

Nr. 121.

<sup>einigen</sup>  
Eisenpulver, die Arifmetik und  
Rechnenblätter.

0.

3866

V. 103

АРИΘΜΕΤΙΚΑ

НА

С Ч Е Т А Х Ъ.



# АРИΘΜΕΤΙΚΑ НА СЧЕТАХЪ

ИЛИ

## ЛЕГЧАЙШІЙ СПОСОБЪ

ПРОИЗВОДИТЬ ВСѢ АРИΘΜΕΤИЧЕСКІЯ ДѢЙСТВІЯ НАДЪ ЧИСЛАМИ

## НА СЧЕТАХЪ,

У С О В Е Р Ш Е Н С Т В О В А Н Н Ы Й

*Генералъ-Маіоромъ Г. Свободскимъ.*



2-269588

*Сочиненіе Петра Тихомирова, рассмотренное въ  
рукописи ИМПЕРАТОРСКОЮ Академіею Наукъ, и  
признанное полезнымъ для желающихъ учиться  
выкладывать на счетахъ.*

---

САНКТПЕТЕРБУРГЪ

ВЪ МОРСКОЙ ТИПОГРАФІИ

1830.

ПЕЧАТАТЬ ПОЗВОЛЯЕТСЯ,

съ тѣмъ, чтобы по оппечашани предспавлены были  
въ Ценсурный Компшепъ при экземплярѣ. Санкшшо-  
шербургъ, Феврали 14 дня 1850 года.

*Ценсоръ Николай Щегловъ.*

# О Г Л А В Л Е Н И Е.

		<i>Стран.</i>
	1. Крапкое историческое извѣстiе объ арифметическихъ машинахъ и въ осо- бенности о Русскихъ счепахъ - -	1.
	2. Введенiе - - - - -	15.
	§ 1. Объ уснроенiи счеповъ вообще	
	§ 2. Обязанности счепчика	
Глава	1. Сложенiе и вычитанiе на счепахъ -	18.
	§ 3. Расположенiе чиселъ на счепахъ	
	§ 4. Сложенiе опвлеченныхъ цѣлыхъ чиселъ на счепахъ	
	§ 5. Вычитанiе на счепахъ	
	§ 6. Опъ чего зависить скорость сложенiя	
	§ 7. Сложенiе десятичныхъ дробей	
	§ 8. Сложенiе и вычитанiе именованныхъ чиселъ	
	§ 9. Замѣчанiе о совокупномъ сложенiи и вы- читанiи	
Глава	2. Умноженiе и дѣленiе на счепахъ -	28
	§ 10. Общее понятiе о умноженiи и дѣленiи на счепахъ	
	§ 11. Обязанности счепчика	
	§ 12. Изясненiе умноженiя чиселъ цѣлыхъ и десятичныхъ дробей на счепахъ	
	§ 13. Общее правило умноженiя на счепахъ	
	§ 14. Прииѣры умноженiя на счепахъ для всѣхъ возможныхъ случаевъ	
	§ 15. Выгода способа умноженiя на счепахъ	
	§ 16. Общее правило дѣленiя на счепахъ	
	§ 17. Прииѣры дѣленiя на счепахъ на всѣ воз- можные случаи	
	§ 18. Обращенiе обыкновенныхъ дробей въ десятичные	

- § 19. Сложеніе и вычитаніе дробей на счепахъ
- § 20. Приложеніе счетовъ къ именованнымъ числамъ
- § 21. Общее сужденіе о счепахъ
- Глава 3.** Возвышеніе въ степени на счепахъ - 54.
- § 22. Общее понятіе о квадрапъ и корнъ
- § 23. На чемъ основанъ способъ возвышенія чиселъ въ квадрапъ
- § 24. Изъясненіе способа возвышенія въ квадрапъ на счепахъ
- § 25. Общее правило возвышенія чиселъ въ квадрапъ на счепахъ
- § 26. Примѣры возвышенія въ квадрапъ
- § 27. Возвышеніе чиселъ вообще въ чепныя степени
- § 28. Выгода опъ возвышенія чиселъ въ кубъ происходящая
- § 29. Общее понятіе о кубъ
- § 30. На чемъ основано возвышеніе въ кубъ сложныхъ чиселъ
- § 31. Возвышеніе въ кубъ чиселъ содержащихъ въ себѣ двѣ цифры
- § 32. Примѣры
- § 33. Возвышеніе въ кубъ чиселъ содержащихъ въ себѣ 3 и болѣе цифры
- § 34. Общее правило возвышенія въ кубъ какого ни еспъ числа
- § 35. Примѣры возвышенія въ кубы чиселъ на счепахъ
- Глава 4.** Извлеченіе корней изъ чиселъ на счепахъ 86.
- § 36. Правило извлеченія корней квадрапныхъ изъ какихъ ни еспъ чиселъ
- § 37. Примѣры
- § 38. Извлеченіе корней изъ чиселъ соединенныхъ взаимно разными знаками

- § 39. Извлеченіе корней изъ чиселъ всѣхъ степеней, разлагающихся на ченныхъ множителей, кои были бы полными степенями опъ 2-хъ
- § 40. Правило извлеченія корней кубическихъ изъ чиселъ
- § 41. Примѣры
- § 42. Приложение къ дробямъ десятичнымъ
- § 43. Примѣры
- § 44. Извлеченіе корней изъ чиселъ высшихъ степеней разлагающихся на множителей 2 и 3
3. Пъчпо о вычисленіи проценповъ - 112
- § 45. Способъ вычисленія годоваго приращенія капиталовъ
- § 46. Приложение возвышенія чиселъ въ степени къ вычисленію проценповъ
- § 47. Примѣръ
- § 48. Замѣчаніе касательно сихъ вычисленій
- § 49. Вычисленіе сложныхъ проценповъ
- § 50. Измѣненіе вопросовъ сего рода, гдѣ счеши нельзя приложитъ

---

При соспавленіи сей книги, я руководспвовался собспвенно полько шѣми насшавленіями, копорыя были сообщены мнѣ Академикомъ Г-мъ *Тархановымъ*, спараясь, по собспвенному опыту изученія, сдѣлашь общія правила выкладокъ на счешахъ, сколько можно болѣе просшыми и удобопоняшными для начинающихъ. Для прочнѣйшаго изученія сихъ правилъ, я спарался подобрашь примѣры на всѣ возможные случаи, дабы учащійся, безъ скуки и непримѣшнымъ образомъ, по прочшеніи сей книги, могъ приобрѣсшь вмѣстѣ уже и нѣкопорый навькъ въ дѣйствованіи счешами.—Послѣдспвіе покажешь—сколь близко доспигнуша предположенная мною цѣль.—А вмѣсто предисловія, прилагаю при семь нижеслѣдующее:

*Краткое историческое извѣстіе объ  
Ариѣметическихъ машинахъ и въ особен-  
ности о Рускихъ счешахъ.*

Въ общежитіи не рѣдко встрѣчаешся необходимость прибѣгашь къ вычисленіямъ болѣе или менѣе сложнымъ, и упошребляшь при семь основныя правила, извѣсшныя подъ названіемъ чешырехъ главныхъ ариѣметическихъ дѣйспвій надъ числами. Не смотря на то, всегда чувспвуемъ былъ недосшашокъ въ людяхъ

свѣдущихъ и опытныхъ въ выкладкахъ надъ числами, особенно довольно сложныхъ, какъ по случаешю въ канпорахъ Банкировъ, въ Бухгалтеріи и торговыхъ сдѣлкахъ.—Причиною сего естъ не столько трудность въ изученіи Ариѳметики, сколько чрезвычайное единообразіе въ самыхъ ариѳметическихкихъ вычисленіяхъ; безпрестанное удерживаніе въ умѣ десятокъ, для придаванія ихъ къ слѣдующимъ цифрамъ; упомляешь наконецъ памяшь и вниманіе самаго терпѣливаго счешчика.

Высшія части Машемашики конечно доставляютъ прекрасныя средства къ облегченію выкладокъ надъ числами. Логариѳмы, изобрѣшенныя Неперомъ, и примѣненныя Бриггомъ къ обыкновенному способу десятичнаго, счисленія, служащъ, въ рукахъ Машемашика, ключемъ къ открытію шайны всѣхъ аналитическихкихъ изслѣдованій, и способствующъ къ водворенію связи между количесвами какъ однородными, такъ и разнородными. Но употребленіе Логариѳмическихкихъ таблицъ, едвали можешь сдѣлаться когда либо всеобщимъ, и ручнымъ въ общежитій. Кого не ужаснешъ одинъ взглядъ на самыя обыкновенныя таблицы Логариѳмовъ *Каллета*.

И такъ для облегченія производсва ариѳметическихкихъ дѣйсвій, сколько возможно, большему числу людей, надобно искашь средствъ только механическихкихъ, но такихъ въ

коихъ участвовало бы вмѣстѣ и вниманіе счепчика безъ упомленія. И дѣйствительно для сей цѣли выдумываемы были въ разныя времена *Машины*, называемыя *Арифметическими*.

Первый примѣръ къ изобрѣшенію шаковыхъ машинъ, подать знаменитый *Паскаль* (1623 года). Онъ, имѣя 19 лѣтъ ошъ роду (\*) соспавиль, въ видѣ игрушки, первую Арифметическую машину, изъ соединенія весьма замысловапаго, нѣсколькихъ зубчатыхъ колесъ, копорые, во время дѣйствія машины, приводили въ движеніе особый барабанъ (названный имъ: *Sautoir*), на окружности коего были написаны извѣстныя числа. Сія часть машины была самою главною, копорая, при окончаніи дѣйствія машины, и давала искомый выводъ.—Машина же приводилась въ движеніе рукояшкою. На ней можно было дѣлать сложеніе и вычитаніе довольно просто; умноженіе же и дѣленіе производились не прямо, но посредствомъ послѣдовательныхъ сложеній и вычитаній. Паскаль примѣнилъ ее непосредственно къ сложенію и вычитанію денежныхъ суммъ французскою монешою, и показалъ возможность прилагать ее и къ другимъ именованнымъ числамъ, когда будетъ

---

(\*) См. *Encyclopedie Méthodique par Diderot et d' Alembert. pag. 136. & T. I.*

въ ней увеличено число зубчатыхъ колесъ, ограничивая впрочемъ умноженіе и дѣленіе, дѣлаемое на машинѣ, только не большими числами (до 4-хъ или 5-ти цифръ содержащими).

По сложности своей, равно какъ и по ограниченности въ приложеніяхъ, машина сія не могла бытъ введена во всеобщее употребленіе, хотя изобрѣшатель оной и заслужилъ всеобщую благодарности опъ современниковъ.

Почти въ одно и тоже время (1625) въ Англіи, *Гунтеръ*, Профессоръ Астрономіи въ Грагамѣ, изобрѣлъ линейку (одинаковаго свойства съ *Неперовою тростью*), на которой извѣстнымъ образомъ, прошивъ дѣленій, означенныхъ чертами или линиями, расположены были числа и соотвѣшствующіе имъ, Логарифмы, равно какъ и другія величины, какъ то: тригонометрическія линіи, и проч. Помощію сей линейки, между прочимъ можно было дѣлать весьма скоро и просто умноженіе и дѣленіе надъ числами, и даже возвышеніе въ степени и извлеченіе корней. Приборы подобнаго устройства были улучшаемы въ разныя времена и теперь находящіяся въ большемъ употребленіи въ Англіи и Франціи между народомъ. Французскій механикъ *Ленуаръ* опличаетъ въ особенностяхи опдѣлкою оныхъ. Въ 1824 году въ Парижѣ, публично

даже начали учить употребленію *Гунт-ровыхъ Линеекъ* (\*). Но при всемъ достоинствѣ сихъ приборовъ, они мало удовлетворяющъ всѣмъ нуждамъ въ обыкновенныхъ вычисленіяхъ. На нихъ не возможно дѣлать сложенія и вычитанія; въ умноженіи и дѣленіи и въ возвышеніяхъ въ степени, можно имѣть выводъ не болѣе, какъ до 4-хъ цифръ; при томъ дѣленія (черпы) на нихъ означенныя, легко спирающіяся, засаривающіяся и порпящіяся. А чтобы сдѣлать ихъ болѣе годными къ употребленію, должно давать имъ значительную длину, безъ сгибовъ около шарньеровъ; отъ того они дѣлаются менѣе удобными въ практикѣ:—(\*\*)

Руководствуясь мыслию, поданною Паскалемъ, многіе ученые старались, въ разныя времена, улучшать Арифметическую машину. Такимъ образомъ *Эпинъ* представилъ новую машину (1725), которая одобрена была Парижскою Академіею, за найденныя и введенныя въ ней, многія улучшения.—Академія одобрила такую же машину, составленную Г-мъ *Буатиссандо*. Но во всѣхъ сихъ маши-

---

(\*) См. Ritter Tabellen. & pag. 166. 1827.

(\*\*) Въ: Bulletin de la société d'encouragement pour l'industrie. 1822. T. 21. pag. 12. похваляется улучшение Арифметической линейки Г-на *Исаака Саржанта*.

нахъ были одинаковыя начала, и кругъ дѣйствія ихъ былъ равно ограниченъ. Главный недоспашокъ ихъ состоялъ въ томъ, что умноженіе и дѣленіе въ нихъ производилось чрезъ послѣдовапельное сложеніе и вычитаніе. Такъ напр: чтобы умножить число 215 на 8, должно было сложить оное само съ собою 8 разъ; и ш. д.

Наконецъ въ недавнее время (въ концѣ 1821) предсѣлана была на разсмотрѣніе Парижской Академіи машина, изобрѣшенная *Томасомъ де Кольмаромъ*, подъ названіемъ *Арифмометра*. Она, въ устройствѣ своемъ, совершенно различествуетъ отъ изобрѣшенныхъ прежде. На ней весьма удобно производятся сложеніе и вычитаніе, и исправленъ недоспашокъ, ускользнувшій даже отъ гения Паскалева, именно: удерживаніе въ памяти десятковъ; умноженія и дѣленія надъ числами производятся непосредственно, т. е. не приводящихъ дѣйствій къ сложенію и вычитанію, и легко можно находить на ней 6, 7, 8 цифръ искомага числа, и даже больше, если число составныхъ частей ея (цилиндровъ съ зубчатыми колесами) увеличится.—Во время упо-

---

Линейка сія называется еще *Тригонометрической скалою*, и она подробно описана въ разныхъ сочиненіяхъ. См. *Encyclopedie Methodique*. pag. 578 & Т. 1. и на Русскомъ языкѣ, въ сочиненіи Г-на *Божерлюва*: о Тригонометрической шкалѣ.—1828.

прѣбленія оной, надобно извѣстнымъ образомъ разположилъ на ней данныя числа, и тогда споишь только попянушь за шнурокъ, пока не будешь замѣчена ошановка въ движеніи, и искомый выводъ самъ собою явится на верхней доскѣ ея. Дѣйствіе шнурка машины подобно тому, какое происходитъ надъ споловыми боевыми часами, когда пожелаемъ заспавишь ихъ бишь. Г. Франкерѣ, копорому вмѣстѣ съ *Брегетолѣ* поручено было изслѣдовать сію машину, опзывается оней съ великою похвалою, какъ о образцовомъ механическомъ произведеніи; но присовокупляешъ вмѣстѣ, что она, при всемъ желаніи изобрѣшашеля ея, не можешъ бышь введена въ общее упошребленіе: ибо вопервыхъ, цѣна оной останешся всегда весьма высокою; во вторыхъ она, по причинѣ многосложности своей, весьма удобно подвержена порчѣ. Сверхъ того, вычисленія надъ дробями производяшся на ней, по превращеній ихъ уже въ десятичные; что, какъ извѣстно, ограничивается иногда приближеніемъ и вводитъ пошпороннія числа, увеличивающія сложность задачи. Машина сія описана въ подробности Г-мъ *Гойю* (Houau) въ *Bulletin de la société d'encouragement*. & N. CCXXJ. pag. 354 &.\*

---

(\*) Въ 1828 году изобрѣшена довольно преспая карманная машинка для производшва сложенія Г-мъ

Для насъ по крайней мѣрѣ ни одинъ изъ упомянутыхъ приборовъ не можешь служишь съ пользою. Даже улучшенныя Гуншеровы линейки едвали войдутъ когда либо въ общее употребленіе, шѣмъ болѣе, что онѣ обыкновенно приспособлены къ Англійскимъ или французскимъ мѣрамъ, во многомъ различнымъ ошъ нашихъ Рускихъ мѣрѣ.—Къ счастію въ рукахъ всѣхъ нашихъ соотечественниковъ, находишься самый просшій приборъ, издавна всѣмъ у насъ извѣстный, соединяющій въ себѣ, кромѣ дешевизны своей, еще по особое достоинство, что онъ можешь служишь къ рѣшенію всѣхъ ариѳметическихъ задачъ безъ исключенія, въ кои только необходимо не входяшь Логариѳмы; и что ариѳметическія дѣйствія производящя на немъ всегда прямо, и шѣмъ скорѣе, чѣмъ данныя числа сложнѣе. Я говорю объ обыкновенныхъ *Сгетахъ* (\*).

---

*Лагру*, состоящая изъ шрехъ концентрическихъ круговъ, на копорыхъ расположены извѣстныи образомъ числа. На ней можно довольно удобно слагать числа, содержащія въ себѣ по 3 цифры, впрочемъ, съ довольно значительною попереею времени. *Напр:* для сложенія 13 таковыхъ чиселъ, самъ изобрѣшатель употреблялъ 2 минуты. Для большихъ же чиселъ надлежало бы въ ней увеличить число круговъ, и самое дѣйствіе оною сдѣлалось бы сложнѣе. См. Bulletin de la société. & pag. 394. 1828.

\*) Заиѣчательно, что ими пользуются люди вовсе незнающе цифры, и неумѣюще ни читать ни писать.

Въ Энциклопедіи методической (Т. I. pag. 2) упоминается, что еще Греки имѣли обыкновеніе счислять посредствомъ сѣменъ, нанизанныхъ на нити, что опъ нихъ переняли сіе искусство Римляне; что на всемъ Воспокоѣ и теперь даже употребляютъ доски или ящички, въ кошорыхъ расположено нѣсколько проволокъ съ подвижными, нанизанными на нихъ косточками; и что чрезъ передвижаніе и извѣстное расположеніе оныхъ косточекъ, всѣ выкладки надъ числами могутъ бытъ производимы съ удивительною скоростію (\*). Но какимъ образомъ? Къ сожалѣнію о семъ ни гдѣ не писано, вѣроятно по тому, что просвѣщенные Европѣйцы не привыкли заниматься изслѣдованіемъ пріемовъ, употребляемыхъ народами, менѣе ихъ образованными.

Преданіе говоритъ, что въ Россію вывезены счеши изъ Китая, чрезъ Азіатскую Сибирь, фамилією *Строгановыхъ*, кошорымъ пожалована была еще въ 1574 году позволиштельная грамота поселишьясь близъ Тоболя и разрабашивашъ мешаллы (\*\*). Конечно шрудолубивые братья Яковъ и Григорій Строгановы, могли заимствовашъ какъ самыя счеши, такъ, и изучи шьясь дѣйствовашъ ими, у смежныхъ А-

(\*) Подобнаго же рода выкладки производяшя и природныи Американскими народами, съ помощію зерель.

(\*\*) См. горный журналъ 1826 книга 11. Стр. 7.

зіапських народовъ; но когда именно переданы ими были счешы въ Россію, почно не извѣстно. Теперь счешы обыкновенно употребляются у простаго народа для сложенія и вычитанія денежныхъ суммъ, и шолько не многіе, весьма простыя и частныя приемы умноженія на нихъ, извѣсны Бухгалшерамъ.

Въ началѣ 1829 года Генераль-Маіоръ *Свободскій* предшавлялъ въ разныхъ мѣстахъ, здѣсь въ Спслицѣ, опыты необыкновенной скоросши счисленія на счешахъ, рѣшая на нихъ безостановочно самыя шрудныя ариѳметическія задачи. Онъ объявилъ, что непрерывными упражненіями своими въ выкладкахъ на счешахъ (болѣе 10 лѣтъ), успѣлъ онъ отыскать общія правила для оныхъ, кошорыя и содержалъ въ шпайнѣ. Академією Наукъ было поручено Г. экстраординарному Академику *Тарханову* и *Адъюнкту Буняковскому* изслѣдовать способъ счисленія Г. Свободскаго. Сіи нашли, " что хотя способъ выкладокъ на счешахъ и не содержитъ въ себѣ ничего новаго касательно теоретическихъ правилъ, но что дѣйствительно Г. Свободскій удачно приложилъ обыкновенныя ариѳметическія приемы къ счешамъ, и что отъ долговременнаго навыка можно приобрести большую ловкость въ выкладкахъ на счешахъ, кошорыя слѣдовательно весьма полезны могутъ быть для Бухгалшеріи!"—

Сей ошзвъ Академіи Наукъ доведенный до Высочайшаго свѣденія, обратилъ на себя вниманіе Монарха. Въ слѣдствіе исполненія Высочайшей воли ГОСУДАРЯ ИМПЕРАТОРА и назначены были чиновники изъ всѣхъ Университетовъ Россійской Имперіи для изученія сего способа у Г. Академика Тарханова, дабы въ послѣдствіи времени, ввести оный во всѣ училища.—Такимъ образомъ и открытъ при Императорскомъ С. Петербургскомъ Университетѣ, публичный классъ счисленія на счетахъ по методѣ Г. Свободскаго, Ноября 27 дня 1829 года, въ копоромъ возложено преподаваніе сего предмета на меня, какъ изучившагося оному у Г. Академика Тарханова, по порученію Начальства.

Порядокъ изложенія способа счисленія на счетахъ въ вѣренномъ мнѣ классѣ, принявъ мною шакой:

1. Краткое историческое обозрѣніе приемовъ придуманныхъ въ разныя времена для облегченія арифметическихъ вычисленій.—

2. Собственно о *Счетахъ* какъ шо: устройство ихъ, сличеніе ихъ съ другими приборами для той же цѣли служащими, дѣйствія на нихъ производимыя, и выгода употребленія ихъ.

3. Расположеніе чиселъ на счетахъ, и способъ производить на нихъ сложеніе и вычи-

паніе чисель цѣлыхъ и десятичныхъ, опвлеченныхъ и именованныхъ.

4. Умноженіе на счешахъ для чисель цѣлыхъ и десятичныхъ. } опвлеченныхъ и именованныхъ.

5. Дѣленіе на счешахъ для чисель цѣлыхъ и десятичныхъ.

6. Чешыре главныя дѣйствія ариеметическія на счешахъ надъ обыкновенными дробями, и сокращеніе дробей,

7. Возвышеніе въ квадрашь чисель цѣлыхъ и дробныхъ на счешахъ.

8. Извлеченіе корней квадратныхъ изъ чисель цѣлыхъ и дробныхъ на счешахъ.

9. Возвышеніе въ кубъ чисель цѣлыхъ и дробныхъ на счешахъ.

10. Извлеченіе корней кубичныхъ изъ чисель цѣлыхъ и дробныхъ на счешахъ.

11. Возвышеніе чисель цѣлыхъ и дробныхъ въ какія ни естъ сшепені цѣлыя на счешахъ.

12. Извлеченіе изъ нихъ корней шакихъ сшепеней, коихъ показашель разлагался бы на множителей 2 и 3, на счешахъ.

Въ видѣ заняшя пракшического будешъ въ особеннoshi обращено вниманіе на приложеніе счешовъ къ вычисленію проценшовъ съ капиталовъ, полагаемыхъ въ *ростѣ* или однажды на нѣкошорое опредѣленное время или каждогодно.

Собразивъ предметы выкладокъ на счепахъ, какое должны мы сдѣлать заключеніе о методѣ Г. Свободскаго, какъ о изобрѣшеніи въ сравненіи съ вышеописанными машинами? Конечно самое лестное? (\*) Г. Свободскій избралъ самый простыи способъ облегченія производсва ариѳметическихъ дѣйствій, приравовивъ извѣстныя ариѳметическія правила къ счешамъ. Онъ не изобрѣлъ новаго прибора, какъ по сдѣлали Паскаль, Гуншеръ и Томась де Кольмаръ; но онъ показаль какъ дѣйствовать приборомъ давно извѣстнымъ. Главное преимущество употребленія счешовъ предъ всѣми прежде сего изобрѣшенными машинами состоишь въ томъ, что на нихъ число искомыхъ цифръ не ограничено, и могутъ быть непосредственно производимы всѣ вычисленія надъ числами дробными столь же удобно, какъ и надъ цѣлыми; что они равно могутъ быть приложены

---

(\*) Можеть быть Г. Свободскій побужденъ былъ къ записю на счешахъ снаниею: *о ново изобрѣтенныхъ счешахъ*; помѣщенною въ журналъ *Связь Отечества* №. XX. стр. 12 з. но что онъ дѣйствительно улучшилъ и распространилъ способъ дѣйствія на счешахъ; по неопровержимо доказываютъ выше упомянутыя снани 9, 10, 11, 12. — Сверхъ сего онъ изобрѣлъ еще также другую ариѳметическую машину, ни въ чемъ не уступающую вышеописаннымъ приборамъ, но имѣющую равную съ ними участь, т. е. по причинѣ дороговизны своей, немогущую войти въ общее употребленіе.

