

Ն. Ա. ՇԱՊՈՇՆԻԿՈՎ ՅԵՎ Ն. Կ. ԿԱՍՏՈՎ

# ՀԱՆՐԱՅԱԾՎԱԿԱՆ ԽՆԴԻՐՆԵՐԻ ԺՈՂՈՎԱԾՈՒ

ՅԵՐԿՐՈՐԴ ՄԱՍ

ՄԻՋՆԱԿԱՐԳ ԴՊՐՈՑԻ Ց-ՐԴ, Գ-ՐԴ ՅԵՎ 10-ՐԴ  
ԴԱՍԱՐԱՆՆԵՐԻ ՀԱՄԱՐ

ՊԵՏԱԿԱՆ ՀՐԱՏԱՐԱԿԶՈՒԹՅՈՒՆ  
ՅԵՐԵՎԱՆ 1938



31 JAN 2018

Բնագիրը հաստատված է ՌԽՖՍՀ Լուսժողկոմատի կողմից

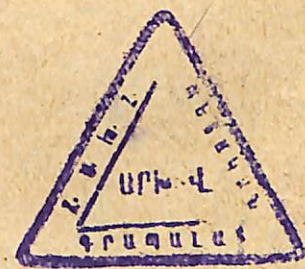
Ն. Ա. ՇԱՊՈՇՆԻԿՈՎ, ՅԵՎ Ն. Կ. ՎԱԼՑՈՎ,

# ՀԱՆՐԱՀԱՇՎԱԿԱՆ ԽՆԴԻՐՆԵՐԻ ԺՈՂՈՎԱԾՈՒ

ՅԵՐԿՐՈՐԴ ՄԱՍ

ՄԻՋՆԱԿԱՐԳ ԴՊՐՈՑԻ 8-ՐԴ, 9-ՐԴ ՅԵՎ 10-ՐԴ  
ԴԱՍԱՐԱՆՆԵՐԻ ՀԱՄԱՐ

Յերբուրդ բարեփոխված հրատարակություն



ՊԵՏԱԿԱՆ ՀՐԱՏԱՐԱԿՉՈՒԹՅՈՒՆ  
ՅԵՐԵՎԱՆ 1938



## ԻՌԱՑԻՈՆԱԼ ԱՐՏԱՀԱՅՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

§ 1. ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ԳԻՏԵԼԻՔՆԵՐ ԱՐՄԱՏՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ:  
ՄԻԱՆԴԱՄԻՑ ԱՐՄԱՏ ՀԱՆԵԼԸ

ՍԱՀՄԱՆՈՒՄ.  $n$  աստիճանի արմատ  $a$ -ից՝ կոչվում է այն  $x$  ֆանակությունը, վոր բարձրագվելով  $n$  աստիճան, տալիս է  $a$  քիվը:  
Այդ  $x$  ֆանակությունն արտահայտում են  $\sqrt[n]{a}$  նշանով:  $\sqrt[n]{a} = x$   
Հավասարության մեջ  $a$ -ն կոչվում է յենքարմատային քանակու-  
թյուն,  $n$ -ը՝ արմատի ցուցիչ՝ կամ արմատացույց, իսկ  $x$ -ը, կամ  
դրան հավասար  $\sqrt[n]{a}$ -ն, կոչվում է  $n$  աստիճանի արմատ  $a$ -ից:  
Տված  $a$  է  $n$  թվերով  $x$ -ը գանելու գործողությունը կոչվում է  
արմատ հանել:

ՆՇԱՆՆԵՐԻ ԿՍՆՈՆԸ. Դրական ֆանակության զույգ աստիճա-  
նի արմատն ունի յերկու նշան՝ դրական յեվ բացասական, այսպես՝  
 $\sqrt[2n]{+a} = \pm \sqrt[2n]{a}$ : Բացասական ֆանակության զույգ աստիճանի ար-  
մատը կեղծ մեծություն է: Այդպիսի մեծություն է  $\sqrt[2n]{-a}$  արմատը,  
յեթե  $a$ -ն բացարձակ թիվ է: Ամեն մի դրական կամ բացասական  
ֆանակության կենս աստիճանի արմատն ունի յենքարմատային ֆա-  
նակության նշանը. այսպես՝

$$\sqrt[2n+1]{+a} = + \sqrt[2n+1]{a}, \quad \sqrt[2n+1]{-a} = - \sqrt[2n+1]{a}$$

ԹԵՈՐԵՄ 1. Արտադրյալի արմատը հավասար է արտադրիչների  
արմատների արտադրյալին.

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



11-286949r



ԹԵՈՐԵՄ 2. Կոստանկի արմատը հավասար է համարչի արմատին՝ բաժանած հայտարարի արմատի վրա.

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

ԹԵՈՐԵՄ 3. Աստիճանից արմատ հանելու համար պետք է աստիճանի ցուցիչը բաժանել արմատացույցի վրա.

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

ՄԻԱՆԳԱՄԻՅ ԱՐՄԱՏ ՀԱՆԵԼԸ. Միանդամից արմատ հանելու համար անհրաժեշտ է նշանը դնել համաձայն նշանների կանոնի, այնուհետև պահանջված արմատը հանել յուրաքանչյուր արտադրիչից ու բաժանարարից յեկ ստացված արդյունքները դասավորել իրենց արտադրիչներ ու բաժանարարներ այնպես, ինչպես դասավորված էին սկզբում միանդամի արտադրիչներն ու բաժանարարները:

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

Որինակ, ունենք՝

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

Արմատի ցուցիչը կարող է լինել բացասական քանակությամբ:

Յուրաքանչյուր արմատ, բացասական ցուցիչով, հավասար է մեկին՝ բաժանած մի արմատի վրա, վերը տալիքովում է սկզբից 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 միանդամից արմատ հանելու կանոնը: Հետևյալ միանդամներից 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. $\sqrt[n+2]{a^{4n+6}}$                 | 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. $\sqrt[5]{-\frac{a^{10}}{b^{15}}}$     | 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. $\sqrt[3]{\frac{4}{9}}$               | 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. $\sqrt[3]{-\frac{1}{a^{5n}}}$         | 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. $\sqrt[4]{\frac{1}{81}a^{-8n}b^4}$ |



$$\begin{array}{ll}
19. \sqrt[4]{6 \frac{1}{4} a^6 c^{4m}} & 19. \sqrt[4]{1 \frac{11}{25} a^4 b^{10n}} \\
20. \sqrt[4]{\frac{16}{81} a^{8n} b^{16}} & 20. \sqrt[3]{\frac{125}{64} a^{6n} c^{15}} \\
21. \sqrt[3]{0,027 a^{6n-3} b^{18} c^{-6}} & 21. \sqrt[4]{0,0625 a^{4n+8} b^{24} c^{-12}} \\
22. \sqrt[5]{-10^{10} a^{-20n} b^{5-15m}} & 22. \sqrt[3]{-61 a^{3n-6} b^{15n}} \\
23. \sqrt[4]{\frac{4^{-1} a^4 b^{-6}}{9^{-1} c^8 d^{-2}}} & 24. \sqrt[3]{\frac{343 a^{-15} b^{18}}{2^{-6} c^9 d^{-3}}} \\
25. \sqrt[4]{\frac{a^3 b^{2n-6} c^{-2m}}{4 a^{-6} f^{-4n+2}}} & 26. \sqrt[3]{\frac{1000 p^{12} q^{-6f^{2n}}}{27 a^{-3m} b^9}} \\
27. \sqrt[9]{2^{36} a^{-40} b^7 \frac{(a+b)^{27}}{a^{-4} b^{-11}}} & 28. 2ab^2 \sqrt[3]{2a^3 bc^2 \sqrt[3]{8a^3 b^9 c^6}} \\
29. \sqrt[4]{\frac{(3a^3 b^{-2})^{2n} a^{-(p+n)} b^{-(n+np)} c^n}{a^{-p}}} & \\
30. 3a^{5-n} b^{-4n} \sqrt[3]{\frac{27}{64} a^{-15} b^{3n} c^{6-3n} d^9} & 
\end{array}$$

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

Յեթե յենթարմատային արտահայտութիւնը վերլուծվում է յերկու աշխարհի բազմապատկիչներէ, վերոնցից մեկը լրիվ ատախճան է, իսկ մյուսը՝ վոչ, ապա կարելի յե արմատ հանել առաջին բազմապատկիչից և ստացված ռացիոնալ արտահայտութիւնը բազմապատկել յերկրորդ բազմապատկիչի իռացիոնալ արմատով: Գործողութիւնը կոչվում է արտադրիչն արմատանումի քակից դուրս բերել:

$$\begin{array}{lll}
31. \sqrt{8} & 32. \sqrt{75} & 33. \sqrt[3]{81} \\
31. \sqrt{18} & 32. \sqrt{28} & 33. \sqrt[3]{500}
\end{array}$$

$$\begin{array}{lll}
34. \sqrt[3]{-108} & 35. \sqrt[4]{48} & 36. \sqrt[4]{1250} \\
34. \sqrt[3]{-72} & 35. \sqrt[4]{162} & 36. \sqrt[4]{112} \\
37. \sqrt[5]{486} & 38. \sqrt[5]{-224} & 39. 2\sqrt{405} \\
37. \sqrt[5]{96} & 38. \sqrt[5]{-1215} & 39. 3\sqrt[3]{192} \\
40. \frac{2}{3} \sqrt[5]{243} & 41. \sqrt[4]{a^8 c^3} & 42. \sqrt[5]{a^{15} b^6} \\
40. \frac{5}{2} \sqrt[5]{128} & 41. \sqrt[6]{a^{12} c^5} & 42. \sqrt[3]{a^6 b^4} \\
43. \sqrt[3]{x^4 y^5} & 44. \sqrt[4]{a^5 b^6} & 45. \sqrt{4a^4 b} \\
43. \sqrt[3]{x^{10} y^7} & 44. \sqrt[4]{a^{10} b^7} & 45. \sqrt{25a^2 b} \\
46. \sqrt[3]{64x^6 y^4} & 47. 3\sqrt{80c^4 d^2} & 48. 2\sqrt{\frac{a^5}{4}} \\
46. \sqrt[3]{22x^8 y^3} & 47. 2\sqrt{75c^6 d^4} & 48. 3\sqrt{\frac{a^4}{27}} \\
49. \sqrt[3]{\frac{a^8}{b^9}} & 50. \sqrt[6]{\frac{a^5}{b^{18}}} & 51. a \sqrt{\frac{0,54z}{a^2 x^2}} \\
49. \sqrt[5]{\frac{a^{14}}{b^{10}}} & 50. \sqrt[4]{\frac{a^9}{b^{16}}} & 51. z^2 \sqrt{\frac{-0,54z}{a^6 x^6}} \\
52. \sqrt[3]{\frac{-0,729m}{a^6}} & 52. \sqrt{\frac{8,64m}{a^4}} & \\
53. \sqrt{\frac{(a^2-2ab+b^2)y}{25}} & 53. \sqrt{\frac{50z}{a^2+2ab+b^2}} & \\
54. \sqrt{\frac{a}{b^2} - \frac{1}{b}} & 54. \sqrt[3]{\frac{x^3}{a^6} - \frac{1}{a}} & \\
55. \sqrt[3]{\frac{(y^2-x^2)^4}{8(x+y)}} & 55. \sqrt[5]{\frac{(x^2+y^2)^6}{32(y-x)}} & \\
56. a \sqrt[3]{\frac{b^3}{a^4} - \frac{b^5}{a^6}} & 56. \frac{3}{2a} \sqrt{4a^2 - \frac{8a^2 b^2}{9}} & 
\end{array}$$



$$57. \sqrt[m]{2^{m+1} a^{5m} b^{m+n} c^{mp+1}}$$

$$57. \sqrt[m+n]{a^{2m+n} b^{m+2n} c^{m^3-n^3}}$$

$$58. yz^2 \sqrt[2r]{x^{4r+1} y^{6r+2} z^5}$$

$$59. \frac{ac}{b} \sqrt[n]{3^{n+2} a^{n+5} b^{2n-1} c^{1-3n}}$$

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

$$60. 2\sqrt{3}$$

$$61. 6\sqrt{5}$$

$$62. 3\sqrt[3]{2}$$

$$60. 3\sqrt{2}$$

$$61. 4\sqrt{3}$$

$$62. 2\sqrt[3]{3}$$

$$63. 5\sqrt[3]{3}$$

$$64. 2\sqrt[5]{5}$$

$$65. a\sqrt{5}$$

$$63. 7\sqrt[3]{2}$$

$$64. 3\sqrt[5]{4}$$

$$65. 5\sqrt{a}$$

$$66. x\sqrt[4]{2}$$

$$67. 5\sqrt[4]{a}$$

$$68. m\sqrt[3]{n}$$

$$66. y\sqrt[6]{5}$$

$$67. a\sqrt[4]{5}$$

$$68. n\sqrt[5]{m^3}$$

$$69. n^2\sqrt{a}$$

$$70. 3a\sqrt{ax}$$

$$71. m^2\sqrt[3]{mn}$$

$$69. m\sqrt{a}$$

$$70. a^3\sqrt{2ba}$$

$$71. 2n\sqrt[3]{m^2n}$$

$$72. \frac{1}{2}\sqrt{a}$$

$$72. \frac{2}{3}\sqrt[3]{a^2}$$

$$72. \frac{2}{3}\sqrt[3]{a^2}$$

$$73. \frac{x}{y}\sqrt[3]{y^2}$$

$$73. \frac{x}{y}\sqrt[3]{\frac{y}{x}}$$

$$73. \frac{x}{y}\sqrt[3]{\frac{y}{x}}$$

$$74. \frac{a}{b}\sqrt[3]{\frac{b^4}{a^5}}$$

$$74. -\frac{b}{a}\sqrt[5]{\frac{a}{b^3}}$$

$$74. -\frac{b}{a}\sqrt[5]{\frac{a}{b^3}}$$

$$75. m\sqrt[5]{1-\frac{1}{m^5}}$$

$$75. \frac{1}{m}\sqrt[4]{m^5-1}$$

$$76. (m+n)\sqrt{\frac{1}{m^2-n^2}}$$

$$76. \frac{1}{m-n}\sqrt{m^2-n^2}$$

$$77. 2ac^3\sqrt[3]{3abc^2}$$

$$77. \frac{4a^5}{3b}\sqrt[3]{\frac{27b^3}{16a^4}}$$

$$78. 3a^nb\sqrt[3]{3a^2b}$$

$$78. 2ab^m\sqrt[3]{3a^mb^2}$$

$$79. 3a^2c^3\sqrt[4]{2a^nb^{-3}}$$

$$79. 2a^nb^{-2}\sqrt[3]{5a^{-n}b^3}$$

### § 3. ԱՐՄԱՏՆԵՐԻ ՑՈՒՑԻՉՆԵՐԻ ԿՐՃԱՏՈՒՄԸ ՅԵՎ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ՑՈՒՑԻՉԻ 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 արմատացույցն ու յենթարմատային արտահայտության աստիճանացույցն ընդհանուր բազմապատկիչ ունեն, ապա կարելի յե նրանց այդ բազմապատկիչով կրճատել:

2. Յեթե մի շարք արմատներ տարբեր ցուցիչներ ունեն, ապա արմատացույցներն ու յենթարմատային արտահայտությունների աստիճանացույցները 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 արժատների ցուցիչները.

|                                                  |                                                 |                               |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------|
| 80. $\sqrt[9]{a}$                                | 81. $\sqrt[8]{a^{10}b^{12}}$                    | 82. $\sqrt[3n]{a^{2n}b^{3n}}$ |
| 80. $\sqrt[6]{a^4}$                              | 81. $\sqrt[10]{a^{15}b^{25}}$                   | 82. $\sqrt[5n]{a^{10}b^{5n}}$ |
| 83. $\sqrt[nm]{a^m b^{2m}}$                      | 84. $\sqrt[6]{9a^4b^6}$                         | 85. $\sqrt[9]{27a^{3m}b^6}$   |
| 83. $\sqrt[mn]{a^{2mn}b^{3n}}$                   | 84. $\sqrt[4]{4a^8b^2}$                         | 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. $\sqrt[6]{9a^4b^{-8}c^4}$                   |                               |

Հետևյալ արժատներն ընդհանուր ցուցիչի բերեք.

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

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

#### § 4. ԱՐՄԱՏՆԵՐԸ ՆՈՐՄԱԼ ՏԵՍՔԻ ԲԵՐԵԼԸ

Ամեն մի արժատ կարելի յե բերել պարզագույն կամ նորմալ տեսքի: Արա համար անհրաժեշտ ե հաջորդաբար կատարել հետևյալ գործողությունները.

Յենթարժատային արտահայտությունը վերածել միանգամի, յեթե այդպիսի ձևափոխություն կատարված չե և հնարավոր ե:

Կրճատել արժատացույցը, յեթե սա յենթարժատային արտահայտության բոլոր բազմապատկիչների և բաժանարարների ցուցիչների հետ ընդհանուր արտադրիչ ունի:

Ռացիոնալ արտադրիչները դուրս բերել արժատանշանի տակից:

Վերացնել հայտարարի իռացիոնալությունը:

Վերջին ձևափոխությունն արտահայտվում ե այն բանով, վոր յենթարժատային արտահայտության համարիչն ու հայտարարը բազմապատկում են միևնույն արտահայտությունով, ընդվորում բազմապատկիչն ընտրում են այնպես, վոր հայտարարը դառնա լրիվ աստիճան, և ապա արժատ են հանում հայտարարից:



Հետևյալ արմատները պարզագույն ձևի բերեք.

$$100. \frac{3xy^2}{2} \sqrt[3]{\frac{8}{xy}}$$

$$101. a^2 \sqrt{\frac{2ab^3}{3c^2d}}$$

$$103. \frac{1}{a} \sqrt[3]{a^8 - a^6b^2}$$

$$105. 5n^x \sqrt[3]{\frac{ab^6}{25n^{3x+1}}}$$

$$106. \frac{c^{n-m}}{a^m} \sqrt[3]{\frac{a^{m+3n} \cdot b^{m+6n}}{c^{m+2n}}}$$

$$107. \frac{a+b}{a} \sqrt[3]{\frac{a^{13} - a^{12}b}{(a-b)^2}}$$

$$108. \frac{a}{c} \sqrt{\frac{a^3b - 4a^2b^2 + 4ab^3}{c^2}}$$

$$100. \frac{2x}{3y^2} \sqrt{\frac{8y^2}{x^5}}$$

$$102. \frac{2ab}{c} \sqrt[3]{\frac{5a}{16b^2c^2}}$$

$$104. a^2 \sqrt[4]{\frac{1}{a^3} - \frac{b}{a^4}}$$

### § 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, բայց արմատացույցներն ու յեթարմատային արտահայտությունները միևնույնն են: Վերադառնալի վորոշներ, թե տված արմատները նման են, թե վորոշ, անհրաժեշտ է այդ արմատները բերել պարզագույն ձևի:

Ապացուցեք հետևյալ արմատների նմանությունը.

$$109. \sqrt{3} \text{ և } \sqrt{12}$$

$$110. \sqrt{63} \text{ և } \sqrt{28}$$

$$111. \sqrt[3]{54} \text{ և } 2\sqrt[3]{2}$$

$$112. \sqrt[4]{80} \text{ և } \sqrt[4]{405}$$

$$113. \sqrt{18}, \sqrt{128} \text{ և } \sqrt{32}$$

$$114. \sqrt[3]{54}, \sqrt[3]{16} \text{ և } \sqrt[3]{432}$$

$$115. \sqrt{\frac{4}{3}} \text{ և } \sqrt{12}$$

$$116. \sqrt{\frac{2}{5}} \text{ և } \sqrt{\frac{2}{45}}$$

$$117. \frac{1}{4}\sqrt{0,2} \text{ և } \frac{1}{5}\sqrt{5}$$

$$118. \sqrt[3]{\frac{8}{3}} \text{ և } \sqrt[3]{\frac{9}{8}}$$

$$119. \sqrt{\frac{1}{2} + \frac{3}{4}} \text{ և } \sqrt{\frac{8}{9} - \frac{1}{3}}$$

$$120. \sqrt[3]{\frac{6}{25} - \frac{1}{4}} \text{ և } \sqrt[3]{\frac{1}{27} - \frac{1}{32}}$$

$$121. \sqrt[6]{a^7b} \text{ և } \sqrt[6]{a^{13}b^7}$$

$$122. \sqrt[3]{0,027xy^2} \text{ և } \sqrt[3]{0,064 \frac{x}{y}}$$

$$123. \sqrt{a - \frac{1}{a^2}} \text{ և } \sqrt{\frac{a^3 - 1}{a^4}}$$

$$124. \sqrt{\frac{1}{b} - a} \text{ և } \sqrt{\frac{b \cdot d^2 - a b^2 d^2}{c^2}}$$

$$125. \sqrt{\left(\frac{a^2 - b^2}{a+b}\right)^3}, \sqrt{\frac{(a^2+b^2)^3}{a-b}} \text{ և } \sqrt{a^3 - a^3b}$$

$$126. \frac{x}{y} \sqrt{x^2y \left(\frac{x}{y} - 1\right)}, x \sqrt{\frac{z}{xz - yz}} \text{ և } \sqrt{\frac{4x}{y^2} - \frac{4}{y}}$$

$$127. \sqrt[3]{8a^5 - 16a^3b}, ab \sqrt[3]{\frac{1}{a} - \frac{2b^3}{a^3}} \text{ և } \sqrt[3]{\frac{2}{a^3b} - \frac{1}{ab^3}}$$

$$128. \frac{x^2}{y} \sqrt[n]{x^{-3(n-1)}y^{2n+1}}, \frac{1}{xy} \sqrt[n]{x^{n+3}y^{n+1}} \text{ և } (2x-y) \sqrt[n]{x^{3-n}y}$$

### § 6. ԱՐՄԱՏՆԵՐԻ ԳՈՒՄԱՐՈՒՄՆ ՈՒ ՀԱՆՈՒՄԸ

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



Նման արժանեքը միացնելու համար նրանց գործակիցները իրենց նշաններով առնում են փակագծերի մեջ և ընդհանուր արժաուրը գուրս են բերում փակագծերից, վորպես բազմապատկիչ: Այնուհետև ստացվող ընդհանուր գործակիցը պարզում են:

$$129. (5\sqrt[3]{2} - 4\sqrt[3]{3}) + (3\sqrt[3]{2} + 6\sqrt[3]{3})$$

$$129. (7\sqrt[3]{4} - 2\sqrt[3]{5}) - (5\sqrt[3]{4} - 4\sqrt[3]{5})$$

$$130. 10\sqrt[4]{7} + \sqrt[5]{3} - (5\sqrt[5]{3} + 2\sqrt[4]{7})$$

$$130. (2\sqrt[3]{11} - 8\sqrt[3]{7}) + (7\sqrt[3]{7} - \sqrt[3]{11})$$

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

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

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

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

$$133. \sqrt{2} + 3\sqrt[3]{32} + \frac{1}{2}\sqrt[5]{128} - 6\sqrt[4]{18}$$

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

$$134. 20\sqrt[3]{245} - \sqrt{5} + \sqrt{125} - 2\frac{1}{2}\sqrt{180}$$

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

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

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

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

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

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

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

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

$$138. 3\sqrt[3]{32} + \sqrt[3]{\frac{1}{9}} - \sqrt[3]{108} - 16\sqrt[3]{\frac{1}{16}} + 4\sqrt[3]{\frac{1}{72}}$$

$$139. \sqrt{a^3+b} \sqrt{a} - \sqrt{9a}$$

$$139. \sqrt[3]{a^2} - \sqrt[3]{\frac{a}{8}} - 3a\sqrt[3]{\frac{1}{a}}$$

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

$$140. \sqrt[5]{a^5b} - \sqrt[5]{32b^6} + 3a\sqrt[5]{b}$$

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

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

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

$$142. 4ac^2\sqrt[3]{a^5b^7} + b^3\sqrt[3]{a^2b^4c^6} - \frac{3}{2}\sqrt[3]{8a^2b^{13}c^6}$$

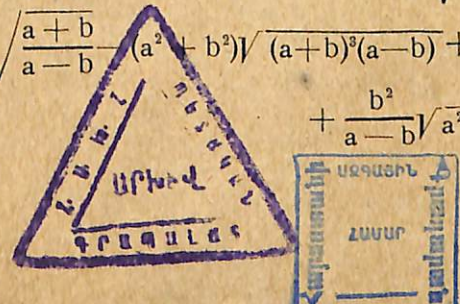
$$143. 5\sqrt[3]{x^2y^5} + 4y^2\sqrt[3]{\frac{x^2}{y}} + \frac{4y}{x^2}\sqrt[3]{-x^3y^2} - 6xy\sqrt[3]{\frac{y^2}{x}} - \frac{3}{2}xy^2\sqrt[3]{-\frac{8}{xy}}$$

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

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

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

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





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

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

### § 7. ԱՐՄԱՏՆԵՐԻ ԲԱԶՄԱՊԱՏԿՈՒՄՆ ՈՒ ԲԱԺԱՆՈՒՄԸ

Միատեսակ ցուցիչ ունեցող արմատների (նույնանուն արմատների) արտադրյալը հավասար է յենթարմատային արտադրյալի յուրաքանչյուր արտադրյալից նույն աստիճանի արմատին:

Նույնանուն արմատներն իրար վրա բաժանելուց ստացվող քանորդը հավասար է յենթարմատային արտահայտության յուրաքանչյուր արտադրյալից նույն աստիճանի արմատին:

Յեթե արմատների ցուցիչները տարբեր են, ապա արմատները նախորոք բերում են ընդհանուր ցուցիչի 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:

Արմատների հետ կատարեցեք նշված գործողությունները.

$$149. \sqrt{3} \cdot \sqrt{27}$$

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

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

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

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

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

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

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

$$153. \sqrt[3]{-108} \cdot \sqrt[2]{50} \cdot \sqrt[3]{40}$$

$$153. \sqrt[5]{7^3} \cdot \sqrt[5]{-112} \cdot \sqrt[5]{14}$$

$$154. 2\sqrt[4]{32} \cdot \sqrt[4]{216} \cdot 3\sqrt[4]{60}$$

$$154. \sqrt[6]{1024} \cdot 2\sqrt[6]{6561} \cdot \sqrt[6]{1620}$$

$$155. \left( 4\sqrt[4]{8} + \frac{1}{12}\sqrt[4]{12} - \frac{1}{4}\sqrt[4]{32} \right) \cdot 8\sqrt[4]{32}$$

$$155. \left( 2\sqrt[3]{135} - 5\sqrt[3]{5} - 10\sqrt[3]{15} \right) \cdot \frac{1}{2}\sqrt[3]{75}$$

$$156. \left( \sqrt[3]{9} - 7\sqrt[3]{72} + 6\sqrt[3]{1125} \right) \cdot 4\sqrt[3]{\frac{1}{9}}$$

$$156. \left( 2\sqrt{\frac{2}{3}} - 8\sqrt{\frac{3}{8}} + 3\sqrt{\frac{3}{2}} \right) \cdot 3\sqrt{\frac{2}{3}}$$

$$157. \left( 3\sqrt{\frac{5}{6}} - 5\sqrt[3]{30} - 2\sqrt{\frac{15}{2}} \right) \cdot 2\sqrt{\frac{3}{2}}$$

$$157. \left( 6\sqrt[3]{\frac{9}{4}} - 5\sqrt[3]{36} + 9\sqrt[3]{\frac{16}{81}} \right) \cdot \frac{4}{3}\sqrt[3]{\frac{4}{9}}$$

$$158. \left( 2\sqrt[3]{6} - 3\sqrt[3]{5} \right) \cdot \left( \sqrt[3]{3} + 2\sqrt[3]{2} \right)$$

$$158. \left( \sqrt[3]{9} - 2\sqrt[3]{4} \right) \cdot \left( 4\sqrt[3]{3} + \sqrt[3]{2} \right)$$

$$159. \left( \sqrt[3]{16} - 2\sqrt[3]{2} + 4\sqrt[3]{54} \right) \cdot \left( 5\sqrt[3]{4} - 3\sqrt[3]{\frac{1}{2}} \right)$$

$$159. \left( \frac{2}{5}\sqrt[3]{25} + \frac{1}{5}\sqrt[3]{200} - \frac{1}{2}\sqrt[3]{75} \right) \cdot \left( 2\sqrt[3]{5} - 5\sqrt[3]{15} \right)$$

$$160. \left( 3\sqrt{\frac{2}{3}} - \sqrt{12} - \sqrt{6} \right) \cdot \left( 2\sqrt{\frac{2}{3}} - 8\sqrt{\frac{3}{8}} + 3\sqrt{\frac{3}{2}} \right)$$

$$160. \left( 5\sqrt[3]{\frac{4}{3}} - 3\sqrt[3]{\frac{3}{8}} + 4\sqrt[3]{\frac{2}{9}} \right) \cdot \left( 6\sqrt[3]{\frac{9}{4}} - \right.$$

$$\left. - \sqrt[3]{36} - \sqrt[3]{72} \right)$$

$$161. \sqrt{a^3b} \cdot \sqrt{a^5b^3}$$

$$161. \sqrt[3]{a^2b} \cdot \sqrt[3]{ab^4}$$



$$\begin{aligned}
162. & a^2 \sqrt[3]{2x} \cdot \frac{1}{a} \sqrt[3]{4x} & 162. & \frac{1}{a} \sqrt[4]{4x^2} \cdot a^3 \sqrt[4]{8x} \\
163. & 2 \sqrt[3]{25a^5} \cdot 3 \sqrt[3]{15a^4} & 163. & 5 \sqrt[3]{12a^2} \cdot 5 \sqrt[3]{18a^5} \\
164. & 3 \sqrt[3]{\frac{5a}{b^2}} \cdot 2 \sqrt[3]{\frac{4b^4}{5a^3}} & 164. & \frac{1}{2} \sqrt[3]{\frac{8a}{3b^2}} \cdot \frac{3}{4} \sqrt[3]{\frac{3b^2}{2a^3}} \\
165. & \frac{x}{a} \sqrt[3]{\frac{a^2}{x}} \cdot \frac{1}{4} a \sqrt[3]{\frac{8a}{x^4}} & 165. & 5 \sqrt[3]{\frac{2a^4}{25x^5}} \cdot \sqrt[3]{\frac{4a^5}{5x^2}} \\
166. & \frac{12a^3}{5x^2} \sqrt[4]{\frac{a^7x}{32}} \cdot \frac{10x^3}{3a^2} \sqrt[4]{\frac{4}{a^3x}} \\
166. & \frac{x^2}{a^2} \sqrt[3]{\frac{3a}{x^2}} \cdot \frac{1}{a^2x^5} \sqrt[3]{\frac{x^3}{a^4}} \\
167. & \sqrt[3]{\frac{3a^{-2}b^5}{5a^4b^{-2}}} \cdot \sqrt[3]{\left(\frac{6a^{-2}}{5b^3}\right)^{-2}} \cdot \sqrt[3]{-60a^5b^2} \\
167. & \sqrt[3]{\left(\frac{2a^{-3}b}{9a^5b^{-1}}\right)^{-2}} \cdot \sqrt[3]{\left(-\frac{3b^{-4}}{4a^{-5}}\right)^{-1}} \cdot \sqrt[3]{72a^4b^6} \\
168. & \left(\sqrt[3]{a} + \sqrt[3]{ab} - \sqrt[3]{\frac{a}{b}}\right) \cdot \sqrt[3]{\frac{a}{b}} \\
168. & \left(\sqrt[3]{a^2b} + \sqrt[3]{\frac{b^2}{a^2}} - \sqrt[3]{ab^2}\right) \cdot \sqrt[3]{\frac{a^2}{b^3}} \\
169. & \left(\sqrt[3]{a} + \sqrt[3]{\frac{b}{a}}\right) \cdot \left(\sqrt[3]{ab} - \sqrt[3]{\frac{a}{b}}\right) \\
169. & \left(a + \frac{2}{a}\sqrt[3]{ab}\right) \cdot \left(a - 2\sqrt[3]{\frac{b}{a}}\right) \\
170. & \left(\sqrt[3]{a^2b} + \sqrt[3]{ab^2}\right) \cdot \left(\sqrt[3]{a} - \sqrt[3]{b}\right) \\
170. & \left(\sqrt[3]{a^2b^2} - \sqrt[3]{ab}\right) \cdot \left(\sqrt[3]{\frac{a}{b^3}} - \sqrt[3]{\frac{b}{a^2}}\right) \\
171. & \sqrt[3]{3} \cdot \sqrt[3]{2} & 171. & \sqrt[3]{5} \cdot \sqrt[3]{2} \\
172. & \sqrt[5]{\frac{3}{8}} \cdot \sqrt[3]{\frac{2}{3}} & 172. & \sqrt[3]{\frac{2}{5}} \cdot \sqrt[4]{\frac{3}{4}} \\
173. & \sqrt[6]{54} \cdot \sqrt[3]{6} \cdot \sqrt[3]{2}
\end{aligned}$$

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



$$\begin{aligned}
184. & (\sqrt[3]{a} - \sqrt[3]{a^2} + \sqrt[3]{a^4}) \cdot (\sqrt[3]{a} - \sqrt[3]{a^4}) \\
185. & \sqrt[3]{28} : \sqrt[3]{7} \qquad 185. \sqrt[3]{45} : \sqrt[3]{5} \\
186. & \frac{\sqrt[3]{81}}{\sqrt[3]{3}} \qquad 186. \frac{\sqrt[3]{256}}{\sqrt[3]{4}} \\
187. & \sqrt[3]{\frac{12}{35}} : \sqrt[3]{\frac{7}{5}} \qquad 187. \sqrt[3]{\frac{10}{3}} : \sqrt[3]{\frac{3}{5}} \\
188. & \frac{3}{2} \sqrt[3]{96} : 3 \sqrt[3]{\frac{5}{4}} \qquad 188. 2 \sqrt[3]{\frac{4}{25}} : \frac{1}{3} \sqrt[3]{\frac{2}{125}} \\
189. & (5 \sqrt[3]{4} - 6 \sqrt[3]{10} + 15 \sqrt[3]{16}) : 3 \sqrt[3]{\frac{1}{2}} \\
189. & (3 \sqrt[3]{6} + 2 \sqrt[3]{18} - 4 \sqrt[3]{12}) : 2 \sqrt[3]{\frac{2}{3}} \\
190. & \sqrt[3]{5a} : \sqrt[3]{a} \qquad 190. \sqrt[3]{3a^2} : \sqrt[3]{a} \\
191. & \sqrt[3]{4a^3} : \sqrt[3]{2a^2} \qquad 191. \sqrt[3]{2a^3} : \sqrt[3]{2a} \\
192. & \sqrt[3]{27a^3} : \sqrt[3]{\frac{a^2}{3}} \qquad 192. \sqrt[3]{\frac{3a^3}{2}} : \sqrt[3]{\frac{8}{27a^3}} \\
193. & \sqrt[3]{\frac{8a^3}{3b}} : \sqrt[3]{\frac{6a}{b^3}} \qquad 193. \sqrt[3]{\frac{3}{a^3}} : \sqrt[3]{\frac{4b^2}{3a^3}} \\
194. & (ab^2 \sqrt[3]{x} - x \sqrt[3]{b}) : \sqrt[3]{bx} \\
194. & (2ab \sqrt[3]{x^2} - x \sqrt[3]{b}) : \sqrt[3]{bx} \\
195. & (\sqrt[3]{a^2 x^3} - x \sqrt[3]{a^3} - 4a \sqrt[3]{ax^3}) : \sqrt[3]{ax^3} \\
196. & (2 \sqrt[3]{x^3 y} - 3 \sqrt[3]{\frac{y^3}{2}} + \sqrt[3]{\frac{1}{x}}) : \frac{1}{xy} \sqrt[3]{x^3 y^3} \\
197. & (\sqrt[3]{a^3} - \sqrt[3]{b^3}) : (\sqrt[3]{a} + \sqrt[3]{b}) \\
198. & (\sqrt[3]{a^2 b} - 2 \sqrt[3]{2ab^2} + b \sqrt[3]{4}) : (\sqrt[3]{a} - \sqrt[3]{2b}) \\
199. & (\sqrt[3]{8a^3} - b \sqrt[3]{27b^2}) : (\sqrt[3]{2a} - \sqrt[3]{3b^2})
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
200. & (a^2 \sqrt[4]{a} + b^2 \sqrt[4]{8b}) : (\sqrt[4]{a^3} + \sqrt[4]{2b^3}) \\
201. & (x^2 \sqrt[3]{x^2} + xy \sqrt[3]{xy} + y^2 \sqrt[3]{y^2}) : (x \sqrt[3]{x} + \\
& \qquad \qquad \qquad + \sqrt[3]{x^2 y^2} + y \sqrt[3]{y}) \\
202. & \sqrt[3]{9} : \sqrt[3]{3} \qquad 202. \sqrt[5]{8} : \sqrt[3]{2} \\
203. & \sqrt[5]{\frac{4}{5}} : 2 \sqrt[5]{\frac{1}{400}} \qquad 203. \sqrt[3]{\frac{3}{5}} : \frac{1}{3} \sqrt[6]{\frac{3}{8}} \\
204. & (\sqrt[4]{6} - 2 \sqrt[3]{3} + \sqrt[3]{6}) : \frac{1}{2} \sqrt[4]{6} \\
204. & (3 \sqrt[3]{2} - 12 \sqrt[3]{12} + 10 \sqrt[4]{2}) : \frac{2}{3} \sqrt[4]{2} \\
205. & \sqrt[3]{a} : \sqrt[3]{a^2} \qquad 205. \sqrt[5]{a^3} : \sqrt[3]{a^2} \\
206. & \sqrt[3]{4a^3} : \sqrt[6]{2a^3} \qquad 206. \sqrt[10]{2a^4} : \sqrt[5]{2a^3} \\
207. & \sqrt[6]{6a^5} : \sqrt[6]{27a^{-9}} \qquad 207. \sqrt[4]{\frac{4}{a^3}} : \sqrt[12]{4a^{-8}} \\
208. & 10a \sqrt[3]{a} : \sqrt[3]{a^2} \qquad 208. 3a \sqrt[3]{a} : \sqrt[5]{a^4} \\
209. & 6a^2 \sqrt[3]{3a^{-1}b} : 2a^3 \sqrt[3]{2ab^{-1}} \\
209. & 2a^3 b \sqrt[3]{a^{-2}b^3} : 6ab^3 \sqrt[3]{a^2b^{-7}} \\
210. & 5x^2 y : \sqrt[3]{25xy^4} \qquad 210. 2x^2 y^3 : \sqrt[4]{8x^3 y^2} \\
211. & \frac{24a^5 b^2}{d^3} \sqrt[5]{\frac{a^3 b^7}{c^2}} : \frac{4a^2}{b} \sqrt[3]{\frac{a^4 b^7}{cd^5}} \\
211. & \frac{2a^2 b}{c} \sqrt[3]{\frac{a^3 b^7}{c^2 d^3}} : \frac{4ab^2}{c^2} \sqrt[3]{\frac{a^6 d^2}{b^3 c^4}} \\
212. & (a^3 b + ax^2) \sqrt[3n]{\frac{x}{a^{n-1} c^3}} : ax \sqrt[2n]{\frac{x^4}{a^n c^2}} \\
213. & (x + y) : \frac{1}{3} \sqrt[3]{x^2 - y^2} \\
214. & (x^2 - y^2) : \frac{3}{x} \sqrt[3]{\frac{2a}{(x+y)^2}}
\end{aligned}$$



215.  $(\sqrt[4]{8a^6b^9} - ab\sqrt[6]{8a^4b^5} + ab^2\sqrt[4]{2a^4b}) : \sqrt[4]{25}$   
 216.  $(\sqrt[5]{8x^3} - 3\sqrt[5]{3}) : (\sqrt[5]{2x} - \sqrt[5]{3})$   
 217.  $(2a\sqrt[3]{ax^2} - a\sqrt[6]{ax^5} - ax) : (\sqrt[3]{a^2x} - \sqrt{ax})$   
 218.  $(x^2\sqrt[4]{27xy^3} + 2xy\sqrt{2xy}) : (\sqrt[4]{3x^3y} + \sqrt{2xy})$

§ 8. ԱՐՄԱՏՆԵՐՆ ԱՍՏԻՃԱՆ ԲԱՐՁՐԱՑՆԵԼՆ ՈՒ ՆՐԱՆՑԻՑ  
ԱՐՄԱՏ ՀԱՆՆԵԼԸ

Արմատն աստիճան բարձրացնելու համար անհրաժեշտ է ալիք աստիճան բարձրացնել յինթարմատային արտահայտու-  
թյունը:

Նախորդ կանոնը կարելի չե արտահայտել այսպես՝ արմատն աստիճան բարձրացնելիս արմատի ցուցիչը մնում է անփոփոխ, իսկ յինթարմատային արտահայտության ցուցիչները բազմա-  
պատկվում են աստիճանի ցուցիչով:

Յեթե տված արմատը գործակից ունի, ապա վերջինս առանձին են աստիճան բարձրացնում և արդյունքն արմատի  
առաջ գրում վորպես գործակից:

Բազմանդամ արտահայտություններն աստիճան են բարձ-  
րացվում բազմանդամ: աստիճան բարձրացնելու ընդհանուր կա-  
նոններով:

- |                                |                                |
|--------------------------------|--------------------------------|
| 219. $(\sqrt[4]{a^3})^4$       | 219. $(\sqrt[7]{a^4})^7$       |
| 220. $(\sqrt[3]{a})^2$         | 220. $(\sqrt[4]{a^3})^5$       |
| 221. $(\sqrt[4]{2x^3})^5$      | 221. $(\sqrt[3]{4x^2})^2$      |
| 222. $(-a\sqrt[8]{a^2b^3})^7$  | 222. $(-a\sqrt[5]{a^3x})^4$    |
| 223. $(a^2x\sqrt[3]{3a^2x})^4$ | 223. $(ax^2\sqrt[3]{2ax^2})^2$ |

- |                                                              |                                                              |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 224. $(-2a\sqrt[6]{\frac{3}{a^4}})^4$                        | 224. $(-\frac{3}{a^3}\sqrt[6]{\frac{2}{a^2}})^3$             |
| 225. $(\sqrt[5]{(x-y)^2})^4$                                 | 225. $(\sqrt[3]{(x+y)^3})^5$                                 |
| 226. $(\frac{\sqrt{a^3b^3}}{a^2b^3})^{-2}$                   | 226. $(\frac{a^5b^{-2}}{\sqrt{a^{-4}b}})^{-1}$               |
| 227. $(a^{-1}b^{-2}\sqrt[3]{4a^nb^3})^{-2}$                  | 227. $(a^2b^{-1}\sqrt{2a^{-3}b^n})^{-2}$                     |
| 228. $(\sqrt[n]{(x^2+y^2)^m})^{np}$                          | 228. $(\sqrt[n]{(x^2-y^2)^n})^{mp}$                          |
| 229. $(\sqrt{3}-\sqrt{2})^2$                                 | 229. $(\sqrt{5}+\sqrt{2})^2$                                 |
| 230. $(\frac{1}{2}+2\sqrt{2})^2$                             | 230. $(2\sqrt{3}-\frac{1}{3})^2$                             |
| 231. $(\sqrt[3]{4}+\sqrt{2})^2$                              | 231. $(\sqrt[6]{2}-\sqrt{3})^2$                              |
| 232. $(\sqrt{3}-2\sqrt[3]{2})^3$                             | 232. $(\sqrt{2}+3\sqrt[3]{3})^3$                             |
| 233. $(\sqrt{2}-\sqrt{3}+\sqrt{6})^2$                        | 233. $(\sqrt{2}+\sqrt{5}-\sqrt{10})^2$                       |
| 234. $(3\sqrt{2}-2\sqrt{5}-\sqrt{10})^2$                     |                                                              |
| 234. $(5\sqrt{6}+3\sqrt{2}-2\sqrt{3})^2$                     |                                                              |
| 235. $(\sqrt{3+\sqrt{5}}+\sqrt{3-\sqrt{5}})^2$               |                                                              |
| 235. $(\sqrt{7+2\sqrt{6}}+\sqrt{7-2\sqrt{6}})^2$             |                                                              |
| 236. $(\sqrt{11+6\sqrt{2}}-\sqrt{11-6\sqrt{2}})^2$           |                                                              |
| 236. $(\sqrt{13+5\sqrt{4,2}}+\sqrt{13-5\sqrt{4,2}})^2$       |                                                              |
| 237. $(\sqrt{11+4\sqrt{7}}-\sqrt{11-4\sqrt{7}})^2$           |                                                              |
| 237. $(\sqrt{\sqrt{7}-\sqrt{3}}-\sqrt{\sqrt{7}+\sqrt{3}})^2$ |                                                              |
| 238. $(\frac{b}{4}\sqrt{ab}-\frac{2}{\sqrt{a}})^2$           | 238. $(\frac{a}{2}\sqrt{\frac{a}{b}}-\frac{3}{\sqrt{ab}})^3$ |
| 239. $(a\sqrt{a}+a\sqrt{2a})^3$                              | 239. $(a\sqrt{b}-2a\sqrt{2b})^3$                             |

Արմատից արմատ հանելու դեպքում արմատների ցուցիչ-  
ները բազմապատկվում են, իսկ յինթարմատային արտահայտու-  
թյունը մնում է անփոփոխ:



Յեթե տված արժատը գործակից ունի, ապա սովորաբար, նախքան տված արժատից նոր արժատ հանելը, այդ գործակիցը տանում են տված արժատի նշանի տակ:

Արժատ հանեցեք.

