

Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет
Фундаментальная библиотека

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ: ПО СТРАНИЦАМ РЕДКИХ ИЗДАНИЙ



Костицина Анна Вадимовна,
главный библиотекарь

Пермь, 2017

XVIII-XIX ВЕКА

Магницкий, Леонтий Филиппович (1669-1739). Арифметика, сиречь наука числительная. - Москва : Печатный двор, янв. 1703.



«Арифметика» Магницкого - первая печатная арифметика в России. Она долгое время служила для русских единственным руководством по математике. Книга насчитывает 662 с., набрана она кириллицей, украшена гравюрами, текст иллюстрирован рисунками и чертежами, используются стихотворные вставки. Открывалась «Арифметика» заглавным листом, на котором написано киноварью: «Арифметика, сиречь наука числительная с разных диалектов на славенский язык переведеная и во едино собрана, и на две книги разделена». Учебник содержит более 600 страниц и включает в себя самые начала арифметики, алгебры, геометрии, тригонометрии, астрономии, геодезии и навигации.

В "Арифметике" Магницкого, как и во всех учебниках того времени, рассматривается пять действий: нумерация, сложение, вычитание, умножение и деление.

Методика изложения действий сложения, умножения, вычитания и деления мало отличается от той, которая применяется сейчас: сначала даются примеры, причем примеры постепенно усложняются, и лишь после этого дается "правило загалне".

Задачи из «Арифметики» Л. Ф. Магницкого

Задача на сложение

Крѣпцкѣи члвѣкѣз кѣпнлз въ пяти мѣстѣхъ сѣконз :
въ первомъ мѣстѣ 397 аршинъ , въ другомъ 365
аршинъ , въ третьемъ 297 , въ четвертомъ 279 ,
въ пятѣмъ 356 : и возжелавъ вѣдати , колѣкѣ во
всѣи покѣпкѣ аршинъ бѣдетъ .

Задача на вычитание

Ины образцы ко гражданствѣ подлежащыя .
Нѣкоторый человекъ , ѡбщѣи нѣчимъ раз-
дѣти . 5604 копенки , и ѡстѣтки въ
црковѣ ѡдѣти : и нѣколкѣ раздѣвъ , ѡбрѣ-
те ѡстѣткѣвъ 2981 , и восхотѣвъ вѣ-
дати , колѣкѣ раздѣлз нѣчимъ .

Задача на умножение

Нѣкїи купецъ, купилъ
колоколъ, въсомъ 2546
пудовъ. а за всѣкїи пудъ
дати по 550 копеекъ,
и восхотѣвъ вѣдати,
колка цена за весь ко-
локолъ будетъ.

Задача на деление

Нѣкїи члвкъ купилъ жита анбаръ мерою 567
четвертей, а денегъ далъ 396 р^б : 90 копеекъ, или
396 р^б : 30 алтынъ : и восхотѣвъ вѣдати,
по колнкѣ придетъ емѣ четверть ; делилъ еще :

133.003

АРИΘΜΕΤΙΚΑ

ПРОВЕРЕНО

или

ЧИСЛОВНИКЪ,

содержащій въ себѣ всѣ правила числовой выкладки, случающейся въ общежитіи, въ пользу всякаго учащагося, Воинскаго, Статскаго и Купеческаго Юношества.

ИЗДАНИЕ ЧЕТВЕРТОЕ,
кое вновь поправилъ и пополнилъ
Профессоръ, Подполковникъ и Камереръ
НИКОЛАЙ КУРГАНОВЪ.



ВЪ САНКТПЕТЕРБУРГѢ
при Императорской Академіи Наукъ
1791 года.

Курганов, Николай Гаврилович (1726-1796). Арифметика или Числовник, : Содержащий в себе все правила числовой выкладки, случающейся в общежитии, : В пользу всякаго учащагося, воинскаго, статскаго и купеческаго юношества - В Санктпетербурге : При Императорской Академии наук, 1791

Курганов Николай Гаврилович - русский просветитель, педагог, математик, автор и составитель учебников. Его первый учебник математики «Универсальная арифметика» вышел в свет в 1757 г.

В 1771 г. Курганов издал второй, доступный для широко круга людей, учебник - «Новая арифметика, или Числовіе, ...» Эта книга представляла собой измененную арифметическую часть «Универсальной арифметики», из которой были исключены алгебраические выкладки, как «трудные для начинающих учение». Это издание было особенно популярно и переиздавалось в 1776 и 1791 гг.

О Г Л А В Л Е Н І Е

АРИѦМЕТИКИ, ЧАСТЬ ПЕРВАЯ,
о первыхъ дѣйствіяхъ въ цѣлыхъ и дроб-
ныхъ числахъ.

Глава I. Стр. 3. О численіи цифровъ, то есть о написаніи и выговорѣ чиселъ. Глава II. Стр. 10. О главныхъ дѣйствіяхъ въ цѣлыхъ числахъ, то есть о правилахъ сложенія, вычитанія, умноженія и дѣленія. Глава III. Стр. 28. О свойствахъ и славныхъ дѣйствіяхъ простыхъ дробей. Глава IV. Стр. 52. О свойствахъ и дѣйствіяхъ десятичныхъ дробей. Глава V. Стр. 59. Полная роспись всякимъ мѣрамъ разныхъ Государствъ и начальныя дѣйствія во именныхъ числахъ. Глава VI. Стр. 104. О степеняхъ чиселъ и о вычисленіи квадратныхъ и кубическихъ радикаловъ или корней.

Дѣленіе разномѣрнаго количества на цѣлое число.

Дѣлимое число должно раздробить въ самой меньшей соршѣ, и по томѣ дѣлить, а изъ частнаго числа выключать большіе соршы. Иначе, не раздробляя дѣлимаго числа, дѣли на дѣлители порознь каждой соршѣ. Ежели же кошорой соршѣ не раздѣлился, то остатокъ раздробя въ слѣдующей соршѣ, и сложа съ онымъ дѣли на шожъ данное число. Такимъ образомъ выдесть разномѣрное частное число. И сіе рѣшеніе удобяще перваго.

1) Купецъ, имѣя юфти 23 берковца, 5 пудъ, 27 фуншовъ, продалъ оной четвершую часть, то сколько еще осталось, сыскашь?

4) 23 бер. 5 пуд. 23 фунш. (5 бер. 8 пуд. 35 $\frac{3}{4}$ ф. сколько продалъ.

$$\begin{array}{r} 3 \qquad 23 \qquad 5 \qquad 23 \\ 10 \text{ п.} = 16. \quad 5 \quad 8 \quad 35\frac{3}{4} \end{array}$$

4) 35 (8 п. 17 бер. 7 пуд. 27 $\frac{1}{2}$ ф. въ остаткѣ.

$$\begin{array}{r} 3 \\ 40 \text{ ф.} = 1 \text{ му пуду.} \end{array}$$

4) 143 (35 $\frac{3}{4}$ фунша

$$\begin{array}{r} 23 \\ 3 \end{array}$$

2) Нѣкто изъ суммы 3052 рублей, 78 $\frac{1}{2}$ копейки, взялъ 75 ю часть; (н. з.) сколько онъ получилъ?

75) 3052 руб. 78 $\frac{1}{2}$ коп. (40 руб. 70 $\frac{10}{30}$ коп. искомое число.

$$\begin{array}{r} 300 \\ 52 \end{array}$$

100 коп. въ рубль

$$\begin{array}{r} 75)5278 \\ 525 \\ \hline 28\frac{1}{2} \end{array} \qquad \begin{array}{r} 28\frac{1}{2} \\ \hline 57 \quad 1 \quad 19 \\ \hline \times \quad \hline 2 \quad 57 \quad 50 \end{array} \text{ коп.}$$

3) Когда полагають, что солнце въ 365 дней 12 небесныхъ знаковъ переходить; то вопрошаешся, сколько будетъ суточного движенія солнца?

Понеже полнечной путь, содержащей 360 градусовъ, раздѣляется на 12 равныхъ частей или знаковъ; и шакъ въ одномъ знакѣ 30°, въ градусѣ 60' и проч. Того ради по раздѣленіи 360° на 365 дней, частное выдесть 59', 10'', 41 $\frac{7}{75}$ ''' суточное движеніе солнца.

365)360°(59', 10'', 41 $\frac{7}{75}$ ''' Искомое число

$$\begin{array}{r} 21600 \text{ мин.} \quad 65^\circ \\ 1825' \quad 60'' \\ \hline 3350 \quad 365)3900(10'' \\ 3285 \\ \hline 65 \quad 250 \\ \quad 60 \\ \hline 15000'''(41''' \\ \hline 400 \\ \hline 35 \quad 7''' \\ \hline 365 \quad 73 \\ \hline \text{Ж } 2 \end{array}$$

4) Надлежитъ вычислить, сколько Италіанская миль содержитъ въ себѣ Россійскихъ верствъ? Понеже въ градусѣ большаго круга земли Италіанскихъ миль 60, а верствъ 104 и 380 сажень; шого ради слѣдуетъ:

$$60)104 \text{ вер. } 380 \text{ саж. (1 вер. } 373 \text{ саж.}$$

60	60)22380(373 саж.
44	180
500	—
—	438
22000	—
380	180
—	—
22380 сажень.	

Примѣч. Ежели случится количество разноименное раздѣлить на другое оному подобное, то надлежитъ оба раздробить въ одинакой меньшей сортѣ и дѣлить, какъ въ слѣдующихъ примѣрахъ показано.

1) Надобно 34 берковца, 5 пудъ, 36 фунтовъ раздѣлить на 4 берковца, 8 пудъ, 24 фунта, и сколь велико будетъ частное число, сыскашь.

4 бер. 8 пуд. 24 фун.	34 бер. 5 пуд. 36 фун.
10	10
40	545
8	40 ф. + 36 ф.
48	1944)13836(частное число
40 + 24 ф.	13608 берковца.
1944 фунта.	228
	— = $\frac{19}{162}$
	1944

2) Въ разстояніи 32 сажень, $6\frac{1}{2}$ фута, сколько будетъ пшисаженныхъ мѣръ?

5

5 саж.	32 саж. $6\frac{1}{2}$ фута
7	7
55 футъ.	224 ф.
	$6\frac{1}{2}$

35)230 $\frac{1}{2}$ ($6\frac{1}{2}$ искомое число.

3) Раздѣлить 4 дни, 13 часовъ, 18', 35", на 12 часовъ.

12 час.	4 дни, 13 час. 18 мин. 35 сек.
60	24
—	—
720	96
60	15
43200"	109 часовъ.
	109 ч.

въ 12 ти часахъ $60' = 1$ часу

43200 сек.	6558
	60" = 1 минутъ.
	393480
	55

432,00)3935,15($9\frac{945}{475}$ часа, частное число.

4) 35 аршинъ, $7\frac{1}{2}$ вершка, раздѣлить на $2\frac{1}{2}$ аршина?

	35 арш. $7\frac{1}{2}$ верш.
35	—
$2\frac{1}{2}$	1 15 15
—	— × — = — аршина.
$\frac{13}{5}$	16 2 32
$\frac{5}{12} \times \frac{1133}{32} = \frac{3695}{41} = 13\frac{267}{416}$	арш. частное число.

Умноженіе и дѣленіе именованныхъ чиселъ на дробныя числа.

Чтобъ именованное число состоящее изъ разныхъ сортовъ умножить на дробное, то надлежитъ свое числищедемъ той доли умножить, а произведеніемъ раздѣлить на знаменателя; тогда

Ж 3

ча.

О Г Л А В Л Е Н І Е.

АРИΘΜΕΤΙΚИ ЧАСТЬ ВТОРАЯ,

о вышнихъ ариѳметическихъ дѣйствіяхъ.

Глава I. Стр. 1. О сравненіи чиселъ, по естъ о содержаніи пропорціи и прогрессіи ариѳметической и геометрической. *Глава II. Стр. 25.* О употребленіи пропорціи въ жишійскихъ нуждахъ, по естъ правило тройное простое, правило сложное, правило складное, правило смѣшенія вещей и правило фальшивое, или правило положенія съ прибавочными къ онымъ вопросамъ безъ рѣшенія, для поощренія разума учащихъ. *Глава III. Стр. 84.* О свойствахъ, сочиненіи и употребленіи логарифмовъ. *Стран. 101* гадательныя задачи.

слабшимъ числамъ ищется первое пропорціональное число; того ради первыя два должно умножить между собою, и произведеіе ихъ раздѣлить на шрешіе. Употребляется же оно въ такихъ случаяхъ или задачахъ, въ коихъ вопрошается *телѣ больше, тѣмъ меньше*, или *телѣ меньше, тѣмъ больше*, то есть, кои состоятъ изъ обратныхъ содержаній.

Напримѣръ, 100 солдатъ выкопали часть рва въ 12 дней, а 520 солдатъ такую же часть во сколько дней выкопають? Въ семъ случаѣ явно, что 100 человекъ въ 12 дней меньше сработаютъ, нежели 520 человекъ; того ради 520 человекъ, для того же дѣла меньше времени требуютъ, нежели 100. И такъ искомое время будетъ меньше даннаго.

$$100 \text{ челов.} \text{ --- } 12 \text{ дней} \text{ --- } 520 \text{ человекъ.}$$

100

$$520)1200(2 \text{ дни и почти съ } \frac{1}{3}$$

по сему $2\frac{1}{3} : 100 = 12 : 520$.

Что сказано въ примѣчаніяхъ о тройномъ прямомъ правилѣ, то же самое должно разумѣть и о тройномъ правилѣ обратномъ.

Примѣ: Сіе правило можетъ переимѣниться въ тройное правило прямое, ежели по состоянію такихъ задачъ расположатся члены онаго въ надлежащихъ прямыхъ содержаніяхъ шако 520 челов. — 100 чел. — 12 дней къ искомому числу дней. (Солерж. Полож. II.)

Изъ сего явно, что тройное обратное правило есть то же, что и прямое; ибо сіе происходитъ отъ непорядочнаго расположенія данныхъ чиселъ, или по тому, что члены по шюлію вопроса въ пропорціи обратню полагаются. А въ ка-

кихъ

кихъ именцо случаевъ употреблять оное тройное прямое и обратное правило, тому способіе изъ слѣдующихъ примѣровъ научиться можно, нежели изъ предписанія.

1) Три градуса большаго земнаго круга содержатъ въ себѣ 314 верстѣ; вопрошается, сколько во всей окружности, то есть, въ 360 градусахъ верстѣ будетъ?

$$3 \text{ град.} \text{ --- } 314 \text{ верстѣ} \text{ --- } 360 \text{ градусовъ.}$$

360

18840

942

5) 113040(37680 верстѣ искомое число.

2) Земля въ 365 дней, 5 часовъ, 48', 45", (что называется годѣ) обходитъ цѣлый кругъ, то есть 360 градусовъ около солида; хочу знать, сколько она перейдетъ въ одинъ день?

$$365 \text{ дней} \text{ --- } 48' \text{ } 45'' \text{ --- } 360 \text{ гр.} \text{ --- } 1 \text{ дн. (59"}$$

24

60

24

8765

21600'

24 часа

60,+48'

86400

60

525948

864

1440'

60,+45''

1296

60

1728

31556925''

86400''

31556925)1866240000(59''

157784625

288393750

284012325

4381425

60

315-

$$\begin{array}{r} 31556925)262885500(8'' \\ \underline{252455400} \\ 10430100 \\ \underline{60} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 31556925)625806000(19''' \text{ или } 20''' \\ \underline{31556925} \\ 310236750 \\ \underline{284012325} \\ 26224435 \end{array}$$

Земли переходитъ въ суши 59 минутъ, 8 сек. и 20 терцій.

5) Астрономы узнали, что между расстоянїями планетъ отъ солнца и временами путешествїя ихъ обращенїй есть дивное сіе согласїе: *квадраты временъ планетныхъ обращенїй всегда пропорціональны кубамъ расстоянїй ихъ отъ солнца.* Извѣстно также, что Венера планета обращается около солнца въ $7\frac{1}{2}$ мѣсяца, земля въ 12 мѣсяцовъ, и Венера отстоитъ отъ него во сто пять милїоновъ верстъ; вопрошается, какъ далеко отъ насъ стоитъ солнце?

$7\frac{1}{2}$ м. квад. или 56. 25—144 м. квад.—105 три милїоновъ кубъ къ четвертому числу, котораго вычисла кубичной радикъ, выдетъ расстоянїе земли отъ солнца близко 150 милїоновъ верстъ.

4) Земля непрестанно обращается около своей оси и каждой шакой оборотъ называется *сутки*, то вопрошается, сколько бываетъ верстъ, тогда въ одинъ часъ ходу города Петербурга и острова свяаго Фомы. Сей островъ лежитъ на Экваторѣ. Оной большой земной кругъ имѣетъ окружности 37680 верстъ, а окружность Петербургской параллели вполы экватора.

24 ч. — 3768 верстъ — 1 ч.

1

24)3768(1570 верстъ часовая скорость острова свяаго Фомы.

2)1570(785 верстъ часовой ходъ Петербурга.

Примѣч. Ежели бы подобныя шѣи мѣста лежали на шару имѣющемъ окружности одну сажень, то бы часовое движенїе острова Фомы было $\frac{1}{4}$ саж. или 2 вершка, а Петербурга 1 вершокъ. Изъ сего явствуетъ, что скорость такого движенїя зависишь отъ величины дѣльных путей. Еще тебѣ любопытному читателю предлагаю: извѣстно же, что преобладающая скорость пушечнаго ядра есть 2080 верстъ въ часъ, по сему движенїе ядра почти въ шрое больше движенїя Петербурга, и сіе недивно. Но при томъ знакомо, что земля въ годъ около солнца путь описываетъ съ такою скоростью, что въ часъ переходитъ близъ 37500 верстъ. И тако скорость земнаго шара почти въ 18 кратъ больше скорости ядра.

5) Понеже время мѣримъ по движенїю земли, когда земля отшедъ отъ осенней равноденственной точки опять къ ней возвратится въ 365 д., 5 ч., 48', 45'', годъ щитаемъ; а чтобы годъ начинать съ началомъ дня, щитаемъ три года сряду по 365 дней, а четвертый 366 дней, полагая, что число 48', 45'' составляетъ въ 4 года 4 часа, то есть, что годъ состоитъ изъ 365 дней, 6 час. Но сіе число 48', 45'' составляетъ въ 4 года только 3 ч. 15'. Отсюда явствуетъ, что каждой пяшой годъ начинаемъ позже 45'. Вопрошается во сколько лѣтъ начнемъ годъ девяностью днями позже.

6 десящ.—58 десящ.—15 чешверш. (145 чешвершей.

12) Сколько должно получить заслуженных денег за 3 мѣсяца, 20 дней, считая въ мѣсяцѣ по 2 рубля 60 копеекъ, съ вычетомъ по копейкѣ съ рубля?

30 дней — 110 дн. — 260 коп. (970 копеекъ или 9 рубл. 7 грив. безъ вычешу.

100 коп. — 1 коп. — 970 коп. ($9\frac{7}{10}$ к. вычешъ

$960\frac{3}{10}$ коп.

Всего жалованья за вычетомъ будешъ 9 рублей 6 гривенъ почти съ деньгою.

Примѣры обратнаго правила.

1) Когда 5 человекъ сдѣлали нѣкоторое дѣло въ 8 дней; то во сколько времени такоежъ дѣло 25 человекъ совершишь могутъ.

25 чел. — 5 чел. — 8 дней

8

$25)40(1\frac{1}{2}$ дня, или 1 день 14 ч. 24'.

И такъ 25 человекъ тожъ дѣло, которое 5 человекъ работали 8 дней, могутъ сдѣлать въ $1\frac{1}{2}$ дня.

2) Курьеру приказано къ нѣкоторому мѣсту бышь чрезъ 6 дней, къ которому онъ предъ симъ ѣхавъ по 56 верстѣ въ день, прибылъ въ 8 дней, (н. з.) по сколько онъ долженъ ѣхать всякой день, чшобъ къ надлежащему мѣсту въ показанное время бышь могъ?

6 дн. — 8 дн. — 56 верстѣ ($7\frac{1}{2}$ версты.

3) Шестъ человекъ нѣкоторое дѣло сработали въ 8 дней; вопрошается, сколькобъ человекъ тожъ самое дѣло могли сдѣлать въ три дни?

3 дн. — 8 дн. — 6 чл. (16 Человекъ.

4)

4) Для 450 человекъ имѣется провіанша на три мѣсяца, (н. з.) сколько времени 1400 человекъ онимъ прокормить можно?

1400 чл. — 450 чл. — 90 дн. ($21\frac{1}{4}$ днл.

5) 560 человекъ солдатъ, будучи при форпостѣ, имѣли провіанша на 7 мѣсяцовъ, но приказано имъ тамъ бышь 10 мѣсяцовъ, (н. з.) сколько человекъ должно отослать, чшобъ онаго провіанша на показанное время сшало?

10 мѣсяц. — 7 мѣсяц. — 560 челов.

560

— 560

1,0)392,0(392 столько человекъ

— надлежишь оставишь

столько чл: отослать 168

6) Понеже содержаніе Аглинскаго къ Французскому фушу извѣстно, какъ 135 къ 144: спрашивается, въ 7ми Аглинскихъ фушахъ сколько Французскихъ?

144 — 135 — 7 фушъ ($6\frac{2}{3}$ фуша искомое число.

7) Надобно знать, въ 25 Голландскихъ фунтахъ сколько будетъ Россійскихъ?

Понеже по Росписи мѣраиъ Голландской фунтѣ имѣетъ 33 лота, 4 квинтеля, 1 фенингъ, 10 грановъ, а Россійской содержитъ 28 лотовъ, 3 грана Келнскаго вѣса; и такъ слѣдуетъ сперва оныя привести къ одному сорту, а послѣ сдѣлать тройное правило.

33 лот. 3 кв. 1 фен. 10 гр. 28 л. 3 гр.

$4, + 3.$

4

135

112

$4, + 1.$

4

541

448

В 3

51,

51, сѣ 10

8125 гран.

6723 гран. — 8125 гран. — 25 ф. ($30 \frac{1435}{6723}$)

И такъ въ 25 Голландскихъ фунтахъ находится Россійскихъ $30 \frac{1435}{6723}$, то есть 30 фуншовъ и почти 21 золотникъ.

Такимъ же образомъ и въ прочихъ земляхъ употребляемые фуншы на другіе переводить или обращать можно.

Примѣры тройнаго правила въ доляхъ.

1) $\frac{3}{4}$ лота серебра стоятъ $\frac{1}{4}$ рубля, то сколько надлежитъ дать за $\frac{2}{3}$ лота того же серебра?

Тройное правило въ доляхъ дѣлается также какъ и въ дѣльных числахъ: сперва надлежитъ $\frac{2}{3}$ умножить чрезъ $\frac{1}{4}$, а произведеніе раздѣлить на $\frac{3}{4}$.

$\frac{2}{3}$ лот. — $\frac{1}{12}$ лот. — $\frac{1}{4}$ руб.

$\frac{2}{3} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{6}$, $\frac{1}{6} \times \frac{4}{3} = \frac{1}{9}$ руб.

Иначе, $(\frac{3}{4}) \frac{4}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{1}{4} = \frac{2}{9}$ руб. или $22 \frac{2}{9}$ коп.

искомая цѣна.

2) Положимъ, корабль въ одинъ часъ переплылъ одну Италіанскую милю, въ которой обыкновенно считается 6073 фушовъ Аглинскихъ: вопрошается, по скольку оныхъ фушъ въ полминуты плаванія придетъ?

60 м. — $\frac{1}{2}$ м. — 6073 фш. (50 ф. 7 $\frac{1}{10}$ дюйм.)

По сей пропорціи раздѣляютъ мореплаватели Лаглинь, то есть такой Инструментъ, по которому узнавается прежнее кораблемъ разстояніе.

3) Нѣкто сшорговалъ мѣди 1 пудъ, 35 $\frac{1}{2}$ фун., цѣною каждой фунтъ по 45 копеекъ сѣ деньгою, (н. з.) сколько онъ долженъ за оной шоваръ денегъ заплашить?

1

1 фунтъ : 1 пудъ 35 $\frac{1}{2}$ фун. = 45 $\frac{1}{2}$ коп.

$\frac{40}{40} = \frac{91}{91}$

$\frac{40}{40} = \frac{91}{91}$

$\frac{40}{35}$

75 $\frac{1}{2}$ фун.

$\frac{1}{2} \times \frac{225}{3} \times \frac{91}{91} = \frac{20250}{3} = 3427 \frac{1}{2}$ коп.

то есть 34 руб. 28 $\frac{1}{2}$ коп.

4) На пару плашья употреблено сукна 8 $\frac{1}{2}$ аршина шириною въ 1 $\frac{1}{4}$ аршина, (х. з.) сколько потребно аршинъ для такой же пары сукна, котораго ширина 2 $\frac{1}{3}$ аршина?

2 $\frac{1}{3}$ шир. 1 $\frac{1}{4}$ шир. 8 $\frac{1}{2}$ длина. (4 аршина и 8 $\frac{6}{7}$ верш.)

$\frac{7}{5} \quad \frac{5}{4} \quad \frac{17}{2}$

$\frac{7}{5} \quad \frac{5}{4} \quad \frac{17}{2}$

$\frac{7}{5} \quad \frac{5}{4} \quad \frac{17}{2}$

5) Вопрошается, сколь длиненъ такой шестъ, котораго $\frac{1}{2}$ и $\frac{1}{3}$ въ водѣ, а 2 фуша надъ водою?

$\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$ шеста въ водѣ.

Слѣдовательно 2 фуша = $\frac{1}{6}$ шеста.

Того ради $\frac{1}{6} = 2 = 1$ (12 фушъ длина шеста.

6) Нѣкій комендантъ осажденный въ крѣпости имѣлъ провіанта для гарнизона на 60 дней; буде каждому воину дать въ день по 1 $\frac{1}{2}$ фунта хлѣба, и хочешь себя защищать три мѣсяца, послѣ чего надѣясь получить сикурсъ (помощь): вопрошается, по скольку фуншовъ хлѣба въ такомъ случаѣ всякому воину опредѣлить надлежитъ?

90 дней — 60 дн. — 1 $\frac{1}{2}$ фунша.

1.5

90) 900 (1 фунтъ каждому.

В 4

При.

Примѣч. Десятичные дроби не только необходимы для вычисления квадратных и кубических корней, но они облегчают рѣшеніе задачъ по всемъ арифметическимъ дѣйствіямъ, гдѣ дѣлаются долями или одни дроби могутъ случиться.

Для большаго употребленія пропорціи предлагаемъ еще разные примѣры.

Объ облітѣ товаровъ на товарѣ.

1) Два купца мѣнялись товаромъ, одинъ имѣлъ 9 пудъ, 32 фунта перду, цѣною фунтъ по $15\frac{1}{2}$ копейки, а у друга инбирь, цѣною фунтъ по $15\frac{1}{4}$ коп. (н. з.) сколько надобно дать инбирю за весь пердъ?

1 ф. — $15\frac{1}{2}$ коп. — 9 пудъ 32 фунта

27	40
2	360
2	32
392	
27	

2) 10584 (5292 коп. цѣна перду.

$15\frac{1}{4}$ коп. — 1 ф. — 5292 коп.

$15\frac{1}{2}$ коп. — ф. — 5292 коп.

4

61

4

61) 21168 (347 фунт. или 8 п. 27 ф. иско- мое число.

Объ уступкѣ денегъ.

2) Купецъ, которому въ девять мѣсяцовъ надлежало получить 1680 рублей, желаетъ теперь взять, а за то, что онъ до срока беретъ, уступаетъ по пропорціи процента 8 ми рублей на 100 въ

въ годъ; (н. з.) сколько ему вмѣсто 1680 рублей доведется взять?

12 мѣс. — 8 руб. — 9 мѣс.

9

12) 72(6 руб.

100

106

106 рубл. — 1180 рубл. — 1680 рубл.

1680

106) 168090 (1584 р. $90\frac{1}{2}$ в. иск. число.

3) Сколько надлежитъ напередъ взять оброчныхъ денегъ за пять лѣтъ, по 100 рублей на годъ, ежели уступить за то по пропорціи одинакаго процента по 6 рублей на 100 въ годъ?

1 106 : 100 = 100 | 94 р. 34 коп.

2 112 : 100 = 100 | 89 $28\frac{1}{2}$

3 118 : 100 = 100 | 84 $74\frac{1}{2}$

4 124 : 100 = 100 | 80 $64\frac{1}{2}$

5 130 : 100 = 100 | 76 $92\frac{1}{2}$

Искомое число 425 р. 94 коп.

О вычисленіи интересовъ.

Интересъ есть нѣкоторое число денегъ начисляемое за ссуду другимъ числомъ денегъ, или за удержку нѣкоей суммы денегъ за срокомъ. Сей начосъ интереса чинится по условной пропорціи. Въ разсужденіи интереса, главная сумма, на которую онъ начисляется, зовется *капиталъ*, по тому что отъ него растетъ начосъ. Интересъ бываетъ простой, либо сложной.

4) Простой интересъ въ процентахъ начисляется токмо на капиталъ, говоря, сколько за 100 ежегодно платится. Деньги выдаются обыкновенно за 6 процентовъ, то есть на сто рублей

2.) При копаніи канала 12 человекъ въ 3 д., работа въ день по 5 ши часовъ, выняли земли 40 сажень; по сколько сажень 50 человекъ въ 30 д., работа во дни 8 часовъ, выкопашь могутъ?

Сте можно рѣшить пятернымъ правиломъ шако:

12 чел. — 40 саж. — 50 чел. (166 $\frac{2}{3}$ саж.

15 час. — 166 $\frac{2}{3}$ саж. — 240 час. (2666 $\frac{2}{3}$

12:30 или $\frac{3}{5}$ (3) : 25 число сажень.

3:50 — 1 : $\frac{1}{2}$ (2)

5: 8 — $\frac{3}{5}$: $\frac{1}{2}$ (4)

$\frac{3}{5} : 200 = 40$ саж. : 2666 $\frac{2}{3}$ саж.

Правило десятерное.

Задача. Ежели 50 человекъ 16 дней; работа въ каждой день по 6 часовъ, а день былъ 7 ми часовъ, выняли земли 120 кубичныхъ сажень; по 100 человекъ, работа въ день по 12 часовъ, когда день будетъ 14 часовъ, во сколько времени вынутъ 240 кубич. сажень? Въ сей данной задачѣ есть главные члены 50, 100 челов. и 16 дней; сей членъ одного званія съ искомымъ; прочіе же члены, 6 и 12 час. 7 и 14 час. 120 и 240 саж. будущъ обстоятельства; по тому слѣдуетъ: 50 чел. — 16 дн. — 100 чел. (8 дн. во сколько дней 100 челов. вывозятъ 120 куб. саж.

6 час. — 8 дн. — 12 час. (4 дни, во сколько дней 100 человекъ вынутъ 120 куб. саж.; буде станутъ они работать въ день по 12 часовъ.

7 часовъ — 4 дн. — 14 час. (2 дни, во сколько дней 100 чел. вынутъ 120 куб. саж.; ежели они въ день, которой состоитъ изъ 14 часовъ, будутъ работать по 12 часовъ.

120 саж. — 2 дн. — 240 саж. (4 дни, искомое число, по есть, во сколько дней 100 чел. вынутъ 240 саж., ежели они въ день, ко-

рой

рой состоитъ изъ 14 часовъ, будущъ работать по 12 часовъ.

Рѣшеніе по содержанію сложному.

Понеже какъ въ прешедшей рѣшеніи, по состоянію вопроса надлежало было учинить при пропорціи по обратному правилу, такъ и въ семъ должно слагаемые члены, яко два главныя, 50 и 100 и обстоятельства, 6 и 12, 7 и 14 поставитъ въ обратномъ же, а 120 и 240 въ прямомъ содержаніи, какъ ниже явствуетъ.

$\frac{1}{2}$ (2) : $\frac{3}{5}$ (1)

$\frac{1}{2}$ (2) : $\frac{3}{5}$ (1)

$\frac{1}{2}$ (2) : $\frac{3}{5}$ (1)

$\frac{1}{2}$ (1) : $\frac{3}{5}$ (2)

$4 : 1 = 16$ дн. : 4 дн. иском. время.

2) Когда 60 человекъ въ 2 мѣсяца сдѣлали каналъ въ длину 120 сажень, въ ширину 3 сажени, въ глубину 2 сажени; по во сколько времени 100 человекъ сдѣлаютъ другой каналъ, въ длину 200 саж. въ ширину 4 саж. въ глубину 2 $\frac{1}{2}$ сажени?

120 дл. 3 шир. 2 гл. 200 дл. 4 шир. 2 $\frac{1}{2}$ глб.

3

4

360

800

360

800

2

2 $\frac{1}{2}$

720 саж. \square въ каналъ. 2000 саж. куб. въ каналъ.

60 чл. — 2 мѣс. — 100 чел. (1 $\frac{1}{2}$ мѣс. во сколько времени 100 чел. сдѣлали бы первой каналъ. 720 саж. — 1 . 2 мѣс. — 2000 саж. (3 $\frac{1}{2}$ мѣс. во сколько времени 100 чел. сдѣлаютъ другой каналъ.

