

3374

Ա. ՇԱՊՈՇՆԻԿՈՎ յեվ Ն. Կ. ՎԱՅՆՈՎ

ՀԱՆՐԱՀԱՇՎԱԿԱՆ ԽՆԴԻՐՆԵՐԻ ԺՈՂՈՎԱԾՈՒ

ՅԵՐԿՐՈՐԴ ՄԱՍ

ՄԻՋՆԱԿԱՐԳ ԴՊՐՈՑԻ Ց-ՐԴ ՅԵՎ Զ-ՐԴ
ԴԱՍԱՐԱՆՆԵՐԻ ՀԱՄԱՐ

ՊԵՏԱԿԱՆ ՀՐԱՏԱՐԱԿԶՈՒԹՅՈՒՆ
ՅԵՐԵՎԱՆ 1936

512
Շ 31

13 JUL 87

13 JUL 87

512	Thompson	
T-31	Murphy	
firm	July	
0245	10/28	Chas

0245

10/28



13 JUL 2013

3374

19 AUG 2006

Բնագիրը հաստատված է ՌՍՖՖՀ ԼժԿ-ի կողմից

20 MAY 2013

512
2-31

48

Ն. Ա. ՇԱՊՈՇՆԻԿՈՎ, ՅԵՎ Ն. Կ. ՎԱՅՆՈՎ

ՀԱՆՐԱ ՀԱՇՎԱԿԱՆ ԽՆԴԻՐՆԵՐԻ ԺՈՂՈՎԱԾՈՒ

ՅԵՐԿՐՈՐԴ ՄԱՍ

ՄԻՋՆԱԿԱՐԳ ԴՊՐՈՑԻ 8-ՐԴ ՅԵՎ 9-ՐԴ
ԴԱՍԱՐԱՆՆԵՐԻ ՀԱՄԱՐ

Յերկրորդ բաղկիտված հրահարակուրյուն

Թարգմանեց լեվ խմբագրեց
ԱՐԱ ԽԱՆՋՅԱՆ

7104
9524
42296

ՊԵՏԱԿԱՆ ՀՐԱՏԱՐԱԿԶՈՒԹՅՈՒՆ
ՅԵՐԵՎԱՆ 1 9 3 6



Միանգամից արմատ հանելը. Միանգամից արմատ հանելու համար անհրաժեշտ է նշանը դնել համաձայն նշանների կանոնի, այնուհետև պահանջված արմատը հանել յուրաքանչյուր արտադրիչից ու բաժանարարից յեվ ստացված արդյունքները դասավորել իբրեւ արտադրիչներ ու բաժանարարներ այնպես, ինչպես դասավորված էին տված միանգամի արտադրիչներն ու բաժանարարները:

Թվային գործակիցներից արմատները հանվում են անմիջականորեն, իսկ տառային արտահայտությունների նկատմամբ կիրառվում է յերրորդ թեորեմը:

Որինակ՝

$$\sqrt[3]{\frac{27a^6b^3}{64c^{3n}d^{15}}} = \frac{3a^2b}{4c^nd^5}$$

Արմատի ցուցիչը կարող է լինել նաև բացասական քանակություն: Յուրաքանչյուր արմատ, բացասական ցուցիչով, հավասար է մեկին՝ բաժանած մի արմատի վրա, վորը տարբերվում է տվածից միայն արմատացույցի նշանով:

$$\sqrt[n]{a} = \frac{1}{\sqrt[n]{a}}$$

Բացասական ցուցիչներով արմատների նկատմամբ կիրառվում են վերը հիշատակված նշանների կանոնը, բոլոր յերեք թեորեմները և միանգամից արմատ հանելու կանոնը:

Հետևյալ միանգամից արմատ հանեցեք.

- | | | | |
|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. $\sqrt[6]{2^{12}}$ | 1. $\sqrt[4]{3^8}$ | 2. $\sqrt[3]{-a^6}$ | 2. $\sqrt{-10^{10}}$ |
| 3. $\sqrt[n]{a^{3n}}$ | 3. $\sqrt[3n]{a^{6n+9mn}}$ | 4. $\sqrt[n+2]{a^{3n+6}}$ | 4. $\sqrt[3+n]{a^{15+5n}}$ |
| 5. $\sqrt[3]{8 \cdot 3^3}$ | 5. $\sqrt[5]{32 \cdot 10^5}$ | 6. $\sqrt[4]{16 \cdot 81}$ | 6. $\sqrt[3]{125 \cdot 1000}$ |
| 7. $\sqrt{\frac{a^4}{9}}$ | 7. $\sqrt[3]{-\frac{a^3}{64}}$ | 8. $\sqrt[5]{-\frac{a^{10}}{b^{16}}}$ | 8. $\sqrt[7]{\frac{a^{21}}{b^{14}}}$ |
| 9. $\sqrt[4]{a^{16}b^8c^4}$ | 9. $\sqrt{2^4a^6b^{12}}$ | | |
| 10. $\sqrt[3]{-27a^{12}b^3}$ | 10. $\sqrt[5]{-32a^5b^{10}}$ | | |
| 11. $\sqrt[3]{27}$ | 11. $\sqrt[5]{32}$ | | |
| 12. $\sqrt[2]{\frac{4}{9}}$ | 12. $\sqrt[3]{\frac{27}{8}}$ | 13. $\sqrt[3]{a^{-6}}$ | 13. $\sqrt[3]{a^{-12}}$ |
| 14. $\sqrt[5]{-a^{-20}}$ | 14. $\sqrt[7]{-a^{-14}}$ | | |
| 15. $\sqrt[5]{-\frac{1}{32}}$ | | 15. $\sqrt[3]{-\frac{1}{64}}$ | |
| 16. $\sqrt[3]{-\frac{1}{a^n}}$ | | 16. $\sqrt[3]{-\frac{1}{a^{3n}}}$ | |
| 17. $\sqrt[4]{16a^{-4}b^{12}}$ | | 17. $\sqrt[6]{64a^{-12}b^6}$ | |

$$18. \sqrt[3]{\frac{8}{125}a^{3n}b^{-6}}$$

$$18. \sqrt[4]{\frac{1}{81}a^{-8n}b^4}$$

$$19. \sqrt[4]{6\frac{1}{4}a^6c^{4m}}$$

$$19. \sqrt[4]{1\frac{11}{25}a^4b^{10n}}$$

$$20. \sqrt[4]{\frac{16}{81}a^{8n}b^{16}}$$

$$20. \sqrt[3]{\frac{125}{64}a^{6n}c^{15}}$$

$$21. \sqrt[4]{0,027a^{6n-3}b^{18}c^{-6}}$$

$$21. \sqrt[4]{0,0625a^{4n+8}b^{24}c^{-12}}$$

$$22. \sqrt[5]{-10^{10}a^{-20n}b^{5-15m}}$$

$$22. \sqrt[3]{-64a^{3n-6}b^{15n}}$$

$$23. \sqrt[4]{\frac{4-1a^4b^{-6}}{9-1c^8d^{-2}}}$$

$$24. \sqrt[3]{\frac{343a^{-15}b^{18}}{2-6c^9d^{-3}}}$$

$$25. \sqrt[2]{\frac{a^{2b^{2n-6}c^{-2m}}}{4a^{-6f-4n+2}}}$$

$$26. \sqrt[3]{\frac{1000p^{12}q^{-6}f^{32}}{27a^{-3m}b^9}}$$

$$27. \sqrt[4]{\frac{2^{36}a^{-40}b^7(a+b)^{27}}{a^{-4}b^{-11}}}$$

$$28. 2ab^2 \sqrt[3]{2a^3bc^3 \sqrt[3]{8a^3b^9c^6}}$$

$$29. \sqrt[3]{\frac{(3a^3b^{-2})^{2na-(p+n)}b^{-(n+np)}c^n}{a^{-p}}}$$

$$30. 3a^{5-n}b^{-4n} \sqrt[3]{\frac{27}{64}a^{-15}b^{3n}c^{6-3n}d^9}$$

§ 2. ԱՐՏԱԴՐԻՉՆ ԱՐՄԱՏԱՆՇԱՆԻ ՏԱԿԻՑ ԴՈՒՐՍ ԲԵՐԵԼԸ ՅԵՎ ԱՐՄԱՏԱՆՇԱՆԻ ՏԱԿ ՏԱՆԵԼԸ

Յեթե յենթարմատային արտահայտությունը վերլուծվում է յերկու այնպիսի բազմապատկիչների, վորոնցից մեկը լինի աստիճան է, իսկ մյուսը՝ վոչ, ապա կարելի յե արմատ հանել առաջին բազմապատկիչից և ստացված ռացիոնալ արտահայտությունը բազմապատկել յերկրորդ բազմապատկիչի իռացիոնալ արմատով: Դործողությունը կոչվում է արտադրիչը արմատանշանի տակից դուրս բերել:

$$31. \sqrt[3]{8}$$

$$31. \sqrt[3]{18}$$

$$32. \sqrt[3]{75}$$

$$32. \sqrt[3]{28}$$

$$33. \sqrt[3]{81}$$

$$33. \sqrt[3]{500}$$

$$34. \sqrt[3]{-108}$$

$$34. \sqrt[3]{-72}$$

$$35. \sqrt[4]{48}$$

$$35. \sqrt[4]{162}$$

$$36. \sqrt[4]{1250}$$

$$36. \sqrt[4]{112}$$

$$37. \sqrt[5]{486}$$

$$37. \sqrt[5]{96}$$

$$38. \sqrt[5]{-224}$$

$$38. \sqrt[5]{-1216}$$

$$39. 2\sqrt[4]{405}$$

$$39. 3\sqrt[3]{192}$$

$$40. \frac{2}{3}\sqrt[4]{243}$$

$$40. \frac{5}{2}\sqrt[5]{128}$$

$$41. \sqrt[4]{a^8c^3}$$

$$41. \sqrt[6]{a^{12}c^5}$$

$$42. \sqrt[5]{a^{15}b^6}$$

$$42. \sqrt[3]{a^6b^4}$$

$$43. \sqrt[3]{x^4y^5}$$

$$43. \sqrt[3]{x^{10}y^7}$$

$$44. \sqrt[4]{a^5b^6}$$

$$44. \sqrt[4]{a^{10}b^7}$$

$$45. \sqrt[4]{4a^4b}$$

$$45. \sqrt[4]{25a^2b}$$

$$46. \sqrt[3]{64x^6y^3}$$

$$46. \sqrt[3]{27x^8y^3}$$

$$47. 3\sqrt[4]{80c^4d^2}$$

$$47. 2\sqrt[4]{75c^6d^4}$$

$$48. 2\sqrt[4]{\frac{a^5}{4}}$$

$$48. 3\sqrt[4]{\frac{a^4}{27}}$$

$$\begin{array}{ll}
49. \sqrt[3]{\frac{a^8}{b^9}} & 49. \sqrt[5]{\frac{a^{14}}{b^{10}}} \\
51. a \sqrt{\frac{0,45z}{a^2x^2}} & 51. a^2 \sqrt{\frac{-0,54z}{a^6x^6}} \\
52. \sqrt[3]{\frac{-0,729m}{a^6}} & 52. \sqrt{\frac{8,64m}{a^4}} \\
53. \sqrt{\frac{(a^2-2ab+b^2)y}{25}} & 53. \sqrt{\frac{50z}{a^2+2ab+b^2}} \\
54. \sqrt{\frac{a}{b^2} - \frac{1}{b}} & 54. \sqrt[3]{\frac{x^3}{a^6} - \frac{1}{a}} \\
55. \sqrt[3]{\frac{(y^2-x^2)^4}{8(x+y)}} & 55. \sqrt[5]{\frac{(x^2-y^2)^6}{32(y-x)}} \\
56. a \sqrt[3]{\frac{b^3}{a^4} - \frac{b^5}{a^6}} & 56. \frac{3}{2a} \sqrt[3]{4a^2 - \frac{8a^2b^2}{9}} \\
57. \sqrt[2m+1]{\frac{a^{5m}b^{m+n}c^{mp+1}}{x^{4r+1}y^{6r+2}z^5}} & 57. \sqrt[2m+n]{\frac{a^{2m+n}b^{m+2n}c^{m^2-n^2}}{a^{2m+2n+5}b^{2n-1}c^{1-3n}}} \\
58. yz^2 \sqrt[2r]{\frac{x^{4r+1}y^{6r+2}z^5}{x^{4r+1}y^{6r+2}z^5}} & 59. \frac{ac}{b} \cdot \sqrt[n]{\frac{3n+2}{a^{n+5}b^{2n-1}c^{1-3n}}}
\end{array}$$

Յեթե արմատանշանի առաջ կա ուղիղնալ բազմապատկիչ, ապա կարելի յե այդ բազմապատկիչը տանել արմատի տակ. դրա համար անհրաժեշտ ե այդ բազմապատկիչը աստիճան բարձրացնել արմատացուցցով և արդյունքը բազմապատկել յենթարմատային արտահայտությամբ. Այսպիսի ձևափոխությունը կոչվում ե՝ բազմապատկիչն արմատանշանի տակ տանել:

$$\begin{array}{llll}
60. 2\sqrt[3]{3} & 60. 3\sqrt[3]{2} & 61. 6\sqrt[3]{5} & 61. 4\sqrt[3]{3} \\
62. 3\sqrt[3]{2} & 62. 2\sqrt[3]{3} & 63. 5\sqrt[3]{3} & 63. 7\sqrt[3]{2} \\
64. 2\sqrt[5]{5} & 64. 3\sqrt[5]{4} & 65. a\sqrt[3]{5} & 65. 5\sqrt[3]{a} \\
66. x\sqrt[4]{2} & 66. y\sqrt[6]{5} & 67. 5\sqrt[4]{a} & 67. a\sqrt[4]{5} \\
68. m\sqrt[3]{n} & 68. n\sqrt[5]{m^2} & 69. n^2\sqrt[3]{a} & 69. m\sqrt[3]{a} \\
70. 3a\sqrt[3]{ax} & 70. a^3\sqrt[3]{2ab} & 71. m^2\sqrt[3]{mn} & 71. 2n\sqrt[3]{m^4n} \\
72. \frac{1}{2}\sqrt[3]{a} & 72. \frac{2}{3}\sqrt[3]{a^2} & 73. \frac{x}{y}\sqrt[3]{\frac{y^3}{x^3}} & 73. \frac{y}{x}\sqrt[3]{\frac{x^3}{y^3}} \\
74. \frac{a}{b}\sqrt[3]{\frac{b^4}{a^5}} & 74. \frac{b}{a}\sqrt[5]{\frac{a^2}{b^3}} & & \\
75. m\sqrt[5]{1-\frac{1}{m^5}} & 75. \frac{1}{m}\sqrt[3]{m^5-1} & & \\
76. (m+n)\sqrt{\frac{1}{m^2-n^2}} & 76. \frac{1}{m-n}\sqrt{m^2-n^2} & & \\
77. 2ac^3\sqrt[3]{3abc^2} & 77. \frac{4a^5}{3b}\sqrt[5]{\frac{27b^3}{16a^4}} & &
\end{array}$$

$$\begin{array}{ll}
78. 3a^nb^m\sqrt[3]{3a^2b} & 78. 2ab^m\sqrt[3]{3a^mb^2} \\
79. 3a^2c^3\sqrt[4]{2a^nb^{-3}} & 79. 2a^nb^{-2}\sqrt[3]{5a^{-n}b^3}
\end{array}$$

§ 3. ԱՐՄԱՏՆԵՐԻ ՑՈՒՑԻՉՆԵՐԻ ԿՐՃԱՏՈՒՄԸ ՅԵՎ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ՑՈՒՑԻ ԲԵՐԵԼԸ

Արմատի մեծությունը չի փոխվի, յեթե արմատի ցուցիչն ու յենթարմատային արտահայտության ցուցիչը բազմապատկենք կամ բաժանենք միևնույն թվով: Այս թեորեմից արտածվում ե յերկու հետևանք.

1. Յեթե արմատացուցցն ու յենթարմատային արտահայտության աստիճանացուցցն ընդհանուր բազմապատկիչ ունեն, ապա կարելի յե այդ բազմապատկիչով կրճատել:

2. Յեթե մի շարք արմատներ տարբեր ցուցիչներ ունեն, ապա արմատացուցցներն ու յենթարմատային արտահայտություններն աստիճանացուցցները համապատասխանաբար բազմապատկելով միևնույն թվով, կարելի յե արմատները բերել ընդհանուր ցուցիչ:

Յենթարմատային արտահայտության ցուցիչը բազմապատկել՝ նշանակում ե այդ արտահայտությունը բարձրացնել բազմապատկիչին համապատասխան աստիճան: Բաժանել յենթարմատային արտահայտության ցուցիչը՝ նշանակում ե այդ նույն արտահայտությունից հանել բաժանարարին համապատասխան արմատ:

Կրճատեցեք հետևյալ արմատների ցուցիչները.

$$\begin{array}{llll}
80. \sqrt[9]{a^6} & 80. \sqrt[6]{a^4} & 81. \sqrt[3]{a^{10}b^{12}} & 81. \sqrt[10]{a^{15}b^{25}} \\
82. \sqrt[3n]{a^{2n}b^{3n}} & 82. \sqrt[5n]{a^{10}b^{5n}} & 83. \sqrt[nm]{a^mb^{2m}} & 83. \sqrt[mn]{a^{2mn}b^{3n}} \\
84. \sqrt[6]{9a^4b^6} & 84. \sqrt[4]{4a^8b^2} & 85. \sqrt[9]{27a^3b^6} & 85. \sqrt[12]{64a^9b^{3m}} \\
86. \sqrt[12]{64a^4b^{2n}} & & 86. \sqrt[18]{81a^{16}b^{4n}} & \\
87. \sqrt[6n]{\frac{16a^{10}b^{-6}}{9c^{18}}} & & 87. \sqrt[6n]{\frac{27a^{-9}b^{12}}{8c^{15}}} & \\
88. \sqrt[12]{\frac{1000a^{-6}}{729b^9c^{-3}}} & & 88. \sqrt[8]{\frac{16a^4b^{12}}{81c^{-6}}} & \\
89. \sqrt[4]{a^{-8}b^{10}c^{-2}} & & 89. \sqrt[6]{9a^4b^{-8}c^4} &
\end{array}$$

Հետևյալ արմատներն ընդհանուր ցուցիչ բերեք.

$$\begin{array}{ll}
90. \sqrt[6]{a^5} \text{ և } \sqrt[4]{a^3} & 90. \sqrt[9]{a^4} \text{ և } \sqrt[6]{a^5} \\
91. \sqrt[3]{2a^2} \text{ և } \sqrt[6]{ab^5} & 91. \sqrt[3]{3a} \text{ և } \sqrt[4]{2b^3} \\
92. \sqrt[3]{2a^2b} \text{ և } \sqrt[4]{3a^3b} & 92. \sqrt[5]{3a^3b^2} \text{ և } \sqrt[3]{2ab} \\
93. \sqrt[12]{\frac{3a^5}{b^3}} \text{ և } \sqrt[9]{\frac{10b^2}{a}} & 93. \sqrt[8]{\frac{5a}{b^2}} \text{ և } \sqrt[6]{\frac{3a^2}{b}} \\
94. \sqrt[m^2]{\frac{3a^2}{bc^3}} \text{ և } \sqrt[mn]{\frac{2ab^2}{c^3}} & 94. \sqrt[mn]{\frac{2b^3}{ac^4}} \text{ և } \sqrt[n^2]{\frac{3a^2c}{b^2}}
\end{array}$$

$$\begin{array}{ll}
95. \sqrt[12]{a^2b^3}, \sqrt[4]{a} \text{ և } \sqrt[8]{a^3} & 95. \sqrt[6]{ab^4}, \sqrt[9]{a^4} \text{ և } \sqrt[12]{b^5} \\
96. \sqrt[6]{a^2b}, \sqrt[15]{a^3b^4} \text{ և } \sqrt[50]{a^{10}b^{20}} & 96. \sqrt[8]{a^4b^5}, \sqrt[12]{a^7b^3} \text{ և } \sqrt[15]{a^{10}b^{25}} \\
97. \sqrt{\frac{x}{y}}, \sqrt{\frac{y^3}{z^2}} \text{ և } \sqrt{\frac{a^2}{b}} & 97. \sqrt{\frac{a^3}{b^2}}, \sqrt{\frac{x}{y^4}} \text{ և } \sqrt{\frac{y}{z^2}} \\
98. \sqrt[4]{\frac{x-1}{x+1}}, \sqrt[2n]{\frac{x+1}{x-1}} \text{ և } \sqrt[n]{\frac{x}{y}} & \\
99. \sqrt[2n]{\frac{a+b}{x}}, \sqrt[6]{\frac{a}{x+y}} \text{ և } \sqrt[3n]{\frac{a}{b}} &
\end{array}$$

§ 4. ԱՐՄԱՏՆԵՐԸ ՆՈՐՄԱԼ ՏԵՍԻԻ ԲԵՐԵԼԸ

Ամեն մի արմատ կարելի է բերել պարզագույն կամ նորմալ տեսքի: Սրա համար անհրաժեշտ է հաջորդաբար կատարել հետևյալ գործողությունները:

Յենթարմատային արտահայտությունը վերածել միանդամի, յեթե այդպիսի ձևափոխություն կատարված է և հնարավոր է:

Կրճատել արմատացույցը, յեթե սա յենթարմատային արտահայտություն թան բազմապատկիչների և բաժանարարների ցուցիչների հետ ընդհանուր արտադրիչ ունի:

Ուացիոնալ արտադրիչները դուրս բերել արմատանշանի տակից:

Վերացնել հայտարարի իռացիոնալությունը:

Վերջին ձևափոխությունն արտահայտություն է այն բանով, վոր յենթարմատային արտահայտություն համարիչն ու հայտարարը բազմապատկում են միևնույն արտահայտությունով, ընդվորում բազմապատկիչն ընտրում են այնպես, վոր հայտարարը դառնա լրիվ առտիճան, և ապա արմատ են հանում հայտարարից:

Հետևյալ արմատները պարզագույն ձևի բերեք:

$$\begin{array}{ll}
100. \frac{3xy^2}{2} \sqrt[3]{\frac{8}{xy}} & 100. \frac{2x}{3y^2} \sqrt{\frac{8y^3}{x^5}} \\
101. a^2 \sqrt{\frac{2ab^3}{3c^2d}} & 102. \frac{2ab}{c} \sqrt[3]{\frac{5a}{16b^2c^3}} \\
103. \frac{1}{a} \sqrt[3]{a^8 - a^6b^2} & 104. a^2 \sqrt[4]{\frac{1}{a^3} - \frac{b}{a^4}} \\
105. 5n^x \sqrt[3]{\frac{ab^5}{25n^{3x+1}}} & 106. \frac{c^{n-m}}{a^m} \sqrt[3]{\frac{a^{m^2-n^2} \cdot b^{m+6n}}{c^{m+2n}}} \\
107. \frac{a+b}{a} \sqrt[3]{\frac{a^{13}-a^{12}b}{(a-b)^4}} & 108. \frac{a}{c} \sqrt{\frac{a^3b-4a^2b^2+4ab^3}{c^2}}
\end{array}$$

§ 5. ԱՐՄԱՏՆԵՐԻ ՆՄԱՆՈՒԹՅՈՒՆԸ

Յերբ իռացիոնալ արտահայտությունը բերված է պարզագույն տեսքի, ապա արմատի ռացիոնալ արտադրիչը կոչվում է արմատի գործակից: Արմատները կոչվում են նման, յեթե նրանք զանազանվում են միայն

գործակիցներով, իսկ արմատացույցներն ու յենթարմատային արտահայտությունները միևնույնն են: Վորպեսզի վորոշենք, թե տված արմատները նման են, թե վոր, անհրաժեշտ է նրանց բերել պարզագույն ձևի:

Ապացուցեք հետևյալ արմատների նմանությունը:

$$\begin{array}{ll}
109. \sqrt[3]{3} \text{ և } \sqrt[12]{12} & 110. \sqrt[3]{63} \text{ և } \sqrt[12]{28} \\
111. \sqrt[3]{54} \text{ և } 2\sqrt[3]{2} & 112. \sqrt[4]{80} \text{ և } \sqrt[4]{405} \\
113. \sqrt[3]{18}, \sqrt[3]{128} \text{ և } \sqrt[3]{32} & 114. \sqrt[3]{54}, \sqrt[3]{16} \text{ և } \sqrt[3]{432} \\
115. \sqrt{\frac{4}{3}} \text{ և } \sqrt[12]{12} & 116. \sqrt{\frac{2}{5}} \text{ և } \sqrt{\frac{2}{45}} \\
117. \frac{1}{4}\sqrt{0,2} \text{ և } \frac{1}{5}\sqrt{5} & 118. \sqrt[3]{\frac{8}{3}} \text{ և } \sqrt[3]{\frac{9}{8}} \\
119. \sqrt{\frac{1}{2} + \frac{3}{4}} \text{ և } \sqrt{\frac{8}{9} - \frac{1}{3}} & 120. \sqrt[3]{\frac{6}{25} - \frac{1}{4}} \text{ և } \sqrt[3]{\frac{1}{27} - \frac{1}{32}} \\
121. \sqrt[6]{a^7b} \text{ և } \sqrt[6]{a^{13}b^7} & 122. \sqrt[3]{0,027xy^2} \text{ և } \sqrt[3]{0,064\frac{x}{y}} \\
123. \sqrt{a - \frac{1}{a^2}} \text{ և } \sqrt{\frac{a^3-1}{a^4}} & 124. \sqrt{\frac{1}{b}-a} \text{ և } \sqrt{\frac{bd^2-ab^2d^2}{c^2}} \\
125. \sqrt{\left(\frac{a^2-b^2}{a+b}\right)^3}, \sqrt{\frac{(a^2+b^2)^2}{a-b}} \text{ և } \sqrt{a^3-a^2b} \\
126. \frac{x}{y} \sqrt{x^2y \left(\frac{x}{y}-1\right)}, \sqrt[3]{\frac{z}{xz-yz}} \text{ և } \sqrt{\frac{4x}{y^2}-\frac{4}{y}} \\
127. \sqrt[3]{8a^5-16a^3b^2}, ab \sqrt[3]{\frac{1}{a}-\frac{2b^2}{a^3}} \text{ և } \sqrt[3]{\frac{2}{a^3b}-\frac{1}{ab^3}} \\
128. \frac{x^2}{y} \sqrt[n]{x^{-3(n-1)}y^{2n+1}}, \frac{1}{xy} \sqrt[n]{x^{n+3}y^{n+1}} \text{ և } (2x-y) \sqrt[n]{x^{3-n}y}
\end{array}$$

§ 6. ԱՐՄԱՏՆԵՐԻ ԳՈՒՄԱՐՈՒՄՆ ՈՒ ՀԱՆՈՒՄԸ

Արմատները գումարելու և հանելու համար նրանց միացնում են այդ գործողությունների նշաններով: Իրանից հետո արմատները բերում են նորմալ տեսքի և, յեթե ստացվեն նման արմատներ, ապա կատարում են նման արմատների միացում:

Նման արմատները միացնելու համար նրանց գործակիցներն իրենց նշաններով առնում են փակագծերի մեջ և ընդհանուր արմատը դուրս են բերում փակագծերից վորպես բազմապատկիչ: Այնուհետև ստացվող ընդհանուր գործակիցը պարզում են սովորական կանոններով:

$$\begin{array}{ll}
129. (5\sqrt[3]{2}-4\sqrt[3]{3})+(3\sqrt[3]{2}+6\sqrt[3]{3}) & \\
129. (7\sqrt[3]{4}-2\sqrt[3]{5})-(5\sqrt[3]{4}-4\sqrt[3]{5}) & \\
130. (10\sqrt[4]{7}+\sqrt[5]{3})-(5\sqrt[5]{3}+2\sqrt[4]{7}) & \\
130. (2\sqrt[3]{11}-8\sqrt[5]{7})+(7\sqrt[5]{7}-\sqrt[3]{11}) &
\end{array}$$

$$131. (a\sqrt{b}-b\sqrt{c})-(3a\sqrt{b}-5b\sqrt{c})$$

$$131. (3\sqrt[3]{a}+b\sqrt{c})-(2\sqrt[3]{a}+3b\sqrt{c})$$

$$132. (a\sqrt[5]{b^4}-2c\sqrt[4]{d})-(-5c\sqrt[4]{d}+3a\sqrt[5]{b^4})$$

$$132. (a\sqrt[4]{a^3}-\sqrt[3]{a^2b})+(-\sqrt[4]{a^3}+5\sqrt[3]{a^2b})$$

$$133. \sqrt{2}+3\sqrt{32}+\frac{1}{2}\sqrt{128}-6\sqrt{18}$$

$$133. \sqrt{75}-\sqrt{147}+\sqrt{48}-\frac{1}{5}\sqrt{300}$$

$$134. 20\sqrt{245}-\sqrt{5}+\sqrt{125}-2\frac{1}{2}\sqrt{180}$$

$$134. \sqrt{275}-10\sqrt{11}-2\sqrt{99}+\sqrt{396}$$

$$135. \frac{1}{2}\sqrt[3]{5}-2\frac{1}{4}\sqrt[3]{40}+10\sqrt[3]{135}-\sqrt[3]{320}$$

$$135. 3\sqrt[5]{2}-\frac{1}{2}\sqrt[5]{64}+10\sqrt[5]{486}-6\frac{1}{2}\sqrt[5]{2}$$

$$136. \sqrt{\frac{45}{4}}-\sqrt{20}-5\sqrt{\frac{1}{18}}-\frac{1}{6}\sqrt{245}-\sqrt{\frac{49}{2}}$$

$$136. 2\sqrt{\frac{5}{3}}-\sqrt{60}-\sqrt{15}+\sqrt{\frac{3}{5}}+\sqrt{\frac{4}{15}}$$

$$137. 3\frac{1}{2}\sqrt{24}-\frac{\sqrt[3]{54}}{4}+2\frac{\sqrt{99}}{3}-1\frac{1}{2}\sqrt{44}+3\sqrt[3]{2}$$

$$137. \sqrt[3]{54}+\sqrt{\frac{1}{2}}-\sqrt[3]{250}-\frac{3}{4}\sqrt{\frac{2}{9}}+\sqrt{6\frac{3}{4}}$$

$$138. 5\sqrt{8}-8\sqrt{\frac{1}{3}}-\sqrt{4\frac{1}{2}}+6\sqrt{\frac{5}{3}\frac{13}{9}}+\frac{4\sqrt{3}}{3}$$

$$138. 3\sqrt[3]{32}+\sqrt[3]{\frac{1}{9}}-\sqrt[3]{108}-16\sqrt{\frac{1}{16}}+4\sqrt{\frac{1}{12}}$$

$$139. \sqrt{a^3+b}\sqrt{a}-\sqrt{9a} \quad 139. \sqrt[3]{a^2}-\sqrt[3]{\frac{a^5}{8}}-3a\sqrt[3]{\frac{1}{a}}$$

$$140. \sqrt[3]{27a^4}-3\sqrt[3]{8a}+3\sqrt[3]{125a^7}$$

$$140. \sqrt[5]{a^5b}-\sqrt[5]{32b^5}+3a\sqrt[5]{b}$$

$$141. 3\sqrt{125a^3b^2}+b\sqrt{20a^3}-\sqrt{500a^3b^2}$$

$$141. 2\sqrt[3]{a^6b}-3a^2\sqrt[3]{64b}+2a^2\sqrt[3]{125b^4}$$

$$142. \frac{1}{a^2c}\sqrt[3]{3a^8c^4d}-\frac{2}{ac^2}\sqrt{12a^6c^6d}-a^4c^2\sqrt{\frac{3d}{a^4c^2}}$$

$$142. 4ac^2\sqrt[3]{a^6b^7}+b^3\sqrt[3]{a^2b^4c^6}-\frac{3}{2}\sqrt[3]{8a^2b^{18}c^6}$$

$$143. 5\sqrt[3]{x^3y^5}+4y^2\sqrt{\frac{x^2}{y}}+\frac{4y^3}{x^2}\sqrt{-x^3y^2}-6xy\sqrt{\frac{y^2}{x}}-\frac{3}{2}xy^2\sqrt{\frac{8}{xy}}$$

$$143. \sqrt[3]{xy}+6xy\sqrt{\frac{1}{x^2y^2}}-4x^2y^2\sqrt{\frac{1}{x^5y^6}}+\frac{1}{2}y\sqrt{\frac{x}{y^3}}-\frac{3}{2x}\sqrt[3]{-x^4y}$$

$$144. \sqrt{m^3-m^2n}-\sqrt{(m+n)(m^2-n^2)}-\sqrt{mn^2-n^3}$$

$$145. \sqrt{1-\frac{x}{2}}-3\sqrt{4-2x}-\sqrt{16-8x}+8\sqrt{\frac{1}{4}-\frac{x}{8}}$$

$$146. (a^4-2b^4)\sqrt{\frac{a+b}{a-b}}-(a^2+b^2)\sqrt{(a+b)^3(a-b)}+ \\ +\frac{b^2}{a-b}\sqrt{a^2b^4-b^6}$$

$$147. \frac{x}{2}\sqrt{(1+2x+x^2)(x+1)(x^2-1)}-\sqrt{x^5(1-x^{-1})}+ \\ +\frac{1}{2}x^3\sqrt{x^{-3}-x^{-4}}$$

$$148. \sqrt[3]{8x^9-8x^6y^3}+x\sqrt[3]{x^3y^3-x^6}-\sqrt[3]{1-x^3y^3}+ \\ +\frac{x^2y}{y^2}\sqrt[3]{x^{-3}y^3-x^{-6}y^6}$$

§ 7. ԱՐՄԱՏՆԵՐԻ ԲԱԶՄԱՊԱՏԿՈՒՄՆ ՈՒ ԲԱԺԱՆՈՒՄԸ

Միևնույն ցուցիչներով արմատները (նույնանուն արմատները) բազմապատկելու համար բազմապատկում են յենթարմատային արտահայտությունները և արտադրյալի վրա դնում են արմատանշան՝ նույն ցուցիչով.

$$\sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{a \cdot b}$$

Նույնանուն արմատներն իրար վրա բաժանելու համար բաժանելիի յենթարմատային արտահայտությունը բաժանում են բաժանարարի յենթարմատային արտահայտության վրա և ստացված քանորդի վրա դնում են արմատանշան՝ նույն ցուցիչով.

$$\sqrt[n]{a} : \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{a:b}$$

Յեթե արմատների ցուցիչները տարբեր են, ապա արմատները նախորդ բերում են ընդհանուր ցուցիչ և ապա կատարում են բազմապատկման կամ բաժանման գործողությունը՝ նախորդ կանոններով.

Յեթե արմատներն ունեն գործակիցներ, ապա վերջիններս բազմապատկում կամ բաժանում են առանձին և արդյունքը գրում ստացած ընդհանուր արմատի առաջ.

Կատարեցե՛ք նշված գործողությունները.

$$149. \sqrt{8} \cdot \sqrt{27}$$

$$149. \sqrt{5} \cdot \sqrt{20}$$

$$150. \sqrt[3]{2} \cdot \sqrt[3]{16}$$

$$150. \sqrt[3]{3} \cdot \sqrt[3]{18}$$

$$151. 3\sqrt[3]{18} \cdot \frac{5}{6}\sqrt[3]{-6}$$

$$151. 2\sqrt[3]{16} \cdot \frac{3}{4}\sqrt[3]{-5}$$

$$152. \frac{1}{3}\sqrt[4]{27} \cdot \frac{1}{9}\sqrt[4]{243}$$

$$152. \frac{1}{2}\sqrt[6]{32} \cdot \frac{1}{4}\sqrt[6]{128}$$

$$\begin{aligned}
153. & \sqrt[3]{-108} \cdot \sqrt[3]{50} \cdot \sqrt[3]{40} & 153. & \sqrt[6]{7^3} \cdot \sqrt[5]{-112} \cdot \sqrt[6]{14} \\
154. & 2\sqrt[4]{32} \cdot \sqrt[4]{216} \cdot \sqrt[3]{60} & & \\
154. & \sqrt[6]{1024} \cdot 2\sqrt[6]{6561} \cdot \sqrt[6]{1620} & & \\
155. & \left(4\sqrt[3]{8} + \frac{1}{12}\sqrt[3]{12} - \frac{1}{4}\sqrt[3]{32} \right) \cdot 8\sqrt[3]{32} & & \\
155. & (2\sqrt[3]{135} - 5\sqrt[3]{5} - 10\sqrt[3]{15}) \cdot \frac{1}{2}\sqrt[3]{75} & & \\
156. & (\sqrt[3]{9} - 7\sqrt[3]{72} + 6\sqrt[3]{1125}) \cdot 4\sqrt[3]{\frac{1}{9}} & & \\
156. & \left(2\sqrt{\frac{2}{3}} - 8\sqrt{\frac{3}{8}} + 3\sqrt{\frac{3}{2}} \right) \cdot 3\sqrt{\frac{2}{3}} & & \\
157. & \left(3\sqrt{\frac{5}{6}} - 5\sqrt[3]{30} - 2\sqrt{\frac{15}{2}} \right) \cdot 2\sqrt{\frac{3}{2}} & & \\
157. & \left(6\sqrt[3]{\frac{9}{4}} - 5\sqrt[3]{36} + 9\sqrt[3]{\frac{16}{81}} \right) \cdot \frac{4}{3}\sqrt[3]{\frac{4}{9}} & & \\
158. & (2\sqrt[3]{6} - 3\sqrt[3]{5}) \cdot (\sqrt[3]{3} + 2\sqrt[3]{2}) & & \\
158. & (\sqrt[3]{9} - 2\sqrt[3]{4}) \cdot (4\sqrt[3]{3} + \sqrt[3]{2}) & & \\
159. & (\sqrt[3]{16} - 2\sqrt[3]{2} + 4\sqrt[3]{54}) \cdot \left(5\sqrt[3]{4} - 3\sqrt[3]{\frac{1}{2}} \right) & & \\
159. & \left(\frac{2}{5}\sqrt[3]{25} + \frac{1}{5}\sqrt[3]{200} - \frac{1}{2}\sqrt[3]{75} \right) \cdot (2\sqrt[3]{5} - 5\sqrt[3]{15}) & & \\
160. & \left(3\sqrt{\frac{2}{3}} - \sqrt{12} - \sqrt{6} \right) \cdot \left(2\sqrt{\frac{2}{3}} - 8\sqrt{\frac{3}{8}} + 3\sqrt{\frac{3}{2}} \right) & & \\
160. & \left(5\sqrt[3]{\frac{4}{3}} - 3\sqrt[3]{\frac{3}{8}} + 4\sqrt[3]{\frac{2}{9}} \right) \cdot \left(6\sqrt[3]{\frac{9}{4}} - \sqrt[3]{36} - \sqrt[3]{72} \right) & & \\
161. & \sqrt{a^3b} \cdot \sqrt{a^5b^2} & 161. & \sqrt[3]{a^2b} \cdot \sqrt[3]{ab^4} \\
162. & a^2\sqrt[3]{2x} \cdot \frac{1}{a}\sqrt[3]{4x} & 162. & \frac{1}{a}\sqrt[4]{4x^2} \cdot a^3\sqrt[4]{ab^4} \\
163. & 2\sqrt[3]{25a^5} \cdot 3\sqrt[3]{15a^4} & 163. & 5\sqrt[3]{12a^2} \cdot 5\sqrt[3]{18a^6} \\
164. & 3\sqrt{\frac{5a}{b^2}} \cdot 2\sqrt{\frac{4b^4}{5a^3}} & 164. & \frac{1}{2}\sqrt{\frac{8a}{3b^2}} \cdot \frac{1}{4}\sqrt{\frac{3b^3}{2a^3}} \\
165. & \frac{x}{a}\sqrt[3]{\frac{a^2}{x}} \cdot \frac{1}{4}a\sqrt[3]{\frac{8a}{x^4}} & 165. & 5\sqrt[3]{\frac{2a^4}{25x}} \cdot \sqrt[3]{\frac{4a^5}{5x^2}} \\
166. & \frac{12a^3}{5x^2}\sqrt[4]{\frac{a^7x}{32}} \cdot \frac{10x^3}{3a^2}\sqrt[4]{\frac{4}{a^3x}} & 166. & \frac{x^2}{a^2}\sqrt[3]{\frac{3a}{x^2}} \cdot \frac{1}{a^2x^5}\sqrt[3]{\frac{x^2}{a^4}} \\
167. & \sqrt[3]{\frac{3a^{-2}b^5}{5a^4b^{-2}}} \cdot \sqrt[3]{\left(\frac{6a^{-2}}{5b^3}\right)^{-2}} \cdot \sqrt[3]{-60a^5b^2} & & \\
167. & \sqrt[3]{\left(\frac{2a^{-3}b}{9a^5b^{-1}}\right)^{-2}} \cdot \sqrt[3]{\left(\frac{3b^{-4}}{4a^{-5}}\right)^{-1}} \cdot \sqrt[3]{72a^4b^6} & &
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
168. & \left(\sqrt{a} + \sqrt{ab} - \sqrt{\frac{a}{b}} \right) \cdot \sqrt{\frac{a}{b}} & & \\
168. & \left(\sqrt[3]{a^2b} + \sqrt[3]{\frac{b^2}{a^2}} - \sqrt[3]{ab^2} \right) \sqrt[3]{\frac{a^2}{b^2}} & & \\
169. & \left(\sqrt{a} + \sqrt{\frac{b}{a}} \right) \cdot \left(\sqrt{ab} - \sqrt{\frac{a}{b}} \right) & & \\
169. & \left(a + \frac{2}{a}\sqrt{ab} \right) \cdot \left(a - 2\sqrt{\frac{b}{a}} \right) & & \\
170. & (\sqrt[3]{a^2b} + \sqrt[3]{ab^2}) \cdot (\sqrt[3]{a} - \sqrt[3]{b}) & & \\
170. & \sqrt[3]{a^2b^2} - \sqrt[3]{ab} \cdot \left(\sqrt[3]{\frac{a}{b^2}} - \sqrt[3]{\frac{b}{a^2}} \right) & & \\
171. & \sqrt[3]{3} \cdot \sqrt[3]{2} & 171. & \sqrt[3]{5} \cdot \sqrt[3]{2} \\
172. & \sqrt[5]{\frac{3}{8}} \cdot \sqrt[3]{\frac{2}{3}} & 172. & \sqrt[3]{\frac{2}{5}} \cdot \sqrt[4]{\frac{3}{4}} \\
173. & \sqrt[6]{54} \cdot \sqrt[3]{6} \cdot \sqrt[3]{2} & 173. & \sqrt[3]{2} \cdot \sqrt[6]{\frac{1}{3}} \cdot \sqrt[3]{\frac{3}{4}} \\
174. & \sqrt[9]{\frac{9}{4}} \cdot \sqrt[4]{\frac{2}{3}} \cdot \sqrt[6]{2} \cdot \sqrt[12]{3} & & \\
174. & \sqrt[7]{12} \cdot \sqrt[3]{\frac{1}{2}} \cdot \sqrt[14]{6} \cdot \sqrt[6]{3} & & \\
175. & (3\sqrt[3]{10} - 2\sqrt[3]{4} + 6\sqrt[3]{25}) \cdot \sqrt[4]{2} & & \\
175. & (2\sqrt[3]{6} + 3\sqrt[3]{15} - \sqrt[5]{10}) \cdot \sqrt[4]{12} & & \\
176. & (2\sqrt[7]{10} + 3\sqrt[3]{2} - 4\sqrt[3]{5}) \cdot \sqrt[4]{10} & & \\
176. & (2\sqrt[3]{2} + 3\sqrt[3]{2} - 4\sqrt[4]{2}) \cdot 3\sqrt[6]{2} & & \\
177. & (3\sqrt[3]{2} + 4\sqrt[3]{3}) \cdot (\sqrt[3]{2} - 2\sqrt[3]{3}) & & \\
177. & (5\sqrt[4]{3} - 2\sqrt[3]{2}) \cdot (\sqrt[3]{2} - \sqrt[3]{3}) & & \\
178. & (6\sqrt[3]{2} - \sqrt[6]{32}) \cdot \left(\frac{3}{2}\sqrt[3]{2} - 2\sqrt[6]{\frac{1}{2}} \right) & & \\
178. & (\sqrt[3]{4} - 2\sqrt[4]{8}) \cdot \left(2\sqrt[3]{2} - 3\sqrt[4]{\frac{1}{2}} \right) & & \\
179. & \sqrt[4]{a^3b} \cdot \sqrt[6]{ab^4} & 179. & \sqrt[12]{a^3b^5} \cdot \sqrt[9]{ab^2} \\
180. & 3a^2b\sqrt[3]{bc} \cdot 5ab\sqrt[3]{2a^2c} & 180. & 8a^2b\sqrt[3]{3ac^2} \cdot 2ac^2\sqrt[4]{2b^2c} \\
181. & a^2\sqrt[4]{a^5b^2} \cdot b\sqrt[3]{\frac{a^5}{b}} \cdot \sqrt[4]{a^6b^7} \cdot ab\sqrt[3]{a^4b^7} & & \\
181. & a\sqrt[5]{a^4b^3} \cdot ab^2\sqrt[3]{ab^2} \cdot \sqrt[5]{ab^4} \cdot a\sqrt[3]{\frac{b^4}{a}} & & \\
182. & (\sqrt[3]{a^2} - 2\sqrt[4]{b^2} - a\sqrt[5]{b^5}) \cdot a^2\sqrt{ab} & & \\
183. & (\sqrt[5]{a^2} - \sqrt[3]{a^4} + a\sqrt[3]{a^3}) \cdot (-2a\sqrt[3]{a^2}) & &
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
184. & (\sqrt[3]{a} - \sqrt[3]{a^2} + \sqrt[3]{a^4}) \cdot (\sqrt[3]{a} - \sqrt[3]{a^4}) \\
185. & \sqrt[3]{28} : \sqrt[3]{7} \\
186. & \sqrt[3]{\frac{81}{3}} \\
187. & \sqrt{\frac{12}{35}} : \sqrt{\frac{7}{5}} \\
188. & \frac{3}{2} \sqrt[3]{96} : 3 \sqrt[3]{\frac{3}{4}} \\
189. & (5 \sqrt[3]{4} - 6 \sqrt[3]{10} + 15 \sqrt[3]{16}) : 3 \sqrt[3]{\frac{1}{2}} \\
189. & (3 \sqrt[3]{6} + 2 \sqrt[3]{18} - 4 \sqrt[3]{12}) : 2 \sqrt[3]{\frac{2}{3}} \\
190. & \sqrt[3]{5a} : \sqrt[3]{a} \\
191. & \sqrt[3]{4a^8} : \sqrt[3]{2a^2} \\
192. & \sqrt[4]{27a^3} : \sqrt[4]{\frac{a^2}{3}} \\
193. & \sqrt[4]{\frac{8a^6}{3b}} : \sqrt[4]{\frac{6a}{b^3}} \\
194. & (ab^2 \sqrt{x} - x \sqrt{b}) : \sqrt{bx} \\
194. & (2ab \sqrt[3]{x^2} - x \sqrt[3]{b}) : \sqrt[3]{bx} \\
195. & \sqrt[4]{a^3 x^3} - x \sqrt[4]{a^3} - 4a \sqrt[4]{ax^3} : \sqrt[4]{ax^3} \\
196. & \left(2 \sqrt[4]{x^3 y} - 3 \sqrt[4]{\frac{xy^3}{2}} + \sqrt[4]{\frac{1}{x}} \right) : \frac{1}{xy} \sqrt[4]{x^3 y^2} \\
197. & (\sqrt[3]{a^2} - \sqrt[3]{b^2}) : (\sqrt[3]{a} + \sqrt[3]{b}) \\
198. & (\sqrt[3]{a^2 b} - 2 \sqrt[3]{2ab^2} + b \sqrt[3]{4}) : (\sqrt[3]{a} - \sqrt[3]{2b}) \\
199. & (\sqrt[4]{8a^3} - b \sqrt[4]{27b^2}) : (\sqrt[4]{2a} - \sqrt[4]{3b^2}) \\
200. & (a^2 \sqrt[4]{a} + b^2 \sqrt[4]{8b}) : (\sqrt[4]{a^3} + \sqrt[4]{2b^3}) \\
201. & (x^2 \sqrt[3]{x^2} + xy \sqrt[3]{xy} + y^2 \sqrt[3]{y^2}) : (x \sqrt[3]{x} + \sqrt[3]{x^2 y^2} + y \sqrt[3]{y}) \\
202. & \sqrt[3]{9} : \sqrt[3]{3} \\
203. & \sqrt[5]{\frac{4}{5}} : 2 \sqrt[5]{\frac{1}{400}} \\
204. & (\sqrt[4]{6} - 2 \sqrt[3]{3} + \sqrt[3]{6}) : \frac{1}{2} \sqrt[3]{6} \\
204. & (3 \sqrt[3]{2} - 12 \sqrt[3]{12} + 10 \sqrt[3]{2}) : \frac{2}{3} \sqrt[3]{2} \\
205. & \sqrt[3]{a} : \sqrt[3]{a^2} \\
205. & \sqrt[5]{a^3} : \sqrt[3]{a^2}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
206. & \sqrt[3]{4a^3} : \sqrt[3]{2a^3} \\
207. & \sqrt[3]{6a^5} : \sqrt[3]{27a^{-9}} \\
208. & 10a \sqrt[3]{a} : \sqrt[3]{a^2} \\
209. & 6a^2 \sqrt[3]{3a^{-1}b} : 2a^3 \sqrt[3]{2ab^{-1}} \\
209. & 2a^3 b \sqrt[3]{a^{-2}b^3} : 6ab^3 \sqrt[3]{a^3 b^{-7}} \\
210. & 5x^2 y : \sqrt[3]{25xy^4} \\
210. & 2x^2 y^3 : \sqrt[4]{8x^3 y^2} \\
211. & \frac{24a^5 b^2}{d^2} \sqrt[5]{\frac{a^2 b^7}{c^2}} : \frac{4a^2}{b} \sqrt[3]{\frac{a^4 b^7}{cd^5}} \\
211. & \frac{2a^2 b}{c} \sqrt[3]{\frac{a^2 b^2}{c^4 d^2}} : \frac{4ab^2}{c^2} \sqrt[5]{\frac{a^6 d^2}{b^8 c^4}} \\
212. & (a^2 b + ax^2) \sqrt[3n]{\frac{x}{a^{n-1} c^3}} : ax \sqrt[2n]{\frac{x^4}{a^n c^2}} \\
213. & (x + y) : \frac{1}{3} \sqrt{x^2 - y^2} \\
214. & (x^2 - y^2) : \frac{a}{x} \sqrt[3]{\frac{2a}{(x+y)^2}} \\
215. & (\sqrt[4]{8a^6 b^9} - ab \sqrt[6]{8a^4 a^5} + ab^2 \sqrt[4]{2a^4 b}) : \sqrt[4]{2b} \\
216. & (\sqrt[5]{8x^5} - 3 \sqrt[3]{3}) : (\sqrt[5]{2x} - \sqrt[3]{3}) \\
217. & (2a \sqrt[3]{ax^2} - a \sqrt[6]{ax^2} - ax) : (\sqrt[3]{a^2 x} - \sqrt{ax}) \\
218. & (x^2 \sqrt[4]{27xy^3} + 2xy \sqrt[4]{2xy}) : (\sqrt[4]{3x^3 y} + \sqrt[4]{2xy})
\end{aligned}$$

§ 8. ԱՐՄԱՏՆԵՐԸ ԱՍՏԻՃԱՆ ԲԱՐՁՐԱՑՆԵԼՆ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ԱՐՄԱՏ ԶԱՆՆԵԼԸ

Արմատն աստիճան բարձրացնելու համար անհրաժեշտ է ալի աստիճան բարձրացնել լինթարմատային արտահայտությունը.

$$(\sqrt[n]{a})^m = \sqrt[n]{a^m}$$

Նախորդ կանոնը կարելի է արտահայտել այսպես՝ արմատն աստիճան բարձրացնելիս արմատի ցուցիչը փնտմ է անփոփոխ, իսկ լինթարմատային արտահայտության ցուցիչները բազմապատկվում են աստիճանի ցուցչով:

Ցեթե արմատը գործակից ունի, ապա վերջինս առանձին էն աստիճան բարձրացնում է արդյունքն արմատի առաջ գրում վորպես գործակից. Բազմանդամ արտահայտություններն աստիճան են բարձրացվում բազմանդամն աստիճան բարձրացնելու ընդհանուր կանոններով.

$$\begin{aligned}
219. & (\sqrt[4]{a^3})^4 & 219. & (\sqrt[7]{a^4})^7 & 220. & (\sqrt[3]{a^2})^2 & 220. & (\sqrt[4]{a^3})^5 \\
221. & (\sqrt[3]{2x^3})^5 & & & 221. & (\sqrt[3]{4x^2})^2 & & \\
222. & (-a \sqrt[8]{a^2 b^3})^7 & & & 222. & (-a \sqrt[5]{a^3 x})^4 & & \\
223. & (a^2 x \sqrt[3]{3a^2 x})^4 & & & 223. & (ax^2 \sqrt[3]{2ax^2})^2 & & \\
224. & (-2a \sqrt[6]{\frac{3}{a^4}})^4 & & & 224. & (-\frac{3}{a^2} \sqrt[6]{\frac{2}{a^2}})^8 & &
\end{aligned}$$

$$\begin{array}{ll}
225. (\sqrt[5]{(x-y)^2})^4 & 225. (\sqrt[3]{(x+y)^2})^5 \\
226. \left(\frac{\sqrt[4]{a^{-3}b^2}}{a^{-2}b^3}\right)^{-3} & 226. \left(\frac{a^5b^{-3}}{\sqrt[5]{a^{-4}b}}\right)^{-4} \\
227. (a^{-1}b^{-2}\sqrt[3]{4a^nb^2})^{-2} & 227. (a^2b^{-1}\sqrt[3]{2a^{-3}b^n})^{-3} \\
228. (\sqrt[n]{(x^2+y^2)^m})^{np} & 227. (\sqrt[n]{(x^2-y^2)^n})^{mp} \\
229. (\sqrt[3]{3}-\sqrt[2]{2})^2 & 229. (\sqrt[5]{5}+\sqrt[2]{2})^2 \\
230. \left(\frac{1}{2}+2\sqrt[2]{2}\right)^2 & 230. \left(2\sqrt[3]{3}-\frac{1}{3}\right)^2 \\
231. (\sqrt[3]{4}+\sqrt[2]{2})^2 & 231. (\sqrt[6]{2}-\sqrt[3]{3})^2 \\
232. (\sqrt[3]{3}-2\sqrt[3]{2})^3 & 232. (\sqrt[2]{2}+3\sqrt[3]{3})^3 \\
233. (\sqrt[2]{2}-\sqrt[3]{3}+\sqrt[2]{6})^2 & 233. (\sqrt[2]{2}+\sqrt[5]{5}-\sqrt[2]{10})^2 \\
234. (3\sqrt[2]{2}-2\sqrt[5]{5}-\sqrt[2]{10})^2 & 234. (5\sqrt[6]{6}+3\sqrt[2]{2}-2\sqrt[3]{3})^2 \\
235. (\sqrt[3]{3}+\sqrt[5]{5}+\sqrt[3]{3}-\sqrt[5]{5})^2 & \\
235. (\sqrt[5]{7}+2\sqrt[6]{6}+\sqrt[5]{7}-2\sqrt[6]{6})^2 & \\
236. (\sqrt[11]{11}+6\sqrt[2]{2}-\sqrt[11]{11}-6\sqrt[2]{2})^2 & \\
236. (\sqrt[13]{13}+5\sqrt[4]{4}+\sqrt[13]{13}-5\sqrt[4]{4})^2 & \\
237. (\sqrt[11]{11}+4\sqrt[7]{7}-\sqrt[11]{11}-4\sqrt[7]{7})^2 & \\
237. (\sqrt[7]{7}-\sqrt[3]{3}-\sqrt[7]{7}+\sqrt[3]{3})^2 & \\
238. \left(\frac{b}{4}\sqrt[4]{ab}-\frac{2}{\sqrt[4]{a}}\right)^2 & 238. \left(\frac{a}{2}\sqrt[4]{\frac{a}{b}}-\frac{3}{\sqrt[4]{ab}}\right)^2 \\
239. (a\sqrt[4]{a}+a\sqrt[4]{2a})^3 & 239. (a\sqrt[4]{b}-2a\sqrt[4]{2b})^3
\end{array}$$

Արմատից արմատ հանելու դեպքում արմատների ցուցիչները բազմապատկվում են, իսկ յենթարմատային արտահայտությունը մնում է անփոփոխ:

Յեթե տված արմատը գործակից ունի, ապա սովորաբար, նախքան նոր արմատ հանելը, այդ գործակիցը տանում են տված արմատի նշանի տակ:

Արմատ հանեցեք.