къ Рускимъ и къ иноземнымъ мѣрамъ; что можно на нихъ удобно и весьма скоро возвышашъ числа въ произвольныя степени, даже извлекашъ корни квадрапные и кубичные и всѣхъ шакихъ степеней, коихъ показашели разлагаются на множишелей 2 и 3, до произвольной степени приближенія. Чегоже больше? Присовокупимъ еще, что при выкладкахъ на счепахъ, нимало не упоминаешъ вниманіе счепчика, ибо онъ всегда имѣеть дѣло съ опредѣленными извѣстными числами, и что при семь сберегаешъ весьма много времени, ибо на счепахъ съ посредственнымъ навыкомъ, можно совершашъ упомянушыя дѣйствія ариеметическія по крайней мѣрѣ въ шри раза скорѣе нежели на бумагѣ.—

Изобрѣшашель искусства счешоводства не дожиль до всеобщаго распроспраненія своей мешоды. Онъ недавно скончался, предоспавивъ довершашъ начашое попеченію мудраго Правительства и любви соотечешвенниковъ ко всему полезному.

А. Т.

## В В Е Д Е Н І Е.

### § 1.

Для производства арифметических действий, могут служить самые обыкновенные счеты; но для приобретения особого навыка и скорости в выкладках на оных, из собственного опыта Г-на Свободскаго найдено, что наружный вид их, и даже самый способ выкладок, имеют большое влияние на сбережение времени и точность в выводах. Улучшения, которые находим изобретатель сей новой методики вычисления необходимыми, в наружном устройстве счетов, суть следующие:

1. Для решения обыкновенных арифметических задач доспашочно трех досок счетов, которые должны быть одинакого формата. Рамки сих досок должны быть сделаны с пазами так, чтобы они могли двигаться одна в другую боками своими, и таким образом соспавлять одну целую доску, содержащую в себе три счетов. В сложнейших же задачах, не мѣшаешь имѣть шесть или болѣе шаковых досок. Г-нь Свободскій употребляет 12 счетов.

2. Длина досок соразмѣряется съ шириною их, и опредѣляется числомъ проволокъ съ коспочами. Число сихъ проволокъ обыкновенно брашь можно 10; и въ семь случаев

длина досокъ должна быть съ небольшимъ въ два съ половиною раза больше ширины ихъ. Одна изъ досокъ, должна имѣть съ задней стороны своей, подпорку на шарнирѣ, посредствомъ копорой можно было бы уставлятъ счефы въ приличномъ положеніи, такъ что бы они были нѣсколько опклонены отъ вертикальнаго положенія, въ сторону прошивную отъ глаза.

*Примѣчаніе:* Когда будутъ употребляемы 6 или 12 счешовъ, то для швердой устойчивости ихъ при выкладкахъ, надобно имѣть два бруска также съ пазами, копорые должны плоско входить въ краевые пазы досокъ съ нижняго и съ боковаго края ихъ. Такимъ образомъ 12 счешовъ сложенные имѣющъ, будутъ соединены швердо какъ бы въ одной рамкѣ, и будутъ удерживаться въ надлежащемъ положеніи только одною подпоркою (\*).

3. Число косточекъ на проволокахъ полагаешя десять, сообразно съ сисшемою десятичнаго счисленія, такъ что на каждой доскѣ должно быть по 180 косточекъ. Косточки сіи могутъ быть костенныя или же изъ крѣпкаго дерева, напр. пальмовыя. Онѣ должны быть сколько возможно гладко вышочены (или даже отполированы), и быть

---

(\*) Еще лучше сплести сіи 12 счешовъ на станокъ, на копоромъ обыкновенно лежатъ большая черная доска, въ классахъ математическихъ.

непремѣнно одинакой величины. Продольный поперечникъ ихъ долженъ быть въ два раза больше поперечника ширины ихъ. По виду, онѣ дѣлающяся круглыя, но округленіе къ краямъ ихъ должно быть нѣсколько сужено; среднія двѣ косточки 5 и 6 должны быть цѣлѣе различнаго отъ прочихъ, что есть необходимо для глаза. Проволоки должны быть размѣщены на одинакихъ промежуточныхъ разстояніяхъ и шакъ, чтобы косточки могли быть на нихъ передвигаемы, не задѣвая одна за другую. Онѣ должны быть довольно толсты (чтобы не шакъ легко изгибались), и въ срединѣ доски счетовъ нѣсколько выгнушы на передъ, для того, что бы при скорыхъ выкладкахъ, косточки не отскакивали на нихъ назадъ. Проволоки должны имѣть длину шакую, чтобы незанятая часть ихъ косточками, равнялась ширинѣ чепырехъ косточекъ.

4. Для удобнѣйшаго передвиганія косточекъ, должно употреблять палочку, нѣсколько изогнушую къ концу, (*Капылонъ*) и на концѣ пріоспренную клиномъ. Палочка сія гораздо выгоднѣе въ употребленіи, нежели першы, потому, что оною можно чисто и вѣрно ошдѣлять косточки одну отъ другой; при томъ глазъ безпрещяіственно видитъ обѣ половины каждой проволоки.

5. Сверхъ сего каждая доска счетовъ должна быть снабжена нѣсколькими линеечка-

ми, кошорья можно было бы вкладывать между каждыми двумя проволоками въ ящикъ счешной доски.

### § 2.

Со спороны же счешчика, останешся полько приложишь спараніе, дабы приучишь руку свою дѣйствовать сколько можно согласно съ глазомъ шакъ, чшобы съ одного взгляда могъ онъ мгновенно палочкою опдѣляшь какое либо данное число костпочекъ. Для приобрѣшенія сего навыка, весьма полезно приучишь прежде руку свою, сколько возможно скорѣе опкладывать на одной и той же проволокъ палочкою по одной костпочкѣ, продолжая передвигать последовательно всѣ десяти костпочекъ въ шу и другую спорону; пошомъ по двѣ костпочки, по три, чешыре, и ш. д.

---

## ГЛАВА I.

### *Сложеніе и вычитаніе на счетахъ.*

#### § 3.

Поелику на каждой проволокъ счешовъ находишь по десяти костпочекъ; шо очевидно, чшо принявъ копорую либо изъ оныхъ проволокъ за мѣсто для *единицъ*, будемъ имѣть на проволокъ непосредственно ближайшей счишая къ верху-мѣсто для *десятковъ*; на слѣдующей проволокъ мѣсто для *сотенъ* и

ш. д., такъ, что каждый разрядъ единицъ будешь занимать тогда определенное мѣсто, въ отношеніи къ первой произвольно взятой проволоки точно такое же, какъ и въ обыкновенномъ способѣ писанія чиселъ на бумагѣ, съ тою только разностию, что на счепахъ цифры, составляющія данное какое либо число, располагаются сверху внизъ, а на бумагѣ онѣ пишутся отъ лѣвой руки къ правой, и подобно тому, какъ здѣсь единицы отдѣляются запятою отъ десятичныхъ цифръ, за ними слѣдующихъ, такъ и на счепахъ всплавляется линѣчка подъ проволокою, - означающею мѣсто для единицъ; подъ копорую непосредственно ближайшая проволока, будешь означать мѣсто для *десятыхъ* долей единицы, вторая проволока-дася мѣсто для *сотыхъ* долей; третья-для *тысячныхъ* долей и ш. д.

Отсюда извлекается первое правило выкладки на счепахъ; по копорому, всякое данное число будешь положено на счепахъ, когда каждый разрядъ онаго положишь на особой проволоки такъ, чтобы всѣхъ проволокъ занято было столькоже, сколько всѣхъ цифръ въ данномъ числѣ находишь. Каждая знаменующая цифра означится на соотвѣтствующей проволоки числомъ косточекъ, передвинутыхъ въ лѣвую сторону палочкою (\*).

(\*) Само собою разумѣется, что при началѣ дѣйствія, всѣ косточки должны находиться на правой сторонѣ счепокъ.

Такимъ образомъ число 789231 на счешахъ изобразится на 6 проволокахъ, когда на нихъ по порядку, начиная съ верхней, будущъ передвижны въ лѣво числа косточекъ: 7,8,9,2,3,1.

Когда между знаменующими цифрами данаго числа будущъ находишься нули; то на проволокахъ, соотвѣтствующихъ мѣсту шаковыхъ разрядовъ единицъ, означаешь се пустымъ пространствомъ, ш. е. ни одна косточка не передвигается въ лѣво. Такъ напр. число 98070025 расположится на счешахъ на 8 проволокахъ, изъ коихъ на 3<sup>й</sup>, 5<sup>й</sup> и 6<sup>й</sup>, считая съ верхней, не оплагается ни одной косточки къ лѣвой рукѣ.

Когда предложенное число оканчивается нулями, то мѣсто единицъ непременно должно означить линеечкою, (по вышесказанному), или же принявъ на оное послѣднюю нижнюю проволоку счешной доски. Такимъ образомъ число 9208780000 расположится на десяти проволокахъ, и послѣдняя знаменующая цифра его 0 должна падать на пятую проволоку выше линеечки, или выше самой нижней проволоки доски.

*Примѣчаніе:* Когда потребуешь класъ очень большія числа на счешахъ, то должно придерживаться и здѣсь обыкновеннаго Ариеметическаго правила, именно: полагать не больше какъ по три цифры, оспанавливаясь на названіяхъ *тысячъ и миллионѣ*, и соб-

людая, чѣмъ всѣ промежуточные классы, между самымъ высшимъ разрядомъ и единицами, были положены на своихъ мѣстахъ; а для избѣжанія ошибки, не мѣшаешь вспавишь шѣже линеечки, между каждыми премо проволоками, копорыя и будушь указывашь мѣсто тысячъ и миллионовъ.

#### § 4.

Чѣмбы вывесити правило сложенія на счесахъ, замѣнимъ: что опщипывая по одной косточкѣ къ лѣвой рукѣ, на проволоку, означающей мѣсто для единицъ можно оплагашъ 9 косточекъ шолько; ибо вмѣсто всѣхъ десяти косточекъ сей проволоки, должны будемъ взяшь по вышесказанному, одну косточку на проволоку непосредственно ближайшей къ верху; шакъ что, 10 косточекъ, изобразяшся, собшвенно говоря, помощію двухъ проволокъ, изъ коихъ на верхней будетъ лежать одна косточка въ лѣвѣ, а на нижней ни одной и сіе сужденіе годно и для всякой иной проволоки, означающей другой какой либо разрядъ единицъ.—А пошому, если будетъ дано нѣсколько слагаемыхъ чисель шаковыхъ, что сумма цифръ каждаго разряда въ нихъ не превышаетъ 9; то должно ихъ класшь на счесахъ по порядку; располагая ихъ по мѣрѣ выговариванія шакъ, чѣмбы одноименные разряды ихъ падали на одинакія проволоки; искомая сумма прямо и получишь на лѣвой

споронъ счешовъ, такъ напр. чтобы сложишь 231 съ 114 и съ 653; по положивъ прежде число 231, къ двумъ костпочкамъ, означающимъ сошни, придалибы еще одну-сошню-отъ вшораго числа; къ премъ костпочкамъ, или десяшкамъ, придвинулибы еще одну-десятокъ вшораго числа, и къ одной костпочкѣ или единицамъ придалибы еще чешыре-единицы вшораго числа; попомъ по порядку на шѣхъ же проволокахъ положилибы еще числа костпочекъ: 6, 5, 3, для шрешьяго числа; и сумма нашлась бы на шѣхъ же проволокахъ такая: 998.

Но когда число костпочекъ, кошорое должно положишь на какой либо проволокъ будешь сосшавляшь съ опложеннымъ уже на ней числомъ костпочекъ; больше десяти, тогда упошребляешся на счешахъ *ариметическое дополненіе*, ш. е. разность, получаемая отъ вычисанія придаваемой цыфры изъ одного десяшка, кошорая разность и полагаешся на двухъ проволокахъ: на разсмашриваемой и непосредственно ближайшей вышней, сообразуясь съ значеніемъ вычисанія, ш. е. передвигая *одну* костпочку на верхней проволокъ (*десятокъ*) въ лѣво, а единицы ариеметического дополненія сбрасывая на нижней проволокъ въ право; ибо *на прилѣрѣ*. Число 7 ешь шожешь что и 10 безъ 3; а пошому вмѣсто придаванія 7 костпочекъ на какой нибудь проволокъ (въ случаѣ недосшашка ихъ), должно было

бы положишь на непосредственно верхней проволоки одну косточку - десяток на лѣво, а на разсмащиваемой проволоки сбросишь три косточки на право.

### § 5.

Вычисленіе на счешахъ производится на шѣхъ же основаніяхъ какъ и сложеніе.—Уменьшаемое число кладется въ лѣво, а вычисляемое число сбрасывается въ право, передвигая или прямо на каждой проволоки число косточекъ, соотвѣтствующее знаменующей цифрѣ вычисляемаго разряда, или въ случаѣ не возможности, упоминая арифметическое дополненіе въ обратномъ порядкѣ; т. е. сбрасывая въ право десятокъ на непосредственно высшей проволоки, а передвигая въ лѣво единицы арифметическаго дополненія вычисляемой цифры на проволоки разсмащиваемой.—Такъ на примѣръ: 8 вычтешся изъ 24, когда на проволоки десятокъ сбросишь въ право одна косточка, а на проволоки единицъ придвинишь въ лѣво двѣ косточки.

### § 6.

Вся скороссть сложенія и вычисленія зависишь ошъ сихъ арифметическихъ дополненій, кошорыя иногда берутся вдругъ чрезъ нѣсколько проволоки; и на приобрѣшеніе оной нѣшь никакого инаго средства, кромѣ навыка. Г-нъ Свободскій предлагаетъ весьма удачно, для приученія себя къ дополненіямъ ари-

арифметическимъ, двѣ практическія задачи, которыя каждый счетчикъ долженъ научиться дѣлать, сколько возможно скоро.—Именно.

1. „Сосчиташь по порядку сумму всѣхъ натуральныхъ чиселъ отъ 1 до 24, которая составляетъ 300. полагая послѣдовательно: одну косточку на какой либо проволокъ; пошомъ двѣ, три, чешыре (или одинъ десятокъ безъ шести); пять, шесть (или одинъ десятокъ безъ чешырехъ); семь, восемь (или одинъ десятокъ безъ двухъ); девять (или одинъ десятокъ безъ одной), десять, одиннадцать, и ш. д.—до двадцати чешырехъ.

2. „Клась по порядку первыя девять цифръ на девяти проволокахъ; и сіе число слагашь само съ собою по порядку—дважды, трижды, чешырежды и ш. д. до девяти разъ, взямая вдругъ всѣ дополненія арифметическія; такъ на прилѣрѣ, при второмъ сложеніи бравъ вдругъ дополненіе всѣхъ послѣдующихъ цифръ, начиная съ пяшой;—при третьемъ сложеніи вошло бы два дополненія, изъ коихъ послѣднее также началось бы съ пяшой цифры.— и. д. Числа косточекъ, получаемыя при сихъ послѣдовательныхъ сложеніяхъ, были бы такія.

---

(\*) Когда арифметическое дополненіе берется чрезъ нѣсколько цифръ вдругъ; то послѣдняя только цифра вычитается изъ десяти, всѣ же промежуточные цифры вычитаются изъ девяти.

									I
1	2	3	4	6	7	8	9	1	1
2	4	7	9	1	4	6	8	1	1
3	6	0	3	7	0	4	7	1	1
4	9	3	8	2	7	1	6	1	1
5	1	7	2	8	4	9	5	1	1
6	3	0	7	3	0	7	4	1	1
7	5	3	1	9	7	5	3	1	1
8	7	6	5	4	3	2	1	0	1
9	8	7	6	5	4	3	2	1	1

Очевидно, что какъ въ сихъ примѣрахъ, такъ и во всѣхъ другихъ случаяхъ, сложеніе и вычисленіе на счепахъ соединяющіяся всегда вмѣстѣ, или собственно говоря, дѣйствій сихъ не существуетъ вовсе на счепахъ; а оба онѣ приводятся къ расположенію косточекъ сообразно съ выговариваніемъ данныхъ чиселъ, такъ что искомая сумма или разность ихъ получается на счепахъ вдругъ при выговариваніи ихъ; и слѣдовательно здѣсь выигрывается все по время, какое должно было бы употребить на бумагѣ, для совершенія сихъ дѣйствій.

### §. 7.

Описанный способъ сложенія и вычисленія, или соспавленія чиселъ цѣлыхъ, въ точности годенъ и въ томъ случаѣ, когда при цѣлыхъ находились бы и десятичные знаки. И еслибы цѣлыхъ чиселъ вовсе дано не было, а только разсматривались бы однѣ десятичные дроби; то стоило бы только означить гдѣ нибудь линеечкою мѣсто для единицъ, и потомъ класъ ниже оной десятичные дан-

ные знаки, по порядку выговора ихъ; или же можно былобы начинашь класъ ихъ съ самой верхней проволоки, почиая верхній край доски счешовъ *за нуль цѣлыхъ* или за линеечку.—

### § 8.

Руководствуясь вышесказаннымъ, удобно можно будетъ слагать и вычислять всякія *именованныя* числа на счешахъ, подраздѣливъ прежде ихъ линеечками на отдѣленія, сообразно съ названіемъ разсмащриваемыхъ именованныхъ чисель. И что бы глазъ не смѣшивалъ различныхъ подраздѣленій; спойшь только расположишь линеечки на счешахъ такъ, что бы между ними заключалось число проволокъ одною больше, прошивъ отношенія каждого меньшаго наименованія, къ непосредственно ближайшему большему.—Такъ *на примѣрѣ*, если бы требовалось слагать или вычислять именованныя числа, принадлежація къ роду *мѣрѣ вѣса*, какъ шо; берковцы, пуды, фуншы, лошы и золошники; шо начавъ съ нижняго края доски счешовъ, вложили бы первую линеечку надъ вшорую проволокою; (ибо золошниковъ въ лошѣ содержишся шолько три), и золошники полагали бы на самой нижней проволокѣ; вшорую линеечку вложили бы надъ пяшою проволокою, (ибо въ одномъ фунтѣ содержишся шолько тридцать два золошника) и десяшки лошовъ клали бы на чеш-

вершой проволоки; шрепшю линеечку вложили бы опяшь черезъ шри проволоки; и десяпки фуншовъ клали бы на седьмой проволоки; наконецъ чешвершую линеечку вложили бы еще выше на шри проволоки для опдѣленія берковцовъ опъ пудовъ. По мѣрѣ опкладыванія каждаго слагаемаго числа, надлежало бы вмѣспѣ дѣлашь и переводъ мѣлчайшихъ подраздѣленій въ крупнѣйшія. Особливо должно помнишь, что единицы каждаго подраздѣленія мѣрѣ должны спояшь въ соопвѣспивующей имъ клѣшкѣ на счепахъ, на проволоки непосредственна надъ линеечкою. Сіе же разумѣешся и о числахъ другихъ наименованій.

Изъ всѣхъ родовъ *мѣрѣ*, извѣспныхъ у насъ въ общежитіи, на счепахъ выкладывались доселѣ преимущественно шолько мѣры монешныя; и пошому, въ обыкновенныхъ счепахъ большею частію на двухъ копорыхъ нибудъ послѣдовательныхъ проволокахъ число коспоекъ берешся 2 и 4, копорыя опдѣляюпся опъ другихъ родовъ коспоекъ пущюю проволокою. Числа сіи изображаюпъ подраздѣленія копѣйки, ш. е. двѣ денежки и чешыре полушки. Но сіи доли копѣйки могупъ быпъ оплагаемы по выщесказанному и на шакихъ счепахъ, гдѣ на всякой проволоки находипся по 10 коспоекъ. Можно еще выражатъ сіи части копѣйки въ десятичныхъ доляхъ рубля, и шѣмъ

(\*) или 3 и 4 для означенія чешверныхъ долей копѣйки

весьма облегчишь счисленіе ихъ. Въ самомъ дѣлѣ, принявъ одинъ рубль за единицу; *десятыми долями* оной будешь *еривны*; *сотыми* долями копѣйки; точно такъ же и денежка, какъ половина копѣйки, будешь равна  $0,5 = \frac{5}{10}$  копѣйки равна  $0,005$  руб.  $= \frac{5}{1000}$  рубля; а полушка какъ четвертая часть копѣйки, будешь  $0,25 = \frac{25}{100}$  копѣйки или  $= 0,0025$  рубля.  $= \frac{25}{10000}$  руб. По сему *напримѣръ* сумма: 13 $\underline{р}$  27 $\underline{ко}$  1-деньг. 1-полу. изобразись можешь на счешахъ чрезъ 13,Р 2775 ш. е. на шести проволокахъ.—

## § 9.

Ежели случись производись сложеніе вмѣстѣ съ вычитаніемъ, какъ по часпо встрѣчается при сославленіи *итоговъ* въ Бухгалтерныхъ книгахъ и ш. под., по лучше находишь сперва сумму всѣхъ слагаемыхъ количествъ, а потомъ сумму всѣхъ вычитаемыхъ количествъ, или на двухъ отдѣльныхъ доскахъ счешовъ, или же на одной и тойже доскѣ, раздѣленной въ срединѣ линеечкою на двѣ половины, и потомъ уже вычешъ меньшую сумму изъ большей.

---

 Г л а в а 2.

*Умноженіе и дѣленіе на счешахъ.*

## § 10.

Умноженіе и дѣленіе на счешахъ производись на тѣхъ же основаніяхъ, какъ и въ

обыкновенномъ способѣ счисленія на бумагѣ. съ пою только разностию, что искомое произведеніе или частное число получается здѣсь по крайней мѣрѣ въ два раза скорѣе, нежели на бумагѣ.

Для производсва умноженія нужно употреблять при доскѣ счеповъ, кошорыя мы означимъ буквами А, В, С. На первой доскѣ А кладется множимое, на прешей доскѣ С множишель, а на средней доскѣ В получается искомое произведеніе (\*).

### § 11.

Прежде всего должно приучить себя къ тому, чтобы быть въ сошояніи во всякомъ числѣ, положенномъ на доскѣ множимаго, выговаривать безъ остановки всѣ парныя произведенія, по порядку каждой цыфры онаго на произвольную цыфру, взяшую за множишеля, не повшоряя сего множишеля. Такъ на пр. ежели бы на доскѣ А положено было число: 987601878, и претовалось бы число сіе помножить на 8; то не повшоря каждый разъ множишеля 8 при полученіи парныхъ произведеній, т. е. не говоря: восемь девять семьдесять два, восемь восемь-шестьдесять

---

(\* Конечно можно дѣлать умноженіе и на одной доскѣ счепевъ, но тогда надобно будетъ на краяхъ оной надписывать мѣломъ цыфры множимаго и множишеля. Или же можно вѣзать въ боковыя края доски счеповъ палочки аспидной доски.

чешыре, восемью семь-пятьдесять шесть и ш. д, должно умѣшь съ одного взгляда выговоришь произведенія: семьдесять два, шестьдесять чешыре; пятьдесять шесть: сорокъ восемь; нуль, восемь; шестьдесять чешыре; пятьдесять шесть; шестьдесять чешыре. Конечно сначала сіе покажется довольно шрудно, но послѣ нѣсколькихъ опышовъ, скоро пріобрѣтешся въ шомъ надлежащій навикъ.

### § 12.

Порядокъ полученія частныхъ произведеній (разумѣя подъ симъ число, получаемое опъ умноженія цѣлаго множимаго на одну какую либо цыфру множителя) при умноженіи двухъ чисель одного на другое ешь совершенно произвольный, ш. е. можно дѣлать споль же удобно умноженіе опъ правой руки къ лѣвой, сколько и опъ лѣвой къ правой. Послѣдній способъ умноженія употребляешся на счетахъ, и расположеніе на нихъ частныхъ произведеній удобно выводитшя шакимъ образомъ:

Пусть шребовалось бы умножитъ два числа 769 на 284? То поставивъ множителя 284 на передъ, начавъ умножать множимое число 769, съ самой первой цыфры его, прежде на 2, пошомъ на 8, пошомъ на 4, и поставляя каждое произведеніе такъ, чшобы единицы онаго подавались вправо на одинъ знакъ, можемъ дать цѣлому произведенію не совершая сложенія, видъ:

$$\begin{array}{r} 2\ 8\ 4 \times 7\ 6\ 9 \\ \hline \end{array}$$

$$2\ 8.$$

$$5\ 6.\ 2\ 4.$$

$$1\ 4.\ 4\ 8.\ 3\ 6.$$

$$1\ 2.\ 7\ 2.$$

$$1\ 8.$$

Теперь замѣчаемъ, во первыхъ: что средняя строка опредѣляетъ число цифръ въ цѣломъ произведеніи, которое здѣсь есть *шесть*; во вторыхъ: что въ каждомъ частномъ произведеніи цѣлаго множимаго на которую либо цифру множителя, всегда десятки послѣдующаго произведенія падаютъ въ столбецъ единицъ непосредственно ближайшаго предъидущаго произведенія; напр. десятки отъ 12 или 1 падаютъ подъ 4 или единицы 14; десятки отъ 18 или 1 падаютъ подъ 2 или единицы 12 и ш. д. также десятки отъ 48 или 4 падаютъ подъ единицы отъ 56 или 6 и ш. д; въ прочихъ, что число цифръ каждаго частнаго произведенія есть единицею больше, прошивъ числа парныхъ произведеній множимаго на каждую цифру множителя;—(что всегда имѣешь мѣсто, если первое парное произведеніе содержишь въ себѣ десятки; въ противномъ случаѣ очевидно, что вмѣсто десятковъ должно было бы поставишь нуль, ш. е. число цифръ онаго произведенія рав-

нялось бы числу парныхъ произведеній цифръ множимаго на одну цифру множителя (\*).