Краткое рѣшеніе.

$$177 (s) : 222 (s)$$

$$x : 4$$

$$x : 2\frac{1}{2} (1\frac{1}{2})$$

$$188 (s) : 88 (x)$$

$$5 : 5 = 3 \text{ мѣс.} : 3\frac{1}{3} \text{ мѣс.} \text{ иском. время.}$$

Правило состоящее изъ 11 ти чиселъ.

Задача. 450 человекъ, работающа въ суши по 12 часовъ 7 мѣсядовъ, сдѣлали 170 кусковъ сукна, каждой длиною 40, а шириною $1\frac{1}{2}$ аршина; по сколько кусковъ сукна, длины въ 50, а ширины въ $1\frac{1}{2}$ аршина сдѣлашь могутъ 600 человекъ въ годъ, работающа въ суши по 15 ти часовъ?

7 мин. 12 час.; 170 кус. 40 ар. $1\frac{1}{2}$ арш.; 12 мѣс. 15 ч.

$$\frac{30}{210} \quad \frac{50}{8500} \quad \frac{1\frac{1}{2}}{50 \text{ арш.}} \quad \frac{30}{460}$$

$$\frac{12}{12} \quad \frac{\text{арш.}}{\square} \quad \frac{\square}{15}$$

2520 часовъ 5400 часовъ.

450 чел. — 8500 арш. — 600 чел. (11373 $\frac{2}{3}$ столько квадратныхъ аршинъ сдѣлають 600 чел. въ 2520 часовъ; по томъ.

2520 час. — 11373 $\frac{2}{3}$ арш. — 5400 час. (24285 $\frac{5}{7}$ арш.

$$50 \times 1\frac{1}{2} = 75) 24285\frac{5}{7} (323\frac{17}{21} \text{ куса.}$$

или 323 куса $21\frac{1}{3}$ аршина, искомое число.

Краткое рѣшеніе.

$$450 : 600 \text{ или } 5 : 4$$

$$12 : 15 = 4 : 5$$

$$7 : 12 = 7 : 12 (2)$$

$$50 : 40 = 5 : 4$$

$$1\frac{1}{2} : 1\frac{1}{2} = 1 : 1 \text{ } \left. \begin{array}{l} 4 \\ 5 \end{array} \right\} \text{ обращенно}$$

$$21 : 40 = 170 \text{ кус.} : 323\frac{17}{21} \text{ куса.}$$

$$\text{Потомъ, } 1 \text{ кус.} : 75 \text{ арш.} = \frac{17}{21} \text{ кус.} : 60\frac{2}{3} \text{ арш. } \square$$

На-

На послѣдокъ $60\frac{2}{3}$ аршина раздѣля на ширину $1\frac{1}{2}$ аршина, выдешъ въ длину $21\frac{1}{3}$ арш., а всего 523 куса $21\frac{1}{3}$ аршина. Также можно рѣшить задачи состоящія изъ 15, 15 и прочихъ чиселъ.

ОТДѢЛЪ III.

о правилѣ тройномъ складномъ.

Правило складное или товарищества есть способъ, по которому данное общее число раздѣляется на части пропорціональныя другимъ даннымъ числамъ. Оно состоитъ въ простомъ тройномъ правилѣ столько разъ повторенномъ, сколько тѣхъ удѣловъ учинишь потребно.

По сему правилу рѣшаются (чрезъ пропорціи полож. XI.) больше такіе вопросы, гдѣ общую прибыль сложившихся людей въ торгъ по числу каждаго положенныхъ въ складъ денегъ, раздѣлить должно; чего ради по силѣ того положенія сумма складовъ, яко сумма переднихъ членовъ, къ суммѣ прибытковъ, яко къ суммѣ послѣднихъ содержишь, какъ каждой складъ къ своему прибытку.

Вопросъ 1) Два человека сложились въ купечество; одинъ положилъ 300; а другой 500 рублей, и пришорговали оными деньгами 360 рублей; спрашивается, сколько каждому изъ общаго прибытка взять надлежишь?

300

500

$$800 : 360 = 300 : 135 \text{ руб. барышъ перваго.}$$

$$800 : 360 = 500 : 225 \text{ руб. барышъ втораго.}$$

2) Нѣкій человекъ долженъ былъ шремъ заимодавцамъ 1000 рублей, изъ коихъ первому 500, другому 300, а третьему 200 рублей;

Г 3

10

298388.

СОБРАНИЕ

Шести сотъ пятидесяти одного избраннейшаго
примѣра,

въ пользу юношества,

учащагося

АРИФМЕТИКЪ,

подъ смотрѣніемъ

ПРЕОСВЯЩЕННѢЙШАГО

ІУСТИНА,

Епископа Пермскаго и Екатеринбургскаго,
взятыя нѣсколько изъ книгъ, но по большей
части новоизобрѣтенныхъ,

посильными трудами

Алексѣя Вишнеvsкаго,

Учителя Математики въ новоучрежденной Пермской
Семинаріи.

МОСКВА,

Въ Университетской Типографіи.

1806.

**Вишнеvский, Алексей. Собрание шести сотъ
пятидесяти одного избраннейшаго примера, в
пользу юношества, учащагося арифметике... -**

**Москва : В Университетской типографіи,
1806. - [8], 162, IV с.**

Алексей Вишнеvский – учитель Пермской семинарии. Книга представляет собой сборник задач по арифметике и алгебре. По мнению историков математики, это первое подобное издание, так как в более ранних изданиях задачи и примеры входили в соответствующие учебники.

Задачник начинается с посвящения Иустину Вишнеvскому (епископу Пермскому и Екатеринбургскому), племянником которого был Алексей Вишнеvский и под «смотрением» которого и составлялся сборник.

Задачи в этом учебном пособии интересны, занимательны, тесно связаны с практической жизнью, рассчитаны они были на учеников, знакомых с начальной арифметикой. Часть задач снабжена правилами решения, а часть – нет, по словам А. Вишнеvского, для того что бы ученики «*чрез сие изошряли свой разум и делались проворными в решении примеров*» и способными к составлению своих собственных.

$$\frac{6\frac{1}{2} \times 4}{4 \times \frac{1}{1}} = \frac{52}{12} \left[\begin{array}{l} 52 \\ 4 \end{array} \right] \begin{array}{l} 26 \text{ ст. во-} \\ \text{обще} \end{array} \quad 7 : 26 = 1 : \frac{1}{7} \quad 7 \left[\begin{array}{l} 26 \\ 21 \end{array} \right] \frac{37}{5} \text{ руб. стпол. стоишь } 1 \text{ арш.}$$

152. Куплено зеленого, черного и малинового бархату: 1го 50, 2го 30, а послѣдняго 80 арш., заплачены деньги так: за первой бархатъ 2 раза $5\frac{1}{2}$ руб., за второй 3 раза $3\frac{1}{2}$, за послѣдній 5 разъ $2\frac{1}{2}$ руб.; нужно знать, что каждой арш. стоишь порознь и что вообще?

$$\begin{aligned} 1 : 11 &= 50 : 550 \text{ стпол. стоишь первой.} \\ 1 : 10\frac{1}{2} &= 30 : 315 \text{ стпол. стоишь второй.} \\ 1 : 12\frac{1}{2} &= 80 : 1000 \text{ стпол. стоишь третьей.} \end{aligned}$$

153. Нѣкошорой Господинъ нанялъ искуснаго повара и платилъ ему въ годъ 500 руб.; поваръ въ праздничные дни иршилъ на столъ по 35 руб., въ торжественные и особливые праздники по 200 руб., а въ простые дни по 25 руб.; обыкновенно же праздничныхъ дней въ году 70, а торжественныхъ 15; поваръ же прожилъ у Господина 15 лѣтъ; надобно знать, сколько поваръ получилъ всѣхъ денегъ и сколько онъ иршилъ всю время?

$$\begin{aligned} 1 : 500 &= 15 : 7500 \text{ стпол. поваръ ден. пол.ч. въ 15 лѣт.} \\ 1 : 35 &= 70 : 2450 \text{ стпол. въ праздн. иршилъ.} \\ 1 : 200 &= 15 : 3000 \text{ стпол. въ торжесив.} \\ 1 : 25 &= 280 : 7000 \text{ стпол. въ простые.} \\ 1 : 2450 &= 15 : 36750 \\ 1 : 3000 &= 15 : 45000 \\ 1 : 7000 &= 15 : 105000 \end{aligned}$$

154. Куплено шелковыхъ плашковъ 2 дюж., заплачено 6 разъ по $4\frac{1}{2}$ руб.; нужно знать, почему плашокъ и сколько вообще?

$$\begin{aligned} 24 : 27 &= 1 : 1\frac{1}{4} \\ 24 \left[\begin{array}{l} 27 \\ 24 \end{array} \right] 1\frac{1}{4} \text{ стпол. стоишь } 1 \text{ плашокъ.} \\ \frac{3}{24} &= \frac{1}{8} \end{aligned}$$

155. Куплено $3\frac{1}{2}$ арш. парчи, заплачено 14 разъ по $1\frac{1}{2}$ руб.; спр. что стоишь вообще парча и что стоишь 1 арш.?

$$1 : 21 = 3\frac{1}{2} : 73\frac{1}{2} \text{ стпол. } \frac{7}{2} \times \frac{14}{1} = \frac{98}{2} = 49 \text{ стпол. стоишь } 1 \text{ арш.}$$

156. Куплено въ библиотеку 520 книгъ всякаго рода, заплачено 2080 руб.; нужно знать, почему вообще обошлась каждая книга?

$$520 : 2080 = 1 : \frac{1}{4} \quad 520 \left[\begin{array}{l} 2080 \\ 2080 \end{array} \right] \frac{1}{4} \text{ по стпол. обошлась каждая книга.}$$

П Р И М Ъ Р Ы

На правило товарищества.

Три купца сложились торговать вмѣстѣ: первой 157, положилъ 220 руб., второй 350 руб., третій 500 руб., коими и приторговали они 2500 руб.; спр. сколько какому достанется?

$$\begin{aligned} &220 \\ &350 \\ &500 \\ \hline 1070 : 2500 &= 220 : 514\frac{2}{5} \text{ стпол. первому} \\ 1070 : 2500 &= 350 : 817\frac{3}{5} \text{ стпол. второму} \\ 1070 : 2500 &= 500 : 1168\frac{4}{5} \text{ стпол. третьему} \end{aligned} \left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} \text{досталось.}$$

Иностранецъ прѣхалъ въ Россію, прожилъ всѣ 158. свои деньги въ короткое время и оспался должнымъ: первому 1000 руб., второму 1500 руб., третьему 4000 руб., а описаннаго его имѣнія продано только на 2000 р.; спраш. сколько какому изъ нихъ достанется?

$$\begin{aligned} &1000 \\ &1500 \\ &4000 \\ \hline 6500 : 2000 &= 1000 : 307\frac{1}{3} \text{ стпол. первому.} \\ 6500 : 2000 &= 1500 : 461\frac{2}{3} \text{ стпол. второму.} \\ 6500 : 2000 &= 4000 : 1230\frac{2}{3} \text{ стпол. третьему.} \end{aligned}$$

Четверо мѣщанъ сложились торговать вмѣстѣ: 159. 1й положилъ 90 руб., 2й 200 руб., 3й 450 руб., 4й 700 руб., и вмѣсто барыша получили накладу 1000 руб.; спр. кто сколько изъ нихъ въ особливости накладу получилъ?

$$\begin{aligned} &90 \\ &200 \\ &450 \\ &700 \\ \hline 1440 : 1000 &= 90 : 62\frac{2}{3} \text{ руб. стпол. пер.} \\ 1440 : 1000 &= 200 : 130\frac{2}{3} \text{ руб. стпол. втор.} \\ 1440 : 1000 &= 450 : 312\frac{1}{3} \text{ руб. стпол. трет.} \\ 1440 : 1000 &= 700 : 480\frac{1}{3} \text{ руб. стпол. четв.} \end{aligned} \left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} \text{получили накладу.}$$

160. Четыре человека торговали вообще: у первого 400 руб. въ торгу было на 4 мѣс., у другого 800 руб. на 6 мѣс., у третьяго 1000 руб. на 2 мѣс., а у четвертаго 200 руб. на 9 мѣс., по окончаніи же торгу нашлось барыша 900 руб.; спраш. сколько которому имъ изъ прибыли достанется?

$$\begin{array}{l}
 400 \times 4 = 1600 \\
 800 \times 6 = 4800 \\
 1000 \times 2 = 2000 \\
 200 \times 9 = 1800 \\
 \hline
 10200
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 10200 : 900 = 1600 : 141 \frac{16}{135} \text{ сп. пер.} \\
 10200 : 900 = 4800 : 413 \frac{74}{135} \text{ сп. втор.} \\
 10200 : 900 = 2000 : 176 \frac{43}{135} \text{ сп. трет.} \\
 10200 : 900 = 1800 : 105 \frac{20}{135} \text{ сп. чет. до-} \\
 \text{стается.}
 \end{array}$$

161. Три купца нѣкоторымъ числомъ денегъ при торговлѣ взяли 4600 руб., а по раздѣлу нашлось, что число при-торгованныхъ денегъ первого содержится къ числу денегъ втораго какъ $\frac{2}{3}$ къ $\frac{2}{3}$, и число денегъ втораго, къ числу денегъ третьяго какъ $\frac{3}{4}$ къ $\frac{3}{4}$; спраш. по сколько каждому досталось?

$$\begin{array}{r}
 24 \\
 12 \\
 16 \\
 18 \\
 \hline
 46 \\
 \frac{2}{3} : 4600 = \frac{1}{3} : 1200 \text{ спол. первому.} \\
 \frac{2}{3} : 4600 = \frac{2}{3} : 1600 \text{ спол. второму.} \\
 \frac{3}{4} : 4600 = \frac{3}{4} : 1800 \text{ спол. третьему.}
 \end{array}$$

162. Три человека сложились торговать вмѣстѣ на годъ: первый положилъ 1860 руб., изъ коихъ чрезъ 3 мѣс. взялъ 720 руб., другой положилъ 2000 руб., а чрезъ 5 мѣс. взялъ изъ нихъ 1100 руб., третій положилъ 840 руб., и чрезъ 4 мѣс. прибавилъ къ нимъ еще 600 руб., по окончаніи же годоваго торгу нашлось барыша 7053 руб.; спраш. сколько которому изъ нихъ денегъ достанется?

$$\begin{array}{l}
 1860 \times 3 = 5580 \\
 \underline{720} \\
 1140 \\
 \underline{9} \\
 10260 \\
 \underline{5580} \\
 15840 \text{ перв.} \\
 15840 \\
 \underline{16300} \\
 14880
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 2000 \times 5 = 10000 \\
 \underline{1100} \\
 900 \\
 \underline{7} \\
 6300 \\
 \underline{10000} \\
 16300 \text{ втор.}
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 840 \times 4 = 3360 \\
 \underline{600} \\
 1440 \\
 \underline{8} \\
 11520 \\
 \underline{3360} \\
 14880 \text{ трет.}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 47020 : 7053 = 15840 : 2376 \text{ спол. первому.} \\
 47020 : 7053 = 16300 : 2445 \text{ спол. второму.} \\
 47020 : 7053 = 14880 : 2232 \text{ спол. третьему.} \\
 7053
 \end{array}$$

Капитанъ на вопросъ: сколько имѣетъ въ своей командѣ людей, ошвыщивовалъ, что $\frac{2}{3}$ его команды въ караулъ $\frac{2}{3}$, въ работѣ $\frac{1}{3}$, въ лазаретѣ $\frac{1}{3}$, да 27 челов. на лицо; спраш. число людей его команды?

$$\begin{array}{r}
 140 \\
 \frac{2}{3} \\
 \hline
 56 \\
 \frac{1}{3} \\
 \hline
 40 \\
 \frac{1}{3} \\
 \hline
 35 \\
 \hline
 131
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 \text{такая часть команды въ расходѣ.} \\
 140 \\
 140 \\
 \hline
 140 \\
 \frac{131}{140} - \frac{140}{140} = \frac{9}{140} \\
 \frac{9}{140} : \frac{140}{140} = 27 : 420 \text{ челов.}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 \frac{420}{1} \times \frac{2}{5} = \frac{840}{5} \quad 5 \mid 840 \mid 168 \\
 \frac{420}{1} \times \frac{2}{7} = \frac{840}{7} \quad 7 \mid 840 \mid 120 \\
 \frac{420}{1} \times \frac{1}{4} = \frac{420}{4} \quad 4 \mid 420 \mid 105 \\
 393 + 27 = 420 \text{ спол.} \\
 \text{имѣетъ въ своей командѣ.}
 \end{array}$$

Прохожій догнавши другаго спросилъ, какъ далеко до той деревни, которая у насъ впереди? Ему ошвыщивовано, что до сего мѣсна перешелъ ты $\frac{2}{3}$ всего разстоянія; а какъ еще перейдешь $5\frac{1}{2}$ верст., то будешь $\frac{2}{3}$ разстоянія деревень; спраш. число верстѣ отъ одной деревни до другой?

$$\begin{array}{r}
 35 \\
 \frac{2}{3} \\
 \hline
 21 \\
 \frac{1}{3} \\
 \hline
 10 \\
 \hline
 11 \\
 35 : \frac{35}{33} = 5\frac{1}{3} : 17\frac{1}{3} \text{ пребусное разстоянiе дерев.}
 \end{array}$$

Когда 1 челов. М. сработалъ нѣкоторое дѣло въ 18 дней, а съ товарищемъ В. такое же дѣло сработали въ 8 дней; то въ какое время одинъ товарищъ В. оное дѣло сработать можетъ?

$$18 : 8 = 1 : \frac{4}{9} \text{ такую часть здѣлаетъ въ 8 дней.}$$

$$\begin{array}{r}
 1 \\
 \frac{2}{9} \\
 \hline
 8 \\
 \frac{4}{9} \\
 \hline
 18 \mid 9 \\
 1 - \frac{2}{9} - \frac{4}{9} = \frac{3}{9} \text{ такую часть здѣлаетъ} \\
 \text{товарищъ В. въ 3 дней.}
 \end{array}$$

12/17/9
12/34

$$\begin{array}{r} 1200 \times \frac{1}{2} = 240 \\ 240 \\ \hline 960 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 125 : 20 = 960 : 153 - 60 \\ 230 - 40 \\ \hline 576 - \\ \hline 960 - \\ \hline 240 \end{array}$$

1200 вѣрно.

373. Учитель на вопросъ: сколько имѣетъ учениковъ? отвѣтилъ: ежели бы ихъ было столько, половина и четверть онаго числа, и сверхъ того придать одного человѣка, то бы вышло 100 чел.; спраш. настоящее число учениковъ?

$$\begin{array}{r} 20 \\ 20 \\ 10 \\ 5 \\ \hline 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} 32 \\ 32 \\ 16 \\ 8 \\ \hline 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} 44 \\ 32 \\ \hline 11 \end{array} \quad \begin{array}{r} 32 \\ 20 \\ \hline 12 \end{array}$$

100 - 56 = 44 100 - 89 = 11

33 : 12 = 11 : 4 + 32 = 36 сп.
было учениковъ у того учителя.

374. Нѣкто послалъ слугу въ городъ, далъ ему 240 коп. и приказалъ купить ни больше ни меньше, какъ 125 яблоковъ на оныя деньги такимъ образомъ; чинобы были по три коп., по 2 коп. и по 1 коп.; спр. сколько яблоковъ въ особливости?

$$\begin{array}{r} \text{коп.} \\ 240 \\ \hline 120 \\ \hline 120 \end{array} \quad \begin{array}{r} 120 \\ \hline 1 \\ \hline 120 \end{array} \quad \begin{array}{r} 3 \mid 2 \mid 30 \text{ спол. 3хъ копѣшн.} \\ 2 \mid 1 \mid 60 \text{ спол. 2хъ коп.} \\ \hline 1 \end{array}$$

120 - 90 = 30 спол. копѣшн-ныхъ куплено.

по изв. 60

$$\begin{array}{r} 2 \mid 60 \mid 30 \\ \hline 1 \mid 60 \mid 60 \end{array}$$

Поверхля.

$$\begin{array}{r} 3 \times 30 = 90 \\ 2 \times 60 = 120 \\ 1 \times 30 = 30 \\ \hline 240 \text{ вѣрно.} \end{array}$$

375. Нововѣзжей въ Россію Французской Мадамъ Вздумалось цѣнить богатство свое въ чемоданѣ; Новой выдумки нарядное фуру И праздничной чепецъ а ла Фигаро. Оцѣнщикъ былъ Русакъ, Сказалъ Мадамъ такъ: Богатства твоего первая вещь фуру Въ полчетверта дороже чепца а ла Фигаро; Вообще же шпоятъ не съ половиною 4 алтына, Но настоящая имъ цѣна всего только половина. Спрашивается всякой вещи цѣна, Съ чѣмъ Франдуженка въ Россію привезена?

$$\begin{array}{r} 4 \\ 4 \\ \hline 16 \\ \hline 2 \end{array}$$

$$\frac{1\frac{1}{2} \times 3\frac{1}{2}}{3 \times 7} = \frac{21}{21}$$

$$\frac{21}{2} \times \frac{7}{2} = \frac{147}{4} \mid 21 \mid 5\frac{1}{4} \text{ цѣна Фуру.}$$

$$18 : 4 = 6\frac{3}{4}$$

$$\frac{4}{1} \times \frac{27}{4} = \frac{108}{1} : \frac{18}{1} = \frac{1}{18} = \frac{108}{72 \mid 108 \mid 1\frac{1}{2} \text{ цѣна чепц.}}$$

Дано 10 руб., и велѣно на всѣ оныя деньги купить 376. гусей, каждаго по 20 коп., ушукъ, каждую по 5 коп., цыпленковъ, каждаго по 3 коп., и всѣхъ ни больше ни меньше, какъ 100 птицъ; спраш. сколько гусей, ушукъ и цыпленковъ въ особливости куплено?

$$\begin{array}{r} 10 \text{ руб.} \quad 100 \\ \hline 1000 - 300 = 700 \\ \hline 612 \end{array} \quad \begin{array}{r} 20 \mid 17 \mid 36 \text{ спол. гусей.} \\ 5 \mid 2 \mid 44 \text{ спол. ушукъ.} \\ \hline 3 \mid 80 - 100 = 20 \text{ спол. цып-} \\ \text{ленковъ.} \end{array}$$

17 | 612 | 36
2 | 88 | 44

У одного практирщика обѣдало 11 челов. за 99 коп., 377. въ томъ числѣ были мужчины, женщины и дѣвки, изъ которыхъ каждой мужчина платилъ по 12 коп., каждая женщина по 8 коп., каждая дѣвка по 5 коп.; спраш. сколько въ особливости мужчинъ, женщинъ и дѣвокъ обѣдало?

$$\begin{array}{r} 11 \text{ чел.} \quad 99 \text{ коп.} \\ \hline 5 \quad 55 \\ \hline 55 \quad 44 \\ \hline \text{по из. } 35 \end{array} \quad \begin{array}{r} 12 \mid 7 \mid 5 \text{ спол. мужчинъ.} \\ 8 \mid 3 \mid 3 \text{ спол. женщинъ.} \\ \hline 5 \mid 8 - 11 = 3 \text{ сп. дѣвокъ.} \end{array}$$

7 | 35 | 5
3 | 9 | 3

12 x 5 = 60
8 x 3 = 24
5 x 3 = 15
99

Въ одной школѣ 36 ученикамъ, раздѣленнымъ на 378. три класса, дано всѣмъ награжденія 78 руб., изъ которой суммы каждой первокласной ученикѣ получалъ по 4 руб., каждой второкласной по 2 руб., а преняго класса по 1 руб.; спраш. сколько въ какомъ классѣ было учениковъ?

$$\begin{array}{r} 36 \quad 78 \text{ руб.} \\ \hline 1 \quad 36 \\ \hline 36 \quad 42 \end{array} \quad \begin{array}{r} 4 \mid 3 \mid 10 \text{ сп. въ первомъ классѣ.} \\ 2 \mid 1 \mid 12 \text{ спол. во второмъ.} \\ \hline 1 \mid 22 - 36 = 14 \text{ сп. въ пренъ.} \\ \text{классѣ было учениковъ.} \end{array}$$

по из. 30 3 | 30 | 10
12 1 | 12 | 12

379. Случилось Грекамъ, Туркамъ и Французамъ, всего 24 челов. ѣхать на одномъ кораблѣ, съ которыхъ за провозъ взято 64 грив.; каждой Грекѣ платилъ по 2 грив., Турокъ по 4 грив., а Французъ по 6 грив.; спраш.

сколько людей въ особливости каждаго званія на помѣ
кораблѣ находилось?

$\frac{24}{2}$	$\frac{64}{48}$	$\frac{6}{4}$	$\frac{4}{2}$	3 спол. Французскѣ.
				2 спол. Турокъ.
				5 - 24 = 19 спол. Грековъ.

Поверка.

$\frac{4}{2}$	$\frac{12}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{2}{4}$	6 X 3 = 18
				4 X 2 = 8
				2 X 19 = 38
				64 вѣрно.

380. Ежели изъ неизвѣстной суммы денегъ и изъ неизвѣстнаго же числа людей каждому дашь по $7\frac{1}{2}$ руб., то будетъ недоставать денегъ 20 руб.; ежели же каждому дашь по 7 руб., то будетъ оставаться 30 руб.; спраш. сколь велика была сумма денегъ и сколько было людей?

$20 \times 7\frac{1}{2} = 150$	$30 \times 7\frac{1}{2} = 225$
$\frac{150}{-20}$	$\frac{225}{-20}$
130	205
$20 \times 7 = 140$	$30 \times 7 = 210$
$\frac{140}{+30}$	$\frac{210}{+30}$
170	240
$\frac{170}{-130}$	$\frac{240}{-205}$
40	35
$30 \times 40 = 1200$	$40 - 35 = 5$
$20 \times 35 = 700$	

5 | 500 | 100 спол. было людей.

$\frac{100}{+7}$
700
$\frac{700}{+30}$
730 сп. было денегъ.

381. Нѣкто изъ 60 руб. заплатилъ столько долгу, что $\frac{3}{4}$ остальныхъ сравнялись половиноѣ долговыхъ денегъ; спраш. сколько на немъ долгу было?

$48 - 60 = 12$	$4 | 12 | 3 \times 3 = 9$	$2 | 48 | 24 - 9 = 15$
$60 - 24 = 36$	$4 | 36 | 9 \times 3 = 27 - 12 = 15 + 15 = 30$	
$2 | 24 | 12$	$48 \times 15 = 720$	
	$24 \times 15 = 360$	

30 | 1080 | 36 спол. было на немъ долгу.

382. Купилъ 96 гусей, платилъ за половину по 2 алш. и по $3\frac{1}{2}$ деньги, а за другую половину платилъ по 2 алш. безъ полуцены за гуся, и о семъ хоту въдати, колико достойнѣ дати денегъ за всѣ гуси?

	гус.	пол.	гус.	пол.
2 | 96 | 48	1 : 31 = 48	: 372	спол.	стоятъ 48 гусей
				первой половины.
	1 : 23 = 48	: 276	спол.	стоятъ 48 гусей
				второй половины.

372 + 276 = 648 шолико полу. достойнѣ дати за всѣ гуси.

Купилъ нѣкто 345 пашѣ олова, а всякая паша 383. по 21 пуду и по $36\frac{1}{2}$ фунт., цѣна же за пудъ 1 руб. съ полуценою; и хочеть въдати, колико олова пудовъ, и колико денегъ достойнѣ дати за шо олово?

$\frac{40}{40}$	$1 : 876\frac{1}{2} = 345$	: 302392 $\frac{1}{2}$	шолико олов. фун.
$\frac{840}{36\frac{1}{2}}$	$40 : 105 = 302392\frac{1}{2}$	: 793780 $\frac{1}{2}$	шолико коп.
			достойнѣ заплатиши за шо олово.

Купилъ 2 мѣха хлопчатой бумаги, изъ нихъ же 384. одинъ мѣхъ вѣсомъ 629 фунтовъ, а другій 311 фунт., а платилъ за 100 фунт. по 5 руб. безъ четверти; колико убо денегъ достойнѣ платишь, и почему всякій фунтъ будетъ?

$\frac{629}{311}$	$\frac{5}{100}$	$100 : 475 = 940$	: 4465 копѣйки.
$\frac{940}{25}$	$\frac{500}{475}$	$940 : 4465 = 1 : 4\frac{1}{2}$	потому будетъ всякій фунтъ.

Купилъ 14 кадей масла кравія, и платилъ за вся- 385. кій фунтъ, по $1\frac{1}{2}$ деньги чистаго масла, вѣсомъ же 2 бочки по 600 фунт., а за дерево вывѣшивалъ со всякихъ за 300 фунт. по 40 фунт.; и желательво есть въдати, колико есть всего масла и съ деревомъ, и колико дерева особно, шакокле и масла чистаго, и денегъ колико платилъ?

$2 : 600 = 14$	4200
$300 : 40 = 4200$	560
	3640 спол. чистаго масла.
$1 : 1\frac{1}{2} = 3640$	$= 5460$ спол. ден. достойнѣ заплатишь за 3640 фунтовъ.

Купилъ сосудъ шафрана вѣсомъ 580 фунт., вывѣски за сосудъ 10 фунт., изъ шафрана вывѣски со 100 фунт. по 112 руб., а за чистой шафранъ платилъ за фунтъ по 10 алш. и по 4 деньги; въдати подобаетъ, колико было чистаго и нечистаго шафрана и колико денегъ заплачено?

$\frac{380}{-10}$	$100 : 112 = 296$	: 33236 шолико чистаго.
$\frac{370}{-74}$	$100 : 20 = 370$	: 74 шолико нечистаго.
$\frac{296}{296}$	$1 : 64 = 74$	: 2368 коп. шолико ден. заплачено.
	$\frac{3}{30 \times 2 = 60 + 4 = 64}$	

387. Купилъ мѣхъ перца вѣсомъ 7 пудъ и 4 фунта, и за мѣхъ вывѣски 4 фунта, цѣна же чистому перцу 2½ пуда 15 руб., а 2½ пуд. легкому перцу по 7 руб.; а вышло изъ 2½ сѣ ½ по 13 фунт. нечистаго перца; и вѣдательно ешь, колико чистаго и легкаго перца было и денегъ колико за которой заплачено?

$$\begin{array}{r} 7 \\ \hline 40 \\ \hline 280 \\ \hline 4 \\ \hline 284 \\ \hline 4 \\ \hline 280 \end{array} \quad \begin{array}{l} 100 : 13 = 280 : 36\frac{2}{3} \\ 100 : 15 = 243\frac{2}{3} : 36\frac{2}{3} \\ 100 : 7 = 36\frac{2}{3} : 2\frac{2}{3} \end{array}$$

388. Купилъ на канашное дѣло нечищенныя пеньки 22 фунта вѣсомъ 1550 пудовъ, а на вычитку рядилъ изъ 100 пудовъ 8 пудъ брать безденежно, а за чистую пеньку плашилъ за пудъ 35 коп.; спраш. сколько на вычиткѣ пудовъ, и сколько чистыя пеньки, и сколько денегъ заплашилъ?

$$\begin{array}{r} 22 : 1550 = 100 : \\ 100 : 8 = 1550 : 124 \\ \hline 124 \\ \hline 1426 \end{array} \quad \begin{array}{l} 1 : 35 = 1426 : 499 \text{ руб. } 10 \text{ коп. сн} \\ \text{денегъ заплашилъ.} \end{array}$$

389. Нѣкто купилъ 100 скотинъ за 316 руб., каждая быка по 10 руб., каждую корову по 5 руб., каждого теленка по 2 руб., каждую овцу по 1 руб.; спраш. сколько всѣхъ быковъ, коровъ, шельцовъ и овецъ онъ купилъ?

316	100	10	9	4	спол. быковъ.
100	1	5	4	30	спол. коровъ.
216	100	2	1	60	спол. шельцовъ.
- 36		1		94	100 = 6 спол. овецъ въ особливости куплено.