$$\begin{array}{ll}
240. \sqrt[3]{\sqrt[3]{a^2}} & 240. \sqrt[3]{\sqrt[4]{a^3}} \\
241. \sqrt[3]{\sqrt[5]{a^4}} & 241. \sqrt[3]{\sqrt[5]{a^3}} \\
242. \sqrt[3]{\sqrt[12]{15}} & 242. \sqrt[4]{\sqrt[5]{81}} \\
243. \sqrt[4]{\sqrt[25]{6a^{10}}} & 243. \sqrt[9]{\sqrt[3]{512a^{18}}} \\
244. \sqrt[4]{a^4\sqrt[4]{a^3}} & 244. \sqrt[3]{a^3\sqrt[4]{a}} \\
245. \sqrt[4]{a^2\sqrt[3]{a^4}} & 245. \sqrt[6]{a^3\sqrt[5]{a^6}}
\end{array}$$

$$\begin{array}{ll}
245. \sqrt[4]{a^2\sqrt[3]{a^4}} & 245. \sqrt[6]{a^3\sqrt[5]{a^6}} \\
246. \sqrt[4]{\sqrt[10]{a^{10}b^2c^8}} & 246. \sqrt[3]{\sqrt[10]{a^{10}b^5c^{15}}} \\
247. \sqrt[3]{\sqrt[5]{a^2}} \cdot \sqrt[2]{b} & 247. \sqrt[3]{\sqrt[5]{a^4}} \cdot \sqrt[3]{\sqrt[3]{a^2}} \\
248. \sqrt{x^3\sqrt[3]{x}} \sqrt[4]{x} & 248. \sqrt{x^2\sqrt[3]{x}} \sqrt{x} \\
249. \sqrt{x\sqrt[3]{\frac{x^2}{y}}\sqrt{\frac{y}{x}}} & 249. \sqrt[3]{\frac{x}{y}\sqrt{\frac{x}{y}}\sqrt{\frac{y^3}{x}}} \\
250. \sqrt[4]{2x\sqrt[3]{2x^2y} \cdot 3y\sqrt[3]{3xy^3}} & 251. \sqrt[4]{20736} \\
252. \sqrt[10]{59049} & 253. \sqrt[12]{4096} \\
254. \sqrt[9]{262144} &
\end{array}$$

§ 9. ՀԱՅՏԱՐԱՐԻ ԻՌՌԱՅԻՆԱԼՈՒԹՅՈՒՆԸ ՎԵՐԱՑՆԵԼԸ

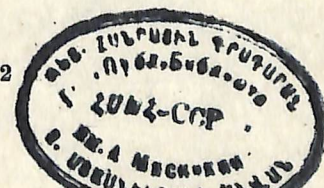
Կոտորակի հայտարարի իռացիոնալությունը վերացնելու համար անհրաժեշտ է վորոնել այն պարզագույն արտահայտությունը, վորը բազմապատկելով հայտարարի հետ, ստացվում է ռացիոնալ արտահայտություն, և կոտորակի համարիչն ու հայտարարը բազմապատկել այդ գտած արտահայտությունով:

Որինակ, յեթե կոտորակի հայտարարը $\sqrt{a} \pm \sqrt{b}$ յերկանդամն է, ապա պետք է համարիչն ու հայտարարը բազմապատկել $\sqrt{a} \mp \sqrt{b}$ յերկանդամով, այսինքն՝ պետք է գումարը բազմապատկել համապատասխան տարրերով, և հակառակը:

Ավելի բարդ դեպքերում իռացիոնալությունը վերացնում են վորձիանդամից, այլ հետզհետե, հաջորդաբար կոտորակի անդամների մեջ բազմապատկիչ մտցնելով:

Վերացրեք հետևյալ կոտորակների հայտարարի իռացիոնալությունը.

$$\begin{array}{llll}
255. \frac{a}{\sqrt{a}} & 255. \frac{b^2}{\sqrt{b}} & 256. \frac{m}{\sqrt[3]{m^3}} & 256. \frac{n}{\sqrt[5]{n^5}} \\
257. \frac{a}{\sqrt[3]{a^2}} & 257. \frac{a}{\sqrt[5]{a^2}} & 258. \frac{m+n}{\sqrt[3]{m-n}} & 258. \frac{m-n}{\sqrt[3]{m+n}} \\
259. \frac{4}{\sqrt[4]{2}} & 259. \frac{15}{\sqrt[4]{5}} & 260. \frac{6}{\sqrt[4]{8}} & 260. \frac{6}{\sqrt[4]{12}} \\
261. \frac{\sqrt[6]{49}}{\sqrt[3]{21}} & 261. \frac{\sqrt[8]{36}}{\sqrt[4]{12}} & 262. \frac{a^2-b^2}{\sqrt[3]{a-b}} & 263. \frac{a-b}{\sqrt[3]{a^2-b^2}} \\
264. \frac{\sqrt{a}-\sqrt{b}}{\sqrt{a}+\sqrt{b}} & & 264. \frac{\sqrt{a}+\sqrt{b}}{\sqrt{a}-\sqrt{b}} & \\
265. \frac{a}{1-\sqrt{a}} & & 265. \frac{a}{\sqrt{a}+1} &
\end{array}$$



$$266. \frac{\sqrt{3}}{2+\sqrt{3}}$$

$$267. \frac{1-a}{\sqrt{1-\sqrt{a}}}$$

$$268. \frac{n}{\sqrt[3]{a}-\sqrt[3]{b}}$$

$$269. \frac{12}{3+\sqrt{2}-\sqrt{3}}$$

$$271. \frac{1+3\sqrt{2}-2\sqrt{3}}{\sqrt{2}+\sqrt{3}+\sqrt{6}}$$

$$273. \frac{\sqrt{a^2-b^2}+\sqrt{a^2+b^2}}{\sqrt{a^2-b^2}-\sqrt{a^2+b^2}}$$

$$275. \frac{47}{2\sqrt{3}-\sqrt[4]{3}}$$

$$266. \frac{\sqrt{2}}{3-\sqrt{2}}$$

$$267. \frac{1-a}{\sqrt{1+\sqrt{a}}}$$

$$268. \frac{n}{\sqrt[3]{a}+\sqrt[3]{b}}$$

$$270. \frac{2+\sqrt{30}}{\sqrt{5}+\sqrt{6}-\sqrt{7}}$$

$$272. \sqrt{\frac{n}{\sqrt{2}+\sqrt[8]{3}}}$$

$$274. \frac{1}{\sqrt{2}+\sqrt[4]{3}}$$

§ 10. ՔԱՌԱԿՈՒՄԻ ԱՐՄԱՏ $A \pm \sqrt{B}$ ՏԵՄՔԻ ՅԵՐԿԱՆԴԱՄԻՑ

$A \pm \sqrt{B}$ յերկանդամի քառակուսի արմատը կպարզեցվի միայն այն դեպքում, յերբ A^2-B յերկանդամը լրիվ քառակուսի լինի:
Պարզեցման բանաձև այսպես է՝

$$\sqrt{A \pm \sqrt{B}} = \sqrt{\frac{A + \sqrt{A^2-B}}{2}} \pm \sqrt{\frac{A - \sqrt{A^2-B}}{2}}$$

Այս բանաձևով լուծեցեք հետևյալ որինականները.

$$176. \sqrt{2+\sqrt{3}}$$

$$277. \sqrt{6+4\sqrt{2}}$$

$$278. \sqrt{5-\sqrt{21}}$$

$$279. \sqrt{7+4\sqrt{3}}$$

$$280. \sqrt{4\sqrt{2}+2\sqrt{6}}$$

$$281. \sqrt{4\sqrt{5}-2\sqrt{15}}$$

$$282. \sqrt{\sqrt{14}+6\sqrt{5}}$$

$$283. \sqrt{17+6\sqrt{4-\sqrt{9+4\sqrt{2}}}}$$

$$284. \sqrt{(a+b)-2\sqrt{ab}}$$

$$286. \sqrt{\frac{19}{20}+\sqrt{\frac{3}{5}}}$$

$$288. \sqrt{3a+2a\sqrt{2}}+\sqrt{3a-2a\sqrt{2}}$$

$$276. \sqrt{4-\sqrt{7}}$$

$$277. \sqrt{7+2\sqrt{10}}$$

$$278. \sqrt{8-\sqrt{15}}$$

$$279. \sqrt{11+4\sqrt{7}}$$

$$280. \sqrt{5\sqrt{5}-2\sqrt{30}}$$

$$281. \sqrt{3\sqrt{7}+2\sqrt{14}}$$

$$282. \sqrt{\sqrt{124}-32\sqrt{15}}$$

$$285. \sqrt{2a^2+2\sqrt{a^4-b^2}}$$

$$287. \sqrt{0,38+3\sqrt{0,0091}}$$

§ 11. ԱՐՄԱՏՆԵՐԻ ԲՈՂՈՐ ԳՈՐԾՈՂՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՎԵՐԱԲԵՐՅԱԼ ԽՆԴԻՐՆԵՐ

$$289. \frac{3}{5-\sqrt{5}} - \frac{1}{3+\sqrt{5}}$$

$$290. \frac{5}{4-\sqrt{11}} - \frac{4}{\sqrt{11}-\sqrt{7}} - \frac{2}{3+\sqrt{7}}$$

$$290. \frac{9}{5-\sqrt{7}} + \frac{22}{7+\sqrt{5}} - \frac{1}{\sqrt{7}+\sqrt{5}}$$

$$291. \frac{1}{7+4\sqrt{3}} + \frac{1}{7-4\sqrt{3}}$$

$$292. \frac{\sqrt{12}}{(1+\sqrt{2})(\sqrt{6}-\sqrt{3})}$$

$$293. \frac{3-\sqrt{5}}{(\sqrt{3}+\sqrt{5})^2} + \frac{3+\sqrt{5}}{(\sqrt{3}-\sqrt{5})^2}$$

$$293. \frac{4}{3\sqrt{5}-5} - \frac{3}{\sqrt{5}}$$

$$294. \frac{1}{5+\sqrt{5}} + \frac{1}{7-\sqrt{29}}$$

$$295. \frac{5}{4-\sqrt{11}} + \frac{1}{3+\sqrt{7}} - \frac{6}{\sqrt{7}-2} - \frac{1}{2}(\sqrt{7}-5)$$

$$295. \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{a}-\sqrt{x}} - \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{a}+\sqrt{x}}$$

$$296. \frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}+1} + \frac{\sqrt{2}+1}{\sqrt{2}-1}$$

$$297. \frac{14}{\sqrt{\frac{2}{3}x-4}} - \frac{3}{\sqrt{\frac{3}{2}x-9}}$$

$$298. a\sqrt{\frac{a+b}{a-b}} - b\sqrt{\frac{a-b}{a+b}} - \frac{2b^2}{\sqrt{a^2-b^2}}$$

$$299. \left(\frac{1}{\sqrt{1+x}} + \sqrt{1-x} \right) \cdot \left(\frac{1}{\sqrt{1-x^2}} + 1 \right)$$

$$300. \frac{a+\sqrt{a^2-x^2}}{a-\sqrt{a^2-x^2}} - \frac{a-\sqrt{a^2-x^2}}{a+\sqrt{a^2-x^2}}$$

$$301. \frac{17}{2}\sqrt{4\sqrt{63}} - 10\sqrt{3\sqrt{7}} - 3\sqrt{6\sqrt{28}}$$

$$302. x\sqrt{x\sqrt{x}\sqrt{x}} - 2\sqrt{x^3}\sqrt{x^3} +$$

$$289. \frac{1}{5+\sqrt{5}} + \frac{1}{3-\sqrt{5}}$$

$$290. \frac{2}{3+\sqrt{7}}$$

$$291. \frac{\sqrt{5}-1}{\sqrt{5}+1} + \frac{\sqrt{5}+1}{\sqrt{5}-1}$$

$$292. \frac{1}{2+\sqrt{3}} + 2 + \sqrt{3}$$

$$294. \frac{1}{4-\sqrt{7}} - \frac{16}{7+\sqrt{13}}$$

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



$$\begin{aligned}
303. & \frac{a+2+\sqrt{a^2-4}}{a+2-\sqrt{a^2-4}} + \frac{a+2-\sqrt{a^2-4}}{a+2+\sqrt{a^2-4}} \\
304. & \left[\frac{a}{2\sqrt{a}} \cdot \frac{x}{2\sqrt{x}} : \left(\sqrt[3]{\frac{a^2}{x}} \cdot a^{-1} \sqrt{x} \right)^6 \right] \cdot \sqrt[2]{\frac{1}{4} a^2 \sqrt{\frac{a}{4}}} \\
305. & \left(1 + \sqrt{\frac{a-x}{a+x}} \right) : \left(1 - \sqrt{\frac{a-x}{a+x}} \right) \\
306. & 5a \sqrt{a} \sqrt{a} \sqrt{a} - 2 \sqrt{a^3 \sqrt{a^3}} + 3 \sqrt[5]{a^{-5} \sqrt{a^6}} - \\
& - 4a^2 \sqrt[4]{a \sqrt{\frac{1}{a}}} \\
307. & \left(-4a \sqrt[3]{a^{-2} \sqrt{ax}} \right)^3 + \left(-10a \sqrt{x} \sqrt[4]{\frac{1}{ax}} \right)^2 - \\
& - 5 \left[\left(\sqrt[3]{a} \sqrt[4]{\frac{a}{x}} \right)^3 \right]^2 \\
308. & \sqrt[2]{\frac{1}{4} a^2 \sqrt{\frac{a}{x}}} \cdot \left[\frac{a}{2\sqrt{a}} \cdot \frac{a}{2\sqrt{x}} : \left(\sqrt[3]{\frac{a^2}{x}} \cdot a^{-1} \sqrt{x} \right)^6 \right] \\
309. & \left[\sqrt{\frac{(1-a)^3 \sqrt{1+a}}{a}} \cdot \sqrt[3]{\frac{3a^2}{4-8a+4a^2}} \right]^4 : \sqrt[3]{\frac{3a \sqrt{a}}{2 \sqrt{1-a^2}}} \\
310. & \left(\frac{1}{\sqrt{1+x}} + \sqrt{1-x} \right) : (\sqrt{1-x^2} + 1) \\
311. & \left(\frac{ax+n^2}{\sqrt{a^2nx-an^3}} - \sqrt{\frac{n}{x}} \cdot \frac{2nx}{\sqrt{ax-n^2} \cdot \sqrt{ax}} \right) : \sqrt[4]{\frac{x}{an^2-a^2}} \\
312. & \sqrt{\frac{a}{b} \left(\frac{c}{a} + \frac{b}{c} \right)} + 2 \sqrt{\frac{a}{b}} \cdot \sqrt{\frac{a}{b} \left(\frac{c}{a} + \frac{b}{c} \right)} - 2 \sqrt{\frac{a}{b}} \\
313. & \frac{2+\sqrt{3}}{\sqrt{2}+\sqrt{2+\sqrt{3}}} + \frac{2-\sqrt{3}}{\sqrt{2}-\sqrt{2-\sqrt{3}}}
\end{aligned}$$

Վերոնշյալ հետևյալ արտահայտությունների մասնավոր արժեքները.

$$\begin{aligned}
314. & \frac{1+x}{1+\sqrt{1+x}} + \frac{1-x}{1-\sqrt{1-x}} \text{ իհրբ } x = \frac{\sqrt{3}}{2} \\
315. & \frac{x+1}{x+\sqrt{x^2+x}} + \frac{x-1}{x-\sqrt{x^2-x}} \text{ իհրբ } x = \frac{2}{\sqrt{3}} \\
316. & \frac{2a\sqrt{1+x^2}}{x+\sqrt{1+x^2}} \text{ իհրբ } x = \frac{1}{2} \left(\sqrt{\frac{a}{b}} - \sqrt{\frac{b}{a}} \right) \\
317. & \frac{1-ax}{1+ax} \sqrt{\frac{1+bx}{1-bx}} \text{ իհրբ } x = \frac{1}{a} \sqrt{\frac{2a}{b}} - 1
\end{aligned}$$

§ 12. ԿՈՏՈՐԱԿԱՅԻՆ ՑՈՒՑԻՉՆԵՐՈՎ ԱՍՏԻՃԱՆՆԵՐ ՈՒ ԱՐՄԱՏՆԵՐ

Կոտորակային ցուցիչ ունեցող քանակությունը ներկայացնում է մի արմատ, վորի ցուցիչը հավասար է կոտորակի հայտարարին, իսկ չենթարմատային թիվը նույն քանակությունն է, վորի աստիճանացույցը հավասար է կոտորակի համարչին:

Այսպես՝

$$a^{\frac{3}{5}} = \sqrt[5]{a^3} \text{ և } \sqrt[n]{a^{\frac{m}{n}}} = \sqrt[n]{a^m}$$

Կոտորակային ցուցիչ ունեցող արմատը հավասար է մի աստիճանի վորի ցուցիչն արմատացուցի հակադարձ մեծությունն է:

Այսպես՝

$$\sqrt[n]{a} = a^{\frac{1}{n}} \text{ և } \sqrt[n]{a^{\frac{m}{n}}} = a^{\frac{m}{n}}$$

Կոտորակային ցուցիչներ ունեցող աստիճանների և արմատների հետ գործողությունները կատարվում են այն կանոններով, ինչ կանոններով վոր նրանք կատարվում են ամբողջ ցուցիչներ ունեցող աստիճանների և արմատների հետ:

Հետևյալ որոշակներն մեջ արմատանշանները փոխարինեցեք կոտորակային ցուցիչներով.

318. $\sqrt[3]{a^2}$	318. $\sqrt[5]{a^3}$	319. $\sqrt[4]{a^{-3}}$	319. $\sqrt[3]{a^{-2}}$
320. $\sqrt[5]{a^{-3}b^4}$	320. $\sqrt[4]{a^3b^{-2}}$	321. $\sqrt[3]{a^{-3}}$	321. $\sqrt[3]{a^{-5}}$
322. $\sqrt{a^2+b^2}$		322. $\sqrt[3]{a^3-b^3}$	
323. $\sqrt[3]{\frac{a^3-b^3}{a^{-1}b^2}}$		323. $\sqrt[2]{\frac{a^2b^{-2}}{a^2-b^2}}$	
224. $\sqrt[m]{x^{n+1}}$		325. $\sqrt[mr+mq]{a^{p+q}}$	
326. $\sqrt[m]{\frac{x^2}{y^n}}$		327. $\sqrt[pr]{\frac{1}{a^{pn}}}$	
328. $\sqrt[3]{a^5 \sqrt{b}}$		328. $\sqrt[n]{x^2 \sqrt{y}}$	
329. $\sqrt{a^2+x^2-2ax}$		329. $\sqrt[n]{a^2+2ab+b^2}$	

Հետևյալ կոտորակային ցուցիչներով աստիճանները փոխարինեցեք արմատներով.

330. $a^{\frac{5}{6}}$	330. $a^{\frac{2}{3}}$	331. $a^{-\frac{3}{4}}$	331. $a^{-\frac{3}{7}}$
332. $(a+b)^{\frac{2}{3}}$	332. $(a-b)^{\frac{5}{3}}$		
333. $3a^{\frac{1}{2}}(a-b)^{\frac{3}{8}}$	333. $4a^{-\frac{2}{3}}(a+b)^{-\frac{1}{2}}$		
334. $(4a)^{-\frac{1}{4}}$	334. $a^{\frac{k-1}{k}}$		

$$\begin{array}{lll} 335. (a+b)^{0,25} & 335. (a-x)^{-1,5} & 336. m^{-\frac{1}{2}x} \quad 336. \left(\frac{1}{x}\right)^{-0,3n} \\ 337. x^{\frac{1}{4}-\frac{1}{6}n} & 337. x^{\frac{p}{p-n}} & 338. e^{-\frac{1}{x}} \quad 338. e^{-\frac{x^2}{2}} \\ 339. n^{2,5} & 339. \frac{1}{(a-b)^{-0,6}} & \end{array}$$

Հաշվեցե՛ք՝

$$\begin{array}{lll} 340. 4^{\frac{1}{2}} & 340. 27^{\frac{1}{3}} & 341. 81^{\frac{3}{4}} \quad 341. 16^{\frac{5}{4}} \\ 342. 16^{-\frac{5}{4}} & 342. 32^{-\frac{4}{5}} & 343. (-8)^{\frac{2}{3}} \quad 343. (-27)^{\frac{4}{3}} \\ 344. \left(\frac{25}{36}\right)^{-\frac{1}{2}} & 344. \left(\frac{27}{8}\right)^{-\frac{1}{3}} & \\ 345. \left(-3\frac{3}{8}\right)^{-\frac{2}{3}} & 345. \left(-1\frac{61}{64}\right)^{-\frac{2}{3}} & \\ 346. (0,64)^{0,5} & 346. (0,027)^{\frac{2}{3}} & 347. 81^{-0,75} \quad 347. 1024^{-0,6} \\ 348. 8^{\frac{2}{3}} - 16^{\frac{1}{4}} + 9^{\frac{1}{2}} & 348. 25^{\frac{1}{2}} - 27^{\frac{2}{3}} + 81^{\frac{3}{4}} & \\ 349. 16^{0,5} + \left(\frac{1}{16}\right)^{-0,75} - \left(\frac{1}{2}\right)^{-6} & 349. 9^{-0,5} - 8^{-1\frac{1}{3}} + (0,25)^{-\frac{3}{2}} & \end{array}$$

Կատարեցե՛ք նշված գործողությունները.

$$\begin{array}{ll} 350. a^{\frac{2}{3}} b^{\frac{3}{5}} \cdot a^{\frac{3}{4}} b^{\frac{2}{3}} & 350. a^{\frac{5}{2}} b^{\frac{2}{3}} \cdot a^{\frac{2}{3}} b^{\frac{3}{4}} \\ 351. a^{\frac{7}{12}} b^{\frac{5}{6}} : a^{\frac{2}{3}} b^{\frac{3}{4}} & 351. a^{\frac{11}{15}} b^{\frac{2}{3}} : a^{\frac{3}{5}} b^{\frac{5}{6}} \\ 352. \left(a^{\frac{3}{2}} - b^{\frac{3}{2}}\right) : \left(a^{\frac{1}{2}} - b^{\frac{1}{2}}\right) & 352. \left(a^{\frac{3}{2}} + b^{\frac{3}{2}}\right) : \left(a^{\frac{1}{2}} + b^{\frac{1}{2}}\right) \\ 353. \left(a^{\frac{1}{2}} + a^{\frac{1}{4}} b^{\frac{1}{4}} + b^{\frac{1}{2}}\right) \cdot \left(a^{\frac{1}{2}} - a^{\frac{1}{4}} b^{\frac{1}{4}} + b^{\frac{1}{2}}\right) & \\ 354. \left(a^{\frac{3n}{2}} + b^{\frac{3n}{2}}\right) : \left(a^{\frac{n}{2}} + b^{\frac{n}{2}}\right) & \\ 355. \left(a^{\frac{4}{3}} + 4a^{\frac{2}{3}} b^{\frac{2}{3}} + 16b^{\frac{4}{3}}\right) : \left(a^{\frac{2}{3}} + 2a^{\frac{1}{3}} b^{\frac{1}{3}} + 4b^{\frac{2}{3}}\right) & \\ 356. \left(a^{\frac{1}{2}} - b^{\frac{1}{2}} - c^{\frac{1}{2}} + 2b^{\frac{1}{4}} c^{\frac{1}{4}}\right) : \left(a^{\frac{1}{4}} + b^{\frac{1}{4}} - c^{\frac{1}{4}}\right) & \\ 357. \left(a^{\frac{3}{2}} - a^{\frac{1}{6}} b^{\frac{1}{2}} + b^{\frac{3}{2}}\right)^2 & 357. \left(a^{\frac{3}{4}} + a^{\frac{1}{4}} b^{\frac{1}{2}} - b^{\frac{5}{4}}\right)^2 \\ 358. \left(a^{\frac{1}{2}} b^{\frac{2}{3}} - 2a^{\frac{2}{3}} b^{\frac{1}{4}}\right)^3 & 358. \left(a^{\frac{2}{3}} b^{\frac{1}{2}} - 3a^{\frac{3}{4}} b^{\frac{2}{3}}\right)^3 \end{array}$$

$$359. \left[\left(a^{-\frac{3}{2}} b\right) \cdot \left(ab^{-2}\right)^{-\frac{1}{2}} \cdot \left(a^{-1}\right)^{-\frac{2}{3}}\right]^{\frac{2}{3}}$$

$$359. \left[\left(a^{\frac{2}{3}} b^{-1}\right)^2 \cdot \left(a^2 b^{-1}\right)^{\frac{1}{2}} \cdot \left(b^{\frac{2}{3}}\right)^{-\frac{3}{2}}\right]^2$$

$$360. \frac{a-b}{a^{\frac{1}{2}}-b^{\frac{1}{2}}} - \frac{a^{\frac{3}{2}}-b^{\frac{3}{2}}}{a-b} \quad 361. \sqrt{a^{\frac{3}{2}} b^{-2} - 6a^{\frac{3}{4}} b^{-\frac{1}{3}} + 9b^{\frac{4}{3}}}$$

$$362. \sqrt[0,4]{\frac{a^{-2} b^3 \sqrt{2a^6 b^{-3}}}{(\sqrt{a^{-5} b^3})^{\frac{4}{15}}}} \quad 363. \sqrt[2]{a^{\frac{4}{3}} + a - 2a^{\frac{7}{6}}}$$

$$364. \left(a^{\frac{1}{4}} + b^{\frac{1}{4}}\right) : \left(\sqrt[3]{\frac{a^3 \sqrt{b}}{b \sqrt{a^3}}} + \sqrt[1]{\frac{\sqrt{a}}{a \sqrt{b^3}}}\right)$$

§ 13. Կեղծ թվեր

Բացասական թվերի զույգ աստիճանի ուղիղում կամ իրականացրած արժանիքները կոչվում են կեղծ քանակություններ: Ի հակադրություն այս թվերի, դրական և բացասական թվերը կոչվում են իրական:

Կեղծ թվերից ամենապարզը $\sqrt{-1}$ -ն է: Ընդունված է նշանակել $\sqrt{-1} = i$: Հանրահաշիվի մեջ ցույց է տրվում վոր $i^2 = -1$: Այդ քանակությունը բարձրացնելով զանազան աստիճան, կստանանք՝

$$i^1 = i, i^2 = -1, i^3 = -i, i^4 = 1$$

Ցուցչի հետագա աճման դեպքում այդ չորս արժեքները պարբերաբար կրկնվում են: Ընդհանրապես պարզվում է, վոր i թվի ամեն մի ամբողջ և դրական աստիճանը հավասար է նույն թվի մի աստիճանի, վորի ցուցիչը հավասար է տված աստիճանի ցուցիչը 4-ի վրա բաժանելուց ստացված մնացորդին:

Որինակ՝

$$i^{26} = i^2 = -1, i^{35} = i^3 = -i$$

Ամեն մի կեղծ թիվ, վորն ունի $\sqrt{-a}$ տեսքը, կարելի է ներկայացնել իբրև իրական քանակության և i թվի արտադրյալ, այն է՝

$$\sqrt{-a} = \sqrt{a} \cdot i$$

Կեղծ թվի այդպիսի արտահայտությունը կոչվում է կեղծ թվի նորմալ ձև: Կեղծ թվերով գործողություններ կատարելուց առաջ անհրաժեշտ է նախորոք այդ թվերը նորմալ ձևի բերել:

$a+bi$ արտահայտությունը, վորի մեջ a -ն և b -ն իրական թվեր են, կոչվում է կոմպլեքս թիվ: Այդ արտահայտությունն իրական է դառնում, յերբ $b=0$: Յեթե b չեղանկյուն կոմպլեքս քանակություններ տարբերվում են

միայն կեղծ մասի նշանով, կոչվում են համալուծ կոմպլեքս թվեր. $a+bi$ և $a-bi$ համալուծ կոմպլեքս թվեր են:

Կոմպլեքս թվերի գործողությունների տեսություն մեջ հաճախ պատահում է $\sqrt{a^2+b^2}$ թիվը: Այդ կոչվում է $a+bi$ կոմպլեքս թվի մոդուլը և սովորաբար նշանակվում է M տառով:

Կոմպլեքս թվերով գործողություններ կատարելուց առաջ անհրաժեշտ է նախորոշ նրա կեղծ մասը բերել նորմալ տեսքի:

Կոմպլեքս թվերի գումարման և հանման ժամանակ նրանց իրական մասերն առանձին են գումարում կամ հանում, կեղծ մասերն՝ առանձին: Այսպես՝

$$a+bi \pm (a_1+bi_1) = (a \pm a_1) + (b \pm b_1)i$$

Կոմպլեքս թվերի բազմապատկումը կատարվում է ընդհանուր կանոնով, ընդգրկում հաշվի յե առնվում միայն, վոր $i^2 = -1$:

Այդ պատճառով՝

$$(a+bi) \cdot (a_1+bi_1) = aa_1 + a_1bi + ab_1i - bb_1 = (aa_1 - bb_1) + (a_1b + ab_1)i$$

Կոմպլեքս թվերի բաժանում կատարելիս բաժանելին ու բաժանալիս բազմապատկում են բաժանարարի համալուծ կոմպլեքս թվով: Դրանից հետո նոր բաժանարարը դառնում է իրական և հավասար նախկին բաժանարարի մոդուլի քառակուսուն:

Այսպիսով՝

$$(a+bi) : (a_1+bi_1) = \frac{(a+bi)(a_1-bi_1)}{a_1^2+b_1^2} = \frac{aa_1+bb_1}{M_1^2} + \frac{a_1b-ab_1}{M_1^2}i$$

Կոմպլեքս թվերի քառակուսի և խորանարդ բարձրացնելը կատարվում է իրական թվերի համար ծանոթ բանաձևերով: Այդ բանաձևերը կիրառելիս ոգտակար է նախ միայն նշանակել i կեղծ թվի աստիճանները և ապա արդեն փոխարինել նրանց իրենց պարզագույն արտահայտություններով:

Այսպիսով՝

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

Քառակուսի արմատ հանվում է համաձայն հետևյալ բանաձևի՝

$$\sqrt{a \pm bi} = \sqrt{\frac{M+a}{2}} \pm \sqrt{\frac{M-a}{2}}i,$$

վորակց M -ը յենթարմատային կոմպլեքս թվի մոդուլն է: Ստացված արմատին կարելի յե վերագրել այն նշանները, վոր ունեն նրա իրական կամ կեղծ մասերն այս բանաձևի մեջ, կամ նրանց հակառակ նշանը:

$$365. (\sqrt{-1})^6$$

$$366. (\sqrt{-1})^{21}$$

$$367. (\sqrt{-1})^7$$

$$368. (\sqrt{-1})^{56}$$

$$369. i^{40}$$

$$370. i^{37}$$

$$371. i^{18}$$

$$372. i^{4n+2}$$

$$373. i^{4n+3}$$

$$378. i^{4n+1}$$

$$374. i^{8n+5}$$

Հետևյալ կեղծ արտահայտությունները պարզեցեք:

$$375. \sqrt{-4}$$

$$376. \sqrt{-81}$$

$$377. \sqrt{-a^2}$$

$$378. \sqrt{-b}$$

$$379. \sqrt{-\frac{9}{4}}$$

$$380. \sqrt{-\frac{a^4}{b^8}}$$

$$381. \sqrt{-a}$$

$$382. \sqrt{-9x}$$

$$383. \sqrt{-a^2-b^2}$$

$$388. \sqrt{-(a-b)^2}$$

$$384. \sqrt{-x^2-y^2+2xy}$$

Կատարեցեք նշված գործողությունները:

$$385. \sqrt{-25} + \sqrt{-49} - \sqrt{-64} + \sqrt{-1}$$

$$385. \sqrt{-144} - \sqrt{-81} - \sqrt{-1} + \sqrt{-9}$$

$$386. 3\sqrt{-4} + 5\sqrt{-27} - 3\sqrt{-16} - 5\sqrt{-3}$$

$$386. 10\sqrt{-25} - 5\sqrt{-8} + \sqrt{-49} - 2\sqrt{-2}$$

$$387. 3+2i+(4-3i) - [(8-5i) - (5+13i)]$$

$$388. a+bi - (2a-3bi) + [(a-4bi) + (5a-2bi)]$$

$$389. \sqrt{-16} \cdot \sqrt{-9}$$

$$189. \sqrt{-8} \cdot \sqrt{-2}$$

$$390. \sqrt{-a} \cdot \sqrt{-b}$$

$$390. \sqrt{-m} \cdot \sqrt{-n}$$

$$391. i\sqrt{-x^2}$$

$$391. -i\sqrt{-y^2}$$

$$392. \sqrt{a-b} \cdot \sqrt{b-a}$$

$$393. (2-5i)(8-3i)$$

$$394. (5+2\sqrt{-7}) \cdot (6-5\sqrt{-7})$$

$$395. (\sqrt{a} - \sqrt{-b}) \cdot (\sqrt{a} + 3\sqrt{-b})$$

$$396. (3\sqrt{-5} - 2\sqrt{-7}) \cdot (2\sqrt{-7} + 3\sqrt{-5})$$

$$397. a: \sqrt{-a}$$

$$397. ai: \sqrt{-a}$$

$$398. \sqrt{-ax} \cdot \sqrt{-x}$$

$$399. \frac{a^2+b^2}{a-bi}$$

$$399. \frac{a^2+b^2}{a+bi}$$

$$400. \frac{x-y}{x+yi}$$

$$400. \frac{x-y}{x-yi}$$

$$401. \frac{4}{1+\sqrt{-3}}$$

$$402. \frac{3-5i\sqrt{8}}{3+5i\sqrt{8}}$$

$$403. \frac{36-\sqrt{-2}}{2+3i\sqrt{2}}$$

$$403. \frac{5-29i\sqrt{5}}{7-3\sqrt{-5}}$$

$$404. \frac{2-\sqrt{-7}}{3+\sqrt{-21}}$$

$$405. (a+bi)^2$$

$$405. (a-bi)^2$$

$$406. (3-\sqrt{-2})^2$$

$$407. \left(\frac{1+\sqrt{-3}}{2}\right)^2$$

$$408. (3\sqrt{-5}+2\sqrt{-1})^2$$

$$409. (2-3\sqrt{-2})^2$$

$$410. \left(\frac{-1+2\sqrt{-2}}{2}\right)^2$$

$$411. (a-bi)^3$$

$$411. (a+bi)^3$$

$$412. (3 + \sqrt{-2})^3 \quad 413. (\sqrt{-3} - 2\sqrt{-1})^3$$

$$414. \left(\frac{-1 + \sqrt{-3}}{2}\right)^3 \quad 415. \sqrt{3 + 4\sqrt{-1}} \quad 416. \sqrt{-3 - 4i}$$

$$417. \sqrt{1 + 4\sqrt{-3}} \quad 418. \sqrt{2 - 3\sqrt{-5}}$$

$$419. \sqrt{20 - 4\sqrt{-11}} \quad 420. \sqrt{6 + \sqrt{-13}}$$

$$421. \sqrt{\sqrt{-1}} \quad 421. \sqrt{-\sqrt{-1}} \quad 422. \sqrt[8]{-1}$$

X Գ Լ ՈՒ Ե

ՖՈՒՆԿՑԻԱՆԵՐ ՅԵՎ ՆՐԱՆՑ ԳՐԱՖԻԿԱՆԵՐԸ

1. Կառուցեք հետևյալ կոորդինատներն ունեցող կետերը:

$$(5, 8), (-9, 3), (-6, -10), (12, -7);$$

2. Կառուցեք հետևյալ կոորդինատներն ունեցող կետերը:

$$\left(10\frac{1}{2}, 3\frac{1}{2}\right), \left(-18, 7\frac{1}{2}\right), \left(-8\frac{1}{2}, -8\frac{1}{2}\right), (2, 7, -3, 6);$$

3. Ի՞նչ առանձնահատկություն կա հետևյալ կետերի դասավորության մեջ:

$$(12, 0), (-7, 0), (0, 0), (0, 9), (0, -17), (0, -8, 6);$$

4. Վեր գծի վրա յեն գտնվում այն կետերը, վորոնց կոորդինատներն իրար հավասար են թե մեծությունում, և թե նշանով: Ի՞նչ դիրք ունի այդ գիծը:

Ի՞նչ մեծությունն են կազմում այդ գիծը կոորդինատային առանցքների հետ:

5. Վեր ուղիղի վրա յեն գտնվում այն կետերը, վորոնց կոորդինատները բացարձակ արժեքով հավասար են իրար, բայց հակառակ նշան ունեն: Ի՞նչ մեծությունն են կազմում այդ գիծը կոորդինատային առանցքների հետ:

6. Կառուցեք հետևյալ յերկուական կետերը միացնող ուղղագիծ հատվածները:

$$(10, 13) \text{ և } (-14, -3), (-5, 7) \text{ և } (3, -9)$$

7. Կառուցեք յեռանկյունը, յեթե նրա գագաթների կոորդինատներն են

$$(6, 12), (9, 1), (-6, 5);$$

8. Կառուցեք քառանկյունը, յեթե նրա գագաթների կոորդինատներն են՝

$$(-4, 9), (12, 7), (3, -3), (-10, -6);$$

9. Կառուցեք հետևյալ զրաֆիկները՝

$$y=3x, 2x=5y, 3x-2y=0, 4x-7y=0.$$

10. Կառուցեք հետևյալ գրաֆիկները՝

$$x+y=2, x-y=1:$$

11. Կառուցեք $y=2x+5$ ուղիղը և գտեք նրա հատման կետն ուղիղ-
նաանցների առանցքի հետ:

12. Կառուցեք $y=3x-7$ ուղիղը և գտեք նրա հատման կետն արև-
ցիանների առանցքի հետ:

13. Կառուցեք $y=-x+3$ ուղիղը և գտեք նրա հատման կետերը
կոորդինատային առանցքների հետ:

14. Կառուցեք $y=x-2$ ուղիղը և գտեք նրա հատման կետերը կոոր-
դինատային առանցքների հետ:

15. Կառուցեք հետևյալ գրաֆիկները՝

$$xy=8 \text{ և } xy=1$$

16. Կառուցեք հետևյալ գրաֆիկները՝

$$xy=-5 \text{ և } xy=-9$$

17. Կազմեցեք դյուլմերը սանտիմետրների վերածելու համար՝ գրա-
ֆիկ, գիտենալով, Վոր 1 դյուլմեր=2,54 սմ:

18. Կառուցեք շրջանագծի յերկարություն ու նրա շառավղի առնչու-
թյան գրաֆիկը (ընդունեցեք $\pi=3,14$):

19. Գնացքի շարժման միջին արագությունը հավասար է $35 \frac{\text{կմ}}{\text{ժամ}}$ - ի:
Կազմեցեք գնացքի տարրեր ժամանակամիջոցներում անցած ճանապարհ-
ների թվային արժեքների աղյուսակը և կառուցեք այդ առնչության գրա-
ֆիկը (ցուցմունք. y -ների առանցքի ուղղությունը համար վերցրեք
մասշտաբի այնպիսի միավոր, վորը հավասար լինի x -երի առանցքի ուղ-
ղության համար վերցրած մասշտաբի միավորի $\frac{1}{10}$ մասին):

20. Կառուցեք հավասարաչափ շարժման $s=s_0+vt$ հավասարման գրա-
ֆիկը, ընդունելով $s_0=2$ սմ և $v=3 \frac{\text{սմ}}{\text{վրկ}}$:

21. Գրաֆիկորեն պատկերեցեք՝

$$\lambda = 606,5 + 0,305t$$

բանաձևը, վոր արտահայտում է ջրային գոլորշու ջերմության քանակի (λ)
և ջերմաստիճանի (t) առնչությունը:

22. Ֆարադեյի որենքի համաձայն ելեկտրական հոսանք անցնելու
ժամանակ անջատված նյութի Q քանակն ուղիղ համեմատական է ելեկ-
տրական համարժեքին (α), հոսանքի ուժին (I) և ժամանակին (t): Կա-
ռուցեք այդ առնչության գրաֆիկը պղնձի համար ($\alpha=0,328$), յերբ հոսան-
քի ուժը (I) հաստատուն է և հավասար է $I=24$:

23. Փորձերի միջոցով ձայնի արագությունը ($v \frac{\text{մ}}{\text{վրկ}}$) համար ստաց-
վել է հետևյալ աղյուսակը (չոր ոդում, զանազան ջերմաստիճաններում):

$t^{\circ}\text{C}$	-30	-17	-5	0	8	12	20	30
$v \frac{\text{մ}}{\text{վրկ}}$	313	321	329	332	337	339	344	349

Կազմեցեք v -ի և t -ի առնչության մոտավոր գծային բանաձևը:

24. Ելեկտրաքարշի (ЭЛЕКТРОВОЗ) փորձարկման ժամանակ ստացվել է
հոսանքի I ուժի (ամպեր) և քարշող P ուժի (կգ) առնչության հետևյալ
աղյուսակը:

I ամպ.	65	86	106	116	137	150
P կգ	160	360	560	660	850	980

Գծագրեցեք P -ի և I -ի առնչության գրաֆիկը. փոխարինեցեք այդ
գրաֆիկը մոտավոր ուղղով: Կազմեցեք P -ի և I -ի մոտավոր գծային
առնչության բանաձևը (գտնելով անկյունային գործակիցը և սկզբնական
որդինատը՝ գծագրի վրա չափումներ կատարելու միջոցով):

25. Համաձայն Ոմի որենքի՝ $I = \frac{V}{R}$, վորտեղ I -ն հոսանքի ուժն է
արտահայտված ամպերներով, V -ն հոսանքի լարումն է՝ արտահայտված վոլ-
տերով, R -ը հաղորդչի դիմադրությունն է: Ընդունելով R -ը հաստատուն,
կառուցեք I -ի և V -ի առնչության գրաֆիկը: Ընդունելով V -ն հաստատուն,
կառուցեք I -ի և R -ի առնչության գրաֆիկը:

26. Գազը 14°C ջերմաստիճանի և 5 մեթնոլորտ ճնշման տակ ըն-
դունում է 6 լ ծավալ: Բոյլ-Մարիոտի որենքի հիման վրա կառուցեք այդ
գազի ծավալի փոփոխության գրաֆիկը՝ կախված ճնշման փոփոխությունից:

27. Գրաֆիկորեն լուծեցեք հավասարումների հետևյալ սխեման:

$$\begin{cases} x+y=7 \\ x-y=3 \end{cases}$$

28. Գրաֆիկորեն լուծեցեք հավասարումների հետևյալ սխեման:

$$\begin{cases} y=2x-14 \\ y=\frac{2}{3}x-2 \end{cases}$$

29. Գրաֆիկորեն լուծեցեք հավասարումների հետևյալ սխեման:

$$\begin{cases} y=-3x-9 \\ y=\frac{1}{2}x-2 \end{cases}$$

30. Մի մարդ ուղևորվեց քաղաքից դեպի գյուղ ցերեկվա ժամը 12-ին և քաջլուծ եր հավասարաչափ՝ $3\frac{կմ}{ժամ}$ արագությամբ։ Նույն ուղիվ ժամը 14-ին քաղաքից նույն ճանապարհով դեպի գյուղ մեկնեց մի ուրիշ մարդ, վորը յուրաքանչյուր ժամում անցնում է $4\frac{1}{2}$ կմ։ Յճրբ և քաղաքից լինչ հեռավորության վրա յերկրորդ ուղևորը կհասնի առաջինին (լուծել գրաֆիկորեն)։

31. d միլիմետր հաստությամբ թիթեղի յեռման 1 մ կարի կոպեկներով արտահանված K ինքնարժեքը մոտավորապես հաշվում են հետևյալ բանաձևերով.

$$K=1,5+0,94 d-\text{թիթվածնա-ացետիլենային յեռման ժամանակ},$$

$$K=4+0,6 d-\text{ջրային գազով յեռման ժամանակ}:$$

Թիթեղի վճիռ հաստությունից սկսած ջրային գազով յեռումն ավելի ետան կլինի, քան թիթվածնա-ացետիլենային յեռումը։

32. Հեծանվորդը մեկնեց քաղաքից առավոտյան ժամը 9-ին։ Նա գնում էր $12\frac{կմ}{ժամ}$ արագությամբ. ժամը $10\frac{1}{2}$ -ին նույն ճանապարհով մեկնեց ավտոմոբիլը, վորը շարժվում է $48\frac{կմ}{ժամ}$ արագությամբ։ Ավտոմոբիլը մեկնելուց 15 րոպե հետո 15 րոպեյով կանգ առավ, վորից հետո սկսեց շարժվել $30\frac{կմ}{ժամ}$ արագությամբ։ Գրաֆիկորեն վորոշեցեք, թե յճրբ և վճրտեղ ե հասնում ավտոմոբիլը հեծանվորդին (յ-ների առանցքի ուղղության համար վերցրած մասշտաբի միավորի $\frac{1}{10}$ մասին)։

33. Առավոտյան ժամը 6-ին Մոսկվայից Կուրսկ մեկնեց մի ավտոմոբիլ։ Վորն այդ քաղաքների ամբողջ 530 կմ հեռավորությունն անցնում է առանց կանգառի $50\frac{կմ}{ժամ}$ արագությամբ։ Մյուս ավտոմոբիլը նույն ճանապարհով ուղևորվել էր առավոտյան ժամը $4\frac{1}{2}$ -ին և շարժվում էր $65\frac{կմ}{ժամ}$ արագությամբ։ Այդ վերջին ավտոն 162 կմ անցնելուց հետո 8 ժամ 30 րոպե կանգ առավ, վորից հետո շարժվեց $40\frac{կմ}{ժամ}$ արագությամբ մինչև Ուլյու (380 կմ Մոսկվայից)։ Ուլյուում ավտոմոբիլը մնաց $1\frac{1}{2}$ ժամ, վորից հետո շարժվեց $90\frac{կմ}{ժամ}$ արագությամբ։ Գծագրեցեք յերկու ավտոմոբիլների շարժման գրաֆիկները։ Յճրբ և վճրտեղ հանդիպեցին ավտոմոբիլները, վճիռ ավտոմոբիլը ավելի շուտ հասավ Կուրսկ և ինչքան ժամանակով։ (յ-ների առանցքի ուղղության համար վերցրած մասշտաբի միավորի $\frac{1}{10}$ մասին)։

XI Գ Լ Ո Ւ Ն

ՔԱՌԱԿՈՒՍԻ ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄՆԵՐ

§ 1. ՏԱՌԱՅԻՆ ԳՈՐԾԱԿԻՑՆԵՐՈՎ ՔԱՌԱԿՈՒՍԻ ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄՆԵՐԻ ԼՈՒԾՈՒՄԸ

Տառային գործակիցներով քառակուսի հավասարումները պարզագույն ձևի վերածելը և այդ հավասարումները լուծելը կատարվում է այն յեղանակներով ու բանաձևերով, վորոնք գործադրվում են թվային գործակիցներով քառակուսի հավասարումները լուծելիս (տես սույն խնդրագրքի 1-ին մասը)։

Լուծեցեք հետևյալ թերի քառակուսի հավասարումները.

$$1. ax^2+bx=0$$

$$1. \frac{x^2}{a}-\frac{x}{b}=0$$

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

$$3. n^2x^2+mx=m^2x^2+nx$$

$$3. n^4x^2-m^2x=m^4x^2-n^2x$$

$$4. \frac{x+a}{x-a}+\frac{x-a}{x+a}=\frac{a(3x+2a)}{x^2-a^2}$$

$$4. \frac{x+b}{x-a}-\frac{x-b}{x+a}=\frac{4x^2}{x^2-a^2}$$

$$5. x^2=9a^2b^2$$

$$5. x^2-16a^4c^2=0$$

$$6. \frac{x-a}{a}=\frac{a}{x-a}$$

$$6. \frac{2x+a}{a}=\frac{a}{2x+a}$$

$$7. \frac{x+a}{x+b}=\frac{a-x}{x-b}$$

$$7. \frac{x-2a}{x+2a}=\frac{b-x}{x+b}$$

$$8. 1+2x+x^2=n^2\left(1+\frac{2x}{n^2}+\frac{x^2}{n^4}\right)$$

$$9. \frac{ax}{a+1}=\frac{a+1}{ax}$$

$$9. \frac{ax-3}{a}=\frac{a+6}{ax+3}$$

$$10. ax^2-b^3=a^3-bx^2$$

$$10. a^2x^2+b^4=a^4+b^2x^2$$

$$11. \frac{2a+b+x}{x+2a-b}=\frac{x-2a+b}{2a+b-x}$$

$$12. \frac{x^2+2ax}{x^3-a^3}+\frac{x}{(x+a)^2-ax}=\frac{1}{x-a}$$

Լուծեցե՛ք հետևյալ լրիվ քառակուսի հավասարումները.

13. $x^2 - 4ax + 3a^2 = 0$
14. $x^2 + 2a^3x - 35a^6 = 0$
15. $x^2 - 2ax + a^2 - b^2 = 0$
16. $x^2 + 2bx - a^2 + 8ab - 15b^2 = 0$
17. $2x^2 - 3ax - 2a^2 = 0$
18. $6x^2 + 5ax + a^2 = 0$
19. $3b^2x^2 + 10abx + 3a^2 = 0$
20. $20b^2x^2 - 9abx - 20a^2 = 0$
21. $(mx + n)(nx - m) = 0$
22. $ab(x^2 + 1) - (a^2 + b^2)x = 0$
23. $bx^2 - a = (a - b)x$
24. $(a^2 - b^2)x^2 + ab = (a^2 + b^2)x$
24. $(a^2 - b^2)x^2 - ab = (a^2 + b^2)x$
25. $x - \frac{1}{x} = \frac{a}{b} - \frac{b}{a}$
26. $\frac{a}{a+x} + \frac{a-x}{x} = \frac{11}{10}$
27. $\frac{x+a}{x-a} - \frac{x+b}{x-b} = 1$
28. $\frac{a+4b}{x+2b} - \frac{a-4b}{x-2b} = \frac{4b}{a}$
29. $\frac{1}{a} + \frac{1}{a+x} + \frac{1}{a+2x} = 0$
30. $\frac{x}{x+a} + \frac{2x}{x-a} = \frac{5a^2}{4(x^2 - a^2)}$
32. $\frac{a(x-2)}{b} + \frac{a}{bx} \left(1 - \frac{b^2}{a^2}\right) = \frac{b(x-2)}{a}$
33. $(a+b)(a-b)x^2 = ab(2ax - ab)$
34. $x^2 - \frac{cx}{a+b} - \frac{2c^2}{(a+b)^2} = 0$
36. $\frac{4a+3b-x}{4b+3a-x} = \frac{2a+b}{2b+a} \cdot \frac{2a+3b+x}{2b+3a+x}$
37. $\frac{x+a}{x-a} + \frac{x+b}{x-b} = \frac{a}{b} + \frac{b}{a}$
39. $\frac{a+b-x}{a-b-x} = \frac{a-c+x}{a-c-x}$
40. $\frac{(a-x)(a-b) + (x-b)^2}{(a-x)^2 + (2x-a-b)(x-b)} = \frac{49}{19}$
41. $\frac{a+c(a+x)}{a+c(a-x)} + \frac{a+x}{x} = \frac{a}{a-2cx}$
13. $x^2 + 8ax + 15a^2 = 0$
14. $x^2 + 6a^2x - 27a^4 = 0$
15. $x^2 - 2bx - a^2 + b^2 = 0$
17. $4x^2 - 20ax + 9a^2 = 0$
18. $8x^2 + 2ax - 3a^2 = 0$
19. $6b^2x^2 - 5abx - 6a^2 = 0$
20. $24b^2x^2 + 14abx - 3a^2 = 0$
21. $(n-mx)(nx+m) = 0$
23. $(a-b)x^2 + 2b = (a+b)x$
25. $x + \frac{1}{x} = \frac{a-b}{a+b} + \frac{a+b}{a-b}$
26. $\frac{a}{x-a} - \frac{x}{x+a} = \frac{7}{5}$
27. $\frac{x+a}{x-b} - \frac{x-a}{x+b} = 1$
28. $\frac{a+6b}{x+3b} + \frac{a-6b}{3b-x} = \frac{6b}{a}$
29. $\frac{a}{x-a} - \frac{2a}{x-2a} + \frac{3a}{x-3a} = 0$
31. $\frac{1}{a+b+x} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{x}$
35. $\frac{2a+b-x}{2b+a-x} = \frac{a}{b} \cdot \frac{x+b}{x+a}$
38. $\frac{1}{x-a} + \frac{1}{x-b} + \frac{1}{x-c} = 0$

42. $\frac{x+a}{x-a} + \frac{x+b}{x-b} + \frac{x+c}{x-c} = 3$
43. $\frac{x^2+1}{a^n} = x(1+a^{-2n})$
44. $x^2 + a^n x = a^{3n} x + a^{4n}$
45. $x^2 \sqrt{a} = a \sqrt{2a} + (a-a \sqrt{2})x$

§ 2. ՔԱՌԱԿՈՒՄԻ ՀԱՎԱՍԱՐՄԱՆ ԱՐՄԱՏՆԵՐԻ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

$x^2 + px + q = 0$ — վերածված ձևի քառակուսի հավասարման արմատներն իրական են և տարբեր, յերբ $p^2 > 4q$, իրական են և հավասար, յերբ $p^2 = 4q$ և կեղծ են, յերբ $p^2 < 4q$:

Նույն կերպ կարելի է ասել, վոր $ax^2 + bx + c = 0$ ընդհանուր ձևի քառակուսի հավասարման արմատներն իրական են և տարբեր, յերբ $b^2 > 4ac$, իրական են և հավասար, յերբ $b^2 = 4ac$, և կեղծ են, յերբ $b^2 < 4ac$:

Առանց լուծելու՝ վորոշեցե՛ք, թե հետևյալ քառակուսի հավասարումներին վորն ունի իրական և տարբեր, վորն իրական և հավասար և վորը՝ կեղծ արմատներ:

46. $x^2 + 6x + 5 = 0$
47. $x^2 - 10x + 25 = 0$
48. $x^2 + 4x + 5 = 0$
49. $x^2 + 8x + 25 = 0$
50. $x^2 + 2x - 120 = 0$
51. $x^2 + 24x + 144 = 0$
52. $12x^2 + 7x - 12 = 0$
53. $4x^2 - 4x + 13 = 0$
54. $25x^2 + 30x + 9 = 0$
55. $2x^2 - 18x + 65 = 0$
46. $x^2 - 6x + 8 = 0$
47. $x^2 - 14x + 49 = 0$
48. $x^2 - 9x + 20 = 0$
49. $x^2 + 11x + 130 = 0$
50. $x^2 + 3x - 180 = 0$
51. $x^2 + 30x + 225 = 0$
52. $9x^2 - 12x + 4 = 0$
53. $3x^2 + 12x + 13 = 0$
54. $9x^2 - 42x + 49 = 0$
55. $36x^2 + 48x + 61 = 0$

Վերածված ձևի քառակուսի հավասարման արմատների գումարը հավասար է միջին անդամի գործակցին (p -ին)՝ վերցրած հակառակ նշանով, իսկ արտադրյալը հավասար է ազատ անդամին (q -ին):

Ընդհանուր ձևի հավասարման արմատների գումարը հավասար է գործակիցների $-\frac{b}{a}$ հարաբերությանը՝ վերցրած հակառակ նշանով, իսկ արմատների արտադրյալը հավասար է գործակիցների $\frac{c}{a}$ հարաբերությանը:

Ոգտվելով արմատների այս հատկություններից, կարելի է վորոշել իրական արմատների նշանները:

Առանց լուծելու՝ վորոշեցե՛ք հետևյալ հավասարումների արմատների նշանները, յեթե այդ արմատներն իրական են.