Опъ сего по происхождѣнью, что когда при послѣдовательныхъ сложеньяхъ сихъ частныхъ произведеній, десятки самаго высшаго произведенія (получаемые опъ помноженія первой цифры множителя, на первую цифру множимаго) поставяшся подъ первую цифрою множителя; по десятки изъ второй цифры множителя на шуже первую цифру множимаго, придуть подъ вторую цифру множителя; десятки изъ третьей цифры множителя на первую цифру множимаго, придуть подъ третью цифру множителя и ш. д. шакъ, что каждое частное произведеніе изъ какой либо цифры множителя на цѣлое множимое, будетъ имѣть первые свои десятки въ вертикальномъ столбцѣ подъ оною цифрою множителя, а единицы на одинъ знакъ въ право опъ ней.

Ни что не мѣшаешь шеперь разсматривать предыдущій примѣръ написаннымъ на оборотъ, по естѣ шакъ, чтобы вертикальные столбцы его сдѣлались горизонтальными, именно въ видѣ:

(\*) Сіе же должно разумѣть и о числѣ цифръ цѣлаго произведенія, которое будетъ или равно числу цифръ, входящихъ и въ множимое и въ множитель, если произведеніе первой цифры множителя на первую цифру множимаго (съ лѣвой руки), содержитъ десятки или непосредственно, или опъ придаванія къ нему десятковъ опъ послѣдующихъ парныхъ произведеній; или единицею меньше; онаго, въ противномъ случаѣ.

1	2
5 4 1	8
2 6 4 2 1	4
8 2 8 7 8	7
4 3 2	6
6	9

Гдѣ множимое 769, можно пославить еще съ лѣвой стороны произведенія, на шѣхъ же горизонтальныхъ линейкахъ, ш. е. что бы было (\*)

A	B	C
	1	2
	5 4 1	8
	2 6 4 2 1	4
7	8 2 8 7 8	
6	4 3 2	
9	6	

Откуда ясно усматривается порядокъ послѣдованія всѣхъ частныхъ произведеній, и прямо выводится способъ расположенія, и самое производство умноженія на счешахъ. Стоишь только принять столбець А, за доску счешовъ множимаго; столбець В, за доску счешовъ произведенія; и столбець С за доску счешовъ множишеля. Единицы иско-

(\*) Само собою разумѣется, что для полученія искомаго произведенія на доскѣ В, всѣ цифры на каждой горизонтальной линейкѣ, должно сложить. —

мага произведенія получаются здѣсь наравнѣ съ единицами множимаго.

Ежели бы кошорая нибудь цыфра множишеля была равна нулю, (*напр.* вшорая въ нашемъ примѣрѣ), то и все часшное произведеніе множимаго на оную цыфру (ш. е. вшорый поперечный сполбець произведенія) было бы также нуль. А по шому часшное произведеніе множимаго на слѣдующую цыфру множишеля, должно бы первые десяшки свои имѣшь линейкою ниже онаго нуля, для шого, чшобы они сошвълшспвовали цыфрѣ множишеля,—(ш. е. въ нашемъ примѣрѣ, десяшки онъ 28 или 2 должно было бы положишь прошивъ цыфры множишеля 4, а не прошивъ нуля воображаемаго вмѣсто 8).

Ежели бы въ множимомъ и множишелѣ находились десятичные знаки, шю и шогда бы порядокъ умноженія не измѣнился; но чшобы получишь на доскѣ В, прямо надлежащее число десятичныхъ знаковъ, сообразное числу ихъ въ обоихъ множишеляхъ и съ перваго взгляда различаемое; шю, какъ шеперь оба множишеля имѣюшь величину меньше прошивъ значенія своего въ цѣлыхъ числахъ, на разрядъ единицъ, содержащій въ себѣ сполько нулей, сколько находишся дѣсятичныхъ цыфрѣ въ обоихъ ихъ, а слѣдовашельно и искомое произведеніе во сполько же уменьшишся; шю споишъ сполько на доскѣ С. по предидущему поло-

жишь множишеля пакъ, чшобы единицы его падали на проволоку, непосредственно выше надъ верхнею цыфрою множимаго лежащую; ипогда на доскѣ В десятичные знаки начинались бы непосредственно ниже проволоки, опредѣляющей цѣлыя числа отъ десятичныхъ знаковъ въ множимомъ.—Отсюда легко было бы перейти къ тому случаю, когда въ одномъ копоромъ либо, или вдругъ въ обоихъ множишеляхъ не было бы вовсе цѣлыхъ чиселъ;—единицы множишеля всегда должно бы класъ непосредственно выше первой знаменующей цыфры множимаго, и мѣсто десятичныхъ знаковъ его, симъ уже опредѣлилось бы.—А на доскѣ В десятичные знаки считались бы внизъ отъ проволоки; означающей мѣсто единицъ множимаго. (\*)

### § 13.

И такъ вообще умноженіе чиселъ цѣлыхъ и десятичныхъ опвлеченныхъ, на счешахъ производися такимъ образомъ:

„Положи множимое на доскѣ А, на копорой прежде должно бышь означено линейкою мѣсто для единицъ цѣлаго числа, и множишеля на доскѣ С пакъ, чшобы единицы его падали проволокою выше прошивъ самой верхней (первой) цыфры множимаго: умножай первую цыфрою множишеля все мно-

---

(\*) Таковое изъясненіе умноженія предлагаетъ Г-нъ Академикъ Тархановъ.

„жимое по порядку съ верху въ низъ: и кла-  
 „ди на доскѣ В первое частное произведеніе  
 „шакъ, чшобы парное первое произведеніе его  
 „начиналось съ той же проволоки, на кошорой  
 „находишься первая цыфра множителя, если  
 „но въ себѣ имѣшь будешь десяшки, или  
 „же проволокою ниже, въ прошивномъ случаѣ,  
 „прочія же парныя произведенія клади по по-  
 „рядку шакъ, чшобы десяшки каждаго послѣ-  
 „дующаго произведенія, падали на единицы не-  
 „посредственно ближайшаго предидущаго про-  
 „изведенія; потомъ составляй шакимъ же об-  
 „разомъ второе частное произведеніе, начи-  
 „ная класъ первую цыфру (десяшки) онаго  
 „или наравнѣ съ цыфрою множителя, или же  
 „проволокою ниже, по вышесказанному; и по-  
 „спунай шакимъ образомъ до толъ, пока всѣ  
 „цыфры множителя будутъ перебраны; по-  
 „слѣ чего на доскѣ В и получишься прямо ис-  
 „комое произведеніе. Единицы его будутъ ле-  
 „жать всегда наравнѣ съ единицами множи-  
 „мага; а дальше внизъ-будущъ лежать деся-  
 „шечные знаки.“

#### § 14.

Приложимъ шеперь правило сіе къ при-  
 мѣрамъ, начиная съ просшѣйшихъ случаевъ:

1. Умножишь число 984178 на 7? Для се-  
 го на доскѣ А опложимъ въ лѣво на шести  
 проволокахъ, начиная *напр.* со 2<sup>й</sup> проволоки  
 опъ верхняго края доски счешовъ, по поряд-

ку числа косточекъ 9, 8, 4, 1, 7, 8; а на доскѣ С на 1<sup>й</sup> проволоку, число косточекъ 7. Попомъ выговоривъ при первыя произведенія, ш. е. 63, 56, 28; оплагаемъ ихъ по порядку на доскѣ В, начиная съ 1<sup>й</sup> проволоки (наравнѣ съ множишелемъ) именно: на 1<sup>й</sup> проволоку доски В кладемъ сперва 6 косточекъ, а на второй къ низу: 3 косточки; попомъ на сей же 2<sup>й</sup> проволоку кладемъ 5 косточекъ (десятки послѣдующаго произведенія), а на третьей проволоку—6 косточекъ; на сей же 3 проволоку кладемъ еще 2 косточки (десятки послѣдующаго произведенія), а на 4 проволоку 8 косточекъ, и придерживаемъ палочку (капылонъ) на сей проволоку до шѣхъ поръ, пока выговоримъ слѣдующія при парныя произведенія 7, 49, 56; тогда на слѣдующей 5 проволоку (ибо здѣсь десятковъ не имѣется) кладемъ 7 косточекъ, попомъ еще 4 косточки (ш. е. на 4 проволоку кладемъ въ лѣво 1 косточку, а на 5 сбрасываемъ вправо 6 косточекъ. См. § 4), на 6 проволоку кладемъ 9 косточекъ, и попомъ еще 5 косточекъ ( $5 = 10 - 5$ ); наконецъ кладемъ на 7 проволоку 6 косточекъ. Тогда на доскѣ В и получимъ искомое произведеніе 6889246 (\*).

---

(\*) Когда сцепчикъ уже довольно привыкнешь къ умноженію, тогда онъ будетъ въ состояніи прямо класнѣ цѣлое частное произведеніе; здѣсь же совънуется выговариванъ по 3 парныя произведенія

2. Умножишь число 21900074 на 4? Расположивъ множимое и множимеля также какъ и въ 1<sup>мъ</sup> примѣрѣ, кладемъ на доскѣ В первыя три парныя произведенія: 8,4,36 по вышесказанному, начиная со 2<sup>й</sup> проволоки (ибо первыхъ десяшковъ здѣсь неимѣется), полагая на трехъ проволокахъ по порядку къ низу числа косточекъ: 8,4 + 3,6, и на сей послѣдней проволокѣ придерживаемъ капилонъ; потомъ выговоривъ слѣдующія три парныя произведенія: 0,0,0, передвигаемъ внизъ капилонъ на 3 проволоки, и оспанавливаемся опять на послѣдней изъ нихъ; наконецъ послѣднія два парныя произведенія: 28,16 кладемъ такъ, чтобы десятки 2, падали на ту проволоку на которой придерживали капилонъ, а на слѣдующихъ двухъ проволокахъ, числа косточекъ: 8+1,6;— искомое произведеніе было бы: 87600296.

3. Умножишь число 98101,80693 на 6? На доскѣ множимаго послѣ 6<sup>й</sup> проволоки, должно было бы вспавить линеечку; оплагаемые числа косточекъ на каждой проволокѣ по порядку, начиная съ 1<sup>й</sup> проволоки на дос-

---

олько для начинающихъ—Но онъ непременно долженъ приучить руку свою къ тому, что бы она придерживала капилонъ при каждомъ парномъ произведеніи на проволоку единицъ онаго; что въ особенностіи важно, когда въ множимомъ даны будущіи нули.—

кѢ В были бы:  $5,4+4$ ,  $8,6,0,6+4$ ,  $8,0+3$ ,  $6+5$ ,  $4+1,8$  или  $5,8,8,6,1,0,8,4,1,5,8$ : ибо парныя произведенія были бы  $54,48,6,0,6,48,0,36,54,18$ .

4. Умножишь число:  $0,709$  на  $8$ ? Здѣсь принявъ *напр.* 1<sup>ю</sup> проволоку на доскѢ В за мѣсто единицъ произведенія, положили бы множимое на доскѢ А, начиная со 2<sup>й</sup> проволоки (ш. е. непосредственно ниже проволоки единицъ множимаго), а множителя на доскѢ С на 1<sup>й</sup> проволокѢ; и искомое произведеніе было бы на доскѢ В:  $5,672$ , располагая на ней по порядку сверху на чепырехъ проволокахъ, парныя произведенія:  $56,0,72$ .

5. Умножишь число  $0,0089$  на  $3$ ? Здѣсь, означивъ линеечкою гдѣ нибудь мѣсто для единицъ на доскѢ В, положили бы на доскѢ А, двѣ знаменующія цифры множимаго на 3<sup>й</sup> и 4<sup>й</sup> проволоки ниже оной линеечки; а множителя  $3$  на доскѢ С на 2<sup>й</sup> проволокѢ ниже упомянутой линеечки, и попомъ, умножая по предъидущему, на доскѢ В получили бы произведеніе:  $0,0267$  на чепырехъ проволокахъ ниже линеечки.

6. Умножишь число  $0,72$  на  $0,2$ ? Множимое здѣсь положили бы на доскѢ А на двухъ проволокахъ непосредственно ниже линеечки, опредѣляющей цѣлыя числа ось дробныхъ десятичныхъ на доскѢ В; а множителя на доскѢ С положили бы на первой проволокѢ подъ линеечкою (или на равнѣ съ 1<sup>ю</sup> знаменующею

цыфрою множимаго, какъ десяпья доли); и на доскѣ В прямо подъ линеечкою, получили бы искомое произведеіе: 0,144.

7. Умножишь число: 0,00029 на 0,009? начиная опъ линеечки доски В, положили бы на доскѣ А знаменующія цыфры множимаго внизъ на 4-й и 5-й проволокаѣ; а на доскѣ С множишеля на 6-й проволокаѣ, (ибо единицы множишеля всегда лежатъ непосредственнo выше і знаменующей цыфры множимаго); и на доскѣ В произведеіе 0,0000261 получилось бы на 6, 7, и 8 проволокахъ ниже линеечки.

8. Умножишь число 28,03 на 96,4? Здѣсь множимое положили бы гдѣ нибудъ на доскѣ А, опдѣливъ въ немъ линеечкою двѣ первыя цыфры; множишеля же, положили бы на доскѣ С такъ, чшобы единицы его 6 лежали проволокою выше первой цыфры множимаго или 2. Первое часпное произведеіе, соспоящее изъ парныхъ произведеій: 18, 72, 0,27, начинали бы класъ на доскѣ В съ проволоки наравнѣ съ цыфрою 9 множишеля; второе часпное произведеіе, или парныя произведеія онаго 12, 48, 0,18, клали бы, начиная съ проволоки прошивъ цыфры 6 множишеля; а прешіе часпное произведеіе, или парныя произведеія его: 8, 32, 0,12, начали бы класъ проволокою ниже, прошивъ цыфры 4 множишеля. На доскѣ В, цѣлое искомое произведеіе было бы: 2702,

092, и единицы онаго падали бы наравнѣ съ единицами множимаго (\*).

9. Умножишь число 728 на 9000? Здѣсь цифру множителя положили бы на 4<sup>й</sup> проволокѣ на доскѣ С выше цифры 7 множимаго. Произведение на доскѣ В: 6552000, послѣдній нуль свой имѣлобы наравнѣ съ единицами множимаго.—

10. Умножишь число 73000 на 5000? Здѣсь на доскѣ А надлежалобы непременно означить мѣсто послѣдняго нуля линеечкою.— Множитель кладется на доскѣ С, какъ и въ предыдущемъ примѣрѣ, и произведение на доскѣ В: 365000000, имѣло бы также послѣдній нуль (или единицы) наравнѣ съ послѣднимъ нулемъ (или единицами) множимаго.—

11. Умножишь число 0,728 на 0,736? Здѣсь означивъ линеечкою мѣсто единицъ на доскѣ В, положили бы множимое и множителя на доскахъ А и С также какъ и въ случаѣ 6 ш. е. первую цифру множителя на равнѣ съ первую цифрою множимаго;—и искомое произведение 0,535808 лежало бы все на первыхъ 6 проволокахъ ниже линеечки.—

12. Умножишь число: 638 на 0,0076. Здѣсь первую цифру множителя положили бы наравнѣ съ цифрою 8 множимаго (какъ тысячныя доли множителя); и произведение на до-

---

(\*) Десятичныхъ цифръ въ множимомъ и множителѣ здѣсь могло бы и не быть.

скѣ В: 4,8488 имѣло бы цифру 4 или единицы наравнѣ съ цифрою 8 множимаго.

13. Умножишь число 123456789 на 987654321?

Произведеніе было бы: 121932631111635269.

### § 15.

Сей способъ умноженія чисель опъ лѣвой руки къ правой, весьма полезенъ при умноженіи десятичныхъ дробей, особенно когда степень приближенія искомага произведенія дана. Такъ напр. что бы умножишь два числа: 27,948765 и 3,987358, имѣя въ виду получишь произведеніе вѣрнымъ, только до 0,001 доли единицы; но по вышеизложенному правилу умноженія (§ 14) надлежало бы брать парныя произведенія, при умноженіи множимаго на каждую цифру множителя, только до пятой проволоки, т. е. единицею больше прошивъ числа десятичныхъ цифръ, означающихъ степень приближенія; ибо только сей пятый десятичный знакъ имѣешь, вообще говоря, влияние на 4<sup>й</sup> десятичный знакъ. Произведеніе было бы: 111,4417.—

### § 16.

Изъ общаго правила умноженія описаннаго въ § 12, или изъ теоріи онаго изложенной въ § 12, легко теперь вывести правило дѣленія чисель какъ цѣлыхъ такъ и десятичныхъ. — Именно:

„Означивъ линейкою мѣсто единицъ на „доскѣ В, положи дѣлителя на доскѣ А, а дѣлимое на доскѣ В, такъ, чтобы единицы ихъ

„находились на одинакой проволокъ. Часпное  
 „число клади на доскъ С, начиная съ проволо-  
 „ки, лежащей или наравнѣ съ первой знаме-  
 „нующею цыфрою дѣлимага, когда первая цыф-  
 „ра дѣлишеля даешъ произведеніе на первую  
 „цыфру часпнаго, больше первой цыфры дѣ-  
 „лимага, или содержащееся въ двухъ первыхъ  
 „цыфрахъ дѣлимага; или проволокою выше пер-  
 „вой знаменующей цыфры дѣлимага, когда пер-  
 „вое парное произведеніе дѣлишеля на часпное,  
 „содержишь въ себѣ шолько единицы, и еспь  
 „меньше (или равно) первой цыфры дѣлимага;  
 „первою цыфрою часпнаго, умножай дѣлимое,  
 „и выговаривая каждое парное произведеніе,  
 „шогда же сбрасывай его въ дѣлимомъ. — По-  
 „помъ сыскавь вшорую цыфру часпнаго  
 „числа, и посшавивъ ее или наравнѣ, или про-  
 „волокою выше первой цыфры осшашка, какъ  
 „и прежде; умножай на нее шакже всего дѣли-  
 „шеля, сбрасывая въ шоже время парныя про-  
 „изведенія въ дѣлимомъ числѣ, и продолжай  
 „шакъ поступашъ до шѣхъ поръ, пока все  
 „дѣленіе кончишся, и шогда единицы часпна-  
 „го числа должны пришши на проволоку, не  
 „посредспвенно надъ высшею цыфрою дѣли-  
 „шеля лежащую, ниже кошорой, на доскъ С  
 „получались бы пошомъ десяшичные знаки  
 „часпнаго; (ежели бы дѣленіе не оканчиваясь  
 „въ цѣлыхъ числахъ, было продолжаемо въ де-  
 „сяшичныхъ дробяхъ“) —Превращеніе обыкно-

„венныхъ дробей въ десятичныхъ, само собою  
„опъ сюда явствуетъ.

## § 17.

Объяснимъ сіе примѣрами?

1. Пусть требуется раздѣлить число 2884 на 4?—Для сего дѣлишь 4 кладешь на доскѣ А а дѣлимое 2884 на доскѣ В пакъ, чшобы послѣдняя цифра онаго, или 4, лежала наравнѣ съ цифрою дѣлителя. Потомъ ищешь первая цифра частнаго, говоря въ слухъ: 4 содержишь въ 28,7 разъ.—Сія цифра 7 кладешь наравнѣ противъ 1<sup>и</sup> цифры дѣлагаго на доскѣ С; потомъ умножаешь она на дѣлителя, говоря вслухъ *двадцать восемь*: и между шѣмъ скидывая въ право съ первой проволоки дѣлагаго 2 десяшка, а со второй 8 единицъ. Потомъ говоришь опять въ слухъ: 4 въ 8 содержишь 2 раза; и цифра 2 кладешь проволокою выше противъ 3 цифры дѣлагаго 8; (или прямо подъ найденною уже цифрою частнаго,) и далѣе говоря (въ слухъ). 8 (ш. е. дважды 4) тогда же сбрасываемъ сію цифру съ прешей проволоки дѣлагаго; наконецъ въ слухъ 4 въ 4 однажды; кошорая единица и кладешь непосредственно проволокою выше противъ цифры 4 дѣлагаго на доскѣ В въ частномъ, и говоря въ слухъ *четыре*, сбрасываешь шупъ же послѣдняя цифра дѣлагаго.

2. Раздѣлишь число 900848 на 8? Расположивъ по предыдущему дѣлителя и дѣлимое

число: говоримъ въ слухъ: 8 въ 9 однажды, и сію первую цыфру частнаго кладемъ на доскѣ С, проволокою выше прошивъ первой цыфры дѣлимага; выговариваемъ произведеніе оной на дѣлишеля или 8, и тогда же сбрасываемъ его, на первой проволоцѣ дѣлимага въ право. Далѣе говоримъ: 8 въ 10 однажды; сію единицу частнаго спавимъ прошивъ 1 цыфры дѣлимага (или прямо подь первую цыфрою частнаго:) выговариваемъ произведеніе 8, и тогда же сбрасываемъ его въ право на двухъ первыхъ проволокахъ дѣлимага. (собсшвенно: сбрасываемъ въ право единицу на первой проволоцѣ оспашка ш. е. десятокъ, а на вшорой проволоцѣ кладемъ въ право 2 единицы ш. е. ариѣметическое дополненіе 8. См. § 10). Далѣе говоримъ: 8 въ 20 дважды; кладемъ сію цыфру въ частномъ прошивъ первой цыфры 2 дѣлимага, и произведеніе 16 (ш. е. 2 на 8) выговаривая сбрасываемъ, вмѣстѣ на двухъ проволокахъ дѣлимага. Далѣе 8 въ 40 пять разъ. Цыфра пять кладешся опяшь въ частномъ прошивъ цыфры 4 дѣлишеля; и тогда же произведеніе 40 сбрасываешся въ правовъ дѣлимомъ числѣ. Далѣе: 8 въ 8 однажды. Единица кладешся въ частномъ подь цыфрою 5, а въ дѣлимомъ скидываешся 8; далѣе: 8 въ 48 шестью, и цыфра 6 спавишся въ частномъ наравнѣ прошивъ цыфры 4 дѣлимага; между шѣмъ произведеніе 48 сбрасываешся; и шакъ искомое

частное будетъ: 112606. Единицы частнаго дѣйствительно находящяся одною проволокою выше первой цыфры дѣлителя.

3. Раздѣлимъ число 18621 на 27? Дѣлитель 27 положимъ для сего на доскѣ А, а дѣлимое 18621 на доскѣ В такъ, чтобы единицы 7 и 1, сихъ обѣихъ чиселъ лежали наравнѣ. Попомъ говорили бы: 3 въ 18 шесть разъ, (ибо 27 ближе къ 3 десяткамъ, нежели къ двумъ) и цыфру 6 положили бы, на доскѣ В (наравнѣ прошивъ первой цыфры дѣлителя, между шѣмъ выговаривая произведенія) 12, (ш. е. 6-ю 2), 42 (ш. е. 6 жды 7) сбрасывали бы ихъ вмѣстѣ въ дѣлимомъ, именно: 12 на двухъ первыхъ проволокахъ; а 42 на 2 и 3 проволокъ. Попомъ имѣя оспашокъ начинающійся со 2 проволоки дѣлителя, говорили бы: 3 въ 24 восемь разъ; цыфру 8 положили бы подъ первую цыфрою частнаго (или наравнѣ со 2 цыфрою дѣлителя или первую цыфрою оспашка), между шѣмъ выговаривая произведенія: 16 и 56 скидывали бы ихъ въ право (ш. е. вмѣсто 16 сбросили бы 2 десятка на первой проволокъ оспашка, а на второй проволокъ положили бы въ лѣво 4 единицы, (ибо  $16 = 20 - 4$ ); а попомъ на второй проволокъ оспашка сбросили бы въ право 6 десятковъ вмѣсто 5, но за то на третьей проволокъ положили бы въ лѣво чепыре единицы, ибо  $56 = 60 - 4$ ), въ оспашкѣ всего было бы 261; говорили бы о-

пяшь 3 въ 26 девяшью, цыфру 9 положили бы въ часпномъ прошиву первой цыфры оспашка или прошивъ 2, а два произведенія 18 и 63 ошкладывали бы по вышесказанному на сихъ шрехъ проволокахъ дѣлимага; и въ оспашкѣ получили бы полько двѣ цыфры: 18 и шакъ часпное было бы 689, и оспашокъ 18.

