

Н.Г. Курганов

**Арифметика или
числовник**

Часть 2

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 51
ББК 22.1
Н11

Н11 **Н.Г. Курганов**
Арифметика или числовик: Часть 2 / Н.Г. Курганов – М.: Книга по Требова-
нию, 2015. – 108 с.

ISBN 978-5-458-27251-3

ISBN 978-5-458-27251-3

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2015

© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2015

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первозданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.



Серия Книжный Ренессанс

www.samizday.ru/reprint

АРИΘΜΕΤΙΚΗ

ЧАСТЬ ВТОРАЯ

о вышшихъ тислительныхъ дѣйствіяхъ.

ГЛАВА I.

О сравненіи чиселъ между собою.

Содержаніе есть состояніе двухъ количествъ сносимыхъ между собою.

Сравненіе или сношеніе двухъ чиселъ обыкновенно неравныхъ дѣлается для того, чтобъ знать ежели они равны, или чемъ одно превосходитъ другою, или сколько разъ одно содержится въ другомъ: *напримѣръ* по сравненію 4 съ 12 находится; что оныя числа неравны, и 12 больше 4хъ 8ю, или разность оныхъ 8. Также 4 содержится въ 12 трижды, или 4 есть $\frac{1}{3}$ двенадцати, то есть 4 содержитъ въ себѣ $\frac{1}{3}$ двенадцати; ибо $\frac{4}{12} = \frac{1}{3}$.

Первое сравненіе двухъ количествъ, то есть въ познаніи оныхъ разности состоящее и узнаваемое по вычитанію, называется *содержаніе арифметическое* или *выетное*, и оное выражается такъ 4. 12; а другое, по которому ищется, сколько разъ одно содержитъ въ себѣ другое, узнаваемое по дѣленію *геометрическимъ* или *частнымъ* содержаніемъ именуется, которое пишется такъ 4: 12; и оныя употребляются въ обѣихъ сихъ наукахъ.

Всякаго содержанія первый или сперва написаной членъ (какъ 4) называется *предвиждущей*
А или

или *передней*, а другой (какъ 12) *послѣдующей* или *послѣдней*. Понеже вычетное содержаніе есть разность между переднимъ и послѣднимъ, а участное изъясняетъ частное раздѣля одинъ членъ на другой. По сему помянутая разность или частное называется *знаменатель* содержанія.

Содержанія равныя тѣ, коихъ разности или частныя падаются равныя. Напримѣръ разность между 7 и 3 равна разности между 9 и 5, то есть 4. По сему вычетное содержаніе $7:3=9:5$. Подобно 3 къ 12 есть въ томъ же участномъ содержаніи, какъ 2 къ 8, или содержаніе $3:12=2:8$, ибо ихъ частныя $\frac{3}{12}$, $\frac{2}{8}$ равны, то есть $\frac{1}{4}$; а именно, каждой оныхъ послѣдующей вчетверо больше своего предъидущаго члена.

Сравненіе равныхъ количествъ, *содержаніе равенности* называется какъ 4 къ 4 и 9 къ 9 и проч. *Содержаніе большой неравности* есть то, коего передней больше своего послѣдняго, какъ 9 къ 3 и 15 къ 8 и проч. или число говорится, большее имѣетъ содержаніе къ другому, когда другое содержится въ немъ меньше кратъ.

Содержаніе меньшей неравности есть, котораго передней меньше своего послѣдняго, какъ 3 къ 9, 4 къ 12 и проч.; или число 3 имѣетъ меньшее содержаніе къ 9.

Равныя большой или одной меньшей неравности содержанія *прямо равныя содержанія* называются; а которыя разныхъ неравностей, то есть содержаніе большой неравности равно другому меньшей неравности, такія именованія *обратно равныя содержанія*.

Два пряморавныя содержанія называются *пропорція*, которая по свойству оныхъ бываетъ вычетная и участная. Напримѣръ содержанія 7 къ 3, 9 къ 5 составляютъ вычетную *пропорцію*,
коп-

которая значится такимъ образомъ 7. 5 : 9. 5. Содержанія 3 къ 12, 2 къ 8 есть участная *пропорція*, и она пишется такъ 3: 12=2: 8, или 3: 12 :: 2: 8, еще 3 | 12 | | 2 | 8. Всякой пропорціи первой и послѣдней члены называются *крайнїя*, а второй и третьей *среднїя*.