56. $x^2 - 8x + 15 = 0$
57. $x^2 + 4x - 3 = 0$
58. $x^2 - 17x - 60 = 0$
59. $x^2 - 5x + 130 = 0$
56. $x^2 + 9x + 14 = 0$
57. $x^2 - 2x - 15 = 0$
58. $x^2 + x - 42 = 0$
59. $x^2 + 7x + 200 = 0$

$$60. x^2 - 26x + 169 = 0$$

$$61. x^2 - 3x - 460 = 0$$

$$62. 2x^2 + 5x + 2 = 0$$

$$63. 6x^2 - 5x - 6 = 0$$

$$64. 4x^2 + 2x + 1 = 0$$

$$65. 8x^2 + 4x - 1 = 0$$

$$60. x^2 - 34x + 289 = 0$$

$$61. x^2 - 3x - 340 = 0$$

$$62. 3x^2 - 7x + 2 = 0$$

$$63. 9x^2 - 24x - 20 = 0$$

$$64. 9x^2 + 3x + 1 = 0$$

$$65. 26x^2 - 30x - 1 = 0$$

$x^2 + px + q$ ձևն ունեցող քառակուսի յերկանդամը միշտ վերլուծվում է $(x - x_1)(x - x_2)$ արտադրյալին, վորտեղ x_1 և x_2 -ը յեռանդամի արմատներն են:

$ax^2 + bx + c$ ձևն ունեցող յեռանդամը վերալուծվում է $a(x - x_1) \cdot (x - x_2)$ արտադրյալին, վորը նախորդից զանազանվում է a արտադրիչով: Հետևյալ յեռանդամները վերլուծեցեք արտադրիչների.

$$66. x^2 - 7x + 12$$

$$67. x^2 + 3x - 108$$

$$68. 6x^2 + 5x - 6$$

$$69. 30x^2 + 37x + 10$$

$$70. x^2 - 6x + 11$$

$$71. x^2 + 15x + 44$$

$$72. x^2 - ax - 6a^2$$

$$73. abx^2 - 2ax + a^2 - b^2$$

$$74. x^2 - ax - a\sqrt{b} - b$$

$$75. abx^2 - 2a\sqrt{ab} \cdot x + a^2 - b^2$$

$$75. a^2b^2x^2 - 2ab^2\sqrt{b} \cdot x + b^3 - a^3$$

$$66. x^2 - 9x + 18$$

$$67. x^2 + 5x - 204$$

$$68. 15x^2 + 34x + 15$$

$$69. 21x^2 + 22x - 8$$

$$70. x^2 - 9x + 21$$

$$71. x^2 - 10x + 22$$

$$72. x^2 + ax - 2a^2$$

$$73. (a^2 + b^2)x^2 - 2b^2x + b^2 - a^2$$

$$74. x^2 + \sqrt{bx} - a^2 + a\sqrt{b}$$

Ոգտվելով քառակուսի հավասարման գործակիցների և արմատների միջև յեղած առնչությունից, կարելի յե կազմել հավասարումը, յեթե տըրված են նրա արմատները: Արմատների ոգնությամբ կազմում ենք վերածված ձևի քառակուսի հավասարում: Յեթե ստացված հավասարման գործակիցները կոտորակային թվեր լինեն, ապա հավասարումն ազատելով հայտարարից, կստանանք ընդհանուր ձևի հավասարում:

Կազմեցեք քառակուսի հավասարումներ, նրանց տըրված արմատների ոգնությամբ.

$$76. 2 \text{ և } 3$$

$$76. 7 \text{ և } -5$$

$$77. -4 \text{ և } 6$$

$$77. -8 \text{ և } -5$$

$$78. -5 \text{ և } 0$$

$$78. 8 \text{ և } 0$$

$$79. 3 \text{ և } -3$$

$$79. -7 \text{ և } 7$$

$$80. \frac{1}{2} \text{ և } -\frac{1}{4}$$

$$80. \frac{2}{3} \text{ և } \frac{1}{3}$$

$$81. -\frac{2}{3} \text{ և } -\frac{3}{2}$$

$$81. \frac{3}{7} \text{ և } \frac{7}{3}$$

$$82. \sqrt{6} \text{ և } -\sqrt{3}$$

$$82. \sqrt{2} \text{ և } -\sqrt{6}$$

$$83. 4 \pm \sqrt{3}$$

$$84. -3 \pm \sqrt{-15}$$

$$85. 1 \pm \sqrt{-10}$$

$$86. 3a, -2b$$

$$87. 2a - b, a - 2b$$

$$88. -\frac{a}{3}, \frac{a}{2}$$

$$89. a \pm b$$

$$90. \frac{a}{b}, \frac{b}{a}$$

$$91. \frac{a-b}{a+b}, 1$$

$$92. \frac{b}{1-a}, \frac{a}{1-b}$$

$$93. a \pm \sqrt{b}$$

$$94. \sqrt{a} \pm \sqrt{-b}$$

95. Կազմեցեք մի քառակուսի հավասարում, վորի արմատները լինեն $x^2 + px + q = 0$ հավասարման արմատների հակադարձ մեծությունները:

95. Նույն խնդիրը լուծեցեք $ax^2 + bx + c = 0$ ձևն ունեցող հավասարման համար:

96. Կազմեցեք մի հավասարում, վորի արմատներն m անգամ մեծ լինեն $ax^2 + bx + c = 0$ հավասարման արմատներից:

96. Նույն խնդիրը՝ $x^2 + px + q = 0$ ձևն ունեցող հավասարման համար:

97. Կազմեցեք մի հավասարում, վորի արմատները $\frac{p}{2}$ -ով մեծ լինեն $x^2 + px + q = 0$ հավասարման արմատներից:

98. Կազմեցեք մի հավասարում, վորի արմատները հավասար լինեն $ax^2 + bx + c = 0$ հավասարման արմատների գումարին և արտադրյալին:

99. Գրեցեք $ax^2 + bx + c = 0$ հավասարման արմատների խորանարդների գումարը և պարզեցեք այդ:

100. Գրեցեք $x^2 + px + q = 0$ հավասարման արմատների գումարի թերի քառակուսին և պարզեցեք այդ:

101. Ի՞նչ արժեք պետք է ունենա b -ն, վորպեսզի $4x^2 + bx + 25 = 0$ հավասարումը հավասար արմատներ ունենա:

102. Ապացուցեցեք, վոր յեթե $ax^2 + bx + c = 0$ հավասարման դիսկրիմինանտը հավասար է զերույի, ապա այդ հավասարման ձախ մասը լրիվ քառակուսի յե:

102. Նույնը՝ $x^2 + px + q = 0$ ձևն ունեցող հավասարման համար:

103. c -ի ի՞նչ դրական արժեքների դեպքում $3x^2 - 18x + c = 0$ հավասարման արմատներն իրական կլինեն և ի՞նչ արժեքների դեպքում—կեղծ:

104. Լուծեցեք $ax^2 + bx = 0$ հավասարումը լրիվ քառակուսի հավասարման բանաձևով:

105. Լուծեցեք $ax^2 + c = 0$ հավասարումը լրիվ քառակուսի հավասարման բանաձևով:

106. $x^2 - 6x + q = 0$ հավասարման մեջ վորոշեցեք q -ի արժեքն այնպես, վոր այդ հավասարումների α և β արմատները բավարարեն $3\alpha + 2\beta = 20$ առնչության:

107. $x^2 - 5x + q = 0$ հավասարման մեջ վորոշեցեք q -ի արժեքն այնպես, վոր այդ հավասարման α և β արմատները բավարարեն $3\alpha + 5\beta = 17$ առնչության:

108. Ի՞նչ առնչություն պետք է ունենան $x^2 + px + q = 0$ հավասարման p և q գործակիցները, վորպեսզի այդ հավասարման արմատներից մեկն m անգամ մեծ լինի մյուսից:

109. $x^2 + px + q = 0$ հավասարման լուծման բանաձևի մեջ վերացրեք կոտորակի համարչի իռացիոնալութունը:

§ 3. ՏԱՌԱՅԻՆ ԳՈՐԾԱԿԻՅՆԵՐՈՎ ՔԱՌԱԿՈՒՄԻ ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄՆԵՐ
ԿԱԶՄԵԼԸ

110. Գտեք յերկու թիվ, վորոնց արտադրյալը հավասար լինի p -ի, իսկ քանորդը՝ q -ի:

111. Մի թիվ մյուսի վրա բաժանելիս քանորդում ստացվում է a , իսկ մնացորդում՝ b . այդ թվերի արտադրյալը հավասար է c -ի: Գտեք այդ թվերը:

112. Վերլուծեցեք a թիվը յերկու այնպիսի արտադրիչների, վորոնց տարբերությունը հավասար լինի b -ի:

113. Գտեք յերկու այնպիսի թիվ, վորոնց քառակուսիների գումարը լինի S , իսկ հարաբերությունը՝ $p:q$:

114. Կանոնավոր կոտորակի և իր հակադարձ մեծության գումարը հավասար է a -ի: Գտեք կոտորակի մեծությունը: Վորոշեցեք, թե a -ի ինչ արժեքների դեպքում խնդիրը լուծում կունենա:

115. a ուղղի դրամագլխի մի մասը տարեկան բերում է b ու, յեկամուտ, իսկ մյուս մասը բերում է c ուղի: Քանի տոկոս յեկամուտ է բերում յուրաքանչյուր մասը, յեթե հայտնի յե, վոր յերկրորդ մասից մեկ տոկոս ավելի յեկամուտ է ստացվում, քան առաջին մասից:

116. a յերկարություն ունեցող հատվածը բաժանված է յերկու այնպիսի մասերի, վոր դրանցից մեկը ամբողջ հատվածի և յերկրորդ մասի միջին համեմատականն է: Վորոշեցեք հատվածի մասերի յերկարությունը:

117. a յերկարության ուղղագիծ հատվածը բաժանեցեք յերկու այնպիսի մասերի, վոր այդ մասերից մեկի վրա կառուցած քառակուսու կըրկնապատկած մակերեսը հավասար լինի մի ուղղանկյան մակերեսի, վորի չափումներն են աված a հատվածի մյուս մասն ու ամբողջ հատվածը:

118. Ուղղանկյան պարագիծը հավասար է $2p$ -ի, իսկ մակերեսը՝ S -ի: Վորոշեցեք ուղղանկյան կողմերը: Հետադոտեցեք լուծումը և պարզեցեք, թե p և S մեծություններն ինչպիսի փոխհարաբերություն պետք է ունենան, վորպեսզի ուղղանկյունը վերածվի քառակուսու:

119. Հավասարասրուն յեռանկյան սրունքը հավասար է n -ի, իսկ բարձրությունը հիմքից փոքր է m -ով: Գտեք այդ հավասարասրուն յեռանկյան հիմքն ու բարձրությունը:

120. Ուղղանկյուն յեռանկյան մեջ ուղիղ անկյան դագաթից ներքնաձգին իջեցրած է ուղղահայաց: Վորոշեցեք ներքնաձիգի վրա առաջացած հատվածները, յեթե ուղղահայացի յերկարությունը հավասար է h -ի, իսկ ներքնաձիգի յերկարությունը՝ c -ի:

121. Յեթե շրջանի շառավիղը մեծացնենք a սանտիմետրով, ապա նրա մակերեսը կմեծանա n անգամ: Վորոշեցեք շրջանի շառավիղը:

122. Ուղիղ անկյան կողմերով, նրա դագաթից, յերկու մարմին միաժամանակ սկսում են շարժվել: Մեկի արագությունը $V_1 \frac{սմ}{վրկ}$ է, իսկ մյուս

սինը՝ $V_2 \frac{սմ}{վրկ}$: Ինչքան ժամանակից հետո այդ մարմինների հեռավորությունը d սանտիմետր կլինի:

123. Մարմնի միենույն կետին գործ դրած 120° անկյուն կազմող յերկու ուժերի համադրը հավասար է p -ի, իսկ նրանց հարաբերությունը հավասար է $m:n$: Վորոշեցեք բաղադրիչ ուժերը:

124. m մոմանոց ելեկտրական լամպը կախված է սեղանի վրա: Յերբ այդ լամպն ալրվեց, այն փոխարինեցին n մոմանոց լամպով և վորպեսզի լուսավորության աստիճանը չփոփոխվի, լամպը h սանտիմետր իջեցրին: Սեղանից ինչ բարձրության վրա յե կախված լամպը՝ իջեցնելուց հետո:

125. A և B մագնիսները գտնվում են իրարից d հեռավորության վրա: B մագնիսն n անգամ ուժեղ է A մագնիսից: A մագնիսից ինչ հեռավորության վրա յե գտնվում այն կետը, վորը յերկու մագնիսների կողմից ձգվում է հավասար ուժով, յեթե հայտնի յե, վոր մագնիսի ձգողական ուժը հակադարձ համեմատական է նրա կողմից ձգվող մարմնի հեռավորության քառակուսուն:

126. Յերկու ջրմուղ խողովակ՝ a և b տրամագծերով, պետք է փոխարինել մի խողովակով՝ նույն անցաթողի կաթողությունը: Վորոշեցեք այդ խողովակի տրամագիծը:

127. Ջրհորի մեջ ընկնող քարի ընկնելու ձայնը դիտողին հասնում է անկման սկզբից հաշված n վայրկյան հետո: Գտեք ջրհորի խորությունը, եթե ձայնի արագությունը հավասար է $330 \frac{մ}{վրկ}$ և $g = 9,8 \frac{մ}{վրկ^2}$:

128. a և b չափումներն ունեցող ուղղանկյուն թիթեղից պետք է պատրաստել բաց տուփ այնպես, վոր 1) պատերի մակերեսը հավասար լինի հիմքի մակերեսին, 2) հիմքի մակերեսն ունենա նախորդ աված s մեծությունը: Բացատրեցեք արմատների պիտանիություն պայմանները:

129. Յերկաթուղու յերկարությունը a կիլոմետր է: Յեթե գնացքի մեկ ժամվա արագությունը մեծացնենք b կիլոմետրով, ապա գնացքն այդ ճանապարհն անցնելու համար c ժամ պակաս ժամանակ կգործադրի, քան այժմ: Ինչքան ժամանակ է գործադրում գնացքն ամբողջ ճանապարհն անցնելու համար և ինչքան է նրա արագությունը:

130. Յերկու ավտոմոբիլ միաժամանակ մեկնում են A վայրից դեպի B վայրը: Նրանցից մեկը մի ժամում անցնում է m կիլոմետր ավելի քան մյուսը, ուստի և հասնում է B վայրը n ժամ շուտ, քան մյուս ավտոմոբիլը: A և B վայրերի հեռավորությունը P կիլոմետր է: Քանի կիլոմետր է անցնում ամեն մի ավտոմոբիլը մի ժամում:

131. Յերկու գլանոց դագայհ միաժամանակ բանելով՝ a կիլոգրամ յերկաթը կարող են գլանել T ժամում: Յեթե բանի միայն առաջին դագայհը, ապա նշված քանակությամբ յերկաթը գլանելու համար t ժամ ափելի ժամանակ կպահանջվի, քան միայն յերկրորդ դագայհը բանելու դեպքում: Ինչքան ժամանակում կգլանի a կիլոգրամ յերկաթն այդ դագայհներից յուրաքանչյուրն՝ առանձին աշխատելու դեպքում:

§ 4. ՔԱՌԱԿՈՒՄԻ ՖՈՒՆԿՑԻՍՅՈՒՆԻ ԳՐԱՖԻԿԸ: ՔԱՌԱԿՈՒՄԻ ՀԱՎԱՍԱՐՄԱՆ ԳՐԱՖԻԿԱԿԱՆ ԼՈՒԾՈՒՄԸ

$y=ax^2$ հավասարման գրաֆիկը մի պարաբոլ է, վորը շոշափում է X-երի առանցքն 0 կետում և սիմետրիկ դասավորությոն ունի Y-ների առանցքի նկատմամբ: Յեթե $a>0$, ապա $y=ax^2$ պարաբոլը կգտնվի X-երի առանցքի աջն կողմում, վոր կողմում որդինատները դրական են: Յեթե $a<0$, ապա պարաբոլը կգտնվի X-երի առանցքի աջն կողմում, վոր կողմում որդինատները բացասական են:

$y=ax^2+bx+c$ հավասարման գրաֆիկը մի պարաբոլ է, վորի առանցքը գոլգահեռ է Y-ների առանցքին և ճյուղերն ուղղված են Y-ների առանցքի դրական ուղղությամբ, յերբ $a>0$, և բացասական ուղղությամբ, յերբ $a<0$:

Կարելի յե քառակուսի հավասարումը գրաֆիկորեն լուծել յերկու յեղանակով:

Առաջին յեղանակ.

Կետերով կառուցելով $y=ax^2+bx+c$ պարաբոլը, վորոշում ենք $ax^2+bx+c=0$ հավասարման արմատներն իբրև պարաբոլի և X-երի առանցքի հատման կետերի արսցիսներ:

Յեթե $y=ax^2+bx+c$ պարաբոլը հատում է X-երի առանցքը յերկու կետում, ապա $ax^2+bx+c=0$ հավասարումը յերկու տարբեր իրական արմատ ունի:

Յեթե $y=ax^2+bx+c$ պարաբոլը շոշափում է X-երի առանցքը, ապա $ax^2+bx+c=0$ հավասարումը յերկու հավասար իրական արմատ ունի:

Վերջապես, յեթե պարաբոլը չի հատում X-երի առանցքը, ապա հավասարումը յերկու կեղծ (լծորդ) արմատ ունի (զծ. 1):

Յերկրորդ յեղանակ.

$ax^2+bx+c=0$ հավասարումն արտադրենք $ax^2=-bx-c$ ձևով: Նշանակենք $ax^2=y$, կստանանք՝

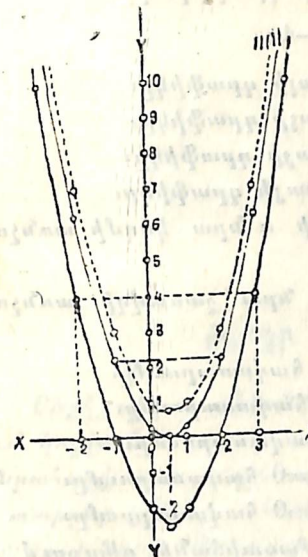
$$y=ax^2$$

$$y=-bx-c$$

սխտեմը:

Քանի վոր այս հավասարումների արմատները պիտի լինեն միևնույնը, ապա դրանք պիտի ներկայացնեն այն կետերի կոորդինատները, վորոնք գտնվում են միաժամանակ թե մեկ հավասարման գրաֆիկի վրա և թե մյուսի, այսինքն պետք է լինեն այդ գրաֆիկների հատման կետերի կոորդինատները:

Կառուցելով միևնույն գծագրի վրա $y=ax^2$ և $y=-bx-c$ հավասարումների գրաֆիկները, կգտնենք նրանց հատման կետերի կոորդինատները (զծ. 2):

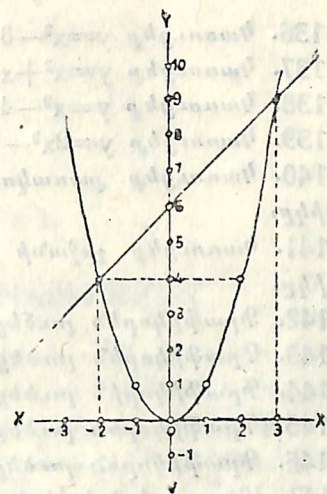


$$\text{I. } x^2 - x - 2 = 0$$

$$\text{II. } x^2 - x + \frac{1}{4} = 0$$

$$\text{III. } x^2 - [x+1] = 0$$

զծ. 1.



$$x^2 - x - 6 = 0$$

$$y = x^2$$

$$y = x + 6$$

զծ. 2.

Յեթե $y=ax^2$ պարաբոլը $y=-bx-c$ ուղիղ գծի հետ յերկու ընդհանուր կետ ունի, ապա $ax^2+bx+c=0$ հավասարումը յերկու տարբեր իրական արմատ կունենա: Յեթե

դրանք մեկ ընդհանուր կետ ունենան, ապա $ax^2+bx+c=0$ հավասարումը յերկու հավասար իրական արմատ կունենա: Վերջապես, յեթե դրանք ընդհանուր կետ չունեն, ապա քառակուսի հավասարումը յերկու կեղծ (լծորդ) արմատ կունենա (զծ. 3):

132. Կառուցեք հետևյալ ֆունկցիաների գրաֆիկները.

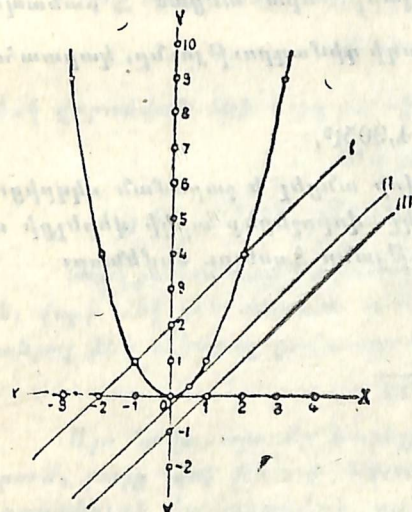
$$y=x^2; y=\frac{1}{2}x^2; y=2x^2$$

133. Կառուցեք հետևյալ ֆունկցիաների գրաֆիկները.

$$y=-x^2; y=-\frac{1}{4}x^2; y=-3x^2$$

134. Կառուցեք հետևյալ ֆունկցիաների գրաֆիկները.

$$y=x^2+1; y=x^2-2$$



$$\text{I. } y=x^2; y=x+2$$

$$\text{II. } y=x^2; y=x+\frac{1}{4}$$

$$\text{III. } y=x^2; y=x-1$$

զծ. 3.

135. Կառուցե՛ք հետևյալ ֆունկցիաների գրաֆիկները:

$$y=x^2+3x; y=x^2-4x$$

136. Կառուցե՛ք $y=x^2-3x+2$ ֆունկցիայի գրաֆիկը:

137. Կառուցե՛ք $y=x^2+x-12$ ֆունկցիայի գրաֆիկը:

138. Կառուցե՛ք $y=x^2-4x+4$ ֆունկցիայի գրաֆիկը:

139. Կառուցե՛ք $y=2x^2-2x+3$ ֆունկցիայի գրաֆիկը:

140. Կառուցե՛ք քառակուսու մակերեսի և նրա կողմի առնչության գրաֆիկը:

141. Կառուցե՛ք շրջանի մակերեսի և նրա շառավղի առնչության գրաֆիկը:

142. Գրաֆիկորեն լուծեցե՛ք $x^2-3x=0$ հավասարումը:

143. Գրաֆիկորեն լուծեցե՛ք $x^2+4x=0$ հավասարումը:

144. Գրաֆիկորեն լուծեցե՛ք $x^2-4=0$ հավասարումը:

145. Գրաֆիկորեն լուծեցե՛ք $x^2-2x-3=0$ հավասարումը:

146. Գրաֆիկորեն լուծեցե՛ք $x^2-5x+6=0$ հավասարումը:

147. Մի գրամ ջրի V ծավալը $t^\circ\text{C}$ ջերմաստիճանի դեպքում մոտավորապես արտահայտվում է՝

$$V=1+8,38 \cdot 10^{-6}(t-4)^2$$

բանաձևով:

Կառուցե՛ք V -ի և t -ի առնչության գրաֆիկը և վորոշեցե՛ք, թե t -ի վժր արժեքի դեպքում ե ստացվում V -ի ամենափոքր արժեքը:

147. Զենիթային հրանոթի արկը հրանոթի փողից ուղղաձիգ թռավ վեր՝ 125 $\frac{\text{մ}}{\text{վրկ}}$ սկզբնական արագությամբ. նրա անցած S ճանապարհը (մետրերով), յեթե նկատի չունենանք ոգի դիմադրությունը, կարտահայտվի հետևյալ բանաձևով.

$$S=125t-4,905t^2,$$

վորտեղ t -ն այն ժամանակամիջոցն է, վոր անցել է շարժման սկզբից: Կառուցե՛ք S -ի և t -ի առնչության գրաֆիկը. վորոշեցե՛ք արկի վերելքի ամենամեծ բարձրությունը և այդ բարձրությանը հասելու մոմենտը:

XII Գ Լ Ո Ի Խ

ԲԱՐՁՐ ԱՍՏԻՃԱՆԻ ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄՆԵՐ

Յերկրորդ աստիճանից բարձր աստիճան ունեցող ամեն մի հավասարում կոչվում է բարձր աստիճանի հավասարում: Ամեն մի n -րդ աստիճանի հանրահաշվական հավասարում ունի n արմատ, վորոնք բոլորն էլ կարող են տարբեր չլինել, և հավասարման ձախ մասը վերլուծվում է n գծային արտադրիչների (Գաուսսի թեորեմը):

3-րդ աստիճանի հավասարման ընդհանուր ձևն է՝

$$ax^3+bx^2+cx+d=0$$

Յեթե այդ հավասարման յերկու կողմն էլ բաժանենք a -ի վրա, կստանանք վերածված ձևի հավասարում, վորը գրվում է հետևյալ տեսքով՝

$$x^3+px^2+qx+r=0$$

4-րդ աստիճանի հավասարման ընդհանուր ձևն է՝

$$ax^4+bx^3+cx^2+dx+e=0,$$

իսկ վերածված ձևի 4-րդ աստիճանի հավասարմանը՝

$$x^4+px^3+qx^2+rx+s=0$$

§ 1. ՅԵՐԿԻՐԴԱՆՈՒՄԻՍԻ (ԲԻԿՎԱԴՐԱՏ) ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄ

Յերկրաակուսի հավասարումն այն չորրորդ աստիճանի հավասարումն է, վորի մեջ չեն մտնում անհայտի կենտ աստիճանները, այսինքն հետևյալ ձևն ունեցող հավասարումը՝

$$ax^4+bx^2+c=0$$

Այս հավասարումը կարելի յե դիտել վորպես քառակուսի հավասարում, բայց վոչ թե x -ի նկատմամբ, այլ x^2 -ու: x^2 -ին կարելի յե գտնել քառակուսի հավասարման լուծման բանաձևով: Ստացված արդյունքից քառակուսի արմատ հանելով, վորոշում ենք x -ը:

Այսպիսով յերկրաակուսի հավասարման լուծման բանաձևը կլինի՝

$$x=\pm\sqrt{\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}}$$

Այս բանաձևից ստացվում են յերկքառակուսի հավասարման չորս արմատները, այն է՝

$$x_1 = +\sqrt{\frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}}, \quad x_2 = -\sqrt{\frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}}$$

$$x_3 = +\sqrt{\frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}}, \quad x_4 = -\sqrt{\frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}}$$

$$1. x^4 - 5x^2 + 4 = 0$$

$$1. x^4 + 12x^2 - 64 = 0$$

$$2. x^4 + 12x^2 + 32 = 0$$

$$2. x^4 + 9x^2 + 20 = 0$$

$$3. 5x^4 + x^2 - 4 = 0$$

$$3. 3x^4 - x^2 - 2 = 0$$

$$4. 12x^4 + x^2 - 6 = 0$$

$$4. 6x^4 - x^2 - 15 = 0$$

$$5. x^4 - (a-b)x^2 - ab = 0$$

$$6. x^2 - \frac{4a^2}{x^2} = 4 - a^2$$

$$7. a^2b^2x^4 - (a^4 + b^4)x^2 + a^2b^2 = 0$$

8. Ինչի՞ յե հավասար յերկքառակուսի հավասարման արմատների գումարը:

8. Ինչի՞ յե հավասար յերկքառակուսի հավասարման արմատների արտադրյալը:

$$9. 4x^4 - 17x^2 + 4 \text{ յեռանդամը վերլուծեցեք արտադրիչների:}$$

10. Կազմեցեք այն հավասարումը, վորի արմատներն են ± 1 և ± 3 :

§ 2. ՅԵՐԿՍԵՆԴԱՄ ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄ

$x^n \pm a = 0$ ձևն ունեցող հավասարումը կոչվում է վերածված ձևի յերկանդամ հավասարում: Այսպիսի հավասարումները լուծելու համար նախ ընդունում են $x = \sqrt[n]{a \cdot z}$, վորի հետևանքով տված հավասարումը վերածվում է $z^n - 1 = 0$ և $z^n + 1 = 0$ ալեկի պարզ հավասարումներին: Այս վերջին հավասարումները, ուի միջանի վոչ մեծ արժեքների դեպքում, լուծում ենք՝ առաջին մասերը վերլուծելով արտադրիչների, այնուհետև z -ի ստացված արժեքները բազմապատկելով $\sqrt[n]{a}$ -ով, ստանում ենք x -ի արժեքները:

$ax^n \pm b = 0$ ընդհանուր ձևն ունեցող հավասարումները a գործակցի վրա բաժանելով, ստանում են վերածված ձևի հավասարում և լուծում այն՝ նշված յեղանակով:

$$11. x^3 = -1$$

$$11. x^3 = 1$$

$$12. x^3 = 8$$

$$12. x^3 = -8$$

$$13. x^3 - a^3 = 0$$

$$13. x^3 + a^3 = 0$$

$$14. x^4 - 16 = 0$$

$$14. x^4 - 81 = 0$$

$$15. x^4 + 81 = 0$$

$$15. x^4 + 16 = 0$$

$$16. x^6 - 64 = 0$$

$$16. x^6 - 729 = 0$$

$$17. 125x^3 + 8 = 0$$

$$17. 125x^3 - 27 = 0$$

$$18. 81x^4 + 4 = 0$$

$$18. 16x^4 - 25 = 0$$

$$19. a^8x^8 - b^8 = 0$$

$$19. b^8x^8 - a^8 = 0$$

§ 3. ՅԵՌԱՆԴԱՄ ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄ

Յեռանդամ հավասարում կոչվում է

$$ax^{2n} + bx^n + c = 0, \quad n \geq 2$$

ձևն ունեցող հավասարումը:

$x^n = z$ տեղադրման միջոցով այդ հավասարման լուծումը վերածվում է յերկու յերկանդամ հավասարումների լուծման:

$x^n = z$ տեղադրումը տված հավասարումը վերածում է քառակուսի հավասարման և հնարավորություն է տալիս գտնել z -ի յերկու արժեքները:

$$20. x^6 - 3x^3 + 2 = 0$$

$$20. x^6 + 4x^3 + 3 = 0$$

$$21. x^6 - 28x^3 + 27 = 0$$

$$21. x^6 - 19x^3 - 216 = 0$$

$$22. 4 = -\frac{x^{-6} + 3}{x^{-3}}$$

$$23. \frac{8 - x^{-2}}{x^{-4}} = \frac{x^{-2} - (3x + 5x^2)}{5}$$

$$24. x^{\frac{6}{5}} + 8 = 9\sqrt[5]{x^3}$$

$$25. x^{\frac{6}{5}} - 7 = 6\sqrt[5]{x^3}$$

$$26. \frac{a^3}{9x^{-3} + 7a^3} - \frac{3x^{-3}}{a^3 - 5x^{-3}} = 0$$

$$27. x^{10} - 10x^5 + 9 = 0$$

§ 4. ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄՆԵՐ, ՎՈՐՈՆՑ ՁԱԽ ԿՈՂՄԵՐԸ ՎԵՐԼՈՒԾՎՈՒՄ ԵՆ ԱՐՏԱԴՐԻՉՆԵՐԻ

Յերբեմն հնարավոր է լինում, բարձր աստիճանի հավասարման ձախ մասը վերլուծել զծային կամ վոչ զծային արտադրիչների: Այս դեպքում կիրառում են այն կանոնը, ըստ վորի՝ մի շարք արտադրիչների արտադրյալն այն ժամանակ է հավասար զերոյի, յերբ այդ արտադրիչներից մեկն ու մեկը հավասար է զերոյի: Այդ արտադրիչներից յուրաքանչյուրը հավասարեցնելով զերոյի, տված հավասարումը վերացնում ենք մի շարք հավասարումների, վորոնց լուծումից ստանում ենք սկզբնական հավասարման արմատները:

$$28. x(2x-7)=0$$

$$28. x(ax-b)=0$$

$$29. (5x-8)(4x+7)(x+9)=0$$

$$29. (ax+b)(cx-d)(x-e)=0$$

$$30. x^3 - 3x = 2$$

$$30. x^3 + 4 = 3x^2$$

$$31. x^3 + 6 = 7x$$

$$31. x^3 + 12 = 13x$$

$$32. x^3 + x^2 = x + 1$$

$$32. x^3 - x^2 = x - 1$$

$$33. x^3 - 5x^2 = x - 5$$

$$33. x^3 + 2x^2 = 4x + 8$$

$$34. x^3 + 2x^2 - 2x + 3 = 0$$

$$34. x^3 - 4x^2 - 4x - 5 = 0$$

$$35. x^3 + 8x^2 + 15x + 18 = 0$$

$$37. x^4 + 2x^3 - 13x^2 - 14x + 24 = 0$$

$$38. x^4 - 2x^3 - 8x^2 + 19x - 6 = 0$$

$$39. nx^3 + x + n + 1 = 0$$

$$41. x^3 + (b^2 - a^2)x + ab^2 = 0$$

$$36. x^4 + x^3 = -2x + 4$$

$$40. (a+x)^3 = (3a-x)^3$$

$$42. \frac{a^2 + ax + x^2}{a^2 - ax + x^2} = \frac{a^2}{x^2}$$

Անդրադարձ (կամ սիմետրիկ) հավասարում կոչվում է այն վորեն աստիճանի հավասարումը, վորի ծայրերից հավասարահեռ անդամների գործակիցներն իրար հավասար են:

Ընդհանուր ձևով լրիվ լուծվում են միայն 3-րդ, 4-րդ և 5-րդ աստիճանի անդրադարձ հավասարումները:

Նորանարդ հավասարումը լուծվում է ձախ մասն արտադրիչների վերլուծելու միջոցով: 5-րդ աստիճանի հավասարումը, ձախ մասն արտադրիչների վերլուծելով, վերածվում է չեղի հավասարումների, վորոնցից մեկը գծային է, իսկ մյուսը՝ 4-րդ աստիճանի անդրադարձ հավասարում:

Առաջին տեսակի 4-րդ աստիճանի անդրադարձ հավասարման ընդհանուր ձևն է՝

$$ax^4 + bx^3 + cx^2 + bx + a = 0$$

Այս հավասարման յերկու մասն ել բաժանելով x^2 -ու վրա, կստանանք՝

$$ax^2 + bx + c + \frac{b}{x} + \frac{a}{x^2} = 0$$

Հավասար գործակից ունեցող անդամները խմբավորելով, կստանանք՝

$$a \left(x^2 + \frac{1}{x^2} \right) + b \left(x + \frac{1}{x} \right) + c = 0$$

Փոխարինելով $\left(x + \frac{1}{x} \right)$ -ը y նոր անհայտով, կստանանք՝

$$x^2 + \frac{1}{x^2} = y^2 - 2,$$

վորով անդրադարձ հավասարումը վերածվում է քառակուսի հավասարման՝ y -ի նկատմամբ:

Յերկրորդ տեսակի 4-րդ աստիճանի անդրադարձ հավասարման ընդհանուր ձևն է՝

$$ax^4 + bx^3 + cx^2 - bx + a = 0$$

Այս հավասարումը լուծվում է այնպես, ինչպես առաջին տեսակի հավասարումը, միայն այն տարբերությամբ, վոր y -ը փոխարինում է $\left(x - \frac{1}{x} \right)$ -ին, իսկ $x^2 + \frac{1}{x^2}$ արտահայտությունը կարտահայտվի $(y^2 + 2)$ -ով:

Ինչպես արդեն ասված է՝ 5-րդ աստիճանի անդրադարձ հավասարումը վերածվում է 4-րդ աստիճանի անդրադարձ հավասարման, յերբ նրանից անջատում են գծային արտադրիչը:

Ամեն մի զույգ աստիճանի անդրադարձ հավասարում, 4-րդ աստիճանի անդրադարձ հավասարման լուծման ձևով, վերածվում է յերկու անգամ ավելի ցածր աստիճանի հավասարման: Սակայն այդ նոր հավասարումն ընդհանուր առմամբ անդրադարձ հավասարում չի լինի:

Որինակ.

$$ax^6 + bx^5 + cx^4 + dx^3 + cx^2 + bx + a = 0;$$

$$ax^3 + bx^2 + cx + d + \frac{c}{x} + \frac{b}{x^2} + \frac{a}{x^3} = 0;$$

$$a \left(x^3 + \frac{1}{x^3} \right) + b \left(x^2 + \frac{1}{x^2} \right) + c \left(x + \frac{1}{x} \right) + d = 0;$$

$$x + \frac{1}{x} = y; \quad x^2 + \frac{1}{x^2} = y^2 - 2; \quad x^3 + \frac{1}{x^3} = y^3 - 3y;$$

$$a(y^3 - 3y) + b(y^2 - 2) + cy + d = 0$$

և վերջնականորեն՝

$$ay^3 + by^2 - (3a - c)y - (2b - d) = 0$$

Յեթե այս հավասարումը լուծելի չէ, ապա 6-րդ աստիճանի անդրադարձ հավասարումը նույնպես լուծելի չէ:

Վերջապես կան թերի անդրադարձ հավասարումներ: Հաճախ այդ հավասարումները լուծվում են՝ ձախ մասն արտադրիչների վերլուծելով:

$$43. x^3 - x^2 + x - 1 = 0$$

$$44. 2x^4 - 5x^3 + 5x - 2 = 0$$

$$45. 6x^4 - 5x^3 - 5x - 6 = 0$$

$$46. ax^4 - bx^3 + bx - a = 0$$

$$47. 6x^4 + 5x^3 - 38x^2 + 5x + 6 = 0$$

$$47. 6x^4 - 35x^3 + 62x^2 - 35x + 6 = 0$$

$$48. 2x^4 + x^3 - 11x^2 + x + 2 = 0$$

$$48. 2x^4 - 3x^3 - x^2 - 3x + 2 = 0$$

$$49. 4x^4 - 33x^3 + 33x + 4 = 0$$

$$49. 6x^4 + 73x^3 - 73x + 6 = 0$$

$$50. 6x^4 + 7x^3 - 36x^2 - 7x + 6 = 0$$

$$51. 2x^5 + 5x^4 - 13x^3 - 13x^2 + 5x + 2 = 0$$

$$52. 15x^5 + 34x^4 + 15x^3 - 15x^2 - 34x - 15 = 0$$

$$53. x^6 - 10x^5 + 27x^4 - 20x^3 + 27x^2 - 10x + 1 = 0$$

$$54. 2x^6 - x^5 - 8x^4 + 8x^2 + x - 2 = 0$$

55. Ապացուցեք, վոր 4-րդ աստիճանի անդրադարձ հավասարման (առաջին տեսակի) արմատները (բացարձակ արժեքով) զույգ առ զույգ հակադարձ մեծություններ են:

55. Ապացուցեք, Վոր յերկրորդ տեսակի 4-րդ աստիճանի անդրադարձ հավասարման արմատները զույգ առ զույգ հակադարձ մեծություններ են և տարբեր նշաններ ունեն:

56. Վերլուծեցեք արտադրիչներ

$$2x^4 - 9x^3 + 14x^2 - 9x + 2$$

սիմետրիկ բազմանդամը:

56. Վերլուծեցեք արտադրիչներ

$$30x^4 - 17x^3 - 228x^2 + 17x + 30$$

սիմետրիկ բազմանդամը:

57. Կազմեցեք $2, \frac{1}{2}, 3$ և $\frac{1}{3}$ արմատներն ունեցող հավասարումը:

57. Կազմեցեք $2, -\frac{1}{2}, 3$ և $-\frac{1}{3}$ արմատներն ունեցող հավասարումը:

Գ. Լ. ՈՒՆ XIII

ԻՌՌԱՑԻՈՆԱԼ ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄՆԵՐ

Իռացիոնալ հավասարում կոչվում է այն հավասարումը, վորի մեջ անհայտը գտնվում է արմատանշանի տակ: Այդպիսի հավասարումը լուծելու համար, պետք է փոխարինել այն մի ուրիշ հավասարումով, վորը անհայտ արտահայտություն արմատներ չի պարունակում: Այդ նպատակին հասնում ենք հավասարության յերկու կողմն ել մեկ կամ մի քանի անգամ հաջորդաբար նույն աստիճանը բարձրացնելով:

Քանի վոր աստիճան բարձրացնելն առաջ է բերում կողմնակի լուծումներ, ապա, լուծելով իռացիոնալ հավասարումը, պետք է նրա արմատներն ստուգել՝ տեղադրելով այն հավասարման մեջ, վորն առաջին անգամ աստիճան է բարձրացվել: Յեթե պարզվում է, վոր ստուգվող արմատը չի բավարարում այդ հավասարման, ապա այդ նշանակում է, վոր նա տված հավասարման արմատը չէ. նա պետք է պատկանի լրացուցիչ հավասարումներից մեկին ու մեկին: Լրացուցիչ հավասարումներ ստացվում են այնքան, վորքան անգամ լուծման ժամանակ աստիճան ենք բարձրացնում:

$$1. 5 + \sqrt{6 - x} = 7$$

$$1. x + \sqrt{16 + x^2} = 8$$

$$2. \sqrt{5 + \sqrt{x - 4}} = 3$$

$$2. \sqrt{17 - \sqrt{x - 8}} = 4$$

$$3. \sqrt{x + 1} + \sqrt{2x + 3} = 1$$

$$3. \sqrt{2x - 1} + \sqrt{x - 1} = 1$$

$$4. \sqrt{3x + 4} + \sqrt{x + 2} = 8$$

$$4. \sqrt{x + 3} + \sqrt{3x - 3} = 10$$

$$5. \sqrt{22 - x} - \sqrt{10 - x} = 2$$

$$5. \sqrt{x + 20} - \sqrt{x - 1} = 3$$

$$6. 2\sqrt{x + 18} + \sqrt{4x - 3} = 15$$

$$6. \sqrt{x - 7} - \sqrt{x + 1} = -2$$

$$7. \sqrt{2x + 1} + \sqrt{x - 3} = 2\sqrt{x}$$

$$7. \sqrt{x + 3} + \sqrt{x + 8} = 5\sqrt{x}$$

$$8. \sqrt{3x - 3} + \sqrt{5x - 19} = \sqrt{3x + 4}$$

$$8. \sqrt{2x + 1} + \sqrt{7x - 27} = \sqrt{3x + 4}$$

$$9. \sqrt{1 + x} \sqrt{x^2 + 12} = 1 + x$$

$$9. \sqrt{1+x} \sqrt{x^2-24} = x-1$$

$$10. x = -2 + \sqrt{4+x} \sqrt{36+x^2}$$

$$10. x = 1 - \sqrt{1-x} \sqrt{16+x^2}$$

$$11. \frac{2}{x} + 2 = \sqrt{4 + \frac{1}{x}} \sqrt{64 + \frac{144}{x^2}}$$

$$12. 1 - \frac{1}{x} = \sqrt{1 - \frac{1}{x}} \sqrt{4 - \frac{7}{x^2}}$$

$$13. \frac{5}{x + \sqrt{5+x^2}} - \frac{5}{x - \sqrt{5+x^2}} = 6$$

$$14. \frac{4}{x + \sqrt{4-x^2}} + \frac{4}{x - \sqrt{4-x^2}} = \frac{12}{7}$$

$$15. \frac{x-1}{1+\sqrt{x}} = 4 - \frac{1-\sqrt{x}}{2}$$

$$16. \sqrt{5x} - \frac{4}{\sqrt{3x+1}} = \sqrt{3x+1}$$

$$17. \frac{\sqrt{2x^2+1} + \sqrt{x-1}}{\sqrt{2x^2+1} - \sqrt{x-1}} = 2$$

$$18. \frac{\sqrt{3x^2+1} - \sqrt{2x+1}}{\sqrt{3x^2+1} + \sqrt{2x+1}} = \frac{2}{5}$$

$$19. \sqrt{x+\sqrt{x}} - \sqrt{x-\sqrt{x}} = \frac{3}{2} \sqrt{\frac{x}{x+\sqrt{x}}}$$

$$20. \frac{x+1 - \sqrt{2x+1}}{x+1 + \sqrt{2x+1}} = \frac{\sqrt{2x+1}+1}{\sqrt{2x+1}-1}$$

$$21. (x+2)^{\frac{1}{2}} + x^{\frac{1}{2}} = 4(x+2)^{-\frac{1}{2}}$$

$$22. [5 + (x-4)^{\frac{1}{2}}]^{\frac{1}{2}} = 3$$

$$23. \sqrt[3]{x} + 2\sqrt[3]{x^2} - 3 = 0$$

$$24. \sqrt{x-3} + 6 = 5\sqrt[4]{x-3}$$

$$25. x^2 + \sqrt{x^2-9} = 21$$

$$26. 3x^2 + 15x + 2\sqrt{x^2+5x+1} = 2$$

$$27. x + \sqrt{2ax+x^2} = a$$

$$27. 2a - \sqrt{2ax+x^2} = x$$

$$28. \sqrt{x} + \sqrt{a-x} = \sqrt{a}$$

$$28. \sqrt{a+x} + \sqrt{a-x} = \sqrt{2a}$$

$$29. \sqrt{3x+a+2b} - \sqrt{3x+a-2b} = 2\sqrt{x-a}$$

$$29. \sqrt{5x-3a+4b} + \sqrt{5x-3a-4b} = 2\sqrt{x+a}$$

$$30. \sqrt{a-bx} + \sqrt{c-dx} = \sqrt{a+c-(b+d)x}$$

$$31. \sqrt{a+x} + \sqrt{2a+x} = \frac{a}{\sqrt{a+x}}$$

$$32. \sqrt{a+\sqrt{x}} - \sqrt{a-\sqrt{x}} = \sqrt{a}$$

$$33. \frac{1}{a} - \frac{1}{x} = \sqrt{\frac{1}{a^2} - \sqrt{\frac{4}{a^2x^2} - \frac{7}{x^4}}}$$

$$34. \frac{\sqrt{a+x} + \sqrt{a-x}}{\sqrt{a+x} - \sqrt{a-x}} = \frac{a}{x}$$

$$35. \frac{\sqrt{ax+b} + \sqrt{ax}}{1 + \sqrt{ax-b}} = \frac{\sqrt{ax+b} - \sqrt{ax}}{1 - \sqrt{ax-b}}$$

$$36. \frac{\sqrt{a+x} + \sqrt{x-a}}{\sqrt{b+2x} + \sqrt{b-x}} = \frac{\sqrt{a+x} - \sqrt{x-a}}{\sqrt{b+2x} - \sqrt{b-x}}$$

$$37. \frac{\sqrt{a-x} + \sqrt{x-b}}{\sqrt{a-x}} = \frac{\sqrt{a-x} - \sqrt{x-b}}{\sqrt{x-b}}$$

ԱՌԱՋԻՆ ԱՍՏԻՃԱՆԻՑ ԲԱՐՁՐ ԱՍՏԻՃԱՆԻ
ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄՆԵՐԻ ՍԻՍՏԵՄՆԵՐ

§ 1. ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄՆԵՐԻ ՍԻՍՏԵՄԻ ԼՈՒԾՈՒՄԸ

$$Ax^2 + Bxy + Cy^2 + Dx + Ey + F = 0 \text{ և } ax + by = c$$

հավասարումների սխեմներ, վոր կազմված է մեկ 2-րդ աստիճանի և մեկ 1-ին աստիճանի հավասարումներից, լուծելու համար—յերկրորդ հավասարումից y -ն արտահայտենք x -ով և ստացված $y = \frac{c - ax}{b}$ արտահայտությունը տեղադրենք առաջին հավասարման մեջ: Կստանանք հետևյալ ձևն ունեցող քառակուսի հավասարում՝

$$Mx^2 + Nx + P = 0$$

Լուծելով վերջին հավասարումը, կստանանք x -ի x_1 և x_2 արժեքները և տեղադրելով այդ արժեքները y -ի արտահայտության մեջ, կստանանք համապատասխան y_1 և y_2 արժեքները: Արդյունքում ստացվում է լուծված չենքի յերկու սխեմ:

$$Ax^2 + Bxy + Cy^2 + Dx + Ey + F = 0$$

և

$$A_1x^2 + B_1xy + C_1y^2 + D_1x + E_1y + F = 0$$

յերկու յերկրորդ աստիճանի հավասարումները լուծելու համար նախ՝ արտաքսում ենք անհայտներից մեկի, որինակ y -ի, քառակուսին. դրա համար առաջին հավասարումը բազմապատկում ենք C_1 -ով, իսկ յերկրորդը՝ C -ով և առաջինից հանում ենք յերկրորդը: Ստանում ենք մի ոժանդակ հավասարում, վորը կարճ արտահայտելու համար ներկայացնում ենք հետևյալ տեսքով՝

$$ax^2 + bxy + dx + ey + f = 0$$

Ոգտվելով այն բանից, վոր ստացված հավասարումը պարունակում է y -ի միայն 1-ին աստիճանը, արտահայտում ենք y -ը x -ով և ստանում ենք

$$y = -\frac{ax^2 + dx + f}{bx + e}$$

ապրիոնալ արտահայտությունը:

y -ի ստացված արժեքը տեղադրում ենք տված հավասարումներից մեկն ու մեկի մեջ: Այդ դեպքում ստանում ենք x -ի վերաբերյալ մի 4-րդ աստիճանի հավասարում: Յեթե լուծենք այդ հավասարումը, կստանանք x -ի

չորս արժեքները, և զրանցից յուրաքանչյուրը տեղադրելով $y = -\frac{ax^2 + dx + f}{bx + e}$

հավասարության մեջ, կստանանք y -ի համապատասխան չորս արժեքները:

Այն դեպքում, յերբ հավասարումներից մեկը չի պարունակում անհայտներից մեկի քառակուսին, հաշվումը հեշտանում է:

Լուծեցեք հավասարումների հետևյալ սխեմները.

$$1. \begin{cases} x^2 - y^2 = 32 \\ x - 2y = 2 \end{cases}$$

$$1. \begin{cases} x^2 + y^2 = 41 \\ y - x = 1 \end{cases}$$

$$2. \begin{cases} 2x^2 - 2xy + x = -9 \\ 2y - 3x = 1 \end{cases}$$

$$2. \begin{cases} x^2 + 3xy - y^2 = 92 \\ x + 3y = 18 \end{cases}$$

$$3. \begin{cases} x^2 + 6xy + 8y^2 = 91 \\ x + 3y - 10 = 0 \end{cases}$$

$$3. \begin{cases} 2x^2 + 10xy + 17y^2 = 218 \\ 2x + 5y - 20 = 0 \end{cases}$$

$$4. \begin{cases} x^2 + 2xy - 4y^2 - 5x + 4 = 0 \\ x - y = 2 \end{cases}$$

$$4. \begin{cases} 2x^3 - xy + 3y^2 - 7x - 12y + 1 = 0 \\ x + 1 = y \end{cases}$$

$$5. \begin{cases} xy = 0,5 \\ \frac{x}{y} = 2 \end{cases}$$

$$5. \begin{cases} \frac{1}{xy} = 5 \\ \frac{x}{y} = 20 \end{cases}$$

$$6. \begin{cases} xy = 99 \\ \frac{x+y}{x-y} = 10 \end{cases}$$

$$6. \begin{cases} \frac{x+y}{y} = 2 \\ 1 + \frac{xy}{3} = 4 \end{cases}$$

$$7. \begin{cases} x - 6 = y + 6 \\ \frac{3}{5}x - y = y(y - 1) \end{cases}$$

$$7. \begin{cases} x - y = 4 \\ \frac{x}{3} = \frac{7}{y} \end{cases}$$

$$8. \begin{cases} x + y = 120 \\ x^2 + y^2 = 500 \end{cases}$$

$$8. \begin{cases} \frac{x-y}{2} = 1 \\ x^2 - y^2 = 0 \end{cases}$$

$$9. \begin{cases} x^2 + y^2 = 58,4 \\ \frac{11x - 3y}{x - 1} = 10 \end{cases}$$

$$9. \begin{cases} x + y = 2 \\ \frac{x^2 - 2 + y^2}{2} = 1 \end{cases}$$

$$10. \begin{cases} (x-2)(y-3) = 1 \\ \frac{x-2}{y-3} = 1 \end{cases}$$

$$10. \begin{cases} \frac{(x+y+1)(x+y-1)}{xy+57} = 3 \\ \frac{1}{2x} - \frac{1}{2y} = \frac{1}{xy} \end{cases}$$

$$11. \begin{cases} x-y=a \\ \frac{89a^2-(5y-x)y}{(x+y)^2}=3 \end{cases}$$

$$12. \begin{cases} x-y=\frac{2a}{a^2-1} \\ \frac{1}{y}-\frac{1}{x}=\frac{2}{a} \end{cases}$$

$$13. \begin{cases} \frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1 \\ \frac{x}{a}+\frac{y}{b}=1 \end{cases}$$

$$14. \begin{cases} x+y=a \\ x^2+y^2=bx \end{cases}$$

$$15. \begin{cases} xy=a \\ \frac{x}{y}=b \end{cases}$$

$$16. \begin{cases} x^2+3xy=18 \\ xy+4y^2=7 \end{cases}$$

$$17. \begin{cases} x+y-x^2=0 \\ 3y-x-y^2=0 \end{cases}$$

$$18. \begin{cases} 6x^2+xy-y^2-3x-4y=15 \\ 4xy-y^2-3x^2-15x-7y=18 \end{cases}$$

$$18. \begin{cases} 6x+21y-2x^2-27xy-6y^2=4 \\ 9xy+3y^2-2x^2+6x-6y=4 \end{cases}$$

$$19. \begin{cases} 3x^2+2xy+y^2=43 \\ x^2+2xy+3y^2=33 \end{cases}$$

$$20. \begin{cases} x^2+xy+2y^2=74 \\ 2x^2+2xy+y^2=73 \end{cases}$$

$$21. \begin{cases} \frac{1}{5}x^2+\frac{1}{2}y^2=19,7 \\ \frac{(x+2)(x-2)}{(y+7)(7-y)}=\frac{4}{3} \end{cases}$$

$$22. \begin{cases} 3x^2-4x+y^2=40 \\ 2x^2+3x+y^2=52 \end{cases}$$

$$23. \begin{cases} \frac{2x+3xy-6y}{8}=1 \\ \frac{x-2xy-3y}{3}=-1 \end{cases}$$

$$11. \begin{cases} 2x+y=5a \\ \frac{x(x-y)+3y^2}{a(a-1)+3}=5 \end{cases}$$

$$12. \begin{cases} (b+y)x=b^2 \\ \frac{a^2b-b}{a^2b-y}=\frac{b}{b-x} \end{cases}$$

$$13. \begin{cases} \frac{a}{x^2}-\frac{b}{y^2}=0 \\ \frac{1}{x}+\frac{1}{y}=m \end{cases}$$

$$14. \begin{cases} \frac{x+y}{x-y}=\frac{a}{b} \\ xy=c^2 \end{cases}$$

$$15. \begin{cases} \frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=2 \\ \frac{bx+ay}{bx-ay}=\frac{m}{n} \end{cases}$$

$$16. \begin{cases} x^2-xy+y^2=21 \\ 2xy-y^2=15 \end{cases}$$

$$17. \begin{cases} 4x-4y-xy=0 \\ 2x^2+2y^2-5xy=0 \end{cases}$$

$$19. \begin{cases} 3x^2-xy+4y^2=14 \\ 2x^2-xy+2y^2=8 \end{cases}$$

$$20. \begin{cases} 3x^2-4xy+2y^2=17 \\ y^2-x^2=16 \end{cases}$$

$$21. \begin{cases} \frac{(x+1)(x-1)-78,3}{78,3-(y+1)(y-1)}=1 \\ x+\frac{10,68}{y-x}+y=0 \end{cases}$$

$$22. \begin{cases} xy+x^2=18 \\ 2xy-x^2=x+6 \end{cases}$$

$$24. \begin{cases} 8(x+y)-7(xy+1)=0 \\ 4(x-y)-(xy-1)=0 \end{cases}$$

$$24. \begin{cases} 6(x^2-1)-y(3x-y)=13 \\ 4(x^2-1)-y(2x-y)=9 \end{cases}$$

$$25. \begin{cases} x^2-y^2+x+y=68 \\ x^2+y^2+x-y=44 \end{cases}$$

$$25. \begin{cases} x^2-4y^2-xy+5y=1 \\ x^2+3y^2-xy-4y=-1 \end{cases}$$

$$26. \begin{cases} x^2+xy=a \\ y^2+xy=b \end{cases}$$

$$27. \begin{cases} x(a-x)=y(a-y) \\ xy=a^2 \end{cases}$$

$$28. \begin{cases} x^2-xy=2(a+1) \\ y^2-xy=2(1-a) \end{cases}$$

$$29. \begin{cases} (x-a)(y-b)=0 \\ \frac{x(x-b)-y(x-y)}{a^2+b^2}=1 \end{cases}$$

$$29. \begin{cases} (x+y+a)(x-y+a)=0 \\ x^2-\frac{1}{2}(a^4+y^2+1)-x=a-y \end{cases}$$

$$30. \begin{cases} x^2-(a+x)y-a^2=0 \\ \frac{x^2-2(x-y)+y^2}{5a-2}=a \end{cases}$$

$$30. \begin{cases} x^2-y^2+x+y=a^2(a^2+1) \\ a^2+xy=0 \end{cases}$$

Հաճախ հնարավոր է կիրառել հավասարումների սխեմա լուծելու վորոշ արհեստական յեղանակներ, վորոնք համապատասխանում են հատուկ ձև ունեցող հավասարումների: Որինակներով բացատրենք այդ յեղանակներից մի քանիսը:

Որինակ 1. Վերցնենք $x+y=8$ և $xy=15$ հավասարումները: Այս հավասարումների ձևը ցույց է տալիս, վոր x -ն ու y -ը կարելի է դիտել բեր $z^2-8z+15=0$ քառակուսի հավասարման արմատներ: Այդ հավասարման արմատներն են 3 և 5: Քանի վոր այդ արմատներից յուրաքանչյուրը կարող ենք ընդունել հավասար x -ի, y -ի, ուստի տված հավասարումների սխեմաը կունենա արմատների յերկու սխեմա, այն է՝ $x_1=3, y_1=5$ և $x_2=5, y_2=3$:

Որինակ 2. Վերցնենք $x+y=7$ և $x^2+y^2=25$ հավասարումները: Այդ հավասարումներից առաջինը բարձրացնենք քառակուսի և ապա դրանից հանենք յերկրորդը, կստանանք $xy=12$: Գիտենալով անհայտների գումարն ու արտադրյալը, կարող ենք գտնել այդ անհայտներն այնպես, ինչպես ցույց տրվեց առաջին որինակում:

Որինակ 3. Դիցուք տված են $x^2 - y^2 = 24$ և $x - y = 4$ հավասարումները: Բաժանելով առաջին հավասարումը յերկրորդի վրա, կստանանք՝ $x + y = 6$ առաջին աստիճանի հավասարումը, վերը տված հավասարումներից յերկրորդի հետ վերոշույն և անհայտների արժեքների $x_1 = 5$ և $y_1 = 1$ միակ սխառեմը:

Որինակ 4. Դիցուք տված են $x^2 + y^2 = 25$ և $xy = 12$ հավասարումները: Բազմապատկենք յերկրորդ հավասարումը 2-ով, հետո գումարենք առաջին հավասարման հետ և ապա հանենք առաջինից, կստանանք՝ $(x + y)^2 = 49$ և $(x - y)^2 = 1$, վերից՝ $x + y = \pm 7$ և $x - y = \pm 1$: Այդ պատճառով ել տված հավասարումների արմատներն ստացվում են առաջին աստիճանի հավասարումների հետևյալ սխառեմներից.

$$\begin{aligned} x + y = 7, \quad x + y = 7, \quad x + y = -7, \quad x + y = -7 \\ x - y = 1, \quad x - y = -1, \quad x - y = 1, \quad x - y = -1 \end{aligned}$$

Այդ արմատներն են՝ $x_1 = 4, y_1 = 3, x_2 = 3, y_2 = 4, x_3 = -3, y_3 = -4, x_4 = -4, y_4 = -3$.

