4x < 12$$

ikiqat bərabərsizliyini alırıq. Onun da hər tərəfini 4-ə bölsək

$$2 < x < 3$$

ahırıq. Bu da verilən ikiqat bərabərsizliyin həllidir.
Cavab: (2;3). ▲

Həll etdiyimiz misallara əsasən deyə bilərik ki, birdəyişənli bə-
rabərsizliklər sistemini həll etmək üçün, əvvəlcə sistemdəki hər bir bə-
rabərsizliyin həllər çoxluğunu, sonra isə bu çoxluqların kəsişməsini tap-
maq lazımdır.

ÇALIŞMALAR

626. -1; 0; 2; 3; 4 ədədlərindən hansı bərabərsizliklər sisteminin həllidir?
- 1) $\begin{cases} 3x - 1 < 6 \\ 4x - 3 > -4 \end{cases}$;
 - 2) $\begin{cases} 5x - 3 > 8 \\ 2x - 2 > x \end{cases}$;
 - 3) $\begin{cases} 4x - 1 < x + 6 \\ 3x + 4 > x + 1 \end{cases}$

627. * işarəsinin yerinə $>$ və ya $<$ işarələrindən eləsini yazın ki, -2 ədədi
alınan bərabərsizliklər sisteminin həlli olsun:
- 1) $\begin{cases} 4x - 3 * 1 \\ 6 - x * 3 \end{cases}$;
 - 2) $\begin{cases} 4x + 7 * 6 \\ 5 - x * 2 \end{cases}$

628. Bərabərsizliklər sistemini həll edin:

1) $\begin{cases} x > 5 \\ x > 9 \end{cases}$

2) $\begin{cases} x > -2 \\ x > 1 \end{cases}$

3) $\begin{cases} x > 4 \\ x > 2 \end{cases}$

4) $\begin{cases} x \leq -2 \\ x < 0 \end{cases}$

5) $\begin{cases} x < 4 \\ x \leq 2 \end{cases}$

6) $\begin{cases} x < -6 \\ x < -10 \end{cases}$

7) $\begin{cases} x > 1 \\ x < 6 \end{cases}$

8) $\begin{cases} x \leq 1 \\ x > -3 \end{cases}$

9) $\begin{cases} x > -4 \\ x < 0 \end{cases}$

10) $\begin{cases} x > 0,87 \\ x \leq 1,7 \end{cases}$

11) $\begin{cases} x > 4 \\ x < -7 \end{cases}$

12) $\begin{cases} x \leq 6,3 \\ x > -1,6 \end{cases}$

629. Bərabərsizliklər sistemini həll edin və onu ədədi düz xətt üzərində göstərin:

$$1) \begin{cases} 12 - 3x > 0; \\ 5x + 15 > 0; \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} 18 - 6x > 0; \\ 4x + 8 > 0; \end{cases}$$

$$3) \begin{cases} 5x - 25 < 0; \\ 4x - 3 > 0; \end{cases}$$

$$4) \begin{cases} 3x - 6 < 0; \\ 2x + 8 > 0; \end{cases}$$

$$5) \begin{cases} 5x + 6 \leq 4x + 1; \\ 4x - 3 \leq 5x + 6; \end{cases}$$

$$6) \begin{cases} 6x + 3 > 7x + 2; \\ 4 - 5x < 8 - 4x; \end{cases}$$

$$7) \begin{cases} 2(4 - x) + 18 > 5(x + 1); \\ 3(x + 1) + 5x > 5(x - 2) + 7; \end{cases}$$

$$8) \begin{cases} 4(x - 2) + 3(2x - 1) > 5(x - 1) + 2x - 4; \\ 3(2x - 1) + 7 > 4(2x - 1) + x; \end{cases}$$

630. Bərabərsizliklər sistemini həll edin:

$$1) \begin{cases} \frac{3x - 4}{2} + \frac{2x + 1}{5} > \frac{x + 3}{5} + 1; \\ \frac{x + 5}{2} - \frac{2x - 3}{7} < \frac{x - 3}{2} + \frac{x + 7}{4}; \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} \frac{2x + 1}{5} + \frac{x + 1}{2} > \frac{3x - 1}{5}; \\ \frac{x - 4}{3} + 2 \leq \frac{x - 1}{6} + \frac{x + 3}{5}; \end{cases}$$

$$3) \begin{cases} 0,3(x + 2) + 0,8(x - 1) > 1,7 + \frac{0,1x + 0,7}{3}; \\ \frac{x + 2}{4} + \frac{x - 6}{2} < \frac{x + 2}{3} + 1; \end{cases}$$

$$4) \begin{cases} 0,2(x + 2) + 1,7x > \frac{x + 6}{2} - 5,2; \\ \frac{x - 1}{5} + 2(0,3x - 0,1) < 1,2(0,3x + 0,1) + 1,4; \end{cases}$$

632. Dəyişənin mümkün qiymətləri çoxluğunu göstərin:

1) $\sqrt{5-x} + \sqrt{9-2x}$;
3) $\sqrt{x-1} + 7\sqrt{4-x}$;

2) $\sqrt{x-3} - 4\sqrt{2x-5}$;
4) $\sqrt{3x-6} - 2\sqrt{1-3x}$.

$\frac{1}{10}, \frac{1}{5}, \frac{1}{10}$

Bərabərsizliklər sistemini həll edin:

1) $\begin{cases} 4(x-3) - x > 3 \\ 1-5(x-2) < 3 \end{cases}$;

2) $\begin{cases} 3x - (x-1) \leq 7 \\ 2x > 5(x-1) - 19 \end{cases}$;

3) $\begin{cases} 3x+14 > 2(3-2x)-x \\ 4(x-1)-17 < x-3 \end{cases}$;

4) $\begin{cases} (y-3)(y-2) > y(y-4)+2 \\ (y-1)(y-2) < y(y+2)+17 \end{cases}$.

$\frac{5}{10}, \frac{1}{10}$

633. a) Bərabərsizliklər sisteminin tam həlləri çoxluğunu tapın:

1) $\begin{cases} 2+3y < 14 \\ 1-3y < 9 \end{cases}$;

2) $\begin{cases} 5+2y > 3 \\ 2-0,3y > 1,3 \end{cases}$;

3) $\begin{cases} 13-3(x+2) < 0 \\ 3(x+1)-x < 16 \end{cases}$;

4) $\begin{cases} 7-2x \leq 15 \\ 1-3x > 1 \end{cases}$

b) Bərabərsizliklər sisteminin tam həlləri çoxluğunu tapın:

1) $\begin{cases} y > 5y-7 \\ 2y \leq 2,1y+0,3 \end{cases}$;

2) $\begin{cases} 3(a-1) < a+5 \\ 5(a+2) > 2(a+7) \end{cases}$;

3) $\begin{cases} 2(a+8) > 3-a \\ 3(a-2) \leq 2a-7 \end{cases}$;

4) $\begin{cases} 2(x+4) > x+5 \\ 2(x-1) < 1 \end{cases}$

$\frac{7}{4}$

634. Bərabərsizliklər sistemini ödəyən aralığın a orta nöqtəsini və l uzunluğunu tapın:

1) $\begin{cases} 2x-1 > 5 \\ 3x-1 \leq 20 \end{cases}$;

2) $\begin{cases} 5x+16 > 1 \\ 7-3x > -8 \end{cases}$;

3) $\begin{cases} 0,2x+0,1 > 0,1x \\ 1,5-\frac{1}{5}x > -0,1x+1 \end{cases}$;

4) $\begin{cases} 5x+5,5 < 2(x+1)+2,5(x+2) \\ 51(x+1)-85 > 34x \end{cases}$.

$\frac{13}{2}, \frac{6,5}{10}$

635. Bərabərsizliklər sistemini həll edin:

1) $\begin{cases} x > 1 \\ x > -9 \\ x > 5 \end{cases}$;

2) $\begin{cases} x < 4 \\ x < 7 \\ x < 5 \end{cases}$;

3) $\begin{cases} a > 8 \\ a > 7 \\ a < 21 \end{cases}$;

4) $\begin{cases} a < 9 \\ a < 10 \\ a > -7 \end{cases}$.

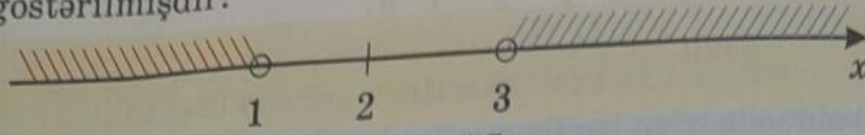
$\frac{8}{3}, \frac{2,5}{10}$

$\frac{5,2}{10}, \frac{1,2}{10}$

$\frac{7}{3}, \frac{1,3}{10}, \frac{2,0}{10}$

Misal 2. $|x-2|>1$ bərabərsizliyini həll edək:

Δ $|x-2|>1$ bərabərsizliyi o zaman doğru olar ki, $x-2<-1$ və yaxud $x-2>1$ bərabərsizliyi doğru olsun. Birinci bərabərsizlikdən $x<1$, ikinci bərabərsizlikdən $x>3$ alırıq. Bu bərabərsizliyin həllər çoxluğu şəkil 57-də göstərilmişdir.



Şəkil 57

Cavab: $(-\infty; 1) \cup (3; +\infty)$ ▲

ÇALIŞMALAR

- 654.** Aşağıdakı təklifləri modul işarəsinin köməyi ilə yazın:
- 1) a və b nöqtələri arasındakı məsafə 2-yə bərabərdir;
 - 2) p və q nöqtələri arasındakı məsafə 3-dən kiçikdir;
 - 3) m və n nöqtələri arasındakı məsafə 4-dən kiçik deyildir;
 - 4) c və d nöqtələri arasındakı məsafə 6-dan böyükdür.

655. $-2; -1; 0; 1; 2$ ədədlərindən hansının

- 1) $|x| < 2$; 2) $|x| \leq 2$; 3) $|x| \geq 2$;
- 4) $|x| > 2$; 5) $|x-1| > 2$; 6) $|x-1| \leq 2$

bərabərsizliyinin həlli olduğunu deyın.

656. Tənliyi və yaxud bərabərsizliyi həll edin:

- 1) $|x| = 2$; 2) $|y| \leq 2$; 3) $|b| > 2$;
- 4) $|x| = 0$; 5) $|x| < 0$; 6) $|x| \leq 0$;
- 7) $|x| \geq -2$; 8) $|x| > -4$; 9) $|3x| < 6$.

657. Bərabərsizliyi həll edin:

- 1) $|x-2| < 3$; 2) $|x+1| < 3$; 3) $|x+2| > 7$;
- 4) $|y+3,2| < 3$; 5) $|x-3,2| > 4,8$; 6) $|x-3| \leq 2$;
- 7) $|t-0,3| \leq 2,7$; 8) $|x+5| > -4$; 9) $|x+5| < -2$.

658. Bərabərsizliyi həll edin:

- 1) $|2x-3| < 5$; 2) $|2x-3| \leq 7$; 3) $|4x+1| < 5$;
- 4) $|5x+1| < 16$; 5) $|2-3x| \leq 5$; 6) $|5-2x| \leq 7$;
- 7) $|7x+3| < 10$; 8) $|7x-2| > 5$; 9) $|3-4x| \leq -6$.

659. a -nın hansı qiymətlərində bərabərsizliyin həlli vardır?

1) $|x+2| < 3a-1$; 2) $|x-3| \leq a+2$.

660. a -nın hansı qiymətində bərabərsizliyin həlli yoxdur?

1) $|x-3| < 2a+3$; 2) $|x+4| \leq a-3$.

661. a -nın hansı qiymətində bərabərsizliyin həllər çoxluğu R həqiqi ədədlər çoxluğudur?

1) $|2x+1| > a+2$; 2) $|x+4| \geq a+3$.

662. Funksiyanın təyin oblastını tapın:

1) $y = \sqrt{2 - |x+3|}$; 2) $y = \sqrt{|x+5|-4}$; 3) $y = \sqrt{|2x-3|-5}$.

663.* $|0,5 - x| \leq 14,3$ bərabərsizliyini doğru edən ən böyük tam ədədlə, ən kiçik tam ədədin fərqlərini tapın.

664. Həndəsi olaraq isbat edin ki, $a \neq b$ və $|x-a| = |x-b|$ olarsa, onda $x = \frac{a+b}{2}$ olar.

665. 664 nömrəli məsələnin cavabına əsasən aşağıdakı tənlikləri həll edin:

1) $|x-3| = |x-5|$; 2) $|x+1| = |x-7|$; 3) $|x-4| = |x-3|$;
4) $|x+5| = |x+1|$; 5) $|x+9| = |x+2|$; 6) $|x+4| = |x-7|$.

