

3340

R. Dargatzis

Ն. Ա. ԵՊԻՓՈՆԻԿՈՎ ՕՒՆ Ն. Ա. ԿՈՍԵՆՈՎ

ՀԱՆՐԱՀԱՇՎԱԿԱՆ ԽՆԴԻՐՆԵՐԻ ԺՈՂՈՎԱԾՈՒ

ՄԻՋՆԱԿԱՐԳ ԳԳՐՈՑՆԵՐԻ ՀԱՄԱՐ

ՅՈՐԿՐՈՐԴ ՄԱՍ

ՈՒՍՄԱՆ 8-ՐԴ ՅԵԿ, 9-ՐԴ ՅԱՐԴՆԵՐ

512

Շ-31

ՏՅՐԱՅ - ՈՐԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ԳՐԱԴԱՐԱՆ
ՅԵՐԵՎԱՆ 1933

Ինստիտուտի

Բնագիրը հաստատված է ՌՍՖՍՀ Լժ-ի կոլեգիայի կողմից 10 AUG 2006

20 MAY 2010

512

2-31

28

Ն. Ա. ՇԱՊՈՇՆԻԿՈՎ ՅԵՎ Ն. Կ. ՎԱՅԼՅՈՎ

ՀԱՆՐԱՀԱՇՎԱԿԱՆ
ԽՆԴԻՐՆԵՐԻ ԺՈՂՈՎԱԾՈՒ

ՄԻՋՆԱԿԱՐԳԻ ԳՊՐՈՑՆԵՐԻ ՀԱՄԱՐ

ՅԵՐԿՐՈՐԳ ՄԱՍ

ՈՒՍՄԱՆ ՑՐԴ ՅԵՎ ԶՐԴ ՏԱՐԻՆԵՐ

Ռուսական 13-րդ բարեփոխված հրատարակությունից
բարձրանեց ԱՐՍ. ԽԱՆՋՅԱՆ

ՊԵՏԶՐԱՏ — ՈՒՍՄԱՆԿԱՐԿԱՏԵՍԺԻՆ
ՅԵՐԵՎԱՆ 1933

Ի.Ա.

13 JUL 2013

3340



4877-49

Պատ. խմբագիր՝ Արա Խանջյան տեղ. խմբագիր՝
Գ. Զեյն, տեղ. խմբագիր՝ Հար. Պետրո-
սյան, արձարչ՝ Հ. Սաթևյան. Պատրաստ. ապա-
րան պ. № 1973 գլազրտ № 8:80 ք). հրատ. № 2716.
տարած. 25000

Հանձնված և արտադրության 2 սեպտեմբերի 1933
Ստորագրված և ապագրելու 25 հոկտեմբերի 1933

ԳԼՈՒԽ IX.

ԻՐՐԱՑԻՈՆԱԼ ԱՐՏԱՀԱՅՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

§ 1. ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ԳԻՏԵԼԻԲՆԵՐ ՈՐՄԱՏՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ. ՄԻԱՆԳՈՄԻՑ
ԱՐՄԱՏ ՀԱՆՏԵԼԸ

Սահմանում. n -րդ աստիճանի արմատ a -ից՝ կոչվում է այն x քանակությունը, վոր բարձրացվելով n -րդ աստիճան, տալիս է a քիվը: Այդ x քանակությունն արտահայտում են $\sqrt[n]{a}$ նշանով:

$\sqrt[n]{a} = x$ բանաձևը ցույց է տալիս, վոր $x^n = a$: Այստեղ a քանակությունը կոչվում է յենքարմատային կամ յենքստադիկալային քանակություն, n -ը՝ արմատի ցուցիչ կամ արմատացույց, իսկ x -ը, կամ դրան հավասար $\sqrt[n]{a}$ -ն, կոչվում է n -րդ աստիճանի արմատ a -ից: x թվի գտնելու գործողությունը՝ ասում են a և n թվերի միջոցով, կոչվում է արմատ հանել:

Նշանները կանոնը. Իրական քանակության զույգ աստիճանի արմատն ունի յենքու նշան՝ դրական և բացասական. Որինակ՝ $\sqrt[2n]{+a} = \pm \sqrt[2n]{a}$: Բացասական քանակության զույգ աստիճանի արմատը կեղ՝ արտահայտություն է. այդպիսի արտահայտություն է $\sqrt[2n]{-a}$, յեթե a -ն բացարձակ թիվ է: Ամեն մի դրական կամ բացասական քանակություն կենս աստիճանի արմատն ունի այն նշանը, ինչ նշանն ունի յենքարմատային քանակությունը:

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

Թեորեմ 1. Արտադրյալի արմատը հավասար է արտադրիչների արմատների արտադրյալին.

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

Թեորեմ 2. Կոստակի 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 յենքարմատային թվի ցուցիչը բաժանել արմատացուցի վրա:

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

Միանգամից արժատ հանելը. Միանգամից արժատ հանելու համար անհրաժեշտ է նշանակել դեղի հատաձևն նշանների կոմունի, ապա պահանջված արժատը հանել յուրաքանչյուր արժատիչից ու բաժանարարից յեղ արժատիչներից ու բաժանարարներից ստացված արդյունքները դասավորել այնպես, ինչպես դասավորված էին ձևած միանգամի արժատիչներն ու բաժանարարները:

Թվականն գործակիցներին ցարմատները հանվում են անմիջապես, իսկ
այն անհատներն, որոնք հանվում են չարաշահների նկատմամբ կիրառվում են չարաշահների
դեմ:

Որինչպէ՛

$$\sqrt[3]{\frac{27a^6b^3}{64c^3d^{15}}} = \frac{3a^2b}{4c^1d^5}$$

Արժատի ցուցիչը կարող է լինել նաև բացասական քանակությու-
նով։ Սակայն այդ դեպքում, բացասական ցուցիչով, հավասար է մեկի՝ բա-
ժանած նույն արժույթին — դրական ցուցիչով։

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

Բացասական ցուցիչներով արմատներին նկատմամբ էկրաուլում են առանց փոփոխություն՝ նշաններին կանոնը, բոլոր չերեք թեորեմները և միանշանակներից արմատ հանելու ընդհանուր կանոնը:

Հետեւալ միանգամեւ յայտնաբերուած հանքերը.

$$\begin{array}{ll}
 1. \sqrt[6]{2^{12}} & 1. \sqrt[4]{3^8} \\
 2. \sqrt[3]{-a^6} & 2. \sqrt{-10^{10}} \\
 3. \sqrt[n]{a^{3n}} & 3. \sqrt[3n]{a^{6n+9n^{12}}} \\
 4. \sqrt[n+2]{a^{3n+6}} & 4. \sqrt[3+n]{a^{15+5n}} \\
 5. \sqrt[3]{8 \cdot 3^3} & 5. \sqrt[5]{32 \cdot 10^5} \\
 6. \sqrt[4]{16 \cdot 81} & 6. \sqrt[3]{125 \cdot 1000} \\
 7. \sqrt{\frac{a^4}{9}} & 7. \sqrt[3]{-\frac{a^3}{64}} \\
 8. \sqrt[5]{-\frac{a^{10}}{b^{15}}} & 8. \sqrt[7]{\frac{a^{21}}{b^{14}}} \\
 9. \sqrt[4]{a^{16}b^8c^4} & 9. \sqrt[3]{2^4a^6b^{12}} \\
 10. \sqrt[3]{-27a^{12}b^3} & 10. \sqrt[5]{-32a^5b^{10}} \\
 11. \sqrt[3]{27} & 11. \sqrt[5]{32} \\
 12. \sqrt[2]{\frac{4}{9}} & 12. \sqrt[3]{\frac{27}{8}} \\
 13. \sqrt[3]{a^{-6}} & 13. \sqrt[3]{a^{-12}} \\
 14. \sqrt[5]{-a^{-20}} & 14. \sqrt[7]{-a^{-49}} \\
 15. \sqrt[5]{-\frac{1}{32}} & 15. \sqrt[3]{-\frac{1}{64}} \\
 16. \sqrt[5]{-\frac{1}{a^{5n}}} & 16. \sqrt[5]{-\frac{1}{a^{3n}}} \\
 17. \sqrt[4]{16a^{-12}b^{12}} & 17. \sqrt[6]{64a^{-12}b^6} \\
 18. \sqrt[3]{\frac{8}{125}a^{2n}b^{-6}} & 18. \sqrt[4]{\frac{1}{81}a^{-6n}b^4} \\
 19. \sqrt{6\frac{1}{4}a^6c^{12m}} & 19. \sqrt{1\frac{11}{25}a^4b^{10n}} \\
 20. \sqrt[4]{\frac{16}{81}a^{8n}b^{16}} & 20. \sqrt[3]{\frac{125}{64}a^{6n}c^{15}}
 \end{array}$$

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

§. ՌԱՅԺՈՆԱԼ ԱՐՏԱԴԻԻԶՆ ԱՐՄԱՏԱՆՇԱՆԻ ՏԱԿԻՅ ԴՈՒՐՍ ԲԵՐԵԼԸ ՅԵՎ
ԱՐՄԱՏԱՆՇԱՆԻ ՏԱԿ ՏԱՆՆԵԼԸ

Յեթե լենթարմատային արտահայտութիւնը վերլուծվում է յերկու
աջնպիսի բազմապատկիչներէ, վորոնցից մեկը լրիվ աստիճան է, իսկ մյու-
սը՝ վոչ, ապա կարելի չե արմատ նանել առանձին բազմապատկիչ և ստաց-
ված ռացիոնալ արտահայտութիւնը բազմապատկել յերկրորդ բազմապատկիչ
իրրացիոնալ արմատով: Այսպիսի գործողութիւնը կոչվում է ռացիոնալ
արտադրիչ արմատաւանի օպից դուրս բերել:

31. $\sqrt[3]{8}$.	31. $\sqrt[3]{18}$.	32. $\sqrt[3]{75}$.	32. $\sqrt[3]{28}$.
33. $\sqrt[3]{81}$.	33. $\sqrt[3]{500}$.	34. $\sqrt[3]{-108}$.	34. $\sqrt[3]{-72}$.
35. $\sqrt[4]{48}$.	35. $\sqrt[4]{162}$.	36. $\sqrt[4]{1250}$.	36. $\sqrt[4]{112}$.
37. $\sqrt[5]{486}$.	37. $\sqrt[5]{96}$.	38. $\sqrt[5]{-224}$.	38. $\sqrt[5]{-1215}$.
39. $2\sqrt[3]{405}$.	39. $3\sqrt[3]{192}$.	40. $\frac{2}{3}\sqrt[4]{243}$.	40. $\frac{5}{2}\sqrt[5]{128}$.
41. $\sqrt[4]{a^8c^3}$.	41. $\sqrt[6]{a^{12}c^5}$.	42. $\sqrt[5]{a^{15}b^6}$.	42. $\sqrt[3]{a^6b^3}$.
43. $\sqrt[3]{x^4y^3}$.	43. $\sqrt[3]{x^{10}y^7}$.	44. $\sqrt[4]{a^8b^6}$.	44. $\sqrt[4]{a^{10}b^7}$.
45. $\sqrt[4]{4a^4b}$.	45. $\sqrt[4]{25a^2b}$.	46. $\sqrt[3]{64x^6y^3}$.	46. $\sqrt[3]{27x^8y^3}$.
47. $3\sqrt[3]{80c^4d^3}$.	47. $2\sqrt[3]{75c^6d^4}$.	48. $2\sqrt[3]{\frac{a^5}{4}}$.	48. $3\sqrt[3]{\frac{a^6}{7}}$.
49. $\sqrt[3]{\frac{a^3}{b^6}}$.	49. $\sqrt[5]{\frac{a^{14}}{b^{10}}}$.	50. $\sqrt[6]{\frac{a^5}{b^{18}}}$.	50. $\sqrt[4]{\frac{a^9}{b^{16}}}$.
51. $a\sqrt[3]{\frac{0.54z}{a^2x^2}}$.	51. $a^3\sqrt[3]{\frac{-0.54z}{a^6x^6}}$.	52. $\sqrt[3]{\frac{-0.729m}{a^6}}$.	52. $\sqrt[3]{\frac{8.64m}{a^8}}$.
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. $\sqrt[3]{\frac{x^3}{a^3}-\frac{1}{a}}$.	
55. $\sqrt[3]{\frac{(y^3-x^3)^4}{8(x+y)}}$.		55. $\sqrt[5]{\frac{(x^2-y^2)^6}{32(y-x)}}$.	
56. $a\sqrt[3]{\frac{b^3}{a^4}-\frac{b^5}{a^6}}$.		56. $\frac{3}{2a}\sqrt[3]{4a^2-\frac{8a^2b^3}{9}}$.	
57. $\sqrt[2m+1]{2^{m+1}a^{3m}b^{m+n}c^{m^2+1}}$.		57. $\sqrt[2m+1]{a^{2m+n}b^{m+2n}c^{m^2-n^2}}$.	
58. $y^2z^{2n}\sqrt{x^{4r+1}y^{6r+2}z^3}$.		59. $\frac{ac}{b}\sqrt[2n]{3^{n+2}a^{n+5}b^{2n-1}c^{1-3n}}$.	

Յեթի արմատանշանի առաջ կա ռացիոնալ բաղադրատեղի, ապա կարելի լի արդարապատկիչը տանել արմատի տակ. զրա համար անհրաժեշտ է ալդ բաղադրատեղիը աստիճան բարձրացնել արմատացույցով և բաղադրատեղի լինթարմատային արտահայտությամբ: Այսպիսի ձևափոխությունը կոչվում է ռացիոնալ բաղադրատեղի արմատացուցի տակ տանել:

- | | | | |
|---|-----------------------------|---|-------------------------------------|
| + 60. $2\sqrt{3}$ | 60. $3\sqrt{2}$ | + 61. $6\sqrt{5}$ | 61. $4\sqrt{3}$ |
| + 62. $3\sqrt{2}$ | 62. $2\sqrt{3}$ | + 63. $5\sqrt{3}$ | 63. $7\sqrt{2}$ |
| + 64. $2\sqrt{5}$ | 64. $3\sqrt{4}$ | + 65. $a\sqrt{5}$ | 65. $5\sqrt{a}$ |
| + 66. $x\sqrt{2}$ | 66. $y\sqrt{5}$ | + 67. $5\sqrt{a}$ | 67. $a\sqrt{5}$ |
| + 68. $m\sqrt{n}$ | 68. $n\sqrt{m}$ | + 69. $n^2\sqrt{a}$ | 69. $m\sqrt{a}$ |
| + 70. $3a\sqrt{ax}$ | 70. $a^3\sqrt{2ab}$ | + 71. $m^2\sqrt{mn}$ | 71. $2n\sqrt{m^2n}$ |
| + 72. $\frac{1}{2}\sqrt{a}$ | 72. $\frac{2}{3}\sqrt{a^2}$ | + 73. $\frac{x}{y}\sqrt{y^2}$ | 73. $\frac{y}{x}\sqrt{\frac{x}{y}}$ |
| + 74. $\frac{a}{b}\sqrt{\frac{b^4}{a^3}}$ | | 74. $-\frac{b}{a}\sqrt{-\frac{a^2}{b^3}}$ | |
| + 75. $m\sqrt{1-\frac{1}{m^5}}$ | | 75. $\frac{1}{m}\sqrt{m^5-1}$ | |
| + 76. $(m+n)\sqrt{\frac{1}{m^2-n^2}}$ | | 76. $\frac{1}{m-n}\sqrt{m^2-n^2}$ | |
| + 77. $2ac^3\sqrt{3abc^2}$ | | 77. $\frac{4a}{3b}\sqrt{\frac{27b^3}{16a^4}}$ | |
| + 78. $3a^nb\sqrt{3a^2b}$ | | 78. $2ab^m\sqrt{3a^mb^2}$ | |
| + 79. $3a^2c^3\sqrt{2a^nb^3}$ | | 79. $2a^nb^{-2}\sqrt{5a^{-n}b^3}$ | |

§ 3. ՅՈՒՅԻՉՆԵՐԻ ԿՐՃԱՏՈՒՄՆ ՈՒ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ՅՈՒՅԶԻ ԲԵՐԵԼԸ

Արմատի մեծությունը չի փոխվի, լինթ արմատի ցուցիչն ու լինթարմատային արտահայտության ցուցիչը բաղադրատեղի կամ բաժանենք միևնույն թվով: Այս թեորեմից արտածվում է լերկու հետևանք:

Յեթի արմատացույցն ու լինթարմատային արտահայտության աստիճանացույցն ընդհանուր բաղադրատեղի ունեն, կարելի լի ալդ բաղադրատեղի կրճատել:

Յեթի մի շարք արմատներ տարբեր ցուցիչներ ունեն, ապա արմատացույցներն ու լինթարմատային արտահայտությունների աստիճանացույց՝ երբ համապատասխանաբար բաղադրատեղիով միևնույն թվով, կարելի լի արմատները բերել ընդհանուր ցուցիչ:

Յեթի արմատային արտահայտության ցուցիչը բաղադրատեղի՝ նշանակում է ալդ արտահայտությունը բարձրացնել բաղադրատեղին համապատասխան աստիճան: Բաժանել լինթարմատային արտահայտության ցուցիչը՝ նշանակում է ալդ նույն արտահայտությունից հանել բաժանարարին համապատասխան արմատ:

- | | | | |
|---|---|--|--|
| + 80. $\sqrt[3]{a^6}$ | 80. $\sqrt[6]{a^6}$ | + 81. $\sqrt[6]{a^{10}b^{12}}$ | 81. $\sqrt[10]{a^{15}b^{25}}$ |
| + 82. $\sqrt[3n]{a^{2n}b^{3n}}$ | 82. $\sqrt[5n]{a^{10}b^{5n}}$ | + 83. $\sqrt[2m]{a^n b^{2m}}$ | 83. $\sqrt[3m]{a^{2m} b^{3m}}$ |
| + 84. $\sqrt[6]{9a^4 b^6}$ | 84. $\sqrt[4]{4a^8 b^2}$ | + 85. $\sqrt[9]{27a^{3m} b^6}$ | 85. $\sqrt[12]{64a^9 b^{3m}}$ |
| + 86. $\sqrt[12]{64a^4 b^{12}}$ | 86. $\sqrt[18]{81a^{16} b^{42}}$ | + 87. $\sqrt[6n]{\frac{16a^{10} b^{-6}}{9c^{18}}}$ | 87. $\sqrt[6n]{\frac{27a^{-9} b^{12}}{8c^{15}}}$ |
| + 88. $\sqrt[12]{\frac{1000a^{-6}}{729b^3 c^{-3}}}$ | 88. $\sqrt[8]{\frac{16a^4 b^{12}}{81c^{-6}}}$ | + 89. $\sqrt[4]{a^{-8} b^{10} c^{-2}}$ | 89. $\sqrt[6]{9a^4 b^{-5} c^4}$ |
-
- | | |
|--|---|
| + 90. $\sqrt[5]{a^5}$ և $\sqrt[4]{a^3}$ | 90. $\sqrt[3]{a^4}$ և $\sqrt[6]{a^3}$ |
| + 91. $\sqrt[3]{2a^3}$ և $\sqrt[6]{ab^5}$ | 91. $\sqrt[3]{3a}$ և $\sqrt[4]{2b^3}$ |
| + 92. $\sqrt[3]{2a^2 b}$ և $\sqrt[4]{3a^3 b}$ | 92. $\sqrt[5]{3a^3 b^3}$ և $\sqrt[3]{2ab}$ |
| + 93. $\sqrt[12]{\frac{3a^5}{b^3}}$ և $\sqrt[9]{\frac{10b^2}{a}}$ | 93. $\sqrt[8]{\frac{5a}{b^3}}$ և $\sqrt[6]{\frac{3a^2}{b}}$ |
| + 94. $\sqrt[7]{\frac{3a^2}{bc^3}}$ և $\sqrt[7m]{\frac{2ab^2}{c^3}}$ | 94. $\sqrt[2m]{\frac{2b^3}{ac^4}}$ և $\sqrt[n^2]{\frac{3a^2 c}{b^2}}$ |
| + 95. $\sqrt[12]{a^2 b^3}$, $\sqrt[4]{a}$ և $\sqrt[8]{a^3}$ | 95. $\sqrt[6]{ab^4}$, $\sqrt[9]{a^4}$ և $\sqrt[12]{b^3}$ |
| + 96. $\sqrt[6]{a^2 b}$, $\sqrt[15]{a^5 b^4}$ և $\sqrt[50]{a^{10} b^{20}}$ | 96. $\sqrt[8]{a^4 b^5}$, $\sqrt[12]{a^7 b^3}$ և $\sqrt[15]{a^{10} b^{25}}$ |
| + 97. $\sqrt[4]{\frac{x}{y}}$, $\sqrt[5]{\frac{y^3}{z^2}}$ և $\sqrt[3]{\frac{a^2}{b}}$ | 97. $\sqrt[4]{\frac{a^3}{b^2}}$, $\sqrt[5]{\frac{x}{y^4}}$ և $\sqrt[8]{\frac{y}{z^2}}$ |
| + 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. ԱՄՄԱՏՆԵՐԸ ՆՈՐՄԱԼ ՏԵՄԳԻ ԲԵՐԵԼԸ

Արմատն ունի պարզագույն կամ նորմալ տեսք, լերբ նրա ցուցիչը կրճատման միջոցով փոքրացնել չի կարելի, իսկ լինթարմատային արտահայտությունը՝ կամ այնպիսի ամբողջ միանգամ է, վոր վոչ մի բաղադրատեղից արմատ հանել չի կարելի, կամ արտադրիչները չվերածվող ամբողջ բաղադրամ է:

Ամեն մի արմատ կարելի լի բերել այսպիսի նորմալ տեսքի: Սրա համար անհրաժեշտ է հաջորդաբար կատարել հետևյալ գործողությունները.

Յեթի արմատային արտահայտությունը վերածել միանգամի, լինթ ալդպիսի ձևափոխություն կատարված չէ և հնարավոր է:

Կրճատել արմատացույցը, լինթ սա լինթարմատային արտահայտության բոլոր բաղադրատեղիչների և բաժանարարների հետ ընդհանուր արտադրիչ ունի:

Ռացիոնալ արտադրիչները դուրս բերել արմատանշանի տակից:

Վերացնել հայտարարի իրրացիոնալությունը:

Վերջին ձևափոխությունն արտահայտվում է այն բանով, վոր լինթարմատային արտահայտության համարիչն ու հայտարարը բաղադրատեղի կունեն միևնույն արտահայտությունով, ընդ վորում բաղադրատեղիչն ընտրում են այնպես, վոր հայտարարը դառնա լրիվ աստիճան, և ապա արմատ են հանում հայտարարից:

Հետևյալ արմատները պարզագույն ձևի բերել.

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

§ 5. ԱՐՄԱՏՆԵՐԻ ՆՄԱՆՈՒԹՅՈՒՆԸ

Յերբ իրրացիոնալ արտահայտութիւնը բերված է պարզագույն տեսքի, ապա արմատի ռացիոնալ արտագրիչը կոչվում է արմատի գործակից։ Արմատները կոչվում են նման, ինքն նրանք զանազանվում են միայն գործակիցներով, իսկ արմատացուցներն ու յինթարմատային արտահայտութիւնները միևնույնն են։ Վորպեսզի վորոշենք, թե տված արմատները նման են, թե վոչ, անհրաժեշտ է նրանց բերել պարզագույն ձևի։ Ապացուցեք հետևյալ արմատների նմանութիւնը.

$$\begin{aligned}
 &+ 109. \sqrt{3} \text{ և } \sqrt{12}. \\
 &+ 111. \sqrt[3]{54} \text{ և } 2\sqrt[3]{2}. \\
 &+ 113. \sqrt{18}, \sqrt{128} \text{ և } \sqrt{32}. \\
 &+ 115. \sqrt[4]{3} \text{ և } \sqrt[4]{12}. \\
 &+ 117. \frac{1}{4}\sqrt{0.2} \text{ և } \frac{1}{5}\sqrt{5}. \\
 &+ 119. \sqrt{\frac{1}{2} + \frac{3}{4}} \text{ և } \sqrt{\frac{8}{9} - \frac{1}{3}}. \\
 &+ 121. \sqrt[3]{a^7b} \text{ և } \sqrt[3]{a^{13}b^2}. \\
 &+ 123. \sqrt{a - \frac{1}{a^3}} \text{ և } \sqrt{\frac{a^3-1}{a^4}}. \\
 &+ 125. \sqrt{\frac{(a^2-b^2)^3}{(a+b)^3}}, \sqrt{\frac{(a^2+b^2)^3}{a-b}} \text{ և } \sqrt{a^3-a^2b}. \\
 &+ 126. \frac{x}{y} \sqrt{x^2y \left(\frac{x}{y} - 1\right)}, x \sqrt{\frac{z}{xz-yz}} \text{ և } \sqrt{\frac{4x}{y^2} - \frac{4}{y}}. \\
 &+ 127. \sqrt[3]{8a^3-16a^3b^2}, ab \sqrt[3]{\frac{1}{a} - \frac{2b^2}{a^3}} \text{ և } \sqrt[3]{\frac{2}{a^3b} - \frac{1}{ab^3}}. \\
 &+ 128. \frac{x^2}{y} \sqrt[3]{x^{-3(n-1)}y^{2n+1}}, \frac{1}{xy} \sqrt[3]{x^{n+3}y^{n+1}} \text{ և } (2x-y) \sqrt[3]{x^{3-n}y}. \\
 &+ 110. \sqrt{63} \text{ և } \sqrt{28}. \\
 &+ 112. \sqrt[3]{80} \text{ և } \sqrt[3]{405}. \\
 &+ 114. \sqrt[3]{54}, \sqrt[3]{16} \text{ և } \sqrt[3]{432}. \\
 &+ 116. \sqrt[3]{\frac{2}{5}} \text{ և } \sqrt[3]{\frac{2}{45}}. \\
 &+ 118. \sqrt[3]{\frac{8}{3}} \text{ և } \sqrt[3]{\frac{9}{8}}. \\
 &+ 120. \sqrt[3]{\frac{6}{25} - \frac{1}{4}} \text{ և } \sqrt[3]{\frac{1}{27} - \frac{1}{32}}. \\
 &+ 122. \sqrt[3]{0.027xy^2} \text{ և } \sqrt[3]{0.064 \frac{x}{y}}. \\
 &+ 124. \sqrt{\frac{1}{b} - a} \text{ և } \sqrt{\frac{bd^2 - ab^2d^2}{c^2}}.
 \end{aligned}$$

§ 6. ԱՐՄԱՏՆԵՐԻ ԳՈՒՄԱՐՈՒՄՆ ՈՒ ՀԱՆՈՒՄԸ

Արմատները գումարելու և հանելու համար նրանց միացնում են ալդ գործողութիւնների նշաններով։ Դրանից հետո արմատները բերում են

պարզագույն տեսքի և, ինքն ստացվեն նման արմատներ, ապա կատարում են միացում։

Նման արմատները միացնելու համար նրանց գործակիցներն իրենց նշաններով առնում են փակագծերի մեջ և ընդհանուր արմատը դուրս են բերում փակագծերից վորպես բազմապատկիչ։ Դրանից հետո ստացված ընդհանուր գործակիցը պարզում են սովորական կանոններով։

$$\begin{aligned}
 &+ 129. (5\sqrt{2} - 4\sqrt[3]{3}) + (3\sqrt{2} + 6\sqrt[3]{3}). \\
 &129. (7\sqrt[3]{4} - 2\sqrt{5}) - (5\sqrt[3]{4} - 4\sqrt{5}). \\
 &+ 130. (10\sqrt[3]{7} + \sqrt[3]{3}) - (5\sqrt[3]{3} + 2\sqrt[3]{7}). \\
 &130. (2\sqrt[3]{11} - 8\sqrt[5]{7}) + (7\sqrt[5]{7} - \sqrt[3]{11}). \\
 &+ 131. (a\sqrt{b} - b\sqrt{c}) - (3a\sqrt{b} - 5b\sqrt{c}). \\
 &131. (3\sqrt[3]{a} + b\sqrt{c}) - (2\sqrt[3]{a} + 3b\sqrt{c}). \\
 &+ 132. (a\sqrt[5]{b^4} - 2c\sqrt[4]{d}) - (-5c\sqrt[4]{d} + 3a\sqrt[5]{b^4}). \\
 &132. (2\sqrt[4]{a^3} - \sqrt[3]{a^2b}) + (-\sqrt[4]{a^3} + 5\sqrt[3]{a^2b}). \\
 &+ 133. \sqrt{2} + 3\sqrt[3]{32} + \frac{1}{2}\sqrt{128} - 6\sqrt{18}. \\
 &133. \sqrt{75} - \sqrt{147} + \sqrt{48} - \frac{1}{5}\sqrt{300}. \\
 &+ 134. 20\sqrt{245} - \sqrt{5} + \sqrt{125} - 2\frac{1}{2}\sqrt{180}. \\
 &134. \sqrt{275} - 10\sqrt{11} - 2\sqrt{99} + \sqrt{396}. \\
 &+ 135. \frac{1}{2}\sqrt[3]{5} - 2\frac{1}{4}\sqrt[3]{40} + 10\sqrt[3]{135} - \sqrt[3]{320}. \\
 &135. 3\sqrt[5]{2} - \frac{1}{2}\sqrt[5]{64} + 10\sqrt[5]{486} - 6\frac{1}{2}\sqrt[5]{2}. \\
 &+ 136. \sqrt{\frac{45}{4}} - \sqrt{20} - 5\sqrt{\frac{1}{18}} - \frac{1}{6}\sqrt{245} - \sqrt{\frac{49}{2}}. \\
 &+ 136. 2\sqrt{\frac{5}{3}} - \sqrt{60} - \sqrt{15} + \sqrt{\frac{3}{5}} + \sqrt{\frac{4}{15}}. \\
 &+ 137. 3\frac{1}{2}\sqrt{24} - \frac{\sqrt[3]{54}}{4} + 2\frac{\sqrt[3]{99}}{3} - 1\frac{1}{2}\sqrt{44} + 3\sqrt[3]{2}. \\
 &137. \sqrt[3]{54} + \sqrt{\frac{1}{2}} - \sqrt[3]{250} - \frac{3}{4}\sqrt{\frac{2}{9}} + \sqrt{6\frac{3}{4}}. \\
 &+ 138. 5\sqrt{8} - 8\sqrt{\frac{1}{3}} - \sqrt{4\frac{1}{2}} + 6\sqrt{\frac{5}{3} - \frac{13}{9}} + \frac{4\sqrt{3}}{3}. \\
 &+ 138. 3\sqrt[3]{32} + \sqrt[3]{\frac{1}{9}} - \sqrt[3]{108} - 16\sqrt[3]{\frac{1}{16}} + 4\sqrt[3]{\frac{1}{72}}. \\
 &+ 139. \sqrt{a^3} + b\sqrt{a} - \sqrt{9a}. \\
 &+ 139. \sqrt[3]{a^3} + \sqrt[3]{\frac{a^3}{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^3b} - \sqrt[5]{32b^6} + 3a\sqrt[5]{b}. \\
 &+ 141. 3\sqrt{125a^3b^3} + b\sqrt{20a^3} - \sqrt{500a^3b^3}. \\
 &+ 141. 2\sqrt[3]{a^6b} - 3a^3\sqrt[3]{64b} + 2a^3\sqrt[3]{125b^4}.
 \end{aligned}$$

- + 142. $\frac{1}{a^2c} \sqrt{3a^3c^4d} - \frac{2}{ac^2} \sqrt{12a^6c^6d} - a^4c^2 \sqrt{\frac{3d}{a^4c^3}}$.
142. $4ac^2 \sqrt[3]{a^5b^7} + b^3 \sqrt[3]{a^2b^4c^6} - \frac{3}{2} \sqrt[3]{8a^3b^{13}c^6}$.
- + 143. $5 \sqrt[3]{x^2y^3} + 4y^2 \sqrt[3]{\frac{x^2}{y}} + \frac{4y}{x^2} \sqrt[3]{-x^3y^3} - 6xy \sqrt[3]{\frac{y^2}{x}} - \frac{3}{2} xy^2 \sqrt[3]{-\frac{8}{xy}}$.
143. $\sqrt[3]{xy} + 6xy \sqrt[3]{\frac{1}{x^2y^2}} - 4x^2y^2 \sqrt[3]{-\frac{1}{x^3y^3}} + \frac{1}{2}y \sqrt[3]{\frac{x}{y^2}} - \frac{3}{2x} \sqrt[3]{-x^4y}$.
- + 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. $(a^4 - 2b^4) \sqrt{\frac{a+b}{a-b}} - (a^3 + b^2) \sqrt{(a+b)^3(a-b)} + \frac{b^2}{a-b} \sqrt{a^2b^4 - b^6}$.
- + 147. $\frac{x}{2} \sqrt[4]{(1+2x+x^2)(x+1)(x^3-1)} - \sqrt[4]{x^3(1-x^{-1})} + \frac{1}{2}x^3 \sqrt[4]{x^{-3} - x^{-4}}$.
148. $\sqrt[3]{8x^9 - 8x^6y^3} + x \sqrt[3]{x^3y^3 - x^6} + \sqrt[3]{1 - x^3y^{-3}} + \frac{x^3}{y^2} \sqrt[3]{x^{-3}y^3 - x^{-6}y^6}$.

§ 7. ԱՐԲԱՆՆԵՐԻ ԲԱԶՄԱՊԱՏԿՈՒՄՆ ՈՒ ԲԱԺԱՆՈՒՄԸ

Միևնույն ցուցիչներով արմատները բազմապատկելու համար բազմապատկում են լեռնթարմատային արտահայտությունները և արտադրյալի վրա դնում են արմատանշան՝ նույն ցուցիչով:

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

Միևնույն ցուցիչներով արմատները բաժանելու համար բաժանարարի լեռնթարմատային արտահայտությունը բաժանում են բաժանարարի լեռնթարմատային արտահայտության վրա և ստացված քանորդի վրա դնում են արմատանշան՝ նույն ցուցիչով:

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

Յեթե արմատների ցուցիչները տարբեր են, ապա արմատները 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 տակ:

- | | |
|---|---|
| + 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. $3\sqrt[3]{18} \cdot \frac{5}{6}\sqrt[3]{-6}$. | 151. $2\sqrt[3]{16} \cdot \frac{3}{4}\sqrt[3]{-5}$. |
| + 152. $\frac{1}{3}\sqrt[4]{27} \cdot \frac{1}{9}\sqrt[4]{243}$. | 152. $\frac{1}{2}\sqrt[6]{32} \cdot \frac{1}{4}\sqrt[6]{128}$. |
| + 153. $\sqrt[3]{-108} \cdot \sqrt[3]{50} \cdot \sqrt[3]{40}$. | 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. $(4\sqrt[8]{8} + \frac{1}{12}\sqrt[8]{12} - \frac{1}{4}\sqrt[8]{32}) \cdot 8\sqrt[8]{32}$.
155. $(2\sqrt[3]{135} - 5\sqrt[3]{5} - 10\sqrt[3]{15}) \cdot \frac{1}{2}\sqrt[3]{75}$.
- + 156. $(\sqrt[3]{9} - 7\sqrt[3]{72} + 6\sqrt[3]{1125}) \cdot 4\sqrt[3]{\frac{1}{9}}$.
156. $(2\sqrt[3]{\frac{2}{3}} - 8\sqrt[3]{\frac{3}{8}} + 3\sqrt[3]{\frac{3}{2}}) \cdot 3\sqrt[3]{\frac{2}{3}}$.
- + 157. $(3\sqrt[5]{\frac{5}{6}} - 5\sqrt[5]{30} - 2\sqrt[5]{\frac{15}{2}}) \cdot 2\sqrt[5]{\frac{3}{2}}$.
157. $(6\sqrt[3]{\frac{9}{4}} - 5\sqrt[3]{36} + 9\sqrt[3]{\frac{16}{81}}) \cdot \frac{4}{3}\sqrt[3]{\frac{4}{9}}$.
- + 158. $(2\sqrt[4]{6} - 3\sqrt[4]{5}) \cdot (\sqrt[4]{3} + 2\sqrt[4]{2})$.
158. $(\sqrt[3]{9} - 2\sqrt[3]{4}) \cdot (4\sqrt[3]{3} + \sqrt[3]{2})$.
- + 159. $(\sqrt[3]{16} - 2\sqrt[3]{2} + 4\sqrt[3]{54}) \cdot (5\sqrt[3]{4} - 3\sqrt[3]{\frac{1}{2}})$.
159. $(\frac{2}{5}\sqrt[3]{25} + \frac{1}{5}\sqrt[3]{200} - \frac{1}{2}\sqrt[3]{75}) \cdot (2\sqrt[3]{5} - 5\sqrt[3]{15})$.
- + 160. $(3\sqrt[3]{\frac{2}{3}} - \sqrt[3]{12} - \sqrt[3]{6}) \cdot (2\sqrt[3]{\frac{2}{3}} - 8\sqrt[3]{\frac{3}{8}} + 3\sqrt[3]{\frac{3}{2}})$.
160. $(5\sqrt[3]{\frac{4}{3}} - 3\sqrt[3]{\frac{3}{8}} + 4\sqrt[3]{\frac{2}{9}}) \cdot (6\sqrt[3]{\frac{9}{4}} - \sqrt[3]{36} - \sqrt[3]{72})$.
- + 161. $\sqrt[3]{a^5b} \cdot \sqrt[3]{a^5b^2}$. 161. $\sqrt[3]{a^2b} \cdot \sqrt[3]{ab^4}$.
- + 162. $a^2 \sqrt[3]{2x} \cdot \frac{1}{a} \sqrt[3]{4x}$. 162. $\frac{1}{a} \sqrt[4]{4x^2} \cdot a^3 \sqrt[4]{8x}$.
- + 163. $2\sqrt[3]{25a^5} \cdot 3\sqrt[3]{15a^4}$. 163. $5\sqrt[3]{12a^3} \cdot 2\sqrt[3]{18a^5}$.
- + 164. $3\sqrt[3]{\frac{5a}{b^2}} \cdot 2\sqrt[3]{\frac{4b^4}{5a^3}}$. 164. $\frac{1}{2}\sqrt[3]{\frac{8a}{3b^2}} \cdot \frac{3}{4}\sqrt[3]{\frac{3b^3}{2a^3}}$.
- + 165. $\frac{x}{a} \sqrt[3]{\frac{a^2}{x}} \cdot \frac{1}{4}a \sqrt[3]{\frac{8a}{x^4}}$. 165. $5\sqrt[3]{\frac{2a^4}{25x^5}} \cdot \sqrt[3]{\frac{4a^5}{5x^2}}$.
- + 166. $\frac{12a^3}{5x^2} \sqrt[4]{\frac{a^2x}{32}} \cdot \frac{10x^3}{3a^2} \sqrt[4]{\frac{4}{a^3x}}$. 166. $\frac{x^2}{a^2} \sqrt[3]{\frac{3a}{x^2}} \cdot \frac{1}{a^2x^3} \sqrt[3]{\frac{x^3}{a^4}}$.
- + 167. $\sqrt[3]{\frac{3a^{-2}b^5}{5a^4b^{-2}}} \cdot \sqrt[3]{\frac{(6a^{-2})^{-2}}{(5b^3)^{-2}}} \cdot \sqrt[3]{-60a^5b^2}$.
167. $\sqrt[3]{\frac{(2a^{-3}b)^{-2}}{(9a^5b^{-4})^{-2}}} \cdot \sqrt[3]{\frac{(3b^{-4})^{-1}}{(4a^{-5})^{-1}}} \cdot \sqrt[3]{72a^4b^3}$.
- + 168. $(\sqrt{a} + \sqrt{ab} - \sqrt{\frac{a}{b}}) \cdot \sqrt{\frac{a}{b}}$.
168. $(\sqrt[3]{a^2b} + \sqrt[3]{\frac{b^2}{a^2}} - \sqrt[3]{ab^3}) \sqrt[3]{\frac{a^2}{b^2}}$.
- + 169. $(\sqrt{a} + \sqrt{\frac{b}{a}}) \cdot (\sqrt{ab} - \sqrt{\frac{a}{b}})$.
169. $(a + \frac{2}{a}\sqrt{ab}) \cdot (a - 2\sqrt{\frac{b}{a}})$.

170. $(\sqrt[3]{\frac{1}{a^2b}} + \sqrt[3]{\frac{1}{ab^2}}) \cdot (\sqrt[3]{a} - \sqrt[3]{b})$.
170. $(\sqrt[3]{\frac{1}{a^2b}} - \sqrt[3]{\frac{1}{ab^2}}) \cdot (\sqrt[3]{\frac{a}{b^2}} - \sqrt[3]{\frac{b}{a^2}})$.
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. $\sqrt[6]{54} \cdot \sqrt[6]{6} \cdot \sqrt[3]{2}$ 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. $(2\sqrt[3]{6} + 3\sqrt[3]{15} - \sqrt[3]{10}) \cdot \sqrt[4]{12}$.
176. $(2\sqrt[3]{10} + 3\sqrt[3]{2} - 4\sqrt[3]{5}) \cdot \sqrt[4]{10}$.
176. $(2\sqrt[3]{2} + 3\sqrt[3]{2} - 4\sqrt[3]{2}) \cdot 3\sqrt[6]{2}$.
177. $(3\sqrt[3]{2} + 4\sqrt[3]{3}) \cdot (\sqrt[3]{2} - 2\sqrt[3]{3})$.
177. $(5\sqrt[3]{3} - 2\sqrt[3]{2}) \cdot (\sqrt[3]{2} - \sqrt[3]{3})$.
178. $(6\sqrt[3]{2} - \sqrt[3]{32}) \cdot (\frac{3}{2}\sqrt[3]{2} - 2\sqrt[6]{\frac{1}{2}})$.
178. $(\sqrt[3]{4} - 2\sqrt[3]{8}) \cdot (2\sqrt[3]{2} - 3\sqrt[4]{\frac{1}{2}})$.
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. $8a^2b\sqrt[3]{3ac^2} \cdot 2ac^2\sqrt[4]{2b^3c}$.
181. $a^3\sqrt[4]{a^5b^3} \cdot b\sqrt[3]{\frac{a^5}{b}} \cdot \sqrt[4]{a^6b^7} \cdot ab\sqrt[3]{a^4b^7}$.
181. $a\sqrt[5]{a^3b^3} \cdot ab^2\sqrt[3]{ab^2} \cdot \sqrt[5]{ab^4} \cdot a\sqrt[3]{\frac{b^4}{a}}$.
182. $(\sqrt[3]{a^2} - 2\sqrt[4]{b^2} - a\sqrt[6]{b^3}) \cdot a^2\sqrt[4]{ab}$.
183. $(\sqrt[5]{a^2} - \sqrt[3]{a^4} + a\sqrt[4]{a^3}) \cdot (-2a\sqrt[3]{a^2})$.
184. $(\sqrt[3]{a} - \sqrt[3]{a^2} + \sqrt[5]{a^4}) \cdot (\sqrt[3]{a} - \sqrt[5]{a^4})$.
185. $\sqrt[3]{28} \cdot \sqrt[3]{7}$ 185. $\sqrt[3]{45} \cdot \sqrt[3]{5}$ 186. $\sqrt[3]{\frac{81}{3}}$ 186. $\sqrt[3]{\frac{256}{4}}$.
187. $\sqrt[3]{\frac{12}{35}} \cdot \sqrt[3]{\frac{7}{5}}$ 187. $\sqrt[3]{\frac{10}{3}} \cdot \sqrt[3]{\frac{3}{5}}$.
188. $\frac{3}{2}\sqrt[3]{96} \cdot 3\sqrt[3]{\frac{3}{4}}$ 188. $2\sqrt[3]{\frac{4}{25}} \cdot \frac{1}{3}\sqrt[3]{\frac{2}{125}}$.
189. $(5\sqrt[3]{4} - 6\sqrt[3]{10} + 15\sqrt[3]{16}) \cdot 3\sqrt[3]{\frac{1}{2}}$.
189. $(3\sqrt[3]{6} + 2\sqrt[3]{18} - 4\sqrt[3]{12}) \cdot 2\sqrt[3]{\frac{2}{3}}$.
190. $\sqrt[3]{5a} \cdot \sqrt[3]{a}$ 190. $\sqrt[3]{3a^2} \cdot \sqrt[3]{a}$ 191. $\sqrt[3]{4a^3} \cdot \sqrt[3]{2a^2}$ 191. $\sqrt[3]{2a} \cdot \sqrt[3]{2a}$.
192. $\sqrt[4]{27a^3} \cdot \sqrt[4]{\frac{a^2}{3}}$ 192. $\sqrt[4]{\frac{3a^2}{2}} \cdot \sqrt[4]{\frac{8}{27a^3}}$.