Նույն հավասարումները կարելի յեր լուծել մի հատուկ տեղադրումով, վերը կբացատրենք հետևյալ որինակով:

Որինակ 5. Վերցնենք $2xy - y^2 = 15$ և $x^2 + xy = 36$ հավասարումները, վերոնց առաջին մասերը 2-րդ աստիճանի համասեռ արտահայտություններ են: Ընդունենք, վեր $y = ux$, կստանանք՝

$$x^2(2u - u^2) = 15 \quad \text{և} \quad x^2(1 + u) = 36$$

Այդ յերկու հավասարումներից վերոշելով x^2 -ն և բազմապատկելով նրա արտահայտությունները, կստանանք՝

$$15 \quad 36 \\ 2u - u^2 = 1 + u \quad \text{կամ} \quad 12u^2 - 19u + 5 = 0$$

Այս հավասարման արմատներն են՝ $u_1 = \frac{5}{4}$ և $u_2 = \frac{1}{3}$: Առաջին արմատով գտնում ենք՝ $x^2 = \frac{36}{1 + u} = 16$, այսինքն՝ $x = \pm 4$, վերի հետևանքով՝ $y = ux = \pm 5$: Յերկրորդ արմատով գտնում ենք նաև $x^2 = 27$, այսինքն՝ $x = \pm 3\sqrt{3}$, վերի հետևանքով՝ $y = \pm \sqrt{3}$: Ստանում ենք ընդամենն արմատների չորս սխառեմ.

Հետևյալ սխառեմները լուծեցեք սովորական կամ արհեստական յեղանակով.

$$31. \begin{cases} x + y = 12 \\ xy = 35 \end{cases}$$

$$32. \begin{cases} x^2 + y^2 = 13 \\ x^2 - y^2 = 5 \end{cases}$$

$$33. \begin{cases} x^2 + y^2 = 74 \\ x + y = 12 \end{cases}$$

$$34. \begin{cases} x^2 - y^2 = 32 \\ x - y = 4 \end{cases}$$

$$31. \begin{cases} x - y = 8 \\ xy = 20 \end{cases}$$

$$32. \begin{cases} x^2 + 2y^2 = 33 \\ 2x^2 - y^2 = 46 \end{cases}$$

$$33. \begin{cases} x^2 + y^2 = 34 \\ x - y = 2 \end{cases}$$

$$34. \begin{cases} x^2 - y^2 = 120 \\ x + y = 20 \end{cases}$$

$$35. \begin{cases} \frac{x+y}{x-y} = \frac{3}{2} \\ xy = 80 \end{cases}$$

$$36. \begin{cases} \frac{1}{x} + \frac{1}{y} = 1 \\ x + y = 4 \end{cases}$$

$$37. \begin{cases} x^2 + y^2 = 25 \\ xy = 12 \end{cases}$$

$$38. \begin{cases} x^2 - xy + y^2 = 43 \\ x - y = 1 \end{cases}$$

$$39. \begin{cases} \sqrt{\frac{x}{y}} - \sqrt{\frac{y}{x}} = \frac{3}{2} \\ x - y = 6 \end{cases}$$

$$40. \begin{cases} \frac{x-y}{\sqrt{x} - \sqrt{y}} = 10 \\ \sqrt{xy} = 16 \end{cases}$$

$$41. \begin{cases} x^2 - y = 7 \\ x^2 y = 18 \end{cases}$$

$$42. \begin{cases} x^3 - y^3 = 37 \\ x - y = 1 \end{cases}$$

$$43. \begin{cases} \frac{x}{y} + \frac{y}{x} = \frac{10}{3} \\ x^2 - y^2 = 8 \end{cases}$$

$$44. \begin{cases} \frac{x^2}{y} + \frac{y^2}{x} = 18 \\ x + y = 12 \end{cases}$$

$$45. \begin{cases} 4x^2 + 9y^2 = 45 \\ xy = 3 \end{cases}$$

$$46. \begin{cases} \frac{x^2 + y^2}{xy} = \frac{5}{2} \\ x^2 - y^2 = 3 \end{cases}$$

$$47. \begin{cases} x^3 - y^3 = 19 \\ x^2 y - xy^2 = 6 \end{cases}$$

$$48. \begin{cases} \frac{x+y}{x-y} + \frac{x-y}{x+y} = \frac{5}{2} \\ x^2 + y^2 = 20 \end{cases}$$

$$49. \begin{cases} x \sqrt{\frac{x}{y}} - y \sqrt{\frac{y}{x}} = \frac{65}{6} \\ x - y = 5 \end{cases}$$

$$50. \begin{cases} x^2 + y^2 - xy = 61 \\ x + y - \sqrt{xy} = 7 \end{cases}$$

$$35. \begin{cases} \frac{x-y}{y+y} = \frac{3}{7} \\ xy = 10 \end{cases}$$

$$36. \begin{cases} \frac{1}{y} - \frac{1}{x} = \frac{1}{6} \\ x - y = 1 \end{cases}$$

$$37. \begin{cases} x^2 - y^2 = 5 \\ xy = 6 \end{cases}$$

$$38. \begin{cases} x^2 + xy + y^2 = 67 \\ x + y = 9 \end{cases}$$

$$39. \begin{cases} \sqrt{\frac{x}{y}} + \sqrt{\frac{y}{x}} = \frac{5}{2} \\ x + y = 10 \end{cases}$$

$$40. \begin{cases} \frac{x-y}{\sqrt{x} + \sqrt{y}} = 2 \\ \sqrt{xy} = 15 \end{cases}$$

$$41. \begin{cases} x + y^2 = 11 \\ xy^2 = 18 \end{cases}$$

$$42. \begin{cases} x^3 + y^3 = 65 \\ x + y = 5 \end{cases}$$

$$43. \begin{cases} \frac{x}{y} \cdot \frac{y}{x} = \frac{3}{2} \\ x^2 + y^2 = 45 \end{cases}$$

$$44. \begin{cases} \frac{x^2}{y} + \frac{y^2}{x} = \frac{21}{2} \\ x - y = 3 \end{cases}$$

$$45. \begin{cases} 25x^2 - y^2 = 36 \\ xy = 16 \end{cases}$$

$$46. \begin{cases} \frac{x^2 - y^2}{xy} = \frac{5}{6} \\ x^2 + y^2 = 13 \end{cases}$$

$$47. \begin{cases} x^3 + y^3 = 152 \\ x^2 y + xy^2 = 120 \end{cases}$$

$$48. \begin{cases} \frac{x+y}{x-y} + \frac{x-y}{x+y} = \frac{10}{3} \\ x^2 + y^2 = 45 \end{cases}$$

$$49. \begin{cases} x \sqrt{\frac{x}{y}} - y \sqrt{\frac{y}{x}} = 30 \\ x + y = 20 \end{cases}$$

$$50. \begin{cases} x^2 + y^2 + xy = 84 \\ x + y - \sqrt{xy} = 6 \end{cases}$$

$$\begin{aligned}
51. & \begin{cases} x+y=xy=x^2+y^2 \\ x-y=x^2-y^2=x^3-y^3 \\ x+y=x^2+y^2=y^3+y^3 \end{cases} \\
52. & \begin{cases} x+y=5 \\ x^4+y^4=97 \end{cases} \\
53. & \begin{cases} x-y=3 \\ x^5-y^5=33 \end{cases} \\
54. & \begin{cases} \frac{x^2}{y^2} + \frac{y^2}{x^2} + \frac{x}{y} + \frac{y}{x} = \frac{112}{9} \\ x+y=4 \end{cases} \\
55. & \begin{cases} \frac{x^2}{y^2} + \frac{y^2}{x^2} + \frac{x}{y} + \frac{y}{x} = \frac{27}{4} \\ x-y=2 \end{cases} \\
56. & \begin{cases} \frac{x^2}{y^2} + \frac{y^2}{x^2} + \frac{x}{y} - \frac{y}{x} = \frac{23}{4} \\ x-y=1 \end{cases} \\
56. & \begin{cases} \frac{x^2}{y^2} + \frac{y^2}{x^2} - \frac{x}{y} + \frac{y}{x} = \frac{11}{4} \\ x+y=3 \end{cases} \\
57. & \begin{cases} \sqrt{\frac{3x-2y}{2x}} + \sqrt{\frac{2x}{3x-2y}} = 2 \\ x^2-8=2x(2y-3) \end{cases} \\
57. & \begin{cases} \sqrt{\frac{4x+3y}{5y}} + \sqrt{\frac{5y}{4x+3y}} = 2 \\ y^2+8=2y(x+2) \end{cases} \\
58. & \begin{cases} \sqrt{\frac{6x}{x+y}} + \sqrt{\frac{x+y}{6x}} = \frac{5}{2} \\ xy-x-y=9 \end{cases} \\
58. & \begin{cases} \sqrt{\frac{5x}{x-y}} - \sqrt{\frac{x-y}{5x}} = \frac{21}{10} \\ xy+x+y=11 \end{cases} \\
59. & \begin{cases} x-y + \sqrt{\frac{x-y}{x+y}} = \frac{20}{x+y} \\ x^2+y^2=34 \end{cases} \\
59. & \begin{cases} x+y - \sqrt{\frac{x+y}{x-y}} = \frac{30}{x-y} \\ xy=80 \end{cases} \\
60. & \begin{cases} x+y=444 \\ \sqrt[3]{x+10} + \sqrt[3]{y+14} = 12 \end{cases} \\
60. & \begin{cases} x-y=2 \\ \sqrt[3]{x+14} - \sqrt[3]{y-21} = 1 \end{cases}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
51. & x-y=xy=x^2+y^2 \\
53. & \begin{cases} x-y=2; \\ x^4+y^4=82 \end{cases} \\
54. & \begin{cases} x+y=2; \\ x^5+y^5=242 \end{cases}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
61. & \begin{cases} xy=12 \\ xz=6 \\ y^2+z^2=20 \end{cases} \\
62. & \begin{cases} xy=48 \\ yz=52 \\ xz=72 \end{cases} \\
63. & \begin{cases} xy+yz=28 \\ xz+yz=30 \\ xy+xz=10 \end{cases} \\
64. & \begin{cases} xy+xz+yz=27 \\ x-y=6 \\ y-z=3 \end{cases} \\
65. & \begin{cases} x(x+y+z)=70 \\ y(x+y+z)=28 \\ z(x+y+z)=98 \end{cases} \\
66. & \begin{cases} x+y+z=20 \\ xyz=130 \\ x-2y+z=5 \end{cases} \\
67. & \begin{cases} x+y+z=12 \\ xz+yz=35 \\ x^2+y^2+z^2=50 \end{cases} \\
68. & \begin{cases} x+y+z=7 \\ x^2+y^2+z^2=21 \\ yz=x^2 \end{cases} \\
69. & \begin{cases} x^2+y^2=z^2 \\ x+y+z=30 \\ xy=60 \end{cases} \\
70. & \begin{cases} x^2+z^2-y^2=1 \\ x+y+z=3 \\ y^2=xz \end{cases} \\
71. & \begin{cases} x+y+z=13 \\ x^2+y^2+z^2=61 \\ 2xz=xy+xz \end{cases} \\
72. & \begin{cases} x^2+y^2+z^2=30 \\ y^2=2xz+21 \\ 2x=z \end{cases} \\
73. & \begin{cases} \frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} = 12 \\ \frac{3}{x} + \frac{2}{y} = 18 \\ 3y+10z=3 \end{cases}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
61. & \begin{cases} xy=54 \\ yz=36 \\ x^2-z^2=20 \end{cases} \\
62. & \begin{cases} xy=9z \\ xz=4y \\ yz=16x \end{cases} \\
63. & \begin{cases} x^2+y^2=52 \\ y^2+z^2=100 \\ x^2+z^2=80 \end{cases} \\
64. & \begin{cases} x^2+y^2+z^2=98 \\ x-y=5 \\ x+z=8 \end{cases} \\
65. & \begin{cases} x(x-y+z)=12 \\ y(x-y+z)=9 \\ z(x-y+z)=6 \end{cases} \\
66. & \begin{cases} x-y+z=8 \\ x^2+y^2+z^2=74 \\ x-y+3z=22 \end{cases} \\
67. & \begin{cases} x-y+z=3 \\ xz-yz=2 \\ x^2-y^2+z^2=25 \end{cases} \\
68. & \begin{cases} x+y+z=6 \\ x^2+y^2+z^2=14 \\ yz=6 \end{cases} \\
69. & \begin{cases} y^2+z^2=x^2-6 \\ x+y+z=8 \\ xz=3 \end{cases} \\
70. & \begin{cases} x^2+y^2+z^2=35 \\ x-y+z=3 \\ y^2=xz+4 \end{cases} \\
71. & \begin{cases} x-y+z=14 \\ x^2+y^2+z^2=244 \\ 2z(x-y)=xy \end{cases} \\
72. & \begin{cases} xy+xz-yz=14 \\ z^2=2xy-4 \\ 3x=2z \end{cases} \\
73. & \begin{cases} \frac{1}{x} - \frac{1}{y} + \frac{1}{z} = 6 \\ \frac{4}{x} - \frac{3}{y} = 7 \\ 8x - z = 1 \end{cases}
\end{aligned}$$

$$74. \begin{cases} \frac{1}{x} + \frac{1}{y} - \frac{1}{z} = 5 \\ \frac{1}{x} + \frac{1}{z} = 6 \\ \frac{3}{y} - \frac{1}{xz} = 1 \end{cases}$$

$$75. \begin{cases} x+y+z=6 \\ xy+xz+yz=11 \\ xyz=6 \end{cases}$$

$$76. \begin{cases} x+y+z=0 \\ xyz=30 \\ x^2+y^2+z^2=38 \end{cases}$$

$$77. \begin{cases} x+u=5 \\ y+z=9 \\ y^2+u=28 \\ x+z^2=18 \end{cases}$$

$$78. \begin{cases} x+u=10 \\ y-z=1 \\ yz=20 \\ y^2+u^2=74 \end{cases}$$

$$79. \begin{cases} xu=yz \\ x+u=13 \\ y+z=11 \\ x^2+y^2+z^2+u^2=170 \end{cases}$$

$$80. \begin{cases} x^3+u^3+z^3+u^3=252 \\ x+y=5 \\ z+y=7 \\ xy=zu \end{cases}$$

$$81. \begin{cases} \sqrt{x} - \sqrt{y} = a \\ \sqrt{xy} = b \end{cases}$$

$$82. \begin{cases} x^3+xy^2=a \\ y^3+x^2y=b \end{cases}$$

$$83. \begin{cases} x^2+y^2=5a^2 \\ y^2+z^2=13a^2 \\ z^2-8x^2=a^2 \end{cases}$$

$$84. \begin{cases} \frac{x^2}{a} = \frac{y^2}{b} = \frac{z^2}{c} \\ bcx^2+acy^2+abz^2=m^2 \end{cases}$$

$$85. \begin{cases} xy=a \\ xz=b \\ y^2+z^2=n^2 \end{cases}$$

$$86. \begin{cases} x(y+z)=a \\ y(x+z)=b \\ z(x+y)=c \end{cases}$$

$$74. \begin{cases} \frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} = 13 \\ \frac{1}{x} - \frac{1}{y} = 1 \\ \frac{1}{y} - \frac{1}{z} = 0 \end{cases}$$

$$75. \begin{cases} x-y+z=0 \\ xz-xy-yz=-31 \\ xyz=30 \end{cases}$$

$$76. \begin{cases} x+y+z=9 \\ xyz=24 \\ x^2+y^2+z^2=29 \end{cases}$$

$$77. \begin{cases} u-x=3 \\ z-y=5 \\ u+y^2=12 \\ z^2-x=44 \end{cases}$$

$$78. \begin{cases} u-x=5 \\ x^2+z^2=52 \\ xz=24 \\ y^2+u^2=90 \end{cases}$$

$$79. \begin{cases} xy=zu \\ x+y=11 \\ z-u=2 \\ x^2+y^2-z^2-u^2=21 \end{cases}$$

$$80. \begin{cases} x^3+y^3-z^3+u^3=187 \\ x+y=8 \\ z-u=1 \\ xy=zu \end{cases}$$

$$81. \begin{cases} \frac{\sqrt{x} + \sqrt{y}}{\sqrt{x} - \sqrt{y}} = \frac{a}{b} \\ xy=(a^2-b^2)^2 \end{cases}$$

$$82. \begin{cases} ax^2+bxy=a \\ by^2+axy=b \end{cases}$$

$$83. \begin{cases} x^2-y^2=4an \\ y^2-z^2=n^2-2an \\ x^2+z^2=n^2+2an+2a^2 \end{cases}$$

$$84. \begin{cases} x^2+y^2-z^2=a^2 \\ \frac{x}{m} = \frac{y}{n} = \frac{z}{p} \end{cases}$$

$$85. \begin{cases} x^2+y^2=a \\ x^2+z^2=b \\ y^2+z^2=c \end{cases}$$

$$86. \begin{cases} x+y=az \\ x-y=bz \\ x^2+y^2=cz \end{cases}$$

$$87. \begin{cases} x^2-(y-z)^2=a \\ y^2-(x-z)^2=b \\ z^2-(x-y)^2=c \end{cases}$$

$$88. \begin{cases} x^2+y^2=a \\ y^2+z^2=b \\ z^2+x^2=c \end{cases}$$

$$89. \begin{cases} x+y=a \\ x+z=b \\ x^2=y^2+z^2 \end{cases}$$

$$90. \begin{cases} 2x-3y+z=5n \\ x^2+y^2+z^2=3m^2+2n^2 \\ xy+xz+yz=3m^2-n^2 \end{cases}$$

$$90. \begin{cases} x+y+z=2m+n \\ x^2+y^2+z^2=2m^2+3n^2 \\ (x+y)z=2mn \end{cases}$$

$$87. \begin{cases} x(y+z)=4a^2 \\ y(x+z)=3a^2 \\ z(x+y)=2a^2 \end{cases}$$

$$88. \begin{cases} (x+y)(x+z)=a^2 \\ (x+y)(y+z)=b^2 \\ (x+z)(y+z)=c^2 \end{cases}$$

$$89. \begin{cases} x+y+z=a \\ yz=bx \\ x^2=y^2+z^2 \end{cases}$$

§ 2. ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄՆԵՐԻ ՍԻՍՏԵՄ ԿԱԶՄԵԼԸ

91. 209-ը վերլուծեցեք յերկու աջակիսի արտադրիչների, վորոնց գումարը հավասար լինի 30-ի:

92. 195-ը վերլուծեցեք յերկու աջակիսի արտադրիչների, վորոնց տարբերությունը հավասար լինի 2-ի:

93. Յերկու թվերի գումարը հավասար է 13-ի, իսկ նրանց քառակուսիների գումարը՝ 89-ի: Գտեք այդ թվերը:

94. Յերկու թվերի քառակուսիների տարբերությունը հավասար է 200-ի: Յեթե այդ թվերից չորսաքանչյուրը փոքրացնենք 1-ով, ապա դրանց քառակուսիների տարբերությունը հավասար կլինի 180-ի: Գտեք այդ թվերը:

95. Յեթե յերկու թվերի արտադրյալին ավելացնենք տվյալ թվերից փոքրը, ապա կստացվի 54: Յեթե նույն արտադրյալին ավելացնենք մեծ թիվը, կստացվի 56: Գտեք այդ թվերը:

96. Յերկու թվի թվաքանակների արտադրյալը յերեք անգամ փոքր է այդ թվից: Յեթե վորոնի թվին ավելացնենք 18, ապա կստացվի մի թիվ, վորն արտահայտված է նույն թվանշաններով, միայն հակառակ դասավորությամբ: Գտեք այդ թվերը:

97. Յերկու դրական ամբողջ թվերի արտադրյալը յերեք անգամ մեծ է այդ թվերի գումարից, իսկ նույն թվերի քառակուսիների գումարը հավասար է 160-ի: Գտեք այդ թվերը:

98. Յերկու թվերի գումարը հավասար է 22-ի, իսկ նույն թվերի խորանարդների գումարը՝ 2926-ի: Գտեք այդ թվերը:

99. Յերկու թվերի տարբերությունը հավասար է 3-ի, իսկ նույն թվերի խորանարդների տարբերությունը՝ 657-ի: Գտեք այդ թվերը:

100. Գտեք մի աջակիսի կոտորակ, վորի տարբերի քառակուսիների գումարը հավասար լինի 25-ի, իսկ այդ կոտորակի և իր հակադարձ մեծության գումարը հավասար լինի $\frac{25}{12}$ -ի:

101. Յերկանիշ թվի թվանշանների քառակուսիների գումարը հավասար է 34-ի. տված թվի և շրջված թվի արտադրյալը հավասար է 1855-ի: Գտեք այդ թվերը:

102. Անընդմիջվող տարբերական համեմատություն կազմող յերեք թվերի գումարը հավասար է 54-ի, իսկ նրանց արտադրյալը 5760-ի: Գտեք այդ թվերը:

103. Անընդմիջվող տարբերական համեմատություն կազմող յերեք թվերի գումարը հավասար է 12-ի, իսկ նրանց քառակուսիների գումարը՝ 66-ի. Գտեք այդ թվերը:

104. Յեռանիշ թվի թվանշանների գումարը հավասար է 11-ի. Նույն թվանշանների քառակուսիների գումարը հավասար է 45-ի: Յեթե վորոնե-լի թվից հանենք 198, ապա կստացվի միևնույն թվանշաններով, բայց հակառակ դասավորությամբ արտահայտված (շրջված) թիվը: Գտեք այդ թիվը:

105. Անընդմիջվող յերկրաչափական համեմատություն կազմող յերեք թվերի գումարը հավասար է 19-ի, իսկ այդ թվերի քառակուսիների գումարը հավասար է 133-ի: Գտեք այդ թվերը:

106. Գտեք յեռանիշ թիվը՝ հետևյալ պայմաններով. վորոնե-լի թվի և նրա թվանշանների գումարի քանորդը հավասար է 48-ի, այդ թվի թվանշանների արտադրյալի և թվանշանների գումարի քանորդը հավասար է $10\frac{2}{3}$ -ի. տասնավորների թվանշանը մյուս յերկու թվանշանների միջին թվաբանականն է:

107. Գտեք յերկու թիվ, վորոնց քառակուսիների գումարը a -ով մեծ լինի նրանց առաջին աստիճանների գումարից, իսկ քառակուսիների տարբերությունը b -ով մեծ լինի առաջին աստիճանների տարբերությունից:

108. Յերկու թվերի գումարի և նույն թվերի տարբերության հարաբերությունը հավասար է p և q թվերի հարաբերությանը: Այդ նույն թվերի գումարի և նրանց տարբերության արտադրյալը հավասար է a -ի: Գտեք այդ թվերը:

109. Ուղղանկյան մակերեսը հավասար է 112 սմ²: Այդ ուղղանկյան յերկու հարևան կողմերի վրա կառուցված քառակուսիների մակերեսների գումարը հավասար է 260 սմ²: Գտեք ուղղանկյան կողմերը:

110. Ուղղանկյան կողմերի հարաբերությունը հավասար է 6-ի: Այդ կողմերի վրա կառուցած քառակուսիների մակերեսների գումարը հավասար է 592 սմ²: Գտեք ուղղանկյան կողմերը:

111. Սեղանի բարձրությունը հավասար է 18 սմ: Այդ սեղանի մակերեսը հավասարամեծ է նրա հիմքերի վրա կառուցված ուղղանկյան մակերեսին: Վերին հիմքի յեռապատկի և ներքևի հիմքի գումարը չորս անգամ մեծ է բարձրությունից: Վորոշեցեք սեղանի հիմքերը:

112. Ուղղանկյուն յեռանկյան ներքնաձիգը 1 սմ-ով մեծ է եջից: Ներքնաձիգի և այդ եջի գումարը հինգ անգամ մեծ է մյուս եջից: Վորոշեցեք այդ յեռանկյան կողմերը:

113. Ուղղանկյուն յեռանկյան պարագիծը հավասար է 24 սմ-ի, իսկ մակերեսը՝ 24 սմ²: Վորոշեցեք յեռանկյան կողմերը:

114. Ուղղանկյուն յեռանկյան պարագիծը հավասար է 30 սմ-ի, իսկ մակերեսը՝ 30 սմ²: Գտեք յեռանկյան կողմերը:

115. Շեղանկյան (ոտմբի) անկյունագծերի գումարը 6 սմ-ով փոքր է նրա պարագից: Հաշվեցեք շեղանկյան կողմի և անկյունագծերի յերկարությունը, յեթե այդ շեղանկյան մակերեսը հավասար է 24 սմ²:

116. Արաքին շոշափում ունեցող յերկու շրջանների մակերեսների գումարը հավասար է 90π սմ²: Վորոշեցեք այդ շրջանների տրամագծերի յերկարությունը, յեթե նրանց կենտրոնների հեռավորությունը հավասար է 12 սմ-ի:

117. Վորոշեցեք ուղղանկյուն յեռանկյան եջերը, յեթե նրա ներքնաձիգը հավասար է a -ի, իսկ մակերեսը s -ի:

118. Ուղղանկյուն յեռանկյան մակերեսը հավասար է s -ի, իսկ պարագիծը $2p$ -ի: Գտեք այդ յեռանկյան կողմերը:

119. Ուղղանկյուն յեռանկյան պարագիծը հավասար է $2p$ -ի, իսկ եջերի տարբերությունը՝ d -ի: Գտեք այդ յեռանկյան կողմերը:

120. Շեղանկյան կողմը հավասար է a -ի, իսկ մակերեսը՝ s -ի: Գտեք այդ շեղանկյան անկյունագծերը:

121. Հանդիստ լինձակում գտնվող մարմինն սկսում է շարժվել հավասարաչափ արագացրած շարժումով: 1440 մ ճանապարհ անցնելուց հետո նա ստանում է $24\frac{մ}{վրկ}$ արագություն: Ինչքան ժամանակ և ի՞նչ արագացումով էր շարժվում մարմինը:

122. Ուղիղ անկյուն կազմող յերկու ուժերի համագործը հավասար է 15 կգ-ի: Յեթե այդ ուժերից մեկը փոքրացնենք 4 կգ-ով, իսկ մյուսը մեծացնենք 6 կգ-ով, ապա դրանց համագործը հավասար կլինի 17 կգ-ի: Վորոշեցեք գործող ուժերի մեծությունը:

123. 450 կմ հեռավորության վրա գտնվող յերկու քաղաքների միջև շարժվում են մարդատար և ապրանքատար գնացքներ: Մարդատար գնացքն ամբողջ ճանապարհն անցնում է 8 ժամով արագ, քան ապրանքատարը: Յերկու գնացքների արագություններն էլ ժամում 5 կմ-ով մեծացնելուց հետո մարդատար գնացքն ամբողջ ճանապարհն անցնում է միայն 6 ժամով արագ ապրանքատարից, Վորոշեցեք այդ գնացքներից յուրաքանչյուրի արագությունը:

124. 28 կմ հեռավորության վրա գտնվող A և B քաղաքներից իրար հանդեպ միաժամանակ ուղևորվում են յերկու հեծանվորդ: Մեկնելուց մեկ ժամ հետո նրանք հանդիպեցին և առանց կանգ առնելու շարունակեցին իրենց ճանապարհը: Առաջինը ժամանեց B քաղաքը 35 րոպե շուտ, քան յերկրորդը՝ A քաղաքը: Վորոշեցեք յուրաքանչյուր հեծանվորդի արագությունը և այն ճանապարհները, վոր նրանցից յուրաքանչյուրն անցել էր մինչև հանդիպումը:

125. Յերկու մարմին սկսում են հավասարաչափ շարժվել ուղիղ անկյունով հատվող յերկու ուղիղ գծերի ուղղությամբ՝ դեպի այդ գծերի հատման կետը: Շարժման սկզբում այդ մարմինների հեռավորությունը

169 սմ եր, առաջին արագությունը $1 \frac{\text{սմ}}{\text{վրկ}}$ եր, իսկ չեղրորդինը՝ $4 \frac{\text{սմ}}{\text{վրկ}}$:

Վորոշեցեք այդ մարմիններից յուրաքանչյուրի հեռավորությունը ճանապարհների հատման կետից, յեթե հայտնի յե, վոր շարժման սկզբից 2 վայրկյան հետո նրանց հեռավորությունը կլինի 25 սմ:

126. Բաքն ունի յերկու խողովակ: Մեկով ջուրը լցվում ե, իսկ մյուսով՝ դուրս թափվում: Յերբ յերկու խողովակները գործում են միասին, բաքը լցվում ե 24 ժամում: Յեթե խողովակների լայնական հատույթների մակերեսները մեծացնենք այնպես, վոր առաջին խողովակը յերկու ժամով արագ լցնի, իսկ յերկրորդը յերկու ժամով արագ դատարկի այդ ջրամբարը, ապա յերկու խողովակների միաժամանակ գործելու դեպքում ջրամբարը կլցվի 12 ժամում: Ջրամբարը քանի՞ ժամում կլցնի առաջին խողովակը ե քանի՞ ժամում կդատարկի յերկրորդը:

127. 18 մ հեռավորության վրա կառքի առջևի անիվը 10 պտույտ ավելի յե անում, քանի հետևի անիվը: Յեթե առջևի անիվը շրջանագիծը մեծացնենք 6 դմ-ով, իսկ հետևի անիվը շրջանագիծը փոքրացնենք 6 դմ-ով, ապա նույն հեռավորության վրա առջևի անիվը 4 պտույտ ավելի կաներ, քան հետևինը: Գտնել կառքի անիվների շրջանագծերը:

128. 27մ հեռավորության վրա կառքի հետևի անիվը 5 պտույտ պակաս ե անում, քան առջևի անիվը: Յեթե հետևի անիվը շրջանագիծը մեծացնենք 3 դմ-ով, իսկ առջևի անիվը փոքրացնենք 3 դմ-ով, ապա նույն հեռավորության վրա կառքի հետևի անիվը 9 պտույտ պակաս կաներ, քան առջևի անիվը: Գտեք կառքի անիվների շրջանագծերը:

129. Մարմինը կշեցին սխալ կշեռքով, այսինքն անհավասար բազուկներ ունեցող կշեռքով: Կշառքարերը կշեռքի մի նժարի վրա դնելով, մարմնի կշիռը յեղավ ք գրամ, իսկ մյուս նժարի վրա դնելու դեպքում՝ զ գրամ: Գտեք մարմնի իսկական կշիռը:

130. Յերեք հաջորդաբար միացրած հաղորդիչ ունեն 11 ոհմ դիմադրություն: Զուգահեռ միացման դեպքում նրանց դիմադրությունը հավասար ե 1 ոհմի: Վորոշեցեք յուրաքանչյուր հաղորդիչի դիմադրությունը, յեթե գրանցից մեկի դիմադրությունը 1 ոհմով փոքր ե մյուս յերկսի դիմադրությունների գումարից:

131. Վորոշեցեք յերկու մարմինների տեսակարար կշիռը, յեթե առաջինից a կիլոգրամ ե յերկրորդից b կիլոգրամ պարունակող խառնուրդի տեսակարար կշիռը հավասար ե p -ի, իսկ առաջինից c կիլոգրամ ե յերկրորդից d կիլոգրամ պարունակող խառնուրդի տեսակարար կշիռը հավասար ե q -ի:

132. d սանտիմետր հեռավորության վրա գտնվող M ե N կետերից միաժամանակ սկսվում են շարժվել յերկու մարմին, վորոնք հանդիպում են այն ժամանակ, յերբ առաջին մարմինն անցած ե լինում a սանտիմետր: Վորոշեցեք այդ մարմիններից յուրաքանչյուրի արագությունը, յեթե հայտնի յե, վոր առաջին ե յերկրորդ մարմինների արագությունների տարբերությունն արտահայտող սանտիմետրների թիվը հավասար ե շարժման սկզբից մինչև հանդիպում անցած ժամանակի վայրկյանների թվին:

133. Շրջանագծով շարժվում են յերկու մարմին. առաջին մարմինն ամբողջ շրջանագիծն անցնում ե d վայրկյանով արագ, քան յերկրորդը ե յեթե նրանք շարժվում են միևնույն ուղղությամբ, ապա կզուգամիտվեն յուրաքանչյուր m վայրկյանը մեկ անգամ: Մի վայրկյանում շրջանագծի վրա մասն ե անցնում այդ մարմիններից ամեն մեկը:

134. Յերեք մարմին շարժվում են ուղիղ գծի ուղղությամբ՝ M կետից դեպի N կետը: Յերկրորդ մարմինն սկսում ե շարժվել a վայրկյան, իսկ յերրորդը՝ b վայրկյան ավելի ուշ, քան առաջին մարմինը: Առաջին մարմնի արագությունը c սանտիմետրով փոքր ե յերկրորդ մարմնի արագությունից, յերրորդ մարմնի արագությունը d յվայրկյանում հավասար ե v սանտիմետրի: Գտեք MN հեռավորությունը ե առաջին մարմնի արագությունը, յեթե հայտնի յե, վոր բոլոր մարմիններն ել հասնում են N կետը միաժամանակ:

§ 3. 2-ՐԴ ԱՍՏԻՃԱՆԻ ՅԵՐԿԱՆՀԱՅՏ ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄՆԵՐԻ ՍԻՍՏԵՄԻ ԳՐԱՖԻԿԱԿԱՆ ԼՈՒԾՈՒՄԸ

Գծագրելով սխտեմի յուրաքանչյուր հավասարման գրաֆիկը, գտնում ենք այդ գրաֆիկների հատման կետերի կոորդինատները: Այդ կոորդինատների արժեքները հենց կլինեն հավասարումների սխտեմի վորոնելի արժատները:

Գրաֆիկորեն լուծեցեք հավասարումների հետևյալ սխտեմները.

$$135. x+y=5 \quad 136. x-y=2 \quad 137. x^2+y^2=25 \quad 138. x^2+y^2=41$$

$$xy=2 \quad xy=3 \quad y=\frac{4}{3}x \quad x-y=1$$

$$139. x^2+y^2=61 \quad 140. x+y^2=19$$

$$xy=30 \quad y+x^2=13$$

ՊՐՈԳՐԵՍԻՎԱՆԵՐ (ԱՌԱՋԱՏՎՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ)

§ 1. ԹՎԱԲԱՆԱԿԱՆ ԿԱՄ ՏԱՐԲԵՐԱԿԱՆ ՊՐՈԳՐԵՍԻՎ

Թվաբանական կամ տարբերական պրոգրեսիա յե կոչվում թվերի այն շարքը, Վորի մեջ յուրաքանչյուր հաջորդ թիվ, սկսած յերկրորդից, ստացվում է նախորդից՝ գումարելով սրա հետ տվյալ շարքի համար միևնույն հաստատուն թիվը, Վոր կոչվում է թվաբանական պրոգրեսիայի տարբերություն (թվաբանական պրոգրեսիայի տարբերությունը սովորաբար նշանակում են d տառով)։ Պրոգրեսիայի ամեն մի անդամը կարելի յե ընդունել Վորպես առաջին անդամ։ Առաջին անդամը սովորաբար նշանակում են a_1 (կամ a), իսկ հաջորդ անդամները՝ $a_2, a_3, \dots, a_n$ (կամ u)։

Յեթե թվաբանական պրոգրեսիայի d տարբերությունը դրական թիվ է, ապա պրոգրեսիան կոչվում է աճող, իսկ յեթե տարբերությունը բացասական է, պրոգրեսիան կոչվում է նվազող թվաբանական պրոգրեսիա։

Թվաբանական պրոգրեսիայի n անդամների գումարը, սկսած իբրև առաջին անդամը ընդունված a_1 -ից մինչև իբրև վերջին անդամը ընդունած a_n -ը, սովորաբար նշանակում են s_n (կամ s)։

Թվաբանական պրոգրեսիայի բանաձևերն են.

$$a_n = a_1 + d(n-1) \text{ կամ } n = \frac{a_n - a_1}{d} + 1$$

$$s_n = \frac{a_1 + a_n}{2} \cdot n \text{ կամ } s = \frac{a + a_n}{2} \cdot n$$

Ոգտակար է գիտենալ թվաբանական պրոգրեսիայի անդամների գումարի նաև հետևյալ բանաձևը՝

$$s = \frac{2a + d(n-1)}{2} \cdot n$$

1. Գտեք 2, 5, 8, 11... թվաբանական պրոգրեսիայի 15-րդ անդամը և առաջին 15 անդամների գումարը։

1. Գտեք 3, 7, 11, 15... թվաբանական պրոգրեսիայի 20-րդ անդամը և առաջին 20 անդամների գումարը։

2. Գտեք —3, —5, —7, —9... թվաբանական պրոգրեսիայի 18-րդ անդամը և առաջին 18 անդամների գումարը։

2. Գտեք —2, —6, —10, —14... թվաբանական պրոգրեսիայի 13-րդ անդամը և առաջին 13 անդամների գումարը։

3. Գտեք 21-ից մինչև 50 ը ներառյալ բոլոր յերկանիշ թվերի գումարը։

3. Գտեք բոլոր յերկանիշ թվերի գումարը։

4. Գտեք 1-ից մինչև n բոլոր ամբողջ թվերի շարքի գումարը։

4. Գտեք 1-ից մինչև $2n$ բոլոր ամբողջ թվերի գումարը։

5. Գտեք 1-ից մինչև 100 բնական թվերի գումարը։

5. Գտեք 1-ից 1000 բնական թվերի գումարը։

6. Գտեք մինչև 200-ը ներառյալ բոլոր զույգ թվերի գումարը։

6. Գտեք մինչև 175-ը ներառյալ բոլոր կենտ թվերի գումարը։

7. Գտեք n -րդ կենտ թիվը և առաջին n կենտ թվերի գումարը։

7. Գտեք n -րդ զույգ թիվը և առաջին n զույգ թվերի գումարը։

8. Գտեք $a, 2a-b, 3a-2b, \dots$ պրոգրեսիայի առաջին n անդամների գումարը։

8. Գտեք $b, 2b-a, 3b-2a, \dots$ պրոգրեսիայի առաջին n անդամների գումարը։

9. 3 և 24 թվերի միջև դրեք 6 միջին թվաբանականներ, այսինքն այնպիսի թվեր, Վորոնք տված թվերի հետ կազմեն թվաբանական պրոգրեսիա։

9. 17 և 82 թվերի միջև դրեք 12 միջին թվաբանականներ։

10. 27 և —28 թվերի միջև դրեք 10 միջին թվաբանականներ։

10. 17 և —19 թվերի միջև դրեք 17 միջին թվաբանականներ։

11. $a=7; d=4; n=13$. Գտեք u և s

11. $a=2; d=-2; n=40$. Գտեք u և s

12. $a=56; d=-3; n=11$. Գտեք u և s

12. $a=63; d=-5; n=8$. Գտեք u և s

13. $u=149; d=7; n=22$. Գտեք a և s

13. $u=65; d=5; n=12$. Գտեք a և s

14. $u=22; d=-2; n=40$. Գտեք a և s

14. $u=13; d=-3; n=58$. Գտեք a և s

15. $a=2; u=87; s=801$. Գտեք d և n

15. $a=-13; u=27; s=77$. Գտեք d և n

16. $a=10; u=-9; s=10$. Գտեք d և n

16. $a=160; u=17; s=1062$. Գտեք d և s

17. $a=3; u=63; u=16$. Գտեք d և s

17. $a=1; u=81; n=17$. Գտեք d և s

18. $a=36; u=8; n=15$. Գտեք d և s

18. $a=169; u=8; n=24$. Գտեք d և s

19. $a=10; n=14; s=1050$. Գտեք u և d

19. $a=-40; n=20; s=-40$. Գտեք u և d

20. $a=-45; n=31; s=0$. Գտեք u և d

20. $a=16; n=9; s=0$ Գտեք u և d

21. $u=21; n=7; s=105$. Գտեք a և d

21. $u=92$; $n=11$; $s=517$. *գտեք a և d*
 22. $u=105$; $n=16$; $s=840$. *գտեք a և d*
 22. $u=-143$; $n=33$; $s=-2079$. *գտեք a և d*
 23. $a=4$; $d=5$; $u=49$. *գտեք n և s*
 23. $a=1$; $d=3$; $u=22$. *գտեք n և s*
 24. $a=14,5$; $d=0,7$; $u=92$. *գտեք n և s*
 24. $a=-28$; $d=7$; $u=28$. *գտեք n և s*
 25. $d=6$; $n=10$; $s=340$. *գտեք a և u*
 25. $d=\frac{1}{3}$; $n=50$; $s=425$. *գտեք a և u*
 26. $d=-\frac{1}{2}$; $n=25$; $s=-75$. *գտեք a և u*
 26. $d=\frac{3}{4}$; $n=33$; $s=-33$. *գտեք a և u*
 27. $a=2$; $d=5$; $s=245$. *գտեք n և u*
 27. $a=40$; $d=-4$; $s=180$. *գտեք n և u*
 28. $a=41$; $d=2$; $s=4784$. *գտեք n և u*
 28. $a=18$; $d=6$; $s=1782$. *գտեք n և u*
 29. $d=3$; $u=29$; $s=155$. *գտեք n և a*
 29. $d=5$; $u=77$; $s=623$. *գտեք n և a*
 30. $d=4$; $u=88$; $s=1008$. *գտեք n և a*
 30. $d=1,5$; $u=45$; $s=682,5$. *գտեք n և a*
 31. Պրոգրեսիայի յերրորդ անգամը հավասար է 25-ի, իսկ տասերորդը —3-ի: Գտեք առաջին անգամն ու տարբերությունը:
 31. Պրոգրեսիայի հինգերորդ անգամը հավասար է 13-ի, իսկ ինններորդը՝ 19-ի: Գտեք առաջին անգամն ու տարբերությունը:
 32. Պրոգրեսիայի չորրորդ անգամը հավասար է 10-ի, իսկ յոթերորդը 19-ի: Գտեք այդ պրոգրեսիայի առաջին տասն անդամների գումարը:
 32. Պրոգրեսիայի հինգերորդ անգամը հավասար է —8-ի, իսկ տասյոթերորդը՝ 28-ի: Գտեք այդ պրոգրեսիայի առաջին 15 անդամների գումարը:
 33. Պրոգրեսիայի չորրորդ անգամը հավասար է 9-ի, իսկ իններորդը —6-ի: Գտեք անգամ պետք է վերցնել, վորպեսզի նրանց գումարը հավասար լինի 54-ի:
 33. Պրոգրեսիայի տասերորդ անգամը հավասար է 4-ի, իսկ տասնիններորդը՝ —32-ի: Գտեք անգամ պետք է վերցնել, վորպեսզի նրանց գումարը հավասար լինի 180-ի:
 34. Պրոգրեսիայի յերրորդ և յոթերորդ անդամների գումարը հավասար է 4-ի, իսկ յերկրորդ և տասնչորսերորդ անդամների գումարը՝ —8-ի: Գտեք այդ պրոգրեսիան:
 34. Պրոգրեսիայի չորրորդ և տասերորդ անդամների գումարը հավասար է 44-ի, իսկ յերկրորդ և տասնհինգերորդ անդամների գումարը՝ 53-ի: Գտեք այդ պրոգրեսիան:
 35. Գտեք այն պրոգրեսիայի տարբերությունը, վորի առաջին անգամը

հավասար է 100-ի և առաջին վեց անդամների գումարը 5 անգամ մեծ է հաջորդ վեց անդամների գումարից:

35. Գտեք այն պրոգրեսիայի առաջին անգամը, վորի տարբերությունը հավասար է 4-ի և առաջին հինգ անդամների գումարը 3 անգամ վորք է հաջորդ հինգ անդամների գումարից:

36. 1-ից մինչև 21-ը կազմեցեք մի այնպիսի պրոգրեսիա, վոր նրա բոլոր անդամների գումարը հարաբերի 1-ի և 21-ի միջև գտնվող անգամների գումարին այնպես, ինչպես 11:9:

36. 1-ից մինչև 29-ը կազմեցեք մի այնպիսի պրոգրեսիա, վոր նրա բոլոր անդամների գումարը հարաբերի 1-ի և 29-ի միջև գտնվող անգամների գումարին այնպես, ինչպես 4:3:

37. Պրոգրեսիայի առաջին անգամը հավասար է 1-ի: Այդ պրոգրեսիայի առաջին m անդամների գումարը հարաբերում է առաջին n անգամների գումարին այնպես ինչպես $m^2:n^2$: Գտեք այդ պրոգրեսիան:

37. Պրոգրեսիայի առաջին անգամը հավասար է 2-ի: Այդ պրոգրեսիայի առաջին m անդամների գումարը հարաբերում է առաջին n անգամների գումարին այնպես, ինչպես $m(m+1):n(n+1)$: Գտեք այդ պրոգրեսիան:

38. Գտեք այն պրոգրեսիայի $m+n$ անդամների գումարը, վորի m -երորդ անգամը հավասար է n -ի, իսկ n -րդ անգամը՝ m -ի:

38. Գտեք պրոգրեսիայի $m-n$ անդամների գումարը, յեթե հայտնի է, վոր այդ պրոգրեսիայի m անդամների գումարը հավասար է n -ի, իսկ n անդամների գումարը m -ի:

39. Գտեք պրոգրեսիան, յեթե հայտնի յե, վոր նրա առաջին և յերկրորդ անդամների գումարը հավասար է 7-ի և այդ նույն անդամների արտադրյալը հավասար է 10-ի:

39. Գտեք պրոգրեսիան, յեթե հայտնի յե, վոր նրա յերկրորդ և առաջին անդամների տարբերությունը հավասար է a -ի և այդ նույն անգամների արտադրյալը հավասար է $\frac{a^2}{16}$ -ի:

40. Գտեք $1-3+5-7+\dots$ շարքի 100 անդամների գումարը:

41. Գտեք պրոգրեսիան, զիտենալով, վոր նրա առաջին յերեք անդամների գումարը հավասար է 15-ի և նույն անդամների արտադրյալը հավասար է 80-ի:

41. Գտեք պրոգրեսիան, յեթե հայտնի յե, վոր նրա առաջին յերեք անդամների գումարը հավասար է զերոյի, իսկ այդ անդամների քառակուսիների գումարը՝ 50-ի:

42. Գտեք պրոգրեսիան, յեթե հայտնի յե, վոր նրա յերկրորդ և չորրորդ անդամների գումարը հավասար է 16-ի և առաջին ու հինգերորդ անգամի արտադրյալը՝ 28-ի:

42. Գտեք պրոգրեսիան, յեթե հայտնի յե, վոր նրա առաջին և հինգերորդ անդամների գումարը հավասար է 12-ի և յերկրորդ ու չորրորդ անդամների արտադրյալը՝ 32-ի:

43. Բազմանկյան ներքին անկյունների ասֆիճանների թվերը կազ-

մում են թվաբանական պրոգրեսիա: Այդ պրոգրեսիայի տարբերությունը հավասար է 10° -ի: Այդ բազմանկյան ամենափոքր անկյունը հավասար է 100° -ի: Քանի՞ կողմ ունի բազմանկյունը:

44. Բազմանկյան ներքին անկյունների աստիճանների թվերը կազմում են թվաբանական պրոգրեսիա: Այդ պրոգրեսիայի տարբերությունը հավասար է 5° -ի: Այդ բազմանկյան ամենափոքր անկյունը հավասար է 120° -ի: Քանի՞ կողմ ունի բազմանկյունը:

45. Անող տարածություն մեջ աղատ ընկնող մարմինն առաջին վայրկյանում անցնում է 4,9 մ, իսկ հաջորդ յուրաքանչյուր վայրկյանում նախորդ վայրկյանից 9,8 մ ավելի: Ի՞նչ ճանապարհ է նա անցնում 21-րդ վայրկյանում և ամբողջ 21 վայրկյանի ընթացքում:

46. Մարմինը 4410 մ բարձրությունից քանի՞ վայրկյանում կընկնի գետին:

47. Ուղղաձիգ վեր նետած մարմինը յուրաքանչյուր վայրկյանում իր արագությունից կորցնում է 9,8 մ: Քանի՞ վայրկյան մարմինը կբարձրանա դեպի վեր, յեթե նա նետված է վայրկյանում 656,6 մ արագությամբ:

48. Վայրկյանում 784 մ արագությամբ ուղղաձիգ դեպի վեր նետած մարմինը քանի՞ վայրկյան հետո կընկնի գետին:

49. Ի՞նչ արագությամբ էր մարմինը նետված ուղղաձիգ դեպի վեր, յեթե 1,5 ընթացքից հետո հետ է ընկել գետին:

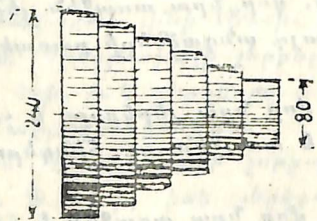
50. Ուղղաձիգ դեպի վեր նետած մարմինն ի՞նչ բարձրության է հասնում և ի՞նչ արագությամբ է նետված, յեթե նա մեկ ընթացքից հետո է ընկնում գետին:

51. Անկյան կողմերի միջև, իրարից հավասար հեռավորության վրա, տարված է 15 զուգահեռ հատված, վորոնցից յուրաքանչյուր հաջորդը նախորդից 3 սմ-ով մեծ է: Գտեք առաջին և վերջին հատվածների լերկարությունը, յեթե բոլոր հատվածների գումարը հավասար է 405 սմ-ի:

52. Լեռնային վայրերում ամառը ջերմաստիճանը յուրաքանչյուր 100 մ բարձրության վրա իջնում է $0,7^\circ\text{C}$: Ժամի 11-ին սարի վրա ջերմաստիճանը ցույց տվեց $14,8^\circ$: Ի՞նչ բարձրության վրա չե գտնվում դիտողը, յեթե այդ ժամանակ սարի ստորոտում ողի բարեխառնությունը 26°C էր:

53. Քանի՞ վայրկյան հետո քարը կընկնի 44,1 մ խորություն ունեցող ջրհորը (ողի գիմադրությունը հաշվի չի առնվում):

54. Աստիճանաձև հորվակը կազմված է վեց աստիճաններից: Նրանց տրամագծերը կազմում են թվաբանական պրոգրեսիա: Ամենամեծ տրամագիծը հավասար է 240 սմ-ի, իսկ ամենափոքրը՝ 80 սմ-ի: Գտնել մյուս տրամագծերը (գծ. 4):



Գծ. 4.