4. Раздѣлишь число 78393,6 на 36? Здѣсь дѣлишеля положили бы опяшь на доскѣ А, а дѣлимое на доскѣ В шакъ, чшобы единицы онаго 9 лежали прошивъ единицъ дѣлишеля 6. Первую цыфру часпнаго или 2 положили бы проволокою выше прошивъ первой цыфры дѣлимага 7; въ часпномъ былобы 217,76 и шрешія цыфра его или единицы легли бы проволокою выше прошивъ первой цыфры дѣлишеля или 3.

5. Раздѣлишь число 7925 на 2, 5. Здѣсь единицы дѣлишеля или 2 на доскѣ А, должно положишь наравнѣ прошивъ единицъ дѣлимага или 5 на доскѣ В; и дѣлишь по предъидущему. Какъ часпное число или 317 окончилось бы на 2<sup>й</sup> проволокѣ выше первой цыфры дѣлишеля; шо его должно считашь за 3170, помня, чшо единицы часпнаго всегда падають полько проволокою выше прошивъ первой цыфры дѣлишеля.

6. Раздѣлишь число 230,2944 на 68,54? Расположивъ дѣлимое и дѣлишеля шакъ, чшобы единицы ихъ: 0 и 8, находились на одинакой проволоцѣ. Говоримъ 7 въ 23, шрижды, сию первую

цыфру частнаго кладемъ на доскѣ С наравнѣ съ первою цыфрою дѣлимаго: выговариваемъ пошомъ произведенія: 18, 24, 15, 12, кошорыя по порядку и скидываемъ съ соотвѣшспивенныхъ имъ проволокъ шакъ, чшобы при каждомъ произведеніи по выговорѣ единицъ онаго палочка находилась, линейкою (проволагою) ниже прошивъ прежняго. Такимъ образомъ найдемъ въ частномъ 3,36; и первая цыфра 3, будетъ проволагою выше прошивъ 1 цыфры дѣлишеля.

7. Раздѣлишь число: 0,0729 на 27? Дѣлимое на доскѣ В расположили бы шакъ, чшобы первая цыфра знаменующая: 7 онаго, лежала двумя проволоками ниже прошивъ , единицы дѣлишеля. (или опяшь расположимъ дѣлишеля или дѣлимое шакъ, чшобы единицы ихъ были на одинакой линейкѣ, чрезъ чшо сошья доли дѣлимаго и придушъ въ надлежащее положеніе.)— Пошомъ дѣля по правилу 3-му, первую цыфру частнаго, или 2 положили бы проволокою выше, прошивъ первой цыфры дѣлимаго; и цѣлое частное или 0,0029 лежало бы все ниже дѣлишеля; ш. е. первая цыфра его 2 означалабы тысячныя доли, -ибо она лежишь шремя проволоками ниже мѣсна единицъ частнаго.

8. Раздѣлишь число 1536 на 0,64. Здѣсь дѣлишеля на доскѣ А должно положишь шакъ, чшобы первая цыфра его или 6, лежала проволокою ниже единицъ дѣлимаго.—Первая цыфра частнаго или 2, положилась бы наравнѣ

съ первою цифрою дѣлимаго; и цѣлое частное было бы: 2400. См. примѣръ 5.

9. Раздѣлишь число 0,2187 на 0,081? Для сего, взявъ произвольную одинакую проволоку въ дѣлишелѣ и въ дѣлимомъ, опдѣлили бы ее линеечкою ниже коей на доскѣ А положили бы дѣлишеля на трехъ проволокахъ, а на доскѣ В дѣлимое на чешырехъ проволокахъ. Пошомъ дѣлили бы по предъидущему, полагая первую цифру частного или 2 прошивъ 1-й цифры дѣлимаго; и въ частномъ нашли бы 2, 7.

10. Раздѣлишь число 963259373376, на 97535376? Въ частномъ было бы: 9876.

### § 18.

Когда данное дѣленіе не можеть совершиться нацѣло, по вмѣсто придаванія обыкновенной дроби (равной оспашку, дѣленному на дѣлишеля) къ частному, можно дальше продолжатъ дѣленіе въ десятичныхъ дробяхъ,—кошорыя всегда начинались бы въ частномъ числѣ на равнѣ съ проволокою высшей или первой цифры дѣлишеля.—Основываясь на семь, можно каждую обыкновенную дробь превратитъ въ десятичную, раздѣляя на самомъ дѣлѣ числителя ея на знаменателя.—И слѣдовашельно всѣ задачи, куда входяшь обыкновенныя дроби, можно было бы приводить къ одному изъ предъидущихъ случаевъ; обративъ прежде сіи дроби въ десятичныя. См. выше § 16.

## § 19.

Но избѣгая сего превращенія, можно производить и непосредственно, надъ обыкновенными дробями, всѣ четыре главныя арифметическія дѣйствія на счешахъ, руководствуясь тѣмиже правилами, какія для сего даются въ Арифметикѣ. Для сего сполно бы на произвольной высотѣ на всѣхъ счешахъ вложишь по одной линеечкѣ на одинакихъ проволокахъ (*напр.* между 3-ю и 4-ю проволокою, считая сверху). Числителей всѣхъ дробей надлежало бы оплагать надъ линеечками, а знаменателей, подъ линеечками.—Чѣмъ дроби дадутся сложнѣе, тѣмъ вычисленіе производилось бы надъ ними легче; какъ по всякой увѣришься можешь.—Ибо *напр.* при приведеніи дробей къ одному знаменателю, въ каждомъ умноженіи выигрывалось бы все время, потребное для сложения.—За то надъ простѣйшими дробями удобнѣе дѣйствіе производить на бумагѣ.—Когда при дробяхъ даны были бы цѣлыя числа, то прежде обрапили бы ихъ въ неправильныя дроби, какъ, *напр.* въ умноженіи и дѣленіи; или же онѣ принимаются въ разсмотрѣніе при концѣ дѣйствія, какъ *напр.* въ сложеніи и вычитаніи.

При вычисленіи обыкновенныхъ дробей, удобнѣе употреблять болѣе 3-хъ счешныхъ досокъ, для того чтобы имѣть на нихъ всегда въ виду постороннія дѣйствія, копорыя дол-

жно употреблять для рѣшенія задачи, какъ по при умноженіи числителей и знаменателей между собою, *наприм.* въ умноженіи дробей; или при умноженіи числителя одной дроби на произведение знаменателей прочихъ дробей, *напр.* въ сложении и вычитаніи дробей, копорыя дѣйствія должно производить всегда въ сѣсторонѣ; находимые же изъ сего выводы, должно также надлежащимъ образомъ оплагать на особой доскѣ, на копорой вмѣстѣ получается и искомый выводъ.—Впрочемъ способъ расположенія сихъ побочныхъ дѣйствій на сѣпныхъ доскахъ, оспается совершенно произвольнымъ.

Пусть *напр.* пребуется сократить слѣдующую сумму:  $\frac{786}{899} + \frac{89}{543} - \frac{1173}{2987}$ . Очевидно, что прежде должно привести дроби сіи къ одному знаменателю, а потомъ изъ суммы числителей двухъ первыхъ дробей, вычестъ числителя третьей дроби, и дасть разности общаго знаменателя.—Для сего употребимъ 6 досокъ сѣпныхъ, копорыя и означимъ по порядку буквами А, В, С, D, E, F. Успавимъ всѣхъ ихъ въ рядъ, и на трехъ первыхъ доскахъ вложимъ по линейчкѣ *напр.* между 4-ю и 5-ю проволокою; надъ линейчками расположимъ числителей, а подъ ними знаменателей данныхъ дробей такъ, что бы 1-я дробь, лежала на доскѣ А; 2-я дробь на доскѣ В, 3-я же дробь на доскѣ С. Потомъ на доскѣ В положимъ внизу, числите-

ля 1-й дроби шакъ, чшобы единицы его были на самой послѣдней проволокъ; на доскѣ D, расположимъ знаменателя 2-й дроби въ видѣ множишеля, по §. 13. сдѣлаемъ на самомъ дѣлѣ умноженіе числителя 1-й дроби на знаменателя 2-й дроби;—найденное произведеніе на доскѣ C, примемъ за множимое, а на доскѣ E, расположимъ знаменателя 3-й дроби въ видѣ множишеля; очиспивъ доску D, будемъ шеперь на ней оплагашь произведеніе,—кошорое попомъ и переносимъ на доску F, начиная его класшъ съ самой верхней проволоки оной.—Такимъ образомъ найдешся новый числимага для первой дроби. Попомъ очищаемъ внизу доски B, C, D, E; и оплагаемъ вновъ на доскѣ B, числителя 2-й дроби вмѣсно множишеля на доскѣ D, знаменателя 1-й дроби, вмѣсно множишеля.—Находимое произведеніе на доскѣ C принимаемъ за множимое, а на доскѣ E кладемъ, въ видѣ множишеля, знаменателя 3-й дроби; на очищенной доскѣ D находимъ произведеніе, кошорое и будешь числителемъ 2-й дроби.—Сіе произведеніе слагаемъ надлежащимъ образомъ съ найденнымъ уже произведеніемъ на доскѣ F.—Наконецъ очиспивъ вновъ внизу доски B, C, D, E, полагаемъ на доскѣ B числителя шрешей дроби, а на доскѣ D знаменателя 1-й дроби въ видѣ множишеля; произведеніе найденное на доскѣ C беремъ за множимое, а на доскѣ E кладемъ знаме-

нашеля 2-й дроби въ видѣ множителя; полученное произведеніе на доскѣ D да счѣтѣ числителя 3-й дроби, копорый прямо и вычисляемъ изъ суммы на доскѣ F. (\*) Разность будетъ числителемъ искомой суммы? Наконецъ очисшивъ вновь внизу доски B, C, D, E, точно также найдемъ произведеніе знаменателей, копорое и будетъ знаменателемъ искомой суммы.—Попомъ должно было бы надъ найденною дробью на доскѣ F поступать по извѣстнымъ приемамъ ш. е. или сокращать ее, или исключать изъ ней цѣлое число (\*\*).

Точно тѣмъ же порядкомъ можно производить дѣйствія умноженія и дѣленія дробей обыкновенныхъ,—равно какъ и сокращеніе ихъ.

### § 20.

Въ отношеніи къ другимъ именованнымъ числамъ, замѣтимъ, что счѣты представляющъ уже болѣе затрудненія, по причинѣ различныхъ отношеній между подраздѣленіями ихъ. Впрочемъ, счѣты и здѣсь такъ же могутъ быть употреблены съ пользою; особливо, при умноженіи и дѣленіи именованныхъ чиселъ, когда оныя выражаются дробями обыкновенными или десятичными, въ частяхъ

(\*) Когда слагаемыя дроби будемъ класть въ лѣвой сторонѣ доски; то вычисляемыя дроби должны будемъ класть на правой сторонѣ ихъ.—Такимъ образомъ можно представлять на счѣтахъ знаки + и—.

(\*\*) Впрочемъ всѣ сн дѣйствія можно сдѣлать и на прехъ доскахъ счѣтовъ.

самой крупной мѣры ихъ. — Здѣсь было бы излишне оспанавливаться на подробномъ разборѣ примѣровъ.

§ 21.

Умѣя же производить на счесахъ чешыре главныя ариометическія дѣйствія надъ числами цѣлыми и дробными, очевидно, что можно уже упошреблять ихъ при рѣшеніи всѣхъ ариометическихъ задачъ, коихъ окончателный выводъ будешь приведенъ къ симъ дѣйствіямъ.

ГЛАВА 3.

*Возвышеніе чиселъ въ какія ни есть степени, и въ особенности въ квадраты и кубы, на счесахъ.*

§. 22.

Квадратомъ какого нисешь числа, какъ извѣстно, называется произведеніе изъ онаго числа самго на себя. *Напр.* квадратъ ошь 7 ешь 7. 7=49. иш. д. Для означенія квадрата (или 2-й степени) какого нисешь числа, спавяшь цифру я нѣсколько выше онаго числа, съ правой руки, *напр.* квадратъ ошь 7 пишешся  $7^2=49$ . Самое же число 7 возвышаемое въ квадратъ называется корнемъ, именно:  $7=\sqrt{7^2}=\sqrt{49}$ .

Ишакъ, для полученія квадрата, (возвышенія въ квадратъ или во 2 степень) какого либо сложнаго числа, должно было бы помножишь, сіе число само на себя, ш. е. предположишь,

что множимое въ §. 13. равно множимелю, и слѣдовательно здѣсь могутъ быть примѣнены всѣ частные случаи § 14; но на счетахъ производися сіе возвышеніе сокращеннымъ образомъ такъ, что дѣйствіе сравнительно даже на самыхъ счетахъ бываетъ, въ семь случаевъ, по крайней мѣрѣ въ два раза легче и скорѣе обыкновеннаго умноженія.

## § 23.

Способъ возвышенія въ квадраты на счетахъ какого нисетъ числа, содержащаго въ себѣ нѣсколько цифръ; основанъ на извѣстной алгебраической формулѣ, выражающей квадратъ многочленнаго количества; которая гласитъ: что квадратъ многочленнаго количества равенъ суммѣ квадратовъ каждого изъ членовъ, сложенной со всѣми удвоенными различными парными произведеніями изъ шѣхъ членовъ (\*), или аналитически  $(a+b+c+d+e\dots)^2 = a^2+2ab+b^2+2ac+2bc+c^2+2ad+2bd+2cd+d^2\dots$  И такъ въ сію формулу входятъ только квадраты членовъ, и разныя удвоенныя парныя ихъ произведенія. Но какъ всякое число можетъ быть разложено на разряды или классы единицъ

---

(\*) то есть: квадрату перваго члена, +, удвоенное произведеніе перваго члена на второй, +, квадрату второго члена; + удвоеннымъ произведеніемъ перваго и второго члена на третій + квадрату третьего члена; + удвоеннымъ произведеніемъ перваго, второго и третьего членовъ на четвертый + квадрату четвертаго члена, + и ш. д.

и разсмащриваемо, какъ сумма сихъ разрядовъ, шо очевидно чшо преди дущая формула здѣсь въ шочности и можешъ бышь приложена. Разные члены  $a, b, c, d$ , и ш. д. шеперь будущъ означашь: знаменующія цыфры (включая и нуль) по порядку, начиная съ самага высшаго класса (разряда) входящаго въ данное число. Такъ напр. въ числѣ 9867, цыфра 9 (или собшвенно 9000) будешъ означашь букву  $a$ ; цыфра 8, означишся буквою  $b$ , цыфра 6, буквою  $c$ ; и ш. д. Теперь квадрашы и удвоенныя парныя произведенія сихъ членовъ легко уже имѣшь изъ нижеслѣдующихъ двухъ шаблиць.

Таблица квадратовъ  
единиць

Корн:	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
Квад:	1.	4.	9.	16.	25.	36.	49.	64.	81.

Очевидно, чшо числа вшорой шпроки сей шаблицы, взяшы изъ шаблицы умноженія.

## II

Таблица удвоенныхъ парныхъ произведеній  
первыхъ десяти цифръ.

А	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2	4	6	8	10	12	14	16	18
2	4	8	12	16	20	24	28	32	36
3	6	12	18	24	30	36	42	48	54
4	8	16	24	32	40	48	56	64	72
5	10	20	30	40	50	60	70	80	90
6	12	24	36	48	60	72	84	96	108
7	14	28	42	56	70	84	98	112	126
8	16	32	48	64	80	96	112	128	144
9	18	36	54	72	90	108	126	144	162

Упопребленіе шаблицы II весьма просто; ибо желая получишь какое либо удвоенное парное произведеніе изъ двухъ цифръ; первую изъ нихъ сыскажи бы въ верхней первой спрокѣ, а вшорую въ 1-мъ сполбцѣ съ лѣвой руки, и гдѣ два сполбца, содержація въ себѣ данныя двѣ цифры сойдутся, шамъ и ешь искомое произведеніе. Напр. 2-жды 8. 7 нашлось бы— когда въ верхней спрокѣ взялибы цифру 8, а въ боковой цифру 7 (или на оборотъ): гдѣ сіи два сполбца вспрѣшяшся; шамъ и ешь искомое произведеніе, именно 112.—(Конечно лучше знашь шаблицы сіи наизусть; но впрочемъ для сего не должно учишь ихъ; ибо шрудъ напрасень и онѣ скоро позабывающся шакимъ

образомъ; но числа въ нихъ содержимыя сами собою вѣжущся въ памяти, когда счешчикъ познакомишь доспашочно съ примѣрами).

§ 24.

Припомнимъ себѣ что квадрашъ какого нибудь разряда единиць, какъ по:  $10^3$ ,  $100^3$ ,  $1000^3$ ,  $10000^2$ , имѣеть число нулей всегда вдвое больше, прошивъ числа ихъ въ корнѣ. — И что слѣдовашельно, ежели бы вмѣсно 1-цы взяша была какая либо другая знаменующая цыфра, кошорая въ квадрашѣ содержала бы десяшки; по число всѣхъ цыфръ въ квадрашѣ было бы почно въ два раза больше прошивъ числа ихъ въ корнѣ, или полько единицею меньше, когда бы квадрашъ упомянушой знаменующей цыфры не имѣль въ себѣ десяшковъ. — Сіе сужденіе совершенно справедливо и въ помя случаевъ, когда вмѣсно нулей спояли бы какія нибудь знаменующія цыфры. Теперь, ежели данное число соспоишь напр. изъ двухъ цыфръ какъ 68; по сличая его съ двучленнымъ количесвомъ  $a + b$ , имѣли бы  $68 = 60 + 8$ . — гдѣ  $a$  означало бы десяшки или цыфру 6; и  $b$  единицы или 8. — Но  $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ ?; слѣдовашельно:  $(60+8)^2 = (60)^2 + 2 \cdot 60 \cdot 8 + 8^2 = 3600 + 960 + 64$ . Взимая дѣйспвишельно сумму сихъ чисель, ш. е. подписавъ прежде ихъ одно подъ другимъ, увидимъ, что почно каждое изъ сихъ чисель имѣеть послѣднюю свою цыфру подающею въ право на одинъ

знакъ, и что десяшки удвоеннаго произведе-  
 нія 6 на 8 или цифра 9 почно сошвѣтств-  
 вовать будешь второй цифрѣ цѣлой суммы,  
 или на доскѣ А упадешь на вторую прово-  
 локу, ш. е. наравнѣ со второю цифрою кор-  
 ня. — Десяшки же квадраша единицъ или 3,  
 сошвѣтствуюшъ прешей цифрѣ суммы, и  
 пошому упадушъ на 3<sup>ю</sup> проволоку доски А,  
 ш. е. на мѣсто единицъ предидушаго про-  
 изведенія. —

Ежели данное число имѣешь 3 цифрѣ  
 напр. 687, шо сравнивь его съ пречленнымъ  
 количесшвомъ  $a+b+c$ , имѣли бы  $a=6$  со-  
 шнямъ;  $b=8$  десяшкамъ и  $c=7$  единицамъ: — и  
 квадрашъ  $(a+b+c)^2 = a^2 + 2ab + b^2 + 2ac + 2bc$   
 $+ c^2$ , у насъ былъ бы:  $(600)^2 + 2 \cdot 600 \cdot 80 +$   
 $(80)^2 + 2 \cdot 600 \cdot 7 + 2 \cdot 80 \cdot 7 + 7^2$  или  $360000 + 96000 +$   
 $1600 + 8400 + 1120 + 49$ . Подписывая сіи числа  
 одно подъ другимъ, дѣйствительнo замѣнили  
 бы, что произведение 2 а b или 96000 или 96  
 тысячъ, имѣло бы свои десяшки или 9, во  
 второмъ сполбиѣ общей суммы, и слѣдова-  
 тельнo на доскѣ А, должно было бы поло-  
 жишь ихъ на 2<sup>ю</sup> проволоку или наравнѣ со 2<sup>ю</sup>  
 цифрою корня; что квадрашъ  $b^2$  или 1600 или  
 16 сошенъ имѣешь свои десяшки (или 1) въ  
 прешьемъ сполбцѣ общей суммы, а пошому  
 на доскѣ А, должно было бы ихъ ошложишь  
 на 3<sup>ю</sup> проволоку сверху, или же на проволоку  
 единицъ предидушаго произведенія. — Что про-

изведение  $2bc$  или  $8400$  или  $84$  сотни, имѣешь свои десяшки или цифру  $8$  въ шрепьемъ столбцѣ общей суммы; и что слѣдовашельно должно было бы сію цифру  $8$  положишь на шрепей проволоки  $A$ , ш. е. на равнѣ прошивъ шрепей цифры корня,—что произведение  $2bc$  или  $1120$  имѣешь свои десяшки или  $1$  (впорая единица) въ чешвершомъ столбцѣ общей суммы, и пошому на доскѣ  $A$ , должно было бы ихъ опложишь на чешвершой проволоки ш. е. что десяшки сіи пали бы на проволоку единиць предъидушаго произведенія (\*). Наконецъ, что квадрашь  $b^2$  или  $49$ , имѣешь свои десяшки или  $4$  на пяшомъ мѣспѣ общей суммы, ш. е. что сію цифру на доскѣ  $A$ , надлежало бы положишь на пяшой проволоки, или на проволоки единиць предъидушаго произведенія.

Подобное же сужденіе упошребить можно, когда въ данномъ числѣ будетъ болѣе шрехъ цифръ, и когда между цифрами даннаго числа будутъ нули.

### § 25.

Теперь, основываясь на вышесказанномъ, можно было бы помощію сихъ двухъ таблиц  $I$ ,  $II$  удобно возвышашь какое нибудь число въ квадрашь. Правило для сего ешь слѣдующее: „Положи на доскѣ  $B$  данное число (или

(\*) Само собою разумѣется, что сотни кладутся проволокою выше десяшковъ, а единицы, проволокою ниже.

„корень) начиная съ самой верхней проволоки.  
 „Выговоривъ квадрашь первой цыфры онаго,  
 „положи его на доскѣ А, начиная или шакже  
 „съ одинакой проволоки съ проволокою первой  
 „цыфры корня, или же проволокою ниже, смож-  
 „ря попому, будущь ли въ немъ находишься  
 „десяшки или нѣшь. Выговори попомъ удвоен-  
 „ное произведеніе (см. шаб. II) первой цыф-  
 „ры корня на вшорую, и клади его на доскѣ  
 „А, шакъ чшобы десяшки его были наравнѣ съ  
 „съ оною вшорую цыфрою корня; попомъ вы-  
 „говори квадрашь оной вшорой цыфры корня,  
 „и клади его на доскѣ А, шакъ, чшобы десяш-  
 „ки его падали на проволоку единицъ предъ-  
 „идущаго произведенія. Далѣ выговори удвоен-  
 „ное произведеніе первой цыфры корня на  
 „шрешію его цыфру, и клади его на доскѣ А  
 „шакъ, чшобы десяшки его падали на одина-  
 „кую проволоку съ шрешьею цыфрою корня;  
 „попомъ выговори удвоенное произведеніе вшорой  
 „цыфры корня на шуже шрешію цыфру,  
 „и клади его на доскѣ А шакъ, чшобы десяшки  
 „его падали на единицы перваго произведенія;  
 „и наконецъ выговори квадрашь 3<sup>й</sup> цыфры кор-  
 „ня, и клади его на доскѣ А шакже, ш. е. чшо  
 „бы десяшки его падали на единицы предъидущаго  
 „произведенія.—Далѣ начинай брашь  
 „удвоенныя произведенія, по порядку, первой,  
 „вшорой, шрешей цыфры корня на чешвершую  
 „его цыфру, и первое изъ сихъ произведеній

„клади на доскѣ А шакъ, чшобы десяпки его  
 „были наравнѣ съ чешвершою цыфрою корня;  
 „а каждое слѣдующее произведеніе шакъ, чшо-  
 „бы десяпки его падали на проволоку еди-  
 „ницъ предъидущаго произведенія; и наконецъ  
 „клади квадрашъ чешвершой цыфры корня  
 „по выше сказанному. И когда доспигнешъ ша-  
 „кимъ образомъ до послѣдней цыфры корня,  
 „и положишь на доскѣ А квадрашъ ея, то и  
 „получишь на оной искомый квадрашъ.“ —

„2. Когда кошорое либо удвоенное произве-  
 „деніе не будешъ соержашъ въ себѣ десяпковъ;  
 „то должно класъ его проволокою ниже про-  
 „шивъ мѣша его, опредѣляемаго по предъи-  
 „дущему.