193. $\sqrt[4]{\frac{8a^5}{3b}} \cdot \sqrt[4]{\frac{6a}{b^3}}$ 193. $\sqrt[4]{\frac{3}{a^3}} \cdot \sqrt[4]{\frac{4b^2}{3a^3}}$.
194. $(ab^2\sqrt[3]{x} - x\sqrt[3]{b}) \cdot \sqrt[3]{bx}$ 194. $(2ab\sqrt[3]{x^2} - x\sqrt[3]{b}) \cdot \sqrt[3]{bx}$.
195. $(\sqrt[4]{a^3x^3} - x\sqrt[4]{a^3} - 4a\sqrt[4]{ax^2}) \cdot \sqrt[4]{ax^3}$.
196. $(2\sqrt[4]{x^3y} - 3\sqrt[4]{\frac{xy^3}{2}} + \sqrt[4]{\frac{1}{x}}) \cdot \frac{1}{xy}\sqrt[4]{x^3y^2}$.
197. $(\sqrt[3]{a^2} - \sqrt[3]{b^2}) \cdot (\sqrt[3]{a} + \sqrt[3]{b})$.
198. $(\sqrt[3]{a^2b} - 2\sqrt[3]{2ab^2} + b\sqrt[3]{4}) \cdot (\sqrt[3]{a} - \sqrt[3]{2b})$.
199. $(\sqrt[4]{8a^3} - b\sqrt[4]{27b^2}) \cdot (\sqrt[4]{2a} - \sqrt[4]{3b^2})$.
200. $(a^2\sqrt[4]{a} + b^2\sqrt[4]{8b}) \cdot (\sqrt[4]{a^3} + \sqrt[4]{2b^3})$.
201. $(x^2\sqrt[3]{x^2} + xy\sqrt[3]{xy} + y^2\sqrt[3]{y^2}) \cdot (x\sqrt[3]{x} + \sqrt[3]{x^2y^2} + y\sqrt[3]{y})$.
202. $\sqrt[3]{9} \cdot \sqrt[3]{3}$ 202. $\sqrt[3]{8} \cdot \sqrt[3]{2}$.
203. $\sqrt[5]{\frac{4}{5}} \cdot 2\sqrt[4]{\frac{1}{400}}$ 203. $\sqrt[3]{\frac{3}{5}} \cdot \frac{1}{3}\sqrt[6]{\frac{3}{8}}$.
204. $(\sqrt[4]{6} - 2\sqrt[3]{3} + \sqrt[3]{6}) \cdot \frac{1}{2}\sqrt[4]{6}$.
204. $(3\sqrt[3]{2} - 12\sqrt[3]{12} + 10\sqrt[3]{2}) \cdot \frac{2}{3}\sqrt[4]{2}$.
205. $\sqrt[4]{a} \cdot \sqrt[3]{a^2}$ 205. $\sqrt[5]{a^3} \cdot \sqrt[3]{a^2}$.
206. $\sqrt[3]{4a^2} \cdot \sqrt[6]{2a^3}$ 206. $\sqrt[10]{2a^4} \cdot \sqrt[5]{2a^2}$.
207. $\sqrt[6]{a^5} \cdot \sqrt[6]{27a^{-9}}$ 207. $\sqrt[4]{\frac{4}{a^3}} \cdot \sqrt[12]{4a^{-3}}$.
208. $10a\sqrt[4]{a} \cdot \sqrt[3]{a^2}$ 208. $3a\sqrt[3]{a} \cdot \sqrt[5]{a^4}$.
209. $6a^2\sqrt[3]{3a^{-1}b} \cdot 2a^3\sqrt[3]{2ab^{-1}}$ 209. $2a^3b\sqrt[3]{a^{-2}b^3} \cdot 6ab^3\sqrt[3]{a^4b^{-1}}$.
210. $5x^2y \cdot \sqrt[3]{25xy^4}$ 210. $2x^2y^3 \cdot \sqrt[4]{8x^3y^2}$.
211. $\frac{24a^5a^2}{d^2} \sqrt[5]{\frac{a^2b^7}{c^2}} \cdot \frac{4a^2}{b} \sqrt[3]{\frac{a^4b^7}{cd^5}}$ 211. $\frac{2a^2b}{c} \sqrt[3]{\frac{a^3b^2}{cd}} \cdot \frac{4ab^2}{c^2} \sqrt[5]{\frac{a^6b^2}{b^3cd^4}}$.
212. $(a^2b + ax^2) \sqrt[3n]{\frac{x}{a^{n-1}c^3}} \cdot ax \sqrt[2n]{\frac{x^4}{a^nc^2}}$.
213. $(x + y) \cdot \frac{1}{3}\sqrt[3]{x^2 - y^2}$ 214. $(x^2 - y^2) \cdot \frac{a}{x} \sqrt[3]{\frac{2a}{(x + y)^2}}$.
215. $(\sqrt[4]{8a^6b^9} - ab\sqrt[6]{8a^4b^5} + ab^2\sqrt[4]{2a^4b}) \cdot \sqrt[4]{2b}$.
216. $(\sqrt[5]{8x^3} - 3\sqrt[3]{3}) \cdot (\sqrt[5]{2x} - \sqrt[3]{3})$.
217. $(2a\sqrt[3]{ax^2} - a\sqrt[6]{ax^5} - ax) \cdot (\sqrt[3]{a^2x} - \sqrt[3]{ax})$.
218. $(x^2\sqrt[4]{27xy^3} + 2xy\sqrt[4]{2xy}) \cdot (\sqrt[4]{3x^3y} + \sqrt[4]{2xy})$.

§ 8. ԱՐԲԱՏՆԵՐԻՆ ԱՍՏԻՃԱՆ ԲԱՐՁՐԱՑՆԵԼՆ ՈՒ ՆՐԱՆՑԻՑ ԱՐԲԱՏ ՀԱՆՆԵԼԸ

Արմատն աստիճան բարձրացնելու համար անհրաժեշտ է աչի աստիճան բարձրացնել լինթարմատային արտահայտութիւնը:

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

Նախորդ կանոնը կարելի չէ արտահայտել այսպես՝ արմատն աստիճան բարձրացնելիս արմատի ցուցիչը մնում է անփոփոխ, իսկ յենթարմատային աստիճանության ցուցիչը բազմապատկվում է աստիճանի ցուցչով: Յեթե արմատի ցուցիչն ու աստիճանի ցուցիչն ընդհանուր արտադրիչ ունեն, կարելի չէ այդ արտադրիչը կրճատել:

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

Բազմանդամ արտահայտություններն աստիճան են բարձրացվում ընդհանուր կանոններով:

$$219. (\sqrt[3]{a^3})^2. \quad 219. (\sqrt[3]{a^4})^3. \quad 220. (\sqrt[3]{a^2})^3. \quad 220. (\sqrt[3]{a^3})^2.$$

$$221. (\sqrt[3]{2x^3})^3. \quad 221. (\sqrt[3]{4x^2})^3.$$

$$222. (-a \sqrt[3]{a^2 b^3})^3. \quad 222. (-a \sqrt[3]{a^3 x})^3.$$

$$223. (a^2 x \sqrt[3]{3a^2})^3. \quad 223. (a x^3 \sqrt[3]{2a x^2})^3.$$

$$224. (-2a \sqrt[6]{\frac{3}{a^4}})^4. \quad 224. (-\frac{3}{a^2} \sqrt[6]{\frac{2}{a^2}})^3.$$

$$225. (\sqrt[3]{(x-y)^2})^3. \quad 225. (\sqrt[3]{(x+y)^3})^3.$$

$$226. (\sqrt[3]{\frac{a^3 b^3}{a^2 b^3}})^3. \quad 226. (\sqrt[3]{\frac{a^3 b^3}{a^2 b^3}})^3.$$

$$227. (a^{-1} b^{-2} \sqrt[3]{4a^2 b^{-2}})^{-3}. \quad 227. (a^2 b^{-1} \sqrt[3]{2a^{-3} b^3})^{-3}.$$

$$228. (\sqrt[3]{(x^2+y^2)^m})^{3n}. \quad 228. (\sqrt[3]{(x^2-y^2)^m})^{3n}.$$

$$229. (\sqrt[3]{3} - \sqrt[3]{2})^3. \quad 229. (\sqrt[3]{5} + 2)^3.$$

$$230. (\frac{1}{2} + 2\sqrt[3]{2})^3. \quad 230. (2\sqrt[3]{3} - \frac{1}{3})^3.$$

$$231. (\sqrt[3]{4} + \sqrt[3]{2})^3. \quad 231. (\sqrt[3]{2} - \sqrt[3]{3})^3.$$

$$232. (\sqrt[3]{3} - 2\sqrt[3]{2})^3. \quad 232. (\sqrt[3]{2} + 3\sqrt[3]{3})^3.$$

$$233. (\sqrt[3]{2} - \sqrt[3]{3} + \sqrt[3]{6})^3. \quad 233. (\sqrt[3]{2} + \sqrt[3]{5} - \sqrt[3]{10})^3.$$

$$234. (3\sqrt[3]{2} - 2\sqrt[3]{5} - \sqrt[3]{10})^3. \quad 234. (5\sqrt[3]{6} + 3\sqrt[3]{2} - 2\sqrt[3]{3})^3.$$

$$235. (\sqrt[3]{3} + \sqrt[3]{5} + \sqrt[3]{3-5})^3. \quad 235. (\sqrt[3]{7} + 2\sqrt[3]{6} + \sqrt[3]{7-2\sqrt[3]{6}})^3.$$

$$236. (\sqrt[3]{11+6\sqrt[3]{2}} - \sqrt[3]{11-6\sqrt[3]{2}})^3. \quad 236. (\sqrt[3]{13+5\sqrt[3]{4,2}} + \sqrt[3]{13-5\sqrt[3]{4,2}})^3.$$

$$237. (\sqrt[3]{11+4\sqrt[3]{7}} - \sqrt[3]{11-4\sqrt[3]{7}})^3. \quad 237. (\sqrt[3]{\sqrt[3]{7}-\sqrt[3]{3}} - \sqrt[3]{\sqrt[3]{7}+\sqrt[3]{3}})^3.$$

$$238. (\frac{b}{4}\sqrt[3]{ab} - \frac{2}{\sqrt[3]{a}})^3. \quad 238. (\frac{a}{2}\sqrt[3]{\frac{a}{b}} - \frac{3}{\sqrt[3]{ab}})^3.$$

$$239. (a\sqrt[3]{a} + a\sqrt[3]{2a})^3. \quad 239. (a\sqrt[3]{b} - 2a\sqrt[3]{2b})^3.$$

Արմատից արմատ հանելու դեպքում հին արմատի ցուցիչը բազմապատկվում է նոր արմատի ցուցիչով, իսկ յենթարմատային արտահայտությունը մնում է անփոփոխ:

Յեթե նոր արմատի ու յենթարմատային արտահայտության ցուցիչներն ընդհանուր արտադրիչ ունեն, կարելի չէ այն կրճատել:

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

Արմատ հանեցեք.

$$240. \sqrt[3]{\sqrt[3]{a^2}}. \quad 240. \sqrt[3]{\sqrt[3]{a^3}}. \quad 241. \sqrt[3]{\sqrt[3]{a^4}}. \quad 241. \sqrt[3]{\sqrt[3]{a^3}}.$$

$$242. \sqrt[3]{\sqrt[3]{125}}. \quad 242. \sqrt[3]{\sqrt[3]{81}}. \quad 243. \sqrt[3]{\sqrt[3]{256a^{10}}}. \quad 243. \sqrt[3]{\sqrt[3]{512a^{18}}}.$$

$$244. \sqrt[3]{a \sqrt[3]{a^3}}. \quad 244. \sqrt[3]{a \sqrt[3]{a}}. \quad 245. \sqrt[3]{a^2 \sqrt[3]{a^4}}. \quad 245. \sqrt[3]{a^3 \sqrt[3]{a^6}}.$$

$$246. \sqrt[3]{\sqrt[3]{a^{10} b^5 c^3}}. \quad 246. \sqrt[3]{\sqrt[3]{a^{10} b^5 c^{15}}}$$

$$247. \sqrt[3]{\sqrt[3]{a^2}}. \sqrt[3]{\sqrt[3]{b}}. \quad 247. \sqrt[3]{\sqrt[3]{a^4}}. \sqrt[3]{\sqrt[3]{a^2}}.$$

$$248. \sqrt[3]{x^3 \sqrt[3]{x^4 x}}. \quad 248. \sqrt[3]{x^2 \sqrt[3]{x \sqrt[3]{x}}}$$

$$249. \sqrt[3]{x \sqrt[3]{\frac{x^2}{y}} \sqrt[3]{\frac{x}{y}}}. \quad 249. \sqrt[3]{\frac{x}{y} \sqrt[3]{\frac{x}{y}} \sqrt[3]{\frac{y^3}{x}}}$$

$$250. \sqrt[3]{2x \sqrt[3]{2x^2 y \cdot 3y \sqrt[3]{3xy^3}}}. \quad 250. \sqrt[3]{2x^2 \sqrt[3]{3xy \cdot 2y \sqrt[3]{2x^3 y}}}$$

$$251. \sqrt[4]{20736}. \quad 252. \sqrt[10]{59049}.$$

$$253. \sqrt[12]{4096}. \quad 254. \sqrt[9]{262144}.$$

§ 9. ՀԱՅՏԱՐԱՐԻ ԻՐՐԱՑԻՈՆԱԼ ՔՅՈՒՆԸ ՎԵՐԱՑՆԵԼԸ

Կոտորակի հայտարարի իրրացիոնալությունը վերացնելու համար անհրաժեշտ է վորոնել այն պարզագույն արտահայտությունը, վորը բազմապատկելով հայտարարի հետ, ստացվում է ռացիոնալ արտահայտություն, և կոտորակի համարիչն ու հայտարարը բազմապատկել այդ գտած արտահայտությունով: Ավելի բարդ դեպքերում իրրացիոնալությունը վերացնում են վոր միանգամից, այլ հետզհետե, հաջորդաբար կոտորակի անդամների մեջ բազմապատկիչ մտցնելով: Որինակ, յեթե կոտորակի հայտարարը $\sqrt{a} \pm \sqrt{b}$ լինի, ապա պետք է համարիչն ու հայտարարը բազմապատկել $\sqrt{a} + \sqrt{b}$ լինի, ապա պետք գումարը բազմապատկել համապատասխան տարբերությամբ, և ընդհանրացնել:

$$255. \frac{a}{\sqrt{a}}. \quad 255. \frac{b^2}{\sqrt{b}}. \quad 256. \frac{m}{\sqrt{m^3}}. \quad 256. \frac{1}{\sqrt{a^3}}.$$

$$257. \frac{a}{\sqrt[3]{a^2}}. \quad 257. \frac{a}{\sqrt[3]{a^2}}. \quad 258. \frac{m+n}{\sqrt{m-n}}. \quad 258. \frac{m-n}{\sqrt{m+n}}.$$

$$259. \frac{4}{\sqrt{2}}. \quad 259. \frac{15}{\sqrt{5}}. \quad 260. \frac{6}{\sqrt[3]{8}}. \quad 260. \frac{6}{\sqrt[3]{12}}.$$

$$261. \frac{\sqrt[3]{49}}{\sqrt[3]{21}}. \quad 261. \frac{\sqrt[3]{36}}{\sqrt[3]{12}}. \quad 262. \frac{a^2-b^2}{\sqrt[3]{a-b}}. \quad 263. \frac{a-b}{\sqrt[3]{a^2-b^2}}.$$

$$264. \frac{\sqrt{a}-\sqrt{b}}{\sqrt{a}+\sqrt{b}}. \quad 264. \frac{\sqrt{a}+\sqrt{b}}{\sqrt{a}-\sqrt{b}}. \quad 265. \frac{a}{1-\sqrt{a}}. \quad 265. \frac{a}{\sqrt{a}+1}.$$

$$\begin{aligned}
 266. & \frac{\sqrt{3}}{2+\sqrt{3}} & \frac{\sqrt{2}}{3-\sqrt{2}} & 267. & \frac{1-a}{\sqrt{1-\sqrt{a}}} & 267. & \frac{1-a}{\sqrt{1+\sqrt{a}}} \\
 268. & \frac{n}{\sqrt{a}-\sqrt{b}} & & 268. & \frac{n}{\sqrt{a}+\sqrt{b}} & & \\
 269. & \frac{12}{3+\sqrt{2}-\sqrt{3}} & & 270. & \frac{2+\sqrt{30}}{\sqrt{5}+\sqrt{6}-\sqrt{7}} & & \\
 271. & \frac{1+3\sqrt{2}-2\sqrt{3}}{\sqrt{2}+\sqrt{3}+\sqrt{6}} & & 272. & \frac{n}{\sqrt{\sqrt{2}+\sqrt{3}}} & & \\
 273. & \frac{\sqrt{a^2-b^2}+\sqrt{a^2+b^2}}{\sqrt{a^2-b^2}-\sqrt{a^2+b^2}} & & 274. & \frac{1}{\sqrt{2}+\sqrt{3}} & 275. & \frac{47}{2\sqrt{3}-\sqrt{3}}
 \end{aligned}$$

§ 10. ԻՐՐԱՅԻՆՈՒՄ ԵՎ ՄԻԱՆԳՈՒՄԻՑ ՈՒ ԲԱԶՄԱՆԳՈՒՄԻՑ ԱՐԿՈՍ ՀԱՆՆԵԼ՝

$a \pm \sqrt{b}$ արտահայտությունից քառակուսի արժանի հանվում միայն այն դեպքում, յերբ $a^2 - b$ տարրերությունը լրիվ քառակուսի չէ: Յեթե $\sqrt{a^2 - b} = n$, ապա՝

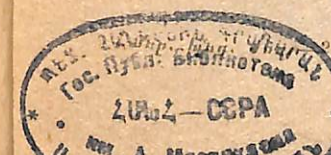
$$\sqrt{a \pm \sqrt{b}} = \sqrt{\frac{a+n}{2}} \pm \sqrt{\frac{a-n}{2}}$$

Յեթե $\sqrt{b}$ արժանի գործակից ունենա, ապա նախորդ բանաձևը վերաբերում է համար անհրաժեշտ է այդ գործակիցը տանել արժանի տակ: Այս բանաձևով լուծեցե՛ք հետևյալ որինակները:

$$\begin{aligned}
 276. & \sqrt{2+\sqrt{3}} & 276. & \sqrt{4-\sqrt{7}} \\
 277. & \sqrt{6+4\sqrt{2}} & 277. & \sqrt{7+2\sqrt{10}} \\
 278. & \sqrt{5-\sqrt{21}} & 278. & \sqrt{8-\sqrt{15}} \\
 279. & \sqrt{7+4\sqrt{3}} & 279. & \sqrt{11+4\sqrt{7}} \\
 280. & \sqrt{4\sqrt{2}+2\sqrt{6}} & 280. & \sqrt{5\sqrt{5}-2\sqrt{30}} \\
 281. & \sqrt{4\sqrt{5}-2\sqrt{15}} & 281. & \sqrt{3\sqrt{7}+2\sqrt{14}} \\
 282. & \sqrt{\sqrt{14}+6\sqrt{5}} & 282. & \sqrt{\sqrt{124}-32\sqrt{15}} \\
 283. & \sqrt{17+6\sqrt{4}-\sqrt{9+4\sqrt{2}}} & & \\
 284. & \sqrt{(a+b)-2\sqrt{ab}} & 285. & \sqrt{2a^2+2\sqrt{a^4-b^2}} \\
 286. & \sqrt{\frac{19}{20}+\sqrt{\frac{3}{5}}} & 287. & \sqrt{0,38+3\sqrt{0,0091}} \\
 288. & \sqrt{3+2a\sqrt{2}+\sqrt{3a-2a\sqrt{2}}} & &
 \end{aligned}$$

§ 11. ԱՐՄԱՏՆԵՐԻ ԲՈԼՈՐ ՏԵՍԱԿԻ ԳՈՐԾՈՂՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՎԵՐԱԲԵՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

$$\begin{aligned}
 289. & \frac{3}{3-\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}{6-\sqrt{7}} + \frac{22}{7+\sqrt{5}} - \frac{1}{\sqrt{7}+\sqrt{5}} & & \\
 291. & \frac{1}{9+4\sqrt{3}} + \frac{1}{7-4\sqrt{3}} & 291. & \frac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{5}+1} + \frac{\sqrt{3}+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{8}{\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} \\
 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}} + 1\right) & & \\
 300. & \frac{a+\sqrt{a^2-x^2}}{a-\sqrt{a^2-x^2}} - \frac{a-\sqrt{a^2-x^2}}{a+\sqrt{a^2-x^2}} & & \\
 301. & \frac{17}{2}\sqrt{4\sqrt{63}} - 10\sqrt{3\sqrt{7}} - 3\sqrt{6\sqrt{28}} & & \\
 302. & \sqrt{x\sqrt{x\sqrt{x}}} - 2\sqrt{x^2\sqrt{x^3}} + 3\sqrt{x^3\sqrt{x^4}} - 4\sqrt{x^4\sqrt{x^5}} & & \\
 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)^0\right]^{-2} \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. & 8a\sqrt{a\sqrt{a\sqrt{a}}} - 2\sqrt{a^2\sqrt{a^3}} + 3\sqrt{a^3\sqrt{a^4}} - 4a^2\sqrt{a\sqrt{a^5}} & &
 \end{aligned}$$



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

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

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

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

$$311. \left(\frac{ax+n^2}{\sqrt{a^2nx-an^3}} - \sqrt{\frac{n}{x}} \cdot \frac{2nx}{\sqrt{ax-n^2}\sqrt{ax}} \right) : \sqrt[4]{\frac{x}{an^3}} - a^{-2}$$

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

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

Վերջից եք հետևյալ արտահայտությունների մասնակի արժեքները.

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

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

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

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

§ 12. ԱՍՏԻՃԱՆՆԵՐ ՈՒ ԱՐՄԱՏՆԵՐԻ ԿՈՏՈՐԱԿԱՅԻՆ ՑՈՒՑԻՉՆԵՐՈՎ.

Կոտորակային ցուցիչ ունեցող քանակությունը ներկայացնում է մի արմատ, Վորի ցուցիչը հավասար է կոտորակի հայտարարին, իսկ լծաբաժնային թիվը նույն քանակությունն է, Վորի ցուցիչը հավասար է կոտորակի համարչին:

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

Կոտորակային ցուցիչ ունեցող արմատը հավասար է մի աստիճանի Վորի ցուցիչն արմատացուցչի հակադարձ մեծությունն է.

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

Կոտորակային ցուցիչներ ունեցող աստիճանների և արմատների հետ գործողությունները կատարվում են այն կանոններով, ինչ կանոններով Վոր նրանք կատարվում են ամբողջ ցուցիչներ ունեցող աստիճանների և արմատների հետ: Վերջնական պատասխանների մեջ պետք է վերացնել կո-

տորակային ցուցիչները, Վորովհետև նրանք մուծվում են միայն հաշիվները պարզեցնելու և ցուցիչի հասկացողությունն ընդհանրացնելու համար:

Հետևյալ որինակների մեջ արմատանշանները փոխարինեցեք կոտորակային ցուցիչներով.

$$318. \sqrt[3]{a^2}$$

$$318. \sqrt[5]{a^2}$$

$$319. \sqrt[4]{a^{-3}}$$

$$319. \sqrt[3]{a^{-2}}$$

$$320. \sqrt[5]{a^{-3}b^4}$$

$$320. \sqrt[4]{a^3b^{-2}}$$

$$321. \sqrt[3]{a^{-5}}$$

$$321. \sqrt[3]{a^{-5}}$$

$$322. \sqrt{a^2+b^2}$$

$$322. \sqrt[3]{a^3-b^3}$$

$$323. \sqrt[3]{\frac{a^3-b^3}{a^{-1}b^2}}$$

$$323. \sqrt[3]{\frac{a^2b^{-3}}{a^2-b^2}}$$

$$324. \sqrt[n]{x^{n+1}}$$

$$325. \sqrt[m+p]{a^{p+q}}$$

$$326. \sqrt[m]{\frac{x^2}{y^n}}$$

$$327. \sqrt[n]{\frac{1}{a^{p^n}}}$$

$$328. \sqrt[3]{a^5b}$$

$$328. \sqrt[n]{x^2y}$$

$$329. \sqrt[3]{a^2+x^2-2ax}$$

$$329. \sqrt[5]{a^2+2ab+b^2}$$

Հետևյալ կոտորակային ցուցիչներով աստիճանները փոխարինեցեք արմատներով.

$$330. a^{\frac{3}{4}}$$

$$330. a^{\frac{2}{5}}$$

$$331. a^{-\frac{3}{4}}$$

$$331. a^{-\frac{3}{7}}$$

$$332. (a+b)^{\frac{2}{3}}$$

$$332. (a-b)^{\frac{5}{3}}$$

$$333. 3a^{\frac{1}{2}}(a-b)^{\frac{3}{5}}$$

$$333. 4a^{-\frac{2}{3}}(a+b)^{-\frac{1}{2}}$$

$$334. (4a)^{-\frac{1}{4}}$$

$$334. a^{\frac{k-1}{k}}$$

$$335. (a+b)^{0.25}$$

$$335. (a-x)^{-1.5}$$

$$336. m^{-\frac{1}{2}}$$

$$336. \left(\frac{1}{x}\right)^{-0.3}$$

$$337. x^{\frac{1}{3}-\frac{1}{6}}$$

$$337. x^{\frac{p}{p-1}}$$

$$338. e^{-\frac{1}{2}}$$

$$338. e^{-\frac{3}{5}}$$

$$339. n^{2.5}$$

$$339. \frac{1}{(a-b)^{-0.5}}$$

Հաշվեցեք.

$$340. 4^{\frac{1}{2}}$$

$$340. 27^{\frac{1}{3}}$$

$$341. 81^{\frac{3}{4}}$$

$$341. 16^{\frac{5}{4}}$$

$$342. 16^{-\frac{5}{4}}$$

$$342. 32^{-\frac{4}{5}}$$

$$343. (-8)^{\frac{2}{3}}$$

$$343. (-27)^{\frac{4}{3}}$$

$$344. \left(\frac{25}{36}\right)^{-\frac{1}{2}}$$

$$344. \left(\frac{27}{8}\right)^{-\frac{1}{3}}$$

$$345. \left(-3\frac{3}{8}\right)^{-\frac{2}{3}}$$

$$345. \left(-1\frac{61}{64}\right)^{-\frac{5}{8}}$$

$$346. (0.64)^{0.5}$$

$$346. (0.027)^{\frac{2}{3}}$$

$$347. 81^{-0.75}$$

$$347. 1024^{-0.5}$$

$$348. 8^{\frac{2}{3}} - 16^{\frac{1}{4}} + 9^{\frac{1}{2}}$$

$$348. 25^{\frac{1}{2}} - 27^{\frac{2}{3}} + 61^{\frac{1}{4}}$$

$$349. 16^{0.5} + \left(\frac{1}{16}\right)^{-0.75} - \left(\frac{1}{2}\right)^{-6}$$

$$349. 9^{-0.5} - 8^{-\frac{1}{5}} + (0.25)^{-\frac{3}{2}}$$

Կատարել նշված դործողությունները.

$$350. a^{\frac{2}{3}}b^{\frac{3}{5}} \cdot a^{\frac{3}{4}}b^{\frac{2}{3}}.$$

$$350. a^{\frac{5}{6}}b^{\frac{2}{3}} \cdot a^{\frac{2}{3}}b^{\frac{2}{3}}.$$

$$351. a^{\frac{7}{12}}b^{\frac{5}{6}} : a^{\frac{2}{3}}b^{\frac{3}{4}}.$$

$$351. a^{\frac{32}{15}}b^{\frac{2}{3}} : a^{\frac{2}{5}}b^{\frac{5}{6}}.$$

$$352. (a^{\frac{3}{2}} - b^{\frac{3}{2}}) : (a^{\frac{1}{2}} - b^{\frac{1}{2}}).$$

$$352. (a^{\frac{2}{3}} + b^{\frac{2}{3}}) : (a^{\frac{1}{3}} + b^{\frac{1}{3}}).$$

$$353. (a^{\frac{1}{2}} + a^{\frac{1}{4}}b^{\frac{1}{4}} + b^{\frac{1}{2}}) : (a^{\frac{1}{2}} - a^{\frac{1}{4}}b^{\frac{1}{4}} + b^{\frac{1}{2}}).$$

$$354. (a^{\frac{3n}{2}} + b^{-\frac{3n}{2}}) : (a^{\frac{n}{2}} + b^{-\frac{n}{2}}).$$

$$355. (a^{\frac{4}{3}} + a^{\frac{2}{3}}b^{\frac{2}{3}} + 16b^{\frac{4}{3}}) : (a^{\frac{2}{3}} + 2a^{\frac{1}{3}}b^{\frac{1}{3}} + 4b^{\frac{2}{3}}).$$

$$356. (a^{\frac{1}{2}} - b^{\frac{1}{2}} - c^{\frac{1}{2}} + 2b^{\frac{1}{4}}c^{\frac{1}{4}}) : (a^{\frac{1}{4}} + b^{\frac{1}{4}} - c^{\frac{1}{4}}).$$

$$357. (a^{\frac{3}{2}} - a^{\frac{1}{6}}b^{\frac{1}{2}} + b^{\frac{3}{2}})^2.$$

$$357. (a^{\frac{2}{3}} + a^{\frac{1}{4}}b^{\frac{1}{2}} - b^{\frac{5}{6}})^3.$$

$$358. (a^{\frac{1}{2}}b^{\frac{2}{3}} - 2a^{\frac{2}{3}}b^{\frac{1}{4}})^3.$$

$$358. (a^{\frac{2}{3}}b^{\frac{1}{2}} - 3a^{\frac{2}{3}}b^{\frac{2}{3}})^3.$$

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

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

$$360. \frac{a-b}{a^{\frac{1}{2}}-b^{\frac{1}{2}}} - \frac{a^{\frac{3}{2}}-b^{\frac{3}{2}}}{a-b}.$$

$$361. \sqrt{a^{\frac{5}{6}}b^{-2} - 6a^{\frac{2}{3}}b^{-\frac{1}{3}} + 9b^{\frac{4}{3}}}.$$

$$362. \sqrt[0.4]{\frac{a^2b^2\sqrt{2ab^2}}{(a^2b^2)^{\frac{1}{5}}}}.$$

$$363. \sqrt[2]{a^{\frac{4}{3}} + a - 2a^{\frac{7}{6}}}.$$

$$364. (a^{\frac{1}{2}} + b^{\frac{1}{4}}) : (\sqrt[3]{\frac{a\sqrt{b}}{b\sqrt{a^3}}} + \sqrt[2]{\frac{\sqrt{a}}{a\sqrt{b^3}}}).$$

§ 13. ԿՅՂԵ (ԿԱՐԾՈՑՑՈՒՆՆԵՐ)

Բացասական քանակությունների դույզ աստիճանի արմատները միանգամայն հատուկ հանրահաշվական քանակություններ են և կոչվում են կեղծ քանակություններ: Ի հակադրություն այս քանակությունների, սովորական քանակությունները կոչվում են իրական: Հանրահաշվի դասընթացներում սովորեցվում է, զոր բացասական քանակության ամեն մի դույզ աստիճանի արմատ կարելի չէ վերածել բացասական քանակության քառակուսի արմատի: Այդ պատճառով եւ վորպես կեղծ քանակության հիմնական ձև, ընդունում ենք վորքե բացասական թվի քառակուսի արմատը:

Կեղծ քանակություններից ամենաարդյւնք $\sqrt{-1}$ -ն է: Ընդունված սնշանակել $\sqrt{-1}=i$: Այդ քանակությունը բարձրացնելով զանազան ան իճան, կատանանք՝

$$(\sqrt{-1})^1=i, (\sqrt{-1})^2=-1, (\sqrt{-1})^3=-i, (\sqrt{-1})^4=1$$

Ցուցչի հետագա անճան դեպքում այդ չորս արժեքները պարբերաբար վրկնվում են: Ընդհանրապես պարզվում է, զոր, i թվի ամեն մի ամբողջ և դրական աստիճանը հավասար է նույն թվի մի աստիճանի, զորի ցուցչը հավասար է տված աստիճանի ցուցչը 4-ի բաժանելուց ստացված մնացորդին:

Որինակ՝

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

Ամեն մի կեղծ քանակություն, զորն ունի $\sqrt{-a}$ տեսքը, կարելի չէ բերել իրական քանակության և i թվի արտադրյալին, այն է՝ $\sqrt{-a}=\sqrt{a} \cdot i$:

Կեղծ քանակության այդպիսի արտահայտությունը կոչվում է կեղծ քանակության նորմալ ձև: Կեղծ քանակություններով դործողություններ կատարելուց առաջ անհրաժեշտ է նախորոք այդ քանակությունները նորմալ ձևի բերել:

$a+bi$ արտահայտությունը, զորի մեջ a և b քանակություններն իրական մեծություններ են, հանրահաշվական քանակության ամենաընդհանուր տեսքն է: Այդ արտահայտությունն իրական է, չեր $b=0$: Այդպիսի քանակությունը կոչվում է կոմպլեքսային կամ պարզապես՝ կոմպլեքս: Յեթե յերկու կոմպլեքս քանակություններ տարբերվում են միայն կեղծ մասի նշանով, կոչվում են համարյալ կոմպլեքս թվեր: $a+bi$ և $a-bi$ համարյալ կոմպլեքս քանակություններ են:

Կոմպլեքս քանակությունների դործողությունների տեսության մեջ հաճախ պատահել է $\sqrt{a^2+b^2}$ թիվը: Այդ թիվը կոչվում է $a+bi$ կոմպլեքս քանակության մոդուլը և սովորաբար նշանակում է M տառով:

Կոմպլեքս քանակություններով դործողությունների կատարելուց առաջ անհրաժեշտ է նախորոք նրա կեղծ մասը բերել նորմալ տեսքի:

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

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

Բազմապատկումը կատարվում է ընդհանուր կանոնով, ընդ վորում հաշվի չէ առնվում միայն, զոր $i^2=-1$:

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

Բաժանումը կատարելիս բաժանելին ու բաժանարարը բազմապատկում են բաժանարարի համարյալ կոմպլեքս քանակությամբ: Դրանից հետո նոր բաժանարարը դառնում է իրական և հավասար է նախկին բաժանարարի մոդուլի քառակուսուն:

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

Քառակուսի և խորանարդ բարձրացնելը կատարվում է ծանոթ բանաձևերով: Այդ բանաձևերը կիրառելիս ոգտակար է նախ միայն նշանակել i

Կեղծ թվի աստիճանները և ապա, արդեն փոխարինել նրանց իրենց պարզագույն արտահայտություններով՝ Այսպիսով՝

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

Քառակուսի արմատ հանվում է համաձայն հետևյալ բանաձևի՝

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

Վերսեղ M-ը լինի արմատային կոմպլեքս քանակության մոդուլն և Ստացված արմատին կարելի չե վերագրել այն նշանները, վոր ունեն նրա իրական կամ կեղծ մասերն այս բանաձևի մեջ, կամ նրանց հակառակ նշանը:

365. $(\sqrt{-1})^6$	366. $(\sqrt{-1})^{11}$	367. $(\sqrt{-1})^7$
368. $(\sqrt{-1})^{56}$	369. i^{10}	370. i^{37}
371. i^{18}	372. i^{100}	373. i^{1000}
373. i^{1001}	374. i^{5000}	

Հետևյալ կեղծ արտահայտությունները պարզեցեք.

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

Կատարեցեք նշված գործողությունները.

385. $\sqrt{-25} + \sqrt{-49} - \sqrt{-64} + \sqrt{-1}$	
385. $\sqrt{-144} - \sqrt{-81} - \sqrt{-1} + \sqrt{-9}$	
386. $3\sqrt{-4} + 5\sqrt{-27} - 3\sqrt{-16} - 5\sqrt{-3}$	
386. $10\sqrt{-25} - 5\sqrt{-8} + \sqrt{-49} - 2\sqrt{-2}$	
387. $3 + 2i + (4 - 3i) - [(8 - 5i) - (5 + 13i)]$	
388. $a + bi - (2a - 3bi) + [(a - 4bi) + (5a - 2bi)]$	
389. $\sqrt{-16} \cdot \sqrt{-9}$	389. $\sqrt{-8} \cdot \sqrt{-2}$
390. $\sqrt{-a} \cdot \sqrt{-b}$	390. $\sqrt{-m} \cdot \sqrt{-n}$
391. $i\sqrt{-x^2}$	391. $-i\sqrt{-y^2}$
392. $\sqrt{a-b} \cdot \sqrt{b-a}$	393. $(2 - 5i)(8 - 3i)$
394. $(5 + 2\sqrt{-7}) \cdot (6 - 5\sqrt{-7})$	395. $(\sqrt{a} - \sqrt{-b}) \cdot (\sqrt{a} + 3\sqrt{-b})$
396. $(3\sqrt{-5} - 2\sqrt{-7}) \cdot (2\sqrt{-7} + 3\sqrt{-5})$	
397. $a : \sqrt{-a}$	397. $ai : \sqrt{-a}$
398. $\sqrt{-ax} : \sqrt{-x}$	
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. $(a + bi)^3$	405. $(a - bi)^3$	406. $(3 - \sqrt{-2})^3$
407. $\left(\frac{1 + \sqrt{-3}}{2}\right)^3$	408. $(3\sqrt{-5} + 2\sqrt{-1})^3$	409. $(2 - 3\sqrt{-2})^3$
410. $\left(\frac{-1 + 2\sqrt{-2}}{3}\right)^3$	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. $\sqrt[3]{-1}$

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. Վերականգնեք հետևյալ կետերը.

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

4. Վեր գծի վրա լին գտնվում այն կետերը, վորոնց կոորդինատները հավասար են թե մեծությունը, և թե նշանով: Ի՞նչ դիրք ունի այդ գիծը: Ի՞նչ մեծության անկյուններ ե կազմում այդ գիծը, կոորդինատային առանցքների հետ:

5. Վեր ուղիղի վրա լին գտնվում այն յերկու կետերը, վորոնց կոորդինատները բացարձակ արժեքով հավասար են, բայց հակառակ նշաններ ունեն: Ի՞նչ մեծության անկյուններ ե կազմում այդ գիծը կոորդինատային առանցքների հետ:

6. Կառուցեք հետևյալ յերկուական կետերը միացնող ուղղագիծ հաս-վածները.

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

7. Կառուցեք յիւանկյունը, յեթե նրա գագաթի կոորդինատներն են՝

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

8. Կառուցեք քառանկյունը, յեթե նրա գագաթների կոորդինատներն են՝

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

9. Կառուցեք հետևյալ ֆունկցիաների գրաֆիկները.

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

10. Կառուցեք հետևյալ ֆունկցիաների գրաֆիկները.

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

11. Կառուցեք $y=2x+5$ ուղիղը և գտեք նրա հատման կետը որդի-նատների առանցքի հետ:

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

$$xy=8 \text{ և } xy=1:$$

16. Կառուցեք հետևյալ գրաֆիկները.

$$xy=-5, xy=-9:$$

17. Կառուցեք դյուրյալները սանտիմետրների վերածելու համար գրաֆիկ. դիտենալով, վոր 1 դյուրյալ $= 2,54$ սմ:

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

19. Գնացքի շարժման միջին արագությունը հավասար ե $35\frac{\text{կմ}}{\text{ժամ}}$: Կազմեցեք գնացքի տարբեր ժամանակամիջոցներում անցած ճանապարհնե-րի աղյուսակը և կառուցեք գրաֆիկ (ց ու չ մ ու ն ը. Կ-ների առանցքի ուղղու-թյան համար վերցրեք մասշտաբի միավոր, վորը հավասար ե X-երի առանց-քի 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 $v=3\frac{\text{սմ}}{\text{վայրկ.}}$

21. Գրաֆիկորեն պատկերեցեք՝

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

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

22. Ֆարադեյի որոնքի համաձայն ելեկտրական հոսանք անցնելու ժա-մանակ կուտակված նյութի Q քանակն ուղիղ համեմատական ե ելեկտրական համարժեքին (α), հոսանքի ուժին (I) և ժամանակին (t): Կառուցեք այդ առնչության գրաֆիկը պղնձի համար ($\alpha=0,328$), յերբ հոսանքի ուժը (I) հաստատուն ե և հավասար ե՝ $I=24$:

23. Փորձերի միջոցով ձայնի արագության ($\frac{v}{\text{վայրկ.}}$) համար ստաց-վել ե հետևյալ աղյուսակը (չոր ոգում, զանազան ջերմաստիճաններում):

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

Կազմեցեք 0-ի և 1-ի առնչության մոտավոր թվային բանաձևը:

24. Ելեկտրաքարչի (электровоз) փորձարկման ժամանակ ստացվել ե հոսանքի ուժի՝ I (ամպեր) և քարշող ուժի՝ P , առնչության հետևյալ աղ-յուսակը:

I ամառ.	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 ուղիղով: Կազմեցեք P-ի և I-ի մոտավոր գծային առնչության բանաձևը (գտնելով անկյունային գործակիցը և գծագրի վրա հասկանալի սկզբնական որդինատը):

25. Համաձայն Ոհմի որենքի՝ $I = \frac{V}{R}$, վորտեղ I-ն հոսանքի ույժն է՝ արտահայտված ամպերներով, V-ն հոսանքի լարվածությունն է՝ արտահայտված վոլտերով, R-ը հաղորդչի դիմադրությունն է: Ընդունելով R-ը հաստատուն, կառուցե՛ք I-ի և V-ի առնչության գրաֆիկը: Ընդունելով V-ն հաստատուն, կառուցե՛ք I-ի և R-ի առնչության գրաֆիկը:

26. Գազը 14°C բարեխառնություն և 5 մթնոլորտ ճնշման տակ, ընդունում է 6 լ ծավալ: Բոյլ-Մարիոտտի որենքի հիման վրա կառուցե՛ք այդ գազի ծավալի փոփոխության գրաֆիկը՝ կախված ճնշման փոփոխությունից:

27. Գրաֆիկորեն լուծեցե՛ք հավասարումների հետևյալ սխեմները.