180	9	36	4
120	4	120	30
60	1	60	60

390. Купилъ Нѣмецкаго мыла 4 бочки, изъ коихъ первая 26 фунт., вторая 3 пуда 38. фунт., третья 4 пуда 36 фунт., четвертая 5 пудъ 10 фунт., плашилъ за 2½ пуда 112 коп. сѣ половиною, а за всякую бочку вывѣшивалъ по 14 фунтовъ; спраш. сколько денегъ заплашилъ за все мыло и почему фунтъ?

$$\begin{array}{l} 100 : 225 = 654 : 147\frac{1}{2} \text{ спол. заплашилъ за все мыло.} \\ 100 : 225 = \dots : 2\frac{1}{2} \text{ потому фунтъ.} \\ \hline 710 \\ 1\frac{1}{2} \times 4 = 50 \\ \hline 654 \text{ спол. во всѣхъ бочкахъ.} \end{array}$$

Купилъ Деревяннаго масла 3 бочки, вѣсомъ 9 пудъ и 15 фунт., и плашилъ чистаго масла за фунт. по 1½ полуденеги, а вывѣски сѣ 50 фунт. по 3 фунта; спраш. сколько вывѣски со всѣхъ фунт. и скол. ден. заплачено?

$$\begin{array}{l} 50 : 3 = 375 : 22\frac{1}{2} \text{ спол. вывѣски сѣ 375 фунтовъ.} \\ \hline 22\frac{1}{2} \\ 1 : 1\frac{1}{2} = 352\frac{1}{2} : 616\frac{2}{3} \text{ спол. денегъ заплашилъ.} \end{array}$$

Купилъ 7 корешковъ изюму, первой вѣсомъ 318, 392, второй 491, третьей 350, четвертой 373, пятой 279, шестой 119, седьмой 429, а вывѣски за всякой корешокъ по 13 фунт., плашилъ за 100 фунт. по 1½ руб. и 3 коп.; спраш. сколько вывѣски за дерево, и сколько фунтовъ изюму, и сколько денегъ плашилъ за весь изюмъ, и почему фунтъ?

$$\begin{array}{l} 100 : 153 = 2268 : 3470\frac{4}{9} \text{ спол. за весь изюмъ заплач.} \\ 100 : 153 = 1 : 1\frac{2}{3} \text{ потому каждой фунтъ.} \end{array}$$

30 Челов. мужчинъ, женщинъ и ребятъ издержали въ трактирѣ 46 руб., каждой мужчины 3 руб., каждая женщина 2 руб., каждый ребенокъ 1 руб., спраш. сколько было мужчинъ, женщинъ и ребятъ?

30	46	3	2	4	спол. мужчинъ.
1	30	2	1	8	спол. женщинъ.
30	16	1		12	12 - 30 = 18 спол. ребятъ.

2	8	4	- 8
1	8	8	8

Купилъ сукна 46½, далъ 13 руб. 10 алш. 4 деньги, а продалъ арш. по 12 алш. и по 1 денегъ; спраш. барышъ или накладъ получилъ?

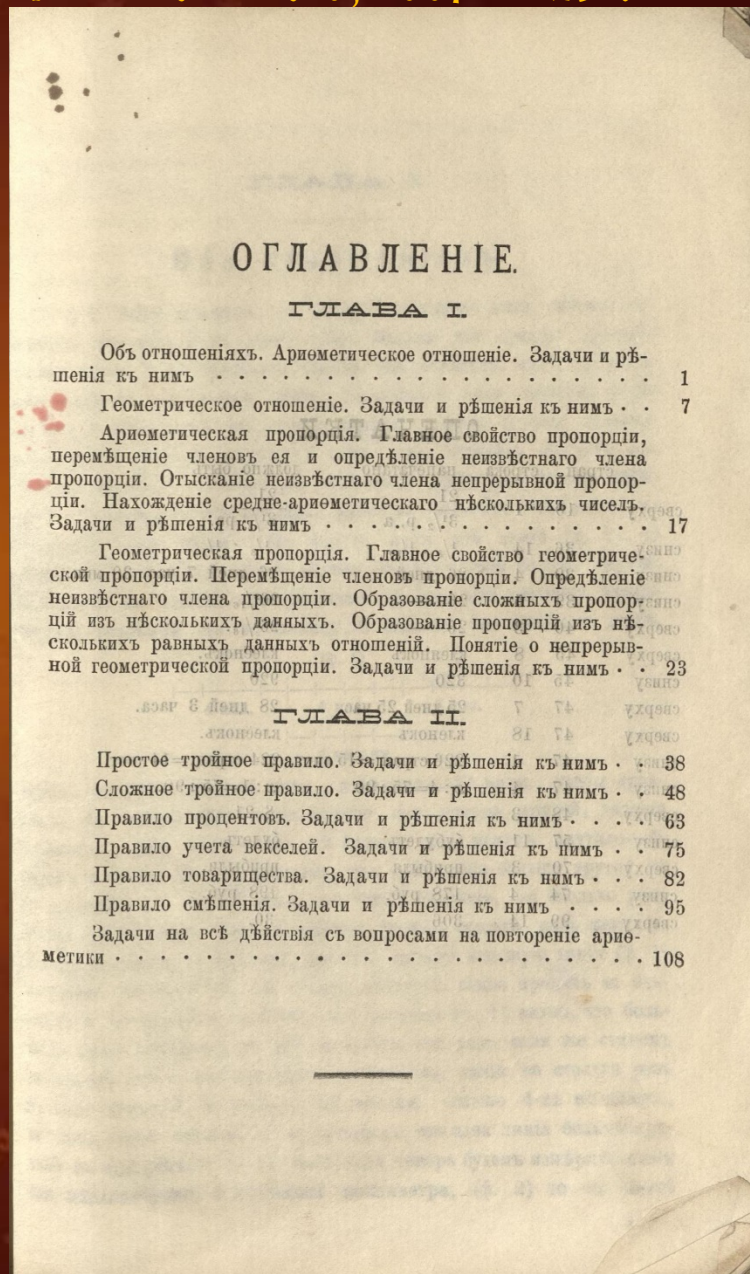
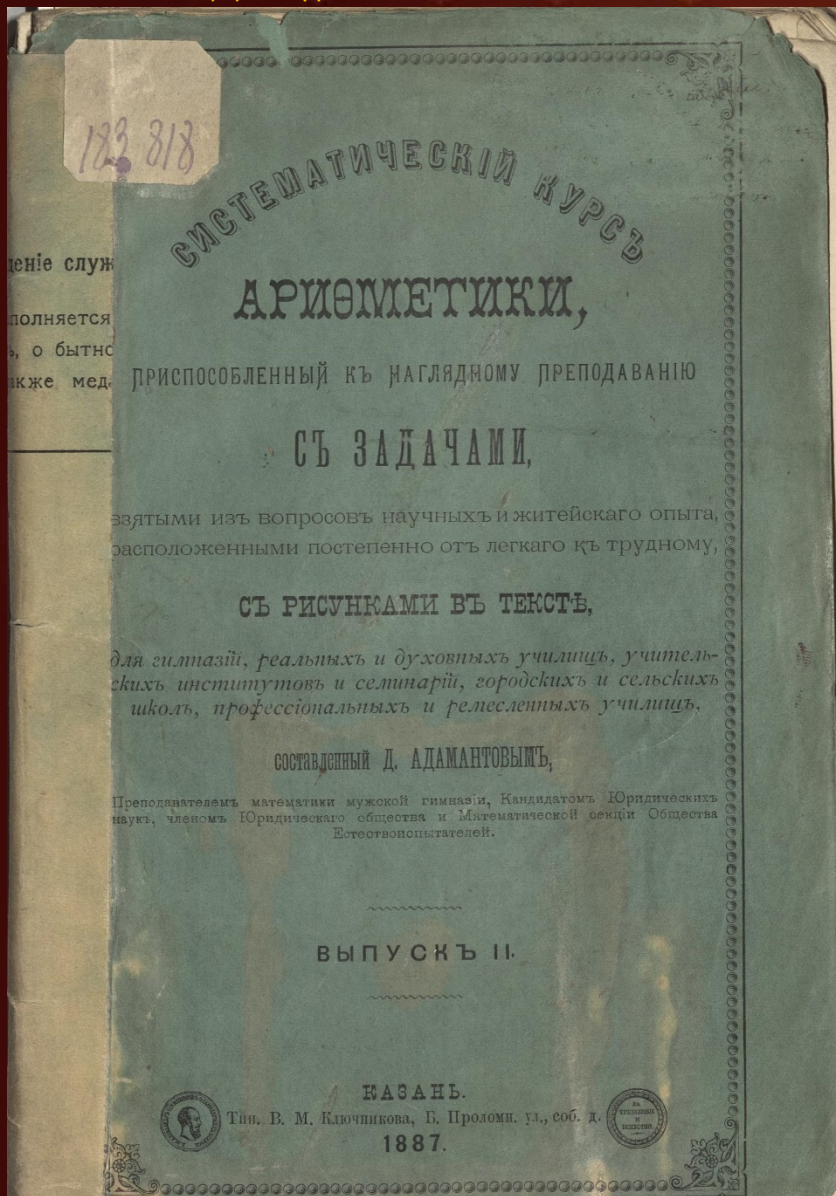
$$\begin{array}{r} 1 : 73 = 46\frac{1}{2} : 3412\frac{1}{2} \\ \hline 2664 \\ 748\frac{1}{2} \text{ спол.} \\ \hline 1330 \\ \hline 1332 \\ \hline 2 \\ \hline 2664 \end{array}$$

Купилъ поставъ сукна, плашилъ за всякя 16 арш. по 2 руб. 24 алш. и по 2 денегъ, а продавалъ 21 арш. по 13 алш. и 2 денегъ; спраш. сколько плашилъ за сукно и сколько получилъ барыша?

$$\begin{array}{r} 16 : 273 = 21 : 443\frac{1}{3} \\ \hline 4 \\ \hline 400 \\ \hline 42 \\ \hline 442 + 1 = 443 \end{array}$$

358 по спол. сукно куплено.
84½ спол. получилъ барыша.

Систематический курс арифметики, приспособленный к наглядному преподаванию с задачами, взятыми из вопросов научных и житейского опыта ... Вып. II / составленный Д. Адамантовым. - Казань : Тип. В. М. Ключникова, 1887. - 123 с.



24. $33\frac{3}{5}$ фунт. и т. д. 26. 270,8 дн. и т. д.

28. $160\frac{5}{6}$ верс. и т. д. 30. 11,7 сантим. и т. д.

Сложное тройное правило.

1. За 3 лошади на расстоянии 40 верст платится прогоновъ 4 руб. 80 коп. Сколько слѣдуетъ заплатить прогоновъ за 6 лошадей на расстоянии 120?—Въ этой задачѣ 2 условія: въ первомъ дается число лошадей, число верстъ и сколько придется за нихъ заплатить; въ другомъ условіи дается число лошадей вдвое болѣе числа лошадей 1-го условія, число верстъ втрое болѣе числа верстъ 1-го условія и ищется, сколько придется заплатить прогоновъ: назовемъ это число черезъ x , прогоны рассчитываются съ версты и лошади, такимъ образомъ прогоны прямо пропорціональны числу лошадей и числу верстъ; написавъ эти условія въ опредѣленномъ порядкѣ, т. е. числа 1-го условія въ одномъ горизонтальномъ ряду; числа втораго условія въ другомъ горизонтальномъ ряду, наблюдая, чтобы однородныя величины были подписаны подъ однородными, имѣемъ:

здесь x является пропорціональнымъ
 $3 - 40 - 4 \text{ р. } 80 \text{ к.}$; 5-ти даннымъ числамъ: 3 лошадей, 40
 $6 - 120 - x$ верст., 4 рубл. 80 копѣйк., 6 лошадей
 и 120 верст. Можно не рѣшая задачи, сказать отвѣтъ: если по первому условію должно заплатить 4 рубля 80 копѣекъ, то по второму условію, гдѣ лошадей вдвое болѣе, придется заплатить вдвое болѣе, т. е. $4 \text{ р. } 80 \text{ к.} \times 2 = 9 \text{ р. } 60 \text{ к.}$, но такъ какъ при этомъ число проѣзжаемыхъ верстъ втрое болѣе, то должно заплатить не 9 р. 60 к. а втрое болѣе, т. е. $9 \text{ р. } 60 \text{ к.} \times 3 = 28 \text{ р. } 80 \text{ коп.}$ При этомъ въ самомъ ходѣ вычисленія мы рѣшеніе задачи разбивали на 2 части: сначала опредѣляли, сколько придется заплатить прогоновъ за 6 лошадей на расстоянии 40 верстъ, опредѣливъ число рублей, мы рассчитывали, сколько придется заплатить за 6 лошадей на расстоянии 120 верстъ: такимъ образомъ для полученія полнаго рѣшенія, мы находили 2 частныхъ рѣшенія. Рѣшимъ эту задачу письменно по способу пропорцій: узнаемъ сначала, сколько прогоновъ придется заплатить за 6 лошадей на расстоянии 40 верстъ, т. е. для рѣшенія задачи примемъ нѣкоторыя условія ея равными, такъ здѣсь принимаемъ число верстъ перваго условія и втораго одинаковыми, для чего 120 и 40 заключаемъ въ скобки:

лош. верс. тогда x , выражающій собой то число
 $3 - \left(\begin{array}{l} 40 \\ 120 \end{array} \right) - 4 \text{ р. } 80 \text{ к.}$, рублей, которые придется заплатить за 6
 $6 - \quad \quad \quad x$ лошадей на расстоянии 120 верстъ, при
 вычисленіи прогоновъ за 6 лошадей на расстоянии 40 верстъ дол-
 женъ быть замѣненъ другой неизвѣстной буквой, назовемъ ее че-
 резъ y (игрекъ) и задача напишется:
 теперь говоримъ: если за 3 лошади на $3 - 40 - 4 \text{ р. } 80 \text{ к.}$,
 расстоянии 40 верстъ платится прогоновъ $6 - 40 - y$
 $4 \text{ р. } 80 \text{ к.}$, то за 6 лош. на расстоянии тѣхъ же 40 верстъ придется
 заплатить y , гдѣ y во столько разъ болѣе 4 р. 80 к., во сколько 6
 болѣе 3, т. е. $y : 4 \text{ р. } 80 \text{ к.} = 6 : 3$; рѣшая, найдемъ $y = \frac{480 \times 6}{3} =$
 $= 960 = 9 \text{ р. } 60 \text{ коп.}$ Теперь найдемъ, сколько придется заплатить
 за 120 верстъ: $6 - 120 - x$, написавъ задачу въ ука-
 занномъ порядкѣ, мы должны уже написать прежнее неизвѣстное
 x , такъ какъ оно выражаетъ тѣ деньги, которые должно заплатить
 120 верс.; теперь говоримъ: если за 6 лошадей на расстоянии 40 верс.
 платимъ 9 р. 60 коп., то за 6 лошадей на расстоянии 120 верс.
 должны заплатить втрое болѣе, т. е. $x : 9 \text{ р. } 60 \text{ к.} = 120 : 40$, со-
 крашая на 40, имѣемъ $x : 9 \text{ р. } 60 \text{ к.} = 3 : 1$ или $x = \frac{960 \times 3}{1} = 28 \text{ р.}$
 80 к. Первую пропорцію $y : 4 \text{ р. } 80 \text{ к.} = 6 : 3$ для сокращенія лиш-
 нихъ дѣйствій удобнѣе не рѣшать, а оставить безъ измѣненія и счита-
 ть y какъ бы найденнымъ, тогда условіе задачи напишется; если за
 6 лош. на расстоянии 40 вер. платится y , то за 6 лош. на расстоянии
 120 в. заплатится x руб., т. е. задача напишется въ такомъ порядкѣ:
 лош. от. лошадей составляемъ вторую пропорцію, говоря: x во
 $6 - 120 - x$ руб. во столько разъ болѣе y , во сколько 120 болѣе
 $6 - 120 - x$ 40, т. е. $x : y = 120 : 40$, къ этой пропорціи
 присоединяемъ первую $y : 480 = 6 : 3$, такъ что, написавъ пропор-
 ціи одну подъ другою, имѣемъ: $y : 480 = 6 : 3$
 $x : y = 120 : 40$, перемножаемъ ихъ
 почленно, чтобы получить сложную пропорцію, будемъ имѣть $xy :$
 $: 480 \cdot y = 6 \cdot 120 : 3 \cdot 40$, здѣсь y и y сокращаются, такъ что по-
 лучится: $x : 480 = 6 \cdot 120 : 3 \cdot 40$, откуда $x = \frac{480 \cdot 6 \cdot 120}{3 \cdot 40} =$

Такимъ образомъ, не рѣшая первой пропорціи, мы получили въ результатъ прямо x , сокращая имѣемъ: $x = \frac{480 \cdot 6 \cdot 120}{3 \cdot 40} = 28 \text{ р. } 80 \text{ к.}$ И такъ мы видимъ, что для нахождения x должны составить 2 пропорціи, т. е. столько пропорцій, сколько въ 1-мъ условіи данныхъ безъ одного; или короче, сколько вертикальныхъ рядовъ въ задачѣ, написанной въ указанномъ порядкѣ, безъ одного; причемъ, въ случаѣ прямой пропорціональности, можно найти x прямо: здѣсь мы должны величину, стоящую противъ $3 \leftarrow 40 = 480$ коп. искомага x , т. е. 480, умножить на произведение чиселъ, стоящихъ въ одномъ ряду съ неизвѣстными (какъ указано стрѣлками), то есть на 120×6 и полученное произведение раздѣлить на произведение чиселъ, стоящихъ въ другомъ ряду противъ неизвѣстнаго, т. е. $3 \cdot 40$. Рѣшимъ эту задачу по способу приведенія къ единицѣ, для чего приводимъ все къ единицѣ, т. е. узнаемъ, сколько придется заплатить за одну лошадь на одну версту; если за 3 лошади за 40 верстъ платится 480, то за одну на разстояніи 40 верс., платится втрое меньше, для чего 480 дѣлимъ на 3, получимъ 1 р. 60 к.; потомъ узнаемъ, сколько платится на 1 верс., для чего 1 р. 60 к. или 160 коп. дѣлимъ на 40, получимъ 4 к., и такъ на 1 версту за лошадь платится 4 коп., то за 6 лошадей платится въ 6 разъ болѣе, для чего 4 множимъ на 6, т. е. имѣемъ 24 коп.; если за 6 лошадей платится на 1 верст. 24 коп., то за 6 лошадей на 120 верс. придется заплатить въ 120 разъ болѣе, для чего 24 множимъ на 120, получимъ $24 \times 120 = 28 \text{ руб. } 80 \text{ коп.}$; но это можно сдѣлать еще короче, такъ если написать, какъ сказано выше: примемъ всѣ условія задачи одинаковыми, то есть во второмъ условіи будетъ не 6 лошадей, а 3, не 120 верстъ, а 40, то $x = 480$, но такъ какъ лошадей болѣе, то должно 480 умножить на отношеніе $\frac{6}{3}$; верстъ тоже болѣе, поэтому должно произведение умножить на отношеніе $\frac{120}{40}$, получимъ $x = \frac{480 \times 6 \times 120}{3 \times 40} = 28 \text{ р. } 80 \text{ к.}$

2. Артель, состоящая изъ 5 человѣкъ, работая ежедневно по 3 часа, выручаетъ въ 4 дня 24 руб. Сколько выручитъ артель,

состоящая изъ 15 человѣкъ, работающая ежедневно по 6 часовъ въ 2 дня?—Въ этой задачѣ въ первомъ условіи дается число людей, ежедневная работа, число рабочихъ дней и вырученная сумма; во второмъ условіи дается число людей втрое большее, ежедневная работа, число дней, ищется сумма, которую должна выручить вторая артель; назовемъ эту сумму черезъ x и напишемъ задачу въ известномъ порядкѣ:

	челов. час.	дня	руб.
x можно найти, не рѣшая задачу: такъ	5	3	4 — 24
если артель изъ 5-ти человѣкъ выручаетъ	15	6	2 — x

24 руб., то артель изъ 15 человѣкъ выручитъ втрое болѣе для чего 24×3 , потому что число людей второй артели втрое болѣе 5; если первая артель, работая ежедневно 3 часа, выручаетъ 24 р., то вторая артель, работая по 6 часовъ, выручитъ денегъ вдвое болѣе, потому что 6 вдвое болѣе 3; если первая артель выручаетъ 24 руб., работая 4 дня, то вторая артель, работая 2 дня, выручитъ денегъ вдвое меньше, потому что дней работаетъ меньше; и такъ x —число вырученныхъ денегъ, прямо пропорціонально числу людей, часовъ и числу дней, т. е. x долженъ равняться $\frac{24 \times 3 \times 2}{2} =$

$= 72$ рубл. Рѣшимъ задачу при помощи пропорціи: вычислимъ сначала сумму, какую выручатъ 15 человѣкъ, работая ежедневно по 3 часа въ 4 дня, короче говоря, примемъ нѣкоторыя условія задачи одинаковыми, заключивъ въ скобки тѣ величины, которыя мы приняли за равныя, имѣемъ:

	челов. час. дн.	руб.
тогда задача будетъ приведена къ простому тройному правилу и будетъ читаться	5 — (3 — 4)	— 24
	15 — (6 — 2)	— x

такъ: 5 человѣкъ выручали 24 руб.; сколько выручатъ 15 человѣкъ, работая одинаковое число часовъ и дней съ первыми?—Тогда неизвѣстное x , выражающее ту сумму, какую выручатъ 15 человекъ въ 2 дня, работая по 6 час. ежедневно, должно замѣнить другимъ неизвѣстнымъ y , которое выражаетъ сумму денегъ, выручаемую 15-ю человѣками въ 4 дня при 3 часовой работѣ, и задача напишется:

челов. руб.	число людей	2-го условія	втрое больше, поэтому y
5 — 24		будетъ больше 24	во столько разъ, во сколько 15 бо-
15 — y	тѣ 5, короче: $y : 24 = 15 : 5$		для удобства и скорости

вычисленія обыкновенно y не находятъ, а предполагаютъ, что онъ извѣстенъ; потомъ вводятъ другое условіе, т. е. вычисляютъ сумму, какую выручитъ вторая артель, работая не 3 часа, а 6 часовъ,

называя эту искомую сумму другой неизвестной буквой z (зять); так как она выражает сумму денег, выручаемую артелью въ 15 человекъ при 6-ти часовой ежедневной работѣ, а не при 3-хъ часовой, то задача обратится въ слѣдующую: если 15 человекъ, работая 3 часа, выручили y руб., то эти же 15 человекъ, работая 6 часовъ, выручатъ другую сумму z , т. е. напишемъ:

составляемъ пропорцію, въ которой z во столько разъ больше y , во сколько 6 болѣе 3, короче $z : y = 6 : 3$,

не рѣшая эту пропорцію, предполагая, что z известно, введемъ послѣднее условіе, т. е. вычислимъ сумму, какую выручитъ вторая артель, работая ежедневно по 6 часовъ, но работая не 4 дня, какъ мы допустили, а 2, какъ дано въ задачѣ, тогда у насъ будетъ неизвестнымъ то искомое, которое мы назвали буквой x , и задача обратится: если 15 человекъ, работая ежедневно 6 часовъ, выручили въ 4 дня z , то сколько выручатъ тѣже 15 человекъ, работая тоже въ день 6 часовъ, въ 2 дня, то есть напишемъ:

дней артель работаетъ меньше, поэтому выручка x будетъ меньше z , короче $x : z = 2 : 4$, отсюда опредѣлимъ

x . Написавъ полученные, но не рѣшенные 3 пропорціи рядомъ, перемножаемъ ихъ почленно, чтобы получить сложную пропорцію; въ полученной пропорціи сокращаемъ предъидущій и послѣдующій члены 1-го

отношенія на yz , у насъ тогда эти неизвестныя пропадутъ и получимъ новую пропорцію съ однимъ неизвестнымъ x , имѣемъ: $xzy : 24yz = 15 \cdot 6 \cdot 2 : 5 \cdot 3 \cdot 4$ или $x : 24 = 15 \times 6 \times$

$\times 2 : 5 \times 3 \times 4$, откуда $x = \frac{24 \cdot 15 \cdot 6 \cdot 2}{5 \cdot 3 \cdot 4} = 72$, и такъ вторая артель получить 72 руб., что было получено ранѣе. Изъ разсмотрѣнія этихъ пропорцій мы выводимъ, что число пропорцій равняется числу данныхъ перваго условія безъ одного, т. е. $4 - 1 = 3$, или, если задача написана въ указанномъ выше порядкѣ, равняется числу вертикальныхъ паръ безъ одной, да это понятно такъ: для составленія пропорціи мы сложное тройное правило сводили на простое тройное правило, принявъ двѣ данныя величины перваго и втораго условія равными, потомъ вводили постепенно одну вертикальную пару данныхъ величинъ для составленія 2-ой пропорціи, потомъ вводили другую пару данныхъ величинъ для составленія 3-ей пропорціи. Такимъ же образомъ рѣшается задача, если будетъ

дано не 7, а 9 величинъ и т. д. Сравнивая эти примѣры, мы видимъ, что въ 1-мъ примѣрѣ находили къ 5 даннымъ числамъ шестое — x , имѣ пропорціональное, во 2-мъ примѣрѣ къ 7 даннымъ числамъ восьмое — x , имѣ пропорціональное; точно также, если будетъ дано еще одно условіе, то x будетъ находится пропорціонально 9 даннымъ числамъ и т. д., вообще къ нечетному числу данныхъ будетъ находится четное имѣ пропорціональное. Поэтому говорятъ: *сложное тройное правило* — такое правило, въ которомъ къ 5, 7, 9 и т. д. нечетному числу данныхъ, находится 6-ое, 8-ое, 10-ое и вообще четное имѣ пропорціональное. Рѣшимъ эту задачу по способу приведенія къ единицѣ, для чего напишемъ ее въ принятомъ порядкѣ: узнаемъ, сколько выработаетъ въ 1 день 1 человекъ, ежедневно работая 1 час.: если 5 чел. выручаютъ 24 руб., то одинъ въ 5 разъ менѣе, для чего 24 дѣлимъ на 5, получимъ $\frac{24}{5}$; $\frac{24}{5}$ руб. выручаетъ одинъ

рабочій въ 4 дня, а въ 1 день онъ выручитъ четверо менѣе, для чего $\frac{24}{5}$ дѣлимъ на 4, получимъ $\frac{24}{5 \times 4}$, а работая ежедневно по 1 часу, онъ выручитъ втрое менѣе, для чего $\frac{24}{5 \times 4}$ дѣлимъ на 3, получимъ $\frac{24}{5 \times 4 \times 3}$, но, по условію задачи, намъ дано 15 чел., они выручатъ въ 15 разъ болѣе, для чего выраженіе $\frac{24}{5 \times 4 \times 3}$ множимъ на 15, получимъ: $\frac{24 \times 15}{5 \times 4 \times 3}$; вторая артель работала не одинъ день, а 2, слѣдоват. она выручитъ вдвое болѣе, для чего $\frac{24 \times 15}{5 \times 4 \times 3}$ множимъ на 2, получимъ: $\frac{24 \times 15 \times 2}{5 \times 4 \times 3}$; 15 человекъ работали въ день не одинъ часъ, а 6, слѣдов. они выручатъ въ 6 разъ болѣе, для чего выраженіе $\frac{24 \times 15 \times 2}{5 \times 4 \times 3}$ помножимъ на 6, умножая на 6, найдемъ x , то есть все число денегъ, вырученное второй артелью:

$x = \frac{24 \times 15 \times 2 \times 6}{5 \times 4 \times 3} = 72$; x находится еще короче: примемъ всѣ условія задачи одинаковыми, т. е. что во второй артели столько же рабочихъ, сколько и въ первой, что она работала столько же дней,

часовъ въ день, сколько первая, тогда $x = 24$ руб., но такъ какъ по условію во второй артели рабочихъ 15 человекъ, а не 5, т. е. втрое болѣе, поэтому 24 множимъ на большее 15 и дѣлимъ на меньшее 5; такъ какъ вторая артель работала меньше дней, чѣмъ первая, поэтому 24 множимъ на меньшее 2, дѣлимъ на большее 4; такъ какъ вторая артель работала въ день не 3 ч., а 6, поэтому 24 множимъ на большее и дѣлимъ на меньшее, т. е.

$$\frac{24 \times 15 \times 2 \times 6}{5 \times 4 \times 3} = 72.$$

Сравнивая числителя и знаменателя выраженія $x = \frac{24 \times 15 \times 2 \times 6}{5 \times 4 \times 3}$,

находимъ, что въ случаѣ прямой пропорціональности, для нахождения x , должно написать задачу по опредѣленному порядку, потомъ, какъ указано стрѣлками, величину, стоящую противъ x , т. е. 24 помножить на произведеніе чиселъ, стоящихъ въ одномъ ряду съ неизвѣстнымъ и раздѣлить на произведеніе чиселъ перваго ряда.

3. 36 рабочихъ исполняютъ данную имъ работу въ 8 дней, работая по 4 часа въ день. Сколько потребуется рабочихъ, чтобы ту же самую работу исполнить въ 32 дня, работая ежедневно по 12 час.? Назовемъ искомое число рабочихъ черезъ x и потомъ, прежде чѣмъ приступить къ рѣшенію задачи, рассмотримъ, въ какой пропорціональности искомое x находится къ даннымъ числамъ. Если 36 рабоч. могутъ кончить известную работу въ 8 дней, то чтобы ее окончить въ большее число дней, потребуется рабочихъ менѣе; во второмъ условіи задачи дано 32, это число въ 4 раза болѣе 8, слѣдовательно, для выполненія заданной работы потребуется рабочихъ вчетверо менѣе, т. е. 9 человекъ; если 9 человекъ могутъ выполнить работу въ 32 дня, работая по 4 часа въ день, то чтобы окончить эту же работу, работая ежедневно не 4, а 12 часовъ, то потребуется рабочихъ во столько разъ менѣе, во сколько разъ 12 болѣе 4, т. е. въ 3 раза, слѣдов. дѣля 9 на 3, получимъ, что искомое число рабочихъ = 3. И такъ искомое число рабочихъ 3 или x не „прямо пропорціонально“ даннымъ числамъ, а „обратно пропорціонально“. Рѣшимъ данную задачу по способу пропорцій, написавъ въ известномъ порядкѣ:

	раб.	дней	час.
36	—	8	—
x	—	32	—

Сначала вычислимъ, сколько потребуется рабочихъ, чтобы кончить работу въ 32 дня, работая по 4 часа въ день, т. е. примемъ число рабочихъ часовъ въ день

перваго и втораго условія задачи равными, тогда x долженъ быть замѣненъ другимъ неизвѣстнымъ y ; составляемъ пропорцію: y во столько разъ менѣе 36, во сколько 8 менѣе 32, короче, $y : 36 = 8 : 32$; если бы была прямая пропорціональность, то y относился бы къ верхнему числу 36 такъ, какъ нижнее 8 къ 32, опытъ показываетъ, что, съ увеличеніемъ дней, число рабочихъ уменьшается, то y долженъ быть менѣе 36, поэтому y относится къ 36 не такъ какъ 8 къ 32, а наоборотъ, какъ 32 къ 8; не находя y , составимъ другую пропорцію для опредѣленія x , т. е. числа рабочихъ, работающих въ день не 4 часа, а 12; x во столько разъ менѣе y , во сколько 4 менѣе 12, короче, $x : y = 4 : 12$; здѣсь опять пропорціональность обратная, именно x относится къ y не такъ, какъ 12 къ 4, а наоборотъ, какъ 4 къ 12, такъ какъ съ увеличеніемъ числа рабочихъ часовъ, число рабочихъ пропорціонально уменьшается. Написавъ 2 пропорціи рядомъ и перемноживъ ихъ почленно, составимъ сложную пропорцію: $x : y = 4 : 12$ или, сокращая $xy : 36y = 8 \cdot 4 : 32 \cdot 12$

по y , получимъ $x : 36 = 8 \times 4 : 32 = 12$, откуда $x = \frac{36 \cdot 8 \cdot 4}{32 \cdot 12} = 3$.

Рѣшимъ эту задачу по способу приведенія къ единицѣ; написавъ задачу въ принятомъ порядкѣ, разсуждаемъ:

	раб.	дн.	час.
36	—	8	—
x	—	32	—

если 36 рабочихъ кончаютъ работу въ 8 дней, работая ежедневно по 4 часа, то сколько потребуется рабочихъ, чтобы кончить ту же самую работу въ 1 день, работая ежедневно по 1 часу; очевидно, для исполненія той же работы въ 1 день, рабочихъ потребуется въ 8 разъ болѣе, для чего должно 36 умножить на 8; для выполненія этой же работы, при часовой работѣ въ день, потребуется рабочихъ въ 4 раза болѣе, для чего произведеніе 36×8 множимъ на 4; но по второму условію число дней дано 32, слѣдовательно рабочихъ потребуется менѣе, такъ какъ дней дано въ 32 раза болѣе, поэтому произведеніе $36 \times 8 \times 4$, показывающее число рабочихъ, исполняющихъ работу въ 1 день по часу, должно раздѣлить на 32; по второму условію число рабочихъ часовъ въ день 12; слѣдов. рабочихъ потребуется въ 12 разъ менѣе, поэтому частное $\frac{36 \times 8 \times 4}{32}$ должно раздѣлить на 12, тогда x , выражающій число работниковъ втораго условія, выра-

зится: $x = \frac{36 \times 8 \times 4}{32 \times 12} = 3$. Это же можно получить короче: принимая

всё условия задачи равными, будем имѣть $x=36$, но рабочихъ дней второго условия 32, слѣдов. 36 дѣлимъ на 32 и множимъ на 8, число рабочихъ часовъ въ день второго условия 12, поэтому частное $\frac{36 \times 8}{32}$ дѣлимъ на 12 и множимъ на 4, и такъ $x = \frac{36 \times 8 \times 4}{32 \times 12} = 3$. Раз-

сматривая числителя и знаменателя выраженія $\frac{36 \times 8 \times 4}{32 \times 12}$, находимъ, что его можно получить, если возьмемъ произведение перваго горизонтальнаго ряда, (ряда противоположнаго тому, гдѣ находится x , какъ указано стрѣлками) т. е. $36 \times 8 \times 4$ и его раздѣлимъ на произведение ряда, гдѣ находится x , т. е. на 32×12 , полученное частное покажетъ неизвѣстное.