- |                                                          |                                                                    |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 240. $\sqrt[3]{\sqrt{a^2}}$                              | 240. $\sqrt[3]{\sqrt[4]{a^3}}$                                     |
| 241. $\sqrt[3]{\sqrt[5]{a^4}}$                           | 241. $\sqrt[3]{\sqrt[5]{a^3}}$                                     |
| 242. $\sqrt[3]{\sqrt{125}}$                              | 242. $\sqrt[4]{\sqrt[5]{81}}$                                      |
| 243. $\sqrt[4]{\sqrt{256a^{10}}}$                        | 243. $\sqrt[9]{\sqrt[3]{512a^{18}}}$                               |
| 244. $\sqrt{a\sqrt[4]{a^3}}$                             | 244. $\sqrt[3]{a\sqrt[3]{a}}$                                      |
| 245. $\sqrt[4]{a^2\sqrt[3]{a^4}}$                        | 245. $\sqrt[6]{a^3\sqrt[5]{a^6}}$                                  |
| 246. $\sqrt{\sqrt[4]{a^{10}b^2c^8}}}$                    | 246. $\sqrt[3]{\sqrt[10]{a^{10}b^5c^{15}}}$                        |
| 247. $\sqrt{\sqrt[3]{a^2}\sqrt{b}}$                      | 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. $\sqrt{x\sqrt[3]{\frac{x^3}{y}}\sqrt{\frac{y}{x}}}$ | 249. $\sqrt[3]{\frac{x}{y}\sqrt{\frac{x}{y}}\sqrt{\frac{y^3}{x}}}$ |
| 250. $\sqrt[4]{2x\sqrt[3]{2x^3y} \cdot 3y\sqrt{3xy^3}}$  |                                                                    |
| 251. $\sqrt[4]{20736}$                                   | 252. $\sqrt[10]{59049}$                                            |
| 253. $\sqrt[12]{4096}$                                   | 254. $\sqrt[9]{262144}$                                            |

### § 9. ՀԱՅՏԱՐԱՐԻ ԻՌՈՒՍՑԻՈՆԱԼՈՒԹՅՈՒՆԸ ՎԵՐԱՑՆԵԼԸ

Կոտորակի հայտարարի իրոացիոնալությունը վերացնելու համար անհրաժեշտ է վորոնել այն պարզագույն արտահայտու-

թյունը, Վորը բազմապատկելով հայտարարի հետ, ստացվում է ռացիոնալ արտահայտություն, և տված կոտորակի համարիչն ու հայտարարը բազմապատկել այդ գտած արտահայտությունով:

Որինակ, յեթե կոտորակի հայտարարը  $\sqrt{a} \pm \sqrt{b}$  յերկանդամն է, ապա պետք է կոտորակի համարիչն ու հայտարարը բազմապատկել հայտարարին լծադ քանակությունով ( $\sqrt{a} \pm \sqrt{b}$  յերկանդամով), այսինքն՝ պետք է գումարը բազմապատկել համապատասխան տարբերությամբ, և հակառակը:

Ավելի բարդ դեպքերում իրոացիոնալությունը վերացնում են վոչ միանգամից, այլ հետզհետե, հաջորդաբար կոտորակի անդամները մեջ բազմապատկիչ մտցնելով:

Վերացրեք հետևյալ կոտորակների իրոացիոնալությունը.

- |                                                    |                                          |                                                    |                                      |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 255. $\frac{a}{\sqrt{a}}$                          | 255. $\frac{b^2}{\sqrt{b}}$              | 256. $\frac{m}{\sqrt{m^3}}$                        | 256. $\frac{n}{\sqrt{n^5}}$          |
| 257. $\frac{a}{\sqrt[3]{a^2}}$                     | 257. $\frac{a}{\sqrt[5]{a^2}}$           | 258. $\frac{m+n}{\sqrt{m-n}}$                      | 258. $\frac{m-n}{\sqrt{m+n}}$        |
| 259. $\frac{4}{\sqrt{2}}$                          | 259. $\frac{15}{\sqrt{5}}$               | 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. $\frac{a-b}{\sqrt[3]{a^2-b^3}}$ |
| 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. $\frac{a}{\sqrt{a}+1}$                        |                                      |
| 266. $\frac{\sqrt{3}}{2+\sqrt{3}}$                 |                                          | 266. $\frac{\sqrt{2}}{3-\sqrt{2}}$                 |                                      |
| 267. $\frac{1-a}{\sqrt{1-\sqrt{a}}}$               |                                          | 267. $\frac{1-a}{\sqrt{1+\sqrt{a}}}$               |                                      |
| 268. $\frac{n}{\sqrt[3]{a}-\sqrt[3]{b}}$           |                                          | 268. $\frac{n}{\sqrt[3]{a}+\sqrt[3]{b}}$           |                                      |



$$\begin{array}{ll}
 269. \frac{12}{3 + \sqrt{2} - \sqrt{3}} & 270. \frac{2 + \sqrt{30}}{\sqrt{5} + \sqrt{6} - \sqrt{7}} \\
 271. \frac{1 + 3\sqrt{2} - 2\sqrt{3}}{\sqrt{2} + \sqrt{3} + \sqrt{6}} & 272. \frac{n}{\sqrt{\sqrt{2} + \sqrt{3}}} \\
 273. \frac{\sqrt{a^3 - b^3} + \sqrt{a^2 + b^2}}{\sqrt{a^2 - b^2} - \sqrt{a^2 + b^2}} & 274. \frac{1}{\sqrt{2} + \sqrt[4]{3}} \\
 275. \frac{47}{2\sqrt{3} - \sqrt[4]{3}}
 \end{array}$$

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

$A \pm \sqrt{B}$  յերկանդամի քառակուսի արմատը կարգեցվի միայն այն դեպքում, յերբ  $A^2 - B$  յերկանդամը լրիվ քառակուսի յի:

Պարզեցման բանաձևն 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.

$$\begin{array}{ll}
 276. \sqrt{2 + \sqrt{3}} & 276. \sqrt{4 - \sqrt{7}} \\
 277. \sqrt{6 + 4\sqrt{2}} & 277. \sqrt{7 + 2\sqrt{10}} \\
 278. \sqrt{5 - \sqrt{21}} & 278. \sqrt{8 - \sqrt{15}} \\
 279. \sqrt{7 + 4\sqrt{3}} & 279. \sqrt{11 + 4\sqrt{7}} \\
 280. \sqrt{4\sqrt{2} + \sqrt{6}} & 280. \sqrt{5\sqrt{5} - \sqrt{30}} \\
 281. \sqrt{4\sqrt{5} - 2\sqrt{15}} & 281. \sqrt{3\sqrt{7} + 2\sqrt{14}} \\
 282. \sqrt{\sqrt{14} + 6\sqrt{5}} & 282. \sqrt{\sqrt{124} - 32\sqrt{15}} \\
 283. \sqrt{17 + 6\sqrt{4 - \sqrt{9 + 4\sqrt{2}}}} & \\
 284. \sqrt{(a+b) - 2\sqrt{ab}} & 285. \sqrt{2a^2 + 2\sqrt{a^4 - b^2}}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{ll}
 286. \sqrt{\frac{19}{20} + \sqrt{\frac{3}{5}}} & 287. \sqrt{0,38 + 3\sqrt{0,0091}} \\
 288. \sqrt{3a + 2a\sqrt{2}} + \sqrt{3a - 2a\sqrt{2}}
 \end{array}$$

§ 11. ԱՐՄԱՏՆԵՐԻ ԲՈՂՈՐ ԳՈՐԾՈՂՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՎԵՐԱԲԵՐՅԱԼ ԽՆԴԻՐՆԵՐ

$$\begin{array}{ll}
 289. \frac{3}{5 - \sqrt{5}} - \frac{1}{3 + \sqrt{5}} & 289. \frac{1}{5 + \sqrt{5}} + \frac{1}{3 - \sqrt{5}} \\
 290. \frac{5}{4 - \sqrt{11}} - \frac{4}{\sqrt{11} - \sqrt{7}} - \frac{2}{3 + \sqrt{7}} & \\
 290. \frac{9}{5 - \sqrt{7}} + \frac{22}{7 + \sqrt{5}} - \frac{1}{\sqrt{7} + \sqrt{5}} & \\
 291. \frac{1}{7 + 4\sqrt{3}} + \frac{1}{7 - 4\sqrt{3}} & 291. \frac{\sqrt{5} - 1}{\sqrt{5} + 1} + \frac{\sqrt{5} + 1}{\sqrt{5} - 1} \\
 292. \frac{\sqrt{12}}{(1 + \sqrt{2})(\sqrt{6} - \sqrt{3})} & \\
 292. \frac{1}{2 + \sqrt{3}} + 2 + \sqrt{3} & \\
 293. \frac{3 - \sqrt{5}}{(\sqrt{3} + \sqrt{5})^2} + \frac{3 + \sqrt{5}}{(\sqrt{3} - \sqrt{5})^2} & \\
 293. \frac{4}{3\sqrt{5} - 5} - \frac{3}{\sqrt{5}} & \\
 294. \frac{1}{5 + \sqrt{5}} + \frac{1}{7 - \sqrt{29}} & 294. \frac{7}{4 - \sqrt{7}} - \frac{16}{7 + \sqrt{13}} \\
 295. \frac{5}{4 - \sqrt{11}} + \frac{1}{3 + \sqrt{7}} - \frac{6}{\sqrt{7} - 2} - \frac{1}{2}(\sqrt{7} - 5) & \\
 295. \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{a} - \sqrt{x}} - \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{a} + \sqrt{x}} & \\
 296. \frac{\sqrt{2} - 1}{\sqrt{2} + 1} + \frac{\sqrt{2} + 1}{\sqrt{2} - 1} &
 \end{array}$$



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

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

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

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

$$301. \frac{17}{2}\sqrt{4\sqrt{63}} - 10\sqrt{3\sqrt{7}} - 3\sqrt{6\sqrt{68}}$$

$$302. x\sqrt{x\sqrt{x\sqrt{x}}} - 2\sqrt{x^2\sqrt{x^3}} + \\ + 3\sqrt{x^{-2}\sqrt{x^{-4}\sqrt{x^5}}} - 4x^2\sqrt{x\sqrt{\frac{1}{x}}}$$

$$303. \frac{a+2+\sqrt{a^2-4}}{a+2-\sqrt{a^2-4}} + \frac{a+2-\sqrt{a^2-4}}{a+2+\sqrt{a^2-4}}$$

$$304. \left[\frac{a}{2\sqrt{a}} \cdot \frac{x}{2\sqrt{x}} : \left(\sqrt{\frac{a^2}{x}} \cdot a^{-1}\sqrt{x}\right)^6\right] \cdot \sqrt{\frac{1}{4}a^2\sqrt{\frac{a}{x}}}$$

$$305. \left(1 + \sqrt{\frac{a-x}{a+x}}\right) : \left(1 - \sqrt{\frac{a-x}{a+x}}\right)$$

$$306. 5a\sqrt{a\sqrt{a\sqrt{a}}} - 2\sqrt{a^3\sqrt{a^4}} + 3\sqrt{a^{-5}\sqrt{a^6}} - \\ - 4a^2\sqrt{a\sqrt{\frac{1}{a}}}$$

$$307. (-4a\sqrt[3]{a^{-2}\sqrt{ax}})^3 + (-10a\sqrt{x}\sqrt[4]{\frac{1}{ax}})^2 - \\ - 5\left[\left(\sqrt[3]{a\sqrt[4]{\frac{a}{x}}}\right)^3\right]^2$$

$$308. \sqrt[2]{\frac{1}{4}a^2\sqrt{\frac{a}{x}}} \cdot \left[\frac{a}{2\sqrt{a}} \cdot \frac{a}{2\sqrt{x}} : \left(\sqrt[3]{\frac{a^3}{x}} \cdot a^{-1}\sqrt{x}\right)^6\right]$$

$$309. \left[\sqrt[3]{\frac{(1-a)\sqrt[3]{1+a}}{a}} \cdot \sqrt[3]{\frac{3a^2}{4-8a+4a^2}}\right]^{-1} : \sqrt[3]{\frac{3a\sqrt{a}}{2\sqrt{1-a^2}}}$$

$$310. \left(\frac{1}{\sqrt{1+x}} + \sqrt{1-x}\right) : (\sqrt{1-x^2} + 1)$$

$$311. \left(\frac{ax+n^2}{\sqrt{a^2nx-an^3}} - \sqrt{\frac{n}{x}} \cdot \frac{2nx}{\sqrt{ax-n^2} \cdot \sqrt{ax}}\right) : \sqrt{\frac{x}{an^2} - a^{-2}}$$

$$312. \sqrt{\frac{a}{b}\left(\frac{c}{a} + \frac{b}{c}\right)} + 2\sqrt{\frac{a}{b}} \cdot \sqrt{\frac{a}{b}\left(\frac{c}{a} + \frac{b}{c}\right)} - 2\sqrt{\frac{a}{b}}$$

$$313. \frac{2+\sqrt{3}}{\sqrt{2+\sqrt{2+\sqrt{3}}}} + \frac{2-\sqrt{3}}{\sqrt{2-\sqrt{2-\sqrt{3}}}}$$

Վորոշեցեք հետևյալ արտահայտութիւնների մասնավոր արժեքները.

$$314. \frac{1+x}{1+\sqrt{1+x}} + \frac{1-x}{1-\sqrt{1-x}} \text{ յերբ } x = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$315. \frac{x+1}{x+\sqrt{x^2+x}} + \frac{x-1}{x-\sqrt{x^2-x}} \text{ յերբ } x = \frac{2}{\sqrt{3}}$$

$$316. \frac{2a\sqrt{1+x^2}}{x+\sqrt{1+x^2}} \text{ յերբ } x = \frac{1}{2}\left(\sqrt{\frac{a}{b}} - \sqrt{\frac{b}{a}}\right)$$

$$317. \frac{1-ax}{1+ax}\sqrt{\frac{1+bx}{1-bx}} \text{ յերբ } x = \frac{1}{a}\sqrt{\frac{2a}{b}} - 1$$

§ 12. ԿՈՏՈՐԱԿԱՅԻՆ ՑՈՒՑԻՉՆԵՐՈՎ ԱՍՏԻՃԱՆՆԵՐ ՈՒ ԱՐՄԱՏՆԵՐ

Կոտորակային ցուցիչ ունեցող քանակութիւնը ներկայացնում է մի արմատ, վորի ցուցիչը հավասար է կոտորակի հայտարարին, իսկ յենթարմատային թիվը նույն քանակութիւնն է, վորի աստիճանացույցը հավասար է կոտորակի համարչին:



Այսպես

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

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

Այսպես՝

$$\sqrt[{\frac{3}{2}}]{a} = a^{\frac{2}{3}} \text{ և ընդհանրապես } \sqrt[{\frac{m}{n}}]{a} = a^{\frac{n}{m}}$$

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

Հետևյալ որինակների մեջ արմատանշանները փոխարինեցեք կոտորակային ցուցիչներ ունեցող արտահայտութիւններով:

|                                            |                            |                                            |                         |
|--------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------|-------------------------|
| 318. $\sqrt[3]{a^2}$                       | 318. $\sqrt[5]{a^3}$       | 319. $\sqrt[3]{a^{-3}}$                    | 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. $\sqrt[3]{a^2+b^2}$                   |                            | 322. $\sqrt[3]{a^3-b^3}$                   |                         |
| 323. $\sqrt[3]{\frac{a^3-b^3}{a^{-1}b^2}}$ |                            | 323. $\sqrt[3]{\frac{a^2b^{-2}}{a^2-b^2}}$ |                         |
| 324. $\sqrt[3]{x^{n+1}}$                   |                            | 325. $\sqrt[mp+mq]{a^{p+q}}$               |                         |
| 326. $\sqrt[3]{\frac{x^2}{y^n}}$           |                            | 327. $\sqrt[pr]{\frac{1}{ap^n}}$           |                         |
| 328. $\sqrt[3]{a\sqrt[5]{b}}$              |                            | 328. $\sqrt[3]{x^2\sqrt{y}}$               |                         |
| 329. $\sqrt[3]{a^2+x^2-2ax}$               |                            | 329. $\sqrt[3]{a^2+2ab+b^2}$               |                         |

Հետևյալ կոտորակային ցուցիչներ ունեցող արտահայտութիւնները 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. $a^{\frac{k-1}{k}}$                     |                         |                           |
| 335. $(a+b)^{0.25}$                        | 335. $(a-x)^{-1.5}$                          |                         |                           |
| 336. $m^{-\frac{1}{2}x}$                   | 336. $\left(\frac{1}{x}\right)^{-0.3n}$      |                         |                           |
| 337. $x^{\frac{1}{4}-\frac{1}{6}n}$        | 337. $x^{p-\frac{p^2}{p-n}}$                 | 338. $e^{-\frac{1}{x}}$ | 338. $e^{-\frac{x^2}{2}}$ |
| 339. $n^{2.5}$                             | 339. $\frac{1}{(a-b)^{-0.6}}$                |                         |                           |

Հաշվեցեք.

|                                                                                 |                         |                                                           |                         |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------|
| 340. $4^{\frac{1}{2}}$                                                          | 340. $27^{\frac{1}{3}}$ | 341. $81^{\frac{3}{4}}$                                   | 341. $16^{\frac{5}{4}}$ |
| 342. $16^{-\frac{5}{4}}$                                                        |                         | 342. $32^{-\frac{4}{5}}$                                  |                         |
| 343. $(-8)^{\frac{2}{3}}$                                                       |                         | 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. $81^{-0.75}$                                                               |                         | 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. $9^{-0.5}-8^{-1\frac{1}{3}}+(0,25)^{-\frac{3}{2}}$                         |                         |                                                           |                         |



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.  $(a^{\frac{3}{2}} - b^{\frac{3}{2}}) : (a^{\frac{1}{2}} - b^{\frac{1}{2}})$   
 352.  $(a^{\frac{3}{2}} + b^{\frac{3}{2}}) : (a^{\frac{1}{2}} + b^{\frac{1}{2}})$   
 353.  $(a^{\frac{1}{2}} + a^{\frac{1}{4}}b^{\frac{1}{4}} + b^{\frac{1}{2}}) \cdot (a^{\frac{1}{2}} - a^{\frac{1}{4}}b^{\frac{1}{4}} + b^{\frac{1}{2}})$   
 354.  $(a^{\frac{3n}{2}} + b^{-\frac{3n}{2}}) : (a^{\frac{n}{2}} + b^{-\frac{n}{2}})$   
 355.  $(a^{\frac{4}{3}} + 4a^{\frac{2}{3}}b^{\frac{2}{3}} + 16b^{\frac{4}{3}}) : (a^{\frac{2}{3}} + 2a^{\frac{1}{3}}b^{\frac{1}{3}} + 4b^{\frac{2}{3}})$   
 356.  $(a^{\frac{1}{2}} - b^{\frac{1}{2}} - c^{\frac{1}{2}} + 2b^{\frac{1}{4}}c^{\frac{1}{4}}) : (a^{\frac{1}{4}} + b^{\frac{1}{4}} - c^{\frac{1}{4}})$   
 357.  $(a^{\frac{3}{2}} - a^{\frac{1}{6}}b^{\frac{1}{2}} + b^{\frac{3}{2}})^2$  357.  $(a^{\frac{3}{4}} + a^{\frac{1}{4}}b^{\frac{1}{2}} - b^{\frac{5}{4}})^2$   
 358.  $(a^{\frac{1}{2}}b^{\frac{2}{3}} - 2a^{\frac{2}{3}}b^{\frac{1}{4}})^3$  358.  $(a^{\frac{2}{3}}b^{\frac{1}{2}} - 3a^{\frac{3}{4}}b^{\frac{2}{3}})^3$   
 359.  $[(a^{-\frac{3}{2}}b) \cdot (ab^{-2})^{-\frac{1}{2}} \cdot (a^{-1})^{-\frac{2}{3}}]^3$   
 359.  $[(a^{\frac{2}{3}}b^{-1})^2 \cdot (a^2b^{-1})^{\frac{1}{2}} \cdot (b^{\frac{2}{3}})^{-\frac{3}{2}}]^2$   
 360.  $\frac{a-b}{a^{\frac{1}{2}} - b^{\frac{1}{2}}} - \frac{a^{\frac{3}{2}} - b^{\frac{3}{2}}}{a-b}$   
 361.  $\sqrt[3]{\frac{3}{a^2}b^{-2} - 6a^{\frac{3}{4}}b^{-\frac{1}{3}} + 9b^{\frac{4}{3}}}$   
 362.  $\sqrt[0,4]{\frac{a^{-2}b^3\sqrt{2a^6b^{-3}}}{(V^{\frac{4}{15}} - b^{\frac{4}{15}})^{\frac{4}{15}}}}$  363.  $\sqrt[2,3]{\frac{4}{a^{\frac{4}{3}} + a - 2a^{\frac{7}{6}}}}$   
 364.  $(a^{\frac{1}{4}} + b^{\frac{1}{4}}) : (\sqrt[2]{\frac{3}{bV^{\frac{3}{2}}a}} + \sqrt[1]{\frac{V^{\frac{1}{2}}a}{aV^{\frac{1}{2}}b^3}})$

Բացասական թվերի զույգ աստիճանի ռացիոնալ կամ իրացիոնալ արմատները կոչվում են կեղծ քանակություններ: Ի հակադրություն այս թվերի, դրական և բացասական թվերը կոչվում են իրական:

Կեղծ թվերից ամենապարզը  $\sqrt{-1}$ -ն է: Ընդունված է այն նշանակել  $i$ , այնպես վոր  $\sqrt{-1} = i$ : Հանրահաշվի մեջ ցույց է տրվում, վոր  $i^2 = -1$ : Այստեղից  $i$ -ն բարձրացնելով հաջորդական աստիճաններ, կատանանք՝

$$i^1 = i; i^2 = -1; i^3 = -i; i^4 = +1$$

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

Այսպես՝

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

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

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

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

$a+bi$  տեսքի արտահայտությունը, վորի մեջ  $a$ -ն և  $b$ -ն իրական թվեր են, կոչվում է կոմպլեքս թիվ: Այդ արտահայտությունն իրական է դառնում, յերբ  $b=0$ : Յեթե յերկու 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 տեսությունը մեջ հա-



ճախ 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 նրանց կեղծ մասը բերել նորմալ տեսքի:

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

Այսպես՝

$$a+bi \pm (a_1+b_1i) = (a \pm a_1) + (b \pm b_1)i$$

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

Այդ պատճառով՝

$$(a+bi) \cdot (a_1+b_1i) = aa_1 + a_1bi + ab_1i - bb_1 = (aa_1 - bb_1) + (a_1b + ab_1)i$$

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

Այսպիսով՝

$$(a+bi) : (a_1+b_1i) = \frac{(a+bi)(a_1+b_1i)}{a_1^2+b_1^2} = \frac{aa_1+bb_1}{M_1^2} + \frac{a_1b-ab_1}{M_1^2}i$$

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 բանաձևերի՝

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

վորտեղ  $M$ -ը նշանակում է յենթարմատային կոմպլեքս թվի մոդուլը: Ստացված արմատին կարելի յե վերադրել այն նշանները, վոր ունեն նրա իրական կամ կեղծ մասերն այս բանաձևի մեջ, կամ նրանց հակառակ նշանները:

$$\begin{array}{lll} 365. (\sqrt{-1})^6 & 366. (\sqrt{-1})^{21} & 367. (\sqrt{-1})^7 \\ 368. (\sqrt{-1})^{56} & 369. i^{40} & 370. i^{37} \quad 371. i^{18} \\ 372. i^{4n+2} & 373. i^{4n+3} & 373. i^{4n-1} \quad 374. i^{8n+5} \end{array}$$

Հետևյալ կեղծ արտահայտությունները պարզեցեք.

$$\begin{array}{lll} 375. \sqrt{-4} & 376. \sqrt{-81} & 377. \sqrt{-a^2} \\ 378. \sqrt{-b} & 379. \sqrt{-\frac{9}{4}} & 380. \sqrt{-\frac{a^4}{b^8}} \\ 381. \sqrt{-a} & 382. \sqrt{-9x} & 383. \sqrt{-a^2 - b^2} \\ 384. \sqrt{-(a-b)^2} & 384. \sqrt{-x^2 - y^2 + 2xy} \end{array}$$

Կատարեցեք նշված գործողությունները.

$$\begin{array}{ll} 385. \sqrt{-25} + \sqrt{-49} - \sqrt{-64} + \sqrt{-1} & 389. \sqrt{-8} \cdot \sqrt{-2} \\ 385. \sqrt{-144} - \sqrt{-81} - \sqrt{-1} + \sqrt{-9} & 390. \sqrt{-m} \cdot \sqrt{-n} \\ 386. 3\sqrt{-4} + 5\sqrt{-27} - 3\sqrt{-16} - 5\sqrt{-3} & 391. -i\sqrt{-y^2} \\ 386. 10\sqrt{-25} - 5\sqrt{-8} + \sqrt{-49} - 2\sqrt{-2} & 392. \sqrt{a-b} \cdot \sqrt{b-a} \\ 387. 3+2i+(4-3i) - [(8-5i)-(5+13i)] & 393. (2-5i)(8-3i) \\ 388. a+bi-(2a-3bi)+[(a-4bi)+(5a-2bi)] & \\ 389. \sqrt{-16} \cdot \sqrt{-9} & \\ 390. \sqrt{-a} \cdot \sqrt{-b} & \\ 391. i\sqrt{-x^2} & \\ 392. \sqrt{a-b} \cdot \sqrt{b-a} & \\ 394. (5+2\sqrt{-7}) \cdot (6-5\sqrt{-7}) & \end{array}$$



$$\begin{array}{lll}
395. (\sqrt{a} - \sqrt{-b}) \cdot (\sqrt{a} + 3\sqrt{-b}) & & \\
396. (3\sqrt{-5} - 2\sqrt{-7}) \cdot (2\sqrt{-7} + 3\sqrt{-5}) & & \\
397. a : \sqrt{-a} & 397. ai : \sqrt{-a} & 398. \sqrt{-ax} \cdot \sqrt{-x} \\
399. \frac{a^2 + b^2}{a - bi} & 399. \frac{a^2 + b^2}{a + bi} & 400. \frac{x - y}{x + yi} \\
400. \frac{x - y}{x - yi} & 401. \frac{4}{1 + \sqrt{-3}} & 402. \frac{3 - 5i\sqrt{8}}{3 + 5i\sqrt{8}} \\
403. \frac{36 - \sqrt{-2}}{2 + 3i\sqrt{2}} & 403. \frac{5 - 29i\sqrt{5}}{7 - 3\sqrt{-5}} & 404. \frac{2 - \sqrt{-7}}{3 + \sqrt{-21}} \\
405. (a + bi)^2 & 405. (a - bi)^2 & 406. (3 - \sqrt{-2})^2 \\
407. \left( \frac{1 + \sqrt{-3}}{2} \right)^2 & 408. (3\sqrt{-5} + 2\sqrt{-1})^2 & \\
409. (2 - 3\sqrt{-2})^2 & 410. \left( \frac{-1 + 2\sqrt{-2}}{2} \right)^2 & \\
411. (a - bi)^3 & 411. (a + bi)^3 & \\
412. (3 + \sqrt{-2})^3 & 413. (\sqrt{-3} - 2\sqrt{-1})^3 & \\
414. \left( \frac{-1 + \sqrt{-3}}{2} \right)^3 & 415. \sqrt{3 + 4\sqrt{-1}} & 416. \sqrt{-3 - 4i} \\
417. \sqrt{1 + 4\sqrt{-3}} & 418. \sqrt{2 - 3\sqrt{-5}} & \\
419. \sqrt{20 - 4\sqrt{-11}} & 420. \sqrt{6 + \sqrt{-13}} & \\
421. \sqrt{\sqrt{-1}} & 421. \sqrt{-\sqrt{-1}} & 422. \sqrt[8]{-1}
\end{array}$$

X Գ Լ Ո Ի Ն

## ՖՈՒՆԿՑԻԱՆԵՐ ՅԵՎ ՆՐԱՆՑ ԳՐԱՖԻԿՆԵՐԸ

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. Խնչ առանձնահատկություն կա հետևյալ կետերի գա-  
 սավորություն մեջ.  
 $(12, 0), (-7, 0), (0, 0), (0, 9), (0, -17), 0, -8, 6)$ ;
4. Վեր գծի վրա յեն գտնվում այն կետերը, վորոնց կոոր-  
 դինատներն իրար հավասար են թե մեծությունը, և թե նշանով:  
 Խնչ գիրք ունի այդ գիրքը:  
 Խնչ մեծությունն անկյուններ և կազմում այդ գիրքը կոոր-  
 դինատային առանցքների հետ:
5. Վեր ուղղի վրա յեն գտնվում այն կետերը, վորոնց  
 կոորդինատները բացարձակ արժեքով հավասար են իրար, բայց  
 հակառակ նշան ունեն: Խնչ մեծությունն անկյուններ և կազմում  
 այդ գիրքը կոորդինատային առանցքների հետ:
6. Կառուցեք հետևյալ յերկուական կետերը միացնող ուղ-  
 զագիծ հատվածները.  
 $(10, 13)$  և  $(-14, -3), (-5, 7)$  և  $(3, -9)$ ;
7. Կառուցեք յեռանկյունը, յեթե նրա գագաթները կոոր-  
 դինատներն 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 գրաֆիկները՝

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

10. Կառուցեք հետևյալ գրաֆիկները՝

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

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

12. Կառուցեք  $y = 3x - 7$  ուղիղը և գտեք նրա հատման կետն արագիտների 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 կոորդինատային առանցքների հետ:

15. Կառուցեք հետևյալ գրաֆիկները՝

$$xy = 8 \quad \text{և} \quad xy = 1$$

16. Կառուցեք հետևյալ գրաֆիկները՝

$$xy = -5 \quad \text{և} \quad xy = -9$$

17. Կառուցեք դուրյալները սանտիմետրերի վերածելու համար գրաֆիկ, գիտենալով, ինչ 1 դուրյալը = 2,54 սմ:

18. Կառուցեք շրջանագծի յերկարության ու նրա շառավղի առնչության գրաֆիկը (ընդունեցեք  $\pi = 3,14$ ):

19. Գնացքի շարժման միջին արագությունը հավասար է  $35 \frac{\text{կմ}}{\text{ժամ}}$  -ի: Կազմեցեք գնացքի տարբեր ժամանակամիջոցներում անցած ճանապարհների թվային արժեքների աղյուսակը և կառուցեք այդ առնչության գրաֆիկը (ցուցում է.  $y$ -ների առանցքի ուղղության համար վերցրեք մասշտաբի ախպիսի միավոր, ինչը

հավասար լինի  $x$ -երի առանցքի ուղղության համար վերցրած մասշտաբի միավորի  $\frac{1}{10}$  մասին):

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

21. Գրաֆիկորեն պատկերացրեք՝

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

բանաձևը, ինչ արտահայտում է ջրային գոլորշու ջերմության քանակի ( $\lambda$ ) և ջերմաստիճանի ( $t$ ) առնչությունը:

22. Ֆարադեյի որենքի համաձայն ելեկտրական հոսանք անցնելու ժամանակ անջատված նյութի  $Q$  քանակն ուղիղ համեմատական է ելեկտրական համարժեքին ( $\alpha$ ), հոսանքի ուժին ( $I$ ) և ժամանակին ( $t$ ): Կառուցեք այդ առնչության գրաֆիկը պղնձի համար ( $\alpha = 0,328$ ), յերբ հոսանքի ուժը ( $I$ ) հաստատուն է և հասար  $I = 24$ :

23. Փորձերի միջոցով ձայնի արագության ( $v \frac{\text{մ}}{\text{վրկ}}$ ) համար ստացվել է հետևյալ աղյուսակը (չոր ոգուժ, զանազան ջերմաստիճաններում ըստ  $C^\circ$ ):

| $t^\circ C$                     | -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 առնչության մոտավոր գծային բանաձևը, անկյունային գործակիցը և սկզբնական որդինատը գտնելով՝ 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 վոլտերով, R-ը հաղորդչի դիմադրությունն է: Ընդունելով R-ը հաստատուն, կառուցել I-ի և V-ի առնչության գրաֆիկը: Ընդունելով V-ն հաստատուն, կառուցել I-ի և R-ի առնչության գրաֆիկը:

26. Գազը  $14^{\circ}\text{C}$  ջերմաստիճանի և 5 մթնոլորտ ճնշման տակ ընդունում է 6 լ ծավալ: Բոյլ-Մարիոտի որենքի հիման վրա կառուցեք այդ գազի մասսայի ծավալի փոփոխությունների գրաֆիկը՝ կախված ճնշման փոփոխություններից:

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 քայլում էր հավասարաչափ՝  $3\frac{\text{կմ}}{\text{ժամ}}$  արագու-

թյամբ: Նույն օրվա ժամը 14-ին քաղաքից նույն ճանապարհով դեպի գյուղ մեկնեց մի ուրիշ մարդ, վորը յուրաքանչյուր ժամում անցնում է  $4\frac{1}{2}$  կմ: Յե՛րբ և քաղաքից լինչ հեռավորություն վրա յերկրորդ ուղևորը կհասնի առաջինին (լուծել գրաֆիկորեն):

31. d միլիմետր հաստություն թիթեղի յեռման 1 մ կարի կոպեկներով արտահայտված K ինքնարժեքը կարելի չե մոտավորապես հաշվել հետևյալ բանաձևերով.

$K = 1,5 + 0,95d$  — թթվածնա-ացետիլենային յեռման ժամանակ,

$K = 4 + 0,6d$  — ջրային գազով յեռման ժամանակ:

Թիթեղի վրա հաստությունից սկսած ջրային գազով յեռումն ալելի ետան կլինի, քան թթվածնա-ացետիլենային յեռումը:

32. Հեծանվորդը մեկնեց քաղաքից առավոտյան ժամը 9-ին:

Նա գնում է  $12\frac{\text{կմ}}{\text{ժամ}}$  արագությամբ. ժամը  $10\frac{1}{2}$ -ին նույն ճա-

նապարհով մեկնեց ավտոմոբիլը, վորը շարժվում է  $48\frac{\text{կմ}}{\text{ժամ}}$  արա-

գություն: Ավտոմոբիլը մեկնելուց 15 րոպե հետո 15 րոպեյով

կանգ առավ, վորից հետո սկսեց շարժվել  $30\frac{\text{կմ}}{\text{ժամ}}$  արագու-

թյամբ: Գրաֆիկորեն վորոշեցեք, թե յե՛ր վրտեղ է հաս-

նում ավտոմոբիլը հեծանվորդին (y-ների առանցքի ուղղություն

համար վերցրեք մասշտաբի այնպիսի միավոր, վորը հավասար

լինի x-երի առանցքի ուղղություն համար վերցրած մասշտաբի

միավորի  $\frac{1}{10}$  մասին):

33. Առավոտյան ժամը 6-ին Մոսկվայից Կուրսկ մեկնեց մի

ավտոմոբիլ, վորն այդ քաղաքների ամբողջ 530 կմ հեռավորու-

թյունն անցնում է առանց կանգառի  $50\frac{\text{կմ}}{\text{ժամ}}$  արագությամբ:

Մյուս ավտոմոբիլը նույն ճանապարհով ուղևորվել էր առավոտ-



յան ժամը  $4\frac{1}{2}$ -ին և շարժվում էր  $65\frac{\text{կմ}}{\text{ժամ}}$  արագությամբ: Այդ վերջին ավտոն 162 կմ անցնելուց հետո մինչև ժամը  $8\frac{1}{2}$ -ը կանգ առավ, վորից հետո շարժվեց  $40\frac{\text{կմ}}{\text{ժամ}}$  արագությամբ մինչև Ուրյոլ (380 կմ Մոսկվայից): Ուրյոլում ավտոմոբիլը մնաց  $1\frac{1}{2}$  ժամ, վորից հետո շարժվեց  $90\frac{\text{կմ}}{\text{ժամ}}$  արագությամբ: Գծադրեցեք յերկու ավտոմոբիլների շարժման գրաֆիկները: Յե՛րբ և վճռե՛ղ հանդիպեցին ավտոմոբիլները, վճռ ավտոմոբիլն ավելի շուտ հասավ Կուրսկ և ինչքան ժամանակով: (Կ-ների առանցքի ուղղության համար վերցրե՛ք մասշտաբի այնպիսի միավորը, վորը հավասար լինի x-երի առանցքի ուղղության համար վերցրած մասշտաբի միավորի  $\frac{1}{10}$  մասին):

XI Գ Լ II Ի Խ

## ՔԱՌԱԿՈՒՄԻ ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄՆԵՐ

### § 1. ՏԱՌԱՅԻՆ ԳՈՐԾԱԿԻՑՆԵՐՈՎ ՔԱՌԱԿՈՒՄԻ 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):

Լուծեցե՛ք հետևյալ թերի քառակուսի հավասարումները.

$$1. ax^2 + bx = 0. \quad \therefore \frac{x^2}{a} - \frac{x}{b} = 0.$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



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

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

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

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

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

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

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

Հումեցիք հետևյալ լրիվ քառակուսի հավասարումները.

$$13. x^2 - 4ax + 3a^2 = 0.$$

$$13. x^2 + 8ax + 15a^2 = 0.$$

$$14. x^2 + 2a^3x - 35a^6 = 0$$

$$14. x^2 + 6ax^2 - 27a^4 = 0.$$

$$15. x^2 - 2ax + a^2 - b^2 = 0.$$

$$15. x^2 - 2bx - a^2 + b^2 = 0.$$

$$16. x^2 + 2bx - a^2 + 8ab - 15b^2 = 0.$$

$$17. 2x^2 - 3ax - 2a^2 = 0.$$

$$17. 4x - 20ax + 9a^2 = 0.$$

$$18. 6x^2 + 5ax + a^2 = 0.$$

$$18. 8x^2 + 2ax - 3a^2 = 0.$$

$$19. 3b^2x^2 + 10abx + 3a^2 = 0.$$

$$19. 6b^2x^2 - 5abx - 6a^2 = 0.$$

$$20. 20b^2x^2 - 9abx - 20a^2 = 0.$$

$$20. 24b^2x^2 + 14abx - 3a^2 = 0.$$

$$21. (mx+n)(nx-m) = 0.$$

$$21. (n-mx)(nx+m) = 0.$$

$$22. ab(x^2+1) - (a^2+b^2)x = 0.$$

$$22. ax(bx-a) - c(a-bx) = 0.$$

$$23. bx^2 - a = (a-b)x.$$

$$23. (a-b)x^2 + 2b = (a+b)x.$$

$$24. (a^2-b^2)x^2 + ab = (a^2+b^2)x.$$

$$24. (a^2-b^2)x^2 - ab = (a^2+b^2)x.$$

$$25. x - \frac{1}{x} = \frac{a}{b} - \frac{b}{a}$$

$$25. x + \frac{1}{x} = \frac{a-b}{a+b} + \frac{a+b}{a-b}$$

$$26. \frac{a}{a+x} + \frac{a-x}{x} = \frac{11}{10}.$$

$$26. \frac{a}{x-a} - \frac{x}{x+a} = \frac{7}{5}.$$

$$27. \frac{x+a}{x-a} - \frac{x+b}{x-b} = 1.$$

$$27. \frac{x+a}{x-b} - \frac{x-a}{x+b} = 1.$$

$$28. \frac{a+4b}{x+2b} - \frac{a-4b}{x-2b} = \frac{4b}{a}.$$

$$28. \frac{a+6b}{x+3b} + \frac{a-6b}{3b-x} = \frac{6b}{a}.$$

$$29. \frac{1}{a} + \frac{1}{a+x} + \frac{1}{a+2x} = 0.$$

$$29. \frac{a}{x-a} - \frac{2a}{x-2a} + \frac{3a}{x-3a} = 0.$$

$$30. \frac{x}{x+a} + \frac{2x}{x-a} = \frac{5a^2}{4(x^2-a^2)}.$$

$$31. \frac{1}{a+b+x} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{x}.$$

$$32. \frac{a(x-2)}{b} + \frac{a}{bx} \left( 1 - \frac{b^2}{a^2} \right) = \frac{b(x-2)}{a^2}.$$

$$33. (a+b)(a-b)x^2 = ab(2ax-ab).$$

$$34. x^2 - \frac{cx}{a+b} - \frac{2c^2}{(a+b)^2} = 0.$$

$$35. \frac{2a+b-x}{2b+a-x} = \frac{a}{b} \cdot \frac{x+b}{x+a}.$$

$$36. \frac{4a+3b-x}{4b+3a-x} = \frac{2a+b}{2b+a} \cdot \frac{2a+3b+x}{2b+3a+x}.$$

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

$$38. \frac{1}{x-a} + \frac{1}{x-b} + \frac{1}{x-c} = 0.$$

$$39. \frac{a+b-x}{a-b-x} = \frac{a-c+x}{a-c-x}.$$

$$40. \frac{(a-x)(a-b) + (x-b)}{(a-a) + (2x-a-b)(x-b)} = \frac{49}{19}.$$

$$41. \frac{a+c(a+x)}{a+c(a-x)} + \frac{a+x}{x} = \frac{a}{a-2cx}.$$

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

$$44. x^2 + a^n x = a^{3n} x + a^{4n}.$$

$$45. x\sqrt{a} = a\sqrt{2a} + (a-a\sqrt{2})x.$$



§ 2. ՔԱՌԱԿՈՒՄԻ ՀԱՎԱՍԱՐՄԱՆ ԱՐՄԱՏՆԵՐԻ  
ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

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

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

Առանց լուծելու վորոշեցեք, թե հետևյալ քառակուսի հավասարումներից 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.  $x + 4x + 5 = 0$

49.  $x + 8x + 25 = 0$

50.  $x + 2x - 120 = 0$

51.  $x + 24x + 144 = 0$

52.  $12x^2 + 7x - 12 = 0$

53.  $4x^2 - 4x + 13 = 0$

54.  $25x^2 + 30x + 9 = 0$

55.  $2x - 18x + 65 = 0$

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.  $x + 30x + 225 = 0$

52.  $9x^2 - 12x + 4 = 0$

53.  $3x^2 + 12x + 13 = 0$

54.  $9x^2 - 42x + 49 = 0$

55.  $36x + 48x + 61 = 0$

Վերածված ձևի քառակուսի հավասարման արմատների գումարը հավասար ե  $p$  գործակցին՝ վերցրած հակառակ նշանով, իսկ արտադրյալը հավասար ե  $q$  գործակցին:

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

Ոգտվելով այս դիտողություններից, կարելի յի վորոշել իրական արմատների նշանները:

Առանց լուծելու՝ վորոշեցեք հետևյալ հավասարումների արմատների նշանները, յեթե այդ արմատներն իրական են.