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

28. Գրաֆիկորեն լուծեցե՛ք հավասարումների հետևյալ սխեմները.

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

29. Գրաֆիկորեն լուծեցե՛ք հավասարումների հետևյալ սխեմները.

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

30. Մի մարդ ուղևորվեց քաղաքից դեպի գյուղ ցերեկվա ժամը 12-ին և քայլում էր հավասարաչափ՝ $3\frac{1}{2}$ արագությամբ: Նույն օրվա ժամը 14-ին քաղաքի նույն ճանապարհով դեպի գյուղ մեկնեց մի ուրիշ մարդ, վորը յուրաքանչյուր ժամում անցնում է $4\frac{1}{2}$ կմ: Յե՛րբ և քաղաքից ի՞նչ հեռավորության վրա յերկրորդ ուղևորը կհասնի առաջինին (լուծել գրաֆիկորեն):

31. d միլիմետր հաստությամբ 1 մ թիթեղի ջարդելու կարի կոպեկներով արտահայտված K ինքնարժեքը մոտավորապես հաշվում են հետևյալ բանաձևերով:

$$K = 1,5 + 0,94d - \text{թիթեղի ճաշակիչի նյութի ժամանակ,}$$

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

Թիթեղի վրա հաստությունից սկսած ջրային գազով լեռացնելը ավելի է ժանկիր:

32. Հեծանվորդը մեկնեց քաղաքից առավոտյան ժամը 9-ին: Նա գնում

էր $12\frac{1}{2}$ արագությամբ. ժամը 10 $\frac{1}{2}$ -ին նույն ճանապարհով մեկնեց ավտոմոբիլը, վորը շարժվում է $48\frac{1}{2}$ արագությամբ: Ավտոմոբիլը մեկնելուց 15 րոպե հետո 15 րոպեյով կանգ առավ, վորից հետո սկսեց շարժվել $30\frac{1}{2}$ արագությամբ: Գրաֆիկորեն վորոշեցե՛ք, թե յե՛րբ և վորտեղ է հասնում ավտոմոբիլը հեծանվորդին (յ-ների առանցքի ուղղության համար մասշտաբի միավոր վերցրե՛ք՝ x-երի առանցքից ուղղության համար վերցրած մասշտաբի միավորի $\frac{1}{10}$ մասի հավասար):

33. Առավոտյան ժամը 6-ին Մոսկվայից Կուրսկ մեկնեց մի ավտոմոբիլ, վորն այդ քաղաքների ամբողջ 530 կմ հեռավորությունն անցնում է առանց կանգառի $50\frac{1}{2}$ արագությամբ: Մյուս ավտոմոբիլը նույն ճանապարհով ուղևորվել էր առավոտյան ժամը 4 $\frac{1}{2}$ -ին և շարժվում էր $65\frac{1}{2}$ արագությամբ: Այդ վերջին ավտոն 162 կմ անցնելուց հետո 8 ժամ 30 րոպե կանգ առավ, վորից հետո շարժվեց $40\frac{1}{2}$ արագությամբ մինչև Արեժ (380 կմ Մոսկվայից), Արեժում ավտոմոբիլը մնաց 1 $\frac{1}{2}$ ժամ, վորից հետո շարժվեց $90\frac{1}{2}$ արագությամբ: Գծագրեցե՛ք յերկու ավտոմոբիլների շարժման գրաֆիկները: Յե՛րբ և վորտեղ հանդիպեցին ավտոմոբիլները, վոր ավտոմոբիլը ավելի շուտ հասավ Կուրսկ և ինչքան ժամանակով: (յ-ների առանցքի ուղղության համար մասշտաբի միավոր վերցրե՛ք՝ x-երի առանցքի ուղղության համար վերցրած մասշտաբի միավորի $\frac{1}{10}$ մասի հավասար):

Գ Լ Ո Ւ Խ X I

ՔԱՌԱԿՈՒՄԻ ՀԱՎԱՍՏԱՐՈՒՄՆԵՐ

§ 1. ՏԱՌԱՅԻՆ ԳՈՐԾԱԿԻՑՆԵՐՈՎ ՔԱՌԱԿՈՒՄԻ ՀԱՎԱՍՏԱՐՈՒՄՆԵՐԻ ԼՈՒԾՈՒՄԸ

Տառային գործակիցներով քառակուսի հավասարումները պարզ ձևի վերածելը և այդ հավասարումները լուծելը կատարվում է այն յեղանակներով, որ քանակներով, վորով գործադրվում են թվային գործակիցներով քառակուսի հավասարումները լուծելիս (տես սույն խնդրադրքի 1-ին մասը):

Լուծեցեք հետևյալ թերի քառակուսի հավասարումները.

1. $ax^2 + bx = 0$.
2. $(x-a)^2 + (x-b)^2 = a^2 + b^2$.
3. $n^2x^2 + mx = m^2x^2 + nx$.
4. $\frac{x+a}{x-a} + \frac{x-a}{x+a} = \frac{a(3x+2a)}{x^2-a^2}$.
5. $x^2 = 9a^2b^2$.
6. $\frac{x-a}{a} = \frac{a}{x-a}$.
7. $\frac{x+a}{x+b} = \frac{a-x}{x-b}$.
8. $1 + 2x + x^2 = n^2 \left(1 + \frac{2x}{n^2} + \frac{x^2}{n^2}\right)$.
9. $\frac{ax}{a+1} = \frac{a+1}{ax}$.
10. $ax^2 - b^2 = a^2 - bx^2$.
11. $\frac{2a+b+x}{x+2a-b} = \frac{x-2a+b}{2a+b-x}$.
1. $\frac{x^2}{a} - \frac{x}{b} = 0$.
3. $n^2x^2 - m^2x = m^2x^2 - n^2x$.
4. $\frac{x+b}{x-a} - \frac{x-b}{x+a} = \frac{4x^2}{x^2-a^2}$.
5. $x^2 - 16a^2c^2 = 0$.
6. $\frac{2x+a}{a} = \frac{a}{2x+a}$.
9. $\frac{ax-6}{a} = \frac{a+6}{ax+3}$.
10. $a^2x^2 + b^2 = a^2 + b^2x^2$.
12. $\frac{x^2+2ax}{x^2-a^2} + \frac{x}{(x+a)^2-ax} = \frac{1}{x-a}$.

Լուծեցեք հետևյալ լրիվ քառակուսի հավասարումները.

13. $x^2 - 4ax + 3a^2 = 0$.
14. $x^2 + 2a^2x - 35a^2 = 0$.
15. $x^2 - 2ax + a^2 - b^2 = 0$.
16. $x^2 + 2bx - a^2 + 8ab - 15b^2 = 0$.
17. $2x^2 - 3ax - 2a^2 = 0$.
18. $6x^2 + 5ax + a^2 = 0$.
9. $3b^2x^2 + 10abx + 3a^2 = 0$.
13. $x^2 + 8ax + 15a^2 = 0$.
14. $x^2 + 6a^2x - 27a^4 = 0$.
15. $x^2 - 2bx - a^2 + b^2 = 0$.
17. $4x^2 - 20ax + 9a^2 = 0$.
18. $8x^2 + 2ax - 3a^2 = 0$.
19. $6b^2x^2 - 5abx - 6a^2 = 0$.

20. $20b^2x^2 - 9abx - 20a^2 = 0$.
21. $(mx+n)(nx-m) = 0$.
22. $ab(x^2+1) - (a^2+b^2)x = 0$.
23. $bx^2 - a = (a-b)x$.
24. $(a^2-b^2)x^2 + ab = (a^2+b^2)x$.
25. $x - \frac{1}{x} = \frac{a}{b} - \frac{b}{a}$.
26. $\frac{a}{a+x} + \frac{a-x}{x} = \frac{11}{10}$.
27. $\frac{x+a}{x-a} - \frac{x+b}{x-b} = 1$.
28. $\frac{a+4b}{x+2b} - \frac{a-4b}{x-2b} = \frac{4b}{a}$.
29. $\frac{1}{a} + \frac{1}{a+x} + \frac{1}{a+2x} = 0$.
30. $\frac{x}{x+a} + \frac{2x}{x-a} = \frac{5a^2}{4(x^2-a^2)}$.
31. $\frac{1}{a+b+x} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{x}$.
32. $\frac{a(x-2)}{b} + \frac{a}{bx} \left(1 - \frac{b^2}{a^2}\right) = \frac{b(x-2)}{a}$.
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. $\frac{(a-x)(a-b) + (x-b)^2}{(a-x)^2 + (2x-a-b)(x-b)} = \frac{49}{15}$.
41. $\frac{a+c(a+x)}{a+c(a-x)} + \frac{a+x}{x} = \frac{a}{a-2cx}$.
42. $\frac{x+a}{x-a} + \frac{x+b}{x-b} + \frac{x+c}{x-c} = 3$.
43. $\frac{x^2+1}{a^n} = x(1+a^{-2n})$.
44. $x^2 + a^n x = a^{2n} x + a^{4n}$.
45. $x^2 \sqrt{a} = a \sqrt{2a} + (a-a \sqrt{2})x$.

§ 2. ՔԱՌԱԿՈՒՄԻ ՀԱՎԱՍՏԱՐՄԱՆ ԱՐԲԱՏՆԵՐԻ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

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

Նույն կերպ կարելի չի ասել, վոր $ax^2 + bx + c = 0$. ընդհանուր ձևի հավասարման արմատներն իրական և տարբեր, յերբ $b^2 > 4ac$, իրական են և հավասար, յերբ $b^2 = 4ac$, և կեղծ են, յերբ $b^2 < 4ac$: Առանց լուծելու՝ վորոշեցեք, թե հետևյալ քառակուսի հավասարումներից վորն ունի իրական և տարբեր արմատներ, վորն իրական և հավասար և վորը՝ կեղծ արմատներ:

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

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

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

Ոգտվելով արմատների այս հատկություններից, կարելի է վերոշեղ իրական արմատների նշանները։

Առանց լուծելու՝ վերոշեղ հետևյալ հավասարումների արմատների նշանները, ինչից այդ արմատներն իրական են։

56. $x^2 - 8x + 15 = 0$.
 57. $x^2 + 4x - 3 = 0$.
 58. $x^2 - 17x - 60 = 0$.
 59. $x^2 - 5x + 130 = 0$.
 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. $x^2 + 7x + 200 = 0$.
 60. $x^2 - 34x + 289 = 0$.
 61. $x^2 - 3x - 340 = 0$.
 62. $3x^2 - 7x + 2 = 0$.
 63. $9x^2 - 24x - 20 = 0$.
 64. $9x^2 + 3x + 1 = 0$.
 65. $26x^2 - 30x - 1 = 0$.

$x^2 + px + q$ ձևի ունեցող քառակուսի չեղանդամը միշտ վերլուծվում է $(x - x_1)(x - x_2)$ արտադրյալին, վերջինի x_1 և x_2 -ը չեղանդամի արմատներն են։

$ax^2 + bx + c$ ձևի ունեցող չեղանդամը վերլուծվում է $a(x - x_1)(x - x_2)$ արտադրյալին, վերջինի x_1 և x_2 -ը չեղանդամի արմատներն են։

66. $x^2 - 7x + 12$
 67. $x^2 + 3x - 108$
68. $6x^2 + 5x - 6$.
 69. $30x^2 + 37x + 10$.
 70. $x^2 - 6x + 11$.
 71. $x^2 + 15x + 44$.
 72. $x^2 - ax - 6a^2$.
 73. $abx^2 - 2ax + a^2 - b^2$.
 74. $x^2 - ax - a\sqrt{b} - b$.
 75. $abx^2 - 2a\sqrt{ab} \cdot x + a^2 - b^2$
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. $x^2 - 10x + 32$.
 72. $x^2 + ax - 2a^2$.
 73. $(a^2 + b^2)x^2 - 2abx + b^2 - a^2$.
 74. $x^2 + \sqrt{bx} - a^2 + a\sqrt{b}$.
 75. $a^2b^2x^2 - 2ab^2\sqrt{b} \cdot x + b^3 - a^3$

Ոգտվելով քառակուսի հավասարման գործակցների և արմատների միջև յեղած առնչությունից, կարելի է կազմել հավասարումը, յեթե տրված են նրա արմատները։ Յեթե տրված հավասարման գործակցները կոտորակային թվեր լինեն, ապա ազատելով հայտարարից, կստանանք ընդհանուր ձևի հավասարում։

Կազմեցեք քառակուսի հավասարումներ, յերբ տված են զրապարմատները։

76. 2 և 3
 78. -5 և 0.
 80. $\frac{1}{2}$ և $-\frac{1}{4}$.
 82. $\sqrt{6}$ և $-\sqrt{3}$.
 83. 4 և $\sqrt{3}$.
 85. $1 \pm \sqrt{-10}$.
- 76 7 և -5.
 78 8 և 0.
 80. $\frac{2}{3}$ և $\frac{1}{3}$.
 82 $\sqrt{2}$ և $-\sqrt{6}$.
 84. $-3 \pm \sqrt{-13}$.
 86. 3a, -2b.
 88. $-\frac{a}{3}$, $\frac{a}{2}$.
 90. $\frac{a}{b}$, $\frac{b}{a}$.
 92. $\frac{b}{1-a}$, $\frac{a}{1-b}$.
 94. $\sqrt{a} \pm \sqrt{-b}$.
77. -4 և 6.
 79. 3 և -3
 81. $-\frac{2}{3}$ և $-\frac{3}{2}$.
 83. $\frac{3}{7}$ և $\frac{7}{3}$.
 85. $\sqrt{2}$ և $-\sqrt{6}$.
 87. 2a - b, a - 2b.
 89. a և b.
 91. $\frac{a-b}{a+b}$, 1.
 93. $a \pm \sqrt{b}$.

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

96. Կազմեցեք մի հավասարում, վերջինի արմատներն m անգամ մեծ լինեն $ax^2 + px + q = 0$ հավասարման արմատներից։

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

98. Կազմեցեք մի հավասարում, վերջինի արմատները լինեն $ax^2 + bx + c = 0$ հավասարման արմատների գումարն ու արտադրյալը։

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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 իրրացիոնալությունը:

§ 3. ՏԱՌԱՅԻՆ ԳՈՐԾԱԿԻՑՆԵՐՈՎ ՊԱՌԱՎՈՒՍԻ ՀԱՎԱՍԲՐՈՒՄՆԵՐ ԿԱԶՄԱԸ

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

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

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

113. Գտեք յերկու այնպիսի 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 ինդիքը լուծում կունենա:

115. a ուղիղ գրամադիսի մի մասը տարեկան բերում է b ա. շահ, իսկ մյուս մասը բերում է c ուղիղ շահ: Գտնի տոկոս շահ է բերում յուրաքանչյուր մասը, յեթե հայտնի յե, վոր յերկրորդ մասի համար մեկ տոկոս ավելի շահ է ստացվում, քան առաջին մասի համար:

116. a յերկարության հատվածը բաժանված է յերկու այնպիսի մասերի, վոր գրանցից մեկը միջին համեմատական է ամբողջ հատվածի և յերկրորդ մասի նկատմամբ: Վորոշեցեք հատվածի մասերի յերկարությունը:

117. a յերկարության ուղղադիծ հատվածը բաժանեցեք յերկու այնպիսի 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 մակերեսը՝ S : Գործեցեք ուղղանկյան կողմերը: Հետազոտեցեք լուծումը և պարզեցեք, թե p և S մեծություններն ինչպիսի փոխհարաբերություն պետք է ունենան, վորպեսզի ուղղանկյունը վերածվի քառակուսու:

119. Հավասարաբութուն յեռանկյան սրունքը հավասար է n -ի, իսկ բարձրությունը՝ h : Ի՞նչ փոքր է m -ով: Գտեք այդ հավասարաբութուն յեռանկյան հիմքն ու բարձրությունը:

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

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

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

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

124. m մոմանոց ելեկտրական լամպը կախված է սեղանի վրա: Յերը 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 մազնիսները դառնում են իրարից d հեռավորության վրա: B մազնիսն n անգամ ուժեղ է A մազնիսից: A մազնիսից ի՞նչ հեռավորության վրա յե դառնում այն կետը, վորը յերկու մազնիսների կողմից ձգվում է հավասար ուժով, յեթե հայտնի յե, վոր մազնիսի ձգողական ուժն ուղիղ համեմատական է նրա կողմից ձգվող մարմնի հեռավորության քառակուսուն:

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

127. Զրնորի մեջ ընկնող քարի ընկնելու ձայնը դիտողն հասնում է անկման սկզբից հաշված n վայրկյան հետո: Գտեք ջրնորի յարբությունը, յեթե ձայնի արագությունը հավասար է $330 \frac{m}{վայրկ}$ և $g = 9,8 \frac{m}{վայրկ}$:

128. a և b չափումներն ունեցող ուղղանկյուն թիթիկից պետք է պատրաստել բաց տուփ այնպես, վոր 1) պատերի մակերեսը հավասար լինի հիմքի մակերեսին, 2) հիմքի մակերեսն ունենա նախորդը տված S մեծությունը: Բացառեցեք արմատների պիտանիությունն ապամանեցրը:

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:

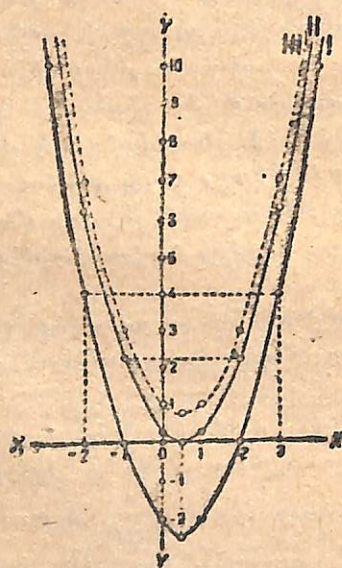
130. Յերկու ավտոմոբիլ միաժամանակ մեկնում են A վայրից B վայրը: Նրանցից մեկը մի ժամում անցնում է m կիլոմետր ավելի քան մյուսը, ուստի և հասնում է B վայրը n ժամ շուտ, քան մյուս ավտոմոբիլը: A և B վայրերի հեռավորությունը p կիլոմետր է: Քանի կիլոմետր է անցնում ամեն մի ավտոն մի ժամում:

131. Յերկու զրանոց հաստոց միաժամանակ բանելով՝ a կիլոգրամ յերկաթը կարող են զլանել T ժամում: Յեթե բանի միայն առջին հաստոցը, ապա նշված քանակությամբ յերկաթը զլանելու համար t ժամ ավելի ժամանակ կպահանջվի, քան միայն յերկրորդ հաստոցը բանելու դեպքում: Ինչքան ժամանակում կզլանի a կիլոգրամ յերկաթն այդ հաստոցներից յուրաքանչյուրն՝ առանձին աշխատելու դեպքում:

§ 4. ՔԱՌԱԿՈՒՄԻ ՖՈՒՆԿՑԻՍԵԻ ԳՐԱԳԻԿԱԿԱՆ ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄՆԵՐ

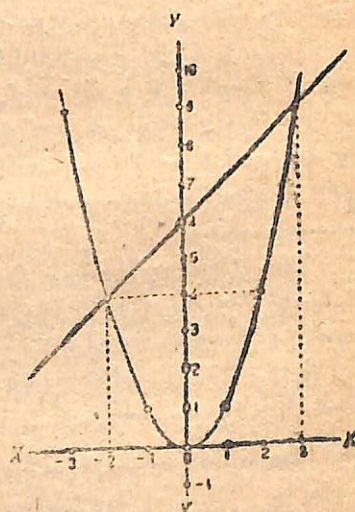
$y = ax^2$ հավասարման գրաֆիկը մի պարաբոլ է, վորը շոշափում է X -երի առանցքը O կետում և համաչափ (սիմետրիկ) դասավորություն ունի Y -ների առանցքի նկատմամբ: Յեթե $a > 0$, ապա $y = ax^2$ պարաբոլը կգտնվի X -երի առանցքի այն կողմում, վոր կողմում որդինատները դրական են: Յեթե $a < 0$, ապա պարաբոլը կգտնվի X -երի առանցքի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

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



Գծ. 1.

$$\begin{aligned} x^2 - x - 6 &= 0 \\ y &= x^2 \\ y &= x + 6 \end{aligned}$$



Գծ. 2.

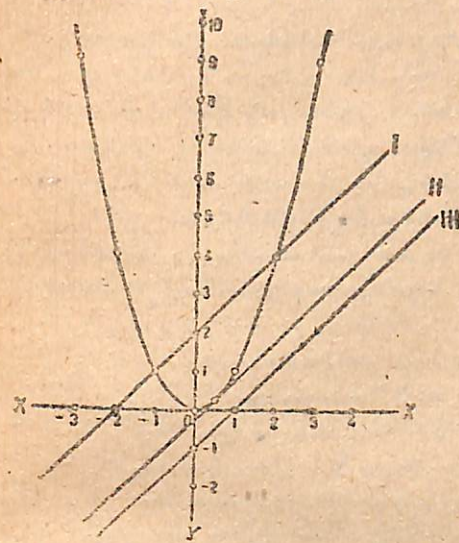
$y = ax^2 + bx + c$ ֆունկցիայի գրաֆիկը մի պարաբոլ է, վորի առանց-

քը զուգահեռ է Y -ների առանցքին և ճյուղերն ուղղված են Y -ների առանցքի դրական ուղղությամբ, յեթե $a > 0$, և բացասական ուղղությամբ, յեթե $a < 0$:

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.

կարելի է քառակուսի հավասարումը գրաֆիկորեն լուծել յերկու չեղանակով:

Առաջին չեղանակ

Կառուցելով $y = ax^2 + bx + c$ պարաբոլը, վորում ենք $ax^2 + bx + c = 0$ հավասարման արմատները, վորոնք հավասար են պարաբոլի և X -երի առանցքի հատման կետերի աբսցիսներին:

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

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

Վերջապես, յեթե պարաբոլը չի հատում X -երի առանցքը, ապա հավա-

սարումը յերկու կեղծ (վորդ) արմատ ունի (գծ. 1):

Յերկրորդ չեղանակ

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

$$\begin{aligned} y &= ax^2; \\ y &= -bx - c \end{aligned}$$

սխեմա:

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

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

Յեթե $y = ax^2$ պարաբոլը $y = -bx - c$ ուղիղ գծի հետ յերկու ընդհանուր կետ ունի, ապա $ax^2 + bx + c = 0$ հավասարումը յերկու տարբեր իրական արմատ կունենա: Յեթե դրանք մեկ ընդհանուր կետ ունեն, ապա $ax^2 + bx + c = 0$ հավասարումը յերկու հավասար իրական արմատ կունենա: Վերջապես, յեթե դրանք ընդհանուր կետ չունեն, ապա քառակուսի հավասարումը յերկու կեղծ արմատ կունենա (գծ. 3):

132. Կառուցե՛ք հետևյալ ֆունկցիաների գրաֆիկները.

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

133. Կառուցե՛ք հետևյալ ֆունկցիաների գրաֆիկները.

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

134. Կառուցե՛ք հետևյալ ֆունկցիաների գրաֆիկները.

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

135. Կառուցե՛ք հետևյալ ֆունկցիաների գրաֆիկները.

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

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

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

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

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

140. Կառուցե՛ք քառակուսու և նրա կողմի առնչությունների գրաֆիկը:

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

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

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

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

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

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

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

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

բանաձևով:

Կառուցե՛ք V-ի և t-ի առնչության գրաֆիկը և վորոշեցե՛ք, թե t-ի վերաբերյալ դեպքում և ստացվում V-ի ամենագույնի արժեքը:

148. Զենիթային հրանոթի արկը հրանոթի փողից ուղղաձիգ թևով վեր՝ 125 մ սկզբնական արագությամբ. նրա անցած ճանապարհը՝ S (մետրերով), չեթե նկատի չունենանք ոգի դիմակալությունը, կարտահայտվի հետևյալ բանաձևով.

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

վորակել t-ն այն ժամանակն է, ժոր անցել է շարժման սկզբից: Կառուցե՛ք S-ի և t-ի փոխկախման (առնչության) գրաֆիկը. վորոշեցե՛ք արկի վերելքի ամենամեծ բարձրությունը և այդ բարձրությունը հասնելու մոմենտը:

Գ Լ ՈՒ Խ XII

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 (Գաուսի թեորեմը):

3-րդ աստիճանի հավասարման ընդհանուր ձևն է՝ $ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$: Յեթե այդ հավասարման չերկու կողմն էլ բաժանենք a-ի, կստանանք վերածված ձևի հավասարում՝ $x^3 + px^2 + qx + r = 0$:

4-րդ աստիճանի հավասարման ընդհանուր ձևն է՝

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

իսկ վերածված ձևի հավասարմանը՝

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

§ 1. ՅԵՐԿԻՐԱՌԱԿՈՒՄԻ (ԲԻԿՎԱԴՐԱՏ) ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄ

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

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

Այս հավասարումը կարելի չէ դիտել վորպես քառակուսի հավասարում, բայց վոր թե x-ի նկատմամբ, այլ x^2 . x^2 -ին կարելի չէ գտնել քառակուսի հավասարման լուծման բանաձևով: Ստացված արդյունքից քառակուսի արմատ հանելով, ստանում ենք x-ը:

Այսպիսով չերկրառականի հավասարման լուծման բանաձևը կլինի՝

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

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

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

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

$$\begin{aligned} 1. x^4 - 5x^2 + 4 &= 0. & 1. x^4 + 12x^2 - 64 &= 0. \\ 2. x^4 + 12x^2 + 32 &= 0. & 2. x^4 + 9x^2 + 20 &= 0. \\ 3. 5x^4 + x^2 - 4 &= 0. & 3. 3x^4 - x^2 - 2 &= 0. \\ 4. 12x^4 + x^2 - 6 &= 0. & 4. 6x^4 - x^2 - 15 &= 0. \\ 5. x^4 - (a-b)x^2 - ab &= 0. & 6. x^2 - \frac{4a^2}{x^2} = 4 - a^2. \\ 7. a^2b^2x^4 - (a^4 - b^4)x^2 + a^2b^2 &= 0. \end{aligned}$$

8. Ինչի՞նչ x հավասար չերկբառակուսի հավասարման արժանեքի դուժարը:

8. Ինչի՞նչ x հավասար չերկբառակուսի հավասարման արժանեքի արտադրյալը:

9. $4x^4 - 17x^2 + 4$ չեռանդամը վերլուծեցե՞ք արտադրիչների:

10. Կազմեցե՞ք այն հավասարումը, զորի արժանեքն են՝ ± 1 և ± 3 :

§ 2. ՅԵՐԿԱՆԴԱՄ ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄ

$x^n + a = 0$ ձևն ունեցող հավասարումը կոչվում է վերածված ձևի չերկանդամ հավասարում: Այսպիսի հավասարումները լուծելու համար նախ ընդունում են $x = \sqrt[n]{a} \cdot z$, զորի հետևանքով տված հավասարումը վերածվում է $z^n - 1 = 0$ և $z^n + 1 = 0$ ափսիս պարզ հավասարումների: Այս վերջին հավասարումները, ընդ միջանի վոչ մեծ արժեքների դեպքում, լուծում են՝ առաջին մասը վերլուծելով արտադրիչների, ապա z -ի ստացված արժեքները բազմապատկելով $\sqrt[n]{a}$ -ով, ստանում ենք x -ի արժեքները:

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

$$\begin{aligned} 11. x^3 &= -1. & 11. x^3 &= 1. & 12. x^3 &= 8. & 12. x^3 &= -8. \\ 13. x^3 - a^3 &= 0. & 13. x^3 + a^3 &= 0. & 14. x^4 - 16 &= 0. & 14. x^4 - 81 &= 0. \\ 15. x^4 + 81 &= 0. & 15. x^4 + 16 &= 0. & 16. x^6 - 64 &= 0. & 16. x^6 - 729 &= 0. \\ 17. 125x^3 + 8 &= 0. & 17. 125x^3 - 27 &= 0. \\ 18. 81x^4 + 4 &= 0. & 18. 16x^4 - 25 &= 0. \\ 19. a^3x^3 - b^3 &= 0. & 19. b^3x^3 - a^3 &= 0. \end{aligned}$$

§ 3. ՅԵՐԿԱՆԴԱՄ 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 չերկանդամ չեղանակ հավասարումների լուծման:

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

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

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

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

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

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

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

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, ՎՈՐՈՆՅ ՁԱՆ ԿՈՂՄԵՐԸ ՎԵՐԼՈՒԾՎՈՒՄ ԵՆ ԱՐՅԱՆԻԶՆԵՐԻ

Յերբեմն հնարավոր է լինում, բարձր աստիճանի հավասարման ձախ մասը վերլուծել գծալին կամ վոչ գծալին արտադրիչների: Այս դեպքում կիրառում են այն կանոնը, ըստ զորի մի շարք արտադրիչների արտադրյալն այն ժամանակի հավասար զերոյի, չերբ այդ արտադրիչներից մեկն ու մեկը հավասար է զերոյի: Այդ արտադրիչներից յուրաքանչյուրը հավասարեցնելով զերոյի, տված հավասարումը վերածում ենք մի շարք հավասարումների, զորոնց լուծումից ստանում ենք սկզբնական հավասարման արժանեքները:

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

42. $\frac{a^3 + ax + x^2}{a^2 - ax + x^2} = \frac{a^2}{x^2}.$

§ 5. ԱՆԴՐԱՆԻՍՈՐ ԿՈՄ ՀԱՄԱՁԱՓ (ՅԻՄԵՐԻԿ) ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄ

Անդրադարձ (կամ համաչափ) հավասարում կոչվում է այն վորեկ աստիճանի հավասարումը, զորի ծալքերից հավասարապես 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 վերլուծելու միջոցով: 5-րդ աստիճանի հավասարումը, ձախ մասն արտադրիչ-

ների վերլուծելով, վերածվում է յերկու հավասարումների, վերանցից մեկը գծալին է, իսկ մյուսը՝ 4-րդ աստիճանի անդրադարձ հավասարում:

Առաջին տեսակի անդրադարձ հավասարման ընդհանուր ձևն է՝

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

Այս հավասարման յերկու կողմն էլ բաժանելով x^2 -ի վրա, կստանանք՝

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

Հավասար գործակից ունեցող անդամները խմբավորելով, կստանանք՝

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

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

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

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

Յերկրորդ տեսակի անդրադարձ հավասարման ընդհանուր ձևն է՝

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

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

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

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

Որինակ.

$$ax^5 + bx^3 + cx^3 + dx^3 + ex^3 + bx + a = 0;$$

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

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

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

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

և վերջապես

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

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

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

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

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

$$44. 2x^4 - 5x^3 + 15x - 2 = 0.$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

56. Վերլուծեցեք արտադրիչների

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

սիմետրիկ բազմանդամը:

56. Վերլուծեցեք արտադրիչների

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

սիմետրիկ բազմանդամը:

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

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

ԻՐՐԱՑԻՈՆԱԼ ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄՆԵՐ

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

Քանի փոքր աստիճան բարձրացնելը կարող է առաջ բերել կողմնակի լուծումներ, ապա, լուծելով հավասարումը, պետք է նրա արմատներն ստուգել՝ տեղադրելով այն հավասարման մեջ, փոքր աստիճան անգամ աստիճան է բարձրացվել: Յեթե պարզվում է, փոքր աստիճանը արմատը չի բավարարում այդ հավասարմանը, ապա այդ նշանակում է, փոքր նա տված հավասարման արմատը չէ. նա պետք է պատկանի լրացուցիչ հավասարումներից մեկին ու մեկին: Լրացուցիչ հավասարումներ ստացվում են այնքան, փոքր անգամ լուծման ժամանակ աստիճան ենք բարձրացնում:

- | | |
|--|---|
| 1. $5 + \sqrt{6-x} = 7.$ | 1. $x + \sqrt{16+x^2} = 8.$ |
| 2. $\sqrt{5+\sqrt{x-4}} = 3.$ | 2. $\sqrt{17-\sqrt{x-8}} = 4.$ |
| 3. $\sqrt{x+1} + \sqrt{2x+3} = 1.$ | 3. $\sqrt{2x-1} + \sqrt{x-1} = 1.$ |
| 4. $\sqrt{3x+4} + \sqrt{x+2} = 8.$ | 4. $\sqrt{x+3} + \sqrt{3x-3} = 10.$ |
| 5. $\sqrt{22-x} - \sqrt{10-x} = 2.$ | 5. $\sqrt{x+20} - \sqrt{x-1} = 3.$ |
| 6. $2\sqrt{x+18} + \sqrt{4x-3} = 15.$ | 6. $\sqrt{x-7} - \sqrt{x+1} = -2.$ |
| 7. $\sqrt{2x+1} + \sqrt{x-3} = 2\sqrt{x}.$ | 7. $\sqrt{x+3} + \sqrt{x+8} = 5\sqrt{x}.$ |
| 8. $\sqrt{3x-3} + \sqrt{5x-19} = \sqrt{3x+4}.$ | |
| 8. $\sqrt{2x+1} + \sqrt{7x-27} = \sqrt{3x+4}.$ | |
| 9. $\sqrt{1+x\sqrt{x^2+12}} = 1+x.$ | 9. $\sqrt{1+x\sqrt{x^2-24}} = x-1.$ |
| 10. $x = -2 + \sqrt{4+x\sqrt{36+x^2}}.$ | 10. $x = 1 - \sqrt{1-x\sqrt{16+x^2}}.$ |
| 11. $\frac{2}{x} + 2 = \sqrt{4 + \frac{1}{x}\sqrt{64 + \frac{144}{x^2}}}.$ | |
| 12. $1 - \frac{1}{x} = \sqrt{1 - \frac{1}{x}\sqrt{4 - \frac{7}{x^2}}}.$ | |

- | | |
|--|--|
| 13. $\frac{5}{x+\sqrt{5+x^2}} - \frac{\sqrt{5}}{x-\sqrt{5+x^2}} = 6.$ | |
| 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. $\frac{1}{a} - \frac{1}{x} = \sqrt{\frac{1}{a^2} - \sqrt{\frac{4}{a^2x^2} - \frac{7}{x^2}}}.$ | |
| 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. $\frac{\sqrt{a-x} + \sqrt{x-b}}{\sqrt{a-x}} = \frac{\sqrt{a-x} - \sqrt{x-b}}{\sqrt{x-b}}.$ | |

ԱՌՍ.ՋԻՆ ԱՍՏԻՃԱՆԻՑ ԲԱՐՁՐ ԱՍՏԻՃԱՆԻ ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄՆԵՐԻ ՍԻՍՏԵՄՆԵՐ

§ 1. ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄՆԵՐԻ ՍԻՍՏԵՄԻ ԼԱԽՈՒՄԸ

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

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

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

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

Յերկու յերկրորդ աստիճանի, այն է՝

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

$$\text{և } A_1x^2 + B_1xy + C_1y^2 + D_1x + E_1y + F = 0$$

Հավասարումները լուծելու համար նախ արտաքուստ ենք անհայտներից մեկի, որինակ՝ y -ի քառակուսին. դրա համար առաջին հավասարումը բազմապատկում ենք C_1 -ով, իսկ յերկրորդը՝ C -ով. ապա՝ առաջինից հանում ենք յերկրորդը: Ստանում ենք մի ոժանդակ հավասարում, վորը կարճ լինելու համար ներկայացնում ենք հետևյալ տեսքով՝

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

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

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

y -ի ստացված արժեքը 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 $y = \frac{ax^2 + dx + f}{bx + e}$ հավասարության մեջ, կստանանք y -ի համապատասխան չորս արժեքները: Այն դեպքում, յերբ հավասարումներից մեկը չի պարունակում անհայտներից մեկի քառակուսուն, հաշվումը հեշտանում է: Լուծեցեք հետևյալ հավասարումների սիստեմները—

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$11. \begin{cases} x - y = a; \\ \frac{8x^2 - (5y-x)y}{(x+y)^2} = 3. \end{cases}$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$25. \begin{cases} x^2 + y^2 + x + y = 68; \\ x^3 - y^3 + x - y = 44. \end{cases}$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Վորոշ դեպքերում հնարավոր է հավասարումների սխառն լուծելիս կիրառել համապատասխան արհեստական յեղանակ, վորն համապատասխանում է հատուկ ձև ունեցող հավասարման: Որինակներով բացատրենք այդ յեղանակներից մի քանիսը:

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

Որինակ 2. Վերցնենք $x + y = 7$ և $x^2 + y^2 = 25$ հավասարումները: Այդ հավասարումներից առաջինը բարձրացնենք քառակուսի աստիճան և ապա դրանից հանենք յերկրորդը, կստանանք՝ $xy = 12$: Գիտենալով տեսակների գումարն ու արտադրյալը, կարող ենք գտնել այդ անհայտներն ախպես, ինչպես ցույց տվինք 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 սխառնը:

Որինակ 4. Դիցուք տված են $x^2 + y^2 = 25$ և $xy = 12$ հավասարումները: Բազմապատկենք յերկրորդ հարասարումը 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 եւ տված հավասարումների արմատներն ստացվում են առաջին աստիճանի հավասարումների հետեւալ սխառններից.

$$x + y = 7, \quad x + y = 7; \quad x + y = -7, \quad x + y = -7,$$

$$x - y = 1, \quad x - y = -1, \quad x - y = 1, \quad x - y = -1:$$

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 էր լուծել մի հասուկ տեղադրումով, վերը կաջատրենք հետևյալ որինակով։

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

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

Այդ յերկու հավասարումներից արտահայտելով x -ը և բազմապատկելով նրա արտահայտությունները, հստանանք՝

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$50. \begin{cases} x^3 + y^3 - xy = 61; \\ x + y - \sqrt{xy} = 7. \end{cases}$$

$$51. x + y = xy = x^2 + y^2.$$

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

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

$$54. \begin{cases} x - y = 3; \\ x^3 - y^3 = 33. \end{cases}$$

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

$$46. \begin{cases} \frac{x^2 - y^2}{xy} = \frac{5}{6}; \\ x^2 + y^2 = 18. \end{cases}$$