Когда послѣдней членъ первого содержанія пропорціи бываетъ переднимъ другаго. Напримѣръ въ вычетной пропорціи 4. 6 : 6. 8 или въ участной 5 : 10 = 10 : 20, тогда такія *пропорціи непрерывныя* называются. По сему *непрерывная* пропорція есть та, коей среднїе члены равны, а буде онѣ не равны, такая *пропорція* называется *раздѣльная*. *Непрерывная* вычетная *пропорція* значится $\div 4, 6, 8$; участная $\div \div 5, 10, 20$. Второй оныхъ членъ именуется *среднїй пропорціональный*.

Всякая непрерывная пропорція, больше трехъ членовъ имѣющая, называется *прогрессія* или *наращеніе*, и она есть прибывающая или убывающая; напримѣръ $\div 3, 6, 9, 12, 15, 18$, и проч.: есть *прибывающая* вычетная *прогрессія*. Подобно и самопроизводной порядокъ чиселъ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, и проч., а *убывающая* $\div 13, 11, 9, 7, 5, 3, 1$. участная *прибывающая прогрессія* есть $\div \div 3, 6, 12, 24, 48, 96$, и проч., а *убывающая* какъ : : 64, 32, 16, 8, 4, 2, 1. Числа прогрессію составляющїя называются *члены прогрессіи*. Число изъявляющее разность или частное есть *знаменатель прогрессіи*.

О Т Д Ъ Л Ъ I.

о свойствахъ участнаго содержанія.

Положеніе I. Всякое участное содержаніе можетъ выражено быть двояко, шо есть раздѣ-

дѣляя передней членѣ на послѣдней, или послѣдней на передней членѣ.

Напримѣръ содержанія $4:6$ есть частное $\frac{4}{6} = \frac{2}{3}$, которое изъясняетъ, что 4 есть $\frac{2}{3}$ шести; а частное $\frac{6}{4} = 1\frac{1}{2}$ показываетъ, что 4 содержишься $1\frac{1}{2}$ раза въ 6 ти или 4 въ $1\frac{1}{2}$ раза меньше шести.

Отъ того слѣдуетъ 1 с, что въ разсужденіи перваго частнаго, которымъ мы всякое содержаніе изображать будемъ впредь, можно всякую долю принять за содержаніе, котораго передней членѣ доли числитель, а послѣдней знаменатель.

2 е. Въ дѣленіи частное число содержишься къ единицѣ, какъ дѣлимое къ дѣлителю. 3 е. Число есть содержаніе одного количества къ другому того же рода количеству, кое есть его мѣра; а *мѣра числа* есть число, содержащееся въ немъ нѣсколько разѣ точно.

3 е. Для познанія равносѣи содержаніевъ на примѣръ $3:7$ и $12:28$, надлежитъ разсуждать, что передней членѣ 3 есть $\frac{1}{4}$ другаго передняго 12, подобно и задней 7 есть также $\frac{1}{4}$ числа 28. Или по общему правилу $\frac{3}{7} = \frac{12}{28} = \frac{3}{7}$. Изъ сего явно, что содержанія $3:7$, $12:28$ между собою равныя. По сему двоешочіе есть знакъ дѣленія, по лѣвую сторону онаго ставится дѣлимое, а по правую дѣлитель.

II. Два обратно равныя содержанія, какъ $3:7$, и $28:12$ перемѣняются въ пряморавныя $3:7$ и $12:28$, или $7:3$ и $28:12$ полагая въ которомъ нибудь содержаніи одинъ членѣ на мѣсто другаго.

Содержаніе, котораго передней членѣ вдвое больше своего задняго, называется *двойное*; какъ $6:3$, а второе, *тройное*, какъ $17:6$ и проч. Также $48:8$ есть *шестерное*, $3:2$ *полутройное*, $5:2$ содержаніе *полутретьное* и проч.

Содер-

Содержаніе меньшей неравности, котораго передней вдвое меньше члена послѣдняго какъ 4 : 8, называется *половинное*; второе, *третье* какъ 3 : 9 и проч. Содержаніе 6 : 9 есть *двутретьное*; ибо $\frac{6}{9} = \frac{2}{3}$ и проч.