4. 60 каменщиковъ могутъ выложить стѣну въ 180 саж. длины, $2\frac{1}{2}$ арш. ширины въ 120 дней, работая ежедневно по 6 часова. Сколько потребуется каменщиковъ, чтобы выложить стѣну въ 540 саж. длины, 10 верш. шир. и той же высоты въ 20 дней, работая ежедневно по 12 часова?—Написавъ задачу, какъ указано,

каменщ.	саж. д.	арш. ш.	дн.	час.
60	180	$2\frac{1}{2}$	120	6
x	540	10 вер.	20	12

видимъ, что ширина стѣны въ первомъ условіи выражена въ аршинахъ, а въ другомъ въ вершкахъ, поэтому должно ее выразить въ однородныхъ мѣрахъ: либо должно $2\frac{1}{2}$ ар. выразить въ вершк., либо 10 верш. выразить въ частяхъ аршина; выразимъ 10 верш. въ частяхъ аршина, получимъ $\frac{10}{16}$ арш. или $\frac{5}{8}$ ар., тогда задача напишется:

каменщ.	саж. д.	арш. ш.	дней	час.
60	180	$2\frac{1}{2}$	120	6
x	540	$\frac{5}{8}$	20	12

Въ условіи задачи дано 5 данныхъ, слѣдовательно, пропорцій будетъ $5 - 1 = 4$; пропорциональность здѣсь будетъ въ двухъ случаяхъ прямая, и въ 2-хъ обратная. Такъ чтобы выложить стѣну, имѣющую въ длину 540 саж., но такой же ширины и во столько же дней и столько же рабочихъ часовъ въ день, сколько въ первомъ условіи, каменщиковъ потребуется не x , а другое неизвѣстное y , которое во столько разъ будетъ болѣе 60, во сколько 540 болѣе

180; такъ какъ стѣна длиннѣе, поэтому и рабочихъ потребуется больше, имѣемъ $y : 60 = 540 : 180$; но стѣна по второму условію уже, поэтому число рабочихъ будетъ не y , а другое неизвѣстное, которое назовемъ черезъ z , оно будетъ меньше y во столько разъ, во сколько $\frac{5}{8}$ менѣе $2\frac{1}{2}$, имѣемъ $z : y = \frac{5}{8} : 2\frac{1}{2}$; стѣну по второму условію каменщики должны кончить не въ 120 дней, а въ 20 дней; здѣсь дней меньше, то число людей, для окончанія работы, потребуется больше, поэтому искомое число людей будетъ не z , а другое неизвѣстное, которое назовемъ черезъ u (y); отношеніе „ u “ къ „ z “ будетъ обратно пропорціональное, т. е. $u : z = 120 : 20$; стѣну по второму условію должны кончить, работая не 6 часова въ день, а 12 часова—число рабочихъ часовъ въ день болѣе, поэтому потребуется рабочихъ менѣе, т. е. x —искомое неизвѣстное—будетъ меньше u во столько разъ, во сколько 6 : 12, короче, $x : u = 6 : 12$; здѣсь отношеніе x къ u будетъ тоже обратно пропорціональное. Напишемъ эти пропорціи одна подъ другой,

$y : 60 = 540 : 180$	$y : 60 = 540 : 180$
$z : y = \frac{5}{8} : 2\frac{1}{2}$	$z : y = \frac{5}{8} : 2\frac{1}{2}$
$u : z = 120 : 20$	$u : z = 120 : 20$
$x : u = 6 : 12$	$x : u = 6 : 12$

откуда $x = \frac{60 \cdot 540 \cdot \frac{5}{8} \cdot 120 \cdot 6}{180 \cdot \frac{5}{8} \cdot 20 \cdot 12}$

или $x = \frac{60 \times 540 \times 5 \times 2 \times 120 \times 6}{180 \times 8 \times 5 \times 20 \times 12}$, сокращая, имѣемъ: $x =$

$\frac{45}{1} \cdot \frac{3}{6} \cdot \frac{1}{1} \cdot \frac{1}{1} \cdot \frac{1}{1} \cdot \frac{1}{1}$	$\frac{60 \times 540 \times 5 \times 2 \times 120 \times 6}{180 \times 8 \times 5 \times 20 \times 12} = 135$
--	---

человѣкъ. Если пропорцій будетъ не 4, а 5 или 6, или болѣе, то вводятъ новыя неизвѣстныя, какъ v (в), t (т), r (р) и другія.

Рѣшимъ эту задачу по способу приведенія къ единицѣ, т. е. узнаемъ, сколько потребуется рабочихъ, чтобы выложить стѣну въ 1 саж. длин. въ 1 арш. шир., работая 1 день по 1 часу въ день; чтобы выложить стѣну въ 1 саж. длины, рабочихъ потребуется во 180 разъ менѣе, для чего 60 раздѣлимъ на 180, получимъ $\frac{60}{180}$, чтобы выложить стѣну въ 1 арш. ширины, рабочихъ потребуется въ $2\frac{1}{2}$ раза менѣе, т. е. дробь $\frac{60}{180}$ должно раздѣлить на $2\frac{1}{2}$ или

$\frac{5}{2}$, дбля, получим: $\frac{60 \times 2}{180 \times 5}$; чтобы выложить стбну в 1 саж.

длины и 1 арш. шир. не в 120 дней, а в 1 день, рабочих требуется в 120 раз больше, для чего дробь $\frac{60 \times 2}{180 \times 5}$ увеличим

в 120 раз, получим $\frac{60 \times 2 \times 120}{180 \times 5}$; чтобы выложить стбну, работа

тая не 6 часов в день, а 1 часть, потребуется рабочих в 6 раз больше, для чего дробное выражение $\frac{60 \times 2 \times 120}{180 \times 5}$ множим на 6, по-

лучим: $\frac{60 \times 2 \times 120 \times 6}{180 \times 5}$; но чтобы выложить стбну длиной не в 1

саж. а в 540, рабочих требуется в 540 раз больше, для чего дробное выражение $\frac{60 \times 2 \times 120 \times 6}{180 \times 5}$ умножим на 540, получим:

$\frac{60 \cdot 2 \cdot 120 \cdot 6 \cdot 540}{180 \times 5}$; чтобы выложить стбну шириною в $\frac{5}{8}$ саж.,

рабочих требуется в $\frac{5}{8}$ раза больше, для чего полученное дробное выражение множим на $\frac{5}{8}$, имеем: $\frac{60 \cdot 2 \cdot 120 \cdot 6 \cdot 540 \cdot 5}{180 \cdot 5 \cdot 8}$; чтобы

выложить стбну, работая не 1 день, а 20, потребуется рабочих в 20 раз меньше, для чего полученное выражение дблим на 20,

имеем: $\frac{60 \cdot 2 \cdot 120 \cdot 6 \cdot 540 \cdot 5}{180 \cdot 5 \cdot 8 \cdot 20}$; чтобы выложить стбну, работая не

1 час в день, но 12 часов, потребуется рабочих в 12 раз меньше, для чего дробное выражение $\frac{60 \cdot 2 \cdot 120 \cdot 6 \cdot 540 \cdot 5}{180 \cdot 5 \cdot 8 \cdot 20}$ раздблим

на 12 и таким образом получим, что $x = \frac{60 \cdot 2 \cdot 120 \cdot 6 \cdot 540 \cdot 5}{180 \cdot 5 \cdot 8 \cdot 20 \cdot 12}$.

Короче, это выражение можно написать по формул, опредлив, сколько прямо пропорциональных и сколько обратно пропорциональных, так: число рабочих прямо пропорционально длине и ширине стбны и обратно пропорционально числу дней и числу часов, поэтому 60 должно помножить на отношение $\frac{540}{180}$ и $\frac{5}{8}$

(как указано стрблками) и раздблить на отношение $\frac{20}{120}$ и $\frac{12}{6}$, $\frac{5}{2}$

то есть получим: $x = \left[60 \times \frac{540}{180} \times \frac{5}{8} \right] \cdot \frac{20}{120} : \frac{12}{6}$ или

$$x = \frac{60 \cdot 540 \times 5 \cdot 2 \cdot 120 \cdot 6}{180 \times 8 \times 5 \times 20 \times 12} = 1268$$

Точно также сложное тройное правило применяется к задачам, которые в некоторых учебниках названы задачами на „дбное правило“; эти задачи в сущности составляют частный случай задач на сложное тройное правило.

5. Сколько рублей составить 5000 франков, если 48 франков = 39 шиллингам, 13 шиллингов = 8 флоринам, 40 флорин = 7 дукатам, 10 дукатов = 29 руб.? Называя искомое число рублей через x , рбшаем по способу приведения к единице: $x = 5000$ фр.; если 48 франков = 39 шиллингов, то 1 франков = $\frac{39}{48}$, а 5000 франков

в 5000 раз больше $\frac{39}{48}$, т. е. буд. равняться $\frac{39 \cdot 5000}{48}$, это со-

ставим x , т. е. $x = \frac{39 \cdot 5000}{48}$ шиллингов; если 13 шиллингов = 8

флорин, то 1 шиллингов = $\frac{8}{13}$ флор., а $\frac{39 \cdot 5000}{58}$ шиллингов в

$\frac{39 \cdot 5000}{48}$ раза больше $\frac{8}{13}$ флор., для чего $\frac{8}{13}$ множим на дробь

$\frac{39 \cdot 5000}{48}$, получим: $x = \frac{5000 \cdot 39 \cdot 8}{48 \cdot 13}$ флор.; 40 флор. = 7 дук.,

1 флор. = $\frac{7}{40}$ дук., то $\frac{5000 \cdot 39 \cdot 8}{48 \cdot 13}$ флор. в $\frac{5000 \cdot 39 \cdot 8}{48 \cdot 13}$ раза

больше $\frac{7}{40}$, для чего $\frac{7}{40}$ умножим на $\frac{5000 \cdot 39 \cdot 8}{48 \cdot 13}$, получим:

$\frac{5000 \cdot 39 \cdot 8 \cdot 7}{48 \cdot 13 \cdot 40}$ дукат.; если 10 дукатов = 29 р., 1 = $\frac{29}{10}$ р., а $\frac{5000 \cdot 39 \cdot 8 \cdot 7}{48 \cdot 13 \cdot 40}$ в

$\frac{5000 \cdot 39 \cdot 8 \cdot 7}{48 \cdot 13 \cdot 40}$ раза больше $\frac{29}{10}$, для чего $\frac{29}{10}$ множим на это выра-

жение получим: $\frac{5000 \cdot 39 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 29}{48 \cdot 13 \cdot 40 \cdot 10}$, и так $x = \frac{5000 \cdot 39 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 29}{48 \cdot 13 \cdot 40 \cdot 10}$

$= \frac{25 \cdot 7 \cdot 29}{4} = 1268$ руб. 75 коп. Эту задачу можно короче сб-

лать, написавъ ее въ опредѣленномъ порядкѣ, располагая въ видѣ двухъ колоннъ: первая колонна начинается искомыми рублями, а 2-я оканчивается рублями, потомъ какъ въ первой, такъ и во второй колоннѣ величины идутъ въ томъ же порядкѣ, такъ въ 1-ой колоннѣ за франками идутъ шиллинги, флорины и дукаты, точно также во второй за франками идутъ шиллинги, флорины и дукаты; теперь перемножаемъ колонны, зная, что если равныя помножимъ на равныя, получимъ равныя, то есть $x \cdot 48 \text{ франк.} \times 13 \text{ шилл.} \times 40 \text{ флорин.} \times 10 \text{ дукат.} = 5000 \text{ фран.} \times 39 \text{ шилл.} \times 8 \text{ флорин.} \times 7 \text{ дукат.} \times 29 \text{ руб.}$; дѣля вторую часть равенства на множитель при x , имѣемъ: $\frac{5000 \cdot 39 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 29}{48 \cdot 13 \cdot 40 \cdot 10} = 1268 \text{ руб. } 75 \text{ коп.}$

§ 22. ЗАДАЧИ.

1. За 3 лошади на разстояніи 30 верстъ платится прогоновъ 3 р. 60 коп. Сколько слѣдуетъ заплатить прогоновъ за 5 лошадей на разстояніи 24 верстъ? За 15 лошадей на разстояніи 60 верстъ? За 25 лошадей на разстояніи 140 верстъ?

2. 10 ткачей въ 7 дней соткали 150 арш. сукна. Сколько аршинъ сукна соткутъ 20 ткачей въ 28 дней? 5 ткачей въ 14 дней? 30 ткачей въ $3\frac{1}{2}$ дня? 50 ткачей въ $1\frac{3}{4}$ дня?

3. 15 рабочихъ въ 9 дней могутъ убрать 45 десятинъ. Сколько десятинъ уберутъ: 10 рабочихъ въ 12 дней? 25 рабочихъ въ $4\frac{1}{2}$ дня? 45 рабочихъ въ $1\frac{1}{8}$ дня? 75 рабочихъ въ 2,25 дня?

4. 24 селянина успѣваютъ засеять свое поле въ 10 дней, работая по 4 часа въ день. Сколько нужно людей, чтобы засеять то же поле въ 5 дней, работая по 12 часовъ въ день? Чтобы засеять поле въ 15 дней, работая по 2 часа въ день? Чтобы засеять поле въ 30 дней, работая 8 часовъ въ день? Чтобы засеять поле въ $2\frac{1}{2}$ дня, работая по 9 часовъ 36 минутъ въ день?

5. 36 плотниковъ берутся выстроить плотину въ 48 дней, работая въ день по 6 часовъ. Во сколько дней выстроить такую же плотину 54 плотника, работая по 8 часовъ въ день? Во сколько дней выстроить плотину 72 плотника, работая по $7\frac{1}{2}$ часовъ въ день? Во сколько дней выстроить плотину 27 плотниковъ, работая по 3,75 часа въ день?

6. На мельницѣ о 4-хъ поставахъ, работающей по 10 час. въ день, получено въ 12 дней 300 пуд. муки. Сколько получится муки въ 4 дня на мельницѣ о 6 поставахъ, дѣйствующей ежедневно по 8 час.? Сколько получится муки въ $15\frac{1}{2}$ дней на мельницѣ о 8 поставахъ, дѣйствующей ежедневно по 12 час.? Сколько получится муки въ 27 дней на мельницѣ о 12 поставахъ, дѣйствующей ежедневно по 15,25 часа?

7. На 24 пары платья идетъ 50 метр. сукна въ 8 дециметр. 7 сантим. ширины. Какой ширины должно быть сукно, если его на 96 паръ платья пошло 192 метр.? Какой ширины должно быть сукно, если его на 156 паръ платья пошло 292,5 метр.?

8. На 5400 руб. въ 3 мѣсяца получено прибыли 972 рубл. Какая прибыль получится съ 3600 въ 8 мѣсяц.? Какая прибыль получится съ 6300 въ $9\frac{1}{2}$ мѣсяц.? Какая прибыль получится съ 10800 руб. въ 1 годъ 6,25 мѣсяца?

9. 10 писцовъ написали въ 18 дней 630 листовъ, занимаясь ежедневно по 6 час. По скольку часовъ въ день должны заниматься 50 писцовъ, чтобы въ 15 дней написать 5250 листовъ? По скольку часовъ въ день должны заниматься 8 писцовъ, чтобы въ 30 дней написать 1200 лист.?

10. Если 48 землекоповъ могутъ вырыть каналъ длиною 2 верс., шириною 150 саж., глубиною 3 саж. въ $1\frac{1}{2}$ года, то во сколько времени 60 землекоповъ выкопютъ каналъ длиною 3 верс., шириною 120 саж., глубиною $4\frac{1}{2}$ саж.? Во сколько времени 96 землекоповъ выкопютъ каналъ на $2\frac{1}{2}$ верс. длиннѣе, на 50 саж. шире, на 2 арш. мельче даннаго? Во сколько времени 130 землекоповъ выкопютъ каналъ на $\frac{1}{4}$ верс. короче, на 100 саж. шире, на $4\frac{1}{2}$ саж. глубже даннаго?

11. Если для напечатанія книги въ 25 печатныхъ листовъ, содержащей 28 строкъ на страницѣ и 35 буквъ въ строкѣ потребовалось 15000 листовъ бумаги, то сколько потребуется листовъ бумаги для напечатанія книги въ 15 печатныхъ листовъ, содержащей по 35 строкъ на страницѣ и 42 буквы въ строкѣ? Сколько потребуется листовъ для напечатанія книги въ 45 печатныхъ листовъ, содержащей 30 строкъ на страницѣ и 36 буквъ въ строкѣ?

12. Полоса изъ мягкой стали въ 315 метр. длины при нагреваніи на 40° удлинилась на 162,8 миллимет. На сколько удли-

нится цинковая полоса в 78 метр. 7,5 децм. при нагревании на 50° , если расширение цинка втрое больше мягкой стали? На сколько удлинится оловянная полоса в 1102 метр. 5 децм. при нагревании на $60,4^\circ$, если расширение олова вдвое больше расширения мягкой стали?

13. Если на 80 квадр. саж. кровли нужно 360 желѣзных листов в 3 арш. длины и в $1\frac{1}{2}$ арш. ширины, то сколько пойдет листов на 25 квадр. саж., если лист 8-ю верхк. короче, и 4-мя верх. уже? Сколько пойдет листов на 120 квадр. саж., если лист длиной в 2,4545... арш., шириною в 1,25 арш.? Сколько пойдет листов на 200 квадр. саж., если лист 12,5-ю верх. длиннее и 8,25-ми арш. шире 1-го?

14. Если 50 рабочих, работая ежедневно по 9 час., в 120 дней могут прорыть туннель (подземный ход) длиной в 1600 саж., шириною в 15,1 саж., высоту в 15,1 саж., то какой длины прорыть туннель 60 рабочих, работая ежедневно по 7,5 часа в 100 дней, если туннель шире на 18,4 саж., выше на 0,75 саж.? Какой длины прорыть туннель 80 рабочих, работая ежедневно по 9,25 час. в 150(3) дня, если ширина туннеля 30,5 саж., а высота в 2,6(3) саж.?

15. Сколько рублей составлять 1250 франк., если 96 франк. = 78 шиллинг., 13 шиллинг. = 8 флорин., 50 флорин. = 9 дукат. 10 дукат. = 43 руб.?

16. Французскій купец должен заплатить Лондонскому 600 фунт. стерлинговъ. Сколько онъ долженъ отдать франковъ, если 15 фунт. стерлинг. = 135 руб., 70 руб. = 22 дукат., 10 дукат. = 21 испанскому пиастру и 15 пиастр. = 78 франк.?

17. 3000 пуд. муки стоятъ в Петербургѣ 1600 руб. Сколько будутъ стоить 15 центнер. муки в Лондонѣ, если по курсу за рубль даютъ 34 пенса; 4 английск. фунт. = 5 фунт. русскимъ, 2 центнера = 9 квартамъ, 1 кварталъ = 28 английск. фунт. и издержки на провозъ товара составляютъ $\frac{1}{8}$ часть всей суммы. Фунтъ стерлинговъ = 20 шиллинг., а шиллингъ = 12 пенсамъ?

18. Сколько шиллингъ в 1 гамбургскомъ фунтѣ, если за 100 берлинскихъ фунтовъ заплачено 36 талеровъ, 3 талера = 144 шиллинг., а 110 берлинск. фунт. = 106 гамбургскимъ?

§ 23. Отвѣты и рѣшенія къ § 22.

1. 4 р. 80 к.; 36 руб. и т. д.
2. 1200 арш.; 150 арш. и т. д.
3. 40 дес.; $67\frac{1}{2}$ десят. и т. д.
4. 16 сел.; 32 и т. д.
5. 42 дн.; 19 дней 4 час. 48 мин. и т. д.
6. 120 пуд.; 930 пуд. и т. д.
7. 9 метр. 7,5 миллм.; 9 метр. $6\frac{2}{3}$ сантим.
8. 1728 руб. и т. д.
9. 12 час. и т. д.
10. 2,16 год. и т. д.
11. 6000 лист. бум. и т. д.
12. 150,125 миллм. и т. д.
13. 162 лист. и т. д.
14. $37\frac{13}{201}$ саж.
15. 483 руб. 75 коп.
16. 17532, 8 франк. -

Правило процентовъ.

§ 24. 1. Сто-рублевый билетъ, положенный в банк*, принести в годъ доходу 5 руб. Сколько доходу принесутъ 3000 руб.?— Задача эта на простое тройное правило и рѣшается потому двояко: по способу пропорцій и по способу приведения къ единицѣ. Рѣшимъ по способу пропорцій, рассуждая: со 100 руб. в годъ получается 5 руб., то сколько получится съ 3000; называя искомую прибыль через x , имѣемъ:

здесь пропорціональность прямая, т. е. если со 100 руб. получается 5 руб. прибыли, то съ другихъ 100 тоже 5 руб. прибыли и т. д., такъ что $x : 5 = 3000 : 100$, откуда $x = \frac{5 \cdot 3000}{100} = 150$ р. Рѣшаемъ задачу по способу приведения къ единицѣ: если со 100 руб. получается прибыли 5 руб., то съ 1-го руб. прибыли получится в 100 разъ меньше, короче: со 100 — 5 руб., съ 1 руб. — $\frac{5}{100}$ руб. или 5 коп., а съ 3000 руб. $\frac{5 \times 3000}{100}$, и такъ $x = \frac{5 \cdot 3000}{100} = 150$ руб.

2. Сто-рублевый билетъ Государственнаго Казначейства принести в годъ $4\frac{1}{2}$ руб. прибыли. Сколько приносятъ прибыли в

* Банкъ—правительственное или частное учрежденіе, которое принимаетъ деньги на храненіе или для передачи третьимъ лицамъ, желающимъ употребить ихъ для коммерческихъ, промышленныхъ или другихъ предпріятій; для привлеченія же денежныхъ знаковъ отъ лицъ, имѣющихъ свободные капиталы, банкъ платитъ имъ за это известную сумму в годъ со ста рублей.

XX БЕК

165146

БЫСТРЫЙ СЧЕТЪ

200

ЗАДАЧЪ ДЛЯ УСТНАГО СЧЕТА

для учащихъся

НИЗШИХЪ И СРЕДНИХЪ УЧЕБНЫХЪ ЗАВЕДЕНІЙ

составилъ

(по Ф. Мартелю)

П. П. Мирносицкій

С.-ПЕТЕРБУРГЪ — 1910

Безплатное приложеніе къ журналу «НАРОДНОЕ ОБРАЗОВАНІЕ»
за АПРѢЛЬ, 1910 г.

Мартель Ф., ... Быстрый счет : 200 задач для устного счета для учащихся низших и средних учебных заведений Феликс Мартель, главный инспектор начального образования во Франции; Пер. с фр. П. П. Мирносицкого. - Санкт-Петербург : Синод. тип., 1910. - 23 с.

Небольшой оттиск, переведенный с французского языка преподавателем, церковным композитором Мирносицким Порфирием Петровичем, является приложением к книгам «Приемы быстрого счёта» и «Быстрый счёт : Правила и упражнения для учащихся ...». В нём приведено 200 задач, по словам переводчика: «Все эти задачи решаются быстро в уме при помощи приёмов быстрого счёта», изложенных в двух вышеназванных книгах.

него 8 вагоновъ съ грузомъ и 3 пустыхъ; на второй станціи прицѣпили 5 вагоновъ съ грузомъ. На третьей станціи опять отцѣпили 18 вагоновъ съ грузомъ и 9 пустыхъ.—Въ какомъ теперь составѣ оказался товарный поѣздъ?

45.—На постройкѣ работала артель въ 156 человекъ. 8 человекъ заболѣли и отправлены въ больницы, 28 человекъ ушли на побывку по домамъ.—Сколько человекъ осталось на постройкѣ?

46.—У кассира утромъ было въ кассѣ 539 рублей. Въ теченіе дня онъ то платилъ деньги по счетамъ, то получалъ деньги съ покупателей. Уплатилъ онъ по одному счету 33 р., по другому 145 р., по третьему 67 р., по четвертому 112 р., и наконецъ еще по одному—43 р. И съ покупателей онъ получилъ 18 рублей, 64 рубля, 117 рублей, 82 рубля и 9 рублей.—Сколько денегъ было въ кассѣ въ концѣ дня?

47.—Теперь ровно 10 часовъ и 17 минутъ утра. У насъ въ классѣ стѣнные часы идутъ впередъ на 28 минутъ. Какое время теперь показываютъ классные часы?—Какое время будетъ на вѣрныхъ часахъ, когда наши классные часы пробьютъ полдень?

48.—Во вторую половину года, съ іюля по декабрь, конторщикъ работалъ каждый день, за исключеніемъ воскресныхъ дней. Въ это полугодіе было 26 воскресеній.—Сколько рабочихъ дней было у конторщика за полугодіе?

49.—Въ одномъ большомъ залѣ музея было 347 картинъ. Начальникъ музея велѣлъ снять 29 картинъ и перенести въ другую комнату, а въ залѣ повѣсить новыхъ 8 картинъ.—Сколько теперь картинъ въ большомъ залѣ музея?

50.—Попечитель отпускаетъ на школу 2.500 рублей ежегодно. На отопленіе школы выходитъ въ годъ 540 рублей; на книги—80 р.; 4 учителя получаютъ по рублю въ день круглый годъ; 35 рублей въ мѣсяцъ выходитъ на ученическіе завтраки.—Сколько остается на мелочные расходы?

51.—Въ селѣ было къ началу осени 649 овецъ. Осенью продано 315 овецъ. Пало 17 овецъ. Родилось 87 ягнятъ.—Сколько теперь всего головъ въ овечьемъ стадѣ?

52.—Хозяинъ купилъ два участка земли. За одинъ участокъ онъ заплатилъ 645 руб., другой былъ дешевле на 125 рублей. Потомъ онъ оба участка продалъ и получилъ барыша 230 рублей.—За сколько продалъ онъ оба участка?

53.—Мой хуторъ—на большой дорогѣ. Отъ моего хутора до церкви 745 сажень. Я пойду къ церкви и, пройдя 386 сажень остановлюсь.—Сколько мнѣ останется пройти до церкви?—На какомъ разстояніи отъ церкви я буду, если отъ хутора пройду 386 сажень по дорогѣ не къ церкви, а въ противоположную сторону?

54.—У Волги есть четыре большихъ притока: Кама, Ока, Сура, Молога. Длина теченія Оки: 1380 верстъ.—Скажите длину теченія остальныхъ рѣкъ: Кама на 384 версты длиннѣе Оки... (?) Молога на 836 верстъ короче Оки. (?) Сура на 344 версты длиннѣе Мологи. (?)

55.—Напечатали книгу въ количествѣ 2500 экземпляровъ. И стали продавать:—Въ ноябрѣ продали 324 экз. Въ декабрѣ—668 экз. Въ январѣ—584 экз. Въ февралѣ—436 экз. Въ мартѣ—295 экз.—Сколько экземпляровъ книги осталось въ складѣ?

56.—Для кладки печей въ домѣ потребовалось 3800 кирпичей. Въ первый день съ завода прислали 1298 кирпичей, во второй—685 кирпичей, въ третій—760 кирпичей, а въ четвертый—1057 кирпичей.—Сколько кирпичей надо еще потребовать съ завода?

Умноженіе и дѣленіе.

57.—Извозчикъ хочетъ накопить 95 рублей на покупку второй лошади. Началъ откладывать изъ заработка каждый день по полтиннику (т. е. по половинѣ рубля).—Сколько дней придется ему откладывать?

58.—Въ домѣ 21 окно. Хозянкъ хочется сдѣлать на окна раздвижныя занавѣски. На каждую занавѣску въ одно полотно идетъ три аршина матеріи.—Сколько аршинъ матеріи придется ей купить?



КНИГА
1-ая

ИЗДАН.
4-ое

ВЪЦАРСТВѢ СМЕКАЛКИ.

С. И. ИГНАТЬЕВЪ.

Въ Берлине

Игнатъевъ, С. И. (1869-1923). В царствѣ смекалки или Арифметика для всех : кн. для семьи и шк. Кн. 1 Игнатъевъ Семьянъ Ивановичъ. - 4-е изд., пересм. - СПб. : [Тип. Т-ва А. С. Суворина "Новое Время"], 1914. - VI, [2], 275 с. : ил.

Емельянъ Ивановичъ Игнатъевъ (1869-1923) считается классикомъ в области педагогики и занимательной математики. На протяжении XX вѣка его работы не теряли актуальности и служили учебнымъ пособиемъ для многихъ поколений. С. И. Игнатъевъ собралъ и составилъ по-своему непревзойденныя задачи на сообразительность по арифметикѣ и геометріи. Многие конкретныя задачи Игнатъева давно стали хрестоматійными.

Первое изданіе книги появилось в 1908 году и затемъ неоднократно переиздавалось. По словамъ автора, "предлагаемая книга ... можетъ быть недурнымъ пособиемъ для математическаго саморазвитія и самодеятельности и притомъ не для одного только учащагося юношества, а для всехъ вообще, чувствующихъ склонность къ работѣ ума". Изданіе состояло изъ 3-хъ книгъ. От книги къ книге возрастаетъ уровень сложности заданийъ. В 1-ой книгѣ авторъ приводитъ историческія справки о такихъ математическихъ категорияхъ, какъ счетъ, мера и число, сведения о системахъ счисления, предлагаетъ задания на развитіе логики, памяти и сообразительности: упражненія со спичками, геометрическія головоломки, шахматныя, доминошныя и карточныя задачи.

ОГЛАВЛЕНІЕ.