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

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

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

$$50. \begin{cases} x^3 + y^3 + xy = 84; \\ x + y - \sqrt{xy} = 6. \end{cases}$$

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

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

$$53. \begin{cases} x - y = 2; \\ x^4 + y^4 = 82. \end{cases}$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$61. \begin{cases} xy = 12; \\ xz = 6; \\ y^2 + z^2 = 20. \end{cases}$$

$$62. \begin{cases} xy = 48; \\ yz = 54; \\ xz = 72. \end{cases}$$

$$63. \begin{cases} xy + yz = 28; \\ xz + yz = 30; \\ xy + xz = 10. \end{cases}$$

$$64. \begin{cases} xy + xz + yz = 27; \\ x - y = 6; \\ y - z = 3. \end{cases}$$

$$65. \begin{cases} x(x+y+z) = 70; \\ y(x+y+z) = 28; \\ z(x+y+z) = 98. \end{cases}$$

$$66. \begin{cases} x + y + z = 20; \\ xyz = 130; \\ x - 2y + z = 5. \end{cases}$$

$$67. \begin{cases} x + y + z = 12; \\ xz + yz = 35; \\ x^2 + y^2 + z^2 = 50. \end{cases}$$

$$61. \begin{cases} xy = 54; \\ yz = 36; \\ x^2 - z^2 = 20. \end{cases}$$

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

$$63. \begin{cases} x^2 + y^2 = 52; \\ y^2 + z^2 = 100; \\ x^2 + z^2 = 80. \end{cases}$$

$$64. \begin{cases} x^2 + y^2 + z^2 = 98; \\ x - y = 5; \\ x + z = 3. \end{cases}$$

$$65. \begin{cases} x(x-y+z) = 12; \\ y(x-y+z) = 9; \\ z(x-y+z) = 6. \end{cases}$$

$$66. \begin{cases} x - y + z = 8; \\ x^2 + y^2 + z^2 = 74; \\ x - y + 3z = 22. \end{cases}$$

$$67. \begin{cases} x - y + z = 3; \\ xz - yz = 2; \\ x^2 - y^2 + z^2 = 26. \end{cases}$$

$$68. \begin{cases} x + y + z = 7; \\ x^2 + y^2 + z^2 = 21; \\ yz = x^2. \end{cases}$$

$$69. \begin{cases} x^2 + y^2 = z^2; \\ x + y + z = 30; \\ xy = 60. \end{cases}$$

$$70. \begin{cases} x^2 + z^2 - y^2 = 1; \\ x + y + z = 3; \\ y^2 = xz. \end{cases}$$

$$71. \begin{cases} x + y + z = 18; \\ x^2 + y^2 + z^2 = 61; \\ 2xz = xy + yz. \end{cases}$$

$$72. \begin{cases} x^2 + y^2 + z = 30; \\ y^2 = 2xz + 21; \\ 2x = z. \end{cases}$$

$$68. \begin{cases} x + y + z = 6; \\ x^2 + y^2 + z^2 = 14; \\ yz = 6. \end{cases}$$

$$69. \begin{cases} y^2 + z^2 = x^2 - 6; \\ x + y + z = 8; \\ xz = 3. \end{cases}$$

$$70. \begin{cases} x^2 + y^2 + z^2 = 35; \\ x - y + z = 3; \\ y^2 = xz + 4. \end{cases}$$

$$71. \begin{cases} x - y + z = 14; \\ x^2 + y^2 + z^2 = 244; \\ 2z(x-y) = xy. \end{cases}$$

$$72. \begin{cases} xy + xz - yz = 14; \\ z^2 = 2xy - 4; \\ 3x = 2z. \end{cases}$$

$$73. \begin{cases} \frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} = 12; \\ \frac{3}{x} + \frac{2}{y} = 18; \\ 3y + 10z = 3. \end{cases}$$

$$74. \begin{cases} \frac{1}{x} + \frac{1}{y} - \frac{1}{z} = 5; \\ \frac{1}{x} + \frac{1}{z} = 6; \\ \frac{3}{y} - \frac{1}{xz} = 1. \end{cases}$$

$$75. \begin{cases} x + y + z = 6; \\ xy + xz + yz = 11; \\ xyz = 6. \end{cases}$$

$$76. \begin{cases} x + y + z = 0; \\ xyz = 30; \\ x^2 + y^2 + z^2 = 38. \end{cases}$$

$$77. \begin{cases} x + u = 5; \\ y + z = 9; \\ y^2 + u = 28; \\ x + z^2 = 18. \end{cases}$$

$$78. \begin{cases} x + u = 10; \\ y - z = 1; \\ yz = 20; \\ y^2 + u^2 = 74. \end{cases}$$

$$73. \begin{cases} \frac{1}{x} - \frac{1}{y} + \frac{1}{z} = 6; \\ \frac{4}{x} - \frac{3}{y} = 7; \\ 8x - 5z = 1. \end{cases}$$

$$74. \begin{cases} \frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} = 13; \\ \frac{1}{y} - \frac{1}{x} = 1; \\ \frac{1}{xy} - \frac{2}{z} = 0. \end{cases}$$

$$75. \begin{cases} x - y + z = 0; \\ xz - xy - yz = -31; \\ xyz = 30. \end{cases}$$

$$76. \begin{cases} x + y + z = 9; \\ xyz = 24; \\ x^2 + y^2 + z^2 = 29. \end{cases}$$

$$77. \begin{cases} u - x = 3; \\ z - y = 5; \\ u + y^2 = 12; \\ z^2 - x = 44. \end{cases}$$

$$78. \begin{cases} u - x = 5; \\ z^2 = 52; \\ xz = 4; \\ y^2 + u^2 = 90. \end{cases}$$

$$79. \begin{cases} xu = yz; \\ x + u = 13; \\ y + z = 11; \\ x^2 + y^2 + z^2 + u^2 = 170. \end{cases}$$

$$80. \begin{cases} x^2 + y^2 + z^2 + u^2 = 252; \\ x + y = 5; \\ z + u = 7; \\ xy = zu. \end{cases}$$

$$81. \begin{cases} \sqrt{x} - \sqrt{y} = a; \\ \sqrt{xy} = b. \end{cases}$$

$$82. \begin{cases} x^2 + xy^2 = a; \\ y^2 + x^2y = b. \end{cases}$$

$$83. \begin{cases} x^2 + y^2 = 5a^2; \\ y^2 + z^2 = 13a^2; \\ z^2 - 8x^2 = a^2. \end{cases}$$

$$84. \begin{cases} \frac{x^2}{a} = \frac{y^2}{b} = \frac{z^2}{c}; \\ bcx^2 + acy^2 + abz^2 = m^2. \end{cases}$$

$$85. \begin{cases} xy = a; \\ xz = b; \\ y^2 + z^2 = n^2. \end{cases}$$

$$86. \begin{cases} x(y+z) = a; \\ y(x+z) = b; \\ z(x+y) = c. \end{cases}$$

$$87. \begin{cases} x^2 - (y-z)^2 = a; \\ y^2 - (x-z)^2 = b; \\ z^2 - (x-y)^2 = c. \end{cases}$$

$$88. \begin{cases} x^2 + y^2 = a; \\ y^2 + z^2 = b; \\ z^2 + x^2 = c. \end{cases}$$

$$89. \begin{cases} x + y = a; \\ x + z = b; \\ x^2 = y^2 + z^2. \end{cases}$$

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

$$79. \begin{cases} xy = zu; \\ x + y = 11; \\ z - u = 2; \\ x^2 + y^2 - z^2 - u^2 = 21. \end{cases}$$

$$80. \begin{cases} x^2 + y^2 - z^2 + u^2 = 107; \\ x + y = 8; \\ z - u = 1; \\ xy = zu. \end{cases}$$

$$81. \begin{cases} \frac{\sqrt{x} + \sqrt{y}}{\sqrt{x} - \sqrt{y}} = \frac{a}{b}; \\ xy = (a^2 - b^2)^2. \end{cases}$$

$$82. \begin{cases} ax^2 + bxy = a; \\ by^2 + axy = b. \end{cases}$$

$$83. \begin{cases} x^2 - y^2 = 4an; \\ y^2 - z^2 = n^2 - 2an; \\ x^2 + z^2 = n^2 + 2an + 2a^2. \end{cases}$$

$$84. \begin{cases} x^2 + y^2 - z^2 = a^2; \\ \frac{x}{m} = \frac{y}{n} = \frac{z}{p}. \end{cases}$$

$$85. \begin{cases} x^2 + y^2 = a; \\ x^2 + z^2 = b; \\ y^2 + z^2 = c. \end{cases}$$

$$86. \begin{cases} x + y = az; \\ x - y = bz; \\ x^2 + y^2 = cz. \end{cases}$$

$$87. \begin{cases} x(y+z) = 4a^2; \\ y(x+z) = 3a^2; \\ z(x+y) = 2a^2. \end{cases}$$

$$88. \begin{cases} (x+y)(x+z) = a^2; \\ (x+y)(y+z) = b^2; \\ (x+z)(y+z) = c^2. \end{cases}$$

$$89. \begin{cases} x + y + z = a; \\ yz = bx; \\ x^2 = y^2 + z^2. \end{cases}$$

$$90. \begin{cases} x + y + z = 2m + n; \\ x^2 + y^2 + z^2 = 2m^2 + 3n^2; \\ (x+y)z = 2mn. \end{cases}$$

§ 2. ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄՆԵՐԻ ՍԻՍՏԵՄ ԿԱԶՄԵԼԸ

91. 209-ը վերլուծեցեք լերկու աջնալիսի արտադրիչների, վորոնց գումարը հավասար լինի 30-ի:

92. 196-ը վերլուծեցեք լերկու աջնալիսի արտադրիչների, վորոնց տարբերությունը հավասար լինի 2-ի:

93. Յերկու թվերի գումարը հավասար է 13-ի, իսկ նրանց քառակուսիների գումարը՝ 89-ի: Գտեք այդ թիվը:

94. Յերկու թվերի քառակուսիների տարբերությունը հավասար է 200-ի: Յեթե այդ թվերից չուրաքանչյուրը փոքրացնենք 1-ով, ապա դրանց քառակուսիների տարբերությունը հավասար կլինի 180-ի: Գտեք այդ թվերը:

95. Յեթե լերկու թվերի արտադրյալին ավելացնենք ավելի թվերից փոքրը, ապա կստացվի 54 թիվ: Յեթե նույն արտադրյալին ավելացնենք մեծ թիվը, կստացվի 56: Գտեք այդ թիվերը:

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

97. Յերկու դրական ամբողջ թվերի արտադրյալը լերեք անգամ մեծ է այդ թվերի գումարից, իսկ նույն թվերի քառակուսիների գումարը հավասար է 166-ի: Գտեք այդ թիվերը:

98. Յերկու թվերի գումարը հավասար է 22-ի, իսկ նույն թվերի խորանարդների գումարը՝ 2926-ի: Գտեք այդ թիվերը:

99. Յերկու թվերի տարբերությունը հավասար է 3-ի, իսկ նույն թվերի խորանարդների տարբերությունը՝ 657-ի: Գտեք այդ թիվերը:

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

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

102. Անընդմիջվող տարբերական համեմատություն կազմող լերեք թվերի գումարը հավասար է 54-ի, իսկ նրանց արտադրյալը՝ 5760-ի: Գտեք այդ թիվերը:

103. Անընդմիջվող տարբերական համեմատություն կազմող լերեք թվերի գումարը հավասար է 12-ի, իսկ նրանց քառակուսիների գումարը՝ 66-ի: Գտեք այդ թիվերը:

104. Յեռանիշ թվի թվանշանների գումարը հավասար է 85-ի: Յեթե վորոնից թվանշանների քառակուսիների գումարը հավասար է 85-ի: Յեթե վորոնից թվից հանենք 198, ապա կստացվի միևնույն թվանշաններով, բայց հակառակ դասավորությամբ արտահայտված թիվ (շրջված): Գտեք այդ թիվը:

105. Անընդմիջվող լերկրաչափական համեմատություն կազմող լերեք

Թվերի գումարը հավասար է 19-ի, իսկ այդ Թվերի քառակուսիների գումարը հավասար է 133-ի: Գտե՛ք այդ Թվերը:

106. Գտե՛ք յեռանիշ Թիվը՝ հետևյալ պայմաններով.—վորոնքի 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. առանձնությունների Թվանշանը մյուս յերկու Թվանշանների միջևի Թվաբանականն է:

107. Գտե՛ք յերկու Թիվ, վորոնց քառակուսիների գումարը՝ ա-ով մեծ լինի նրանց առաջին աստիճանների գումարից, իսկ քառակուսիների տարբերությունը b-ով մեծ լինի առաջին աստիճանների տարբերությունից:

108. Յերկու Թվերի գումարի և նույն Թվերի տարբերություն հարաբերությունը հավասար է p և q Թվերի հարաբերությանը: Այդ նույն Թվերի գումարի և նրանց տարբերության արտադրյալը հավասար է a-ի: Գտե՛ք այդ Թվերը:

109. Ուղղանկյան մակերեսը հավասար է 12 սմ²: Այդ ուղղանկյան յերկու հարևան կողմերի վրա կառուցված քառակուսիների մակերեսների գումարը հավասար է 260 սմ²: Գտե՛ք ուղղանկյան կողմերը:

110. Ուղղանկյան կողմերի հարաբերությունը հավասար է 6-ի: Այդ կողմերի վրա կառուցված քառակուսիների մակերեսների գումարը հավասար է 592 սմ²: Գտե՛ք ուղղանկյան կողմերը:

111. Սեղանի բարձրությունը հավասար է 18 սմ: Այդ սեղանի մակերեսը հավասարամեծ է նրա հիմքերի վրա կառուցված ուղղանկյան մակերեսին: Վերին հիմքի յեռանկյանի և ներքին հիմքի գումարը չորս անգամ մեծ է բարձրությունից: Վորոշե՛ք սեղանի հիմքերը:

112. Ուղղանկյուն յեռանկյան ներքնաձիգը 1 սմ-ով մեծ է եջից: Ներքնաձիգի և այդ եջի գումարը հինգ անգամ մեծ է մյուս եջից: Վորոշե՛ք այդ յեռանկյան կողմերը:

113. Ուղղանկյուն յեռանկյան պարագիծը հավասար է 24 սմ-ի, իսկ մակերեսը՝ 24 սմ²: Վորոշե՛ք յեռանկյան կողմերը:

114. Ուղղանկյուն յեռանկյան պարագիծը հավասար է 30 սմ, իսկ մակերեսը՝ 30 սմ²: Գտե՛ք յեռանկյան կողմերը:

115. Շեղանկյան (ոտմրի) անկյունագծերի գումարը 6 սմ-ով մեծ է նրա պարագիծից: Հաշվե՛ք շեղանկյան կողմի և անկյունագծերի յերկարությունը, յեթե այդ շեղանկյան մակերեսը հավասար է 24 սմ²:

116. Արտաքին շոշափում ունեցող յերկու շրջանների մակերեսների գումարը հավասար է 90 π սմ²: Վորոշե՛ք այդ շրջանների արտագծերի յերկարությունը, յեթե նրանց կենտրոնների հեռավորությունը հավասար է 12 սմ-ի:

117. Վորոշե՛ք ուղղանկյուն յեռանկյան եջերը, յեթե նրա ներքնաձիգը հավասար է a-ի, իսկ մակերեսը s-ի:

118. Ուղղանկյուն յեռանկյան մակերեսը հավասար է s-ի, իսկ պարագիծը 2p-ի: Գտե՛ք այդ յեռանկյան կողմերը:

119. Ուղղանկյուն յեռանկյան պարագիծը հավասար է 2p-ի, իսկ եջերի տարբերությունը՝ d-ի: Գտե՛ք այդ յեռանկյան կողմերը:

120. Շեղանկյան կողմը հավասար է a-ի, իսկ մակերեսը՝ s-ի: Գտե՛ք այդ շեղանկյան անկյունագծերը:

121. Հանգիստ վիճակում գտնվող մարմինն սկսում է շարժվել հավասարաչափ արագացրած շարժումով: 1440 մ տարածություն անցնելուց հետո նա ստանում է $24\frac{1}{4}$ արագություն: Ինչքան ժամանակ և ինչ արագացումով էր շարժվում մարմինը:

122. Յերկու ուղիղ անկյուն կազմող ուժերի համագործը հավասար է 15 կգ-ի: Յեթե այդ ուժերից մեկը փոքրացնենք 4 կգ-ով, իսկ մյուսը մեծացնենք 6 կգ-ով, ապա դրանց համագործը հավասար կլինի 17 կգ-ի: Վորոշե՛ք 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: Վորոշե՛ք այդ գնացքների 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: Վորոշե՛ք յուրաքանչյուր հեծանվորդի արագությունը և այն ճանապարհները, վոր նրանցից յուրաքանչյուրն անցել էր մինչև հանդիպումը:

125. Յերկու մարմին սկսում են հավասարաչափ շարժվել յերկու, ուղիղ անկյունով հատվող, ուղիղ գծերի ուղղությունով՝ դեպի այդ գծերի հատման կետը: Շարժման սկզբում այդ մարմինների հեռավորությունը 169 սմ էր, առաջին արագությունը 1 $\frac{1}{4}$ րոպե, իսկ յերկրորդինը՝ 4 $\frac{1}{4}$ րոպե: Վորոշե՛ք այդ մարմինների հեռավորությունն՝ իրաց ճանապարհների համաման կետից, յեթե հայտնի չե, վոր շարժման սկզբից 2 վայրկյան հետո նրանց հեռավորությունը կլինի 25 սմ:

126. Գուռն ունի յերկու խողովակ: Մեկով ջուրը լցվում է, իսկ մյուսով՝ դուրս թափվում: Յերբ յերկու խողովակները գործում են միասին, ջուրը լցվում է 24 ժամում: Յեթե խողովակների խոտորնակ հատվածների 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 կդատարկի յերկրորդը:

127. 18 մ հեռավորության վրա կառքի առջևի անիվը 10 պտույտ առաջի յե անում, քան հետևի անիվը: Յեթե առջևի անիվը շրջանագիծը մե-

ճացնենք 6 դմ-ով, իսկ հետևի անվի շրջանագիծը փոքրացնենք 6 դմ-ով, ապա նույն հեռավորության վրա առջևի անվի վրա 4 պտույտ ավելի կաներ, քան հետևինը: Գտնել կառքի անիվների շրջանագծերը:

128. 27 մ հեռավորության վրա կառքի հետևի անիվը 5 պտույտ պահաս է անում, քան առջևի անիվը: Յեթե հետևի անիվի շրջանագիծը մեծացնենք 3 դմ-ով, իսկ առջևի անիվինը փոքրացնենք 3 դմ-ով, ապա նույն հեռավորության վրա կառքի հետևի անիվը 9 պտույտ պահաս կաներ, քան առջևի անիվը: Գտնեք կառքի անիվների շրջանագծերը:

129. Մարմինը կշռեցին սխալ կշեռքով, այսինքն անհավասար բազուկներ ունեցող կշեռքով: Կշռաքարերը կշեռքի մի նժարի վրա դնելով, մարմնի կշիռը չեղավ Բ գրամ, իսկ մյուս նժարի վրա դնելու դեպքում՝ Գ գրամ: Գտնեք մարմնի իսկական կշիռը:

130. Յերեք հաջորդաբար միացրած հաղորդիչ ունեն 11 ոհմ դիմադրություն: Զուգահեռ միացման դեպքում նրանց դիմադրությունը հավասար է 1 ոհմի: Վորոշեցեք յուրաքանչյուր հաղորդիչի դիմադրությունը, յեթե դրանցից մեկի դիմադրությունը 1 ոհմով մեծ է մյուս յերեքի դիմադրությունների 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 կիլոգրամը պարունակող խառնուրդի տեսակարար կշիռը հավասար է q -ի:

132. d սանտիմետր հեռավորության վրա գտնվող M և N կետերից միաժամանակ սկսվում են շարժվել յերկու մարմին, վորոնք հանդիպում են այն ժամանակ, յերբ առաջին մարմինն անցած է լինում a սանտիմետր: Վորոշեցեք այդ մարմինների արագությունը, յեթե հայտնի յե, վոր առաջին և յերկրորդ մարմինների արագության տարբերությունն արտահայտող սանտիմետրի թիվը հավասար է շարժման սկզբից մինչ 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 կզուգամիտվեն (сходиться) 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, յեթե 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: Գտնեք MN հեռավորությունը և առաջին մարմնի արագությունը, յեթե հայտնի յե, վոր բոլոր մարմիններն ել հասնում են N կետը ժամանակի միևնույն մոմենտում:

§ 3. 2 ԲԴ ԱՍՏԻՃԱՆԻ ՑԵՐԿԱՆՀԱՅՑ ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄՆԵՐԻ ՍԻՍՏԵՄԻ ԳՐԱԾԻ-ԿԱԿԱՆ ԼՈՒԾՈՒՄԸ

Գծագրելով սխառեմի յուրաքանչյուր հավասարման գրաֆիկը, գտնում ենք այդ գրաֆիկների հատման կետերի կոորդինատները: Այդ կոորդինատների արժեքները հենց կլինեն հավասարումների սխառեմի վորոշելի արժատները:

Գրաֆիկորեն լուծեցեք հավասարումների հետևյալ սխառեմները.

135. $x + y = 5$; 136. $x - y = 2$; 137. $x^2 + y^2 = 25$; 138. $x^2 + y^2 = 41$

$xy = 2$ $xy = 3$ $y = \frac{4}{3}x$ $x - y = 1$.

139. $x^2 + y^2 = 61$; 140. $x + y^2 = 19$;

$xy = 30$. $y + x^2 = 13$.

Գ Լ Ո Ւ Խ XV

ՊՐՈԳՐԵՍԻՍԱՆԵՐ (ԱՌԱՋԱՏՎՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ)

§ 1. ԹՎԱԲԱՆԱԿԱՆ ԿԱՄ ՏԱՐԵՐԱԿԱՆ ՊՐՈԳՐԵՍԻՍ

Թվաբանական կամ տարրերական պրոգրեսիա յե կոչվում թվերի այն շարքը, վորի մեջ յուրաքանչյուր հաջորդ թիվ, սկսած չերկրորդից, ստացվում է նախորդից՝ գումարելով սրա հետ տվյալ շարքի համար միևնույն հաստատուն թիվը, վոր կոչվում է թվաբանական պրոգրեսիայի տարրերութուն: Թվաբանական պրոգրեսիայի տարրերութունը սովորաբար նշանակում են d տառով: Պրոգրեսիայի ամեն մի անդամը կարելի յե ընդունել վորպես առաջին անդամ: Առաջին անդամը սովորաբար նշանակում են a_1 (կամ ուղղակի a), իսկ հաջորդ անդամները՝ $a_2, a_3, a_4, a_5, \dots, a_n$ (կամ u):

Յեթե թվաբանական պրոգրեսիայի d տարրերութունը դրական թիվ է, ապա պրոգրեսիան կոչվում է աճող, իսկ յեթե տարրերութունը բացասական է, պրոգրեսիան կոչվում է նվազող թվաբանական պրոգրեսիա:

Թվաբանական պրոգրեսիայի n անդամների գումարը, սկսած վորպես առաջին անդամ ընդունված a_1 -ից մինչև վորպես վերջին անդամ ընդունված a_n -ը, սովորաբար նշանակում են s_n (կամ ուղղակի s):

Թվաբանական պրոգրեսիայի բանաձևերն են.

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

$$s_n = \frac{a_1 + a_n}{2} \cdot n, \text{ կամ } s = \frac{a + u}{2} \cdot n;$$

Ոգտակար է գիտենալ թվաբանական պրոգրեսիայի անդամների գումարի նաե 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 չերկանիշ թվերի գումարը:

3. Գտեք բոլոր չերկանիշ թվերի գումարը:

4. Գտեք 1-ից մինչև n բոլոր ամբողջ թվերի շարքի գումարը:

4. Գտեք 1-ից մինչև 2n բոլոր ամբողջ թվերի գումարը:

5. Գտեք 1-ից մինչև 100 բնական թվերի գումարը:

5. Գտեք 1-ից 1000 բնական թվերի գումարը:

6. Գտեք մինչև 200-ը ներառյալ բոլոր զույգ թվերի գումարը:

6. Գտեք մինչև 175-ը ներառյալ բոլոր կենտ թվերի գումարը:

7. Գտեք n-րդ կենտ թիվը և առաջին n կենտ թվերի գումարը:

7. Գտեք n-րդ զույգ թիվը և առաջին n զույգ թվերի գումարը:

8. Գտեք a, 2a — b, 3a — b... պրոգրեսիայի առաջին n անդամների գումարը:

8. Գտեք b, 2b — a, 3b — 2a... պրոգրեսիայի առաջին n անդամների գումարը:

9. 3 և 24 թվերի միջև դրեք (միջարկեցեք) 6 միջին թվաբանականներ, այսինքն այնպիսի թվեր, վորոնք տված թվերի հետ կազմեն թվաբանական պրոգրեսիա:

9. 17 և 82 թվերի միջև դրեք 12 միջին թվաբանականներ:

10. 27 և —28 թվերի միջև դրեք 10 միջին թվաբանականներ:

10. 17 և —19 թվերի միջև դրեք 17 միջին թվաբանականներ:

11. $a=7$; $d=4$; $n=13$. Գտեք u և s .

11. $a=2$; $d=2$; $n=40$. Գտեք u և s .

12. $a=56$; $d=-3$; $n=11$. Գտեք u և s .

12. $a=63$; $d=-5$; $n=8$. Գտեք u և s .

13. $u=149$; $d=7$; $n=22$. Գտեք a և s .

13. $u=65$; $d=5$; $n=12$. Գտեք a և s .

14. $n=22$; $d=-2$; $n=40$. 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. $a=3$; $u=63$; $n=16$. 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. $a=10$; $n=11$; $s=1050$. 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 a և n .
 31. Պրոգրեսիայի չորրորդ անդամը հավասար է 25-ի, իսկ տասերորդը — 3-ի: Գտեք առաջին անդամն ու տարբերությունը:
 31. Պրոգրեսիայի հինգերորդ անդամը հավասար է 13-ի, իսկ իններորդը՝ 19-ի: Գտեք առաջին անդամն ու տարբերությունը:
 32. Պրոգրեսիայի չորրորդ անդամը հավասար է 10-ի, իսկ յոթերորդը 19-ի: Գտեք այդ պրոգրեսիայի առաջին տասն անդամների գումարը:
 32. Պրոգրեսիայի հինգերորդ անդամը հավասար է — 8-ի, իսկ տասնուհիններորդը՝ 28-ի: Գտեք այդ պրոգրեսիայի առաջին 15 անդամների գումարը:
 33. Պրոգրեսիայի չորրորդ անդամը հավասար է 9-ի, իսկ իններորդը՝ — 6-ի: Գտնի՛ր անդամ պետք է վերջինք, վերջնական նրանց գումարը հավասար լինի 54-ի:
 33. Պրոգրեսիայի տասերորդ անդամը հավասար է 4-ի, իսկ տասնիններորդը՝ — 32-ի: Գտնի՛ր անդամ պետք է վերջինք, վերջնական նրանց գումարը հավասար լինի 180-ի:
 34. Պրոգրեսիայի չորրորդ և յոթերորդ անդամների գումարը հավասար է 4-ի, իսկ յերկրորդ և տասնուչորսերորդ անդամների գումարը՝ — 8-ի: Գտեք այդ պրոգրեսիան:
 34. Պրոգրեսիայի չորրորդ և տասերորդ անդամների գումարը հավասար է 44-ի, իսկ յերկրորդ և տասնուհիններորդ 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 անդամ մեծ է հաջորդ վեց անդամների գումարից:
 35. Գտեք այն պրոգրեսիայի տարբերությունը, վորի առաջին անդամը հավասար է 4-ի և առաջին հինգ անդամների գումարը 3 անդամ փոքր է հաջորդ հինգ անդամների գումարից:
 36. 1-ից մինչև 21-ը կազմեցե՛ք 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 կազմեցե՛ք 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 յերկրորդ և առաջին անդամների տարբերությունը հավասար է a -ի և այդ նույն անդամների արտադրյալը հավասար է $\frac{a^2}{16}$:
 40. Գտեք $1-3+5-7+\dots$ շարքի 100 անդամների գումարը:
 41. Գտեք պրոգրեսիան, զիտենալով, վոր նրա առաջին յերեք անդամների գումարը հավասար է 15-ի և նույն անդամների արտադրյալը հավասար է 80-ի:
 41. Գտեք պրոգրեսիան, յեթե հայտնի չէ, վոր նրա առաջին յերեք անդամների գումարը հավասար է զերոյի, իսկ արտադրյալը՝ 50-ի:
 42. Գտեք պրոգրեսիան, յեթե հայտնի չէ, վոր նրա յերկրորդ և չորրորդ անդամների գումարը հավասար է 16-ի և առաջին ու հինգերորդ անդամի արտադրյալը հավասար է 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 հավասար է 32-ի:
 43. Բազմանկյան ներքին անկյունների աստիճանների թվերը կազմում են թվաբանական պրոգրեսիա: Այդ պրոգրեսիայի տարբերությունը հավասար է 10° -ի: Այդ բազմանկյան ամենափոքր անկյունը հավասար է 100° -ի: Գտնի՛ր կողմ ունի բազմանկյունը:
 44. Բազմանկյան ներքին անկյունների աստիճանների թվերը կազմում են թվաբանական պրոգրեսիա: Այդ պրոգրեսիայի տարբերությունը հավասար է 5° : Այդ բազմանկյան ամենափոքր անկյունը հավասար է 120° -ի: Գտնի՛ր կողմ ունի բազմանկյունը:
 45. Անող տարածություն մեջ ազատ ընկնող մարմինն առաջին վայր-

վայրկյանում անցավ 4,9 մ, իսկ հաջորդ յուրաքանչյուր վայրկյանում նախորդ վայրկյանից 9,8 մ ավելի: Ի՞նչ ճանապարհ է նա անցնում 21-րդ վայրկյանում և ժամը 21 վայրկյանի ընթացքում:

46. Մարմինը 4410 մ բարձրությունից քանի վայրկյանում կընկնի ցած:

47. Ուղղաձիգ վեր նետած մարմինը յուրաքանչյուր վայրկյանում իր արագությունից կորցնում է 9,8 մ Փանի վայրկյան մարմինը կբարձրանա դեպի վեր, չեթե նա նետված է վայրկյանում 656,6 մ. արագությամբ:

48. Վայրկյանում 784 մ արագությամբ ուղղաձիգ դեպի վեր նետած մարմինը քանի վայրկյան հետո կընկնի գետին:

49. Ի՞նչ արագությամբ էր մարմինը նետված ուղղաձիգ դեպի վեր, չեթե 1,5 ըրպելից հետո չեա է ընկել գետին:

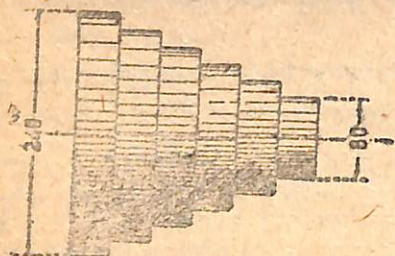
50. Ուղղաձիգ դեպի վեր նետած մարմինն ի՞նչ բարձրության է հասնում և ի՞նչ արագությամբ է նետված, չեթե նա մեկ ըրպել հետո չեա է ընկնում գետին:

51. Անկյան կողմերի մեջև, իրարից հավասար հեռավորություն վրա, տարված է 15 զուգահեռ հատված, վորոնցից յուրաքանչյուր հաջորդը նախորդից 3 սմ-ով մեծ է: Գտե՛ք առաջին և վերջին հատվածների չերկարությունը, չեթե բոլոր հատվածների չերկարությունը գումարը հավասար է 405 սմ-ի:

52. Լեռնային վայրերում ամառը ջերմաստիճանը յուրաքանչյուր 100 մ բարձրության վրա իջնում է $0,7^{\circ}\text{C}$: Ժամի 11-ին սարի վրա ջերմաստիճանը 14,8°: Ի՞նչ բարձրության վրա չե գտնվում լճի ափը, չեթե առ ժամանակ սարի ստորոտում լճի բարեխառնությունը 26°C էր:

53. Փանի վայրկյան հետո քարը կընկնի 44,1 մ խորություն ունեցող ջրհորը (ոգի դիմադրությունը հաշվի չի առնվում):

54. Աստիճանաձև հոլովակը (шкив) կազմված է վեց աստիճաններից: Նրանց տրամագծերը կազմում են թվաբանական պրոգրեսիա: Ամենամեծ տրամագիծը հավասար է 240 սմ, իսկ ամենամիտքը՝ 80 սմ: Գտնել մյուս տրամագծերը (գծ 4):



Գծ. 4.

55. Սարը բարձրացող տուրիստն առաջին օրը բարձրացավ 900 մ, իսկ յուրաքանչյուր հաջորդ օրը՝ նախորդ օրվա անցածից 50 մ պակաս: Փանի օրից նա հասավ սարի գագաթը, չեթե գագաթի բարձրությունը հավասար է 5250 մ:

56. Շոգեքարը մարդատարի կայարանից ժամանեց ապրանքատարի կայարանը, վորոնց հեռավորությունը 3 կմ է: Ընդ վորում առաջին ըրպելում շոգեքարն անցավ 480 մ, իսկ հաջորդ ամեն մի ըրպելում անցնում էր 40 մ պակաս, քան նախորդ ըրպելում անցածը: Փանի ըրպելում կատարեց նա վոր զծանցը (переезд):

57. Կառքն ու ավտոմոբիլը գնում են խճուղով միևնույն ուղղությամբ: Կառքը 84 մ առաջ է ավտոմոբիլից և շարժվում է հավասարաչափ՝ 3 մ/վայրկյան արագությամբ: Ավտոմոբիլն առաջին վայրկյանում անցնում է 8 մ, իսկ հաջորդ յուրաքանչյուր վայրկյանում նախորդից 0,1 մ պակաս: Ի՞նչ ժամանակից հետո ավտոմոբիլը կհավասարվի կառքին:

58. 240 մ հեռավորության վրա գտնվող յերկու վայրերից իրար հանդեպ շարժվում են յերկու ավտոմոբիլ: Առաջին ավտոմոբիլը ուղեվորվեց 3 մ/վայրկյանով շուտ, քան յերկրորդը և շարժվում է հավասարաչափ՝ 10 մ/վայրկյան արագությամբ: Յերկրորդն իր շարժման առաջին վայրկյանում անցնում է

մ, իսկ յուրաքանչյուր հաջորդ վայրկյանում նախորդից 1 մ ավելի: Առաջին ավտոմոբիլի մեկնելուց քանի ըրպել հետո տեղի կունենա նրանց հանդիպումը:

59. Յենթադրում են, վոր յերկրի խորքում յուրաքանչյուր 30,5 մ խորություն վրա ջերմաստիճանը բարձրանում է 1°C : Յեթե յերկրագնդի մակերևույթի վրա ջերմությունը 10°C է, ապա ի՞նչ խորություն մեջ նա կհասնի ջրի յեռման աստիճանին (100°), արձձի հալման աստիճանին (334°), յերկաթի հալման աստիճանին (1200°): Ընդունելով, վոր նշած օրենքը չի փոխվում մինչև յերկրագնդի կենտրոնը, վորոշե՛ք յերկրագնդի կենտրոնի յերմաստիճանը: Յերկրագնդի միջին շառավիղը հավասար է 6370 կմ:

60. Դպրոցական կոոպերատիվը ձեռք բերեց 800 ուլբլու գրենակալ պետույքներ, այն պայմանով, վոր այդ գումարը վճարի մի քանի ամսվա ընթացքում այնպես, վոր առաջին ամիսը մուծի 120 ո., իսկ յուրաքանչյուր հաջորդ ամիսը՝ նախորդից 20 ո. ավելի: Փանի ամսում կոոպերատիվը կվճարի այդ գումարը:

61. Զրհորը գցած քարը ջրի մակերևույթին հասավ 4 վայրկյան հետո: Վորոշե՛ք ջրհորի խորությունը մինչև ջրի մակերևույթը:

62. Ուշալուն դուրս թռչելով կապովի (պարանավոր) ոգաղարիկից, 100 մ առաջ է թռչում նախ քան անկարգելը (парашиот) կրացի: Վերքան ժամանակ է անցնում մինչև անկարգելի բացվելը:

63. Հրաձգային մրցությունների համար նշանակված է մի քանի մրցանակ, վորոնցից ամենամեծը 150 ուլբլի յե, իսկ մյուս յուրաքանչյուր մրցանակի արժեքը նվազում է միևնույն չափով, մինչև ամենամիտքը մրցանակը—30 ո.: Մրցանակների ընդհանուր արժեքը 360 ուլբլի յե: Փանի մրցանակ է նշանակված:

64. Բազմանկյան պարագիծը հավասար է 158 սմ, ընդ վորում նրա կողմերը կազմում են թվաբանական պրոգրեսիա, վորի տարբերությունը հավասար է 3 սմ-ի: Բազմանկյան ամենամեծ կողմը հավասար է 44 սմ: Փանի կողմ ունի բազմանկյունը:

5. Դնացքը մեկնելով կայարանից, հավասարաչափ մեծացնում է իր արագությունը և 26 ըրպել հետո հասնում է իր արագությանը 66 մ/վայրկյան: Կառքն և գնացքի արագացումը մեկ ըրպելում:

2. ՅԵՐԿՐԱՉԱՓԱԿԱՆ ԿԱՄ ԳՐԵՈՐԴԱԿԱՆ ՊՐՈԳՐԵՍՍԻԱ

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, կազմում է աճող յերկրաչափական պրոգրեսիա, իսկ յեթե փոքր է 1-ից — նվազող յերկրաչափական պրոգրեսիա: Յեթե հայտարարը բացասական է, պրոգրեսիան ներկայացնում է թվերի մի շարք, վերի մեջ նշանը մեկընդմեջ փոխվում է:

Յերկրաչափական պրոգրեսիայի բանաձևերն են.

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

$$s_n = \frac{a_n q - a_1}{q - 1}, \text{ կամ } s = \frac{u q - a}{q - 1}, \text{ կամ } s = \frac{a - u q}{1 - q};$$

66. Գտեք 10, 20, 40, ... պրոգրեսիայի 10 անդամների գումարը:

66. Գտեք 5, 15, 45, ... պրոգրեսիայի 8 անդամների գումարը:

67. Գտեք — 4, 16, — 64, ... պրոգրեսիայի 7 անդամների գումարը:

67. Գտեք 3, 6, 12, ... պրոգրեսիայի 10 անդամների գումարը:

68. Գտեք 3, — 1, $\frac{1}{3}$, ... պրոգրեսիայի 8 անդամների գումարը:

68. Գտեք 2, 1, $\frac{1}{2}$, ... պրոգրեսիայի 11 անդամների գումարը:

69. Գտեք $\sqrt{\frac{2}{3}}$, 1, $\sqrt{\frac{3}{2}}$, ... պրոգրեսիայի 5 անդամների գումարը:

69. Գտեք $\sqrt{\frac{5}{6}}$, 1, $\sqrt{\frac{6}{5}}$, ... պրոգրեսիայի 7 անդամների գումարը:

70. Գտեք $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{8}$, ... պրոգրեսիայի n անդամների գումարը:

70. Գտեք $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, ... պրոգրեսիայի n անդամների գումարը:

71. Գտեք $\sqrt{6}$, $3\sqrt{2}$, $3\sqrt{6}$, ... պրոգրեսիայի n անդամների գումարը:

71. Գտեք $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{\sqrt{2}}$, 1, ... պրոգրեսիայի n անդամների գումարը:

72. 47 և 1269 թվերի միջև տեղավորել 2 միջին համեմատական քանակություն:

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

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

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

74. Գտեք պրոգրեսիայի 6 անդամների գումարը, յեթե հայտնի չէ, վոր նրա վորևե անդամն արտահայտվում է $3 \cdot 2^{n-1}$ ձևով, վորտեղ n -ն անդամի կարգն է (համարն է):

74. Գտեք պրոգրեսիայի 5 անդամի գումարը, յեթե հայտնի չէ, վոր նրա վորևե անդամն արտահայտվում է $2 \cdot 5^{n-1}$ ձևով:

75. Գտեք պրոգրեսիայի n անդամի գումարը, յեթե հայտնի չէ, վոր նրա վորևե անդամն արտահայտվում է $(-1)^n a^{n-1} b^{n-n+1}$ ձևով:

75. Գտեք պրոգրեսիայի n անդամի գումարը, յեթե հայտնի չէ, վոր նրա վորևե անդամն արտահայտվում է $(-1)^n a^{n-n+1} b^{n-1}$ 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. $u=78, 125$; $q=5$; $n=8$. Գտեք a և s .

79. $u=\frac{2}{27}$; $q=-\frac{2}{3}$; $n=5$. Գտեք a և s .

79. $u=-243$; $q=-\frac{3}{2}$; $n=6$. Գտեք a և s .

80. $a=3$; $u=12, 288$; $n=5$. Գտեք q և s .

80. $a=8$; $u=10, 368$; $n=5$. Գտեք q և s .

81. $a=81$; $u=-10\frac{2}{3}$; $n=6$. Գտեք q և s .

81. $a=\frac{1}{64}$; $u=-\frac{16}{243}$; $n=6$. Գտեք q և s .

82. $q=2$; $n=7$; $s=635$. Գտեք a և u .

82. $q=-2$; $n=8$; $s=85$. Գտեք a և u .

83. $q=-\frac{1}{2}$; $n=8$; $s=\frac{85}{16}$. Գտեք a և u .

83. $q=\frac{1}{3}$; $n=6$; $s=\frac{364}{9}$. Գտեք a և u .

84. $a=3$; $q=2$; $u=96$. Գտեք n և s .

84. $a=5$; $q=3$; $u=405$. Գտեք 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 .

Հանր. խնդ. ժող.—5.