„3. Когда между цыфрами даннаго числа  
 „будешъ нѣсколько нулей: то удвоенныя про-  
 „изведенія каждой знаменующей цыфры на пер-  
 „вую цыфру корня и здѣсь шакже кладушся,  
 „п. е. чшобы десяпки ихъ падали на доскѣ А,  
 „наравнѣ съ разсмашриваемою цыфрою корня.

„4. Способъ возвышенія въ квадрашъ данна-  
 „го числа неизмѣняешся, когда при немъ бу-  
 „душъ находишся идесяпичные знаки; шолько  
 „въ полученномъ квадрашѣ должно опсчишашъ  
 „въ два раза больше десяпичныхъ знаковъ, не-  
 „жели сколько было ихъ въ корнѣ.

„5. Когда будущъ даны шолько десяпич-  
 „ные знаки безъ цѣлыхъ чиселъ, шо мож-  
 „но приняшъ верхній край доски счешовъ В, за

„мѣсто для цѣлыхъ чиселъ; и попомъ на прово-  
 „локахъ оной опложишь надлежащимъ образомъ  
 „десятичные данные знаки и возвысишь ихъ въ  
 „квадрашъ, шакже какъ и цѣлое число на доскѣ  
 „А отъ верхняго края ея. Тогда на ней и полу-  
 „чаешь искомыя десятичныя цифры квадра-  
 „ша на своихъ мѣстахъ. Когдаже десятичная  
 „дробь не будетъ начинаться съ первой цифры  
 „послѣ запятой, то для каждаго нуля оной въ  
 „корнѣ, должно было бы опцишашъ по два ну-  
 „ля въ квадрашѣ, копорые и должно было бы  
 „помѣстить надъ знаменующими цифрами  
 „квадраша.

„б. Обыкновенная дробь возвысится въ квад-  
 „рашъ, когда сосшавишься опдѣльно квадрашъ  
 „числителя и квадрашъ знаменателя оной; или  
 „же по способу предъидущему для десятичныхъ  
 „дробей, когда напередъ превратимъ ее въ деся-  
 „тичную дробь. Когдаже при ней будетъ цѣ-  
 „лое, то можно ее превратишь въ дробь не-  
 „правильную. Вотъ нѣсколько примѣровъ.

§ 26.

1) Возвысишь въ квадрашъ число: 8976?  
 Положивъ данное число на первыхъ чешырехъ  
 проволокахъ доски В: говоримъ: 64 (ш. е. 8<sup>a</sup>) и  
 кладемъ сіе число въ шже время на доскѣ А, на-  
 чиная съ самой верхней проволоки: попомъ  
 выговаривая: 144 (ш. е. 2. 8. 9), кладемъ его  
 шакъ, чшобы вшорая цифра его 4, легла на-  
 равнѣ прошивъ 2-й цифры, 9, корня; попомъ

говоримъ: 81 (ш. е. 9?) и кладемъ его шакъ, чшобы десяпки 8 падали на проволоку единиць предъидущаго произведенія, ш. е. на 3-ю проволоку. Пошомъ говоря 112 (ш. е. 2. 8. 7), кладемъ сіе число шакъ, чшобы десяпки онаго падали прошивъ 3-й цыфры корня, и пошомъ кладемъ слѣдующія произведенія, спускаясь проволокою ниже. Пошомъ начинаемъ шрешіе умноженіе; и говоря: 96 кладемъ первую цыфру сего числа наравнѣ прошивъ 4-й цыфры корня, и ш. д. и искомый квадрашъ нашли бы: 80568576.—\*.

2) Возвысиль число 90082 въ квадрашъ? Здѣсь положивъ по предъидущему данное число на доскѣ В, опложили бы на двухъ первыхъ проволокахъ двѣ цыфры; 81. (ш. е. квадрашъ 9); пошомъ выговаривая произведенія: 144, нуль, нуль, опложили бы первое изъ нихъ шакъ, чшобы десяпки его упали наравнѣ прошивъ чешвершой цыфры корня; а при выговариваніи: нуль, нуль, опустились бы по порядку ниже послѣдней цыфры предъидущаго произведенія на двѣ проволоки, и на послѣднюю изъ нихъ положили бы цыфру 6 квадраша 64. (8). Точно шакже, выговоривъ произведеніе: 36 (2. 9. 2) положили бы десяпки онаго или цыфру 3, прошивъ послѣдней цыфры корня: по-

(\*) Присемъ дѣйствию надобно всегда палочку придерживать на единицахъ каждаго произведенія.

помъ говоря: нуль; нуль, спустились бы палочкою на двѣ проволоки ниже цыфры 6, и на послѣдней изъ нихъ, положили бы первую цыфру произведенія 32 (2. 8. 2); а подъ цыфрою 2, положили бы наконецъ 4 ( $2^2$ ).—

3) Возвысись въ квадрашъ число 1234? Здѣсь 1 ( $1^2$ ) положили бы на 2-й проволокъ доски А; на шрешей проволокъ, цыфру 4 (2. 1. 2), а на четвершой, цыфру 4 ( $2^2$ ); попомъ произведеніе 6 (2. 1. 3) положили бы проволокою ниже прошивъ цыфры 3. корня, и ш. д. Попомъ произведеніе 8 (2. 1. 4) положили бы шакже проволокою ниже прошивъ цыфры корня, 4.—и ш. д.

4.) Возвысись въ квадрашъ—число 1022? Здѣсь каждое произведеніе (ш. е. 2. 1. 2; 2. 1. 2; 2. 2. 2) должно было бы класъ проволокою ниже прошивъ соопвѣствующей цыфры корня. См. § 25. 2. Прав.

5.) Возвысись число 4600 въ квадрашъ? Здѣсь въ квадрашъ было бы чешыре знаменующія цыфры; дакъ онымъ должно было бы еще причислишь внизъ чешыре проволоки, для означенія чешырехъ нулей.

6.) Возвысись въ квадрашъ число 97, 38? Дѣйсвіе производися шакъ же или и въ случаѣ первомъ, шолько въ квадрашъ чешыре послѣднія цыфры будушь десятичные.—

7.) Возвысись число: 0;922 въ квадрашъ? Здѣсь на доскъ В положили бы данный корень

начиная съ 1-й проволоки, ш. е. принявъ первую проволоку за мѣсто для единицъ цѣлыхъ, коихъ здѣсь не дано.—Въ квадратахъ нашлось бы 6 знаменующихъ цифръ, копорыя на доскѣ А лежали бы, начиная со 2й проволоки.

8.) Возвысиль число 0,0084 въ квадратахъ? Сіе число положили бы на доскѣ В начиная съ пятой проволоки. См. пр. 5. § 25, дабы искомый квадратъ получился въ истинномъ своемъ значеніи; помня, что число десятичныхъ цифръ въ ономъ, должно быть въ два раза больше прошивъ числа ихъ въ корнѣ.

9.) Возвысиль въ квадратахъ число  $297\frac{3}{4}$ . До сего доспигли бы или превративъ прежде данное число въ неправильную дробь; ш. е. возвысивъ въ квадратахъ дробь:  $\frac{1191}{4}$ , или же обративъ сперва данную дробь въ десятичную; потомъ возвышая въ квадратахъ число: 297,75?

Примѣровъ сихъ совершенно доспапочно на всѣ возможные случаи. Вся скоростъ вычисленія зависѣть будетъ, какъ видно, отъ удвоенныхъ произведеній, и отъ сложенія ихъ копорое здѣсь само собою производится (\*).

---

(\*) Когда бы данное число состояло изъ 10 цифръ; то для возвышенія его въ квадратахъ събыкновеннымъ умноженіемъ, надлежало бы выговорить сію парныхъ произведеній, и потомъ слагать десять спрокъ частныхъ произведеній; между тѣмъ какъ по описаннымъ выше приемамъ, должно было бы взять только 10 квадратовъ, и 45 парныхъ произведеній удвоенныхъ, сѣд. только 55 чиселъ.—Различіе весьма примѣтное.

Для большаго навыка, можно было бы взять числа большія; на примѣрѣ искашь квадрашы чисель 987654321; или 123456789; или 1111111. и ш. д.

### § 27.

Умѣя возвышашъ въ квадрашъ всякое число, можно приложитъ сїи же правила и для возвышенія онаго во всѣ чешныя степени, копорыя были бы сами степенями ошъ 2-хъ, какъ шо: въ 4<sup>ю</sup> степень, 8<sup>ю</sup> степень; въ 16<sup>ю</sup> въ 32<sup>ю</sup>, 64-ю, 128-ю; именно: для возвышенія числа 72 на-пр. въ 32<sup>ю</sup>, степень, прежде возвысили бы его въ квадрашъ; найденный квадрашъ возвысили бы еще въ квадрашъ; найденный вновь квадрашъ, еще въ квадрашъ; и наконецъ сїе послѣднее число возвысили бы еще разъ въ квадрашъ и тогда нашли 32-ю бы степень числа 72.

Такимъ образомъ можно было бы число 2 возвыситъ въ 64-ю степень въ 3 минушы времени.—Именно: для сего можно было бы взять 8-ю степень онаго или число 256, и возвыситъ его въ квадрашъ. Ошъ чего получилась бы шеснадцатая степень; копорую возвышая ошашъ въ квадрашъ получили бы, 32-ю степень 2<sup>хъ</sup>; и наконецъ возвысивъ и оную въ квадрашъ, нашли бы 64 степень ошъ 2<sup>хъ</sup>.

Соединяя же правила ужноженія и дѣленія чисель, § 13, 16. съ возвышеніемъ ихъ въ квадрашъ, можно было бы данное число возвыситъ и во всякую степень. Но тогда вычисленіе уже

дѣлаешся зашруднишельнѣе; ибо *напр.* что-бы возвысиль какое либо число въ 15<sup>ю</sup> степень, должно было бы возвысиль его въ 16-ю степень; а попомъ найденное число дѣлиль на первую степень или на данное число.—Для 17-й степени, надобно бы 16-ю степень умножилъ на данное число. (\*)

## § 28.

На возвышеніе въ степени весьма большія несравненно облегчается, когда сверхъ того будемъ умѣль возвышашъ всякое число въ 3-ю степень или въ кубъ, которое дѣйствіе (принимая въ разсмотрѣніе сложность онаго) производится еще удобнѣе на счесахъ, нежели возвышеніе чисель въ квадрашъ. Правила для сего пошребныя заключающя въ нижеслѣдующемъ.

## § 29.

Нахождение 3-й степени какого ни ешь числа обыкновенно производится чрезъ помноженіе онаго дважды, на самого себя; *напр.* кубъ ошъ 7 или  $7^3 = 7 \cdot 7 \cdot 7 = 243$ . Самое число возвышаемое въ кубъ называется корнемъ кубичнымъ; *напр.*  $7 = \sqrt[3]{7^3} = \sqrt[3]{243}$ . Но на счесахъ сіе дѣйствіе производится сокращенно, основываясь на извѣстной алгебраической формулѣ для куба двучленнаго количесва а и в; имен-

(\*) Для возвышенія въ квадрашъ даннаго числа, довольно двухъ досокъ счесовъ А и В, но при возвышеніи въ сложнѣшшія степени, пошребко по крайшей дѣрь 3 доски. А В и С.

но:  $(a+b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$ . Очевидно, что она можешь быть непосредственно приложена, къ возвышенію въ кубъ всякаго числа, состоящаго изъ двухъ цифръ, разумѣя подъ  $a$  десятки, а подъ  $b$  единицы оного; и все дѣйствіе будешь зависѣшь опъ кубовъ каждой цифры, и опъ упрощенныхъ произведеній изъ квадрата каждой цифры на другую. Въ двухъ нижеслѣдующихъ таблицахъ помѣщены сіи величины для первыхъ девяти цифръ.

I. Таб. кубовъ.

Корни.

Кубы.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	8	27	64	125	216	343	512	729

II. Таблица упрощенныхъ произведеній изъ квадрата одной цифры на другую.

в

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	3	12	27	48	75	108	147	192	243
2	6	24	54	96	150	216	294	384	486
3	9	36	81	144	225	324	441	576	729
4	12	48	108	192	300	432	588	768	972
5	15	60	135	240	375	540	735	960	1215
6	18	72	162	288	450	648	882	1152	1458
7	21	84	189	336	525	756	1029	1344	1701
8	24	96	216	384	600	864	1176	1536	1944
9	27	108	243	432	675	972	1323	1728	2187

Упопребленіе сей II таблицы весьма просто, ибо желая напр. найти 3-жды  $7^3$  .8, сыскали бы одного изъ множишелей, именно квад-

рашнаго множишеля, копорый у насъ есть 7. въ первой горизонтальной строцкѣ; а другаго множишеля или 8 въ первомъ боковомъ столбцѣ съ лѣвой руки; по искомое произведение и было бы шамъ, гдѣ сии столбцы сходяшся; въ нашемъ случаѣ оно было бы: 1176. Такимъ же образомъ находимъ, что произведение:  $3 \cdot 7 \cdot 8^2$  было бы: 1344?

Вторая горизонтальная строка сей таблицы содержишь въ себѣ упрощенные квадраты или  $3a^2$  подъ каждымъ, а, находящимся въ первой строцкѣ.

### § 30.

Когда данное число содержишь въ себѣ больше двухъ цифръ; по сравнивается оно съ многочленнымъ количествомъ  $a+b+c+d+e$ , коего кубъ напр. для пяти первыхъ членовъ, можешь бышь приведенъ къ виду.

$$(a+b)^3 + 3(a+b)^2c + 3(a+b)c^2 + c^3 + 3(a+b+c)^2d + 3(a+d+c)b^2 + d^3 + 3(a+b+c+d)^2e + 3(a+b+c+d) + e^2 + e^3.$$

Откуда усматриваемъ, что кубъ напр. для 3хъ цифръ  $a+b+c$ , найдется, когда къ кубу  $a+b$ , придастся упрощенный квадратъ  $a+b$ , на шрешю цифру  $c$ , да еще упрощенная сумма  $a+b$  умноженная, на квадратъ  $c^2$  шрешей цифры, да еще кубъ сей шрешей цифры или  $c^3$ . — Точно шакже сосставляешся и кубъ числа содержащаго въ себѣ 4 цифры  $a+b+c+d$ , по извѣстному кубу первыхъ шрехъ цифръ и ш. д. — И шакъ все зависитъ отъ умѣнія находишь кубъ двучленнаго количества

## §. 31

Что бы возвысить въ кубъ число содержащее въ себѣ двѣ цифры, то должно для сего употребить при доскѣ счетовъ А, В, С. Пусть напр. данное число будетъ 78. То сравнивь его съ двучленнымъ количествомъ  $a+b$ , имѣемъ (по § 30.)  $78^3 = (70+8)^3 = (a+b)^3 = (70)^3 + 3 \cdot 70^2 \cdot 8 + 3 \cdot 70 \cdot 8^2 + 8^3 = 343000 + 117600 + 13440 + 512$ . Опсюда видно, что подписавъ сіи 4 числа одно подъ другимъ, какъ бы для дѣйствительнаго сложения ихъ, десятки каждаго изъ сихъ произведеній соотвѣтствовали бы единицамъ предыдущаго произведенія (точно также какъ было сказано при квадратахъ. См. §. 24). Сверхъ того кубъ перваго члена имѣетъ въ себѣ столько нулей, сколько занимаеъ слѣдующе еще знаменующихъ цифръ отъ сложения прочихъ членовъ и составляетъ первый классъ искомаго куба даннаго числа. Утроенное произведение квадрата перваго члена на второе, оканчивается знаменующими цифрами, разрядомъ ниже, прошивъ послѣдней знаменующей цифры перваго класса, т. е. послѣдняя цифра его будетъ первою во второмъ классѣ; утроенное произведение перваго члена на квадратъ втораго оканчивается еще разрядомъ ниже предыдущаго произведенія, и знаменующая послѣдняя цифра онаго, занимаеъ второе мѣсто во второмъ классѣ; наконецъ кубъ втораго члена, оканчивается знаменующею цифрою, занимающею послѣднее мѣсто во второмъ классѣ.

Сообразно съ симъ кладется данное число 78 на доскѣ С шакъ, что бы первая цифра его 7, лежала на первой проволоцѣ съверху. На доскѣ же В означается мѣсто для 1 класса (или для куба  $7^3$ ), ш. е. для 343, линеичкою, надъ кошорою кладется непосредственно сей классъ. Мѣсто линеички здѣсь совершенно опредѣлено: именно она должна бытъ влагаема на доскѣ В между проволоками 4 и 5 для всѣхъ чиселъ, кошорыхъ первая знаменующая цифра есть больше 5, ш. е. 6, 7, 8 или 9; между проволоками 3 и 4 для всѣхъ чиселъ, коихъ первая знаменующая цифра есть меньше пяти до единицы. ш. е. 5, 4, 3 и 2; и, наконецъ между 2 и 3 проволокою, когда данное число начинается единицею. И причина сему та, что для сосщавленія произведеиіе  $3a^2b$  опшлагается ушроенный квадратъ  $3a^2=147$  на доскѣ А шакъ, что бы послѣдняя цифра его 7, соопвѣшествовала вопервыхъ послѣдней цифрѣ произведеиія  $3a^2b$  (ежели примемъ  $3a^2$  за множимое  $a$ ,  $b$  за множиселя), вовпорыхъ что бы она падала наравнѣ прошивъ начала 2 класса. (по свойству послѣдней цифры въ произведеиіи  $3a^2b$ ); но принимая цифру  $b$  за множиселя въ опшношеніи къ множимому  $3a^2$ , очевидно по §1 3 прав. 1, что она должна лежать проволокою выше нежели первая цифра множимаго; а какъ мѣсто послѣдней цифры множимаго въ опшношеніи къ линеичкѣ опредѣлено; то и мѣсто

линеечки должно измѣняшьяся, съ измѣненіемъ числа цыфръ содержащихся въ множимомъ:— Теперь во 2<sup>й</sup> спрокѣ шаб. II § 29, содержащей упрощенные квадрашы каждой цыфры, видно, что сіи числа (квадрашы) имѣюшья въ себѣ по 3 цыфры, начиная ошья цыфры 6 до 9; а пошому линеечка должна бышья вложена между 4 и 5 проволокою свержу, что бы послѣдняя цыфра произведенія  $3a^2$  падала на первую цыфру 2 класса (или на 1 проволоку у ниже линеечки.) Также видно, что упрощенные квадрашы содержатъ въ себѣ по двѣ цыфры шолько, для чисель 2, 3, 4 и 5; слѣд. линеечку должно вложить проволокою выше предъидущаго, или между 3 и 4 проволокою; ибо мѣсто цыфры или множителя  $b$  опредѣлено, И шолько для цыфры 1. упрощенный квадратъ въ себѣ имѣешья одну цыфру; слѣд: линеечка должна бышья еще проволокою выше вложена, или бышья между 2 и 3 проволокою.

И шакъ выговоривъ кубъ 1 цыфры, полагаемъ его надъ линеечкою (которая кладешья по вышечисанному на доскѣ В); пошомъ выговоривъ упрощенный квадратъ или  $3a^2=147$ , кладемъ его въ шожее время по сказанному на доскѣ А, и умножая его на вторую цыфру 8, (или же взявъ прямо сіе произведение изъ шаб. II. § 29 ш. е. 1176) кладемъ произведение первой цыфры его на доскѣ В, по правилу умноженія, ш. е. или начиная съ проволо-

ки наравнѣ прошивъ цифры 8 множишеля, или проволокою ниже, десянки же каждаго слѣдующаго произведенія, кладемъ поспешенно проволокою ниже.—Доспигши до 1-й проволоки 2-го класса, выговариваемъ попомъ произведеніе  $3 a b^2$  (что также берется изъ табл. П§ 29-го, приискивая цифру  $b$  въ верхней спрокѣ, а цифру  $a$  съ лѣвой спороны) или 1344 и кладемъ его такъ, чшобъ десянки его падали на проволоку единицъ предъидущаго произведенія. И на конецъ выговоривъ кубъ вшорой цифры корня или 512, кладемъ его также, ш. е. чшобы десянки его падали на проволоку единицъ послѣдняго произведенія; тогда и получимъ искомый кубъ: 474552.

### § 32.

Примѣры.

1. Возвысись въ кубъ число: 49? Положивъ его по вышесказанному на доскѣ С, прежде вложимъ линеечку на доскѣ В между 3-ю, и чешвершою проволокою оной, попомъ выговоривъ  $4^3$  или  $64$  положили бы его прямо надъ линеечкою на доскѣ В; попомъ выговорили бы  $48$  (или  $3 a^2$ ) и положили бы его на доскѣ А, такъ чшо бы единицы его 8 падали наравнѣ съ 1-ю цифрою 2-го класса (или непосредственно ниже линеечки). Умножая сіе число на 2-ю цифру корня 9, (или взявъ прямо  $3 a^2 b$  изъ табл. П.) произведеніе 432 кладемъ на доскѣ по сказанному въ § 31; попомъ

выговоривъ произведеніе  $972$  (или  $3 a b^2$ ), полагаемъ десятки его на единицы предъидущаго произведенія, и шакже наконецъ выговоривъ  $729$  (или  $b^3$ ) кладемъ его на доскѣ В, на мѣспѣ второга класса; и нашли бы, что  $(49)^3 = 117649$ . (\*\*)

2. Возвысишь въ кубъ число  $12$ ? Здѣсь между проволоками 2-ю и 3-ю доски В вложили бы линейчку. (\*) Выговоривъ  $1$  (или  $1^3$ ) положили бы оный прямо надъ линейчкою; пошомъ число  $3$  (или  $3 a^2$ ) положили бы на доскѣ А наравнѣ прошивъ  $1$  й цыфры 2-го класса искомаго куба; произведеніе  $18$  (или  $3 a^2 b$ ), на доскѣ В кончилось бы прошивъ цыфры 3 доски А; Далѣ положили бы произведеніе  $12$  (или  $3 a b^2$ ) проволокою ниже; и наконецъ число  $8$  (или  $2^3$ ), на послѣдней проволоцѣ 2-го класса.

### § 33.

Чтобы возвысишь въ кубъ число состоящее изъ шрехъ цыфръ, сравнимъ его съ формулою § 30, положивъ въ ней  $d=0$ ; имѣемъ  $(a+b+c)^3 = (a+b)^3 + 3(a+b)^2 c + 3(a+b) c^2 + c^3 = a^3$

(\*) Что бы не передвигать первой линейчки на доскѣ А, съ мѣспа на мѣсто, лучше всегда класпъ ее между 4-ю и 5-ю проволокою; и располагать надлежащимъ образомъ въ отношеніи къ ней данный корень на доскѣ С; начиная класпъ его съ четвершой, или съ шрешей или же со второй проволоки надъ линейчкою, сообразуясь съ первою цыфрою даннаго числа.

(\*\*) Конечно произведеніе  $3 a^2 b$  можно было бы брать изъ табл. 11 не оплагая напередъ  $3 a^2$  на доскѣ А (какъ по дѣйствишельно и поступаютъ при нахожденіи куба числа изъ двухъ цыфръ состоящаго), но здѣсь поступлено шакъ въ намѣреніи получить вмѣстѣ и кубы сложныхъ чиселъ.

$+3a^2b + 3ab^2 + b^3 + (3a^2 + 6ab + 3b^2)c + 3ac^2 + 3bc^2 + c^3$ . Откуда заключаемъ, что напередъ должно соспавить кубъ изъ двухъ первыхъ цифръ по § 31, потомъ умножить по порядку прешю цифру  $c$ , на утроенный квадрашъ первой цифры или на  $3a^2$ , (которой уже заготовленъ былъ на доскѣ А), на ушестперенное произведеніе двухъ первыхъ цифръ (которое оплагаешся шакже на доскѣ А шакъ, чшобы десяшки его падали на единицы ошъ  $3a^2$ , ибо и дѣйшвшивельно въ произведеніи  $6ab$  число нулей единицею меньше прошивъ числа ихъ въ  $3a^2$ ; а пошому при сложеніи сихъ двухъ членовъ, надобно было бы десяшки вшораго произведенія положить наравнѣ съ единицами перваго произведенія); и на ушроенный квадрашъ вшорой цифры или  $3b^2$  (который кладешся шже на доскѣ А, понижая десяшки его проволокою прошивъ десяшковъ предъидущаго произведенія, ш. е. полагая десяшки его на единицы предъидущаго произведенія, ибо и дѣйшвшивельно членъ  $3b^2$  имѣешъ въ себѣ число нулей однимъ меньше, нежели членъ  $3ab$ ). Расположимъ сумму произведеній сихъ на доскѣ В, шакъ, чшобы послѣдняя цифра оной падала на первую проволоку 3 класса, до чего доспигнемъ, когда десяшки перваго произведенія или  $3a^2c$  начнемъ класшъ наравнѣ прошивъ прешей цифры  $c$  корня, и пошомъ для каждаго слѣдующаго произ-

веденія спускашья будемъ проволокою ниже. Для удобности въ вычисленіи, вставляешья еще другая линейка на доскѣ В прѣмья проволоками ниже первой линейки, для опредѣленія прѣшняго класса искомага куба ошъ вшораго его класса. Попомъ должно умножиль поспешенно упроенный квадрапъ сей прѣшей цыфры с на первую и на вшорую цыфру корня. (Сіи произведенія берущья изъ таб. II. § 29, и располагающья на доскѣ В, шакъ, что бы десяшки суммы ихъ падали на единицы предъидущаго произведенія, или что бы единицы сей суммы занимали вшорое мѣсто въ прѣшемъ классѣ искомага куба). Наконецъ должно взяшь кубъ прѣшей цыфры корня или  $c^3$  и положишь его на доскѣ В шакъ, что бы десяшки его падали на проволоку единицъ предъидущаго произведенія; шогда на доскѣ В и получишь искомый кубъ.