	СТРАН.
Предисловіе къ 4-му изданію	VII
Введеніе. I. Изъ предисловія къ первымъ 3-мъ изданіямъ	1
II. Счетъ, мѣра и число	5
III. Роль памяти въ математикѣ	14
Задача 1. Улитка ползетъ	18
Задачи 1. Однѣнѣе дѣла	18
> 2. Удивительный отъѣздъ	19
> 3. Движеніемъ палочекъ	20
Задачи-шутки и задачи	21
Задача 4. Звѣриное число	21
> 5. Дѣлежъ	22
> 6. Сколько комектъ	23
> 7. Задача цифръ	24
> 8.	25
> 9. Уродь	26
> 10. Что сказали старикъ и старуха	27
Спички и палочки	28
Задача 11.	28
> 12.	29
> 13.	30
> 14.	31
Разныя задачи	32
Задача 15. Въмѣсто мелкимъ	32
> 16. Сумма послѣдствъ	33
> 17. Сборъ яблокъ	34
> 18. Бой часовъ	35
> 19. Продажа яблокъ	36
20. Воронка съ яблоками	41
21. Каждому свое	42
22. Какъ подвѣлѣть?	43
23. За кашу	—
24. Кто правъ?	44
25. Фальшивая бумажка	45



	СТРАН.
Задача 26. Велоспедисты и муха	46
> 27. Портной	47
> 28. Гусеница	—
> 29. Размѣнь	48
> 30. То же иными знаками	—
> 31. > > >	—
> 32. > > > >	49
> 33. Замѣчательное число	50
Дѣлежи при затруднительныхъ обстоятельствахъ	51
Задача 34. Дѣлежь между тремя	—
> 35. > > двумя	52
> 36. > > >	53
> 37. > > > >	54
> 38. Мужикъ и чортъ	55
> 39. Крестьяне и картофель	57
> 40. Три игрока	58
> 41. Два пастуха	59
> 42. Недоумѣние торговковъ	60
> 43. Какъ гусь съ аистомъ задачу рѣшали	62
> 44. Сколько было?	65
> 45. Найти число	66
> 46. Часы заведены вѣрно	—
> 47. Возстановленіе записи	67
> 48. За грибами	69
> 49. Находка	70
Переправы	74
Задача 50. Черезъ ровъ	—
> 51. Отрядъ солдатъ	75
> 52. Волкъ, коза и капуста	—
> 53. Мужья и жены	76
> 54. Четыре мужа	79
> 55. На станціи желѣзной дороги	86
> 56. Развѣздъ 6-ти пароходовъ	87
> 57. Угадать число	88
> 58. Кто первый скажетъ «сто»	91
Обобщеніе	92
Любопытная исторія	93
Задача 59. По жребію	94
Игра въ красное и черное	97
Задача 60. Четыре пары	98
> 61. Пять паръ	99
> 62. Шесть паръ	101
> 63. Семь паръ	103
> 64. Обманутый хозяинъ	106
> 65. Слѣпая хозяйка	109

	СТРАН.
Задача 66. Разстановка буквъ	110
> 67. > >	111
> 68. Волшебный квадратъ изъ девяти кѣттокъ	113
> 69. Въ 25 кѣттокъ	115
> 70. Раскладка картъ	116
Замѣчаніе	117
Домино	119
Историческія справки	—
Опредѣленія	—
Среднее	121
Дополнительныя домино	—
Въ чемъ состоитъ игра	122
Забава-задача	—
Задача 71. Наибольшій ударъ	123
> 72.	124
> 73.	125
> 74. Вѣрная отгадка	127
Упражненія съ кускомъ бумаги	129
Плоскость.—Прямоугольникъ.—Квадратъ	130
Задача 75.	—
> 76.	132
> 77. Равнобедренный и равносторонній треугольникъ	136
> 78.	137
> 79. Шестиугольникъ	140
> 80. Восьмиугольникъ	142
Разрѣзываніе и переложеніе фигуръ	144
Задача 81. Какъ вырѣзать?	—
> 82. Изъ прямоугольника квадратъ	145
> 83. Квадратъ изъ 20 равныхъ треугольниковъ	146
> 84. Теорема Пифагора	147
> 85. Изъ квадрата три квадрата	148
> 86. Изъ квадрата два квадрата	150
> 87. Изъ квадрата три квадрата	151
> 88. Разрѣзываніе шестиугольника	—
> 89. Ханойская башня. Тонкинскій вопросъ	152
Легенда	155
Шахматы	157
Задача 90. О восьми королевахъ	158
> 91. О ходѣ шахматнаго коня	164
Карты	170
Задача 92. Угадать, сколько очковъ въ 3-хъ картахъ	172
> 93. Угадать задуманную карту	174
Общее замѣчаніе	178

	СТРАН.
Задача 94. Угадать задуманную пару картъ	179
> 95. Угадать карту	182
> 96. Карта на мѣсто	183
> 97. Кто что взялъ,—я узналъ	184
> 98.	187
> 99 и 100	189
Мосты и острова	193
Задача 101. Кенигсбергскіе мосты въ 1759 г.	194
> 102. Переходъ черезъ 15 мостовъ	201
> 103. Петербургскіе мосты	204
> 104. Путешествіе контрабандиста	205
О фигурахъ, вычерчиваемыхъ однимъ почеркомъ	207
Задача 105	—
> 106. Пять линий, 10 монетъ	214
Волшебная таблица	215
Волшебный вѣрь	216
Задача 107. Камни въѣсто гирь	217
Двоичное счисленіе	219
О счисленіи вообще	—
Двоичная система	220
Замѣчанія о двѣнадцатичной системѣ	221
Преимущества двоичной системы	—
Же-кимъ	222
Ящикъ съ гирями	224
Взвѣшиваніе въ цѣлыхъ числахъ	226
Еще о волшебной таблицѣ	—
Двоинная прогрессія	228
Совершенныя числа	229
Угадываніе чиселъ	231
Задача 108. Угадать задуманное число	232
> 109. Видоизмѣненіе того же	233
> 110. Угадать иначе	237
> 111. Иное рѣшеніе задачи	240
> 112. То же инымъ путемъ	242
> 113. Угадать нѣсколько чиселъ	244
> 114. Угадать, не спрашивая	247
> 115. Кто что выбралъ	248
> 116. То же съ двумя взаимно-простыми числами	249
> 117. Отгадать нѣсколько чиселъ не большихъ 10	250
Волшебные квадраты	254
Полные волшебные квадраты	255
Средніе волшебные квадраты съ 16-ю клѣтками	260
Правильные волшебные квадраты съ 16-ю клѣтками	263
Полные и средніе волшебные квадраты съ 64-ю клѣтками	267

ПРЕДИСЛОВІЕ КЪ ЧЕТВЕРТОМУ ИЗДАНІЮ.

Въ настоящемъ четвертомъ изданіи первой книги «Въ царствѣ смекалки» по сравненію съ предыдущимъ ея изданіемъ не прибавлено новыхъ задачъ и упражненій. Исправлены лишь замѣченныя въ третьемъ изданіи опечатки, редактурированы и дополнены почему либо нуждавшіяся въ этомъ задачи.

Существенное участіе въ этой работѣ принялъ В. И. Короленко, которому составитель считаетъ своимъ долгомъ выразить самую сердечную благодарность.

✓ **Задача 29-я.**
Размѣнъ.

Какъ размѣнять одинъ 25-ти-рублевый кредитный билетъ на 10 кредитныхъ билетовъ?

Рѣшеніе.

Одинъ 10-ти-рублевый, одинъ 5-ти-рублевый, одинъ 3-хъ-рублевый и 7 рублевыхъ:

$$(10 + 5 + 3 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 25).$$

Читателю не трудно будетъ составить не одну задачу, подобную этой. Извѣстная (и не одна только практическая) польза ихъ неоспорима.

Задача 30-я.

✓ **Тоже иными знаками.**

Написать 100 шестью одинаковыми цифрами.

Рѣшеніе.

$$99 \frac{99}{99}$$

Замѣчаніе.

Задача, очевидно, можетъ видоизмѣняться всячески, и желающій можетъ придумать не одну задачу, подобную этой.

Нижеслѣдующее даетъ еще образцы подобныхъ же задачъ.

Задача 31-я.

Написать число 9 посредствомъ десяти различныхъ цифръ (девяти значащихъ и одной незначащей).

Рѣшеніе.

Число девять можетъ быть представлено въ видѣ частнаго отъ дѣленія одного пятизначнаго числа на другое, при чемъ цифры обоихъ чиселъ будутъ различны. Дадимъ 6 такихъ рѣшеній:

$$\frac{97524}{10836}, \frac{95823}{10647}, \frac{95742}{10638}, \frac{75249}{08361}, \frac{58239}{06471}, \frac{57429}{06381}$$

Задача 32-я.

Изобразить число 100 посредствомъ девяти различныхъ значащихъ цифръ.

Рѣшеніе.

Задача имѣетъ много разныхъ рѣшеній. Дадимъ изъ нихъ такіа:

$$91 \frac{5742}{638}, 91 \frac{7524}{836}, 91 \frac{5823}{647}, 94 \frac{1578}{263}, 96 \frac{2148}{537},$$

$$96 \frac{1428}{357}, 96 \frac{1752}{438}$$

Вотъ еще рѣшенія, содержащія знакъ + :

$$100 = 97 + \frac{5+3}{8} + \frac{6}{4} + \frac{1}{2} + 95 \frac{1}{2}$$

$$100 = 75 + 24 + \frac{9}{18} + \frac{3}{6} + 4 \frac{38}{76}$$

$$100$$

И т. д. Сюда же можно отнести и такое рѣшеніе данной задачи въ *цѣлыхъ числахъ*:

$$\begin{array}{r} 46 \\ + 37 \\ \hline 15 \\ + 98 \\ \hline 113 \\ + 2 \\ \hline 115 \\ + 100 \\ \hline 215 \end{array} \quad \begin{array}{r} 56 \\ + 8 \\ + 4 \\ \hline 3 \\ + 71 \\ + 29 \\ \hline 100 \end{array}$$

Какъ видимъ, въ предпоследнемъ рѣшеніи допущенъ нѣкорый «фокусъ». Сначала изъ 6-ти разныхъ цифръ составлено три числа, дающихъ въ суммѣ 98 — число, опять-таки составленное изъ двухъ новыхъ цифръ, и къ нему прибавляется число, изображенное недостающей цифрой 2. Въ суммѣ получается требуемое число 100. Подобно же составлено и послѣднее рѣшеніе.

каждаго должны прійтись по *семи* наполовину полныхъ боченковъ вина. Сообразивъ это, получаемъ, что, не переливая вина, можно подѣлить все поровну такъ:

	Полные боченки.	Полные наполовину боченки.	Пустые боченки.
Первое лицо	2	3	2
Второе »	2	3	2
Третье »	3	1	3

А вотъ и другое рѣшеніе:

	Полные боченки.	Полные наполовину боченки.	Пустые боченки.
	3	1	3
	3	1	3
	1	5	1

Задача 35-я.

Дѣлежъ между двумя.

Двое должны раздѣлить поровну восемь ведеръ вина, находящагося въ восьмиведерномъ же боченкѣ. Но у нихъ есть еще только два пустыхъ боченка, въ одинъ изъ которыхъ входитъ 5 ведеръ, а въ другой—3 ведра. Спрашивается, какъ они могутъ раздѣлить это вино, пользуясь только этими тремя боченками.

Рѣшеніе.

Задача эта, какъ и всѣ ей подобныя, имѣетъ 2 рѣшенія, и рѣшенія эти состоятъ, очевидно, въ томъ, что изъ полного восьмиведернаго боченка нужно отливать вино въ пустые боченки, изъ этихъ переливать опять и т. д.

Дадимъ эти рѣшенія въ видѣ 2-хъ таблицъ, которыя показываютъ, сколько въ каждомъ боченкѣ остается вина послѣ каждая переливанія.

Рѣшеніе 1-е.

	Боченки.		
	8-ведерн.	5-ведерн.	3-ведерн.
До переливанія —	8	0	0
Послѣ 1-го пер.	3	5	0
» 2-го »	3	2	3
» 3-го »	6	2	0
» 4-го »	6	0	2
» 5-го »	1	5	2
» 6-го »	1	4	3
» 7-го »	4	4	0

Рѣшеніе 2-е.

	Боченки.		
	8-ведерн.	5-ведерн.	3-ведерн.
До переливанія —	8	0	0
Послѣ 1-го пер.	5	0	3
» 2-го »	5	3	0
» 3-го »	2	3	3
» 4-го »	2	5	1
» 5-го »	7	0	1
» 6-го »	7	1	0
» 7-го »	4	1	3
» 8-го »	4	4	0

Вотъ еще подобныя же задачи:

Задача 36-я.

Полный боченокъ содержитъ 16 вед., а пустые—11 и 6 вед.

1-е рѣшеніе.			2-е рѣшеніе.		
16-вед.	11-вед.	6-вед.	16-вед.	11-вед.	6-вед.
16	0	0	16	0	0
5	11	0	10	0	6
5	5	6	10	6	0
11	5	0	4	6	6
11	0	5	4	11	1
0	11	5	15	0	1

1-е рѣшеніе.			2-е рѣшеніе.		
16-вед.	11-вед.	6 вед.	16-вед.	11-вед.	6-вед.
0	10	6	15	1	0
6	10	0	9	1	6
6	4	6	9	7	0
12	4	0	3	7	6
12	0	4	3	11	2
1	11	4	14	0	2
1	9	6	14	2	0
7	9	0	8	2	6
7	3	6	8	8	0
13	3	0			
13	0	3			
2	11	3			
2	8	6			
8	8	0			

Задача 37-я.

Полный боченокъ заключаетъ 42 ведра, а пустые— по 27 и 12 вед.

1-е рѣшеніе.			2-е рѣшеніе.		
42-вед.	27-вед.	12-вед.	42-вед.	27-вед.	12-вед.
42	0	0	42	0	0
15	27	0	30	0	12
15	15	12	30	12	0
27	15	0	18	12	12
27	3	12	18	24	0
39	3	0	6	24	12
39	0	3	6	27	9
12	27	3	33	0	9
12	18	12	33	9	0
24	18	0	21	9	12
24	6	12	21	21	0
36	6	0			
36	0	6			
9	27	6			
9	21	12			
21	21	0			

Задача 38-я.

Мужикъ и чортъ.

Шель мужикъ и думалъ: «Эхъ-ма! жизнь моя горькая! Заѣла нужда совсѣмъ! Вотъ въ карманѣ только нѣсколько грошей мѣдныхъ болтается, да и тѣ сейчасъ нужно отдалъ. И какъ это у другихъ бываетъ, что на всякія свои деньги они еще деньги получаютъ? Глядишь: на рубль зашибаетъ онъ два, на два—четыре, на четыре—восемь, и все богатѣетъ да богатѣетъ... Вотъ ежели бы, къ примѣру, и мнѣ такъ! Изъ денегъ, что у меня въ карманѣ, сдѣлалось бы сейчасъ вдвое, а черезъ пять минутъ изъ этихъ еще вдвое, да еще черезъ пять минутъ опять вдвое, и такъ пошло бы и пошло... Скоро бы богатымъ сдѣлался... Такъ нѣтъ! Не видать мнѣ такого счастья! Никто не поможетъ. Эхъ! Право, хоть бы чортъ какой помочь захотѣлъ, такъ и то бы я не отказался»...

Только успѣлъ это подумать, какъ, глядь, а чортъ передъ нимъ и стоитъ.

— Что-жъ,—говоритъ,—если хочешь, я тебѣ помогу. И это совсѣмъ нетрудно. Вотъ видишь этотъ мостъ черезъ рѣчку?

— Вижу!—говоритъ мужикъ, а самъ заробѣлъ.

— Ну такъ стоитъ тебѣ перейти только черезъ мостъ,—и у тебя будетъ вдвое больше денегъ, чѣмъ есть. Перейдешь назадъ, опять станетъ вдвое больше, чѣмъ было. И каждый разъ, какъ ты будешь переходить мостъ, у тебя будетъ ровно вдвое больше денегъ, чѣмъ было до этого перехода.

— Ой-ли?—говоритъ мужикъ.

— Вѣрно слово!—увѣряетъ чортъ.—Только, чуръ, уговоры! За то, что я тебѣ устраиваю такое счастье, ты каждый разъ, перейдя черезъ мостъ, отдавай мнѣ

Значит, первая торговка все свои яблоки продала не по полкопейки штуку, а по $\frac{2}{5}$ копейки и на каждом яблоке потеряла, значит, по $\frac{1}{10}$ копейки $\left(\frac{1}{2} - \frac{2}{5} = \frac{5-4}{10} = \frac{1}{10}\right)$; а на всех тридцати яблоках она потеряла 3 коп.

Вторая же торговка, наоборот, вошедши в компанию, выиграла на каждом яблоке по $\frac{1}{16}$ копейки $\left(\frac{2}{5} - \frac{1}{3} = \frac{6-5}{15} = \frac{1}{15}\right)$; а на всех 30 яблоках выиграла, значит, 2 коп.

Первая потеряла 3 коп., а вторая выиграла только 2 коп. В общем, все-таки, копейка потеряна.

Путем подобных же рассуждений легко узнать, почему у первых двух торговок оказалась «лишняя копейка».

А как теперь они должны подылить вырученные деньги, разсудите-ка сами на основании предыдущих задач, где говорилось о правильных делажах денег.

Задача 43-я.

Какъ гусь съ аистомъ задачу рѣшали.

Летѣла стая гусей, а навстрѣчу имъ летитъ одинъ гусь и говорить: «Здравствуйте, сто гусей!» А передній старый гусь ему и отвѣчаетъ: «Нѣтъ, насъ не сто гусей! Вотъ еслибъ насъ было еще столько, да еще полстолько, да еще четверть столько, да ты, гусь,— то было бы сто гусей, а теперь... Вотъ и разсчитай-ка, сколько насъ?»

Рѣшеніе.

Полетѣлъ одинокій гусь дальше и задумался. Въ самомъ дѣлѣ, сколько же товарищей-гусей онъ встрѣтилъ? Думалъ онъ, думалъ и съ какой стороны ни принимался,— никакъ не могъ этой задачи рѣшить. Вотъ увидѣлъ гусь на берегу пруда аиста,— ходитъ длинноногий и лягушекъ ищетъ. Аистъ птица важная и пользуется среди другихъ птицъ славой математика: по дѣльнымъ часамъ иногда неподвижно на одной ногѣ стоитъ и все думаетъ, видно,— задачи рѣшаетъ. Обрадовался гусь, слетѣлъ

въ прудъ, подплылъ къ аисту и разсказалъ ему, какъ онъ стадо товарищей встрѣтилъ и какую ему гусь-поводырь загадку задалъ, а онъ никакъ этой загадки рѣшить не можетъ.

— Гм!.. откашлялся аистъ.—Попробуемъ рѣшить. Только будь внимателенъ и старайся понять! Слышишь?

— Слушаю и постараюсь!—отвѣтилъ гусь.

— Ну вотъ. Какъ тебѣ сказали? Если бы къ встрѣчнымъ гусямъ прибавить еще столько, да еще полстолько, да четверть столько, да тебя, гуся, то было бы сто? Такъ?

— Такъ!—отвѣтилъ гусь.

— Теперь смотри,—сказалъ аистъ.—Вотъ что я тебѣ начерчу здѣсь на прибрежномъ пескѣ.

Аистъ согнулъ шею и клювомъ провелъ черту, рядомъ такую же черту, потомъ половину такой же черты, затѣмъ четверть черты да еще маленькую черточку, почти точку.

Получилось слѣдующее:



Гусь подплылъ къ самому берегу, вышелъ, переваливаясь, на песокъ, смотрѣлъ, но ничего не понималъ.

— Понимаешь?—спросилъ аистъ.

— Нѣтъ еще!—отвѣтилъ уныло гусь.

— Эхъ, ты! Ну, вотъ смотри: какъ тебѣ сказали,—стадо да еще стадо, да половина стада, да четверть стада, да ты, гусь,— такъ я и нарисовалъ: черту да еще черту, да полъ-черты, да четверть этой черты, да еще маленькую черточку, т. е. тебя. Понялъ?

— Понялъ!—весело проговорилъ гусь.

— Если къ встрѣченному тобой стаду прибавить еще стадо, да полстада, да четверть стада, да тебя, гуся, то сколько получалось?

— Сто гусей!

— А безъ тебя сколько, значитъ, будетъ.

— Девяносто девять.

— Хорошо! Откинемъ на нашемъ чертежѣ черточку, обозначающую тебя, гуся, и обозначимъ, что остается 99 гусей.

Аистъ заклевалъ носомъ и изобразилъ на пескѣ:



— Теперь смекни-ка,—продолжалъ аистъ,—четверть стада, да полъ-стада, сколько это будетъ четвертей?

Гусь задумался, посмотрѣлъ на линіи на пескѣ и сказалъ:

— Линія, изображающая полъ-стада, вдвое больше, чѣмъ линія четверти стада, т. е. въ половинѣ заключается двѣ четверти. Значить, половина да четверть стада это все равно, что три четверти стада.

— Молодецъ!—похвалилъ гуся аистъ.—Ну, а въ цѣломъ стадѣ сколько четвертей?

— Конечно, четыре!—отвѣтилъ гусь.

— Такъ! Но мы имѣемъ здѣсь стадо да еще стадо, да полъ-стада да четверть стада, и это составитъ 99 гусей. Значить, если перевести все на четверти, то сколько всего четвертей будетъ?

Гусь подумалъ и отвѣтилъ.

— Стадо—это все равно, что 4 четверти стада, да еще стадо:—еще 4 четверти стада, всего 8 четвертей; да въ половинѣ стада 2 четверти: всего 10 четвертей; да еще четверть стада: всего 11 четвертей стада, и это составитъ 99 гусей.

— Такъ! сказалъ аистъ.—Теперь скажи, что же ты, въ концѣ концовъ, получилъ?

— Я получилъ,—отвѣтилъ гусь, что въ одиннадцати четвертяхъ встрѣченнаго мной стада заключается 99 гусей.

— А, значить, въ одной четверти стада сколько гусей?

Гусь подѣлилъ 99 на 11 и отвѣтилъ:

— Въ четверти стада—9 гусей.

— Ну, а въ цѣломъ стадѣ сколько?

— Въ цѣломъ заключается четыре четверти... Я встрѣтилъ **36 гусей!**—радостно воскликнулъ гусь.

— Вотъ то-то и оно!—важно промолвилъ аистъ.—Самъ, небось, не могъ дойти!.. Эхъ, ты... гусь!..

Задача 44-я.

Сколько было?

Бѣдная женщина несла для продажи корзину яицъ. Встрѣтившійся прохожій по неосторожности такъ толкнулъ ее, что корзина упала на землю, и всѣ яйца разбились. Прохожій захотѣлъ уплатить женщинѣ стоимость разбитыхъ яицъ и спросилъ, сколько ихъ всего было. «Я не помню этого,—сказала женщина,—знаю только хорошо, что когда я перекладывала яйца по 2, то оставалось одно яйцо. Точно также всегда оставалось по одному яйцу, когда я перекладывала ихъ по 3, по 4, по 5 и по 6. Когда же я перекладывала ихъ по 7, то не оставалось ни одного яйца». Спрашивается, сколько было яицъ?

Рѣшеніе.

Задача, очевидно, сводится къ нахожденію такого числа, которое дѣлится нацѣло (т. е. **безъ остатка**) на 7, а при дѣленіи на 2, 3, 4, 5 и 6 даетъ въ остаткѣ 1.

Наименьшее число, которое дѣлится безъ остатка на числа 2, 3, 4, 5 и 6 (**наименьшее кратное** этихъ чиселъ) есть 60. Нужно, значить, найти такое число, которое дѣлилось бы на 7 нацѣло и было бы вмѣстѣ съ тѣмъ на одну единицу больше числа, дѣлящагося на 60. Такое число тотчасъ можно найти путемъ послѣдовательныхъ попытокъ: 60, дѣленное на 7, даетъ въ остаткѣ 4, слѣдовательно 2×60 даетъ въ остаткѣ единицу ($2 \times 4 = 8; 8 - 7 = 1$). Значить

$$2 \times 60 = \text{числу кратному } 7 + 1;$$

откуда слѣдуетъ, что

$$(7 \times 60 - 2 \times 60) + 1 = \text{числу кратному } 7;$$

$$\text{т. е. } 5 \times 60 + 1 = \text{числу кратному } 7.$$

$$5 \times 60 + 1 = 301.$$

Итакъ, наименьшее число, рѣшающее задачу, есть 301.

Т. е. наименьшее число яицъ, которое могло быть въ корзинѣ у женщины, есть 301.

Задача 45-я.

Найти число, которое, будучи раздѣлено на 2, даетъ въ остаткѣ 1, при дѣленіи на 3 даетъ въ остаткѣ 2, при дѣленіи на 4 даетъ въ остаткѣ 3, при дѣленіи на 5 даетъ въ остаткѣ 4, при дѣленіи на 7 даетъ въ остаткѣ 5, но на 7 это число дѣлится нацѣло.

Рѣшеніе.

Рѣшеніе тотчасъ сводится къ прудыдущему, если сообразить, что число кратное 6 да еще 5 есть въ то же время число кратное 6 безъ единицы, число кратное 5 да еще 4 есть въ то же время число кратное 5 безъ единицы и т. д. Итакъ, нужно для даннаго случая, чтобы удовлетворялось равенство:

Число кратное 7 = числу кратному 60 безъ 1;

или: число кратное 60 = числу кратному $7 + 1$.

Число 120 есть наименьшее, рѣшающее задачу.

Задача рѣшается подобнымъ же путемъ и въ томъ случаѣ, когда разница между каждымъ дѣлителемъ и соответствующимъ остаткомъ есть число отличное отъ единицы.

Задача 46-я.

Часы заведены вѣрно!

У меня нѣтъ карманныхъ часовъ, а только стѣнные, которые остановились. Я отправляюсь къ своему знакомому, у котораго часы идутъ вѣрно, просиживаю у него нѣкоторое время и, возвратившись домой, ставлю свои часы вѣрно. Какимъ образомъ я могъ это сдѣлать, если предварительно мнѣ не было извѣстно, сколько времени занимаетъ дорога отъ меня до моего знакомаго?

Рѣшеніе.

Вопросъ, очевидно, сводится къ тому, чтобы знать точное время по возвращеніи домой. Для этой цѣли я завожу свои часы и передъ уходомъ замѣчаю ихъ показаніе, которое, положимъ, равно a . Приходя къ знакомому, немедленно справляюсь у него о времени, и пусть его часы показываютъ b . Передъ уходомъ отъ знакомаго опять замѣчаю время по его часамъ, которые на этотъ разъ показываютъ c . Придя домой, я немедленно замѣчаю, что мои часы показываютъ d . По этимъ даннымъ легко опредѣлить искомое показаніе часовъ. Разность $d - a$ покажетъ время моего отсутствія изъ дому. Разность $c - b$ есть время, проведенное мною у знакомаго. Разность $(d - a) - (c - b)$, полученная отъ вычитанія второго времени изъ перваго, дастъ время, проведенное мною въ дорогѣ. Половина этого времени $\frac{b + d - a - c}{2}$ употреблено мною на обратную дорогу. Прибавивъ

эту половину къ c , получимъ $\frac{b + c + d - a}{2}$; это и будетъ точное показаніе часовъ при моемъ возвращеніи домой.

Задача 47-я.

Возстановленіе записи.

При провѣркѣ памятной книжки умершаго фабриканта найдена была слѣдующая записъ: «За продажу... кусковъ сукна, по 49 руб. 36 коп. каждый кусокъ, получено ...7 р. 28 коп.». Эта записъ оказалась залитою въ нѣкоторыхъ мѣстахъ чернилами такъ, что нельзя было разобрать ни числа проданныхъ кусковъ, ни первыхъ трехъ цифръ полученной суммы. Спрашивается, можно ли по сохранившимся даннымъ узнать число проданныхъ кусковъ и всю вырученную сумму?

Въ среднихъ кліткахъ діагонали, содержащей *a* и *d*, должны стоять буквы *b* и *c*, но онѣ могутъ быть поставлены въ одномъ или въ другомъ порядкѣ:

a			b
	b		
		c	
c			d

Фиг. 27.

a			b
	c		
		b	
c			d

Легко видѣть теперь, что разставленныхъ буквъ вполне достаточно, чтобы сообразно даннымъ условіямъ разставить буквы въ остальныхъ кліткахъ. Прежде всего разставимъ буквы въ крайнихъ горизонтальныхъ и вертикальныхъ рядахъ, а потомъ во второй діагонали. Такимъ образомъ получимъ:

a	c	d	b
d	b	a	c
b	d	c	a
c	a	b	d

Фиг. 28.

a	d	c	b
b	c	d	a
d	a	b	c
c	b	a	d

Итакъ, если разставлены буквы въ угловыхъ кліткахъ, то задача имѣетъ два рѣшенія. Но такъ какъ четыре буквы можно перемѣщать 24-мя способами, то задача имѣетъ $24 \times 2 = 48$ рѣшеній.

Замѣтимъ здѣсь, что изъ одного найденнаго квадрата поворачиваніемъ и переворачиваніемъ его можно получить еще семь подобныхъ квадратовъ.

Если мы условимся считать всѣ квадраты, полученные поворачиваніемъ одного квадрата, за одно рѣшеніе, то при этомъ условіи задача имѣетъ $48 : 8 = 6$ рѣшеній.

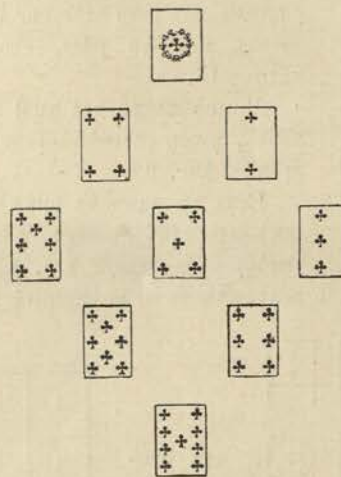
Задача 68-я.

Волшебный квадратъ изъ 9 клітокъ.

Расположить въ три ряда девять картъ, отъ туза (принимаемаго за 1) до девятки такъ, чтобы число очковъ каждаго ряда, считая справа налѣво (горизонтально), сверху внизъ (вертикально) и съ угла на уголъ (по діагоналямъ), было одинаково.

Рѣшеніе.

Расположимъ сначала карты такъ (фиг. 29):

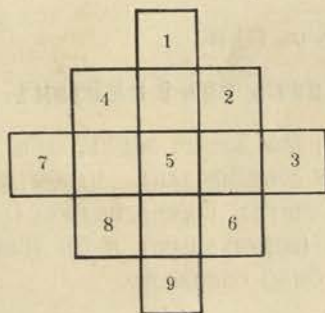


Фиг. 29.

Вслѣдъ затѣмъ кладемъ на незанятые мѣста: туза подъ пятеркой, девятку—надъ пятеркой, тройку—слѣва, а семерку—справа отъ той же пятерки и получимъ требуемое распределеніе картъ.

Если означимъ карты соответственными цифрами отъ 1 до 9, то это рѣшеніе изобразится такъ:

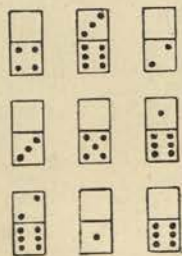
ВЪ ЦѢЛСТВѢ СЛЕКАЛИ. КН. 1.



Фиг. 30.

4	9	2
3	5	7
8	1	6

Фиг. 31.

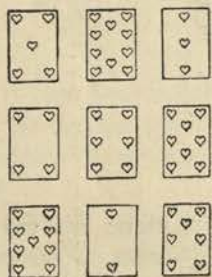


Фиг. 32.

Квадрат, полученный на фиг. 31-ой, и есть то, что называется *волшебным квадратом* из 9-ти клеток. В немъ сумма чиселъ каждого ряда, столбца и диагонали = 15.

Можно также для этой задачи, вмѣсто картъ, взять соответствующія домино. Получимъ фиг. 32.

Если въ данномъ примѣрѣ съ картами замѣнить туза двойкой, двойку — тройкой, тройку — четверкой и т. д., наконецъ девятку — десяткой, то получимъ тоже волшебный квадратъ:



Фиг. 33.

или тоже
числами:

5	10	3
4	6	8
9	2	7

Фиг. 33а.

Въ каждомъ ряду, столбцѣ и диагонали этого послѣдняго квадрата заключается 18 очковъ, или единицъ.

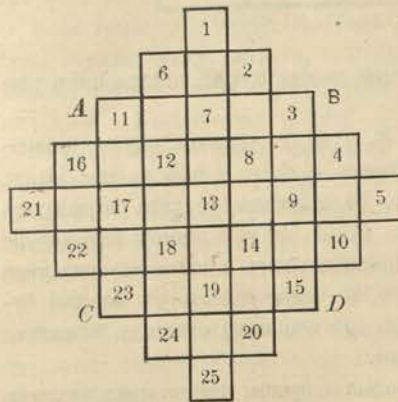
Задача 69-я.

Въ 25 клеткахъ.

Расположить 25 чиселъ, начиная отъ 1 до 25, въ видѣ квадрата съ 25 клетками такъ, чтобы въ каждомъ вертикальномъ, въ каждомъ горизонтальномъ ряду и съ угла на уголъ (по обѣимъ діагоналямъ) получались одинаковыя суммы.

Рѣшеніе.

Строимъ квадратъ съ 25 клетками *ABCD* (фиг. 35), затѣмъ на всѣхъ его сторонахъ строимъ еще по 4 клетки, чтобы получилась фиг. 34-я. Вслѣдъ затѣмъ въ полученной фигурѣ располагаемъ косыми рядами числа въ последовательномъ порядкѣ, какъ указано на фиг. 34-й. Перенесемъ, затѣмъ, числа, стоящія въ клеткахъ внѣ квадрата *ABCD*, соответственно на расположенныя дальше отъ нихъ свободныя клетки въ тѣхъ же столбцахъ или рядахъ, получимъ требуемое (фиг. 35).



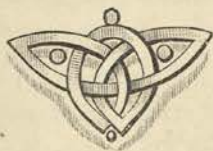
Фиг. 34.

11	24	7	20	3
4	12	25	8	16
17	5	13	21	9
10	18	1	14	22
23	6	19	2	15

Фиг. 35.

вамъ рѣки, черезъ которыя переброшено по одному мосту (для каждой границы, общей двумъ странамъ).

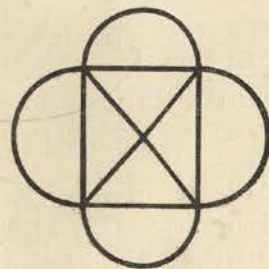
Изслѣдуя возможность задачи, тотчасъ видимъ, что Швеція, Испанія и Данія имѣютъ нечетное число границъ съ со- сѣдними государствами, т. е. число нечетныхъ мѣстностей бо- лѣ двухъ. А слѣдовательно, путешествіе, которое предпола- гаетъ совершить контрабандистъ, невозможно.



◀ О фигурахъ, вычерчиваемыхъ однимъ почеркомъ.

Задача 105-я.

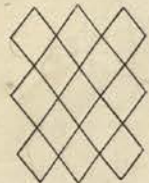
Помню, что въ дѣтствѣ меня соблазняла одно время на- дежда получить сразу цѣлый миллионъ рублей!... Миллионъ!... Подумаешь, чего только нельзя сдѣлать за эти деньги! И чтобы получить этотъ миллионъ, требовалось начертить только такую простую фигурку (фиг. 96):



Фиг. 96.