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: Յերկրորդ 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 չերրորդ անդամների գումարը հավասար է 15-ի, իսկ յերկրորդ և չորրորդ անդամների գումարը՝ 30-ի: Գտեք այդ պրոգրեսիայի առաջին անդամների գումարը:
97. Յերկրաչափական պրոգրեսիայի չերրորդ 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 անդամներ: Գտեք այդ թվերը:
100. Գտեք վեց անդամից կազմված յերկրաչափական պրոգրեսիան, յեթե հայտնի յե, վոր առաջին յերեք անդամի գումարը հավասար է 112-ի, իսկ հաջորդ յերեք անդամի գումարը՝ 14-ի:
100. Գտեք վեց անդամից կազմված պրոգրեսիան, յեթե հայտնի յե, վոր կենտ տեղերում գտնվող անդամների գումարը հավասար է 455-ի, իսկ զույգ տեղերում գտնվող անդամների գումարը՝ 1365:
101. Յերեք, յերկրաչափական պրոգրեսիա կազմող, 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 թվի գումարը հավասար է 15-ի: Յեթե այդ թվերին համապատասխանաբար ավելացնենք 1, 4 և 10,

- ապա կստացվի յերեք թիվ, վորոնք կազմում են յերկրաչափական պրոգրեսիա: Գտեք թվաբանական պրոգրեսիայի անդամները:
102. Յեթե թվաբանական պրոգրեսիա կազմող չորս անհայտ թվից 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՝ 1-ի:
104. Ապացուցեք, վոր ամեն մի յերկրաչափական պրոգրեսիայի ծայրերից հավասար հեռավորություն վրա գտնվող անդամների արտադրյալը հաստատուն մեծություն է և հավասար 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 հայտաբարը՝ $\frac{1}{2}$ -ի:
105. Հաշվեցեք յերկրաչափական պրոգրեսիայի n անդամների արտադրյալը, յեթե նրա առաջին անդամը հավասար է $\sqrt{a}$ -ի, իսկ հայտաբարը՝ $\frac{1}{2}$ -ի:
106. Շրջատաշ մեքենայի (բանկայի) իլի թուղատրեկի 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 աված թվերի հետ կազմում են յերկրաչափական պրոգրեսիա: Գտեք պտույտների այդ թվերը:
107. Հորիզոնական ընդգլրող փոկի ձգվածքն աճում է յերկրաչափական պրոգրեսիայով՝ ընդգլրված անկյունը նույն մեծությունը մեծացնելու դեպքում: 15° և 90° ընդգլրված անկյունների համար ձգվածքը համապատասխանաբար հավասար է 9,56 կգ և 17,41 կգ: Հաշվեցեք ձգվածքը յուրաքանչյուր 15° -ից հետո և վորոշեցեք նվազագույն ձգվածքը, յեթե ընդգլրված անկյունը հավասար 0° -ի:
108. Ուղղանկյուն դուգահեռանիստի յերկարությունը, լայնությունը ու բարձրությունը արտահայտող թվերը կազմում են յերկրաչափական պրոգրեսիա: Այդ դուգահեռանիստի հիմքի մակերեսը հավասար է 108 մ^2 , իսկ լրիվ մակերեսը՝ 888 մ^2 : Վորոշեցեք դուգահեռանիստի չափումները:
109. Ուղղանկյուն դուգահեռանիստի յերկարությունը, լայնությունը ու բարձրությունը արտահայտող թվերը կազմում են յերկրաչափական պրոգրեսիա: Այդ դուգահեռանիստի ծավալը հավասար է 216 մ^3 , իսկ անկյունադիմը՝ $\sqrt{364} \text{ մ}$: Վորոշեցեք դուգահեռանիստի չափումները:

110. Միտքի յուրաքանչյուր շարժման ժամանակ ողհանի զանգի տակ հնում ե նրա մեջ դրանից առաջ՝ չեղած ողի 0,83 մասը: Վորոշեցեք զանգի տակ յեղած ողի ճնշումը միտքի 15 շարժումից հետո, յեթե սկզբնական ճնշումը հավասար եր 760 մմ:

111. Անոթի մեջ կա 50 և 80 տոկոսանոց սպիրտ: Անոթի մեջ քանի՞ լիտր մաքուր սպիրտ կմնա, յեթե այդ անոթից 20 անգամ վերցնենք 1-ական և հեղուկ և յուրաքանչյուր անգամ ավելացնենք 1-ական և ջուր:

112. Անոթի մեջ կար 1250 և 80 տոկոսանոց ալկոհոլ: Դրանից 3 անգամ վերցրին վորոշ քանակությամբ հեղուկ և յուրաքանչյուր անգամ ավելացրին նույն քանակությամբ ջուր: Դրանից հետո անոթի մեջ մնաց 1251 մաքուր ալկոհոլ: Ի՞նչքան հեղուկ վերցրին անոթից յուրաքանչյուր անգամ: Յեթե նվազող յերկրաչափական պրոգրեսիայի անդամների թիվն անվերջ մեծ ե, ապա այդպիսի պրոգրեսիան կոչվում ե անվերջ նվազող յերկրաչափական պրոգրեսիա:

Հանրահաշիվից հայտնի չե, վոր անվերջ նվազող յերկրաչափական պրոգրեսիայի մեջ սահմ. $a_n = 0$, վորի հետևանքով $s_n = \frac{a_1 - a_n q}{1 - q}$ բանաձևից, յերբ $n \rightarrow \infty$

$n \rightarrow \infty$, կստանանք անվերջ նվազող յերկրաչափական պրոգրեսիայի անդամների գումարի սահմանի հետևյալ բանաձևը՝

$$s = \frac{a_1}{1 - q}$$

Վորոշեցեք հետևյալ անվերջ նվազող յերկրաչափական պրոգրեսիաների գումարների սահմանները.

$$113. 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \dots \quad 113. 1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{9} + \frac{1}{27} + \dots$$

$$114. 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{9} - \frac{1}{27} + \dots \quad 114. 1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{4} - \frac{1}{8} + \dots$$

$$115. \sqrt{\frac{3}{2}} + \sqrt{\frac{2}{3}} + \frac{2}{3}\sqrt{\frac{2}{3}} + \dots \quad 115. \sqrt{5} + \sqrt{\frac{5}{2}} + \frac{\sqrt{5}}{2} + \dots$$

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

117. Կազմեցեք մի աջնալիսի անվերջ նվազող յերկրաչափական պրոգրեսիա, վորի յուրաքանչյուր անգամը K անգամ մեծ լինի հաջորդ բոլոր անդամների գումարից:

117. Կազմեցեք մի աջնալիսի անվերջ նվազող յերկրաչափական պրոգրեսիա, վորի յուրաքանչյուր անգամը K անգամ փոքր լինի հաջորդ բոլոր անդամների գումարից:

118. AB ուղղագիծ հատվածը կիսվում ե C կետում, AC հատվածն ել D կետում ե կիսվում, CD-ն՝ E կետում, DE-ն՝ F կետում, EF-ը կիսվում ե Q կետում և այսպես անվերջ: Վորոշեցեք կիսող կետի սահմանային հեռավորությունն A կետից:

118. AB ուղղագիծ հատվածը կիսվում ե C կետում, BC հատվածն ել

D կետում ե կիսվում, CD-ն՝ F կետում և այսպես անվերջ: Վորոշեցեք կիսող կետի սահմանային հեռավորությունն A կետից:

119. a կողմն ունեցող քառակուսուն, նրա կողմերը կիսելու միջոցով, ներգծած ե մի ուրիշ քառակուսի: Այդ քառակուսուն նույն ձևով ներգծած ե մի նոր քառակուսի և այսպես անվերջ: Վորոշեցեք քառակուսիների կողմերի գումարի և մակերեսների գումարի սահմանները:

119. a կողմ ունեցող կանոնավոր յեռանկյան կողմերը կիսելու միջոցով, ներգծած ե մի այլ կանոնավոր յեռանկյուն: Այդ յեռանկյան նույն ձևով ներգծած ե նոր յեռանկյուն և այսպես անվերջ: Վորոշեցեք այն սահմանները, վորոնց ձգտում են բոլոր յեռանկյունների կողմերի գումարն ու մակերեսները գումարը:

120. Տված ե a կողմ ունեցող կանոնավոր յեռանկյուն: Այդ յեռանկյան յերեք բարձրություններից կառուցվում ե նոր կանոնավոր յեռանկյուն: Այս վերջին յեռանկյան բարձրություններից կառուցվում ե երի մի կանոնավոր յեռանկյուն և այլն: Վորոշեցեք այն հանրահաշիվական գումարների սահմանները, վորոնցից մեկի մեջ յեռանկյունների պարագծերը, իսկ մյուսի մեջ մակերեսները հաջորդաբար հանդիսանում են գումարելի և հանելի:

120. Քառակուսու կողմը հավասար ե a-ի: Այդ քառակուսու կողմն ընդունված ե նոր քառակուսու անկյունագիծ: Յերկրորդ քառակուսու կողմն ընդունված ե վորպես յերրորդ քառակուսու անկյունագիծ և այլն: Վորոշեցեք այն հանրահաշիվական գումարների սահմանները, վորոնցից մեկի մեջ քառակուսիների պարագծերը, իսկ մյուսի մեջ մակերեսները հաջորդաբար հանդիսանում են գումարելի և հանելի:

121. Շրջանի շառավիղը հավասար ե R-ի: Այդ շրջանին ներգծած ե քառակուսի, քառակուսուն—նոր շրջան, շրջանին՝ նոր քառակուսի և այսպես անվերջ: Վորոշեցեք բոլոր շրջանների մակերեսների գումարի և բոլոր քառակուսիների մակերեսների գումարի սահմանային արժեքները:

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

122. 45° անկյան կողմի վրա, գագաթից a հեռավորության վրա, վերցված ե մի կետ: Այդ կետից իջեցված ե ուղղահայաց մյուս կողմի վրա: Այդ ուղղահայացի հիմքից իջեցված ե նոր ուղղահայաց՝ առաջին կողմի վրա և այսպես անվերջ: Գտեք այդ ուղղահայացների յերկարությունների գումարի սահմանը:

122. 60° անկյան կողմի վրա, գագաթից a հեռավորության վրա վերցված ե մի կետ: Այդ կետից իջեցված ե ուղղահայաց՝ յեռանկյան մյուս կողմի վրա: Ուղղահայացի հիմքից իջեցված ե նոր ուղղահայաց՝ անկյան առաջին կողմի վրա և այսպես անվերջ: Գտեք ուղղահայացների յերկարությունների գումարի սահմանը:

Գ Լ ՈՒՆ XVI

ԼՈԳԱՐԻԹՄՆԵՐ

§ 1. ԼՈԳԱՐԻԹՄՆԵՐԻ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

N թվի լոգարիթմ, յերբ հիմքը a չէ, կոչվում է աստիճանի ա յն ցուցիչը, վերով աստիճանն պետք է բարձրացնել a-ն՝ N թիվն աստիճանում համար:

Այդ առնչությունը նշանակվում է այսպես՝

$$x = \lg_a N:$$

Յեղևելով լոգարիթմի սահմանումից՝ լուծեցեք հետևյալ խնդիրները.

1. Վեր թվի լոգարիթմն է հավասար 3-ի, յեթե հիմքը հավասար է 2-ի:

1. Վեր թվի լոգարիթմն է հավասար 2-ի, յեթե հիմքը 3 է:

2. Վեր թվի լոգարիթմն է հավասար $\frac{1}{3}$ -ի, յեթե հիմքը 8 է:

3. Ինչի՞ հե հավասար լոգարիթմի հիմքը, յեթե 32-ի լոգարիթմը հավասար է 5-ի:

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

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

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

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

5. Ինչի՞ չէ հավասար 27 թվի լոգարիթմը, յեթե հիմքը հավասար է 3-ի:

6. Ինչի՞ չէ հավասար 3 թվի լոգարիթմը, յեթե հիմքը հավասար է 81-ի:

6. Ինչի՞ չէ հավասար 7 թվի լոգարիթմը, յեթե հիմքը հավասար է 49-ի:

7. Ի՞նչ թիվ պետք է հիմք վերցնել, վերպեսզի $\lg 16$ -ը հավասար լինի 2-ի:

7. Ի՞նչ թիվ պետք է հիմք վերցնել, վերպեսզի $\lg 81$ -ը հավասար լինի 2-ը:

8. $\lg_4 x = 3$. գտեք x-ը:

8. $\lg_5 x = 3$. գտեք x-ը:

9. Վեր թվի լոգարիթմն է հավասար 2-ի, յեթե հիմքը հաստատ է 5-ի:

9. Վեր թվի լոգարիթմն է հավասար -3-ի, յեթե հիմքը հավասար է 3-ի:

10. Գտեք $\frac{1}{8}$ -ի լոգարիթմը, յերբ հիմքը 2 է:

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

11. Գտեք 1024 թվի լոգարիթմը, ընդունելով վերպես հիմք 2, 4 և 32 թվերը:

11. Գտեք 729 թվի լոգարիթմը՝ ընդունելով վերպես հիմք 3, 9 և 27 թվերը:

12. Գտեք 81-ի լոգարիթմը՝ ընդունելով վերպես հիմք $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{9}$, $\frac{1}{81}$ թվերը:

12. Գտեք 256-ի լոգարիթմը՝ ընդունելով վերպես հիմք $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ և $\frac{1}{16}$ թվերը:

13. Վեր թվի լոգարիթմն է հավասար -3-ի, յեթե հիմքը 8 է:

13. Վեր թվի լոգարիթմն է հավասար -4-ի, յեթե հիմքը 6 է:

14. Ի՞նչ թիվ պետք է հիմք վերցնել, վերպեսզի $\frac{1}{243}$ -ի լոգարիթմը հավասար լինի -5-ի:

14. Ի՞նչ թիվ պետք է հիմք ընտրել, վերպեսզի $\frac{1}{64}$ -ի լոգարիթմը հավասար լինի -8-ի:

15. Գտեք $\frac{1}{64}$ կոտորակի լոգարիթմը՝ ընդունելով վերպես հիմք 2, 4 և 8 թվերը:

15. Գտեք $\frac{1}{729}$ կոտորակի լոգարիթմը՝ ընդունելով վերպես հիմք 3, 9 և 27 թվերը:

16. Գտեք $\frac{1}{729}$ կոտորակի լոգարիթմը՝ ընդունելով վերպես հիմք $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{9}$ և $\frac{1}{27}$ թվերը:

16. Գտեք $\frac{1}{512}$ կոտորակի լոգարիթմը՝ վերպես հիմք ընդունելով $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ և $\frac{1}{8}$ թվերը:

17. Լոգարիթմի հիմքը հավասար է $\frac{3}{4}$ -ի: Գտեք այն թվերը, վերոնց լոգարիթմներն են՝ 0, 1, -1, 2, -2, 3, -3:

17. Լոգարիթմի հիմքը հավասար է $1\frac{1}{2}$ -ի: Գտեք այն թվերը, վերոնց լոգարիթմներն են՝ 0, 1, -1, 3, -3, 4, -4:

18. Լոգարիթմի հիմքը հավասար է $2\frac{1}{2}$ -ի: Գտեք $\frac{2}{5}$, $6\frac{1}{4}$, $1\frac{8}{125}$ թվերի լոգարիթմները:

18. Լոգարիթմի հիմքը հավասար է $\frac{3}{5}$ -ի: Գտեք $\frac{5}{3}$, $2\frac{7}{9}$, $1\frac{27}{125}$ թվերի լոգարիթմները:

19. Ի՞նչ թիվ պետք է հիմք ընտրել, վերպեսզի 125-ի լոգարիթմը հավասար լինի՝ 3, 1, -3, -1:

19. Ի՞նչ թիվ պետք է հիմք ընտրել, վերպեսզի 343-ի լոգարիթմը հավասար լինի՝ 3, -3, 1, -1:

20. Լոգարիթմների հիմքը հավասար է 0,5-ի: Ինչից լին հավասար 1, 4, 2, $\frac{1}{4}$, 8 և $\frac{1}{8}$ թվերի լոգարիթմները:

20. Լոգարիթմների հիմքը հավասար է 0,2-ի: Գտե՛ք 1, 25, 5, 0,04, 125, 0,008 թվերի լոգարիթմները:

21. Վճր թվի լոգարիթմն է հավասար $\frac{3}{4}$ -ի, իսկ հիմքը 3 է:

21. Վճր թվի լոգարիթմն է $\frac{2}{3}$ -ը, իսկ հիմքը հավասար է 2-ի:

22. Լոգարիթմների հիմքը 2 լին Վճր ամբողջ թվերի միջև են գտնվում 3, 5, 10, 25, 100 և 500 թվերի լոգարիթմները:

22. Լոգարիթմների հիմքը հավասար է 10-ի: Վճր ամբողջ թվերի միջև են գտնվում 5, 12, 862, 1613 և 11111 թվերի լոգարիթմները:

23. Լոգարիթմների հիմքը հավասար է 10-ի: Գտե՛ք, թե Վճր ամբողջ բացասական 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: Գտե՛ք, թե Վճր ամբողջ բացասական թվերի միջև են գտնվում 597 թվերի լոգարիթմը:

24. Ինչքան պետք է հիմք վերցնել, վերցնողի 5 թվի լոգարիթմը լինի 2:

24. Վճր հիմքով 3 թվի լոգարիթմը կլինի 2:

25. Գտե՛ք այն թիվը, վորի լոգարիթմը հավասար է $-\frac{3}{4}$ -ի, իսկ հիմքը 8 է:

25. Գտե՛ք այն թիվը, վորի լոգարիթմը հավասար է $-\frac{2}{3}$ -ի, իսկ հիմքը 25 է:

26. Վճր հիմքով 7 թվի լոգարիթմը կլինի $1\frac{1}{2}$:

26. Վճր հիմքով 5 թվի լոգարիթմը կլինի $-\frac{3}{4}$:

27. Լոգարիթմների հիմքը -8 է: Գտե՛ք այն թվերը, վորոնց լոգարիթմներն են՝ $1, 3, -2, \frac{1}{3}, -\frac{1}{3}$:

27. Լոգարիթմների հիմքը -81 է: Գտե՛ք այն թվերը, վորոնց լոգարիթմներն են՝ $2, -1, -2, \frac{1}{4}, -\frac{1}{2}$:

28. Գտե՛ք $-\frac{8}{27}, \frac{4}{9}$ և $5\frac{1}{16}$ թվերի լոգարիթմները, իսկ հայտնի լին, վոր հիմքը հավասար է $-\frac{2}{3}$ -ի:

28. Գտե՛ք $-\frac{1}{4}, -2, -32, 64$ թվերի լոգարիթմները, իսկ հայտնի լին, վոր հիմքը հավասար է $-\frac{1}{8}$ -ի:

29. Ինչից լին հավասար $\sqrt[5]{9}$ -ի լոգարիթմը, իսկ հիմքը հավասար է՝ $3, 81, \frac{1}{9}, \frac{1}{81}$:

29. Ինչից լին հավասար $\sqrt[3]{49}$ -ի լոգարիթմը, իսկ հիմքը հավասար է՝ $7, \frac{1}{7}, 49, \frac{1}{343}$:

30. Վճր հիմքով $\sqrt[3]{8}$ -ի լոգարիթմները կլինեն $\frac{3}{4}, -3, -1, \frac{2}{3}$:

30. Վճր հիմքով $\sqrt[3]{25}$ -ի լոգարիթմները կլինեն $\frac{2}{3}, -\frac{8}{2}, -1, -2$:

31. Ինչից լին հավասար $\lg_{a} 1$ -ը:

32. Ինչից լին հավասար $\lg_{10} \infty$:

32. Ինչից լին հավասար $\lg_{0,1} \infty$:

33. Ինչից լին հավասար $\lg_{1,0} 0$:

33. Ինչից լին հավասար $\lg_{1,0} 0$:

34. Վճրն է մեծ՝ $\lg_{14} 15$ -ը, թե՛ $\lg_{15} 14$:

Յեթե վորևի թիվ ստացվում է ուրիշ թվերի բազմապատկումից, բաժանումից, աստիճան բարձրացնելուց կամ արմատ հանելուց, ապա այդպիսի թվի լոգարիթմը կարելի լին հաշվել այն թվերի լոգարիթմների ոգնու-թյամբ, վորոնցից կազմված է այդ թիվը: Որինակ՝ ab և $\frac{a}{b}$ թվերի լոգարիթմները կարելի լին հաշվել a և b թվերի լոգարիթմների ոգնությամբ: Այդ պրոցեսը կոչվում է սված քանակության լոգարիթմում:

Լոգարիթմները գործողությունները կատարվում են հետևյալ չորս թեո-րեմների հիման վրա.

$$1) \lg_a(MN) = \lg_a M + \lg_a N,$$

$$2) \lg_a\left(\frac{M}{N}\right) = \lg_a M - \lg_a N,$$

$$3) \lg_a(N^k) = k \lg_a N,$$

$$4) \lg_a \sqrt[k]{N} = \frac{1}{k} \lg_a N,$$

Այսինքն՝

1) Արտադրյալի լոգարիթմը հավասար է արտադրիչների լոգարիթմ-ների գումարին,

2) Կոտորակի լոգարիթմը հավասար է համարչի և հայտարարի լոգարիթմների տարբերությանը:

3) Աստիճանի լոգարիթմը հավասար է աստիճանացուցին՝ բազմա-պատկած աստիճանի հիմքի լոգարիթմով,

4) Արմատի լոգարիթմը հավասար է լինթարմատային քանակության լոգարիթմին՝ բաժանած արմատացուցի վրա:

35. Արտահայտեցե՛ք $\lg 6$ -ը՝ $\lg 2$ և $\lg 3$ -ի միջոցով:

35. Արտահայտեցե՛ք $\lg 21$ -ը՝ $\lg 3$ և $\lg 7$ -ի միջոցով:

36. Արտահայտեցե՛ք $\lg 1\frac{2}{3}$ -ը՝ $\lg 5$ և $\lg 3$ -ի միջոցով:

36. Արտահայտեցե՛ք $\lg 2\frac{3}{5}$ -ը՝ $\lg 13$ և $\lg 5$ -ի միջոցով:

37. Արտահայտեցե՛ք $\lg \frac{5}{125}$ -ը՝ $\lg 5$ -ի միջոցով:

37. Արտահայտեցե՛ք $\lg 81$ -ը:

38. Արտահայտեցե՛ք $\lg \sqrt[4]{11}$ -ը՝ $\lg 11$ -ի միջոցով:

38. Արտահայտեցե՛ք $\lg \sqrt[5]{2}$ -ը՝ $\lg 2$ -ի միջոցով:

39. Յեթե լոգարիթմների հիմքը հավասար է 3-ի, ապա $\lg 81 = 4$ և $\lg 243 = 5$,
 Ինչից յեն հավասար $\lg (81 \cdot 243)$ և $\lg \frac{81}{243}$, յեթե հիմքը թողնենք նույնը:

39. Յեթե լոգարիթմների հիմքը հավասար է 2-ի, ապա $\lg 64 = 6$ և
 $\lg 1024 = 10$: Ինչից յեն հավասար $\lg (1024 \cdot 64)$ և $\lg \frac{64}{1024}$, յեթե լոգարի-
 թմների հիմքը թողնենք նույնը:

40. Վեր նախնական թվերի լոգարիթմները պետք է գրանցել, վորպեզի
 գտնենք $\frac{125}{27}$, $\sqrt[3]{38}$, $\sqrt[3]{\frac{7}{28}}$ թվերի լոգարիթմները — նույն հիմքով:

40. Վեր նախնական թվերի լոգարիթմները պետք է գրանցել, վոր-
 պեզի գտնենք 18, 27, 36, 40, 50 թվերի լոգարիթմները — նույն հիմքով:

41. Գրանցելով, վոր $\lg 2 = 0,30103$, $\lg 3 = 0,47712$ և $\lg 5 = 0,69897$,
 գտեք $\lg 6$, $\lg 15$, $\lg 30$, $\lg 10$, $\lg 10000$:

41. Գրանցելով, վոր $\lg 2 = 0,30103$, $\lg 5 = 0,69897$ և $\lg 7 = 0,84510$,
 գտեք $\lg 14$, $\lg 35$, $\lg 50$, $\lg 100$, $\lg 1000$:

42. Նախորդ խնդրի ավյալներով գտեք $\lg 2\frac{1}{2}$, $\lg 1\frac{2}{3}$, $\lg \frac{2}{25}$, $\lg 0,6$ և
 $\lg 0,016$:

42. Նախորդ խնդրի ավյալներով գտեք $\lg 2\frac{4}{5}$, $\lg \frac{2}{7}$, $\lg \frac{5}{14}$, $\lg 0,07$,
 $\lg 0,0014$:

43. 41-րդ խնդրի ավյալներով գտեք $\lg 20$, $\lg 200$, $\lg 15$, $\lg 150$
 $\lg 1500$:

43. 41-րդ խնդրի ավյալներով գտեք $\lg 70$, $\lg 700$, $\lg 35$, $\lg 350$,
 $\lg 3500$:

44. 41-րդ խնդրի ավյալներով գտեք $\lg 0,3$, $\lg 0,003$, $\lg 0,06$,
 $\lg 0,0006$:

44. 41-րդ խնդրի ավյալներով գտեք $\lg 0,2$, $\lg 0,002$, $\lg 0,14$, $\lg 0,0014$,
 Լոգարիթմները հետևյալ արտահայտու թվունները:

45. $x = 2ab$.

46. $x = \frac{ab}{c}$.

47. $x = a^3b^2$.

48. $x = \frac{a^2}{b^3c^2}$.

49. $x = 2(a+b)$.

50. $x = \frac{3}{a^2-b^2}$.

51. $x = \frac{(a-b)^2c}{(a+b)d}$.

52. $x = 5a^3b\sqrt[3]{c}$.

53. $x = \sqrt{\frac{3a^3b}{c^2}}$.

45. $x = 3bc$.

46. $x = \frac{a}{bc}$.

47. $x = a^2bc^3$.

48. $x = \frac{a^5b^6}{c^2}$.

49. $x = 5(a-b)$.

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

51. $x = \frac{a(b+c)}{(b-c)^2d}$.

52. $x = 2b\sqrt{ac}$.

53. $x = \sqrt[4]{\frac{a^3}{2b^2c}}$.

54. $x = 5a\sqrt[3]{a^2(a-b)}$.

55. $x = \frac{2ab^3}{c\sqrt{d}}$.

56. $x = \left(\sqrt[3]{\frac{10}{a}}\right)^6$.

57. $x = \frac{1}{a^n\sqrt{b}}$.

58. $x = \frac{1}{a}\sqrt[3]{\frac{1}{b}}$.

59. $x = a^{\frac{2}{3}}b^{\frac{3}{5}}$.

60. $x = \left(\frac{m}{n}\right)^{\frac{m}{n}}$.

61. $x = \sqrt{2\sqrt{6\sqrt{15}}}$.

62. $x = \sqrt[3]{\frac{a^2b}{c^3}}$.

63. $x = \frac{a^{-\frac{3}{4}}b^2}{c^{-\frac{1}{5}}}$.

64. $x = \sqrt{\frac{24\sqrt{2\sqrt{3}}}{\sqrt[3]{4\sqrt{6}}}}$.

65. $x = \sqrt[3]{\frac{a}{\sqrt{ab}} \cdot \sqrt[2]{\frac{a}{b}}}$.

66. $x = \sqrt[n]{a\sqrt[3]{b}}$.

67. $x = \sqrt[n]{a^{-n}\sqrt[3]{b}}$.

68. $x = \sqrt[3]{2\sqrt[3]{3}}$.

69. $x = \log(\sqrt[3]{2\sqrt[3]{3}})$.

70. $x = \log(10^{ab})$.

71. $x = \frac{10\log a}{\log(a^3)}$.

72. $x = \log[(a+b)^{\log(a+b)}]$.

73. $x = \log(\sqrt[3]{a^3\sqrt[3]{a^3}})$.

74. $x = \log \frac{\sqrt{(a+b)^{2\log(a-b)}}}{\sqrt{(a-b)^{\log(a+b)}}}$.

54. $x = 8a^3\sqrt[5]{a(b+c)^3}$.

55. $x = \frac{a^3\sqrt[3]{b}}{c\sqrt{d}}$.

56. $x = \left(\frac{\sqrt[3]{a}}{\sqrt[3]{1000}}\right)^7$.

57. $x = \frac{1}{a^n\sqrt{b}}$.

58. $x = \sqrt{\frac{1}{a}} \cdot \sqrt[3]{\frac{1}{b}}$.

59. $x = a^{-3}b^{\frac{6}{5}}$.

60. $x = \left(\frac{1}{a}\right)^{-\frac{p}{q}}$.

61. $x = \sqrt[3]{3\sqrt[3]{21\sqrt[3]{6}}}$.

62. $x = \sqrt[5]{\frac{a^3\sqrt[3]{b}}{b^2}}$.

63. $x = \frac{a^{\frac{2}{5}}b^{-3}}{c^{-\frac{1}{4}}}$.

64. $x = \sqrt{\frac{15\sqrt[3]{3\sqrt{5}}}{\sqrt[3]{25\sqrt{3}}}}$.

65. $x = \sqrt{\frac{\sqrt[3]{ab}}{b} \cdot \sqrt[2]{\frac{b}{a^3}}}$.

66. $x = \sqrt[n]{a\sqrt[3]{b\sqrt[3]{c}}}$.

67. $x = \sqrt[n]{a^{-n}\sqrt[3]{b\sqrt[3]{c}}}$.

68. $x = 0,5^{\sqrt[3]{0,5}}$.

69. $x = \log(0,5^{\sqrt[3]{0,5}})$.

70. $x = \log(a^{2n})$.

71. $x = \frac{\log(a^3)}{\log^2 a}$.

72. $x = \log \sqrt{\log(b)^n}$.

73. $x = \log(\sqrt[3]{a^3\sqrt[3]{a^3}})$.

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 ոգնութեամբ կարելի չի գտնել սկզբնական թիվը՝
լոգարիթմելու կանոնների հակադարձ կանոններով:

Լոգարիթմելու հակադարձ գործողութիւնը կոչվում է պոսեցում:
Գտեք հետևյալ թվերն՝ իրանց լոգարիթմների ոգնութեամբ.

75. $\log x = \log 7 - \log 3 + \log 2$. 75. $\log x = \log 3 + \log 5 - \log 2$.

76. $\log x = 3 \log 5 + 2 \log 3$. 76. $\log x = 2 \log 3 + 5 \log 2$.

77. $\log x = \frac{3}{5} \log 11 - \frac{2}{7} \log 5$. 77. $\log x = \frac{1}{3} \log 17 - \frac{5}{9} \log 3$.

78. $\log x = 2 \log 13 - \frac{2}{5} \log 2 - \frac{4}{3} \log 7$.

78. $\log x = 3 \log 5 - \frac{7}{3} \log 19 - \frac{2}{3} \log 2$.

79. $\log x = 3 \log a + 2 \log b - 4 \log c$. 79. $\log x = \log a - 3 \log b + \log c$.

80. $\log x = \frac{1}{2} \log a + \frac{1}{3} \log b - \frac{1}{4} \log c$.

80. $\log x = \frac{m}{n} \log a + \frac{p}{q} \log b$.

81. $\log x = \frac{\log 10}{2} - \frac{\log 5}{3}$. 81. $\log x = \frac{\log a}{m} - \frac{\log b}{n}$.

82. $\log x = \frac{2}{5} \log (a-b) - \frac{3}{4} \log (a-b)$.

82. $\log x = \frac{3}{2} (a-b) - \frac{5}{3} \log (a+b)$.

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

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

84. $\log x = -3 \log a + \frac{1}{3} [\log (a+b) + \frac{2}{5} \log (a-b) - \log b - \frac{1}{2} \log c]$.

84. $\log x = -\frac{2}{3} \log b + \frac{3}{4} [\log a - 2 \log c - \log (a-b) + \frac{3}{5} \log (a+b)]$.

§ 2. ՏԱՍՆՈՐԴԱԿԱՆ ԼՈԳԱՐԻԹՄՆԵՐ

85. Գիտենալով, $\lg 2 = 0,30103$, գտեք՝ 20, 2000, 0,2 և 0,000002 թվերի
լոգարիթմները:

85. Գիտենալով, վոր $\lg 3 = 0,47712$, գտեք՝ 300, 3000, 0,03 և 0,0003
թվերի լոգարիթմները:

86. Գիտենալով, վոր $\lg 5 = 0,69897$, գտեք՝ 2,5, 500, 0,25 և 0,005
թվերի լոգարիթմները:

86. Գիտենալով, վոր $\lg 7 = 0,84510$, գտեք՝ 0,7, 4,9, 0,049 և 0,0007
թվերի լոգարիթմները:

87. Գիտենալով, վոր $\lg 8 = 0,47712$ և $\lg 7 = 0,84510$, գտեք՝ 210 և
0,21 թվերի լոգարիթմները:

87. Գիտենալով, վոր $\lg 2 = 0,30103$ և $\lg 7 = 0,84510$, գտեք՝ 140 և 0,14
թվերի լոգարիթմները:

88. Գիտենալով, վոր $\lg 3 = 0,47712$ և $\lg 5 = 0,69897$, գտեք՝ 1,5, 0,12
և 0,36 թվերի լոգարիթմները:

88. Գիտենալով, վոր $\lg 5 = 0,69897$ և $\lg 7 = 0,84510$, 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, 8900, 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. 3,3320,
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,
3,52798, 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 ոգնութեամբ հաշվեցեք հետևյալ արտահայտութիւն-
ները.

95. $311 \cdot 25,6$.

96. $758 \cdot 0,53$.

97. $6603 : 213$.

98. $3,264 : 0,078$.

99. $23,5^3$.

100. $0,028^3$.

95. $4,51 \cdot 215$.

96. $0,037 \cdot 269$.

97. $8132 : 338$.

98. $23,65 : 0,94$.

99. $11,8^3$.

100. $0,0067^3$.

101. $\sqrt{12,5}$. 101. $\sqrt{23,2}$. 102. $\sqrt[3]{0,052}$. 102. $\sqrt[3]{0,61}$.
 103. $\frac{438 \cdot 6 \cdot 2,138}{25,58}$. 103. $\frac{47,54 \cdot 3,642}{145,4}$. 104. $\frac{0,045 \cdot 7 \cdot 513}{2,071 \cdot 0,864}$. 104. $\frac{14,5 \cdot 0,0178}{0,83 \cdot 3,105}$
 105. $\sqrt[10]{34,567}$. 105. $\sqrt[7]{71,238^3}$. 106. $\sqrt[9]{0,06432}$. 106. $\sqrt[8]{0,75^{15}}$.
 107. $5 \sqrt[11]{3,1865}$. 107. $2 \sqrt[13]{2,7892}$. 108. $\frac{109}{716} \sqrt[7]{\frac{76}{93}}$. 108. $\frac{21}{37} \sqrt[11]{\frac{119}{295}}$.
 109. $1,04^{100}$. 109. $2,08^{30}$. 110. $\sqrt[100]{100}$. 110. $\sqrt[200]{50}$.
 111. $\sqrt[7]{0,098756^3}$. 111. $\sqrt[5]{0,98437^2}$. 112. $\sqrt[3]{\left(\frac{37}{2939}\right)^5}$. 112. $\sqrt{\left(\frac{43}{7243}\right)^4}$.
 113. $(8,53 \sqrt[10]{10})^{\frac{2}{3}}$. 113. $(2,38 \sqrt[5]{10})^{\frac{2}{3}}$.
 114. $\left(\frac{38}{27}\right)^{0,07} \left(\frac{51}{43}\right)^{0,03}$. 114. $\left(\frac{25}{7}\right)^{0,03} \left(\frac{39}{19}\right)^{0,07}$.
 115. $\sqrt[5]{0,006} \sqrt[4]{0,17624}$. 115. $\sqrt[5]{0,89394} \sqrt[3]{0,092}$.
 116. $\sqrt[5]{0,4293} \sqrt[19]{\frac{19}{34}}$. 116. $\sqrt[8]{\frac{37}{43}} \sqrt[5]{0,3798}$.
 117. $\frac{1}{0,7345^3 \cdot 0,164^3}$. 117. $\frac{1}{0,2127^2 \cdot 0,921^3}$.
 118. $\sqrt[3]{0,054} \sqrt[3]{0,0003617}$. 118. $\sqrt[5]{0,0007} \sqrt[4]{0,09342}$.
 119. $\left(\frac{4}{7}\right)^{0,45}$. 119. $\sqrt[3]{1 \frac{1}{3}}$.
 120. $\sqrt[16]{\left(\frac{1}{8}\right)^{1,1}}$. 120. $\sqrt[6]{2,39977^2}$.
 121. $\frac{0,0045 \cdot 7,5132}{2,9719 \cdot 0,864}$. 121. $\frac{14,51 \cdot 0,017085}{0,78 \cdot 3,1057}$.
 122. $\frac{3,5216^3 \cdot 0,027^3}{0,21785}$. 122. $\frac{40,12^3 \cdot 0,0113^3}{0,98763}$.
 123. $\sqrt[9]{\frac{8}{7}} \sqrt[6]{54321}$. 123. $\sqrt{\frac{7}{5}} \sqrt[4]{23468}$.
 124. $\frac{0,0875}{9,8304} \sqrt{\frac{78}{0,007615}}$. 124. $\frac{0,0379}{2,4548} \sqrt{\frac{123}{0,009843}}$.
 125. $\sqrt{\frac{2 \sqrt[5]{118098}}{3 \sqrt[10]{10}}}$. 125. $\sqrt[3]{0,261255} \sqrt{\frac{2}{7}}$.
 126. $\frac{0,170586 \cdot \sqrt[5]{0,2}}{0,05561^3 \cdot \sqrt[4]{0,1}}$. 126. $\frac{0,9^3 \cdot 5120^6}{\sqrt[5]{229376}}$.
 127. $\frac{510 \sqrt[5]{0,01059137}}{12,631}$. 127. $\frac{10,59952^6 \cdot \sqrt[5]{0,9}}{67851,3}$.
 128. $\frac{8,36 \sqrt[5]{0,0067254}}{0,96578^3 \sqrt[5]{0,000035746}}$. 128. $\frac{2,79 \sqrt[5]{0,0029745}}{0,79438 \sqrt[5]{0,000054237}}$.

129. $\frac{87,285^3 \cdot \sqrt[5]{75,846}}{\sqrt[5]{-3,055}}$. 129. $\frac{29,348^3 \cdot \sqrt[5]{93,594}}{\sqrt[5]{-2,743}}$.
 130. $\sqrt[6]{\frac{0,03425 \sqrt[5]{136}}{0,00034}}$. 130. $\sqrt[4]{\frac{0,26758 \sqrt[5]{0,4}}{0,006422}}$.
 131. $\sqrt[10]{58 \cdot 0,3599545^5}$. 131. $\sqrt[8]{0,06084925 \cdot 0,63^{10}}$.
 132. $\frac{(-\sqrt[5]{322625})^3}{(\sqrt[5]{10732874})^4}$. 132. $\frac{1}{(0,03029067 \cdot \sqrt[5]{4834,719})^3}$.
 133. $\frac{109}{716} \sqrt[3]{\frac{95\pi}{404}}$. 133. $\frac{21}{37} \sqrt[4]{\frac{71\pi}{1503}}$.
 134. $(9,8\pi \sqrt[5]{1,6325})^{\frac{2}{3}}$. 134. $(1,6224 \sqrt[3]{4\pi})^{\frac{2}{5}}$.
 135. $0,00090,0009$. 135. $0,00070,0007$.
 136. $0,03760,0376$. 136. $0,02890,0289$.
 137. $\sqrt[2,062]{0,4275}$. 137. $\sqrt[3,271]{0,2837}$.
 138. $0,513 \sqrt[5]{0,69337}$. 138. $0,29342 \sqrt[5]{0,4120}$.

139. Ուղղանկյուն լեռանկյան մակերեսը հավասար է 282,14 սմ²: Այդ լեռանկյան եջերից մեկը 3 անգամ մեծ է մյուսից: Գտեք եջերը:

40. Ուղղանկյուն ղուգահեռանիստի ծավալը հավասար է 385 սմ³: Զուգահեռանիստի յերեք չափումները հարաբերում են այնպես, ինչպես 3:5:8: Գտեք ղուգահեռանիստի չափումները:

141. Կանոնավոր լեռանկյուն բուրդի ծավալը հավասար է 187,3 սմ³: Հիմքի կողմը լեռնու անգամ մեծ է բարձրությունից: Գտեք հիմքի կողմը:

142. Խորանարդի ծավալը լեռնու անգամ մեծ է 2,378 սմ լեռնարուծի կող ունեցող խորանարդի ծավալից: Վորոշեցեք խորանարդի կողը:

143. Գտեք այն գնդի մակերեսը, վորի ծավալը հավասար է 0,038 սմ³:

144. Կոնի ծավալը՝ $v=36,785$ դմ³, իսկ բարձրությունը՝ $H=R$: Գտեք կոնի հիմքի R շառավիղը:

145. Գտեք $v=0,5$ մ³ ծավալ ունեցող խորանարդի կողը:

146. Զրուս լողացող փայտի գունդը դուրս է մղում 2791,22 սմ³ ջուր: Վորոշեցեք գնդի շառավիղը (փայտի տեսակարար կշիռը հավասար է 0,5-ի):

147. Պահանջվում է ձուլել 2,332 դմ³ ծավալով արձնե գունդ: Վորոշեցեք ձուլվածքի տրամագիծը:

188. Կոնի ծավալը հավասար է 96 սմ³: 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 լեռնարուծի յերեք աստիճանային չափը:

150. Ինչքան կկշռի 1,25 կմ լեռնարուծի ըրոնդե հեռախոսալարը, յերեք նրա հաստությունը 2,7 մմ է, իսկ ըրոնդի տեսակարար կշիռը՝ 9:

151. Յերկրագնդի միջին խառնությունը հավասար է 5,54 գր: Գտեք յերկրագնդի մասսան (զանգվածը), յեթե նրա միջին շառավիղը հավասար է 6371 կմ:

152. Ոգտվելով $a = \frac{4\pi^2 R}{T^2}$ բանաձևով, գտեք, թե ինչից է հավասար լուսնի կենտրոնախույս ուժի a արագացումը, յեթե նրա հեռավորությունը յերկրագնդից՝ $R=60,27$ յերկրագնդի շառավիղի և յերկրագնդի շուրջը լրվել պտույտ կատարելու ժամանակամիջոցը՝ $T=27,32$ որ:

153. Ոգտվելով հավասարաչափ արագացրած շարժման $s = \frac{gt^2}{2}$ բանաձևից, գտեք s -ը, վորն անցել է մարմինը 11 վայրկյանում, յեթե արագացումը՝ $g=8,9$:

154. i ամպեր հոսանքի t վայրկյանում արտադրած ջերմության քանակը արտահայտված փոքր կալորիաներով, յերբ հաղորդիչի դիմադրությունը r ոհմ է, արտահայտվում է՝

$$Q = 0,24i^2rt$$

բանաձևով:

Ինչքան ջերմություն կարտադրի 16-մոմանոց լամպը 1 ժամում, յեթե այդ լամպը գործադրում է 0,315 ամպեր ուժ ունեցող հոսանք, և յեթե լամպի լարի դիմադրությունը հավասար է 357,2 ոհմի:

155. Գտեք կանոնավոր տետրաեդրի կողը, յեթե նրա ծավալը հավասար է՝ $v=1$ դմ³:

156. Գտեք պողպատի խտությունը, յեթե փորձի միջոցով վորոշված է, վոր $R=5,5$ սմ և $H=16,5$ սմ չափերն ունեցող պողպատե գլանի կշիռը հավասար է 13,09 կգ:

157. Պողպատի լարի կծիկը կշռում է 20 կգ: Լարի տրամագիծը հավասար է 2,5 մմ: Վորոշեցեք այդ լարի յերկարությունը (տեսակարար կշիռն ընդունեցեք 7,96):

158. Քանի՞ լիտր զաղ կպարունակի գնդի ձև ունեցող բալոնը, յեթե նրա շառավիղը՝ $R=1,738$ դմ:

Յուլյան ուն ք. $\lg \frac{4}{3} \pi$ -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 $g=9,815 \frac{m}{այրկ^2}$:

Վորոշեցեք վայրկյանային ճոճանակի յերկարությունը Մոսկվայի համար (այսինքն՝ այնպիսի ճոճանակի, վորը մեկ ճոճումը կատարում է մեկ վայրկյանում):

Յեթե արտահայտությունը պարունակում է դումարման և հանման գործողություններ, ապա այդպիսի արտահայտությունը կարելի է յե լրգարիթմել՝ լրգարիթմելու համար ձևի բերելուց հետո միայն:

Յեթե արտահայտությունը լրգարիթմելու համար հարմար տեսքի բերելը շատ դժվար է, ապա անհրաժեշտ է արտահայտությունը, դումարման և հանման նշաններով միացած մասերն առանձնացնել և լրգարիթմելով

հաշվել այդ մասերն ու ստացված արդյունքները տեղադրել սկզբնական արտահայտության մեջ, կատարել համապատասխան դումարման և հանման գործողություններ այդ արդյունքների հետ, ի հարկե առանց լրգարիթմելու և վերջապես, հաշվել սկզբնական արտահայտության նոր ձևը (մեծ մասամբ լրգարիթմելով):

$$160. \sqrt[3]{145,27^3 - 124,49^3}.$$

$$161. \sqrt[5]{8 - \sqrt[5]{10}}.$$

$$162. \sqrt{11,367 - \sqrt[3]{16,729}}.$$

$$163. \sqrt[10]{2,1663 - \sqrt[11]{4919,6}}.$$

$$164. \frac{1}{0,239^3 + 0,083^3}.$$

$$165. \sqrt[16]{\frac{43 + 5\sqrt[3]{268}}{\sqrt[3]{17}}}.$$

$$166. \sqrt{\frac{17569}{111,11} - \sqrt[3]{\frac{67685}{1,2365}}}.$$

$$168. \sqrt{0,859^3 + 5\sqrt[3]{11}}.$$

$$170. \sqrt[7]{\frac{\sqrt{2 - \sqrt[3]{11}}}{3^{0,561}}}.$$

$$171. -\sqrt[3,2]{(6,263 + \sqrt[3]{-4,94623})^3}.$$

$$172. \sqrt[9]{(\sqrt[4]{0,723} + \sqrt[16]{1,23794})^{-2}}.$$

$$173. \frac{\sqrt[5]{0,8\sqrt[3]{0,7} - (1,2686)^{-2}}}{\sqrt[20]{0,0874968^3}}$$

$$174. \frac{-\sqrt[4]{1,2 - (1,2368)^{-0,72}}}{(\sqrt[5]{0,423286 - 0,87})^2}.$$

$$160. \sqrt[3]{273,43^3 - 111,21^3}.$$

$$161. \sqrt[5]{21 - \sqrt[3]{17}}.$$

$$162. \sqrt[3]{53,114 - \sqrt{15,277}}.$$

$$163. \sqrt[7]{1,5947 - \sqrt[10]{237,53}}.$$

$$164. \frac{1}{0,0375^3 + 0,597^3}.$$

$$165. \sqrt[11]{\frac{12 + 7\sqrt[3]{277}}{\sqrt[3]{11}}}.$$

$$167. \sqrt[10]{\frac{27 + 3^2\sqrt[3]{1,4762}}{\sqrt[3]{11}}}.$$

$$169. \sqrt[13]{2,459^3 + 8,74^3}.$$

$$170. \sqrt[5]{\frac{\sqrt[3]{3 - \sqrt[3]{21}}}{5^{0,692}}}.$$

$$171. -\sqrt[2,3]{(2,798 + \sqrt[5]{-31,5946})^3}.$$

$$172. \sqrt[6]{(\sqrt[5]{0,989} + \sqrt[18]{2,54932})^{-3}}.$$

$$173. \frac{\sqrt[3]{0,3\sqrt[3]{0,11} - (1,6967)^{-4}}}{\sqrt[10]{0,374932^3}}$$

$$174. \frac{-\sqrt[5]{2,37 - (3,2143)^{-0,67}}}{(\sqrt[5]{0,597296 - 0,713})^3}.$$

§ 3. ՑՈՒՑԶԱՅԻՆ ՅԵՎ ԼՈԳԱՐԻԹՄԱԿԱՆ ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄՆԵՐ

Ցուցչային են կոչվում այն հավասարումները, վորոնց մեջ անհայտն ատորճանացույց է կամ արմատացույց:

Լոգարիթմական են կոչվում այն հավասարումները, վորոնց մեջ անհայտը գտնվում է լոգարիթմի նշանի տակ:

Այդպիսի հավասարումների լուծման գլխավոր ձևերն են.