§3. İKİDƏYİŞƏNLI XƏTTİ BƏRABƏRSİZLİK

Aşağıdakı məsələni nəzərdən keçirək.

Məsələ. Əkin sahəsindən yığılan kartof və soğan satılmaq üçün yüklö-türmə qabiliyyəti 3 ton olan maşına yükləndi. Nə qədər kartof, nə qədər soğan yığılmışdır?

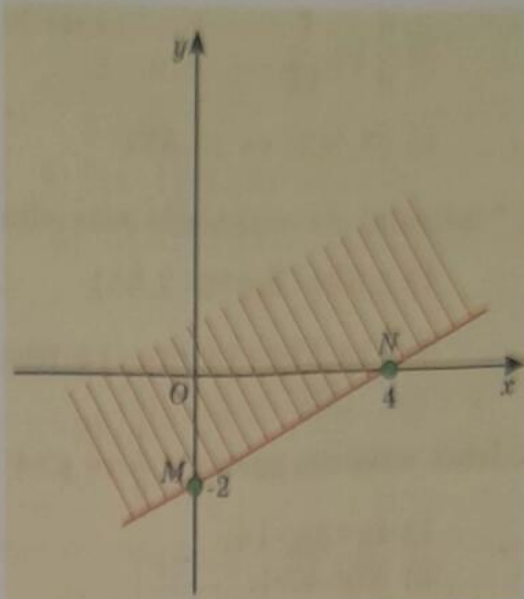
Δ Sahədən yığılan kartof x ton, soğan y ton, olarsa, $x+y \leq 3$ olar. Göründüyü kimi, məsələnin həlli ikidəyişənli bərabərsizliyə gətirilir. Odur ki, əvvəlcə ikidəyişənli bərabərsizliklərlə bağlı bəzi anlayış-ları verək.

a, b və c ədədləri hər hansı ədədlər, x, y dəyişən olmaqla

$$ax+by+c > 0 \quad (ax+by+c < 0)$$

(1)

Δ Verilən bərabərsizliyi onunla eynigüclü olan $y \geq \frac{1}{2}x - 2$ bərabərsizliyi şəklində yazmaq. $y = \frac{1}{2}x - 2$ tənliyi 59-cu şəkildə göstərilən MN düz xəttinin tənliyi-
dir. Aydın ki, MN düz xətti üzərində və ondan yuxarıda yerləşən nöqtələr çoxluğu $y \geq \frac{1}{2}x - 2$ olur. Başqa sözlə $x - 2y - 4 \leq 0$ bərabərsizliyinin həllər çoxluğu 59-cu şəkildə ştrixlənmiş hissə olur. ▲



Şəkil 59

ÇALIŞMALAR

66. A(2;8), B(1;-3), C(2;1), D(-5;6) nöqtələrindən hansının koordinatları $3x - 2y + 5 \geq 0$ bərabərsizliyinin həllidir?

67. A(2;1), B(3;4), C(0;3), D(1;-2) nöqtələrindən hansı $2x + 5y - 11 < 0$ tənliyinə aiddir?

68. A(1;3) nöqtəsi

1) $5x - 3y + 2 > 0$;

3) $3x + 2y - 9 < 0$;

2) $2x + 3y - 5 > 0$;

4) $5x - 7y + 15 > 0$

hansı müstəvilərdən hansına aiddir?

69. Bərabərsizliklərin həllər çoxluğunu koordinat müstəvisində təsvir edin:

1) $3x - y + 6 \geq 0$; 2) $2x + 3y - 6 \geq 0$; 3) $x + y - 4 > 0$; 4) $2x - 5y + 10 < 0$.

V FƏSLİN TƏKRARINA AİD ÇALIŞMALAR

1. Ədədləri müqayisə edin:

1) $\frac{37}{38}$ və $\frac{14}{5}$

2) 5,187 və $5\frac{3}{16}$

3) $\frac{5}{8}$ və $\frac{7}{11}$

4) $-\frac{8}{27}$ və $-\frac{8}{29}$

5) 23,5(3) və 23,534

6) $-14\frac{2}{9}$ və $-14,(2)$

2. * işarəsini elə rəqəmlərlə əvəz edin ki, doğru ədədi bərabərsizlik alınsın:

1) $2,524 < 2,5*6 < 2,551$

2) $\frac{1}{8} < \frac{*}{4} < \frac{13}{16}$

3) $-14,27 < -14,*6 < -14,18$

4) $13,714 < 13,7*3 < 13,731$

3. İsbat edin ki, əgər $x > \frac{1}{2}$ və $y > 4$ isə, onda:

1) $4x + 3y > 14$;

3) $x^2 y > 1$;

2) $2xy - 3 > 1$;

4) $x^3 + y^2 > 16$.

4. Bərabərsizlikləri həll edin:

1) $x + 4 > 2 - 2x$;

4) $2(0,4 + x) - 2,8 \geq 2,3 + 3x$;

2) $5(y + 2) \geq 8 - (2 - 3y)$;

5) $\frac{3 - x}{2} + \frac{x}{4} > 7$;

3) $7(x + 5) + 10 > 17$;

6) $\frac{x}{6} - \frac{2 - x}{3} \leq 5$.

5. Əgər

1) $0 \leq x \leq 7,2$;

3) $4 < \frac{1}{3}x < 5$;

2) $-5\frac{1}{3} \leq x \leq 0$;

4) $11 < 3x < 13$

İsə, x hansı tam qiymətləri ala bilər?

6. Bərabərsizliyin ən böyük tam həllini tapın:

1) $3y - 5(2 - y) < y - 34$;

2) $5(3x + 1) + 3 < 10x + 53$;

3) $3x + 5(x - 1) > 10x + 9$;

4) $9(1 - 2x) - 2(3x - 1) > 4(2 - x) + 12$;

5) $x - \frac{x + 2}{4} + \frac{3x - 7}{2} < 5$;

6) $\frac{x + 1}{5} - \frac{2x + 9}{3} > 1$;

7) $\frac{2y - 6}{3} - \frac{3y - 2}{2} > 4$;

8) $\frac{3x + 2}{5} - \frac{x + 2}{2} < 1 - \frac{x + 1}{7}$;

9) $\frac{9x + 11}{10} - \frac{10x + 8}{9} > 2$;

10) $(x - 1)(x + 2) > x(x + 2)$.

7. Bərabərsizliyin ən kiçik tam həllini tapın:

$$1) (7 - \sqrt{51})(x + 8) < 0;$$

$$2) \frac{2-x}{2-\sqrt{5}} > 0;$$

$$3) 5(3x-2)-7(2x+1)<4(3x-5); \quad 4) 2(x-1)-1>3x-4(x+3);$$

$$5) 2+x-\frac{x+3}{2} > \frac{x-1}{4} - \frac{x}{3}; \quad 6) \frac{2x+2}{7} - \frac{4x-3}{2} < \frac{2+13x}{14} - 1.$$

8. Bərabərsizliklər sistemini həll edin (8-9):

$$1) \begin{cases} 3(x-1)-2(2-3x) > 5x-3; \\ 8x-3(2x+5) < 2(x-7) \end{cases}; \quad 2) \begin{cases} 3(2-3x)-2(3-2x) > x; \\ 6 < x^2 - x(x-8) \end{cases}$$

$$3) \begin{cases} 12x-3(x+2) > 7x-5; \\ 13x+6 \leq 2(x-5)+3 \end{cases};$$

$$4) \begin{cases} \frac{4y-5}{7} < \frac{3y-8}{4} \\ \frac{6-y}{5} - 1 < \frac{14y-3}{2} \end{cases}.$$

$$9. \quad 1) \begin{cases} 6x-8 < 3(4x-3)+16 \\ \frac{4(x+1)}{5} < \frac{3}{5}x+1 \end{cases}; \quad 2) \begin{cases} 5(x-1)+5,5 > 2x+2,5(x+1); \\ 51x-85 < 34(x-1) \end{cases}$$

$$3) \begin{cases} 4x + \frac{2x-3}{2} < \frac{7x-5}{2} \\ \frac{7x-2}{3} - 2x > 5 - \frac{x-2}{4} \end{cases}; \quad 4) \begin{cases} x + \frac{2x-13}{33} > \frac{2}{3} \\ \frac{x}{36} + \frac{x-7}{9} < \frac{x}{3} - 2\frac{2}{9} \end{cases}.$$

10. $(-1;4)$ ədədi aralığındakı x -in qiymətlərindən elə alt çoxluq ayırın ki, bu çoxluqda $0,2+0,3x$ ikihədlisinin qiymətləri $1,2-0,1x$ ikihədlisinin uyğun qiymətlərindən böyük olsun.

11. $[-2;5]$ ədədi aralığındakı x -in qiymətlərindən elə alt çoxluq ayırın ki, bu çoxluqda $\frac{0,2x^2+x-1}{6}$ kəsrinin qiymətləri $\frac{0,4x^2-3}{12}$ kəsrinin uyğun qiymətlərindən kiçik olsun.

12. a -nın hansı qiymətlərində bərabərsizliklər sisteminin həlli yoxdur?

$$1) \begin{cases} 3-7x < 3x-7; \\ 1+2x < a+x \end{cases};$$

$$2) \begin{cases} 5(2x-a) < 4x+5 \\ 3+4x > x+2a \end{cases}.$$

13. a -nın hansı qiymətlərində

$$\begin{cases} 3(a - 5x) < 1 + x \\ 2 - \frac{x}{2} > 3 + 5(x - a) \end{cases}$$

bərabərsizliklər sisteminin heç olmazsa bir həlli vardır?

14. Bərabərsizliyi həll edin:

1) $ x-4 < -6$;	2) $ x-1 \leq 0$;	3) $ x+4 < 0$;
4) $ 3x+2 \leq -2$;	5) $ x-5 > -1$;	6) $ x+6 \geq 0$;
7) $ x+3 > 0$;	8) $ 4-3x \geq -2$;	9) $ x+11 < 7$;

15. Funksiyanın təyin oblastını tapın:

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

16. Bərabərsizliyi isbat edin: $\frac{1}{201} + \frac{1}{202} + \dots + \frac{1}{300} > \frac{1}{3}$.

17. İsbat edin ki, a və b -nin ixtiyari qiymətlərində $a^2 + 9b^2 - 4a - 6b + 5 \geq 0$ bərabərsizliyi doğrudur.

Qeyd edək ki, $a=0$ olduqda 0^0 ifadəsinin mənası olmur. $m \in \mathbb{N}$ olarsa, 0^{-m} ifadəsinin də mənası olmur.

$a \neq 0$, $b \neq 0$ olduqda $\frac{b}{a} = \frac{1}{\frac{a}{b}}$ olduğundan (2)-bərabərliyindən $n \in \mathbb{N}$,

üçün

$$\left(\frac{b}{a}\right)^{-n} = \left(\frac{a}{b}\right)^n \quad (3)$$

alınır.

Misallar

$$1) \left(-\frac{1}{5}\right)^{-2} = \left(-\frac{5}{1}\right)^2 = \frac{25}{1} = 25;$$

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

$$3) (0,4)^{-2} = \left(\frac{4}{10}\right)^{-2} = \left(\frac{2}{5}\right)^{-2} = \left(\frac{5}{2}\right)^2 = \frac{25}{4}.$$

ÇALIŞMALAR

670. Qüvvəti kəsrlə əvəz edin:

- 1) 5^{-3} ; 2) 7^{-8} ; 3) 11^{-3} ; 4) a^{-7} ;
5) $(-5x)^{-15}$; 6) $(-4,5x)^{-20}$; 7) $(xy)^{-4}$; 8) $(a-b)^{-3}$.

671. Hesablayın:

- 1) 2^{-4} ; 2) 11^{-2} ; 3) $\left(\frac{1}{3}\right)^{-2}$; 4) $\left(\frac{1}{4}\right)^{-3}$;
5) $(-3)^{-2}$; 6) $(-6)^{-3}$; 7) $-(-4)^{-2}$; 8) $-(-5)^{-3}$.

672. Kəsri mənfə tam üstlü qüvvətlə əvəz edin:

- 1) $\frac{1}{5^4}$; 2) $\frac{1}{7^8}$; 3) $\frac{1}{11^6}$; 4) $\frac{1}{10^9}$; 5) $\frac{1}{x^{15}}$; 6) $\frac{1}{x}$.

673. Kəsri tam üslü qüvvətlə əvəz edin:

1) $\frac{1}{3^4}$; 2) $\frac{1}{5^{-6}}$; 3) $\frac{1}{7^{-8}}$; 4) $\frac{1}{5^n}$; 5) $\frac{1}{3^{-2n}}$; 6) $\frac{1}{5^{0n}}$.