Ежели бы данное число содержало въ себѣ больше шрехъ цыфръ напр. 4 цыфры, шо сличая его оняшь по предъидущему съ формулою § 30 увидѣли бы, что кромѣ куба изъ первыхъ шрехъ цыфръ, надлежало бы взяшь еще упроенное произведеніе квадраша оныхъ шрехъ цыфръ на чешвершую цыфру; попомъ сумму упроенныхъ произведеній шѣхъ шрехъ цыфръ, на квадрапъ чешвершой цыфры, и наконецъ кубъ сей чешвершой цыфры; — что

опять можно было бы привести къ ушеспереннымъ произведеніямъ и къ упрощеннымъ квадрапамъ; — И слѣдовап. опять къ умноженію количеспвъ доски А на цыфры доски С; и ш. д.—Вопъ таблица, содержащая въ себѣ всѣ ушесперенныя парныя произведе- нія.

Таблица III.

Ушесперенныхъ парныхъ произведеній. 6 а в.

В

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	6	12	18	24	30	36	42	48	54
2	12	24	36	48	60	72	84	96	108
3	18	36	54	72	90	108	126	144	162
4	24	48	72	96	120	144	168	192	216
5	30	60	90	120	150	180	210	240	270
6	36	72	108	144	180	216	252	288	324
7	42	84	126	168	210	252	294	336	378
8	48	96	144	192	240	288	336	384	432
9	54	108	162	216	270	324	378	432	486

## § 34.

Основываясь на сказанномъ въ предъидущихъ §§, легко шеперь располагашъ дѣйствіе воз- вышенія чисель въ кубъ на счешахъ, для ко- тораго правиломъ служишь можешъ ниже слѣдующее.

„г. Когда данное число содержишь въ себѣ „шолько знаменующія цыфры, и первая цыфра „есть еспъ больше 5-ти, то, вложивъ на доскѣ

„В линейчку между проволокою 4-ю и 5-ю и по-  
 „помъ слѣдующія линейчки чрезъ каждыя при  
 „проволоки, положи данное число на доскѣ С  
 „такъ, чшобы 1-я цифра его лежала выше  
 „первой линейчки доски В на чешыре цифры.—  
 „Возьми кубъ сей 1-й цифры (шаб. I. § 29) и  
 „положи его на доскѣ В непосредственно вы-  
 „ше надъ первую линейчку; возьми (въшаб. II  
 „сшрока 2-я) упроенный квадрашъ сей пер-  
 „вой цифры и положи его на доскѣ А такъ,  
 „чшобы единицы онаго падали наравнѣ про-  
 „шивъ первой цифры 2-го класса;—Умножь  
 „сие число на 2-ю цифру корня, начиная де-  
 „сяшки перваго произведенія класъ на  
 „доскѣ В на равнѣ съ проволокою 2-й циф-  
 „ры корня.— Сие произведение кончипся на  
 „1-й цифрѣ 2-го класса.—Попомъ изъшаб. II,  
 „возьми упроенной квадрашъ вшорой цифры  
 „корня на первую, кошорый и положи на до-  
 „скѣ В такъ, чшо бы десяшки его падали на  
 „проволоку единицъ предъидущаго произведенія,  
 „попомъ возьми кубъ, 2-й цифры корня и по-  
 „ложи его такимъ же образомъ на доскѣ В. Къ  
 „упроенному квадрашу 1-й цифры корня на  
 „доскѣ А, придай ушесшеренное произведение  
 „(шаб. III. § 33) первой цифры корня на вшо-  
 „рую, и упроенный квадрашъ вшорой цифры  
 „корня, полагая ихъ такъ, чшо бы десяшки по-  
 „слѣдовашельнаго каждаго изъ сихъ произведе-  
 „ній, падали на проволоку единицъ предъиду-

„шаго произведенія; умножь всю сумму доски  
 „А на 3-ю цифру корня, начиная класпъ про-  
 „изведеніе первое или наравнѣ или проволокою  
 „ниже шрешей цифры корня; а оканчивая его  
 „на 1-й проволокъ 3-го класса. Пошомъ (изъ  
 „шаблицы II § 29 ) бери послѣдовательнo у-  
 „проенные квадрашы шрешей цифры корня  
 „на первую, и вшорую цифру онаго, и клади  
 „сїи произведенія пакъ на доскѣ В, что бы сум-  
 „ма ихъ оканчивалась на 2-й проволокъ 3-го  
 „класса; наконецъ возьми кубъ шрешей цы-  
 „фры корня, и клади его на доскѣ С по выше  
 „сказанному, (для куба 2-й цифры корня.) По-  
 „шомъ бери ушесшеренныя произведенія шре-  
 „шей цифры, по порядку на первую и вшп-  
 „рую цифру корня и ушроенный квадрашъ  
 „3-й цифры и клади на доскѣ А такъ, что  
 „бы десяшки каждаго произведенія падали на  
 „единицы предъидущаго произведенія, и что бы  
 „вся сумма придаваемая оканчивалась двумя  
 „проводами ниже, прошивъ прежняго.—Ум-  
 „ножь опяшь всю сумму доски А на чешвер-  
 „тую цифру корня, посшупая шочно такъ же  
 „какъ и для 3-й цифры корня;—Клади послѣдо-  
 „вательнo ушроенные квадрашы сей чешвер-  
 „шой цифры на первую, вшпоруую и шрешию  
 „цифру корня по вышесказанному, и на конецъ  
 „кубъ чешвершой цифры корня; пошомъ на до-  
 „скѣ А клади послѣдовательнo ушесшеренныя  
 „произведенія чешвершой цифры корня на пер-

„рыя цыфры его, также какъ и въ случаѣ для  
 „3-хъ цыфръ, и ш. д. Поспунай до шѣхъ поръ,  
 „пока всѣ цыфры корня переберушся, и тогда  
 „получишь на доскѣ В искомый, кубъ, въ ко-  
 „шоромъ будешь сполько классовъ, сколько  
 „цыфръ въ корнѣ.—

„Сіе же правило годно и въ шомъ случаѣ,  
 „когда первая цыфра корня будешь меньше 6  
 „или единица; но при расположеніи корня, на  
 „доскѣ С всегда должно помнишь сказанное въ  
 „примѣчаніи § 39. Прав. 2.

„2) Когда между знаменующими цыфрами  
 „корня будушь нули; то для каждаго изъ нихъ  
 „должно брашь по цѣлому классу въ кубѣ на до-  
 „скѣ В; а на доскѣ А по двѣ проволоки лиш-  
 „нія.—(\*). Впрочемъ выкладка производишся по  
 „предъидущему.

(\*) Чпобы при складываніи умноженныхъ упроенныхъ  
 квадратовъ на доскѣ В и ушесперенныхъ произведе-  
 ній на доскѣ А не ощибишься, то должно спарашься  
 вѣрно опредѣлять палочкою мѣсто для десятковъ  
 перваго произведенія въ сихъ случаяхъ; ибо тогда  
 десятки другихъ произведеній, будушь поспепен-  
 но нисходишь одною проволокою, или падашь на еди-  
 ницы предидущаго произведенія. Для сего замѣшимъ:

1. Чпю ежели число цыфръ корня еспь  $n$ , и  
 первая цыфра онаго больше пяци, то упроенные  
 квадраты, умножаемые на цыфру корня, должно на-  
 чинашь класъ на доскѣ В шакъ, чпобы десятки  
 ихъ падали на проволоку  $(n + 1)$ , считая отъ по-  
 слѣдней разсмашиваемой цыфры корня. Ушесперен-  
 ныя же произведенія парныя корней, начинающіяся  
 въ семь случаѣ на доскѣ В; всегда надъ премея проволо-  
 ками ниже, прошивъ послѣдней проволоки найденаго  
 корня.

„3) Тоже правило і еупотребляется и для  
 „возвышенія въ кубъ цѣлыхъ чисель, сопровож-  
 „даемыхъ десяпичными дробями, помня поль-  
 „ко, что въ кубѣ получился число десяпич-  
 „ныхъ цифръ впрое больше нежели въ кубѣ.

„4) Правило сіе неизмѣняется и въ помъ  
 „случаѣ когда возвышашся будешъ въ кубъ поль-  
 „ко одна десяпичная дробь. Здѣсь шакже, какъ  
 „и въ § 32 прав. 5 должно замѣнить, что ког-  
 „да знаменующія цифры оной начинающся  
 „прямо послѣ запятой; шо нуль цѣлыхъ въ кубѣ  
 „будешъ лежашъ всегда надъ шрешію прово-  
 „локою выше і линеечки на доскѣ В; когда же  
 „въ корнѣ знаменующія десяпичныя цифры  
 „не начинающся прямо послѣ запятой, а имѣ-  
 „юшъ предъ собою еще нѣсколько нулей; шо  
 „нуль цѣлыхъ въ кубѣ на доскѣ В возвысиль-  
 „ся надъ упомянушымъ выше его мѣспомъ, на

---

2. Ежели первая цифра корня ешъ меньше 6 пи до 1. цы.; шо упроенные квадраты умножаемые, должны бытъ полагаемы на доскѣ В шакъ, чтобы первые десяткі ихъ падали на проволоку п, считая отъ послѣдней разсмаприваемой цифры корня; а успешеренныя произведенія должно начинатьъ опкладывать на доскѣ А шолько двумя проволоками ниже прошивъ послѣдней разсмапривной цифры корня.

3) Ежели первая цифра корня ешъ 1, шо произведеніе упроенныхъ квадратовъ начинающся на доскѣ В, шолько съ проволоки, которая шже, послѣдней разсмаприваемой цифры корня на п-1 проволокъ.—А успешеренныя произведенія на доскѣ А, опкладываюшся, начиная проволокою ниже прошивъ разсмапривной цифры корня.

Сіе весьма легко вывести изъ суждений § а предъидущаго. Рѣдкія исключенія здѣсь бывающія, познающся шолько изъ опыта.

„сполько классовъ, сколько находишься оныхъ нулей, или на ушроенное число сихъ нулей.—

„5.) При возвышеніи въ кубъ обыкновенныхъ дробей, превращающъ прежде ихъ или въ десятичные дроби, и дѣйствіе производишь ся какъ и выше прав. 4; или же опдѣльно возвышающъ въ кубъ оба члена ихъ.

### § 35.

Обьясимъ правила сіи примѣрами. —

1. Возвысишь въ кубъ число 98762? Здѣсь въ кубѣ должно бытъ пять классовъ; и пошому прежде всего на доскѣ В, вложи чешыре линейчки, опдѣленные одна опъ другой на 3 проволоки такъ, что бы первая линейчка находилась между 4 и 5 проволокою. Число 98762 положи вверху на доскѣ С, выговори кубъ 9 или 729, и положи его надъ первою линейчкою доски В; пошомъ говоря: 243 (ш. е.  $3a^2$ ), клади сіе число въ шже время на доскѣ А, по сказанному въ прав. 1 § 34; пошомъ выговори произведенія: 16,32,24 (ш. е.  $3ab$ ), и клади ихъ по порядку на доскѣ В; пошомъ говори произведеніе: 1728 или  $(3a^3)$ , и кубъ 8 или 512, и клади его также на доскѣ В; по шомъ выговори произведеніе 432 (ш. е.  $6ab^2$ ) и клади его, равно какъ: 192 (ш. е.  $3b^3$ ) на доскѣ А; далѣ говори произведенія: 14,56,56,7,14 ш. .е  $(3a^2+6ab+3b^2)c$ ; и клади ихъ на доскѣ В; пошомъ числа: 1323,1176 и 343 (ш. е.  $3ac^2+3b^2c^2+c^3$ ) и клади также на доскѣ В. — Пошомъ клади на дос-

кѣ А числа 378,336,147 (ш. е.  $6ac+6bc,+3c^2$ ); выговаривая числа: 12, 54, 12, 12, 30, 0, 42 клади ихъ шакже на доскѣ В, (ш. е.  $3a^2+6ab+3b^2+6ac+6bc+3c^2$ ) d. попомъ клади числа: 972, 864, 756 и 216 (ш. е.  $3ad^2+3bd^2+3cd^2+d^3$ ) на доскѣ же В; попомъ на доскѣ А клади числа: 324, 288, 252, 108, (ш. е.  $6ad+6bd+6cd+3d^2$ ) а на доскѣ В произведенія ихъ: 4, 18, 4, 12, 0, 12, 2, 4, 16; попомъ числа: 108, 96, 84, 72, (или  $3ae^2+3be^2+3ce^2+3de^2+e^3$ ); и искомый кубъ будешь: 963317895786728 (\*).

2. Возвысишь въ кубъ число 209007? Положимъ сіе число на доскѣ С начиная съ 2 проволоки; выговоривъ число 8 ( $2^3$ ), кладемъ его на 4<sup>ю</sup> проволоку доски В; число 12 ( $3a^2$ ) кладемъ на доскѣ А, начиная съ 4 проволоки; числа: 9,18 ( $3a^2c$ ) кладемъ на доскѣ В начиная съ 5<sup>й</sup> проволоки; попомъ числа: 486,0,729 ( $3ac^2+3bc^2+c^3$ ) начиная съ 6<sup>й</sup> проволоки. Попомъ кладемъ числа: 108,0,243 ( $6ac+6bc+3c^2$ ) на доскѣ А, начиная съ пятой проволоки, а произведенія ихъ на цифру 7, или 7, 21, 7, 0, 28, 21 кладемъ на доскѣ В, начиная съ 8<sup>й</sup> проволоки. Попомъ числа: 294, 0,1323,0;0,343, начиная съ 12<sup>й</sup> проволоки. Тогда и получимъ искомый кубъ=9130246331723343.

---

(\*) Впредь будемъ считашь проволоки по порядку съ верхней до нижней, на доскѣ В, и означашь ихъ числами ошь 1 до 18.

3. Возвысишь въ кубъ число 11,092? Кладемъ сіе число на доскѣ начиная съ 3<sup>й</sup> проволоки,—Число 1 ( $1^3$ ) на доскѣ В на 4-й проволоки; число 3 ( $3 \cdot 1^2$ ) на доскѣ А на пяшой проволоки; числа, 3, 3, 1 ( $3 \cdot 1 \cdot 1 + 3 \cdot 1 \cdot 1^2 + 1^3$ ) на доскѣ В, начиная съ пяшой проволоки; числа 6, 3, ( $6 \cdot 1 + 3 \cdot 1^2$ ) на доскѣ А начиная съ 6-й проволоки. Произведенія ихъ 27, 54, 27 на доскѣ В, начиная съ 6-й проволоки; попомъ числа: 243, 243, 0, 729, на доскѣ В начиная съ 8-й проволоки. Числа: 54, 54, 0, 243 на доскѣ А начиная съ 7-й проволоки, а произведенія ихъ на 2 или числа: 6, 12, 16, 18, 12, 8, 6 на доскѣ В начиная съ 8 проволоки; попомъ числа: 12, 12, 0, 108, 8 на доскѣ А начиная съ 11-й проволоки, тогда и получимъ искомый кубъ: 1764,676190688.

4. Возвысишь число 0,0096 въ кубъ? Чшо бы здѣсь получишь въ кубѣ прямо искомые десятичные знаки, шо принявъ на доскѣ В верхній край за нуль цѣлыхъ; должно былобы для двухъ нулей корня, оставишь два пустые класса; шакъ чшо кубъ 9, надлежалобы класъ начиная съ 7<sup>й</sup> проволоки или съ 3<sup>го</sup> класса.—Прочее же вычисленіе производишся по правилу 1<sup>му</sup>, расположивъ корень на доскѣ С надлежащимъ образомъ: ш. е. начиная съ 6й проволоки, или же съ 7<sup>й</sup>, ежели первую линейчку на доскѣ В, вспавимъ между 4<sup>ю</sup> и 5<sup>ю</sup> проволокою; но тогда нуль цѣлыхъ въ кубѣ падалъ бы на 1<sup>ю</sup> проволоку доски В.—

## Г Л А В А 4.

*Извлеченіе корней квадратныхъ.*

## § 36.

Когда счешчикъ приобрѣнешь доспапочный навыкъ въ возвышеніи чисель въ разныя степени, и швердо привыкнешь къ правиламъ § 24, шо онъ въ сосояніи будешь спольже удобно излекашь изъ чисель корни квадрашныя, или вообще всѣхъ степеней заключающихся въ ряду:  $2; 2^2; 2^3; 2^4; 2^5;$  и д. ш.— А пошому избѣгая здѣсь повтореній предъидущаго, изложимъ шолько общій приѣмъ извлеченія корней квадрашныхъ.

„Что бы извлечь корень квадрашный  
 „изъ цѣлаго числа, должно данное число рас-  
 „положить на одной доскѣ счешовъ, начиная  
 „либо съ самой верхней проволоки, либо со  
 „2-й сверьху, смопря по шому, будешь ли чи-  
 „сло цыфръ данное чешнымъ или нечешнымъ.  
 „(ибо въ первомъ случаѣ квадрашъ 1-й цыфры  
 „корня будешь имѣшь въ себѣ десяшки, а во 2-мъ  
 „шолько единицы).—Пошомъ находишь корень  
 „квадрашный для перваго класса, кошорый и  
 „спавишь, либо наравнѣ съ первою цыфрою  
 „квадраша (въ 1-мъ случаѣ), либо приволокою  
 „выше (во 2-мъ случаѣ); и квадрашъ его сбра-  
 „сываешь на первой доскѣ счешовъ съ лѣ-  
 „вой руки къ правой. Сія 1-я цыфра кор-

„чя, укажешъ въ таблицѣ II § 29, вертикаль-  
 „ный столбецъ, въ кошоромъ включающся всѣ  
 „удвоенныя произведенія той первой цыфры, на  
 „всякую послѣдующую цыфру. Въ семь столб-  
 „цѣ ищется произведение наиболѣе подходя-  
 „щее къ первымъ цыфрамъ осташка, и про-  
 „шивъ него находимая въ горизонтальномъ  
 „столбцѣ цыфра; будетъ 2-ю цыфрою корня.  
 „Сіе удвоенное произведение сбрасывается на  
 „первой доскѣ, равно какъ и квадрашъ 2-й цыф-  
 „ры корня; помня, что десяшки сего послѣд-  
 „няго, падающъ на проволоку единицъ перва-  
 „го произведенія. Попомъ въ вертикальномъ  
 „столбцѣ. таблиц. II. подъ 1-ю найденною  
 „цыфрою корня, ищется опяшь произведение,  
 „подходящее близко къ первымъ цыфрамъ о-  
 „сташка, и прошивъ него въ горизонтальномъ  
 „столбцѣ найдется третія цыфра корня, ко-  
 „шорая и кладется на второй доскѣ счешовъ  
 „подъ первыми двумя; а удвоенныя произ-  
 „веденія ея попорядку на первую и вторую  
 „цыфру корня, равно какъ и квадрашъ оной  
 „сбрасывается вправо на первой доскѣ сче-  
 „шовъ, подвигаясь при каждомъ десяшкѣ про-  
 „волокою ниже; съ вновь полученнымъ осташ-  
 „комъ поступаемъ какъ и прежде, продол-  
 „жая подобное дѣйствіе до шѣхъ поръ, пока  
 „досигнемъ до послѣдней цыфры корня; и  
 „когда данное число было полнымъ и квадра-  
 „шомъ, то въ послѣднемъ осташкѣ будетъ нуль.

„Въ прошивномъ случаѣ корень полученъ бытъ  
 „можешь только по приближенію, ш. е. въ деся-  
 „тичныхъ цыфрахъ, продолжая дѣйствіе впро-  
 „чемъ такимъ же образомъ какъ и выше, (под-  
 „разумѣвая, что для каждой слѣдующей цыф-  
 „ры, корня въ квадратѣ прибавляется два ну-  
 „ля ш. е. двѣ пусшыя проволоки):

Что бы не ошибиться въ находимой ве-  
 личинѣ послѣдовательныхъ цыфръ корня,  
 должно замѣнить слѣдующее:

„1. Когда 2-я цыфра корня будетъ больше  
 „пяши (5) на пр. 7, 8, 9: то всегда первую цы-  
 „фру онаго, надобно считатьъ единицею боль-  
 „ше. Такъ напр. когда бы двѣ первыя цыфры  
 „корня, были 79, то для нахождения шре-  
 „шей цыфры корня надлежало бы въ таб. II.  
 „§ 29 искасть произведеніе наибольше подхо-  
 „дящее къ остатку не въ вертикальномъ стол-  
 „бцѣ, означаемомъ цифрою 7, но цифрою 8  
 „(принимая 79 за 80) (\*).

„2.) Какъ удвоенныя произведенія парныя  
 „изъ разныхъ цыфръ могутъ содержать въ се-  
 „бѣ или и только единицы, или десятки, или и  
 „сотни и при томъ не больше одной сотни,  
 „то и мѣсто находимой цыфры корня долж-  
 „но бытъ симъ опредѣляемо; именно: она дол-  
 „жна всегда стоять на мѣстѣ соотвѣщ-

---

(\*) Исключенія здѣсь бывающія, познаются только изъ опыта.

„спвующемъ десяшкамъ перваго удвоеннаго  
 „произведенія, — ш. е. въ первомъ случаѣ,  
 „она должна бытъ поставляема проволокою  
 „выше прошивъ первой знаменующей цыфры  
 „оспашка, во второмъ случаѣ, на равнѣ съ пер-  
 „вою проволокою оспашка, а въ шрешьемъ слу-  
 „чаѣ проволокою ниже прошивъ первой цыфры  
 „оспашка—Сіе правило особливо важно и по-  
 „лезно въ пракшикѣ тогда, когда получивъ пер-  
 „вую цыфру корня взглянемъ на послѣднее пар-  
 „ное произведеніе въ вертикальномъ столбцѣ  
 „табл. II прошивъ шой цыфры.—Тогда по оно-  
 „му и будемъ въ сосшояніи судишь, можешъ  
 „ли кошорая либо цыфра корня бытъ по-  
 „спавляема проволокою ниже прошивъ 1-й  
 „цыфры оспашка или нѣтъ.

„3. Когда шребуешся извлечь корень квад-  
 „рашный изъ десятичныхъ дробей, то должно  
 „прежде число данныхъ знаковъ десятичныхъ  
 „здѣлать четнымъ, прибавивъ къ нимъ одинъ  
 „нуль въ случаѣ нужды, а потомъ поступашъ  
 „по предъидущему; очевидно въ корнѣ число  
 „всѣхъ цыфръ послѣ запяшой должно бытъ въ  
 „половину меньше прошивъ числа ихъ въ  
 „квадратѣ послѣ запяшой; сообразуясь съ симъ  
 „опредѣляешся и мѣсто запяшой въ корнѣ.

„4. Когда дано будетъ цѣлое число съ деся-  
 „тичною дробью, то прежде извлекаешся ко-  
 „рень квадратный изъ цѣлаго числа, и въ кор-  
 „нѣ получашся будущъ цѣлыя цыфры до шѣхъ

„поръ, пока достигнемъ до класса десятичныхъ  
„дробей въ квадрашѣ. Послѣ чего продолжая  
„дѣйствіе извлеченія, въ корнѣ находишь бу-  
„демъ десятичные знаки.

„5. Когда дана будешь обыкновенная дробь  
„(правильная или неправильная), то или извле-  
„каешься корень квадрашный опредѣльно изъ обо-  
„ихъ членовъ оной; или же она превращает-  
„ся въ десятичную дробь—и попомъ уже из-  
„влекаешься изъ ней корень квадрашный, какъ  
„и выше, прав. 4.

Очевидно что сіе дѣйствіе можно весьма скоро производишь, особливо когда табличка II § 29 останешся въ памяти.

### § 37.

Объяснимъ сіе примѣрами.

1. Извлекъ корень квадрашный изъ числа  
63776196?