Содержанія *измѣримыя* называются тѣ, которыхъ частныя въ цѣлыхъ или дрооныхъ числахъ изобразить можно какъ 7 : 11, и $4\frac{2}{7} : \frac{11}{17}$; ибо оныхъ частныя суть $\frac{7}{11}$, $\frac{77}{115}$. А *неизмѣримыя*, которыхъ частныя состоятъ изъ неизмѣримыхъ количествъ; какъ 4 : $\sqrt{3}$, $\sqrt{5} : 8$. Ибо оныхъ участки $\frac{4}{\sqrt{5}}$ и $\frac{\sqrt{5}}{8}$ суть числа неизмѣримыя.

III. Всякое содержаніе не перемѣняется, когда въ ономъ оба члена на какое либо число умножены или раздѣлены бывають.

Напримѣръ содерж. 4 : 12

Умножа на $\frac{3}{3}$

выдетъ $12 : 36 = 4 : 12$

Понеже $\frac{12}{36} = \frac{4}{12} = \frac{1}{3}$,

То есть 12 содержитъ $\frac{1}{3}$ числа 36 тѣ, равно какъ 4, есть $\frac{1}{3}$ числа 12.

Или раздѣля содерж. 5 : 3 на 7, будетъ $\frac{5}{7} : \frac{3}{7} = 5 : 3$. Ибо подобныя части находящіяся въ томъ же содержаніи, какъ ихъ цѣлыя.

Слѣдоват., ежели числомъ умножить сколько либо иныхъ чиселъ, то произведеніи пропорціональны множимымъ числамъ. И когда сколько ни будь чиселъ раздѣлишь порознь на число иное, то частныя суть пропорціональны дѣлимымъ.

IV. Когда два или многія прямо равныя содержанія выстъ сложатся, тогда сумма всѣхъ переднихъ членовъ бываетъ къ суммѣ послѣднихъ въ томъ же содержаніи, какъ одинъ передней членъ къ своему послѣднему.

Напримѣръ слагая содержаніе $2:6$

$$4:12$$

$$3:9$$

Ибо $\frac{2}{27} = \frac{4}{12} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$. $9:27 = 2:6$ и пр.
То есть во всякомъ передней есть $\frac{1}{3}$ своего послѣд-
няго члена. И ежели изъ содержанія, напримѣръ,

$$12:15$$

вычтется оному равное $4:5$

тогда будетъ $8:10 = 12:15$ и проч.

По тому что $\frac{2}{10} = \frac{12}{15} = \frac{4}{5}$, т. е. cadaго частное $\frac{4}{5}$.

Слѣдовательно когда отнятыя части отъ цѣ-
лыхъ содержатся межъ собою какъ цѣлыя, то и
остатки содержатся будушъ какъ ихъ цѣлыя.

О составныхъ содержаніяхъ.

Составное содержаніе есть произведеніе двухъ,
или многихъ равныхъ или неравныхъ взаимно у-
множенныхъ содержаній, какъ умножая содержаніе
 $5:4$ на $3:8$, происходитъ составное изъ двухъ
данныхъ, содержаніе $15:32$; а изъ трехъ $5:7$,
 $9:4$ и $6:3$ выдетъ $270:84$ и проч.

Содержаніе изъ двухъ равныхъ составленное
называется *удвоенное*, а изъ трехъ *утроенное*
каждаго составляемыхъ содержаній.

Напримѣръ умножая равныя	$4:6$
содержанія $4:6$ и $2:3$. бу-	$2:3$
детъ удвоенное содержаніе $8:18$:	—
сего $4:6$ и $2:3$. Подобно отъ	$8:18$
умноженія между собою трехъ	$1:3$
равныхъ содержаній $1:3$, $2:6$	$2:6$
и $3:9$, происходитъ утроен-	$3:9$
ное содержаніе $6:162$, сего $1:3$:	—
или $2:6$ или $3:9$.	$6:162$

V. Всякое удвоенное содержаніе равно содержанію квадратовъ членовъ котораго ни будь изъ двухъ сосставляемыхъ содержаній.

Напримѣръ, содержаніи $2 : 7$ и $7 : 21$, между собою умноженные доказываютъ,

$$2: 6 \equiv 2: 6 \quad 2: 6 \equiv 7: 21$$

$$7: 21 \equiv 2: 6 \quad 7: 21 \equiv 7: 21$$

удвоен. $14: 126 \equiv 4: 36$ удвоен. $14: 126 \equiv 49: 441$

Ибо $\frac{14}{126} = \frac{4}{36} = \frac{1}{9}$. Также $\frac{14}{126} = \frac{49}{441} = \frac{1}{9}$.