674. 1) $\frac{1}{32}$; $\frac{1}{16}$; $\frac{1}{8}$; $\frac{1}{4}$; $\frac{1}{2}$; 1; 2; 4; 8; 16 ədədlərini göstərilən ardıcılıqla əsası 2 olan qüvvətlərlə əvəz edin. 2) 10000; 1000; 100; 10; 1; 0,1; 0,01; 0,001; 0,0001 ədədlərini göstərilən ardıcılıqla əsası 10 olan qüvvətlərlə əvəz edin.

675. $n \in \mathbb{N}$ olduqda $a^n = \frac{1}{a^{-n}}$ olduğunu isbat edin.

676. Hesablayın:

1) 3^{-2} ; 2) $\left(3\frac{2}{5}\right)^{-2}$; 3) $\left(2\frac{1}{2}\right)^{-3}$;
4) $1,25^{-2}$; 5) $0,2^{-3}$; 6) $1,125^{-4}$;
7) -5^{-4} ; 8) $(-0,5)^{-2}$; 9) $-(-2)^{-3}$;
10) $-0,4^{-3}$; 11) $(-0,2)^{-5}$; 12) $-(-3)^2$.

677. Kəsri müsbət üslü qüvvətlə əvəz edin:

1) $\frac{1}{3^{-7}}$; 2) $\frac{1}{5^{-9}}$; 3) $\frac{1}{x^{-9}}$; 4) $\frac{1}{(-b)^{-6}}$.

678. Hesablayın:

1) $\left(\frac{2}{3}\right)^{-3}$; 2) $\left(\frac{5}{11}\right)^{-2}$; 3) $\left(\frac{5}{17}\right)^{-1}$; 4) $\left(\frac{3}{17}\right)^{-2}$.

679. Ədədi sıfırla müqayisə edin:

1) $(-5)^{-8}$; 2) $(-3)^{-11}$; 3) $(-3,2)^{-17}$;
4) $(-2,3)^{-200}$; 5) $-(-5)^{-8}$; 6) $-(-15)^{-7}$;
7) $-1,8^{-5}$; 8) $-3,5^{-6}$; 9) $-5,9^{26}$; 10) $-(-2,7)^8$.

680. Ədədi vahidlə müqayisə edin:

1) 3^{-5} ; 2) $(0,1)^{-2}$; 3) $(0,7)^{-8}$; 4) $\left(\frac{3}{20}\right)^{-2}$.

681. İfadənin qiymətini tapın:

1) $2^{-1} + \left(\frac{1}{3}\right)^{-2}$; 4) $\left(\frac{3}{5}\right)^{-2} - 9^{-1}$; 7) $10 + \left(\frac{1}{3}\right)^{-2}$;
2) $2^{-1} + (-3)^{-1}$; 5) $(0,5)^{-3} + (0,3)^{-2}$; 8) $0,5^0 + 1^{-4}$;

$$3) (-3)^{-3} + 6^{-1}; \quad 6) (-0,5)^{-5} + (-0,2)^{-4}; \quad 9) 25 + 0,1^{-2}.$$

682. İfadəni mənfi üstlü qüvvət daxil olmayan kəsir şəklində göstərin:

$$1) 2a^{-4}; \quad 2) 2ab^{-3}; \quad 3) 2x^{-1}y^{-2}; \quad 4) (-2)^{-3}ab^{-2};$$

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

683. Mənfi üstlü qüvvətdən istifadə edərək kəsri hasil şəklində göstərin:

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

$$5) \frac{1}{a^5b^7}; \quad 6) \frac{3a}{b^3c^4}; \quad 7) \frac{3a^2}{(b+c)^4}; \quad 8) \frac{2x}{y^2(x+y)^4}.$$

684.* İfadəni kəsir şəklində göstərin:

$$1) x^{-1}+y^{-1}; \quad 2) x^{-3}+y^{-2}; \quad 3) ab^{-1}+a^{-1}b;$$

$$4) ab-a^{-3}b^{-3}; \quad 5) ab^{-3}+a^{-3}b; \quad 6) (a+3b^{-1})(a^{-1}+3b);$$

$$7) (a^{-2}+b^{-2})(a+b)^{-2}; \quad 8) (a^{-1}+b)(a+b^{-1}); \quad 9) (x^{-3}-1)(1-x)^{-2}x^3;$$

$$10) \left(\frac{1}{a^{-1}} + \frac{1}{b^{-1}} \right) (a-b)^{-1}.$$

2. TAM ÜSTLÜ QÜVVƏTİN XASSƏLƏRİ

VII sinif cəbr kursunda mənfi olmayan tam üstlü qüvvətin xassələri verilib. Həmin xassələr tam üstlü qüvvət üçün də doğrudur.

Bu xassələr aşağıdakı kimi ifadə olunur.

Xassə. İxtiyari $a \neq 0$, $b \neq 0$ və ixtiyari m və n tam ədədləri üçün.

$$1. a^m \cdot a^n = a^{m+n}$$

$$4. (ab)^n = a^n b^n$$

$$2. a^m : a^n = a^{m-n}$$

$$5. \left(\frac{a}{b} \right)^n = \frac{a^n}{b^n}$$

$$3. (a^m)^n = a^{m \cdot n}$$

bərabərlikləri doğrudur.

$$\left(\frac{1}{3}\right)^7 : (3^{-2})^{-3} = (3^{-1})^7 : 3^4 = 3^7 : 3^4 = 3^3 = 27 \quad \blacktriangle$$

ÇALIŞMALAR

685. Şifahi hesablayın:

1) $3^{-8} \cdot 3^{10}$;

2) $5^{-9} \cdot 5^7$;

3) $(-2)^{15} \cdot (-2)^{-12}$;

4) $(-7)^4 \cdot (-7)^{-2}$;

5) $(-11)^{15} \cdot (-11)^{-17}$;

6) $(-5)^{-25} \cdot (-5)^{21}$.

686. Qüvvət şəklində göstərin:

1) $a^5 \cdot a^{-3}$;

2) $x^{-3} \cdot x^{-2}$;

3) $y^{13} \cdot y^0$;

10) $(y^{-6})^2$;

4) $a^{15} : a^{19}$;

5) $x^5 : x^{-3}$;

6) $a^{-4} : a^{-2}$;

11) $(a^4)^{-4}$;

7) $(a^{-4})^5$;

8) $(a^5)^{-4}$;

9) $(a^{-5})^{-4}$;

12) $(a^3)^{-2}$.

687. Verilmiş ifadələri əvvəl sadələşdirin sonra hesablayın:

1) $\left(\frac{1}{3}\right) \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^3$;

2) $\left(-\frac{1}{2}\right)^2 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right)^4$;

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

4) $\left(-\frac{2}{7}\right)^{-4} \cdot \left(-\frac{2}{7}\right)$;

5) $13^{-5} \cdot 13^6$;

6) $0,3 \cdot 0,3^2$;

7) $0,2^5 \cdot 0,2^{-8}$;

8) $\left(\frac{3}{5}\right)^{-27} \cdot \left(\frac{3}{5}\right)^4 \cdot \left(\frac{3}{5}\right)^{-6} \cdot \left(\frac{3}{5}\right)^{30}$.

688. İfadənin qiymətini tapın:

1) $11^{14} : 11^{17}$;

2) $24^6 : 24^8$;

3) $(-0,6)^{-8} : (-0,6)^{-6}$;

4) $\left(\frac{2}{15}\right)^{-14} : \left(\frac{2}{15}\right)^{-12}$;

5) $\left(\frac{3}{5}\right)^2 : \left(\frac{3}{5}\right)^{-2}$;

6) $(0,3) : (0,3)^{-3}$;

7) $27^{-3} \cdot 9^{-4}$;

8) $81 \cdot 3^{-3}$;

9) $32^{-4} \cdot 4^5$;

10) $\frac{5^{-4} \cdot 5^{-8}}{(-5)^{-15}}$;

11) $\frac{81^{-4} \cdot 9^{-2}}{27^{-7}}$;

12) $\frac{5^{-6} \cdot 25^{-5}}{125^{-10}}$.

$$\begin{array}{r} 121 \\ 11 \overline{) 121} \\ 11 \\ \hline 11 \\ 11 \\ \hline 0 \end{array}$$

689. İfadəni əsası 10 olan qüvvət şəklində göstərin:

1) $0,1 \cdot 100^3$;

2) $(1000^{-2})^{-3} \cdot 0,01$;

3) $(10^4)^{-2} \cdot (100^3)^2$;

4) $(0,001)^{-2} \cdot 10^7$.

690. 2^{24} ədədini əsası

1) 4;

2) 8;

3) 16;

4) $\frac{1}{2}$;

5) $\frac{1}{4}$;

6) $\frac{1}{8}$.

olan qüvvət şəklində göstərin.

691. İfadəni sadələşdirin:

1) $1,5a^{-5}b^4 \cdot 6a^7b^{-2}$;

2) $3,2a^{-7}b^8 \cdot \frac{1}{4}a^8b^{-7}$;

3) $\frac{3}{5}a^8b^{-5} \cdot \frac{2}{3}a^4b^5$;

4) $\frac{2}{5}x^{m-5}y^{n+1} \cdot \frac{3}{7}x^{1-m}y^{2+n}$.

692. Qüvvəti hasil şəklində göstərin:

1) $(x^{-3}y^{-2})^{-1}$;

2) $(-2a^5b^{-2})^4$;

3) $(x^{-4}y^{-m})^{-2}$;

4) $(a^4b^{-2})^3$;

5) $(-0,3a^{-4}b^{-2})^{-2}$;

6) $(x^{-2}y^{-3})^{-n}$;

7) $(2a^{-4}b^2)^3$;

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

9) $(a^{-5n}c^{3n})^{-1}$;

10) $\left(\frac{x^2}{y}\right)^{-3}$;

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

12) $\left(\frac{a^0}{b^{-3}}\right)^{-2}$;

13) $\left(\frac{a^{-2}}{b^5c^{-4}}\right)^3$.

693. Hasil qüvvət şəklində göstərin:

1) $9a^{-2}$;

3) $0,01a^4$;

5) $\frac{16}{81} a^{8n} b^{-12n}$;

2) $\frac{1}{27} a^{-9}$;

4) $8^{-4} a^6 b^{-18}$;

6) $0,001a^{-12m} b^{15n}$.

694. Kəsri qüvvət şəklində yazın və onun qiymətini tapın:

1) $\frac{a^{14} \cdot a^{-16}}{a^{-5}}$, $a=0,3$ olduqda;

2) $\frac{a^{-5} \cdot a^4}{a^5}$, $a = \frac{1}{2}$ olduqda;

3) $\frac{a^{-50} \cdot a^{75} \cdot a^{-20}}{a^{30} \cdot a^{-28}}$, $a=0,4$ olduqda;

4) $\frac{y^{-10} \cdot y^{121} \cdot y^9}{y^{15} \cdot y^{105}}$, $y=0,1357$ olduqda.

695. Sadələşdirin:

1) $\frac{5a^{-2}}{b^{-2}} \cdot \frac{b^3}{10a^{-3}}$;

2) $\left(\frac{6a^{-2}}{5b^{-1}}\right)^{-2} \cdot 81a^{-6} \cdot b^3$;

3) $\left(\frac{3x^5}{y^2}\right)^{-2} \cdot (x^{-3}y^2)^{-6}$;

4) $\left(\frac{5a^4}{b^6}\right)^{-3} \cdot (a^3b^{-4})^5$;

5) $\frac{5a^{-2}}{b^{-2}} \cdot \frac{b^3}{10a^{-3}}$;

6) $\frac{5a^{-2}}{b^{-2}} \cdot \frac{b^3}{10a^{-3}}$.

696. Kəsri ixtisar edin:

1) $\frac{a^6 + a^{14}}{a^{-4} + a^4}$;

2) $\frac{a^5 + 3a^7 + a^8}{3a + a^2 + a^{-1}}$;

3) $\frac{b^{10} + b^{15}}{b^{-4} + b}$;

4) $\frac{a^5 + 5a^6 - a^8}{5 - a^2 + a^{-1}}$.

697. Aşağıdakı bərabərliyin doğru olduğunu bilərək x -i tapın:

1) $3^x \cdot 3^{x+3} = 3^5$;

2) $3^x \cdot 3^{x-1} = 27$;

3) $3^{x+1} \cdot 3^{x+2} = 3^{-11}$;

4) $3^{3x+1} \cdot 3^{x+2} = 27$;

5) $3^{2x} \cdot 27^{x+1} = 81^7$;

6) $81^x \cdot 3^{x+5} = 9^{10}$.