Положимъ сіе число на первой доскѣ счешовъ, начиная съ самой верхней проволоки (ибо здѣсь число цыфръ четное). Въ табличкѣ I. § 29 находимъ ближайшій квадрашъ къ первому классу 63, прошивъ цыфры 7; кладемъ сію цыфру на второй доскѣ счешовъ наравнѣ съ первою проволокою квадраша; между шѣмъ квадрашъ оной 49 сбрасываемъ вправо на первой доскѣ счешовъ; остатокъ 14 будешь 14, къ которому должно еще отнести слѣдующія двѣ цыфры 77. — Въ табл. II § 29, въ вертикальномъ столбцѣ подъ цыф-

рою 7. находимъ произведеніе 126 ближайшее къ 147; и прошивъ него влѣвъ цифру 9. Сія цифра 9 и спавишся на 2й проволоку корня. А на доскѣ первой счешовъ, сбрасываюшь вправо числа 126 и 81 ( $= 9^2$ ); 2й оспашокъ будешъ имѣшь въ себѣ при цифрѣ 136, къ копорымъ присоединяюшь еще двѣ цифрѣ слѣдующаго класса 61; шеперь въ сполбцѣ вершикальномъ таб. II. подѣ цифрою 8 (а не 7 уже) находишся ближайшее произведеніе къ оспашку: 128, копорому соовѣшсвующая въ горизонтальномъ сполбцѣ цифра 8, будешъ шрешию цифрою корня, и спавишся на 3й проволоку 2й доски шешовъ.— А на доскѣ первой сбрасываюшся удвоенныя произведенія ея на первыя двѣ цифрѣ, ш. е. 112, 144 (въ вершик. сполбцѣ подѣ цифрою 7 прошивъ цифрѣ 8 и 9, съ лѣва шаблицы II.) и 64 ( $= 8^2$ ). Оспашокъ сей будешъ въ себѣ имѣшь шри цифрѣ 957, и къ нему ошносяшся двѣ послѣднія цифрѣ послѣдняго класса: 96. Теперь въ вершикальномъ же сполбцѣ табл. II подѣ цифрою 8 (вмѣсто 79) находишся число 96, соовѣшсвующее цифрѣ 6, копорая и будешъ чешвершою цифрою корня; парныя произведенія ея на предѣдушія цифрѣ, ш. е. 84, 108, 96; и 36 ( $6^2$ ) сбрасываюшся на доскѣ первой счешовъ, и въ оспашкѣ получишся нуль, ш. е. искомый корень будешъ: 7986.

2. Извлечъ квадрашныи корень изъ  $620408464?$

Число сіе положимъ на доскѣ А счеповъ, начиная со 2<sup>й</sup> проволоки оной, (ибо здѣсь число цыфръ не чешное). Первую цыфру корня или 2 положимъ на доскѣ щеповъ В проволокою выше первой цыфры квадраша; вычисляемъ  $4 (=2^2)$  на доскѣ А; и останешся 2, къ чему сносимъ еще двѣ слѣдующія цыфры 20.— Въ табл. II подъ цыфрою 2 въ вертикальномъ столбцѣ находимъ ближайшее произведение 20, а прошивъ него съ лѣва цыфру 5; но за впору цыфру корня беремъ 4; (ибо  $:20+25 (2ab+b) > 2+20$ ) и поставивъ ее на 2<sup>мъ</sup> мѣстѣ корня, скидываемъ на доскѣ А числа 16, 16 ( $=4^2$ ).— Въ осшашкѣ находимъ 444 и еще двѣ цыфры слѣдующаго класса 46. Попомъ опять въ вертикальномъ столбцѣ подъ тою же цыфрою 2 находимъ ближайшее произведение 36, прошивъ цыфры 9 слѣва; кошорая будетъ прешьею цыфрою корня.— Спавимъ ее на 3<sup>мъ</sup> мѣстѣ въ корнѣ; а на доскѣ А скидываемъ числа: 36, 72 и 81.— Въ осшашкѣ будетъ 39 и еще двѣ цыфры слѣдующаго класса 84 ш. е. всего чешыре цыфры. А попому должно взять еще двѣ цыфры слѣдующаго класса; (ибо въ столбцѣ вертикальномъ подъ цыфрою 2, вовсе не находишся 3, а самое меньшее число естъ 4); цыфру корня 8, соопвѣспивующую ближайшему произведенію къ осшашку, поставивъ прошивъ десяшковъ осшашка. Вычитая попомъ изъ сего послѣдняго числа: 32,

64, 144, 0 и 64 ( $8^2$ ), получимъ въ осшашкѣ нуль. А пошому искомый корень ешь: 24908.

3. Извлечъ корень крадрапный изъ 3977, 15638609? Число сіе кладешся на доскѣ А начина съ 1<sup>й</sup> проволоки, и цыфра 7 опъ 1 опдѣляешся запяшою (полочкою.) Число цыфрьцѣлыхъ ешь здѣсь чешное; а пошому квадрапъ первой цыфры корнясодержишся въ двухъ первыхъ цыфрахъ даннаго числа. Ишакъ первая цыфра корня 6, кладешся на доскѣ В шакже на первой проволокѣ; квадрапъ оной 36 сбрасываешся на доскѣ А, въ осшашкѣ будешъ 3, а всего съ цыфрами слѣдующаго класса, 377. Пошомъ въ шабл. II. § 29 въ вершикальномъ сполбцѣ подъ цыфрою 6 находимъ число 36, прошивъ коего сшоишъ въ горизоншалномъ сполбцѣ цыфра 3. Сію цыфру кладемъ на 2<sup>й</sup> проволокѣ корня; и числа 36 (2ab) и 9 ( $3^2$ ) сбрасываемъ на доскѣ А; осшанешся 8 или всего 815.— Но какъ 2 а ешь 12, слѣдовашельно сыскавъ 3<sup>ю</sup> цыфру корня, должны бы всего имѣшь чешыре цыфры въ произведеніи, именно 2ac + 2bc + c<sup>2</sup> кошорыхъ нельзя было бы вычешть изъ 815;—а, пошому къ сему осшашку причисляемъ еще двѣ цыфры слѣдующаго класса, и будешъ, 81563; въ корнѣ же на шрешей проволокѣ будешъ нуль, а въ вершикальномъ сполбцѣ шабл. II подъ цыфрою 6, находимъ ближайшее произведеніе къ 81 (или къ двумъ первымъ цыфрамъ осшашка) 72, прошивъ кошо-

раго стоящая цифра 6, и будешь четвертою цифрою корня.—Произведенія оной на при первыя цифры корня, беремъ изъ той же таблицы, и сбрасываемъ ихъ, равно какъ и квадраты сей цифры на доскѣ А, именно числа: 72, 36, 0, 36. Къ остатку 5927 присоединяемъ слѣдующій классъ 86.—Пошомъ табл. II. въ столбцѣ подъ цифрою 6, находимъ число 48 ближайшее къ 59, прошивъ коего стоящая цифра 4 и будешь слѣдующею цифрою корня.—Также сбрасываемъ на доскѣ А числа: 48, 24, 0, 48, 16 по предъидущему. Въ остаткѣ увеличенномъ на послѣдній классъ было бы 8829009. Наконецъ по вышесказанному опять находимъ въ табл. II. цифру 7, — и произведенія оной на предъидущія цифры корня сбрасываемъ на доскѣ А, равно какъ и квадраты ея; именно: 84, 42, 0, 84, 56, 49.—въ остаткѣ получишься нуль.—А какъ цѣлыхъ чиселъ было только два класса, то найденный корень и будешь 63,0647.

4.) Извлечь корень квадратный изъ 0,02736758. Какъ здѣсь число данныхъ десятичныхъ цифръ есть четное именно 8, то нѣтъ нужды придавать къ нему нуля. Въ корнѣ первая десятичная цифра была бы 1, которую и должно поставишь проволокою выше прошивъ цифры квадрата 2. Пошомъ извлеченіе корня производится какъ и въ цѣлыхъ числахъ; нашлось бы въ корнѣ: 0,1654, и еще въ

оспашкѣ 1042. Ни что не мѣшало бы и далѣе продолжашь дѣйствіе, придавая послѣдовательно по двѣ цифры (нуля) къ оспашку. (Но можно было бы слѣдующія три цифры корня найши чрезъ простое дѣленіе, принявъ удвоенную найденную часть корня за дѣлителя а оспашокъ за дѣлимое; тогда дѣлителя, 3308 положили бы съ лѣвой стороны оспашка, слѣд. на шрешей доскѣ шакъ, что бы послѣдняя цифра его спояла сполькими проволоками ниже послѣдней цифры оспашка, сколько захошимъ найши цифръ еще въ корнѣ, напр. въ нашемъ случаѣ шремя проволоками ниже; и въ часномъ получили бы слѣдующія три цифры корня. И оный корень былъ бы: 0,1654315 — до  $\frac{1}{10000000}$  вѣрно.)

5.) Извлечъ корень квадрашный изъ  $\frac{50625}{104976}$ . Для сего извлекая корень квадрашный изъ числителя, нашли бы (по примѣру 2-му,) 225, а изъ знаменателя корень былъ бы (по примѣру 1-му) 324.—И пошому искомая дробь была бы  $\frac{225}{324}$  (или же можно было бы еще до сего достигнуть, преврашивъ данную дробь въ десятичную; но здѣсь сіе дѣйствіе не выгодно, ибо получаешся довольно сложная десятичная дробь, припомъ числитель и знаменатель сушь и безъ шого полными квадрашами.)

### § 38.

Очевидно что сіи же самыя привила должно прилагашь и въ шомъ случаѣ, когда бы

данное количество, содержало въ себѣ нѣсколько чиселъ, соединенныхъ между собою разными ариеметическими дѣйствіями. Прежде надлежало бы совершить въ немъ на самомъ дѣлѣ показанныя дѣйствія, а потомъ приступить уже къ извлеченію корня квадратнаго.

Для примѣра могушь служишь такіе вопросы.

1. Извлекъ  $\sqrt{3\frac{3}{4} \times \frac{7}{8} \cdot \frac{2}{3}}$  до 0,001 вѣрно? Очевидно что здѣсь вводимая подъ корень десятичная дробь, должна имѣть 6 десятичныхъ знаковъ.

2. Извлекъ  $\sqrt{72,15\frac{3}{4} \times 1\frac{1}{2}}$  до 0,0001. Здѣсь подъ корнемъ должно бытъ взято 8 десятичныхъ знаковъ.

3. Извлекъ  $\sqrt{\frac{7}{8} : 0,33 + 421 : \frac{37}{80}}$  до 0,00000 вѣрно? Здѣсь подъ корнемъ должно взятъ десять десятичныхъ знаковъ.

При рѣшеніи сихъ задачъ, хорошо дѣлать вычисленіе на нѣсколькихъ доскахъ счешовъ, такъ, что бы имѣть всегда всѣ сдѣланныя дѣйствія на виду.

### § 39.

По тѣмъ же правиламъ можно извлекать и корни всѣхъ высшихъ степеней изъ данныхъ чиселъ; когда только степени сіи суть полными степенями числа 2. Напримѣръ можно извлекать корень 4<sup>й</sup> степени, ( $4=2^2$ ), именно

извлекая прежде изъ даннаго числа корень квадратный: а потомъ извлекая изъ найденнаго корня, опять корень квадратный. Также извлекаются корни  $8=2^3$ ;  $16=2^4$ ;  $32=2^5$ ; и ш. д. степени; повторяя последовательное извлечение квадратнаго корня, столько разъ, сколько въ показателѣ числа 2, коего степенью естъ извлекаемый корень, будетъ содержаться единица. Конечно дѣйствіе при семъ спановишься сложнѣе, но за шо выводъ можно имѣть столько почный, сколько угодно.

*Извлеченіе корней кубическихъ.*

§ 40.

Какъ для возвышенія въ кубъ, такъ и для извлечения корней кубическихъ необходимо должно употреблять три доски счетовъ: А; В, и С.

Главное правило извлечения корней кубическихъ изъ цѣлыхъ чиселъ на счетахъ состоитъ въ слѣдующемъ (\*),. Данное число распологаешь на доскѣ В, начиная со 2-й проволоки, и раздѣляешь на классы линеечками, начиная съ послѣдней его цифры такъ, чтобы

---

(\*) Когда счетчикъ приобрѣтитъ скорый навыкъ къ возвышенію въ кубъ, тогда только можешь онъ уже приступать къ извлеченію корней кубическихъ; ибо въ семъ случаѣ большая часть чиселъ изъ таблицы 1, 11 § 29 и таб. 111 § 33, ему будутъ извѣсны наизусть. Въ семъ случаѣ дѣйствіе чрезвычайно ускоряется прошивъ того, когда онъ спаветъ употреблять эту таблицу.

„въ каждомъ классѣ было по три цифры;  
 „въ первомъ классѣ сверху могушь бышь двѣ  
 „или одна цифра; или же вообще, когда на  
 „доскѣ В расположены уже линейки, какъ въ  
 „§ 34 было сказано, лучше оплужишь сперва  
 „данное число на четвершой доскѣ счеповъ, по  
 „выговору онаго, попомъ расположишь его на  
 „доскѣ В, надлежащимъ образомъ; выгода та,  
 „что данное число оспанешся на виду. Приис-  
 „кавъ попомъ въ табл. I § 29, такое число, ко-  
 „его кубъ содержался бы въ первомъ классѣ,  
 „должно положишь его въ семь послѣднемъ слу-  
 „чаѣ на доскѣ С, на первой проволоцѣ, когда оно  
 „есть больше 5ши *напр.* 9,8,7; или 6; или на  
 „второй проволоцѣ, когда оно есть меньше  
 „шести *напр.* 5,4,3,2, или же на 3<sup>й</sup> проволоцѣ  
 „когда оно есть 1-ца. Кубъ его вычишаешся  
 „изъ перваго класса доски В, а на доскѣ А  
 „кладешся упроенный квадрашъ первой циф-  
 „ры корня по § 34 ш. е. такъ, что бы послѣд-  
 „няя цифра его находилась наравнѣ съ пер-  
 „вою проволокою 2го класса доски В. Сей уш-  
 „роенный квадрашъ находишь въ табл. II-й  
 „§ 29 во второй горизонтальной спрокѣ подъ  
 „первою цифрою корня. Ищешся сколько разъ  
 „сей упроенный квадрашъ содержишь въ ос-  
 „ташкѣ, причисляя къ нему 1-ю цифру 2-го  
 „класса, или же въ табл. II подъ 1-ю цифрою  
 „корня въ вертикальномъ столбцѣ, находиш-  
 „ся число наиболѣе подходящее къ осташку

„увеличенному на 1-ю цифру 2-го класса, и  
 „прошивъ онаго съ лѣвой стороны въ концѣ  
 „горизонтальнаго столбца находится 2-я циф-  
 „ра корня, кошорая и кладешся на вшорой  
 „проводокѣ. Умножаешся она на упроенный  
 „квадрашъ, и произведеніе сіе скидываешся на  
 „доскѣ В; потомъ сбрасываешся также на  
 „ней упроенный квадрашъ сей 2-й цифры кор-  
 „ня на первую, кошорый найдешся въ той же  
 „шаб. II въ вертикальномъ столбцѣ подъ вшо-  
 „рою цифрою корня, на равнѣ прошивъ 1-й  
 „цифры его, въ лѣвѣ таблица сшоящей; и на-  
 „конецъ сбрасываешся кубъ вшорой цифры  
 „корня, падаваясь при каждомъ изъ сихъ вычи-  
 „паній цифрою ниже; или помня, что десяп-  
 „ки каждаго послѣдовапельнаго произведенія па-  
 „дають на единицы предъидущаго произведенія.  
 „Потомъ кладушся на доскѣ А, ушесперенное  
 „произведеніе 1-й цифры корня на вшору:о  
 „изъ таб. III § 33, пользуясь замѣчаніемъ § 34.  
 „и упроенный квадрашъ 2-й цифры корня; и-  
 „щешся опять, сколько разъ все число дос-  
 „ки А, содержишся въ ошашкѣ, увеличенномъ  
 „на первую цифру шрешьяго класса, что и  
 „дасшъ въ часпномъ шрешью цифрою корня.  
 „Произведенія оной на число, лежащее на до-  
 „скѣ А, вычисляешся на доскѣ В; потомъ здѣсь  
 „же сбрасываюшся произведенія послѣдова-  
 „пельныя упроеннаго квадраша шрешей циф-  
 „ры корня, на первую и вшорую цифру она-

„го, взимаемыя изъ таб. II § 29 въ вертикаль-  
 „номъ столбцѣ подъ сею 3-ю цифрою на су-  
 „пршивъ первыхъ цифръ корня, находящихся  
 „влѣвъ таблицы,—придерживаясь при опкла-  
 „дываніи сихъ произведеній замѣчанія, даннаго  
 „въ § 34; и кубъ шрешей цифры, котораго по-  
 „слѣдняя цифра должна бытъ на послѣдней  
 „проволокѣ 3-го класса. Опяшь на доскѣ А кла-  
 „дущя ушесперенныя произведенія сей шре-  
 „шей цифры попорядку на первую и вторую  
 „цифру корня, и ушроенный квадрашъ оной,  
 „шакже по замѣчанію § 34;— ищешся, сколь-  
 „ко разъ первая цифра числа на доскѣ А, со-  
 „держишся въ 1-й или 2-хъ первыхъ цифрахъ  
 „осшашка, увеличеннаго на первую цифру 4-го  
 „класса, что и будешъ чешвертою цифрою  
 „корня; и съ нею поступаютъ шакже какъ,  
 „и съ первую цифрою корня, и ш. д.

Замѣшимъ здѣсь, а) что когда вторая цифра на доскѣ А ешть больше пяти, по обыкновенно должно считашъ первую цифру оной единицею больше; или находимое для ней частное уменьшашъ на единицу, иногда же и на двѣ единицы, особенно ежели первая цифра корня очень мала.

б.) Что произведеніе изъ всего числа лежащаго на доскѣ А на цифру корня, непременно должно содержашся въ осшашкѣ увеличенномъ на первую цифру слѣдующаго класса. Въ случаѣ же не возможности сего усло-

вія, должно въ корнѣ означить одинъ классъ нулемъ:—Впрочемъ мѣсто цыфры въ корнѣ всегда опредѣляется шѣмъ условіемъ, что она должна лежать на равнѣ съ десятками произведенія ея на первую цыфру доски А, ш. е. или наравнѣ съ первою цыфрою оспашка, когда естъ упомянутые десятки, или же проволокою выше прошивъ первой цыфры оспашка, когда въ первомъ произведеніи ея на первую цыфру доски А нѣтъ десятковъ.

#### § 41.

Объяснимъ сіе правило нѣсколькими примѣрами.

1. Извлечъ  $\sqrt{687530183976}$ . Для сего положимъ сіе число на доскѣ счетовъ В, начиная со 2-й проволоки (предполагая, что доска сія уже раздѣлена на классы линеечками по сказанному въ примѣч. §). Въ таб. I § 29, беремъ число 8, коего кубъ 512 наиболѣе подходитъ къ первому классу; — что и будетъ первою цыфрою корня. Положимъ ее на первой проволоцѣ доски С. Сбрасываемъ 512, на доскѣ В; ищемъ въ таблицѣ II, въ столбцѣ вертикальномъ подъ сею цыфрою 8 число, наиболѣе подходящее къ оспашку, увеличенному на первую цыфру 2-го класса; оно естъ 1536 (\*) и

---

(\*) Здѣсь нельзя брать число 1727. ибо оно уничто-

соотвѣстствуетъ цифрѣ 8, въ горизонтальномъ столбцѣ корня, что и есть второю цифрою корня. Или же лучше до сего достигнемъ, когда положимъ упрощенный квадраты 1-й цифры корня (2-я горизонт. строка таб. II подъ цифрою 8) или 192 на доскѣ А такъ, чтобы цифра 2 лежала наравнѣ съ первою цифрою второго класса; потомъ сътемъ сколько разъ цифра 2 (вмѣсто 19) содержится въ двухъ первыхъ цифрахъ остатка или 17; получимъ 2-ю цифру корня 8. Произведенія изъ сей цифры по порядку на всѣ цифры доски А, сбрасываемъ на доскѣ В, при чемъ остановимся на 1-й цифрѣ 2-го класса. Потомъ въ таб. II. подъ цифрою 8, т. е. подъ второю цифрою корня, насупротивъ цифры 8 въ горизонтальномъ столбцѣ таблицы, находимъ число 1536, которое и сбрасываемъ такъ, чтобы послѣдняя цифра падала на 2-ю проволоку второго класса; и наконецъ вычитаемъ кубъ 8 или 512, останавливаясь на 3-й цифрѣ 2-го класса. Въ остаткѣ получаемъ 6058, куда причисляемъ еще 1-цу т. е. первую цифру третьего класса. Между тѣмъ на доскѣ А кладемъ упрощенное произведеніе первыхъ двухъ цифръ корня и упрощенный квадратъ второй цифры онаго, т. е. 384 и 192, помня

---

жаешь вдругъ двѣ цифры въ остаткѣ, и чрезъ то нельзя будетъ дѣлать дальнѣйшаго вычитанія.

первое замѣчаніе § 34; ошъ чего на сей доскѣ образуешся число 23232. Попомъ ищемъ, сколько разъ сіе число содержишся въ ошпашкѣ увеличенномъ на первую цыфру 3-го класса; говоря 2 въ 6 дважды (См. примѣч. выше сдѣланное въ семъ §; шрехъ нельзя взяшь, ибо нельзя было бы вычесшь послѣдующихъ произведеній). Цыфра 2 будешъ шрешю цыфрою корня, копорую и ешавимъ надъ первую цыфрою ошпашка на доскѣ С. Произведенія оной на всѣ цыфры доски А по порядку сбрасываемъ на доскѣ В, начиная съ первой цыфры ошпашка, именно: числа 4, 6, 4, 6, 3. Вычитаніе ошпанавливаешся на 1-й цыфрѣ 3-го класса. Потомъ изъ таблицы II въ вершильномъ шполбцѣ подъ цыфрою 2, беремъ насупрошивъ первыхъ цыфрѣ корня, влѣвъ оной шпоящихъ, произведенія: 96, 96, копорыя и сбрасываемъ по порядку равно какъ и кубъ 2 ш. е. 8, на доскѣ В, придерживаясь замѣчанія перваго § 34. Ошъ чего получаемъ въ ошпашкѣ: 1391215, къ чему присоединяешся еще 1-я цыфра 4-го класса или 9. Между шѣмъ на доскѣ А кладушся по предидущему ушешперенныя произведенія цыфры корня 2 по порядку на всѣ предидущія цыфры корня. (Таб. III. § 33), и ушроенный квадрапъ шпой цыфры или числа, 96, 96 12. Ошъ чего здѣсь всего будешъ 4333772. Попомъ ищемъ, сколько разъ первая цыфра или 2 сего числа содержишся

въ двухъ первыхъ цифрахъ оспашка или 13. Часное 6 и будешь четверною цифрою корня, копорую и кладемъ на доскѣ С наравнѣ съ 1-ю цифрою оспашка. Произведенія оной на всѣ цифры доски А, вычисляемъ по порядку изъ оспашка, начиная съ первой цифры его; именно числа; 12, 18, 18, 18, 42, 42, 12; вычисаніе оспанавливается на 1-й цифрѣ 4-го класса. Попомъ въ таб. II въ верпикальномъ сполбцѣ означенномъ цифрою 6, беремъ числа 864, 864, 216 насупрошивъ первыхъ цифрѣ корня влѣвѣ опъ нихъ споящихъ, копорыя и вычисляемъ изъ оспашка, равно какъ и кубъ 6 или 216. Послѣ чего въ оспашкѣ будешь нуль. И такъ искомый корень еспъ: 8826.

2. Извлечъ  $\sqrt[3]{68267486503}$ ? Кладемъ сіе число на доскѣ В, начиная съ 3-й проволоки; въ таб. I §. 29, находимъ ближайшій кубъ къ первому классу или 64 соопвѣшспвующій цифрѣ 4, копорая бивъ 1-ю цифрою корня и кладешся на доскѣ С на 2-й проволокѣ. Число 64 ( $4^3$ ) сбрасывается въ первомъ классѣ; а на доскѣ А кладешся  $48=3 \cdot 4^2$ , начиная съ 4-й проволоки; число сіе не содержишся въ оспашкѣ увеличенномъ на первую цифру 2-го класса, а попому въ корнѣ будешь нуль. Въ таб. II подъ цифрою 4 ищешся число наибольше подходящее къ первымъ шремъ цифрамъ оспашка, именно 384; прошивъ него споящая въ лѣвѣ таб. цифра 8

будешь шрешею цыфрою корня, которая и кладется на доскѣ С на 4-й проволоку, ш. е. прошивъ первой цыфры оспашка; произведенія оной на число доски А, которе шеперь будешь: 4800; или числа 32, 64, 0,0 кладушся на доскѣ В, начиная съ 1-й цыфры оспашка, и вычисаніе окончися на 1-й цыфрѣ 3 го класса. Пошомъ начиная съ 6-й проволоки сбрасывающся еще упроенные квадрашы сей 3-й цыфры на первыя цыфры корня именно: 768, 0 находимыя въ шой же таб. II въ столбцѣ вершикальномъ подѣ цыфрою 8; и кубъ 3-й цыфры или 512. Вычисаніе кончися на послѣдней проволоку 3-го класса. На доскѣ А опкладывающся, ушесперенныя произведенія сей 3-й цыфры на первыя цыфры корня и упроенный квадрашъ оной, начиная съ 5-й проволоки; и всего будешь шеперь здѣсь: 499392. Оспашокъ увеличенный на первую цыфру 4-го класса на доскѣ В, дѣлишся на сіе число; и часпное 7 будешь 4-ю цыфрою корня, которая и кладется на доскѣ С. Произведенія ея на цыфры доски А сбрасывающся на доскѣ В, начиная съ первой цыфры оспашка, именно числа 28, 63 63, 21, 65, 14; пошомъ сбрасывающся еще упроенные квадрашы сей цыфры, множимыя по порядку на предъидуція цыфры корня, находимыя въ таб. II подѣ цыфрою 7, помощію оныхъ первыхъ цыфрѣ, влѣвѣ шаблицы спощащихъ, именно: 588 0,1176; и кубъ 4-й цыф-

ры или 343. Въ оспашкѣ получишся нуль; а искомый корень будешъ 4087.