56.  $x^2 - 8x + 15 = 0$

57.  $x + 4x - 3 = 0$

58.  $x^2 - 17x - 60 = 0$

59.  $x^2 - 5x + 130 = 0$

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

56.  $x^2 + 9x + 14 = 0$

57.  $x^2 - 2x - 15 = 0$

58.  $x^2 + x - 42 = 0$

59.  $x + 7x + 200 = 0$

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

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

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

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

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

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

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

$ax^2 + bx + c$  ձևն ունեցող յեռանդամը վերլուծվում ե  $a(x - x_1) \cdot (x - x_2)$  արտադրյալին, վորը նախորդից զանազանվում ե  $a$  արտադրիչով:

Հետևյալ յեռանդամները վերլուծեցեք արտադրյալների.

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

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

76.  $x^2 + \sqrt{b} \cdot x - a^2 + a\sqrt{b}$

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

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

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



Ոգտվելով քառակուսի հավասարման գործակիցները և արմատները միջև յեղած առնչությունից, կարելի չէ կազմել հավասարումն, յեթե տրված են նրա արմատները: Արմատների ոգնությունը կազմում ենք վերածված ձևի քառակուսի հավասարում: Յեթե ստացված հավասարման գործակիցները կոտորակային թվեր լինեն, ապա հավասարումն աղատելով հայտարարից, կստանանք ընդհանուր ձևի հավասարում:

Կազմեցեք քառակուսի հավասարումներ, նրանց տրված արմատները ոգնությունը:

- |                              |                                    |                                     |
|------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| 76. 2 և 3                    | 77. 4 և -6                         | 78. 5 և 0                           |
| 76. 7 և -5                   | 77. -8 և -5                        | 78. 8 և 0                           |
| 79. 3 և -3                   | 80. $\frac{1}{2}$ և $-\frac{1}{4}$ | 81. $-\frac{2}{3}$ և $-\frac{3}{2}$ |
| 79. -7 և 7                   | 80. $\frac{2}{3}$ և $\frac{1}{3}$  | 81. $\frac{3}{7}$ և $\frac{7}{3}$   |
| 82. $\sqrt{6}$ և $-\sqrt{3}$ | 82. $\sqrt{2}$ 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. Արտահայտել  $ax^2+bx+c=0$  հավասարման արմատների խորանարդների գումարը:

100. Արտահայտել  $x^2+px+q=0$  հավասարման արմատների գումարի թերի քառակուսին:

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

102. Յուրյ տար, վոր յեթե  $ax^2 \pm bx + c = 0$  հավասարման գիտկրիմիանոր հավասար է գերոյի, ապա այդ հավասարման ձախ մասը լրիվ քառակուսի չէ:

102. Նույնը՝  $x^2 \pm px + q = 0$  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 հավասարման  $\alpha$  և  $\beta$  արմատները բավարարեն  $3\alpha+2\beta=20$  առնչության:

107.  $x^2-5x+q=0$  հավասարման մեջ վորոշեցեք  $q$ -ի արժեքը այնպես, վոր այդ հավասարման  $\alpha$  և  $\beta$  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 իռացիոնալությունը:

### § 3. ՏՄԱՌԱՅԻՆ ԳՈՐԾԱԿԻՑՆԵՐՈՎ 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 ախպիսի արտադրիչների, վորոնց տարբերությունը հավասար լինի  $b$ -ի:

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

114. Կանոնավոր կոտորակի և իր հակադարձ մեծություն գումարը հավասար է  $a$ -ի: Գտեք կոտորակի՝ մեծությունը: Վորոշեցեք, թե  $a$ -ի ի՞նչ արժեքների դեպքում խնդիրը լուծում կունենա:

115.  $a$  ուղղի դրամագլխի մի մասը տարեկան բերում է  $b$  ո, յեկամուտ, իսկ մյուս մասը բերում է  $c$  ուղղի յեկամուտ: 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 ախպիսի մասերի, վոր դրանցից մեկն ամբողջ հատվածի և յերկրորդ մասի միջին համեմատականն է: Վորոշեցեք հատվածի մասերի յերկարությունները:

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

118. Ուղղանկյան պարագիծը հավասար է  $2p$ -ի, իսկ մա-

կերեսը՝  $S$ -ի: Վորոշեցեք ուղղանկյան կողմերը: Հետազոտեցեք 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 գագաթից ներքնաձգին իջեցրած է ուղղահայաց, որոշեցեք ներքնաձիղի վրա առաջացած հատվածները, յեթե ուղղահայացի յերկարությունը հավասար է  $h$ -ի, իսկ ներքնաձիղի յերկարությունը՝  $c$ -ի:

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

122. Ուղիղ անկյան կողմերով, նրա գագաթից, յերկու մարմին միաժամանակ սկսում են շարժվել: Մեկի արագությունը  $V_1 = \frac{u}{v}$  է, իսկ մյուսինը՝  $V_2 = \frac{u}{v}$ : Ինչքան ժամանակից հետո այդ մարմինների հեռավորությունը  $d$  սանտիմետր կլինի:

123. Մարմնի միևնույն կետին գործ դրած  $120^\circ$  անկյուն կազմող յերկու ուժերի համադրը հավասար է  $p$ -ի, այդ ուժերի հարաբերությունը հավասար է  $m : n$ : Վորոշեցեք բազաղրիչները:

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

125.  $A$  և  $B$  մագնիսները դառնում են իրարից  $d$  սանտիմետր հեռավորության վրա:  $B$  մագնիսն  $n$  անգամ ուժեղ է  $A$  մագնիսից:  $A$  մագնիսից ի՞նչ հեռավորության վրա յե դառնում այն կետը, վորը յերկու մագնիսների կողմից ձգվում է հավասար ուժով, յոթն հայտնի յե, վոր սագնիսի ձգողական ուժը



հակադարձ համեմատական ե նրա կողմից ձգվող մարմնից ունեցած հեռավորության քառակուսուն:

126. Յերկու ջրմուղ խողովակ՝  $a$  և  $b$  տրամագծերով, պետք է փոխարինել մի խողովակով՝ նույն անցաթողի կարողությամբ: Վորքան պետք է լինի այդ խողովակի տրամագիծը:

127. Ջրհորի մեջ ընկնող քարի ընկնելու ձայնը դիտողին հասել է անկման սկզբից հաշված  $n$  վայրկյան հետո: Գտեք ջրհորի խորությունը, յեթե ձայնի արագությունը հավասար է

$$330 \frac{\text{մ}}{\text{վրկ}} \quad \text{և} \quad g = 9,8 \frac{\text{մ}}{\text{վրկ}^2}:$$

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 տված  $S$  մեծությունը: Բացատրեցեք արմատների պիտանիության 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 դադգյահ միաժամանակ բանելով՝  $a$  կիլոգրամ յերկաթը կարող են գլանել  $T$  ժամում: Յեթե բանի միայն առաջին դադգյահը, ապա նշված քանակությամբ յերկաթը գլանելու համար  $t$  ժամ ավելի ժամանակ կպահանջվի, քան միայն յերկրորդ դադգյահը բանելու դեպքում: Ինչքան ժամանակում կգլանի  $a$  կիլոգրամ յերկաթն այդ դադգյահներից յուրաքանչյուրն՝ առանձին աշխատելու դեպքում:

#### § 4. ԳԱՌԱԿՈՒՄԻ ՖՈՒՆԿՑԻԱՅԻ ԳՐԱՖԻԿԸ: ԳԱՌԱԿՈՒՄԻ ՀԱՎԱՍԱՐՄԱՆ ԳՐԱՖԻԿԱԿԱՆ ԼՈՒԾՈՒՄԸ

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

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

Կարելի է քառակուսի հավասարումը գրաֆիկորեն լուծել յերկու յեղանակով:

Ա. ու ա ջ ի ն յ ե դ ա ն ա կ .

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 արացիսներ:

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 պարաբոլը շոշափում է  $X$ -երի առանցքը, ապա հավասարումը յերկու հավասար իրական արմատ ունի:

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

Յ ե ռ կ ը ո ղ յ ե դ ա ն ա կ .

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

$$y = ax^2$$

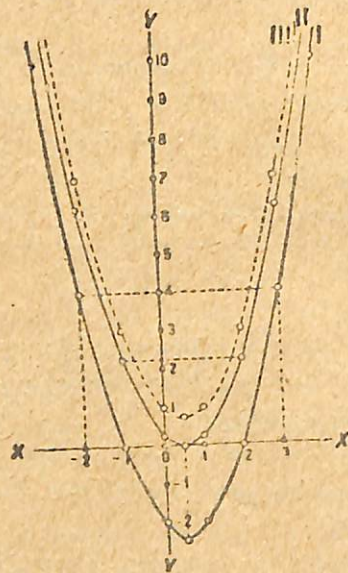
$$y = -bx - c$$

սխտեմը:



Քանի վոր այս հավասարումներն արժանանքը 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:

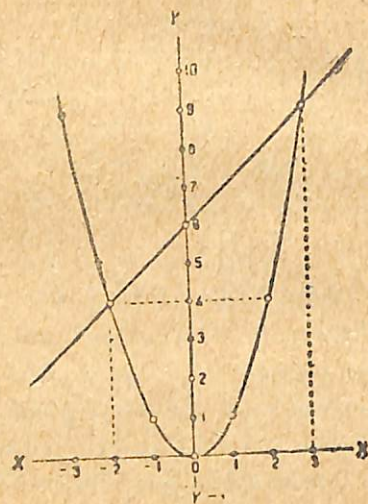
Կառուցելով միևնույն գծագրի վրա  $y=ax^2$  և  $y=-bx-c$  հավասարումների գրաֆիկները, կգտնենք նրանց հատման կետերի կոորդինատները (գծ. 2):



I.  $x^2 - x - 2 = 0$

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

III.  $x - x + 1 = 0$



$x^2 - x - 6 = 0$

$y = x^2$

$y = x + 6$

գծ. 2.

Յեթե  $y=ax^2$  արարողը  $y=-bx-c$  ուղիղ գծի հետ յերկու ընդհանուր կետ ունի, ապա  $ax+bx+c=0$  հավասարումը յերկու տարբեր իրական արժան կունենա: Յեթե դրանք մեկ ընդհանուր կետ ունենան, ապա  $ax^2+bx+c=0$  հավասարումը յերկու հա-

վասար իրական արժան կունենա: Վերջապես, յեթե դրանք ընդհանուր կետ չունեն, ապա քառակուսի հավասարումը յերկու կեղծ (լծորդ) արժան կունենա (գծ. 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.

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

135. Կառուցեք հետևյալ ֆունկցիաների գրաֆիկները.

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

136. Կառուցեք

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

ֆունկցիայի գրաֆիկը:

137. Կառուցեք  $y=x^2+x-12$  ֆունկցիայի գրաֆիկը:

138. Կառուցեք  $y=x^2-4x+4$  ֆունկցիայի գրաֆիկը:

139. Կառուցեք  $y=2x^2-2x+3$  ֆունկցիայի գրաֆիկը:

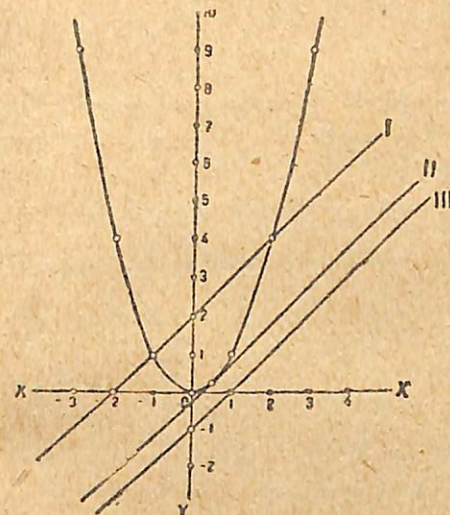
140. Կառուցեք քառակուսու մակերեսի ենթա կողմի առնչության գրաֆիկը:

141. Կառուցեք շրջանի մակերեսի և նրա շառավղի առնչության գրաֆիկը:

142. Գրաֆիկորեն լուծեցեք  $x^2-3x=0$  հավասարումը:

143. Գրաֆիկորեն լուծեցեք  $x^2+4x=0$  հավասարումը:

144. Գրաֆիկորեն լուծեցեք  $x^2-4=0$  հավասարումը:



I.  $y=x^2$ ;  $y=x+2$

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

III.  $y=x^2$ ;  $y=x-1$

գծ. 3.



145. Գրաֆիկորեն լուծեցեք  $x^2 - 2x - 3 = 0$  հավասարումը:

146. Գրաֆիկորեն լուծեցեք  $x^2 - 5x + 6 = 0$  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:

Կառուցեք V-ի և t-ի առնչության գրաֆիկը և վորոշեցեք, թե t-ի վրա արժեքի դեպքում և ստացվում V-ի ամենավորը արժեքը:

148. Ձենիթային հրանոթի արկը հրանոթի փողից ուղղաձիգ վեր է թռչում  $125 \frac{\text{մ}}{\text{վրկ}}$  սկզբնական արագությամբ, նրա անցած S ճանապարհը (մետրերով), յեթե նկատի չունենանք ողի դիմադրությունը, կարտահայտվի հետևյալ բանաձևով.

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

վորտեղ t-ն այն ժամանակամիջոցն է, վոր անցել է շարժման սկզբից: Կառուցեք S-ի և t-ի առնչության գրաֆիկը. վորոշեցեք արկի վերելքի ամենամեծ բարձրությունը և այդ բարձրությունը հասնելու մոմենտը:

XII Գ 1, II Խ 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. ՅԵՐԿԻՔԱՌԱԿՈՒՄԻ (ԲԻԿՎԱԴՐԱՏ) ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄ

Յերկրառիուսի հավասարումն այն չորրորդ աստիճանի հավասարումն է, վորի մեջ չեն մտնում անհայտի կենտ



աստիճանները, այսինքն հետևյալ ձևն ունեցող հավասարումը՝

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

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

Այսպիսով յերկքառակուսի 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՝

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

8. Ինչի՞ չե հավասար յերկքառակուսի հավասարման արմատների գումարը:

8. Ինչի՞ չե հավասար յերկքառակուսի հավասարման արմատների արտադրյալը:

9.  $4x^3 - 17x^2 + 4$  յեռանդամը վերլուծեցեք արտադրիչների:

10. Կազմեցեք այն հավասարումը, վորի արմատներն են  $\pm 1$  և  $\pm 3$ :

## § 2. ՅԵՐԿԱՆԴԱՄ ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄ

$x^n \pm a = 0$  ձևն ունեցող հավասարումը կոչվում է վերածված ձևի յերկանդամ հավասարում: Այսպիսի հավասարումները լուծելու համար ընդունում են  $x = \sqrt[n]{a}$ ,  $z$ , վորի հետևանքով տված հավասարումը վերածվում է  $z^n - 1 = 0$  և  $z^n + 1 = 0$  ավելի պարզ հավասարումներին: Այս վերջին հավասարումները,  $n$ -ի 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  $a$  դործակցի վրա բաժանելով, ստանում ենք վերածված ձևի հավասարում և լուծում այն՝ նույն յեղանակով:

$$11. x^5 = -1$$

$$12. x^3 = 8$$

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

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

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

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

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

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

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

$$11. x^5 = 1$$

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

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

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

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

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

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

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

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

## § 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:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### § 4. ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄՆԵՐ, ՎՈՐՈՇ ՁԱԽ ԿՈՂՄԵՐԸ ՎԵՐԼՈՒԾՎՈՒՄ ԵՆ ԱՐՏԱԴՐԻՉՆԵՐԻ

Յերեքն հնարավոր է լինում, բարձր աստիճանի հավասարման ձախ մասը վերլուծել գծային կամ մի գծային արտադրիչների: Այս գեպում տեղին է կիրառել 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 վերածում ենք մի շարք հավասարումների, վորոնց լուծումից ստանում ենք սկզբնական հավասարման արժանիքները:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### § 5. ԱՆԴՐԱԴՐՁ ԿԱՄ ՍԻՄԵՏՐԻԿ ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄ

Անդրադարձ (կամ սիմետրիկ) հավասարում կոչվում է այն վորև 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:

Խորանարդ հավասարումը լուծվում է ձախ մասն արտադրիչների վերլուծելով միջոցով: 5-րդ աստիճանի հավասարումը, ձախ մասն արտադրիչների վերլուծելով, վերածվում է յերկու 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 էլ 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,

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

վերով 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 տարրերով թյուր, վեր  $y$ -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 զծային 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:

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

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

$$43. \quad ax^3 + bx^2 + bx + a = 0$$

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

$$44. \quad 3x^4 - 10x^3 + 10x^2 - 3 = 0$$

$$45. \quad 6x^4 - 5x^3 - 5x^2 - 6 = 0$$

$$45. \quad 12x^4 + 7x^3 + 7x^2 - 12 = 0$$

$$46. \quad ax^4 - bx^3 + bx^2 - a = 0$$

$$46. \quad ax^4 - bx^3 - bx^2 + a = 0$$

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

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

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

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

$$49. \quad 4x^4 - 33x^3 + 33x^2 + 4 = 0$$

$$49. \quad 6x^4 + 73x^3 - 73x^2 + 6 = 0$$

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

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

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

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

$$54. \quad 2x^6 - x^5 - 8x^4 + 8x^3 + x - 2 = 0$$

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

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



56. Վերլուծեցեք արտադրիչները

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

սիմետրիկ բազմանդամը:

56. Վերլուծեցեք արտադրիչները

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

սիմետրիկ բազմանդամը:

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

վասարումը:

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

հավասարումը:

XIII ԳԼՈՒԽ

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 արտահայտության արմատներ չի պարունակում: Այդ նպատակին հասնում ենք հավասարության յերկու կողմն ել մեկ կամ մի քանի անգամ հաջորդաբար նույն աստիճան բարձրացնելով:

Քանի վոր աստիճան բարձրացնելն առաջ է բերում կողմնալի 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, այլ պետք է պատկանի լրացուցիչ հավասարումներին մեկն ու մեկին: Լրացուցիչ հավասարումներ ստացվում են այնքան, վորքան անգամ լուծման ժամանակ աստիճան ենք բարձրացում:

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

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

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

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

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

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

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

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

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



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 ե 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  $x_2$  յերկու արժեքները և, տեղադրելով այդ արժեքները  $y$ -ի արտահայտության մեջ, կստանանք համապատասխան  $y_1$  և  $y_2$  արժեքները: Արդյունքում ստացվում ե լուծումների յերկու սխեմներ.

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

և

$$A_1x^2 + B_1xy + C_1y^2 + D_1x + E_1y + F_1 = 0$$

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 ե  $y$ -ի միայն 1-ին աստիճանը, արտահայտում ենք  $y$ -ը  $x$ -ով և ստանում ենք

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

ապրիմալ արտահայտությունը:

$y$ -ի ստացված արտահայտությունը տեղադրում ենք տված հավասարումներից մեկին 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 դրանցից յուրաքանչյուրը տեղադրելով  $y$ -ի նախորդ  $x$ -ով արտահայտության մեջ, կստանանք  $y$ -ի համապատասխան չորս արժեքները:

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

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. $\begin{cases} x^2 + 3xy - y^2 = 92; \\ y + 3y = 18. \end{cases}$           |
| 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. $\begin{cases} 2x^2 - xy + 3y^2 - 7x - 12y + 1 = 0; \\ x + 1 = y. \end{cases}$ |                                                                                |



$$\begin{array}{ll}
5. \begin{cases} xy=0,5; \\ \frac{x}{y}=2. \end{cases} & 5. \begin{cases} \frac{1}{xy}=5; \\ \frac{x}{y}=20; \end{cases} \\
6. \begin{cases} xy=99; \\ \frac{x+y}{x-y}=10. \end{cases} & 6. \begin{cases} \frac{x+y}{y}=2; \\ 1+\frac{xy}{3}=4. \end{cases} \\
7. \begin{cases} x-6=y+6; \\ \frac{3}{5}x-y=y(y-1). \end{cases} & 7. \begin{cases} x-y=4; \\ \frac{x}{3}=\frac{7}{y}. \end{cases} \\
8. \begin{cases} x+y=120; \\ x^2+y^2=10400. \end{cases} & 8. \begin{cases} \frac{x-y}{2}=1; \\ x^2-y^2=0. \end{cases} \\
9. \begin{cases} x^2+y^2=58,4; \\ \frac{11x-3y}{x-1}=10. \end{cases} & 9. \begin{cases} x+y=2; \\ \frac{x^2-2+y^2}{2}=1. \end{cases} \\
10. \begin{cases} (x-2)(y-3)=1; \\ \frac{x-2}{y-3}=1. \end{cases} & 10. \begin{cases} \frac{(x+y+1)(x+y-1)}{xy+57}=3; \\ \frac{1}{2x}-\frac{1}{2y}=-\frac{1}{xy}. \end{cases} \\
11. \begin{cases} x-y=a; \\ \frac{89a^2-(5y-x)y}{(x+y)^2}=3. \end{cases} & 11. \begin{cases} 2x+y=5a; \\ \frac{x(x-y)+3y^2}{a(a-1)+3}=5. \end{cases} \\
12. \begin{cases} x-y=\frac{2a}{a^2-1}; \\ \frac{1}{y}-\frac{1}{x}=\frac{2}{a}. \end{cases} & 12. \begin{cases} (b+y)x=b^2; \\ \frac{a^2b-b}{a^2b-y}=\frac{b}{b-x}. \end{cases} \\
13. \begin{cases} \frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1; \\ \frac{x}{a}+\frac{y}{b}=1. \end{cases} & 13. \begin{cases} \frac{a}{x^2}-\frac{b}{y^2}=0; \\ \frac{1}{x}+\frac{1}{y}=m. \end{cases}
\end{array}$$

$$\begin{array}{ll}
14. \begin{cases} x+y=a; \\ x^2+y^2=bx. \end{cases} & 14. \begin{cases} \frac{x+y}{x-y}=\frac{a}{b}; \\ xy=c^2. \end{cases} \\
15. \begin{cases} xy=a; \\ \frac{x}{y}=b. \end{cases} & 15. \begin{cases} \frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=2; \\ \frac{bx+ay}{bx-ay}=\frac{m}{n}. \end{cases} \\
16. \begin{cases} x^2+3xy=18; \\ xy+4y^2=7. \end{cases} & 16. \begin{cases} x^2-xy+y^2=21; \\ 2xy-y^2=15. \end{cases} \\
17. \begin{cases} x+y-x^2=0; \\ 3y-x-y^2=0. \end{cases} & 17. \begin{cases} 4x-4y-xy=0; \\ 2x^2+2y^2-5xy=0. \end{cases} \\
18. \begin{cases} 6x^2+xy-y^2-3x-4y=15; \\ 4xy-y^2-3x^2+15x-7y=18. \end{cases} & 18. \begin{cases} 6x+21y-2x^2-27xy-6y^2=4; \\ 9xy+3y^2-2x^2+6x-6y=4. \end{cases} \\
19. \begin{cases} 3x^2+2xy+y^2=43; \\ x^2+2xy+3y^2=33. \end{cases} & 19. \begin{cases} 3x^2-xy+4y^2=14; \\ 2x^2-xy+2y^2=8. \end{cases} \\
20. \begin{cases} x^2+xy+y^2=74; \\ 2x^2+2xy+y^2=73. \end{cases} & 20. \begin{cases} 3x^2-4xy+2y^2=17; \\ y^2-x^2=16. \end{cases} \\
21. \begin{cases} \frac{1}{5}x^2+\frac{1}{2}y^2=19,7; \\ \frac{(x+2)(x-2)}{(y+7)(7-y)}=\frac{4}{3}. \end{cases} & 21. \begin{cases} \frac{(x+1)(x-1)-78,3}{78,3-(y+1)(y-1)}=1; \\ x+\frac{10,68}{y-x}+y=0. \end{cases} \\
22. \begin{cases} 3x^2-4x+y^2=40; \\ 2x^2+3x+y^2=52. \end{cases} & 22. \begin{cases} xy+x^2=18; \\ 2xy-x^2=x+6. \end{cases} \\
23. \begin{cases} \frac{2x+3xy-6y}{8}=1; \\ \frac{x-2xy-3y}{3}=-1. \end{cases} & \\
24. \begin{cases} 8(x+y)-7(xy+1)=0; \\ 4(x-y)-(xy-1)=0. \end{cases} &
\end{array}$$



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

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

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

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

$$27. \begin{cases} x(a-x)=y(a-y); \\ xy=a^2. \end{cases} \quad 27. \begin{cases} x-\frac{1}{y}=a; \\ y-\frac{1}{x}=\frac{1}{a}. \end{cases}$$

$$28. \begin{cases} x^2-xy=2(a+1); \\ y^2-xy=2(1-a). \end{cases} \quad 28. \begin{cases} a^2x^2+y^2=2a^4; \\ xy-a^3=0. \end{cases}$$

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

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

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

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

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

Որինակ 1. Դիցուք տված են  $x+y=8$  և  $xy=15$  հավա-

սարումները: Այս հավասարումների ձևը ցույց է տալիս, վոր  $x$ -ն ու  $y$ -ը կարելի յե դիտել իբրև  $z^2-8z+15=0$  քառակուսի հավասարման արմատներ: Այդ հավասարման արմատներն են 3 և 5: Քանի վոր այդ արմատներից յուրաքանչյուրը կարող ենք ընդունել հավասար  $x$ -ի, և  $y$ -ի, ուստի տված հավասարումների սխառեմը կունենա արմատների յերկու սխառեմ, այն է՝  $x_1=3$ ,  $y_1=5$  և  $x_2=5$ ,  $y_2=3$ :

Որինակ 2. Դիցուք տված են  $x+y=7$  և  $x^2+y^2=25$  հավասարումները: Այդ հավասարումներից առաջինը բարձրացնենք քառակուսի և ապա դրանից հանենք յերկրորդը, կստանանք՝  $xy=12$ : Դիտենալով 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, վորը տված հավասարումներից յերկրորդի հետ վորոշում է 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  $(x-y)^2=1$ , վորից՝  $x+y=\pm 7$  և  $x-y=\pm 1$ : Այդ պատճառով էլ 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, վորը կբացատրենք հետևյալ որինակով:

Որինակ 5. Վերցնենք  $2xy-y^2=15$  և  $x^2+xy=36$  հավասարումները, վորոնց առաջին մասերը 2-րդ աստիճանի համա-



սեռ արտահայտություններ են: Ընդունենք, վոր  $y = ux$ , կտա-  
նանք՝

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

Այդ յերկու հավասարումներից վորոշելով  $x^2$ -ն և բազմա-  
նայնելով նրա արտահայտությունները, կտանանք՝

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

Այս հավասարման արմատներն են՝  $u_1 = \frac{5}{4}$  և  $u_2 = \frac{1}{3}$ : Ա-

ռաջին արմատով գտնում ենք՝  $x^2 = \frac{36}{1 + u} =$  սինքն՝  $x = \pm 4$ ,

վորի հետեանքով՝  $y = ux = \pm 5$ : Յերկրորդ արմատով գտնում ենք  
նաև  $x^2 = 27$ , այսինքն՝  $x = \pm 3\sqrt{3}$ , վորի հետեանքով՝  $y = \pm\sqrt{3}$ :  
Ստանում ենք ընդամենն արմատների չորս սխտեմ:

Հետևյալ սխտեմները լուծեցեք սովորական կամ արհեստա-  
կան յեղանակով.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$41. \begin{cases} x + y^2 = 11; \\ xy^2 = 18. \end{cases}$$

$$42. \begin{cases} x^3 + y^3 = 65; \\ x + y = 5. \end{cases}$$

$$43. \begin{cases} \frac{x}{y} - \frac{y}{x} = \frac{3}{2}; \\ x^2 + y^2 = 45. \end{cases}$$

$$44. \begin{cases} \frac{x^2}{y} - \frac{y^2}{x} = \frac{21}{2}; \\ x - y = 3. \end{cases}$$

$$45. \begin{cases} 25x^2 - y^2 = 36; \\ xy = 16. \end{cases}$$

$$46. \begin{cases} \frac{x^2 - y^2}{xy} = \frac{5}{6}; \\ x^2 + y^2 = 13. \end{cases}$$

$$47. \begin{cases} x^3 + y^3 = 152; \\ x^2 y + xy^2 = 120. \end{cases}$$

$$48. \begin{cases} \frac{x+y}{x-y} + \frac{x-y}{x+y} = \frac{10}{3}; \\ x^2 + y^2 = 45. \end{cases}$$



$$49. \begin{cases} x\sqrt{\frac{x}{y}} - y\sqrt{\frac{y}{x}} = \frac{65}{6}; \\ x - y = 5. \end{cases} \quad 49. \begin{cases} x\sqrt{\frac{x}{y}} - y\sqrt{\frac{y}{x}} = 30; \\ x + y = 20. \end{cases}$$

$$50. \begin{cases} x^2 + y^2 - xy = 61; \\ x + y - \sqrt{xy} = 7. \end{cases} \quad 50. \begin{cases} x^2 + y^2 + xy = 84; \\ x + y - \sqrt{xy} = 6. \end{cases}$$

$$51. x + y = xy = x^2 + y^2. \quad 51. x - y = xy = x^2 + y^2.$$

$$52. x - y = x^2 - y^2 = x^3 - y^3.$$

$$52. x + y = x^2 + y^3 = x^3 + y.$$

$$53. \begin{cases} x + y = 5; \\ x^4 + y^4 = 97. \end{cases} \quad 53. \begin{cases} x - y = 2; \\ x^4 + y^4 = 81. \end{cases}$$

$$54. \begin{cases} x - y = 3; \\ x^5 - y^5 = 33. \end{cases} \quad 54. \begin{cases} x + y = 2; \\ x^5 + y^5 = 242. \end{cases}$$

$$55. \begin{cases} \frac{x^2}{y^2} + \frac{y^2}{x^2} + \frac{x}{y} + \frac{y}{x} = \frac{112}{9}; \\ x + y = 4. \end{cases}$$

$$55. \begin{cases} \frac{x^2}{y^2} + \frac{y^2}{x^2} + \frac{x}{y} + \frac{y}{x} = \frac{27}{4}; \\ x - y = 2. \end{cases}$$

$$56. \begin{cases} \frac{x^2}{y^2} + \frac{y^2}{x^2} + \frac{x}{y} - \frac{y}{x} = \frac{23}{4}; \\ x - y = 1. \end{cases}$$

$$56. \begin{cases} \frac{x^2}{y^2} + \frac{y^2}{x^2} - \frac{x}{y} + \frac{y}{x} = \frac{11}{4}; \\ x + y = 3. \end{cases}$$

$$57. \begin{cases} \sqrt{\frac{3x-2y}{2x}} + \sqrt{\frac{2x}{3x-2y}} = 2; \\ x^2 - 8 = 2x(2y-3). \end{cases}$$

$$57. \begin{cases} \sqrt{\frac{4x+3y}{5y}} + \sqrt{\frac{5y}{4x+3y}} = 2; \\ y^2 + 8 = 2y(x+2). \end{cases}$$

$$58. \begin{cases} \sqrt{\frac{6x}{x+y}} + \sqrt{\frac{x+y}{6x}} = \frac{5}{2}; \\ xy - x - y = 9. \end{cases}$$

$$58. \begin{cases} \sqrt{\frac{5x}{x-y}} - \sqrt{\frac{x-y}{5x}} = \frac{21}{10}; \\ xy + x + y = 11. \end{cases}$$

$$59. \begin{cases} x - y + \sqrt{\frac{x-y}{x+y}} = \frac{20}{x+y}; \\ x^2 + y^2 = 34. \end{cases}$$

$$59. \begin{cases} x + y - \sqrt{\frac{x+y}{x-y}} = \frac{30}{x-y}; \\ xy = 80. \end{cases}$$

$$60. \begin{cases} x + y = 444; \\ \sqrt[3]{x+10} + \sqrt[3]{x+14} = 12. \end{cases}$$

$$60. \begin{cases} x - y = 2; \\ \sqrt[3]{x+14} - \sqrt[3]{y-21} = 1. \end{cases}$$

$$61. \begin{cases} xy = 12; \\ xz = 6; \\ y^2 + z^2 = 20. \end{cases} \quad 61. \begin{cases} xy = 54; \\ yz = 36; \\ x^2 - z^2 = 20. \end{cases}$$

$$62. \begin{cases} xy = 48; \\ yz = 54; \\ xz = 72. \end{cases} \quad 62. \begin{cases} xy = 9z; \\ xz = 4y; \\ yz = 16x. \end{cases}$$

$$63. \begin{cases} xy + yz = 28; \\ xz + yz = 30; \\ xy + xz = 10. \end{cases} \quad 63. \begin{cases} x^2 + y^2 = 52; \\ y^2 + z^2 = 100; \\ x^2 + z^2 = 80. \end{cases}$$



$$\begin{aligned}
64. & \begin{cases} xy+xz+yz=27; \\ x-y=6; \\ y-z=3. \\ x(x+y+z)=70; \end{cases} \\
65. & \begin{cases} y(x+y+z)=28; \\ z(x+y+z)=98. \end{cases} \\
66. & \begin{cases} x+y+z=20; \\ xyz=130; \\ x-2y+z=5. \end{cases} \\
67. & \begin{cases} x+y+z=12; \\ xz+yz=35; \\ x^2+y^2+z^2=50. \end{cases} \\
68. & \begin{cases} x+y+z=7; \\ x^2+y^2+z^2=21; \\ yz=x^2. \end{cases} \\
69. & \begin{cases} x^2+y^2=z^2; \\ x+y+z=30; \\ xy=60. \end{cases} \\
70. & \begin{cases} x^2+z^2-y^2=1; \\ x+y+z=3; \\ y^2=xz. \end{cases} \\
71. & \begin{cases} x+y+z=13; \\ x^2+y^2+z^2=144; \\ 2yz=xy+xz. \end{cases} \\
72. & \begin{cases} x^2+y^2+z^2=30; \\ y^2=2xz+21; \\ 2x=z. \end{cases}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
64. & \begin{cases} x^2+y^2+z^2=98; \\ x-y=5; \\ x+z=8. \\ x(x-y+z)=12; \end{cases} \\
65. & \begin{cases} y(x-y+z)=9; \\ z(x-y+z)=6. \end{cases} \\
66. & \begin{cases} x-y+z=8; \\ x^2+y^2+z^2=74; \\ x-y+3z=22. \end{cases} \\
67. & \begin{cases} x-y+z=3; \\ xz-yz=2; \\ x^2-y^2+z^2=25. \end{cases} \\
68. & \begin{cases} x+y+z=6; \\ x^2+y^2+z^2=14; \\ yz=6. \end{cases} \\
69. & \begin{cases} y^2+z^2=x^2-6; \\ x+y+z=8; \\ xz=3. \end{cases} \\
70. & \begin{cases} x^2+y^2+z^2=35; \\ x-y+z=3; \\ y^2=xz+4. \end{cases} \\
71. & \begin{cases} x-y+z=14; \\ x^2+y^2+z^2=144; \\ 2z(x-y)=xy. \end{cases} \\
72. & \begin{cases} xy+xz-yz=14; \\ z^2=2xy-4; \\ 3x=2z. \end{cases}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
73. & \begin{cases} \frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} = 12; \\ \frac{3}{x} + \frac{2}{y} = 18; \\ 3y+10z=3 \end{cases} \\
74. & \begin{cases} \frac{1}{x} + \frac{1}{y} - \frac{1}{z} = 5; \\ \frac{1}{x} + \frac{1}{z} = 6; \\ \frac{3}{y} - \frac{1}{xz} = 1. \end{cases} \\
75. & \begin{cases} x+y+z=6; \\ xy+xz+yz=11; \\ xyz=6. \end{cases} \\
76. & \begin{cases} x+y+z=0; \\ xyz=30; \\ x^2+y^2+z^2=38. \end{cases} \\
77. & \begin{cases} x+u=5; \\ y+z=9; \\ y^2+u=28; \\ x+z^2=18. \end{cases} \\
78. & \begin{cases} x+u=10; \\ y-z=1; \\ yz=20; \\ y^2+u^2=74. \end{cases} \\
79. & \begin{cases} xu=yz; \\ x+u=13; \\ y+z=11; \\ x^2+y^2+z^2+u^2=170. \end{cases}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
73. & \begin{cases} \frac{1}{x} - \frac{1}{y} + \frac{1}{z} = 6; \\ \frac{4}{x} - \frac{3}{y} = 7; \\ 8x-5z=1. \end{cases} \\
74. & \begin{cases} \frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} = 13; \\ \frac{1}{y} - \frac{1}{x} = 1; \\ \frac{1}{xy} - \frac{2}{z} = 0. \end{cases} \\
75. & \begin{cases} x-y+z=0; \\ xz-xy-yz=-31; \\ xyz=30. \end{cases} \\
76. & \begin{cases} x+y+z=9; \\ xyz=24; \\ x^2+y^2+z^2=29. \end{cases} \\
77. & \begin{cases} u-x=3; \\ z-y=5; \\ u+y^2=12; \\ z^2-x=44 \end{cases} \\
78. & \begin{cases} u-x=5; \\ x^2+z^2=52; \\ xz=24; \\ y^2+u^2=90. \end{cases} \\
79. & \begin{cases} xy=zu; \\ x+y=11; \\ z+u=2; \\ x^2+y^2-z^2-u^2=21. \end{cases}
\end{aligned}$$



$$\begin{array}{ll}
80. \begin{cases} x^3 + y^3 + z^3 + u^3 = 252; \\ x + y = 5; \\ z + u = 7; \\ xy = zu. \end{cases} & 80. \begin{cases} x^3 + x^3 - z^3 + u^3 = 187; \\ x + y = 8; \\ z - u = 1; \\ xy = zu. \end{cases} \\
81. \begin{cases} \sqrt{x} - \sqrt{y} = a; \\ \sqrt{xy} = b. \end{cases} & 81. \begin{cases} \frac{\sqrt{x} + \sqrt{y}}{\sqrt{x} - \sqrt{y}} = \frac{a}{b}; \\ xy = (a^2 - b^2)^2. \end{cases} \\
82. \begin{cases} x^3 + x^3 = a; \\ y^3 + x^3 y = b. \end{cases} & 82. \begin{cases} ax^2 + bxy = a; \\ by^2 + axy = b. \end{cases} \\
83. \begin{cases} x^2 + y^2 = 5a^2; \\ y^2 + z^2 = 13a^2; \\ z^2 - 8x^2 = a^2. \end{cases} & 83. \begin{cases} x^2 - y^2 = 4an; \\ y^2 - z^2 = n^2 - 2an; \\ x^2 + z^2 = n^2 + 2an + 2a^2. \end{cases} \\
84. \begin{cases} \frac{x^2}{a} - \frac{y^2}{b} = \frac{z^2}{c}; \\ bcx^2 + acy^2 + abz^2 = m^2. \end{cases} & 84. \begin{cases} x^2 + y^2 - z^2 = a^2; \\ \frac{x}{m} = \frac{y}{n} = \frac{z}{p}. \end{cases} \\
85. \begin{cases} xy = a; \\ xz = b; \\ y^2 + z^2 = n^2. \end{cases} & 85. \begin{cases} x^2 + y^2 = a; \\ x^2 + z^2 = b; \\ y^2 + z^2 = c. \end{cases} \\
86. \begin{cases} x(y + z) = a; \\ y(x + z) = b; \\ z(x + y) = c. \end{cases} & 86. \begin{cases} x + y = az; \\ x - y = bz; \\ x^2 + y^2 = cz. \end{cases} \\
87. \begin{cases} x^2 - (y - z)^2 = a; \\ y^2 - (x - z)^2 = b; \\ z^2 - (x - y)^2 = c. \end{cases} & 87. \begin{cases} x(y + z) = 4a^2; \\ y(x + z) = 3a^2; \\ z(x + y) = 2a^2. \end{cases} \\
88. \begin{cases} x^2 + y^2 = a; \\ y^2 + z^2 = b; \\ z^2 + x^2 = c. \end{cases} & 88. \begin{cases} (x + y)(x + z) = a^2; \\ (x + y)(y + z) = b^2; \\ (x + z)(y + z) = c^2. \end{cases} \\
89. \begin{cases} x + y = a; \\ x + z = b; \\ x^2 = y^2 + z^2. \end{cases} & 89. \begin{cases} x + y + z = a; \\ yz = bx; \\ x^2 = y^2 + z^2. \end{cases}
\end{array}$$

$$\begin{array}{l}
90. \begin{cases} 2x - 3y + z = 5n; \\ x^2 + y^2 + z^2 = 3m^2 + 2n^2; \\ xy + xz + yz = 3m^2 - n^2. \end{cases} \\
90. \begin{cases} x + y + z = 2m + n; \\ x^2 + y^2 + z^2 = 2m^2 + 3n^2; \\ (x + y)z = 2mn. \end{cases}
\end{array}$$

## § 2. ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄՆԵՐԻ ՄԻՍՏԵՄ ԿԱԶՄԵԼԸ

91. 209-ը վերլուծեցեք յերկու այնպիսի արտադրիչների, Վորոնց գումարը հավասար լինի 30-ի:

92. 195-ը վերլուծեցեք յերկու այնպիսի արտադրիչների, Վորոնց տարբերութունը 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 տարբերութունը հավասար է 200-ի: Յեթե այդ թվերից յուրաքանչյուրը փոքրացնենք 1-ով, ապա դրանց քառակուսիների տարբերութունը 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 թիվը:

96. Յերկանիշ թվի թվանշանների արտադրյալը յերեք անգամ փոքր է այդ թվից: Յեթե վորոնելի թվին ավելացնենք 18, ապա կստացվի մի թիվ, վորն արտահայտված է նույն թվանշաններով, միայն հակառակ դասավորությամբ: Գտեք այդ թիվը:

97. Յերկու զրական 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 տարբերութունը հավասար է 3-ի, իսկ նույն թվերի խորանարդների տարբերութունը՝ 657-ի: Գտեք այդ թվերը:



100. Գտեք մի աշնակիսի կոտորակ, վորի տարրերի քառակուսիների գումարը հավասար լինի 25-ի, իսկ այդ կոտորակի և իր հակադարձ մեծությունների գումարը հավասար լինի  $\frac{25}{12}$ :

101. Յերկանիշ թվի թվանշանների քառակուսիների գումարը հավասար է 34-ի. տված թվի և շրջված թվի արտադրյալը հավասար է 1855-ի: Գտեք այդ թիվը:

102. Անընդմիջվող տարրերական համեմատություն կազմող յերեք թվերի գումարը հավասար է 54-ի, իսկ նրանց արտադրյալը՝ 5760-ի: Գտեք այդ թվերը:

103. Անընդմիջվող տարրերական 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: Յեթն վորոնիկի 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. վորոնիկի 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 թվարանականն 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 հարաբերու-

թյանը: Այդ նույն թվերի գումարի և նրանց տարբերության արտադրյալը հավասար է  $a$ -ի: Գտեք այդ թվերը:

109. Ուղղանկյան մակերեսը հավասար է 112 սմ<sup>2</sup>: Այդ ուղղանկյան յերկու հարևան կողմերի վրա կառուցված քառակուսիների մակերեսների գումարը հավասար է 260 սմ<sup>2</sup>: Գտեք ուղղանկյան կողմերը:

110. Ուղղանկյան կողմերի հարաբերությունը հավասար է 6-ի: Այդ կողմերի վրա կառուցած քառակուսիների մակերեսների գումարը հավասար է 592 սմ<sup>2</sup>: 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 ներքնածիզը 1 սմ-ով մեծ է եջից: Ներքնածիզի 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 սմ<sup>2</sup>: Վորոշեցեք յեռանկյան կողմերը:

114. Ուղղանկյուն յեռանկյան պարագիծը հավասար է 30 սմ-ի, իսկ մակերեսը՝ 30 սմ<sup>2</sup>: Գտեք յեռանկյան կողմերը:

115. Շեղանկյան (ռոմբի) անկյունագծերի գումարը 6 սմ-ով փոքր է նրա պարագծից: Հաշվեցեք շեղանկյան կողմի և անկյունագծերի յերկարությունը, յեթե այդ շեղանկյան մակերեսը հավասար է 24 սմ<sup>2</sup>:

116. Արտաքին շոշափում ունեցող յերկու շրջանների մակերեսների գումարը հավասար է  $90\pi$  սմ<sup>2</sup>: Վորոշեցեք այդ շրջանների տրամագծերի յերկարությունը, յեթե նրանց կենտրոնների հեռավորությունը հավասար է 12 սմ-ի:

117. Վորոշեցեք ուղղանկյուն յեռանկյան եջերը, յեթե նրա ներքնածիզը 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. Հանգիստ վիճակում գտնվող մարմինն սկսում է շարժվել հավասարաչափ արագացրած շարժումով: 1440 մ ճանապարհ անցնելուց հետո նա ստանում է  $24 \frac{մ}{վրկ}$  արագություն: Ինչքան ժամանակ է լինի արագացումով եր շարժվում մարմինը:

122. Ուղիղ անկյուն կազմող յերկու ուժերի համազորը հավասար է 15 կգ-ի: Յեթե այդ ուժերից մեկը փոքրացնենք 4կգ-ով, իսկ մյուսը մեծացնենք 6 կգ-ով, ապա դրանց համազորը 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 հասվող յերկու ուղիղ գծերի ուղղությունը՝ դեպի այդ գծերի հատման կետը: Շարժման սկզբում այդ մարմինների հեռավորությունը 13 սմ էր, առաջին արագությունը

$1 \frac{սմ}{վրկ}$  էր, իսկ յերկրորդինը՝  $4 \frac{սմ}{վրկ}$ : Վորոշեցեք այդ մարմիններից յուրաքանչյուրի հեռավորությունը ճանապարհների հատման կետից, յեթե հայտնի յե, վոր շարժման սկզբից 2 վայրկյան հետո նրանց հեռավորությունը կլինի 5 սմ:

126. Բաքն ունի յերկու խողովակ: Մեկով ջուրը լցվում է, իսկ մյուսով՝ դուրս թափվում: Յերբ յերկու խողովակները գործում են միասին, բաքը լցվում է 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: Զրամբարը քանի՞ ժամում կլցնի առաջին խողովակը և քանի՞ ժամում կդատարկի յերկրորդը:

127. 18 մ հեռավորության վրա կառքի առջևի անիվը 10 պտույտ ավելի յե անում, քան հետևի անիվը: Յեթե առջևի անվի շրջանագիծը մեծացնենք 6 դմ-ով, իսկ հետևի անվի շրջանագիծը փոքրացնենք 6 դմ-ով, ապա նույն հեռավորության վրա առջևի անիվը 4 պտույտ ավելի կանի, քան հետևինը: Գտնել կառքի անիվների շրջանագծերը:

128. 27 մ հեռավորության վրա կառքի հետևի անիվը 5 պտույտ պակաս է անում, քան առջևի անիվը: Յեթե հետևի անվի շրջանագիծը մեծացնենք 3 դմ-ով, իսկ առջևի անվինը փոքրացնենք 3 դմ-ով, ապա նույն հեռավորության վրա կառքի հետևի անիվը 9 պտույտ պակաս կանի, քան առջևի անիվը: Գտեք կառքի անիվների շրջանագծերը:

129. Մարմինը կշռեցին սխալ կշեռքով, այսինքն անհավասար բազուկներ ունեցող կշեռքով: Կշռաքարերը կշեռքի մի նժարի վրա դնելով, մարմնի կշիռը յեղավ Թ գրամ, իսկ մյուս նժարի վրա դնելու դեպքում՝ Ղ գրամ: Գտեք մարմնի իսկական կշիռը:

130. Յերեք հաջորդաբար միացրած հաղորդիչ ունեն 11 ոմ դիմադրություն: Զուգահեռ միացման դեպքում նրանց դիմադրությունը հավասար է 1 ոմի: Հաշվեցեք յուրաքանչյուր հաղորդիչի



գիմագրությունը, յեթե դրանցից մեկի գիմագրությունը 1 ոմով փոքր է մյուս յերկուսի գիմագրությունների գումարից:

131. Վորոշեցեք յերկու մարմինների տեսակարար կշիռը, յեթե առաջինը  $a$  կիլոգրամ է յերկրորդից  $b$  կիլոգրամ պարունակող խառնուրդի տեսակարար կշիռը հավասար է  $p$ -ի, իսկ առաջինից  $c$  կիլոգրամ է յերկրորդից  $d$  կիլոգրամ պարունակող խառնուրդի տեսակարար կշիռը հավասար է  $q$ -ի:

132.  $d$  սանտիմետր հեռավորության վրա գտնվող  $M$  և  $N$  կետերից միաժամանակ սկսում են շարժվել յերկու մարմին, վորոնք հանդիպում են ահա ժամանակ, յերբ առաջին մարմինն անցած է լինում  $a$  սանտիմետր: Վորոշեցեք այդ մարմիններից յուրաքանչյուրի արագությունը, յեթե հայտնի յե, վոր առաջին և յերկրորդ մարմինների արագությունների տարբերությունն արտահայտող սանտիմետրերի թիվը հավասար է շարժման սկզբից մինչև հանդիպումն անցած ժամանակի վայրկյանների թվին:

133. Շրջանագծով շարժվում են յերկու մարմին. առաջին մարմինն ամբողջ շրջանագիծն անցնում է  $d$  վայրկյանով արագ, քան յերկրորդը և յեթե նրանք շարժվում են միևնույն ուղղությամբ, ապա կգուզամիավեն յուրաքանչյուր  $m$  վայրկյանը մեկ անգամ: Մի վայրկյանում շրջանագծի վրա մասն է անցնում այդ մարմիններից ամեն մեկը:

134. Յերեք մարմին շարժվում են ուղիղ գծի ուղղությամբ՝  $M$  կետից դեպի  $N$  կետը: Յերկրորդ մարմինն սկսում է շարժվել  $a$  վայրկյան, իսկ յերրորդը՝  $b$  վայրկյան ավելի ուշ, քան առաջին մարմինը: Առաջին մարմնի արագությունը  $c$  սանտիմետրով փոքր է յերկրորդ մարմնի արագությունից, յերրորդ մարմնի արագությունը մի վայրկյանում հավասար է  $v$  սանտիմետրի: Գտեք  $MN$  հեռավորությունը և առաջին մարմնի արագությունը, յեթե հայտնի յե, վոր բոլոր մարմիններն ել համնում են  $N$  կետը միաժամանակ:

### § 3. ԶՐԴ ԱՍՏԻՃԱՆԻ ՅԵՐԿԱՆՀԱՅՑ ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄՆԵՐԻ ՍԻՍՏԵՄԻ ԳՐԱՖԻԿԱԿԱՆ ԼՈՒԾՈՒՄԸ

Գծագրելով սխեմաի յուրաքանչյուր հավասարման զրաֆիկը, գտնում ենք այդ զրաֆիկների հատման կետերի կոորդինատները: Այդ կոորդինատների արժեքները հենց կտան հավասարումների սխեմաի վորոնների արժանները:

Գրաֆիկորեն լուծեցեք հավասարումների հետևյալ սխեմաները.

$$135. \begin{cases} x+y=5 \\ xy=2 \end{cases} \quad 136. \begin{cases} x-y=2 \\ xy=3 \end{cases} \quad 137. \begin{cases} x^2+y^2=25 \\ y=\frac{4}{3}x \end{cases}$$

$$138. \begin{cases} x^2+y^2=41 \\ x-y=1 \end{cases} \quad 139. \begin{cases} x^2+y^2=61 \\ xy=30 \end{cases} \quad 140. \begin{cases} x+y^2=19 \\ y+x^2=13 \end{cases}$$



# ՊՐՈԳՐԵՍԻՎՆԵՐ (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 անգամ: Առաջին անգամը սովորաբար նշանակում են  $a_1$  (կամ  $a$ ), իսկ հաջորդ անդամները՝  $a_2, a_3, a_4, a_5 \dots, a_n$  (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 անգամը ընդունված  $a_1$ -ից մինչև իբրեւ վերջին անգամ ընդունված  $a_n$ -ը, սովորաբար նշանակում են  $S_n$  (կամ  $S$ ):

Թվաբանական պրոգրեսիայի բանաձևերն են.

$$a_n = a_1 + d(n-1) \quad \text{կամ} \quad u = a + d(n-1)$$

$$S_n = \frac{a_1 + a_n}{2} \cdot n \quad \text{կամ} \quad S = \frac{a + u}{2} \cdot n$$

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 մինչև 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 գրեք 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 թվաբանա-  
կաններ:

10. 17 և -19 թվերի միջև դրեք 17 միջին թվաբանա-  
կաններ:

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  $n$

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.  $a=14,5$ ;  $d=0,7$ ;  $u=32$ . 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 տարրերու թյունը:

31. Պրոգրեսիայի հինգերորդ անգամը հավասար է 13-ի,  
իսկ իններորդը՝ 19-ի: Գտեք առաջին անգամն ու տարրերու  
թյունը:

32. Պրոգրեսիայի չորրորդ անգամը հավասար է 10-ի, իսկ  
յոթերորդը՝ 19-ի: Գտեք այդ պրոգրեսիայի առաջին տասն ան-  
գամների գումարը:

32. Պրոգրեսիայի հինգերորդ անգամը հավասար է -8-ի,  
իսկ տասյոթերորդը՝ 28-ի: Գտեք այդ պրոգրեսիայի առաջին 15  
անգամների գումարը:

33. Պրոգրեսիայի չորրորդ անգամը հավասար է 9-ի, իսկ  
իններորդը՝ -6-ի: Գտեք առաջին անգամը, պետք է վերցնել, վերջերի  
նրանց գումարը հավասար լինի 54-ի:

33. Պրոգրեսիայի տասերորդ անգամը հավասար է 4-ի, իսկ  
տասնիններորդը՝ -32-ի: Գտեք առաջին անգամը, պետք է վերցնել, վեր-  
ջերի նրանց գումարը հավասար լինի 180-ի:

34. Պրոգրեսիայի յերրորդ և յոթերորդ անգամների գու-



մարը 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 տասհինգերորդ անդամների գումարը՝ 53-ի: Գտեք այդ պրոգրեսիան:

35. Գտեք այն պրոգրեսիայի տարբերությունը, վորի առաջին անդամը հավասար է 100-ի և առաջին վեց անդամների գումարը 5 անգամ մեծ է հաջորդ վեց անդամների գումարից:

35. Գտեք այն պրոգրեսիայի առաջին անդամը, վորի տարբերությունը հավասար է 4-ի և առաջին հինգ անդամների գումարը 3 անգամ փոքր 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 անդամների 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 անդամների գումարին այնպես, ինչպես 4 : 3:

37. Պրոգրեսիայի առաջին անդամը հավասար է 1-ի: Այդ պրոգրեսիայի առաջին  $m$  անդամների գումարը հարաբերում է առաջին  $n$  անդամների գումարին այնպես ինչպես  $m^2 : n^2$ : Գտեք այդ պրոգրեսիան:

37. Պրոգրեսիայի առաջին անդամը հավասար է 2-ի: Այդ պրոգրեսիայի առաջին  $m$  անդամների գումարը հարաբերում է առաջին  $n$  անդամների գումարին այնպես, ինչպես  $m(m+1) : n(n+1)$ : Գտեք այդ պրոգրեսիան:

38. Գտեք այն պրոգրեսիայի  $m+n$  անդամների գումարը, վորի  $m$ -երորդ անդամը հավասար է  $n$ -ի, իսկ  $n$ -րդ անդամը՝  $m$ -ի:

38. Գտեք պրոգրեսիայի  $m-n$  անդամների գումարը, յեթե հայտնի չէ, վոր այդ պրոգրեսիայի  $m$  անդամների գումարը հավասար է  $n$ -ի, իսկ  $n$  անդամների գումարը՝  $m$ -ի:

39. Գտեք պրոգրեսիան, յեթե հայտնի չէ, 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 չէ, վոր նրա յերկ-

րորդ և առաջին անդամների տարբերությունը հավասար է  $a$ -ի և այդ նույն անդամների 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 յեքեք անդամների գումարը հավասար է 15-ի և նույն անդամների արտադրյալը հավասար է 80-ի:

41. Գտեք պրոգրեսիան, յեթե հայտնի չէ, վոր նրա առաջին յերեք անդամների գումարը հավասար է զերոյի, իսկ այդ անդամների քառակուսիների գումարը՝ 50-ի:

42. Գտեք պրոգրեսիան, յեթե հայտնի չէ, վոր նրա յերկրորդ և չորրորդ անդամների գումարը հավասար է 16-ի և առաջին ու հինգերորդ անդամների արտադրյալը՝ 28-ի:

42. Գտեք պրոգրեսիան, յեթե հայտնի չէ, վոր նրա առաջին և հինգերորդ անդամների գումարը հավասար է 12-ի և յերկրորդ ու չորրորդ անդամների արտադրյալը՝ 32-ի:

43. Բազմանկյան հաջորդական ներքին անկյունների աստիճանների թվերը կազմում են թվաբանական պրոգրեսիա: Այդ պրոգրեսիայի տարբերությունը հավասար է  $10^\circ$ -ի: Այդ բազմանկյան ամենափոքր անկյունը հավասար է  $100^\circ$ -ի: Քանի կողմ ունի բազմանկյունը:

44. Բազմանկյան հաջորդական ներքին անկյունների աստիճանների թվերը կազմում են թվաբանական պրոգրեսիա: Այդ պրոգրեսիայի տարբերությունը հավասար է  $5^\circ$ -ի: Այդ բազմանկյան ամենափոքր անկյունը հավասար է  $120^\circ$ -ի: Քանի կողմ ունի բազմանկյունը:

45. Անոդ տարածության մեջ ազատ 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 դետին:

47. Ուղղաձիգ վեր նետած մարմինը յուրաքանչյուր վայրկյանում իր արագությունից կորցնում է 9,8 մ: Քանի՞ վայր-







61. Ջրհորը գցած քարը ջրի մակերևույթին հասավ 4 վայրկյան հետո: Վորոշեցեք ջրհորի խորությունը մինչև ջրի մակերևույթը:

62. Պարաշյուտիստը դուրս թռչելով ողապարիկից, 100 մ ցած թռավ նախքան պարաշյուտի (անկարգելը) բացվելը: Վերջին ժամանակ անցավ մինչև պարաշյուտի բացվելը:

63. Հրաձգային մրցությունների համար նշանակված է մի քանի մրցանակ, վորոնցից ամենամեծը 150 ուրբլի յե, իսկ մյուս յուրաքանչյուր մրցանակի արժեքը նվազում է միևնույն չափով, մինչև ամենափոքր մրցանակը՝ 30 ու: Մրցանակների ընդհանուր արժեքը 360 ուրբլի յե: Քանի՞ մրցանակ է նշանակված:

64. Բազմանկյան պարագիծը հավասար է 158 սմ-ի, ընդ վորում նրա կողմերը կազմում են մի թվաբանական պրոգրեսիա, վորի տարբերությունը հավասար է 3 սմ-ի: Բազմանկյան ամենամեծ կողմը հավասար է 48 սմ-ի: Քանի՞ կողմ ունի բազմանկյունը:

65. Գնացքը մեկնելով կայարանից, հավասարաչափ մեծացնում է իր արագությունը և 25 բուլե հետո հասնում է 60  $\frac{\text{կմ}}{\text{ժամ}}$  -ի: Վերջին և գնացքի արագացումը մեկ բուլեյում:

## § 2. ՅԵՐԿՐԱՉԱՓԱԿԱՆ ԿԱՄ ՔԱՆՈՐԴԱԿԱՆ ՊՐՈԳՐԵՍԻԱ

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 վորք է 1-ից—նվազող յերկրաչափական պրոգրեսիա: Յեթե հայտարարը բացասական է, պրոգրեսիան ներկայացնում է թվերի մի շարք, վորի մեջ նշանը մեկըսկսից փոխվում է:

Յերկրաչափական պրոգրեսիայի բանաձևերն են.

$$a_n = a_1 q^{n-1} \quad \text{կամ} \quad u = a q^{n-1}$$

$$s_n = \frac{a_1 q^n - a_1}{q - 1} \quad \text{կամ} \quad s = \frac{uq - a}{q - 1} \quad \text{կամ} \quad s = \frac{a - uq}{1 - q}$$

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 համաձայնական քանակություն:

72. 31 և 496 թվերի միջև տեղավորեցեք 3 միջին համաձայնական քանակություն:

73.  $\frac{a}{b^2}$  և  $\frac{b}{a^2}$  թվերի միջև տեղավորեցեք 5 միջին համաձայնական քանակություն:

73.  $\frac{b^2}{a^3}$  և  $\frac{a^2}{b^3}$  թվերի միջև տեղավորեցեք 9 միջին համաձայնական քանակություն:

74. Գտեք յերկրաչափական պրոգրեսիայի 6 անդամների գումարը, յեթե հայտնի յե, վոր նրա վորեւ 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 վորեւ անդամն արտահայտվում է  $2 \cdot 5^{m-1}$  ձևով:

75. Գտեք պրոգրեսիայի  $n$  անդամների գումարը, յեթե հայտնի յե, վոր նրա վորեւ անդամն արտահայտվում է  $(-1)^n a^{n-1} b^{m-n+1}$  ձևով:

75. Գտեք պրոգրեսիայի  $n$  անդամների գումարը, յեթե հայտնի յե, վոր նրա վորեւ անդամն արտահայտվում է  $(-1)^n a^{m-n+1} b^{n-1}$  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.  $u=78125$ ;  $q=5$ ;  $n=8$ . 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  $n$  և  $s$

85.  $a=9$ ;  $q=\frac{2}{3}$ ;  $u=-\frac{32}{27}$ . գտեք  $n$  և  $s$

85.  $a=-\frac{3}{8}$ ;  $q=-4$ ;  $u=96$ . գտեք  $n$  և  $s$

86.  $a=2$ ;  $u=1458$ ;  $s=2186$ . գտեք  $q$  և  $n$

86.  $a=1$ ;  $u=2401$ ;  $s=2801$ . գտեք  $q$  և  $n$

87.  $a=3$ ;  $u=96$ ;  $s=189$ . գտեք  $q$  և  $n$

87.  $a=2$ ;  $u=1458$ ;  $s=1514$ . գտեք  $q$  և  $n$

88.  $a=7$ ;  $q=3$ ;  $s=847$ . գտեք  $u$  և  $n$

88.  $a=8$ ;  $q=2$ ;  $s=4088$ . գտեք  $u$  և  $n$

89.  $a=2$ ;  $q=-3$ ;  $s=-364$ . գտեք  $u$  և  $n$

89.  $a=3$ ;  $q=-2$ ;  $s=33$ . գտեք  $u$  և  $n$

90.  $u=-216$ ;  $q=-6$ ;  $s=-186$ . գտեք  $a$  և  $n$

90.  $u=250$ ;  $q=5$ ;  $s=312$ . գտեք  $a$  և  $n$



91.  $u=32\ 768$ ;  $q=4$ ;  $s=43\ 690$ . *գտեք a և n*

91.  $u=1215$ ;  $q=-3$ ;  $s=915$ . *գտեք a և n*

92.  $a=15$ ;  $n=4$ ;  $s=225$ . *գտեք q և u*

92.  $a=12$ ;  $n=4$ ;  $s=480$ . *գտեք q և u*

93.  $a=12$ ;  $n=3$ ;  $s=372$ . *գտեք q և u*

93.  $a=15$ ;  $n=3$ ;  $s=105$ . *գտեք q և u*

94.  $u = -\frac{32}{9}$ ;  $n=6$ ;  $s=\frac{133}{9}$ . *գտեք q և a*

94.  $u = -\frac{243}{2}$ ;  $n=6$ ;  $s=-66,5$ . *գտեք q և a*

95.  $u=135$ ;  $n=3$ ;  $s=195$ . *գտեք q և a*

95.  $u=8$ ;  $n=3$ ;  $s=14$ . *գտեք q 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 դիտել 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 անդամները: 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 գույդ 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 թվից 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՝ 1-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 հեռավորութեան վրա գտնվող անդամների արտադրյալը հաստատուն մեծութիւնն է և հաշտարար է ծայրանդամների արտադրյալին:

104. Արտածեցեք յերկրաչափական պրոգրեսիայի  $n$  անդամների արտադրյալի բանաձևը:

105. Հաշվեցեք յերկրաչափական պրոգրեսիայի հինգ անդամների արտադրյալը, յեթե նրա առաջին անդամը հավասար է  $\sqrt{2}$ -ի, իսկ հայտարարը՝  $\frac{1}{2}$ -ի:

105. Հաշվեցեք յերկրաչափական պրոգրեսիայի  $n$  անդամների արտադրյալը, յեթե նրա առաջին անդամը հավասար է  $\sqrt{a}$ -ի, իսկ հայտարարը՝  $\frac{1}{2}$ -ի:

106. Ճախաբակող մեքենայի իլի թուլյաւորելի պտույտների թիվը տատանվում է  $n_1 = 11$  և  $n_{11} = 350$ -ի միջև՝ մեկ րոպեյում: Բացի պտույտների 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. Հոլովակն ընդգրկող փոկի լարումն աճում է յերկրաչափական պրոգրեսիայով՝ ընդգրկման անկյունը նույն մեծութեամբ մեծացնելու դեպքում:  $15^\circ$  և  $90^\circ$  ընդգրկման անկյունների համար լարումը համապատասխանաբար հավասար է 9,56 կգ և 17,41 կգ: Հաշվեցեք լարումը յուրաքանչյուր  $15^\circ$ -ից հետո և վորոշեցեք նվազագույն լարումը, յերբ ընդգրկման անկյունը հավասար է  $0^\circ$ -ի:

108. Ուղղանկյուն զուգահեռանիստի յերկարութիւնը, լայնութիւնն ու բարձրութիւնն արտահայտող թվերը կազմում են յերկրաչափական պրոգրեսիա: Այդ զուգահեռանիստի հիմքի մակերեսը հավասար է 108 մ<sup>2</sup>, իսկ լրիվ մակերեսութը՝ 888 մ<sup>2</sup>: Վորոշեցեք զուգահեռանիստի չափումները:

109. Ուղղանկյուն զուգահեռանիստի յերկարութիւնը, լայնութիւնն ու բարձրութիւնն արտահայտող թվերը կազմում են յերկրաչափական պրոգրեսիա: Այդ զուգահեռանիստի ծավալը հավասար է 216 մ<sup>3</sup>, իսկ անկյունագիծը՝  $\sqrt{364}$  մ: Վորոշեցեք զուգահեռանիստի չափումները:

110. Միոցի յուրաքանչյուր շարժման ժամանակ ողհանի զանգի տակ մնում է նրա մեջ դրանից առաջ յեղած ողի 0,83 մասը: Վորոշեցեք զանգի տակ յեղած ողի ճնշումը միոցի 15 շարժումից հետո, յեթե սկզբնական ճնշումը հավասար էր 760 մմ-ի:

111. Անոթի մեջ կա 50 L 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 L 80 տոկոսանոց ալիւոհոլ: Դրանից 3 անգամ վերցրին վորոշ քանակութեամբ հեղուկ և յուրաքանչյուր անգամ ավելացրին նույն քանակութեամբ ջուր: Դրանից հետո անոթի մեջ մնաց 125 L մաքուր ալիւոհոլ: Ի՞նչքան հեղուկ վերցրին անոթից յուրաքանչյուր անգամ:

Յեթե նվազող յերկրաչափական պրոգրեսիայի անդամների թիվն անվերջ մեծ է, ապա այդպիսի պրոգրեսիան կոչվում է անվերջ նվազող յերկրաչափական պրոգրեսիա:

Հանրահաշվից հայտնի յե, վոր անվերջ նվազող յերկրաչափական պրոգրեսիայի մեջ սահմ.  $a^n = 0$ , վորի հետևանքով  $s_n = \frac{a_1 - a_n q}{1 - q}$   $n \rightarrow \infty$  բանաձևից, յերբ  $n \rightarrow \infty$ , կստանանք անվերջ նվազող յերկրաչափական պրոգրեսիայի 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 պրոգրեսիաների մեջ գումարների սահմանները.

$$113. 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \dots$$

$$113. 1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{9} + \frac{1}{27} + \dots$$



$$114. 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{9} - \frac{1}{27} + \dots$$

$$114. 1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{4} - \frac{1}{8} + \dots$$

$$115. \sqrt{\frac{3}{2}} + \sqrt{\frac{2}{3}} + \frac{2}{3} \sqrt{\frac{2}{3}} + \dots$$

$$115. \sqrt{\frac{5}{2}} + \sqrt{\frac{5}{2}} + \frac{\sqrt{5}}{2} + \dots$$

$$116. \frac{\sqrt{2}+1}{\sqrt{2}-1} - \frac{1}{2-\sqrt{2}} + \frac{1}{2} - \dots$$

$$116. \frac{2+\sqrt{3}}{2-\sqrt{3}} - 1 + \frac{2-\sqrt{3}}{2+\sqrt{3}} - \dots$$

117. Կազմեցե՞ք մի ախպիսի անվերջ նվազող յերկրաչափական պրոգրեսիա, վորի յիւրաքանչյուր անգամը  $K$  անգամ մեծ լինի հաջորդ բոլոր անդամների գումարից:

117. Կազմեցե՞ք մի ախպիսի անվերջ նվազող յերկրաչափական պրոգրեսիա, վորի յուրաքանչյուր անգամը  $K$  անգամ փոքր լինի հաջորդ բոլոր անդամների գումարից:

118.  $AB$  ուղղագիծ հատվածը կիսվում է  $C$  կետում,  $AC$  հատվածն էլ  $D$  կետում է կիսվում,  $CD$ -ն՝  $E$  կետում,  $DE$ -ն՝  $F$  կետում,  $EF$ -ը կիսվում է  $G$  կետում և այսպես անվերջ: Վորոշեցե՞ք կիսող կետի սահմանային հեռավորությունն  $A$  կետից:

118.  $AB$  ուղղագիծ հատվածը կիսվում է  $C$  կետում,  $BC$  հատվածն էլ  $D$  կետում է կիսվում,  $CD$ -ն՝  $E$  կետում,  $DE$ -ն՝  $F$  կետում,  $EF$ -ը՝  $G$  կետում և այսպես անվերջ: Վորոշեցե՞ք կիսող կետի սահմանային հեռավորությունն  $A$  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: Վորոշեցե՞ք բոլոր քառակուսիների կողմերի գումարի և մակերեսների գումարի սահմանները:

119.  $a$  կողմն ունեցող կանոնավոր յեռանկյան կողմերը կիսելու միջոցով ներգծած է մի այլ կանոնավոր յեռանկյուն: Այդ յեռանկյան նույն ձևով ներգծած է նոր յեռանկյուն և այս-

պես անվերջ: Վորոշեցե՞ք 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 ելի մի կանոնավոր յեռանկյուն և այլն: Վորոշեցե՞ք այն հանրահաշվական գումարների սահմանները, վորոնցից մեկի միջ յեռանկյունների պարագծերը, իսկ մյուսի մեջ մակերեսները հաջորդաբար հանդիսանում են գումարելի և հա-

նելի:

120. Բառակուսու անկյունագիծը հավասար է  $a$ -ի: Այդ քառակուսու կողմն ընդունված է նոր քառակուսու անկյունագիծ: Յերկրորդ քառակուսու կողմն ընդունված է վորպես յերրորդ քառակուսու անկյունագիծ և այլն: Վորոշեցե՞ք 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: Վորոշեցե՞ք բոլոր շրջանների մակերեսների գումարի և բոլոր քառակուսիների մակերեսների սահմանային արժեքները:

121. Շրջանի շառավիղը հավասար է  $R$ -ի: Այդ շրջանին ներգծած է կանոնավոր յեռանկյուն, յեռանկյանը—նոր շրջան, շրջանին—կանոնավոր յեռանկյուն և այսպես անվերջ: Վորոշեցե՞ք բոլոր շրջանների և բոլոր յեռանկյունների մակերեսների գումարների սահմանային արժեքները:

122.  $45^\circ$  անկյան կողմի վրա վերցված է մի կետ, վորի հեռավորությունը դագաթից հավասար է  $a$ -ի: Այդ կետից իջեցված է ուղղահայաց յերկրորդ կողմի վրա: Այդ ուղղահայացի հիմքից իջեցված է նոր ուղղահայաց՝ առաջին կողմի վրա և այսպես անվերջ: Գտե՞ք այս ուղղահայացների յերկարությունների գումարի սահմանը:



122.  $60^\circ$  անկյան կողմի վրա վերցված է մի կետ, վորի հեռավորությունը գագաթից հավասար է 2-ի: Այդ կետից իջեցված է ուղղահայաց՝ անկյան յերկրորդ կողմի վրա: Ուղղահայացի հիմքից իջեցված է նոր ուղղահայաց՝ անկյան առաջին կողմի վրա և այսպես անվերջ: Գտե՛ք 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,  $N$  թիվը ստանալու համար:

Այդ աստիճանը նշանակվում է այսպես՝

$$x = \log_a N$$

Յեղևելով լոգարիթմի սահմանումից՝ լուծեցե՛ք 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. Ինչի՞ յե հավասար լոգարիթմի հիմքը, յեթե 32-ի լոգարիթմը հավասար է 5-ի:

3. Ինչի՞ յե հավասար լոգարիթմի հիմքը, յեթե 81-ի լոգարիթմը հավասար է 4-ի:

4. Ինչի՞ յե հավասար լոգարիթմի հիմքը, յեթե 4-ի լոգարիթմը հավասար է  $\frac{1}{3}$ -ի:

4. Ինչի՞ յե հավասար լոգարիթմի հիմքը, յեթե 9-ի լոգարիթմը հավասար է  $\frac{1}{2}$ -ի:

5. Ինչի՞ յե հավասար 16-ի լոգարիթմը, յեթե հիմքը հավասար է 2-ի:



5. Ինչի՞նչ  $x$  հավասար 27-ի լոգարիթմը, յեթե հիմքը հավասար է 3-ին:

6. Ինչի՞նչ  $x$  հավասար 3-ի լոգարիթմը, յեթե հիմքը հավասար է 81-ին:

6. Ինչի՞նչ  $x$  հավասար 7-ի լոգարիթմը, յեթե հիմքը հավասար է 49-ին:

7. Ինչ  $x$  թիվ պետք է իբրև հիմք վերցնել, վորպեսզի  $\log_{16} x$  հավասար լինի 2-ին:

7. Ինչ  $x$  թիվ պետք է իբրև հիմք վերցնել, վորպեսզի  $\log_{81} x$  հավասար լինի 2-ին:

8. Գտե՛ք  $x$ -ը, գիտենալով, վոր  $\log_4 x = 3$ :

8. Գտե՛ք  $x$ -ը, գիտենալով, վոր  $\log_5 x = 3$ :

9. Վճի՞ր թվի լոգարիթմն է հավասար —2-ին, յեթե հիմքը հավասար է 5-ին:

9. Վճի՞ր թվի լոգարիթմն է հավասար —3-ին, յեթե հիմքը հավասար է 3-ին:

10. Գտե՛ք  $\frac{1}{8}$ -ի լոգարիթմը, յերբ հիմքը հավասար է 2-ին:

10. Գտե՛ք  $\frac{1}{81}$ -ի լոգարիթմը, յերբ հիմքը 3 է:

11. Գտե՛ք 1024-ի լոգարիթմները, իբրև հիմք ընդունելով 2, 4 և 32 թվերը:

11. Գտե՛ք 729-ի լոգարիթմներն, իբրև հիմք ընդունելով 3, 9 և 27 թվերը:

12. Գտե՛ք 81-ի լոգարիթմներն, իբրև հիմք ընդունելով  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{9}$ ,  $\frac{1}{81}$  թվերը:

12. Գտե՛ք 256-ի լոգարիթմներն, իբրև հիմք ընդունելով  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{4}$  և  $\frac{1}{16}$  թվերը:

13. Վճի՞ր թվի լոգարիթմն է հավասար —3-ին, յեթե հիմքը 8 է:

13. Վճի՞ր թվի լոգարիթմն է հավասար —4-ին, յեթե հիմքը 6 է:

14. Ինչ  $x$  թիվ պետք է իբրև հիմք վերցնել, վորպեսզի  $\frac{1}{243}$ -ի լոգարիթմը հավասար լինի —5-ին:

14. Ինչ  $x$  թիվ պետք է իբրև հիմք վերցնել, վորպեսզի  $\frac{1}{64}$ -ի լոգարիթմը հավասար լինի —3-ին:

15. Գտե՛ք  $\frac{1}{64}$  կոտորակի լոգարիթմներն, իբրև հիմք ընդունելով 2, 4 և 8 թվերը:

15. Գտե՛ք  $\frac{1}{729}$  կոտորակի լոգարիթմներն, իբրև հիմք ընդունելով 3, 9 և 27 թվերը:

16. Գտե՛ք  $\frac{1}{729}$  կոտորակի լոգարիթմներն, իբրև հիմք ընդունելով  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{9}$  և  $\frac{1}{27}$  թվերը:

16. Գտե՛ք  $\frac{1}{512}$  կոտորակի լոգարիթմներն, իբրև հիմք ընդունելով  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{4}$  և  $\frac{1}{8}$  թվերը:

17. Լոգարիթմի հիմքը հավասար է  $\frac{3}{4}$ -ին: Գտե՛ք այն թվերը, վորոնց լոգարիթմներն են՝ 0, 1, —1, 2, —2, 3, —3:

17. Լոգարիթմի հիմքը հավասար է  $1\frac{1}{2}$ -ին: Գտե՛ք այն թվերը, վորոնց լոգարիթմներն են՝ 0, 1, —1, 3, —3, 4, —4:

18. Լոգարիթմի հիմքը հավասար է  $2\frac{1}{2}$ -ին: Գտե՛ք  $\frac{2}{5}$ ,  $6\frac{1}{4}$ , 1 և  $\frac{8}{125}$  թվերի լոգարիթմները:

18. Լոգարիթմի հիմքը հավասար է  $\frac{3}{5}$ -ին: Գտե՛ք  $\frac{5}{3}$ ,  $2\frac{7}{9}$ , 1 և  $\frac{27}{125}$  թվերի լոգարիթմները:

19. Վճի՞ր հիմքերի դեպքում 125-ի լոգարիթմը հավասար կլինի՝ 3, 1, —3, —1:



19. Վեր հիմքերի դեպքում 343-ի լոգարիթմը հավասար կլինի՝ 3, —3, 1, —1:

20. Յեթև լոգարիթմների հիմքը հավասար է 0, 5-ի, ապա ինչի՞ յեն հավասար 1, 4, 2,  $\frac{1}{4}$ , 8 և  $\frac{1}{8}$  թվերի լոգարիթմները:

20. Յեթև լոգարիթմների հիմքը հավասար է 0,2-ի, ապա ինչի՞ յեն հավասար 1, 25, 5, 0,04, 125, 0,008 թվերի լոգարիթմները:

21. Վեր թվի լոգարիթմն է հավասար  $\frac{3}{4}$ -ի, յեթև հիմքը 3 է:

21. Վեր թվի լոգարիթմն է  $\frac{2}{3}$ -ը, յեթև 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 են 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 են գտնվում 597-ի լոգարիթմը:

24. Ինչի՞ յե հավասար հիմքը, յեթև 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, յերբ հիմքը 8 է:

25. Գտեք այն թիվը, վորի լոգարիթմը հավասար է  $-\frac{2}{3}$ -ի, յերբ հիմքը 25 է:

26. Վեր հիմքի դեպքում 7-ի լոգարիթմը կլինի՝  $-1\frac{1}{2}$ :

26. Վեր հիմքի դեպքում 5 թվի լոգարիթմը կլինի՝  $-\frac{3}{4}$ :

27. Լոգարիթմների հիմքը —8 է: Գտեք այն թվերը, վորոնց լոգարիթմներն են՝  $-1$ ,  $3$ ,  $-2$ ,  $\frac{1}{3}$ ,  $-\frac{1}{3}$ :

27. Լոգարիթմների հիմքը —81 է: 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, յերբ հիմքը հավասար է  $-\frac{2}{3}$ -ի:

28. Գտեք  $-\frac{1}{4}$ ,  $-2$ ,  $-32$ ,  $64$  թվերի լոգարիթմները, յերբ հիմքը հավասար է  $-\frac{1}{8}$ -ի:

29. Ինչի՞ յե հավասար  $\sqrt[5]{9}$ -ի լոգարիթմը, յերբ հիմքը հավասար է՝  $3$ ,  $81$ ,  $\frac{1}{9}$ ,  $\frac{1}{81}$ :

29. Ինչի՞ յե հավասար  $\sqrt[3]{49}$ -ի լոգարիթմը, յերբ հիմքը հավասար է՝  $7$ ,  $\frac{1}{7}$ ,  $49$ ,  $\frac{1}{343}$ :

30. Վեր հիմքի դեպքում  $\sqrt[3]{8}$ -ը կունենա  $\frac{3}{4}$ ,  $-3$ ,  $-1$ ,  $\frac{2}{3}$  լոգարիթմները:

30. Վեր հիմքի դեպքում  $\sqrt[3]{25}$ -ը կունենա  $\frac{2}{3}$ ,  $-\frac{3}{2}$ ,  $-1$ ,  $-2$  լոգարիթմները:

31. Ինչի՞ յե հավասար  $\log_a 1$ -ը:

32. Ինչի՞ յե հավասար  $\log_{10} \infty$ -ը:



32. Ինչի՞նչ յե հավասար  $\log_{0.1} \infty$ -ը:

33. Ինչի՞նչ յե հավասար  $\log_{10} 0$ -ն:

33. Ինչի՞նչ յե հավասար  $\log_{0.1} 0$ -ն:

34. Վճրն ե մեծ՝  $\log_{14} 15$ -ը, թե՞  $\log_{15} 14$ -ը:

Յեթե վորևե թիվ կազմված ե ուրիշ թվերից, այդ թվերի բազմապատկման, բաժանման, աստիճան բարձրացնելու կամ արմատ հանելու միջոցով, ապա այդպիսի թվի լոգարիթմը կարելի յե հաշվել այն թվերի լոգարիթմների ոգնությունը, վորոնցից կազմված ե այդ թիվը: Որինակ՝  $ab$  ե  $\frac{a}{b}$  թվերի լոգարիթմները կարելի յե հաշվել  $a$  ե  $b$  թվերի լոգարիթմների ոգնությունը: Այդ պրոցեսը կոչվում ե տված քանակության լոգարիթմում:

Լոգարիթմելու գործողությունները կատարվում են հետևյալ չորս թեսթների հիման վրա.

$$1) \log_a (M \cdot N) = \log_a M + \log_a N$$

$$2) \log_a \left( \frac{M}{N} \right) = \log_a M - \log_a N$$

$$3) \log_a (N^k) = k \log_a N$$

$$4) \log_a \sqrt[k]{N} = \frac{1}{k} \log_a N$$

Այսինքն՝

1) արտադրյալի լոգարիթմը հավասար ե արտադրիչների լոգարիթմների գումարին,

2) կտորակի լոգարիթմը հավասար ե համարիչի ե հայտարարի լոգարիթմների տարբերության,

3) աստիճանի լոգարիթմը հավասար ե աստիճանացույցին՝ բազմապատկած աստիճանի հիմքի լոգարիթմով,

4) արմատի լոգարիթմը հավասար ե յենթարմատային քանակության լոգարիթմին՝ բաժանած արմատացույցի վրա:

35.  $\log 6$ -ն արտահայտեցե՞ք  $\log 2$ -ի ե  $\log 3$ -ի միջոցով:

35.  $\log 21$ -ն արտահայտեցե՞ք  $\log 3$ -ի ե  $\log 7$ -ի միջոցով:

36.  $\log 1\frac{2}{3}$ -ն արտահայտեցե՞ք  $\log 5$ -ի ե  $\log 3$ -ի միջոցով:

36.  $\log 2\frac{3}{5}$ -ն արտահայտեցե՞ք  $\log 13$ -ի ե  $\log 5$ -ի միջոցով:

37.  $\log 125$ -ն արտահայտեցե՞ք  $\log 5$ -ի միջոցով:

37.  $\log 81$ -ն արտահայտեցե՞ք  $\log 3$ -ի միջոցով:

38.  $\log \sqrt[4]{11}$ -ն արտահայտեցե՞ք  $\log 11$ -ի միջոցով:

38.  $\log \sqrt[5]{2}$ -ն արտահայտեցե՞ք  $\log 2$ -ի միջոցով:

39. Յեթե լոգարիթմների հիմքը հավասար ե 3-ի, ապա  $\log_3 81 = 4$  ե  $\log_3 243 = 5$ : Ինչի՞նչ յե հավասար  $\log_3 (81 \cdot 243)$ -ը ե  $\log \frac{81}{243}$ -ը, յեթե հիմքը թողնենք նույնը:

39. Յեթե լոգարիթմների հիմքը հավասար ե 2-ի, ապա  $\log_2 64 = 6$  ե  $\log_2 1024 = 10$ : Ինչի՞նչ յե հավասար  $\log_2 (1024 \cdot 64)$ -ը ե  $\log_2 \frac{64}{1024}$ -ը, յեթե լոգարիթմների հիմքը թողնենք նույնը:

40. Վճր նախնական թվերի լոգարիթմները պետք ե գիտենալ, վորպեսզի 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  $\log 2 = 0,30103$ ,  $\log 3 = 0,47712$  ե  $\log 5 = 0,69897$ , գտե՞ք  $\log 6$ ,  $\log 15$ ,  $\log 30$ ,  $\log 10$ ,  $\log 1000$ :

41. Գիտենալով, վոր  $\log 2 = 0,30103$ ,  $\log 5 = 0,69897$  ե  $\log 7 = 0,84510$ , գտե՞ք  $\log 14$ ,  $\log 35$ ,  $\log 50$ ,  $\log 100$ ,  $\log 10\,000$ :