698. Tənliyi həll edin:

1) $2x^{-1} + 5(x-1)^{-1} = 6$;

2) $5(x-2)^{-1} + 4(x-1)^{-1} = 7$.

3. ƏDƏDİN STANDART ŞƏKLİ

10 ədədinin müxtəlif tam üstlü qüvvətlərini nəzərdən keçirək

$10^1=10$; $10^2=100$; $10^3=1000$; $10^4=10000$ və s.

$10^0=1$, $10^{-1}=0,1$; $10^{-2}=0,01$; $10^{-3}=0,001$; $10^{-4}=0,0001$ və s.

10 ədədinin müxtəlif tam üstlü qüvvətlərindən istifadə edərək istənilən müsbət r ədədini $1 \leq a < 10$ şərtini ödəyən a rəasional ədədi ilə 10 ədədinin müəyyən n tam üstlü qüvvətinin hasilı şəkilində yazmaq olar. Yəni verilmiş r ədədi üçün $1 \leq a < 10$ şərtini ödəyən a rəasional ədədi və n tam ədədi var ki,

$$r = a \cdot 10^n, \quad (r > 0, 1 \leq a < 10; n \in \mathbb{Z}) \quad (1)$$

Misal 1. $528 = 5,28 \cdot 10^2$ ($a = 5,28$; $1 < 5,28 < 10$; $n = 2$)
 $0,725 = 7,25 \cdot 10^{-1}$ ($a = 7,25$; $n = -1$)

(1) şəkilində yazılışa r ədədinin **standart şəkli** deyilir. Burada a -ya qiymətli hissə, n -ə r ədədinin tərtibi deyilir.

Misal 2.

1) $7285 = 7,285 \cdot 10^3$

4) $0,523 = 5,23 \cdot 10^{-1}$

2) $423,53 = 4,2353 \cdot 10^2$

5) $0,0037 = 3,7 \cdot 10^{-3}$

3) $5,271 = 5,271 \cdot 10^0$

Bu misallardan aydın görünür ki, 10 ədədi və 10-dan böyük ixtiyari natural ədədin tərtibi müsbətdir. 1 ədədindən kiçik olmayan 10-dan kiçik istənilən ədədin tərtibi sıfıra bərabərdir (misal 3). Vahdən kiçik ixtiyari müsbət ədədin tərtibi mənfi ədəddir (misal 4,5).

Fizikada, astronomiyada, texnikada elə kəmiyyətlərlə rastlaşırıq ki, onların çoxu müsbət ədədlər, və vaxud çox böyük

ədədlər olur. Belə ədədləri nəinki oxunmasında, həm də onlar üzərində müəyyən hesab əməllərin aparılması bəzi çətinliklər yaradır. Ona görə də belə ədədlərin standart şəkildə yazmaq daha məqsədə uyğundur. Standart şəkildə yazılmış kəmiyyətin qiymətləri nə elektronun kütləsinin $9,108 \cdot 10^{-31}$ kq hidrogen atomunun kütləsinin $1,67 \cdot 10^{-27}$ kq Yer in kütləsinin $5,96 \cdot 10^{24}$ kq Günəş in kütləsinin $2 \cdot 10^{30}$ kq Yupiter planetinin kütləsinin $1,90 \cdot 10^{27}$ kq olmasını misal göstərmək olar. Ədədin standart şəkildə yazılışı böyük və yaxud kiçik ədədlər üzərində əməllərin aparılması işini xeyli asanlaşdırır.

Misal 3. $(8,7 \cdot 10^{10}) \cdot (2,34 \cdot 10^{-6})$ hasilini tapmaq və onu standart şəkildə yazmaq:

$$(8,7 \cdot 10^{10}) \cdot (2,34 \cdot 10^{-6}) = (8,7 \cdot 2,34) \cdot (10^{10} \cdot 10^{-6}) = 20,358 \cdot 10^4 = 2,0358 \cdot 10^5$$

Misal 4. $5,3 \cdot 10^7$ ədədini $7,6 \cdot 10^{-4}$ ədədinə bölək:

$$(5,3 \cdot 10^7) : (7,6 \cdot 10^{-4}) = \frac{5,3}{7,6} \cdot \frac{10^7}{10^{-4}} \approx 0,6973 \dots \cdot 10^{11} \approx 6,97 \cdot 10^{10}$$

ÇALIŞMALAR

699. Standart şəkildə verilmiş ədədin qiymətli hissəsini və tərtibini deyın:

- | | | |
|---------------------------|----------------------------|---------------------------|
| 1) $2,3 \cdot 10^9$; | 3) $3,217 \cdot 10^{-9}$; | 5) $5,18 \cdot 10^{-1}$; |
| 2) $3,12 \cdot 10^{18}$; | 4) $4,32 \cdot 10^{-15}$; | 6) $3,1 \cdot 10$. |

700. Ədədi standart şəkildə yazın, onun qiymətli hissəsini və tərtibini deyın.

- | | | |
|-------------------|-------------|-----------------|
| 1) 23000000; | 3) 5030; | 5) 0,000557; |
| 2) 3170000000000; | 4) 0,00513; | 6) 0,000000863. |

701. r ədədi üçün aşağıdakı münasibət ödənildikdə onun tərtibini deyın:

- | | |
|--------------------------------|----------------------------|
| 1) $10 \leq r < 100$; | 3) $0,01 \leq r < 0,1$; |
| 2) $100000 \leq r < 1000000$; | 4) $0,001 \leq r < 0,01$. |

702. Qiymətli hissələri bərabər olan r və p ədədlərində r -in tərtibi p -nin tərtibindən n qədər böyükdür və yaxud kiçikdir. Əgər

1) $n=3$; 2) $n=2$; 3) $n=-1$; 4) $n=-3$.
 olarsa, r ədədi neçə dəfə p ədədindən böyükdür və yaxud kiçikdir?

703. Vaxtı saniyə ilə ifadə edin və alınan ədədi standart şəkildə yazın:

- 1) 5 saat; 2) 3 gün (sutka); 3) 15 gün; 4) 3 il.

704. 1) $3,7 \cdot 10^3$ tonu qramla; 3) $5,72 \cdot 10^{-3}$ qramı tonla;
 2) $6,73 \cdot 10^6$ kiloqramı qramla; 4) $6,3 \cdot 10^7$ kiloqramı tonla ifadə edin.

705. Vurmanı yerinə yetirin:

- 1) $(3,5 \cdot 10^7) \cdot (2,3 \cdot 10^2)$; 3) $(8,5 \cdot 10^{-4}) \cdot (1,5 \cdot 10^{-6})$;
 2) $(7,25 \cdot 10^4) \cdot (3,4 \cdot 10^5)$; 4) $(5,8 \cdot 10^{-8}) \cdot (4,5 \cdot 10^{-4})$.

706. Bölməni yerinə yetirin:

- 1) $(2,17 \cdot 10^4) : (6,2 \cdot 10^9)$; 2) $(1,632 \cdot 10^9) : (5,1 \cdot 10^{-3})$.

707. Günəşlə Yer arasındakı məsafə $1,49 \cdot 10^8$ km, işığın sürəti $3 \cdot 10^5 \frac{\text{km}}{\text{san}}$ —dir. Işıq zərrəciyi Günəşdən yerə nə qədər vaxta çatır.

VI FƏSLİN TƏKRARINA AİD ÇALIŞMALAR

1. 1) 7^0 və $(-7)^0$; 2) 7^{-2} və 7^2 ; 3) $(-3)^3$ və $(-3)^0$;
 4) -3^2 və $(-3)^2$; 5) $(-3)^4$ və 3^{-4} ; 6) -3^4 və 3^{-4} ;
 7) 17^{-20} və $\left(\frac{1}{17}\right)^{20}$; 8) 2002^{2003} və $\left(\frac{1}{2002}\right)^{-2003}$

ədədlərini müqayisə edin.

2. Tam üstlü qüvvət şəkilində yazın:

- 1) $a^{-4} \cdot b^{-4}$; 2) $5^2 \cdot 3^{-3} \cdot 7$; 3) $a^9 \cdot a^3$; 4) $a^8 : a^{12}$;
 5) $a^{-4} : a^{-10}$; 6) $\frac{a^{20}}{a^{24}}$; 7) $\frac{a^{19}}{a}$; 8) $\frac{10^2}{13^2}$; 9) $\frac{4^3}{5^6}$;
 10) $\frac{(m^3)^4}{(a^4)^3}$; 11) $\frac{m^3 \cdot m^7}{a^{10}}$; 12) $\frac{a^4 \cdot m^8}{a^{12}}$; 13) $\frac{(n^4)^2}{a^{12}}$.

3. a^{50} ifadəsini əsası

- 1) a^{-2} ; 2) a^{-5} ; 3) a^{-10} ; 4) a^{-25} ; 5) a^5 .

olan qüvvət şəkilində yazın.

4. Ulduz işarəsinin yerinə elə ədəd yazın ki, doğru bərabərlik alınsın:

- 1) $3^6 \cdot * = 3^8$; 2) $4^5 \cdot * = 4^9$; 3) $2^5 \cdot * = 2^2$;
 4) $(5^4)^* = 5^{12}$; 5) $(3^5)^* = 3^{15}$; 6) $2^* \cdot 5^* = 10^4$;
 7) $3^5 : * = 3^2$; 8) $3^7 : * = 3^{10}$; 9) $(2 \cdot 5)^* = 10^7$.

5. Ədədi standart şəkildə yazın, onun tərtibini və qiymətli hissəni göstərin:

- 1) 57,5; 2) 5278; 3) 0,0037;
 4) 28000; 5) 0,0017; 6) 0,00724;
 7) 523; 8) 1253; 9) 5237.

6. n -nin hansı qiymətində bərabərlik doğrudur?

- 1) $71,2 \cdot 10^n = 7,12 \cdot 10^5$; 2) $523 \cdot 10^n = 5,23 \cdot 10^8$;
 3) $540 \cdot 10^n = 5,4 \cdot 10^{-6}$; 4) $2003 \cdot 10^n = 2,003 \cdot 10^{-14}$;

I FOSILIN CAVABLARI

- 1) 1) $2a^2 - 5a + 5$; 2) $4x^2 + 2x + 6$; 3) $2x^3 - 3x^2 + 11x - 10$.
 2) 1) $6a^2 + 2ab + 2b^2$; 2) $4a^2 - 4ab + 4b^2$; 4) $6ab$. 3) 1) $x^2 + 2xy$;
 3) $2n^2 - mn$; 5) 1) 0; 2) $-\frac{2}{3}$; 7) 1) x^3 11) 8) $9a^2 + 24ab + 16b^2$;
 10) $c^6 - 2c^3 + 1$; 12) $4a^4 + 12a^2b^3 + 9b^6$. 12) 4) $\frac{64}{9}x^2 + 8xy + \frac{9}{4}y^2$;
 5) $\frac{9}{4}x^2 + 4xy + \frac{16}{9}y^2$; 6) $\frac{121}{9}x^2 - 2xy + \frac{9}{121}y^2$. 13) 5) $\frac{8}{27}x^6 - 27y^3$;
 6) $\frac{27}{125}x^6 + \frac{125}{27}y^9$. 14) 5) $a^3 - 9a^2b + 27ab^2 - 27b^3$;
 6) $8a^8 - 36a^2b + 54ab^2 - 27b^3$; 7) $27a^3 + \frac{27}{2}a^2 + \frac{9}{4}a + \frac{1}{8}$;
 9) $8a^9 + 36a^6b^2 + 54a^3b^4 + 27b^6$;
 13) $0,001x^{12} - 0,015x^8y^3 + 0,075x^4y^6 - 0,125y^9$;
 14) $0,027x^6 + 0,135x^9 + 0,225x^{12} + 0,125x^{15}$;
 15) $a^{3m} + 3a^{2m+n} + 3a^{m+2n} + a^{3n}$. 16) 25. 17) 1) $a^{64} - b^{64}$; 2) $2^{64} - 1$.
 18) 1) 27; 2) 10; 3) 5. 20) 4) $(3-x)(3+x)(9+x^2)$; 11) $3b(4a+3b)$;
 12) $a(5a+2b)$; 13) $3(6a+1)$. 21) 8) $(a+1)(a^2-10a+37)$. 24) 1) 4;
 2) a^2 ; 4) $2ab$. 26) 1) 2000; 2) -8. 27) 1) $(a^2-2ab+2b^2)(a^2+2ab+2b^2)$;
 2) $(a^2+8b^2-4ab)(a^2+4ab+8b^2)$; 4) $(a^2-a+1)(a^2+a+1)$;
 5) $(2a^2-a+1)(2a^2+a+1)$; 6) $(x^2+3xy+y^2)(3xy-x^2-y^2)$;
 7) $(a^2+a-1)(a^2+a+1)$; 8) $(a^2-a+1)(a^2+a-1)$; 9) $(a-b+2)(a+b+2)$;
 10) $(a-b+1)(a^2+ab+b^2-a-2b+1)$; 12) $(1-a+b-c)(1+a-b+c)$.
 28) 3) $\frac{4}{23}$; 4) 2; 6) 8. 29) 1) $(b+c)(a+5)$; 2) $(b-c)(a+7)$;
 3) $(b+c)(a+2)$; 4) $(b-c)(a+3)$. 30) 1) $(b+c)(a+5)$; 2) $(a-b)(5+x)$;

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

31) 1) $(a+5b)(a+2)$; 2) $(b+2)(3a+b)$; 3) $(a+1)(a+2)(a-2)$;

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

6) $(a-2)(a+2)(a+1)(a^2-a+1)$. 32) 1) $(x^2+y)(m+a-1)$;

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

33) 1) $a(b+n)(a+m)$; 2) $a(a^2+2)(b+3)$; 3) $y(y+3z)(2x+5y)$;

4) $x(7y-z)(3x+5y)$. 35) 1) $(x-3)(x-4)$; 4) $(x+5y)(x+y)$.