VI. Всякое утроенное содержаніе равно бываетъ содержанію кубовъ членовъ каждаго изъ трехъ составляемыхъ содержаній.

Да будутъ три равныя содержанія $2:4$, $3:6$ и $4:8$, то отъ слѣдующаго составленія оныхъ явствуетъ.

$$2: 4 \equiv 2: 4 \quad 4 \equiv 3: 6 \equiv 4: 8$$

$$3: 6 \equiv 2: 4 \quad 4 \equiv 3: 6 \equiv 4: 8$$

$$4: 8 \equiv 2: 4 \quad 4 \equiv 3: 6 \equiv 4: 8$$

утроенное $24: 192 \equiv 8: 64 \equiv 27: 216 \equiv 64: 512$

По тому что $\frac{24}{192} = \frac{8}{64} = \frac{1}{12}$ и проч.

Слѣдовательно квадраты бываютъ въ удвоенномъ содержаніи своихъ радикаловъ, а кубы въ утроенномъ кубическихъ радикаловъ; и обратно.

VII. Если многія содержанія равны или неравны, изъ коихъ перваго послѣдней членъ равенъ переднему другаго, а сего послѣдней переднему третьяго и проч. взаимно умножатся; тогда содержаніе перваго члена къ послѣднему равно бываетъ, изъ оныхъ составному содержанію.

Напримѣръ содерж. $16:8$, $8:6$, $6:2$ будучи умножены произведутъ сіе

$$\begin{array}{l} 8:6 \\ 6:2 \end{array}$$

составное содержан. $768:96 \equiv 16:2$. Ибо раздѣля содержаніе $768:96$ на число $8 \times 6 \equiv 48$, частное будетъ содержаніе $16:2$.

О сравненіи содержаніевъ между собою.

Содержаніе больше другога, когда онаго частное число превосходитъ частнаго втораго содержанія. Какъ содержаніе $6 : 4 > 5 : 4$ (знакъ $>$ значитъ больше), ибо $\frac{6}{4} > \frac{5}{4}$ или $1\frac{1}{2} > 1\frac{1}{4}$. Подобно и меньшей неравности содержаніе $5 : 8 > 5 : 20$, по тому что оныхъ частное $\frac{5}{8} > \frac{5}{20}$. Также $6 : 9 > 4 : 15$ то есть $\frac{6}{9} > \frac{4}{15}$, понеже по приведеніи къ одинакому знаменателю, будетъ $\frac{20}{135} > \frac{36}{135}$ и проч. Напротивъ того одно содержаніе тѣмъ меньше бываетъ другога, чѣмъ онаго частное находится меньше частнаго сего содержанія, какъ содержаніе $5 : 20 < 5 : 6$ (знакъ $<$ изъясняетъ меньше), ибо частное $\frac{5}{20} < \frac{5}{6}$. Также и $3 : 11 < 4 : 9$, понеже оныхъ частныя $\frac{3}{11}, \frac{4}{9}$, приведенныя къ одинакому знаменателю показываютъ $\frac{27}{99} < \frac{44}{99}$. Подобно и большей неравности содержанія $6 : 5 < \text{содерж.} : 8$, ибо частное $\frac{6}{5} < \frac{8}{4}$, то есть, $1\frac{1}{5} < 1\frac{1}{2}$.

Изъ двухъ неравныхъ чиселъ какъ 15 и 9 большее къ какому нибудь третьему напимѣрь, къ 7 ми есть въ большемъ содержаніи нежели меньшее къ тому же, то есть, $15 : 7 > 9 : 7$; ибо $\frac{15}{7} > \frac{9}{7}$. Или полагая третіе 18 будетъ $15 : 18 > 9 : 18$, понеже $\frac{15}{18} > \frac{9}{18}$ то есть, $15 > 9$.

Задача. Два корабля плыли равномерно, одинъ въ 5 часовъ перешелъ 7 миль, а другой въ 8 часовъ 11 миль; (н. з.) которой изъ нихъ скорѣе плылъ, то есть которой большую скорость въ ходу имѣлъ?