Шутники увѣряли меня, что англичане (почему именно они, а не кто иной, — не знаю) тотчасъ дадутъ миллионъ рублей ка- ждому, кто придетъ къ нимъ и начертитъ эту фигурку. Но при вычерчиваніи ставилось одно условіе. Требовалось, чтобы фигура эта была вычерчена *однимъ непрерывнымъ почеркомъ*, т. е. не отнимая пера или карандаша отъ бумаги и *не удваивая*

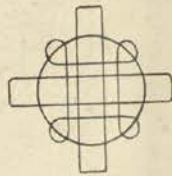
Для упражненія предлагаемъ читателю заняться во время досуга вычерчиваніемъ съ одного почерка нижеслѣдующихъ фигуръ:



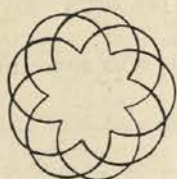
Фиг. 103.



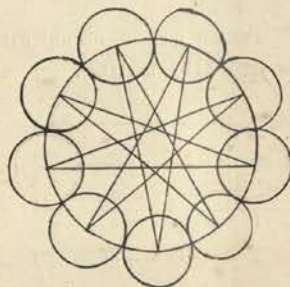
Фиг. 104.



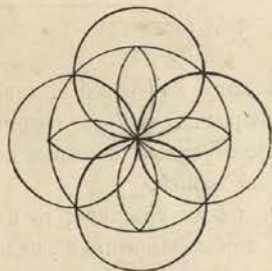
Фиг. 105.



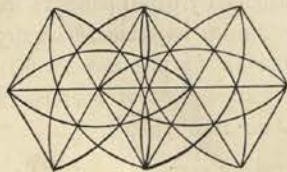
Фиг. 106.



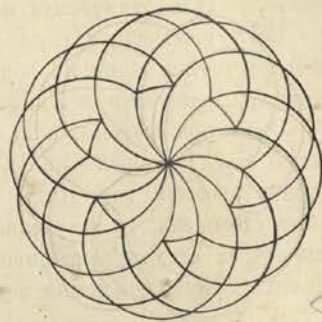
Фиг. 107.



Фиг. 108.



Фиг. 109.

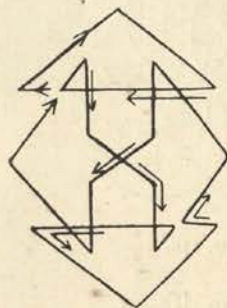


Фиг. 110.

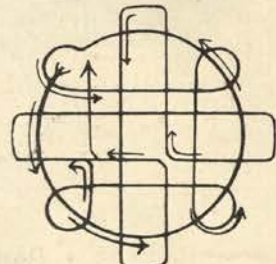
Нижеслѣдующія фигуры показываютъ, какъ наиболѣе просто дѣлается вычерчиваніе съ одного почерка предыдущихъ фигуръ.



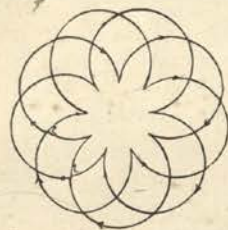
Фиг. 111.



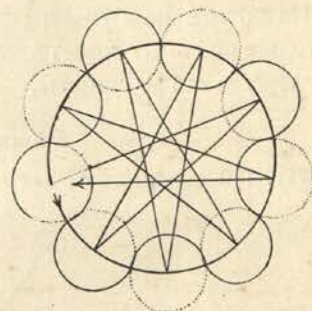
Фиг. 112.



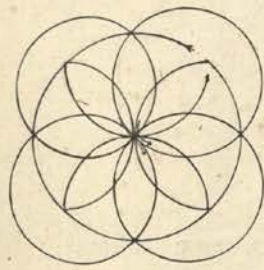
Фиг. 113.



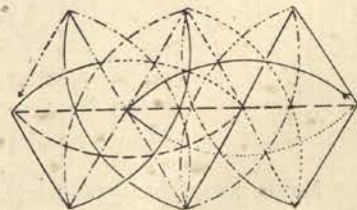
Фиг. 114.



Фиг. 115.



Фиг. 116.



Фиг. 117.

1961г.

1952
ПРОВЕРЕНО

22209.



КНИГА
ТРЕТЬЯ

УНИВЕРСИТЕТСКАЯ
БИБЛИОТЕКА
И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

ВЪЦАРСТВЪ СМЕКАЛКИ.

~ Е. И. ИГНАТЬЕВЪ ~

Игнатъевъ, Е. И. (1869-1923). В царствѣ смекалки или Арифметика для всехъ : кн. для семьи и шк. Кн. 1 Игнатъевъ Емельянъ Ивановичъ. - 4-е изд., пересм. - СПб. : [Тип. Т-ва А. С. Суворина "Новое Время"], 1914. - VI, [2], 275 с. : ил.

Третья книга содержит особенно интересные и оригинальные исторические задачи, извлеченные Е. И. Игнатъевым из источников разного времени и происхождения, начиная с древнеегипетских. Здесь есть образцы «национальных» головоломок, например «русских народных» или индийских. Е. И. Игнатъев описывает общие принципы, на которых строилась тайнопись разных типов, рассказывает об истории счетных приспособлений, развивавшихся вместе с человеческой цивилизацией, объясняет основы теории вероятностей и комбинаторики, математическую суть игры в рулетку и лотерею.

У. 0-18

ОГЛАВЛЕНІЕ.

	СТРАН.
Предисловіе	V
Нѣкоторыя историческія задачи	1
Задача 1. Одно изъ древнѣйшихъ математическихъ развлеченій	1
» 2. Семь старухъ	3
» 3. По дорогѣ въ St.-Ives	4
» 4. Русская народная задача	4
» 5. Жизнеописаніе Діофанта	6
» 6. О числѣ песчинокъ	7
» 7. Юридическій вопросъ	10
Индусскія задачи	11
Задача 8.	12
» 9. Цѣна рабыни	13
» 10. Пчелы	14
» 11. Обезьяны	14
Задачи Ньютона	14
Задача 12. Быки на лугу	15
» 13. Глубина колодца	17
Задача 14. Кто на комъ женатъ?	17
Русскія задачи	18
Задача 15. Отвѣтъ учителя	22
Нѣкоторыя старорусскія мѣры и выраженія	22
Задача 16. Недогадливый купецъ	23
» 17. Богатство Мадамы	24
» 18. Богатство Гасконца	25
» 19. Веселый французъ	25
» 20.	25
» 21. Дѣлежи	25
» 22. Мѣна	26
Новыя иллюзіи зрѣнія	27
Задачи-шутки	33
Задача 23. Искусное размѣщеніе	33
» 24. Расплатился безъ денегъ	34
» 25. Дешевая покупка	35

	СТРАН.
Задача 26. Загадочное исчезновение	36
> 27. Куда дѣвался китаец?	38
> 28. Разрубить подкову	38
> 29. 7 розъ	40
> 30. Разрѣзать шахматную доску	41
> 31. Изъ креста квадратъ	42
> 32. Устроить хозяйственный уровень	43
Синусъ	44
Задача 33. Построить приборъ, наглядно поясняющій тригонометрическія линіи	45
Задача 34. Устроить приборъ для обращенія круговаго движенія въ пря- молинейное	46
Задача 35. О паукъ и мухъ	49
Объясненіе симметріи посредствомъ сложенія бумаги	52
О пространствѣ четырехъ измѣреній	54
О четвертомъ измѣреніи (K. E. Ferry)	56
Опытъ разсужденія о 4-мъ измѣреніи (C. A. Richmond)	66
Четвертое измѣреніе въ доступномъ изложеніи (J. D. Fitch)	74
И. Кантъ о пространствѣ	83
И. Кантъ о времени	84
Замѣчанія	87
О числовыхъ суевѣріяхъ	91
Число звѣря	91
Числовая мистика	93
Каббала	100
Тайнопись	102
Простая замѣна	103
Что такое «тарабарская грамота»	105
Системы перестановокъ	106
Квадратный шифръ	108
Словари для шифрованія	110
Счетныя машины	112
Счетъ и число	113
Орудія счета.—Босоногая машина	114
> > Обутая машина	118
Нашествіе обутыхъ варваровъ и торжество десятичной системы счета	128
Счетныя пособія графическія и предметныя	128
Абакъ и римскіе счеты	124
Китайскій суань-панъ у русскіе счеты	132
Анексы Боэтія.—Захуданіе абака	134
Гербертовъ абакъ.—Введеніе нуля и торжество письменнаго счисленія	138
Рецидивъ безграмотности.—Счетная скамья (Rechenbank) около реформа- ціоннаго періода	142
Заря и расцвѣтъ механическаго счета	148
Послѣдователи Паскаля	151

	СТРАН.
Графическій методъ.—Палочки Непера	165
Динамическій методъ	167
Кинетическій методъ	168
Электрическій методъ	169
Цифра-диаграммометръ В. С. Козлова	169
Приближенныя вычисленія	174
Комбинаціи	175
Задача 36. Размѣщеніе пассажировъ	176
> 37. Разнообразіе костюмовъ	176
> 38. Выборъ предметовъ	176
> 39.	177
> 40.	177
> 41.	177
> 42.	178
> 43.	178
> 44. На улицахъ города	178
Теорія соединеній	180
Анаграммы	180
Нѣкоторыя извѣстныя анаграммы	182
Задача 45. Церемонный обѣдъ семи	185
> 46. Церемонный обѣдъ 12-ти	186
О числѣ перестановокъ	188
Обозначенія и выводъ общей формулы	192
Задача 47. Споръ хучера съ пассажирамиъ	194
> 48.	196
> 49.	196
> 50.	197
> 51.	197
Фигуральныя, или наглядныя перестановки	198
Задача 52. Шахматный вопросъ	200
Перестановка съ повтореніями	201
Задача 53	204
За круглымъ столомъ	205
Задача 54. Письма и адреса	206
Размѣщенія	208
Задача 55	208
Число размѣщеній	210
Полныя размѣщенія, или размѣщенія съ повтореніями	213
Задача 56	215
Сочетанія	216
Составленіе сочетаній	217
Число сочетаній	218
Задача 57. Выборы въ комиссію	219
> 58.	220
> 59.	221
> 60.	222

	СТРАН.
Способъ шахматной доски	222
Задача 61	222
» 62	223
» 63, 64, 65, 66, 67	224
Отрывки изъ теории вѣроятностей	234
Задача 68 (кавалера де-Мере). Недоковечная игра	236
Игра въ кости и зачатки математической теории вѣроятностей	237
О законности и случайности	239
Логика фактовъ, или причинность и временная послѣдовательность	242
Опредѣленіе математической вѣроятности	245
Нѣкоторыя слѣдствія, вытекающія изъ опредѣленія математической вѣ- роятности.—Вѣроятность и достоверность	247
Задача 69. Орлянка	249
» 70. Двукратное бросаніе монеты	250
» 71. N-кратное бросаніе монеты	251
» 72. Бросаніе одной кости	252
» 73. 2 кости	252
» 74.	255
» 75.	255
» 76.	256
» 77. —Карты	256
» 78. Еще одна задача кавалера де Мере	257
Изъ переписки Паскаля съ Ферма	258
Задача 79. Въ чемъ дѣло?	259
Необходимое замѣчаніе	261
Еще слѣдствіе изъ опредѣленія математической вѣроятности	262
Задача 80	262
Вѣроятности сложныхъ событій	264
Задача 81	266
» 82	266
» 83	268
» 84	268
» 85	270
» 86	271
» 87	272
Математическое ожиданіе	275
Задача 88. Математическое ожиданіе выигрыша въ лотерею	276
Условіе безобидности игры	277
Задача 89	278
» 90. Генуэзская лотерея	280
Законы случайнаго и Математическая статистика	283

29. ДЕН

22209

Задача 3-я.

По дорогѣ въ St.-Ives.

Въ 1801 году въ Соединенныхъ Штатахъ Америки вышло 1-е изданіе *Школьной ариѳметики* (Scholar's Arithmetic) Данила Адамса, пользовавшейся тамъ большимъ распространеніемъ въ началѣ 19-го вѣка. Вариантъ Ахмесовой задачи изложенъ въ этой ариѳметикѣ уже въ такихъ англійскихъ стихахъ:

As I was going to St.-Ives,
I met seven wives;
Every wife had seven sacks;
Every sack had seven cats;
Every cat had seven kits:
Kits, cats, sacks and wives,
How many were going to St. Ives?

То есть, если попробовать это же передать «школьными стихами» по-русски, получимъ:

Въ Сентъ-Айвзъ какъ-то я шагаль;
Я семь женщинъ повстрѣчалъ;
И у каждой семь мѣшковъ,
А въ мѣшкахъ по семь котовъ;
У котовъ по семь котятъ.
Сколько всѣхъ придти хотятъ
Въ Сентъ-Айвзъ: женщинъ и мѣшковъ,
И котяткокъ, и котовъ?

Рѣшить задачу предоставляемъ читателю. Послѣ двухъ предыдущихъ задачъ оно очевидно.

Задача 4-я.

Русская народная задача.

Для нашего читателя, быть можетъ, интересно будетъ узнать, что изъ мрака отдаленнѣйшихъ временъ отголоски за-

дачи Ахмеса перешли также и въ русскій народный эпосъ. Существуетъ русская народная задача о нищихъ (или старцахъ), о которой упоминаетъ Н. А. Износковъ въ своемъ докладѣ «о памятникахъ народной математики», прочитанномъ въ 1884 г. въ казанскомъ обществѣ естествоиспытателей. Задачу эту авторъ сообщенія слышалъ въ Казанской губ. И. Ю. Тимченко въ своихъ примѣчаніяхъ къ русскому переводу «Исторіи «элементарной математики» проф. Ф. Кэджори приводитъ эту задачу такъ, какъ она распространена среди населенія Орловской губ.:

Шли семь старцевъ.
У каждаго старца по семи костылей,
На всякомъ костылѣ по семи сучковъ,
На каждомъ сучкѣ по семи кошелей,
Въ каждомъ кошелѣ по семи пироговъ,
А въ каждомъ пирогѣ по семи воробьевъ.
Сколько всего?

Рѣшеніе.

Задача требуетъ опредѣленія числа всѣхъ предметовъ, т. е. старцевъ, костылей, сучковъ, кошелей, пироговъ и воробьевъ. Рѣшеніе, очевидно, дается числомъ $7 + 7^2 + 7^3 + 7^4 + 7^5 + 7^6$, приведеннымъ нами уже въ задачѣ 2-й.

Интересно отмѣтить, что во всѣхъ четырехъ предыдущихъ задачахъ главную роль играетъ число *семь*. Въ главѣ «о числовыхъ суевѣріяхъ» мы увидимъ, что число это имѣло у различныхъ народовъ особое символическое, священное значеніе. Быть можетъ, раньше, чѣмъ сдѣлаться предметомъ простаго развлеченія или развитія народной смекалки, задачи подобнаго рода носили мифологическій или религіозный характеръ.

Задача 5-я.

Жизнеописание Діофанта.

Прохожій! Подъ этимъ камнемъ покоится прахъ Діофанта, умершаго въ преклонныхъ годахъ. $\frac{1}{6}$ часть своей продолжительной жизни онъ провелъ въ дѣтствѣ, $\frac{1}{12}$ — въ юности. Слѣдующую затѣмъ $\frac{1}{7}$ своей жизни онъ былъ холостымъ. Черезъ пять лѣтъ послѣ его женитьбы у него родился сынъ, дожившій до возраста вдвое меньшаго, чѣмъ лѣта его отца. Черезъ четыре года послѣ смерти сына умеръ и Діофантъ, оплакиваемый родными.—Скажи, если умѣешь считать, въ какомъ возрастѣ онъ умеръ?

Высчитать, что Діофантъ дожилъ до 84-хъ-лѣтняго возраста, не составляетъ особаго труда. Но задача эта имѣетъ спеціальнѣйшій историческій интересъ. Существуютъ свидѣтельства, что она служила дѣйствительно надгробной эпитафіей надъ прахомъ одного изъ замѣчательнѣйшихъ математиковъ древности, о жизни котораго *только почти и имѣется свѣдѣніе, что эта задача.*

Діофантъ былъ совершенно исключительный математикъ послѣдняго періода знаменитой александрійской школы. О времени и мѣстѣ его рожденія, а также о его происхожденіи мы ничего не знаемъ. Предполагаютъ съ нѣкоторой долей вѣроятности, что онъ умеръ около 330 года по Р. Х. Другіе для времени его жизни даютъ дату 325—409 г. по Р. Х. Діофантъ считается родоначальникомъ современной алгебры и занимаетъ въ ряду великихъ греческихъ математиковъ совершенно исключительное мѣсто. Вотъ что говоритъ о немъ проф. Ф. Каджори (Cajori) въ своей «Исторіи элементарной математики»: «Если бы сочиненія его не были написаны по-гречески, никто и не подозрѣвалъ бы, что они произведенія греческаго ума. Его главное, образцовое произведеніе, «Арифметика» [написанное, какъ

говорять, въ 13-ти книгахъ, изъ коихъ только шесть дошли до насъ] проникнуто духомъ, настолько отличномъ отъ духа великихъ классическихъ сочиненій, написанныхъ во времена Эвклида, насколько чистая геометрія отличается отъ чистаго анализа. Между греками у Діофанта не было ни одного выдающагося предшественника, ни одного выдающагося послѣдователя. Не будь его сочиненій, намъ пришлось бы сказать, что греческій умъ не создалъ въ области алгебры ничего замѣчательнаго. До открытія папируса Ахмеса *Арифметика* Діофанта была древнѣйшимъ извѣстнымъ намъ трудомъ по Алгебрѣ».

Задача 6-я (Архимеда).

О числѣ песчинокъ.

Задача эта, предложенная и разрѣшенная Архимедомъ (287—212 до Р. Х.), изложена имъ въ формѣ обращенія къ Гелону, сыну Герона, тирану города Сиракузь. Главнѣйшій интересъ ея состоитъ въ томъ, что знаменитый философъ древности показалъ, какъ расширить несовершенную греческую систему счисления, распространивъ ее на сколь угодно большія числа. Вотъ какъ излагаетъ свою задачу Архимедъ:

Многіе полагаютъ, о царь Гелонъ, что число песчинокъ безконечно,—не тѣхъ только песчинокъ, что находятся около Сиракузь и на всей Сициліи, но всѣхъ тѣхъ, которыя разсыпаны на всѣхъ обитаемыхъ и необитаемыхъ странахъ земли.—Другіе не считаютъ этого числа безконечнымъ, но думаютъ, что нѣтъ такой величины,—что невозможно опредѣлить словомъ количество, превышающее совокупность этихъ песчинокъ. Отсюда очевидно, что подобнымъ образомъ мыслящіе люди, если бы даже вообразили себѣ груду песка, способную заполнить и уровнять всѣ глубины моря и впадины земли вплоть до верхушекъ высочайшихъ горъ, еще болѣе настойчиво утверждали бы, что невозможно обозначить число, большее числа песчинокъ такой груды. Но я

хочу попытаться показать обратное съ помощью неопровержимыхъ доказательствъ, благодаря которымъ ты можешь убѣдиться, что нѣкоторыя числа, упомянутыя мной въ книгахъ, обращенныхъ къ Зевксиппу¹⁾, превышаютъ не только число песчинокъ, способныхъ заполнить собой всю землю, но даже число всей массы песка, равной по объему всей вселенной.

Рѣшеніе.

Подъ словомъ «вселенная» Архимедъ понимаетъ солнечную систему, ограничивавшуюся въ его время орбитой планеты Сатурна, за которой предполагалась въ древности уже область неподвижныхъ звѣздъ. Исчисленіе объема вселенной Архимедъ основываетъ на предположеніи древняго астронома Аристарха Самосскаго относительно удаленія неподвижныхъ звѣздъ отъ земли. Именно,—онъ допускаетъ, что это разстояніе равно не болѣе, чѣмъ 100 милліоновъ разъ взятый радіусъ земли, а окружность земли Архимедъ принимаетъ въ 300 мириадъ греческихъ стадій, т. е. въ 432 321 нашу версту и, слѣдовательно, въ 11 слишкомъ разъ больше настоящаго, такъ какъ окружность нашей земли равна около 37 575 верстѣ.

Великій сиракузскій геометръ предполагаетъ также, что въ объемъ маковаго зерна входитъ не болѣе 10 000 песчинокъ, а діаметръ маковаго зерна принимаетъ не менѣе $\frac{1}{40}$ дюйма (греческій дюймъ считаютъ около $\frac{3}{4}$ нашего дюйма), или 0,468 милліметра.

Такимъ образомъ всѣ элементы для дальнѣйшихъ вычисленій готовы.

Архимедъ доказываетъ прежде всего, что объемы двухъ сферъ (шаровъ) относятся, какъ кубы ихъ діаметровъ, и получаетъ вслѣдъ затѣмъ отношеніе объемовъ всей сферы вселенной и маковаго зерна. Умножая это отношеніе на 10 000, онъ получаетъ число песчинокъ, наполняющее его «вселенную». Остается те-

¹⁾ Эти книги Архимеда не дошли до насъ.

перь *выразить* полученное огромное число. Вотъ какъ Архимедъ рѣшаетъ эту задачу.

Греки, какъ и другіе народы древности, знали *устное* десятичное счисленіе и для названія первыхъ послѣдовательныхъ разрядовъ имѣли пять словъ: единица, десятокъ, сотня, тысяча и мириада (10 000). Единицы слѣдующихъ высшихъ порядковъ назывались уже такъ: десять мириадъ, сто мириадъ, тысяча мириадъ, мириада мириадъ и т. д., постоянно повторяя одни и тѣ же слова.

Для выраженія и изученія очень большихъ чиселъ подобная система оказывалась, конечно, слишкомъ недостаточной.

Чтобы обойти затрудненія, Архимедъ разсматриваетъ такъ называемую геометрическую прогрессию со знаменателемъ 10. Не употребляя ни нуля, ни показателя степени, онъ разсматриваетъ группы расположенныхъ по восемь въ рядъ чиселъ

1,	10,	10 ² ,	10 ³ ,	10 ⁴ ,	10 ⁵ ,	10 ⁶ ,	10 ⁷ ,
10 ⁸ ,	10 ⁹ ,	10 ¹⁰,	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	10 ¹⁵ ,
10 ¹⁶ ,	10 ¹⁷,	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	10 ²³ ,

Каждую послѣдовательную группу изъ восьми чиселъ въ этомъ безконечномъ ряду Архимедъ называетъ *октадой*; и дальнѣйшія вычисленія приводятъ его къ заключенію, что искомое имъ число песчинокъ, могущее наполнить всю вселенную, не превышаетъ послѣдняго члена восьмой октады, т. е. оно меньше 10⁶³, или единицы съ 63-мя нулями справа по нашему обозначенію.

«Знаю хорошо, о царь Гелонъ,—говоритъ Архимедъ, заканчивая свое разсужденіе,—что эти результаты могутъ показаться невѣроятными толпѣ,—всѣмъ тѣмъ, кто не свѣдуецъ въ математическихъ наукахъ. Но все это покажется, въ виду доказательствъ, достаточно вѣроятнымъ тѣмъ, кто занимался этими науками и дѣлалъ изысканія относительно разстояній небесныхъ тѣлъ, о величинѣ земли, солнца, луны и всей вселенной. Вотъ почему я напелъ возможнымъ посвятить нѣсколько размышленій этому предмету».

Такими же механическими дополненіями къ человѣческому тѣлу надо считать общеевропейскія «бирки» и на нихъ «рѣзы».

Въ классической странѣ несообразностей, консервативно-прогрессивной Англіи, счетъ бирками и рѣзами, на «scores of rounds», просуществовалъ до конца семнадцатаго столѣтія при взиманіи государственныхъ налоговъ и повинностей. Одинъ «score» вмѣщала въ себѣ двадцать фунтовъ стерлинговъ, одинъ фунтъ стерлинговъ—двадцать шиллинговъ.

Сопоставленіе словъ «skin»—кожа, древне-англійскаго «score»—тѣло, и «score»—двадцать, невольно ассоциируется со «шкурой», въ смыслѣ двадцатиналой единицы. Бирки, на которыхъ рѣзами наносились «score of rounds» были оструганные палки (tally, tallies). По заключеніи расчета, ихъ раскалывали пополамъ, и одна половина вручалась плательщику, другая сохранялась въ казначействѣ.

Такимъ образомъ, пережитки двадцатеричнаго счета, съ его примитивнѣйшими механическими приспособленіями, бирками и рѣзами, еще въ семнадцатомъ столѣтіи напоминали человѣку, что было время, когда онъ тамъ, своей особой, игралъ роль босоногой счетной машины.

Орудія счета.—Обутая машина.

Когда культурные представители человѣчества обулись и одѣлись въ долгополая одежды, ноги перестали служить имъ орудіями счета. Остались только руки съ десятью пальцами и тремя суставами на каждомъ, за исключеніемъ большихъ.

Болѣе, чѣмъ вѣроятно, что, только достигнувъ извѣстнаго культурнаго уровня, человѣкъ замѣтилъ, какое удобное счетное приспособленіе представляютъ суставы пальцевъ. Иначе двѣнадцатеричная система опередила бы десятичную, и, какъ болѣе удобная, не уступила бы ей первенства.

Отсчетъ ногтемъ большого пальца правой руки суставовъ остальныхъ четырехъ пальцевъ, давалъ основаніе двѣнадцать, или дюжину (фиг. 55).

Аналогичное отсчитываніе дюжинъ на суставахъ пальцевъ лѣвой руки дало дюжину дюжинъ, или «гроссъ». Дальнѣйшаго

развитія система, повидимому, не получила. Интересна она своей живучестью, а также тѣмъ, что легла въ основаніе шестидесятичной системы, употребившейся въ Вавилонѣ.

Ключъ къ послѣдней былъ найденъ на двухъ плиткахъ изъ обожженной глины, открытыхъ во время раскопокъ въ древнемъ Вавилонѣ. Первая содержала равенства вида:

$$1.4 = 8^2; \quad 1.21 = 9^2; \quad 1.40 = 10^2; \\ 2.1 = 11^2 \text{ и др.}$$

На второй находились числовые коэффициенты освѣщенной части луннаго диска, въ 240-хъ доляхъ луннаго діаметра, въ періодъ отъ новолунія до полнолунія, выраженные въ такой формѣ:

5, 10, 20, 40, 1.20, 1.36, 1.52, 2.8 и т. д.,

при чемъ всѣмъ числамъ меньшимъ шестидесяти соответствовали самостоятельные знаки. Формулы эти понятны и возможны лишь при условіи, что каждая единица влѣво, отдѣленная отъ предыдущей точкой, равна шестидесяти. Тогда дѣйствительно:

$$1.4 = 60 + 4 = 8^2; \quad 1.21 = 60 + 21 = 81 = 9^2 \\ 1.40 = 60 + 40 = 10^2; \quad 2.1 = 120 + 1 = 11^2 \\ 1.20 = 60 + 20 = 80; \quad 1.52 = 60 + 52 = 112 \\ 2.8 = 2.60 + 8 = 120 + 8 = 128.$$

Шестидесять называлось на языкѣ вавилонянъ «зоссъ»; а шестьдесятъ зоссовъ, или 3 600, назывались «саръ». Такимъ образомъ число 192 924 читалось и писалось у нихъ какъ «53 саръ 35 зоссъ 24 единицы».

По мнѣнію Кантора и Кэджори, вавилонскій способъ счисленія «не могъ находиться въ связи съ устройствомъ человѣческаго тѣла».

Ошибка обоихъ кроется въ томъ, что ни одинъ изъ нихъ, повидимому, не наблюдалъ, какъ дѣйствуетъ счетная машина



Фиг. 55.

человѣческаго тѣла въ тѣхъ мѣстностяхъ земного шара, въ которыхъ по сю пору удѣляли остатки шестидесятичнаго счета: мы говоримъ о широкой полосѣ на границѣ германскаго и славянскаго міровъ, захватывающей часть нашихъ сѣверо-западныхъ, западныхъ и юго-западныхъ губерній, отъ Кіева на югъ и на сѣверъ до Риги, и простирающейся на западъ черезъ Галицію, Саксонію, Бранденбургъ и Померанію до Данцига. Въ этой полосѣ, вдалекѣ отъ главныхъ центровъ, счетъ продолжается на *копы* (60 штукъ), «полукопы» (30 штукъ) и «мандели» (15 штукъ). А лѣтъ 30—40 тому назадъ даже въ такомъ торгово-культурномъ центрѣ, какъ Рига, яйца и раки продавались на рынкахъ не иначе, какъ на мандели и копы.

Механизмъ счета былъ чрезвычайно простъ: загибая пальцы лѣвой руки, и продавцы и покупатели отсчитывали пятки; каждый пятокъ отмѣчался ногтемъ большого пальца правой руки на суставахъ остальныхъ четырехъ пальцевъ, начиная съ мизинца.

Мизинецъ давалъ первый мандель копы; безмяннй — второй; средний — третій и указательный — четвертый. Самое нѣмецкое слово «Spock» звучитъ похоже на «зоссъ» и могло быть занесено съ Востока во время великаго переселенія народовъ. Этимологія и происхожденіе слова «Mandel» неизвѣстны. Русская «копа» одного корня съ «совокупность», «накопленіе», «конить».

Живая счетная машина человѣка дала начало и еще одной системѣ счисления, весьма рѣдкой, отъ которой остались лишь жалкіе обрывки.

«Сорокъ сороковъ церквей» въ Бѣлокаменной, да уплата ясака «сороками соболей» инородческимъ населеніемъ Сибири, сорокъ фунтовъ въ пудѣ суть единственные пережитки нѣкогда весьма распространеннаго счета.

Начатки его опять-таки въ пальцахъ и рукѣ.

Грубая, заскорузлая, короткопалая рука сибирскаго звѣролова и кочевника не годилась для счета дюжинами, потому что укороченный большой палецъ, и то съ трудомъ, нащупывалъ на остальныхъ по два сустава вмѣсто трехъ. Цѣлая рука давала такимъ образомъ восемь единицъ (фиг. 56), а пять пальцевъ другой руки позволяли отсчитать пять восьмерокъ, или сорокъ.

Для «сорока сороковъ» требовалось, конечно, двое счетчиковъ.

Наивысшаго расцвѣта счетъ на пальцахъ достигъ въ Китаѣ уже въ періодъ полного торжества десятичной системы счисления.

Холодная, гибкая рука, съ длинными пальцами и ногтями, культурнаго китайца позволяла нащупывать на каждомъ суставѣ по три мышечныя утолщенія: два боковыхъ и среднее, итого на цѣломъ пальцѣ девять. Девять утолщеній, соответственно девяти цифрамъ, восемь разрядовъ, соответственно восьми трехсуставнымъ пальцамъ, позволяли отмѣчать прикосновеніемъ ногтя большого пальца всѣ числа отъ 1 и до 99 999 999 (фиг. 57).

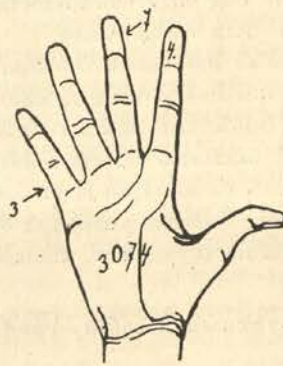
Путешественники удивляются, будто китайцы съ большимъ умѣньемъ сообщаютъ другъ другу, помощью пальцевъ, биржевыя цѣны и коммерческія тайны. Они торгуются и совершаютъ сдѣлки молча на гла-



Фиг. 56.



Фиг. 57.



Фиг. 58.

захъ многочисленныхъ свидѣтелей, спрятавъ руки подъ полами длинныхъ одѣяній.

Въ прежнія времена русскіе купцы также при сдѣлкахъ ударяли рука объ руку подъ полой кафтановъ. Обычай этотъ

Польскій писатель Яблонскій взялъ латинское названіе дома вельмож Лещинскихъ—*Domus Lescinia* и составилъ изъ этихъ словъ такія анаграммы:

Aedes incolumis, т. е. гряди невредимый.
Omnis es lucida, > > весь свѣтозарный.
Mane sidus loci, > > пребывай свѣтиломъ края.
Sis columna Dei > > да будешь защитой Бога.
L. scande solium > > Л. (ещинскій) взойди на престолъ.

Послѣдняя анаграмма оказалась даже «пророческой»: Лещинскій Станиславъ сдѣлался дѣйствительно польскимъ королемъ. Надо признать во всякомъ случаѣ, что сочетаніе буквъ въ словахъ *Domus Lescinia* даетъ, дѣйствительно, богатый матеріалъ для составленія льстивыхъ и угодливыхъ анаграммъ. О томъ, сколько тѣ же слова при перестановкѣ буквъ могутъ дать матеріала для шутки и сатиры, Яблонскій, видимо затратившій большой запасъ времени для перестановки 13 буквъ, совершенно умалчиваетъ.

И въ самомъ дѣлѣ, предположимъ, что всѣ вышеприведенныя анаграммы Яблонскій нашель, благодаря не счастливой случайности или особымъ какимъ-либо приемамъ, а путемъ дѣйствительныхъ перестановокъ,—т. е., написавъ 13 буквъ, составляющихъ слова

DOMUS LESCINIA,

онъ методически переставлялъ всѣми возможными способами эти 13 буквъ и прочитывалъ каждую перестановку, чтобы убѣдиться, получилась ли фраза, имѣющая смыслъ, или нѣтъ. Сколько всего въ такомъ случаѣ Яблонскій получалъ бы перестановокъ и сколько приблизительно времени онъ затратилъ бы на эту работу?