36) 1) -4; 2) 3; 3) -1; 4) -0,25. 37) 1) 112; 2) 33.

38) 1) $(b-a)(b+2a-1)$; 2) $(2a-b)(2a+b-1)$; 3) $(a+2b)(a-2b+1)$;

4) $(x+3)(x^2+2x+9)$. 40) 1) $32x^5-243y^5$; 2) $x^{12}-y^8$.

II FƏSİLİN CAVABLARI

47) 1) 198; 2) 83; 3) 0,77; 4) 137. 49) 4) $\{-2;1\}$; 5) $\{0;7\}$; 6) -3;

7) 2; 8) -3. 50) 3) $-1\frac{1}{8}$. 52) 6) 0 və 4-dən başqa bütün ədədlər. 53) 1) -2 və

2-dən başqa bütün ədədlər; 4) 0 və 5-dən başqa bütün ədədlər;

6) bütün ədədlər; 8) 1 və 3-dən başqa bütün ədədlər. 54) 1) $x=y$ olduqda;

4) $x=4$; $y=5$ münasibətlərindən heç olmazsa biri doğru olduqda. 55) 2) 0 və

2-dən başqa bütün ədədlər. 60) $t = \frac{S}{v_1 + v_2}$. 61) $\frac{834}{a+b}$. 62a) 1) $\{1;2;4;8\}$; 2) $\{1;7\}$;

3) $\{7;8;11;16\}$; 4) $\{2;12\}$; 5) $\{1\}$; 6) $\{1\}$. 62b) 1) $\{-3;-1;0;2\}$;

2) $\{1;2\}$; 3) $\{-1\}$; 4) $\{0\}$. 64) 1) $\frac{1}{2}$; 2) $\frac{5}{7}$; 3) $\frac{2}{3}$; 4) $\frac{11}{13}$; 5) $\frac{7}{9}$. 66) 2) $\frac{8}{15a}$;

4) $25b$; 5) $-\frac{10}{21a}$; 7) $4y^2$; 8) $\frac{3}{2ab^2}$. 67) 1) $\frac{ab}{c}$; 2) $-\frac{3x}{4}$; 3) $\frac{4m}{5n}$; 5) $\frac{13p}{7}$;

$$5) c^4; 6) \frac{1}{a}. \quad \text{69) } 1) \frac{1}{2}; 2) 3;$$

$$72) 1) \frac{5}{a+2}; 3) \frac{a+3}{5a}; 4) \frac{m^2}{n^2}; 5) \frac{a-3}{a+3};$$

$$; 5) \frac{b^2 + b + 1}{b+1}.$$

$$\frac{1}{+b}; 2) \frac{1}{m-1};$$

$$+ \frac{y}{-y}; 2) \frac{a-2}{a+2}; 3) \frac{a-b}{2(a+b)};$$

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

$$\frac{1}{2}; 3) -\frac{1}{2}; 4) \frac{4}{1-a};$$

$$; 3) \frac{b+c}{2(b-c)}; 4) a+b;$$

$$4ax-6a; 3) a^3-1; 4) 9;$$

$$\frac{1}{b^2};$$

$$. \quad \text{83) } 1) \frac{x}{3x-2y}; 3) a+b;$$

$$+ \frac{b}{+p}; 3) \frac{y^2-1}{m+n}; 4) \frac{a-b}{x-y}.$$

$$2) \frac{a-b-c}{a+b-c}. \quad \text{87) } 1) \frac{n-m}{2};$$

$$3) \frac{c(x-a)}{x^2-a^2}; 4) \frac{3a(a-b)}{a^3-b^3};$$

$$8) \frac{(a+3)^2}{2(a^2-9)}. \text{ 94) 1) 0,2; 2) -24; 3) 40. 96) 1) -3; 2) -2;}$$

$$3) 0,25. \text{ 97) } 3\frac{1}{40}. \text{ 98) 1) } \frac{4}{5}; 2) \frac{1}{9}; 3) \frac{x+y}{2}; 4) \frac{a-b}{3};$$

$$5) \frac{5}{a}; 6) -\frac{2}{b}; 7) \frac{m-p}{n}; 8) -\frac{4}{x}. \text{ 99) 1) } x; 2) \frac{a}{3}; 3) \frac{a^4-b^2}{8}; 4) -\frac{8b^2}{a};$$

$$5) \frac{y}{2}; 7) \frac{m-2n}{3}; 8) p. \text{ 100) 1) } \frac{5x-2}{m}; 2) \frac{3a-3}{b}; 3) \frac{5a-16}{10a}; 4) \frac{b}{3};$$

$$) \frac{2a-1}{3a}; 6) \frac{a+5}{a}. \text{ 101) 1) } \frac{1}{a}; 2) \frac{1}{4}; 3) \frac{x-2}{x}; 4) \frac{y-2}{y}; 5) -\frac{1}{4b^2}; 6) 1.$$

$$\text{ 102) 2) } \frac{8}{b}; 3) \frac{1}{b}. \text{ 103) 1) } a+5; 2) \frac{1}{a-7}; 4) \frac{2}{a+b}; 5) 2-a; 7) a-3;$$

$$\frac{a-1}{a+1}. \text{ 104) 2) } \frac{3}{x-1}; 3) 3; 4) -7; 5) b-2; 6) x-4y. \text{ 105) 1) } \frac{a}{a-b};$$

$$4; 3) 1; 4) 1; 5) \frac{1}{b+2}; 6) \frac{y}{y-2}. \text{ 106) 1) } \frac{1}{3-a}; 2) \frac{a+6}{a-6}; 4) \frac{a}{b-3}.$$

$$7) 1) \frac{3a-1}{3a+1}; 2) \frac{1}{a-3}; 3) 1. \text{ 108) 1) } 10; 2) -1; 3) 6;$$

$$b) 1) \{-4; -2; -1; 1; 2; 4\}; 2) \{-6; -3; -2; -1; 1; 2; 3; 6\}. \text{ 110) 1) } \frac{5a+2b}{10};$$

$$\frac{a+5b}{30}; 3) \frac{ab-10}{2b}; 4) \frac{a^2+bc}{ab}; 5) \frac{ad+6c}{6d}; 6) \frac{29}{6x}; 7) \frac{19}{12a}; 8) \frac{31a}{24x};$$

$$; 10) \frac{17a}{30b}. \text{ 111) 1) } \frac{16x+1}{10x}; 2) \frac{11x+5}{12x}; 3) \frac{19-a}{24a}; 5) \frac{17p-27q}{72m}.$$

$$1) \frac{xy-9x+4}{24x^2}; 2) \frac{6x-1}{4xy}; 3) \frac{3y^2-5x^2}{x^2y^2}; 4) \frac{9x^2-10y^2}{6x^2y^2};$$

$$+1; 6) \frac{a^2-b}{a}; 7) \frac{3y}{x}; 8) -\frac{3}{2y}; 9) \frac{a^2+4b^2}{2a}; 10) -\frac{a^2+9b^2}{2ab}.$$

$$\frac{10xy-3}{8y^2}; 2) \frac{7y^2}{4x}; 3) \frac{3x^2-4y^2}{xy}. \text{ 114) 1) } \frac{a^2+4b^2}{4b(a+2b)};$$

$$2) \frac{2(3a-1)}{a(a-2)}; 3) \frac{2b}{a^2-b^2}; 4) \frac{2b}{9a^2-b^2}; 5) \frac{2na}{n^2-m^2}; 6) \frac{2a-8b}{a^2-b^2}.$$

$$115) 1) \frac{17}{6(x-1)}; 2) \frac{1}{15(x-y)}; 4) \frac{7x}{4(x+y)}; 5) \frac{19}{10(x-y)};$$

$$6) \frac{19x}{6(x-y)}. 116) 1) -\frac{1}{x}; 2) \frac{2}{x(2+y)}; 3) \frac{2cx+3by}{bc(a+1)}; 4) \frac{nx+my}{mn(x+y)}.$$

$$117) 2) \frac{2}{3(4-x^2)}; 3) \frac{19a+65}{12(a^2-25)}; 4) \frac{17a-3}{12(a^2-9)}.$$

$$118) 1) \frac{2a^2+3a+2}{16-a^2}; 2) \frac{1}{2(a-b)}; 3) \frac{33+a}{5a^2-45}; 4) \frac{a^2-12a+3}{2a(a^2-9)};$$

$$5) 2; 6) 0; 7) 5; 8) 6. 119) 1) -\frac{12}{x^2+2x}; 2) \frac{2x-14}{x^2+7x}; 3) \frac{6x+19}{x^2-9};$$

$$4) \frac{22-x}{2(x^2-4)}; 5) \frac{8a^2+15a}{4-9a^2}; 6) \frac{5-6a}{9a^2-4}. 120) 1) \frac{1}{x+2}; 2) \frac{2a}{a-3};$$

$$4) \frac{2x^3}{x^2-1}; 5) -\frac{2}{a}; 6) -\frac{1}{ab}. 121) 1) 0; 2) -2. 124) 1) \frac{1}{5}; 2) -4.$$

$$125) 1) \frac{2a}{(a-1)(a+1)^2}; 2) \frac{2(x^2+3y^2)}{(x-y)^2(x+y)}; 3) \frac{2(8-x)}{(x+2)^2(x-2)};$$

$$4) -\frac{a}{(2a-3)^2}; 6) \frac{6-10a}{(a+3)^2(a-3)}. 126) 1) \frac{9x-1}{(x+1)^2(x-1)};$$

$$2) \frac{8x^2}{(x-3)^2(x+3)}; 4) \frac{16x}{(x^2-1)^2}; 5) \frac{2a^2+14ab}{(a^2-b^2)^2}; 6) \frac{8mn^2}{(m^2-n^2)^2}.$$

$$127) 1) 3,5; 2) 9. 128) 1) \frac{2a^2}{x^3-a^3}; 3) \frac{2ab}{b^3-a^3}; 4) \frac{a^2}{a^3+b^3}; 5) 2x;$$

$$6) a^2+2a+3. 129) 1) m=\frac{1}{2}; n=1\frac{1}{2}; 2) m=-8; n=11.$$

$$130) 1) \frac{4}{x(x+4)}; 2) \frac{4}{x(x+8)}; 3) \frac{8x^7}{x^8-6561}; 4) \frac{16x^{15}}{x^{16}-1}; 5) \frac{16x^{30}}{x^{32}-1}.$$

$$133) 1) 15; 3) 1\frac{1}{4}; 4) 5\frac{25}{72}; 8) b. 134) 1) \frac{5a}{12}; 2) 2,5; 3) \frac{n}{4m}; 4) \frac{20}{3b}; 6) \frac{1}{2a^2}.$$

$$135) 1) \frac{3}{2b}; 2) 4x; 3) \frac{2a^2b}{c^2}; 4) \frac{5a}{2}; 5) \frac{c}{2a}; 7) 8a^2.$$

136) 2) $-\frac{8a^3b}{3}$; 3) $\frac{15a^2n^4}{4m^4}$; 4) $\frac{4b^2}{a}$; 8) $-\frac{1}{10n}$;

137) 1) $\frac{2}{9x^2}$; 2) $\frac{a^3}{30b}$; 3) $\frac{3b}{n^2}$; 4) $\frac{a^2}{xy^2}$. 138) 1) $\frac{7}{8}$; 2) $a+b$; 3) $\frac{2}{y}$;

4) $\frac{a(a-b)}{2b^2}$; 5) $\frac{2}{3}$; 6) $-\frac{2a}{bm}$; 7) $1\frac{2}{3}$; 8) $\frac{6}{a^2}$. 139) 1) $\frac{20}{a+3b}$; 2) $\frac{a(y-5)}{4(y+5)}$;

3) $\frac{4x(x+1)}{x-1}$. 140) 1) $\frac{b}{a}$; 2) $\frac{1}{amn}$; 3) $\frac{am}{3b}$; 4) $\frac{4}{b^3}$. 141) 1) $a+1$; 2) $\frac{m}{n}$;

3) $\frac{5b}{b-2c}$; 4) $\frac{c(a+2)}{b(a-2)}$. 142) 1) $-0,625$; 143) 2) $\frac{6a^2}{b}$; 3) $\frac{xy(x+3)}{x-3}$;

144) 1) $\frac{5(m-n)}{3}$; 2) $\frac{am}{5(m+n)}$; 3) $(a+b)^2$; 4) $\frac{y^2-4}{2}$; 5) $a+3b$.