55. Սարը բարձրացող տուրիստն առաջին որը բարձրացավ 900 մ, իսկ յուրաքանչյուր հաջորդ որը՝ նախորդ որվա անցածից 50 մ պակաս: Քանի՞ որից նա հասավ սարի գագաթը, յեթե գագաթի բարձրությունը հավասար է 5250 մ-ի:

56. Շոգեքարը մարդատարի կայարանից ժամանեց ապրանքատարի կայարանը, վորոնց հեռավորությունը 3 կմ է: Ընդ վորում առաջին ընթացքում շոգեքարը անցավ 480 մ, իսկ հաջորդ ամեն մի ընթացքում անցնում էր 40 մ պակաս, քան նախորդ ընթացքում անցածը: Քանի՞ ընթացքում անցավ նա այդ ճանապարհը:

57. Կառքն ու ավտոմոբիլը գնում են խճուղով միեկույն ուղղությամբ: Կառքը 84 մ առաջ է ավտոմոբիլից և շարժվում է հավասարաչափ՝ $3 \frac{\text{մ}}{\text{վրկ}}$

արագությամբ: Ավտոմոբիլն առաջին վայրկյանում անցնում է 8 մ, իսկ հաջորդ յուրաքանչյուր վայրկյանում նախորդից 0,1 մ պակաս: Ինչքան ժամանակից հետո ավտոմոբիլը կհավասարվի կառքին:

58. 240 մ հեռավորության վրա գտնվող յերկու վայրերից իրար հանդեպ շարժվում են յերկու ավտոմոբիլ: Առաջին ավտոմոբիլը ուղեվորվեց $3 \frac{\text{մ}}{\text{վրկ}}$ վայրկյանով շուտ, քան յերկրորդը և շարժվում է հավասարաչափ՝ $10 \frac{\text{մ}}{\text{վրկ}}$

արագությամբ: Յերկրորդն իր շարժման առաջին վայրկյանում անցնում է 2 մ, իսկ յուրաքանչյուր հաջորդ վայրկյանում նախորդից 1 մ ավելի: Առաջին ավտոմոբիլի մեկնելուց քանի՞ վայրկյան հետո տեղի կունենա նրանց հանդիպումը:

59. Յենթադրում են, վոր յերկրի խորքում յուրաքանչյուր 30,5 մ խորություն վրա ջերմաստիճանը բարձրանում է 1°C : Յեթե յերկրագնդի մակերևույթի վրա ջերմաստիճանը 10°C է, ապա ի՞նչ խորության մեջ նա կհասնի ջրի յեռման աստիճանին (100°), արձնի հալման աստիճանին (334°), յերկաթի հալման աստիճանին (1200°): Ընդունելով, վոր նշած որենքը չի փոխվում մինչև յերկրագնդի կենտրոնը, վորոշեցեք յերկրագնդի կենտրոնում յեղած ջերմաստիճանը: Յերկրագնդի միջին շառավիղը հավասար է 6370 կմ-ի:

60. Դպրոցական կոոպերատիվը ձեռք բերեց 800 ուսուրու գրենական պիտույքներ, այն պայմանով, վոր այդ գումարը վճարի մի քանի ամսվա ընթացքում այնպես, վոր առաջին ամիսը մուծի 120 ու, իսկ յուրաքանչյուր հաջորդ ամիսը՝ նախորդից 20 ու ավելի: Քանի՞ ամսում կոոպերատիվը կվճարի այդ գումարը:

61. Զրհորը զցած քարը ջրի մակերևույթին հասավ 4 վայրկյան հետո: Վորոշեցեք ջրհորի խորությունը մինչև ջրի մակերևույթը:

62. Ողաչուն դուրս թռչելով ողապարիկից, 100 մ ցած է իջնում նախ քան պարաշյուտը (անկարգելը) կբացի: Վճրքան ժամանակ է անցնում մինչև պարաշյուտի բացվելը:

63. Հրաձգային մրցուկությունների համար նշանակված է մի քանի մրցանակ, վորոնցից ամենամեծը 150 ուսուրի յե, իսկ մյուս յուրաքանչյուր մրցանակի արժեքը նվազում է միեկույն չափով, մինչև ամենափոքր մրցանակը՝ 30 ու: Մրցանակների ընդհանուր արժեքը 360 ուսուրի յե: Քանի՞ մրցանակ է նշանակված:

64. Բազմանկյան պարագիծը հավասար է 158 սմ-ի ընդ վորում նրա կողմերը կազմում են մի թվաբանական պրոգրեսիա, վորի տարբերու-

թյունը հավասար է 3 ամ-ի: Բազմանկյան ամենամեծ կողմը հավասար է 48 ամ-ի: Քանի՞ կողմ ունի բազմանկյունը:

65. Գնացքը մեկնելով կայարանից, հավասարաչափ մեծացնում է իր արագությունը և 26 րոպե հետո հասնում է 60 $\frac{\text{կմ}}{\text{ժամ}}$ -ի: Վերջին է գնացքի արագացումը մեկ րոպեյում:

2. ՅԵՐԿՐԱԶԱՓԱԿԱՆ ԿԱՄ ՔԱՆՈՐԵԱԿԱՆ ՊՐՈԳՐԵՍԻՎ

Յերկրաչափական կամ քանորդական պրոգրեսիա յե կոչվում թվերի այն շարքը, վորի մեջ յուրաքանչյուր հաջորդ թիվը, սկսած յերկրորդից, ստացվում է նախորդից՝ բազմապատկելով այն տվյալ շարքի համար միևնույն հաստատուն թվով, վոր կոչվում է յերկրաչափական պրոգրեսիայի հայտարար (յերկրաչափական պրոգրեսիայի հայտարարը սովորաբար նշանակվում է q տառով):

Յեթե յերկրաչափական պրոգրեսիայի հայտարարը (q) մեծ է մեկից, ապա կոչվում է աճող յերկրաչափական պրոգրեսիա, իսկ յեթե փոքր է 1-ից — նվազող յերկրաչափական պրոգրեսիա: Յեթե հայտարարը բացասական է, պրոգրեսիան ներկայացնում է թվերի մի շարք, վորի մեջ նշանը մեկընդմեջ փոխվում է:

Յերկրաչափական պրոգրեսիայի բանաձևերն են.

$$a_n = a_1 q^{n-1} \quad \text{կամ} \quad u = a q^{n-1}$$

$$s_n = \frac{a_n q - a_1}{q - 1} \quad \text{կամ} \quad s = \frac{u q - a}{q - 1} \quad \text{կամ} \quad s = \frac{a - u q}{1 - q}$$

66. Գտեք 10, 20, 40, ... պրոգրեսիայի 10 անդամների գումարը:

66. Գտեք 5, 15, 45, ... պրոգրեսիայի 8 անդամների գումարը:

67. Գտեք -4, 16, -64, ... պրոգրեսիայի 7 անդամների գումարը:

67. Գտեք 3, 6, 12, ... պրոգրեսիայի 10 անդամների գումարը:

68. Գտեք 3, -1, $\frac{1}{3}$, ... պրոգրեսիայի 8 անդամների գումարը:

68. Գտեք 2, 1, $\frac{1}{2}$, ... պրոգրեսիայի 11 անդամների գումարը:

69. Գտեք $\sqrt{\frac{2}{3}}$, 1, $\sqrt{\frac{3}{2}}$, ... պրոգրեսիայի 5 անդամների գումարը:

69. Գտեք $\sqrt{\frac{5}{6}}$, 1, $\sqrt{\frac{6}{5}}$, ... պրոգրեսիայի 7 անդամների գումարը:

70. Գտեք $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{8}$, ... պրոգրեսիայի n անդամների գումարը:

70. Գտեք $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, ... պրոգրեսիայի n անդամների գումարը:

71. Գտեք $\sqrt{6}$, $3\sqrt{2}$, $3\sqrt{6}$, ... պրոգրեսիայի n անդամների գումարը:

71. Գտեք $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{\sqrt{2}}$, 1, ... պրոգրեսիայի n անդամների գումարը:

72. 47 և 1269 թվերի միջև տեղավորեցեք 2 միջին համեմատական քանակություն:

72. 31 և 496 թվերի միջև տեղավորեցեք 3 միջին համեմատական քանակություն:

73. $\frac{a}{b^2}$ և $\frac{b}{a^2}$ թվերի միջև տեղավորեցեք 5 միջին համեմատական քանակություն:

73. $\frac{b^2}{a^3}$ և $\frac{a^2}{b^3}$ թվերի միջև տեղավորեցեք 9 միջին համեմատական քանակություն:

74. Գտեք յերկրաչափական պրոգրեսիայի 6 անդամների գումարը՝ յեթե հայտնի յե, վոր նրա վորևե անդամն արտահայտվում է $3 \cdot 2^{n-1}$ ձևով, վորտեղ n -ն անդամի կարգն է (համարն է):

74. Գտեք պրոգրեսիայի 5 անդամների գումարը, յեթե հայտնի յե, վոր նրա վորևե անդամն արտահայտվում է $2 \cdot 5^{m-1}$ ձևով:

75. Գտեք պրոգրեսիայի n անդամների գումարը, յեթե հայտնի յե, վոր նրա վորևե անդամն արտահայտվում է $(-1)^n a^{n-1} b^{m-n+1}$ ձևով:

75. Գտեք պրոգրեսիայի n անդամների գումարը, յեթե հայտնի յե, վոր նրա վորևե անդամն արտահայտվում է $(-1)^n a^{n-1} b^{m-n+1}$ ձևով:

76. $a=6$; $q=3$, $n=8$. Գտեք u և s

76. $a=-5$; $q=2$; $n=9$. Գտեք u և s

77. $a=5$; $q=-\frac{1}{5}$; $n=6$. Գտեք u և s

77. $a=\frac{3}{4}$; $q=\frac{2}{3}$; $n=10$. Գտեք u և s

78. $u=128$; $q=2$; $n=7$. Գտեք a և s

78. $u=78$ 125; $q=5$; $n=8$. Գտեք a և s

79. $u=\frac{2}{27}$; $q=-\frac{2}{3}$; $n=5$. Գտեք a և s

79. $u=-243$; $q=-\frac{3}{2}$; $n=6$. Գտեք a և s

80. $a=3$; $u=12$ 288; $n=5$. Գտեք q և s

80. $a=8$; $u=10$ 368; $n=5$. Գտեք q և s

81. $a=81$; $u=-10$ $\frac{2}{3}$; $n=6$. Գտեք q և s

81. $a=\frac{1}{64}$; $u=-\frac{16}{243}$; $n=6$. Գտեք q և s

82. $q=2$; $n=7$; $s=635$. Գտեք a և u

82. $q=-2$; $n=8$; $s=85$. Գտեք a և u

83. $q=-\frac{1}{2}$; $n=8$; $s=\frac{85}{16}$. Գտեք a և u

83. $q=\frac{1}{3}$; $n=6$; $s=\frac{364}{9}$. Գտեք a և u

84. $a=3$; $q=2$; $u=96$. Գտեք n և s

84. $a=5$; $q=3$; $u=405$. Գտեք u և s

$$85. a=9; q=\frac{2}{3}; u=\frac{32}{27}. \text{ Գտեք } n \text{ և } s$$

$$85. a=\frac{3}{8}; q=-4; u=96. \text{ Գտեք } n \text{ և } s$$

$$86. a=2; u=1458; s=2186. \text{ Գտեք } q \text{ և } n$$

$$86. a=1; u=2401; s=2801. \text{ Գտեք } q \text{ և } n$$

$$87. a=3; u=96; s=189. \text{ Գտեք } q \text{ և } n$$

$$87. a=2; u=1458; s=1514. \text{ Գտեք } q \text{ և } n$$

$$88. a=7; q=3; s=847. \text{ Գտեք } u \text{ և } n$$

$$88. a=8; q=2; s=4088. \text{ Գտեք } u \text{ և } n$$

$$89. a=2; q=-3; s=-364. \text{ Գտեք } u \text{ և } n$$

$$89. a=3; q=-2; s=33. \text{ Գտեք } u \text{ և } n$$

$$90. u=-216; q=-6; s=-186. \text{ Գտեք } a \text{ և } n$$

$$90. u=250; q=5; s=312. \text{ Գտեք } a \text{ և } n$$

$$91. u=32768; q=4; s=43690. \text{ Գտեք } a \text{ և } n$$

$$91. u=1215; q=-3; s=915. \text{ Գտեք } a \text{ և } n$$

$$92. a=15; n=4; s=225. \text{ Գտեք } q \text{ և } u$$

$$92. a=12; n=4; s=480. \text{ Գտեք } q \text{ և } u$$

$$93. a=12; n=3; s=372. \text{ Գտեք } q \text{ և } u$$

$$93. a=15; n=3; s=105. \text{ Գտեք } q \text{ և } u$$

$$94. u=-\frac{32}{9}; n=6; s=\frac{133}{9}. \text{ Գտեք } q \text{ և } a$$

$$94. u=-\frac{243}{2}; n=6; s=-66,5. \text{ Գտեք } q \text{ և } a$$

$$95. u=135; n=3; s=195. \text{ Գտեք } q \text{ և } a$$

$$95. u=8; n=3; s=14. \text{ Գտեք } q \text{ և } a$$

96. Յերկրաչափական պրոգրեսիայի առաջին անդամը հավասար է 1-ի, Յերրորդ և հինգերորդ անդամների գումարը հավասար է 90-ի: Գտեք այդ պրոգրեսիան:

96. Յերկրաչափական պրոգրեսիայի առաջին անդամը հավասար է 3-ի, Յոթերորդ և չորրորդ անդամների տարբերությունը հավասար է 168-ի: Գտեք այդ պրոգրեսիան:

97. Յերկրաչափական պրոգրեսիայի առաջին և յերրորդ անդամների գումարը հավասար է 15-ի, իսկ յերկրորդ և չորրորդ անդամների գումարը՝ 30-ի: Գտեք այդ պրոգրեսիայի տասն անդամների գումարը:

97. Յերկրաչափական պրոգրեսիայի յերրորդ և առաջին անդամների տարբերությունը հավասար է 24-ի, իսկ հինգերորդ և առաջին անդամների տարբերությունը՝ 624-ի: Գտեք այդ պրոգրեսիայի վեց անդամների գումարը:

98. Գտեք յերկրաչափական պրոգրեսիա կազմող չորս թիվ, յեթե հայտնի յե, վոր առաջինը յերկրորդից մեծ է 36-ով, իսկ յերրորդը չորրորդից՝ 4-ով:

98. Գտեք յերկրաչափական պրոգրեսիա կազմող չորս թիվ, յեթե

հայտնի յե, վոր ծայրանդամների գումարը հավասար է 27-ի, իսկ միջին անդամների գումարը՝ 18-ի:

99. Յերեք թվի գումարը հավասար է 114-ի: Այդ թվերը կարելի յե հիտել վորպես յերկրաչափական պրոգրեսիայի յերեք իրար հաջորդող անդամներ, կամ վորպես թվաբանական պրոգրեսիայի 1-ին, 4-րդ և 25-րդ անդամներ: Գտեք այդ թվերը:

99. Յերեք թվի գումարը հավասար է 124-ի: Այդ թվերը յերկրաչափական պրոգրեսիայի յերեք իրար հաջորդող անդամներ են, կամ թվաբանական պրոգրեսիայի 3-րդ, 13-րդ և 15-րդ անդամներ: Գտեք այդ թվերը:

100. Գտեք վեց անդամից կազմված յերկրաչափական պրոգրեսիան, յեթե հայտնի յե, վոր առաջին յերեք անդամի գումարը հավասար է 112-ի, իսկ հաջորդ յերեք անդամի գումարը՝ 14-ի:

100. Գտեք վեց անդամից կազմված պրոգրեսիան, յեթե հայտնի յե, վոր կենտ տեղերում գտնվող անդամների գումարը հավասար է 455-ի, իսկ զույգ տեղերում գտնվող անդամների գումարը՝ 1365-ի:

101. Յերկրաչափական պրոգրեսիա կազմող յերեք թվերի գումարը հավասար է 26-ի: Յեթե այդ թվերին համապատասխանաբար ավելացնենք 1, 6 և 3, ապա կստացվի յերեք թիվ, վորոնք կազմում են թվաբանական պրոգրեսիա: Գտեք այդ թվերը:

101. Թվաբանական պրոգրեսիա կազմող յերեք թվերի գումարը հավասար է 15-ի: Յեթե այդ թվերին համապատասխանաբար ավելացնենք 1, 4 և 19, ապա կստացվի յերեք թիվ, վորոնք կազմում են յերկրաչափական պրոգրեսիա: Գտեք այդ թվերը:

102. Յեթե թվաբանական պրոգրեսիա կազմող չորս անհայտ թվերից համապատասխանաբար հանենք 2, 7, 9 և 5, ապա կստացվեն յերկրաչափական պրոգրեսիա կազմող թվեր: Գտեք թվաբանական պրոգրեսիայի անդամները:

102. Յեթե յերկրաչափական պրոգրեսիա կազմող չորս անհայտ թվերից համապատասխանաբար հանենք 5, 6, 9 և 15, ապա կստացվեն թվաբանական պրոգրեսիա կազմող թվեր: Գտեք յերկրաչափական պրոգրեսիայի անդամները:

103. Գտեք յերկրաչափական պրոգրեսիայի m-րդ և n-րդ անդամները, յեթե նրա (m + n)-րդ անդամը հավասար է k-ի, իսկ (m - n)-րդ անդամը՝ l-ի:

103. Գտեք յերկրաչափական պրոգրեսիայի n-րդ և (m + p)-րդ անդամները, յեթե այդ պրոգրեսիայի m-րդ անդամը հավասար է k-ի, իսկ p-րդ անդամը՝ l-ի:

104. Ապացուցեք, վոր ամեն մի յերկրաչափական պրոգրեսիայի ծայրերից հավասար հեռավորություն վրա գտնվող անդամների արտադրյալը հաստատուն մեծություն է և հավասար է ծայրանդամների արտադրյալին:

104. Արտաձեցեք յերկրաչափական պրոգրեսիայի n անդամների արտադրյալի բանաձևը:

105. Հաշվեցեք յերկրաչափական պրոգրեսիայի հինգ անդամների ար-

տադրյալը, յեթե նրա առաջին անդամը հավասար է $\sqrt{2}$ -ի, իսկ հայտա-
րարը՝ $\frac{1}{2}$ -ի:

105. Հաշվեցեք յերկրաչափական պրոգրեսիայի n անդամների ար-
տադրյալը, յեթե նրա առաջին անդամը հավասար է $\sqrt{a}$ -ի, իսկ հայտա-
րարը՝ $\frac{1}{2}$ -ի:

106. Ճախարակող մեքենայի իլի թույլատրելի պտույտների թիվը
տատանվում է $n_1=11$ և $n_{11}=350$ -ի միջև՝ մեկ րոպեյում: Բացի պտույտ-
ների այդ թվից, հնարավոր է նաև ուրիշ ինն թիվ՝ $n_2, n_3, \dots, n_{10}$, վորոնք
տված թվերի հետ կազմում են յերկրաչափական պրոգրեսիա: Գտեք
պտույտների այդ թվերը:

107. Հորվակն ընդգրկող փոկի լարումն աճում է յերկրաչափական
պրոգրեսիայով՝ ընդգրկման անկյունը նույն մեծությամբ մեծացնելու
դեպքում: 15° և 90° ընդգրկման անկյունների համար լարումը համապա-
տասխանաբար հավասար է 9,56 կգ և 17,41 կգ: Հաշվեցեք լարումը յու-
րաքանչյուր 15° -ից հետո և վորոշեցեք նվազագույն լարումը, յերբ ընդգրկ-
ման անկյունը հավասար 0° -ի:

108. Ուղղանկյուն զուգահեռանիստի յերկարությունը, լայնությունն
ու բարձրությունն արտահայտող թվերը կազմում են յերկրաչափական
պրոգրեսիա: Այդ զուգահեռանիստի հիմքի մակերեսը հավասար է 108 մ^2 ,
իսկ լրիվ մակերեսը՝ 888 մ^2 : Վորոշեցեք զուգահեռանիստի չափում-
ները:

109. Ուղղանկյուն զուգահեռանիստի յերկարությունը, լայնությունն
ու բարձրությունն արտահայտող թվերը կազմում են յերկրաչափական
պրոգրեսիա: Այդ զուգահեռանիստի ծավալը հավասար է 216 մ^3 , իսկ ան-
կյունագիծը՝ $\sqrt{364}$ մ: Վորոշեցեք զուգահեռանիստի չափումները:

110. Միտցի յուրաքանչյուր շարժման ժամանակ ողհանի զանգի տակ
մնում է նրա մեջ դրանից առաջ յեղած ողի $0,83$ մասը: Վորոշեցեք զանգի
տակ յեղած ողի ճնշումը միտցի 15 շարժումից հետո, յեթե սկզբնական
ճնշումը հավասար էր 760 մմ -ի:

111. Անոթի մեջ կա 50 և 80 տոկոսանոց սպիրտ: Անոթի մեջ քանի՞
լիտր մաքուր սպիրտ կմնա, յեթե այդ անոթից 20 անգամ վերցնենք
 1 -ական լիտր հեղուկ և յուրաքանչյուր անգամ ավելացնենք 1 -ական
լիտր ջուր:

112. Անոթի մեջ կար 1250 և 80 տոկոսանոց ալկոհոլ: Դրանից 3 ան-
գամ վերցրին վորոշ քանակությամբ հեղուկ և յուրաքանչյուր անգամ ա-
վելացրին նույն քանակությամբ ջուր: Դրանից հետո անոթի մեջ մնաց
 125 և մաքուր ալկոհոլ: Ի՞նչքան հեղուկ վերցրին անոթից յուրաքանչյուր
անգամ:

Յեթե նվազող յերկրաչափական պրոգրեսիայի անդամների թիվն ան-
վերջ մեծ է, ապա այդպիսի պրոգրեսիան կոչվում է անվերջ նվազող յերկ-
րաչափական պրոգրեսիա:

Հանրահաշիվից հայտնի է, վոր անվերջ նվազող յերկրաչափական
պրոգրեսիայի մեջ սահմ. $a_n=0$, վորի հետևանքով $s_n = \frac{a_1 - a_n q}{1 - q}$ բանա-

ձևից, յերբ $n \rightarrow \infty$, կստանանք անվերջ նվազող յերկրաչափական պրոգրեսի-
այի անդամների գումարի սահմանի հետևյալ բանաձևը՝

$$s = \frac{a_1}{1 - q} \quad \text{կամ} \quad s = \frac{a}{1 - q}$$

Վորոշեցեք հետևյալ անվերջ նվազող յերկրաչափական պրոգրեսիանե-
րի մեջ գումարների սահմանները.

$$113. \quad 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \dots \quad 113. \quad 1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{9} + \frac{1}{27} + \dots$$

$$114. \quad 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{9} - \frac{1}{27} + \dots \quad 114. \quad 1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{4} - \frac{1}{8} + \dots$$

$$115. \quad \sqrt{\frac{3}{2}} + \sqrt{\frac{2}{3}} + \frac{2}{3}\sqrt{\frac{2}{3}} + \dots$$

$$115. \quad \sqrt{5} + \sqrt{\frac{5}{2}} + \frac{\sqrt{5}}{2} + \dots$$

$$116. \quad \frac{\sqrt{2}+1}{\sqrt{2}+1} - \frac{1}{2-\sqrt{2}} + \frac{1}{2} - \dots$$

$$116. \quad \frac{2+\sqrt{3}}{2-\sqrt{3}} - 1 + \frac{2-\sqrt{3}}{2+\sqrt{3}} - \dots$$

117. Կադմեցեք մի աջալիսի անվերջ նվազող յերկրաչափական պրոգ-
րեսիա, վորի յուրաքանչյուր անգամը K անգամ մեծ լինի հաջորդ բոլոր
անդամների գումարից:

117. Կադմեցեք մի աջալիսի անվերջ նվազող յերկրաչափական պրոգ-
րեսիա, վորի յուրաքանչյուր անգամը K անգամ փոքր լինի հաջորդ բոլոր
անդամների գումարից:

118. AB ուղղագիծ հատվածը կիսվում է C կետում, AC հատվածն
եւ D կետում է կիսվում, CD -ն՝ E կետում, DE -ն՝ F կետում, EF -ը կիս-
վում է G կետում և այսպես անվերջ: Վորոշեցեք կիսող կետի սահմանա-
յին հեռավորությունն A կետից:

118. AB ուղղագիծ հատվածը կիսվում է C կետում, BC հատվածն
եւ D կետում է կիսվում, CD -ն՝ E կետում, DE -ն՝ F կետում, EF -ը՝ G
կետում և այսպես անվերջ: Վորոշեցեք կիսող կետի սահմանային հեռա-
վորությունն A կետից:

119. a կողմն ունեցող քառակուսուն, նրա կողմերը կիսելու միջոցով,
ներգծած է մի ուրիշ քառակուսի: Այդ քառակուսուն նույն ձևով ներգծած
է մի նոր քառակուսի և այսպես անվերջ: Վորոշեցեք քառակուսիների
կողմերի գումարի և մակերեսների գումարի սահմանները:

119. a կողմն ունեցող կանոնավոր յեռանկյան կողմերը կիսելու միջո-
ցով ներգծած է մի այլ կանոնավոր յեռանկյուն: Այդ յեռանկյան նույն

ձևով ներգծած է նոր յեռանկյուն և այսպես անվերջ: Վորոշեցեք այն սահմանները, վորոնց ձգտում են բոլոր յեռանկյունների կողմերի գումարն ու մակերեսների գումարը:

120. Տված է a կողմն ունեցող կանոնավոր յեռանկյուն: Այդ յեռանկյան յերեք բարձրություններից կառուցվում է նոր կանոնավոր յեռանկյուն: Այս վերջին յեռանկյան բարձրություններից կառուցվում է b ելի մի կանոնավոր յեռանկյուն և այլն: Վորոշեցեք այն հանրահաշվական գումարների սահմանները, վորոնցից մեկի մեջ յեռանկյունների պարագծերը, իսկ մյուսի մեջ մակերեսները հաջորդաբար հանդիսանում են գումարելի և հանելի:

120. Քառակուսու անկյունագիծը հավասար է a -ի: Այդ քառակուսու կողմն ընդունված է նոր քառակուսու անկյունագիծ: Յերկրորդ քառակուսու կողմն ընդունված է վորպես յերրորդ քառակուսու անկյունագիծ և այլն: Վորոշեցեք այն հանրահաշվական գումարների սահմանները, վորոնցից մեկի մեջ քառակուսիների պարագծերը, իսկ մյուսի մեջ մակերեսները հաջորդաբար հանդիսանում են գումարելի և հանելի:

121. Շրջանի շառավիղը հավասար է R -ի: Այդ շրջանին ներգծած է քառակուսի, քառակուսուն—նոր շրջան, շրջանին՝ նոր քառակուսի և այսպես անվերջ: Վորոշեցեք բոլոր շրջանների մակերեսների գումարի և բոլոր քառակուսիների մակերեսների գումարի սահմանային արժեքները:

121. Շրջանի շառավիղը հավասար է R -ի: Այդ շրջանին ներգծած է կանոնավոր յեռանկյուն, յեռանկյանը—նոր շրջան, շրջանին—կանոնավոր յեռանկյուն և այսպես անվերջ: Վորոշեցեք բոլոր շրջանների և բոլոր յեռանկյունների մակերեսների գումարների սահմանային արժեքները:

122. 45° անկյան կողմի վրա վերցված է մի կետ, վորի հեռավորությունը գագաթից հավասար է a -ի: Այդ կետից իջեցված է նոր ուղղահայաց մյուս կողմի վրա: Այդ ուղղահայացի հիմքից իջեցված է նոր ուղղահայաց՝ առաջին կողմի վրա և այսպես անվերջ: Գտեք այս ուղղահայացների յերկարությունների գումարի սահմանը:

122. 60° անկյան կողմի վրա վերցված է մի կետ, վորի հեռավորությունը գագաթից հավասար է a -ի: Այդ կետից իջեցված է ուղղահայաց՝ անկյան մյուս կողմի վրա: Ուղղահայացի հիմքից իջեցված է նոր ուղղահայաց՝ անկյան առաջին կողմի վրա և այսպես անվերջ: Գտեք այդ ուղղահայացների յերկարությունների գումարի սահմանը:

XVI Գ Լ Ո Ւ Խ

ԼՈԳԱՐԻԹՄՆԵՐ

§ 1. ԼՈԳԱՐԻԹՄՆԵՐԻ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

N թվի լոգարիթմ, յերբ հիմքը a յե, կոչվում է աստիճանի այն ցուցիչը, վորով աստիճան պետք է բարձրացնել a հիմքը, N թիվն ստանալու համար:

Այդ առնչությունը նշանակվում է այսպես՝

$$x = \lg_a N$$

Յեկնելով լոգարիթմի սահմանումից՝ լուծեցեք հետևյալ խնդիրները.

1. Վճր թվի լոգարիթմն է հավասար 3-ի, յեթե հիմքը հավասար է 2-ի:

1. Վճր թվի լոգարիթմն է հավասար 2-ի, յեթե հիմքը 3 է:

2. Վճր թվի լոգարիթմն է հավասար $\frac{1}{3}$ -ի, յեթե հիմքը 8 է:

3. Ինչից յե հավասար լոգարիթմի հիմքը, յեթե 32-ի լոգարիթմը հավասար է 5-ի:

3. Ինչից յե հավասար լոգարիթմի հիմքը, յեթե 81-ի լոգարիթմը հավասար է 4-ի:

4. Ինչից յե հավասար լոգարիթմի հիմքը, յեթե 4-ի լոգարիթմը հավասար է $\frac{1}{3}$ -ի:

4. Ինչից յե հավասար լոգարիթմի հիմքը, յեթե 9-ի լոգարիթմը հավասար է $\frac{1}{2}$ -ի:

5. Ինչից յե հավասար 16-ի լոգարիթմը, յեթե հիմքը հավասար է 2-ի:

5. Ինչից յե հավասար 27-ի լոգարիթմը, յեթե հիմքը հավասար է 3-ի:

6. Ինչից յե հավասար 3-ի լոգարիթմը, յեթե հիմքը հավասար է 81-ի:

6. Ինչից յե հավասար 7-ի լոգարիթմը, յեթե հիմքը հավասար է 49-ի:

7. Ի՞նչ թիվ պետք է իբրև հիմք վերցնել, վորպեսզի $\lg 16$ -ը հավասար լինի 2-ի:

7. Ի՞նչ թիվ պետք է իբրև հիմք վերցնել, վորպեսզի $\lg 81$ -ը հավասար լինի 2-ի:

8. $\lg_4 x = 3$. գտեք x -ը:
 8. $\lg_5 x = 3$. գտեք x -ը:
 9. Վեր թվի լոգարիթմն է հավասար—2-ի, յեթե հիմքը հավասար է 5-ի:
 9. Վեր թվի լոգարիթմն է հավասար—3-ի, յեթե հիմքը հավասար է 3-ի:
 10. Գտեք $\frac{1}{8}$ -ի լոգարիթմը, յերբ հիմքը հավասար է 2-ի:
 10. Գտեք $\frac{1}{81}$ -ի լոգարիթմը, յերբ հիմքը 3 է:
 11. Գտեք 1024-ի լոգարիթմներն իբրև հիմք ընդունելով 2, 4 և 32 թվերը:
 11. Գտեք 729-ի լոգարիթմներն, իբրև հիմք ընդունելով 3, 9 և 27 թվերը:
 12. Գտեք 81-ի լոգարիթմներն, իբրև հիմք ընդունելով $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{9}$, $\frac{1}{81}$ թվերը:
 12. Գտեք 256-ի լոգարիթմներն, իբրև հիմք ընդունելով $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ և $\frac{1}{16}$ թվերը:
 13. Վեր թվի լոգարիթմն է հավասար—2-ի, յեթե հիմքը 8 է:
 13. Վեր թվի լոգարիթմն է հավասար—4-ի յեթե հիմքը 6 է:
 14. Ի՞նչ թիվ պետք է իբրև հիմք վերցնել, վորպեսզի $\frac{1}{243}$ -ի լոգարիթմը հավասար լինի—5-ի:
 14. Ի՞նչ թիվ պետք է հիմք ընտրել, վորպեսզի $\frac{1}{64}$ -ի լոգարիթմը հավասար լինի—3-ի:
 15. Գտեք $\frac{1}{64}$ կոտորակի լոգարիթմներն իբրև հիմք ընդունելով 2, 4 և 8 թվերը:
 15. Գտեք $\frac{1}{729}$ կոտորակի լոգարիթմներն՝ իբրև հիմք ընդունելով 3, 9 և 27 թվերը:
 16. Գտեք $\frac{1}{729}$ կոտորակի լոգարիթմներն՝ իբրև հիմք ընդունելով $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{9}$ և $\frac{1}{27}$ թվերը:
 16. Գտեք $\frac{1}{512}$ կոտորակի լոգարիթմներն՝ իբրև հիմք ընդունելով $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ և $\frac{1}{8}$ թվերը:
 17. Լոգարիթմի հիմքը հավասար է $\frac{3}{4}$ -ի: Գտեք այն թվերը, վորոնց լոգարիթմներն են՝ 0, 1, —1, 2, —2, 3, —3:

17. Լոգարիթմի հիմքը հավասար է $1\frac{1}{2}$ -ի: Գտեք այն թվերը, վորոնց լոգարիթմներն են՝ 0, 1, —1, 3, —3, 4, —4:
 18. Լոգարիթմի հիմքը հավասար է $2\frac{1}{2}$ -ի: Գտեք $\frac{2}{5}$, $6\frac{1}{4}$, 1, և $\frac{8}{125}$ թվերի լոգարիթմները:
 18. Լոգարիթմի հիմքը հավասար է $\frac{3}{5}$ -ի: Գտեք $\frac{5}{3}$, $2\frac{7}{9}$, 1 և $\frac{27}{125}$ թվերի լոգարիթմները:
 19. Ի՞նչ թիվ պետք է հիմք ընտրել, վորպեսզի 125-ի լոգարիթմը հավասար լինի՝ 3, 1, —3, —1:
 19. Ի՞նչ թիվ պետք է հիմք ընտրել վորպեսզի 343-ի լոգարիթմը հավասար լինի՝ 3, —3, 1, —1:
 20. Լոգարիթմների հիմքը հավասար է 0,5-ի: Ինչի՞ց են հավասար 1, 4, 2, $\frac{1}{4}$, 8, և $\frac{1}{8}$ թվերի լոգարիթմները:
 20. Լոգարիթմների հիմքը հավասար է 0,2-ի: Գտեք 1, 25, 5, 0,04 125, 0,008 թվերի լոգարիթմները:
 21. Վեր թվի լոգարիթմն է հավասար $\frac{3}{4}$ -ի, յեթե հիմքը 3 է:
 21. Վեր թվի լոգարիթմն է $\frac{2}{3}$ -ը, յեթե հիմքը հավասար է 2-ի:
 22. Լոգարիթմների հիմքը հավասար է 2-ի: Վեր ամբողջ թվերի միջև են գտնվում 3, 5, 10, 25, 100 և 500 թվերի լոգարիթմները:
 22. Լոգարիթմների հիմքը հավասար է 10-ի: Վեր ամբողջ թվերի միջև են գտնվում 5, 12, 862, 1613 և 11111 թվերի լոգարիթմները:
 23. Լոգարիթմների հիմքը հավասար է 10-ի: Գտեք, թե վեր բացասական ամբողջ թվերի միջև և գտնվում 0,02, 0,034, 0,005, 0,000675 և 0,00009 կոտորակների լոգարիթմները:
 23. Լոգարիթմների հիմքը հավասար է 0,1-ի: Գտեք, թե վեր բացասական ամբողջ թվերի միջև և գտնվում 597-ի լոգարիթմը:
 24. Ինչի՞ց է հավասար հիմքը, յեթե 5-ի լոգարիթմը հավասար է 2-ի:
 24. Վեր հիմքով 3-ի լոգարիթմը կլինի 2:
 25. Գտեք այն թիվը, վորի լոգարիթմը հավասար է $-\frac{3}{4}$ -ի, յեթե հիմքը 8 է:
 25. Գտեք այն թիվը, վորի լոգարիթմը հավասար է $-\frac{2}{3}$ -ի, յեթե հիմքը 25 է:
 26. Վեր հիմքով 7-ի լոգարիթմը կլինի $1\frac{1}{2}$:
 26. Վեր հիմքով 5 թվի լոգարիթմը կլինի $\frac{3}{4}$:

27. Լոգարիթմների հիմքը — 8 ե. Գտեք այն թվերը, վորոնց լոգարիթմներն են՝ $-1, 3, -2, \frac{1}{3}, -\frac{1}{3}$:

27. Լոգարիթմների հիմքը — 81 ե. Գտեք այն թվերը, վորոնց լոգարիթմներն են՝ $2, -1, -2, \frac{1}{4}, -\frac{1}{2}$:

28. Գտեք $-\frac{8}{27}, \frac{4}{9}$ և $5\frac{1}{16}$ թվերի լոգարիթմները, յեթե հայտնի յե, վոր հիմքը հավասար ե $-\frac{2}{3}$ -ի:

28. Գտեք $-\frac{1}{4}, -2, -32, 64$ թվերի լոգարիթմները, յեթե հայտնի յե, վոր հիմքը հավասար ե $-\frac{1}{8}$ -ի:

29. Ինչի՞ յե հավասար $\sqrt[5]{9}$ -ի լոգարիթմը, յեթե հիմքը հավասար ե $3, 81, \frac{1}{9}, \frac{1}{81}$:

29. Ինչի՞ յե հավասար $\sqrt[3]{49}$ -ի լոգարիթմը, յեթե հիմքը հավասար ե $7, \frac{1}{7}, 49, \frac{1}{343}$:

30. Վճր հիմքով $\sqrt{8}$ -ի լոգարիթմները կլինին $\frac{3}{4}, 3, -1, \frac{2}{3}$:

30. Վճր հիմքով $\sqrt[3]{25}$ -ի լոգարիթմները կլինեն $\frac{2}{3}, -\frac{3}{2}, -1, -2$:

31. Ինչի՞ յե հավասար $\lg a^{1-2}$:

32. Ինչի՞ յե հավասար $\lg_{10} \infty$:

32. Ինչի՞ յե հավասար $\lg_{0,1} \infty$:

33. Ինչի՞ յե հավասար $\lg_{10} 0$:

33. Ինչի՞ յե հավասար $\lg_{0,1} 0$:

30. Վճրն ե մեծ՝ $\lg_{14} 15$ -ը. թի՞ $\lg_{15} 14$:

Յեթե վորեք թիվ ստացվում ե ուրիշ թվերի բազմապատկումից, բաժանումից, աստիճան բարձրացնելուց կամ արմատ հանելուց, ապա այդպիսի թվի լոգարիթմը կարելի յե հաշվել այն թվերի լոգարիթմների ոգնությունից, վորոնցից կազմված ե այդ թիվը: Որինակ՝ ab և $\frac{a}{b}$ թվերի լոգարիթմները կարելի հաշվել a և b թվերի լոգարիթմների ոգնությունից: Այդ պրոցեսը կոչվում ե տված քանակության լոգարիթմում:

Լոգարիթմներ գործողությունները կատարվում են հետևյալ չորս թեորեմների հիման վրա:

$$1) \lg_a(MN) = \lg_a M + \lg_a N$$

$$2) \lg_a\left(\frac{M}{N}\right) = \lg_a M - \lg_a N$$

$$3) \lg_a(N_k) = k \lg_a N$$

$$4) \lg_a \sqrt[k]{N} = \frac{1}{k} \lg_a N$$

Այսինքն,

1) արտադրյալի լոգարիթմը հավասար ե արտադրիչների լոգարիթմների գումարին,

2) կոտորակի լոգարիթմը հավասար ե համարիչի և հայտարարի լոգարիթմների տարբերությանը,

3) աստիճանի լոգարիթմը հավասար ե աստիճանացույցին՝ բազմապատկած աստիճանի հիմքի լոգարիթմով,

4) արմատի լոգարիթմը հավասար ե յենթարմատային քանակության լոգարիթմին՝ բաժանած արմատացույցի վրա:

35. Արտահայտեցեք $\lg 6$ -ը՝ $\lg 2$ -ի և $\lg 3$ -ի միջոցով:

35. Արտահայտեցեք $\lg 21$ -ը՝ $\lg 3$ -ի և $\lg 7$ -ի միջոցով:

36. Արտահայտեցեք $\lg 1\frac{2}{3}$ -ը՝ $\lg 5$ -ի և $\lg 3$ -ի միջոցով:

36. Արտահայտեցեք $\lg 2\frac{3}{5}$ -ը՝ $\lg 13$ -ի և $\lg 5$ -ի միջոցով:

37. Արտահայտեցեք $\lg 125$ -ը՝ $\lg 5$ -ի միջոցով:

37. Արտահայտեցեք $\lg 81$ -ը՝ $\lg 3$ -ի միջոցով:

30. Արտահայտեցեք $\lg \sqrt[4]{11}$ -ը՝ $\lg 11$ -ի միջոցով:

38. Արտահայտեցեք $\lg \sqrt[5]{2}$ -ը՝ $\lg 2$ -ի միջոցով:

39. Յեթե լոգարիթմների հիմքը հավասար ե 3-ի, ապա $\lg 81 = 4$ և

$\lg 243 = 5$, Ինչի՞ յե հավասար $\lg(81 \cdot 243)$ -ը և $\lg \frac{81}{243}$ -ը, յեթե հիմքը թողնենք նույնը:

39. Յեթե լոգարիթմների հիմքը հավասար ե 2-ի, ապա $\lg 64 = 6$ և

$\lg 1024 = 10$, Ինչի՞ յե հավասար $\lg(1024 \cdot 64)$ -ը և $\lg \frac{64}{1024}$ -ը, յեթե լոգարիթմների հիմքը թողնենք նույնը:

40. Վճր նախնական թվերի լոգարիթմները պետք ե գիտենալ, վոր-

պեսզի գտնենք $24, \frac{125}{27}, \sqrt[3]{38}, \sqrt[3]{\frac{7}{25}}$ թվերի լոգարիթմները—նույն հիմքով:

40. Վճր նախնական թվերի լոգարիթմները պետք ե գիտենալ վորպեսզի գտնենք $18, 27, 36, 40, 50$ թվերի լոգարիթմները—նույն հիմքով:

41. Գիտենալով, վոր $\lg 2 = 0,30103$, $\lg 3 = 0,47712$ և $\lg 5 = 0,69897$, գտեք՝ $\lg 6, \lg 15, \lg 30, \lg 10, \lg 1000$:

41. Գիտենալով, վոր $\lg 2 = 0,30103$, $\lg 5 = 0,69897$ և $\lg 7 = 0,84510$, գտեք՝ $\lg 14, \lg 35, \lg 50, \lg 100, \lg 10000$:

42. Նախորդ խնդրի տվյալներով գտեք՝ $\lg 2\frac{1}{2}, \lg 1\frac{2}{3}, \lg \frac{2}{25}, \lg 0,6$ և $\lg 0,016$:

42. Նախորդ խնդրի տվյալներով գտեք՝ $\lg 2\frac{4}{5}, \lg \frac{2}{7}, \lg \frac{5}{14}, \lg 0,07, \lg 0,0014$:

43. 41-րդ խնդրի տվյալներով գտեք՝ $\lg 20, \lg 200, \lg 15, \lg 150, \lg 1500$:

43. 41-րդ խնդրի տվյալներով գտե՛ք՝ $\lg 70$, $\lg 700$, $\lg 35$, $\lg 350$, $\lg 3500$:

44. 41-րդ խնդրի տվյալներով գտե՛ք՝ $\lg 0,3$, $\lg 0,003$, $\lg 0,06$, $\lg 0,0006$:

44. 41-րդ խնդրի տվյալներով գտե՛ք՝ $\lg 0,2$, $\lg 0,002$, $\lg 0,14$, $\lg 0,0014$.
 Լոգարիթմեցիք հետևյալ արտահայտությունները:

45. $x=2ab$

45. $x=3bc$

46. $x=\frac{ab}{c}$

46. $x=\frac{a}{bc}$

47. $x=a^3b^2$

47. $x=a^2bc^3$

48. $x=\frac{a^2}{b^3c^7}$

48. $x=\frac{c^5b^6}{c^4}$

49. $x=2(a+b)$

49. $x=5(a-b)$

50. $x=\frac{3}{a^2-b^2}$

50. $x=\frac{a^2-b^2}{7}$

51. $x=\frac{(a-b)^2c}{(a+b)d}$

51. $x=\frac{a(b+c)}{(b-c)^2d}$

52. $x=5a^2b\sqrt[3]{c}$

52. $x=2b\sqrt{ac}$

53. $x=\sqrt{\frac{3a^3b}{c^4}}$

53. $x=\sqrt[4]{\frac{a^3}{2b^2c}}$

54. $x=5a\sqrt[3]{a^2(a-b)}$

54. $x=8a^3\sqrt[5]{a(b+c)^2}$

55. $x=\frac{2ab^3}{c\sqrt{d}}$

55. $x=\frac{a^2\sqrt{b}}{c\sqrt{d}}$

56. $x=\left(\sqrt[3]{\frac{10}{a}}\right)^5$

56. $x=\left(\frac{\sqrt[3]{b}}{\sqrt{1000}}\right)^7$

57. $x=\frac{1}{a^n\sqrt{b}}$

57. $x=\frac{1}{a^n\sqrt{b}}$

58. $x=\frac{1}{a}\sqrt{\frac{1}{b}}$

58. $x=\sqrt{\frac{1}{a}}\cdot\sqrt[3]{\frac{1}{b}}$

59. $x=a^{\frac{2}{3}}b^{\frac{3}{5}}$

59. $x=a^{-2}b^{\frac{4}{3}}$

60. $x=\left(\frac{m}{n}\right)^{\frac{m}{n}}$

60. $x=\left(\frac{1}{a}\right)^{-\frac{p}{q}}$

61. $x=\sqrt[3]{2\sqrt{6}\sqrt[15]{15}}$

61. $x=\sqrt[3]{3\sqrt[3]{21}\sqrt[6]{6}}$

62. $x=\sqrt[3]{\frac{a^2b}{\sqrt[5]{c^3}}}$

62. $x=\sqrt[5]{\frac{a^3\sqrt[3]{b}}{b^2}}$

63. $x=\frac{a^{-\frac{3}{4}}b^2}{c^{-\frac{1}{5}}}$

63. $x=\frac{a^{\frac{2}{5}}b^{-3}}{c^{-\frac{3}{4}}}$

64. $x=\sqrt{\frac{24\sqrt{2}\sqrt[3]{3}}{\sqrt[3]{4\sqrt{6}}}}$

64. $x=\sqrt{\frac{15\sqrt{3}\sqrt[5]{5}}{\sqrt{25}\sqrt[3]{3}}}$

65. $x=\sqrt[3]{\frac{a}{\sqrt{ab}}\cdot\sqrt[2]{\frac{a}{b}}}$

65. $x=\sqrt[3]{\frac{ab}{b}\cdot\sqrt[2]{\frac{b}{a}}}$

66. $x=\sqrt[m]{a\sqrt[n]{b}}$

66. $x=\sqrt[n]{a\sqrt[n]{b}\sqrt[n]{c}}$

67. $x=\sqrt[-m]{a\sqrt[-n]{b}}$

67. $x=\sqrt[-n]{a\sqrt[-n]{b}\sqrt[-n]{c}}$

68. $x=\sqrt[2]{\sqrt[2]{2}}$

68. $x=0,5\sqrt[5]{0,5}$

69. $x=\log\left(\sqrt[2]{V^2}\right)$

69. $x=\log\left(0,5\sqrt[5]{0,5}\right)$

70. $x=\log(10ab)$

70. $x=\log(a^{2n})$

71. $x=\frac{10\log a}{\log(a^3)}$

71. $x=\frac{\log(a^2)}{\log^2 a}$

72. $x=\log[(a+b)\log(a+b)]$

72. $x=\log\sqrt{\log(b)^n}$

73. $x=\log\left(\sqrt[5]{a^4}\sqrt[3]{a^2}\right)$

73. $x=\log\left(\sqrt[3]{a^5}\sqrt[7]{a^4}\right)$

74. $x=\log\frac{\sqrt{(a+b)^2\log(a-b)}}{\sqrt{(a-b)\log(a+b)}}$

74. $x=\log\frac{\sqrt[3]{(a^2+b^2)^5\log(a-b)}}{\sqrt[3]{(a-b)\log(a^2+b^2)}}$

Թվի լոգարիթմի ոգնությունը կարելի է գտնել սկզբնական թիվը՝
 լոգարիթմիկոս չորս կանոնների հաղադարձ յեղանակներով:
 Լոգարիթմիկոս հաղադարձ գործողությունը կոչվում է պոտենցում:
 Գտե՛ք հետևյալ թվերն՝ նրանց լոգարիթմների ոգնությունը:

75. $\log x=\log 7-\log 3+\log 2$

75. $\log x=\log 3+\log 5-\log 2$

76. $\log x=3\log 5+2\log 3$

76. $\log x=2\log 3+5\log 2$

77. $\log x=\frac{3}{5}\log 11-\frac{2}{7}\log 5$

77. $\log x=\frac{1}{3}\log 17-\frac{5}{9}\log 3$

78. $\log x=2\log 13-\frac{2}{5}\log 2-\frac{4}{3}\log 7$

78. $\log x=3\log 5-\frac{7}{3}\log 19-\frac{2}{3}\log 2$

79. $\log x=3\log a+2\log b-4\log c$

79. $\log x=\log a-3\log b+\log c$

80. $\log x=\frac{1}{2}\log a+\frac{1}{3}\log b-\frac{1}{4}\log c$

80. $\log x=\frac{1}{2}\log a+\frac{1}{3}\log b-\frac{1}{4}\log c$

27. Լոգարիթմների հիմքը — 8 ե: Գտեք այն թվերը, վորոնց լոգարիթմներն են՝ $-1, 3, -2, \frac{1}{3}, -\frac{1}{3}$:

27. Լոգարիթմների հիմքը — 81 ե: Գտեք այն թվերը, վորոնց լոգարիթմներն են՝ $2, -1, -2, \frac{1}{4}, -\frac{1}{2}$:

28. Գտեք $-\frac{8}{27}, \frac{4}{9}$ և $5\frac{1}{16}$ թվերի լոգարիթմները, յեթե հայտնի յե, վոր հիմքը հավասար ե $-\frac{2}{3}$ -ի:

28. Գտեք $-\frac{1}{4}, -2, -32, 64$ թվերի լոգարիթմները, յեթե հայտնի յե, վոր հիմքը հավասար ե $-\frac{1}{8}$ -ի:

29. Ինչի՞ յե հավասար $\sqrt[5]{9}$ -ի լոգարիթմը, յեթե հիմքը հավասար ե՝ $3, 81, \frac{1}{9}, \frac{1}{81}$:

29. Ինչի՞ յե հավասար $\sqrt[3]{49}$ -ի լոգարիթմը, յեթե հիմքը հավասար ե՝ $7, \frac{1}{7}, 49, \frac{1}{343}$:

30. Վճր հիմքով $\sqrt{8}$ -ի լոգարիթմները կլինին $\frac{3}{4}, 3, -1, \frac{2}{3}$:

30. Վճր հիմքով $\sqrt[3]{25}$ -ի լոգարիթմները կլինեն $\frac{2}{3}, -\frac{3}{2}, -1, -2$:

31. Ինչի՞ յե հավասար $\lg a^1$ -ը:

32. Ինչի՞ յե հավասար $\lg_{10} \infty$:

32. Ինչի՞ յե հավասար $\lg_{0,1} \infty$:

33. Ինչի՞ յե հավասար $\lg_{10} 0$:

33. Ինչի՞ յե հավասար $\lg_{0,1} 0$:

30. Վճրն ե մեծ՝ $\lg_{14} 15$ -ը. թ՞ $\lg_{15} 14$:

Յեթե վորեւ թիվ ստացվում ե ուրիշ թվերի բազմապատկումից, բաժանումից, աստիճան բարձրացնելուց կամ արմատ հանելուց, ապա այդ պիտի թվի լոգարիթմը կարելի յե հաշվել այն թվերի լոգարիթմների ոգնութլամբ, վորոնցից կազմված ե այդ թիվը: Որինակ՝ ab և $\frac{a}{b}$ թվերի լոգարիթմները կարելի հաշվել a և b թվերի լոգարիթմների ոգնութլամբ: Այդ պրոցեսը կոչվում ե տված քանակութլան լոգարիթմում:

Լոգարիթմելու գործողութլունները կատարվում են հետևյալ չորս թեորեմների հիման վրա.

$$1) \lg_a(MN) = \lg_a M + \lg_a N$$

$$2) \lg_a\left(\frac{M}{N}\right) = \lg_a M - \lg_a N$$

$$3) \lg_a(N_k) = k \lg_a N$$

$$4) \lg_a \sqrt[k]{N} = \frac{1}{k} \lg_a N$$

Այսինքն,

1) արտադրյալի լոգարիթմը հավասար ե արտադրիչների լոգարիթմների գումարին,

2) կոտորակի լոգարիթմը հավասար ե համարիչի և հայտարարի լոգարիթմների տարբերութլանը,

3) աստիճանի լոգարիթմը հավասար ե աստիճանացույցին՝ բազմապատկած աստիճանի հիմքի լոգարիթմով,

4) արմատի լոգարիթմը հավասար ե յենթարմատային քանակութլան լոգարիթմին՝ բաժանած արմատացույցի վրա:

35. Արտահայտեցեք $\lg 6$ -ը՝ $\lg 2$ -ի և $\lg 3$ -ի միջոցով:

35. Արտահայտեցեք $\lg 21$ -ը՝ $\lg 3$ -ի և $\lg 7$ -ի միջոցով:

36. Արտահայտեցեք $\lg 1\frac{2}{3}$ -ը՝ $\lg 5$ -ի և $\lg 3$ -ի միջոցով:

36. Արտահայտեցեք $\lg 2\frac{3}{5}$ -ը՝ $\lg 13$ -ի և $\lg 5$ -ի միջոցով:

37. Արտահայտեցեք $\lg 125$ -ը՝ $\lg 5$ -ի միջոցով:

37. Արտահայտեցեք $\lg 81$ -ը՝ $\lg 3$ -ի միջոցով:

30. Արտահայտեցեք $\lg \sqrt[4]{11}$ -ը՝ $\lg 11$ -ի միջոցով:

38. Արտահայտեցեք $\lg \sqrt[5]{2}$ -ը՝ $\lg 2$ -ի միջոցով:

39. Յեթե լոգարիթմների հիմքը հավասար ե 3-ի, ապա $\lg 81 = 4$ և $\lg 243 = 5$: Ինչի՞ յեն հավասար $\lg (81 \cdot 243)$ -ը և $\lg \frac{81}{243}$ -ը, յեթե հիմքը թողնենք նույնը:

39. Յեթե լոգարիթմների հիմքը հավասար ե 2-ի, ապա $\lg 64 = 6$ և $\lg 1024 = 10$: Ինչի՞ յեն հավասար $\lg (1024 \cdot 64)$ -ը և $\lg \frac{64}{1024}$ -ը, յեթե լոգարիթմների հիմքը թողնենք նույնը:

40. Վճր նախնական թվերի լոգարիթմները պետք ե գիտենալ, վոր պետքի գտնենք $24, \frac{125}{27}, \sqrt{38}, \sqrt[3]{\frac{7}{25}}$ թվերի լոգարիթմները—նույն հիմքով:

40. Վճր նախնական թվերի լոգարիթմները պետք ե գիտենալ վոր պետքի գտնենք $18, 27, 36, 40, 50$ թվերի լոգարիթմները—նույն հիմքով:

41. Գիտենալով, վոր $\lg 2 = 0,30103$, $\lg 3 = 0,47712$ և $\lg 5 = 0,69897$, գտեք՝ $\lg 6$, $\lg 15$, $\lg 30$, $\lg 10$, $\lg 1000$:

41. Գիտենալով, վոր $\lg 2 = 0,30103$, $\lg 5 = 0,69897$ և $\lg 7 = 0,84510$, գտեք՝ $\lg 14$, $\lg 35$, $\lg 50$, $\lg 100$, $\lg 10000$:

42. Նախորդ խնդրի տվյալներով գտեք՝ $\lg 2\frac{1}{2}$, $\lg 1\frac{2}{3}$, $\lg \frac{2}{25}$, $\lg 0,6$ և $\lg 0,016$:

42. Նախորդ խնդրի տվյալներով գտեք՝ $\lg 2\frac{4}{5}$, $\lg \frac{2}{7}$, $\lg \frac{5}{14}$, $\lg 0,07$, $\lg 0,0014$:

43. 41-րդ խնդրի տվյալներով գտեք՝ $\lg 20$, $\lg 200$, $\lg 15$, $\lg 150$, $\lg 1500$:

43. 41-րդ խնդրի ավյալներով գտեք՝ $\lg 70$, $\lg 700$, $\lg 35$, $\lg 350$, $\lg 3500$:

44. 41-րդ խնդրի ավյալներով գտեք՝ $\lg 0,3$, $\lg 0,003$, $\lg 0,06$, $\lg 0,0006$:

44. 41-րդ խնդրի ավյալներով գտեք՝ $\lg 0,2$, $\lg 0,002$, $\lg 0,14$, $\lg 0,0014$.
 Լոգարիթմից հետևյալ արտահայտությունները:

45. $x=2ab$

46. $x=\frac{ab}{c}$

47. $x=a^3b^2$

48. $x=\frac{a^2}{b^3c^7}$

49. $x=2(a+b)$

50. $x=\frac{3}{a^2-b^2}$

51. $x=\frac{(a-b)^2c}{(a+b)d}$

52. $x=5a^2b\sqrt[3]{c}$

53. $x=\sqrt{\frac{3a^3b}{c^4}}$

54. $x=5a\sqrt[3]{a^2(a-b)}$

55. $x=\frac{2ab^3}{c\sqrt{d}}$

56. $x=\left(\sqrt[3]{\frac{10}{a}}\right)^5$

57. $x=\frac{1}{a^n\sqrt{b}}$

58. $x=\frac{1}{a}\sqrt{\frac{1}{b}}$

59. $x=a^{\frac{2}{3}}b^{\frac{3}{5}}$

60. $x=\left(\frac{m}{n}\right)^{\frac{m}{n}}$

61. $x=\sqrt{2\sqrt{6}\sqrt{15}}$

62. $x=\sqrt[3]{\frac{a^2b}{c^3}}$

63. $x=\frac{a^{-\frac{3}{4}}b^2}{c^{-\frac{1}{5}}}$

45. $x=3bc$

46. $x=\frac{a}{bc}$

47. $x=a^2bc^3$

48. $x=\frac{c^5b^6}{c^4}$

49. $x=5(a-b)$

50. $x=\frac{a^2-b^2}{7}$

51. $x=\frac{a(b+c)}{(b-c)^2d}$

52. $x=2b\sqrt{ac}$

53. $x=\sqrt[4]{\frac{a^3}{2b^2c}}$

54. $x=8a^3\sqrt[5]{a(b+c)^2}$

55. $x=\frac{a^2\sqrt[3]{b}}{c\sqrt{d}}$

56. $x=\left(\sqrt[3]{\frac{b}{1000}}\right)^7$

57. $x=\frac{1}{a\sqrt[n]{b}}$

58. $x=\sqrt{\frac{1}{a}}\cdot\sqrt[3]{\frac{1}{b}}$

59. $x=a^{-2}b^{\frac{4}{3}}$

60. $x=\left(\frac{1}{a}\right)^{-\frac{p}{q}}$

61. $x=\sqrt[3]{3\sqrt[3]{21\sqrt[3]{6}}}$

62. $x=\sqrt[5]{\frac{a^3\sqrt{b}}{b^2}}$

63. $x=\frac{a^{\frac{2}{5}}b^{-3}}{c^{-\frac{3}{4}}}$

64. $x=\sqrt{\frac{24\sqrt{2}\sqrt{3}}{\sqrt[3]{4\sqrt{6}}}}$

65. $x=\sqrt[3]{\frac{a}{\sqrt{ab}}}\cdot\sqrt[2]{\frac{a}{b}}$

66. $x=\sqrt[m]{a}\sqrt[n]{b}$

67. $x=\sqrt[-m]{a}\sqrt[-n]{b}$

68. $x=\sqrt[2]{2}\sqrt[2]{2}$

69. $x=\log\left(\sqrt[2]{2}\sqrt[2]{2}\right)$

70. $x=\log(10^{ab})$

71. $x=\frac{10\log a}{\log(a^3)}$

72. $x=\log[(a+b)^{\log(a+b)}]$

73. $x=\log\left(\sqrt[5]{a^4}\sqrt[3]{a^2}\right)$

74. $x=\log\frac{\sqrt{(a+b)^2\log(a-b)}}{\sqrt{(a-b)^{\log(a+b)}}}$

64. $x=\sqrt{\frac{15\sqrt{3}\sqrt{5}}{\sqrt{25}\sqrt{3}}}$

65. $x=\sqrt[3]{\frac{ab}{b}}\cdot\sqrt[2]{\frac{b}{a}}$

66. $x=\sqrt[n]{a}\sqrt[n]{b}\sqrt[n]{c}$

67. $x=\sqrt[-n]{a}\sqrt[-n]{b}\sqrt[-n]{c}$

68. $x=0,5\sqrt[5]{0,5}$

69. $x=\log\left(0,5\sqrt[5]{0,5}\right)$

70. $x=\log(a^{2n})$

71. $x=\frac{\log(a^2)}{\log^2 a}$

72. $x=\log\sqrt{\log(b)^n}$

73. $x=\log\left(\sqrt[3]{a^5}\sqrt[7]{a^4}\right)$

74. $x=\log\frac{\sqrt[3]{(a^2+b^2)^5\log(a-b)}}{\sqrt[3]{(a-b)^{\log(a^2+b^2)}}}$

Թվի լոգարիթմի ոգնությունը կարելի է գտնել սկզբնական թիվը՝
 լոգարիթմի չորս կանոնների հակադարձ յեղանակներով:

Լոգարիթմի չորս հակադարձ գործողությունը կոչվում է պոտենցում:
 Գտեք հետևյալ թվերն՝ նրանց լոգարիթմների ոգնությունը:

75. $\log x = \log 7 - \log 3 + \log 2$

75. $\log x = \log 3 + \log 5 - \log 2$

76. $\log x = 3 \log 5 + 2 \log 3$

76. $\log x = 2 \log 3 + 5 \log 2$

77. $\log x = \frac{3}{5} \log 11 - \frac{2}{7} \log 5$

77. $\log x = \frac{1}{3} \log 17 - \frac{5}{9} \log 3$

78. $\log x = 2 \log 13 - \frac{2}{5} \log 2 - \frac{4}{3} \log 7$

78. $\log x = 3 \log 5 - \frac{7}{3} \log 19 - \frac{2}{3} \log 2$

79. $\log x = 3 \log a + 2 \log b - 4 \log c$

79. $\log x = \log a - 3 \log b + \log c$

80. $\log x = \frac{1}{2} \log a + \frac{1}{3} \log b - \frac{1}{4} \log c$

$$80. \log x = \frac{m}{n} \log a + \frac{p}{q} \log b$$

$$81. \log x = \frac{\log 10}{2} - \frac{\log 5}{3}$$

$$81. \log x = \frac{\log a}{m} - \frac{\log b}{n}$$

$$82. \log x = \frac{2}{5} \log (a+b) - \frac{3}{4} \log (a-b)$$

$$82. \log x = \frac{3}{2} (a-b) - \frac{5}{3} \log (a+b)$$

$$83. \log x = \log (a+b) - \frac{2}{3} \left(2 \log a + \frac{3}{4} \log b \right)$$

$$83. \log x = 2 \log (a-b) + \frac{3}{4} \left(\log a - \frac{2}{3} \log b \right)$$

$$84. \log x = -3 \log a + \frac{1}{3} \left[\log (a+b) + \frac{2}{5} \log (a-b) - \log b - \frac{1}{2} \log c \right]$$

$$84. \log x = -\frac{2}{3} \log b + \frac{3}{4} \left[\log a - 2 \log c - \log (a-b) + \frac{3}{5} \log (a+b) \right]$$

§ 2. ՏԱՄՆՈՐԴԱԿԱՆ ԼՈԳԱՐԻԹՄՆԵՐ

85. Գիտենալով, Վոր $\lg 2 = 0,30103$, գտե՛ք՝ 20, 2000, 0,2 և 0,000002 թվերի լոգարիթմները:

85. Գիտենալով, Վոր $\lg 3 = 0,47712$, գտե՛ք՝ 300, 3000, 0,03 և 0,0030 թվերի լոգարիթմները:

86. Գիտենալով, Վոր $\lg 5 = 0,69897$, գտե՛ք՝ 2,5, 500, 0,25 և 0,005 թվերի լոգարիթմները:

86. Գիտենալով, Վոր $\lg 7 = 0,84510$, գտե՛ք՝ 0,7, 4,9, 0,049 և 0,0070 թվերի լոգարիթմները:

87. Գիտենալով, Վոր $\lg 3 = 0,47712$ և $\lg 7 = 0,84510$, գտե՛ք՝ 210 և 0,021 թվերի լոգարիթմները:

87. Գիտենալով, Վոր $\lg 2 = 0,30103$ և $\lg 7 = 0,84510$, գտե՛ք՝ 140 և 0,14 թվերի լոգարիթմները:

88. Գիտենալով, Վոր $\lg 3 = 0,47712$ և $\lg 5 = 0,69897$, գտե՛ք՝ 1,5, 0,12 և 0,36 թվերի լոգարիթմները:

88. Գիտենալով, Վոր $\lg 5 = 0,69897$ և $\lg 7 = 0,84510$, գտե՛ք՝ 3,5, $\frac{5}{7}$, 0,28, $\frac{5}{49}$ և 1,96 թվերի լոգարիթմները:

89. Գտե՛ք հետևյալ թվերի լոգարիթմները՝ 8, 141, 954, 420, 640, 1235, 3907, 3010, 18,43, 2,05, 900,1, 0,73, 0,0028, 0,1008, 0,00005:

89. Գտե՛ք հետևյալ թվերի լոգարիթմները՝ 15, 154, 837, 510, 5002, 1309, 8900, 8,315, 790,7, 0,09, 0,6745, 0,000745, 0,04257, 0,00071:

90. Գտե՛ք հետևյալ թվերի լոգարիթմները. 2174,6, 1445,7, 2169,5, 8437,2 46,472, 6,2853, 0,78938, 0,054294, 631,074, 2,79556, 0,747428, 0,00237158:

90. Գտե՛ք հետևյալ թվերի լոգարիթմները. 2578,4 1323,6, 8170,5, 6245,3, 437,65, 87,268, 0,059372, 0,84938, 62,5475, 131,037, 0,593946, 0,00234261:

91. Գտե՛ք հետևյալ լոգարիթմներին համապատասխանող թվերը. 3,16227, 3,59207, 2,93318, 0,41078, 1,60065, 2,75686, 3,23528, 1,79692 4,87806, 5,14613:

91. Գտե՛ք հետևյալ լոգարիթմներին համապատասխանող թվերը. 3,07372, 3,69205, 1,64904, 2,16107, 0,70364, 1,31952, 4,30814 3,00087, 2,69949, 6,57978:

92. Գտե՛ք հետևյալ լոգարիթմներին համապատասխանող թվերը. 3,57686, 3,16340, 2,40359, 1,09817, 4,49823, 2,83882, 1,50060, 3,30056, 1,17112, 4,25100:

92. Գտե՛ք հետևյալ լոգարիթմներին համապատասխանող թվերը. 3,33720, 3,09875, 0,70093, 4,04640, 1,41509, 2,32649 4,14631, 3,01290, 5,39003:

93. Հետևյալ լոգարիթմներին արհեստական ձև տվե՛ք. — 2,69537, — 4,21293, — 0,54225, — 1,68307, — 3,53820, — 5,89990:

93. Արհեստական ձև տվե՛ք հետևյալ լոգարիթմներին. — 3,21729, — 1,73273, — 5,42936, — 0,51395, — 2,43780, — 4,22990:

94. Գտե՛ք հետևյալ լոգարիթմների բուն արժեքները. 1,33278, 3,52793, 2,95426, 4,23725, 1,39420, 5,67990:

94. Գտե՛ք հետևյալ լոգարիթմների բուն արժեքները. 2,45438, 1,73977, 3,91243, 5,12912, 2,83770, 4,28990:

Լոգարիթմների ոգնուլթյամբ հաշվեցե՛ք հետևյալ արտահայտությունները.

$$95. 311.25,6$$

$$96. 758.0,53$$

$$97. 6603:213$$

$$98. 3,264:0,078$$

$$99. 23,5^2$$

$$100. 0,028^2$$

$$101. \sqrt{12,5}$$

$$102. \sqrt[3]{0,052}$$

$$103. \frac{483,6 \cdot 2,138}{25,58}$$

$$104. \frac{0,045 \cdot 7,513}{2,071 \cdot 0,864}$$

$$95. 4,51.215$$

$$96. 0,037.269$$

$$97. 8132:338$$

$$98. 23,65:0,94$$

$$99. 11,8^2$$

$$100. 0,0067^3$$

$$101. \sqrt{23,2}$$

$$102. \sqrt[3]{0,61}$$

$$103. \frac{47,54 \cdot 3,642}{145,4}$$

$$104. \frac{14,5 \cdot 0,0178}{0,83 \cdot 3,105}$$

105. $\sqrt[10]{34,567}$ 106. $\sqrt[9]{0,06432}$ 107. $5\sqrt[11]{3,1866}$ 108. $\frac{109}{716}\sqrt[7]{\frac{76}{93}}$ 109. $1,04^{100}$ 110. $\sqrt[100]{100}$ 111. $\sqrt[7]{0,0987563}$ 112. $\sqrt[4]{\left(\frac{37}{2939}\right)^5}$ 113. $(8,53\sqrt[10]{10})^{\frac{2}{3}}$ 114. $\left(\frac{38}{27}\right)^{0,07} \left(\frac{51}{43}\right)^{0,03}$ 115. $\sqrt{0,006} \sqrt{0,17624}$ 116. $\sqrt[5]{0,4293} \sqrt{\frac{19}{34}}$ 117. $\frac{1}{0,73453 \cdot 0,1642}$ 118. $\sqrt[3]{0,054} \sqrt[3]{0,0003617}$ 119. $\left(\frac{4}{7}\right)^{0,45}$ 120. $\sqrt[15]{\left(\frac{1}{8}\right)^{1,1}}$ 121. $\frac{0,0045 \cdot 7,5132}{2,0719 \cdot 0,864}$ 122. $\frac{3,52163 \cdot 0,0272}{0,21785}$ 123. $\sqrt[9]{\frac{8}{7}} \sqrt[6]{54321}$ 124. $\frac{0,0875}{9,8304} \sqrt{\frac{78}{0,007615}}$ 125. $\sqrt{\frac{2^{10} \sqrt{118098}}{3 \sqrt{10}}}$ 126. $\frac{0,1705864 \sqrt[5]{0,2}}{0,065613 \sqrt[3]{0,1}}$ 127. $\frac{5^{10} \sqrt{0,01059137}}{12,631}$
105. $\sqrt[7]{71,2383}$ 106. $\sqrt[15]{0,7515}$ 107. $2^{13} \sqrt[2]{2,7892}$ 108. $\frac{21}{37} \sqrt{\frac{119}{295}}$ 109. $2,08^{30}$ 110. $\sqrt[200]{50}$ 111. $\sqrt[5]{0,984372}$ 112. $\sqrt{\left(\frac{43}{7243}\right)^4}$ 113. $(2,38 \sqrt[5]{10})^{\frac{3}{5}}$ 114. $\left(\frac{25}{7}\right)^{0,03} \left(\frac{39}{19}\right)^{0,07}$ 115. $\sqrt{0,89394} \sqrt{0,092}$ 116. $\sqrt[8]{\frac{37}{43}} \sqrt[5]{0,3798}$ 117. $\frac{1}{0,21272 \cdot 0,9213}$ 118. $\sqrt[5]{0,0007} \sqrt{0,09342}$ 119. $\sqrt[3]{1 \frac{1}{3}}$ 120. $0,8 \sqrt[2]{2,39977^{-9}}$ 121. $\frac{14,51 \cdot 0,017085}{0,783 \cdot 1,057}$ 122. $\frac{40,122 \cdot 0,01133}{0,98763}$ 123. $\sqrt{\frac{7}{5}} \sqrt[4]{23468}$ 124. $\frac{0,0379}{2,4548} \sqrt{\frac{123}{0,009843}}$ 125. $\sqrt[3]{0,261255} \sqrt{\frac{2}{7}}$ 126. $\frac{0,9^{-6} \cdot 51200,4}{\sqrt[3]{229376}}$ 127. $\frac{10,59952^{10} \sqrt[3]{0,9}}{67851,3}$

128. $\frac{8,36 \sqrt{0,0067254}}{0,96578 \sqrt[3]{0,000035746}}$ 129. $\frac{87,2852 \sqrt[10]{75,846}}{\sqrt[3]{-3,055}}$ 130. $\sqrt[5]{\frac{0,03425 \sqrt[7]{136}}{0,00034}}$ 131. $\sqrt[10]{58,0,3599545^{-5}}$ 132. $\frac{(-\sqrt[5]{322625})^6}{(\sqrt[7]{10732874})^{-4}}$ 133. $\frac{109}{716} \sqrt[3]{\frac{95\pi}{404}}$ 134. $(9,8\pi \sqrt[5]{1,6325})^{\frac{2}{3}}$ 135. $0,00090,0009$ 136. $0,03760,0376$ 137. $7,062 \sqrt[7]{0,4275}$ 138. $0,513 \sqrt[5]{0,69837}$
128. $\frac{2,79 \sqrt[3]{0,0029745}}{0,79438 \sqrt{0,000054237}}$ 129. $\frac{29,3482 \sqrt{93,594}}{\sqrt[5]{-2,743}}$ 130. $\sqrt[4]{\frac{0,26758 \sqrt[3]{0,4}}{0,006422}}$ 131. $\sqrt[8]{0,06084925 \cdot 0,63^{-10}}$ 132. $\frac{1}{(0,03029067 \cdot \sqrt{4834,719})^{\frac{3}{5}}}$ 133. $\frac{21}{37} \sqrt[4]{\frac{71\pi}{1503}}$ 134. $(1,6224 \sqrt[3]{4\pi})^{\frac{5}{3}}$ 135. $0,00070,0009$ 136. $0,02890,0289$ 137. $3,271 \sqrt[3]{0,2837}$ 138. $0,29342 \sqrt[7]{0,4126}$

139. Ուղղանկյուն յեռանկյան մակերեսը հավասար է 282,14 սմ², Այդ յեռանկյան եջերից մեկը 3 անգամ մեծ է մյուսից: Գտեք եջերը:

140. Ուղղանկյուն զուգահեռանիստի ծավալը հավասար է 385 սմ³: Զուգահեռանիստի յերեք չափումները հարաբերում են այնպես, ինչպես 3:5:8: Գտեք զուգահեռանիստի չափումները:

141. Կանոնավոր յեռանկյուն բուրգի ծավալը հավասար է 187,2 սմ³: Հիմքի կողմը յերկու անգամ փոքր է բարձրությունից: Գտեք հիմքի կողմը:

142. Խորանարդի ծավալը յերկու անգամ մեծ է 2,378 սմ յերկարության կող ունեցող խորանարդի ծավալից: Վորոշեցեք խորանարդի կողը:

143. Գտեք այն գնդի ծավալը, վորի մակերեսութլը հավասար է 0,038 սմ²:

114. Կոնի ծավալը՝ $v=36,785$ դմ³, իսկ բարձրությունը՝ $H=R$: Գտեք կոնի հիմքի R շառավիղը:

145. Գտեք $v=0,5$ սմ³ ծավալ ունեցող խորանարդի կողը:

146. Զրում լողացող փայտի գունդը գուրս է մղում 2791,22 սմ³ ջուր, Վորոշեցեք գնդի շառավիղը (փայտի տեսակարար կշիռը հավասար է 0,5-ի):

147. Պահանջվում է ձուլել 2,332 դմ³ ծավալով արձձե գունդ: Վորոշեցեք ձուլվածքի տրամագիծը:

148. Կոնի ծավալը հավասար է 96 սմ³: Նրա հիմքի շառավիղը չորս անգամ փոքր է բարձրությունից: Վորոշեցեք հիմքի շառավիղը:

149. Շրջանագծի շառավիղը հավասար է $R=367,5$ մ: Գտեք $S=115,3$ մ յերկարության աղեղի աստիճանային չափը:

150. Ինչքան կկռչի 1,25 կմ յերկարության բրոնզե հեռախոսալարը, յեթե նրա հաստութիւնը 2,7 մմ է, իսկ բրոնզի տեսակարար կշիռը՝ 9:

151. Յերկրագնդի միջին խտութիւնը հավասար է 5,54 գր: Գտեք յերկրագնդի մասսան, յեթե նրա միջին շառավիղը հավասար է 6371 կմ:

152. Ոգտվելով $a = \frac{4\pi^2 R}{T^2}$ բանաձևով, գտեք, թե ինչի՞ յե հավասար լուսնի կենտրոնախույս ուժի a արագացումը, յեթե նրա հեռավորութիւնը յերկրագնդից՝ $R=60,27$ յերկրագնդի շառավիղի և յերկրագնդի շուրջը լրիվ պտույտ կատարելու ժամանակամիջոցը՝ $T=27,32$ օր:

153. Ոգտվելով հավասարաչափ արագացրած շարժման $s = \frac{gt^2}{2}$ բանաձևից, գտեք s ճանապարհը, վորն անցել է մարմինը 11 վայրկյանում, յեթե արագացումը՝ $g=9,8$:

154. i ամպեր հոսանքի t վայրկյանում արտադրած էլեմուլթյան քանակը արտահայտված փոքր կալորիաներով, յերբ հաղորդիչի դիմադրութիւնը r ոհմ է արտահայտվում է՝

$$Q = 0,24 i^2 r t$$

բանաձևով:

Ինչքան էլեմուլթիւն կարտադրի 16-մոմանոց լամպը 1 ժամում, յեթե այդ լամպը գործադրում է 0,315 ամպեր ուշժ ունեցող հոսանք, և յեթե լամպի թելիկի դիմադրութիւնը հավասար է 357,2 ոհմի:

155. Գտեք կանոնավոր տետրաեդրի կողը, յեթե նրա ծավալը հավասար է $V=1$ դմ³:

156. Գտեք պողպատի խտութիւնը, յեթե փորձի միջոցով վորոշված է, վոր $R=5,5$ սմ և $H=16,5$ սմ չափերն ունեցող պողպատե գլանի կշիռը հավասար է 13,09 կգ:

157. Պողպատի լարի կծիկը կշռում է 20 կգ: Լարի տրամագիծը հավասար է 2,5 մմ: Վորոշեցեք այդ լարի յերկարութիւնը (տեսակարար կշիռն ընդունեցեք 7,96):

158. Քանի՞ լիտր գազ կպարունակի գնդի ձև ունեցող բալոնը, յեթե նրա շառավիղը՝ $R=1,738$ դմ:

Յ ու ճ մ ու ճ Բ. $\lg \frac{4}{3} \pi$ -ն կա «Մի քանի հաստատուն մեծութիւններ» աղյուսակում:

159. Ճոճանակի մեկ ճոճման ժամանակամիջոցը վորոշվում է $t = \pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ բանաձևով, վորտեղ l -ը ճոճանակի յերկարութիւնն է, իսկ g -ն՝ ազատ ընկնող մարմնի արագացումը: Մոսկվայի համար $g=9,815$ մ/վայրկ²:

Վորոշեցեք վայրկյանային ճոճանակի յերկարութիւնը Մոսկվայի համար (այսինքն՝ այնպիսի ճոճանակի, վորը մեկ ճոճումը կատարում է մեկ վայրկյանում):

Յեթե արտահայտութիւնը պարունակում է գումարման և հանման

գործողութիւններ, ապա այդպիսի արտահայտութիւնը կարելի յէ լողարիթմել՝ լողարիթմելու համար ձևի բերելուց հետո միայն:

Յեթե արտահայտութիւնը լողարիթմելու համար հարմար տեսքի բերելը շատ դժվար է, ապա անհրաժեշտ է արտահայտութիւն, գումարման և հանման նշաններով միացած մասերն առանձնացնել և լողարիթմելով հաշվել այդ մասերն ու ստացված արդիւնքները տեղադրել սկզբնական արտահայտութիւնի մեջ, կատարել համապատասխան գումարման և հանման գործողութիւններ այդ արդիւնքների հետ, ի հարկե առանց լողարիթմելու և վերջապես, հաշվել սկզբնական արտահայտութիւնն ուր ձևը (նույնպես մեծ մասամբ լողարիթմելով):

$$160. \sqrt{145,27^2 - 124,49^2}$$

$$160. \sqrt[3]{273,43^2 - 111,21^2}$$

$$161. \sqrt[6]{8 - \sqrt[5]{10}}$$

$$161. \sqrt[5]{21 - \sqrt[3]{17}}$$

$$162. \sqrt{11,367 - \sqrt[3]{16,729}}$$

$$162. \sqrt[3]{53,114 - \sqrt{15,277}}$$

$$163. \sqrt[10]{2,1663 - \sqrt[11]{4919,6}}$$

$$163. \sqrt[7]{1,5947 - \sqrt[10]{237,53}}$$

$$164. \frac{1}{0,239^3 + 0,083^5}$$

$$164. \frac{1}{0,037^5 + 0,597^3}$$

$$165. \sqrt[16]{\frac{43 + 5\sqrt[3]{268}}{\sqrt{17}}}$$

$$165. \sqrt[11]{\frac{12 + 5\sqrt[5]{277}}{\sqrt[3]{11}}}$$

$$166. \sqrt{\frac{17569}{111,11} - \sqrt[3]{\frac{67685}{1,2365}}}$$

$$167. \sqrt[20]{\frac{27 + 3\sqrt[20]{1,4762}}{\sqrt[5]{11}}}$$

$$168. \sqrt{0,859^3 + 5\sqrt[3]{11}}$$

$$169. \sqrt[13]{2,459^5 + 8,74^2}$$

$$170. \sqrt[7]{\frac{\sqrt{2 - \sqrt[3]{11}}}{30,561}}$$

$$170. \sqrt[5]{\frac{\sqrt[3]{3 - \sqrt[5]{21}}}{50,692}}$$

$$171. \sqrt[3,2]{(6,263 + \sqrt[3]{-4,94623})^5}$$

$$171. \sqrt[2,3]{(2,798 + \sqrt{31,5946})^3}$$

$$172. \sqrt[9]{(\sqrt[4]{0,723} + \sqrt[1,6]{1,23794})^{-2}}$$

$$172. \sqrt[6]{(\sqrt[5]{0,989} + \sqrt[1,8]{2,54932})^{-5}}$$

$$173. \frac{\sqrt[5]{0,8\sqrt{0,7 - (1,2686)^{-2}}}}{\sqrt[20]{0,0874968^3}}$$

$$173. \frac{\sqrt[3]{0,3^5\sqrt{0,11 - (1,6967)^{-4}}}}{\sqrt[10]{0,374932^3}}$$

$$174. \frac{\sqrt[4]{1,2 - (1,2368)^{-0,72}}}{(\sqrt[5]{0,423286 - 0,87})^2}$$

$$174. \frac{\sqrt[5]{2,37 - (3,2143)^{-0,67}}}{(\sqrt{0,597296 - 0,713})^3}$$

§ 3. ՅՈՒՑՉԱՅԻՆ ՅԵՎ ԼՈԳԱՐԻԹՄԱԿԱՆ ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄՆԵՐ

Ցուցչային են կոչվում այն հավասարումները, վորոնց մեջ անհայտն աստիճանացույց է կամ արմատացույց:

Լոգարիթմական են կոչվում այն հավասարումները, վորոնց մեջ անհայտը գտնվում է լոգարիթմի նշանի տակ:

Այդպիսի հավասարումները լուծման գլխավոր ձևերն են.

- 1) հիմքերի հավասարեցումը,
- 2) հավասարման յերկու կողմերի լոգարիթմումը, ոգտագործելով կամ առանց ոգտագործելու լոգարիթմական աղյուսակները,
- 3) հավասարման յերկու կողմերի պոտենցումը,
- 4) ցուցչային կամ լոգարիթմական հավասարման վերածումը հանրահաշվական հավասարման, այնպիսի արտահայտություն վերաբերյալ, վորը պարունակում է անհայտի ցուցչային կամ լոգարիթմական ֆունկցիա:

Որինակ.

I. $2^x=8$; $2^x=3$; $x=3$

II. $x^{lg x}=10$; $lg^2 x=1$; $lg x=\pm 1$; $x=10$ կամ $0,1$

$2^x=9$; $x \lg 2=\lg 9$; $x \cdot 0,30103=0,95424$; $x=\frac{95424}{30103}$ մոտ. $=3,17$

III. $2 \lg x-1=0$; $\frac{x^2}{10}=1$; $x^2=10$; $x=\sqrt{10}$

(Այստեղ չի կարելի արձատր վերցնել մինուս նշանով, վորովհետև լոգարիթմի հիմքը 10-ն, իսկ մենք գիտենք, վոր դրական հիմքով բացասական թիվը լոգարիթմ չունի):

IV. $10 \cdot 2^x-2^{2x}=16$; $2^{2x}-10 \cdot 2^x+16=0$

$2^x=5 \pm \sqrt{25-16}=8$ և 2

$2^x=8$, վորից $x_1=3$

$2^x=2$, վորից $x_2=1$

175. $10^{-x}=10\ 000$

177. $16^x=\frac{1}{4}$

179. $\left(\frac{4}{9}\right)^x=\left(\frac{3}{2}\right)^{-5}$

181. $\left(\frac{1}{0,125}\right)^x=128$

183. $\sqrt[3]{256}=4^x$

185. $2^{2x} \cdot 3^x=144$

187. $10^{(3-x)(4-x)}=100$

189. $4 \sqrt{x+1}=64 \cdot 2 \sqrt{x+1}$

191. $2^{x^2-7,7x+16,5}=8 \sqrt{2}$

193. $92^{lg x}=778\ 688$

195. $5 \cdot x^{+2} \sqrt[3]{3125x+1}=x^{+3} \sqrt[3]{15625x+2}$

176. $\sqrt[3]{a^x}=V a^{3x+2}$

178. $1^{-x} \sqrt[3]{a^3}=3^{-x} \sqrt[3]{a^2}$

180. $V a^{x-1} \sqrt[3]{a^{2x-1}} \sqrt[4]{a^{2-3x}}=1$

182. $a^{(1-x)(x-2)}=\frac{1}{a^6}$

184. $2^x-2^{x-2}=3$

186. $5^{x+1}+5^x=750$

188. $a^{-x} \sqrt{c^{b+x}}=a+x \sqrt{c^{b-x} a^2-x^2} \sqrt{c^2}$

190. $5(x^2+x-2)(3-x)=1$

192. $\sqrt{9x(x-1)-\frac{1}{2}}=\frac{4}{\sqrt{3}}$

194. $x^{-1} \sqrt[3]{4096}=2 \sqrt[3]{32\ 768}$

196. $6^{2x+4}=3^{3x} \cdot 2^{x+8}$

197. $6^x+6^{x+1}=2^x+2^{x+1}+2^{x+2}$

198. $5^{1-x}=7^{x-1}$

199. $\left(\frac{3}{4}\right)^{x-1} \sqrt{\frac{4}{3}}=\frac{1}{2} (4\sqrt{3})^{3x-4}$

200. $5^{2x-1}+2^{2x}-5^{2x}+2^{2x+2}=0$

201. $x^x=x$

203. $3 \cdot 2^x=4 \sqrt[3]{9}$

205. $x^{lg x}=100x$

207. $10^x=x \sqrt{5}$

209. $10^x=200$

211. $23^x=100$

213. $5^{2x}=0,1$

215. $3^x-5^{x+2}=3^{x+4}-5^{x+3}$

216. $7^{x-1}+7^{x-2}+7^{x-3}=5^{x-1}+5^{x-2}+5^{x-3}$

217. $\left(\frac{1}{8}\right)^x=5^{10}$

219. $lg x=1-lg 3$

221. $lg x=3 \lg 18-4 \lg 12$

223. $1-lg 5=\frac{1}{3} \left(\lg \frac{1}{2} + \lg x + \frac{1}{3} \lg 5 \right)$

224. $lg \left(2x - \frac{9}{4} \right) - lg x = lg (x-3)$

225. $lg \left(x - \frac{8}{9} \right) = 2 \lg \frac{1}{6}$

227. $lg (3x^2+7) - lg (3x-2)=1$

228. $lg (x + \sqrt{3}) = -lg (x - \sqrt{3})$

229. $\frac{lg x}{lg (x+1)} = -1$

230. $\frac{1}{2} \lg (x-9) + \lg \sqrt{2x-1} = 1$

231. $lg 10 + \frac{1}{3} \lg (271 + 3^{1/2x}) = 2$

232. $log_a log_a x = log_a m + log_a n$

233. $log_a log_a x = log_a log_a m - log a^n$

234. $a^{2x} + c^2 = 2ba^x$

235. $5^{2x} - 5^x = 600$

237. $0,1 \lg^4 x + 0,9 = \lg^2 x$

202. $x^{\sqrt{x}} = (\sqrt{x})$

204. $x^{lg x} = 10$

206. $\sqrt[3]{x^{lg x-1}} = 100$

268. $5^x = 17$

210. $\left(\frac{2}{3}\right)^x = 8$

212. $10^x = \sqrt[3]{2}$

214. $\sqrt[3]{1,3713} = \sqrt[10]{10}$

218. $\sqrt{0,35^x} = 0,00007882$

220. $lg x = lg 24 - lg 8$

222. $\frac{lg x}{1-lg 2} = 2$

226. $lg (x-2) = lg x - lg 2$

$$239. \begin{cases} 5x+2y=100 \\ \lg x - \lg y = \lg 1,6 \end{cases}$$

$$241. \begin{cases} 14^x=63y \\ 17^x=87y \end{cases}$$

$$243. \begin{cases} x^x+y=y^{12} \\ y^x+y=x^3 \end{cases}$$

$$245. \begin{cases} x\sqrt{y}=y \\ y\sqrt{y}=x^4 \end{cases}$$

$$247. \begin{cases} x^y=243 \\ y\sqrt{1024}=\left(\frac{2}{3}x\right)^2 \end{cases}$$

$$240. \begin{cases} \lg x + \lg y = 7 \\ \lg x - \lg y = 5 \end{cases}$$

$$242. \begin{cases} x^y=y^x \\ x^2=y^3 \end{cases}$$

$$244. \begin{cases} 0,4^{x+y}=\left(\frac{2}{5}\right)^2 \\ 1,4^{x-y}=1,6565 \end{cases}$$

$$246. \begin{cases} x\sqrt{x}-\sqrt{y}=y^4 \\ y\sqrt{x}-\sqrt{y}=x \end{cases}$$

$$248. \begin{cases} 3y^x\sqrt{64}=36 \\ 3y^x\sqrt{512}=200 \end{cases}$$

§ 4. ԲԱՐԴ ՏՈԿՈՍՆԵՐԻ ՎԵՐԱԲԵՐՅԱԼ ԽՆԴԻՐՆԵՐ

249. Բանկում 50% -ով ավանդ դրված 246 ուրբլին 8 տարում ինչքան կդառնա:

249. Բանկում 40% -ով ավանդ դրած 3768 ուրբլին 20 տարում ինչքան կդառնա:

250. Ինչքան փող պետք է մոծենք տարեկան 60% վճարող բանակը, վորպեսզի 20 տարի հետո ունենանք 8000 ուրբլի:

250. Ինչքան փող պետք է մոծենք տարեկան 30% վճարող բանակը, վորպեսզի 12 տարի հետո ունենանք 6020 ուրբլի:

251. Քանի տարի հետո 20728 ուրբլի կապիտալը կդառնա 50000 ուրբլի հաշվելով $4\frac{1}{2}\%$ -ով:

251. Քանի տարի հետո 18978 ուրբլի ավանդը կդառնա 48593 ուրբլի, հաշվելով $7\frac{1}{2}\%$ -ով:

252. 2498 ո. 60 կոպ. ավանդը քանի տոկոսով 12 տարում կդառնա 4000 ուրբլի:

252. 2465 ո. ավանդը քանի տոկոսով 10 տարում կդառնա 4015 ո. 30 կոպ.:

253. Քանի տոկոսով պետք է տրված լինի ավանդը, վորպեսզի 10 տարում կրկնապատկվի:

254. Բնակչինկոպն ստացավ 7025 ո. 16 կոպեկ փոխառվելուն, վորի դիմաց 10 տարի հետո պետք է վճարի 12000 ուրբլի: Քանի տոկոսով եր տրված փոխառվելունը՝ բարդ տոկոսով հաշված:

255. Քանի տարի հետո բնակչինկոպը կմարի իր ստացված 8760 ուրբլի փոխառվելունը, վորի դիմաց նա պետք է վճարի 25000 ուրբլի, հաշվելով $5\frac{1}{2}\%$ բարդ տոկոսով:

256. Գործարանի վարչությունն ամեն տարեկան ինչ հաստատուն գումար պետք է մոծի բանկ, վորպեսզի բանվորական ակումբի կառուցման համար 10 տարի հետո գոյանա 60000 ուրբլի, յեթե բանկը վճարում է 50% (բարդ):

257. Ինչքան ժամանակում $6\frac{1}{4}\%$ -ով տված անվանդը կմեծանա 4 անգամ, յեթե հաշվում են բարդ տոկոսով:

258. Ինչ գումար կկուտակվի, յեթե 20 տարի շարունակ, յուրաքանչյուր տարեկանը, $4\frac{1}{2}\%$ բարդ 0% -ի հաշվով, մոծվի 600 ուրբլի:

259. Վորոշեցեք կոպեկատիվի ստացած փոխառվելունը հաշվելով, յեթե դրա հատուցման համար նա 12 տարի շարունակ յուրաքանչյուր տարվա վերջը պետք է մոծի 1500 ուրբլի և յեթե փոխառվելունը $7\frac{1}{2}\%$ -ով է տրված:

260. Փոխառվելունը մարելու համար բնակչինկոպը յուրաքանչյուր ամիս դանձում է իր անդամներից 8-ական ուրբլի՝ նրանց ամեն մի հազար ուրբլի պարտքի դիմաց՝ այն հաշվով, վոր փոխառվելունը մարվի 15 տարվա ընթացքում: Մոծումը կատարվում է ամեն տարվա վերջը, և փոխառվելունը տրված է յեղել 50% -ով: Ճիշտ եր բաշխել կոպեկատիվը մոծանքների վճարումն իր անդամների վրա:

261. Քանի տարում կարելի յե մարել 14752 ուրբլի 60% -անոց փոխառվելունը, յեթե յուրաքանչյուր տարվա վերջը վճարվի 3000 ուրբլի:

262. Անտառամասն ըստ գնահատվելուն պարունակում է 4850 մ³ փայտանութ: Ինչքանով կաճի անտառամասը 12 տարում, յեթե փայտանութի տարեկան միջին աճը հավասար է $1,20\%$ -ի:

263. 14 տարի առաջ անտառամասը պարունակում եր 24500 մ³ փայտանյութ: Այդ ժամանակամիջոցում նա աճեց մինչև 33450 մ³: Վորոշեցեք տարեկան միջին աճի տոկոսը:

264. Անտառամասն արժե 22000 ո., և նրա արժեքը տարեկան աճում է $2\frac{1}{2}\%$ -ով: Ինչ կարժենա այդ անտառամասը 15 տարի հետո:

265. Հիվանդությունն առաջացնող վորոշ ռակտերիաներ (մանրեններ) կրավում են յուրաքանչյուր կես ժամը մեկ անգամ: Ինչքան բակտերիա կարող է լինել որդանիզմի մեջ (անարգել աճման պայմաններում) վարակումից 24 ժամ հետո, յեթե վարակման համար մտցված է 10 բակտերիա:

266. 1931 թվին Մոսկվայում հաշվում եյին 2,8 միլ. բնակիչ: Յենթադրվում է, վոր մոտավորապես 1940 թվին Մոսկվայի ազգաբնակչությունը կաճի մինչև 6 միլ. հոգի: Տարեկան քանի տոկոսով է աճում ազգաբնակչությունը:

267. Անտառի տարեկան միջին աճը հավասար է $3,250\%$ է: Ինչքան փայտ կարող է տալ 80 տարի հետո մի անտառամաս, վորը ներկայումս պարունակում է 13490 մ³:

268. Անտառի տարեկան միջին աճը հավասար է $3,50\%$ -ի: Ներկայումս այդ անտառից կարելի յե հավաքել 14500 մ³ փայտ: Քանի խորանարդ մետր փայտ կլինի այդ անտառում 10 տարի հետո:

269. Քաղաքը ներկայումս ունի 120000 բնակիչ, իսկ 20 տարի ա-

առջ ունենր 65000 բնակիչ: Քանի՞ տարի հետո քաղաքում կլինի 200000 բնակիչ յեթե ազգաբնակչության աճման տոկոսը հաշվենք հաստատուն (անփոփոխ):

270. ԽՍՀՄ ֆաբրիկ-գործարանային արդյունաբերության համախառն արտադրանքը, 1926/27 թ. դեբրով, 1928 թ. կազմում եր 15,7 մլրդ ռ., իսկ 1932 թ. 34,3 մլրդ ռ.: Վորոշեցեք արտադրանքի տարեկան աճի միջին տոկոսն առաջին հնգամյակում:

271. ԽՍՀՄ քաղաքային ազգաբնակչությունը 1928 թ. 27,6 մլն մարդ եր, իսկ 1932 թ. նա աճեց մինչև 38,7 մլն: Վորոշեցեք միջին տարեկան աճը տոկոսներով:

XXII Գ Լ ՈՒՆ

ՄԻԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

Միացությունները լինում են յերեք տեսակ՝ կարգավորություններ, փոխադրություններ և զուգորդություններ:

Ո ելեմենտից k -ական կարգավորություններ կոչվում են այնպիսի միացություններ, վորոշից չուրաքանչյուրը պարունակում ե k ելեմենտ՝ տված n ելեմենտներից, և վորոշը զանազանում են թե ելեմենտների և թե ելեմենտների դասավորությամբ:

n ելեմենտից k -ական կարգավորությունների թիվը նշանակվում ե A_n^k -ով, վորտեղ՝

$$A_n^k = n(n-1)(n-2)\dots(n-k+1)$$

Փոխադրություններ n ելեմենտներից կոչվում են այնպիսի միացություններ, վորոշից չուրաքանչյուրը պարունակում ե տված բոլոր n ելեմենտները և վորոշը իրարից զանազանվում են միայն ելեմենտների դասավորությամբ:

Փոխադրությունների թիվը n ելեմենտներից՝ նշանակվում ե P_n -ով, ընդ վորում՝

$$P_n = A_n^n = n(n-1)(n-2)\dots 3.2.1 = 1.2.3\dots n$$

n ելեմենտից k -ական զուգորդություններ կոչվում են այնպիսի միացություններ, վորոշից չուրաքանչյուրը պարունակում ե k ելեմենտ՝ տված n ելեմենտներից, և վորոշը զանազանվում են առնվազն մեկ ելեմենտով:

n ելեմենտից k -ական զուգորդությունների թիվը նշանակվում ե C_n^k -ով, ընդ վորում՝

$$C_n^k = \frac{A_n^k}{P_k} = \frac{n(n-1)(n-2)\dots(n-k+1)}{1.2.3\dots k}$$

Բացի միացությունների քանակությունների այդ նշանակումներից, կան նաև ուրիշ նշանակումներ. յեթե պայմանավորվենք 1-ից մինչև n բոլոր բնական թվերի արտադրյալը նշանակել $n!$ (կարդում ենք n ֆակտորիալ), ապա միացությունների վերը նշված բանաձևերը հետևյալ ձևը կստանան.

$$A_n^k = \frac{n!}{(n-k)!}, \quad P_n = n!, \quad C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

1. Կազմեցեք փոխադրություններ՝ յերեք ելեմենտից:
1. Կազմեցեք փոխադրություններ՝ չորս ելեմենտից:
2. Կազմեցեք հինգ ելեմենտից յերեքական կարգավորություններ:
- Կազմեցեք հինգ ելեմենտներից յերեքական կարգավորություններ:
2. Կարգավորությունների միջոցով կազմեցեք փոխադրություններ՝ յերեք ելեմենտներից:
3. Կարգավորությունների միջոցով կազմեցեք փոխադրություններ՝ չորս ելեմենտից:
3. Կազմեցեք բոլոր տեսակի կարգավորությունները՝ չորս ելեմենտից:
4. Կազմեցեք բոլոր տեսակի կարգավորությունները՝ հինգ ելեմենտից:
4. Կազմեցեք բոլոր տեսակի զուգորդությունները՝ չորս ելեմենտից:
5. Կազմեցեք բոլոր տեսակի զուգորդությունները՝ հինգ ելեմենտից:
5. Զուգորդությունների միջոցով կազմեցեք բոլոր տեսակի կարգավորությունները՝ յերեք ելեմենտից:
6. Զուգորդությունների միջոցով կազմեցեք բոլոր տեսակի կարգավորությունները՝ յերեք ելեմենտից:
6. Հաշվեցեք՝ A_3^3, P_5, C_6^3 :
7. Հաշվեցեք՝ A_8^5, P_6, C_{10}^7 :
7. Հաշվեցեք՝ P_8, A_{13}^7, C_{21}^6 :
8. Հաշվեցեք՝ P_{11}, A_1^9, C_{18}^7 :
8. Արտահայտեցեք $k-1$ -ական կարգավորությունների թիվը՝ $n+1$ ելեմենտից:
9. Արտահայտեցեք $k+1$ -ական կարգավորությունների թիվը՝ $n+1$ ելեմենտից:
9. Արտահայտեցեք $m-n+1$ -անգամ կարգավորությունների թիվը՝ $m+n$ ելեմենտից:
10. Արտահայտեցեք $m-2n+1$ -ական կարգավորությունների թիվը՝ $m-n$ ելեմենտից:
10. Ստուգեցեք հետևյալ հավասարությունները՝ $C_9^3 = C_9^6$ և $C_{12}^7 = C_{12}^5$:
11. Ստուգեցեք հետևյալ հավասարությունները՝ $C_8^3 = C_8^5$ և $C_{15}^7 = C_{15}^8$:
11. Ստուգեցեք հետևյալ հավասարությունները՝ $C_6^4 + C_6^3 + C_7^4$ և $C_{10}^6 + C_{10}^5 = C_{11}^6$:
12. Ստուգեցեք հավասարությունները՝ $C_{12}^6 + C_{12}^5 = C_{13}^6$:
12. Արտահայտեցեք $k-1$ -ական զուգորդությունների թիվը՝ $n+2$ ելեմենտից:
13. Արտահայտեցեք $k+2$ -ական զուգորդությունների թիվը՝ $n-1$ ելեմենտից:
13. Արտահայտեցեք $n+1$ -ական զուգորդությունների թիվը՝ $m-n$ ելեմենտից:
14. Արտահայտեցեք $n-2$ -ական զուգորդությունների թիվը՝ $m+n$ ելեմենտից:
14. Քանի՞ ձևով կարելի չէ չորս մարդ նստեցնել սեղանի շուրջը:
15. Քանի՞ ձևով կարելի չէ հինգ մարդ նստեցնել սեղանի շուրջը:

16. Քանի՞ ձևով կարելի չէ կազմել քառագույն ժապավեն՝ յոթ զանազան գույնի ժապավեններից:
16. Քանի՞ տարբեր յեռանիշ թիվ կարելի չէ գրել ինն տարբեր թվանշաններով:
17. Ինն թեկնածուներից քանի՞ ձևով կարելի չէ ընտրել չորս հոգի չորս տարբեր աշխատանքների համար:
17. Ինն թեկնածուներից քանի՞ ձևով կարելի չէ ընտրել չորս հոգի չորս միատեսակ պաշտոնների համար:
18. Քանի՞ ուղիղ գիծ կարելի չէ անցկացնել տասը կետերի միջև, յիթե այդ կետերը դասավորված են աջնպես, վոր մի ուղիղ վրա դասավորված չեն:
18. Քանի՞ շրջանագիծ կարելի չէ տանել տասը կետերով, յիթե այդ կետերը դասավորված են աջնպես, վոր նրանց մեջ մի շրջանագիծ վրա դասավորված չորս կետ չկա:
19. Քանի՞ ելեմենտից կարելի չէ կազմել 210 յերկուական կարգավորություն:
19. Քանի՞ առարկայից կարելի չէ կազմել 66 տարբեր զույգ:
20. Քանի՞ առարկա պետք է վերցնել, վորպեզի նրանցից կազմած 4-ական կարգավորությունների թիվը 12 անգամ մեծ լինի 2-ական կարգավորությունների թվից:
20. Քանի՞ առարկա պետք է վերցնել, վորպեսզի նրանցից կազմած 3-ական զուգորդությունների թիվը հարաբերի 5-ական զուգորդությունների թվին այնպես, ինչպես 2:3:
21. Զուգորդությունների թիվը n ելեմենտից՝ 3-ական, 5 անգամ փոքր է $n+2$ ելեմենտից կազմված 4-ական զուգորդությունների թվից: Գտեք n -ը:
21. Կարգավորությունների թիվը n ելեմենտից՝ 5-ական, 18-անգամ մեծ է $n-2$ ելեմենտներից կազմված 4-ական կարգավորությունների թվից: Գտեք n -ը:
22. $2n$ ելեմենտներից կազմված $n+1$ -ական զուգորդությունների թիվը հարաբերում է $2n+1$ ելեմենտներից կազմած $n-1$ -ական զուգորդությունների թվին այնպես, ինչպես 3:5: Գտեք n -ը:
22. $2n$ ելեմենտից կազմած $n-1$ -ական զուգորդությունների թիվը հարաբերում է $2n-2$ ելեմենտներից կազմած n -ական զուգորդությունների թվին այնպես, ինչպես 77:20: Գտեք n -ը:
23. Ցույց տվեք, վոր 2-ական զուգորդությունների թվի անմիջականորեն վորոշելը վերածվում է թվաբանական պրոգրեսիայի անդամների գումարման գործողությանը:
23. Ցույց տվեք, վոր 3-ական զուգորդությունների թվի անմիջականորեն վորոշելը վերածվում է մի շարք զույգ առ զույգ արտադրյալների գումարման գործողությանը:
24. 12345 թվի թվանշանների փոխադրություններից քանիսն են սկսվում 1 թվանշանով, քանիսը 12 թվով և քանիսը՝ 123 թվով:
25. a, b, c... տասը թվերից կազմած 4-ական զուգորդություններից քանիսն են պարունակում a տառը—քանիսն a և b տառերը:

26. $a, b, c, \dots$ տասյերկու տառերից կազմած 5-ական կարգավորութիւններից քանիսն են պարունակում a տառը—քանիսն a և b տառերը:

27. h տառերից կազմած k -ական զուգորդութիւններից քանիսն են պարունակում տված h տառերից վորոշ n տառեր:

28. h տառերից կազմած k -ական կարգավորութիւններից քանիսն են պարունակում տված h տառից վորոշ n տառեր:

29. k -ի ինչպիսիք արժեքների դեպքում գոյութիւն կունենա

$$C_n^{k-1} < C_n^k$$

Անհավասարութիւնը:

30. Ցույց տվեք, վոր j թե n -ը զույգ թիվ և, ապա զուգորդութիւնների թվերի $C_n^1, C_n^2, \dots, C_n^{n-1}$ շարքի մեջ գոյութիւն ունի մեկ միջին թիվ, վորն ալիք բոլոր թվերից մեծ է:

XVIII Գ Լ Ո Ւ Ն

ՆՅՈՒՏՈՆԻ ՅԵՐԿԱՆԴԱՄԸ (ԲԻՆՈՄԸ)

Նյուտոնի յերկանդամի բանաձևն է՝

$$(x+a)^n = x^n + \frac{n}{1}ax^{n-1} + \frac{n(n-1)}{1 \cdot 2}a^2x^{n-2} + \dots + \frac{n(n-1)}{1 \cdot 2}a^{n-2}x^2 + \frac{n}{1}a^{n-1}x + a^n$$

Նյուտոնի յերկանդամի ընդհանուր անդամն արտահայտվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$T_{k+1} = C_n^k a^k x^{n-k}$$

Գտեք հետևյալ յերկանդամի արտադրյալները՝ կարճ ճանապարհով.

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

Գտեք յերկանդամների հետևյալ աստիճանների վերլուծութիւնները.

- | | | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|----------------|-----------------|
| 5. $(a+b)^6$ | 5. $(a+b)^8$ | 6. $(a-b)^7$ | 6. $(a-5)^5$ |
| 7. $(a+1)^9$ | 7. $(a+1)^{12}$ | 8. $(1-a)^8$ | 8. $(1-a)^{10}$ |
| 9. $(a+b^2)^5$ | 9. $(a^2-b)^9$ | 10. $(a-2b)^8$ | 10. $(3b+a)^6$ |
| 11. $(\sqrt{a} + \sqrt{b})^6$ | 11. $(\sqrt[3]{a} - \sqrt{b})^6$ | | |
| 12. $\sqrt[3]{2a} - \sqrt[3]{3b}$ | 12. $(\sqrt{3a} + \sqrt{2b})^5$ | | |

13. Գտեք $(a-b)^9$ -ի վերլուծութիւն 5-րդ անդամը:

13. Գտեք $(a-b)^{15}$ -ի վերլուծութիւն միջին անդամը:

14. Գտեք $(a-b)^{14}$ -ի վերլուծութիւն միջին անդամը:

14. Գտեք $(a-b)^{17}$ -ի վերլուծութիւն յերկու միջին անդամները:

15. $(x+a)^{19}$ -ի վերլուծութիւն մեջ գտեք այն անդամները, վորոնք պարունակում են a տառի 11-րդ աստիճանը, x տառի 8-րդ աստիճանը:

15. $(x+a)^{16}$ -ի վերլուծության մեջ գտեք այն անդամները, վորոնք պարունակում են a տառի 11-րդ աստիճանը, x տառի 11-րդ աստիճանը:

16. $(x^2-ax)^{24}$ -ի վերլուծության մեջ գտեք այն անդամները, վորոնց գործակիցները հավասար են 18-ական զուգորդությունների թվին:

16. $(x^3-a^2x)^{31}$ -ի վերլուծության մեջ գտեք այն անդամները, վորոնց գործակիցները հավասար են 7-ական զուգորդությունների թվին:

17. $(\sqrt{z} + \sqrt[3]{z})^9$ -ի վերլուծության մեջ գտեք այն անդամը, վորը պարզեցումից հետո կպարունակի z տառի 4-րդ աստիճանը:

17. $(\sqrt[6]{z} + \sqrt[3]{z^2})^{12}$ -ի վերլուծության մեջ գտեք այն անդամը, վորը պարզեցումից հետո կպարունակի z տառի 6-րդ աստիճանը:

18. $\left(\frac{2z}{a^2} + \frac{a}{z}\right)^8$ -ի վերլուծության մեջ գտեք z չպարունակող անդամը:

18. $\left(\frac{z}{a} + \frac{3a^2}{z}\right)^{10}$ -ի վերլուծության մեջ գտեք z չպարունակող անդամը:

19. Գտեք $(\sqrt{1+z} - \sqrt{1-z})^n$ -ի վերաձուլության 5-րդ անդամը, լեթե 3-րդ անդամի գործակիցը հավասար է 78-ի:

19. Գտեք $(\sqrt{1+z} - \sqrt[3]{1-z})$ -ի վերլուծության 4-րդ անդամը, լեթե 3-րդ անդամի գործակիցը հավասար է 45-ի:

20. $\left(\sqrt[3]{z^2+z} - 1\right)^n$ -ի վերլուծության 2-րդ և 3-րդ անդամների գործակիցների գումարը հավասար է 78-ի: Գտեք z չպարունակող անդամը:

20. $\left(\sqrt[5]{z^2+z} - \frac{1}{8}\right)^n$ -ի վերլուծության 2-րդ և 3-րդ անդամների գործակիցների գումարը հավասար է 153-ի: Գտեք z չպարունակող անդամը:

XIX Գ Լ ՈՒՆ

ԲԱԶՄԱՆԴԱՄՆԵՐԻ ԲԱԺԱՆԵԼԻՈՒԹՅՈՒՆԸ

Առանց բաժանման գործողություն կատարելու վորոշեցեք, թե հետևյալ բազմանդամները մնացորդով են բաժանվում, թե առանց մնացորդի:

- | | |
|-----------------------------|--------------------------|
| 1. $(x^2-7x+12):(x-3)$ | 1. $(x^2-7x+12):(x-4)$ |
| 2. $(x^3-x^2+4):(x+2)$ | 2. $(x^3-3x^2+6x):(x+3)$ |
| 3. $(x^3-2x^2+3x-2):(x-1)$ | |
| 3. $(3x^3-2x^2+7x-3):(x-1)$ | |
| 4. $(x^3-8):(x-2)$ | 4. $(x^3-125):(x+5)$ |
| 5. $(x^3+64):(x+4)$ | 5. $(x^3+27):(x-3)$ |
| 6. $(x^4+16):(x-2)$ | 7. $(x^5-243):(x+3)$ |

Առանց կատարելու բաժանման գործողությունը, գտնել բաժանումից առաջացած մնացորդը:

- | |
|---------------------------------|
| 8. $(2x^4-3x^3-7x+6):(x-2)$ |
| 8. $(x^4-5x^2+6x-1):(x+4)$ |
| 9. $(2x^5+8x^4-4x^3+13):(x+1)$ |
| 9. $(3x^4-6x^3+5x^2-x-1):(x+2)$ |

Լուծել հետևյալ հավասարումները:

- | | |
|----------------------|-----------------------|
| 10. $x^3-x^2+6x=0$ | 11. $x^3-3x^2+6x-4=0$ |
| 12. $x^3-7x+6=0$ | 13. $x^3+2x^2-2x+3=0$ |
| 14. $x^4+x^3+2x-4=0$ | |

Հետևյալ բազմանդամները վերլուծել գծային արտադրիչների:

- | | |
|----------------------------|-------------------------|
| 15. x^3-4x^2+x+6 | 15. x^3+4x^2+2x-8 |
| 16. $x^4-3x^3-8x^2+12x+16$ | 17. $x^4-3x^3+x^2+3x-2$ |

ԱՆՀԱՎԱՍԱՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

Հետևյալ որինականների մեջ գումարեցեք տված յերկու անհավասարությունները.

1. $5 > -3$; $8 > 5$ 2. $2 < 5$, $-7 < -3$
 3. $x^2 > a+1$, $2x > a-5$
 4. $3x+y < 2a+1$, $3y-2x < 14-2a$

Հետևյալ որինականների մեջ առաջին անհավասարությունից հանեցեք յերկրորդը.

5. $16 > 13$, $2 < 5$ 6. $-8 < -5$, $-2 > -7$
 7. $2x > b^2$, $a^2 < 9-x$ 8. $(a-b)^2 < 2$, $(a+b)^2 > 8$

Հետևյալ անհավասարությունների յերկու կողմն ել բազմապատկեցեք նշված թվերով.

9. $5 > -2$ 5-ով, 10. $-7 < -5$ -2-ով,
 11. $a^2 > b$ -b-ով, 12. $a-1 < b$ -m-ով,

Հետևյալ անհավասարությունների յերկու կողմերն ել բաժանեցեք նշված բաժանարարների վրա.

13. $-6 < 9$ 3-ի վրա, 14. $-15 > -35$ -5-ի վրա,
 15. $a^3 < a^2$ -a-ի վրա, 16. $(a-b)^3 > (a-b)^2$, a-b-ի վրա:

Հետևյալ անհավասարություններն անդամ առ անդամ բազմապատկեցեք.

17. $5 > 3$, $7 > 2$ 18. $2 > -5$, $-3 > -7$
 19. $-3 < 5$, $-5 < 2$ 20. $-13 < -7$, $-9 > -15$

Բաժանեցեք հետևյալ անհավասարությունները.

21. $35 < 40$, $7 > 5$ 22. $6 < 4$, $3 > 2$
 23. $-\frac{3}{4} > -\frac{14}{9}$, $\frac{3}{7} < \frac{8}{3}$ 34. $\frac{8}{5} > \frac{2}{3}$, $-\frac{7}{18} < -\frac{2}{9}$

Լուծեցեք հետևյալ անհավասարությունները.

25. $x+4 > 2-3x$ 25. $3+5x < 7x+4$
 26. $4(x-1) > 2+7x$ 26. $3(x-2) < 4x-9$

$$27. \frac{3x}{2} - \frac{3}{5} < 4x-3$$

$$27. \frac{x}{5} - 3 \frac{1}{3} > 1 \frac{3}{5} - \frac{5}{2}x$$

$$28. \frac{37-2x}{3} + 9 < \frac{3x-8}{3} - x \quad 28. 3 - \frac{3x}{2} > \frac{5}{8} - \frac{4x-3}{6}$$

$$29. (x-1)^2 + 7 > (x+4)^2$$

$$29. (1+x)^2 + 3x^2 < (2x-1)^2 + 7$$

$$30. \frac{7-6x}{2} + 12 < \frac{8x+1}{2} - 10x$$

$$30. 8 + \frac{3x-4}{5} > x - \frac{1}{6} < \frac{5x-3}{8}$$

Վորոշեցեք, թե x-ի ինչ արժեքների դեպքում հետևյալ արտահայտությունները դրական կլինեն.

$$31. 2x-16 \quad 32. 5-3x \quad 33. \frac{3}{8}x-4$$

$$34. \frac{x+1}{2} - 2x + 2 \frac{1}{2} \quad 35. \frac{5-x}{8} + \frac{3-2x}{4}$$

Վորոշեցեք, թե x-ի ինչ արժեքների դեպքում հետևյալ արտահայտությունները բացասական կլինեն.

$$36. 3x+15 \quad 37. 7-14x \quad 38. 5 - \frac{2}{3}x$$

$$39. \frac{x-2}{2} + \frac{x}{2} \quad 40. \frac{3x-5}{2} - \frac{2x-1}{3} + 2$$

Լուծեցեք հետևյալ անհավասարությունները.

$$41. 2x > 4x+6 \text{ և } 4x+3 < 2x+1$$

$$42. 3x+7 > 7x-9 \text{ և } x-3 > -3x+1$$

$$43. 5x-3 > 1+x \text{ և } \frac{1}{2} - 3x < \frac{2}{3}x-5$$

$$44. 4x+7 > 2x+13 \text{ և } 3x-18 < 2x+1$$

$$45. 6x-7 > 5x-1 \text{ և } 3x+6 > 8x-4$$

$$46. 2(x-3)-1 < 5 \text{ և } \frac{3x}{8} - 7 > \frac{x}{12}$$

$$47. 3x+2 > x-2, x+15 > 6-2x \text{ և } x-14 < 5x+14$$

Վորոշեցեք, թե a-ի ինչ արժեքների դեպքում հետևյալ կոտորակները դրական կլինեն.

$$48. \frac{2a-3}{3a-2} \quad 48. \frac{3a-8}{5-a} \quad 49. \frac{2-3a}{2a+7} \quad 49. \frac{3a-7}{2-5a}$$

Վորոշեցեք, թե a-ի ինչ արժեքների դեպքում հետևյալ կոտորակները բացասական կլինեն.

$$50. \frac{8-3a}{7a-2} \quad 51. \frac{5a+8}{3a-7}$$

52. $(a-b)^2 > 0$ անհավասարության հիման վրա ապացուցեք, Վորոշեցեք, թե a-ի ինչ արժեքների դեպքում հետևյալ կոտորակները դրական կլինեն.