- 1) հիմքերի հավասարեցումը,
- 2) հավասարման յերկու կողմերի լոգարիթմումը, ոգտագործելով կամ առանց ոգտագործելու լոգարիթմական աղյուսակները,
- 3) հավասարման յերկու կողմերի պոտենցումը,
- 4) ցուցչային կամ լոգարիթմական հավասարման վերածումը հանրա-հաշվական հավասարման, այնպիսի արտահայտության վերաբերյալ, վորը պարունակում է անհայտի ցուցչային կամ լոգարիթմական ֆունկցիա:

Որոշում

I. $2^x = 8, 2^x = 2^3, x = 3$.

II. $x^{\lg x} = 10; \lg^2 x = 1; \lg x = \pm 1, x = 10$ և $0,1$.

III. $2 \lg x - 1 = 0, \frac{x^2}{10} = 1; x^2 = 10, x = \sqrt{10}$.

(Այստեղ x ի կարելի արժանությունները x չեն, որոշումները լուծարվելիս հիմքը 10-ն, իսկ մեծությունը, որը գրական հիմքով բացասական թիվը լուծարվում չեն):

IV. $10 \cdot 2^x - 2^{2x} = 16; 2^{2x} - 10 \cdot 2^x + 16 = 0;$

$2^x = 5 \pm \sqrt{25 - 16} = 8$ և 2 .

$2^x = 8$, զորից $x_1 = 3$:

$2^x = 2$, զորից $x_2 = 1$:

175. $10^{-x} = 10\,000$.

177. $16^x = \frac{1}{4}$.

179. $\left(\frac{4}{9}\right)^x = \left(\frac{3}{2}\right)^{-5}$.

181. $\left(\frac{1}{0,125}\right)^x = 128$.

183. $\sqrt[3]{256} = 4^x$.

185. $2^x \cdot 3^x = 144$.

187. $10^{(3-x)(4-x)} = 100$.

189. $4^{\sqrt{x+1}} = 64 \cdot 2^{\sqrt{x+1}}$.

191. $2^{x^2-7x+16,5} = 8\sqrt{2}$.

193. $92^{\lg x} = 778\,688$.

195. $5 \cdot x^{\frac{1}{2}} \sqrt[3]{3125x+1} = x^{\frac{1}{2}} \sqrt[3]{15625x+3}$.

197. $6^x + 6^{x+1} = 2^x + 2^{x+1} + 2^{x+2}$.

199. $\left(\frac{3}{4}\right)^{x-1} \sqrt{\frac{4}{3}} = \frac{1}{2} \left(\sqrt{\frac{4}{3}}\right)^{3x-4}$.

201. $x^x = x$.

203. $3 \cdot 2^x = 4 \sqrt[3]{9}$.

205. $x^{\lg x} = 100x$.

207. $10^x = \sqrt[3]{5}$.

209. $10^x = 200$.

211. $23^x = 100$.

213. $52^x = 0,1$.

215. $3^x - 5^{x+2} = 3^{x+2} - 5^{x+3}$.

176. $\sqrt[3]{a^x} = \sqrt{a^{3x+2}}$.

178. $1 - \frac{x}{\sqrt{a^x}} = 3 - \frac{x}{\sqrt{a^3}}$.

180. $\sqrt{a^{x-1}} \sqrt[3]{a^{2x-1}} \sqrt[4]{a^{2-3x}} = 1$.

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

184. $2^x - 2^{x-2} = 3$.

186. $5^{x+1} + 5^x = 750$.

188. $a^{-x} \sqrt{c^{b+x}} = a^{x+2} \sqrt{c^{b-x}} a^{2-x} \sqrt{c^2}$.

190. $5^{(x^2+x-2)(3-x)} = 1$.

192. $\sqrt[4]{9^{x(x-1)-1}} = \sqrt[4]{3}$.

194. $x^{-1} \sqrt[4]{4096} = 2^x \sqrt[4]{32768}$.

196. $6^{2x+4} = 3^{3x} \cdot 2^{x+8}$.

198. $5^{1-x} = 7^{x-1}$.

200. $5^{2x-1} + 2^{2x} - 5^{2x} + 2^{2x+2} = 0$.

202. $x^{\sqrt{x}} = (\sqrt{x})^x$.

204. $x^{\lg x} = 10$.

206. $\sqrt[3]{x^{\lg x-1}} = 100$.

208. $5^x = 17$.

210. $\left(\frac{2}{3}\right)^x = 8$.

212. $10^x = \sqrt[3]{2}$.

214. $\sqrt[3]{1,3713} = \sqrt[10]{10}$.

216. $7^{x-1} + 7^{x-2} + 7^{x-3} = 5^{x-1} + 5^{x-2} + 5^{x-3}$.

217. $\left(\frac{1}{8}\right)^x = 5^{10}$.

218. $\sqrt{0,35^x} = 0,00007882$.

219. $\lg x = 1 - \lg 3$.

220. $\lg x = \lg 24 - \lg 8$.

221. $\lg x = 3 \lg 18 - 4 \lg 12$.

222. $\frac{\lg x}{1 - \lg 2} = 2$.

223. $1 - \lg 5 = \frac{1}{3} \left(\lg \frac{1}{2} + \lg x + \frac{1}{3} \lg 5 \right)$.

224. $\lg \left(2x - \frac{9}{4} \right) - \lg x = \lg (x - 3)$.

225. $\lg \left(x - \frac{8}{9} \right) = 2 \lg \frac{1}{6}$.

226. $\lg (x - 2) = \lg x - \lg 2$.

227. $\lg (3x^2 + 7) - \lg (3x - 2) = 1$.

228. $\lg (x + \sqrt{3}) = -\lg (x - \sqrt{3})$.

229. $\frac{\lg x}{\lg (x+1)} = -1$.

230. $\frac{1}{2} \lg (x - 9) + \lg \sqrt{2x - 1} = 1$.

231. $\lg 10 + \frac{1}{3} \lg (271 + 3\sqrt{2x}) = 2$.

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. $0,1 \lg^4 x + 0,9 = \lg^2 x$.

238. $8^{x+1} - 8^{2x-1} = 30$.

239. $\begin{cases} 5x + 2y = 100; \\ \lg x - \lg y = \lg 1,6. \end{cases}$

240. $\begin{cases} \lg x + \lg y = 7; \\ \lg x - \lg y = 5. \end{cases}$

241. $\begin{cases} 14^x = 63y; \\ 17^x = 87y. \end{cases}$

242. $\begin{cases} x^y = y^x; \\ x^2 = y^3. \end{cases}$

243. $\begin{cases} x^{xy} = y^{12}; \\ y^{xy} = x^3. \end{cases}$

244. $\begin{cases} 0,4^{x+y} = \left(\frac{2}{5}\right)^3; \\ 1,4^{x-y} = 1,6565. \end{cases}$

245. $\begin{cases} x^{\sqrt{y}} = y; \\ y^{\sqrt{y}} = x^4. \end{cases}$

246. $\begin{cases} x^{\sqrt{x}-\sqrt{y}} = y^4; \\ y^{\sqrt{x}-\sqrt{y}} = x. \end{cases}$

247. $\begin{cases} x^y = 243; \\ \sqrt[3]{1024} = \left(\frac{2}{3}x\right)^3. \end{cases}$

248. $\begin{cases} 3^y \sqrt[3]{64} = 36; \\ 5^y \sqrt[3]{512} = 200. \end{cases}$

§ 4. ԲԱՐԻ ՏՈՒՐԱՆԵՐԻ ՎԵՐԱՅԵՐՑԱԼ ԽՆԴԻՐՆԵՐ

243. Բանկում 50%-ով աճանք դրած 246 ուսուրին 8 տարում ինչքան կդառնա:

249. Բանկում 40%-ով աճանք դրած 3768 ուսուրին 20 տարում ինչքան կդառնա:

253. Ինչքան փող պետք է մ. ռ. ծննդ տարեկան 60% վճարող բանկը, վարպետի 20 տարի հետո ունենանք 8000 ուսուրին:

250. Ինչքան փող պետք է մ. ռ. ծննդ տարեկան 50% վճարող բանկը, վարպետի 12 տարի հետո ունենանք 6720 ուսուրին:

251. Քանի՞ տարի հետո 20728 ռուբլի կապիտալը կդառնա 500000 ռուբլի, հաշվելով $4\frac{1}{2}\%$ -ով:

251. Քանի՞ տարի հետո 18978 ռուբլի ավանդը կդառնա 48593 ռուբլի, հաշվելով $7\frac{1}{2}\%$ -ով:

252. 2498 ռ. 60 կոպ. ավանդը քանի՞ տոկոսով 12 տարում կդառնա 4000 ռուբլի:

252. 2465 ռ. ավանդը քանի՞ տոկոսով 10 տարում կդառնա 4015 ռ. 30 կոպ.:

253. Քանի՞ տոկոսով պետք է տրված լինի ավանդը, վորպեսզի 10 տարում կրկնապատկվի:

254. Ինակշինկոոպն ստացավ 7025 ռ. 16 կոպեկ փոխառվութուն (ссуда), վորի դիմաց 12 տարի հետո պետք է վճարի 12000 ռուբլի: Քանի՞ տոկոսով էր տրված փոխառվութունը՝ բարդ տոկոսով հաշված:

255. Քանի՞ տարի հետո բնակշինկոոպը կմարի իր ստացած 8760 ռուբլի փոխառվութունը, վորի դիմաց նա պետք է վճարի 25000 ռուբլի, հաշվելով $4\frac{1}{2}\%$ բարդ տոկոսով:

256. Գործարանի վարչութունն ամեն տարեկան ինչ հաստատուն գումար պետք է մուծի բանկ, վորպեսզի բանկորների ակումբի կառուցման համար 10 տարի հետո գոյանա 60000 ռուբլի, չե՞ք բանկը վճարում է 5% (բարդ):

257. Ինչքան ժամանակում $6\frac{1}{2}\%$ -ով տված անվանդը կմեծանա 4 անգամ, չե՞ք հաշվում են բարդ $\%$ -ով:

258. Ինչ գումար կկուտակվի, չե՞ք 20 տարի շարունակ, յուրաքանչյուր տարեկան $4\frac{1}{2}\%$ բարդ $\%$ -ի հաշվով, մուծվի 600 ռուբլի:

259. Վորոշեցեք կոոպերատիվի ստացած փոխառվության չափը, չե՞ք դրա հատուցման համար նա 12 տարի շարունակ յուրաքանչյուր տարվա վերջը պետք է մուծե 1500 ռուբլի և չե՞ք փոխառվութունը $7\frac{1}{2}\%$ -ով է տրված:

260. Փոխառվութունը մարելու համար բնակշինկոոպը յուրաքանչյուր ամիս գանձում է իր անդամներից 8-ական ռուբլի՝ նրանց ամեն մի հազար ռուբլի պարտաբեռնվածության դիմաց՝ այն հաշվով, վոր փոխառվութունը մարի 15 տարվա ընթացքում: Մուծումը կատարվում է ամեն տարվա վերջը, և փոխառվութունը տրված է չեղել 5% -ով: Ճիշտ էր բաշխել կոոպերատիվը մուծանքների վճարումն իր անդամների վրա:

261. Քանի՞ տարում կարելի չե մարել 14752 ռուբլի 6% -անոց փոխառվութունը, չե՞ք յուրաքանչյուր տարվա վերջը վճարվի 3000 ռուբլի:

262. Անտառամասն ըստ գնահատության պարունակում է 4850 մ³ փայտանյութ: Ինչքանով կաճի անտառամասը 12 տարում, չե՞ք փայտանյութի տարեկան միջին աճը հավասար է $1,2\%$ -ի:

263. 14 տարի առաջ անտառամասը պարունակում էր 24500 մ³ փայտանյութ: Այդ ժամանակամիջոցում նա աճեց մինչև 33450 մ³: Վորոշեցեք տարեկան միջին աճի տոկոսը:

264. Անտառամասն արժե 22000 ռ., և նրա արժեքը տարեկան աճում է $2\frac{1}{2}\%$ -ով: Ինչ կարժենա այդ անտառամասը 15 տարի հետո:

265. Հիվանդութունն առաջացնող վորոշ բակտերիաներ (մանրեններ) կիսվում են յուրաքանչյուր կես ժամը մեկ անգամ: Ինչքան բակտերիա կարող էր լինել որդանիզմի մեջ (անարգել աճման պայմաններում) վարակումից 24 ժամ հետո, չե՞ք վարակման համար մոցված է 10 բակտերիա:

266. 1931 թվին Մոսկվայում հաշվում ելին 2,8 միլ. բնակիչ: Յենթադրվում է, վոր մոտավորապես 1940 թվին Մոսկվայի ազգաբնակչությունը կաճի մինչև 6 միլ. հոգի: Տարեկան քանի՞ տոկոսով է աճում ազգաբնակչությունը:

267. Անտառամասի տարեկան աճի միջինը $2,25\%$ է: Ինչքան փայտ կարող է տալ 80 տարի հետո մի անտառամաս, վորը ներկայումս պարունակում է 13490 մ³:

268. Անտառի տարեկան միջին աճը հավասար է $3,5\%$ -ի: Ներկայումս այդ անտառից կարելի չե հավաքել 14500 մ³ փայտ: Քանի՞ խորանարդ մետր փայտ կլինի այդ անտառում 10 տարի հետո:

269. Բաղաքը ներկայումս ունի 120000 բնակիչ, իսկ 20 տարի առաջ ունեւր 65000 բնակիչ: Քանի՞ տարի հետո քաղաքում կլինի 200000 բնակիչ չե՞ք ազգաբնակչության աճման տոկոսը հաշվենք հաստատուն (անփոփոխ):

Պ Լ ՈՒՆ XVIII

ՄԻԱՅՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

Միացութիւնները լինում են յերեք տեսակ՝ կարգավորութիւններ, փոխադրութիւններ և զուգորդութիւններ:

1. Կարգավորութիւններ—նշանակում է այնպիսի միացութիւններ, վորոնցից յուրաքանչյուրը պարունակում է k ելեմենտ տված n ելեմենտներից, և վորոնք զանազանվում են ելեմենտներով և ելեմենտների դասավորութեամբ:

2. Կարգավորութիւններ թիվը նշանակվում է A_n^k -ով:

$$A_n^k = n(n-1)(n-2)\dots(n-k+1):$$

Փոխադրութիւններ n ելեմենտներից—նշանակում է այնպիսի միացութիւններ, վորոնցից յուրաքանչյուրը պարունակում է տված բոլոր n ելեմենտները և վորոնք իրարից զանազանվում են միայն ելեմենտների դասավորութեամբ:

Փոխադրութիւնների թիվը n ելեմենտներից՝ նշանակվում է P_n -ով:

$$P_n = A_n^n = n(n-1)(n-2)\dots 3 \cdot 2 \cdot 1 = 1 \cdot 2 \cdot 3 \dots n:$$

3. Կարգավորութիւններ—նշանակում է այնպիսի միացութիւններ, վորոնցից յուրաքանչյուրը պարունակում է n ելեմենտ տված n ելեմենտներից, վորոնք զանազանվում են առնվազն մեկ ելեմենտով:

4. Կարգավորութիւններ k -ական զուգորդութիւնների թիվը նշանակվում է C_n^k -ով:

$$C_n^k = \frac{A_n^k}{P_k} = \frac{n(n-1)(n-2)\dots(n-k+1)}{1 \cdot 2 \cdot 3 \dots k},$$

Բացի միացութիւնների թվերի այդ նշանակումներից, կան նաև ուրիշ նշանակումներ. յետեւ պայմանավորվենք 1-ից մինչև n բոլոր բնական թվերի արտադրյալը նշանակել $n!$ (կարդում ենք n ֆակտորիալ), ապա միացութիւնների վերը նշած բանաձևերը հետևյալ ձևը կստանան.

$$A_n^k = \frac{n!}{(n-k)!}; \quad P_n = n!; \quad C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}:$$

1. Կարգավորութիւններ փոխադրութիւններ՝ քերեք ելեմենտից:

1. Կարգավորութիւններ չորս ելեմենտից:

2. Կարգավորութիւններ յերեքական կարգավորութիւններ:

2. Կարգավորութիւններ հինգ ելեմենտներից յերեքական կարգավորութիւններ:

3. Կարգավորութիւնների միջոցով կարգավորութիւններ փոխադրութիւններ՝ քերեք ելեմենտներից:

3. Կարգավորութիւնների միջոցով կարգավորութիւններ չորս ելեմենտից:

4. Կարգավորութիւններ բոլոր տեսակի կարգավորութիւններ՝ չորս ելեմենտից:

4. Կարգավորութիւններ բոլոր տեսակի կարգավորութիւններ՝ հինգ ելեմենտից:

5. Կարգավորութիւններ բոլոր տեսակի զուգորդութիւններ՝ չորս ելեմենտից:

5. Կարգավորութիւններ բոլոր տեսակի զուգորդութիւններ՝ հինգ ելեմենտից:

6. Զուգորդութիւնների միջոցով կարգավորութիւններ բոլոր տեսակի կարգավորութիւններ՝ չորս ելեմենտից:

6. Զուգորդութիւնների միջոցով կարգավորութիւններ բոլոր տեսակի կարգավորութիւններ՝ չորս ելեմենտից:

7. Հաշվեք՝ A_7^3, P_5, C_6^4 :

7. Հաշվեք՝ A_5^3, P_6, C_{10}^7 :

8. Հաշվեք՝ P_8, A_{13}^7, C_{21}^6 :

8. Հաշվեք՝ $P_{11}, A_{15}^9, C_{18}^7$:

9. Արտահայտեք $k-1$ -ական կարգավորութիւնների թիվը $n+1$ ելեմենտից:

9. Արտահայտեք $k+1$ -ական կարգավորութիւնների թիվը $n-2$ ելեմենտից:

10. Արտահայտեք $m-2n+1$ -ական կարգավորութիւնների թիվը $m-n$ ելեմենտից:

10. Արտահայտեք $m-2n-1$ -ական կարգավորութիւնների թիվը $m-n$ ելեմենտից:

11. Ստուգեք հետևյալ հավասարութիւնները. $C_9^3 = C_9^6$ և $C_{12}^7 = C_{12}^5$:

11. Ստուգեք հետևյալ հավասարութիւնները. $C_8^5 = C_8^3$ և $C_{15}^7 = C_{15}^8$:

12. Ստուգեք հետևյալ հավասարութիւնները. $C_6^4 + C_6^3 = C_7^4$ և $C_{10}^6 + C_{10}^5 = C_{11}^6$:

12. Ստուգեք հետևյալ հավասարութիւնները. $C_{12}^6 + C_{12}^5 = C_{13}^6$:

13. Արտահայտեք $k-1$ -ական զուգորդութիւնների թիվը $n+2$ ելեմենտից:

13. Արտահայտեք $k+2$ -ական զուգորդութիւնների թիվը $n-1$ ելեմենտից:

14. Արտահայտեք $n+1$ -ական զուգորդութիւնների թիվը $m-n$ ելեմենտից:

14. Արտահայտեք $n-2$ -ական զուգորդութիւնների թիվը $m+n$ ելեմենտից:

15. Քանի՞ ձևով կարելի է չորս մարդ նստեցնել սեղանի շուրջը:

15. Քանի՞ ձևով կարելի է հինգ մարդ նստեցնել սեղանի շուրջը:

16. Քանի՞ ձևով կարելի է կարգավորել քառագույն ժապավեն՝ յոթ զանազան գույնի ժապավեններից:

16. Քանի՞ տարբեր ձևով կարելի է յոթ երեք ինն տարբեր թվանշաններով:

17. Ինն թեկնածուներից քանիսն էլ կարելի չե ընտրել չորս հոգի չորս տարբեր աշխատանքների համար:
17. Ինն թեկնածուներից քանիսն էլ կարելի չե ընտրել չորս հոգի չորս տարբեր պաշտոնների համար:
18. Քանիսն ուղիղ գիծ կարելի չե անցկացնել տասը կետերի միջև, յեթե այդ կետերը դասավորված են աջնապես, վոր մի ուղիղ Վրա դասավորված չերեք կետ չկա նրանց մեջ:
18. Քանիսն շրջանագիծ կարելի չե տանել տասը կետերով, յեթե այդ կետերը դասավորված են աջնապես, վոր նրանց մեջ մի ուղիղ Վրա դասավորված չորս կետ չկա:
19. Քանիսն ելեմենտից կարելի չե կազմել 210 լերկուսական կարգավորություն:
19. Քանիսն առարկայից կարելի չե կազմել 66 սյուրբեր գույգ:
20. Քանիսն առարկա պետք ե վերցնել, վորպիցի նրանցից կազմած 4-ական կարգավորությունների թիվը 12 անգամ մեծ լինի 2-ական կարգավորումների թվից:
20. Քանիսն առարկա պետք ե ընտրել, վորպեսզի նրանցից կազմած 3-ական զուգորդությունների թիվը հարաբերի 5-ական զուգորդությունների թվին աջնապես, ինչպես 2:5:
21. Զուգորդությունների թիվը n ելեմենտից՝ 3-ական, 5 անգամ փոքր ե $n+2$ ելեմենտից կազմված 4-ական զուգորդությունների թվից: Գտեք n -ը:
21. Կարգավորությունների թիվն n ելեմենտից՝ 5-ական, 18-անգամ մեծ ե $n-2$ ելեմենտներից կազմված 4-ական կարգավորությունների թվից: Գտեք n -ը:
22. $2n$ ելեմենտներից կազմված $n+1$ -ական զուգորդությունների թիվը հարաբերում ե $2n+1$ ելեմենտներից կազմած $n-1$ -ական զուգորդությունների թվին աջնապես, ինչպես 3:5: Գտեք n -ը:
22. $2n$ ելեմենտից կազմած $n-1$ -ական զուգորդությունների թիվը հարաբերում ե $2n-2$ ելեմենտներից կազմած n -ական զուգորդությունների թվին աջնապես, ինչպես 77:20: Գտեք n -ը:
23. Ցույց տվեք, վոր 2-ական զուգորդությունների թվի անմիջականորեն վորոշելը վերածվում ե թվաբանական պրոգրեսիայի անդամների գումարման գործողության:
23. Ցույց տվեք, վոր 3-ական զուգորդությունների թվի անմիջականորեն վորոշելը վերածվում ե մի շարք գույգ առ գույգ արտադրյալների գումարման գործողության:
24. 12345 թվի թվանշանների փոխադրություններից քանիսն են սկսվում 1 թվանշանով, քանիսը 12 թվով ե քանիսը՝ 123 թվով:
25. $a, b, c, \dots, 10$ թվերից կազմած 4-ական զուգորդություններից քանիսն են պարունակում a տառը ե քանիսը a ե b տառերը:
26. $a, b, c, \dots, 12$ տառերից կազմած 5-ական կարգավորություններից քանիսն են պարունակում a տառը—քանիսը a ե b տառերը:
27. n տառերից կազմած k -ական զուգորդություններից քանիսն են պարունակում տված n տառերը:

28. n տառերից կազմած k -ական կարգավորություններից քանիսն են պարունակում տված n տառերից վորոշյալ n տառեր:

29. k -ի ինչպեսիսն ե քանիսն արժեքների դեպքում գոյություն կունենա

$$C_n^{k-1} < C_n^k$$

Անհավասարությունը:

30. Ցույց տվեք, վոր յեթե n -ը գույգ թիվ ե, ապա $C_n^1, C_n^2, \dots, C_n^{n-1}$ զուգորդությունների թվերի մեջ գոյություն ունի մեկ միջին թիվ, վորն ալիք բոլոր թվերից մեծ ե:

ՆՅՈՒՏՈՒՆԻ ՅԵՐԳԱՆԴԱՄԸ (ԲԻՆՈՄԸ)

Նշուածնի յերկանդամի բանաձևն է՝

$$(x+a)^n = x^n + \frac{n}{1} ax^{n-1} + \frac{n(n-1)}{1 \cdot 2} a^2 x^{n-2} + \dots + \frac{n(n-1)}{1 \cdot 2} a^{n-2} x^2 + \frac{n}{1} a^{n-1} x + a^n$$

Նշուածնի յերկանդամի ընհանուր անդամն արտահայտվում է հետևյալ բանաձևով—

$$T_{k+1} = C_n^k a^k x^{n-k}$$

Գտեք հետևյալ յերկանդամների արտադրյալները՝ կարճ ճանապարհով—

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

Գտեք յերկանդամների վերլուծումները աստիճանների

- | | | | |
|---|---|------------------|-------------------|
| 5. $(a+b)^9$. | 5. $(a+b)^8$. | 6. $(a-b)^7$. | 6. $(a-b)^5$. |
| 7. $(a+1)^9$. | 7. $(a+1)^{12}$. | 8. $(1-a)^8$. | 8. $(1-a)^{10}$. |
| 9. $(a+b^2)^8$. | 9. $(a^2-b)^2$. | 10. $(a-2b)^8$. | 10. $(3b+a)^6$. |
| 11. $(\sqrt{a} + \sqrt{b})^6$. | 11. $(\sqrt[3]{a} - \sqrt[3]{b})^6$. | | |
| 12. $(\sqrt[3]{2a} - \sqrt[3]{3b})^3$. | 12. $(\sqrt[3]{3a} + \sqrt[3]{2b})^3$. | | |

13. Գտեք $(a-b)^9$ ի վերլուծման 5-րդ անդամը:
13. Գտեք $(a-b)^{15}$ -ի վերլուծման 8-րդ անդամը:
14. Գտեք $(a-b)^{14}$ -ի վերլուծման միջին անդամը:
14. Գտեք $(a-b)^{17}$ -ի վերլուծման յերկու միջին անդամները:
15. $(x+a)^{19}$ -ի վերլուծման մեջ գտեք այն անդամները, վորոնք պարունակում են a տառի 8-րդ աստիճանը, x տառի 8-րդ աստիճանը:
15. $(x+a)^{16}$ ի վերլուծման մեջ գտեք այն անդամները, վորոնք պարունակում են a տառի 11-րդ աստիճանը, x տառի 11-րդ աստիճանը:
16. $(x^2-ax)^{24}$ -ի վերլուծման մեջ գտեք այն անդամները, վորոնց գործակիցները հավասար են 18-ական զուգորդությունների թվին:

16. $(x^3-a^2x)^{31}$ -ի վերլուծման մեջ գտեք այն անդամները, վորոնց գործակիցները հավասար են 7-ական զուգորդությունների թվին:

17. $(\sqrt[3]{z} + \sqrt[3]{z})^9$ -ի վերլուծման մեջ գտեք այն անդամը, վորը պարունակում է հետո կպարունակի z տառի 4-րդ աստիճանը:

17. $(\sqrt[6]{z} + \sqrt[3]{z^2})^{12}$ -ի վերլուծման մեջ գտեք այն անդամը, վորը պարունակում է հետո կպարունակի z տառի 6-րդ աստիճանը:

18. $(\frac{2z}{a^2} + \frac{a}{z})^8$ -ի վերլուծման մեջ գտեք z չպարունակող անդամը:

18. $(\frac{z}{a} + \frac{3a^2}{z})^{10}$ -ի վերլուծման մեջ գտեք z չպարունակող անդամը:

19. Գտեք $(\sqrt{1+z} - \sqrt{1-z})^n$ -ի վերլուծման 5-րդ անդամը, յեթե 3-րդ անդամի գործակիցը հավասար է 78-ի:

19. Գտեք $(\sqrt[3]{1+z} - \sqrt[3]{1-z})^n$ -ի վերլուծման 4-րդ անդամը, յեթե 3-րդ անդամի գործակիցը հավասար է 45-ի:

20. $(\sqrt[3]{z+z} - 1^{\frac{13}{15}})^n$ -ի վերլուծման 2-րդ և 3-րդ անդամների գործակիցների գումարը հավասար է 78-ի: Գտեք z չպարունակող անդամը:

20. $(\sqrt[5]{z^2+z} - \frac{1}{6})^n$ -ի վերլուծման 2-րդ և 3-րդ անդամների գործակիցների գումարը հավասար է 153-ի: Գտեք z չպարունակող անդամը:

ԲԱԶՄԱՆԴԱՄՆԵՐԻ ԱԺԱՆԵԼԻՈՒԹՅՈՒՆԸ

Առանց բաժանման գործողություն կատարելու վերջնական, թե հե-
տևյալ բազմանդամները մնացորդով են բաժանվում, թե առանց մնացորդի:

1. $(x^2 - 7x + 12) : (x - 3)$.
2. $(x^3 - x^2 + 4) : (x + 2)$.
3. $(x^3 - 2x^2 + 3x - 2) : (x - 1)$.
4. $(x^2 - 8) : (x - 2)$.
5. $(x^3 + 64) : (x + 4)$.
6. $(x^4 + 16) : (x - 2)$.
1. $(x^2 - 7x + 12) : (x - 4)$.
2. $(x^3 - 3x^2 + 6x) : (x - 3)$.
3. $(3x^3 - 2x^2 + 7x - 3) : (x - 1)$.
4. $(x^3 - 125) : (x + 5)$.
5. $(x^3 + 27) : (x - 3)$.
7. $(x^5 - 243) : (x + 3)$.

Առանց կատարելու բաժանման գործողությունը, գտնել բաժանումից
առաջացած մնացորդը.

8. $(2x^4 - 3x^3 - 7x + 6) : (x - 2)$.
8. $(x^4 - 5x^2 + 6x - 1) : (x + 4)$.
9. $(2x^5 + 8x^4 - 4x^3 + 13) : (x + 1)$.
9. $(3x^4 - 6x^3 + 5x^2 - x - 1) : (x + 2)$.

Լուծել հետևյալ հավասարումները.

10. $x^3 - x^2 + 6x = 0$.
11. $x^3 - 3x^2 + 6x - 4 = 0$.
12. $x^3 - 7x + 6 = 0$.
13. $x^3 + 2x^2 - 2x + 3 = 0$.
14. $x^4 + x^3 + 2x - 4 = 0$.

Հետևյալ բազմանդամները վերլուծել գծային արտադրիչներով.

15. $x^3 - 4x^2 + x + 6$.
15. $x^3 + 4x^2 + 2x - 8$.
16. $x^4 - 3x^3 - 8x^2 + 12x + 16$.
17. $x^4 - 3x^3 + x^2 + 3x - 2$.

ԱՆՀԱՎԱՍԱՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

Հետևյալ որինականների մեջ գումարեցեք տված յերկու անհավասարու-
թյունները.

1. $5 > -3$, $8 > 5$.
2. $2 < 5$, $-7 < -3$.
3. $x^2 > a + 1$, $2x > a - 5$.
4. $3x + y < 2y + 1$, $3y - 2x < 14 - 2a$.

Հետևյալ որինականների մեջ առաջին անհավասարությունից հանեցեք
յերկրորդը.

5. $16 > 13$, $2 < 5$.
6. $-8 < -5$, $-2 > -7$.
7. $2x > b^2$, $a^2 < 9 - x$.
8. $(a - b)^2 < 2$, $(a + b)^2 > 8$.

Հետևյալ անհավասարությունների յերկու կողմերն էլ բազմապատկե-
ցեք նշված թվերով.

9. $5 > -2$ $5 \cdot$.
10. $-7 < -5$ $-2 \cdot$.
11. $a^2 > b$ $-b \cdot$.
12. $a - 1 < b$ $-m \cdot$.

Հետևյալ անհավասարությունների յերկու կողմերն էլ բաժանեցեք
նշված բաժանարարների վրա.

13. $-6 < 9$ $3 \cdot$.
14. $-15 > -35$ $-5 \cdot$.
15. $a^3 < a^2$ $-a \cdot$.
16. $(a - b)^3 > (a - b)^2 a$ $-b \cdot$.

Հետևյալ անհավասարություններն անդամ առ անդամ բազմապատ-
կեցեք.

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. $\frac{x}{5} - 3\frac{1}{3} > 1\frac{3}{4} - \frac{5}{2}x$.

$$\begin{aligned} 28. \frac{37-2x}{3} + 9 &< \frac{3x-8}{4} - x. & 28. 3 - \frac{2x}{2} > \frac{5}{8} - \frac{4x-3}{6}. \\ 29. (x-3)^2 + 7 &> (x+4)^2. & 29. (1+x)^2 + 3x^2 < (2x-1)^2 + 7 \\ 30. \frac{7-6x}{2} + 12 &< \frac{8x+1}{3} - 10x. & 30. 8 + \frac{3x-4}{5} > \frac{x-1}{6} - \frac{5x-3}{8}. \end{aligned}$$

Վորոշեցեք, թե x -ի ի՞նչ արժեքների դեպքում հետևյալ արտահայտությունները դրական կլինեն.

$$\begin{aligned} 31. 2x-16. & \quad 32. 5-3x. & 33. \frac{3}{8}x-4. & \quad 34. \frac{x+1}{2} - 2x + 2\frac{1}{2}. \\ 35. \frac{5-x}{8} + \frac{3+2x}{4}. \end{aligned}$$

Վորոշեցեք, թե x -ի ի՞նչ արժեքների դեպքում հետևյալ արտահայտությունները բացասական կլինեն.

$$\begin{aligned} 36. 3x+15. & \quad 37. 7-14x. & 38. 5-\frac{2}{3}x. & \quad 39. \frac{x-2}{3} + \frac{x}{2}. \\ 40. \frac{3x-5}{2} - \frac{2x-1}{3} + 2. \end{aligned}$$

Լուծեցեք հետևյալ անհավասարությունները.

$$\begin{aligned} 41. 2x > 4x + 6 & \text{ և } 4x + 3 < 2x + 1. \\ 42. 3x + 7 > 7x - 9 & \text{ և } x - 3 > -3x + 1. \\ 43. 5x - 3 > 1 + x & \text{ և } \frac{1}{2} - 3x < \frac{2}{3}x - 5. \\ 44. 4x + 7 > 2x + 13 & \text{ և } 3x - 18 < 2x + 1. \\ 45. 6x - 7 > 5x - 1 & \text{ և } 3x + 6 > 8x - 4. \\ 46. 2(x-3) - 1 < 5 & \text{ և } \frac{3x}{8} - 7 > \frac{x}{12}. \\ 47. 3x + 2 > x - 2, & x + 15 > 6 - 2x \text{ և } x - 14 < x + 14. \end{aligned}$$

Վորոշեցեք, թե a -ի ի՞նչ արժեքների դեպքում հետևյալ կոտորակները դրական կլինեն.

$$\begin{aligned} 48. \frac{2a-3}{3a-2}. & \quad 48. \frac{3a-8}{5-a}. & 49. \frac{2-3a}{2a+7}. & \quad 49. \frac{3a-7}{2-5a}. \end{aligned}$$

Վորոշեցեք, թե a -ի ի՞նչ արժեքների դեպքում հետևյալ կոտորակները բացասական կլինեն.

$$\begin{aligned} 50. \frac{8-3a}{7a-2}. & \quad 51. \frac{5a+8}{3a-7}. \end{aligned}$$

52. $(a-b)^2 > 0$ անհավասարության հիման վրա ապացուցեք, վոր չի՞րկու թվերի քառակուսիների գումարը միշտ մեծ է նույն թվերի կրկնապատիկ արտադրյալից:

53. Ապացուցեք, վոր կանոնավոր կոտորակի անդամներին միևնույն դրական թիվը ավելացնելու դեպքում այդ կոտորակը կմեծանա:

54. Ապացուցեք, վոր կանոնավոր կոտորակի անդամներից միևնույն դրական թիվը հանելու դեպքում այդ կոտորակը կփոքրանա:

55. Ապացուցեցեք, վոր չի՞րկու թվերի միջին թվաբանականը մեծ է այդ թվերի միջին յերկրաչափականից:

56. Ապացուցեք վոր չորս քանջուր չեռանկյան մեջ կիսապարագիծը մեծ է չորս քանջուր կողմից:

57. Ապացուցեք, վոր ամեն մի ուղղանկյուն չեռանկյան մեջ ուղիղ անկյան գագաթից տարած բարձրությունը փոքր է ներքնաձիգի կիսից:

58. Ապացուցեք վոր ամեն մի ուղղանկյուն չեռանկյան մեջ ներքնաձիգին իջեցրած կրկնապատիկ բարձրության քառակուսին փոքր է ներքնաձիգի քառակուսու և եջերի կրկնապատիկ արտադրյալի գուտարից:

59. N քաղաքը գտնվում է չերկու ածխային շրջանների միջև: Առաջին շրջանի թավ ածուխն ունի p (8000 կալորիա) ջերմատվական ընդունակություն, իսկ չերկրորդ շրջանի վախ (ուժասպառ) ածուխը՝ q (3500 կալորիա) ջերմատվական ընդունակությամբ $q < p$:

I շրջանի ածխի մեկ տոննի արժեքը, բևանելու ծախսի հետ միասին a ուրլի չե (14 ու.), մեկ տոննի փոխադրությունը մինչև N քաղաքը նստում է m ուրլի (16 ու.): II շրջանի համար համապատասխան ծախսերն են b ուրլի (7 ու.) և n ուրլի (12 ու.): n-ի վրե արժեքի դեպքում N քաղաքի համար ձեռնտու կլի՞ր ածուխն ստանալ II շրջանից:

60. Իիցուք N ուրլին գյուղատնտեսական գործիքի արժեքն է, P ուրլի—վերանորոգման արժեքը, n-ը գործիքն առանց վերանորոգման գործածելու հնարավոր դեպքերի թիվն է, իսկ m-ը գործածելու հնարավոր դեպքերի թիվն է նորոգությանց հետո: Ի՞նչ պայմանների դեպքում նորոգություն կատարելը կարգաբացի իրեն:

Գ Լ ՈՒՆ XXI

ԱՌԱՋԻՆ ԱՍՏԻՃԱՆԻ ԱՆՈՐՈՇ ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄՆԵՐԻ ԼՈՒԾՈՒՄԸ

Հետևյալ հավասարումները լուծեցեք ամբողջ թվերով, աեղադրման յեղանակով.

$$\begin{array}{llll} 1. x+2y=7, & 2. y-5x=12, & 3. 3x-5y=0, & 4. 5x+8y=0 \\ 5. 2x+3y=13, & 6. 5y-7x=21, & 7. 7x+13y=71, & 8. 14x-9y=11 \end{array}$$

Հետևյալ հավասարումները լուծեցեք ամբողջ թվերով, հաջորդական բաժանման յեղանակով.

$$\begin{array}{lll} 9. 2x+3y=7, & 10. 3x-4y=11, & 11. 5x+3y=6, \\ 12. 7x-4y=3, & 13. 7x+5y=12, & 14. 5x-11y=4, \\ 15. 10x+3y=73, & 16. 11x-7y=-31, \end{array}$$

Կարծիք են արդյոք ամբողջ և զրական թվերով լուծվել հետևյալ հավասարումները.

$$\begin{array}{lll} 17. 2x+6y=25. & 18. 6x+11y=-43. & 19. 8x+7y=3. \\ 20. 9x-6y=17. & 21. 10x+13y=16. & 22. 13x-15y=45. \\ 23. 8x+6y=12. & 24. 15x-10y=25. \end{array}$$

Հետևյալ հավասարումները լուծեցեք զրական ամբողջ թվերով.

$$\begin{array}{lll} 25. 4x+11y=47. & 26. 12x-7y=45. & 27. 11x+18y=120 \\ 28. 15x-49y=11. & 29. 18x-35y=30. & 30. 45x+27y=117. \\ 31. \frac{3x}{5} + \frac{2y}{3} = 37. & 32. \frac{x+15y}{x-21} = -20. & 33. \frac{3x-14}{2} = \frac{2y-0.5}{5} \end{array}$$

Գտեք այն ամենափոքր զրական թվերը, վորոնք բավարարում են հետևյալ հավասարումներին.

$$\begin{array}{lll} 34. 17x-29y=100, & 35. 13x-15y=2, & 36. 52x+64y=388, \\ 37. 16x-25y=1, & 38. 41x-36y=187, & 39. 9x+20y=547. \end{array}$$

Լուծեցեք ամբողջ և զրական թվերով—հավասարումների հետևյալ սխառեմը.

$$\begin{array}{l} 40. 2x-5y=5, 2y-3z=1. \\ 41. 8x-5y=6, 7z+3y=13. \\ 42. 3x+y+z=14, 5x+3y+z=28. \\ 43. 4x+y+3z=30, 7x+y+6z=51. \\ 44. x=5y+3=11z+7. \\ 45. x+2y+3z=20, 3x+5y+4z=37. \\ 46. 2x+14y-7z=341, 10x+4y+9z=473. \end{array}$$

47. 200 թիվը վերլուծեցեք յերկու աչնալիսի արտադրիչներին, վորոնցից մեկն անմասնորդ բաժանվի 7-ի, իսկ մյուսը՝ 13-ի վրա:

48. Քանի՞ և ինչ յեղանակներով կարելի յե վճարել 149 ոտբլին, ունենալով 3 և 5 ոտբլիանոց դրամներ:

49. Գտեք յերկու թիվ, վորոնց տարբերութունը հավասար ե 10-ի, զիտենալով, վոր նվազելին 8-ի բազմապատիկ թիվ ե, իսկ հանելին՝ 17-ի բազմապատիկ թիվ:

50. Քանի՞ և ինչ յեղանակներով կարելի յե կշռել 114 կգ ծանրութունը, յիժե ունենք 5 և 3 կիլոգրամանոց կշռաքարեր:

51. Քանի՞ և ինչ յեղանակներով կարելի յե կշռել 87 գկ ծանրութունը՝ ունենալով 5 և 2 կիլոգրամանոց կշռաքարեր:

52. Բանվորներին յերկու արտելի վճարվեց 330 ոտբլին: Առաջին արտելի յուրաքանչյուր բանվորն ստացավ 16 ոտբլին, իսկ յերկրորդի յուրաքանչյուր բանվորը՝ 9 ոտբլին: Քանի՞ բանվոր կար յուրաքանչյուր արտելում:

53. Մեկ մետր յերկայնության վրա ինչքան հինգկոպեկանոց և յերկուկոպեկանոց դրամներ (բրոնզ) կարելի յե դարսել, յիժե հաշտնի յե, վոր առաջինների տրամագիծը հավասար ե 25 մմ, իսկ յերկրորդների տրամագիծը՝ 18 մմ:

54. $\frac{7}{18}$ կոտորակը հավասար ե յերկու կոտորակներին տարբերության, վորոնցից մեկին հայտարարը հավասար ե 9-ի, իսկ մյուսի հայտարարը՝ 13-ի: Գտեք այդ կոտորակները:

55. x-ի վճիւր արժեքի դեպքում $\frac{5x-1}{12}$ կոտորակը կվերածվի զրական թվի:

56. Գտեք 5-ի բազմապատիկ այն բոլոր թվերին ընդհանուր ձևը, վորոնք բաժանվելով 8-ի, տալիս են 1 մնացորդ:

57. Գտեք 7-ի բազմապատիկ այն թվերին ընդհանուր ձևը, վորոնք բաժանվելով 5-ի, տալիս են 2 մնացորդ:

58. x-ի վճիւր արժեքի դեպքում $\frac{3-7x}{10}$ կոտորակը կդառնա մի այնպիսի զրական թիվ, վորը բաժանվելով 4-ի, տալիս ե 3 մնացորդ:

59. Գտեք այն թվերին ընդհանուր ձևը, վորոնք բաժանվելով 3-ի, տալիս են 2 մնացորդ, իսկ 7-ի բաժանելիս՝ 3 մնացորդ:

60. Գտեք այն թվերին ընդհանուր ձևը, վորոնք բաժանվելով 7-ի, տալիս են 4 մնացորդ, իսկ 8-ի բաժանելիս՝ 3 մնացորդ:

61. Հրաձիգը յուրաքանչյուր հաջող ձիգի համար ստանում ե 8 կոպեկ, իսկ յուրաքանչյուր անհաջող ձիգի համար ինքն ե վճարում 27 կոպեկ: Մի քանի ձիգից (120-ից պակաս) հետո նա ստացավ 97 կոպեկ: Քանի՞ ձիգ հաջող եր յեղել և քանի՞ ձիգ՝ անհաջող:

62. Յերկու աղւկող (կառչող) ատամնավոր անիմալներից 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 անիմալներն ել, վորպեսզի առաջին ատամը նորից ընկնի առաջին փորակի մեջ, և քանի՞ լրիվ պտույտ պետք ե անեն, վոր առաջին ատամն ընկնի յերկրորդ, յերրորդ փորակների մեջ հաշտն:

Հանր. խնդ. ժող.—7

63. Յերկու աղուկող ատամնավոր անիվներից մեկն ունի 25 ատամ, իսկ մյուսը՝ 36: Պտտվելու ժամանակ առաջին անվի առաջին ատամն ընկավ յերկրորդի առաջին փորակի մեջ: Գտնել լրիվ պտույտ պետք է դործեն յերկու անիվները, վորպեսզի առաջին ատամը նորից ընկնի առաջին փորակի մեջ, և քանի պտույտ պետք է դործեն, վորպեսզի առաջին ատամն ընկնի յերկրորդ, յերրորդ և յյուս փորակներին մեջ:

64. Յեռանիշ թվի թվանշանների գումարը հավասար է 16-ի. յեթե այդ թվին ավելացնենք 99, կստանանք մի թիվ, վորն արտահայտվում է նույն թվանշաններով, միայն հակառակ դասավորությամբ: Գտեք այդ յեռանիշ թիվը:

65. Գտեք այն թվերից ամենափոքրը, վորոնք բաժանելով 3-ի, 4-ի, 5-ի—տալիս են 1, 2 և 3 մնացորդ:

66. Գտեք 5-ի բազմապատիկ այն թվերի ընդհանուր ձևը, վորոնք բաժանելով 8, 11 և 3 թվերի վրա, տալիս են 1, 3 և 1 մնացորդ:

67. Գտեք այն թվերից ամենափոքրը, վորոնք բաժանելով 5, 6, 7 և 8 թվերի վրա—տալիս են 3, 1, 0 և 5 մնացորդ:

68. 2, 3 և 5 կոպեկանոցներով վճարեցեք 25 կոպեկ:

Գ. Լ. ՈՒԽ XXII

ԱՆԸՆԴՀԱՆ ԿՈՏՈՐԱԿՆԵՐ

Հետևյալ անընդհատ կոտորակները դարձնել հասարակ կոտորակ.