42. Նախորդ խնդրի տվյալներով գտե՞ք  $\log 2\frac{1}{2}$ ,  $\log 1\frac{2}{3}$ ,  $\log \frac{2}{25}$ ,  $\log 0,6$  ե  $\log 0,016$ :

42. Նախորդ խնդրի տվյալներով գտե՞ք  $\log 2\frac{4}{5}$ ,  $\log \frac{2}{7}$ ,  $\log \frac{5}{14}$ ,  $\log 0,07$ ,  $\log 0,0014$ :



43. 41-րդ խնդրի տվյալներով գտեք՝  $\log 20$ ,  $\log 200$ , նույնպես  $\log 15$ ,  $\log 150$ ,  $\log 1500$ :

43. 41-րդ խնդրի տվյալներով գտեք՝  $\log 70$ ,  $\log 700$ , նույնպես  $\log 35$ ,  $\log 350$ ,  $\log 3500$ :

44. 41-րդ խնդրի տվյալներով գտեք՝  $\log 0,3$ ,  $\log 0,003$ ,  $\log 0,06$ ,  $\log 0,0006$ :

44. 41-րդ խնդրի տվյալներով գտեք՝  $\log 0,2$ ,  $\log 0,002$ ,  $\log 0,14$ ,  $\log 0,0014$ :

Հոգաբերի մեջք 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. $x = \frac{a^5b^6}{c^4}$                                |
| 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. $x = \frac{a^2\sqrt[3]{b}}{c\sqrt{d}}$                  |
| 56. $x = \left(\sqrt[3]{\frac{10}{a}}\right)^5$ | 56. $x = \left(\frac{\sqrt[3]{a}}{\sqrt[3]{1000}}\right)^7$ |
| 57. $x = \frac{1}{a^1\sqrt{b}}$                 | 57. $x = \frac{1}{a\sqrt[n]{b}}$                            |

$$58. x = \frac{1}{a}\sqrt{\frac{1}{b}}$$

$$59. x = a^{\frac{2}{3}}b^{\frac{3}{5}}$$

$$60. x = \left(\frac{m}{n}\right)^{\frac{m}{n}}$$

$$61. x = \sqrt{2}\sqrt[3]{6}\sqrt[4]{15}$$

$$62. x = \sqrt[3]{\frac{a^2b}{5\sqrt{c^3}}}$$

$$63. x = \frac{a^{\frac{3}{4}}b^2}{c^{\frac{1}{5}}}$$

$$64. x = \sqrt[3]{\frac{24\sqrt{2}\sqrt[3]{3}}{\sqrt[3]{4}\sqrt[3]{6}}}$$

$$65. x = \sqrt[3]{\frac{a}{\sqrt{ab}}\sqrt[2]{\frac{a}{b}}}$$

$$66. x = \sqrt[m]{a}\sqrt[n]{b}$$

$$67. x = \sqrt[m]{a}\sqrt[n]{b}$$

$$68. x = \sqrt[2]{2}\sqrt[2]{2}$$

$$69. x = \log(\sqrt[2]{2}\sqrt[2]{2})$$

$$70. x = \log(10^{ab})$$

$$71. x = \frac{10\log a}{\log(a^3)}$$

$$72. x = \log[(a+b)^{\log(a+b)}]$$

$$58. x = \sqrt{\frac{1}{a}} \cdot \sqrt[3]{\frac{1}{b}}$$

$$59. x = a^{-2}b^{\frac{4}{3}}$$

$$60. x = \left(\frac{1}{a}\right)^{-\frac{p}{q}}$$

$$61. x = \sqrt[3]{3}\sqrt[4]{21}\sqrt[3]{6}$$

$$62. x = \sqrt[5]{\frac{a^3\sqrt[3]{b}}{b^2}}$$

$$63. x = \frac{a^{\frac{2}{5}}b^{-3}}{c^{\frac{3}{4}}}$$

$$64. x = \sqrt[3]{\frac{15\sqrt[3]{3}\sqrt[3]{5}}{\sqrt[3]{25}\sqrt[3]{3}}}$$

$$65. x = \sqrt[3]{\frac{\sqrt[3]{ab}}{b}} \cdot \sqrt[2]{\frac{a}{b}}$$

$$66. x = \sqrt[n]{a}\sqrt[n]{b}\sqrt[n]{c}$$

$$67. x = \sqrt[n]{a}\sqrt[n]{a}\sqrt[n]{c}$$

$$68. x = 0,5\sqrt[5]{0,5}$$

$$69. x = \log(0,5\sqrt[5]{0,5})$$

$$70. x = \log(a^{2n})$$

$$71. x = \frac{\log(a^2)}{\log^2 a}$$

$$72. x = \log \sqrt{\log(b)^n}$$



$$73. x = \log \left( \sqrt[5]{a^4} \sqrt[3]{a^2} \right) \quad 73. x = \log \left( \sqrt[3]{a^5} \sqrt[7]{a^4} \right)$$

$$74. x = \log \frac{\sqrt{(a+b)^2 \log(a-b)}}{\sqrt{(a-b) \log(a+b)}}$$

$$74. x = \log \frac{\sqrt[3]{(a^2+b^2)^5 \log(a-b)}}{\sqrt[3]{(a-b) \log(a^2+b^2)}}$$

Թվի լոգարիթմի ոգնությունը կարելի չե գտնել սկզբնական թիվը՝ լոգարիթմելու չորս կանոնների հակադարձ յեղանակներով: Լոգարիթմելու հակադարձ գործողությունը կոչվում է պսևնցում:

Գտեք թվերն՝ ըստ հետևյալ լոգարիթմների.

$$75. \log x = \log 7 - \log 3 + \log 2$$

$$75. \log x = \log 3 + \log 5 - \log 2$$

$$76. \log x = 3 \log 5 + 2 \log 3$$

$$76. \log x = 2 \log 3 + 5 \log 2$$

$$77. \log x = \frac{3}{5} \log 11 - \frac{2}{7} \log 5$$

$$77. \log x = \frac{1}{3} \log 17 - \frac{5}{9} \log 3$$

$$78. \log x = 2 \log 13 - \frac{2}{5} \log 2 - \frac{4}{3} \log 7$$

$$78. \log x = 3 \log 5 - \frac{7}{3} \log 19 - \frac{2}{3} \log 2$$

$$79. \log x = 3 \log a + 2 \log b - 4 \log c$$

$$79. \log x = \log a - 3 \log b + \log c$$

$$80. \log x = \frac{1}{2} \log a + \frac{1}{3} \log b - \frac{1}{4} \log c$$

$$80. \log x = \frac{m}{n} \log a + \frac{p}{q} \log b$$

$$81. \log x = \frac{\log 10}{2} - \frac{\log 5}{3} \quad 81. \log x = \frac{\log a}{m} - \frac{\log b}{n}$$

$$82. \log x = \frac{2}{5} \log(a+b) - \frac{3}{4} \log(a-b)$$

$$82. \log x = \frac{3}{2} \log(a-b) - \frac{5}{3} \log(a+b)$$

$$83. \log x = \log(a+b) - \frac{2}{3} \left( 2 \log a + \frac{3}{4} \log b \right)$$

$$83. \log x = 2 \log(a-b) + \frac{3}{4} \left( \log a - \frac{2}{3} \log b \right)$$

$$84. \log x = -3 \log a + \frac{1}{3} \left[ \log(a+b) + \frac{2}{5} \log(a-b) - \log b - \frac{1}{2} \log c \right]$$

$$84. \log x = -\frac{2}{3} \log b + \frac{3}{4} \left[ \log a - 2 \log c - \log(a-b) + \frac{3}{5} \log(a+b) \right]$$

## § 2. ՏԱՄԱՌՐԴԱԿԱՆ ԼՈԳԱՐԻԹՄՆԵՐ

85. Գիտենալով, Վոր  $\log 2 = 0,30103$ , գտեք՝ 20, 2000, 0,2 և 0,000002 թվերի լոգարիթմները:

85. Գիտենալով, Վոր  $\log 3 = 0,47712$ , գտեք՝ 300, 3000, 0,03 և 0,0003 թվերի լոգարիթմները:

86. Գիտենալով, Վոր  $\log 5 = 0,69897$ , գտեք՝ 2,5, 500, 0,25 և 0,005 թվերի լոգարիթմները:

86. Գիտենալով, Վոր  $\log 7 = 0,84510$ , գտեք՝ 0,7, 4,9, 0,049 և 0,0007 թվերի լոգարիթմները:

87. Գիտենալով, Վոր  $\log 3 = 0,47712$  և  $\log 7 = 0,84510$ , գտեք՝ 210 և 0,021 թվերի լոգարիթմները:

87. Գիտենալով, Վոր  $\log 2 = 0,30103$  և  $\log 7 = 0,84510$ , գտեք՝ 140 և 0,14 թվերի լոգարիթմները:

88. Գիտենալով, Վոր  $\log 3 = 0,47712$  և  $\log 5 = 0,69897$ , գտեք՝ 1,5, 0,12 և 0,36 թվերի լոգարիթմները:

88. Գիտենալով, Վոր  $\log 5 = 0,69897$  և  $\log 7 = 0,84510$ , գտեք՝ 3,5;  $\frac{5}{7}$ , 0,28,  $\frac{5}{49}$  և 1,96 թվերի լոգարիթմները:

89. Գտեք 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. Գտեք հետևյալ թվերի լոգարիթմները՝ 15; 154; 837; 510; 5002; 1309; 3 900; 8,315; 790,7; 0,09; 0,6745; 0,000745; 0,04257; 0,00071:

90. Գտեք 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. Գտեք 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. Գտեք 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. Գտեք 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. Գտեք 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. Գտեք 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 տվեք՝  
—2,69537; —4,21293; —0,54225; —1,68307; —3,53820; —5,89990:

93. Արհեստական ձև տվեք հետևյալ լոգարիթմներին՝  
—3,21729; —1,73273; —5,42936; —0,51395; —2,43780;  
—4,22990:

94. Գտեք հետևյալ լոգարիթմների բուն արժեքները՝  
1,33278; 3,52793; 2,95426 4,23725; 1,39420; 5,67990:

94. Գտեք հետևյալ լոգարիթմների բուն արժեքները՝  
2,45438; 1,73977; 3,91243; 5,12912; 2,83770; 4,28990:

Լոգարիթմների ոգնությունը հաշվեցեք հետևյալ արտահայտությունները:

$$95. 311.25,6 \quad 95. 4,51.215$$

$$96. 758.0,53 \quad 96. 0,037.269$$

$$97. 6603:213 \quad 97. 8132:338$$

$$98. 3,264:0,078 \quad 98. 23,65:0,94$$

$$99. 23,5^2 \quad 99. 11,8^2$$

$$100. 0,028^3 \quad 100. 0,0067^3$$

$$101. \sqrt{12,5} \quad 101. \sqrt{23,2}$$

$$102. \sqrt[3]{0,052} \quad 102. \sqrt[3]{0,61}$$

$$103. \frac{483,6 \cdot 2,138}{25,58} \quad 103. \frac{47,54 \cdot 3,642}{145,4}$$

$$104. \frac{0,045 \cdot 7,513}{2,071 \cdot 0,864} \quad 104. \frac{14,5 \cdot 0,0178}{0,83 \cdot 3,105}$$

$$105. \sqrt[10]{34,567} \quad 105. \sqrt[7]{71,238^3}$$

$$106. \sqrt[9]{0,06432} \quad 106. \sqrt[8]{0,75^{15}}$$

$$107. 5 \sqrt[11]{3,1866} \quad 107. 2 \sqrt[13]{2,7892}$$

$$108. \frac{109}{716} \sqrt{\frac{76}{93}} \quad 108. \frac{21}{37} \sqrt{\frac{119}{295}}$$

$$109. 1,04^{100} \quad 109. 2,08^{30}$$

$$110. \sqrt[100]{100} \quad 110. \sqrt[200]{50}$$

$$111. \sqrt[7]{0,098756^3} \quad 111. \sqrt[5]{0,98437^2}$$

$$112. \sqrt[3]{\left(\frac{37}{2939}\right)^5} \quad 112. \sqrt{\left(\frac{43}{7243}\right)^4}$$

$$113. (8,53 \sqrt[10]{10})^{\frac{2}{3}} \quad 113. (2,38 \sqrt[5]{10})^{\frac{3}{5}}$$

$$114. \left(\frac{38}{27}\right)^{0,07} \left(\frac{51}{43}\right)^{0,03} \quad 114. \left(\frac{25}{7}\right)^{0,03} \left(\frac{39}{19}\right)^{0,07}$$

$$115. \sqrt{0,006} \sqrt{0,17624} \quad 115. \sqrt{0,89394} \sqrt{0,092}$$

$$116. \sqrt[5]{0,4293} \sqrt{\frac{19}{34}} \quad 116. \sqrt[8]{\frac{37}{43} \sqrt[5]{0,3798}}$$

$$117. \frac{1}{0,7345^3 \cdot 0,164^2} \quad 117. \frac{1}{0,2127^2 \cdot 0,921^3}$$



$$\begin{array}{ll}
118. \sqrt[3]{0,054 \sqrt[3]{0,0003617}} & \\
118. \sqrt[5]{0,0007 \sqrt[3]{0,09342}} & \\
119. \left(\frac{4}{7}\right)^{0,45} & 119. \sqrt[3]{1 \frac{1}{3}} \\
120. \sqrt[15]{\left(\frac{1}{8}\right)^{1,1}} & 120. \sqrt[0,8]{2,39977^{-9}} \\
121. \frac{0,0045 \cdot 7,5132}{2,0719 \cdot 0,864} & 121. \frac{14,51 \cdot 0,017085}{0,78 \cdot 3,1057} \\
122. \frac{3,5216^3 \cdot 0,027^2}{0,21785} & 122. \frac{40,12^2 \cdot 0,0113^5}{0,98763} \\
123. \sqrt[9]{\frac{8}{7} \sqrt[6]{54321}} & 123. \sqrt[7]{\frac{7}{5} \sqrt[4]{23468}} \\
124. \frac{0,0875}{9,8304} \sqrt[10]{\frac{78}{0,007615}} & 124. \frac{0,0379}{2,4548} \sqrt[123]{\frac{123}{0,009843}} \\
125. \sqrt[2]{\frac{2 \sqrt[10]{118093}}{3 \sqrt[10]{10}}} & 125. \sqrt[3]{0,261255 \sqrt[2]{\frac{2}{7}}} \\
126. \frac{0,170586^4 \cdot \sqrt[5]{0,2}}{0,06561^3 \cdot \sqrt[6]{0,1}} & 126. \frac{0,9^{-6} \cdot 5120^{0,4}}{\sqrt[3]{229376}} \\
127. \frac{5^{10} \sqrt[10]{0,01059137}}{12,631} & 127. \frac{10,59952^{10} \cdot \sqrt[3]{0,9}}{67851,3} \\
128. \frac{8,36 \sqrt[3]{0,0067254}}{0,96578 \sqrt[3]{0,000035746}} & \\
128. \frac{2,79 \sqrt[3]{0,0029745}}{0,79438 \sqrt[3]{0,000054237}} & \\
129. \frac{87,285^2 \cdot \sqrt[10]{75,846}}{\sqrt[3]{-3,055}} & 129. \frac{29,348^2 \cdot \sqrt[10]{93,594}}{\sqrt[5]{-2,743}}
\end{array}$$

$$\begin{array}{ll}
130. \sqrt[5]{\frac{0,03425 \sqrt[7]{136}}{0,00034}} & 130. \sqrt[4]{\frac{0,26758 \sqrt[3]{0,4}}{0,006422}} \\
131. \sqrt[10]{58 \cdot 0,3599545^{-5}} & 131. \sqrt[8]{0,06084925 \cdot 0,63^{-10}} \\
132. \frac{(\sqrt[5]{322625})^6}{(\sqrt[7]{10732874})^{-4}} & 132. \frac{1}{(0,03029067 \cdot \sqrt[3]{4834,719})^5} \\
133. \frac{109}{716} \sqrt[3]{\frac{95\pi}{404}} & 133. \frac{21}{37} \sqrt[4]{\frac{2\pi 1}{1503}} \\
134. (9,8\pi \sqrt[5]{1,6325})^{\frac{2}{3}} & 134. (1,6224 \sqrt[3]{4\pi})^{\frac{3}{5}} \\
135. 0,0009^{0,0009} & 135. 0,0007^{0,0007} \\
136. 0,0376^{0,0376} & 136. 0,0289^{0,0289} \\
137. \sqrt[7,062]{0,4275} & 137. \sqrt[3,271]{0,2837} \\
138. 0,513 \sqrt[5]{0,69837} & 138. 0,29342 \sqrt[7]{0,4126}
\end{array}$$

139. Ուղղանկյուն յեռանկյան մակերեսը հավասար է 282,14 սմ<sup>2</sup>: Այդ յեռանկյան եջերից մեկը 3 անգամ մեծ է մյուսից: Գտեք եջերը:

140. Ուղղանկյուն զուգահեռանիստի ծավալը հավասար է 385 մ<sup>3</sup>: Զուգահեռանիստի յերեք չափումները հարաբերում են իրար այնպես, ինչպես 3 : 5 : 8: Գտեք զուգահեռանիստի չափումները:

141. Կանոնավոր յեռանկյուն բուրգի ծավալը հավասար է 187,2 սմ<sup>3</sup>: Հիմքի կողմը յերկու անգամ փոքր է բարձրությունից: Վորոշեցեք հիմքի կողմը:

142. Խորանարդի ծավալը յերկու անգամ մեծ է 2,378 մ յերկարության կող ունեցող խորանարդի ծավալից: Վորոշեցեք այդ խորանարդի կողը:

143. Գտեք այն գնդի ծավալը, վորի մակերեսութիւնը հավասար է 0,038 մ<sup>2</sup>-ի:

144. Կոնի ծավալը՝  $v=36,785$  դմ<sup>3</sup>, իսկ բարձրությունը՝  $H=R$ : Գտեք կոնի հիմքի  $R$  շառավիղը:



145. Գտեք  $v=0,5$  մ՝ ծավալ ունեցող խորանարդի կողը:

146. Զրում լողացող փայտի գունդը գուրս մղեց 2791,22 սմ՝ ջուր: Վորոշեցեք գնդի շառավիղը (փայտի տեսակաբար կշիռը հավասար է  $0,5$  գ/սմ<sup>3</sup>-ի):

147. Պահանջվում է ձուլել  $2,332$  դմ<sup>3</sup> ծավալով արձձե գունդ: Վորոշեցեք ձուլվածքի տրամագիծը:

148. Կոնի ծավալը հավասար է  $96$  սմ<sup>3</sup>: Նրա հիմքի շառավիղը չորս անգամ փոքր է բարձրությունից: Վորոշեցեք հիմքի շառավիղը:

149. Շրջանագծի շառավիղը հավասար է  $R=667,5$  մ: Գտեք  $S=115,3$  մ<sup>2</sup> յերկարություն աղեղի աստիճանային չափը:

150. Ինչքան կկշռի  $125$  կմ յերկարություն բրոնզե հեռախոսալարը, յեթե նրա հաստությունը  $2,7$  մմ է, իսկ բրոնզի տեսակաբար կշիռը՝  $9$  գ/սմ<sup>3</sup>:

151. Յերկրագնդի միջին խտությունը հավասար է  $5,54 \frac{\text{գ}}{\text{սմ}^3}$ :

Գտեք յերկրագնդի մասսան, յեթե նրա միջին շառավիղը հավասար է  $6371$  կմ:

152. Ոգտվելով  $a=\frac{4\pi^2 R}{T^2}$  բանաձևով, գտեք, յեթե ինչի՞ յ հավասար լուսնի կենտրոնախույս ուժի  $a$  արագացումը, յեթե նրա հեռավորությունը յերկրագնդից՝  $R=60,27$  յերկրագնդի շառավիղի և յերկրագնդի շուրջը լրիվ պտույտ կատարելու ժամանակամիջոցը՝  $T=27,32$  օրվա:

153. Ոգտվելով հավասարաչափ արագացրած շարժման  $s=\frac{gt^2}{2}$  բանաձևից, գտեք  $s$  ճանապարհը, վորն անցել է մարմինը

11 վայրկյանում, յեթե արագացումը՝  $g=9,8 \frac{\text{մ}}{\text{վայրկ}^2}$ :

154.  $i$  ամպեր հոսանքի  $t$  վայրկյանում արտադրած ջերմություն ջանակը արտահայտված փոքր կալորիաներով, յերբ հաղորդիչի դիմադրությունը  $r$  ու է արտահայտվում է՝

$$Q=0,24 i^2 r t$$

բանաձևով:

Ինչքան ջերմություն կարտադրի  $16$  մոմանոց լամպը  $1$  ժամում, յեթե այդ լամպը գործադրում է  $0,315$  ամպեր ուժ ունեցող հոսանք, և յեթե լամպի յեղիկի դիմադրությունը հավասար է  $357,2$  ոմի:

155. Գտեք կանոնավոր տետրաէդրի կողը, յեթե նրա ծավալը հավասար է  $v=1$  դմ<sup>3</sup>:

156. Գտեք պողպատի խտությունը, յեթե փորձի միջոցով վորոշված է, վոր  $R=5,5$  սմ է  $H=16,5$  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 յերկարությունը (պողպատի տեսակաբար կշիռն ընդունեցեք  $7,96$  գ/սմ<sup>3</sup>):

158. Քանի՞ լիտր գազ կպարունակի գնդի ձև ունեցող բալոնը, յեթե նրա շառավիղը՝  $R=1,738$  դմ:

$\text{ՅՈՒՅՄՈՒՆԻՔ. } \log \frac{4}{3} \pi$ -ն կա «Մի քանի հաստատուն մեծություններ» աղյուսակում:

159. Ճոճանակի մեկ ճոճման ժամանակամիջոցը վորոշվում է  $t=\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$  բանաձևով, վորտեղ  $l$ -ը ճոճանակի յերկարությունն է, իսկ  $g$ -ն՝ ազատ ընկնող մարմնի արագացումը: Մոսկվայի համար  $g=9,81564 \frac{\text{մ}}{\text{վայրկ}^2}$ :

Վորոշեցեք վայրկյանային ճոճանակի յերկարությունը Մոսկվայի համար (այսինքն՝ այնպիսի ճոճանակի, վորը մեկ ճոճումը կատարում է մեկ վայրկյանում):

Յեթե արտահայտությունը պարունակում է գումարման և հանման գործողություններ, ապա այդպիսի արտահայտությունը կարելի յ լողարիթմել՝ լողարիթմելու համար ձևի ըբերուց հետո միայն:

Յեթե արտահայտությունը լողարիթմելու հարմար տեսքի ըբերելը շատ դժվար է, ապա անհրաժեշտ է արտահայտություն, գումարման և հանման նշաններով միացած մասերն առանձնացնել ամբողջ արտահայտությունից և լողարիթմելով հաշվել այդ մա-



սերն ու ստացված արդյունքները տեղադրել սկզբնական արտահայտության մեջ, կատարել համապատասխան գումարման և հանման գործողություններն այդ արդյունքների հետ, իհարկե առանց լրգարիթմելու և, վերջապես, հաշվել սկզբնական արտահայտության նոր ձևը (նույնպես մեծ մասամբ լրգարիթմելով):

$$160. \sqrt{145,27^2 - 124,49^2} \quad 160. \sqrt[3]{273,43^2 - 111,21^2}$$

$$161. \sqrt[6]{8 - \sqrt[5]{10}} \quad 161. \sqrt[5]{21 - \sqrt[3]{17}}$$

$$162. \sqrt{11,367} - \sqrt[3]{16,729}$$

$$162. \sqrt[3]{53,114} - \sqrt{15,277}$$

$$163. \sqrt[10]{2,1663} - \sqrt[11]{4919,6}$$

$$163. \sqrt[7]{1,5947} - \sqrt[10]{237,53}$$

$$164. \frac{1}{0,239^3 + 0,083^5} \quad 164. \frac{1}{0,0375^2 + 0,597^3}$$

$$165. \sqrt[16]{\frac{43 + 5\sqrt[3]{268}}{\sqrt{17}}} \quad 165. \sqrt[11]{\frac{12 + 7\sqrt[5]{277}}{\sqrt{11}}}$$

$$166. \sqrt{\frac{17569}{111,11}} - \sqrt[3]{\frac{67685}{1,2365}} \quad 167. \sqrt[20]{\frac{27 + 3\sqrt[20]{1,4762}}{\sqrt[5]{11}}}$$

$$168. \sqrt{0,859^3 + 5\sqrt{11}} \quad 169. \sqrt[13]{2,459^{6,3} + 8,74^{2,3}}$$

$$170. \sqrt[7]{\frac{\sqrt{2} - \sqrt[3]{11}}{3^{0,561}}} \quad 170. \sqrt[5]{\frac{\sqrt[3]{3} - \sqrt[5]{21}}{5^{0,692}}}$$

$$171. \sqrt[3,2]{(6,263 + \sqrt[3]{-4,94623})^5}$$

$$171. \sqrt[2,3]{(2,798 + \sqrt{31,5946})^3}$$

$$172. \sqrt[9]{(\sqrt[4]{0,723} + \sqrt[1,6]{1,23794})^{-2}}$$

$$172. \sqrt[6]{(\sqrt[5]{0,989} + \sqrt[1,8]{2,54932})^{-6}}$$

$$173. \frac{\sqrt[5]{0,8} \sqrt[3]{0,7 - (1,2686)^{-2}}}{\sqrt[20]{0,0874968^3}}$$

$$173. \frac{\sqrt[3]{0,3} \sqrt[5]{0,11 - (1,6967)^{-4}}}{\sqrt[10]{0,374932^3}}$$

$$174. \frac{\sqrt[4]{1,2 - (1,2368)^{-0,72}}}{\sqrt[5]{0,423286 - 0,87^2}}$$

$$174. \frac{\sqrt[5]{2,37 - (3,2143)^{-0,67}}}{(\sqrt[5]{0,597296 - 0,713})^3}$$

### § 3. ՅՈՒՑՉԱՅԻՆ ՅԵՎ ԼՈԳԱՐԻԹՄԱԿԱՆ ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄՆԵՐ

Յուցչային են կոչվում այն հավասարումները, վորոնց մեջ անհայտը մտնում է աստիճանացույցի կամ արմատացույցի մեջ:

Լրգարիթմական են կոչվում այն հավասարումները, վորոնց մեջ անհայտը գտնվում է լրգարիթմի նշանի տակ:

Այդպիսի հավասարումների լուծման դիտավոր ձևերն են.

1) հիմքերի հավասարեցումը,

2) հավասարման յերկու կողմերի լրգարիթմումը, ոգտագործելով կամ առանց ոգտագործելու լրգարիթմական աղյուսակները,

3) հավասարման յերկու կողմերի պոտենցումը,

4) ցուցչային կամ լրգարիթմական հավասարման վերածումը հանրահաշվական հավասարման, այնպիսի արտահայտության վերաբերյալ վորը պարունակում է անհայտի ցուցչային կամ լրգարիթմական ֆունկցիա:

Որինակ.

$$1. \quad 2^x = 8; \quad 2^x = 2^3; \quad x = 3:$$



$$\text{II. } x^{\log x} = 10; \log^2 x = 1; \log x = \pm 1; x = 10 \text{ կամ } 0,1; \\ 2^x = 9; x \log 2 = \log 9; x = 0,30103 = 0,95424; \\ x = \frac{95424}{30103} \sim 3,17$$

$$\text{III. } 2 \log x - 1 = 0; \frac{x^2}{10} = 1; x^2 = 10; x = \sqrt{10}$$

(այստեղ չի կարելի արձանագրել վերջնական միջնուսնշանով, վերադառնալով դրական հիմքի դեպքում բացասական թիվը լոգարիթմ հունի):

$$\text{IV. } 10 \cdot 2^x - 2^{2x} = 16; 2^{2x} - 10 \cdot 2^x + 16 = 0;$$

$$2^x = 5 \pm \sqrt{25 - 16} = 8 \text{ և } 2$$

$$2^{x_1} = 8, \text{ վերադառնալով } x_1 = 3,$$

$$2^{x_2} = 2, \text{ վերադառնալով } x_2 = 1$$

$$175. 10^{-x} = 10\,000 \quad 176. \sqrt[3]{a^x} = \sqrt[4]{a^{3x+2}}$$

$$177. 16^x = \frac{1}{4} \quad 178. \sqrt[1-x]{a^3} = \sqrt[3-x]{a^2}$$

$$179. \left(\frac{4}{9}\right)^x = \left(\frac{3}{2}\right)^{-5}$$

$$180. \sqrt{a^{x-1}} \sqrt[3]{a^{2x-1}} \sqrt[4]{a^{2-3x}} = 1$$

$$181. \left(\frac{1}{0,125}\right)^x = 128 \quad 182. a^{(1-x)(x-2)} = \frac{1}{a^6}$$

$$183. \sqrt[x]{256} = 4^x \quad 184. 2^x - 2^{x-2} = 3$$

$$185. 2^{2x} \cdot 3^x = 144 \quad 186. 5^{x+1} + 5^x = 750$$

$$187. 10^{(3-x)(4-x)} = 100$$

$$188. \sqrt[a-x]{c^{b+x}} = \sqrt[a+x]{c^{b-x}} \quad \sqrt[2-x]{c^2}$$

$$189. 4^{\sqrt{x+1}} = 64 \cdot 2^{\sqrt{x+1}} \quad 190. 5^{(x^2+x-2)(3-x)} = 1$$

$$191. 2x^2 - 77x + 16,5 = 8 \sqrt{2} \quad 192. \sqrt[9^{x(x-1)-\frac{1}{2}}]{\frac{1}{2}} = \sqrt[4]{3}$$

$$193. 92^{\log x} = 778\,688 \quad 194. \sqrt[x-1]{4096} = 2 \sqrt[x]{32768}$$

$$195. 5 \cdot \sqrt[x+2]{3125^{x+1}} = \sqrt[x+1]{15625^{x+2}}$$

$$196. 6^{2x+4} = 3^{3x} \cdot 2^{x+8}$$

$$197. 6^x + 6^{x+1} = 2^x + 2^{x+1} + 2^{x+2}$$

$$198. 5^{1-x} = 7^{x-1}$$

$$199. \left(\frac{3}{4}\right)^{x-1} \sqrt{\frac{4}{3}} = \frac{1}{2} (\sqrt[4]{3})^{3x-4}$$

$$200. 5^{2x-1} + 2^{2x} - 5^{2x} + 2^{2x+2} = 0$$

$$201. x^x = x \quad 202. x^{\sqrt{x}} = (\sqrt{x})^x$$

$$203. 3 \cdot 2^x = 4 \sqrt[x]{9} \quad 204. x^{\log x} = 10$$

$$205. x^{\log x} = 100x \quad 206. \sqrt[3]{x^{\log x - 1}} = 100$$

$$207. 10^x = \sqrt[x]{5} \quad 208. 5^x = 17$$

$$209. 10^x = 200 \quad 210. \left(\frac{2}{3}\right)^x = 8$$

$$211. 23^x = 100 \quad 212. 10^x = \sqrt[x]{2}$$

$$213. 5^{2x} = 0,1 \quad 214. \sqrt[x]{1,3713} = \sqrt[16]{10}$$

$$215. 3^x - 5^{x+2} = 3^{x+1} - 5^{x+2}$$

$$216. 7^{x-1} + 7^{x-2} + 7^{x-3} = 5^{x-1} + 5^{x-2} + 5^{x-3}$$

$$217. \left(\frac{1}{8}\right)^x = 5^{10} \quad 218. \sqrt[0,35]{x} = 0,00007882$$

$$219. \log x = 1 - \log 3 \quad 220. \log x = \log 24 - \log 8$$

$$221. \log x = 3 \log 18 - 4 \log 12$$

$$222. \frac{\log x}{1 - \log 2} = 2$$

$$223. 1 - \log 5 = \frac{1}{3} \left( \log \frac{1}{2} + \log x + \frac{1}{3} \log 5 \right)$$

$$224. \log \left( 2x - \frac{9}{4} \right) - \log x = \log (x - 3)$$

$$225. \log \left( x - \frac{8}{9} \right) = 2 \log \frac{1}{6}$$

$$226. \log (x - 2) = \log x - \log 2$$

$$227. \log (3x^2 + 7) - \log (3x - 2) = 1$$

$$228. \log (x + \sqrt{3}) = -\log (x - \sqrt{3})$$



$$229. \frac{\log x}{\log(x+1)} = -1$$

$$230. \frac{1}{2} \log(x-9) + \log \sqrt{2x-1} = 1$$

$$231. \log 10 + \frac{1}{3} \log(271 + 3^{\sqrt{2x}}) = 2$$

$$232. \log_a \log_a x = \log_a m + \log_a n$$

$$233. \log_a \log_a x = \log_a \log_a m - \log_a n$$

$$234. a^{2x} + c^2 = 2ba^x$$

$$235. 5^{2x} - 5^x = 600$$

$$236. 3^{2x+5} = 3^{x+2} + 2$$

$$237. 0,1 \log^4 x + 0,9 = \log^2 x$$

$$238. 8^{x+1} - 8^{2x-1} = 30$$

$$239. \begin{cases} 5x + 2y = 100 \\ \log x - \log y = \log 1,6 \end{cases}$$

$$240. \begin{cases} \log x + \log y = 7 \\ \log x - \log y = 5 \end{cases}$$

$$241. \begin{cases} 14^x = 63 y; \\ 17^x = 87 y. \end{cases}$$

$$242. \begin{cases} x^y = y^x; \\ x^2 = y^3. \end{cases}$$

$$243. \begin{cases} x^{x+y} = y^{12}; \\ y^{x+y} = x^3 \end{cases}$$

$$244. \begin{cases} 0,4^{x+y} = \left(\frac{2}{5}\right)^2; \\ 1,4^{x-y} = 1,6565. \end{cases}$$

$$245. \begin{cases} x^{\sqrt{y}} = y; \\ y^{\sqrt{x}} = x^4 \end{cases}$$

$$246. \begin{cases} x^{\sqrt{x}-\sqrt{y}} = y^4; \\ y^{\sqrt{x}-\sqrt{y}} = x. \end{cases}$$

$$247. \begin{cases} x^y = 243; \\ \sqrt[y]{1024} = \left(\frac{2}{3}x\right)^2. \end{cases}$$

$$248. \begin{cases} 3^y \sqrt{x-64} = 36; \\ 5^y \sqrt{x-512} = 200. \end{cases}$$

#### § 4. ԲԱՐԴ ՏՈԿՈՍՆԵՐԻ ՎԵՐԱԲԵՐՅԱԼ ԽՆԴԻՐՆԵՐ

249. Բանկում 5%-ով ավանդ դրված 246 ուրբլին 8 տարում ինչքան կդառնա:

249. Բանկում 4%-ով ավանդ դրած 3768 ուրբլին 20 տարում ինչքան կդառնա:

250. Ինչքան փող պետք է մուծենք տարեկան 6%-ով վճարող բանկը, վորպեսզի 20 տարի հետո ունենանք 8000 ուրբլի:

250. Ինչքան փող պետք է մուծենք տարեկան 3%-ով վճարող բանկը, վորպեսզի 12 տարի հետո ունենանք 6720 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 կողմ ավանդը քանի տոկոսով 12 տարում կդառնա 4000 ուրբլի:

252. 2465 ո. ավանդը քանի տոկոսով 10 տարում կդառնա 4015 ո. 30 կողմ:

253. Քանի տոկոսով պետք է տրված լինի ավանդը, վորպեսզի 10 տարում կբնապատկվի:

254. Բնակչնկոտսն ստացավ 7025 ո. 16 կողմի վոխատվություն, վորի դիմաց 10 տարվա ընթացքում պետք է վճարի 12000 ուրբլի: Քանի տոկոսով եր տրված վոխատվությունը՝ բարդ տոկոսով հաշված:

255. Քանի տարի հետո բնակչնկոտսը կմարի իր ստացած 8760 ուրբլի վոխատվությունը, վորի դիմաց նա պետք է վճարի 25000 ուրբլի, հաշվելով 5 $\frac{1}{2}$ % բարդ տոկոսով:

256. Ինչ հաստատուն դումար ամեն տարեկիցին պետք է մուծել բանկ, վորպեսզի 10-րդ տարվա վերջում դոյանա 60000 ուրբլի, յեթե բանկը վճարում է 5%-ով (բարդ):

257. Ինչքան ժամանակում 6 $\frac{1}{4}$ %-ով տված ավանդը կմեծանա 4 անգամ, յեթե հաշվում են բարդ տոկոսով:

258. Ի՞նչ դումար կկուտակվի, յեթե 20 տարի շարունակ, յուրաքանչյուր տարեկիցին, 4 $\frac{1}{2}$ % բարդ %-ի հաշվով, մուծվի 600 ուրբլի:

259. Վորոշեցեք կողմերատվի ստացած վոխատվության չափը, յեթե դրա հատուցման համար նա 12 տարի շարունակ յուրաքանչյուր տարվա վերջը պետք է մուծի 1500 ուրբլի և



յեթե փոխառվությունը  $7\frac{1}{2}\%$ -ով և տրված:

260. Փոխառվությունը մարելու համար բնակչին կողմը յուրաքանչյուր ամիս գանձում և իր անդամներին 8-ական դուրքի՝ նրանց ամեն մի հազար դուրքի պարտքի դիմաց՝ այն հաշվով, վոր փոխառվությունը մարվի 15 տարվա ընթացքում: Մուծումը կատարվում և ամեն տարվա վերջը, և փոխառվությունը տրված և յեղել  $5\%$ -ով: Ճիշտ եր բաշխել կողմերատիվը մուծանքների վճարումն իր անդամների վրա:

261. Քանի տարում կարելի չե մարել 14752 դուրքի  $6\%$ -անոց փոխառվությունը, յեթե յուրաքանչյուր տարվա վերջը վճարվի 3000 դուրքի:

262. Անտառամասն ըստ գնահատության պարունակում և 4850 մ<sup>3</sup> փայտանյութ: Ինչքանով կաճի անտառամասը 12 տարում, յեթե փայտանյութի տարեկան միջին աճը հավասար և  $1,2\%$ -ի:

263. 14 տարի առաջ անտառաձառը պարունակում և 24500 մ<sup>3</sup> փայտանյութ: Այդ ժամանակամիջոցում նա աճեց մինչև 33450 մ<sup>3</sup>: Վորոշեցեք տարեկան միջին աճի տոկոսը:

264. Անտառամասն արժե 22000 ռ. և նրա արժեքը տարեկան աճում և  $2\frac{1}{2}\%$ -ով: Ի՞նչ կարժենա այդ անտառամասը 15 տարի հետո:

265. Հիվանդություն առաջացնող վորոշ բակտերիաներ (մանրեններ) կլավում են յուրաքանչյուր կես ժամը մեկ անգամ: Ինչքան բակտերիա կարող և լինել որդանիզմի մեջ (անարդել աճման պայմաններում) վարակումից 24 ժամ հետո, յեթե վարակման համար մտցված և 10 բակտերիա:

266. 1931 թվին Մոսկվայում հաշվում եյին 2,8 միլ. բնակիչ: Յեթադրվում և, վոր մոտավորապես 1940 թվին Մոսկվայի ազգաբնակչությունը կաճի մինչև 6 միլ. հոգի: Տարեկան քանի տոկոսով և աճում ազգաբնակչությունը:

267. Անտառի տարեկան միջին աճը հավասար և  $2,25\%$ : Ինչքան փայտ կարող և տալ 80 տարի հետո մի անտառաձառը, վորը ներկայումս պարունակում և 13490 մ<sup>3</sup>:

268. Անտառի տարեկան միջին աճը հավասար և  $3,5\%$ -ի: Ներկայումս այդ անտառից կարելի չե հավաքել 14500 մ<sup>3</sup> փայտ: Քանի խորանարդ մետր փայտ կլինի այդ անտառում 10 տարի հետո:

269. Քաղաքը ներկայումս ունի 120000 բնակիչ, իսկ 20 տարի առաջ ուներ 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. գնեցով, 1928 թ. կազմում և 15,7 մլդ ռ., իսկ 1932 թ. 34,3 մլդ ռ.: Վորոշեցեք արտադրանքի տարեկան աճի միջին տոկոսն առաջին հնգամյակում:

271. ԽՍՀՄ քաղաքային ազգաբնակչությունը 1928 թ. 27,6 մլն մարդ և, իսկ 1932 թ. նա աճեց մինչև 38,7 մլն: Վորոշեցեք միջին տարեկան աճը տոկոսներով:



## ՄԻԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

Միացությունները լինում են յերեք տեսակ՝ կարգավորություններ, փոխադրություններ և զուգորդություններ:

Կարգավորություններ ելեմենտների ընդհանուր թվից, կոչվում են ալֆաբետի միացություններ, վերոնք զանազանվում են թե ելեմենտներով և թե ելեմենտների դասավորությամբ: Ո ելեմենտից  $k$ -ական կարգավորությունների թիվը նշանակվում է  $A_n^k$ -ով, վերահղ՝

$$A_n^k = n(n-1)(n-2)\dots(n-k+1)$$

Փոխադրություններ ո ելեմենտներից կոչվում են ալֆաբետի մեծություններ, վերոնցից յուրաքանչյուրը պարունակում է տված բոլոր ո ելեմենտները և վերոնք իրարից զանազանվում են միայն ելեմենտների դասավորությամբ:

Փոխադրությունների թիվն ո ելեմենտներից նշանակվում է  $P_n$ -ով, ընդ վերում՝

$$P_n = A_n^n = n(n-1)(n-2)\dots 3 \cdot 2 \cdot 1 = 1 \cdot 2 \cdot 3 \dots n$$

Զուգորդություններ ելեմենտների ընդհանուր թվից կոչվում են ալֆաբետի միացություններ, վերոնք զանազանվում են միայն ելեմենտներով և, վերոնց մեջ ելեմենտների դասավորությունը նշանակություն չունի:

ո ելեմենտից  $k$ -ական զուգորդությունների թիվը նշանակվում է  $C_n^k$ -ով, ընդ վերում՝

$$C_n^k = \frac{A_n^k}{P_k} = \frac{n(n-1)(n-2)\dots(n-k+1)}{1 \cdot 2 \cdot 3 \dots k}$$

Քացի միացությունների քանակությունների այդ նշանակումներից, կան նաև ուրիշ նշանակումներ. յեթե պայմանավորվենք 1-ից մինչև  $n$  բոլոր բնական թվերի արտադրյալը նշանակել  $n!$  (այս արտադրյալն անվանում են «ֆակտորիալ»), այն ժամանակ միացությունների վերը նշված բանաձևերը հետևյալ տեսքը 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 չորս ելեմենտից յերեքական կարգավորություններ:

2. Կազմեցեք հինգ ելեմենտից յերեքական կարգավորություններ:

3. Կարգավորությունների միջոցով կազմեցեք փոխադրություններ՝ յերեք ելեմենտից:

3. Կարգավորությունների միջոցով կազմեցեք փոխադրություններ՝ չորս ելեմենտից:

4. Կազմեցեք բոլոր տեսակի կարգավորությունները՝ չորս ելեմենտից:

4. Կազմեցեք բոլոր տեսակի կարգավորությունները՝ հինգ ելեմենտից:

5. Կազմեցեք բոլոր տեսակի զուգորդությունները՝ չորս ելեմենտից:

5. Կազմեցեք բոլոր տեսակի զուգորդությունները՝ հինգ ելեմենտից:

6. Զուգորդությունների միջոցով կազմեցեք բոլոր տեսակի կարգավորությունները՝ յերեք ելեմենտից:

6. Զուգորդությունների միջոցով կազմեցեք բոլոր տեսակի կարգավորությունները՝ չորս ելեմենտից:



7.  $A_7^3, P_5, C_6^4$  թվերն արտահայտեցեք թվաբանորեն:

7.  $A_8^5, P_6, C_{10}^7$  թվերն արտահայտեցեք թվաբանորեն:

8.  $P_8, A_{13}^7, C_{21}^5$  թվերն արտահայտեցեք թվաբանորեն:

8.  $P_{11}, A_{15}^9, C_{18}^7$  թվերն արտահայտեցեք թվաբանորեն:

9. Արտահայտեցեք  $k-1$ -ական կարգավորությունների թիվը՝  $n+1$  ելեմենտից:

9. Արտահայտեցեք  $k+1$ -ական կարգավորությունների թիվը՝  $n-2$  ելեմենտից:

10. Արտահայտեցեք  $m-n+1$ -ական կարգավորությունների թիվը՝  $m+n$  ելեմենտից:

10. Արտահայտեցեք  $m-2n-1$ -ական կարգավորությունների թիվը՝  $m-n$  ելեմենտից:

11. Ստուգեցեք հետևյալ հավասարությունները՝  $C_9^3 = C_9^5$  և  $C_{12}^7 = C_{12}^5$ :

11. Ստուգեցեք հետևյալ հավասարությունները՝  $C_8^5 = C_8^3$  և  $C_{15}^7 = C_{15}^8$ :

12. Ստուգեցեք հետևյալ հավասարությունները  $C_6^4 + C_6^3 =$   
 $= C_7^4$  և  $C_{10}^5 + C_{10}^5 = C_{11}^6$ :

12. Ստուգեցեք հետևյալ հավասարությունները՝  $C_7^5 + C_7^4 =$   
 $= C_8^5$  և  $C_{12}^6 + C_{12}^5 = C_{13}^6$ :

13. Արտահայտեցեք  $k-1$ -ական զուգորդությունների թիվը  $n+2$  ելեմենտից:

13. Արտահայտեցեք  $k+2$ -ական զուգորդությունների թիվը  $n-1$  ելեմենտից:

14. Արտահայտեցեք  $n+1$ -ական զուգորդությունների թիվը  $m-n$  ելեմենտից:

14. Արտահայտեցեք  $n-2$ -ական զուգորդությունների թիվը  $m+n$  ելեմենտից:

15. 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 դանդաղ դույնի ժապավեններից:

16. Քանի՞ տարբեր յեռանիշ թիվ կարելի չէ գրել ինն թվա-  
հաշմաներով:

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 աշխատանքի համար:

18. Քանի՞ ուղիղ գիծ կարելի չէ անցկացնել տասը կետերի միջև, յեթե այդ կետերը դասավորված են այնպես, վոր մի ուղղի վրա դասավորված չենք կես չկա նրանց մեջ:

18. Քանի՞ շրջանագիծ կարելի չէ տանել տասը կետերով, յեթե այդ կետերը դասավորված են այնպես, վոր նրանց մեջ մի 2ճշանադծի վրա դասավորված չորս կետ չկա:

19. Քանի՞ ելեմենտից կարելի չէ կազմել 210 յերկուական կարգավորություն:

19. Քանի՞ առաքելայից կարելի չէ կազմել 66 տարբեր զույգ:

20. Քանի՞ առարկա պետք է վերցնել, վորպեսզի նրանցից կազմված 4-ական կարգավորությունների թիվը 12 անգամ մեծ լինի 2-ական կարգավորությունների թվից:

20. Քանի՞ առարկա պետք է վերցնել, վորպեսզի նրանցից կազմված 3-ական զուգորդությունների թիվը հարաբերի 5-ական զուգորդությունների թվին այնպես, ինչպես 2:3:

21. Չուգորդությունների թիվը  $n$  ելեմենտից՝ 3-ական, 5 անգամ վորք է  $n+2$  ելեմենտից կազմված 4-ական զուգորդությունների թվից: Դուք  $n$ -ը:

21. Կարգավորությունների թիվը  $n$  ելեմենտներից՝ 5-ական, 18-անգամ մեծ է  $n-2$  ելեմենտից կազմված 4-ական կարգավորությունների թվից: Դուք  $n$ -ը:

22.  $2n$  ելեմենտներից կազմված  $n+1$ -ական զուգորդություն-



ների թիվը հարաբերում է  $2n+1$  երեմենտներից կազմած  $n-1$ -ական զուգորդություններ թվին այնպես, ինչպես 3:5: Գտեք  $n$ -ը:

22.  $2n$  երեմենտից կազմած  $n-1$ -ական զուգորդությունների թիվը հարաբերում է  $2n-2$  երեմենտներից կազմված  $n$ -ական զուգորդությունների թվին այնպես, ինչպես 77:20: Գտեք  $n$ -ը:

23. Յույց տվեք, վոր  $2$ -ական զուգորդությունների թվի անմիջականորեն վորոշելը վերածվում է թվաբանական պրոդուկտի սխալի անգամների գումարման գործողության:

23. Յույց տվեք, վոր  $3$ -ական զուգորդությունների թվի անմիջականորեն վորոշելը վերածվում է մի շարք զույգ առ զույգ արտադրյալների գումարման գործողության:

24. 12345 թվի թվանշանների փոխադրություններից քանիսն են սկսվում 1 թվանշանով, քանիսը 12 թվով և քանիսը 123 թվով:

25.  $a, b, c, \dots$  տասը տառերից կազմված 4-ական զուգորդություններից քանիսն են պարունակում  $a$  տառը—քանիսն  $a$  և  $b$  տառերը:

26.  $a, b, c, \dots$  տասներկու տառերից կազմված 5-ական կարգավորություններից քանիսն են պարունակում  $a$  տառը—քանիսն  $a$  և  $b$  տառերը:

27.  $h$  տառերից կազմած  $k$ -ական զուգորդություններից քանիսն են պարունակում  $n$  վորոշ տառեր:

28.  $h$  տառերից կազմած  $k$ -ական կարգավորություններից քանիսն են պարունակում տված  $h$  տառերից վորոշ  $n$  տառեր:

29.  $k$ -ի ինչպիսիք արժեքների դեպքում գոյություն կունենա

$$C_n^{k-1} < C_n^k$$

անհավասարությունը:

30. Յույց տվեք, վոր  $j$  թե  $n$ -ը զույգ թիվ է, ապա զուգորդությունների թվերը  $C_n^1, C_n^2, \dots, C_n^{n-1}$  շարքի մեջ գոյություն ունի մեկ միջին թիվ, վորն այդ բոլոր թվերից մեծ է:

XVIII Գ Լ Ա Ի Խ

## ՆՅՈՒՑՈՆԻ ՅԵՐԿԱՆԴԱՄԸ (ԲԻՆՈՄԸ)

Նյութառնի յերկանդամի բանաձևն է՝

$$(x+a)^n = x^n + \frac{n}{1}ax^{n-1} + \frac{n(n-1)}{1 \cdot 2}a^2x^{n-2} + \dots + \frac{n(n-1)}{1 \cdot 2}a^{n-2}x^2 + \frac{n}{1}a^{n-1}x + a^n$$

Նյութառնի յերկանդամի ընդհանուր անդամն արտահայտվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$T_{k+1} = C_n^k a^k x^{n-k}$$

Գտեք հետևյալ յերկանդամի արտադրյալները՝ կարճ ճանապարհով.

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

Գտեք յերկանդամների հետևյալ աստիճանների վերլուծությունները.

- |                |                 |                |                 |
|----------------|-----------------|----------------|-----------------|
| 5. $(a+b)^6$   | 5. $(a+b)^8$    | 6. $(a-b)^7$   | 6. $(a-b)^5$    |
| 7. $(a+1)^9$   | 7. $(a+1)^{12}$ | 8. $(1-a)^5$   | 8. $(1-a)^{10}$ |
| 9. $(a+b^3)^5$ | 9. $(a^2-b)^9$  | 10. $(a-2b)^8$ | 10. $(3b+a)^6$  |



$$11. (\sqrt{a} + \sqrt{b})^6$$

$$11. (\sqrt[3]{a} - \sqrt[3]{b})^6$$

$$12. (\sqrt[3]{2a} - \sqrt[3]{3b})^5$$

$$12. (\sqrt[3]{3a} + \sqrt[3]{2b})^5$$

13. Գտեք  $(a-b)^3$ -ի վերլուծության 5-րդ անդամը:

13. Գտեք  $(a-b)^{15}$ -ի վերլուծության 8-րդ անդամը:

14. Գտեք  $(a-b)^{14}$ -ի վերլուծության միջին անդամը:

14. Գտեք  $(a-b)^{17}$ -ի վերլուծության յերկու միջին անդամները:

15.  $(x+a)^{19}$ -ի վերլուծության մեջ գտեք այն անդամները, վերոնք պարունակում են  $a$  տառի 8-րդ աստիճանը,  $x$  տառի 8-րդ աստիճանը:

15.  $(x+a)^{16}$ -ի վերլուծության մեջ գտեք այն անդամները, վերոնք պարունակում են  $a$  տառի 11-րդ աստիճանը,  $x$  տառի 11-րդ աստիճանը:

16.  $(x^2-ax)^{21}$ -ի վերլուծության մեջ գտեք այն անդամները, վերոնց գործակիցները հավասար են 18-ական զուգորդությունների թվին:

16.  $(x^3-a^2x)^{31}$ -ի վերլուծության մեջ գտեք այն անդամները, վերոնց գործակիցները հավասար են 7-ական զուգորդությունների թվին:

17.  $(\sqrt{z} + \sqrt[3]{z})^9$ -ի վերլուծության մեջ գտեք այն անդամը, վորը պարզեցումից հետո պարունակում է  $z$  տառի 4-րդ աստիճանը:

17.  $(\sqrt[6]{z} + \sqrt[3]{z^2})^{12}$ -ի վերլուծության մեջ գտեք այն անդամը, վորը պարզեցումից հետո պարունակում է  $z$  տառի 6-րդ աստիճանը:

18.  $(\frac{2z}{a^2} + \frac{a}{z})^8$ -ի վերլուծության մեջ գտեք  $z$  չպարունակող անդամը:

18.  $(\frac{z}{a} + \frac{3a^3}{z})^{10}$ -ի վերլուծության մեջ գտեք  $z$  չպարունակող անդամը:

19. Գտեք  $(\sqrt{1+z} - \sqrt{1-z})^n$ -ի վերլուծության 5-րդ անդամը, յեթե 3-րդ անդամի գործակիցը հավասար է 78-ի:

19. Գտեք  $(\sqrt[3]{1+z} - \sqrt[3]{1-z})^n$ -ի վերլուծության 4-րդ անդամը, յեթե 3-րդ անդամի գործակիցը հավասար է 45-ի:

20.  $(\sqrt[3]{z^2} + z^{-1})^n$ -ի վերլուծության 2-րդ և 3-րդ անդամների գործակիցների գումարը հավասար է 78-ի: Վորոշեցեք վերլուծության այն անդամը, վորը  $z$  չի պարունակում:

20.  $(\sqrt[5]{z^2} + z^{-\frac{1}{6}})^n$ -ի վերլուծության 2-րդ և 3-րդ անդամների գործակիցների գումարը հավասար է 153-ի: Վորոշեցեք վերլուծության այն անդամը, վորը  $z$  չի պարունակում:



## ԲԱԶՄԱՆԴԱՄՆԵՐԻ ԲԱԺԱՆԵԼԻՈՒԹՅՈՒՆԸ

Առանց բաժանման գործողութիւն կատարելու, վերոյեցեք, թե հետեյալ բաղմանդամները մնացորդով են բաժանւում, 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 գործողութիւնը, գտնել բաժանումից առաջացած մնացորդը.

3.  $(2x^4 - 3x^3 - 7x + 6) : (x - 2)$
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 հետեյալ 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. $x^4 + x^3 + 2x - 4 = 0$ |                               |

Հետեյալ բաղմանդամները վերլուծել գծային արտադրիչներին.

- |                                    |                                 |
|------------------------------------|---------------------------------|
| 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

Հետեյալ որինակներին մեջ գումարեցեք տված յերկու անհավասարութիւնները.

- |                                         |                     |
|-----------------------------------------|---------------------|
| 1. $5 > -3, 8 > 5$                      | 2. $2 < 5, -7 < -3$ |
| 3. $x^2 > a + 1, 2x > a - 5$            |                     |
| 4. $3x + y < 2a + 1, 3y - 2x < 14 - 2a$ |                     |

Հետեյալ որինակներին մեջ առաջին անհավասարութիւնից հանեցեք յերկրորդը.

- |                            |                                   |
|----------------------------|-----------------------------------|
| 5. $16 > 13, 2 < 5$        | 6. $-8 < -5, -2 > -7$             |
| 7. $2x > b^2, a^3 < 9 - x$ | 8. $(a - b)^2 < 2, (a + b)^2 > 8$ |

Հետեյալ անհավասարութիւնների յերկու կողմն ել բազմապատկեցեք նշված բազմապատկիչներով.

- |                          |                            |
|--------------------------|----------------------------|
| 9. $5 > -2, 5 \sim 0$    | 10. $-7 < -5, -2 \sim 0$   |
| 11. $a^2 > b, -b \sim 0$ | 12. $a - 1 < b, -m \sim 0$ |

Հետեյալ անհավասարութիւնների յերկու կողմն ել բաժանեցեք նշված բաժանարարների վրա.

- |                                    |                                                   |
|------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 13. $-6 < 9, 3 \text{ -ի վրա}$     | 14. $-15 > -35, -5 \text{ -ի վրա}$                |
| 15. $a^3 < a^2, -a \text{ -ի վրա}$ | 16. $(a - b)^3 > (a - b)^2, a - b \text{ -ի վրա}$ |

Հետեյալ անհավասարութիւններն 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.  $-\frac{3}{4} > -\frac{14}{9}, \frac{3}{7} < \frac{8}{3}$

24.  $\frac{8}{5} > \frac{2}{3}, -\frac{7}{18} < -\frac{2}{9}$

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.  $\frac{x}{5} - 3\frac{1}{3} > 1\frac{3}{4} - \frac{5}{2}x$

28.  $\frac{37-2x}{3} + 9 < \frac{3x-8}{4} - x$

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.  $\frac{7-6x}{2} + 12 < \frac{8x+1}{3} - 10x$

30.  $8 + \frac{3x-4}{5} > \frac{x-1}{6} < \frac{5x-3}{8}$

Վերոշեցեք, թե  $x$ -ի ի՞նչ արժեքների դեպքում հետևյալ արտահայտությունները դրական կլինեն.

31.  $2x-16$

32.  $5-3x$

33.  $\frac{3}{8}x-4$

34.  $\frac{x+1}{2} - 2x + 2\frac{1}{2}$

35.  $\frac{5-x}{8} + \frac{3-2x}{4}$

Վերոշեցեք, թե  $x$ -ի ի՞նչ արժեքների դեպքում հետևյալ արտահայտությունները բացասական կլինեն.

36.  $3x+15$

37.  $7-14x$

38.  $5 - \frac{2}{3}x$

39.  $\frac{x-2}{3} + \frac{x}{2}$

40.  $\frac{3x-5}{2} - \frac{2x-1}{3} + 2$

Լուծեցեք հետևյալ համարուծ անհավասարությունները.

41.  $2x > 4x+6$  և  $4x+3 < 2x+1$

42.  $3x+7 > 7x-9$  և  $x-3 > -3x+1$

43.  $5x-3 > 1+x$  և  $\frac{1}{2} - 3x < \frac{2}{3}x-5$

44.  $4x+7 > 2x+13$  և  $3x-18 < 2x+1$

45.  $6x-7 < 5x-1$  և  $3x+6 > 8x-4$

46.  $2(x-3)-1 > 5$  և  $\frac{3x}{8} - 7 > \frac{x}{12}$

47.  $3x+2 > x-2, x+15 > 6-2x$  և  $x-14 < 5x+14$

Վերոշեցեք, թե  $a$ -ի ի՞նչ արժեքների դեպքում հետևյալ կոտորակները դրական կլինեն.

48.  $\frac{2a-3}{3a-2}$

48.  $\frac{3a-8}{5-a}$

49.  $\frac{2-3a}{2a+7}$

49.  $\frac{3a-7}{2-5a}$

Վերոշեցեք, թե  $a$ -ի ի՞նչ արժեքների դեպքում հետևյալ կոտորակները բացասական կլինեն.

50.  $\frac{8-3a}{7a-2}$

51.  $\frac{5a+8}{3a-7}$

52.  $(a-b)^2 > 0$  անհավասարության հիման վրա ապացուցեք, Վոր յերկու թվերի քառակուսիների գումարը միշտ մեծ է նույն թվերի կրկնապատկի արտադրյալից:

53. Ապացուցեք, Վոր կանոնավոր դրական կոտորակի անդամներին միևնույն դրական թիվը ավելացնելու դեպքում այդ կոտորակը կմեծանա:

54. Ապացուցեք, Վոր անկանոն դրական կոտորակի անդամներին միևնույն դրական թիվն ավելացնելու դեպքում այդ կոտորակը կփոքրանա:



55. Ապացուցեք, Վոր յերկու անհավասար 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 կեսից:

58. Ապացուցեք, Վոր ամեն մի ուղղանկյուն յեռանկյան մեջ ներքնաձիգին իջեցրած կրկնապատիկ բարձրություն քառակուսին փոքր է ներքնաձիգի քառակուսու և եջերի կրկնապատիկ արտադրյալի գումարից:

59. N քաղաքը գտնվում է յերկու ածխային շրջանների միջև: Առաջին շրջանի թափ ածուխը ունի p (8000 կալորիա) ջերմաստվածական ընդունակություն, իսկ յերկրորդ շրջանի վտիտ (ուծասպառ) ածուխը՝ q (3500 կալորիա) ջերմաստվածական ընդունակություն յամբ՝  $q < p$ :

I շրջանի ածխի մեկ տոննի արժեքը, բեռնելու ծախսի հետ միասին a ուրբլի յե (14), մեկ տոննի փոխադրությունը մինչև N քաղաքը նստում է m ուրբլի (16): II շրջանի համար համապատասխան ծախսերն են b ուրբլի (7) և n ուրբլի (12): ուի վճարժեքի դեպքում N քաղաքի համար ձեռնառու կլինի ածուխն ստանալ II շրջանից:

60. Դիցուք N ուրբլին գյուղատնտեսական գործիքի արժեքն է, P ուրբլի—վերանորոգման ընդհանուր արժեքը, ուր գործիքն առանց վերանորոգման գործածելու հնարավոր դեպքերի թիվն է, իսկ m-ը գործածելու հնարավոր դեպքերի թիվն է նորոգումից հետո: Ի՞նչ պայմանների դեպքում նորոգություն կատարելը կարգաբացնի իրեն:

61. Անոթի մեջ կա սենյակի ջերմաստիճանն ( $13^\circ$ ) ունեցող ջուր: Մինչև քանի աստիճան պետք է տաքացնել  $5\text{ l}$  ջուր, Վոր առաջինի հետ խառնելու դեպքում ստացվի  $25^\circ$ -ից վոչ պակաս և  $30^\circ$ -ից վոչ ավելի ջերմաստիճան ունեցող ջուր:

62. Լատունը պղնձի և ցինկի համաձուլվածք է, Վորոնց

տեսակարար կշիռները համապատասխանաբար տատանվում են  $3,3$  մինչև  $9,0$  գր/սմ<sup>3</sup> և  $6,85$ -ից մինչև  $7,2$  գր/սմ<sup>3</sup>:

Լատունի կտորը կշռում է  $400$  գր և ջրի մեջ ներքևից վերև  $50$  գր ճնշման է յենթարկվում: Ինչքան պղնձ և ցինկ կա համաձուլվածքի մեջ:

63. Ձայնի արագությունը վորոշելու համար ընտրել են իրարից  $1000$  մ հեռավորություն ունեցող յերկու դիտակետեր: Ձայնը քամու ուղղությամբ այդ հեռավորությունն անցավ  $2\frac{1}{3}$  վայրկյանից վոչ պակաս ժամանակամիջոցում, իսկ քամուն հակառակ ուղղությամբ  $3$  վայրկյանից վոչ ավելի ժամանակամիջոցում: Վորոշեցեք ձայնի արագության վերին սահմանը:



## ԱՌԱՋԻՆ ԱՍՏԻՃԱՆԻ ԱՆՈՐՈՇ ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄՆԵՐԻ ԼՈՒԾՈՒՄԸ

Հետևյալ հավասարումները լուծեցե՛ք ամբողջ թվերով, տեղադրումների 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 լուծեցե՛ք ամբողջ թվերով, հանրահայտ բաժանման յեղանակով.

- |                 |                  |                |
|-----------------|------------------|----------------|
| 9. $2x+3y=7$    | 10. $3x-4y=11$   | 11. $5x+3y=6$  |
| 12. $7x-4y=3$   | 13. $7x+5y=12$   | 14. $5x-11y=4$ |
| 15. $11x+8y=73$ | 16. $11x-7y=-31$ |                |

Կարճիկ են արդյո՞ք ամբողջ և դրական թվերով լուծվել հետևյալ հավասարումները.

- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| 17. $2x+6y=25$   | 18. $6x+11y=-48$ |
| 19. $8x+7y=3$    | 20. $9x-6y=17$   |
| 21. $10x+13y=16$ | 22. $13x-15y=45$ |
| 23. $8x+6y=12$   | 24. $15x-10y=25$ |

Հետևյալ հավասարումները լուծեցե՛ք ամբողջ և դրական թվերով.

- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| 25. $4x+11y=47$   | 26. $12x-7y=45$   |
| 27. $11x+18y=120$ | 28. $15x-49y=11$  |
| 29. $18x-35y=80$  | 30. $45x+27y=117$ |

$$31. \frac{3x}{5} + \frac{2y}{3} = 37$$

$$32. \frac{x+15y}{x-21} = -20$$

$$33. \frac{3x-14}{2} = \frac{2y-0,5}{5}$$

Գտե՛ք այն ամենափոքր դրական թվերը, վորոնք բաժարաբուժ են հետևյալ հավասարումներին.

- |                   |                  |
|-------------------|------------------|
| 34. $17x-29y=100$ | 35. $13x-15y=2$  |
| 36. $52x+64y=388$ | 37. $16x-25y=1$  |
| 38. $41x-36y=187$ | 39. $9x+20y=547$ |

Լուծեցե՛ք ամբողջ և դրական թվերով հավասարումները հետևյալ սխեմաներով.

- |                                    |
|------------------------------------|
| 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. $2x+14y-7z=341; 10x+4y+9z=373$ |

47. 200 թիվը վերլուծեցե՛ք յերկու այնպիսի գումարելիների, վորոնցից մեկն անմնացորդ բաժանվի 7-ի, իսկ մյուսը՝ 13-ի վրա:

48. Քանի՞ և ի՞նչ յեղանակներով կարելի յի վճարել 149 ուլբի 3 և 5 ուլբիանոց տոմսերին:

49. Գտե՛ք յերկու թիվ, վորոնց տարբերությունը հավասար և 10-ի, դիտենալով, վոր նվազելին 8-ի բազմապատիկ թիվ և, իսկ հանելին՝ 17-ի բազմապատիկ թիվ:

50. Քանի՞ և ի՞նչ յեղանակներով կարելի յի կշռել 114 կգ բեռը՝ յեթի ունենք 5 և 3 կիլոգրամանոց կշռաքարեր:

51. Քանի՞ և ի՞նչ յեղանակներով կարելի յի կշռել 87 կգ բեռը՝ ունենալով 5 և 2 կիլոգրամանոց կշռաքարեր:

52. Բանվորների յերկու արտելի վճարվեց 330 ուլբի: Եռաշին արտելի յուրաքանչյուր բանվոր ստացավ 16 ուլբի,



իսկ յերկրորդի յուրաքանչյուր բանվորը՝ 9 ուրբի: Քանի՞ բան-  
վոր կար յուրաքանչյուր արտելում:

53. Մեկ մետր յերկարության վրա ինչքան հինգկողպեկա-  
նոց և յերկուկողպեկանոց դրամներ (բրոնզե) կարելի չե դաբսել:  
յեթե հայտնի չե, վոր առաջինների տրամագիծը հավասար ե  
25 մմ-ի, իսկ յերկրորդների տրամագիծը՝ 18 մմ-ի:

54.  $\frac{7}{18}$  կոտորակը հավասար ե  $\frac{1}{x}$  յերկու կոտորակների տար-  
բերության, վորոնցից մեկի հայտարարը հավասար ե 9-ի, իսկ  
մյուսի հայտարարը 12-ի: Գտե՛ք այդ կոտորակները:

55.  $x$ -ի վիճր արժեքի գեպքում  $\frac{5x-1}{12}$  կոտորակը կվերածվի  
դրական զույգ թվի:

56. Գտե՛ք 5 բազմապատիկ այն բոլոր թվերի ընդհանուր  
ձևը, վորոնք բաժանվելով 8-ի, տալիս են 1 մնացորդ:

57. Գտե՛ք 7-ի բազմապատիկ այն թվերի ընդհանուր ձևը,  
վորոնք բաժանվելով 5-ի, տալիս են 2 մնացորդ:

58.  $x$ -ի վիճր արժեքի գեպքում  $\frac{3-7x}{10}$  կոտորակը կդառնա  
մի այնպիսի դրական թիվ, վորը բաժանելով 4-ի, տալիս ե 3  
մնացորդ:

59. Գտե՛ք այն թվերի ընդհանուր ձևը, վորոնք բաժանվելով  
3-ի, տալիս են 2 մնացորդ, իսկ 7-ի բաժանելիս՝ 3 մնացորդ:

60. Գտե՛ք այն թվերի ընդհանուր ձևը, վորոնք բաժանվե-  
լով 7-ի, տալիս են 4 մնացորդ, իսկ 8-ի բաժանելիս՝ 3 մնացորդ:

61. Հրաձգին յուրաքանչյուր հաջող ձիգի համար հաշվում  
են 8 աչք (очко), իսկ յուրաքանչյուր անհաջող ձիգի համար չենշ-  
վում ե 27 աչք: Մի քանի ձիգից (120-ից պակաս) հետո նա  
ստացավ 97 աչք: Քանի՞ ձիգ հաջող եր յեղել և քանի՞ ձիգ՝ ան-  
հաջող:

61. 105 մ յերկարությամբ ջրմուղ են անցկացնում. պա-  
հաստում կա 3 մ և 4,5 մ յերկարության խողովակներ: Քանի՞  
հատ և ի՞նչ տեսակի խողովակ պետք ե գնել:

62. Յերկու կառնող 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 և այլն:

63. Յերկու կառնող ատամնավոր անիվներից մեկն ունի 25  
ատամ, իսկ մյուսը՝ 36: Պտտվելու ժամանակ առաջին անվի առա-  
ջին 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, յեր-  
րորդ և մյուս փորակների մեջ:

64. Յեռանիշ թվի թվանշանների գումարը հավասար ե 16-ի,  
յեթե այդ թվին ավելացնենք 99, կստանանք մի թիվ, վորն ար-  
տահայտվում ե նույն թվանշաններով, միայն հակառակ դասա-  
վորությամբ: Գտե՛ք այդ յեռանիշ թիվը:

65. Գտե՛ք այն թվերից ամենավոքը, վորոնք բաժանվելով  
3-ի, 4-ի, 5-ի—տալիս են 1, 2 և 3 մնացորդ:

66. Գտե՛ք 5-ի բազմապատիկ այն թվերի ընդհանուր ձևը,  
վորոնք բաժանելով 8, 11 և 3 թվերի վրա, տալիս են 1, 3 և 1  
մնացորդ:

67. Գտե՛ք այն թվերից ամենավոքը, վորոնք բաժանելով  
5, 6, 7 և 8 թվերի վրա—տալիս են 3, 1, 0 և 5 մնացորդ:

68. 2, 3 և 5 կոպեկանոցներով վճարեցե՛ք 25 կոպեկ:

69. Գործարանի 75 բանվոր ունեցող ցեխն որինակելի աշ-  
խատանքի համար պարգևատրվեց 200 ուրբով: Վորոշվեց այդ  
գումարով թատրոնական տոմսեր գնել: Քանի՞ հատ և ի՞նչ ար-  
ժեքի տոմս պետք ե գնել, յեթե տոմսարկղն ունի 4 ուրբիանոց,  
2 ու 75 կոպեց և 2 ուրբիանոց տոմսեր:



## ԱՆՇՆՈՒՄՆԵՐ 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. $\frac{117}{55}$              | 7. $\frac{151}{45}$ | 8. $\frac{117}{139}$ | 8. $\frac{47}{64}$ |
| 9. $\frac{239}{99}$              | 9. $\frac{137}{52}$ | 10. $\frac{71}{193}$ | 10. $\frac{22}{7}$ |
| 11. $\frac{a^4+2a^2+1}{a^3+a-1}$ |                     |                      |                    |

Գտեք հետևյալ անընդհատ կոտորակների մերձավորությունները և վերջնական աղյուսակները մերձավորությունների սխալի սահմանները.

- |                         |                       |                     |                       |
|-------------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|
| 12. $\frac{99}{239}$    | 12. $\frac{55}{117}$  | 13. $\frac{55}{89}$ | 13. $\frac{463}{640}$ |
| 14. $\frac{1702}{3919}$ | 14. $\frac{685}{126}$ |                     |                       |

Գտեք հետևյալ անվերջ անընդհատ կոտորակների մերձավորությունները և վերջնական աղյուսակները մերձավորությունների սխալի սահմանները.

- |                                  |                                   |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| 15. $(1, 3, 5, 7, 9, 11, \dots)$ | 15. $(2, 4, 6, 8, 10, 12, \dots)$ |
| 16. $(0, 10, 100, 1000, \dots)$  | 16. $(0, 5, 50, \dots)$           |

Հետևյալ արժանությունները դարձրեք անընդհատ կոտորակներ.

- |                    |                    |                |                 |
|--------------------|--------------------|----------------|-----------------|
| 17. $\sqrt{2}$     | 17. $\sqrt{5}$     | 18. $\sqrt{3}$ | 18. $\sqrt{11}$ |
| 19. $\sqrt{20}$    | 19. $\sqrt{12}$    | 20. $\sqrt{7}$ | 20. $\sqrt{13}$ |
| 21. $\sqrt{a^2+1}$ | 21. $\sqrt{a^2+2}$ |                |                 |

Հետևյալ կոտորակները դարձրեք իրական աղյուսակներ.

- |                                 |                                |
|---------------------------------|--------------------------------|
| 22. $(4, 8, 8, 8, \dots)$       | 22. $(5, 10, 10, 10, \dots)$   |
| 23. $(3, 1, 6, 1, 6, \dots)$    | 23. $(3, 2, 6, 2, 6, \dots)$   |
| 24. $(0, 2, 3, 2, 3, 2, \dots)$ | 24. $(0, 1, 2, 1, 2, \dots)$   |
| 25. $(a, 2, 2a, 2, 2a, \dots)$  | 25. $(a, 1, 2a, 1, 2a, \dots)$ |

Ամբողջ թվերով լուծեցեք հետևյալ անորոշ հավասարումները.

- |                 |                  |
|-----------------|------------------|
| 26. $8x+13y=1$  | 26. $7x+12y=1$   |
| 27. $9x-14y=3$  | 27. $10x-17y=2$  |
| 28. $23x+16y=2$ | 28. $41x+29y=1$  |
| 29. $7x-11y=1$  | 29. $17x-25y=3$  |
| 30. $49x+34y=6$ | 30. $29x+17y=25$ |

Հետևյալ լոգարիթմները վերլուծեցեք անընդհատ կոտորակների և դաեք նրանց մոտավոր արժեքները.

- |                   |                  |
|-------------------|------------------|
| 31. $10^x = 500$  | 31. $10^x = 800$ |
| 32. $10^x = 4000$ | 32. $10^x = 60$  |
| 33. $72^x = 432$  | 33. $36^x = 432$ |
| 34. $50^x = 500$  | 34. $75^x = 375$ |

Վերլուծեցեք անընդհատ կոտորակների և հաշվեցեք հետևյալ հավասարումների արժանությունները մոտավոր արժեքները.

- |                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| 35. $x^3-2x-5=0$    | 35. $x^3-x-3=0$     |
| 36. $x^3+x^2+x-1=0$ | 36. $x^3+x^2+x-2=0$ |

37. XIX դարի վերջում ակադեմիկոս Դ. Ի. Մենդել-



լեյնվը չափերի ու կշիռների պալատի լաբորատորիայում մեծ ճշտությամբ գտավ, վոր 1 ֆունտը=0,40951241 կգ և 1 արշինը=0,711200 սմ:

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. Շրջագծի յերկարության հարաբերությունը տրամագծին մոտավորապես հավասար է 3,1415926535-ի: Վերածեցեք այդ հարաբերությունն անբնդհատ կոտորակի և նրա համար գտեք հինգ հաջորդաբար մերձեցող կոտորակներ, նշելով յուրաքանչյուրի ճշտության աստիճանը:

XXIII Գ 1, 0 1 10

## ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄՆԵՐԻ ՇԵՏԱԶՈՏՈՒՄԸ

### § 1. ԱՌԱՋԻՆ ԱՍՏԻՃԱՆԻ ՄԻՍԸ ՀԱՅՏ ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄՆԵՐԻ ՇԵՏԱԶՈՏՈՒՄԸ

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:

$$5. 7-a = \frac{1}{x-1}$$

$$6. \frac{3}{4x-a} = \frac{2}{ax-5}$$

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 անորոշ լուծումներ:



$$11. \frac{a}{a-x} = \frac{m}{n}$$

$$13. ax+m=b(x+n)$$

$$12. 3ax+b=b(a+x)$$

$$14. \frac{px+m}{x+m} = \frac{a}{b}$$

15. Բանվորների յերկու բրիգադ միասին ստացան 120 ուս. Ստալին բրիգադի յուրաքանչյուր բանվորն ստացավ 7 ուսուրի, իսկ յերկրորդին՝ 5 ուսուրի: Յերկրորդ բրիգադի բանվորների թիվը՝ 3-ով ավելի յեր ստալին բրիգադի բանվորների թվից: Քանի բանվոր կար յուրաքանչյուր բրիգադում:

16. Վորոշեցեք մի յերկանիշ թիվ, վորի տասնավորների թիվը յերկու անգամ փոքր է հասարակ միավորների թվից, իսկ միավորների և տասնավորների թվերի տարբերությունը հավասար է 6-ի:

Լուծեցեք և հետազոտեցեք տառային հավասարումների վերաժող հետևյալ ընդհանուր խնդիրները.

17. Մի ջրամբարում կա  $a$  դույլ, իսկ մյուսում՝  $b$  դույլ ջուր: Յուրաքանչյուր ժամում առաջին ջրամբարում ջրի քանակն ավելանում է  $m$  դույլ, իսկ յերկրորդին՝  $n$  դույլ: Քանի ժամ հետո այդ յերկու ջրամբարների մեջ ջրի դույլերի 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 անվինը՝  $b$  մետր: Գտեք այն ճանապարհի յերկարությունը, վորի վրա առջևի անվիը մեկ պտույտ ավելի յե անում, քան հետևինը:

21. Ի՞նչ թիվ պետք է ավելացնել  $\frac{a}{b}$  կոտորակի թե՛ համարչին և թե՛ հայտարարին, վորպեսզի այդ կոտորակը վերածվի  $\frac{m}{n}$  կոտորակին:

22.  $a$  լիտր ջրի մեջ լուծված է  $b$  գրամ աղ: Ինչքան ջուր պետք է ավելացնել, վորպեսզի առեն 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 արված է՝  $AB=c$ ;  $AC=b$  և  $BC=a$ : Տանելով  $C$  դադաթի մոտ գտնվող արտաքին անկյան կիսողը, նշեցեք այդ կիսողի և  $AB$  կողմի շարունակության հատման  $D$  կետը: Վորոշեցեք  $AD$  հեռավորությունը:

## § 2. ԱՌԱՋԻՆ ԱՍՏԻՃԱՆԻ ՅԵՐԿԱՆՀԱՅՏ ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄՆԵՐԻ ՄԻՍՏԵՄՆԵՐԻ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆԸ

25. Վորոշեցեք, թե  $a$ -ի ինչ արժեքների դեպքում՝

$$x+y=a \text{ և } 3x+2y=10$$

հավասարումների սխտեմը զրական լուծումներ է տալիս:

26. Վորոշեցեք, թե  $a$ -ի ինչ արժեքների դեպքում՝

$$4x-3y=6 \text{ և } -5x+ay=8$$

հավասարումների/սխտեմը բացասական լուծումներ է տալիս:

27. Վորոշեցեք  $a$ -ի այն արժեքը, վորի դեպքում՝

$$3x-7y=15 \text{ և } 46x+ay=60$$

հավասարումների սխտեմը լուծում չի ունենա:

28. Վորոշեցեք  $a$ -ի այն արժեքը, վորի դեպքում՝

$$2x+5y=7 \text{ և } 7x-ay=9$$

հավասարումների սխտեմը լուծում չի ունենա:

29. Վորոշեցեք  $a$ -ի և  $b$ -ի այն արժեքները, վորոնց դեպքում՝

$$ax-by=15 \text{ և } 4x+by=2$$

հավասարումների սխտեմն անթիվ բազմությամբ լուծումներ կունենա:

30. Վորոշեցեք  $a$ -ի և  $b$ -ի այն արժեքները, վորոնց դեպքում՝

$$ax-y=b \text{ և } 4x+3y=10$$

հավասարումների սխտեմն անթիվ բազմությամբ լուծումներ կունենա:



### § 3. ՅԵՐԿՐՈՐԴԻ ԱՍՏԻՃԱՆԻ ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄՆԵՐԻ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆԸ

Հետևյալ խնդիրների մեջ վորոշեցեք այն պայմանները, վորոնց առկայութեան դեպքում հավասարման արմատները զրահան և իրական կլինեն, նույնպես և արմատների համար գտեք մի քանի համաչափելի ամբողջ արժեքներ, վորոնք համապատասխանում են մասնավոր յենթադրութեաններին:

31. Գտեք յերկու թիվ, վորոնց գումարը հավասար է  $a$ -ի, իսկ արտադրյալը՝  $b$ -ի:

32.  $a$  կողմ ունեցող քառակուսուն ներդեցեք մի ուրիշ քառակուսի, վորի կողմը հավասար լինի  $b$ -ի:

33. Տված  $a$  ներքնաձիգի միջոցով կառուցեք մի ուղղանկյուն յեռանկյուն, վորը հավասարամեծ լինի  $b$  կողմ ունեցող քառակուսուն:

34. Տված է  $R$  շառավղով մի շրջան և նրանից դուրս՝ կենտրոնից  $d$  հեռավորութեան վրա գտնվող մի կետ: Այդ կետից տարեք շրջանագծին հատող—այնպես, վոր նրա ներքին հատվածը հավասար լինի շրջանի շառավղին:

35.  $R$  շառավղով շրջանին ներդեցեք մի ուղղանկյուն այնպես, վոր նրա մակերեսը հավասար լինի  $k$  կողմ ունեցող քառակուսու մակերեսին:

Պահանջվում է հետևյալ յերկանհայտ յերկրորդ աստիճանի հավասարումների մեջ վորոշել  $x$  փոփոխականի այն իրական արժեքները, վորոնց դեպքում  $y$  փոփոխականը նույնպես իրական կլինի:

$$36. x^2 + y^2 - 2xy + x = 0$$

$$37. 2x^2 - 2xy + y^2 + 2x - 4y + 1 = 0$$

XXIV Գ Լ Ռ Ի Խ

### Ս Ա Շ Մ Ա Ն Ն Ե Ր

Գտեք հետևյալ սահմանները.

$$1. \lim_{n \rightarrow 0} \frac{5}{n+1} \quad 2. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 + 6x - 1}{5x + 3} \quad 3. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 3x + 4}{x + 4}$$

$$4. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{x + 1} \quad 5. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^4 + 3x^2}{x^5 + x^3 + 2x^2} \quad 6. \lim_{a \rightarrow 2} \frac{a^2 - 4}{a - 2}$$

$$7. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 5x + 4}{x^2 + x - 2} \quad 8. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 + 2x - 15}{x^2 - 9}$$

$$9. \lim_{x \rightarrow a} \frac{x^3 - a^3}{x^2 - a^2} \quad 10. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x + 1}{x + 2} \quad 11. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 - 1}{4x^2 + 3}$$

$$12. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 1}{x^3 + 3} \quad 13. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{ax + b}{cx + d} \quad 14. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{ax^3 + b}{cx^3 + d}$$

Գտեք հետևյալ անվերջ նվազող պրոգրեսիաների անդամների գումարների սահմանները.

$$15. 2 + 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \dots \quad 16. 1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{9} + \dots$$

$$17. 2 - 1 + \frac{1}{2} - \frac{1}{4} + \dots \quad 18. 2 + \sqrt{2} + \dots$$

$$19. 0,3333\dots \quad 20. 2,3(4)$$

Յեթե  $h$ -ը մոտենում է զերոյի, ապա հետևյալ մեծութեաններից վորոշեք անվերջ փոքր կլինեն.

$$21. 12h, \sqrt{h}, 0,0001h \quad 22. \frac{1}{h}, \frac{0,01}{h}, \frac{h}{h^2}, \frac{h^2}{h}, h^3$$



### § 3. ՏԵՐԿՐՈՐԴ ԱՍՏԻՃԱՆԻ ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄՆԵՐԻ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆԸ

Հետևյալ խնդիրների մեջ վորոշեցեք այն պայմանները, վորոնց առկայությամբ դեպքում հավասարման արմատները զրահան և իրական կլինեն, նույնպես և արմատների համար գտեք մի քանի համաչափելի ամբողջ արժեքներ, վորոնք համապատասխանում են մասնավոր յենթադրություններին:

31. Գտեք յերկու թիվ, վորոնց գումարը հավասար է  $a$ -ի, իսկ արտադրյալը՝  $b$ -ի:

32.  $a$  կողմ ունեցող քառակուսուն ներգծեցեք մի ուրիշ քառակուսի, վորի կողմը հավասար լինի  $b$ -ի:

33. Տված  $a$  ներքնաձիգի միջոցով կառուցեք մի ուղղանկյուն յեռանկյուն, վորը հավասարամեծ լինի  $b$  կողմ ունեցող քառակուսուն:

34. Տված է  $R$  շառավղով մի շրջան և նրանից դուրս՝ կենտրոնից  $d$  հեռավորության վրա գտնվող մի կետ: Այդ կետից տարեք շրջանագծին հատող—ափսյես, վոր նրա ներքին հատվածը հավասար լինի շրջանի շառավղին:

35.  $R$  շառավղով շրջանին ներգծեցեք մի ուղղանկյուն ափսյես, վոր նրա մակերեսը հավասար լինի  $k$  կողմ ունեցող քառակուսու մակերեսին:

Պահանջվում է հետևյալ յերկանհայտ յերկրորդ աստիճանի հավասարումների մեջ վորոշել  $x$  փոփոխականի այն իրական արժեքները, վորոնց դեպքում  $y$  փոփոխականը նույնպես իրական կլինի:

$$36. x^2 + y^2 - 2xy + x = 0$$

$$37. 2x^2 - 2xy + y^2 + 2x - 4y + 1 = 0$$

XXIV Գ Լ ՈՒ Ե

### Ս Ա Շ Մ Ա Ն Ն Ե Ր

Գտեք հետևյալ սահմանները.

$$1. \lim_{n \rightarrow 0} \frac{5}{n+1} \quad 2. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 + 6x - 1}{5x + 3} \quad 3. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 3x + 4}{x + 4}$$

$$4. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{x + 1} \quad 5. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^4 + 3x^2}{x^5 + x^3 + 2x} \quad 6. \lim_{a \rightarrow 2} \frac{a^3 - 4}{a - 2}$$

$$7. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 5x + 4}{x^2 + x - 2} \quad 8. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 + 2x - 15}{x^2 - 9}$$

$$9. \lim_{x \rightarrow a} \frac{x^3 - a^3}{x^2 - a^2} \quad 10. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x + 1}{x + 2} \quad 11. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 - 1}{4x^2 + 3}$$

$$12. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 1}{x^3 + 3} \quad 13. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{ax + b}{cx + d} \quad 14. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{ax^3 + b}{cx^3 + d}$$

Գտեք հետևյալ անվերջ նվազող պրոգրեսիաների անդամների գումարների սահմանները.

$$15. 2 + 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \dots \quad 16. 1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{9} + \dots$$

$$17. 2 - 1 + \frac{1}{2} - \frac{1}{4} + \dots \quad 18. 2 + \sqrt{2} + \dots$$

$$19. 0,3333\dots \quad 20. 2,3(4)$$

Յեթե  $h$ -ը մոտենում է զերոյի, ապա հետևյալ մեծություններից վորոնք անվերջ փոքր կլինեն.

$$21. 12h, \sqrt{h}, 0,0001h \quad 22. \frac{1}{h}, \frac{0,01}{h}, \frac{h}{h^2}, \frac{h^2}{h}, h^3$$



23.  $2^h, 10^h, \log h$

24.  $\sin h, \cos h, \operatorname{tg} h, \operatorname{ctg} h$

Վեր սահմաններին են ձգտում հետևյալ արտահայտումները, յերբ  $x \rightarrow 0$ .