145) 1) -1 ; 2) $\frac{a^2-b^2}{7}$; 3) $\frac{m+n}{2(p-c)}$; 4) x^2-x ; 5) $\frac{x+2}{x-3}$; 6) $\frac{b-2}{b-3}$.

146) 1) $\frac{1}{3}$; 3) $\frac{3y-10}{3y+5}$; 4) $\frac{a-b}{b+c-a}$; 5) $\frac{1}{6}$; 6) $\frac{a^2-3a}{(a+4)(a-2)}$.

147) 1) $\frac{x^2}{y^2}$; 2) $\frac{m^2}{n^2}$; 3) $-\frac{c^6}{d^3}$; 4) $\frac{x^4}{16y^4}$; 5) $\frac{8a^3}{27b^3}$; 6) $-\frac{a^3b^3}{125c^3}$.

148) 1) $\frac{8x^6}{y^6}$; 2) $\frac{a^8b^4}{81d^{12}}$; 3) $\frac{25m^6}{36n^4}$; 4) $\frac{9a^4b^6}{4m^6n^2}$. 149) 1) $\left(\frac{3ab^2}{c^3}\right)^2$;

2) $\left(\frac{5a^5}{b^7c^6}\right)^2$; 3) $\left(-\frac{2a^2}{bc^3}\right)^3$; 4) $\left(\frac{x-2}{2x^2}\right)^4$. 150) 1) a^2b^2 ; 2) $\frac{1}{n^{12}m^2}$;

3) $\frac{16a^6}{b^2}$; 5) $\frac{9(a-4b)^8}{4(2m-n)^2}$; 6) $16(c-d)^6$. 151) 1) $\frac{174}{b^6}$; 2) $\frac{a^6-4a^6b}{b^9}$;

3) $\frac{b^4y^2-a^2c^2}{c^6y^6}$; 4) $\frac{a+5}{a-5}$. 152) 1) 1 ; 2) -1 .

153) 1) $\frac{xb}{ya}$; 2) $\frac{a}{bc}$; 3) p ; 4) $\frac{x}{5y}$; 5) $5a$; 6) ca ; 7) $\frac{1}{n}$. 154) 1) $\frac{3}{4}$; 2) $\frac{4}{9ac}$;

$$3) \frac{b}{3}; 4) \frac{3b}{50ac}; 5) \frac{3xa}{5}; 6) \frac{5b^3}{a}. \text{ 155) } 1) -6a^3b; 2) -\frac{2}{5x^3}; 3) \frac{3mpq^3}{2n};$$

$$4) \frac{2y}{7m^3n^2}; 5) -\frac{3acd^3}{b}; 6) \frac{15xyb}{4a}. \text{ 156) } 1) -\frac{6xyn^3}{m^4}; 2) -\frac{15}{8m^2nd};$$

$$3) \frac{11ab}{12cd}; 4) -\frac{13m^2n^2}{15p^2}; 5) -\frac{2x^3}{3}; 6) -\frac{3}{25}. \text{ 157) } 1) \frac{adm}{bcn}; 2) \frac{acn}{bdm};$$

$$3) \frac{a^2d^3c^2}{5b^3}; 4) \frac{m^5}{q^4}; 5) \frac{b^2}{y^3}; 6) 1. \text{ 158) } 1) \frac{9b^2z}{5ay^2}; 2) \frac{15b}{2axy}; 3) 14\frac{2}{9}a^2.$$

$$\text{159) } 1) b(a-b); 2) \frac{a(a+b)}{3}; 3) \frac{x-y}{2xy}; 4) 1; 5) 1. \text{ 160) } 1) \frac{a(a+2b)}{3};$$

$$2) \frac{2(2p-3q)}{apq}; 3) x-y; 4) \frac{2(c+d)}{c}. \text{ 161) } 1) \frac{27b}{2(a+b)}; 2) \frac{a+3b}{a-3b};$$

$$3) \frac{a^2}{4}; 4) \frac{c}{3(c+2)}. \text{ 162) } 1) \frac{6}{11}; \frac{2}{5}; 2) 1,5. \text{ 163) } 1) \frac{2(a+b)}{a-b};$$

$$2) \frac{b}{a(a+x)}; 3) \frac{a-1}{(a+1)(b^2-4)}; 4) \frac{2m+3n}{m+2}. \text{ 164) } 1) \frac{2(m+5)}{ay};$$

$$2) \frac{a+2}{a-b}; 3) \frac{b(1-p)}{2a}. \text{ 165) } 1) \frac{(x-b)^2}{(x+b)^2}; 2) \frac{y-1}{y+1}. \text{ 166) } 1) \frac{b}{a-b};$$

$$2) \frac{ab}{a^2-b^2}; 4) \frac{mp-n^2}{np-m^2}. \text{ 167) } 1) \frac{q+p}{pq}; 2) \frac{a+b}{ab}; 3) \frac{1+a}{1-a};$$

$$4) \frac{m}{1-m}. \text{ 168) } 2) m-2n; 3) \frac{a-1}{2a-1}; 4) \frac{a}{a+b}. \text{ 169) } 2) \frac{1}{6(x+y)};$$

$$3) \frac{10}{2x+1}; 4) \frac{9a}{a+2}. \text{ 170) } 1) \frac{3a^2+b^2}{a^2+ab}; 2) \frac{x+2}{x+3}; 3) \frac{1}{x}. \text{ 171) } 1) \frac{3}{x+1};$$

$$2) \frac{x}{x^3+1}; 3) 1; 4) 6. \text{ 172) } 1) 1; 2) 2; 3) 0. \text{ 173) } 1) \frac{6}{a+1}; 2) \frac{b}{b+1};$$

$$3) 1; 4) -\frac{y^3}{x}. \text{ 174) } 1) \frac{1}{m}; 2) 0; 3) -\frac{1}{2}; 4) \frac{n+1}{n-1}. \text{ 181) } 1) 1; 2) \frac{2+a}{(x+y)^2}.$$

182) 4) 4; 5) $\frac{4(x^2 - y^2)}{xy}$; 6) $b^2 + a^2$. 183) 1) $\frac{a-1}{a+1}$; 2) $\frac{x+4}{x+2}$;
 3) $\frac{2x+6}{3x+6}$; 4) $\frac{b+a}{b-a}$; 5) $\frac{x^2+y^2}{x^2-y^2}$; 6) $\frac{m}{m-1}$. 184) 3) $\frac{x+1}{x-1}$; 4) $\frac{m+1}{m-1}$.
 185) $\frac{u \cdot S}{v}$ km. 186) $\frac{v-v_1}{v+v_2} \cdot S$ (km). 187) $\frac{ab}{a+b}$.

TƏKRAR ÜÇÜN ÇALIŞMALARIN CAVABLARI

1) $\frac{2a+1}{2a}$. 2) $-\frac{1}{3a}$. 3) $\frac{3}{a+5}$. 7) $1-2x$. 9) $-\frac{6+x+x^2}{x}$. 11) $\frac{6}{x+1}$. 13) 1,4. 16) 16.
 17) 3. 19) $\frac{1}{11}$. 20) 0,4.

III FƏSİLİN CAVABLARI

- 250) 1) 1,8 ;2) 0,2. 255) 1) mənası yoxdur; 8) mənası yoxdur; 11) mənası var;
 12) mənası yoxdur. 256) 1) istənilən qiymətində; 2) $a=0$ qiymətində; 3) istənilən
 qiymətində; 4) istənilən qiymətində; 5) a -nın sıfırdan böyük olmayan qiymə-
 tində; 7) Göstəriş: $4a^2 + 4a + 1 = (2a + 1)^2$ olduğunu nəzərə al;
 8) Göstəriş: $-9a^2 - 6a - 1 = -(3a + 1)^2$ olduğunu nəzərə al. 257) 1) 7; 3) -3;
 4) -3; 7) 9; 9) 29; 10) 5; 12) 4; 13) 5; 14) $-\frac{11}{12}$. 259) 1) 16; 5) $\frac{1}{16}$; 6) $\frac{4}{9}$; 9) 23;
 12) π^2 ; 14) heç bir qiymətində. 263) 3) 9; 4) 0,026. 264) 1) 150; 2) 180; 3) 120;
 8) 54; 10) 2,6; 11) 28; 12) 60; 13) 60; 14) 144; 15) 25. 266) 1) $\frac{1}{13}$; 3) $1\frac{2}{13}$;
 4) $7\frac{14}{15}$; 5) 2,8; 6) $\frac{2}{9}$; 7) 7,5. 267) 5) 30; 6) 22. 268) 1) 20; 2) 24; 3) 1;

$$\begin{array}{r} 28 \\ \times 28 \\ \hline 224 \\ 2240 \\ \hline 784 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 312 \\ -211 \\ \hline 101 \end{array} \quad \begin{array}{r} 28 \\ \times 28 \\ \hline 224 \\ 2240 \\ \hline 784 \end{array}$$

4) 0,9; 5) 9; 6) 2; 7) 30; 8) 44; 9) $\frac{1}{4}$. **269)** 1) 15; 2) 25;

3) 11; 4) 15; 5) 18; 6) 12. **270)** 9) 5; 10) 0,25; 11) $\frac{3}{8}$; 12) 8.

274) 1) 100; 3) 8,8; 4) 9,2. **283)** 2) x^2 ;

4) $a|a|$; 5) $7|a^5|$. **286)** 1) b^5 ; 3) $8b^5$;

6) $-b^5$. **287)** 1) $-a^7$; 2) a^8 ;

6) $6a^7$. **288)** 1) a^3b^3 ; 2) $-a^4b^{13}$; 5) $-a^3b^{10}$. **289)** 1) $\sqrt{3}-1$; 2) $5-\sqrt{5}$;

3) $\sqrt{3}-\sqrt{2}$; 5) $\frac{\sqrt{2}-\sqrt{3}}{1-\sqrt{5}}$; 6) $\frac{3-\sqrt{7}}{\sqrt{10}-3}$. **290)** 1) $\frac{6b^4}{5}$; 2) $\frac{12x^2}{7}$; 3) $\frac{1}{2a}$; 4) $-\frac{9}{b}$.

291) 1) Göstəriş: Verilmiş funksiyanı

$y = |x|$ şəklində yaz; 2) Verilmiş funk-

siyanı $y = \frac{|x|}{x}$ şəklində yazaq. Funksi-

ya $x > 0$ olduqda $y = \frac{|x|}{x} = \frac{x}{x} = 1$, $x < 0$ ol-

duqda $y = \frac{-x}{x} = -1$ şəklinə düşər (Şə-

kil-də $y = \frac{|x|}{x}$ funksiyanının qrafiki

qurulmuşdur). **292)** 1) 1; 2) -1. **296)**

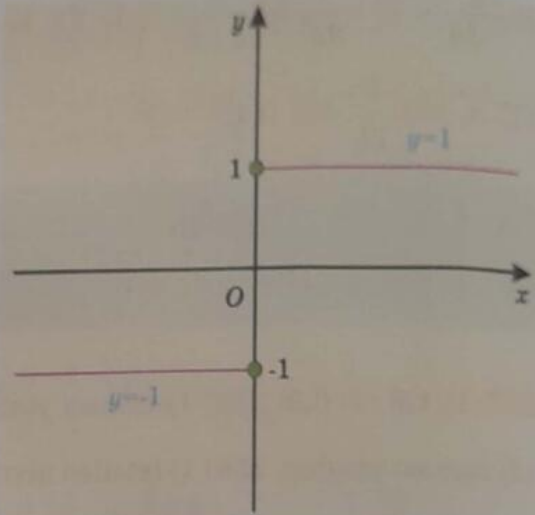
1) ± 9 ; 4) həlli yoxdur.