1. $(2, 1, 2, 3, 2\dots)$. 2. $(2, 3, 1, 1, 1, 2\dots)$. 3. $(0, 2, 1, 4, 3, 2\dots)$.

4. $(a, b, a, b, a\dots)$. 5. $(0, x, 3x, x, 2x\dots)$. 6. $(a-i, a, a+1, a\dots)$.

Հետևյալ հասարակ կոտորակները դարձնել 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. $\frac{a^4+2a^3-1}{a^3+a-1}$.

Հետևյալ արմատները դարձրեք անընդհատ կոտորակներ.

12. $\sqrt{2}$. 13. $\sqrt{5}$. 14. $\sqrt{3}$. 15. $\sqrt{11}$.

16. $\sqrt{20}$. 17. $\sqrt{12}$. 18. $\sqrt{7}$. 19. $\sqrt{13}$.

20. $\sqrt{a^2+1}$. 21. $\sqrt{a_2+2}$.

Հետևյալ կոտորակները դարձրեք իրարեխոնալ արտահայտութիւններ.

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. $(a, 2, 2a, 2, 2a\dots)$. 52. $a, 1, 2a, 1, 2a\dots$.

Հետևյալ անորոշ հավասարումները լուծեցեք ամբողջ թվերով.

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 դտեք նրանց մոտավոր արժեքը.

$$31. 10^x = 500. \quad 31. 10^x = 800. \quad 32. 10^x = 4000. \quad 32. 10^x = 60.$$

$$33. 72^x = 432. \quad 33. 36^x = 432. \quad 34. 50^x = 500. \quad 34. 75^x = 375.$$

Վերլուծեցեք անընդհատ կոտորակների և հաշվեցեք հետևյալ հավասարումների արմատների մոտավոր արժեքները.

$$35. x^3 - 2x - 5 = 0. \quad 35. x^3 - x - 3 = 0.$$

$$36. x^3 + x^2 + x - 1 = 0. \quad 36. x^3 + x^2 + x - 2 = 0.$$

Գ Լ Ո Ւ Ե XXIII

ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄՆԵՐԻ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒՄԸ

§1. ԱՌԱՋԻՆ ԱՍՏԻՃԱՆԻ ՄԻԱՆՀԱՅՑ ՀԱՎԱՍԱՐՈՒՄՆԵՐԻ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒՄԸ

Վորոշեցեք, թե a -ի ի՞նչ արժեքների դեպքում հետևյալ հավասարումները դրական լուծումներ կունենան.

$$1. 5(x-3) = 3(3x-2a), \quad 2. 3(x+1) = 4+ax,$$

$$3. \frac{5}{3+x} = \frac{a}{x} \quad 4. \frac{3}{x+1} = 8-a,$$

Վորոշեցեք, թե a ի ի՞նչ արժեքների դեպքում հետևյալ հավասարումները բացասական լուծումներ կունենան.

$$5. 7-a = \frac{2}{x-1}, \quad 6. \frac{3}{4x-a} = \frac{2}{ax-5},$$

Հետևյալ բացասական լուծում ունեցող հավասարումները փոխեցեք այնպես, վոր նրանց լուծումները դրական լինեն.

$$7. 4x-75 = 6(x-10)+85. \quad 8. 13x-22 = 17(x-2)+28.$$

$$9. 5(3-7x)+4(3x-7) = 35+x.$$

$$10. 6(x-1)-12x = 12(x+3)-2(x+5).$$

Հետազոտեցեք, թե հետևյալ հավասարումների մեջ մտնող տառերի ի՞նչ արժեքների դեպքում այդ հավասարումները կունենան դրական, բացասական, դերո, անվերջ և անվերջ լուծումներ:

$$11. \frac{a}{a-x} = \frac{m}{n} \quad 12. 3ax+b = b(a+x).$$

$$13. ax+m = b(x+n). \quad 14. \frac{px+m}{x+m} = \frac{a}{b}.$$

15. Յերկու խումբ բանվորներ միասին ստացան 120 ռուբլի: Առաջին խմբի յուրաքանչյուր բանվորն ստացավ 7 ռուբլի, իսկ յերկրորդինը՝ 5 ռուբլի: Յերկրորդ խմբի բանվորների թիվը՝ 3-ով ավելի յեր առաջին խմբի բանվորների թվից: Քանի՞ բանվոր կար յուրաքանչյուր խմբում:

16. Վորոշեցեք յերկանիշ թիվը, յեթե նրա տասնյակների թիվը յերկու անգամ փոքր է միավորների թվից, իսկ միավորների և տասնավորների տարբերությունը հավասար է 6-ի:

17. Մի ջրամբարում կա a դուլլ, իսկ մյուսում՝ b դուլլ ջուր: Յուրաքանչյուր ժամում առաջին ջրի քանակն ավելանում է m դուլլ, իսկ յերկ-

ըրրդինը՝ n դուրս: Գտնի՛ ժամ հետո այդ լերկու ավազանների ջրի քանակները կհավասարվեն:

18. Հայրը a տարեկան է, իսկ վորդին՝ b տարեկան: Գտնի՛ տարի հետո հայրը k անգամ մեծ կլինի վորդուց:

19. Ի՞նչ թիվ պետք է հանել a և b թվերից, վորպեսզի՛ այդ տարբերությունները հարաբերությունը հավասար լինի k -ի:

20. Կառքի առջևի անվի շրջանագիծը a մետր է, իսկ հետևի անվինը՝ b մետր: Գտե՛ք այն ճանապարհի լերկայնությունը, վորի վրա առջևի անվի վրա մեկ պտույտ ավելի չե անվում, քան լերկրորդը:

21. Ի՞նչ թիվ պետք է գումարել $\frac{a}{b}$ կոտորակի թե համարիչին և թե հայտարարին, վորպեսզի՛ այդ կոտորակը վերածվի $\frac{m}{n}$ կոտորակի:

22. a լիտր ջրի մեջ լուծված է b գրամ աղ: Ի՞նչքան ջուր պետք է ավելացնել, վորպեսզի՛ ամեն մի լիտրին ընկնի m գրամ աղ:

23. a թվի վերլուծեցեք լերկու մասերի այնպես, վոր առաջին մասի և m թվի արտադրյալի ու լերկրորդ մասի և n թվի արտադրյալի գումարը հավասար լինի առաջին մասի և p թվի արտադրյալի ու լերկրորդ մասի և q թվի արտադրյալի գումարին:

24. ABC յեռանկյան մեջ տրված է՝ $AB=c$, $AC=b$, $BC=a$: Տանկով C քաղաթի մոտ գտնվող արտաքին անկյան կիսողը, նշեցե՛ք այդ կիսողի և AB կողմի շարունակություն հատման D կետը: Վորոշեցե՛ք AD հեռավորությունը:

§ 2. ԱՌԱՋԻՆ ԱՍՏԻՃԱՆԻ ՅԵՐԿԱՆՀԱՅՑ ՀԱՎԱՍՏԱՐՈՒԾՆԵՐԻ ՍԻՍՏԵՄՆԵՐԻ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆԸ

25. Վորոշեցե՛ք, թե a -ի ի՞նչ արժեքների դեպքում՝

$$x+y=a \text{ և } 3x+2y=10$$

հավասարումների սխտեմը դրական լուծումներ է տալիս:

26. Վորոշեցե՛ք, թե a -ի ի՞նչ արժեքների դեպքում՝

$$4x-3y=6 \text{ և } 5x+ay=8$$

հավասարումների սխտեմը բացասական լուծումներ է տալիս:

27. Վորոշեցե՛ք a -ի այն արժեքը, վորի դեպքում

$$3x-7y=6 \text{ և } 46x+ay=60$$

հավասարումների սխտեմը լուծում չի ունենա:

28. Վորոշեցե՛ք a -ի այն արժեքը, վորի դեպքում

$$2x+5y=7 \text{ և } 7x-ay=9$$

հավասարումների սխտեմը լուծում չի ունենա:

29. Վորոշեցե՛ք a -ի և b -ի այն արժեքները, վորոնց դեպքում

$$ax-by=15 \text{ և } 4x+by=2$$

հավասարումների սխտեմը անհաշիվ շատ լուծումներ կունենա:

30. Վորոշեցե՛ք a -ի b -ի արժեքներն այնպես, վոր

$$ax-y=b \text{ և } 4x+3y=10$$

հավասարումների սխտեմն անհաշիվ շատ լուծումներ ունենա:

§ 3. ՅԵՐԿՐՈՐԴ ԱՍՏԻՃԱՆԻ ՀԱՎԱՍՏԱՐՈՒԾՆԵՐԻ ՍԻՍՏԵՄՆԵՐԻ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆԸ

Հետևյալ խնդիրների մեջ վորոշեցե՛ք այն պայմանները, վորոնց առկայությամբ դեպքում հավասարման արմատներն իրական և դրական կլինին:

31. Գտե՛ք լերկու թիվ, վորոնց գումարը հավասար է a -ի, իսկ արտադրյալը՝ b -ի:

32. a կողմ ունեցող քառակուսուն ներգծեցե՛ք մի ուրիշ քառակուսի, վորի կողմը հավասար լինի b -ի:

33. Տված a ներքնաձիգի միջոցով կառուցե՛ք մի ուղղանկյուն յեռանկյուն, վորը հավասարամեծ լինի b կողմ ունեցող քառակուսուն:

34. Տված է R շառավղով մի շրջան և նրանից դուրս՝ կենտրոնից d հեռավորության վրա գտնվող մի կետ: Այդ կետից տարեք շրջանագծին հատող—այնպես, վոր նրա արտաքին հատվածը հավասար լինի շրջանի շառավղին:

35. R շառավղով շրջանին ներգծեցե՛ք մի ուղղանկյուն այնպես, վոր նրա մակերեսը հավասար լինի k կողմ ունեցող քառակուսու մակերեսին:

Պահանջվում է հեռակալ լերկանհայտ լերկրորդ աստիճանի հավասարումների մեջ վորոշել x —փոխականի այն իրական արժեքները, վորոնց դեպքում y —փոփոխականի արժեքները նույնպես իրական կլինեն:

$$36. x^2+y^2-2xy=0:$$

$$37. 2x^2-2xy+y^2+2x-4y+1=0:$$

ՍԱՀՄԱՆՆԵՐ

Գտեք հետևյալ սահմանները.

1. $\lim_{n \rightarrow 0} \frac{5}{n+1}$
2. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 + 6x - 1}{5x + 3}$
3. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 3x + 4}{x + 4}$
4. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{x + 1}$
5. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^4 + 3x^2}{x^3 + x^2 + 2x^2}$
6. $\lim_{a \rightarrow 2} \frac{a^2 - 4}{a - 2}$
7. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + 5x + 4}{x^2 + x - 2}$
8. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 + 2x - 15}{x^2 - 9}$
9. $\lim_{x \rightarrow a} \frac{x^3 - a^3}{x^2 - a^2}$
10. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x + 1}{x + 2}$
11. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 - 1}{4x^2 + 3}$
12. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 1}{x^2 + 3}$
13. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{ax + b}{cx + d}$
14. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{ax^3 + b}{cx^3 + d}$

Գտեք հետևյալ անվերջ նվազող պրոգրեսիաների անդամների գումարները.

15. $2 + 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \dots$
16. $1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{9} + \dots$
17. $2 - 1 + \frac{1}{2} - \frac{1}{4} + \dots$
18. $2 + \sqrt{2} + \dots$
19. $0,3333\dots$
20. $2,3(4)$

Յեթև հ-ը մոտենում է զերոյի, ապա հետևյալ մեծություններից վերջինը անվերջ փոքր կլինեն.

21. $12h; \sqrt{h}; 0,0001h$
22. $\frac{1}{h}; \frac{0,01}{h}; \frac{h}{h^2}; \frac{h}{h}; h^3$
23. $2h; 10h; \lg h$
24. $\sin h; \cos h; \lg h; \operatorname{ctg} h$

Վեր սահմաններին են ձգտում հետևյալ արտահայտությունները, եթե $x \rightarrow 0$.

25. $5x; ax + b; \frac{ax + b}{cx + d}; \frac{ax^2 + b}{cx^2 + d}; \frac{ax^3 + b}{cx^3 + d}$
26. $a^x - 1; a^x - 2; \lg x; \lg(5 - x); \sin\left(\frac{ax + \pi}{bx + 2}\right)$

Պ Ս Տ Յ Ս Խ Ա Ն Ն Ե Ր

Գ Լ Ո Ի Խ IX

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^3b^2c
10. $-3a^4b$
11. $\frac{1}{3}$
12. $\frac{3}{2}$
13. $\frac{1}{a^3}$
14. $-\frac{1}{a^4}$
15. -2
16. $a^3\sqrt{-1}$
17. $\frac{2b^2}{a}$
18. $\frac{5b^2}{2a^n}$
19. $\frac{5a^3c^{2m}}{2}$
20. $\frac{2a^{2m}b^4}{3}$
21. $\frac{3a^{m+1}b^6}{10x^2}$
22. $-\frac{100}{a^{2m}b^{3m-1}}$
23. $\frac{3a^2d}{2b^3c^4}$
24. $\frac{28b^6d}{a^5c^3}$
25. $\frac{2c^m}{a^{2m-3}f^{2m-1}}$
26. $-\frac{3b^3q^2}{10a^m p^4 f^n}$
27. $\frac{16b^2(a+b)^3}{a^4}$
28. $4a^3b^4c^2$
29. $\frac{b^{2m+3}}{9a^3c}$
30. $\frac{4c^{n-2}}{a^{n-10}b^{m-1}d^4}$
31. $2\sqrt{2}$
32. $5\sqrt{3}$
33. $3\sqrt{3}$
34. $-3\sqrt[3]{4}$
35. $2\sqrt[3]{3}$
36. $5\sqrt[4]{2}$
37. $3\sqrt[3]{2}$
38. $-2\sqrt[3]{7}$
39. $18\sqrt{5}$
40. $2\sqrt[3]{3}$
41. $a^2\sqrt[4]{c^3}$
42. $a^3b\sqrt[3]{b}$
43. $xy^3\sqrt[3]{xy^2}$
44. $ab^4\sqrt[3]{ab^2}$
45. $2a^2\sqrt[3]{b}$
46. $4x^2y^3\sqrt[3]{y}$
47. $12c^2d\sqrt{5}$
48. $a^2\sqrt[3]{a}$
49. $\frac{a^2\sqrt[3]{a^2}}{b^3}$
50. $\frac{\sqrt[3]{a^5}}{b^3}$
51. $\frac{3\sqrt{6x}}{10x}$
52. $-\frac{9\sqrt[3]{m}}{10a^2}$
53. $\frac{(a-b)\sqrt[3]{y}}{5}$
54. $\frac{\sqrt[3]{a-b}}{b}$
55. $\frac{(y^2-x^2)\sqrt[3]{y-x}}{2}$
56. $\frac{b^3\sqrt[3]{a^3-b^2}}{a}$
57. $2a^3bc^2\sqrt[3]{2b^4c}$
58. $x^2y^4z^2\sqrt[3]{xy^2z^3}$
59. $\frac{3a^2b}{c^2}\sqrt[3]{\frac{9a^4c}{b}}$
60. $\sqrt{12}$
61. $\sqrt{180}$
62. $\sqrt[3]{54}$
63. $\sqrt[3]{375}$
64. $\sqrt[3]{160}$
65. $\sqrt[3]{5a^2}$
66. $\sqrt[3]{2x^4}$
67. $\sqrt[3]{625a}$
68. $\sqrt[3]{m^3n}$
69. $\sqrt[3]{an^4}$
70. $\sqrt[3]{9a^3x}$
71. $\sqrt[3]{m^3n}$
72. $\sqrt{\frac{a}{4}}$
73. $\sqrt[3]{\frac{x^3}{y}}$
74. $\sqrt[3]{\frac{b}{a^3}}$
75. $\sqrt[3]{m^3-1}$
76. $\sqrt{\frac{m+n}{m-n}}$
77. $\sqrt[3]{24a^4b^2c^4}$
78. $\sqrt[3]{3^{m+1}a^{m+2}b^{m+1}}$
79. $\sqrt[3]{\frac{162a^{m+3}c^3}{b^3}}$
80. $\sqrt[3]{a^3}$
81. $ab\sqrt[3]{ab^2}$
82. $b^3\sqrt[3]{a^2}$
83. $\sqrt[3]{ab^2}$
84. $b^3\sqrt[3]{3a^2}$
85. $\sqrt[3]{3a^mb^2}$
86. $\sqrt[3]{3a^2b^3}$
87. $\sqrt[3]{\frac{4a^3}{3b^3c^3}}$
88. $\sqrt[3]{\frac{10c}{9b^3a^3}}$
89. $\frac{a^2\sqrt[3]{bc}}{b^3}$

90. $12\sqrt[3]{a^{10}} \cdot 12\sqrt[3]{a^9}$. 91. $\sqrt[6]{4a^4} \cdot \sqrt[6]{ab^5}$.
 92. $12\sqrt[3]{16a^3b^3} \cdot 12\sqrt[3]{27a^3b^3}$. 93. $\sqrt[30]{\frac{27a^{15}}{b^9}} \cdot \sqrt[38]{\frac{10000b^8}{a^4}}$.
 94. $\sqrt[3n]{\frac{3^na^{3n}}{b^{3n}}} \cdot \sqrt[3n]{\frac{2^na^{3n}b^{3n}}{c^{3n}}}$. 95. $24\sqrt[4]{a^4b^4} \cdot 24\sqrt[4]{a^4} \cdot 24\sqrt[4]{a^4}$.
 96. $30\sqrt[3]{a^{10}b^5} \cdot 30\sqrt[3]{a^5b^5} \cdot 30\sqrt[3]{a^5b^{10}}$. 97. $\sqrt[30]{\frac{x^{15}}{15}} \cdot \sqrt[30]{\frac{y^{18}}{z^{12}}} \cdot \sqrt[30]{\frac{a^{20}}{b^{10}}}$.
 98. $\sqrt[4n]{\left(\frac{x-1}{x+1}\right)^n} \cdot \sqrt[4n]{\left(\frac{x+1}{x-1}\right)^2} \cdot \sqrt[4n]{\left(\frac{x}{y}\right)^4}$. 99. $\sqrt[6n]{\left(\frac{a+b}{x}\right)^3} \cdot \sqrt[6n]{\left(\frac{a}{x+y}\right)^n} \cdot \sqrt[6n]{\left(\frac{a}{b}\right)^2}$. 100. $3y^3\sqrt[3]{x^2y^2}$.
 101. $\frac{a^2b\sqrt[3]{6abd}}{3cd}$. 102. $\frac{a}{c^2}\sqrt[3]{\frac{5ab}{2}}$. 103. $a\sqrt[3]{a^2-b^2}$. 104. $a^4\sqrt[4]{a-b}$.
 105. $\frac{b^3\sqrt[3]{5a^2b^2n^2}}{n}$. 106. $\frac{b}{a^nc^{m-n+1}}\sqrt[3]{\frac{b^m}{c^n}}$. 107. $\frac{a^3(a+b)\sqrt{(a-b)^2}}{a-b}$.
 108. $\frac{a(a-2b)\sqrt{ab}}{c^2}$. 109. $\sqrt[3]{3} \cdot 2\sqrt[3]{3}$. 110. $3\sqrt[3]{7} \cdot 2\sqrt[3]{7}$. 111. $3\sqrt[3]{2} \cdot 2\sqrt[3]{2}$.
 112. $2\sqrt[3]{5} \cdot 3\sqrt[3]{5}$. 113. $3\sqrt[3]{2} \cdot 8\sqrt[3]{2} \cdot 4\sqrt[3]{2}$. 114. $3\sqrt[3]{2} \cdot 2\sqrt[3]{2} \cdot 6\sqrt[3]{2}$.
 115. $\frac{2}{3}\sqrt[3]{3} \cdot 2\sqrt[3]{3}$. 116. $\frac{\sqrt{10}}{5} \cdot \frac{\sqrt{10}}{15}$. 117. $\frac{\sqrt{5}}{20} \cdot \frac{\sqrt{5}}{5}$. 118. $\frac{2\sqrt[3]{9}}{3} \cdot \frac{\sqrt[3]{9}}{2}$.
 119. $\frac{\sqrt[3]{5}}{2} \cdot \frac{\sqrt[3]{5}}{3}$. 120. $-\frac{\sqrt[3]{10}}{10} \cdot \frac{\sqrt[3]{10}}{12}$. 121. $a\sqrt[3]{ab} \cdot a^2b\sqrt[3]{ab}$. 122. $0.3\sqrt[3]{xy^2} \cdot \frac{0.4\sqrt[3]{xy^2}}{y}$.
 123. $\frac{\sqrt[3]{a^3-1}}{a} \cdot \frac{\sqrt[3]{a^3-1}}{a^2}$. 124. $\frac{\sqrt[3]{b(1-ab)}}{b} \cdot \frac{d\sqrt[3]{b(1-ab)}}{c}$.
 125. $(a-b)\sqrt[3]{a-b} \cdot \frac{(a^2+b^2)\sqrt[3]{a-b}}{a-b} \cdot a\sqrt[3]{a-b}$. 126. $\frac{x^2\sqrt[3]{x-y}}{y} \cdot \frac{x\sqrt[3]{x-y}}{x-y} \cdot \frac{2\sqrt[3]{x-y}}{y}$.
 127. $2a\sqrt[3]{a^2-2b^2} \cdot b^3\sqrt[3]{a^2-2b^2} \cdot \frac{\sqrt[3]{a^2-2b^2}}{ab}$. 128. $\frac{y^2\sqrt[3]{x^3y}}{x} \cdot \sqrt[3]{x^3y} \cdot \frac{(2x-y)\sqrt[3]{x^3y}}{x}$.
 129. $2(4\sqrt[3]{2} + \sqrt[3]{3})$. 130. $4(2\sqrt[3]{7} - \sqrt[3]{3})$. 131. $2(2b\sqrt[3]{c} - a\sqrt[3]{b})$. 132. $3c^4\sqrt[3]{d} - 2a^5\sqrt[3]{b^4}$.
 133. $-\sqrt[3]{2}$. 134. $129\sqrt[3]{5}$. 135. $22\sqrt[3]{5}$. 136. $-\frac{5\sqrt[3]{5} + 13\sqrt[3]{2}}{3}$. 137. $\frac{28\sqrt[3]{6} + 9\sqrt[3]{2} - 4\sqrt[3]{11}}{4}$.
 138. $\frac{63\sqrt[3]{2} - 8\sqrt[3]{3}}{6}$. 139. $(a+b-3)\sqrt[3]{a}$. 140. $(5a^2+3a-6)\sqrt[3]{a}$. 141. $7ab\sqrt[3]{5a}$. 142. $-4a^2c\sqrt[3]{3d}$. 143. $2y^3\sqrt[3]{x^2y^2}$. 144. $-2n\sqrt[3]{m-n}$.

145. $-\frac{5}{2}\sqrt[3]{2(2-x)}$. 146. 0. 147. $\frac{x(2x-1)\sqrt[3]{x-1}}{2}$.
 148. $x^3\sqrt[3]{x^3-y^3}$. 149. 9. 150. $2\sqrt[3]{4}$. 151. $-\frac{15}{2}\sqrt[3]{4}$.
 152. $\frac{1}{3}$. 153. -69 . 154. $72\sqrt[3]{20}$. 155. $448 + \frac{16}{3}\sqrt[3]{6}$.
 156. 68. 157. $-38\sqrt[3]{5}$. 158. $6\sqrt[3]{2} - 3\sqrt[3]{15} + 8\sqrt[3]{3} - 6\sqrt[3]{10}$.
 159. 84. 160. $-\sqrt[3]{2}$. 161. $a^4\sqrt[3]{b}$. 162. $2a^3\sqrt[3]{x^2}$.
 163. $30a^3\sqrt[3]{3}$. 164. $\frac{12b}{a}$. 165. $\frac{a\sqrt[3]{x}}{2x}$. 166. $10a^2x^4\sqrt[3]{2}$.
 167. $-ab^3\sqrt[3]{25}$. 168. $\frac{a(b+\sqrt[3]{b}-1)}{b}$. 169. $a\sqrt[3]{b} + b - \frac{a\sqrt[3]{b}}{b} - 1$.
 170. $a\sqrt[3]{b} - b\sqrt[3]{a}$. 171. $\sqrt[3]{108}$. 172. $\frac{1}{\sqrt[3]{144}}$. 173. 6.
 174. $3\sqrt[3]{1152}$. 175. $3\sqrt[3]{200} - 2\sqrt[3]{2048} + 6\sqrt[3]{5000}$. 176. $2\sqrt[3]{1000} + 3\sqrt[3]{40} - 4\sqrt[3]{625000}$. 177. $2(3 - \sqrt[3]{72} - 4\sqrt[3]{9})$.
 178. $11\sqrt[3]{4} - 15\sqrt[3]{2}$. 179. $\sqrt[3]{a^4b^4}$. 180. $15a^3b^3\sqrt[3]{108a^4b^3c^3}$. 181. $a^3b^3\sqrt[3]{a^3b^3}$.
 182. $a^2(a\sqrt[3]{ab^3} - 2b\sqrt[3]{a} - ab\sqrt[3]{a^3b^3})$. 183. $2a^2(a - \sqrt[3]{a} - a^2\sqrt[3]{a})$.
 184. $\sqrt[3]{a^4} - a + a\sqrt[3]{a^2} - 3\sqrt[3]{a^3} + \sqrt[3]{a^4} - a\sqrt[3]{a}$. 185. 2. 186. 3. 187. $\frac{2\sqrt[3]{3}}{7}$. 188. $2\sqrt[3]{2}$.
 189. $\frac{2}{3}(5 - 3\sqrt[3]{20} + 15\sqrt[3]{4})$. 190. $\sqrt[3]{5}$. 191. $a^2\sqrt[3]{2}$.
 192. $3\sqrt[3]{a}$. 193. $a\sqrt[3]{\frac{2b}{3}}$. 194. $ab\sqrt[3]{b} - \sqrt[3]{x}$.
 195. $\sqrt[3]{a} - \sqrt[3]{a^2x} - \frac{4a^2\sqrt[3]{x^3}}{x}$. 196. $2x\sqrt[3]{y^3} - 3y\sqrt[3]{\frac{x^2y}{2}} + \sqrt[3]{y}$.
 197. $\sqrt[3]{a} - \sqrt[3]{b}$. 198. $\sqrt[3]{ab} - \sqrt[3]{2b^2}$. 199. $\sqrt[3]{2a} + \sqrt[3]{6ab^2} + b\sqrt[3]{3}$.
 200. $a\sqrt[3]{a} - \sqrt[3]{2a^3b^3} + b\sqrt[3]{2b}$. 201. $x\sqrt[3]{x} - \sqrt[3]{x^2y^2} + y\sqrt[3]{y}$.
 202. $\sqrt[3]{3}$. 203. $2\sqrt[3]{2500}$. 204. $2\left(\frac{1}{\sqrt[3]{6}}\sqrt[3]{2} + \frac{1}{\sqrt[3]{6}}\right)$.
 205. $\frac{1}{\sqrt[3]{a}}$. 206. $\sqrt[3]{8a}$. 207. $a^4\sqrt[3]{2}$. 208. $10\sqrt[3]{a^5}$.
 209. $\frac{3}{4a^2}\sqrt[3]{432ab^5}$. 210. $x\sqrt[3]{\frac{5x^2}{y}}$. 211. $\frac{6a^2b^3}{d}\sqrt[3]{\frac{abd^{10}}{c}}$.
 212. $\frac{ab+x^2}{x}\sqrt[3]{\frac{a^{n+3}}{x^{10}}}$. 213. $3\sqrt[3]{\frac{x+y}{x-y}}$.
 214. $\frac{x(x^2-y^2)}{2a^2}\sqrt[3]{4a^2(x+y)^2}$. 215. $ab^2\sqrt[3]{2a} - ab\sqrt[3]{8a^3b^7} + a^2b^2$.
 216. $\sqrt[3]{4x^3} + \sqrt[3]{2x}\sqrt[3]{3} + 3$. 217. $2\sqrt[3]{a^2x} + \sqrt[3]{ax}$.
 218. $x\sqrt[3]{3xy} - x^4\sqrt[3]{12xy^3} + 2xy$. 219. a^3 . 220. $a\sqrt[3]{a}$.
 221. $2x^3\sqrt[3]{x^3}$. 222. $-a^3b^2\sqrt[3]{a^6b^3}$. 223. $3a^{10}x^3\sqrt[3]{3a^2x}$. 224. $16a^3\sqrt[3]{9a}$.

225. $(x-y)^5 \sqrt{(x-y)^3}$. 226. $\frac{b^4 \sqrt{ab^2}}{a^4}$. 227. $\frac{a^2 b^3}{\sqrt[3]{16a^4 b}}$.
228. $(x^2+y^2)^{100}$. 229. $5-2\sqrt{6}$. 230. $\frac{33}{4}+2\sqrt{2}$.
231. $2\sqrt[3]{2}+4\sqrt[3]{2}+2$. 232. $3\sqrt[3]{3}-18\sqrt[3]{2}+12\sqrt[3]{432}-16$.
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. $\frac{a^2 b^3 - 16ab\sqrt[3]{b} + 64}{16a}$. 239. $a^4 \sqrt[4]{a}(7+5\sqrt[4]{2})$.
240. $\sqrt[3]{a}$. 241. $\sqrt[5]{a^4}$. 242. $\sqrt[3]{5}$. 243. $2a^4 \sqrt[4]{a}$.
244. $\sqrt[3]{a^7}$. 245. $\sqrt[4]{a^5}$. 246. $ac^4 \sqrt[4]{ab}$. 247. $\sqrt[12]{a^4 b^3}$.
248. $2\sqrt[4]{x^{11}}$. 249. $\sqrt[12]{\frac{x^9}{y}}$. 250. $2^4 \sqrt[28]{3^3 x^{11} y^7}$. 251. 12.
252. 3. 253. 2. 254. 4. 255. $\sqrt[4]{a}$.
256. $\frac{\sqrt[3]{m}}{m}$. 257. $\sqrt[3]{a}$. 258. $\frac{(m+n)\sqrt[3]{m-n}}{m-n}$.
259. $2\sqrt[3]{2}$. 260. $3\sqrt[3]{2}$. 261. $\frac{\sqrt[3]{9}}{3}$.
262. $(a+b)\sqrt[3]{(a-b)^2}$. 263. $\frac{\sqrt[3]{(a^2-b^2)^2}}{a+b}$.
264. $\frac{a-2\sqrt[3]{ab}+b}{a-b}$. 265. $\frac{a(1+\sqrt[3]{a})}{1-a}$. 266. $2\sqrt[3]{3}-3$.
267. $\sqrt{(1-a)(1+\sqrt[3]{a})}$. 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. $\frac{\sqrt[3]{5}+\sqrt[3]{6}+\sqrt[3]{7}}{2}$.
271. $\sqrt[3]{3}-\sqrt[3]{2}$. 272. $n\sqrt[3]{\sqrt[3]{2}+\sqrt[3]{3}}(3-2\sqrt[3]{2})(2-\sqrt[3]{72}+\sqrt[3]{9})$.
273. $\frac{a^2+\sqrt[3]{a^4-b^4}}{b^2}$. 274. $(\sqrt[3]{2}+\sqrt[3]{3})(2+\sqrt[3]{3})$.
275. $\frac{(2\sqrt[3]{3}+\sqrt[3]{3})(12+\sqrt[3]{3})}{3}$. 276. $\frac{\sqrt[3]{6}+\sqrt[3]{2}}{2}$. 277. $2+\sqrt[3]{2}$.
278. $\frac{\sqrt[3]{14}-\sqrt[3]{6}}{2}$. 279. $2+\sqrt[3]{3}$. 280. $\sqrt[3]{18}+\sqrt[3]{2}$. 281. $\sqrt[3]{45}-\sqrt[3]{5}$.
282. $\frac{\sqrt[3]{10}+\sqrt[3]{2}}{2}$. 283. $3+\sqrt[3]{2}$. 284. $\sqrt[3]{a}-\sqrt[3]{b}$.
285. $\sqrt[3]{a^2+b}+\sqrt[3]{a^2-b}$. 286. $\frac{\sqrt[3]{3}}{2}+\frac{\sqrt[3]{5}}{5}$.
288. $2\sqrt[3]{2a}$. 289. $\frac{2\sqrt[3]{5}}{5}$. 290. 1. 291. 14.
292. 2. 293. $12+5\sqrt[3]{3}$. 294. $\frac{12-\sqrt[3]{5}+\sqrt[3]{29}}{20}$.
295. $4+\sqrt[3]{11}-3\sqrt[3]{7}$. 296. 6. 297. $\frac{6\sqrt[3]{6(x-6)}}{x-6}$.
298. $\sqrt[3]{a^2-b^2}$. 300. $\frac{4a\sqrt[3]{a^2-x^2}}{x^2}$. 301. $\sqrt[3]{63}$.

302. $-2x\sqrt[3]{x^4}$. 303. a . 304. $\frac{a\sqrt[3]{ax^3}}{2x}$. 305. $\frac{a+\sqrt[3]{a^2-x^2}}{x}$.
325. $\frac{1}{a^m}$. 326. $x^m y^{-\frac{n}{m}}$. 327. $a^{-\frac{n}{m}}$. 328. $a^{\frac{1}{m}} b^{\frac{1}{n}}$.
329. $(a-x)^{\frac{2}{3}}$. 330. $\sqrt[6]{a^5}$. 331. $\sqrt[4]{a^{-3}}$. 332. $\sqrt[3]{(a+b)^2}$.
333. $3\sqrt[4]{a}\sqrt[3]{(a-b)^3}$. 334. $\frac{1}{\sqrt[4]{4a}}$. 335. $\sqrt[4]{a+b}$.
336. $\frac{1}{\sqrt[3]{n^3}}$. 337. $\frac{1}{\sqrt[3]{x^{2n-3}}}$. 338. $\frac{1}{\sqrt[3]{l}}$. 339. $n^2 \sqrt[3]{n}$.
343. 5. 349. -52 . 350. $ab^6 \sqrt[6]{a^{25}b^{16}}$. 351. $\sqrt[12]{\frac{b}{a}}$.
352. $a+\sqrt[3]{ab}+b$. 353. $a+\sqrt[3]{ab}+b$. 354. $a^n - \sqrt[3]{\frac{a^n}{b^n}} + \frac{1}{b^n}$.
355. $\sqrt[3]{a^2}-2\sqrt[3]{ab}+4\sqrt[3]{b^2}$. 356. $\sqrt[3]{a}-\sqrt[3]{b}+\sqrt[3]{c}$.
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. bi . 379. $\frac{3i}{2}$. 380. $\frac{a^2 i}{b^4}$. 381. $i\sqrt[3]{a}$. 382. $3i\sqrt[3]{x}$. 383. $i\sqrt[3]{a^2+b^2}$.
384. $(x-y)i$. 385. $5i$. 386. $2(5\sqrt[3]{3}-3)i$. 387. $4+17i$.
388. $5a-2bi$. 389. -12 . 390. $-\sqrt[3]{ab}$. 391. $-x$.
392. $(a-b)i$. 393. $1-46i$. 394. $100-13i\sqrt[3]{7}$.
395. $a+3b+2i\sqrt[3]{ab}$. 396. -31 . 397. $-i\sqrt[3]{a}$.
398. $\sqrt[3]{a}$. 399. $a+bi$. 400. $\frac{x(x-y)}{x^2+y^2} - \frac{y(x-y)}{x^2+y^2} i$.
401. $1-i\sqrt[3]{3}$. 402. $-\frac{191}{209} - \frac{60\sqrt[3]{2}}{209} i$. 403. $3-5i\sqrt[3]{2}$.
404. $-\frac{7\sqrt[3]{3}-6}{30} - \frac{(3+2\sqrt[3]{3})\sqrt[3]{7}}{30} i$. 405. a^2-b^2+2abi .
406. $7-6i\sqrt[3]{2}$. 407. $\frac{-1+i\sqrt[3]{3}}{2}$. 411. $a^3-3ab^2-(3a^2b-b^3)i$.
419. $\sqrt[3]{22}-i\sqrt[3]{2}$. 420. $\frac{1}{2}(\sqrt[3]{26}+\sqrt[3]{2i})$. 421. $\frac{1+i}{\sqrt[3]{2}}$.
422. $\frac{\sqrt[3]{2}}{2}(\sqrt[3]{\sqrt[3]{2}+1}+\sqrt[3]{\sqrt[3]{2}-1}i)$.

9. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12.