25.  $5x, ax+b, \frac{ax+b}{cx+d}, \frac{ax^2+b}{cx^2+d}, \frac{ax^3+b}{cx^3+d}$

26.  $a^x - 1, a^x - 2, \log x, \log(5-x), \sin\left(\frac{ax+\pi}{t+2}\right)$

27. Գտեք հետևյալ արտադրյալի սահմանը.

$$\sqrt[4]{5} \sqrt[8]{5} \sqrt[16]{5} \sqrt[32]{5} \dots \sqrt[2n]{5} \dots$$

## ՊԱՏԱՍԻԱՆՆԵՐ

### 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. $a^4b^2c$ .                          | 10. $-3a^4b$ .                             | 11. $\frac{1}{3}$ .                      | 12. $\frac{3}{2}$ .                 |
| 13. $\frac{1}{a^2}$ .                   | 14. $-\frac{1}{a^4}$ .                     | 15. $-2$ .                               | 16. $a^5\sqrt[n]{-1}$ .             |
| 17. $\frac{2b^3}{a}$ .                  | 18. $\frac{5b^2}{2a^n}$ .                  | 19. $\frac{5a^3c^{2m}}{2}$ .             | 20. $\frac{2a^2nb^4}{3}$ .          |
| 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. $\frac{28b^6d}{a^5c^2}$ .       |
| 25. $\frac{2c^m}{a^4b^{n-3}f^{2n-1}}$ . | 26. $\frac{3b^3q^2}{10a^mp^4f^n}$ .        | 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. $2\sqrt[4]{2}$ .                     | 32. $5\sqrt[5]{3}$ .                |
| 33. $3\sqrt[3]{3}$ .                    | 34. $-3\sqrt[3]{4}$ .                      | 35. $2\sqrt[4]{3}$ .                     | 36. $5\sqrt[4]{2}$ .                |
| 37. $3\sqrt[5]{2}$ .                    | 38. $-2\sqrt[5]{7}$ .                      | 39. $18\sqrt{5}$ .                       | 40. $2\sqrt[4]{3}$ .                |
| 41. $a^2\sqrt[4]{c^3}$ .                | 42. $a^3b\sqrt[5]{b}$ .                    | 43. $xy\sqrt[3]{xy^2}$ .                 | 44. $ab\sqrt[4]{ab^2}$ .            |
| 45. $2a^2\sqrt{b}$ .                    | 46. $4x^2y\sqrt[3]{y}$ .                   | 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. $\frac{3\sqrt{6z}}{10x}$ .           | 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. $\frac{b\sqrt[3]{a^2-b^2}}{a}$ .    | 57. $2a^5bcp^m\sqrt[2]{b^n c}$ .           | 58. $x^2y^4z^3\sqrt[2]{xy^2z^5}$ .       |                                     |



$$\begin{array}{llll}
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[5]{5a^2} & 66. \sqrt[4]{2x^4} \\
67. \sqrt[4]{625a} & 68. \sqrt[3]{m^3n} & 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^3}} \\
75. \sqrt[5]{m^5-1} & 76. \sqrt{\frac{m+n}{m-n}} & 77. \sqrt[3]{24a^4bc^{11}} & \\
78. \sqrt[m]{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} & 81. ab^4 \sqrt[4]{ab^2} \\
82. b^3 \sqrt[3]{a^2} & 83. \sqrt[n]{ab^3} & 84. b^3 \sqrt[3]{3a^2} & 85. \sqrt[3]{3a^mb^2} \\
86. \sqrt[6]{8a^2b^n} & 87. \sqrt[3n]{\frac{4a^5}{3b^3c^9}} & 88. \sqrt[4]{\frac{10c}{9b^3a^2}} & 89. \frac{a^2 \sqrt[3]{bc}}{b^3} \\
90. \sqrt[12]{a^{10}} \text{ и } \sqrt[12]{a^9} & 91. \sqrt[6]{4a^4} \text{ и } \sqrt[6]{ab^5} & 92. \sqrt[12]{16a^8b^4} \text{ и } \sqrt[12]{27a^3b^3} & 93. \sqrt[36]{\frac{27a^{15}}{b^9}} \text{ и } \sqrt[35]{\frac{10000b^3}{a^4}} \\
94. \sqrt[m^{2n}]{\frac{3a^{2n}}{bnc^{3n}}} \text{ и } \sqrt[m^{2n}]{\frac{2mab^{2m}}{c^3m}} & 95. \sqrt[24]{a^4b^6}, \sqrt[24]{a^6} \text{ и } \sqrt[24]{a^9} & 96. \sqrt[30]{a^{10}b^5}, \sqrt[30]{a^6b^8} \text{ и } \sqrt[30]{a^6b^{12}} & 97. \sqrt[30]{\frac{x^{15}}{y^{15}}}, \sqrt[30]{\frac{y^{18}}{z^{12}}} \text{ и } \sqrt[30]{\frac{a^{20}}{b^{10}}} \\
98. \sqrt[4n]{\left(\frac{x-1}{x+1}\right)^n}, \sqrt[4n]{\left(\frac{x+1}{x-1}\right)^2} \text{ и } \sqrt[4n]{\left(\frac{x}{y}\right)^4} & 99. \sqrt[6n]{\left(\frac{a+b}{x}\right)^3}, \sqrt{\left(\frac{a}{x+y}\right)^n} \text{ и } \sqrt[6n]{\left(\frac{a}{b}\right)^2} & 100. 3y^3 \sqrt{x^2y^2} & \\
101. \frac{a^2b \sqrt{6abd}}{3cd} & 102. \frac{a}{c^2} \sqrt[3]{\frac{5ab}{2}} & 103. a^3 \sqrt{a^2-b^2} & 104. a^4 \sqrt{a-b} \\
105. \frac{b \sqrt[3]{5ab^2n^2}}{n} & 106. \frac{b}{a^nc^{m-n+1}} \sqrt[5n]{\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} \text{ и } 2\sqrt{3} & 110. 3\sqrt{7} \text{ и } 2\sqrt{7} & \\
111. 3\sqrt[3]{2} \text{ и } 2\sqrt[3]{2} & 112. 2\sqrt[4]{5} \text{ и } 3\sqrt[4]{5} & 113. 3\sqrt{2}, 8\sqrt{2} \text{ и } 4\sqrt{2} & \\
114. 3\sqrt[3]{2}, 2\sqrt[3]{2} \text{ и } 6\sqrt[3]{2} & 115. \frac{2}{3} \sqrt[3]{3} \text{ и } 2\sqrt[3]{3} & 116. \frac{\sqrt{10}}{5} \text{ и } \frac{\sqrt{10}}{15} & 117. \frac{\sqrt{5}}{20} \text{ и } \frac{\sqrt{5}}{5} \\
118. \frac{2\sqrt[3]{9}}{3} \text{ и } \frac{\sqrt[3]{9}}{2} & & & 
\end{array}$$

$$\begin{array}{llll}
119. \frac{\sqrt{5}}{2} \text{ и } \frac{\sqrt{5}}{3} & 120. -\frac{\sqrt[3]{10}}{10} \text{ и } \frac{\sqrt[3]{10}}{12} & 121. a \sqrt[6]{ab} \text{ и } a^2b \sqrt[6]{ab} & \\
122. 0,3 \sqrt[3]{xy^2} \text{ и } \frac{0,4 \sqrt[3]{xy^2}}{y} & 123. \frac{\sqrt{a^3-1}}{a} \text{ и } \frac{\sqrt{a^3-1}}{a^2} & 124. \frac{\sqrt{b(1-ab)}}{b} \text{ и } \frac{d \sqrt{b(1-ab)}}{c} & \\
125. (a-b) \sqrt{a-b}, \frac{(a^2+b^2) \sqrt{a-b}}{a-b} \text{ и } a \sqrt{a-b} & 126. \frac{x^2 \sqrt{x-y}}{y}, \frac{x \sqrt{x-y}}{x-y} \text{ и } \frac{2 \sqrt{x-y}}{y} & 127. 2a \sqrt[3]{a^2-2b^2}, b \sqrt[3]{a^2-2b^2} \text{ и } -\frac{\sqrt[3]{a^2-2b^2}}{ab} & \\
128. \frac{y \sqrt[n]{x^3y}}{x}, \sqrt[n]{x^3y} \text{ и } \frac{(2x-y) \sqrt[n]{x^3y}}{x} & 129. 2(4\sqrt{2} + \sqrt[3]{3}) & 130. 4(2\sqrt[4]{7} - \sqrt[5]{3}) & 131. 2(2b \sqrt{c} - a \sqrt{b}) \\
132. 3c \sqrt[4]{d-2a \sqrt[5]{b^4}} & 133. -\sqrt{2} & 134. 129\sqrt{5} & 135. 22\sqrt[3]{5} \\
136. -\frac{5\sqrt{5} + 13\sqrt{2}}{3} & 137. \frac{28\sqrt{6} + 9\sqrt[3]{2} - 4\sqrt{11}}{4} & 138. \frac{63\sqrt{2} - 8\sqrt{3}}{6} & 139. (a+b-3)\sqrt{a} \\
140. (15a^2+3a-6) \sqrt[3]{a} & 141. 7ab \sqrt{5a} & 142. -4a^2c \sqrt{3d} & 143. 2y \sqrt[3]{x^2y^2} \\
144. -2n \sqrt{m-n} & 145. -\frac{5}{2} \sqrt{2(2-x)} & 146. 0 & 147. \frac{x(2x-1) \sqrt[4]{x-1}}{2} \\
148. x^2 \sqrt[3]{x^3-y^3} & 149. 9 & 150. 2 \sqrt[3]{4} & 151. -\frac{15}{2} \sqrt[3]{4} \\
152. \frac{1}{3} & 153. -60 & 154. 72 \sqrt[4]{20} & 155. 448 + \frac{16}{3} \sqrt{6} \\
156. 68 & 157. -33\sqrt{5} & 158. 6\sqrt{2} - 3\sqrt{15} + 8\sqrt{3} - 6\sqrt{10} & 159. 84 \\
160. -\sqrt{2} & 161. a^4b \sqrt{b} & 162. 2a \sqrt[3]{x^2} & 163. 30a^3 \sqrt[3]{3} \\
164. \frac{12b}{a} & 165. \frac{a \sqrt[3]{x}}{2x} & 166. 4a^2x \sqrt[4]{2} & 
\end{array}$$



167.  $-ab^5\sqrt[3]{25}$  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.  $\frac{1}{\sqrt[15]{144}}$  173. 6  
 174.  $\sqrt[36]{1152}$  175.  $3\sqrt[4]{200}-2\sqrt[12]{2048}+6\sqrt[12]{5000}$   
 176.  $2\sqrt[28]{10^{11}}+3\sqrt[4]{40}-4\sqrt[12]{625000}$  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.  $a^8b^6\sqrt[4]{a^3b}$   
 182.  $a^2(a\sqrt[6]{ab^3}-2b\sqrt[6]{a-ab\sqrt[6]{a^3b^2}})$  183.  $2a^2(a-\sqrt[15]{a}-a^2\sqrt[6]{a})$   
 184.  $\sqrt[6]{a^5}-a+a\sqrt[15]{a^2}-\sqrt[30]{a^{23}}+\sqrt[15]{a^{14}}-a\sqrt[15]{a}$  185. 2 186. 3  
 187.  $\frac{2\sqrt[7]{3}}{7}$  188.  $2\sqrt[3]{2}$  189.  $\frac{2}{3}(5-3\sqrt[3]{20}+15\sqrt[3]{4})$  190.  $\sqrt[5]{5}$   
 191.  $a^2\sqrt[3]{2}$  192.  $3\sqrt[4]{a}$  193.  $a\sqrt[3]{\frac{2b}{3}}$  194.  $ab\sqrt[4]{b}-\sqrt[4]{x}$   
 195.  $\sqrt[4]{a}-\sqrt[4]{a^2x}-\frac{4a^4}{x}\sqrt[4]{x^3}$  196.  $2x\sqrt[4]{y^3}-3y\sqrt[4]{\frac{x^2y}{2}}+\sqrt[4]{y}$   
 197.  $\sqrt[2]{a}-\sqrt[3]{b}$  198.  $\sqrt[3]{ab}-\sqrt[3]{2b^2}$  199.  $\sqrt[4]{2a}+\sqrt[4]{6ab^2}+b\sqrt[3]{3}$   
 200.  $a\sqrt[4]{a}-\sqrt[4]{2a^3b^3}+b\sqrt[4]{2b}$  201.  $x\sqrt[3]{x}-\sqrt[3]{x^2y^2}+y\sqrt[3]{y}$   
 202.  $\sqrt[6]{3}$  203.  $2\sqrt[5]{2500}$  204.  $2\left(\frac{1}{\sqrt[4]{6}}-\sqrt[4]{2}+\frac{1}{\sqrt[6]{6}}\right)$   
 205.  $\frac{1}{\sqrt[6]{a}}$  206.  $\sqrt[6]{8a}$  207.  $a^4\sqrt[4]{2}$  208.  $10\sqrt[6]{a^5}$   
 209.  $\frac{3}{2a^2}\sqrt[6]{432ab^5}$  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.  $3\sqrt{\frac{x+y}{x-y}}$   
 214.  $\frac{x(x^2-y^2)}{2a^2}\sqrt[3]{4a^2(x+y)^2}$  215.  $ab^2\sqrt[4]{2a}-ab\sqrt[12]{8a^8b^7+a^2b^2}$

216.  $\sqrt[5]{4x^2}+\sqrt[5]{2x}\cdot\sqrt[3]{3+3}$  217.  $2\sqrt[3]{a^2x}+\sqrt[3]{ax}$   
 218.  $x\sqrt[3]{3xy}-x\sqrt[4]{12xy^3}+2xy$  219.  $a^3$  220.  $a\sqrt[3]{a}$   
 221.  $2x^3\sqrt[4]{2x^3}$  222.  $-a^8b^2\sqrt[8]{a^6b^5}$  223.  $3a^{10}x^3\sqrt[3]{3a^2x}$   
 224.  $16a^3\sqrt[3]{9a}$  225.  $(x-y)\sqrt{(x-y)^3}$  226.  $\frac{b^7\sqrt{ab^2}}{a^4}$   
 227.  $\frac{a^2b^3}{\sqrt[3]{16a^{2n}b}}=\frac{b^2}{4a^{n-2}}\sqrt[3]{4a^n b^2}$  228.  $(x^2+y^2)^{mp}$  229.  $5-2\sqrt[3]{6}$   
 230.  $\frac{33}{4}+2\sqrt[3]{2}$   
 231.  $2\sqrt[3]{2}+4\sqrt[6]{2}+2$  232.  $3\sqrt[3]{3}-18\sqrt[3]{2}+12\sqrt[6]{432}-16$   
 233.  $11-2\sqrt[3]{6}+4\sqrt[3]{3}-6\sqrt[3]{2}$   
 234.  $48-12\sqrt[3]{10}-12\sqrt[3]{5}+20\sqrt[3]{2}$  235. 10 236. 8 237. 16  
 238.  $\frac{a^2b^3-16ab\sqrt[4]{b}+64}{16a}$  239.  $a^4\sqrt[4]{a(7+5\sqrt[4]{2})}$   
 240.  $\sqrt[3]{a}$  241.  $\sqrt[15]{a^4}$  242.  $\sqrt[3]{5}$  243.  $2a\sqrt[4]{a}$   
 244.  $\sqrt[8]{a^7}$  245.  $\sqrt[6]{a^5}$  246.  $ac^4\sqrt[4]{ab}$  247.  $\sqrt[12]{a^4b^3}$   
 248.  $\sqrt[24]{x^{41}}=x\sqrt[24]{x^{17}}$  249.  $\sqrt[9]{\frac{x}{y}}=\frac{1}{y}\sqrt[12]{x^3y^{11}}$  250.  $\sqrt[24]{2^8\cdot 3^3x^{11}y^7}$   
 251. 12 252. 3 253. 2 254. 4 255.  $\sqrt[4]{a}$   
 256.  $\frac{\sqrt{m}}{m}$  257.  $\sqrt[3]{a}$  258.  $\frac{(m+n)\sqrt{m-n}}{m-n}$   
 259.  $2\sqrt[3]{2}$  260.  $3\sqrt[4]{2}$  261.  $\frac{\sqrt[3]{9}}{8}$   
 262.  $(a+b)\sqrt[3]{(a-b)^2}$  263.  $\frac{\sqrt[3]{(a^2-b^2)^2}}{a+b}$



$$\begin{aligned}
264. & \frac{a - 2\sqrt{ab} + b}{a - b} & 265. & \frac{a(1 + \sqrt{a})}{1 - a} \\
266. & 2\sqrt{3} - 3. & 267. & \sqrt{(1-a)(1+\sqrt{a})} \\
268. & \frac{n(\sqrt[3]{a^2} + \sqrt[3]{ab} + \sqrt[3]{b^2})}{a - b} & 269. & 3(5\sqrt[3]{2-6} + 3\sqrt[3]{6-4}\sqrt[3]{3}) \\
270. & \frac{\sqrt{5} + \sqrt{6} + \sqrt{7}}{2} & 271. & \sqrt{3} - \sqrt{2} \\
272. & n\sqrt{\sqrt{2} + \sqrt[3]{3}(\sqrt[3]{3} - \sqrt{2})}(4 + 2\sqrt[3]{9} + 3\sqrt[3]{3}) \\
273. & -\frac{a^2 + \sqrt{a^4 - b^4}}{b^2} & 274. & (\sqrt{2} - \sqrt[4]{3})(2 + \sqrt{3}) \\
275. & \frac{(2\sqrt[3]{3} + \sqrt[4]{3})(12 + \sqrt{3})}{3} & 276. & \frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{2} \\
277. & 2 + \sqrt{2} & 278. & \frac{\sqrt{14} - \sqrt{6}}{2} & 279. & 2 + \sqrt{3} \\
280. & \sqrt[4]{18} + \sqrt[4]{2} & 281. & \sqrt[4]{45} - \sqrt[4]{5} \\
282. & \frac{\sqrt{10} + \sqrt{2}}{2} & 283. & 3 + \sqrt{2} & 284. & \sqrt{a} - \sqrt{b} \\
285. & \sqrt{a^2 + b} + \sqrt{a^2 - b} & 286. & \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{\sqrt{5}}{5} \\
287. & \sqrt{0.315} + \sqrt{0.065} & 288. & 2\sqrt{2a} & 289. & \frac{2\sqrt{5}}{5} \\
290. & 1. & 291. & 14. & 292. & 2. & 293. & 12 + 5\sqrt{3}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
294. & \frac{12 - \sqrt{5} + \sqrt{29}}{20} & 295. & 4 + \sqrt{11} - 3\sqrt{7} & 296. & 6. \\
297. & \frac{6\sqrt{6(x-6)}}{x-6} & 298. & \sqrt{a^2 - b^2} & 299. & \sqrt{1-x} & 300. & \frac{4a}{x^2}\sqrt{a^2 - x^2} \\
301. & \sqrt[4]{e^x} & 302. & -2x\sqrt[8]{x^7} & 303. & a. \\
304. & \frac{a\sqrt[4]{a}}{2\sqrt[4]{x}} = \frac{a}{2x}\sqrt[4]{ax^3} & 305. & \frac{a + \sqrt{a^2 - x^2}}{x} & 306. & 2a\sqrt[8]{a^7} \\
307. & 31a\sqrt{ax} & 308. & \frac{a^2}{2x^2}\sqrt{ax^3} & 309. & \frac{2}{\sqrt[3]{9a^2}} = \frac{2}{3a}\sqrt[3]{9a(1-a)} \\
310. & \frac{1}{\sqrt{1+x}} = \frac{\sqrt{1+x}}{1+x} & 311. & \sqrt[4]{ax - n^2} & 312. & \frac{a}{c} - \frac{c}{b} \\
313. & \sqrt{2} & 314. & 1. & 315. & 1 \\
316. & a + b. & 317. & -1. & 318. & a^{\frac{2}{3}} \\
319. & a^{-\frac{3}{4}} & 320. & a^{-\frac{3}{5}}b^{\frac{4}{5}} & 321. & a^{-\frac{3}{2}} \\
322. & (a^2 + b^2)^{\frac{1}{2}} & 323. & \frac{2}{b^2} & 324. & x^{\frac{n+1}{m}} \\
& & & a^{\frac{1}{3}}(a^3 - b^3)^{-\frac{1}{3}} & & \\
325. & a^{\frac{1}{m}} & 326. & x^{\frac{2}{m}}y^{-\frac{n}{m}} & 327. & a^{-\frac{n}{r}} \\
328. & a^{\frac{1}{3}}b^{\frac{1}{15}} & 329. & (a-x)^{\frac{2}{3}} & 330. & \sqrt[6]{a^5} & 331. & \sqrt[4]{a^{-3}} \\
332. & \sqrt[3]{(a+b)^2} & 333. & 3\sqrt[8]{a^8(a-b)^3} & 334. & \frac{1}{\sqrt[4]{4a}}
\end{aligned}$$



335.  $\sqrt[4]{a+b}$ . 336.  $\frac{1}{\sqrt{m^x}}$ . 337.  $\frac{1}{\sqrt[12]{x^{2n-3}}}$ . 338.  $\frac{1}{\sqrt{x/e}}$   
 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.  $a^n - \sqrt{\frac{a^n}{b^n} + \frac{1}{b^n}} = \frac{1}{b^n} (a^n b^n - \sqrt{a^n b^n + 1})$ .  
 355.  $\sqrt[3]{a^2} - 2\sqrt[3]{ab} + 4\sqrt[3]{b^2}$ . 356.  $\sqrt[4]{a} - \sqrt[4]{b} + \sqrt[4]{c}$ .  
 357.  $a^3 - 2a\sqrt[6]{a^4b^3} + 2ab\sqrt[6]{ab} + b\sqrt[6]{a} - 2b^2\sqrt[6]{a} + b^3$ .  
 358.  $ab^2\sqrt{a} - 6ab\sqrt[12]{a^8b^7} + 12ab\sqrt[6]{a^5b} - 8a^2\sqrt[6]{b^3}$ .  
 359.  $\frac{b^6}{a^4}$ . 360.  $\frac{a\sqrt{b} - b\sqrt{a}}{a-b}$ . 361.  $\frac{\sqrt[4]{a^3}}{b} - 3\sqrt[3]{b^2}$ ,  
 $-\sqrt[4]{a^3} > 3\sqrt[3]{b^2}$ . 362.  $2a^4b^2\sqrt[12]{8a^2b^9}$ .  
 363.  $a^2 - 3a\sqrt[6]{a^5} + 3a\sqrt[3]{a^2} - a\sqrt{a}$ ,  $\sqrt[4]{a^3} > 1$ . 364.  $ab$ . 365. -1.  
 366.  $i$ . 367.  $-i$ . 368. 1. 369. 1. 370.  $i$ . 371. -1  
 372. -1. 373.  $-i$ . 374.  $i$ . 375.  $2i$ . 376.  $9i$ . 377.  $ai$ .  
 378.  $i\sqrt{b}$ . 379.  $\frac{3i}{2}$ . 380.  $\frac{a^2i}{b^4}$ . 381.  $i\sqrt{a}$ . 382.  $3i\sqrt{x}$ .  
 383.  $i\sqrt{a^2+b^2}$ . 384.  $(x-y)i$ ,  $\sqrt[4]{a^3} > 1$ . 385.  $5i$ .  
 386.  $2(5\sqrt{3}-3)i$ . 387.  $4+17i$ . 388.  $5a-2bi$ . 389. -12.  
 390.  $-\sqrt{ab}$ . 391.  $-x$ . 392.  $(a-b)i$ ,  $\sqrt[4]{a^3} > 1$ . 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.  $-\frac{7\sqrt{3}-6}{30} - \frac{(3+2\sqrt{3})\sqrt{7}}{30}i$ . 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.  $a^3-3ab^2-(3a^2b-b^3)i$ . 412.  $+9+25\sqrt{-2}$ .  
 413.  $-i(\sqrt{3}-2)^3 = (26-15\sqrt{3})i$ . 414. 1. 415.  $2+i$ .  
 416.  $1-2$ . 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.  $\frac{1+i}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}(1+i)$ .  
 422.  $\frac{\sqrt[4]{2}}{2} (\sqrt{\sqrt{2}+1} + i\sqrt{\sqrt{2}-1})$ .

# X ԳԼՈՒԽ

4. 1-ին և 3-րդ քառորդների կիսողների վրա:  
 5. 2-րդ և 4-րդ քառահանգիսիների կիսողների վրա:  
 31. Մոտավորապես սկսած  $d=7,15$ -ից:

# XI ԳԼՈՒԽ

1. 0 և  $-\frac{b}{a}$ . 2. 0 և  $a+b$ . 3. 0 և  $\frac{1}{m+n}$ . 4. 0 և  $\frac{3a}{2}$ .  
 5.  $\pm 3ab$ . 6. 0 և  $2a$ . 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.  $-a$ . 13.  $3a \nlessgtr a$ . 14.  $-7a^3 \nlessgtr 5a^3$ . 15.  $a \pm b$ .  
 16.  $a-5b \nlessgtr 3b-a$ . 17.  $2a \nlessgtr \frac{a}{2}$ . 18.  $-\frac{a}{3} \nlessgtr -\frac{a}{2}$ .  
 19.  $-\frac{3a}{b} \nlessgtr -\frac{a}{3b}$ . 20.  $\frac{5a}{4b} \nlessgtr \frac{4a}{5b}$ . 21.  $\frac{m}{n} \nlessgtr \frac{n}{m}$ . 22.  $\frac{a}{b} \nlessgtr \frac{b}{a}$ .  
 23.  $\frac{a}{b} \nlessgtr -1$ . 24.  $\frac{a}{a+b} \nlessgtr \frac{b}{a-b}$ . 25.  $\frac{a}{b} \nlessgtr -\frac{b}{a}$ .  
 26.  $\frac{2a}{3} \nlessgtr -\frac{5a}{7}$ . 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.  $\frac{a}{2} \nlessgtr -\frac{5a}{6}$ . 31.  $-a \nlessgtr -b$ .  
 32.  $1 \nlessgtr 1$ . 33.  $\frac{ab}{a \pm b}$ . 34.  $\frac{2c}{a+b} \nlessgtr -\frac{c}{a+b}$ .  
 35.  $a \nlessgtr b$ . 36.  $a \nlessgtr b$ .  
 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.  $\frac{5a+3b}{8} \nlessgtr \frac{3a+5b}{8}$ .  
 41.  $-a \nlessgtr \frac{a(c+1)}{c(2c+3)}$ .  
 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.  $a^n \nlessgtr a^{-n}$ . 44.  $a^{3n} \nlessgtr -a^n$ . 45.  $\sqrt{a} \nlessgtr \sqrt{2a}$ .  
 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.  $(x-3a)(x+2a)$ .  
 73.  $(x-a-b)(x-a+b)$ .  
 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.  $\pm 20$ .  
 103.  $c \leq 27 \nlessgtr c > 27$ . 106.  $-16$ . 107.  $4$ .  
 108.  $mp^2-(m+1)^2q=0$ . 109.  $\frac{2q}{-p \mp \sqrt{p^2-4q}}$ .  
 110.  $\pm \sqrt{pq} \nlessgtr \pm \sqrt{\frac{p}{q}}$ .  
 111.  $\left(\frac{b+\sqrt{b^2+4ac}}{2}, \frac{-b+\sqrt{b^2+4ac}}{2a}\right) \nlessgtr \left(\frac{b-\sqrt{b^2+4ac}}{2}, \frac{-b-\sqrt{b^2+4ac}}{2a}\right)$ .  
 112.  $\left(\frac{b+\sqrt{b^2+4a}}{2}, \frac{-b+\sqrt{b^2+4a}}{2}\right) \nlessgtr \left(\frac{b-\sqrt{b^2+4a}}{2}, \frac{-b-\sqrt{b^2+4a}}{2}\right)$ .  
 113.  $\pm p\sqrt{\frac{S}{p^2+q^2}} \nlessgtr \pm q\sqrt{\frac{S}{p^2+q^2}}$ .  
 114.  $\frac{a-\sqrt{a^2-4}}{2}, (a>2)$ .  
 115.  $\frac{-a+100(b+c) \pm \sqrt{[100(b+c)-a]^2+400ab_0}}{2a}$ .



$$116. \frac{\sqrt{5}-1}{2} a \text{ և } \frac{3-\sqrt{5}}{2a} a. \quad 117. \text{ Հատվածը պետք է կիսել}$$

$$118. \text{ Ուղղանկյան կողմերը հավասար են } \frac{p \pm \sqrt{p^2 - 4S}}{2}; \text{ ստաց-}$$

$$\text{վում է քառակուսի, յեթե } p^2 = 4S.$$

$$119. \frac{2\sqrt{5n^2 - m^2 + 4m}}{5} \text{ և } \frac{2\sqrt{5n^2 - m^2 - m}}{5}.$$

$$120. \frac{c \pm \sqrt{c^2 - 4h^2}}{2} \quad 121. \frac{a}{\sqrt{n-1}} \text{ սմ.} \quad 122. \sqrt{\frac{d}{V_1^2 + V_2^2}} \text{ վայրկ.}$$

$$123. \frac{mP}{\sqrt{m^2 - mn + n^2}} \text{ և } \frac{nP}{\sqrt{m^2 - mn + n^2}}. \quad 124. \frac{\sqrt{n}}{\sqrt{m} - \sqrt{n}} h \text{ սմ.}$$

$$125. \frac{d}{\sqrt{n+1}} \text{ սմ.} \quad 126. \sqrt{a^2 + b^2}. \quad 127. \text{ Հավասարումը } \sqrt{\frac{2x}{9,8}} + \frac{x}{330} = n$$

$$128. \frac{a+b - \sqrt{a^2 - ab + b^2}}{6}; \quad \frac{a+b - \sqrt{(a-b)^2 + 4S}}{4}.$$

$$129. \frac{\sqrt{bc(bc+4a)} - bc}{2c} \text{ կմ/ժամ;} \quad 130. \frac{\sqrt{mn(mn+4p)} - mn}{2n}$$

$$\text{կմ/ժամ և } \frac{\sqrt{mn(mn+4p)} + mn}{2n} \text{ կմ/ժամ.}$$

$$131. \frac{2T - t + \sqrt{4T^2 + t^2}}{2} \text{ ժամ. և } \frac{2T + t + \sqrt{4T^2 + t^2}}{2} \text{ ժամ.}$$

$$147. \min V, \text{ յերբ } t=4^0. \quad 148. \max S, \text{ յերբ } t=12,7 \text{ վայրկ.}$$

## XII ԳԼՈՒԽ

$$1. \pm 2; \pm 1. \quad 2. +2i; \pm 2i\sqrt{2}. \quad 3. \pm \frac{2}{\sqrt{5}}; \pm i;$$

$$4. \pm \sqrt{\frac{2}{3}}, \quad \pm \frac{i\sqrt{3}}{2}. \quad 5. \pm \sqrt{a}; \pm i\sqrt{b}.$$

$$6. x_{1,2} = +2; x_{3,4} = +ai. \quad 7. x_{1,2} = \pm \frac{a}{b}; x_{3,4} = \pm \frac{b}{a}.$$

$$8. \text{ Գումարը } = 0. \quad 9. 4. (x-2)(x+2) \left( x - \frac{1}{2} \right) \left( x + \frac{1}{2} \right).$$

$$10. x^4 - 10x^2 + 9 = 0. \quad 11. -1; \frac{1+i\sqrt{3}}{2}. \quad 12. 2; -1 \pm i\sqrt{3}$$

$$13. a; a. \frac{-1 \pm i\sqrt{3}}{2}. \quad 14. \pm 2; \pm 2i. \quad 15. \pm \frac{3\sqrt{2}}{2} (1 \pm i).$$

$$16. \pm 2; \pm 1 \pm i\sqrt{3}. \quad 17. -\frac{2}{5}; \frac{1 \pm i\sqrt{3}}{5}. \quad 18. \frac{\pm 1 \pm i}{3}.$$

$$19. \pm \frac{b}{a}; \pm \frac{b}{a}i; \frac{b\sqrt{2}}{2a} (\pm 1 \pm i).$$

$$20. 1; \frac{-1 \pm i\sqrt{3}}{2}; \sqrt[3]{2}; \frac{-1 \pm i\sqrt{3}}{\sqrt[3]{4}}.$$

$$21. 1; \frac{-1 \pm i\sqrt{3}}{2}; 3; \frac{3(-1 \pm i\sqrt{3})}{2}.$$

$$22. -1; \frac{1 \pm i\sqrt{3}}{2}; -\frac{\sqrt[3]{9}}{3}; \frac{(1 \pm i\sqrt{3}) \cdot \sqrt[3]{9}}{6}.$$

$$23. \frac{1}{2}; \frac{-1 \pm i\sqrt{3}}{4}; -\frac{1}{\sqrt[3]{5}}; \frac{1 \pm i\sqrt{3}}{2\sqrt[3]{5}}.$$

$$24. 32; 16(-1 \pm i\sqrt{3}); 1; \frac{-1 \pm i\sqrt{3}}{2}.$$

$$25. -1; \frac{1 \pm i\sqrt{3}}{2}; 7\sqrt[3]{49}; \frac{(-1 \pm i\sqrt{3})}{2} \cdot 7\sqrt[3]{49}.$$

$$26. \frac{3}{a}; \frac{3(-1 \pm i\sqrt{3})}{2a}; -\frac{1}{a}; \frac{1 \pm i\sqrt{3}}{2a}.$$

$$27. 1; \frac{\sqrt{5}-1 \pm i\sqrt{10+2\sqrt{5}}}{4}; \frac{-(\sqrt{5}+1) \pm i\sqrt{10-2\sqrt{5}}}{4}; \sqrt[5]{9};$$

$$\frac{\sqrt[5]{9}}{4} (\sqrt{5}-1 \pm i\sqrt{10+2\sqrt{5}}); \frac{\sqrt[5]{9}}{4} (-\sqrt{5}-1 \pm i\sqrt{10-2\sqrt{5}}).$$



$$28. 0; \frac{7}{2}. \quad 29. \frac{8}{5}; -\frac{7}{4}; -9. \quad 30. 2; -1; -1. \quad 31. 1; 2 - 3.$$

$$32. -1; \pm 1. \quad 33. 5; \pm 1. \quad 34. -3; \frac{1 \pm i\sqrt{3}}{2}.$$

$$35. -6; -1 \pm i\sqrt{2}. \quad 36. 1; -2; \pm i\sqrt{2}.$$

$$37. 1; -2; 3; -4. \quad 38. 2; -3; -\frac{3 \pm \sqrt{5}}{2}. \quad 39. -1; \frac{n \pm i\sqrt{n(3n+4)}}{2n}$$

$$40. a; a(1 \pm 2i\sqrt{3}). \quad 41. -a; \frac{a \pm \sqrt{a^2 - 4b^2}}{2}. \quad 43. 1; \pm i.$$

$$44. \pm 1; 2; \frac{1}{2}. \quad 45. \frac{3}{2}; -\frac{2}{3}; \pm i. \quad 46. \pm 1; \frac{b \pm \sqrt{b^2 - 4a^2}}{2a}.$$

$$47. x_1 = 2; x_2 = \frac{1}{2}; x_3 = -\frac{1}{3}; x_4 = -3.$$

$$48. x_1 = 2; x_2 = \frac{1}{2}; x_3 = \frac{-3 + \sqrt{5}}{2}; x_4 = \frac{-3 - \sqrt{5}}{2}.$$

$$49. x_{1,2} = 4 \pm \sqrt{17}; x_{3,4} = \frac{1 \pm \sqrt{65}}{8}.$$

$$50. x_1 = 2; x_2 = -\frac{1}{2}; x_3 = \frac{1}{3}; x_4 = -3.$$

$$51. x_1 = -1; x_{2,3} = -2 \pm \sqrt{3}; x_4 = 2; x_5 = \frac{1}{2}.$$

$$54. x_1 = 1; x_2 = x_3 = x_4 = -1; x_5 = 2; x_6 = \frac{1}{2}.$$

$$56. 2(x-1)^2(x-2) \left( x - \frac{1}{2} \right).$$

$$57. 6x^4 - 35x^3 + 62x^2 - 35x + 6 = 0$$

### XIII ԳԼՈՒԽ

$$1. 2. \quad 2. 20. \quad 3. -1. \quad 4. 7.$$

$$5. 6. \quad 6. 7. \quad 7. 4. \quad 8. 4.$$

$$9. 0; 2. \quad 10. 0; \frac{5}{2}. \quad 11. 2. \quad 12. 2.$$

$$13. \pm 2. \quad 14. 3; -\frac{2}{3}. \quad 15. 81. \quad 16. 5.$$

$$17. 2; \frac{5}{2}. \quad 18. 4; -\frac{10}{27}. \quad 19. 0; \frac{25}{16}. \quad 20. -\frac{2}{3}.$$

$$21. \frac{2}{3}. \quad 22. 20. \quad 23. 1; -\frac{27}{6}. \quad 24. 84; 19.$$

$$25. \pm 3\sqrt{2}. \quad 26. 0; -5. \quad 27. \frac{a}{4}. \quad 28. 0; a.$$

$$29. \frac{1}{2}\sqrt{4a^2 + 2b^2}. \quad 30. \frac{a}{b}; \frac{c}{d}. \quad 31. -\frac{2a}{3}.$$

$$32. \frac{3a^2}{4}. \quad 33. 2a. \quad 34. 0; \pm a.$$

$$35. \frac{1 \pm \sqrt{1+4b^2}}{2a}. \quad 36. \frac{a \pm \sqrt{a^2 + 24ab}}{6}. \quad 37. \frac{a+b}{2} - \frac{a-b}{4}\sqrt{2}.$$

### XIV ԳԼՈՒԽ

$$1. 6; 2 \text{ է } -\frac{22}{3}; -\frac{14}{3}. \quad 2. 3; 5 \text{ է } -3; -4. \quad 3. 1; 3 \text{ է } 19; -3.$$

$$4. 5; 2 \text{ է } 3; 1. \quad 5. 1; \frac{1}{2} \text{ է } -1; -\frac{1}{2}. \quad 6. 11; 9 \text{ է } -11; -9.$$

$$7. 15; 3 \text{ է } 9, 6; -2, 4. \quad 8. 20; 100 \text{ է } 100; 20. \quad 9. 5, 6; 5, 2 \text{ է } -7, 6; 0, 8.$$

$$10. 3; 4 \text{ է } 1; 2. \quad 11. 3a; 2a \text{ է } -\frac{27}{16}a; -\frac{43}{16}a.$$

$$12. \frac{a}{a-1}; \frac{a}{a+1} \text{ է } -\frac{a}{1+a}; \frac{a}{1-a}. \quad 13. a; 0 \text{ է } 0; b.$$

$$14. \frac{a}{2} \left( 1 + \sqrt{\frac{b-2}{b+2}} \right); \frac{a}{2} \left( 1 - \sqrt{\frac{b-2}{b+2}} \right) \text{ է } \frac{a}{2} \left( 1 - \sqrt{\frac{b-2}{b+2}} \right); \frac{a}{2} \left( 1 + \sqrt{\frac{b-2}{b+2}} \right).$$

$$15. \sqrt{ab}; \sqrt{\frac{a}{b}} \text{ է } -\sqrt{ab}; -\sqrt{\frac{a}{b}}.$$



16.  $(3; 1), (-3; -1) \left( 12; -\frac{7}{2} \right) \wedge \left( -12; \frac{7}{2} \right)$ .  
 17.  $(0; 0), (2; 2), (\sqrt{2}; 2-\sqrt{2}) \wedge (-\sqrt{2}; 2+\sqrt{2})$  18.  $3; 5 \wedge 2; 1$ .  
 19.  $(3; 2), (-3; -2), \left( \frac{8\sqrt{3}}{3}; -\frac{7\sqrt{3}}{3} \right) \wedge \left( -\frac{8\sqrt{3}}{3}; \frac{7\sqrt{3}}{3} \right)$ .  
 20.  $(3; 5), (-3; -5) \wedge (-8; 5), (8; -5)$ .  
 21.  $(6; 5), (-6; -5), (6; -5) \wedge (-6; -5)$ .  
 22.  $(4; 2\sqrt{2}), (4; -2\sqrt{2}), (3; 5) \wedge (3; -5)$  23.  $3; \frac{2}{3} \wedge -2; -1$   
 24.  $2; \frac{3}{2} \wedge \frac{1}{2}; \frac{2}{3}$  25.  $(7; 3), (7; -4), (-8; 3) \wedge (-8; -4)$ .  
 26.  $\frac{a}{\sqrt{a+b}}; \frac{b}{\sqrt{a+b}} \wedge -\frac{a}{\sqrt{a+b}}; -\frac{b}{\sqrt{a+b}}$ .  
 27.  $(a; a), (-a; -a), \left[ \frac{a}{2}(1+i\sqrt{3}); \frac{a}{2}(1-i\sqrt{3}) \right] \wedge$   
 $\left[ \frac{a}{2}(1-i\sqrt{3}); \frac{a}{2}(1+i\sqrt{3}) \right]$ .  
 28.  $a+1; a-1 \wedge -1-a; 1-a$ .  
 29.  $(a; a+b), (a; -b), (b+\sqrt{a^2+b^2}; b) \wedge (b-\sqrt{a^2+b^2}; b)$ .  
 30.  $(-a; 2a-2), (-a; -2a), (2a; a) \wedge (-a; -2a)$  31.  $7; 5 \wedge 5; 7$ .  
 32.  $(3; 2), (3; -2), (-3; 2) \wedge (-3; -2)$  33.  $7; 5 \wedge 5; 7$ .  
 34.  $6; 2$  35.  $20; 4 \wedge -20; -4$  36.  $2; 2 \wedge 2; 2$ .  
 37.  $(4; 3), (-4; -3), (3; 4) \wedge (-3; -4)$  38.  $7; 6 \wedge -6; -7$ .  
 39.  $8; 2$  40.  $4, 64; 64, 4$ .  
 41.  $(3; 2), (-3; 2), (\sqrt{-2}; -9) \wedge (-\sqrt{-2}; -9)$ .  
 42.  $4; 3 \wedge -3; -4$  43.  $(3; 1), (-3; -1), (i; 3i) \wedge (-i; -3i)$ .  
 44.  $8; 4 \wedge 4; 8$  45.  $(3; 1), (-3; -1), \left( \frac{3}{2}; 2 \right) \wedge \left( -\frac{3}{2}; -2 \right)$ .  
 46.  $(2; 1), (-2; -1), (i; 2i) \wedge (-i; -2i)$  47.  $(3; 2), (-2; -3)$ .  
 48.  $(3\sqrt{2}; \sqrt{2}), (-3\sqrt{2}; -\sqrt{2}), (3\sqrt{2}; -\sqrt{2}) \wedge (-3\sqrt{2}; \sqrt{2})$ .  
 49.  $(9; 4), (-4; -9)$ .  
 50.  $(9; 4), (4; 9), (4+\sqrt{15}; 4-\sqrt{15}) \wedge (4-\sqrt{15}; 4+\sqrt{15})$ .