297) 3) $\pm 5\sqrt{2}$; 4) $\pm 0,7$; 5) $\pm \sqrt{11}$; 6) $\pm \sqrt{2,5}$. **298)** 5) $\pm 0,5$; 6) $\pm \sqrt{20}$. **299)** 1) 8; -2; 2)

3; -13; 4) $-3 \pm \sqrt{7}$. **301)** 1) ± 2 ; 2) 1,5. **328)** 1) $2\sqrt{2}$; 2) $2\sqrt{3}$; 3) $3\sqrt{2}$; 4) $2\sqrt{5}$; 5) $2\sqrt{6}$;

6) $2\sqrt{3}$; 7) $3\sqrt{5}$; 8) $2\sqrt{7}$; 9) $5\sqrt{2}$; 10) $5\sqrt{3}$; 11) $6\sqrt{2}$; 12) $7\sqrt{3}$; 13) $9\sqrt{2}$;

14) $10\sqrt{2}$; 15) $11\sqrt{2}$; 16) $15\sqrt{2}$; 17) $\frac{1}{3}\sqrt{5}$; 18) $\frac{5}{\sqrt{2}}\sqrt{2}$; 19) $\frac{6\sqrt{2}}{5}$.



Şəkil

- 329) 1) $\sqrt{2}$; 2) $2\sqrt{2}$; 3) $-3\sqrt{2}$; 4) $\sqrt{3}$; 5) $4\frac{2}{3}\sqrt{3}$; 6) $-\sqrt{3}$; 7) $-6\sqrt{2}$;
- 330) 1) $5\sqrt{3}$; 2) $9\sqrt{2}$; 3) $14\sqrt{7}$; 4) $45\sqrt{3}$; 5) $a\sqrt{2}$; 6) $b\sqrt{b}$;
- 331) 1) $\sqrt{18}$; 2) $\sqrt{48}$; 3) $\sqrt{108}$;
- 332) 1) $2\sqrt{11}$; 2) $9a^3\sqrt{a}$; 3) $10a\sqrt{2a}$; 4) $4a^2\sqrt{-a}$;
- 333) 1) $2b^3\sqrt{b}$; 2) $9a^3\sqrt{a}$; 3) $10a\sqrt{2a}$; 4) $4a^2\sqrt{-a}$;
- 334) 1) $5b\sqrt{a}$; 2) $-4xy^3\sqrt{3x}$; 3) $-2a\sqrt{-2a}$; 4) $4a^2\sqrt{-a}$;
- 335) 1) $-\sqrt{5a^2}$; 3) $\sqrt{b^3}$;
- 336) 1) $9(x+y)^2\sqrt{x+y}$; 6) $(a-2b)\sqrt{a-2b}$; 3) $-\sqrt{5a^2}$; 3) $\sqrt{b^3}$;
- 337) 1) $-\sqrt{-a^3}$; 5) $\sqrt{7a}$; 6) $-\sqrt{-8x}$; 7) $\sqrt{(a-b)^3}$; 8) $-\sqrt{(a-b)^3}$;
- 338) 2) $3\sqrt{a}$; 3) $(a-m)\sqrt{x}$;
- 339) 3) $\sqrt{2}$; 4) $\sqrt{3}$; 5) $4\sqrt{a}$; 6) $(b-3)\sqrt{a}$; 338) 2) $3\sqrt{a}$; 3) $(a-m)\sqrt{x}$;
- 340) 1) $4\sqrt{2}-8$; 2) $5+5\sqrt{2}$; 3) -90 ;
- 341) 1) 28 ; 2) -30 ;
- 342) 1) $1-2\sqrt{2}$; 2) $1-\sqrt{15}$; 4) $4\sqrt{6}-12$; 343) 8) $a-b$;
- 344) 1) 9 ; 3) 6 ; 4) 8 ;
- 345) 1) $a^2-2ab\sqrt{x}+b^2x$; 344) 1) 9 ; 3) 6 ; 4) 8 ;
- 346) 4) $\frac{3\sqrt{b}}{b}$; 6) $\frac{a\sqrt{b}}{b^2}$; 10) $\frac{\sqrt{a-b}}{a-b}$; 12) $\sqrt{a+b}$; 13) $\frac{\sqrt{a^2-9}}{a-3}$;
- 347) 8) $\sqrt{a}+\sqrt{b}$; 9) $\frac{x(x-\sqrt{y})}{x^2-y}$; 14) $-\frac{x+\sqrt{x^2-9}}{3}$; 352) 1) $\frac{1}{3}$; 2) $\frac{1}{2}$;
- 353) 1) $2+\sqrt{2}$; 3) $\frac{\sqrt{2}}{2}$; 4) 100 ; 5) $\sqrt{10}$; 6) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$;
- 354) 1) $-\frac{\sqrt{2}}{2a}$; 2) $\frac{\sqrt{3}}{3a}$; 358) 1) 8 ; 2) 14 ; 3) 4 ; 4) 6 ; 359) 1) $a^2=12$;
- 360) 1) $\sqrt{2}+1$; 2) $\sqrt{7}+1$; 4) $3\sqrt{2}+1$;
- 361) 1) 6 ; 2) -6 ; 363) 1) $2\sqrt{5}+2$; 4) $\sqrt{2\sqrt{7}-\sqrt{19}}$;
- 364) 1) $\frac{\sqrt{11}-\sqrt{2}}{3}$; 4) $\frac{\sqrt{17}-\sqrt{13}}{2}$;

TƏKRAR ÜÇÜN ÇALIŞMALARIN CAVABLARI

- 2) 1) doğru; 2) doğru; 3) doğru; 4) doğru; 5) yox. **4)** 1) 3.
5) 3) $x=5$; 4) $x=1$; 5) $x=\frac{4}{5}$. **6)** 1) 3; 2) 4; 3) 9; 5) 12. **7)** 1) 3; 2) 4;
 3) 5; 5) 14; 6) 16. **16a)** 1) 60; 2) 5,5; 3) $\frac{3}{4}$; 4) 0,039; **b)** 1) 50; 2) 54;
 3) 84; 4) 1365; **c)** 1) 3; 2) 15,6; 3) 25,5; 4) 57,5; **17)** $19\sqrt{2}$; 2) $16\sqrt{5}$;
 3) $5\sqrt{a}$; 4) $2\sqrt{x}$ **18)** 1) $1\frac{1}{15}$; 2) $3\frac{1}{3}$; 3) 0,625; 4) $3\frac{5}{9}$; 5) $\frac{1}{3}$; 6) $\frac{1}{6}$; 7) 12;
 8) 8; 9) 10; 10) 42. **20)** 0,6324. **21)** $\frac{ab}{2}$. **23)** 9. **24)** 1) $-4y\sqrt{x}$;
 2) $-3xy^2\sqrt{5xy}$. **25)** $\frac{3+\sqrt{5}}{4}$.

IV FƏSİLİN CAVABLARI

- 370)** 1) Yox; 2) Hə; 3) Hə; 4) Yox; 5) Hə. **371)** 1) $m=-2$; 2) $m=8$;
 3) $m=1$; 4) $m=-15$. **372)** 1) ± 7 ; 2) $\pm\sqrt{14}$; 7) $\frac{1}{3}$; $1\frac{2}{3}$; 8) Kökü yoxdur.
373) 1) $x^2 - 2x - 4 = 0$; 2) $y^2 + \frac{1}{2}y - \frac{7}{2} = 0$; 3) $x^2 - 6x + 12 = 0$; 4) $x^2 - 14x + 5 = 0$;
 5) $x^2 - 1\frac{7}{9}x + \frac{7}{9} = 0$; 6) $x^2 - 4,8x + 1,6 = 0$.
374) 1) -2; 7; 4) -5; 1,5 5) $-\sqrt{2}$; 0; 6) 1,2; 121. **376)** 5) ± 4 ; 6) ± 7 ;
 8) ± 200 . **377)** 5) Kökü yoxdur; 6) $\pm \frac{1}{\sqrt{2}}$; 7) Kökü yoxdur; 8) Kökü yoxdur; 11)
 $\pm \frac{1}{2}$. **378)** 1) 0; 1; 3) $-\sqrt{2}$; 0; 4) $-1\frac{2}{3}$; 0; 5) 0; $1\frac{3}{4}$; 6) -3; 0; 8) 0; $\frac{5}{11}$.

- 379) 1) -1,25; 0; 2) 0; $\frac{4}{5}$; 3) $\pm \frac{1}{2}$. **380)** 1) 0; 4,2; 2) 0; $2\frac{3}{19}$. **381)** 2) 0; $\frac{4}{9}$;
 3) $-\frac{16}{19}$; 0; 4) $-\frac{5\sqrt{3}}{3}$; 0. **382)** 1) ± 9 ; 2) ± 4 ; 3) ± 1 ; 4) 0; $1\frac{1}{9}$; 5) 0; 6) 0; 2; 7) 0;
 8) 0; $10\frac{1}{3}$. **383)** 3) ± 4 ; 4) ± 3 . **384)** 1) Kökü yoxdur; 2) ± 2 ; 3) ± 1 ; 4) ± 2 ; 5) ± 4 ;
 6) $\pm \frac{3}{4}$; 8) -10; 0; 9) 0; $\frac{13}{57}$. **385)** 1) $\pm \frac{b}{a}$; 2) $\pm \frac{b^2}{a^2}$. **386)** 1) -3; 2) 0. **387)** 1) 3 və 5;
 2) 2; 3) -2; 4) ± 5 . **388)** Yox, $x=0$. **389)** $n=6$. **390)** 3. **391)** $\frac{1}{2}$. **392)** 12 m; 60 m.
393) 3 m; 15 m. **394)** $R=1$. **395)** $2\sqrt{\pi}$. **396)** 30 san. **397)** 1) 9; 2) 1; 3) 64; 4) 4;
 5) 10; 6) 14; 7) 1; 8) $\frac{1}{49}$.
398) 1) 3; 2) $\frac{1}{2}$; 3) 5; 4) $\frac{1}{3}$. **399)** 1) -3; 1; 2) -5; 3) $2 \pm \sqrt{19}$; 4) $3 \pm \sqrt{6}$;
 5) 2; 8) -5; -3. **400)** 1) $1 \pm \sqrt{2}$; 2) $2 \pm \sqrt{3}$; 3) Kökü yoxdur;
 4) Kökü yoxdur. **401)** 1) 2; 2,5; 3) $-1\frac{1}{3}$. **402)** 1) 36; 2) 0; 6) -7. **404)** 1) $1; 1\frac{2}{3}$;
 2) 1; 1,5; 3) -2; -0,5; 4) $-1\frac{1}{3}$; -1; 5) -1; -0,5. **405)** 1) -1; 3,5; 2) 1; 6) 3; 3; 5.
407) 1) 2; 3; 2) -1; 4) 3) -4; 1. **408)** 1) $-\frac{1}{2}$; 1; 2) 0,25; 0,5;
 3) $-7\frac{1}{7}$; 7; 4) 0,5; 2; 5) $-2\frac{2}{3}$; 3; 6) $\frac{31 \pm \sqrt{817}}{12}$; 7) $\frac{21 \pm \sqrt{453}}{2}$; 8) -1; 7. **410)** 1)
 Kökü yoxdur; 2) Kökü yoxdur; 3) -1,5; 4) 2,5.
411) 1) 0,5; 0,9. **414)** 1) $-4\frac{2}{3}$; 1; 2) -4; 7; 3) 2; $3\frac{1}{3}$; 5) $-1\frac{2}{3}$; 2. **415)** 1) -4; 5;
 2) -2; 2,4; 3) 0,5; 3; 4) $\frac{47}{73}$; 3. **416)** 1) -3; $3\frac{3}{8}$; 2) $-\frac{31}{35}$; 1. **417)** -1; 6.
419) 1) $\frac{1}{8}$; 2) 0; $\frac{1}{8}$; 3) -1; 0; $\frac{1}{8}$. **420)** $a=-2$. **422)** 1) 12; 13 və ya -13; -12; 2) 14; 15
 və ya -15; -14. **424)** 8 və 12. **425)** 4. **426)** 1; 16. **427)** 4.