53. Ապացուցեք, վոր կանոնավոր կոտորակի անդամներին միևնույն դրական թիվը ավելացնելու դեպքում այդ կոտորակը կմեծանա:

54. Ապացուցեք, վոր անկանոն կոտորակի անդամներին միևնույն դրական թիվն գումարելու դեպքում այդ կոտորակը կփոքրանա:

55. Ապացուցեք, վոր յերկու թվերի միջին թվաբանականը մեծ է այդ թվերի միջին յերկրաչափականից:

56. Ապացուցեք վոր յուրաքանչյուր յեռանկյան մեջ կիսապարագիծը մեծ է յուրաքանչյուր կողմից:

57. Ապացուցեք, վոր ամեն մի վոչ հավասարասրուն ուղղանկյուն յեռանկյան մեջ ուղիղ անկյան գագաթից տարած բարձրությունը փոքր է ներքնաձիգի կիսից:

58. Ապացուցեք, վոր ամեն մի ուղղանկյուն յեռանկյան մեջ ներքնաձիգին իջեցրած կրկնապատիկ բարձրության քառակուսին փոքր է ներքնաձիգի քառակուսու և եջերի կրկնապատիկ արտադրյալի գումարից:

59. N քաղաքը գտնվում է յերկու ածխային շրջանների միջև: Առաջին շրջանի թավ ածուխն ունի p (8000 կալորիա) շերմատվական ընդունակություն, իսկ յերկրորդ շրջանի վտիտ (ուժասպառ) ածուխը՝ q (3500 կալորիա) շերմատվական ընդունակությամբ՝ $q < p$:

I շրջանի ածխի մեկ տոննի արժեքը, բեռնելու ծախսի հետ միասին a ուրբի յե (14), մեկ տոննի փոխադրությունը մինչև N քաղաքը նստում է m ուրբի (16): II շրջանի համար համապատասխան ծախսերն են b ուրբի (7) և n ուրբի (12): n-ի վճի արժեքի դեպքում N քաղաքի համար ձեռնտու կլինի ածուխն ստանալ II շրջանից:

60. Դիցուք N ուրբին գյուղատնտեսական գործիքի արժեքն է, P ուրբի — վերանորոգման արժեքը, n-ը գործիքն առանց վերանորոգման գործածելու հնարավոր դեպքերի թիվն է, իսկ m-ը գործածելու հնարավոր դեպքերի թիվն է նորոգումից հետո: Ի՞նչ պայմանների դեպքում նորոգություն կատարելը կարդարացնի իրեն:

61. Անոթի մեջ կա սենյակի շերմաստիճանն (13°) ունեցող 4 լ ջուր: Մինչև քանի՞ աստիճան պետք է տաքացնել 5 լ ջուր, վոր առաջին հետ խառնելու դեպքում ստացվի 25° -ից վոչ պակաս և 30° -ից վոչ ավել շերմաստիճան ունեցող ջուր:

62. Լատուներ պղնձի և ցինկի համաձուլվածք է, վորոնց տեսակարար կշիռները համապատասխանաբար տատանվում են 8,8-ից մինչև 9,0 և 6,85-ից մինչև 7,2:

Լատուների կտորը կշռում է 400 գր և ջրի մեջ ներքեից վերև 50 գր ճնշման է յենթարկվում: Ինչքան պղինձ և ցինկ կա համաձուլվածքի մեջ:

63. Ձայնի արագությունը վորոշելու համար ընտրել են իրարից 1000 մ հեռավորություն ունեցող յերկու դիտակետ: Ձայնը քամու ուղղությամբ այդ հեռավորությունն անցավ $2\frac{1}{2}$ վայրկյանից վոչ պակաս ժամանակամիջոցում, իսկ քամուն հակառակ ուղղությամբ 3 վայրկյանից վոչ ավել ժամանակամիջոցում: Վորոշեցեք ձայնի արագության վերին սահմանը:

XXI Գ Լ Ո Ւ Խ

ԱՌԱՋԻՆ ԱՍՏԻՃԱՆԻ ԱՆՈՐՈՇ ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄՆԵՐԻ ԼՈՒԾՈՒՄԸ

Հետևյալ հավասարումները լուծեցեք ամբողջ թվերով, տեղադրման յեղանակով.

- | | | |
|----------------|----------------|---------------|
| 1. $x+2y=7$ | 2. $y-5x=12$ | 3. $3x-5y=0$ |
| 4. $5x+8y=0$ | 5. $2x+3y=13$ | 6. $5y-7x=21$ |
| 7. $7x+13y=71$ | 8. $14x-9y=11$ | |

Հետևյալ հավասարումները լուծեցեք ամբողջ թվերով, հաջորդական բաժանման յեղանակով.

- | | | |
|-----------------|----------------|------------------|
| 9. $2x+8y=7$ | 10. $3x-4y=11$ | 11. $5x+3y=6$ |
| 12. $7x-4y=8$ | 13. $7x+5y=12$ | 14. $5x-11y=4$ |
| 15. $11x+8y=73$ | | 16. $11x-7y=-34$ |

Կարճ էն արդյոք ամբողջ և դրական թվերով լուծվել հետևյալ հավասարումները

- | | |
|------------------|------------------|
| 17. $2x+6y=25$ | 18. $6x+11y=-48$ |
| 19. $8x+7y=8$ | 20. $9x-6y=17$ |
| 21. $10x+13y=16$ | 22. $13x-15y=45$ |
| 24. $8x+6y=12$ | 24. $15x-10y=25$ |

Հետևյալ հավասարումները լուծեցեք դրական ամբողջ թվերով.

- | | |
|--|--------------------------------|
| 25. $4x+11y=47$ | 26. $12x-7y=45$ |
| 27. $11x+18y=120$ | 28. $15x-49y=11$ |
| 29. $18x-85y=30$ | 30. $45x+27y=117$ |
| 31. $\frac{3x}{5} + \frac{2y}{3} = 37$ | 32. $\frac{x+15y}{x-21} = -20$ |

$$33. \frac{3x-14}{2} = \frac{2y-0,5}{5}$$

Դուք այն ամենափոքր դրական թվերը, վորոնք բավարարում են հետևյալ հավասարումներին.

- | | |
|-------------------|------------------|
| 34. $17x-29y=100$ | 35. $13x-15y=2$ |
| 36. $52x+64y=388$ | 37. $16x-25y=1$ |
| 38. $41x-86y=187$ | 39. $9x+20y=547$ |

Հոսանքներ ամբողջ և դրական թվերով — հավասարումների հետևյալ սխեմաները:

40. $2x - 5y = 5, 2y - 3z = 1$

41. $8x - 5y = 6, 7z + 3y = 13$

42. $3x + y + z = 14, 5x + 3y + z = 28$

43. $4x + y + 3z = 30, 7x + y + 6z = 51$

44. $x = 5y + 3 = 11z + 7$

45. $x + 2y + 3z = 20, 3x + 5y + 4z = 37$

46. $2x + 14y - 7z = 341, 10x + 4y + 9z = 473$

47. 200 թիվը վերլուծեցեք յերկու ախտի արտադրիչների, վորոնցից մեկն անհնարացորդ բաժանվի 7-ի, իսկ մյուսը՝ 13-ի վրա:

48. Քանի և ինչ յեղանակներով կարելի յե վճարել 149 ռուբլին, ունենալով 3 և 5 ռուբլիանոց դրամներ:

49. Գտեք յերկու թիվ, վորոնց տարբերությունը հարասար ե 10-ի, դիտենալով, վոր նվազելին 8-ի բազմապատիկ թիվ ե, իսկ հանելին՝ 17-ի բազմապատիկ թիվ:

50. Քանի և ինչ յեղանակներով կարելի յե կշռել 114 կգ ծանրությունը, յեթե ունենք 5 և 3 կիլոգրամանոց կշռաքարեր:

51. Քանի և ինչ յեղանակներով կարելի յե կշռել 87 կգ ծանրությունը՝ ունենալով 5 և 2 կիլոգրամանոց կ.ա.քարեր:

52. Բանվորների յերկու արտելի վճարվեց 330 ռուբլի: Առաջին արտելի յուրաքանչյուր բանվորն ստացավ 16 ռուբլի, իսկ յերկրորդի յուրաքանչյուր բանվորը՝ 9 ռուբլի: Քանի բանվոր կար յուրաքանչյուր արտելում:

53. Մեկ մետր յերկարության վրա ինչքան հինգկողպեկանոց և յերկուկողպեկանոց դրամներ (բրոնզե) կարելի յե դարսել, յեթե հայտնի յե, վոր առաջինների արմագիծը հավասար ե 25 մմ-ի, իսկ յերկրորդների արմագիծը՝ 18 մմ-ի:

54. $\frac{7}{18}$ կոտորակը հավասար ե յերկու կոտորակների տարբերության, վորոնցից մեկի հայտարարը հավասար ե 9-ի, իսկ մյուսի հայտարարը 13-ի: Գտեք այդ կոտորակները:

55. x-ի վր արժեքի դեպքում $\frac{5x-1}{12}$ կոտորակը կվերածվի դրական զույգ թվի:

56. Գտեք 5-ի բազմապատիկ այն բոլոր թվերի ընդհանուր ձևը, վորոնք բաժանվելով 8-ի, տալիս են 1 մնացորդ:

57. Գտ ք 7-ի բազմապատիկ այն թվերի ընդհանուր ձևը, վորոնք բաժանվելով 2-ի, տալիս են 2 մնացորդ:

58. x-ի վր արժեքի դեպքում $\frac{3-7x}{10}$ կոտորակը կդառնա մի այնպիսի դրական թիվ վորը բաժանելով 4-ի, տալիս ե 3 մնացորդ:

59. Գտեք այն թվերի ընդհանուր ձևը, վորոնք բաժանվելով 3-ի, տալիս են 2 մնացորդ, իսկ 7-ի բաժանելիս՝ 3 մնացորդ:

60. Գտեք այն թվերի ընդհանուր ձևը, վորոնք բաժանվելով 7-ի, տալիս են 4 մնացորդ, իսկ 8-ի բաժանելիս՝ 3 մնացորդ:

61. Հրաձիգը յուրաքանչյուր հաջող ձիգի համար ստանում ե 8 կոպեկ, իսկ յուրաքանչյուր անհաջող ձիգի համար ինքն ե վճարում 27 կոպեկ: Մի քանի ձիգից (120-ից պակաս) հետո նա ստացավ 97 կոպեկ: Քանի ձիգ հաջող եր յեղել և քանի ձիգ՝ անհաջող:

61. 105 մ յերկարությամբ ջրմուկ են անցկացնում. պահեստում կա 3 մ և 4,5 մ յերկարության խողովակներ: Քանի հատ և ինչ տեսակի խողովակ պետք ե դնել:

62. Յերկու կառչող ատամնավոր անիվներից մեկն ունի 19 ատամ, իսկ մյուսը՝ 23: Պտտման ժամանակ մի անվի առաջին ատամն ընկավ յերկրորդի առաջին փորակի մեջ: Քանի լրիվ պտույտ պետք ե անեն յերկու անիվներն ել, վորպեսզի առաջին ատամը նորից ընկնի առաջին փորակի մեջ, և քանի լրիվ պտույտ պետք ե անեն, վոր առաջին ատամն ընկնի յերկրորդ, յերրորդ փորակների մեջ հայլն:

63. Յերկու կառչող ատամնավոր անիվներից մեկն ունի 25 ատամ, իսկ մյուսը՝ 36: Պտտվելու ժամանակ առաջին անվի առաջին ատամն ընկավ յերկրորդի առաջին փորակի մեջ: Քանի լրիվ պտույտ պետք ե գործեն յերկու անիվները, վորպեսզի առաջին ատամը նորից ընկնի առաջին փորակի մեջ, և քանի պտույտ պետք ե գործեն, վորպեսզի առաջին ատամն ընկնի յերկրորդ, յերրորդ և մյուս փորակների մեջ:

64. Յեռանիշ թվի թվանշանների գումարը հավասար ե 16-ի. յեթե այդ թվին ավելացնենք 99, կստանանք մի թիվ, վորն արտահայտվում ե նույն թվանշաններով, միայն հակառակ դասավորությամբ: Գտեք այդ յեռանիշ թիվը:

65. Գտեք այն թվերից ամենափոքրը, վորոնք բաժանվելով 3-ի, 4-ի, 5-ի—տալիս են 1, 2 և 3 մնացորդ:

66. Գտեք 5-ի բազմապատիկ այն թվերի ընդհանուր ձևը, վորոնք բաժանվելով 8, 11 և 3 թվերի վրա, տալիս են 1, 3 և 1 մնացորդ:

67. Գտեք այն թվերից ամենափոքրը, վորոնք բաժանվելով 5, 6, 7 և 8 թվերի վրա—տալիս են 3, 1, 0 և 5 մնացորդ:

68. 2, 3 և 5 կոպեկանոցներով վճարեցեք 25 կոպեկ:

69. Գործարանի 75 բանվոր ունեցող ցեխն օրինակելի աշխատանքի համար պարգևատրվեց 200 ռուբլով: Վորոշվեց այդ գումարով թատրոնական տոմսեր գնել: Քանի հատ և ինչ արժեքի տոմս պետք ե գնել, յեթե տոմսարկղն ունի 4 ռուբլու, 2 ռ. 75 կ.-ի և 2 ռուբլու տոմսեր:

ՏՏԻՒ ՊԼՈՒՆ

ԱՆԸՆԴՀԱՏ ԿՈՏՈՐԱԿՆԵՐ

Հետևյալ անընդհատ կոտորակները դարձրեք հասարակ կոտորակ.

1. (2, 1, 2, 3, 2)
2. (2, 3, 1, 1, 12)
3. (0, 2, 1, 4, 3, 2)
4. (a, b, a, b, a)
5. (0, x, 3x, x, 2x)
6. (a-1, a, a+1, a)

Հետևյալ հասարակ կոտորակները դարձրեք անընդհատ կոտորակ.

7. $\frac{117}{55}$
8. $\frac{151}{45}$
9. $\frac{117}{139}$
10. $\frac{47}{64}$
11. $\frac{239}{99}$
12. $\frac{137}{52}$
13. $\frac{71}{193}$
14. $\frac{22}{7}$
15. $\frac{a^4+2a^3-1}{a^3+a-1}$

Գտեք հետևյալ անընդհատ կոտորակների մերձավորությունները և վերջնական աղյուսակները մերձավորությունների սահմանները.

12. $\frac{99}{239}$
13. $\frac{55}{117}$
14. $\frac{55}{89}$
15. $\frac{463}{640}$
16. $\frac{1702}{3919}$
17. $\frac{685}{126}$

Գտեք հետևյալ անվերջ անընդհատ կոտորակների մերձավորությունները և վերջնական աղյուսակները մերձավորության սահմանը.

15. (1, 3, 5, 7, 9, 11...)
16. (2, 4, 6, 8, 10, 12...)
17. (0, 10, 100, 1000...)
18. (0, 5, 50...)

Հետևյալ արժատները դարձրեք անընդհատ կոտորակներ.

17. $\sqrt{2}$
18. $\sqrt{5}$
19. $\sqrt{3}$
20. $\sqrt{11}$
21. $\sqrt{20}$
22. $\sqrt{12}$
23. $\sqrt{7}$
24. $\sqrt{18}$
25. $\sqrt{a^2+1}$
26. $\sqrt{a^2+2}$

Հետևյալ կոտորակները դարձրեք իռացիոնալ արտահայտություններ.

22. (4, 8, 8, 8,...)
23. (3, 1, 6, 1, 6,...)
24. (0, 2, 3, 2, 3, 2,...)
25. (a, 2, 2a, 2, 2a,...)
26. (5, 10, 10, 10,...)
27. (3, 2, 6, 2, 6,...)
28. (0, 1, 2, 1, 2,...)
29. (a, 1, 2a, 1, 2a,...)

Հետևյալ անորոշ հավասարումները լուծեցեք ամբողջ թվերով.

26. $8x+13y=1$
27. $9x-14y=3$
28. $23x+16y=2$
29. $7x-11y=1$
30. $49x+34y=6$
31. $7x+12y=1$
32. $10x-17y=2$
33. $41x+29y=1$
34. $17x-25y=3$
35. $29x+17y=25$

Հետևյալ լոգարիթմները վերլուծեցեք անընդհատ կոտորակների և գտեք նրանց մոտավոր արժեքը.

31. $10^x=500$
32. $10^x=4000$
33. $72^x=432$
34. $50^x=500$
35. $10^x=800$
36. $10^x=60$
37. $36^x=432$
38. $75^x=375$

Վերլուծեցեք անընդհատ կոտորակների և հաշվեցեք հետևյալ հավասարումների արժատների մոտավոր արժեքները.

35. $x^3-2x-5=0$
36. $x^3+x^2+x-1=0$
37. $x^3-x-3=0$
38. $x^3+x^2+x-2=0$

37. XIX դարի վերջում լեհական քիմիկոս Գ. Ի. Մենդելեևը չափերի ու կշիռների պալատի լաբորատորիայում մեծ ճշտությամբ գտավ, Վոր 1 ֆունտը=0,40951241 կգ և 1 արշինը=0,711200 մ:

Չափերի արագ վերածման համար, հատկապես բանավոր, այս թվային առնչությունները բարդ են:

Գտեք այս առնչություններն արտահայտող յերեքական հաջորդաբար մերձեցող կոտորակները և ցույց տվեք ճշտության աստիճանը:

38. Շրջանագծի լեկարություն հարաբերությունը տրամագծին մոտավորապես հավասար է 3,1415926535-ի: Վերածեցեք այդ անընդհատ կոտորակի և նրա համար գտեք հինգ հաջորդաբար մերձեցող կոտորակներ, նշելով լուրջաբանչյուրի ճշտության աստիճանը:

ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄՆԵՐԻ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒՄԸ

§ 1. ԱՌԱՋԻՆ ԱՍՏԻՃԱՆԻ ՄԻԱՆՀԱՅՏ ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄՆԵՐԻ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒՄԸ

Վորոշեցեք, թե a -ի ի՞նչ արժեքների դեպքում հետևյալ հավասարումները դրական լուծումներ կունենան.

1. $5(x-3)=3(3x-2a)$

2. $3(x+1)=4+ax$

3. $\frac{5}{3+x}=\frac{a}{x}$

4. $\frac{3}{x+1}=8-a$

Վորոշեցեք, թե a -ի ի՞նչ արժեքների դեպքում հետևյալ հավասարումները բացասական լուծումներ կունենան.

5. $7-a=\frac{2}{x-1}$

6. $\frac{3}{4x-a}=\frac{2}{ax-5}$

Հետևյալ բացասական լուծում ունեցող հավասարումները փոխեցեք այնպես, վոր նրանց լուծումները դրական լինեն.

7. $4x-75=6(x-10)+85$

8. $13x-22=17(x-2)+28$

9. $5(3-7x)+4(3x-7)=35+x$

10. $6(x-1)-12x=12(x+3)-2(x+5)$

Հետազոտեցեք, թե հետևյալ հավասարումների մեջ մտնող տառերի ի՞նչ արժեքների դեպքում այդ հավասարումները կունենան դրական, բացասական, զերո, անվերջ և անվերջ լուծումներ:

11. $\frac{a}{a-x}=\frac{m}{n}$

12. $3ax+b=b(a+x)$

13. $ax+m=b(x+n)$

14. $\frac{px+m}{x+m}=\frac{a}{b}$

15. Յերկու խումբ բանվորներ միասին ստացան 120 ուղբլի: Առաջին խմբի յուրաքանչյուր բանվորն ստացավ 7 ուղբլի, իսկ յերկրորդին՝ 5 ուղբլի: Յերկրորդ խմբի բանվորների թիվը՝ 3-ով ավելի էր առաջին խմբի բանվորների թվից: Քանի՞ բանվոր կար յուրաքանչյուր խմբում:

16. Վորոշեցեք յերկանիշ թիվը, յեթե նրա տասնավորների թիվը յերկու անգամ փոքր է միավորների թվից, իսկ միավորների և տասնավորների տարբերությունը հավասար է 6-ի:

Լուծեցեք և հետազոտեցեք տառային հավասարումների վերածվող հետևյալ ընդհանուր խնդիրները:

17. Մի ջրամբարում կա a դույլ, իսկ մյուսում՝ b դույլ ջուր: Յուրաքանչյուր ժամում առաջին ջրի քանակն ավելանում է m դույլ, իսկ յերկրորդին՝ n դույլ: Քանի՞ ժամ հետո այդ յերկու ավազանների ջրի քանակները կհավասարվեն:

18. Հայրը a տարեկան է, իսկ վորդին՝ b տարեկան: Քանի՞ տարի հետո հայրը k անգամ մեծ կլինի վորդուց:

19. Ի՞նչ թիվ պետք է հանել a և b թվերից, վորպեսզի այդ տարբերությունների հարաբերությունը հավասար լինի k -ի:

20. Կառքի առջևի անվի շրջագիծը a մետր է, իսկ հետևի անվին՝ b մետր: Գտեք այն ճանապարհի յերկարությունը, վորի վրա առջևի անվը մեկ պտույտ ավելի է անում, քան յերկրորդը:

21. Ի՞նչ թիվ պետք է գումարել $\frac{a}{b}$ կոտորակի թե համարիչին և թե հայտարարին, վորպեսզի այդ կոտորակը վերածվի $\frac{m}{n}$ կոտորակի:

22. a լիտր ջրի մեջ լուծված է b գրամ աղ: Ինչքան ջուր պետք է ավելացնել, վորպեսզի աճեն մի լիտրին ընկնի m գրամ աղ:

23. a թիվը վերլուծեցեք յերկու մասերի այնպես, վոր առաջին մասի և m թվի արտադրյալի ու յերկրորդ մասի և n թվի արտադրյալի գումարը հավասար լինի առաջին մասի և p թվի արտադրյալի ու յերկրորդ մասի և q թվի արտադրյալի գումարին:

24. ABC յեռանկյան մեջ տրված է՝ $AB=c$, $AC=b$, $BC=a$: Տանելով C զազաթի մոտ գտնվող արտաքին անկյան կիսողը, նշեցեք այդ կիսողի և AB կողմի շարունակություն հատման D կետը: Վորոշեցեք AD հեռավորությունը:

§ 2. ԱՌԱՋԻՆ ԱՍՏԻՃԱՆԻ ՅԵՐԿԱՆՀԱՅՏ ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄՆԵՐԻ ՄԻԱՆՀԱՅՏ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆԸ

25. Վորոշեցեք, թե a -ի ի՞նչ արժեքների դեպքում՝

$$x+y=a \text{ և } 3x+2y=10$$

հավասարումների սխառմը դրական լուծումներ է տալիս:

26. Վորոշեցեք, թե a -ի ի՞նչ արժեքների դեպքում՝

$$4x-3y=6 \text{ և } -5x+ay=8$$

հավասարումների սխառմը բացասական լուծումներ է տալիս:

27. Վորոշեցեք a -ի այն արժեքը, վորի դեպքում

$$3x-7y=15 \text{ և } 46x+ay=60$$

հավասարումների սխառմը լուծում չի ունենում:

28. Վորոշեցե՞ք a -ի այն արժեքը, վորի դեպքում

$$2x + 5y = 7 \text{ և } 7x - ay = 9$$

հավասարումների սխառեմը լուծում էի ունենա:

29. Վորոշեցե՞ք a -ի և b -ի այն արժեքները, վորոնց դեպքում:

$$ax - by = 15 \text{ և } 4x + by = 2$$

հավասարումների սխառեմը անհաշիվ շատ լուծումներ կունենա:

30. Վորոշեցե՞ք a -ի և b -ի արժեքներն այնպես, վոր

$$ax - y = b \text{ և } 4x + 3y = 10$$

հավասարումների սխառեմն անհաշիվ շատ լուծումներ կունենա

§ 3. ՅԵՐԿՐՈՐԴ ԱՍՏԻՃԱՆԻ ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄՆԵՐԻ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆԸ

Հետևյալ խնդիրների մեջ վորոշեցե՞ք այն պայմանները, վորոնց առկայության դեպքում հավասարման արմատներն զրական և իրական կլինեն:

31. Գտե՛ք յերկու թիվ, վորոնց գումարը հավասար է a -ի, իսկ արտադրյալը՝ b -ի:

32. a կողմ ունեցող քառակուսուն ներգծեցե՞ք մի ուրիշ քառակուսի, վորի կողմը հավասար լինի b -ի:

33. Տված a ներքնաձիգի միջոցով կառուցե՞ք մի ուղղանկյուն յեռանկյուն, վորը հավասարամեծ լինի b կողմ ունեցող քառակուսուն:

34. Տված է R շառավղով մի շրջան և նրանցից դուրս՝ կենտրոնից d հեռավորության վրա գտնվող մի կետ: Այդ կետից տարե՞ք շրջանագծին հատող — այնպես, վոր նրա ներքին հատվածը հավասար լինի շրջանի շառավղին:

35. R շառավղով շրջանին ներգծեցե՞ք մի ուղղանկյուն այնպես, վոր նրա մակերեսը հավասար լինի k կողմ ունեցող քառակուսի մակերեսին:

Պահանջվում է հետևյալ յերկանհայտ յերկրորդ աստիճանի հավասարումների մեջ վորոշել x —փոփոխականի այն իրական արժեքները, վորոնց դեպքում y —փոփոխականի արժեքները նույնպես իրական կլինեն:

36. $x^2 + y^2 - 2xy = 0$

37. $2x^2 - 2xy + y^2 + 2x - 4y + 1 = 0$

XXIV Գ. Լ. ՈՒՆ

ՍԱՀՄԱՆՆԵՐ

Գտե՛ք հետևյալ սահմանները.

1. $\lim_{n \rightarrow 0} \frac{5}{n+1}$

2. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 + 6x - 1}{5x + 3}$

3. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 3x + 4}{x + 4}$

4. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 - 1}{x + 1}$

5. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^4 + 3x^2}{x^5 + x^3 + 2x^2}$

6. $\lim_{a \rightarrow 2} \frac{a^2 - 4}{a - 2}$

7. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 5x + 4}{x^2 + x - 2}$

8. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 + 2x - 15}{x^2 - 9}$

9. $\lim_{x \rightarrow a} \frac{x^3 - a^3}{x^2 - a^2}$

10. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x + 1}{x + 2}$

11. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 - 1}{4x^2 + 3}$

12. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 1}{x^3 + 3}$

13. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{ax + b}{cx + d}$

14. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{ax^3 + b}{cx^3 + d}$

Գտե՛ք հետևյալ անվերջ նվազող պրոգրեսիաների անդամների գումարները:

15. $2 + 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \dots$

16. $1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{9} + \dots$

17. $2 - 1 + \frac{1}{2} - \frac{1}{4} + \dots$

18. $2 + \sqrt{2} + \dots$

19. $0,3333\dots$

20. $2,3(4)$

Յեթե h -ը մոտենում է զերոյի, ապա հետևյալ մեծություններից վորոշե՛ք անվերջ փոքր կլինեն.

21. $12h, \sqrt{h}, 0,0001h$

22. $\frac{1}{h}, \frac{0,01}{h}, \frac{h}{h^2}, \frac{h^2}{h}, h^3$

23. $2^h, 10^h, \lg h$

24. $\sin h, \cos h, \operatorname{tg} h, \operatorname{ctg} h$

Վճր սահմաններին են ձգտում հետևյալ արտահայտությունները, յեթե $x \rightarrow 0$.

25. $5x, ax + b, \frac{ax + b}{cx + d}, \frac{ax^2 + b}{cx^2 + d}, \frac{ax^3 + b}{cx^3 + d}$

26. $a^x - 1, a^x - 2, \lg x, \lg(5 - x), \sin\left(\frac{ax + \pi}{bx + 2}\right)$

27. Գտե՛ք հետևյալ արտադրյալի սահմանը.

$$\sqrt{5} \sqrt[4]{5} \sqrt[8]{5} \sqrt[16]{5} \dots \sqrt[2n]{5} \dots$$

ՊԱՏԱՍԽԱՆՆԵՐ

IX ԳԼՈՒԽ

- | | | | |
|--|--|--|-----------------------------------|
| 1. 4 | 2. $-a^2$ | 3. a^3 | 4. a^3 |
| 5. 6 | 6. 6 | 7. $\frac{a^2}{3}$ | 8. $-\frac{a^2}{b^3}$ |
| 9. a^4b^3c | 10. $-3a^4b$ | 11. $\frac{1}{3}$ | 12. $\frac{3}{2}$ |
| 13. $\frac{1}{a^2}$ | 14. $-\frac{1}{a^4}$ | 15. -2 | 16. $a^6 \sqrt[n]{-1}$ |
| 17. $\frac{2b^3}{a}$ | 18. $\frac{5b^2}{2a^n}$ | 19. $\frac{5a^3c^2m}{2}$ | 20. $\frac{2a^{2n}b^4}{3}$ |
| 21. $\frac{3a^{2n-1}b^6}{10c^2}$ | 22. $-\frac{100}{a^{4n}b^{3m-1}}$ | 23. $\frac{3a^2d}{2b^3c^4}$ | 24. $\frac{28b^6d}{a^5b^3}$ |
| 25. $\frac{2c^m}{a^4b^{n-3}f^{2n-1}}$ | 26. $-\frac{3b^2q^2}{10a^mp^4fn}$ | 27. $\frac{16b^2(a+b)^3}{a^4}$ | 28. $4a^3b^4c^2$ |
| 29. $\frac{bp+5}{9a^5c}$ | 30. $\frac{4c^{n-2}}{a^{n-10}b^{5n}d^3}$ | 31. $2\sqrt{2}$ | 32. $5\sqrt{3}$ |
| 33. $3^3\sqrt{3}$ | 34. $-3^3\sqrt{4}$ | 35. $2^4\sqrt{3}$ | 36. $5^4\sqrt{2}$ |
| 37. $3^5\sqrt{2}$ | 38. $-2^5\sqrt{7}$ | 39. $18\sqrt{5}$ | 40. $2^4\sqrt{3}$ |
| 41. $a^2\sqrt[4]{c^3}$ | 42. $a^3b^5\sqrt{b}$ | 43. $xy^3\sqrt{xy^2}$ | 44. $ab^4\sqrt{ab^3}$ |
| 45. $2a^2\sqrt{b}$ | 46. $4x^2y^3\sqrt{y}$ | 47. $12c^2d\sqrt{5}$ | 48. $a^2\sqrt{a}$ |
| 49. $\frac{a^2\sqrt[3]{a^2}}{b^3}$ | 50. $\frac{\sqrt[6]{a^5}}{b^3}$ | 51. $\frac{3\sqrt[3]{6z}}{10x}$ | 52. $-\frac{9\sqrt[3]{m}}{10a^2}$ |
| 53. $\frac{(a-b)\sqrt{y}}{5}$ | 54. $\frac{\sqrt{a-b}}{b}$ | 55. $\frac{(y^2-x^2)\sqrt[3]{y-x}}{2}$ | |
| 56. $\frac{b^3\sqrt[3]{a^2-b^2}}{a}$ | 57. $2a^5bc^2\sqrt[n]{2b^nc}$ | 58. $x^2y^4z^2\sqrt[2]{xy^2z^5}$ | |
| 59. $\frac{3a^2b}{c^2}\sqrt[n]{\frac{9a^5c}{b}}$ | 60. $\sqrt{12}$ | 61. $\sqrt{180}$ | 62. $\sqrt[3]{54}$ |
| 63. $\sqrt[3]{375}$ | 64. $\sqrt[5]{160}$ | 65. $\sqrt[3]{5a^2}$ | 66. $\sqrt[4]{2x^4}$ |
| 67. $\sqrt[4]{625a}$ | 68. $\sqrt[3]{m^9n}$ | 69. $\sqrt[3]{an^4}$ | 70. $\sqrt[3]{9a^3x}$ |
| 71. $\sqrt[3]{m^7n}$ | 72. $\sqrt{\frac{a}{4}}$ | 73. $\sqrt[3]{\frac{x^3}{y}}$ | 74. $\sqrt[3]{-\frac{b}{a^2}}$ |

$$\begin{array}{lll}
75. \sqrt[5]{m^5-1} & 76. \sqrt{\frac{m+n}{m-n}} & 77. \sqrt[3]{24a^4bc^{11}} \\
78. \sqrt[n]{3^{m+1}a^{mn+2}b^{m+1}} & 79. \sqrt[4]{\frac{162a^{n+8}c^{12}}{b^3}} & 80. \sqrt[3]{a^2} \quad 81. ab\sqrt[4]{ac^2} \\
82. b\sqrt[3]{a^2} & 83. \sqrt[n]{ab^2} & 84. b\sqrt[3]{3a^2} \quad 85. \sqrt[3]{3amb^2} \\
86. \sqrt[6]{8a^2b^n} & 87. \sqrt[3n]{\frac{4a^5}{3b^3c^9}} & 88. \sqrt[4]{\frac{10c}{9b^2a^2}} \quad 89. \frac{a^2\sqrt{bc}}{b^3} \\
90. \sqrt[12]{a^{10}} \wedge \sqrt[12]{a^9} & & 91. \sqrt[6]{4a^4} \wedge \sqrt[6]{ab^5} \\
92. \sqrt[12]{16a^8b^4} \wedge \sqrt[12]{27a^9b^3} & & 93. \sqrt[36]{\frac{27a^{18}}{b^9}} \wedge \sqrt[36]{\frac{10\,000b^3}{a^4}} \\
94. \sqrt[m^2n]{\frac{3^n a^{2n}}{b^n c^{3n}}} \wedge \sqrt[m^2n]{\frac{2^m a^m b^{2m}}{c^{3m}}} & & 95. \sqrt[24]{a^4b^6} \wedge \sqrt[24]{a^6} \wedge \sqrt[24]{a^9} \\
96. \sqrt[30]{a^{10}b^5} \wedge \sqrt[30]{a^6b^8} \wedge \sqrt[30]{a^6b^{12}} & & 97. \sqrt[30]{\frac{x^{15}}{y^{15}}} \wedge \sqrt[30]{\frac{y^{18}}{z^{12}}} \wedge \sqrt[30]{\frac{a^{20}}{b^{10}}} \\
98. \sqrt[4n]{\left(\frac{x-1}{x+1}\right)^4} \wedge \sqrt[4n]{\left(\frac{x+1}{x-1}\right)^2} \wedge \sqrt[4n]{\left(\frac{x}{y}\right)^4} & & \\
99. \sqrt[6n]{\left(\frac{a+b}{x}\right)^6} \wedge \sqrt[6n]{\left(\frac{a}{x+y}\right)^n} \wedge \sqrt[6n]{\left(\frac{a}{b}\right)^2} & & 100. 3y\sqrt[3]{x^2y^2} \\
101. \frac{a^2b\sqrt{6abd}}{3cd} & 102. \frac{a}{c^2}\sqrt[3]{\frac{5ab}{2}} & 103. a\sqrt{a^2-b^2} \quad 104. a\sqrt[4]{a-b} \\
105. \frac{b\sqrt[3]{5ab^2n^2}}{n} & 106. \frac{b}{a^n c^{m-n+1}}\sqrt[m+n]{\frac{b^{5n}}{c^n}} & 107. \frac{a^3(a+b)\sqrt[3]{(a-b)^2}}{a-b} \\
108. \frac{a(a-2b)\sqrt{ab}}{c^2} & 109. \sqrt{3} \wedge 2\sqrt{3} & 110. 3\sqrt{7} \wedge 2\sqrt{7} \\
111. 3\sqrt[3]{2} \wedge 2\sqrt[3]{2} & 112. 2\sqrt[4]{5} \wedge 3\sqrt[4]{5} & 113. 3\sqrt{2}, 8\sqrt{2} \wedge 4\sqrt{2} \\
114. 3\sqrt[3]{2}, 2\sqrt[3]{2} \wedge 6\sqrt[3]{2} & & 115. \frac{2}{3}\sqrt{3} \wedge 2\sqrt{3} \\
116. \frac{\sqrt{10}}{5} \wedge \frac{\sqrt{10}}{15} & 117. \frac{\sqrt{5}}{20} \wedge \frac{\sqrt{5}}{5} & 118. \frac{2\sqrt[3]{9}}{3} \wedge \frac{\sqrt[3]{9}}{2} \\
119. \frac{\sqrt{5}}{2} \wedge \frac{\sqrt{5}}{3} & 120. \frac{\sqrt[3]{10}}{10} \wedge \frac{\sqrt[3]{10}}{12} & 121. a\sqrt[6]{ab} \wedge a^2b\sqrt[6]{ab} \\
122. 0,3\sqrt[3]{xy^2} \wedge \frac{0,4\sqrt{xy^2}}{y} & & 123. \frac{\sqrt{a^3-1}}{a} \wedge \frac{\sqrt{a^3-1}}{a^2} \\
124. \frac{\sqrt{b(1-ab)}}{b} \wedge \frac{d\sqrt{b(1-ab)}}{c} & & \\
125. (a-b)\sqrt{a-b}, \frac{(a^2+b^2)\sqrt{a-b}}{a-b} \wedge a\sqrt{a-b} & & \\
126. \frac{x^2\sqrt{x-y}}{y}, \frac{x\sqrt{x-y}}{x-y} \wedge \frac{2\sqrt{x-y}}{y} & &
\end{array}$$

$$\begin{array}{lll}
127. 2a\sqrt{a^2-2b^2}, b\sqrt{a^2-2b^2} \wedge \sqrt[ab]{a^2-2b^2} & & \\
128. \frac{y\sqrt[n]{x^2y}}{x}, \sqrt[n]{x^2y} \wedge \frac{(2x-y)\sqrt[n]{x^2y}}{x} & & \\
129. 2(4\sqrt{2} + \sqrt{3}) & 130. 4(2\sqrt[4]{7} - \sqrt[5]{3}) & \\
131. 2(2b\sqrt{c} - a\sqrt{b}) & 132. 3c\sqrt[4]{d} - 2a\sqrt[5]{b^4} & \\
133. -\sqrt{2} & 134. 129\sqrt{5} & 135. 22\sqrt[3]{5} \\
136. -\frac{5\sqrt{5} + 13\sqrt{2}}{3} & 137. \frac{28\sqrt{6} + 9\sqrt[3]{2} - 4\sqrt{11}}{4} & \\
138. \frac{63\sqrt{2} - 8\sqrt{3}}{6} & 139. (-3)\sqrt{a} & 140. (5a^2+3a-6)\sqrt[3]{a} \\
141. 7ab\sqrt{5a} & 142. -4a^2c\sqrt{3d} & 143. 2y\sqrt[3]{x^2y^2} \quad 144. -2n\sqrt{m-n} \\
145. -\frac{5}{2}\sqrt{2(2-x)} & 146. 0 & 147. \frac{x(2x-1)\sqrt[4]{x-1}}{2} \\
148. x^2\sqrt[3]{x^3-y^3} & 149. 9 & 150. 2\sqrt[3]{4} \quad 151. -\frac{15}{2}\sqrt[3]{4} \\
152. \frac{1}{3} & 153. -60 & 154. 72\sqrt[4]{20} \quad 155. 448 + \frac{16}{3}\sqrt{6} \\
156. 68 & 157. -83\sqrt{5} & 158. 6\sqrt{2} - 3\sqrt{15} + 8\sqrt{3} - 6\sqrt{10} \\
159. 84 & 160. -\sqrt{2} & 161. a^4b\sqrt{b} \quad 162. 2a\sqrt[3]{x^2} \\
163. 30a^3\sqrt[3]{3} & 164. \frac{12b}{a} & 165. \frac{a\sqrt[3]{x}}{2x} \quad 166. 4a^2x\sqrt[4]{2} \\
167. -ab^3\sqrt[3]{25} & 168. \frac{a(b+\sqrt{b-1})}{b} & 169. a\sqrt{b} + b - \frac{a\sqrt{b}}{b} - 1 \\
170. a\sqrt[3]{b} - b\sqrt[3]{a} & 171. \sqrt[6]{108} & 172. \frac{1}{\sqrt[15]{144}} \quad 173. 6 \\
174. \sqrt[36]{1152} & 175. 3\sqrt[4]{200} - 2\sqrt[12]{2048} + 6\sqrt[12]{5000} & \\
176. 2\sqrt[28]{10^{11}} + 3\sqrt[4]{40} - 4\sqrt[12]{625\,000} & 177. 2(3 - \sqrt[6]{72} - 4\sqrt[3]{9}) & \\
178. 11\sqrt[3]{4} - 15\sqrt[6]{2} & 179. \sqrt[12]{a^{11}b^{11}} & \\
180. 15a^3b^2\sqrt[6]{108a^4b^3c^5} & 181. a^3b^6\sqrt[4]{a^3b} & \\
182. a^2(a\sqrt[6]{ab^3} - 2b\sqrt{a} - ab\sqrt[6]{a^3b^2}) & 183. 2a^2(a - \sqrt[15]{a} - a^2\sqrt[6]{a}) & \\
184. \sqrt{a^5} - a + a\sqrt{a^3} - \sqrt[30]{a^{28}} + \sqrt[15]{a^{14}} - a\sqrt[15]{a} & & \\
185. 2 & 186. 3 & 187. \frac{2\sqrt{3}}{7} \quad 188. 2\sqrt[3]{2} \\
189. \frac{2}{3}(5 - 3\sqrt{20} + 15\sqrt{4}) & 190. \sqrt{5} & 191. a^2\sqrt[3]{2} \\
192. a\sqrt[4]{a} & 193. a\sqrt[3]{\frac{2b}{3}} & 194. ab\sqrt{b} - \sqrt{x}
\end{array}$$

$$\begin{array}{lll}
195. \sqrt{a} - \sqrt{a^2x} - \frac{4a}{x} \sqrt{x^3} & 196. 2x^3 \sqrt[3]{y^3} - 3y \sqrt[4]{\frac{x^2y}{2}} + \sqrt{y} & \\
197. \sqrt[3]{a} - \sqrt[3]{b} & 198. \sqrt{ab} - \sqrt{ab^2} & 199. \sqrt{2a} + \sqrt[4]{6ab^2 + b\sqrt{3}} \\
200. a\sqrt{a} - \sqrt[4]{2a^3b^3} + b\sqrt{2b} & 201. x\sqrt[3]{x} - \sqrt[3]{x^2y^2} + y\sqrt[3]{y} & \\
202. \sqrt[3]{3} & 203. 2^5 \sqrt{2500} & 204. 2 \left(\frac{1}{\sqrt[4]{6}} - \sqrt{2} + \frac{1}{\sqrt[6]{6}} \right) \\
205. \frac{1}{\sqrt[6]{a}} & 206. \sqrt[6]{8a} & 207. a^4 \sqrt{2} & 208. 10 \sqrt[5]{a^5} \\
209. \frac{3^6}{2a^2} \sqrt[6]{432ab^5} & 210. x \sqrt[3]{\frac{5x^2}{y}} & 211. \frac{6a^2b^2}{d} \sqrt[15]{\frac{abd^{10}}{c}} & \\
212. \frac{ab+x^2}{x} \sqrt[6n]{\frac{a^{n+2}}{x^{10}}} & 213. 3 \sqrt[3]{\frac{x+y}{x-y}} & & \\
214. \frac{x(x^2-y)^2}{2a^2} \sqrt[3]{4a^2(x+y)^2} & 215. ab^3 \sqrt{2a} - ab \sqrt[12]{8a^8b^7 + a^2b^2} & & \\
216. \sqrt[5]{4x^2} + \sqrt[5]{2x} \cdot \sqrt{3} + 3 & 217. 2\sqrt[3]{a^2x} + \sqrt{ax} & & \\
218. x\sqrt[3]{3xy} - x\sqrt[4]{12xy^3} + 2xy & 219. a^3 & 220. a \sqrt[9]{a} & \\
221. 2x^3 \sqrt[4]{2x^3} & 222. -a^8b^3 \sqrt[8]{a^6b^5} & 223. 3a^{10}x^5 \sqrt[3]{3a^2x} & 224. 16a^3 \sqrt[9]{9a} \\
225. (x-y)^5 \sqrt{(x-y)^3} & 226. \frac{b^7 \sqrt{ab^2}}{a^4} & 227. \sqrt[3]{16a^{2n}b} & \\
228. (x^2+y^2)^{mp} & 229. 5-2\sqrt{6} & 230. \frac{3^3}{4} + 2\sqrt{2} & \\
231. 2\sqrt[3]{2} + 4\sqrt[4]{2} + 2 & 232. 3\sqrt{3} - 18\sqrt[3]{2} + 12\sqrt[6]{432} - 16 & & \\
233. 11 - 2\sqrt[6]{6} + 4\sqrt[4]{3} - 6\sqrt[4]{2} & 234. 48 - 12\sqrt{10} - 12\sqrt[4]{5} + 20\sqrt{2} & & \\
235. 10 & 236. 8 & 237. 16 & \\
238. \frac{a^2b^3 - 16ab\sqrt{b} + 64}{16a} & 239. a^4 \sqrt{a(7+5\sqrt{2})} & & \\
240. \sqrt[3]{a} & 241. \sqrt[4]{a^4} & 242. \sqrt{5} & 243. 2a \sqrt[4]{a} \\
244. \sqrt[8]{a^7} & 245. \sqrt[6]{a^5} & 246. ac \sqrt[4]{ab} & 247. \sqrt[12]{a^4b^8} \\
248. \sqrt[24]{x^{41}} & 249. \sqrt[12]{\frac{x^9}{y}} & 250. \sqrt[24]{2^8 \cdot 3^8 x^{11} y^7} & 251. 12 \\
252. 3 & 253. 2 & 254. 4 & 255. \sqrt[3]{a} \\
256. \frac{\sqrt{m}}{m} & 257. \sqrt[3]{a} & 258. \frac{(m+n)\sqrt{m-n}}{m-n} & \\
259. 2\sqrt{2} & 260. 3\sqrt[4]{2} & 261. \frac{\sqrt[3]{9}}{3} & \\
262. (a+b)^3 \sqrt{(a-b)^2} & 263. \frac{\sqrt[3]{(a^2-b^2)^2}}{a+b} & & \\
264. \frac{a-2\sqrt{ab}+b}{a-b} & 265. \frac{a(1+\sqrt{a})}{1-a} & 266. 2\sqrt[3]{8} - 8 &
\end{array}$$

$$\begin{array}{lll}
267. \sqrt{(1-a)(1+\sqrt{a})} & 268. \frac{n(\sqrt[3]{a^2} + \sqrt[3]{ab} + \sqrt[3]{b^2})}{a-b} & \\
269. 3(5\sqrt{2} - 6 + 3\sqrt{6} - 4\sqrt{3}) & 270. \frac{\sqrt{5} + \sqrt{6} + \sqrt{7}}{2} & \\
271. \sqrt{3} - \sqrt{2} & 272. n \sqrt{\sqrt{2} + \sqrt[3]{3}} (3 - 2\sqrt{2}) (2 - \sqrt[6]{72} + \sqrt[3]{9}) & \\
173. -\frac{a^2 + \sqrt{a^4 - b^4}}{b^2} & 274. (\sqrt{2} - \sqrt[4]{3})(2 + \sqrt{3}) & \\
275. \frac{(2\sqrt{3} + \sqrt[4]{3})(12 + \sqrt[3]{3})}{3} & 276. \frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{2} & 277. 2 + \sqrt{2} \\
278. \frac{\sqrt{14} - \sqrt{6}}{2} & 279. 2 + \sqrt{3} & 280. \sqrt{18} + \sqrt[4]{2} & 281. \sqrt[4]{45} - \sqrt[4]{5} \\
282. \frac{\sqrt{10} + \sqrt{2}}{2} & 283. 3 + \sqrt{2} & 284. \sqrt{a} - \sqrt{b} & \\
285. \sqrt{a^2+b} + \sqrt{a^2-b} & 286. \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{\sqrt{5}}{5} & 287. \sqrt[3]{0.315} + \sqrt[3]{0.065} & \\
288. 2\sqrt[4]{2a} & 289. \frac{2\sqrt[5]{5}}{5} & 290. 1 & 291. 14 \\
292. 2 & 293. 12 + 5\sqrt[3]{3} & 294. \frac{12 - \sqrt{5} + \sqrt{29}}{20} & \\
295. 4 + \sqrt{11} - 3\sqrt{7} & 296. 6 & 297. \frac{6\sqrt{6(x-6)}}{x-6} & \\
298. \sqrt{a^2-b^2} & 300. \frac{4a\sqrt{a^2-x^2}}{x^2} & 301. \sqrt[4]{63} & 302. -2x^8 \sqrt{x^7} \\
303. a & 304. \frac{a \sqrt[4]{a}}{2 \sqrt[4]{x}} & 305. \frac{a + \sqrt{a^2-x^2}}{x} & 306. 2a \sqrt[7]{a^7} \\
307. 11a \cdot \sqrt{ax} & 308. \frac{a^2}{2a^3} \sqrt[4]{ax^3} & 309. \frac{2}{a \sqrt{\frac{9}{1-a}}} & \\
310. \frac{1}{\sqrt{1+x}} & 311. \frac{\sqrt{ax-n^2}}{a^2 \sqrt{ax} - \sqrt{an}} & 312. \frac{a}{c} - \frac{c}{b} & \\
313. \sqrt[4]{2} & 314. 1 & 315. -1 & \\
316. a+b & 317. \frac{a - \sqrt{2ab-b^2}}{a} & 318. a^{\frac{2}{3}} & \\
319. a^{-\frac{3}{4}} & 320. a^{-\frac{3}{5}} b^{\frac{4}{5}} & 321. a^{-\frac{3}{2}} & \\
322. (a^2+b^2)^{\frac{1}{3}} & 323. \frac{b^{\frac{2}{3}}}{a^{\frac{1}{3}}(a^2-b^2)^{\frac{1}{3}}} & 324. x^{\frac{n+1}{m}} & \\
325. a^{\frac{1}{m}} & 326. x^{\frac{2}{m}} y^{-\frac{n}{m}} & 327. a^{-\frac{n}{r}} & 328. a^{\frac{1}{3}} b^{\frac{1}{15}}
\end{array}$$

329. $(a-x)^{\frac{2}{3}}$ 330. $\sqrt[6]{a^6}$ 331. $\sqrt[4]{a^{-3}}$ 332. $\sqrt{(a+b)^2}$
 333. $3\sqrt[3]{a^8(a-b)^3}$ 334. $\frac{1}{\sqrt[4]{4a}}$ 335. $\sqrt[4]{a+b}$
 336. $\frac{1}{\sqrt{m^2}}$ 337. $\frac{1}{\sqrt[12]{x^{2n-3}}}$ 338. $\frac{1}{\sqrt[3]{e}}$ 339. $n^2 \sqrt{n}$
 340. ± 2 341. 27 342. $\frac{1}{32}$ 343. 4
 344. $\frac{6}{5}$ 345. $\frac{4}{9}$ 346. 0,8 347. $\frac{1}{27}$
 348. 5 349. -52 350. $ab\sqrt[60]{a^{25}b^{16}}$ 351. $\sqrt[12]{\frac{b}{a}}$
 352. $a + \sqrt{ab} + b$ 353. $a + b + \sqrt{ab}$ 354. $a^n - \sqrt{\frac{a^n}{b^n}} + \frac{1}{b^n}$
 355. $\sqrt[3]{a^2 - 2\sqrt{ab} + 4\sqrt{b^2}}$ 356. $\sqrt{a} - \sqrt[4]{b} + \sqrt{c}$
 366. 1 367. -1 368. 1 369. 1 370. i 371. -1
 372. -1 373. -i 374. i 375. 2i 376. 9i 377. ai
 378. $b^3 i$ 379. $\frac{3i}{2}$ 380. $\frac{a^2 i}{b^4}$ 381. $i\sqrt{a}$ 382. $3i\sqrt{x}$ 383. $i\sqrt{a^2 + b^2}$
 384. $(x-y)i$ 385. $5i$ 386. $2(5\sqrt{3}-3)i$ 387. $4+17i$
 388. $5a-2bi$ 389. -12 390. $-\sqrt{ab}$ 391. -x
 392. $(a-b)i$ 393. $1-46i$ 394. $100-13i\sqrt{7}$
 395. $a+3b+2i\sqrt{ab}$ 396. -17 397. $-i\sqrt{a}$
 398. $\sqrt{a}$ 399. $a+bi$ 400. $\frac{x(x-y)}{x^2+y^2} - \frac{y(x-y)}{x^2+y^2} i$
 401. $1-i\sqrt{3}$ 402. $-\frac{191}{209} - \frac{60\sqrt{2}}{209} i$ 403. $3-5i\sqrt{2}$
 404. $-\frac{7\sqrt{3}-6}{30} - \frac{(3+\sqrt{3})\sqrt{7}}{30} i$ 405. $a^2 - b^2 + 2abi$
 406. $7-6i\sqrt{2}$ 407. $\frac{-1+i\sqrt{3}}{2}$ 408. $-12\sqrt{5}-49$
 409. $-2(7+6\sqrt{-2})$ 410. $\frac{7+4\sqrt{-2}}{4}$ 411. $a^3-3ab^2-(2a^2b-b^3)i$
 412. $+9+25\sqrt{-2}$ 413. $-i(\sqrt{3}-2)^3$ 414. 1 415. $2+i$
 416. $1-2i$ 417. $2+i\sqrt{3}$ 418. $\frac{3\sqrt{2}}{2} - i\frac{\sqrt{10}}{2}$
 419. $\sqrt{22}-i\sqrt{2}$ 420. $\frac{1}{2}(\sqrt{26}+i\sqrt{2})$ 421. $\frac{1+i}{\sqrt{2}}$
 422. $\frac{\sqrt{2}}{2}(\sqrt{2+1}+i\sqrt{2-1})$

Ճ Գ. ՈՒՆԻ

4. 1-ին և 3-րդ քանորդների կիսողների վրա:
 5. 2-րդ և 4-րդ քանակությանների կիսողների վրա:
 30. 32 կմհեռավորության վրա, 2 ժ. 40 ր. հետո:
 31. Մոտավորապես սկսած $d=7,15$ -ից.

XI Գ. ՈՒՆԻ

1. $0 \leq \frac{b}{a}$ 2. $0 \leq a+b$ 3. $0 \leq \frac{1}{m+n}$ 4. $0 \leq \frac{3a}{2}$
 5. $\pm 3ab$ 6. $0 \leq 2a$ 7. $\pm \sqrt{ab}$ 8. $\pm n$
 9. $\pm \frac{a+1}{a}$ 10. $\pm \sqrt{(a^2-ab+b^2)}$ 11. $\pm \sqrt{4a^2+b^2}$
 12. $\pm a$ 13. $3a \leq a$ 14. $-7a^3 \leq 5a^3$ 15. $a \leq b$
 16. $a-5b \leq 3b-a$ 17. $2a \leq \frac{a}{2}$ 18. $-\frac{a}{3} \leq -\frac{a}{2}$
 19. $-\frac{3a}{b} \leq -\frac{a}{3b}$ 20. $\frac{5a}{4b} \leq \frac{4a}{5b}$ 21. $\frac{m}{n} \leq \frac{n}{m}$ 22. $\frac{a}{b} \leq \frac{b}{a}$
 23. $\frac{a}{b} \leq -1$ 24. $\frac{a}{a+b} \leq \frac{b}{a-b}$ 25. $\frac{a}{b} \leq -\frac{b}{a}$
 26. $\frac{2a}{3} \leq -\frac{5a}{7}$ 27. $\frac{3a-b \pm \sqrt{9a^2-10ab+b^2}}{2}$ 28. $a \pm 2b$
 29. $-\frac{a}{2}(3 \pm \sqrt{3})$ 30. $\frac{a}{2} \leq -\frac{5a}{6}$ 31. $-a \leq -b$
 32. $1 \leq 1$ 33. $\frac{ab}{a \pm b}$ 34. $\frac{2c}{a+b} \leq -\frac{c}{a+b}$
 35. $a \leq b$ 36. $a \leq b$
 37. $\frac{a+b}{2(a-b)^2}(a^2+b^2 \pm \sqrt{a^4-4a^3b+10a^2b^2-4ab^3+b^4})$
 38. $\frac{1}{3}(a+b+c \pm \sqrt{a^2+b^2+c^2-ab-ac-bc})$
 39. $\frac{a \pm \sqrt{a^2-4b(a-c)}}{2}$ 40. $\frac{5a+3b}{8} \leq \frac{3a+5b}{8}$
 41. $-a \leq \frac{a(c+1)}{c(2c+3)}$
 42. $\frac{ab+ac+bc \pm \sqrt{a^2b^2+a^2c^2+b^2c^2-a^2bc-ab^2c-abc^2}}{a+b+c}$
 43. $a^n \leq a^{-n}$ 44. $a^{3n} \leq -a^n$ 45. $\sqrt{a} \leq -\sqrt{2a}$
 66. $(x-3)(x-4)$ 67. $(x-9)(x+12)$ 68. $(3x-2)(2x+3)$
 69. $(5x+2)(6x+5)$ 70. $[x-(3+i\sqrt{2})][x-(3-i\sqrt{2})]$
 71. $(x+11)(x+4)$ 72. $(x-3a)(x+2a)$

74. $(x-a-\sqrt{b})(x+\sqrt{b})$ 75. $(x\sqrt{ab}-a-b)(x\sqrt{ab}-a+b)$
 76. $x^2-5x+6=0$ 77. $x^2-2x-24=0$ 78. $x^2+5x=0$
 79. $x^2-9=0$ 80. $8x^2-2x-1=0$ 81. $6x^2+13x+6=0$
 82. $x^2-(\sqrt{6}-\sqrt{3})x-3\sqrt{2}=0$ 83. $x^2-8x+13=0$
 84. $x^2+6x+24=0$ 85. $x^2-2x+11=0$
 86. $x^2+(2b-3a)x-6ab=0$
 87. $x^2+3(b-a)x+2a^2-5ab+2b^2=0$
 88. $6x^2-ax-a^2=0$ 89. $x^2-2ax+a^2-b^2=0$
 90. $x^2-\left(\frac{a}{b}+\frac{b}{a}\right)x+1=0$ 91. $(a+b)x^2-2ax+a-b=0$
 92. $(1-a)(1-b)x^2-[a(1-a)+b(1-b)]x+ab=0$
 93. $x^2-2ax+a^2-b=0$ 94. $x^2-2\sqrt{ax}+a+b=0$
 95. $qx^2+px+1=0$ 96. $ax^2+mbx+m^2c=0$
 97. $4x^2-p^2+4q=0$ 98. $a^2x^2+a(b-c)x-bc=0$

99. $\frac{b(3ac-b^2)}{a^3}$ 100. p^2-q 101. ± 20
 103. $c \leq 27$ և $c > 27$ 106. -16 107. 4
 108. $mp^2-(m+1)^2q=0$ 109. $\frac{2q}{-p \pm \sqrt{p^2-49}}$

110. $\pm \sqrt{pq}$ և $\pm \sqrt{\frac{p}{q}}$
 111. $\frac{b+\sqrt{b^2+4ac}}{2}$ և $\frac{-b+\sqrt{b^2+4ac}}{2a}$
 112. $\frac{\pm b \pm \sqrt{b^2+4a}}{2}$ 113. $\pm p\sqrt{\frac{S}{p^2+q^2}}$ և $\pm q\sqrt{\frac{S}{p^2+q^2}}$
 114. $\frac{a-\sqrt{a^2-4}}{2}$, ($a \geq 2$)
 115. $\frac{a-100(b+c)+a\sqrt{[100(b+c)-a]^2+400ab}}{2}$
 116. $\frac{\sqrt{5}-1}{2}a$ և $\frac{3-\sqrt{5}}{2}a$ 117. Հատվածը պետք է կիսել

118. Ուղղանկյան կողմերը հավասար են, $p \pm \sqrt{p^2-4S}$ գտնացվում է քառակուսի, յեթե $p^2=4S$

119. $\frac{2\sqrt{5n^2-m^2}+4m}{5}$ և $\frac{2\sqrt{5n^2-m^2}-m}{5}$

120. $\frac{c \pm \sqrt{c^2-4h^2}}{2}$ ($h \leq \frac{c}{2}$) 121. $\frac{a}{\sqrt{n}-1}$ 122. $\frac{d}{\sqrt{v_1^2+v_2^2}}$

123. $\frac{mP}{\sqrt{m^2-mn+n^2}}$ և $\frac{nP}{\sqrt{m^2-mn+u^2}}$ 124. $\frac{\sqrt{n}}{\sqrt{m}-\sqrt{n}}h$

125. $\frac{d\sqrt{n}}{\sqrt{n+1}}$ 126. $\sqrt{a^2+b^2}$ 127. Հավասարումը $\sqrt{\frac{2x}{98}+\frac{8x}{330}-n}$

128. $\frac{a+b \pm \sqrt{a^2-ab+b^2}}{6}$, $\frac{a+b \pm \sqrt{(a-b)^2+4S}}{4}$

129. $\frac{\sqrt{bc(bc+4a)}-bc}{2c}$ և $\frac{\sqrt{mn(mn+4p)} \pm mn}{2n}$ 130.