Поставимъ вопросъ нѣсколько шире и спросимъ такъ: сколько способами можно переставить 13 буквъ, стоящихъ въ рядъ? При чемъ для простоты допустимъ сначала, что всѣ буквы различны.

Само собой разумѣется, что вмѣсто буквъ можно взять всякіе иные предметы. Можно, напримѣръ, задать себѣ вопросъ,

сколькоими способами можно разложить въ рядъ извѣстное число различныхъ картъ, разноцвѣтныхъ камешковъ, картинокъ или книгъ, и вообще какихъ угодно предметовъ, или, какъ говорятъ въ данномъ случаѣ, *элементовъ*.

Вопросъ сводится, слѣдовательно, къ опредѣленію *числа линейныхъ перестановокъ (или перемѣщений) изъ данного количества элементовъ*.

Далѣе мы дадимъ общее рѣшеніе этого интереснаго вопроса, а пока рассмотримъ слѣдующія двѣ задачи.

Задача 45-я.

Церемонный обѣдъ семи.

Во второмъ изданіи *Récréations mathématiques et physiques* par M. Ozanam («Математическія и физическія развлеченія» М. Озанама), вышедшемъ въ Парижѣ въ 1778 году, находится слѣдующая интересная задача:

Семь лицъ должны были обѣдать, но между ними зашелъ церемонный споръ относительно мѣстъ, гдѣ кому сѣсть (это было, безъ сомнѣнія, въ какомъ-либо отдаленномъ отъ столицы провинціальномъ городѣ—замѣчаетъ здѣсь Озанама). Наконецъ, кто-то, чтобы прекратить пререканія, предложилъ всѣмъ сѣсть за столъ какъ попало, но съ тѣмъ, чтобы опять собраться завтра и въ слѣдующіе дни обѣдать вмѣстѣ и каждый разъ садиться по иному, до тѣхъ поръ, пока не будутъ исчерпаны всѣ возможные перемѣщенія. Спрашивается, сколько разъ для этого придется имъ вмѣстѣ обѣдать?

Рѣшеніе.

Рѣшеніе задачи сводится, очевидно, къ отысканію *числа перестановокъ изъ семи элементовъ*. Въ главѣ «о числѣ перестановокъ» нѣсколько дальше мы покажемъ, какъ это дѣлается, а пока скажемъ просто, и попросимъ читателя на минуту повѣрить, что число такихъ перестановокъ изъ 7 элементовъ

равно 5 040. Такимъ образомъ выходитъ, что упомянутымъ въ задачѣ семи лицамъ придется обѣдать 5 040 разъ, или 5 040 дней, вмѣстѣ. Переводя на годы, получимъ изрядный промежутокъ времени въ 14 лѣтъ! Принять на себя обязательство четырнадцать лѣтъ изо дня въ день обѣдать въ одной и той же компаніи... Вотъ къ чему иногда могутъ привести церемонныя препирательства.

Если вмѣсто семи лицъ церемоннымъ споромъ займется большее общество, то дѣло грозитъ еще большими осложнениями. Въ своихъ «Initiations mathématiques» Ш. Лезанъ разбираетъ задачу, совершенно подобную предыдущей, но на обѣдъ собралось не 7, а 12 особъ.

Задача 46-я.

Церемонный обѣдъ 12-ти.

Въ одинъ прекрасный вечеръ сошлось двѣнадцать человѣкъ, чтобы пообѣдать вмѣстѣ. Но такъ какъ мѣста за столомъ не были назначены заранее, между ними возникъ церемонный споръ въ то время, когда нужно было садиться за столъ,—споръ, не приведшій, впрочемъ, ни къ какому результату. Кто-то, чтобы выйти изъ затрудненія, предложилъ испробовать послѣдовательно всѣ возможные способы размѣщенія. Чтобы разрѣшить вопросъ, оставалось только выбрать перемѣщеніе, кажущееся наиболѣе удачнымъ. Попробовали было пересаживаться въ теченіе нѣсколькихъ минутъ, но смѣшались, и дѣло, казалось, никакъ не могло благополучно разрѣшиться само собою. Къ счастью, между приглашенными находился учитель городского колледжа, имѣвшій кой-какія познанія въ математикѣ.

— Друзья мои,—сказалъ онъ,—супъ остынетъ. Давайте тянуть жребій, скорѣе дѣло будетъ.

Послѣдовали благоразумному совѣту и обѣдъ закончился самымъ радушнымъ образомъ.

Является вопросъ, почему учитель не напелъ возможнымъ испробовать всѣ возможные перемѣщенія на самомъ дѣлѣ?

Рѣшеніе.

Разъясненіе и рѣшеніе задачи послѣдовало уже за десертомъ, когда, получивъ слово, учитель сказалъ:

— Знаете ли вы, сколько времени понадобилось бы намъ, чтобы испробовать всѣ возможные перемѣщенія, которыя мы могли сдѣлать за этимъ столомъ, *полагая только по секундѣ для перехода отъ одного перемѣщенія къ другому?*

И такъ какъ всѣ молчали, онъ добавилъ:

— Продолжая такую маленькую игру день и ночь, мы должны были бы употребить на это болѣе 15 лѣтъ и 2-хъ мѣсяцевъ, не считая при этомъ, сколько бы намъ встрѣтилось високосныхъ годовъ. Вы видите, если жаркому угрожало высохнуть, то мы могли бы быть увѣрены, что погибнемъ всѣ отъ голода и лишения сна. Будемте церемонны, если сердце намъ подсказываетъ, но не слишкомъ...

И это правда. Точное число различныхъ способовъ перемѣщеній, которое 12 человѣкъ могли бы принять за столомъ, накрытымъ на 12 кувертовъ, равняется, какъ ниже увидимъ, 479 001 600: болѣе 479 милліоновъ, а 15 лѣтъ и 2 мѣсяца содержать приблизительно такое число секундъ.

Можно было бы еще замѣтить, что каждое перемѣщеніе 12-ти человѣкъ требуетъ гораздо болѣе времени, чѣмъ одна секунда, и что, слѣдовательно, на отысканіе удачнаго для всѣхъ положенія за столомъ понадобилось бы гораздо болѣе 15-ти лѣтъ. Это, впрочемъ, не мѣняетъ существа вопроса. Но что было бы, если бы собравшіеся обѣдать господа поступили по примѣру обѣдавшихъ въ предыдущей (45-й) задачѣ? Чтобы испробовать всѣ возможные перемѣщенія имъ пришлось бы обѣдать вмѣстѣ болѣе, чѣмъ 479 милліоновъ дней! Переведя на годы, получимъ милліоны лѣтъ...

только Россіи. А понинѣ во славу науки здравствующій А. А. Марковъ создалъ, между прочимъ, курсъ «Исчисленіе Вѣроятностей», равнаго которому не найдется теперь по всей математической литературѣ (мы исключаемъ, конечно, изъ сравненія такіе классическіе труды по теоріи вѣроятностей, какъ Лапласа). Сжатый и мѣткій, но слишкомъ спеціальныи, языкъ хотя бы того же А. А. Маркова остается только во многихъ случаяхъ опростить (не въ ущербъ, конечно, смыслу), а таинственные (съ виду) символы и формулы переложить на обыкновенный арифметическій языкъ, чтобы получить требуемое.

Въ нашемъ дальнѣйшемъ изложеніи мы не преслѣдуемъ, впрочемъ, систематически ни одной изъ изложенныхъ выше задачъ. Да не въ этомъ сущность и цѣль настоящей книги. Если рядомъ легкихъ и интересныхъ задачъ, историческими справками и отрывками изъ цѣнныхъ сочиненій по предмету мы дадимъ читателю истинное понятіе о предметѣ и подвигнемъ его къ чтенію и изученію предмета по оригинальнымъ сочиненіямъ, то наша цѣль будетъ вполне и совершенно достигнута. Хорошо будетъ даже и то, если многіе изъ читателей дадутъ себѣ ясный отчетъ въ томъ, что же это за столь употребительное слово..... «Вѣроятность»....

Задача 68-я (Кавалера де-Мере).

Недоконченная игра.

Два игрока, поставивши поровну, начали игру, условившись, что тотъ, кто раньше выиграетъ извѣстное число партій, получитъ всю ставку. По нѣкоторымъ обстоятельствамъ игра не могла быть окончена и прекратилась въ тотъ моментъ, когда первому игроку не хватало до конца одной, а второму двухъ партій. Спрашивается, какъ игроки должны подѣлить ставку между собою?

Рѣшеніе.

Знаменитый Паскаль, о которомъ мы не разъ уже упоминали, рѣшилъ эту задачу слѣдующимъ разсужденіемъ:

Первый игрокъ говоритъ второму: «Половина ставки принадлежитъ мнѣ безспорно, такъ какъ даже въ томъ случаѣ, если бы ты выигралъ слѣдующую партію, наши шансы на полученіе цѣлой ставки были бы одинаковы. Что касается второй половины, то шансы наши на ея полученіе одинаковы, а потому раздѣлимъ ее пополамъ».

Значитъ, первый игрокъ получаетъ *три четверти*, а второй *одну* четверть всей ставки.

Само собой разумѣется, что оба игрока считаются совершенно равносильными другъ другу, что въ костяхъ или картахъ, или въ чемъ бы и чѣмъ бы они ни играли, нѣтъ никакой фальши,—словомъ,—окончательный результатъ игры зависитъ отъ случая, равновозможнаго для того и другого игрока,—и на этомъ-то зиждется все рѣшеніе задачи.

Что же такое *случай* и какъ понимать это слово?... Впрочемъ объ этомъ придется говорить особо.

Игра въ кости и зачатки математической Теоріи Вѣроятностей.

Только что рѣшенная 68-я задача весьма знаменита въ лѣтописяхъ науки. Задачу эту въ 1654 году кавалеръ де-Мерѣ предложилъ для разрѣшенія своему другу, знаменитому Паскалю. Послѣдній рѣшилъ ее и для болѣе общаго случая, когда до конца первому игроку не хватаетъ, вообще говоря, *m*, а второму *n* партій. Рѣшивъ задачу самъ, Паскаль предложилъ рѣшить ее и своему не менѣе знаменитому современнику Ферма. Этотъ также не замедлил найти рѣшеніе задачи, но способомъ, отличнымъ отъ способа Паскаля (при помощи теоріи сочетаній) и притомъ уже не для двухъ только, а для любого числа игроковъ. По поводу каждаго изъ рѣшеній между великими математиками завязалась переписка и....

Такимъ образомъ были положены основанія математической теоріи вѣроятностей, которая съ этого времени дѣлаетъ весьма быстрые успѣхи.

Страстный игрокъ въ кости, кавалеръ де-Мере, какъ видимъ, поэтому также долженъ быть отнесенъ къ числу «осно-

51054 №

по форме № 574

Д. Л. ВОЛКОВСКИЙ,

преподаватель Института Московскаго дворянства
и женскихъ гимназій.

1993

1961г

РУКОВОДСТВО

къ

„ДѢТСКОМУ МИРУ ВЪ ЧИСЛАХЪ“.

Часть I.

ПЕРВЫЙ ГОДЪ ОБУЧЕНІЯ.

для начальныхъ школъ, приготовительнаго
класса женскихъ гимназій, дѣтскихъ
садовъ и домашняго обученія.

съ рисунками.



Типографія Т-ва И. Д. Сытина, Пятницкая улица, свой домъ.
Москва. — 1914.

Волковскій, Д. Л. (1869-1934). Руководство к Детскому миру в числах [Текст] : Ч. 1-2. Ч. 1. Первый год обучения : для нач. шк., приготовительнаго класса жен. гимназій, дет. садов и домаш. обучения Волковскій Дмитрий Лукич. - М. : Тип. Т-ва И. Д. Сытина, 1914. - VIII, 574, II с.

Дмитрий Лукич Волковскій был одним из значительных деятелей в области начального математическаго образования в СССР. Результатом его практической и теоретической работы было издание им ряда учебников по арифметике для учащихся начальной школы с методическими руководствами для учителей, одно из них: «Руководство к «Детскому миру».

В предисловии автор пишет: «Настоящее «Руководство» предназначается не только для начальных школ и приготовительных классов женских гимназій, но и для детских садов, а также для домашнего занятія»

В книге помимо дидактических и методических указаний, размещены «упражнения для занятія учителя с детьми»: задачи (с условиями), беглый счёт, материал для самостоятельной работы учащихся.

ОГЛАВЛЕНИЕ.

	<i>Стр.</i>
Предисловіе	III—VIII
✓ Введеніе	1—88
Возникновеніе понятія о числѣхъ, 1.—Числовыя фигуры, 5.—	
Картинки, 9.—Пословицы, поговорки, загадки и стихи, 21.—	
Письменныя упражненія, 30.— <i>Цифры</i> , 31.—Письмо знаковъ:	
сложенія, вычитанія и равенства, 50.—Свойство перемѣнитель-	
ности дѣйствія сложенія, 57.—Численныя примѣры, 59.—Со-	
вмѣстное изученіе сложенія и вычитанія, 61.— <i>Задачи</i> : задачи на	
сложеніе, 63.—Задачи на вычитаніе, 66.—Какъ надо предлагать	
дѣтямъ задачи, 67.—Какъ слѣдуетъ рѣшать задачи, 71.—Задачи,	
въ которыхъ требуется сложить нѣсколько чиселъ, 75.—Слож-	
ныя задачи на сложеніе и вычитаніе, 76.— <i>Бѣглый счетъ</i> , 81.—	
<i>Мѣры</i> , 82.—Раздробленіе, 86.—Правращеніе, 88.	
Глава I. Числа отъ 1 до 10	89—345
Планъ изученія перваго десятка, 89.—Основеніе и планъ за-	
нятій при <i>воспріятіи чиселъ</i> , 90.—Воспріятіе числа, (93). Воспрі-	
ятіе числа 2, (100). Воспріятіе числа 3, (105). Воспріятіе числа 4,	
109). Воспріятіе числа 5, (115). Воспріятіе числа 6, (123). Воспрі-	
ятіе числа 7, (124). Воспріятіе числа 8, (128). Воспріятіе числа 9,	
(133). Воспріятіе числа 10, (132).— <i>Дѣйствія</i> надъ числомъ 2, (135).	
Дѣйствія надъ числомъ 3, (145). Дѣйствія надъ числомъ 4, (153).	
Дѣйствія надъ числомъ 5, (174). Дѣйствія надъ числомъ 6, (192).	
Дѣйствія надъ числомъ 7, (211). Дѣйствія надъ числомъ 8, (227).	
Дѣйствія надъ числомъ 9, (245). Дѣйствія надъ числомъ 10, (254).—	
<i>Повтореніе</i> : сложеніе, 283. Вычитаніе, 283. Сложеніе и вычита-	
ніе, 289.— <i>Умноженіе</i> , 291.—Сложеніе, вычитаніе и умноженіе,	
301.— <i>Дѣленіе</i> , 305.—Повтореніе пройденнаго, 333.	
Глава II. Десятки первой сотни.	345—396
Счисленіе (нумерація), 345.—Сложеніе, 359.—Вычитаніе,	
367.—Сложеніе и вычитаніе, 372.—Умноженіе, 374.—Дѣленіе,	
380.—Всѣ дѣйствія, 390.	

Глава III. Числа отъ 1 до 20 396—506

Нумерація, 396.—*Сложеніе и вычитаніе*, 407.—Сложеніе и вычитаніе безъ перехода изъ одного десятка въ другой, 409.—Сложеніе съ переходомъ изъ 1-го десятка во 2-й, 418.—Вычитаніе съ переходомъ изъ 2-го десятка въ 1-й, 433.—Выраженія: «больше на столько-то» и «меньше на столько-то», 441.—Разностное сравненіе, 443.—Сложеніе и вычитаніе—повтореніе, 449.—*Умноженіе*, 454.—Счетъ пятерками, 454.—Счетъ двойками, 457.—Счетъ четверками, 459.—Счетъ тройками, 460.—Счетъ шестерками, 461.—Счетъ семерками, восьмерками и девятками, 461.—Отъ перемѣн мѣстъ сомножителей произведеніе не измѣняется, 462.—*Сложеніе, вычитаніе и умноженіе*, 464.—*Дѣленіе*, 468.—Дѣленіе на два, 468.—Дѣленіе на четыре, 472.—Дѣленіе на пять, 475.—Дѣленіе на три, 477.—Дѣленіе на шесть, 479.—Дѣленіе на семь, на восемь и на девять, 480.—Кратное сравненіе чиселъ, 482.—*Дроби*: одна восьмая, четверть и половина, 494.—*Всѣ дѣйствія*, 498.

Глава IV. Числа отъ 1 до 100 506—

Нумерація, 506.—Упраженіе на счетахъ, 513.—*Сложеніе и вычитаніе*, 522.—Упраженіе на счетахъ, 523.—Приемы уснаго сложенія и вычитанія, 526.—Расположеніе записи пригворъ на сложеніе и вычитаніе, 535.—Упраженія на сложеніе и вычитаніе, 537.—Бумажныя деньги, 541.—Мѣры бумаги, 544.—Мѣры вѣса, 547.—Таблица для счисленія, 558.—Мѣры времени и часы, 559.—Сложеніе и вычитаніе именованныхъ чиселъ, 562.—*Повтореніе* 565.—Скобки, 565.—Задачи, 568.—Бѣглый счетъ, 571.

1 2 МАЯ 1924

51054

Задачи.

1. У мальчика было 6 монетъ по 3 коп. каждая; изъ нихъ 9 коп. онъ отдалъ сестрѣ. Сколько копѣекъ осталось у мальчика?
2. Торговецъ купилъ 10 арш. тесьмы, по 5 коп. арш. и продалъ ее съ барышомъ въ 25 коп. За сколько продалъ торговецъ тесьму?
3. У кузнеца было 50 зубьевъ; онъ сдѣлалъ еще 40 и вставилъ всѣ зубья въ 3 бороны. Сколько зубьевъ пошло на борону?
4. У мальчика былъ рубль; изъ него онъ издержалъ 80 коп. на книги, а остальные деньги поровну на покупку 4 карандашей. Сколько стоитъ карандашъ?
5. Дѣвочка купила 4 карандаша по 5 коп. каждый; послѣ этой покупки у нея осталось 22 коп. Сколько денегъ было у дѣвочки?
6. Разносчикъ купилъ 5 десятковъ яблокъ по 4 коп. десятокъ, а продалъ всѣ яблоки съ прибылью въ 15 коп. За сколько разносчикъ продалъ яблоки?
7. Разносчикъ продалъ 18 десятковъ яблокъ, по 10 коп. за каждые 2 десятка. За сколько разносчикъ продалъ всѣ яблоки?
8. Столяръ сдѣлалъ 60 скамеекъ и получилъ 20 руб. за работу каждыхъ 30 скамеекъ. Сколько получилъ столяръ за всю работу?
9. 4 тетрадки одинаковой цѣнности стоятъ 20 коп., а книжка дороже тетрадки на 7 коп. Сколько стоитъ книжка?
10. У кузнеца было 30 фун. желѣза; изъ нихъ 12 фун. онъ употребилъ на гвозди, а оставшееся желѣзо пошло на серпы, по 2 фун. на каждый серпъ. Сколько серповъ сдѣлалъ кузнецъ?

11. Лавочникъ покупаетъ аршинъ ситцу по 12 коп., а продаетъ по 16 коп. Сколько аршинъ ситцу онъ продалъ, если получилъ 40 коп. прибыли?
12. Банка съ вареньемъ вѣситъ 12 фун., а безъ варенья—4 фун. Сколько надо такихъ банокъ, чтобы помѣститъ въ нихъ 16 фун. варенья?
13. Ученикъ занимается по ариметикѣ 2 раза въ день и каждый разъ рѣшаетъ по 3 задачи. Во сколько дней ученикъ рѣшитъ 18 задачъ?
14. На каждомъ возу было по 4 мѣшка муки, въ каждомъ мѣшкѣ по 5 пуд. муки. Сколько было возовъ, если на всѣхъ нихъ было 100 пуд. муки?
15. Садовникъ снялъ съ 2 яблонь 18 пуд. яблокъ, поровну съ каждой яблони. Сколько денегъ получилъ онъ съ каждой яблони, если пудъ яблокъ стоитъ 2 руб.?
16. По стѣнамъ развѣшаны картины: на 3 стѣнахъ одной комнаты по 6 картинъ на каждой стѣнѣ и на 2 стѣнахъ другой комнаты по 8 картинъ на стѣнѣ. Сколько было картинъ на всѣхъ стѣнахъ обѣихъ комнатъ?
17. У торговца было 75 фун. масла; одному покупателю онъ продалъ 28 фун., другому 31 фун., а оставшее масло разлилъ въ бутылки, по 8 фун. въ каждую. Сколько бутылей наполнилъ торговецъ масломъ?
18. Огородникъ снялъ съ одной гряды 36 огурцовъ, съ другой на 18 больше; всѣ огурцы огородникъ продалъ 3 покупателямъ поровну. Сколько огурцовъ купилъ каждый покупатель?
19. У дѣвочки было 30 коп.; третью часть ихъ она израсходовала на нитки, а на остальные деньги купила булки, по 5 коп. каждую. Сколько булокъ купила дѣвочка?
20. Изъ одного улья вынули 22 фун. меда, изъ другого на 13 фун. меньше, а изъ третьяго въ 2 раза боль-

ше, чѣмъ изъ второго. Сколько фунтовъ меду вынули изъ трехъ ульевъ вмѣстѣ?

21. У дѣвочки была дестя бумаги. Изъ нея она сшила 4 тетради въ 3 листа каждую, а четвертую часть остатка отдала подругѣ. Сколько листовъ бумаги дѣвочка отдала подругѣ?

22. Разносчикъ обмѣнялъ десятокъ апельсиновъ, по 6 коп. каждый, на 3 десятка яблокъ. По чѣмъ цѣнилось яблоко?

23. Куплено 10 арш. сукна по 5 руб. аршинъ и 9 фун. чаю по 2 руб. фунтъ. Сколько заплачено за всю покупку?

24. Дѣвочка купила 6 тетрадокъ и 4 карандаша; каждая тетрадка стоитъ 3 коп., а каждый карандашъ— 5 коп. Сколько стоитъ вся покупка?

25. Мальчику дали 5 трехкопѣчныхъ монетъ и пятиалтынный. На эти деньги онъ купилъ 3 книжки по одинаковой цѣнѣ. Сколько стоитъ каждая книжка?

26. Въ книжномъ шкапу было 98 книгъ; изъ него брали 4 раза по 5 книгъ и 5 разъ по 4 книги. Сколько книгъ осталось въ шкафу?

27. Прислуга купила 4 булки по 5 коп. каждую и 3 фун. ягодъ по 4 коп. фунтъ. Сколько сдачи получила она, если дала въ уплату 4 гривенника?

28. Лавочникъ смѣшалъ 3 фун. гороху по 5 коп. фунтъ и 5 фун. по 3 коп. фунтъ; всю смѣсь онъ продалъ за 42 коп. Сколько прибыли получилъ лавочникъ?

29. Торговецъ смѣшалъ 9 фун. чаю по 2 руб. фунтъ и 4 фун. чаю по 3 руб. фунтъ; всю смѣсь онъ продалъ за 28 руб. Сколько убытку понесъ торговецъ?

30. У мальчика было 52 коп. На эти деньги онъ купилъ 4 карандаша по 5 коп. каждый и 3 ручки по по 4 коп. каждую, а остальные деньги роздалъ поровну 4 сестрамъ. По сколько получила каждая сестра?

Примѣчаніе. №№ 1—15 задачъ въ 2 дѣйствія; №№ 16—25 въ 3 дѣйствія и №№ 26—30 въ 4 дѣйствія.

Задачи въ два дѣйствія да и то болѣе легкія рѣшаются со слабымъ классомъ; задачи въ 3 дѣйствія и болѣе трудныя въ 2 дѣйствія могутъ рѣшаться со среднимъ по развитію классомъ; болѣе трудныя задачи въ 2 и 3 дѣйствія и болѣе трудныя задачи въ 3 дѣйствія, а также задачи въ 4 дѣйствія могутъ рѣшаться съ хорошимъ классомъ.

Бѣглый счетъ.

- | | | | | |
|-------------------|-------------------|-----------------|-------------------|-------------------|
| 1) $28+22$ | 2) $37-15$ | 3) 5×4 | 4) $12:2$ | 5) $14-8$ |
| -46 | $+18$ | $+36$ | $+36$ | $\times 3$ |
| $\times 3$ | $\times 2$ | -42 | -33 | $: 9$ |
| $: 2$ | $: 4$ | $: 7$ | $\times 2$ | $+98$ |
| $\hline (6)$ | $\hline (20)$ | $\hline (2)$ | $\hline (18)$ | $\hline (100)$ |
| 6) $24+16$ | 7) $4+5$ | 8) $36-18$ | 9) 20×2 | 10) $60:2$ |
| $: 4$ | $\times 2$ | $: 9$ | -24 | -22 |
| $\times 7$ | $: 3$ | $\times 7$ | $: 4$ | $\times 2$ |
| -38 | $+86$ | $+28$ | $\times 3$ | $+48$ |
| $\hline (32)$ | $\hline (92)$ | $\hline (42)$ | $\hline (12)$ | $\hline (64)$ |
| 11) 20×3 | 12) 20×4 | 13) $90 : 3$ | 14) 30×3 | 15) $40 : 20$ |
| $+33$ | $: 8$ | -18 | $: 9$ | $\times 8$ |
| -73 | $+55$ | $: 6$ | $+64$ | $+46$ |
| $: 4$ | -59 | $+88$ | -59 | -31 |
| $\hline (5)$ | $\hline (6)$ | $\hline (90)$ | $\hline (15)$ | $\hline (31)$ |
| 16) $80 : 20$ | 17) $80 : 40$ | 18) $80 : 8$ | 19) 4×20 | 20) 5×20 |
| $\times 5$ | $\times 9$ | $\times 5$ | $: 10$ | $: 10$ |
| $+48$ | $+22$ | -32 | $+45$ | $+65$ |
| -59 | -27 | $+16$ | -25 | -58 |
| $\hline (9)$ | $\hline (23)$ | $\hline (34)$ | $\hline (28)$ | $\hline (17)$ |
| 21) $100 : 5$ | 22) $85-25$ | 23) $55+45$ | 24) $42+28$ | 25) $60 : 30$ |
| $\times 3$ | $: 10$ | $: 5$ | $: 10$ | $\times 6$ |
| -36 | $\times 3$ | $+35$ | $\times 2$ | $+76$ |
| $+46$ | $+42$ | -42 | -9 | -52 |
| $\hline (70)$ | $\hline (60)$ | $\hline (13)$ | $\hline (5)$ | $\hline (36)$ |

21800.11

1961г. ПРОСВЕЩЕНО

Совет Всероссийских Кооперативных Съездов.

Е. А. Звягинцев и А. Г. Бернашевский.

1992

Задачник взрослых по арифметикѣ.

Для воскресных школ, классов и
курсов взрослых.

Часть I.

Издание второе.



Цена 2 р. 50 к.

МОСКВА.

1919.

Звягинцев Е. А. Задачник взрослых по арифметике [Текст] . Ч. 1 Звягинцев Евгений Алексеевич, А. Г. Бернашевский ; Сов. Всерос. кооп. съездов. - Изд. 2-е. - М. : Сов. Всерос. кооп. съездов по вопросам культ.-просвет. деятельности и кооп. просвещения, 1919. - 48 с.

Евгений Алексеевич Звягинцев (1869—1945) — русский и советский историк, краевед-методист; автор свыше ста научно-методических работ.

С 1909 года был редактором учебников в издательстве И. Д. Сытина и в редакции газеты «Русские ведомости» После Октябрьской революции Звягинцев работал в московских вузах, руководил учительскими экскурсиями в Венёве, Угличе, Твери. Участвовал в создании народных школ.

«Настоящий задачник предназначается для воскресных школ, вечерних классов и курсов взрослых, а также для нарождающейся высшей крестьянской школы» - пишут авторы в предисловии. «Практические упражнения по арифметике ... должны помочь учащимся в приобретении прочной привычки сознательно разбираться в числовом материале...» - продолжают они.

Авторы стремились включить в сборник задачи «близкие к жизни и духовным интересам учащихся».

ОГЛАВЛЕНИЕ.

	<i>Стр.</i>
Предисловіе	2—8
Задачи на сложеніе	5—9
" " вычитаніе	9—14
" " умноженіе	14—17
" " дѣленіе	17—21
" " всѣ дѣйствія	21—42
Матеріал для самостоятельнаго составленія задач	43—44
Отвѣты	45—47

3 1. ЮЛ 1920

21800

244. Прикиньте по средним ценам в вашей местности, сколько стоит излишек урожая, полученный с удобренной десятины? Отбавьте отсюда стоимость томасшлака и каинита, и узнайте чистую прибыль от удобрения?

245. У зоринских крестьян было 12 десятин торфянистого луга. С одной десятины этого луга они обыкновенно получали 120 пудов сена. Три года назад крестьяне решили улучшить луг. Осенью они его глубоко пробороновали и удобрили известью, по 40 пудов на десятину. Весной снова пробороновали луг и удобрили каждую десятину 36 пудами томасшлака и 36 пудами каинита. В первый-же год после удобрения получилось сена по 280 пудов, а во второй год— по 380 пудов с десятины. На сколько пудов больше прежнего собрано сена со всего луга за оба года?

246. На юго-востокъ Родж дождев и снѣга выпадает мало; поэтому, в почвѣ не всегда находится столько влаги, сколько нужно растенію для хорошаго роста. В этой бѣдѣ нѣсколько помогает глубокая вспашка земли. В одной деревнѣ был сдѣлан такой опыт: участок в 5 десятин вспахали на глубину 2 вершков, а второй, такой же участок, был вспахан на глубину 6 вершков. На первом участкѣ урожай яровой пшеницы получился 70 пуд. 35½ фунт. с 1 десятины, а на втором—на 11 пуд. 7 фунт. больше. Сколько пшеницы было собрано с первого участка? со второго? На сколько больше зерна собрано со второго участка?

247. Другой опыт был такой: два участка, по 4 десятины каждый, были вспаханы плугом на среднюю глубину; два других таких же участка пропахали после плуга почвоуглубителем, который глубоко разрыхляет землю, но не выворачивает на верх нижняго слоя земли. С первых двух участков было собрано: яровой ржи по 27 пуд. с десятины, ячменя по 61 пуд; на других двух участках родилось больше, чѣм на первых: яровой ржи—на 10 пудов и ячменя—на 20 пудов с десятины. Сколько всего пудов зерна было собрано с участков, пропаханных почвоуглубителем?

248. В Херсонской губерніи был сдѣлан такой опыт: два участка по 8 десятин засѣяли озимой рожью. Первый участок был *осенней*, а второй—*поздней весенней вспашки*. С каждой десятины первого участка собрали по 172 пуда, а со всего второго участка—на 516 пудов больше, чѣм с

одной десятины первого участка. Во сколько раз урожай на втором участкѣ был меньше урожая на первом участкѣ?

249. В одном хозяйствѣ попробовали засѣять небольшой участок земли, всего $\frac{1}{4}$ десятины, маком. Предварительно землю удобрили тремя возами голубиняго помета. Высѣяли маковых сѣмян 3 фунта. Всходы поледи, мотыжили и окучивали. Созрѣл мак,—собрали 18 пудов. Какой получился урожай (сам...) мака?

250. На земском опытном полѣ отвели маленькій участок земли в 240 квадратных саженой под кормовую морковь и такой-же участок—под турнепс (сорт кормовой рѣпы). Урожай был высокій: на первом участкѣ уродилось моркови 320 пудов, а на втором участкѣ турнепса в полтора раза больше. Какой мог получиться урожай моркови и турнепса с цѣлой десятины?

251. Один крестьянин Псковской губерніи сдѣлал опыт с удобрением земли под картофель. Он отмежевал для опыта небольшой участок истощенной земли с супесчаной почвой, мѣрою в 240 квадратных саженой. Участок он разбил на 4 равныя дѣлянки. Всѣ дѣлянки были одинаково обработаны, одинаково засажены одним и тѣм-же сортом картофеля. Разница была только в удобрении. Первую дѣлянку крестьянин удобрил томасшлаком, чилийской селитрой и калийной солью; вторую дѣлянку он удобрил томасшлаком и селитрой, третью—томасшлаком и калийной солью, а четвертая осталась вовсе без удобрения. Осенью первая дѣлянка дала урожая 32 пуда, вторая—31 пуд, третья—28 пуд., а четвертая только 18 пудов. Определите урожай картофеля на каждой из дѣлянок, по расчету на десятину?

252. Удобрение цѣлой десятины по тому способу, каким удобрена была первая дѣлянка, стоило бы 45 руб. 45 коп.; стоимость удобрения десятины по способу второй дѣлянки равнялась бы 36 руб. 45 коп., а по способу третьей—27 р. Один пуд картофеля в тот год, когда произведен опыт, стоил 20 копѣек. Определите излишек дохода, какой можно было получить с десятины картофеля от удобрения по каждому из трех способов?