- 428) 9;10;11 və ya $-11;-10;-9$.
 429) 5;15. 430) 7;14. 431) 3;4;5. 432) 6 sm; 12 sm. 433) 16 sm. 434) 25 m^2 .
 435) 10 m; 21 m.
 436) 4 sm; 10 sm. 437) 10 sm; 10 sm. 438) a) 8 və 7 l; b) 20 və 10 l.
 439) 36 m və ya 60 m. 440) 8 m; 15 m. 442) 7 komanda. 443) 25 şagird.
 447) $q=12$. 450) 1) $x^2 - 4x - 5 = 0$; 5) $x^2 - 0,2x - 0,08 = 0$. 451) 1) $x^2 - 9 = 0$;
 2) $x^2 + 5x = 0$. 3) $x^2 - 2\sqrt{2}x - 6 = 0$. 452) 1) $x^2 - 4x + 1 = 0$; 2) $x^2 - 2x - 2 = 0$;
 3) $x^2 - 2\sqrt{m}x + m - n = 0$. 453) 1) 8; $p=-11$; 2) 0,3; $q=1,41$; 3) $1\frac{2}{3}$; $b=-20$;
 4) 1; $c=35$; 5) 18; $a=\frac{1}{3}$; 6) 4;10; $q=40$; 7) $x_1=-3$; $x_2=-6$; $q=18$;
 8) $x_1=2$; $x_2=6$; $p=-8$. 454) 1) $m=\pm\frac{2}{3}$; 2) $m=1\frac{2}{3}$; 3) $m=-0,6$.
 457) 458) $a=1$. 459) $p=\frac{2}{3}$; $q=-5\frac{1}{3}$. 460) $D=4$. 461) 1) $a=\pm 10$;
 2) $a=36$; 3) $a=0$ və ya $a=9$; 4) $a=1$. 464) 1) $p^2 - 2q$; 2) $-\frac{p}{q}$;
 3) $\frac{p^2 - 2q}{q}$; 4) $p^2 - 4q$; 5) $3pq - p^3$; 6) $p^4 - 4p^2q + 2q^2$. 465) 62.
 466) $a=8$. 467) $q=0$. 468) 1) $x^2 - 3x + 1 = 0$; 2) $x^2 + x - 1 = 0$.
 469) 1) 0;1; 2) 0; 3) 2; 4) 1,5; 5) 1; 6) 0,8; 7) 0,5;2; 8) $-\frac{7}{9}$.
 470) 1) -14,5; 2) 2;3; 3) 2; 5) $-1\frac{2}{3}$;1; 6) 1,5. 471) 1) 0;5; 2) 2;
 3) $-\frac{9}{11}$; 4) ± 1 ; 5) 1;5; 6) -2,25;2. 472) 1) $\frac{1}{3}$; 2) 10; 3) -4;5; 4) ± 2 . 473) 1) -1,8;5
 2) $-\frac{2}{3}$;6; 3) 1;7; 4) 2,5; 5) 6; 6) 0,5;1. 474) 1) 12;
 2) $\frac{1}{3}$; 3) 12; 4) 2. 475) 1) 4; 2) Kökləri yoxdur; 3) 1; $2\frac{2}{3}$; 4) Kökləri yoxdur.
 476) 2) ± 15 ; 3) -1,5; 4) Kökü yoxdur. 477) 2) 5; 3) $\pm\sqrt{14}$; 4) ± 1 .

V FƏSİLİN CAVABLARI

- 522) 1) Doğrudur; 2) Doğrudur; 3) Doğrudur; 4) Yox; 5) Yox. 533) 1) Mənfi; 2) Mənfi; 3) Mənfi; 4) Mənfi; 5) Müsbət. 534) 1) Yox; 2) Yox; 3) Yox; 4) Doğrudur; 5) Yox.
- 537) Birinci dərzi. 556) Birinci. 557) İkinci. 558) Birinci. 559) Birinci.
- 566) 1) $23 < x+y < 25$; 2) $18 < x-y < 20$; 3) $42 < xy < 66$; 4) $7 < \frac{x}{y} < 12$.
- 567) $114^\circ < \beta < 118^\circ$. 568) $4 < S < 10$. 569) $9,75 < b < 10,75$. 580) 8. 581) 12.
- 583) 15. 588) 1) $\{-2; -1; 0; 1\}$. 592) $\left\{\frac{1}{8}, \frac{2}{8}, \frac{3}{8}, \frac{4}{8}\right\}$. 594) $\left\{\frac{3}{24}, \frac{3}{23}, \frac{3}{22}, \dots, \frac{3}{6}\right\}$.
- 599) 1) $[1; 6]$; 2) $(-5; 8)$; 3) $[-3; 7]$.
- 600) 1) $a \geq 1$; 2) $a \geq 3$; 3) $a > 2$; 4) $a \leq 5$. 601) 1) $a \geq 1$. 604) 1) Hə; 2) Yox; 3) Hə; 4) Hə; 5) Yox. 605) 1) $a < 0$; 2) $a \neq 0$; 3) $a > 0$;
- 4) $a < 5$. 610) 4) $\left(-2\frac{1}{3}; +\infty\right)$; 6) $(-\infty; 1)$. 611) 4) $\left(\frac{1}{6}; +\infty\right)$; 5) $(-\infty; -3)$.
- 612) 1) $(-\infty; 4)$; 2) $(10; +\infty)$; 4) $(-\infty; 0,6]$; 6) $(0,1; +\infty)$.
- 613) 1) $(-\infty; -1)$; 2) $(-2; +\infty)$; 5) $(2,5; +\infty)$; 6) $(0,1; +\infty)$.
- 614) 1) $\left(-\infty; -\frac{5}{6}\right)$; 2) $\left(2\frac{7}{19}; +\infty\right)$;
- 3) $(-2; +\infty)$; 4) $(1; +\infty)$; 5) $(-\infty; +\infty)$; 6) $(-\infty; -101)$. 615) 1) $(-\infty; -5)$;
- 2) $(-1; +\infty)$; 3) $(-\infty; 1)$; 4) $(-\infty; 7)$; 5) $(2; +\infty)$; 6) $[3; +\infty)$. 616) 1) $x=4$;
- 2) $x=0$; 3) $x=1$; 4) $x=-5$. 617) 1) $(5; +\infty)$; 2) $(-\infty; 5)$. 618) 11 gün.
- 619) 19. 620) 24. 621) Səhər saat 9-dan tez. 622a) 7; b) 91 detal.
- 623) 30 tondan az. 624) $10 \frac{km}{saat}$ -dan çox. 625) $31 \frac{km}{saat}$ -dan çox.

629) 7) $(-2; 3)$; 8) $\left(\frac{2}{3}; 2\frac{2}{3}\right)$. 630) 1) $(5; +\infty)$;

2) $[-7; +\infty)$; 3) $(2; 10)$. 631) 1) $(-\infty; 4,5]$; 2) $[3; +\infty)$; 3) $[1; 4]$; 4) $\emptyset$.

633a) 1) $\{-2; -1; 0; 1; 2; 3\}$; 2) $\{0; 1; 2\}$; 3) $\{3; 4; 5; 6\}$; 4) $\{-4; -3; -2; -1\}$.

633b) 1) $\{-3; -2; -1; 0; 1\}$; 2) $\{2; 3\}$;

3) $\{-4; -3; -2; -1\}$; 4) $\{-2; -1; 0; 1\}$. 634) 1) $a=5, l=4$; 2) $a=1, l=8$; 3) $a=2, l=6$.

635) 1) $(5; +\infty)$; 2) $(-\infty; 4)$; 3) $(8; 21)$; 4) $(-7; 9)$. 636) 1) $a < 9$; 2) $a < 10$;

3) $a \leq 5$; 4) $a > 7$. 637) 1) $a \geq 3$; 2) $a \geq 5$; 4) $a \leq 5$. 638) 1) $a=7$; 2) $a \leq 2$;

3) Yoxdur; 4) Yoxdur. 639) 1) $a=1$; 2) $a=4$; 3) $a > 4$;

4) Yoxdur. 640) $-1,25 < a < 1$. 641) $1\frac{2}{3} < a < 5$. 642) 1) $(-4; 8)$; 2) $(1; 7)$;

3) $(-1; 5)$; 4) $(-2; 7)$. 643) 1) $[-1; 5]$; 2) $\left[-1; 2\frac{1}{3}\right]$; 3) $(-2; 1,1)$;

4) $(-3; -1)$. 644) 1) $3 < m < 4$; 2) $1 \leq a \leq 3$. 645) 3 m -dən böyük 8 m -dən kiçik.

646) 5 sm -dən böyük 9 sm -dən kiçik. 647) 24 sm -dən böyük 32 sm -dən kiçik.

648) 1) 41. 649) 4 $\frac{km}{saat}$ -dan çox 7 $\frac{km}{saat}$ -dan az.

650) 5 $\frac{1}{3} \frac{km}{saat}$ -dan böyük 8 $\frac{km}{saat}$ -dan kiçik. 651) 21 sənəd.

652) 16 suala. 653a) 8 l çox 24 l -dən az;

b) 20 κq -dan çox; 40 κq -dan çox olmayaraq düyü; 80 κq -dan çox; 160 κq -dan çox olmayaraq buğda.

657) 1) $(-1; 5)$; 4) $(-6,2; -0,2)$; 5) $(-\infty; -1,6) \cup (8; +\infty)$; 8) $(-\infty; +\infty)$.

658) 1) $(-1; 4)$;

3) $(-1,5; 1)$; 8) $\left(-\infty; -\frac{3}{7}\right) \cup (1; +\infty)$. 659) 1) $a > \frac{1}{3}$; 2) $a \geq -2$. 660) 1) $a \leq -1,5$; 2)

$a < 3$. 661) 1) $a < -2$; 2) $a \leq -3$. 662) 1) $[-5; -1]$; 2) $(-\infty; -9] \cup [-1; +\infty)$; 3)

$(-\infty; -1] \cup [4; +\infty)$. 663) 27. 667) A və D nöqtələri.

3

$\frac{1}{3}$
 $\frac{1}{10}$
 $\frac{1}{9}$

$\frac{12}{14}$
 $\frac{12}{14}$
 $\frac{12}{14}$

VI FƏSİLİN CAVABLARI

- 6) 1) -4; 2) 8; 3) -8; 4) -1; 5) 3; 6) -9; 7) -7; 8) 5; 10) -3.
 7) 1) -7; 2) 3; 3) 1; 4) -2; 5) -1; 6) 2. 8) 1) $(1; +\infty)$; 2) $\emptyset$; 3) $\emptyset$; 4) $(7, 2; +\infty)$.
 9) 1) $(-2, 5; 1)$; 2) $\emptyset$; 3) $\emptyset$; 4) $\left(7\frac{3}{7}; +\infty\right)$. 10) $(2, 5; 4)$. 11) $[-2; -0, 5)$.
 12) 1) $(-\infty; 2]$; 2) $(-\infty; -11]$; 13) $a > \frac{21}{127}$. 14) 1) $\emptyset$; 2) $x=1$; 3) $\emptyset$;
 4) $\emptyset$; 5) $(-\infty; +\infty)$; 6) $(-\infty; +\infty)$; 7) $x \neq -3$; 8) $(-\infty; +\infty)$; 9) $(-18; -4)$.
 15) 1) $[-0, 5; -1, 5]$; 2) $[-7; 3]$; 3) $[-\infty; -2] \cup (2; +\infty)$; 4) $(-5; 5)$.

TƏKRAR ÜÇÜN ÇALIŞMALARIN CAVABLARI

- 672) 1) 5^{-4} ; 3) 11^{-6} ; 5) x^{-15} . 676) 2) $\frac{25}{289}$; 4) $\frac{16}{25}$; 5) 125; 9) $\frac{1}{8}$; 10) $-\frac{125}{8}$.
 681) 3) $\frac{7}{54}$; 5) $19\frac{1}{9}$; 8) 1; 9) 125. 682) 3) $\frac{2}{x \cdot y^2}$; 5) $\frac{a}{b-c}$; 6) $\frac{c^2}{(a+b)^3}$;
 8) $\frac{(a-b)^3}{(a+b)^2}$. 683) 6) $3a \cdot b^{-3} \cdot c^{-4}$; 7) $3a^2(b+c)^{-4}$; 8) $2xy^{-2}(x+y)^{-4}$.
 684) 1) $\frac{x+y}{xy}$; 3) $\frac{a^2+b^2}{ab}$; 5) $\frac{a^4+b^4}{a^3b^3}$;
 7) $\frac{a^2+b^2}{a^2b^2(a+b)^2}$; 8) $\frac{(ab+1)^2}{ab}$. 692) 1) x^3y^2 ; 3) $x^8 \cdot y^{2m}$;
 6) $x^{2n} \cdot y^{3n}$; 10) $x^{-6} \cdot y^3$; 11) $a^4 \cdot b^{-6}$; 13) $a^{-6} \cdot b^{-15} \cdot c^{12}$. 694) 2) 64;
 3) $\frac{8}{125}$; 4) 1. 695) 1) $\frac{ab^5}{2}$; 3) $\frac{x^8}{9y^8}$; 4) $\frac{a^3}{125b^2}$. 696) 1) a^{10} ; 2) a^6 ;
 4) a^6 . 697) 1) 1; 2) 2; 6) 3. 698) 1) 2; $\frac{1}{6}$.