131. $\frac{2T \pm t + \sqrt{4T^2+t^2}}{2}$ 147. $\min. V_{jbrp} t=4$

148. $\max. S_{jbrp} t=12,7$

XII ԳԼՈՒԽ

1. $\pm 2; \pm 1$ 2. $\pm 2i; \pm 2i\sqrt{2}i$ 3. $\pm \frac{2}{\sqrt{5}}; \pm i$

4. $\pm \sqrt{\frac{2}{3}}; \pm \frac{i\sqrt{3}}{2}$ 5. $\pm \sqrt{a}; \pm i\sqrt{b}$

6. $x_{1,2} = \pm 2; x_{3,4} = \pm ai$ 7. $x_{1,2} = \pm \frac{a}{b}; x_{3,4} = \pm \frac{b}{a}$

8. Գումարը = 0 9. $4(x-2)(x+2)\left(x-\frac{1}{2}\right)\left(x+\frac{1}{2}\right)$

10. $x^4-10x^2+9=0$ 11. $-1; \frac{1 \pm i\sqrt{3}}{2}$ 12. $2; -1 \pm i\sqrt{3}$

13. $a; a \cdot \frac{-1 \pm i\sqrt{3}}{2}$ 14. $\pm 2; \pm 2i$ 15. $\pm \frac{3\sqrt{2}}{2}(1 \pm i)$

16. $\pm 2; \pm 1 \pm i\sqrt{3}$ 17. $-\frac{2}{5}; \frac{1 \pm i\sqrt{3}}{5}$ 18. $\frac{\pm 1 \pm i}{3}$

19. $\pm \frac{b}{a}; \pm \frac{b}{a}i; \frac{b\sqrt{2}}{2a}(\pm 1 \pm i)$

20. $1; \frac{-1 \pm i\sqrt{3}}{2}; \sqrt[3]{2}; \frac{-1 \pm i\sqrt{3}}{\sqrt[3]{4}}$

21. $1; \frac{-1 \pm i\sqrt{3}}{2}; 3; \frac{3(-1 \pm i\sqrt{3})}{2}$

22. $-1; \frac{1 \pm i\sqrt{3}}{2}; -\frac{1}{3}; \frac{1 \pm i\sqrt{3}}{6}$

23. $\frac{1}{2}; \frac{-1 \pm i\sqrt{3}}{4}; -\frac{1}{\sqrt[3]{5}}; \frac{1 \pm i\sqrt{3}}{2\sqrt[3]{5}}$

24. $32; 16(-1 \pm i\sqrt{3}); 1; \frac{-1 \pm i\sqrt{3}}{2}$

25. $-1; \frac{1 \pm i\sqrt{3}}{2}; \sqrt[3]{7}; \frac{-1 \pm i\sqrt{3}}{2}$

26. $\frac{3}{a}; \frac{3(-1 \pm i\sqrt{3})}{2a}; -\frac{1}{a}; \frac{1 \pm i\sqrt{3}}{2a}$
 27. $1; \frac{\sqrt{5}-1 \pm i\sqrt{10+2\sqrt{5}}}{4}; -\frac{(\sqrt{5}+1) \pm i\sqrt{10-2\sqrt{5}}}{4}; \sqrt{-9};$
 $\frac{\sqrt[5]{9}}{4}(\sqrt{5}-1 \pm i\sqrt{10+2\sqrt{5}}); \frac{\sqrt[5]{9}}{4}(-\sqrt{5}-1 \pm i\sqrt{10-2\sqrt{5}})$
 28. $0; \frac{7}{2}$ 29. $\frac{8}{5}; -\frac{7}{4}; -9$ 30. $2; -1; -1$ 31. $1; 2; -3$
 32. $-1; \pm 1$ 33. $5; \pm 1$ 34. $-3; \frac{1 \pm i\sqrt{3}}{2}$
 35. $-6; -1 \pm i\sqrt{2}$ 36. $1; -2; \pm i\sqrt{2}$
 37. $1; -2; 3; -4$ 38. $2; -3; \frac{3 \pm \sqrt{5}}{2}$ 39. $-1; \frac{n \pm i\sqrt{n(3n+4)}}{2n}$
 40. $a; a(1 \pm 2i\sqrt{3})$ 41. $-a; \frac{a \pm \sqrt{a^2-4b^2}}{2}$ 43. $1; \pm i$
 44. $\pm 1; 2; \frac{1}{2}$ 45. $\frac{3}{2}; -\frac{2}{3}; \pm i$ 46. $\pm 1; \frac{b \pm \sqrt{b^2-4a^2}}{2a}$
 47. $x_1=2; x_2=\frac{1}{2}; x_3=-\frac{1}{3}; x_4=-3$
 48. $x_1=2; x_2=\frac{1}{2}; x_3=\frac{-3+\sqrt{5}}{2}; x_4=\frac{-3-\sqrt{5}}{2}$
 49. $x_{1,2}=4 \pm \sqrt{15}; x_{3,4}=\frac{1 \pm \sqrt{63}}{8}$
 50. $x_1=2; x_2=-\frac{1}{2}; x_3=\frac{1}{3}; x_4=-3$
 51. $x_1=-1; x_{2,3}=-2 \pm \sqrt{3}; x_4=2; x_5=\frac{1}{2}$
 54. $x_1=1; x_2=x_3=x_4=-1; x_5=2; x_6=\frac{1}{2}$
 56. $2(x-1)^2(x-2)\left(x-\frac{1}{2}\right)$
 57. $6x^4-x^3-23x^2-x+6=0$

XIII ԳԼՈՒԽ

1. 2	2. 20	3. -1	4. 7
5. 6	6. 7	7. 4	8. 4
9. 0; 2	10. $0; \frac{5}{2}$	11. 2	12. 2
13. ± 2	14. $3; -\frac{2}{3}$	15. 81	16. 5

17. $2; \frac{5}{2}$ 18. $4; -\frac{10}{27}$ 19. $0; \frac{25}{16}$ 20. $-\frac{2}{8}$
 21. $\frac{2}{3}$ 22. 20 23. $1; -\frac{27}{8}$ 24. $84; 19$
 25. $\pm 3\sqrt{2}$ 26. $0; -5$ 27. $\frac{a}{4}$ 28. $0; a$
 29. $\pm \frac{1}{2}\sqrt{4a^2+2b^2}$ 30. $\frac{a}{b}; \frac{c}{d}$ 31. $-\frac{2a}{3}$
 32. $\frac{3a^2}{4}$ 33. $2a$ 34. $0; \pm a$
 35. $\frac{1 \pm \sqrt{1+4b^2}}{2a}$ 36. $\frac{a \pm \sqrt{a^2+24ab}}{6}$ 37. $\frac{a+b}{2} \pm \frac{a-b}{4}\sqrt{2}$

XIV ԳԼՈՒԽ

1. $6; 2; -\frac{22}{3}; -\frac{14}{3}$ 2. $3; 5; -3; -4$ 3. $1; 3; 19; -3$
 4. $4; 2; 3; 1$ 5. $1; \frac{1}{2}; -1; -\frac{1}{2}$ 6. $11; 9; -11; -9$
 7. $15; 3; 9, 6; -2, 4$ 8. $20; 100; -19; 139$ 9. $5, 6; 5, 2; -7, 6; 0, 8$
 10. $3; 4; 1; 2$ 11. $3a; 2a; -\frac{27}{16}a; -\frac{43}{16}a$
 12. $\frac{a}{a-1}; \frac{a}{a+1}; -\frac{a}{1+a}; \frac{a}{1-a}$ 13. $a; 0; 0; b$
 14. $\frac{a}{2}\left(1 + \sqrt{\frac{b-2}{b+2}}\right); \frac{a}{2}\left(1 - \sqrt{\frac{b-2}{b+2}}\right); \frac{a}{2}\left(1 - \sqrt{\frac{b-2}{b+2}}\right); \frac{a}{2}\left(1 + \sqrt{\frac{b-2}{b+2}}\right)$
 15. $\sqrt{ab}; \sqrt{\frac{a}{b}}; -\sqrt{ab}; -\sqrt{\frac{a}{b}}$
 16. $(3; 1); (-3; -1); \left(12; -\frac{7}{2}\right); \left(-12; \frac{7}{2}\right)$
 17. $(0; 0); (2; 2); (\sqrt{2}; 2-\sqrt{2}); (-\sqrt{2}; 2+\sqrt{2})$ 18. $3; 5; 2; 1$
 19. $(3; 2); (-3; -2); \left(\frac{8\sqrt{3}}{3}; -\frac{7\sqrt{3}}{3}\right); \left(-\frac{8\sqrt{3}}{3}; \frac{7\sqrt{3}}{3}\right)$
 20. $(3; 5); (-3; -5); (-8; 5); (-6; -5)$ 21. $(6; 5); (-6; 5); (6; -5); (-6; -5)$
 22. $(4; 2\sqrt{2}); (4; -2\sqrt{2}); (3; 5); (3; -5)$ 23. $3; \frac{2}{3}; -2; -1$
 24. $2; \frac{3}{2}; \frac{1}{2}; \frac{2}{3}$ 25. $(7; 3); (7; -4); (-8; 3); (-8; -4)$

$$26. \frac{a}{\sqrt{a+b}}; \frac{b}{\sqrt{a+b}} \quad \text{L} \quad -\frac{a}{\sqrt{a+b}}; -\frac{b}{\sqrt{a+b}}$$

$$27. (a; a), (-a; -a), \left[\frac{a}{2}(1+i\sqrt{3}); \frac{a}{2}(1-i\sqrt{3}) \right] \quad \text{L} \quad \left[\frac{a}{2}(1-i\sqrt{3}); \frac{a}{2}(1+i\sqrt{3}) \right]$$

$$28. a+1; a-1 \quad \text{L} \quad -a; -a$$

$$29. (a; a+b), (a; -b), (b+\sqrt{a^2+b^2}; b) \quad \text{L} \quad (b-\sqrt{a^2+b^2}; b)$$

$$30. (-a; 2a-2), (-a; -2a), (2a; a) \quad \text{L} \quad (-a; -2a) \quad 31. 7; 5 \quad \text{L} \quad 5; 7$$

$$32. (3; 2), (3; -2), (-3; 2) \quad \text{L} \quad (-3; -2) \quad 33. 7; 5 \quad \text{L} \quad 5; 7$$

$$34. 6; 2 \quad 35. 20; 4 \quad \text{L} \quad -20; -4 \quad 36. 2; 2 \quad \text{L} \quad 2; 2$$

$$37. (4; 3), (-4; -3), (3; 4) \quad \text{L} \quad (-3; -4) \quad 38. 7; 6 \quad \text{L} \quad -6; -7$$

$$39. 8; 2 \quad 40. 4; 64$$

$$41. (3; 2), (-3; 2), (\sqrt{-2}; -9) \quad \text{L} \quad (-\sqrt{-2}; -9) \quad 42. 4; 3 \quad \text{L} \quad -3; -4$$

$$43. (3; 1), (-3; -1), (i; 3i) \quad \text{L} \quad (-i; 3i) \quad 44. 8; 4 \quad \text{L} \quad 4; 8$$

$$45. (3; 1), (-3; -1) \left(\frac{3}{2}; 2 \right) \quad \text{L} \quad \left(-\frac{3}{2}; -2 \right)$$

$$46. (2; 1), (-2; -1), (i, 2i) \quad \text{L} \quad (-i; -2i)$$

$$47. (3; 2), (-2; -3) \quad 48. \pm 3\sqrt{2}; \pm \sqrt{2} \quad 49. (9; 4), (-4; -9)$$

$$50. (9; 4), (4; 9), (4+\sqrt{15}; 4-\sqrt{15}) \quad \text{L} \quad (4-\sqrt{15}; 4+\sqrt{15})$$

$$51. (0; 0), \left(\frac{3+i\sqrt{3}}{2}; \frac{3-i\sqrt{3}}{2} \right) \quad \text{L} \quad \left(\frac{3-i\sqrt{3}}{2}; \frac{3+i\sqrt{3}}{2} \right)$$

$$52. (0; 0), (1; 1) \quad \text{L} \quad (-1; -1)$$

$$53. (3; 2), (2; 3), \left(\frac{5+i\sqrt{151}}{2}; \frac{5-i\sqrt{151}}{2} \right) \quad \text{L} \quad \left(\frac{5-i\sqrt{151}}{2}; \frac{5+i\sqrt{151}}{2} \right)$$

$$54. (2; -1), \left(\frac{3+i\sqrt{17}}{2}; \frac{-3+i\sqrt{17}}{2} \right) \quad \text{L} \quad \left(\frac{3-i\sqrt{17}}{2}; \frac{-3-i\sqrt{17}}{2} \right)$$

$$55. (3; 1), (1; 3), \left(2+2\sqrt{\frac{10}{7}}; 2-2\sqrt{\frac{19}{7}} \right) \quad \text{L} \quad \left(2-2\sqrt{\frac{19}{7}}; 2+2\sqrt{\frac{10}{7}} \right)$$

$$56. (2; 1), \left(\frac{1}{3}; -\frac{2}{3} \right), \left(\frac{1+\sqrt{41}}{10}; \frac{-9+\sqrt{41}}{10} \right) \quad \text{L} \quad \left(\frac{1-\sqrt{41}}{10}; \frac{-9-\sqrt{41}}{10} \right)$$

$$57. (4; 2), (2; 1), (4; 2) \quad \text{L} \quad (2; 1)$$

$$58. (6; 3), \left(-3; -\frac{3}{2} \right), \left(\frac{12+3\sqrt{39}}{23}; 12+3\sqrt{39} \right) \quad \text{L} \quad \left(\frac{12-3\sqrt{39}}{23}; 12-3\sqrt{39} \right)$$

$$59. 5; 3 \quad 60. (333; 111) \quad \text{L} \quad (115; 329) \quad 61. \pm 3; \pm 4; \pm 2$$

$$62. \pm 8; \pm 6; \pm 9;$$

$$65. \pm 5; \pm 2; \pm 7$$

$$63. \pm 1; \pm 4; \pm 6$$

$$66. 13; 5; 2 \quad \text{L} \quad 2; 5; 13$$

$$64. 9; 1; 3; -5; 0;$$

$$67. (4; 3; 5), (3; 4; 5), \left(\frac{5+i\sqrt{23}}{2}; \frac{5-i\sqrt{23}}{2}; 7 \right) \quad \text{L} \quad \left(\frac{5-i\sqrt{23}}{2}; \frac{5+i\sqrt{23}}{2}; 7 \right)$$

$$68. 2; 4; 1 \quad \text{L} \quad 2; 1; 4$$

$$69. 5; 12; 13 \quad \text{L} \quad 12; 5; 13$$

$$70. (1; 1; 1), (1; 1; 1), \left(\frac{7+i\sqrt{15}}{2}; -4; \frac{7-i\sqrt{15}}{2} \right) \quad \text{L} \quad \left(\frac{7-i\sqrt{15}}{2}; -4; \frac{7+i\sqrt{15}}{2} \right)$$

$$71. (4; 6; 3), (4; 3; 6), (9; 2+i\sqrt{14}; 2-i\sqrt{14}) \quad \text{L} \quad (9; 2-i\sqrt{14}; 2+i\sqrt{14})$$

$$72. \pm 1; \pm 5; \pm 2$$

$$73. \frac{1}{2}, \frac{1}{6}, \frac{1}{4} \quad \text{L} \quad \frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{5} \quad 74. \frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2} \quad \text{L} \quad \frac{1}{8}, \frac{1}{5}, \frac{1}{2}$$

$$75. (1; 2; 3), (1; 3; 2), (2; 1; 3), (2; 3; 1), (3; 1; 2) \quad \text{L} \quad (3; 2; 1)$$

$$76. (5; -2; -3), (5; -3; -2), (-2; 5; -3), (-2; -3; 5), (-3; 5; -2) \quad \text{L} \quad (-3; -2; 5)$$

$$77. 2; 5; 4; 3 \quad \text{L} \quad -7; 4; 5; 12$$

$$78. (3; 5; 4; 7), (17; 5; 4; -7), (10+\sqrt{58}; -4; -5; -\sqrt{58}) \quad \text{L} \quad (10-\sqrt{58}; -4; -5; \sqrt{58})$$

$$79. 10; 6; 5; 3 \quad \text{L} \quad 3; 5; 6; 10 \quad 80. 3; 2; 6; 1 \quad \text{L} \quad 2; 3; 1; 6$$

$$81. \frac{1}{2}(a^2+2b\pm a\sqrt{a^2+4b}); \frac{1}{2}(a^2+2b\pm a\sqrt{a^2+4b})$$

$$82. \frac{a}{\sqrt{a^2+b^2}}; \frac{b}{\sqrt{a^2+b^2}} \quad 83. \pm a; \pm 2a; \pm 3a$$

$$84. \pm \frac{m}{\sqrt{3bc}}; \pm \frac{m}{\sqrt{3ac}}; \pm \frac{m}{\sqrt{3ab}}$$

$$85. \pm \frac{\sqrt{a^2+b^2}}{n}; \pm \frac{an}{\sqrt{a^2+b^2}}; \pm \frac{bn}{\sqrt{a^2+b^2}}$$

$$86. \pm \sqrt{\frac{(a+c-b)(a+b-c)}{2(b+c-a)}}; \pm \sqrt{\frac{(b+c-a)(a+b-c)}{2(a+c-b)}};$$

$$\pm \sqrt{\frac{(b+c-a)(a+c-b)}{2(a+b-c)}} \quad 87. \frac{a(b+c)}{2\sqrt{abc}}; \frac{b(a+c)}{2\sqrt{abc}}; \frac{c(a+b)}{2\sqrt{abc}}$$

$$88. \pm \sqrt{\frac{a+b-c}{2}}; \pm \sqrt{\frac{a-b+c}{2}}; \pm \sqrt{\frac{b+c-a}{2}}$$

$$89. a+b\pm\sqrt{2ab}; -b\pm\sqrt{2ab}; -a\pm\sqrt{2ab}$$

$$91. 19 \quad \text{L} \quad 11 \quad 92. (15; 13), (-13; -15)$$

$$95. 6; 8 \quad \text{L} \quad -9 \quad \text{L} \quad -7$$

$$99. (10; 7), (-7; -10)$$

$$96. 24 \quad 97. 12 \quad \text{L} \quad 4$$

$$100. \frac{8}{4} \quad \text{L} \quad \frac{4}{3}$$

$$90. m+n; m-n; m$$

$$93. 8 \quad \text{L} \quad 5 \quad 94. 15; 5$$

$$101. 35 \quad \text{L} \quad 53$$

102. 20; 18; 16 103. 1; 4; 7 104. 452 105. 9; 6; 4 106. 864

107. $\frac{1 \pm \sqrt{2(a+b)+1}}{2} \pm \frac{1 \pm \sqrt{2(a-b)+1}}{2}$

108. $\frac{a(p+q)}{2\sqrt{apq}}; \frac{a(p-q)}{2\sqrt{apq}}$ 109. 14 4 8 110. 24; 4

111. 36 4 12 112. 5; 12; 13 113. 6; 8; 10

114. 5; 12; 13 115. 5; 6; 8 116. 19 4 3 117. $\frac{\sqrt{a^2+4s} + \sqrt{a^2-4s}}{2}$

118. $a = \frac{4ps}{p^2+s \pm \sqrt{(p^2+s)^2-8p^2s}}; b = \frac{p^2+s \pm \sqrt{(p^2+s)^2-8p^2s}}{2p}$
 $c = 2p - a - b$

119. $\frac{4p \pm d - \sqrt{8p^2+d^2}}{2} \pm \sqrt{8p^2+d^2} - 2p$

120. $a^2+2s \pm \sqrt{(a^2+2s)^2-4s}$

121. 120 4 12 20 4 12 9 122. 12 4 9 123. 45 4 25 124. 16 4 12

125. 12 4 5 126. 24; 32, 2 127. $\sqrt{pq}$

131. $\frac{(ad-cb)qp}{(a+b)dq-(c+d)bp}; \frac{(bc-ad)pq}{(a+b)cq-(c+d)ap}$
 $\frac{a}{d-a}$

132. $\frac{\sqrt{2a-d}}{\sqrt{2a-d}}$

133. $\frac{d \pm \sqrt{d^2+4md}}{2md}; \frac{-d \pm \sqrt{d^2+4md}}{2md}$

134. $\frac{a(v^2+c^2)-2bcv \pm (v-c)\sqrt{a^2(v+c)^2-4abcv}}{2c}$
 $\frac{a(v-c) \pm \sqrt{a^2(v-c)^2-4abcv}}{2a}$

XV ՊԼԱՌԻՆ

1. 44; 345 2. -37; -360 3. 1065 4. $\frac{n(n+1)}{2}$

5. 5050 6. 10 100 7. $2n-1; n^2$

8. $\frac{a(n+1)-b(n-1)}{2n}$ 9. $d=3$ 10. $d=-5$

11. 55; 403 12. 26; 451 13. 2; 1661 14. 56; 680

15. 5; 18 16. -1; 20 17. 4; 528 18. -2; 330

19. 140; 10 20. 45; 3 21. 9; 2 22. 0; 7

23. 10; 265 24. 26; 604, 5 25. 7; 61 26. -9; 3

27. 10; 47 28. 52; 143 29. 10; 2

30. 24 4 -4 4 21 4 8 31. 33; -4 32. 145

33. 9 4 4 10; 8; 6.... 35. -10 36. 1, 3, 5... 21

37. 1, 3, 5.... 38. $\frac{(m+n)(m+n-1)}{2}$

39. 2, 5... 4 5, 2.... 40. -100

41. 2, 5, 8... 4 8, 5, 2.... 42. 2, 5, 8... 4 14, 11, 8....

43. 8 4 9 44. 9 4 16 45. 200, 9; 2160, 9 46. 30

47. 67 48. 160 49. 441 4 50. 4410 4; 294 4

51. 6 4 48 4 52. 1700 4 53. 3

54. 208, 176, 144, 112 55. 7 56. 10 4

57. 21 4 80 4 58. 15 4 59. 2775 4; 9, 9 4 36, 3 4 206 000° 60. 5 4 4

61. 78, 4 4 62. 4, 5 4 63. 4

64. 4 65. 40 4 66. 10 280 67. -13108

68. $\frac{1640}{729}$ 69. $\frac{19\sqrt{6}+30}{12}$ 70. $\frac{8}{3} \left[1 - \left(\frac{3}{4} \right)^n \right]$

71. $\frac{\sqrt{6}(\sqrt{3^n}-1)}{\sqrt{3}-1}$ 72. 141 4 423 73. $q = \sqrt{\frac{b}{a}}$

74. 189 75. $\frac{b^{m+1}}{a+b} \cdot \left[\left(-\frac{a}{b} \right)^n - 1 \right]$ 76. 13 122; 19 680

77. $-\frac{1}{625}; 4 \frac{104}{625}$ 78. 2; 254 79. $\frac{3}{8}; \frac{55}{216}$

80. 8; 14043 81. $-\frac{2}{3}; \frac{133}{3}$ 82. 5; 320 83. $8; -\frac{1}{16}$

84. 6; 189 85. $6; \frac{665}{27}$ 86. 3; 7 87. 2; 6

88. 567; 5 89. -486; 6 90. -6 4 3 91. 2; 8

92. 2; 120 93. -6; 432 4 5; 300 94. $-\frac{2}{3}; 27$

95. 3; 15 4 $-\frac{3}{4}; 240$ 96. $q = \pm 3; \pm \sqrt{-10}$

97. 3069 98. 54; 18; 6 4 2 4 27; -9; 3 4 -1

99. 2; 14; 98 100. 64; 32; 16; 8; 4 4 2 101. 2; 6; 18

102. 5; 13; 21; 29 103. $\sqrt[k]{k} \sqrt[k]{\left(\frac{1}{k} \right)^m}$

105. $\frac{\sqrt{2}}{256}$ 106. 15, 5; 22, 0... 247, 6 107. 4 8, 49

108. 9 4; 12; 4; 16 4 109. 18 4; 6 4; 2 4

110. 46, 5 4 111. 26, 7 4 112. 625 4

113. 2 114. $\frac{3}{4}$ 115. $\frac{3\sqrt{6}}{2}$ 116. $\frac{16+11\sqrt{2}}{7}$

117. $q = \frac{1}{1+k}$ 118. $\frac{1}{3} AB$ 119. $4a(2+\sqrt{2}) \pm 2a^2$

120. $6a(2-\sqrt{3}) \pm \frac{1}{7} a^2 \sqrt{3}$ 121. $2\pi R^2 \pm 4R^3$ 122. $(1+\sqrt{2})a$

1. 8 2. 2 3. 2 4. 64 5. 4 6. $\frac{1}{4}$ 7. 4 8. 64
 9. $\frac{1}{25}$ 10. -3 11. 10; 5; 2 12. -4; -2; -1
 13. $\frac{1}{512}$ 14. 3 15. -6; -3; -2
 16. 6; 3; 2 17. 1; $\frac{3}{4}$; $\frac{4}{3}$; $\frac{9}{16}$; $\frac{16}{9}$; $\frac{27}{64}$; $\frac{64}{27}$ 18. -1; 2; 0; -3
 19. 5; 125; $\frac{1}{5}$; $\frac{1}{125}$ 20. 0; -2; -1; 2; -3; 3
 21. $\sqrt[4]{27}$ 22. 1 $\angle$ 2; 2 $\angle$ 3; 3 $\angle$ 4; 4 $\angle$ 5; 5 $\angle$ 6; 6 $\angle$ 7; 7 $\angle$ 8; 8 $\angle$ 9
 23. -1 $\angle$ -2; -1 $\angle$ -2; -2 $\angle$ -3; -3 $\angle$ -4; -4 $\angle$ -5
 24. $\sqrt{5}$ 25. $\frac{\sqrt[4]{8}}{8}$ 26. $\frac{\sqrt[3]{7}}{7}$ 27. $-\frac{1}{8}$; -512; $\frac{1}{64}$; -2; $-\frac{1}{2}$
 28. 3; 2; -4 29. $\frac{2}{5}$; $\frac{1}{10}$; $-\frac{1}{5}$; $-\frac{1}{10}$ 30. 4; $\frac{1}{\sqrt{2}}$; $\frac{\sqrt{2}}{4}$; $4\sqrt{2}$
 31. 0 32. ∞ 33. $-\infty$ 34. $\log_{14} 15 > \log_{15} 14$
 35. $\log 2 + \log 3$ 36. $\log 5 - \log 3$ 37. $3 \log 5$ 38. $\frac{1}{4} \log 11$
 39. 9; -1 40. 2 $\angle$ 3; 3 $\angle$ 5; 2 $\angle$ 19; 5 $\angle$ 7
 41. 0,77815; 1,17609; 1,47712; 1; 3
 42. 0,39794; 0,22185; -1,09691; -0,22185; -1,79588
 43. 1,30103; 2,30103; 1,17609; 2,17609; 3,17609
 44. -0,52288; -2,52288; -1,22185; -3,22185
 45. $\log 2 + \log a + \log b$ 46. $\log a + \log b - \log c$
 47. $3 \log a + 2 \log b$ 48. $2 \log a - 3 \log b - 7 \log c$
 49. $\log 2 + \log (a+b)$ 50. $\log 3 - \log (a+b) - \log (a-b)$
 51. $2 \log (a-b) + \log c - \log (a+b) - \log d$
 52. $\log 5 + 2 \log a + \log b + \frac{1}{3} \log c$ 53. $\frac{1}{2} (\log 3 + 3 \log a + \log b - 4 \log c)$
 54. $\log 5 + \frac{1}{3} [5 \log a + \log (a-b)]$
 55. $\log 2 + \log a + 3 \log b - \log c - \frac{1}{2} \log d$
 56. $\frac{5}{3} (1 - \log a)$ 57. $-n \log a - \frac{1}{2} \log b$ 58. $-\log a - \frac{1}{2} \log b$
 59. $\frac{2}{3} \log a + \frac{3}{5} \log b$ 60. $\frac{m}{n} (\log m - \log n)$
 61. $\frac{1}{2} \left[\log 2 + \frac{1}{2} \left(\log 6 + \frac{1}{2} \log 15 \right) \right]$ 62. $\frac{1}{3} \left(2 \log a + \log b - \frac{3}{5} \log c \right)$

63. $-\frac{3}{4} \log a + 2 \log b + \frac{1}{5} \log c$
 64. $\frac{1}{2} \left[\log 24 + \frac{1}{2} \left(\log 2 + \frac{1}{2} \log 3 \right) - \frac{1}{3} \left(\log 4 + \frac{1}{2} \log 6 \right) \right]$
 65. 0 66. $\frac{1}{m} \left(\log a + \frac{1}{n} \log b \right)$
 67. $-\frac{1}{m} \left(\log a - \frac{1}{n} \log b \right)$ 68. $\frac{\sqrt{2}}{2} \log 2$
 69. $-\frac{1}{2} \log 2 + \log \log 2$ 70. $\log a + \log b + \log \log 10$
 71. $\log \frac{10}{3}$ 72. $2 \log \log (a+b)$ 73. $\log 4 - \log 5 + \frac{2}{3} \log a + \log \log a$
 74. $\log \log (a+b) + \log \log (a-b) - \log 2$ 75. $\frac{14}{3}$ 76. 1125
 77. $\frac{\sqrt[5]{11^3}}{\sqrt[7]{25}}$ 78. $\frac{169}{\sqrt[5]{4} \cdot \sqrt[3]{74}}$ 79. $\frac{a^3 b^2}{c^4}$ 80. $\frac{\sqrt[3]{a} \sqrt[3]{b}}{\sqrt[4]{c}}$
 81. $\frac{\sqrt{10}}{\sqrt[3]{5}}$ 82. $\frac{\sqrt[5]{(a+b)^2}}{\sqrt[4]{(a-b)^3}}$ 83. $\frac{a+b}{\sqrt[3]{(a^2 \sqrt[4]{b^3})^2}}$ 84. $\frac{\sqrt[3]{(a+b) \sqrt[5]{(a-b)^2}}}{a^3 \sqrt[4]{c}}$
 85. 1,30103; 3,30103; $\bar{1}$,30103; $\bar{6}$,30103 86. 0,39794; 2,69897; $\bar{1}$,39794; $\bar{3}$,69897
 87. 2,32222; $\bar{2}$,32222 88. 0,17609; $\bar{1}$,07918; $\bar{1}$,55630
 89. 0,90309; 2,14922; 2,97955; 2,62325; 2,80618; 3,09167; 3,59184; 3,47857; 1,26553; 0,31175; 2,95429; $\bar{1}$,86332; $\bar{3}$,44716; $\bar{1}$,00346; $\bar{5}$,69897
 91. 1453; 3909; 857,4; 2,575; 39,87; 0,05713; 0,001719; 0,6265; 0,0007552 0,000014
 92. 3774,75; 1456,8; 253,272; 12,5365; 31494,3; 0,0068995; 0,316664; 0,0019978; 0,148293; 0,00017824
 93. $\bar{3}$,30463; $\bar{5}$,78707; $\bar{1}$,45775; $\bar{2}$,31693; $\bar{4}$,46180; $\bar{6}$,10010
 94. -0,66722; -2,47207; -1,04574; -3,76275; -0,60580; -4,32010
 95. 7961,6 96. 401,74 97. 31 98. 41,846
 99. 552,25 100. 0,000021952 101. 3,5355 102. 0,37325
 103. 40,42 104. 0,18894 105. 1,4252 106. 0,7372
 107. 5,55562 108. 0,13762 109. 50,466 110. 1,04712
 111. 0,37077 112. 0,00068129 113. 4,8674 114. 1,0295
 115. 0,050187 116. 0,79668 117. 93,832 118. 0,1567
 119. 0,77738 120. 0,85856 121. 0,018886 122. 0,146143
 123. 1,24203 124. 0,90084 125. 0,8233 126. 3,18957
 127. 79568 128. 21,55 129. -8094,66 130. 2,8946
 131. 248,4 132. 0,0025534 133. 0,13762 134. 10,4864
 135. 0,9937 136. 0,88396 137. 0,88662 138. 0,537275

139. 13,715 սմ; 41,145 սմ
141. 8,6556 սմ
145. 0,7937 սմ
149. 9°54'
153. 592,3 մ
156. 512 մ
161. 1,3631
164. 1,199
169. 1,596
173. 1,16327
177. $-\frac{1}{2}$
181. $\frac{7}{3}$
185. 2
189. 35
193. 1000
197. 0
201. 1
205. 100 և 0,1
208. 1,76
212. 0,54866
217. -7,73977
223. $\frac{16}{\sqrt[3]{5}}$
228. ± 2
232. a^{mn}
235. 2
238. $\frac{2}{3}$ և 1,969
241. 1,6624 և 1,2767
244. 2,25 և 0,75
247. 3 և 5
251. 20
255. մոտ 20 տարի
258. 19675,26 ռ.
հավելություն:
140. 4,4247; 7,3745; 11,7992.
143. 696,55 սմ³
147. 16,453 սմ
151. 6.10²⁴
155. 2,04 դմ
159. 99,45 սմ
163. 0,4618
167. 1,33496
171. 0,093423
175. -4
179. $\frac{5}{2}$
183. ± 2
187. 2 և 5
191. 5,2 և 2,5
195. 3
199. 2
203. 2 և -1,585
207. $\pm \sqrt[3]{5}$ մոտ. $= \pm 0,836$
210. -5,13
215. -0,43683
219. 3 $\frac{1}{3}$
222. 25
226. 4
230. 13; $-3\frac{1}{2}$
234. $\log_a (b \pm \sqrt{b^2 - c^2})$
237. 1000; 0,001; 1; 0,1
240. 1 000 000 և 10
243. 4 և 2 կամ 9 և -3
246. 1 և 1 կամ 16 և 4
249. 363 ռ. 47 կ. 250. 2493 ռ. 94 կ.
253. 7,18°/0
254. 5,5°/0
257. մոտ 23 տարի
260. կոպեկների անհշան

261. 6 տարի
263. մոտ. 2,25°/0
265. մոտ. 28.10¹⁴
267. 79948 մ³
262. մոտ. 750 մ³-ով
264. մոտ. 31900 ռ.
266. 8,85°/0
268. 20 454 մ³
169. 17 տարի

XVII ԳԼՈՒԽ

- abc; acb; bac; bca; cab; cba
- abc; acb; bac; bca; cab; cba; abd; acd; bad; bcd; cad; cbd; adc; adb; bda; cdb; cda; dbc; dcab; dac; dca; dab; dba; bdc
- abcd; abc; abd; bcd; acd; ab; ac; ad; bc; bd; cd; a; b; c; d
- 210; 120; 15
- 40 320; 8 648 640; 54 264
- $(n+1)n(n-1)\dots(n-k+3)$
- $(m+n)(m+n-1)(m+n-2)\dots 2n$
- $\frac{(n+2)(n+1)n\dots(n-k+4)}{1.2.3\dots(k-1)}$
- $\frac{(m-n)(m-n-1)(m-n-2)\dots(m-2n)}{1.2.3\dots(n+1)}$
- 24
- 840
- 3024
- 45
- 15
- 6
- 14 կամ 3
- 7
- 24; 6; 2
- 84; 28
- 7920; 720
- C_{h-n}^{k-n}
- A_{n-h}^{k-h}
- $k < \frac{n+1}{2}; \frac{n-1}{2}$ կամ $\frac{n}{2}$

VIII ԳԼՈՒԽ

- $x^4 + 10x^3 + 35x^2 + 50x + 24$
- $x^4 + 3x^3 - 21x^2 - 43x + 60$
- $x^5 + 15x^4 + 85x^3 + 225x^2 + 274x + 120$
- $x^5 - 1x^4 - 37x^3 + 124x^2 + 276x - 720$
- $a^6 + 6a^5b + 15a^4b^2 + 20a^3b^3 + 15a^2b^4 + 6ab^5 + b^6$
- $a^7 - 7a^6b + 21a^5b^2 - 35a^4b^3 + 35a^3b^4 - 21a^2b^5 + 7ab^6 - b^7$
- $a^9 + 9a^8 + 36a^7 + 84a^6 + 126a^5 + 126a^4 + 84a^3 + 36a^2 + 9a + 1$
- $1 - 8a + 28a^2 - 56a^3 + 70a^4 - 56a^5 + 28a^6 - 8a^7 + a^8$
- $a^3 + 6a^2\sqrt{ab} + 15a^2b + 20ab\sqrt{ab} + 15ab^2 + 6b^2\sqrt{ab} + b^3$
- $126a^5b^4$
- $-3432a^7b^7$
- $C_{10}^8 a^8 x^{11}$ և $C_{10}^{11} a^{11} x^8$
- $C_2^6 a^6 x^{42}$ և $C_{24}^6 a^{18} x^{80}$
- $84z^4$
- $\frac{1120}{a^4}$
- $715(1-z)^2(1+z)^4\sqrt{1+z}$

XIX ԳԼՈՒԽ

- Անմաքորդ
- Մաքորդով
- Անմաքորդ
- Անմաքորդ
- Անմաքորդ
- Մաքորդով
- Մաքորդով
- $2x^2 - 7x + 6$
- $10x^2 + 13$

$$10. 0; \frac{1+i\sqrt{23}}{2} \quad 11. 1; 1+i\sqrt{3} \quad 12. 1; 2; -3 \quad 13. -3; \frac{1+i\sqrt{3}}{2}$$

$$14. 1; -2; \pm i\sqrt{2} \quad 15. (x+1)(x-2)(x-3) \quad 16. (x+1)(x+2)(x-2)(x-4) \quad 17. (x+1)(x-1)^2(x-2)$$

XX ԳՆԱԴՆԵԼՆԵՐ

$$\begin{array}{lll} 1. 13 > 2 & 3. x^2 + 2x > 2a - 4 & 5. 14 > 8 \\ 6. -6 < 2 & 7. -a^2 > b^2 - 9 & 8. -4ab < -6 \\ 9. 25 > -10 & 10. 14 > 10 & 11. -a^2b < -b^2 \\ 13. -2 < 3 & 14. 3 < 7 & 15. -a^2 > -a \\ 16. (a-b)^2 > a-b & 17. 35 > 6 & 18. -6 < 35 \\ 19. 15 > 10 & 21. 5 < 8 & 22. -2 < 2 \\ 24. -4\frac{4}{35} < -3 & 25. x > -\frac{1}{2} & 26. x < -2 \end{array}$$

$$27. x > \frac{24}{25} \quad 28. x > 56 \quad 29. x < -\frac{4}{5} \quad 30. x < -3\frac{1}{2}$$

$$31. x > 8 \quad 32. x < 1\frac{2}{3} \quad 33. x > 10\frac{2}{3} \quad 34. x < 2$$

$$35. x > -3\frac{2}{3} \quad 36. x < -5 \quad 37. x > \frac{1}{2} \quad 38. x > 7\frac{1}{2}$$

$$39. x < \frac{4}{5} \quad 40. x < \frac{1}{5} \quad 41. x < -3 \quad 42. 1 < x < 4$$

$$43. x > \frac{3}{2} \quad 44. 3 < x < 19 \quad 45. \text{Համալուծ չեն:} \quad 46. \text{Համալուծ չեն:}$$

$$47. x > -2 \quad 48. a < \frac{2}{3} \text{ կամ } a > \frac{3}{2} \quad 49. -3\frac{1}{2} < a < \frac{2}{3}$$

$$50. a < \frac{2}{7} \text{ կամ } a > 2\frac{2}{3} \quad 51. -1\frac{3}{5} < a < 2\frac{1}{3} \quad 59. n < \frac{q}{p} (a+m) - b$$

$$60. \frac{m}{n} > \frac{p}{N} + 1$$

$$61. 43,6 \geq x \geq 34,6 \quad 62. 29,4 > x > 22,2; 27,8 > y > 20,6$$

$$63. V \leq 366\frac{2}{3}$$

XXI ԳՆԱԴՆԵԼՆԵՐ

$$\begin{array}{lll} 1. 7-2t; t & 2. t; 12+5t & 3. 5t; 3t \\ 5. 5+3t; 1-2t & 6. 5t-3; 7t & 4. 8t; -5t \\ 8. 4+9t; 5+14t & 9. 2+3t; 1-2t & 7. 12-13t; 7t-1 \\ 11. 3t; 2-5t & 10. 1+4t; 3t-2 & 8. 1-5t; 1+7t \\ 14. 11t-8; 5t-4 & 13. 1-5t; 1+7t & 9. 2+3t; 1-2t \\ 16. 1+7t; 6+11t & 14. 3-8t; 5+11t & 10. 1+4t; 3t-2 \\ 19. \text{Չունի} & 15. 3-8t; 5+11t & 11. 3t; 2-5t \\ 20. \text{Չունի} & 16. 1+7t; 6+11t & 12. 4t-3; 7t-6 \\ & 17. \text{Չունի} & 13. 1-5t; 1+7t \\ & 18. \text{Չունի} & 14. 3-8t; 5+11t \\ & 21. \text{Չունի} & 15. 3-8t; 5+11t \\ & 22. \text{Չունի} & 16. 1+7t; 6+11t \end{array}$$

$$\begin{array}{lll} 23. \text{Չունի} & 24. \text{Չունի} & 25. 9 \text{ և } 1 \\ 26. 9; 16... \text{ և } 9; 21... & & 27. 6 \text{ և } 3 \\ 28. 4; 53... \text{ և } 1; 16... & & 29. 25; 60... \text{ և } 12; 30... \\ 30. 2 \text{ և } 1 & 31. 5; 15; 25; 35; 45; 55 \text{ և } 51; 42; 33; 24; 15; 6 & \\ 32. 0; 5; 10; 15; 20 \text{ և } 28; 21; 14; 7; 0 & 33. 7; 11... \text{ և } 9; 24... & \\ 34. 11; 3. & 35. 14; 12 & 36. 5; 2 \\ 38. 23; 21 & 39. 23; 17 & 40. (15; 5; 3), (30; 11; 7) \\ 41. (2; 2; 1) & 42. (0; 7; 7), (1; 6; 5) & 43. (7; 2; 0), (6; 3; 1) \\ 44. (18; 3; 1), (73; 14; 6) & & 45. (2; 3; 4) \quad 46. (34; 22; 5) \\ 47. 70 \text{ և } 130 \text{ կամ } 161 \text{ և } 39 & & 48. 10 \text{ չեղանակով:} \\ 49. 136t-24 \text{ և } 136t-34 & & 50. 7 \text{ լուծում կամ անվերջ թվով:} \\ 52. 15 \text{ և } 10 \text{ կամ } 6 \text{ և } 26 & & 53. 22 \text{ և } 25 \text{ կամ } 4 \text{ և } 50 \\ 54. \text{Առաջին համարիչները } 5, 8..., \text{ յերկրորդիները } 2, 6... & & 55. 5+24t \\ 56. 40t+25 & 58. -21-40t & 59. 17+21t \quad 60. 11+56t \\ 61. 29 \text{ և } 5, \text{ կամ } 56 \text{ և } 13, \text{ կամ } 83 \text{ և } 21 & & \\ 62. \text{Առաջին չեղանակով պարզների թվերը հարաբերում են այնպես, ինչպես } 23:19, \text{ յերկրորդ լուծման մեջ } 6, 29... \text{ և } 5, 24... \text{ յերրորդ լուծման մեջ } 12, 35... \text{ կամ } 10, 29... & & \\ 65. 58 & 66. 1320t+25 & 68. 4, 4, 1; 1, 6, 1; 3, 3, 2; 6, 1, 2; 2, 2, 3; 1, 1, 4 \\ 69. 22; 8; 45 & & \end{array}$$

XXII ԳՆԱԴՆԵԼՆԵՐ

$$\begin{array}{lll} 1. \frac{62}{23} & 2. \frac{201}{88} & 3. \frac{37}{104} \\ 4. \frac{a^3b^2+4a^2b+3a}{a^2b^2+3ab+1} & & \\ 5. \frac{6x^3+5x}{6x^4+7x^2+1} & 6. \frac{a^4+2a^2-a+1}{a^3+a^2+2a} & 7. (2, 7, 1, 6) \\ 8. (0, 1, 5, 3, 7) & 9. (2, 2, 2, 2, 2, 3) & 10. (0, 2, 1, 2, 1, 1, 4, 2) \\ 11. (a, a-1, a+1, a) & 12. 0, \frac{1}{2}, \frac{2}{5}, \frac{5}{12}, \frac{12}{29}, \frac{29}{70}, \frac{99}{239} & \\ 13. 0, 1, \frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{3}{5}, \frac{5}{8}, \frac{8}{13}, \frac{13}{21}, \frac{21}{34}, \frac{55}{89} & & \\ 14. 0, \frac{1}{2}, \frac{3}{7}, \frac{10}{23}, \frac{33}{76}, \frac{43}{99}, \frac{76}{175}, \frac{271}{624}, \frac{1702}{3919} & & \\ 15. 1, \frac{4}{9}, \frac{21}{16}, \frac{151}{115}, \frac{1380}{1051}, \frac{15331}{11676} & 16. 0, \frac{1}{10}, \frac{100}{1001}, \frac{100001}{1001010} & \\ 17. (1, 2, 2...) & 18. (1, 1, 2, 1, 2...) & 19. (4, 2, 8, 2, 8...) \\ 20. (2, 1, 1, 1, 4, 1, 1, 1, 4...) & & 21. (a, 2a, 2a...) \\ 22. \sqrt{17} & 23. \sqrt{15} & 24. \frac{\sqrt{15}-3}{2} \\ 25. \sqrt{a^2+a} & & \\ 26. 5-13t; 8t-3 & 27. 14t-9; 9t-6 & 28. 14-16t; 23t-20 \\ 29. 11t+8; 7t+5 & 30. 34t-20; 29-49t & 31. (2, 1, 2, 3...) մոտ. = 2,7 \\ 32. (3, 1, 1, 1...) մոտ. = \frac{11}{3} & & 33. (1, 2, 2, 1, 1, 2, 2...) \\ 34. (1, 1, 1, 2, 3, 9...) & 35. (2, 10, 1, 1...) & 36. (0, 1, 1, 3...) \end{array}$$

XXIII ԳԼՈՒԽ

1. $a > 2\frac{1}{2}$
2. $a < 3$
3. $0 < a < 5$
4. $5 < a < 8$
5. $9 > a > 7$
6. $a < 2\frac{2}{3}$ կամ $a > 7\frac{1}{2}$
15. Հնարավոր չէ:
16. Հնարավոր չէ:
17. $\frac{a-b}{n-m}$
18. $\frac{a-bk}{1-k}$
19. $\frac{a-bk}{k-1}$
20. $\frac{ab}{b-a}$
21. $\frac{an-bm}{m-n}$
22. $\frac{b-am}{m}$
23. $\frac{a(q-n)}{m-n+q-p}$
24. $\frac{bc}{b-a}$
25. $5 > a > 3\frac{1}{3}$
26. $-4 < a < 3\frac{3}{4}$
27. $-107\frac{1}{3}$
28. $a = -17,5$
31. $0 < b < \frac{a^2}{4}$
32. $b^2 < a^2 < 2b^2$
33. $\frac{1}{2}(\sqrt{a^2+4b^2} \pm \sqrt{a^2-4b^2})$; $\frac{1}{2}(\sqrt{a^2+b^2} \mp \sqrt{a^2-4b^2})$
35. $\frac{\sqrt{4R^2+2k^2} \pm \sqrt{4R^2-2k^2}}{2}$; $\frac{\sqrt{4R^2+2k^2} \mp \sqrt{4R^2-2k^2}}{2}$
36. $x < 0$
37. $-1 < x < 3$

XXIV ԳԼՈՒԽ

1. 5
2. $-\frac{1}{3}$
3. $\frac{1}{3}$
4. 0
5. $\frac{3}{2}$
6. 4
7. -1
8. $\frac{4}{3}$
9. $\frac{3a}{2}$
10. 3
11. $\frac{5}{4}$
12. 0
13. $\frac{a}{c}$
14. $\frac{a}{c}$
15. 4
16. $\frac{3}{2}$
17. $\frac{4}{3}$
18. $2(2 + \sqrt{2})$
19. $\frac{1}{3}$
20. $2\frac{31}{90}$
21. Բոլորը:
22. $\frac{h^2}{h}$ և h^3
24. $\sinh$ և $\tanh$
25. 0; b; $\frac{b}{d}$; $\frac{b}{d}$; $\frac{b}{d}$
26. 0; -2; $-\infty$; $\lg 5$; 1;



ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

IX ԳԼՈՒԽ

ԻՌԱՅԻՆԱԼ ԱՐՏԱՀԱՅՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

	Եջ
§ 1. Ընդհանուր գիտելիքներ արժատների մասին: Միանգամից արժատ հանելը	3
§ 2. Արտադրիչն արժատանշանի տակից դուրս բերելը և արժատանշանի տակ տանելը	5
§ 3. Արժատների ցուցիչների կրճատումը և ընդհանուր ցուցիչ բերելը	7
§ 4. Արժատները նորմալ տեսքի բերելը	8
§ 5. Արժատների նմանությունը	8
§ 6. Արժատների գումարումն ու հանումը	9
§ 7. Արժատների բազմապատկումն ու բաժանումը	11
§ 8. Արժատներն աստիճան բարձրացնելն ու նրանցից արժատ հանելը	15
§ 9. Հայտարարի իռացիոնալիթյունը վերացնելը	17
§ 10. Քառակուսի արժատ $A \pm \sqrt{B}$ տեսքի յերկանդամից	18
§ 11. Արժատների բոլոր գործողությունների վերաբերյալ խնդիրներ	19
§ 12. Կոտորակային ցուցիչներով աստիճաններ ու արժատներ	21
§ 13. Կեղծ թվեր	23

X ԳԼՈՒԽ

Ֆոնկոնիկներ Յեվ ՆՐԱՆՑ ԳՐԱՖԻԿՆԵՐԸ	27
--	----

XI ԳԼՈՒԽ

ՔԱՌԱԿՈՒՍԻ ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄՆԵՐ

§ 1. Տառային գործակիցներով քառակուսի հավասարումների լուծումը	31
§ 2. Քառակուսի հավասարման արժատների հատկությունները	33
§ 3. Տառային գործակիցներով քառակուսի հավասարումներ կազմելը	36
§ 4. Քառակուսի ֆունկցիայի գրաֆիկը: Քառակուսի հավասարման գրաֆիկական լուծումը	38

XII Գլուխ

ԲԱՐՁՐ ԱՍՏԻՃԱՆԻ ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄՆԵՐ

§ 1. Յերկբառակուսի (բիկվադրատ) հավասարում	41
§ 2. Յերկանդամ հավասարում	42
§ 3. Յեռանդամ հավասարում	43
§ 4. Հավասարումներ, վորոնց ձախ կողմերը վերլուծվում են արտադրիչների	43

XIII Գլուխ

ԻՌՌՕՑԻՈՆԱԼ ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄՆԵՐ	47
------------------------------------	----

XIV Գլուխ

ԱՌԱՋԻՆ ԱՍՏԻՃԱՆԻՑ ԲԱՐՁՐ ԱՍՏԻՃԱՆԻ ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄՆԵՐԻ ՍԻՍՏԵՄՆԵՐ

§ 1. Հավասարումների սխտեմի լուծումը	50
§ 2. Հավասարումների սխտեմ կազմելը	59
§ 3. 2-րդ աստիճանի յերկանհայտ հավասարումների սխտեմի գրաֆիկական լուծումը	63

XV Գլուխ

ՊՐՈԳՐԵՍԻՎՆԵՐ (ԱՌԱՋԱՏՎՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ)

§ 1. Թվաբանական կամ տարրերական պրոգրեսիա	64
§ 2. Յերկրաչափական կամ քանորդական պրոգրեսիա	70

XVI Գլուխ

ԼՈԳԱՐԻԹՄՆԵՐ

§ 1 Լոգարիթմների ընդհանուր հատկությունները	77
§ 2. Տասնորդական լոգարիթմներ	84
§ 3. Ցուցչային և լոգարիթմական հավասարումներ	90
§ 4. Բարդ տոկոսների վերաբերյալ խնդիրներ	92

XVII Գլուխ

ՄԻԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ	95
--------------------------	----

XVIII գլուխ

ՆՅՈՒՏՈՆԻ ՅԵՐԿԱՆԴԱՄԸ (ԲԻՆՈՄԸ)	99
--	----

XIX գլուխ

ԲԱԶՄԱՆԴԱՄՆԵՐԻ ԲԱԺԱՆԵԼԻՈՒԹՅՈՒՆԸ	101
--	-----

XX Գլուխ

ԱՆՀԱՎԱՍԱՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ	102
-------------------------------	-----

XXI Գլուխ

ԱՌԱՋԻՆ ԱՍՏԻՃԱՆԻ ԱՆՈՐՈՇ ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄՆԵՐԻ ԼՈՒԾՈՒՄԸ

.	105
-----------	-----

XXII Գլուխ

ԱՆԸՆԴՀԱՏ ԿՈՏՈՐԱԿՆԵՐ	108
-------------------------------	-----

XXIII Գլուխ

ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄՆԵՐԻ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒՄԸ

§ 1. Առաջին աստիճանի միանհայտ հավասարումների հետազոտությունը	110
§ 2. Առաջին աստիճանի յերկանհայտ հավասարումների սխտեմների հետազոտությունը	111
§ 3. Յերկրորդ աստիճանի հավասարումների հետազոտությունը	112

XXIV Գլուխ

ՍԱՀՄԱՆՆԵՐ	113
---------------------	-----

ՊԱՏԱՍԽԱՆՆԵՐ	115
-----------------------	-----

Հ Ազգային գրադարան



NL0257412

Գինը 1 ռ. 40 կոպ.
Կ Ա Ջ Մ Ը 50 կոպ.

Լ. Լ. ШАПОШНИКОВ и Н. К. ВАЛЬЦОВ
Сборник алгебраических задач
II часть
Для 8 и 9 классов средней школы
Гиз ССР Армении, Ереван, 1936 г.