253. Удобрение 1 десятины по первому способу состояло из 24 пудов томасшлака, 9 пудов чилийской селитры и 12 пудов калийной соли. Удобрение десятины по второму способу состояло из 24 пудов томасшлака и 9 пудов селитры; а

121

От Совета Всероссийских Кооперативных Съездов.

21800/2 ✓

Е. А. Звягинцевъ и Я. Т. Беркашевскій.

1981г.

1992

ПРОВЕРЕНО

ЗАДАЧНИКЪ ВЗРОСЛЫХЪ

ПО АРИФМЕТИКЪ.

Для воскресныхъ школъ, классовъ и курсовъ взрослыхъ.

Часть II.



МОСКВА.

1918 г.

130. Разложите на простые множители, не находя самыхъ произведеній, слѣдующія выраженія: 75×16 ; 140×65 ; 60×45 ; 260×42 ; 162×77 .

131. Найдите *все* дѣлители чиселъ: 30, 42, 75, 84, 96, 100, 216, 625, 169.

132. Найдите общій *наибольшій* дѣлитель чиселъ: 12 и 16; 16 и 36; 16, 24 и 40; 40 и 110; 75, 140 и 210; 35, 105 и 140; 21, 51 и 219.

133. Найдите общій *наибольшій* дѣлитель чиселъ: 117 и 546; 66, 124 и 420; 1000 и 1500; 500 и 2400; 748, 396 и 2618.

134. Придумайте сами нѣсколько примѣровъ на нахожденіе общаго *наибольшаго* дѣлителя.

135. Укажите нѣсколько кратныхъ общихъ для слѣдующихъ чиселъ: 3 и 5; 4 и 7; 3 и 7; 3, 5 и 13; 2 и 45; 5, 12 и 11; 6 и 50; 6 и 21.

136. Найдите общее *наименьшее* кратное для слѣдующихъ чиселъ: 2, 4 и 6; 24, 28 и 36; 55 и 88; 840 и 910; 848 и 960; 45, 125 и 215; 720, 1008 и 1296; 34, 425 и 306.

137. Для чиселъ 288 и 450 найдите общій *наибольшій* дѣлитель и *наименьшее* кратное.

138. Придумайте сами нѣсколько примѣровъ на отысканіе *наименьшаго* кратнаго двухъ чиселъ.

139. Напишите нѣсколько дробей съ знаменателями 3, 5, 18, 40, 65 и т. д.

140. Напишите въ видѣ простыхъ дробей слѣдующія десятичныя дроби: 0,2; 0,06; 5,75; 0,91; 2,163; 4,0001.

141. Сократите дроби: $\frac{32}{48}$; $\frac{25}{55}$; $\frac{42}{84}$; $\frac{144}{360}$; $\frac{150}{275}$; $\frac{102}{357}$; $\frac{176}{208}$. Придумайте сами подобныя примѣры.

142. Исключите цѣлыя числа изъ неправильныхъ дробей: $\frac{6}{5}$; $\frac{29}{13}$; $\frac{18}{17}$; $\frac{35}{17}$; $\frac{23}{2}$; $\frac{43}{8}$; $\frac{52}{5}$; $\frac{104}{10}$; $\frac{45}{6}$; $\frac{56}{8}$; $\frac{57}{9}$. Придумайте сами примѣры на исключеніе цѣлыхъ чиселъ.

143. Исключите цѣлыя числа и сократите дроби: $\frac{14}{4}$; $\frac{62}{12}$; $\frac{84}{10}$; $\frac{99}{24}$; $\frac{130}{25}$; $\frac{216}{28}$; $\frac{243}{36}$; $\frac{618}{22}$; $\frac{861}{42}$; $\frac{1378}{52}$.

144. Определите наибольшую и наименьшую изъ слѣдующихъ дробей:

а) $\frac{3}{20}$, $\frac{3}{5}$, $\frac{7}{40}$ и $\frac{4}{10}$; б) $\frac{75}{175}$, $\frac{3}{25}$, $\frac{12}{35}$ и $\frac{4}{5}$; в) $\frac{5}{21}$, $\frac{40}{77}$, $\frac{23}{28}$ и $\frac{8}{35}$;
г) $\frac{3}{5}$, 0,2 и 0,16.

145. Европа занимаетъ $\frac{1}{14}$ всей суши, Азія— $\frac{1}{3}$, Африка— $\frac{2}{9}$, Америка— $\frac{3}{10}$, Австралія— $\frac{1}{15}$. Написать страны свѣта въ порядкѣ ихъ величины, начиная съ *наименьшей*.

146. Что сдѣлается съ дробью, если ея числитель раздѣлимъ на 2? на 3? на 5? на 7? на 14? Если знаменатель раздѣлимъ на 2? на 3? на 5? на 10?

147. Что сдѣлается съ дробью, если ея числитель увеличимъ вдвое? втрое? помножимъ на 5? на 7? Если знаменатель помножимъ на 2? на 3? на 7?

148. Что сдѣлается съ дробью, если мы одновременно помножимъ числителя и знаменателя на 5? если числитель помножимъ на 2 и одновременно съ тѣмъ знаменателя—на 4?

149. Что сдѣлается съ дробью, если числителя ея помножить на 3 и одновременно знаменателя раздѣлить на 6?

150. Приведите къ общему знаменателю слѣдующія дроби: $\frac{2}{11}$ и $\frac{5}{22}$; $\frac{1}{7}$, $\frac{1}{9}$, $\frac{1}{13}$ и $\frac{1}{17}$; $\frac{7}{18}$ и $\frac{23}{90}$; $\frac{2}{15}$ и $\frac{23}{120}$; $\frac{5}{34}$, $\frac{16}{102}$ и $\frac{2}{17}$; $\frac{19}{20}$, $\frac{6}{25}$, $\frac{2}{15}$ и $\frac{13}{75}$; $\frac{5}{21}$, $\frac{3}{35}$ и $\frac{20}{105}$.

151. Одно потребительное общество основано въ 1915 году при 18 членахъ—учредителяхъ. Въ теченіе года вступили новые члены, и учредители къ концу года составляли только $\frac{1}{3}$ общаго числа членовъ. Сколько было членовъ въ концѣ 1915 года?

152. Черезъ годъ члены—учредители стали составлять только $\frac{2}{15}$, а еще черезъ годъ—только $\frac{3}{40}$ общаго состава общества. Сколько всѣхъ членовъ было въ концѣ 1916 года? въ концѣ 1917 года?

153. Одинъ вершокъ—какая это часть аршина? какая часть сажени?

сятой сажени, если известно, что на каждого солдата полагается 1,5 куб. саж. воздуха?

420. Въ баталіонѣ четыре роты. Придумайте сами задачу на постройку двухэтажной казармы для баталіона и высчитайте ея квадратное и кубическое содержаніе, а также квадратное содержаніе служебныхъ помѣщеній.

421. Въ народномъ домѣ одного кредитнаго товарищества зрительный залъ—аудиторія имѣетъ 21 арш. длины и 15 арш. ширины. Сколько человекъ можетъ вмѣстить этотъ залъ, если принять за норму, что на 1 квадрат. сажень должно приходиться 8 сидячихъ или 12 стоячихъ мѣстъ, и если $\frac{1}{7}$ зала отведено подъ сидячія, а $\frac{1}{7}$ —подъ стоячія мѣста?

422. Высота зала была 6,5 арш. Вычислите, сколько кубическихъ арш. придется на 1 зрителя въ этомъ залѣ, если въ немъ присутствуетъ ровно столько человекъ, сколько допускаетъ, по указанной нормѣ, площадь пола.

423. Какова должна быть площадь пола въ раздѣвальной, если рассчитывать на 350 посѣтителей народнаго дома и по 0,63 квадрат. на каждого?

424. Въ 1913 году населеніе Тверской губерніи исчислялось въ 2.421.648 душъ. Каждая семья выпивала за годъ 79,2 бутылки водки въ среднемъ. Сколько ведевъ выпито въ Тверской губ. за 1913 годъ, если средній составъ семьи признать 6 душъ?

425. До войны казна извлекала большіе доходы отъ продажи водки. По Тверской губерніи, напр., подсчитано, что казна въ 1909 году съ каждой семьи въ 6 душъ получала при помощи водочной торговли въ среднемъ 23 руб. 34 коп. Съ теченіемъ времени доходъ этотъ росъ: въ 1913 году доходъ казны, по расчету на 1 семью, возросъ до 33 р. 48 к. Вычислите % роста за пять лѣтъ денежнаго ущерба, наносимаго тверскому крестьянству казенной торговлей водкой.

426. Въ 1913 г. всего населенія числилось въ Россіи 172.680.000 душъ, а среднее душевое потребленіе водки равнялось $\frac{31}{50}$ ведра.

Сколько всего ведевъ водки выпито въ 1913 г.?

427. Изъ 5177 случаевъ кражъ, совершенныхъ въ Петроградѣ, 3354 кражи совершены людьми въ состояніи опьяненія, подъ вліяніемъ спиртныхъ напитковъ. Какой это процентъ?

428. Не только кражи, но убійства, разбои и грабежи совершаются часто въ нетрезвомъ видѣ. Въ томъ-же Петроградѣ выяснено, что изъ 955 случаевъ убійства 415 совершены пьяными людьми, а изъ 1290 случаевъ грабежа и разбоя 684 произведены подъ вліяніемъ спиртныхъ напитковъ. Какой это процентъ?

429. Рѣка Нева соединена съ р. Волгой двумя водными путями, изъ которыхъ одинъ называется Маріинской системой, а другой—Вышневолоцкой системой. Такимъ образомъ оказались соединенными моря Балтійское и Каспійское. Направленіе и длина Маріинскаго пути такіе: рѣкой Шексной 397 в., Бѣлоозерскимъ каналомъ—63,2 в., р. Коажей—72 в., Маріинскимъ каналомъ—9 в., р. Вытегрою—67 в., Онежскимъ каналомъ—64,3 в., р. Свирию—188 в., р. Свирицей—2,5 в., р. Паглей—1 в., р. Куйвасари—6 $\frac{1}{2}$ в., Свирискимъ каналомъ—38 в., Ладожскимъ каналомъ до р. Невы—104 в. Во сколько разъ естественная часть системы (путь рѣками) длиннѣе искусственной (путь каналами)?

430. Вышневолоцкій путь проходитъ рѣкой Тверцой—175 в., Тверецкимъ каналомъ—2,7 в., р. Цной—6,55 в., Цнинскимъ каналомъ—1,15 в., озеромъ Мстино—12 в., р. Мстой—383 в., Вишерскимъ каналомъ—14 $\frac{1}{2}$ в., р. Вишерой—5 в., Волоховцемъ—4,5 в., р. Волховомъ—188 в. и Ладожскимъ каналомъ до р. Невы—104 в. Узнайте, во сколько разъ естественная часть пути длиннѣе искусственной?

431. Высчитайте, на сколько верстъ Вышневолоцкій путь короче Маріинскаго.

432. Въ 1914 г. на русскія фабрики поступило льна-сырца всего 4.995.000 пуд., что составляло 21,08% общаго урожая льна въ этомъ году; остальной-же ленъ былъ вывезенъ за границу. Сколько пудовъ льна вывезено за границу?

433. Въ 1884 г. было вывезено за границу льна 12.800.000 пуд. на сумму 63.700.000 р.; черезъ тридцать лѣтъ вывозъ льна возросъ до 18.700.001 пуд. на сумму 94.200.000 руб. На сколько % увеличился вывозъ льна (количество и стоимость)?

434. Лѣсоотговецъ продалъ за границу нѣсколько партій брусевъ; въ первой партіи было 174 сосновыхъ бруса, длиною каждый 42 фута и въ поперечникѣ 13×13 дюймовъ; общее кубическое содержаніе всѣхъ брусевъ—8576 $\frac{3}{4}$ куб. фута. Сколько кубич. футовъ было во второй партіи, которая состояла изъ

9) Кунгурскій	25.513.	6.889.
10) Осинскій	64.002.	15.037.
11) Верхотурскій	53.396.	11.772.
12) Чердынскій	21.243.	1.177.
Итого	572.084.	234.530.

Матеріаль для самоостоятельнаго составленія задачъ и діаграммъ.

1. Въ декабрѣ 1913 и въ декабрѣ 1914 г. стояли слѣдующія цѣны на хлѣба—въ копѣйкахъ за пудъ:

	1913 г.	1914 г.
Въ Кіевѣ—на пшеницу	104 к.	120 к.
Въ Ельцѣ—на рожь	78 к.	123 к.
Въ Саратовѣ—на рожь	61 к.	79 к.
Въ Ельцѣ—на овесъ	53 к.	109 к.

2. Вывозъ хлѣбовъ изъ Россіи за границу въ 1913 и 1914 г.

Названіе хлѣбовъ.	1913 г.	1914 г.
Пшеница	203.106.000 пуд.	147.094.000 пуд.
Рожь	39.464.000 »	23.332.000 »
Ячмень	239.544.000 пуд.	120.618.000 пуд.
Овесъ	36.443.000 »	16.816.000 »
Кукуруза	35.508.000 »	17.447.000 »

3. Въ нижеслѣдующей таблицѣ приведены свѣдѣнія относительно числа дворовъ по уѣздамъ Пермской губ. и числа членовъ въ кредитныхъ кооперативахъ по тѣмъ-же уѣздамъ (въ 1914 г.):

Уѣзды.	Число дворовъ.	Число членовъ въ кооперативахъ.
1) Камышловскій	53.848.	36.006.
2) Екатеринбургскій	75.627.	48.368.
3) Оханскій	53.027.	25.213.
4) Шадринскій	64.588.	30.197.
5) Пермскій	40.362.	16.447.
6) Красноуфимскій	51.174.	19.686.
7) Ирбитскій	30.088.	11.403.
8) Соликамскій	39.216.	12.345.

4. Ниже въ таблицѣ приводятся свѣдѣнія о грамотности фабрично-заводскихъ рабочихъ центральной Россіи по полу и возрасту.

Возрастъ.	% грамотныхъ		
	Обоего пола.	Мужч.	Женщ.
60 лѣтъ и старше.	26,6	39,7	1,2
55—60	29,4	45,6	1,9
50—55	31,4	49,1	2,8
45—50	35,3	55,8	3,9
35—40	43,1	70,8	9,6
30—35	51,9	78,5	10,9
25—30	56,5	82,5	19,4
20—25	51,1	85,2	33,4
15—20	63,6	90,6	45,3
12—15	82,4	93,4	74,5

5. На Херсонскомъ опытномъ полѣ былъ произведенъ рядъ сельско-хозяйственныхъ опытовъ. Ниже въ таблицахъ приведены результаты нѣкоторыхъ опытовъ.

Вліяніе сроковъ посѣвовъ.

Посѣвы:	Урожай въ пудахъ на дес. (средніе за 12 лѣтъ)			
	Озим. рожь.		Озим. пшен.	
	зерна	соломы	зерна	соломы.
<i>Ранній</i>				
(между 9 и 16 августа)	113,5.	297.	76,8	272.
<i>Средній</i>				
(между 31 авг. и 15 сент.)	118,7.	316.	92,8	251.
<i>Поздній</i>				
(между 29 сент. и 5 ноября)	95,0.	239.	51,0	176.

6. Вліяніє *различныхъ видовъ пара.*

Урожай въ пуд. на дес. (средніе за 21 годъ).				
Пары:	Озим. рожь.		Озим. пшен.	
	зерна	соломы	зерна	соломы.
<i>Черный</i>				
(вспаханъ осенью) . .	112,5.	282,7.	93,5.	245,5.
<i>Ранній</i>				
(вспаханъ въ апрѣлѣ) . .	117,0.	285,2.	94,8.	245,4.
<i>Поздній</i>				
(вспаханъ въ юнѣ) . .	96,2.	179,5.	56,8.	131,2.

7. Вліяніє *сортовъ озимыхъ пшеницъ.*

Въ среднемъ за 11 лѣтъ урожай были такіе (на дес.).

Сорта озим. пшен.	Зерно.	Солома.
Банатка	126,9 пуд.	278,3 пуд.
Бѣлоколоска	115,3 »	292,6 »
Сандомирка	113,0 »	288,5 »

8. Въ Безенчукскомъ опытномъ хозяйствѣ Самарской губерніи въ теченіе 7 лѣтъ получались неизмѣнно урожаи хлѣбовъ выше, чѣмъ у крестьянъ и у помѣщиковъ. Вотъ таблица средняго за 7 лѣтъ урожая съ 1 десятины въ пудахъ:

Хлѣба.	Въ опытномъ хоз.	У владѣльцевъ.	У крестьянъ.
Рожь	95	46	37
Пшеница	60	39	30
Овесъ	81	41	32
Просо	70	35	26

9. Сдѣланъ былъ опытъ надъ работой одной лошади и нѣсколькихъ лошадей въ общей упряжкѣ. Оказалось, что при совмѣстной упряжкѣ нѣсколькихъ лошадей сила тяги одной лошади уменьшается по сравненію съ тягой лошади, запряженной въ одиночку. Если выразить силу тяги запряженной въ одиночку лошади цифрою 100, то каждая изъ нихъ, будучи въ парѣ, тройкѣ, четверкѣ и т. д., даетъ слѣдующій % силы тяги:

Сила тяги при 1 лошади	100.
» » » 2 лошадяхъ	92.
» » » 3 »	85.
» » » 4 »	77.
» » » 5 »	70.
» » » 6 »	62.
» » » 7 »	55.
» » » 8 »	47.

10. Въ нижеслѣдующей таблицѣ проведены сравнительныя свѣдѣнія о томъ, сколько саженой шоссейныхъ и мощеныхъ дорогъ приходится въ разныхъ странахъ на 1 квад. версту пространства:

Во Франціи	490 саж.
Въ Англіи	338 »
» Бельгіи	444 »
» Швеціи	64 »
» Австріи	80 »
» Испаніи	21 »
» Европейской Россіи	7 »

11. Населеніе городовъ быстро растетъ, быстрѣе, чѣмъ въ сельскихъ мѣстностяхъ. Вотъ свѣдѣнія объ этомъ ростѣ по нѣкоторымъ городамъ Сибири. Для сравненія взято число жителей въ 1897 г. (всеобщая перепись населенія) и 1911 г.

	Въ 1897 г.	Въ 1911 г.
Новониколаевскъ	8473	70562
Никольскъ-Уссур.	8932	52182
Чита	11480	73114
Хабаровскъ	14932	50026
Благовѣщенскъ	32606	76544
Владивостокъ	28986	120007
Омскъ	37470	127869
Томскъ	52340	107711
Иркутскъ	52484	113288
Красноярскъ	26653	62008
Тюмень	29588	50601
Барнаулъ	29407	45714

12. Нѣсколько лѣтъ назадъ подсчитано, что въ Россіи на

каждаго жителя приходится въ среднемъ 8 разныхъ почтовыхъ отправлений (писемъ, открытокъ, посылокъ, бандеролей и денежных переводовъ) за годъ, а въ Англии—180, въ Германіи—140, въ С. Американскихъ Штатахъ—160, въ Швеціи—60 и въ Швейцаріи—135.

13. Народный домъ Исаевскихъ кооперативовъ вмѣщаетъ въ себѣ зрительный залъ, бібліотеку, классъ для учебныхъ занятій, чайную, контору товарищества, потребительскую лавку и квартиру завѣдующаго. Общая длина зданія—11,46 саж., ширина его—8,16 саж. Кубъ постройки обошелся (до войны) въ 80 руб.

14. Нѣсколько агрономовъ въ разныхъ мѣстахъ Россіи опытами установили вліяніе различной величины сѣмянъ на урожайность. Въ нижеслѣдующей табличкѣ показанъ урожай зерна и соломы на 1 десятинѣ при посѣвѣ крупными, средними и мелкими сѣменами:

	Посѣвъ крупными сѣменами.	Посѣвъ средними сѣменами.	Посѣвъ мелкими сѣменами.
Пшеница	156 п. 1248	134 п. 1200	— —
	зерна сноповъ	зерна сноповъ	
Овесь	138 п. 1056	77 п. 924	55 п. 924
	зерна сноповъ	зерна снопа	зерна снопа
Рожь	122 п. —	84 п. —	— —
	зерна	зерна	
Горохъ	240 п. 545 п.	180 п. 425 п.	130 п. 355 п.
	зерна соломы	зерна соломы	зерна соломы

15. Одинъ пчеловодъ Пензенской губ. подсчиталъ сборъ меда со своей пасѣки за 5 лѣтъ для сравненія выгодности рамочныхъ и колодныхъ ульевъ. Вотъ эти подчеты:

1909 г.	5	рамочныхъ ульевъ дали	2	пуда.	23	колоды	2 $\frac{1}{2}$	пуд.
1910 г.	19	»	»	»	10	»	43	» 12 »
1911 г.	35	»	»	»	12	»	19	» 2 $\frac{1}{2}$ »
1912 г.	65	»	»	»	115	»	20	» 7 »
1913 г.	95	»	»	»	130	»	16	» 5 »

Итого 219 рамочныхъ дали 269 п., а 121 кол. 29 п. меду.

Колодный медъ продавался въ среднемъ по 5 руб. за пудъ, а рамочный—по 8 рублей.

205.339 ✓
Г. Б. ПОЛЯК

ЗАНИМАТЕЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ

ПОСОБИЕ ДЛЯ УЧИТЕЛЕЙ
НАЧАЛЬНЫХ ШКОЛ

Цена 75 к.

УЧПЕДГИЗ 1941

Поляк Г. Б. Занимательные задачи :
пособие для учителей нач. школ. - -
Москва : Учпедгиз, 1941. - 88 с. : ил.

Из предисловия: «В процессе занятий по арифметике учитель ощущает необходимость в пособии, из которого он мог бы черпать занимательные для детей задачи и упражнения.

Настоящая книга имеет своей целью дать учителю такое пособие в руки.

При подборе материала мы старались отобрать подлинно занимательные, остроумные задачи, которые развивали бы мышление ученика, будили в нем глубокий интерес к математике»

Оглавление.

	Стр.
Краткое предисловие	3
I. Система счисления	5
II. Интересные действия над числами	10
III. Занимательные задачи	26
IV. Занимательные фигуры	44
V. Задачи-смекалки	57
VI. Занимательные квадраты	60
VII. Задумывание и угадывание чисел	63
VIII. Игры	69
Ответы	75

Редактор С. В. Филличев.

А 37166. Подписано и печати 27-III 1941 г. Уч.-изд. листов 4,6. Печати, листов 6 $\frac{1}{2}$. Тип. знаков в печ. листе 79.209. Тираж 30.000 Экз. № 1531.
Цена книги 73 коп.

Отпечатано с матриц в тип. № 1 им. Вожодарского Управления издательства и полиграфии Исполкома Ленгорсовета — Ленинград. Фонтанка, 57.

9. Покупка фруктов.

Майя и Инна пошли на рынок покупать фрукты. Майя купила 3 яблока и 4 груши и заплатила 1 руб. 80 коп. Инна купила вдвое больше яблок и втрое больше груш того же сорта и заплатила на 3 руб. больше Майи. Сколько они платили за яблоко и сколько за грушу?

10. Конфеты и пряники.

Маня купила 2 конфеты и 1 пряник и заплатила 45 коп. Если бы она купила 1 конфету и 2 пряника, то ей пришлось бы уплатить 60 коп. Сколько стоила конфета и сколько пряник?

11. Какое это число?

Сумма цифр двузначного числа 12. Если цифру десятков умножить на 2, а цифру единиц на 3 и сложить оба произведения, то в сумме получится 29. Найти это число.

12. Галки.

На 3 деревьях уселись 36 галок. Когда с первого дерева перелетели на второе 6 галок, а со второго перелетели на третье 4 галки, то на всех трех деревьях галок оказалось поровну. Сколько галок первоначально сидело на каждом дереве?

13. Сколько денег в каждом кармане?

В правом и левом кармане у меня всего 35 коп. Если из правого кармана переложить в левый столько копеек, сколько было в левом, то в правом кармане у меня будет на 3 коп. больше, чем в левом. Сколько денег было у меня в каждом кармане первоначально?

14. Цыплята, гусята и утята.

Маня пришла раз к своей подруге Вале, когда та кормила во дворе домашнюю птицу.

Маня спросила: „Знаешь ли ты, сколько у вас цыплят, сколько гусят и сколько утят?“

Валя ответила: „Я-то знаю, а ты вот сосчитай: всего у нас 90 голов: цыплят на 5 больше, чем гусят, а гусят на 5 больше, чем утят.“

Сколько птиц каждого рода было?

15. Яблоки и груши.

Мать купила несколько яблок по 25 коп. и несколько груш по 40 коп. и заплатила всего 3 руб. 10 коп. Если бы она купила столько груш, сколько она купила яблок, а яблок столько, сколько она купила груш, то она заплатила бы на 30 коп. больше прежнего. Сколько яблок и сколько груш купила она?

16. Бой часов.

Сеня сидел за уроками 3 часа и каждый раз прислушивался к бою стальных часов, считая количество ударов. Часы били каждый час, и Сеня насчитал всего 18 ударов. С какого часа по какой занимался он?

17. Начало книгопечатания.

Книгопечатание было изобретено Иоганном Гутенбергом в XV в. В каком году было сделано это изобретение, если известно, что от начала XV в. до этого года прошло на 28 лет меньше, чем от этого года до начала XVI в.?

18. Л. Н. Толстой.

Великий русский писатель Л. Н. Толстой прожил 82 года. В XIX в. он прожил на 62 года больше, чем в XX в. В каком году родился и в каком году умер Л. Н. Толстой?

19. Первый паровоз.

Первый паровоз был изобретен Джорджем Стефенсоном в первой половине XIX в.

В каком году было сделано это изобретение, если известно следующее:

- Сумма цифр этого года равна 20.
- Цифра единиц на 7 больше цифры десятков.

20. Первый пароход.

Первый пароход был изобретен Робертом Фультоном в начале XIX в.

В каком году было сделано это изобретение, если известно следующее:

- Сумма цифр этого года равна 16.
- Цифра единиц на 7 больше цифры десятков.

21. Какие это числа?

а) Сумма двух чисел равна 80. Разность их равна 8. Найти эти числа.

б) Сумма двух чисел равна 80. Если из одного числа вычесть 16 и прибавить к другому, то получим равные числа. Найти эти числа.

в) Сумма двух последовательных чисел равна 75. Найти эти числа.

г) Сумма трех последовательных чисел равна 48. Найти эти числа.

д) Я сложил два последовательных четных числа и получил в сумме 50. Какие числа я складывал?

22. В кружке любителей арифметики.

„Я могу сразу решать сложные примеры на сложение и вычитание, — сказал на собрании кружка Миша Волков, — назовите мне любых 2 числа, и я в один момент отниму от суммы этих чисел их разность и напишу результат“.

Ребята сперва не хотели этому верить, но какие бы числа они ни называли, Миша отнимал от суммы этих чисел их разность и без всякой заминки записывал результат. Все ответы его были верные.

Вот некоторые из примеров, какие Миша составил и решил из чисел, названных ребятами:

$$(375 + 248) - (375 - 248) = 496; (7248 + 6236) - (7248 - 6236) = 12472;$$
$$(3648 + 2045) - (3648 - 2045) = 4090.$$

Как он мог так быстро решить такие сложные примеры?

Объяснение. Если от суммы двух чисел отнять разность тех же чисел, то в результате получится удвоенное меньшее число.

Вот примеры:

$$(36 + 24) - (36 - 24) = 48;$$
$$(50 + 36) - (50 - 36) = 72;$$
$$(120 + 70) - (120 - 70) = 140$$

Почему здесь получаются такие результаты?

Когда мы от суммы двух чисел отнимаем разность этих чисел, мы отнимаем от суммы данных чисел излишек большего числа над меньшим, и мы получаем в результате сумму двух меньших чисел или, иначе говоря, удвоенное меньшее число.

Зная это, Миша быстро решал примеры на вычитание из суммы двух чисел их разности.

А какое число мы получим, когда мы сумму двух чисел сложим с разностью тех же чисел?

Решите несколько таких примеров и постарайтесь вывести общее правило, на основе которого можно было бы быстро решать подобные примеры.

Решите быстро примеры:

$$(84 + 47) + (84 - 47) =$$
$$(124 + 89) + (124 - 89) =$$
$$(640 + 476) + (640 - 476) =$$

23. Ласточка и поезд.

Расстояние между двумя городами 320 км. Из этих городов одновременно выходят навстречу друг другу два поезда. Один идет со скоростью 45 км, другой 35 км в час. Вместе с первым поездом вылетает ласточка со скоростью 50 км в час и летит навстречу второму поезду. Встретив второй поезд, ласточка поворачивает обратно и летит навстречу первому поезду. Встретив этот поезд, ласточка летит обратно навстречу второму поезду и т. д. Какое расстояние пролетит ласточка, пока поезда не встретятся?

24. Гонка автомобилей.

Расстояние между Ярославлем и Архангельском 840 км. Из Ярославля в Архангельск одновременно выходят 2 автомобиля: первый едет со скоростью 84 км, второй со скоростью 56 км в час. По прибытии в Архангельск первый автомобиль тотчас же двинулся в обратный путь. На каком расстоянии от Архангельска автомобили встретились?

25. Поезда и голубь.

Из Москвы и Архангельска, расстояние между которыми 1120 км, одновременно выходят навстречу друг другу два поезда. Первый идет со скоростью 60 км, второй со скоростью 48 км в час. В момент выхода второго поезда из него вылетает почтовый голубь и летит навстречу первому поезду со скоростью 80 км в час.

На каком расстоянии от Архангельска был второй поезд в момент встречи голубя с первым поездом?

26. Лодка и пароход.

Из двух пристаней, расстояние между которыми 130 км, одновременно вышли навстречу друг другу лодка и пароход. Лодка плыла со скоростью 4 км, пароход со скоростью 16 км в час. Сколько километров проплывет лодка и сколько проплывет пароход до того момента, когда между ними будет расстояние в 10 км?

27. Кавалерист и автомобиль.

Из двух городов одновременно выехали навстречу друг другу кавалерист и автомобиль и встретились через 5 час., причем кавалерист проехал за это время на 140 км меньше автомобиля. Каково расстояние между этими городами, если известно, что автомобиль ехал со скоростью 40 км в час?

28. Собака и кролик.

(Старинная задача).

Собака гонится за кроликом, который находится в 150 футах ¹⁾ от нее. Собака делает прыжок в 9 футов каждый раз, когда кролик прыгает на 7 футов. Сколько прыжков должна сделать собака, чтобы догнать кролика?

29. Два кавалериста.

Два кавалериста ехали из одного города в другой. Первый кавалерист ехал со скоростью 12 км в час, второй — 9 км в час. Когда первый кавалерист отъехал от города 36 км, а второй 54 км, они оба расположились на отдых, после чего они в одно и то же время начали продолжать свой путь. Через сколько времени после отдыха кавалеристы будут на одинаковом расстоянии от города?

30. Отец и сыновья.

Отцу 45 лет, его трое сыновьям — одному 15 лет, другому 11 лет, третьему 7 лет. Через сколько лет возраст отца будет равен сумме лет его сыновей?

¹⁾ Фут — старинная мера длины.

31. Пароход и катер.

От пристани отчалили одновременно пассажирский пароход и катер: оба плыли по одному направлению, первый со скоростью 24 км в час, второй со скоростью 15 км в час. Через 3 часа пути пароход сел на мель. Простояв некоторое время на мели, пароход двинулся дальше и через 7 час. догнал катер. Сколько часов пароход простоял на мели?

32. Часы.

Стенные часы уходят вперед на 20 сек. в час. В полдень 1 января 1937 г. их стрелки были установлены по верным часам. Когда эти часы снова верно показывали время?

33. Догадливость.

Петр Колосов вместе со своими товарищами Иваном и Климом работали каменщиками в одной бригаде. Вот раз после полудня пришли они домой и стали делить между собой деньги, которые были выданы их бригаде.

— А много ли вы заработали денег? — спросила у них 12-летняя Надя.

— Так-то мы тебе и скажем! Ты пошевели мозгами, тогда узнаешь.

— Ответьте мне каждый на один вопрос, и я все узнаю.

— Сколько дней работал ты, Петр? — был ее первый вопрос.

— Я работал 8 дней, — ответил Петр.

— А сколько дней ты работал? — спросила она у Ивана.

— Я работал на 3 дня больше Петра и на 2 дня меньше Клима, — ответил Иван.

— Сколько денег ты заработал, — спросила она Клима.

— Я заработал на 50 руб. больше Петра, — ответил Клим.

— Теперь я все знаю, вы все вместе получили 320 руб.! — воскликнула Надя.

Верно ли она сосчитала?

34. Куры и гуси.

— Сколько у нас кур и сколько гусей? — спросила Валя у своей матери.

— А вот догадайся. Если рассадить кур в 12 клеток, а гусей в 8 клеток, то в каждой клетке будет одинаковое число птиц. Всего же у нас 80 голов.



205.339