Рѣш. Понеже скорости имѣются въ такомъ содержаніи, въ какомъ разстояніи раздѣленія на ихъ времена: того ради скорость перваго корабля къ скорости втораго есть въ содержаніи какъ $\frac{7}{5} : \frac{1}{8}$ то есть $\frac{56}{40} : \frac{55}{40}$; или 56 : 55. Слѣдовательно первой плывъ скорѣе другаго корабля.

О Т Д Ъ Л Ъ II.

о свойствахъ вычетной и участной пропорціи.

Пропорція есть равенство или сходство двухъ равныхъ содержаній.

Положеніе I. Всякой вычетной пропорціи, какъ 9 : 5 : 12 : 8, сумма крайнихъ членовъ равна суммѣ среднихъ, то есть $9 + 8 = 5 + 12 = 17$.

Изъ того явствуетъ 1 е. Даннымъ премъ числамъ находится четвертое вычетное пропорціональное, вычитая изъ суммы среднихъ первое число. Ибо $5 + 12 = 17$, а изъ $17 - 9 = 8$. 2 е. Въ непрерывной вычетной пропорціи какъ $\div 4, 6, 8$, сумма крайнихъ чиселъ всегда вдвое больше средняго, то есть, $4 + 8 = 6 + 6 = 6 \times 2 = 12$ ши. 3 е. Полусумма какихъ либо двухъ чиселъ равна между оныхъ среднему пропорціональному числу.

II. Во всякой участной пропорціи произведеніе изъ крайнихъ равно бываетъ произведенію изъ среднихъ членовъ.

Напримѣръ въ пропорціи 3 : 4 : : 9 : 12, явно видно, что $12 \times 3 = 9 \times 4 = 36$.

Примѣч. Сумма крайнихъ чиселъ всегда бываетъ больше суммы среднихъ; ибо $3 + 12 > 4 + 9$, то есть $15 > 13$.

III. Въ непрерывной пропорціи произведеніе крайнихъ равно квадрату средняго или средняго пропорціональнаго члена. А 5 Да

Да будетъ пропорція $\frac{8}{16} = \frac{16}{32}$, 8, 16, 32, которая будучи изображена прерывною такъ, $8:16::16:32$, изъясняетъ, что $8 \times 32 = 16 \times 16 = 256$.

IV. Если 4 числа такъ поставлены, что произведение изъ среднихъ равно произведенію изъ крайнихъ: тогда оныя числа пропорціональны.

Какъ числа 5, 8, 10, 16, коихъ $5 \times 16 = 8 \times 10$ дѣлаютъ пропорцію $5:8::10:16$. А изъ трехъ количествъ, если произведение крайнихъ равно квадрату средняго, тогда оныя будутъ въ непрерывной пропорціи. Напримѣръ числа 6, 18, 54, гдѣ $6 \times 54 = 18 \times 18 = 324$, составляютъ пропорцію $\frac{6}{18} = \frac{18}{54}$.

Если какое либо число, какъ 12, раздѣлится на нѣкоторыя два порознь 3 и 8, то будутъ частныя $\frac{12}{3}$ и $\frac{12}{8}$ въ обращенной пропорціи дѣлителей 3 и 8, то есть $\frac{12}{3}:\frac{12}{8} = 8:3$. Ибо $\frac{12}{3} \times 3 = \frac{12}{8} \times 8$. Слѣдовательно, доли одинакихъ числителей пропорціональны своимъ знаменателямъ.

V. Какія нибудь два содержанія, то есть равныя или неравныя въ строку поставленныя, бывающія въ сей пропорціи, первое ко второму, какъ произведение крайнихъ къ произведенію среднихъ чиселъ.

Напримѣръ въ содержаніяхъ $2:5$, $5:8$ произведение крайнихъ $2 \times 8 = 16$, среднихъ $3 \times 5 = 15$, а содержаніе между собою какъ $\frac{2}{3}:\frac{5}{8}$. Того ради будетъ $16:15 = \frac{2}{3}:\frac{5}{8}$; понеже въ первомъ содержаніи числа 2, 5 на 8 и 3 умножены, а въ другомъ на оныяжъ раздѣлены, при томъ же $16 \times \frac{8}{5} = \frac{2}{3} \times 15 = 10$.

Задача 1). По даннымъ тремъ числамъ 5, 9, 12, найди четвертое пропорціональное.

Рѣш. По свойству пропорціи произведение изъ крайнихъ равно произведенію изъ среднихъ; того ради для сысканія четвершаго числа надлежитъ
вшо-