51.  $(0; 0), \left( \frac{3+i\sqrt{3}}{2}; \frac{3-i\sqrt{3}}{2} \right) \wedge \left( \frac{3-i\sqrt{3}}{2}; \frac{3+i\sqrt{3}}{2} \right)$ .  
 52. Միատեսակ թվերի վորակ հոլյդ, նույնպես  $(0; 1), (1; 0)$ .  
 53.  $(3; 2), (2; 3), \left( \frac{5+i\sqrt{151}}{2}; \frac{5-i\sqrt{151}}{2} \right) \wedge$   
 $\left( \frac{5-i\sqrt{151}}{2}; \frac{5+i\sqrt{151}}{2} \right)$ .  
 54.  $(2-1, (1; -2), \left( \frac{3+i\sqrt{19}}{2}; \frac{-3+i\sqrt{19}}{2} \right) \wedge$   
 $\left( \frac{3-i\sqrt{19}}{2}; \frac{-3-i\sqrt{19}}{2} \right)$ .  
 55.  $(3; 1), (1; 3), \left( 2+2\sqrt{\frac{19}{7}}; 2-2\sqrt{\frac{19}{7}} \right) \wedge$   
 $\left( 2-2\sqrt{\frac{19}{7}}; 2+2\sqrt{\frac{19}{7}} \right)$ .  
 56.  $(2; 1), \left( \frac{1}{3}; -\frac{2}{3} \right), \left( \frac{1+\sqrt{41}}{10}; \frac{-9+\sqrt{41}}{10} \right) \wedge$   
 $\left( \frac{1-\sqrt{41}}{10}; \frac{-9-\sqrt{41}}{10} \right)$ .  
 57.  $(4; 2), (2; 1), (4; 2), \wedge (2; 1)$ .  
 58.  $(6; 3), \left( -3; -\frac{3}{2} \right), \left( \frac{12+3\sqrt{39}}{23}; 12+3\sqrt{39} \right) \wedge$   
 $\left( \frac{12-3\sqrt{39}}{23}; 12-3\sqrt{39} \right)$ .  
 59.  $5; 3$  60.  $(333; 111) \wedge (115; 329)$  61.  $\pm 3; \pm 4; \pm 2$ .  
 62.  $\pm 8; \pm 6; \pm 9$  63.  $\pm 1; \pm 4; \pm 6$  64.  $9; 3; 0$  համ  $1; -5; -8$ .  
 65.  $\pm 5; \pm 2; \pm 7$  66.  $(13; 5; 2) \wedge (2; 5; 13)$ .  
 67.  $(4; 3; 5), (3; 4; 5), \left( \frac{5+i\sqrt{23}}{2}; \frac{5-i\sqrt{23}}{2}; 7 \right) \wedge$   
 $\left( \frac{5-i\sqrt{23}}{2}; \frac{5+i\sqrt{23}}{2}; 7 \right)$ .



68. (2; 4; 1)  $\angle$  (2; 1; 4). 69. (5; 12; 13)  $\angle$  (12; 5; 13)
70. (1; 1; 1), (1; 1; 1),  $\left(\frac{7+i\sqrt{15}}{2}; -4; \frac{7-i\sqrt{15}}{2}\right) \angle$   
 $\left(\frac{7-i\sqrt{15}}{2}; -4; \frac{7+i\sqrt{15}}{2}\right)$
71. (4; 6; 3), (4; 3; 6), (9;  $2+i\sqrt{14}$ ;  $2-i\sqrt{14}$ )  $\angle$   
 $(9; 2-i\sqrt{14}; 2+i\sqrt{14})$
72. (1; 5; 2), (1; -5; 2), (-1; 5; -2)  $\angle$  (-1; -5; -2).
73.  $\left(\frac{1}{2}; \frac{1}{6}; \frac{1}{4}\right) \angle \left(\frac{1}{4}; \frac{1}{3}; \frac{1}{5}\right)$ .
74.  $\left(\frac{1}{4}; \frac{1}{3}; \frac{1}{2}\right) \angle \left(\frac{1}{8}; -\frac{1}{5}; -\frac{1}{2}\right)$ .
75. (1; 2; 3), (1; 3; 2), (2; 1; 3), (2; 3; 1), (3; 1; 2)  $\angle$  (3; 2; 1).
76. (5; -2; -3), (5; -3; -2), (-2; 5; -3), (-2; -3; 5),  
 $(-3; 5; -2) \angle (-3; -2; 5)$ . 77. (2; 5; 4; 3)  $\angle$  (-7; 4; 5; 12)
78. (3; 5; 4; 7), (17; 5; 4; -7), (10;  $+\sqrt{58}$ ; -4; -5;  $-\sqrt{58}$ )  $\angle$   
 $(10; -\sqrt{58}; -4; -5; \sqrt{58})$
79. (10; 6; 5; 3)  $\angle$  (3; 5; 6; 10); (10; 5; 6; 3)  $\angle$  (3; 6; 5; 10).
80. (3; 2; 6; 1)  $\angle$  (2; 3; 1; 6), (3; 2; 1; 6)  $\angle$  (2; 3; 6; 1).
81.  $\frac{1}{2}(a^2+2b+a\sqrt{a^2+4b}); \frac{1}{2}(a^2+2b-a\sqrt{a^2+4b})$ .
82.  $\left(\sqrt[3]{\frac{a}{a^2+b^2}}; \sqrt[3]{\frac{b}{a^2+b^2}}\right); \left[-\frac{a(1+i\sqrt{3})}{2\sqrt[3]{a^2+b^2}}; -\frac{b(1+i\sqrt{3})}{2\sqrt[3]{a^2+b^2}}\right];$   
 $\left[-\frac{a(1-i\sqrt{3})}{2\sqrt[3]{a^2+b^2}}; -\frac{b(1-i\sqrt{3})}{2\sqrt[3]{a^2+b^2}}\right]$ .
83.  $\pm a; \pm 2a; \pm 3a$  (8 հոմոթինացիայով).
84.  $\pm \sqrt[3]{3bc}; \pm \sqrt[3]{3ac}; \pm \sqrt[3]{3ab}$  (8 հոմոթինացիայով).
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.  $\pm \sqrt{\frac{(a+c-b)(a+b-c)}{2(b+c-a)}}; \pm \sqrt{\frac{(b+c-a)(a+b-c)}{2(a+c-b)}};$   
 $\pm \sqrt{\frac{(b+c-a)(a+c-b)}{2(a+b-c)}}$ .
87.  $\pm \frac{a(b+c)}{2\sqrt{abc}}; \pm \frac{b(a+c)}{2\sqrt{abc}}; \pm \frac{c(a+b)}{2\sqrt{abc}}$ .
88.  $\pm \sqrt{\frac{a-b+c}{2}}; \pm \sqrt{\frac{a+b-c}{2}}; \pm \sqrt{\frac{b+c-a}{2}}$  (8 հոմոթինաց.)
89.  $a+b\pm\sqrt{2ab}; -b\pm\sqrt{2ab}; -a\pm\sqrt{2ab}$ .
90.  $(m+n; m-n; m), (-m+n; -m-n; -m),$   
 $\left(m+\frac{3}{7}n; m-\frac{8}{7}n; m+\frac{5}{7}n\right) \angle$   
 $\left(-m+\frac{3}{7}n; -m-\frac{8}{7}n; -m+\frac{5}{7}n\right)$ .
91. 19  $\angle$  11. 92. (15; 13), (-13 -15). 93. 8  $\angle$  5. 94. 15; 5.
95. 6  $\angle$  8 համ -9  $\angle$  -7. 96. 24. 97. 12  $\angle$  4. 98. 13  $\angle$  9.
99. (10; 7), (-7; -10). 100.  $\frac{3}{4}$  համ  $\frac{4}{3}$ . 101. 35 համ 53.
102. 20; 18; 16. 103. 1; 4; 7. 106. 452. 105. 9; 6; 4. 106. 864.
107.  $\frac{1\pm\sqrt{2(a+b)+1}}{2} \angle \frac{1\pm\sqrt{2(a-b)+1}}{2}$ .
108.  $\pm \frac{a(p+q)}{2\sqrt{apq}}; \pm \frac{a(p-q)}{2\sqrt{apq}}$  109. 14 սմ  $\angle$  8 սմ.
110. 24 սմ  $\angle$  4 սմ. 111. 36 սմ  $\angle$  12 սմ. 112. 5 սմ; 12 սմ; 13 սմ
113. 6 սմ  $\angle$  8 սմ; 10 սմ. 114. 5 սմ; 12 սմ; 13 սմ.
115. 5 սմ; 6 սմ; 8 սմ. 116. 18 սմ  $\angle$  6 սմ.
117.  $\frac{\sqrt{a^2+4s}\pm\sqrt{a^2-4s}}{2}$ .
118.  $a = \frac{p^2+s\pm\sqrt{(p^2+s)^2-8p^2s}}{2p}; b = \frac{p^2+s\pm\sqrt{(p^2+s)^2-8p^2s}}{2p};$   
 $c = \frac{p^2-s}{p}$ .



119.  $\frac{4p+d-\sqrt{8p^2+d^2}}{2} \text{ և } \sqrt{8p^2+d^2}-2p.$   
 120.  $\sqrt{a^2+s} \pm \sqrt{a^2-s}.$  121. 120  $\text{վրկ.}$ , 20  $\text{սմ/վրկ.}$   
 122. 12  $\text{կգ.}$  և 9  $\text{կգ.}$  123. 45  $\text{կմ/ժամ}$  և 25  $\text{կմ/ժամ.}$   
 124. 16  $\text{կմ/ժամ}$  և 12  $\text{կմ/ժամ}$ ; 16  $\text{կմ.}$  և 12  $\text{կմ.}$   
 125. (12  $\text{սմ}$ ; 5  $\text{սմ}$ ) և  $\left(12\frac{16}{17} \text{ սմ}; 1\frac{4}{17} \text{ սմ}\right).$   
 126. 8  $\text{ժամ}$  և 6  $\text{ժամ.}$  127. 12  $\text{դմ.}$  և 36  $\text{դմ.}$   
 128. 18  $\text{դմ.}$  և 27  $\text{դմ.}$  129.  $\sqrt{pq}.$   
 130. 5  $\text{սմ}$  և  $(3+\sqrt{15}) \text{ սմ.}$   
 131.  $\frac{(ad-cb)qp}{(a+b)dq-(c+d)bp} \text{ կգ/դմ}^3; \frac{(bc-ad)pq}{(a+b)cq-(c+d)ap} \text{ կգ/դմ}^3.$   
 132.  $\frac{a}{\sqrt{2a-d}} \text{ սմ/վրկ}; \frac{d-a}{\sqrt{2a-d}} \text{ սմ/վրկ.}$   
 133.  $\frac{d+\sqrt{d^2+4md}}{2md} \text{ սմ.}/\text{վրկ.}; \frac{-d+\sqrt{d^2+4md}}{2md} \text{ սմ.}/\text{վրկ.}$   
 134.  $\frac{a(v+c)-2bc\pm\sqrt{a^2(v+c)^2-4abcv}}{2c} \text{ v սմ,}$   
 $\frac{a(v-c)\pm\sqrt{a^2(v+c)^2-4abcv}}{2a} \text{ սմ/վրկ.}$

# XV ԳԼՈՒԽ

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.  $\frac{a(n+1)-b(n-1)}{2} n$  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 և -4  $\text{կամ}$  21 և 8. 31. 33; -4. 32. 145.  
 33. 9  $\text{կամ}$  4. 34. 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...  $\text{կամ}$  5,2... 40. -100  
 41. 2, 5, 8...  $\text{կամ}$  8, 5, 2... 42. 2, 5, 8...  $\text{կամ}$  14, 11, 8...  
 43. 8  $\text{կողմ}$  44. 9  $\text{կողմ}$  45. 200,9  $\text{մ}$ ; 2160,9  $\text{մ}$  46. 30  $\text{վրկ.}$   
 47. 67  $\text{վրկ.}$  48. 160  $\text{վրկ.}$  49. 441  $\text{մ}$   $\text{վրկ.}$  50. 4410  $\text{մ}$ ; 294  $\text{մ}$   $\text{վրկ.}$   
 51. 6  $\text{սմ}$ ; 48  $\text{սմ}$  52. 1600  $\text{մ}$  53. 3  $\text{վրկ.}$   
 54. 208  $\text{մմ}$ ; 176  $\text{մմ}$ ; 144; 112  $\text{մմ.}$  55. 7  $\text{սր}$  56. 10  $\text{մ}$   
 57. 21 և 80  $\text{վրկ.}$   
 58. 15  $\text{վրկ.}$  59. 2745  $\text{մ}$ ;  $\approx 9,7 \text{ կմ}$ ;  $\approx 46 \text{ կմ}$ ;  $\approx 209\ 000^\circ$  60. 5  $\text{սմ/ս.}$   
 61. 78,4  $\text{մ}$  62.  $\text{մոտավորապես}$  4,5  $\text{վրկ.}$  63. 4  $\text{մրգ.}$   
 64. 4  $\text{կողմեր.}$  65. 40  $\text{մ}$   $\text{բոլոր.}$  66. 10 230. 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.  $\frac{\sqrt{6}\sqrt{3n-1}}{\sqrt{3}-1}$  72. 141; և 423 73.  $q=\pm\sqrt{\frac{b}{a}}$   
 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; 14 043. 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 և 3 91. 2; 8.  
 92. 2; 120. 93. -6 432  $\text{կամ}$  5; 300. 94. 3; 15  $\text{կամ}$   $-\frac{3}{4}$ ; 240  
 95. 2; 2  $\text{կամ}$   $-\frac{2}{3}$ ; 18 96.  $q=\pm 3$ ;  $\pm\sqrt{-10}$ . 97. 3069.  
 98. 54; 18; 6 և 2  $\text{կամ}$  27; -9; 3 և -1 99. 2; 14; 98.  
 100. 64; 32; 16; 8; 4 և 2. 101. (2; 6; 18) և (18; 6; 2).



102. 5; 13; 21; 29. 103.  $\pm \sqrt[m]{\left(\sqrt{\frac{1}{k}}\right)^m}$ .  
 105.  $\frac{\sqrt{2}}{256}$ . 106. 15,5; 22,0...; 247,6. 107. *Ամենամի.* 8,48 կգ.  
 108. 9 մ; 12 մ; 16 մ. 109. 18 մ; 6 մ; 2 մ.  
 110. *Մոտավորապես* 46,5 մմ. 111. 26,7 լ. 112. 625 լ.  
 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.  $4a(2+\sqrt{2}) \angle 2a^2$ .  
 120.  $6a(2-\sqrt{3}) \angle \frac{1}{7}a^2\sqrt{3}$ . 121.  $2\pi R^2 \angle 4R^2$ .  
 122.  $(1+\sqrt{2})a$ .

# XVI ԳԼՈՒԽ

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. 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;  $\frac{1}{\sqrt{2}}$ ;  $\frac{\sqrt{2}}{4}$ ;  $4\sqrt[4]{2}$ .

31. 0. 32.  $\infty$ . 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.  $\frac{5}{3}(\log 10 - \log a)$  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.  $\log 10 - \log 3$  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.  $\frac{\sqrt{11^3}}{7\sqrt{25}}$ . 78.  $\frac{169}{5\sqrt{4} \cdot 3\sqrt{7^4}}$ . 79.  $\frac{a^3 b^2}{c^4}$ . 80.  $\frac{\sqrt{a^3} \sqrt{b}}{\sqrt{c}}$ .
81.  $\frac{\sqrt{10}}{3\sqrt{5}}$ . 82.  $\frac{5\sqrt{(a+b)^2}}{\sqrt{(a-b)^3}}$ . 83.  $\frac{a+b}{3\sqrt{(a^2 \sqrt{b^3})^2}}$ .
84.  $\frac{1}{a^3} \sqrt[3]{(a+b)^5 \sqrt{(a-b)^2}} \cdot b\sqrt{c}$ .
85. 1,30103; 3,30103;  $\overline{1,30103}$ ;  $\overline{6,30103}$ . 86. 0,39794; 2,69897;  
 $\overline{1,39794}$ ;  $\overline{3,69897}$ .
87. 2,32222;  $\overline{2,32222}$ . 88. 0,17609;  $\overline{1,07918}$ ;  $\overline{1,55630}$ .
89. 0,90309; 2,14922; 2,97955; 2,62325; 2,80618; 3,09167;  
 3,59184; 3,47857; 1,26553; 0,31175; 2,95429;  $\overline{1,86332}$ ;  
 $\overline{3,44716}$ ;  $\overline{1,00346}$ ;  $\overline{5,69897}$ .
90. 3,33738; 3,16008; 3,33636; 3,92620;  $\overline{1,66719}$ ; 0,79833;  
 $\overline{1,89729}$ ;  $\overline{2,73475}$ ; 2,80008; 0,44647;  $\overline{1,87357}$ ;  $\overline{3,37503}$ .
91. 1453; 3909; 857,4; 2,575; 39,87; 0,05713; 0,001719;  
 0,6265; 0,0007552; 0,000014.
92. 3774,5; 1456,8; 253,27; 12,536; 31,494; 0,068995;  
 0,31666; 0,0019978; 0,14829; 0,00017824.
93.  $\overline{3,30463}$ ;  $\overline{5,78707}$ ;  $\overline{1,45775}$ ;  $\overline{2,31693}$ ;  $\overline{4,46180}$ ;  $\overline{6,10010}$ ,

94. -0,66722; -2,47207; -1,04574; -3,76275; -0,60580;  
 -4,32010;
95. 7961,6 96. 401,75. 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. 5,555 6. 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. 0,018887. 122. 0,14614.
123. 1,24203. 124. 0,90084. 125. 0,8233. 126. 3,1896.
127. 79568. 128. 21,55. 129. -8094,7 130. 2,8946.
131. 248,4. 132. 0,0025534 133. 0,13762 134. 10,486.
135. 0,9937. 136. 0,88396. 137. 0,88662. 138. 0,53728.
139. 13,714 uf; 41,142 uf 140. 4,4247 uf; 7,3745 uf; 11,7992 uf.
141. 8,6556 uf. 142. 2,9961 uf. 143. 696,55 uf<sup>3</sup>. 144. 3,275 uf.
145. 0,7937 uf. 146.  $\approx 11$  uf. 147. 16,453 uf. 148. 2,8405 uf.
149.  $\approx 9^\circ 54'$ . 150.  $\approx 64,4$  hq. 151.  $\approx 6,10^{24}$  hq. 152.  $\approx 0,273$  uf/uf<sup>3</sup>
153. 592,9 uf. 154. 30,62. uf/hq. 155.  $\approx 2,04$  uf. 156.  $\approx 8,35$  q/uf<sup>3</sup>
157.  $\approx 512$  uf 158. 21,99 l. 159. 99,45 uf 160. 74,87.
161. 1,3631. 162. 0,814. 163. 0,46763. 164. 73,228.
165. 1,199. 166. -25,395. 167. 1,1574 168. 3,4284.
169. 1,596. 170. -0,88852. 171. 0,093428 172. 0,8512.
173. 1,16327. 174. 1672,8 175. -4. 176.  $-\frac{6}{7}$ .
177.  $-\frac{1}{2}$ . 178. 7. 179.  $\frac{5}{2}$ . 180.  $\frac{4}{5}$ .
181.  $\frac{7}{3}$ . 182. 4 h - 1. 183.  $\pm 2$ . 184. 2.
185. 2. 186. 3. 187. 2 h 5. 188.  $\frac{1}{a+b}$ .
189. 35 190. 3; 1 h - 2. 191. 5,2 h 2,5 192. 1,5 h - 0,5
193. 1000. 194. 3 h - 5. 195. 3. 196. 4.
197. 0. 198. 1 199. 2. 200. 1.



201. 1. 202. 0; 1 և 4. 203. 2 և -1,585. 204. 10 և 0,1  
 205. 100 և 0,1 206. 1000 և 0,01 207.  $\pm \sqrt{\lg 5} \approx \pm 0,836$ .  
 208. 1,7604. 209. 2,30103. 210. -5,1286. 211. 1,4687.  
 212.  $\pm 0,54866$ . 213. -0,58274. 214. 1,3713. 215. -0,43683.

216. 1,1899. 217. -7,7397. 218. 18. 219.  $3\frac{1}{3}$ . 222. 25.

223.  $\frac{16}{\sqrt[3]{5}}$ . 224.  $4\frac{1}{2}$ . 226. 4. 227. 9; 1.

228. 2. 229.  $\frac{\sqrt{5}-1}{2}$ . 230. 13. 231. 18.

232.  $a^{mn}$ . 233.  $\sqrt[n]{m}$ . 234.  $\log_a(b \pm \sqrt{b^2 - c^2})$ .

235. 2. 236. -2. 237. 1000; 0,0010; 10; 0,1.

238.  $\frac{2}{3}$  և 1,9689 239. 16 և 10. 240. 1 000 000 և 10.

241. 1,6625 և 1,2767. 242.  $(\frac{27}{8} \text{ և } \frac{9}{4})$  և 1; 1).

243. (4; 2); (9; -3); (1; 1) և (1; -1). 244. 2,25 և 0,75. 245. (2; 4);  
 (-2; 4) և (1; 1). 246. (1; 1) և (16; 4). 247. 3 և 5. 248. 3 և 2.

249. 363.  $n$ . 47. 4. 250. 24939,  $n$ . 251. 20. տարի. 252.  $4^0/0$ .

253. 7,18 $^0/0$ . 254. 5,5 $^0/0$ . 255.  $\approx 19,6$   $m$ . 256. 4543,1  $n$ .

257. մոտ. 23 տարի. 258. 19 675  $n$ . 259. 11603 260. 15,5 կոպ.  
 ավելի ամս. 261. 6 տարի. 262. Մոտավորապես 750 մ $^3$ -ով:

263. Մոտավորապես 2,25 $^0/0$ : 264. Մոտավորապես 31 900  $n$ :

265. Մոտավորապես 28. 10 $^{14}$ . 266. 8,84 $^0/0$ .

267. Մոտավորապես 8000 մ $^3$ : 268. 20 454. մ $^3$ : 269.  $\approx 16\frac{2}{3}$   $m$ :

270. 21,58 $^0/0$ . 271. 8,82 $^0/0$ .

#### XVII ԳԼՈՒԽ

1. abc; acb; bac; bca; cab; cba;

2. a c; acb; bac; bca; cab: cba;

abd; adb; bad; bda; dab; dba;

acd; adc; cad; cda; dac; dca;

bcd; bdc; cbd; cdb; dbc; dc b.

5. abcd; abc; abd; bcd; acd; ab; ac; ad; bc: bd; cd;  
 a; b; c; d;

7. 210.; 120; 15. 8. 40 320; 8 648 640; 54 264.

9.  $(n+1)n(n-1) \dots (n-k+3)$ .

10.  $(m+n)(m+n-1)(m+n-2) \dots 2n$ .

13.  $\frac{(n+2)(n+1)n \dots (n-k+4)}{1.2.3 \dots (k-1)}$ .

14.  $\frac{(m-n)(m-n-1)(m-n-2) \dots (m-2n)-}{1.2.3 \dots (n+1)}$ .

15. 24 16. 840. 17. 3024. 18. 45. 19. 15. 20. 6.

21. 14 և 3. 22. 7. 24. 24; 6; 2. 25. 84; 28.

26.  $5A_{11}^4 = 39\ 600$ ;  $20A_{10}^3 = 14\ 400$ .

27.  $C_{n-n}^{k-n}$  28.  $A^n \cdot A_{n-n}^{k-n}$  29.  $k < \frac{n+1}{2}; \frac{n-1}{2} \text{ և } \frac{n}{2}$ .

#### XVIII ԳԼՈՒԽ

1.  $x^4 + 10x^3 + 35x^2 + 50x + 24$ . 2.  $x^4 + 3x^3 - 21x^2 - 43x + 60$ .

3.  $x^5 + 15x^4 + 85x^3 + 225x^2 + 274x + 120$ .

4.  $x^5 - x^4 - 37x^3 + 124x^2 + 276x - 720$ .

5.  $a^6 + 6a^5b + 15a^4b^2 + 20a^3b^3 + 15a^2b^4 + 6ab^5 + b^6$ .

6.  $a^7 - 7a^6b + 21a^5b^2 - 35a^4b^3 + 35a^3b^4 - 21a^2b^5 + 7ab^6 - b^7$ .

7.  $a^9 + 9a^8 + 36a^7 + 84a^6 + 126a^5 + 126a^4 + 84a^3 + 36a^2 + 9a + 1$ .

8.  $1 - 8a + 28a^2 - 56a^3 + 70a^4 - 56a^5 + 28a^6 - 8a^7 + a^8$ .

11.  $a^3 + 6a^2\sqrt{ab} + 15a^2b + 20ab\sqrt{ab} + 15ab^2 + 6b^2\sqrt{ab} + b^3$ .

13.  $126a^5b^4$ . 14.  $-3432a^7b^7$ . 15.  $C_{19}^8 a^8 x^{11}$  և  $C_{19}^{11} a^{11} x^8$ .

16.  $C_{24}^6 a^6 x^{42}$  և  $C_{24}^6 a^{18} x^{30}$ . 17.  $84z^4$

18.  $\frac{1120}{a^4}$ .

19.  $715(1-z)^2(1+z)^2\sqrt{1+z}$ .



# XIX ԳԼՈՒԽ

1. Առանց մնացորդի: 2. Մնացորդով: 3. Առանց մնացորդի:
4. Առանց մնացորդի: 5. Առանց մնացորդի: 6. Մնացորդով:
7. Մնացորդով: 8. 0. 9. 23.
10. 0;  $\frac{1+i\sqrt{23}}{2}$ . 11. 1;  $1\pm i\sqrt{3}$ . 12. 1; 2; -3. 13. -3;  $\frac{1+i\sqrt{3}}{2}$ .
14. 1; -2;  $\pm i\sqrt{2}$  15.  $(x+1)(x-2)(x-3)$ .
16.  $(x+1)(x+2)(x-2)(x-4)$ . 17.  $(x+1)(x-1)^2(x-2)$ .

# XX ԳԼՈՒԽ

1.  $13 > 2$  3.  $x^2 + 2x > 2a - 4$ . 5.  $14 > 8$ .
6.  $-6 < 2$ . 7.  $x - a^2 > b^2 - 9$ . 8.  $-4ab < -6$ .
9.  $25 > -10$ . 10.  $14 > 10$ . 11.  $-a^2b < -b^2$  յեթե  $b > 0$ .
13.  $-2 < 3$ . 14.  $3 < 7$ . 15.  $-a^2 > -a$  յեթե  $a > 0$ .
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.  $x < -2$ .
27.  $x > \frac{24}{25}$ . 28.  $x > 56$ . 29.  $x < -\frac{4}{5}$ . 30.  $x < -3\frac{1}{2}$ .
31.  $x > 8$ . 32.  $x < 1\frac{2}{3}$ . 33.  $x > 10\frac{2}{3}$ . 34.  $x < 2$ .
35.  $x < \frac{11}{5}$ . 36.  $x < -5$ . 37.  $x > \frac{1}{2}$ . 38.  $x > 7\frac{1}{2}$ .
39.  $x < \frac{4}{5}$ . 40.  $x < \frac{1}{5}$ . 41.  $x < -3$ . 42.  $1 < x < 4$ .
43.  $x > \frac{3}{2}$ . 44.  $3 < x < 19$ . 45. Համատեղ չեն: 46. Համատեղ չեն:
47.  $x > -2$ . 48.  $a < \frac{2}{3}$  կամ  $a > \frac{3}{2}$ . 49.  $-3\frac{1}{2} < a < \frac{2}{3}$ .
50.  $a < \frac{2}{7}$  կամ  $a > 2\frac{2}{3}$ . 51.  $-1\frac{3}{5} < a < 2\frac{1}{3}$ .

59.  $n < \frac{q}{p}(a+m) - b$ . 60.  $\frac{m}{n} > \frac{p}{N} + 1$ .
61.  $43^\circ, 6 \geq x \geq 34^\circ, 6$  ( $x$  — ջերմություն վորոնվող աստիճանի թիվը).
62.  $200 \leq x \leq 259\frac{19}{39}$  գ;  $200 \leq y \leq 140\frac{20}{39}$  գ ( $x$  — պղնձի զրամներ թիվը,  $y$  — ցինկի զրամներ թիվը).
63.  $\sqrt{\leq 366\frac{2}{3}}$  մ/վրկ.

# XXI ԳԼՈՒԽ

1.  $7 - 2t$ ;  $t$ . 2.  $t$ ;  $12 + 5t$ . 3.  $5t$ ;  $3t$ . 4.  $8t$ ;  $-5t$ .
5.  $5 + 3t$ ;  $1 - 2t$ . 6.  $5t - 3$ ;  $7t$ . 7.  $12 - 13t$ ;  $7t - 1$ .
8.  $4 + 9t$ ;  $5 + 14t$ . 9.  $2 + 3t$ ;  $1 - 2t$ . 10.  $1 + 4t$ ;  $3t - 2$ .
11.  $3t$ ;  $2 - 5t$ . 12.  $4t - 3$ ;  $7t - 6$ . 13.  $1 - 5t$ ;  $1 + 7t$ .
14.  $11t - 8$ ;  $5t - 4$ . 15.  $3 - 8t$ ;  $5 + 11t$ .
16.  $1 + 7t$ ;  $6 + 11t$ . 17.  $\varphi_n$ ; 18.  $\varphi_n$ .
19.  $\varphi_n$ ; 20.  $\varphi_n$ . 21.  $\varphi_n$ ; 22.  $U_n$ .
23.  $\varphi_n$ ; 24.  $U_n$ . 25.  $9$  և  $1$ .
26.  $9$ ;  $16$ ;... և  $9$ ;  $21$ ;... 27.  $6$  և  $3$ .
28.  $4$ ;  $53$ ;... և  $1$ ;  $16$ ... 29.  $25$ ;  $60$ ;... և  $12$ ;  $30$ ;...
30.  $2$  և  $1$  31.  $5$ ;  $15$ ;  $25$ ;  $35$ ;  $45$ ;  $55$  և  $51$ ;  $42$ ;  $33$ ;  $24$ ;  $15$ ;  $6$ .
32.  $0$ ;  $5$ ;  $10$ ;  $15$ ;  $20$  և  $28$ ;  $21$ ;  $14$ ;  $7$ ;  $0$ . 33.  $7$ ;  $11$ ;... և  $9$ ;  $24$ ;...
34.  $11$ ;  $3$ . 35.  $14$ ;  $12$ . 36.  $5$ ;  $2$ . 37.  $11$ ;  $7$ .
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.  $(2; 3; 4)$ . 46.  $(34; 22; 5)$ .
- (27; 26; 11); (20; 30; 17); (13; 34; 23) և (6; 38; 29).
47.  $70$  և  $130$  կամ  $161$  և  $39$ . 48.  $10$  յեղանակով:
49.  $136t - 24$  և  $136t - 34$ . 50.  $8$  վորոշում կամ անսահ. թիվով:
52.  $15$  և  $10$  կամ  $6$  և  $26$ . 53.  $22$  և  $25$  կամ  $4$  և  $50$ .
54. Առաջին համարիչը՝  $5, 8, \dots$ , յերկրորդինը՝  $2, 6, \dots$ .
55.  $5 + 24t$ . 56.  $40t + 25$ . 58.  $-21 - 40t$ . 59.  $17 + 21t$ .
60.  $11 + 56t$ . 61.  $29$  և  $5$ , կամ  $56$  և  $13$ , կամ  $83$  և  $21$ .



62. (23t; 19t); (17+21t; 14+19t); (11+23t; 9+19t); (5+23t; 4+19t)...(-6n+23t; -5n+19t).  
 65. 58. 66. 1320t+25. 68. (4; 4; 1); (1; 6; 1); (3; 3; 2); (6; 1; 1); (2; 2; 3); (1; 1; 4).  
 69. (25; 0; 50); (22; 8; 45); (19; 16; 40); (16; 24; 35); (13; 32; 30); (10; 40; 25); (7; 48; 20); (4; 56; 15) և (1; 64; 10).

### XXII ԳԼՈՒԽ

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.  $0, 1, \frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{3}{5}, \frac{8}{13}, \frac{13}{21}, \frac{21}{34}, \frac{55}{89}$ .  
 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.  $1, \frac{4}{3}, \frac{21}{16}, \frac{151}{115}, \frac{1380}{1051}, \frac{15331}{11676}$ , 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...)  $\approx 2,7$ .  
 32. (3, 1, 1, 1...)  $\approx \frac{11}{3}$ . 33. (1, 2, 2, 1, 1, 2, 2...).  
 34. (1, 1, 1, 2, 3, 9,...). 35. (2, 10, 1, 1...). 36. (0, 1, 1, 5...).

### XXIII ԳԼՈՒԽ

1.  $a > 2\frac{1}{2}$ . 2.  $a < 3$ . 3.  $0 < a < 5$ . 4.  $5 < a < 8$ .  
 5.  $9 > a > 7$ . 6.  $a < 2\frac{2}{3}$  և  $a > 7\frac{1}{2}$ .  
 15. Հնարավոր չէ: 16. Հնարավոր չէ: 17.  $\frac{a-b}{n-m}$ . 18.  $\frac{a-bk}{k-1}$ .  
 19.  $\frac{a-bk}{1-k}$ . 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.  $\frac{\sqrt{4R^2+2k^2} + \sqrt{4R^2-2k^2}}{2}$ ;  $\frac{\sqrt{4R^2+2k^2} - \sqrt{4R^2-2k^2}}{2}$ ;  
 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  $\operatorname{th}$ . 25. 0; b;  $\frac{b}{d}$ ;  $\frac{b}{d}$ ;  $\frac{b}{d}$ . 26. 0; -1;  $-\infty$ ;  $\lg 5$ ; 1.



# ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

ԳԼՈՒԽ IX

## ԻՌՈՒՑԻՈՆԱԼ ԱՐՏԱՀԱՅՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

|                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| § 1. Ընդհանուր դիտելիքներ արժատների մասին: Միանգամից արժատ հանելը . . . . .      | 3  |
| § 2. Արտադրիչն արժատանշանի տակից դուրս բերելը և արժատանշանի տակ տանելը . . . . . | 6  |
| § 3. Արժատների ցուցիչների կրճատումը և ընդհանուր ցուցիչի բերելը . . . . .         | 9  |
| § 4. Արժատները նորմալ տեսքի բերելը . . . . .                                     | 11 |
| § 5. Արժատների նմանությունը . . . . .                                            | 12 |
| § 6. Արժատների գումարումն ու հանումը . . . . .                                   | 13 |
| § 7. Արժատների բաղմապատկումն ու բաժանումը . . . . .                              | 18 |
| § 8. Արժատներն աստիճան բարձրացնելն ու նրանցից արժատ հանելը . . . . .             | 24 |
| § 9. Հայտարարել իռացիոնալությունը վերացնելը . . . . .                            | 26 |
| § 10. Քառակուսի արժատ $A \pm \sqrt{B}$ տեսքի յերկանգամից . . . . .               | 28 |
| § 11. Արժատների բոլոր գործողությունների վերաբերյալ խնդիրներ . . . . .            | 29 |
| § 12. Կոտորակային ցուցիչներով աստիճաններ ու արժատներ . . . . .                   | 31 |
| § 13. Կեղծ թվեր . . . . .                                                        | 35 |

ԳԼՈՒԽ X

|                                            |    |
|--------------------------------------------|----|
| ՖՈՒՆԿՑԻԱՆԵՐՆ ՈՒ ՆՐԱՆՑ ԳՐԱՖԻԿՆԵՐԸ . . . . . | 39 |
|--------------------------------------------|----|

ԳԼՈՒԽ XI

## ՔԱՌԱԿՈՒՍԻ ՀԱՎԱՍՏԱՐՈՒՄՆԵՐ

|                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| § 1. Տառային գործակիցներով քառակուսի հավասարումների լուծումը . . . . . | 45 |
| § 2. Քառակուսի հավասարման արժատների հատկությունները . . . . .          | 48 |
| § 3. Տառային գործակիցներով քառակուսի հավասարումներ կազմելը . . . . .   | 52 |

|                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----|
| § 4. Քառակուսի ֆունկցիայի գրաֆիկը: Քառակուսի հավասարման գրաֆիկական լուծումը . . . . . | 55 |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----|

ԳԼՈՒԽ XII

## ԲԱՐՁՐ ԱՍՏԻՃԱՆԻ ՀԱՎԱՍՏԱՐՈՒՄՆԵՐ

|                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------|----|
| § 1. Յերկքառակուսի (բիկվադրատ) հավասարում . . . . .                          | 59 |
| § 2. Յերկանդամ հավասարում . . . . .                                          | 61 |
| § 3. Յեռանդամ հավասարում . . . . .                                           | 61 |
| § 4. Հավասարումներ, վորոնց ձախ կողմերը վերլուծվում են արտադրիչների . . . . . | 62 |
| § 5. Անդրադարձ կամ սիմետրիկ հավասարում . . . . .                             | 63 |

ԳԼՈՒԽ XIII

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| ԻՌՈՒՑԻՈՆԱԼ ՀԱՎԱՍՏԱՐՈՒՄՆԵՐ . . . . . | 67 |
|-------------------------------------|----|

ԳԼՈՒԽ XIV

## ԱՌԱՋԻՆ ԱՍՏԻՃԱՆԻՑ ԲԱՐՁՐ ԱՍՏԻՃԱՆԻ ՀԱՎԱՍՏԱՐՈՒՄՆԵՐԻ ՍԻՍՏԵՄՆԵՐ

|                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| § 1. Հավասարումների սխտեմի լուծումը . . . . .                                     | 70 |
| § 2. Հավասարումների սխտեմի կազմելը . . . . .                                      | 84 |
| § 3. 2-րդ աստիճանի յերկանհայտ հավասարումների սխտեմի գրաֆիկական լուծումը . . . . . | 89 |

ԳԼՈՒԽ XV

## ՊՐՈԳՐԵՍԻՎՆԵՐ (ԱՌԱՋԱՏՎՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ)

|                                                       |    |
|-------------------------------------------------------|----|
| § 1. Թվաբանական կամ տարբերական պրոգրեսիա . . . . .    | 90 |
| § 2. Յերկրաչափական կամ քանորդական պրոգրեսիա . . . . . | 98 |

ԳԼՈՒԽ XVI

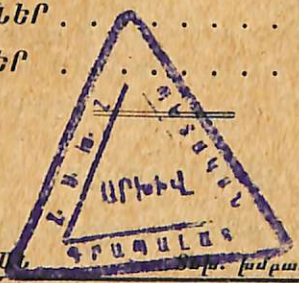
## ԼՈԳԱՐԻԹՄՆԵՐ

|                                                        |     |
|--------------------------------------------------------|-----|
| § 1. Լոգարիթմների ընդհանուր հատկությունները . . . . .  | 109 |
| § 2. Տասնորդական լոգարիթմներ . . . . .                 | 119 |
| § 3. Ցուցիչային և լոգարիթմական հավասարումներ . . . . . | 127 |
| § 4. Բարդ տոկոսների վերաբերյալ խնդիրներ . . . . .      | 130 |



-50-

|                                                                                         |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ԳԼՈՒԽ XVII                                                                              |     |
| ՄԻԱՅՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ . . . . .                                                                | 134 |
| ԳԼՈՒԽ XVIII                                                                             |     |
| ՆՅՈՒՏՈՆԻ ՅԵՐԿԱՆԴԱՄԸ (ԲԻՆՈՄԸ) . . . . .                                                  | 139 |
| ԳԼՈՒԽ XIX                                                                               |     |
| ԲԱԶՄԱՆԴԱՄՆԵՐԻ ԲԱԺԱՆԵԼԻՈՒԹՅՈՒՆԸ . . . . .                                                | 142 |
| ԳԼՈՒԽ XX                                                                                |     |
| ԱՆՀԱՎԱՍՍԱՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ . . . . .                                                          | 143 |
| ԳԼՈՒԽ XXI                                                                               |     |
| ԱՌԱՋԻՆ ԱՍՏԻՃԱՆԻ ԱՆՈՐՈՇ ՀԱՎԱՍՍԱՐՈՒՄՆԵՐԻ<br>ԼՈՒԾՈՒՄԸ . . . . .                            | 148 |
| ԳԼՈՒԽ XXII                                                                              |     |
| ԱՆԸՆԴՀԱՏ ԿՈՏՈՐԱԿՆԵՐ . . . . .                                                           | 152 |
| ԳԼՈՒԽ XXIII                                                                             |     |
| ՀԱՎԱՍՍԱՐՈՒՄՆԵՐԻ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒՄԸ                                                             |     |
| § 1. Առաջին աստիճանի միանհայտ հավասարումների հե-<br>տադրությունը . . . . .              | 155 |
| § 2. Առաջին աստիճանի յերկանհայտ հավասարումների սիս-<br>տեմների հետադրությունը . . . . . | 157 |
| § 3. Յերրորդ աստիճանի հավասարումների հետադրությունը . . . . .                           | 158 |
| ԳԼՈՒԽ XXIV                                                                              |     |
| ՍԱՀՄԱՆՈՒՄՆԵՐ . . . . .                                                                  | 159 |
| ՊԱՏԱՍԽԱՆՆԵՐ . . . . .                                                                   | 161 |



Թարգմանիչ՝ Խ. ԱՐԱ  
Սրբազրիչ՝ Ս. ՇԱՀԲԱԶՅԱՆ  
Արտատպագրության և հանձնված 26/XI 1937 թ. Գլավլիտի լիազոր Ա-4036  
Մտերազրված և տպագրության 15/IX 1938 թ. Պատվեր № 213. Տվրաժ 20,000  
Պետ. Համալսարանի Հրատ. Տպարան

ՀՀ Ազգային գրադարան



NL0987266



1 4 НОЯ. 1938'

530

11

28697

ԳԻՆԸ 1 Ռ. 50 ԿՈՊ.  
ԿԱԶՄԸ 80 "

СБОРНИК  
Алгебраических задач.  
ЧАСТЬ ВТОРАЯ  
ДЛЯ 8, 9 и 10 КЛАССОВ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ.  
Госиздат Арм. ССР  
Ереван—1938