1. $0.4 - \frac{b}{a}$. 2. $0.4 a + b$. 3. $0.4 \frac{1}{m+n}$. 4. $0.4 \frac{3a}{2}$.
5. $\pm 3ab$. 6. $0.4 2a$. 7. $\pm \sqrt[3]{ab}$. 8. $\pm n$.
9. $\pm \frac{a+1}{a}$. 10. $\pm \sqrt[3]{(a^2-ab+b^2)}$. 11. $\pm \sqrt[3]{4a^2+b^2}$. 12. $\pm a$.
13. $3a^4 a$. 14. $-7a^3 4 5a^3$. 15. $a \pm b$.
16. $a-5b 4 3b-a$. 17. $2a 4 - \frac{a}{2}$. 18. $-\frac{a}{3} 4 - \frac{a}{2}$.

$$\begin{aligned}
 19. & -\frac{3a}{b} \text{ և } -\frac{a}{3b}. & 20. & \frac{5a}{4b} \text{ և } -\frac{4a}{5b}. & 21. & \frac{m}{n} \text{ և } -\frac{n}{m}. & 22. & \frac{a}{b} \text{ և } \frac{b}{a}. \\
 23. & \frac{a}{b} \text{ և } -1. & 24. & \frac{a}{a+b} \text{ և } \frac{b}{a-b}. & 25. & \frac{a}{b} \text{ և } -\frac{b}{a}. & 26. & \frac{2a}{3} \text{ և } -\frac{5a}{7}. \\
 27. & \frac{3a-b \pm \sqrt{9a^2-10ab+b^2}}{2}. & 28. & a \pm 2b. \\
 29. & -\frac{a}{2} (3 \pm \sqrt{3}). & 30. & \frac{a}{2} \text{ և } -\frac{5a}{6}. & 31. & -a \text{ և } -b. \\
 32. & 1 \text{ և } 1. & 33. & \frac{ab}{a \pm b}. & 34. & \frac{2c}{a+b} \text{ և } -\frac{c}{a+b}. \\
 35. & a \text{ և } b. & 36. & a \text{ և } b.
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 37. & \frac{a+b}{2(a-b)^2} (a^2+b^2) \pm \sqrt{a^4-4a^3b+10a^2b^2-4ab^3+b^4}. \\
 38. & \frac{1}{3} (a+b+c \pm \sqrt{a^2+b^2+c^2-ab-ac-bc}). \\
 39. & \frac{a \pm \sqrt{a^2-4b(a-c)}}{2}. & 40. & \frac{5a+3b}{8} \text{ և } \frac{3a+5b}{8}. \\
 41. & -a \text{ և } \frac{a(c+1)}{c(2c+3)}. \\
 42. & \frac{ab+ac+bc \pm \sqrt{a^2b^2+a^2c^2+b^2c^2-a^2bc-ab^2c-abc^2}}{a+b+c}. \\
 43. & a^2 \text{ և } a^{-2}. & 44. & a^{2n} \text{ և } -a^n. & 45. & \sqrt{a} \text{ և } -\sqrt{2a}. \\
 74. & (x-a-\sqrt{b})(x+\sqrt{b}). & 75. & (x\sqrt{ab}-a-b)(x\sqrt{ab}-a+b). \\
 95. & qx^2+px+1=0. & 96. & ax^2+mbx+m^2c=0. \\
 97. & 4x^2-p^2+4q=0. & 98. & a^2x^2+a(b-c)x-bc=0. \\
 99. & \frac{b(3ac-b^2)}{a^3}. & 100. & p^2-q. & 101. & \pm 20. \\
 103. & c \leq 27 \text{ և } c > 27. & 106. & -16. & 107. & 4. \\
 108. & mp^2-(m+1)^2q=0. & 110. & \pm \sqrt{pq} \text{ և } \pm \sqrt{\frac{p}{q}}. \\
 111. & \frac{b+\sqrt{b^2+4ac}}{2} \text{ և } \frac{-b+\sqrt{b^2+4ac}}{2a}. \\
 112. & \pm b \pm \frac{\sqrt{b^2+4a}}{2}. & 113. & p\sqrt{\frac{S}{p^2+q^2}} \text{ և } q\sqrt{\frac{S}{p^2+q^2}}.
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 114. & \frac{a-\sqrt{a^2-4}}{2} (a \geq 2). \\
 115. & \frac{a-100(b+c)+\sqrt{100(b+c)-a^2+400ab}}{2}. \\
 116. & \frac{\sqrt{5}-1}{2} a \text{ և } \frac{3-\sqrt{5}}{2} a. & 117. & \text{Համարձեղ պետք է կրկնել.} \\
 118. & \text{Ուղղանկյան կողմերն են. } \left| \frac{p \pm \sqrt{p^2-4S}}{2} \right|; \text{ Ստացվում է բուռն-} \\
 & \text{փուսի, յեթե } p^2=4S. & 119. & \frac{2\sqrt{5n^2-m^2}+4m}{5} \text{ և } \frac{2\sqrt{5n^2-m^2}-m}{5} \\
 120. & \frac{c \pm \sqrt{c^2-4h^2}}{2} \left(h \leq \frac{c}{2} \right). & 121. & \frac{a}{\sqrt{n-1}}. & 122. & \frac{d}{\sqrt{v_1^2+v_2^2}}.
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 123. & \frac{mP}{\sqrt{m^2-mn+n^2}} \text{ և } \frac{nP}{\sqrt{m^2-mn+n^2}}. & 124. & \frac{\sqrt{n}}{\sqrt{m}-\sqrt{n}} \text{ և } k. \\
 125. & \frac{a\sqrt{n}}{\sqrt{n}+1}. & 126. & \sqrt{a^2+b^2}. & 127. & \text{Համարձեղ } \sqrt{\frac{2x}{98}} + \frac{x}{330} = n. \\
 128. & \frac{a+b \pm \sqrt{a^2-ab+b^2}}{6}, \frac{a+b \pm \sqrt{(a-b)^2+4S}}{4}. \\
 129. & \frac{\sqrt{bc(bc+4a)}-bc}{2c} \text{ և } \frac{bc}{2c}. & 130. & \frac{\sqrt{mn(mn+4p)} \pm mn}{2n}. \\
 131. & \frac{2T \pm t + \sqrt{4T^2+t^2}}{2}.
 \end{aligned}$$

Գ. Լ. ՈՒԽ XII

$$\begin{aligned}
 1. & \pm 2; \pm 1. & 2. & \pm 2i; \pm 2\sqrt{2}i. & 3. & \pm \frac{2}{\sqrt{5}}, \pm i. \\
 4. & \pm \sqrt{\frac{2}{3}}; \pm \frac{i\sqrt{3}}{2}. & 5. & \pm \sqrt{a}; \pm i\sqrt{b}. \\
 11. & -1; \frac{1 \pm i\sqrt{3}}{2}. & 12. & 2; -1 \pm i\sqrt{3}. & 13. & a; a \cdot \frac{-1 \pm i\sqrt{3}}{2}. \\
 14. & \pm 2; \pm 2i. & 15. & \pm \frac{3\sqrt{2}}{2} (1 \pm i). & 16. & \pm 2; \pm 1 \pm i\sqrt{3}. \\
 17. & -\frac{2}{5}; \frac{1+i\sqrt{3}}{5}. & 18. & \frac{\pm 1 \pm i}{3}. \\
 19. & \pm \frac{b}{a}; \pm \frac{b}{a}i; \frac{b\sqrt{2}}{2a} (\pm 1 \pm i). & 20. & 1; \frac{-1 \pm i\sqrt{3}}{2}; \sqrt[3]{2}, \frac{-1 \pm i\sqrt{3}}{\sqrt[3]{4}}. \\
 21. & 1; \frac{-1 \pm i\sqrt{3}}{2}; 3; \frac{3(-1 \pm i\sqrt{3})}{2}. \\
 22. & -1; \frac{1 \pm i\sqrt{3}}{2}; -\frac{1}{3}; \frac{1 \pm i\sqrt{3}}{6}. \\
 23. & \frac{1}{2}; \frac{-1 \pm i\sqrt{3}}{4}; -\frac{1}{\sqrt{5}}; \frac{1 \pm i\sqrt{3}}{2\sqrt{5}}. \\
 24. & 32; 16(-1 \pm i\sqrt{3}); 1; \frac{-1 \pm i\sqrt{3}}{2}. \\
 25. & -1; \frac{1 \pm i\sqrt{3}}{2} \sqrt[3]{7}; \sqrt[3]{7}; \frac{-1 \pm i\sqrt{3}}{2}. \\
 26. & \frac{3}{a}; \frac{3(-1 \pm i\sqrt{3})}{2a}; -\frac{1}{a}; \frac{1 \pm i\sqrt{3}}{2a}. \\
 27. & 1; \frac{\sqrt{5}-1 \pm i\sqrt{10+2\sqrt{5}}}{4}; \frac{-(\sqrt{5}+1) \pm i\sqrt{10-2\sqrt{5}}}{4}; \sqrt[4]{9} \\
 & \frac{\sqrt[4]{9}}{4} (\sqrt{5}-1 \pm i\sqrt{10+2\sqrt{5}}), \frac{\sqrt[4]{9}}{4} (-\sqrt{5}-1 \pm i\sqrt{10-2\sqrt{5}}). \\
 28. & 0; \frac{7}{2}. & 29. & \frac{8}{5}; -\frac{7}{4}; -9. & 30. & 2; -1; -1. & 31. & 1; 2; -3. \\
 32. & -1; \pm 1. & 33. & 5; \pm 1. & 34. & -3; \frac{1 \pm i\sqrt{3}}{2}. \\
 35. & -6; -1 \pm i\sqrt{2}. & 36. & 1; -2; \pm i\sqrt{2}.
 \end{aligned}$$

$$37. 1; -2; 3; -4 \quad 38. 2; -3; \frac{3 \pm \sqrt{5}}{2} \quad 39. -1; \frac{n \pm i \sqrt{n(3n+4)}}{2n}$$

$$40. a; a(1 \pm 2i\sqrt{3}) \quad 41. -a; \frac{a \pm \sqrt{a^2 - 4b^2}}{2} \quad 43. 1; \pm i$$

$$44. \pm 1; 2; \frac{1}{2} \quad 45. \frac{3}{2}; -\frac{2}{3}; \pm i \quad 46. \pm 1; \frac{b \pm \sqrt{b^2 - 4a^2}}{2a}$$

Г. I. n b m XIII

| | | | | |
|--|------------------------|---|--|------------------------|
| 1. 2. | 2. 20. | 3. -1. | 4. 7. | 5. 6. |
| 6. 7. | 7. 4. | 8. 4. | 9. 0; 2. | 10. 0; $\frac{5}{2}$. |
| 11. 2. | 12. 2. | 13. ± 2 . | 14. 3; $-\frac{2}{3}$. | 15. 81. |
| 16. 5. | 17. 2; $\frac{5}{2}$. | 18. 4; $-\frac{10}{27}$. | 19. 0; $\frac{25}{16}$. | 20. $-\frac{2}{3}$. |
| 21. $\frac{2}{3}$. | 22. 20. | 23. 1; $-\frac{27}{8}$. | 24. 84; 19. | 25. $\pm 3\sqrt{2}$. |
| 26. 0; -5. | | 27. $\frac{a}{4}$. | 28. 0; a. | |
| 29. $\pm \frac{1}{2} \sqrt{4a^2 + 2b^2}$. | | 30. $\frac{a}{b}; \frac{c}{d}$. | 31. $-\frac{2a}{3}$. | |
| 32. $\frac{3a^2}{4}$. | | 33. 2a. | 34. 0; $\pm a$. | |
| 35. $\frac{1 \pm \sqrt{1+4b^2}}{2a}$. | | 36. $\frac{a \pm \sqrt{a^2 + 24ab}}{6}$. | 37. $\frac{a+b}{2} \pm \frac{a-b}{4} \sqrt{2}$. | |

Г. I. n b m XIV

| | | |
|--|--|---|
| 1. 6; 2; $-\frac{22}{3}$; $-\frac{14}{3}$. | 2. 3; 5; $-\frac{1}{2}$; $-\frac{1}{2}$. | 3. 1; 3; 19; -8. |
| 4. 4; 2; 3; 1. | 5. $\frac{1}{2}$; $-\frac{1}{2}$; $-\frac{1}{2}$. | 6. 11; 9; $-\frac{1}{2}$; $-\frac{1}{2}$. |
| 7. 15; 3; 9; $-\frac{2}{3}$. | 8. 20; 100; $-\frac{1}{2}$; $-\frac{1}{2}$. | 9. 5; 6; 5; $-\frac{1}{2}$; $-\frac{1}{2}$. |
| 10. 3; 4; 1; 2. | 11. 3a; 2a; $-\frac{27}{16}$; $-\frac{43}{16}$. | |
| 12. $\frac{a}{a-1}; \frac{a}{a+1}; \frac{a}{1+a}; \frac{a}{1-a}$. | 13. a; 0; 0; b. | |
| 14. $\frac{a}{2}(1 + \sqrt{\frac{b-2}{b+2}}); \frac{a}{2}(1 - \sqrt{\frac{b-2}{b+2}}); \frac{a}{2}(1 - \sqrt{\frac{b-2}{b+2}}); \frac{a}{2}(1 + \sqrt{\frac{b-2}{b+2}})$. | | |
| 15. $\sqrt{ab}; \sqrt{\frac{a}{b}}; -\sqrt{ab}; -\sqrt{\frac{a}{b}}$. | 16. (3; 1); (-3; -1); (12; $-\frac{7}{2}$); ($-\frac{7}{2}$; 12). | |
| 17. (0; 0); (2; 2); ($\sqrt{2}$; $2 - \sqrt{2}$); ($-\sqrt{2}$; $2 + \sqrt{2}$). | 18. 3; 5; 2; 1. | |
| 19. (3; 2); (-3; -2); ($\frac{8\sqrt{3}}{3}$; $-\frac{7\sqrt{3}}{3}$); ($-\frac{8\sqrt{3}}{3}$; $\frac{7\sqrt{3}}{3}$). | | |
| 20. (3; 5); (-3; -5); (6; 5); (-6; -5). | 21. (6; 5); (-6; 5); (6; -5); (-6; -5). | |
| 22. (4; $2\sqrt{2}$); (4; $-2\sqrt{2}$); (3; 5); (3; -5). | 23. 3; $\frac{2}{3}$; $-\frac{2}{3}$; -1. | |
| 24. 2; $\frac{3}{2}$; $\frac{1}{2}$; $\frac{2}{3}$. | 25. (7; 3); (7; -4); (-8; 3); (-8; -4). | |

| | |
|---|--|
| 26. $\frac{a}{\sqrt{a+b}}; \frac{b}{\sqrt{a+b}}; \frac{a}{\sqrt{a+b}}; \frac{b}{\sqrt{a+b}}$. | |
| 27. (a; a); (-a; -a); [$\frac{a}{2}(1 + i\sqrt{3})$; $\frac{a}{2}(1 - i\sqrt{3})$]; [$\frac{a}{2}(1 - i\sqrt{3})$; $\frac{a}{2}(1 + i\sqrt{3})$]. | |
| 28. $\frac{a+1}{-1-a}; \frac{a-1}{1-a}$. | 29. (a; a+b); (a; -b); (b + $\sqrt{a^2 + b^2}$; b); (b - $\sqrt{a^2 + b^2}$; b). |
| 30. (-a; 2a-2); (-a; -2a); (2a; a); (-a; -2a). | 31. 7; 5; 4; 5; 7. |
| 32. (3; 2); (3; -2); (-3; 2); (-3; -2). | 33. 7; 5; 4; 5; 7. |
| 34. 6; 2. | 35. 20; 4; $-\frac{1}{2}$; $-\frac{1}{2}$. |
| 37. (4; 3); (-4; -3); (3; 4); (-3; -4). | 38. 7; 6; $-\frac{1}{2}$; $-\frac{1}{2}$; -7. |
| 41. (3; 2); (-3; 2); ($\sqrt{-2}$; -9); ($-\sqrt{-2}$; -9). | 42. 4; 3; $-\frac{1}{2}$; $-\frac{1}{2}$; -4. |
| 43. (3; 1); (-3; -1); (3; 3); (-3; 3). | 44. 8; 4; 4; 8. |
| 45. (3; 1); (-3; -1); ($\frac{3}{2}$; 2); ($-\frac{3}{2}$; -2). | 46. (2; 1); (-2; -1); (2; 2); (-2; -2). |
| 50. (9; 4); (4; 9); (4 + $\sqrt{15}$; 4 - $\sqrt{15}$); (4 - $\sqrt{15}$; 4 + $\sqrt{15}$). | |
| 51. (0; 0); ($\frac{3+i\sqrt{3}}{2}$; $\frac{3-i\sqrt{3}}{2}$); ($\frac{3-i\sqrt{3}}{2}$; $\frac{3+i\sqrt{3}}{2}$). | 52. (0; 0); (1; 1); (-1; -1). |
| 53. (3; 2); (2; 3); ($\frac{5+i\sqrt{151}}{2}$; $\frac{5-i\sqrt{151}}{2}$); ($\frac{5-i\sqrt{151}}{2}$; $\frac{5+i\sqrt{151}}{2}$). | |
| 54. (2; -1); ($\frac{3+i\sqrt{17}}{2}$; $\frac{-3+i\sqrt{17}}{2}$); ($\frac{-3+i\sqrt{17}}{2}$; $\frac{3+i\sqrt{17}}{2}$). | |
| 55. (3; 1); (1; 3); ($2 + 2\sqrt{\frac{19}{7}}$; $2 - 2\sqrt{\frac{19}{7}}$); ($2 - 2\sqrt{\frac{19}{7}}$; $2 + 2\sqrt{\frac{19}{7}}$). | |
| 56. (2; 1); ($\frac{1}{3}$; $-\frac{2}{3}$); ($\frac{1+\sqrt{41}}{10}$; $\frac{-9+\sqrt{41}}{10}$); ($\frac{1-\sqrt{41}}{10}$; $\frac{-9-\sqrt{41}}{10}$). | |
| 57. (4; 2); (2; 1); (4; 2); (2; 1). | |
| 58. (6; 3); (-3; $-\frac{3}{2}$); ($\frac{12+3\sqrt{39}}{23}$; $\frac{12+3\sqrt{39}}{23}$); ($\frac{12-3\sqrt{39}}{23}$; $\frac{12-3\sqrt{39}}{23}$). | |
| 59. 5; 3; 60. 333; 111; 115; 829. | |
| 61. ± 3 ; ± 4 ; ± 2 . | 62. ± 8 ; ± 6 ; ± 9 . |
| 63. ± 1 ; ± 4 ; ± 6 . | 64. ± 5 ; ± 2 ; ± 7 . |
| 65. 13; 5; 2; 5; 13. | |
| 67. (4; 3; 5); (3; 4; 5); ($\frac{5+i\sqrt{23}}{2}$; $\frac{5-i\sqrt{23}}{2}$); ($\frac{5-i\sqrt{23}}{2}$; $\frac{5+i\sqrt{23}}{2}$); 7). | |
| 68. 2; 4; 1; 2; 1; 4. | |
| 69. 5; 12; 13; 12; 5; 13. | 70. (1; 1; 1); (1; 1; 1); ($\frac{7+i\sqrt{15}}{2}$; -4; $\frac{7-i\sqrt{15}}{2}$); (-4; $\frac{7-i\sqrt{15}}{2}$; $\frac{7+i\sqrt{15}}{2}$). |
| 71. (4; 6; 3); (4; 3; 6); (9; $2 + i\sqrt{14}$; $2 - i\sqrt{14}$); (9; $2 - i\sqrt{14}$; $2 + i\sqrt{14}$). | |
| 72. ± 1 ; ± 5 ; ± 2 . | |
| 73. $\frac{1}{2}$; $\frac{1}{6}$; $\frac{1}{4}$; $\frac{1}{4}$; $\frac{1}{3}$; $\frac{1}{5}$. | 74. $\frac{1}{4}$; $\frac{1}{3}$; $\frac{1}{2}$; $\frac{1}{8}$; $-\frac{1}{5}$; $-\frac{1}{2}$. |
| 75. (1; 2; 3); (1; 3; 2); (2; 1; 3); (2; 3; 1); (3; 1; 2); (3; 2; 1). | |
| 76. (5; -2; -3); (5; -3; -2); (-2; 5; -3); (-2; -3; 5); (-3; 5; -2); (-3; -2; 5). | 77. 2; 5; 3; 4; -7; 4; 5; 12. |

78. (3; 5; 4; 7), (17; 5; 4; -7), (10; $\sqrt{58}$; -4; -5; - $\sqrt{58}$) & (10; $-\sqrt{58}$; -4; -5; $\sqrt{58}$).
 79. 10; 6; 5; 3 & 3; 5; 6; 10.
 80. 3; 2; 6; 1 & 2; 3; 1; 6. 81. $\frac{1}{2}(a^2 + 2b \pm a\sqrt{a^2 + 4b})$; $\frac{1}{2}(a^2 + 2b \mp a\sqrt{a^2 + 4b})$.
 82. $\frac{a}{\sqrt{a^2 + b^2}}$; $\frac{b}{\sqrt{a^2 + b^2}}$. 83. $\pm a$; $\pm 2a$; $\pm 3a$. 84. $\pm \frac{m}{3bc}$; $\pm \frac{m}{\sqrt{3ac}}$; $\pm \frac{m}{\sqrt{3ab}}$.
 85. $\pm \frac{\sqrt{a^2 + b^2}}{n}$; $\pm \frac{an}{\sqrt{a^2 + b^2}}$; $\pm \frac{bn}{\sqrt{a^2 + b^2}}$.
 86. $\pm \sqrt{\frac{(a+c-b)(a+b-c)}{2(b+c-a)}}$; $\pm \sqrt{\frac{(b+c-a)(a+b-c)}{2(a+c-b)}}$;
 $\pm \sqrt{\frac{(b+c-a)(a+c-b)}{2(a+b-c)}}$.
 87. $\frac{a(b+c)}{2\sqrt{abc}}$; $\frac{b(1+c)}{2\sqrt{abc}}$; $\frac{c(a+b)}{2\sqrt{abc}}$ 88. $\pm \sqrt{\frac{a+b-c}{2}}$; $\pm \sqrt{\frac{a-b+c}{2}}$;
 $\pm \sqrt{\frac{b+c-a}{2}}$.
 89. $a+b \pm \sqrt{2ab}$; $-b \pm \sqrt{2ab}$; $-a \pm \sqrt{2ab}$ 90. $m+n$; $m-n$; m
 91. 19 & 11. 93. 8 & 5. 95. 6 & 8 & 4. 97. 12 & 4. 98. 13 & 9.
 100. $\frac{3}{4} \sqrt[4]{\frac{4}{3}}$. 101. 35 & 53. 102. 20, 18, 16. 104. 452. 105. 9, 6, 4.
 106. 864. 107. $\frac{1 \pm \sqrt{2(a+b)+1}}{2}$ & $\frac{1 \pm \sqrt{2(a-b)+1}}{2}$ 109. 14 & 8. 111. 36 & 12
 112. 5, 12, 13. 113. 6, 8, 10. 115. 5, 6, 8. 117. $\frac{\sqrt{a^2 + 4s} \pm \sqrt{a^2 - 4s}}{2}$.
 119. $\frac{4p \pm d - \sqrt{8p^2 + d^2}}{2}$ & $\sqrt{8p^2 + d^2} - 2p$. 121. 120 & 20 & 20 & 20
 123. 45 & 25.
 129. $\sqrt{pq}$.
 132. $\frac{a}{\sqrt{2a-d}}$; $\frac{d-a}{\sqrt{2a-d}}$ 134. $\frac{a(v^2 + c^2) - 2bcv \pm (v-c)\sqrt{a^2(v+c)^2 - 4abcv}}{2c}$;
 $\frac{a(v-c) \pm \sqrt{a^2(v+c)^2 - 4abcv}}{2a}$.

Г. I. П. I. XV

1. 44; 345. 2. -37; -260. 3. 1065. 4. $\frac{n(n+1)}{2}$.
 5. 5050. 6. 10100. 7. $2n-1$; n^2 .
 8. $\frac{a(n+1)-b(n-1)}{2}$. 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; 148. 29. 10; 2.

30. 24 & -4 & 21 & 8. 31. 17; 4. 32. 145.
 33. 9 или 4. 34. 10, 8, 6... 35. -10. 36. 1, 3, 5...21.
 38. $\frac{(m+n)(m+n-1)}{2}$. 43. 8 & 9.
 44. 9 & 16. 45. 200,9. 2160,9. 46. 30. 47. 67.
 48. 160. 49. 441 & 50. 4410 & 294 & 51. 6 & 48 & 48
 52. 1700 & 53. 3.
 55. 7.
 57. 21 & 80 & 4 & 80.
 58. 15 & 4 & 59. 2745 & 9,9 & 36,3 & 206 000.
 61. 78,4 & 62. 4,5 & 63. 4.
 64. 4. 65. 40 & 66. 10 230. 67. -13 108.
 68. $\frac{1640}{729}$. 69. $\frac{19\sqrt{6}+30}{12}$. 70. $\frac{8}{3} \left[1 - \left(\frac{3}{4} \right)^n \right]$. 71. $\frac{\sqrt{6}(\sqrt{3^2-1})}{\sqrt{3-1}}$.
 72. 141 & 423. 73. $q = \sqrt{\frac{b}{a}}$. 74. 189.
 75. $\frac{b^{n+1}}{a+b} \cdot \left[\left(-\frac{a}{b} \right)^n - 1 \right]$. 76. 13 122; 19 630. 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 & 3. 91. 2; 8. 92. 2; 120.
 93. -6; 432 & 5; 300. 94. $-\frac{2}{3}$; 27.
 95. 3; 15 & $-\frac{3}{4}$; 240. 96. $q = \pm 3$; $\pm \sqrt{-10}$.
 97. 3069. 98. 54, 18,6 & 2 & 27, -9, 3 & -1. 99. 2; 14; 98.
 100. 64, 32, 16, 8, 4 & 2. 101. 2; 6; 18. 102. 5; 13; 21; 29.
 103. $\sqrt[k]{kl}$ & $k \sqrt[2n]{\left(\frac{l}{k} \right)^m}$. 105. $\frac{\sqrt{2}}{256}$.
 106. 15,5; 22,0...247,6. 107. 9,07. 108. 9 & 12 & 16 & 4
 109. 18 & 6 & 2 & 4. 110. 46,5 & 4. 111. 26,71. 112. 6251.
 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. $4a(2 + \sqrt{2})$ & $2a^2$.

Г. I. П. I. XVI

5. 4. 6. $\frac{1}{4}$. 7. 4. 8. 64.
 9. $\frac{1}{25}$. 10. -3. 11. 10; 5; 2. 12. -4; -2; -1.
 13. $\frac{1}{512}$. 14. 3. 15. -6; -3; -2. 16. 6; 3; 2.

17. $1; \frac{3}{4}; \frac{4}{3}; \frac{9}{16}; \frac{16}{9}; \frac{27}{64}; \frac{64}{27}$. 18. $-1; 2; 0; -3$.
 19. $5; 125; \frac{1}{5}; \frac{1}{125}$. 20. $0; -2; -1; 2; -3; 3$.
 21. $\sqrt[3]{27}$. 22. $1 \text{ և } 2; 2 \text{ և } 3; 3 \text{ և } 4; 4 \text{ և } 5; 5 \text{ և } 6; 6 \text{ և } 7; 7 \text{ և } 8$.
 23. $-1 \text{ և } -2; -1 \text{ և } -2; -2 \text{ և } -3; -3 \text{ և } -4; -4 \text{ և } -5$.
 24. $\sqrt{5}$. 25. $\frac{\sqrt[4]{8}}{8}$. 26. $\frac{\sqrt[3]{7}}{7}$.
 27. $-\frac{1}{8}; -512; \frac{1}{64}; -2; -\frac{1}{2}$. 28. $3; 2; -4$.
 29. $\frac{2}{5}; \frac{1}{10}; -\frac{1}{5}; -\frac{1}{10}$. 30. $4; \frac{1}{\sqrt{2}}; \frac{\sqrt{2}}{4}; 4\sqrt{2}$.
 31. 0 . 32. ∞ . 33. $-\infty$. 35. $\lg 2 + \lg 3$.
 36. $\lg 5 - \lg 3$. 37. $3 \lg 5$. 38. $\frac{1}{4} \lg 11$. 39. $9; -1$.
 40. $2 \text{ և } 3; 3 \text{ և } 5; 2 \text{ և } 19; 5 \text{ և } 7$. 41. $0,77815; 1,17609; 1,47712; 1; 3$.
 42. $0,89794; 0,22185; -1,09891; -0,22185; -1,79588$.
 44. $-0,82288; -2,52288; -1,22185; -3,22185$.
 45. $\lg 2 + \lg a + \lg b$. 46. $\lg a + \lg b - \lg c$.
 47. $3 \lg a + 2 \lg b$. 48. $2 \lg a - 3 \lg b - 7 \lg c$.
 49. $\lg 2 + \lg(a+b)$. 50. $\lg 3 - \lg(a+b) - \lg(a-b)$.
 51. $2 \lg(a-b) + \lg c - \lg(a+b) - \lg d$. 52. $\lg 5 + 2 \lg z + \lg b - \frac{1}{3} \lg c$.
 53. $\frac{1}{2}(\lg 3 + 3 \lg a + \lg b - 4 \lg c)$. 54. $\lg 5 + \frac{1}{3}(5 \lg a + \lg(a-b))$.
 55. $\lg 2 + \lg a + 3 \lg b - \lg c - \frac{1}{2} \lg d$. 56. $\frac{5}{3}(1 - \lg a)$.
 57. $-n \lg a - \frac{1}{2} \lg b$. 60. $\frac{m}{n}(\lg m - \lg n)$.
 61. $\frac{1}{2}[\lg 2 + \frac{1}{2}(\lg 6 + \frac{1}{2} \lg 15)]$. 62. $\frac{1}{3}(2 \lg a + \lg b - \frac{3}{5} \lg c)$.
 64. $\frac{1}{2}[\lg 24 + \frac{1}{2}(\lg 2 + \frac{1}{2} \lg 3) - \frac{1}{3}(\lg 4 + \frac{1}{2} \lg 5)]$.
 73. $\lg 4 - \lg 5 + \frac{2}{3} \lg a + \lg \lg a$. 74. $\lg \lg(a+b) + \lg \lg(a-b) - \lg 2$.
 75. $\frac{14}{3}$. 76. 1125 . 77. $\frac{\sqrt{11^2}}{\sqrt{2^2}}$. 78. $\frac{169}{\sqrt[3]{4} \cdot \sqrt[3]{71}}$.
 79. $\frac{24^2}{c^2}$. 80. $\frac{\sqrt{a} \sqrt{b}}{\sqrt{c}}$. 81. $\frac{\sqrt{10}}{\sqrt{5}}$. 82. $\frac{\sqrt{(a+b)^2}}{\sqrt{(a-b)^2}}$.
 83. $\frac{a+b}{\sqrt{(a^2+b^2)}}$. 84. $\frac{\sqrt[3]{(a+b) \cdot \sqrt{(a-b)^2}}}{b \sqrt{c}}$.
 85. $1,30103; 3,30103; 1,30103; 5,30103$. 86. $0,39797; 2,69897; 1,39797; 3,69897$.
 89. $0,90309; 2,14922; 2,97955; 2,62325; 2,80618; 3,09167; 3,59184; 3,47857$.
 1,26553; 0,31175; 2,95429; 1,86332; 3,44716; 1,00346; 5,69897; 3,86332.
 91. $1,453; 3,909; 857,4; 2,575; 39,87; 0,05718; 0,001710; 0,6265; 0,0007552$.
 0,000014.

92. $3774,75; 1456,8; 253,272; 12,5365; 31494,3; 0,068995; 0,316664; 0,0093782$.
 0,148293; 0,000177828.
 94. $-0,66722; -2,47207; -1,04574; -3,76275; -2,60580; -4,32010$.
 95. $7961,6$. 96. $401,74$. 97. 31 . 98. $41,846$.
 99. $552,25$. 100. $0,000021952$. 101. $3,5355$. 102. $0,37325$.
 103. $36,6592$. 104. $0,18894$. 105. $1,4252$. 106. $0,7872$.
 107. $5,55562$. 108. $0,13762$. 109. $50,4662$. 110. $1,04712$.
 115. $0,050187$. 116. $0,79668$. 117. $93,832$. 118. $0,1567$.
 119. $0,77738$. 120. $0,85856$. 121. $0,018886$. 122. $0,146143$.
 123. $1,24203$. 124. $0,90084$. 125. $0,8233$. 126. $3,18957$.
 127. 79570 . 128. $21,55$. 129. $8094,66$. 130. $2,8946$.
 131. $248,4$. 132. $0,0025534$. 133. $0,13762$. 134. $10,4864$.
 135. $0,9937$. 136. $0,88396$. 137. $0,88662$. 138. $0,537275$.
 139. $13,715$ և $41,145$ և $140. 4,4247; 7,3745; 11,7992$.
 141. $6,0015$ և $142. 2,9961$. 143. $696,55$ և $144. 3,275$.
 145. $0,7937$ և $146. 11,113$ և $147. 16,453$ և $148. 1,3184$ և $149. 9^\circ 54'$.
 150. $64,4$ և $151. 6 \cdot 10^{24}$. 152. $0,272$.
 153. $538,5$. 154. $30,62$. 155. $2,04$ և $156. 7,871$.
 157. 512 և $158. 21,99$ և $159. 99,45$ և $160. 74,87$.
 161. $1,3631$. 162. $0,814$. 163. $0,46763$. 164. $73,207$.
 165. $1,199$. 166. $-25,3944$. 167. $1,33496$. 168. $3,42838$.
 169. $1,596$. 170. $-0,88852$. 171. $0,093428$. 172. $0,85119$.
 173. $1,16327$. 174. $2974,75$. 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. $4 \text{ և } -1$. 183. ± 2 . 184. 2 .
 185. 2 . 186. 3 . 187. $2 \text{ և } 5$. 188. $\frac{1}{a+b}$.
 189. 35 . 190. $3; 1 \text{ և } -2$. 191. $5,2 \text{ և } 2,5$. 192. $1,5 \text{ և } -0,5$.
 193. 1000 . 194. $3 \text{ և } -5$. 195. 3 . 196. 4 .
 197. 0 . 198. 1 . 199. 2 . 200. 1 .
 201. 1 . 202. $0; 1 \text{ և } 4$. 203. $2 \text{ և } -1,585$. 204. $10 \text{ և } 0,1$.
 205. $100 \text{ և } 0,1$. 206. $1000 \text{ և } 0,01$. 207. $\pm \sqrt{\lg 5} \approx \pm 0,836$.
 208. $1,76$. 209. $2,3$. 210. $-5,13$. 211. $1,72$.
 232. a^{mn} . 233. $\sqrt[m]{m}$. 234. $\log_a(b \pm \sqrt{b^2 - c^2})$.
 235. 2 . 236. -2 . 237. $1000; 0,001; 1; 0,1$.
 238. $\frac{2}{3} \text{ և } 1,969$. 239. $16 \text{ և } 10$. 240. $1\,000\,000 \text{ և } 10$.
 241. $1,6624 \text{ և } 1,2745$. 242. $\frac{27}{8} \text{ և } \frac{9}{4}$. 243. $4 \text{ և } 2 \text{ և } 9 \text{ և } -3$.
 244. $2,25 \text{ և } 0,75$. 245. $2 \text{ և } 4$. 246. $1 \text{ և } 1 \text{ և } 16 \text{ և } 4$.
 247. $3 \text{ և } 5$. 248. $3 \text{ և } 2$. 249. $363 \text{ և } 47 \text{ և } 250. 2493 \text{ և } 94 \text{ և } 2$.
 251. 20 . 252. 4° . 253. $7,18\%$. 254. $5,5\%$.
 255. $\sin 20^\circ$. 256. $4543 \text{ և } 12 \text{ և } 257. \sin 23^\circ$. 258. $19\,675,26 \text{ և } \pi$.
 259. $11\,603,3 \text{ և } \pi$. 260. C և $261. 64$. 262. $\sin 750^\circ - \pi$.

263. ժողովրդական 3,30%
265. ժողովրդական 28.10%
267. 79 948 մ².

264. ժողովրդական 31 900 մ².
266. 8,85%
268. 20 454 մ²; 269. 17 է.

Գ. Լ. ՈՒԽ XVII

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. $\frac{(n+2)(n+1)n\dots(n-k+4)}{1\cdot 2\cdot 3\dots(k-1)}$.
14. $\frac{(m-n)(m-n-1)(m-n-2)\dots(m-2n)}{1\cdot 2\cdot 3\dots(n+1)}$.
15. 24. 16. 840. 17. 3024. 18. 45. 19. 15. 20. 6.
21. 14 համ 3. 22. 7. 24. 24; 6; 2. 25. 84; 28. 26. 7920; 720.
27. C_{n-k}^{k-n} . 28. A_{n-k}^{k-n} . 29. $k < \frac{n+1}{2}$; $\frac{n-1}{2}$ համ $\frac{n}{2}$.

Գ. Լ. ՈՒԽ XVIII

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. $x^5 - 4x^4 - 37x^3 + 124x^2 + 276x - 720$.
13. $126a^5b^4$ 14. $-3432a^7b^7$. 15. $C_{13}^8 a^8 x^{11}$ և $C_{13}^{11} a^{11} x^8$.
16. $C_{24}^6 a^6 x^{18}$ և $C_{24}^{18} a^{18} x^6$. 17. 842^4 . 18. $\frac{1120}{a^4}$.

Գ. Լ. ՈՒԽ XIX

10. 0; $\frac{1 \pm i\sqrt{23}}{2}$. 11. 1; $1 \pm i\sqrt{3}$. 12. 1; 2; -3. 13. -3; $\frac{1 \pm i\sqrt{3}}{2}$.
14. 1; -2; $\pm i\sqrt{2}$. 15. $(x+1)(x-2)(x-3)$.
16. $(x+1)(x+2)(x-2)(x-4)$. 17. $(x+1)(x-1)^2(x-2)$.

Գ. Լ. ՈՒԽ XX

23. $x > -\frac{1}{2}$. 25. $x < -2$. 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. $x > -3\frac{2}{3}$. 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. համարաչեն 46. համարաչեն 47. $x > -2$.
48. $a < \frac{2}{3}$ համ $a > \frac{3}{2}$. 49. $-3\frac{1}{2} < a < \frac{2}{3}$.
50. $a < \frac{2}{7}$ համ $a > 2\frac{2}{3}$. 51. $-1\frac{3}{5} < a < 2\frac{1}{5}$.

Գ. Լ. ՈՒԽ XXI

1. 7-2t; 2. t; 12+5. 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. 25. 9 և 1.
26. 9; 16... և 9; 21... 27. 6 և 3. 28. 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...
47. 70 և 130 համ 161 և 39.
49. 136t-24 և 136t-34. 48. 10 ձևով
52. 15 և 10 համ 6 և 26. 50. 7 լուծում համ անվերջ թիվ
54. առաջին համարիչները 5. 8... յերկրորդից 2, 6... 55. 5+24t. 56. 40t+25
58. -21-40t. 59. 17+21t. 61. 29 և 5 համ 56 և 13 համ 83 և 21
62. Առաջին գծերում պատկանելի թվերը հարաբերում են այնպես, ինչպես 23:19
երկրորդ լուծման մեջ՝ 6, 29... և 5, 24... յերրորդ լուծման մեջ՝ 12, 35... և 10, 29...

Գ. Լ. ՈՒԽ XXII

1. $\frac{62}{28}$ 2. $\frac{201}{88}$ 3. $\frac{37}{104}$ 4. $\frac{a^3b^2+4a^2b+3a}{a^3b^2+3ab+1}$ 5. $\frac{6x^2+5x}{6x^4+7x^2+1}$.
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, 3). 10. (0, 2, 1, 2, 1, 1, 4, 2). 11. (a, a-1, a+1, a).
12. (1, 2, 2...) 14. (1, 1, 2, 1, 2...) 15. (4, 2, 8, 2, 8...)
18. (2, 1, 1, 1, 4, 1, 1, 1, 4...)
20. (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...) = 2, 7.
32. (3, 1, 1, 1...) = $\frac{11}{3}$ 33. (1, 2, 2, 1, 1, 2, 2...)
34. (1, 1, 1, 2, 3, 9...) 35. (2, 10, 1, 1...) 36. (0, 1, 1, 3...)

Գ. Լ. ՈՒԽ XXIII

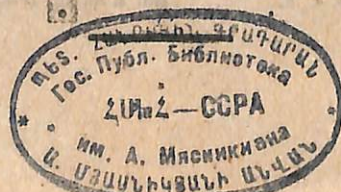
1. $a > 2\frac{1}{2}$. 2. $a < 3$. 3. $0 < a < 5$. 4. $5 < a < 8$. 5. $9 > a > 7$.
6. $a < 2\frac{2}{3}$ համ $a > 7\frac{1}{2}$. 15. համարաչեն 16. համարաչեն
17. $\frac{n-m}{a-b}$. 19. $\frac{a-bk}{k-1}$. 20. $\frac{ab}{b-a}$. 21. $\frac{an-bm}{m-a}$. 22. $\frac{b-am}{m}$.
23. $\frac{a(q-n)}{m-n+q-p}$. 24. $\frac{tc}{b-a}$. 25. $a > 3\frac{1}{3}$.
26. $-4 < a < 3\frac{3}{4}$. 27. $a = -14$.
31. $0 < b < \frac{a^2}{4}$. 32. $b^2 < a^2 < 2b^2$. 34. $d > \frac{R\sqrt{3}}{2}$.
36. $a < 0$. 37. $-1 < x < 8$. 38. $a = 30$, $b = -\frac{4}{5}$.

Գ Լ ՈՒԽ XXIV

| | | | | | | |
|--|--------------------------------------|---------------------|-------------------------|---------------------|---------------------|-------------------|
| 1. 3. | 2. $-\frac{1}{3}$. | 3. $\frac{1}{3}$. | 4. 0. | 5. $\frac{2}{3}$. | 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 | |
| 25. 0; b ; $\frac{b}{d}$; $\frac{b}{d}$; $\frac{b}{d}$. | 23. 0; -1 ; $-\infty$; $1g5$; 1. | | | | | |

ԲՈՎԱՆԳԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

| | |
|---|-----|
| Գ Լ ՈՒԽ IX. | 62 |
| Իրրացիոնալ արտահայտություններ | 3 |
| Գ Լ ՈՒԽ X. | |
| Ֆունկցիաներ և նրանց գրաֆիկները | 24 |
| Գ Լ ՈՒԽ XI. | |
| Քառակուսի հավասարումներ | 28 |
| Գ Լ ՈՒԽ XII. | |
| Բարձր աստիճանի հավասարումներ | 37 |
| Գ Լ ՈՒԽ XIII. | |
| Իրրացիոնալ հավասարումներ | 43 |
| Գ Լ ՈՒԽ XIV. | |
| Առաջին աստիճանից բարձր աստիճանի հավասարումների սիս-
տեմներ | 44 |
| Գ Լ ՈՒԽ XV. | |
| Պրոգրեսիաներ (առաջադիություններ) | 58 |
| Գ Լ ՈՒԽ XVI. | |
| Լոգարիթմներ | 70 |
| Գ Լ ՈՒԽ XVII. | |
| Միացություններ | 86 |
| Գ Լ ՈՒԽ XVIII. | |
| Նյութների յերկանդամը (բինոմը) | 90 |
| Գ Լ ՈՒԽ XIX. | |
| Բազմանդամների բաժանելիությունը | 92 |
| Գ Լ ՈՒԽ XX. | |
| Անհավասարություններ | 93 |
| Գ Լ ՈՒԽ XXI. | |
| Առաջին աստիճանի անորոշ հավասարումների լուծումը | 96 |
| Գ Լ ՈՒԽ XXII. | |
| Անընդհատ կոտորակներ | 99 |
| Գ Լ ՈՒԽ XXIII. | |
| Հավասարումների հետազոտումը | 101 |
| Գ Լ ՈՒԽ XXIV. | |
| Սահմաններ | 104 |
| Պատասխաններ | 105 |



ԳԻՆԸ 1 Ռ. 50 ԿՈՊ.
ԿԱԶՄԸ 35 ԿՈՊ.

541



Н. А. Шапошников и Н. К. Вальцов

СБОРНИК

Алгебраических задач

Часть вторая

Гиз ССР Армении, Ереван, 1933