3. Извлечъ  $\sqrt[3]{100100100}$ . Число сіе кладешся на доскѣ В, начиная со 2 проволоки. Ближайшій кубъ къ первому классу естъ 64; и пошому первая цифра корня 4 кладешся на доскѣ С на 2-й проволокѣ. Кубъ ея вычипаешся изъ перваго класса; упроенный квадрапъ 48 кладешся на доскѣ А, начиная съ 4<sup>(\*)</sup> проволоки, копорый и содержишся въ оспашкѣ, увеличенномъ на 1-ю цифру 2-го класса, 6 разъ: чшо и будешъ 2-ю цифрою корня; произведенія оной на цифры доски А или числа: 24, 48 сбрасываюшся на доскѣ В, начиная съ первой цифры оспашка и вычипаніе оканчиваешся на 1-й цифрѣ 2-го класса; пошомъ въ таб. II. подъ цифрою 6, берешся упроенный квадрапъ оной на первую цифру корня 4, или 432, копорый и сбрасываешся равно какъ и кубъ 6 или 216 начиная съ 4-й проволоки доски В. Вычипаніе оканчиваешся послѣднею цифрою 2-го класса: —На доскѣ А кладушся ушесперенныя произведенія первыхъ двухъ цифрѣ корня, и упроенный квадрапъ 2-й цифры его, или 144 и 108, начиная съ 4-й проволоки—Раздѣляя же на число доски А, оспашокъ, увеличенный на пер-

---

(\*) Ибо для всякой цифры корня на доскѣ А прибавляешся не премѣнно по двѣ цифры.

вую цифру 3-го класса, находимъ въ частномъ 4; что и есть 3-ю цифрой корня. Поступая съ нею такъ, какъ и со вшорою цифрой корня найдемъ, въ остаткѣ 202756. И такъ истинный корень есть 464 въ цѣлыхъ числахъ.

4) Извлечъ  $\sqrt[3]{2748706688}$  512. Число сіе кладемъ на доскѣ В начиная съ 4-й проволоки. Первую цифру корня 1, кладемъ на 3-й проволоку на доскѣ С; сбрасываемъ кубъ оной въ 1-мъ классѣ. Кладемъ упрощенный квадрашъ ея или 3 на 5-й проволоку на доскѣ А.—Въ частномъ находимъ цифру 4, которая и будетъ вшорою цифрой корня.—Умножаемъ ее на число на доскѣ А, и сіе произведение сбрасываемъ на доскѣ В, начиная съ первой цифры остатка.—Также сбрасываемъ упрощенный квадрашъ ея на первую цифру корня, и кубъ ея, начиная съ 5-й проволоки (или числа 48, 64.)—На доскѣ А кладемъ ушестеренное произведение первыхъ цифръ корня и упрощенный квадрашъ 2-й цифры или 24, 48, начиная съ 5-й проволоки; но полученное число 588, не содержишься въ остаткѣ, увеличенномъ на 1-ю цифру 3-го класса; а пошому въ частномъ будетъ 1 нуль, для котораго причисляется на доскѣ А два нуля, такъ что будетъ на ней число 58800, и на доскѣ В причисляется цѣлый 3-й классъ и еще первая цифра четвертаго класса. Дѣлишель оныишь не содержишься, а пошому въ корнѣ будетъ еще 1 нуль; къ числу на доскѣ А при-

дается еще два нуля и будешь всего 5,880000, а на доскѣ В берешь весь 4-й классъ и еще первая цифра 5-го класса.—Теперь дѣленіе возможно и часпное число 8, будешь 5-ю цифрою корня.—Поспупивъ съ нею шакже какъ и съ 2-ю цифрою корня,—получимъ въ оспашкѣ нуль; и искомый корень будешь.—14008.—

## § 42.

Совершенно шакже извлекается и корень кубичный изъ цѣлыхъ чиселъ послѣдуемыхъ десятичными знаками, наблюдая шолько, что бы прежде извлекался корень изъ цѣлыхъ чиселъ, какъ будто бы онѣ были ошдѣльно даны. ш. е. что бы цѣлое число расположено было попредидущему на доскѣ В. Тогда десятичные знаки уже сами собою придуть въ надлежащее положеніе,—и число ихъ въ кубѣ всегда должно соспавлять полные классы полагая въ каждомъ классѣ по 3 цифры.—Въ корнѣ, цѣлыя числа кончашся шогда; когда начнемъ разсмапривашъ первый классъ десятичныхъ цифръ въ кубѣ.

Когда дана будешь одна шолько десятичная дробь; шо прежде извлеченія корня кубичнаго изъ ней, надобно въ ней сдѣлать классы полными, сшипая на каждый классъ по три цифры ошъ заняшой.—Такъ напр  $\sqrt[3]{0,02783}$ , кладешь на доскѣ счешовъ В шакъ: 0,027,830. И пошомъ извлечніе производишся шакже какъ и въ цѣлыхъ числахъ; помня, что для каждаго класса въ кубѣ, должна находишся осо-

бая десятичная цифра въ корнѣ; ш. е. число десятичныхъ знаковъ въ корнѣ должно равняться числу данныхъ классовъ въ кубѣ.

А основываясь на томъ, что каждый десятичный знакъ корня производить при знака въ кубѣ, можно уже посредствомъ десятичныхъ дробей извлекать корень изъ цѣлыхъ чиселъ, кошорыя не суть полные кубы, по приближенію.—Именно, когда достигнемъ до послѣдняго оспашка, споишь только продолжая дальше дѣйствіе извлеченія, принявъ за слѣдующій классъ на доскѣ В при нуля; въ корнѣ получаемая опъ сего вновь цифра и будетъ первымъ десятичнымъ знакомъ онаго.—Попомъ на доскѣ В придается еще при нуля, для полученія вшораго десятичнаго знака въ корнѣ, и ш. д.—Тоже можно дѣлать и надъ десятичными дробями. \*.

Корень кубичный изъ дробей обыкновенныхъ найдется, извлекая его или опдѣльно изъ числителя и знаменателя, или же обращая прежде данную дробь въ десятичную, а попомъ уже извлекая изъ оной корень кубичный по сказанному.

(\*) Гораздо лучше, оплагать всегда данную дробь десятичную на особой доскѣ счеповъ; тогда сдѣлавъ въ ней число цифръ тройнымъ; ш. е. по полнивъ въ классы, должно расположить сін классы на доскѣ В пакъ, какъ будто они относились къ цѣлымъ числамъ; найденный же корень долженъ имѣть въ себѣ столько десятичныхъ цифръ сколько было всѣхъ классовъ въ данной дробѣ.—

## § 43.

Вопшь нѣсколько примѣровъ:

1) Извлечъ  $\sqrt[3]{17846,3001}$  до 0,001 вѣрно.—Какъ для шрехъ десятичныхъ знаковъ въ корнѣ пошребно имѣшь въ кубѣ оныхъ 9,—по должно разсмаширивашъ собшвенно число: 17846.300100000.—На доскѣ В положили бы его начиная съ 3-й проволоки, и два первые класса дали бы двѣ цѣлыя цыфры въ корнѣ, а ошальные шри класса, дали бы 3 десятичные знака.—Извлекая на самомъ дѣлѣ сей корень какъ въ цѣлыхъ числахъ,—нашли бы его  $= 26,133$ .

2) Извлечъ  $\sqrt[3]{0,0098723}$  до 0,0001 вѣрно.—Здѣсь разсмаширивали бы число: 0,009872300000, и положили бы его на доскѣ В начиная съ 4-й проволоки.—Въ корнѣ получились бы прямо чешыре искомые десятичные знака, поступаая при извлеченіи шакже какъ и въ цѣлыхъ числахъ.—Оный корень былъ бы: 0,2145.

3) Извлечъ  $\sqrt[3]{0,00000027}$  до 0,0001 вѣрно.—Здѣсь должно разсмаширивашъ число 0,000000270000.—Его положили бы на доскѣ В начиная со 2-й проволоки. Въ корнѣ нашли бы два знака, кошорые и будущъ шрешымъ и чешвершымъ десятичнымъ знакомъ искомага корня; ибо два первые класса нулей, даюшь уже два первые десятичные знака въ корнѣ равными нулю; и искомый корень былъ бы 0,0064.—

4) Извлечь.  $\sqrt[3]{\frac{355}{113}}$ , до 0,001 вѣрно. Онъ былъ

бы:  $\frac{7,0806}{4,8345} = 1,4946$ .

5) Извлечь  $\sqrt{0,000729}$ . онъ былъ бы=0,09

6.) Извлечь  $\sqrt{0,00729}$ ; здѣсь взяли бы число 0,007290.—И слѣдовательно имѣли бы корень только по приближенію.—

7) Найди радиусъ для шара, содержащаго въ себѣ 8000 кубическихъ сажень до 0,01 вѣрно? Очевидно что искомый радиусъ =  $\sqrt[3]{8000 \times \frac{1}{4} \cdot \frac{113}{555}}$ . Для сего надобно было бы извлечь корень кубичный изъ 1909,859155. — И нашли бы его = 12,41.

#### § 44.

Теперь можно будешь извлекать и корни высшихъ степеней; ежели сіи степени суть степенями ось 3.—Такъ какъ  $9^a = 3^2$   $27^a = 3^3$   $81^a = 3^4$ ; повшоря послѣдовательно извлеченія корня кубичнаго 2,3,4, раза. —

Соединяя же извлеченіе корней квадратныхъ съ извлеченіемъ корней кубичныхъ, можно уже будешь извлекать вообще корни такихъ степеней, которыя могутъ разлагаться на множителей 2 и 3.—Такъ напр. что бы извлечь корень 12-й степени изъ числа; то какъ  $12 = 2 \cdot 2 \cdot 3$ ; то должно будешь извлечь послѣдовательно два корня квадратныхъ и однажды корень кубичный.

## Нѣчто о вычисленіи процентовъ.

## § 45.

Изложивъ способъ выкладокъ на счепахъ надъ числами опвлеченными, слѣдовало бы теперь показашъ приложеніе онаго къ рѣшенію вопросовъ ариѳметическихъ, наиболѣе вспрѣчающихся въ общежитіи. Но какъ сіе не относится собственно къ методу счисления на счепахъ, усовершенствованному Г. Свободскимъ, и припомъ всегда зависить отъ счепчика; по я не вдаваясь въ подробности и ограничиваюсь здѣсь, только краткимъ описаніемъ вычисленія приращенія съ капиталовъ, полагаемыхъ въ оборотъ на извѣстныхъ условіяхъ.

Пусть капиталъ  $S$  полагается въ оборотъ на одинъ годъ, съ условіемъ по  $b$  процентовъ на сто; (гдѣ  $b$  означаетъ десятичную дробь рубля, напр. 0,05, 0,04, 0,06, и ш. д.) То значеніе увеличеннаго капитала, по истеченіи года найдется, по формулѣ

$$x = S. (1 + b)$$

Приращеніе же даннаго капитала, получается по формулѣ

$$x = S. b.$$

И поному здѣсь употребляется только одно правило умноженія. — Изъ трехъ величинъ:  $S$ ,  $x$ ,  $b$ , могутъ быть даны какія угодно двѣ. —

## § 46.

Очевидно, что также весьма удобно можно будетъ на счепахъ вычислять проценты

съ капиталовъ, полагаемыхъ въ ростъ на извѣстное время, принимая въ разсмотрѣніе и проценты на проценты.—Когда означимъ вообще полагаемый капиталъ въ оборотъ чрезъ  $S$ ; годовые проценты съ сотни чрезъ  $b$ ; и время оборота (въ годахъ) чрезъ  $p$ ;—то какъ извѣстно, искомый увеличенный на весь ростъ капиталъ, выразится формулою.

$$x = S (1 + b)^p$$

гдѣ  $b$  означаетъ обыкновенно десятичную дробь. Возвышая на самомъ дѣлѣ въ степень  $p$ . двучленное количество; имѣемъ вообще.

$$x = S \left\{ 1 + p \cdot b + p \cdot \frac{(p-1)}{1 \cdot 2} b^2 + p \cdot \frac{(p-1)(p-2)}{1 \cdot 2 \cdot 3} b^3 + \dots + p \cdot \frac{(p-1)(p-2)(p-3)}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4} b^4 \right\}$$

теперь для полученія  $x$ , надобно данный капиталъ  $S$  помножить на сумму членовъ въ скобкахъ; которые члены и вычисляюща опдѣльно на счетахъ по правилу умноженія. — Очевидно, что члены сіи будутъ становиться меньше и меньше, по причинѣ возвышающихся степеней дроби  $b$ ; именно въ каждомъ членѣ число десятичныхъ знаковъ будетъ увеличиваться, по мѣрѣ увеличенія степени онаго  $b$ ; такъ что *напри.* когда бы  $b$ , или годовые проценты были по 5 на сто; или было бы  $b = 0, 05$ , то  $b^2 = 0, 0025$ ;  $b^3 = 0, 000625$ ;  $b^4 = 0, 0003125$ ; и ш. д. А сіе даетъ способъ, принимающъ въ разсмотрѣніе число членовъ сихъ, каждый разъ только такое, какое потребно для степени поч-

ности, до которой хотимъ имѣть полученный выводъ вѣрнымъ—Члены сіи весьма легко составляющъ.—Ибо очевидно, что каждый изъ нихъ—начиная со второго, равенъ предъидущему, умноженному на  $b \times \frac{p-(p-1)}{n}$  гдѣ  $p$  означаетъ мѣсто, занимаемое разсмаприваемымъ членомъ—начиная считая со 2-го члена.

## § 47.

Объяснимъ сіе примѣромъ.

Найти значеніе капитала 8972 руб. положеннаго въ Банкъ на 11 лѣтъ.—Извѣстно, что указные проценты плащимые съ сохи суть по 5%.—И шакъ по правилу предъидущаго § А искомое значеніе капитала было бы,

$$\begin{aligned}
 x &= 8972 \{ 1,05 \}^{11} \\
 &= 8972 \left( 1 + 11 \cdot 0,05 + 11 \cdot \frac{(11-1)}{2} (0,05)^2 + 11 \cdot \frac{(11-1)(11-2)}{2 \cdot 3} \right. \\
 &\quad \left. (0,05)^3 + \dots \right\} \\
 &= 8972 \left\{ 1 + 11 \cdot 0,05 + \frac{11 \cdot 10}{2} (0,05)^2 + \frac{11 \cdot 10 \cdot 9}{2 \cdot 3} (0,05)^3 + \frac{11 \cdot 10 \cdot 9 \cdot 8}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4} \right. \\
 &\quad \left. (0,05)^4 + \frac{11 \cdot 10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7}{2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5} (0,05)^5 + \dots \right\} \\
 &= 8772 \left\{ 1 + 11 \cdot 0,05 + 11 (0,05) \frac{10}{2} (0,05) + \frac{11 \cdot 10}{2} (0,05)^2 \times \frac{9}{3} \right. \\
 &\quad \left. (0,05) + \dots \right\}
 \end{aligned}$$

Чтобы имѣть выводъ вѣрнымъ до копѣекъ ш. е. до сошыхъ долей рубля, должно брать число десятичныхъ знаковъ шремя больше, прошивъ числа цифръ даннаго капитала.—Самая выкладка на счешахъ производилась бы шакимъ образомъ,

На доскѣ счешовъ А со 2-й проволоки, начиная сверху, опложимъ данный капишаль 8972 руб.—а на доскѣ С на первой проволокѣ, положимъ 1 (первую цифру множишеля). Какъ здѣсь всѣхъ десятичныхъ цифръ въ множишелѣ должно бытъ 7-мь, по на доскѣ В между 7-ю и 8-ю проволокою вложили бы линеечку (счишая съ самой нижней проволоки) для опдѣла единицъ ошъ десятичныхъ долей. На доскѣ А положимъ число 11 (данное число лѣшъ) непосредспвенно выше линеечки; на доскѣ же С въ видѣ множишеля опложимъ 0,05.—Произведеніе изъ сихъ двухъ множишелей расположимъ на доскѣ В, по правилу умноженія. §, 13; оное было бы здѣсь 55 и занялобы двѣ первыя проволоки ниже линеечки, и слѣдовашельно означало бы десятишья и сошья доли множишеля; копорыя и должно опложишь подь единицею множишеля на доскѣ С, ш, е. на 2-й и 3-й проволокѣ.—На доскѣ же В беремъ половину найденнаго произведенія, ш. е. 0,275 за множимое, а на доскѣ С кладемъ произведеніе изъ  $10 \times 0,05$ . или 0,5 въ видѣ множишеля; получаемое вновь произведеніе кладемъ по правилу умноженія на доскѣ А; оное будеть 0,1375.—(или же, что все равно, найденное прежде произведеніе на доскѣ В, ш. е. 2-й членъ множишеля общей формулы предъидушцаго §<sup>а</sup> умножаемъ прямо на 0,25 или беремъ  $\frac{1}{4}$  онаго ибо  $0,25 = \frac{10}{2} \times 0,05$ ) найденное вновь

произведеіе на доскѣ А, или 3-й членъ множишеля, кладемъ шакже на доскѣ С по порядку, начиная со 2-й проволоки. Опъ чего на ней будетъ сумма  $= 1,6875$ . Сей же шрешій членъ на доскѣ А дѣлимъ на 3, или какъ сіе здѣсь въ шочности невозможно; шо принимаемъ сей членъ прямо за множимое, но за шо на доскѣ С за множишеля беремъ  $3 \times 0,05 = 0,15$ .— (ибо для полученія чешвершаго члена множишеля, должно предъидуцій членъ онаго; ш. е. найденное число  $0,1375$  на доскѣ А, умножимъ на  $\frac{9}{3}$ . Произведеіе изъ сихъ двухъ множишелей кладемъ по правилу умноженія на доскѣ В; оное будетъ:  $0,020625$ , что и прикладываемъ надлежащимъ образомъ на доскѣ С; опъ чего здѣсь будетъ шеперь сумма  $1,708125$ .— Пошомъ число на доскѣ В лежащее беремъ за множимое; а на доскѣ С кладемъ множишеля:  $\frac{4}{4} 0,05 = 0,1$ ; произведеіе ихъ, получаемое на доскѣ А по правилу умноженія, или  $0,0020625$ , прилагаемъ опяшь надлежащимъ образомъ на доскѣ С, и получимъ на оной:  $1,7101875$ . Дѣлимъ число на доскѣ А на 5 и принимаемъ число  $0,004125$  за множимое, а на доскѣ С кладемъ въ видѣ множишеля число:  $0,35$ ; перемножаемъ сіи два числа (дабы имѣшь 6-й членъ множишеля) и произведеіе ихъ кладемъ на доскѣ В; оное будетъ:  $0,000443$ ; и переносимъ его какъ и выше на доску С: гдѣ шеперь всего будетъ:  $1,7103318$ , пошомъ число на доскѣ В

беремъ за множимое; а на доскѣ С кладемъ множишеля  $0,05$ . (ш. е. предъидущій членъ множимъ на  $\frac{6}{7}0,05$ ) произведеніе сихъ чисель или  $0,0000072$  получаемое на доскѣ А, кладемъ по надлежащему на доскѣ С; гдѣ шеперь будешь всего:  $1,7103390$ ; число же на доскѣ А: дѣлимъ на 7, и часпное  $0,0000010$  беремъ за множимое а за множишеля на доскѣ С кладемъ число  $0,25$ ; (ш. е. умножаемъ предидущій членъ на  $\frac{5}{7}0,05$ ) произведеній ихъ оплагаемъ на доскѣ В, и прикладываемъ его надлежащимъ образомъ къ цѣлому множишелю на доскѣ С, гдѣ шеперь всего будешь:  $1,7103391$ .—Далѣе вычисляшь членовъ множишеля не нужно, ибо получающся десятищичныя цыфры весьма малыя. Теперь цѣлымъ множишелемъ умножаемъ данный капиталъ, и произведеніе  $15345,17$  и будешь искомымъ значеніемъ капитала, увеличеннаго на проценты въ 11 лѣтъ.

#### § 48.

Подобнымъ образомъ должно было бы поступашъ и въ другихъ случаяхъ шакого же рода. Вычисленія сіи весьма просшы; и стоишь полько вѣрно помнишь ходъ послѣдовательныхъ множишелей, для перехода отъ одного члена суммоваго множишеля въ формулѣ § 46 къ другому слѣдующему; копорый ходъ всегда изображается послѣдовательными дробями, коихъ числитель поспепенно уменьшается, а знаменатель увеличивается на единицу; и каж-

дую изъ сихъ дробей должно множишь на величину годовыхъ проценцовъ съ сошни.—Для памяти можно было бы числителей или знаменателей сихъ дробей попорядку положить на доскѣ D, и пошомъ вѣзывать ихъ послѣдовательно по мѣрѣ размашиванія ихъ. (\*\*)

## § 49.

Очевидно, что такимъ же образомъ можно было бы вычислять задачи и сложныхъ проценцовъ. Объяснимъ сіе примѣромъ.

Въ продолженіи 12 лѣтъ полагается ежегодно по 800 руб. въ Ломбардѣ. Спрашивается величина всего капитала по истеченіи даннаго времени, считая и проценты на проценты?

Здѣсь должно дѣлать вычисленіе по частямъ, ибо искомый капиталъ какъ извѣстно, будетъ.

$x = 800 \{ (1,05)^1 + (1,05)^2 + (1,05)^3 \dots (1,05)^{11} + 1 \} 105$   
а по шому нашлибы прежде

по предъидущему §-у . . .	$800 \times (1 + 0,05)^{12}$
пошомъ . . . . .	$800 \times (1 + 0,05)^{11}$
пошомъ . . . . .	$800 \times (1 + 0,05)^{10}$

(\*\*) Впрочемъ когда число лѣтъ обращенія капитала не очень велико, то можно было бы прямо, множителемъ 1,05 возвысить въ требуемую степень помощью квадратовъ и кубовъ, какъ то показано выше.

(9) Само собою разумѣется, что каждый разъ должно очищать съ досокъ счетовъ предъидущихъ множителей, а оставляя только одно произведеніе ихъ.

попомъ . . . . .  $800 \times (1 + 0,05)^2$   
и наконецъ . . . . .  $800(1 + 0,05)$

Сумма всѣхъ сихъ чиселъ дала бы искомый ка-  
пишаль.—

$$\begin{aligned} \text{еще проще: } x &= 800 \left\{ \frac{(1,05)^2 - 1}{1,05 - 1} \right\} \times 1,05. \\ &= 800 \left\{ \frac{(1,05)^2 - 1}{0,05} \right\} 1,05. \end{aligned}$$

Слѣдовашельно, (1,05) возвысили бы пре-  
жде въ 12-ую степень; изъ оной вычлибъ едини-  
цу; и разность раздѣлили бы на 0,05. Помомъ  
на сіе частное умножили бы капишаль 800  
рублей, умноженный на 1,05.—А 12ая степень  
опъ 1,05 получилась бы, возвысивъ 1,05 пре-  
жде въ кубъ, а помомъ найденное опсюда чи-  
сло въ квадрашъ, и помомъ еще въ квадрашъ;  
ибо  $12 = 3 \cdot 2 \cdot 2$ .—

### § 50.

Равнымъ образомъ всѣ измѣненія вопро-  
совъ, опносящихся къ вычисленію проценшвъ,  
копорья зависяшъ опъ какихъ ни будь шрехъ  
данныхъ величинъ, изъ количесшвъ: S, b, p, n,  
§ 46, исключая шого случая, когда ищешся n,  
могушъ бышъ шоль же удобно вычисляемы  
на счешахъ.

К О Н Е Ц Ъ .

# О П Е Ч А Т К И.

Стр.	стро.	напечатано.	итай.
1	27	чувспивуемъ . . . . .	чувспивуемъ
3	4	Ариѳметическими	Ариѳметическими
—	11	ко-колесъ . . . . .	колесъ
13	14	счетовъ . . . . .	счетовъ
27	22	родовъ . . . . .	рядовъ
42	4	...311116 . . . . .	...311126 . . . . .
45	16	§ 10 . . . . .	§ 5
—	26	подъ . . . . .	наравнѣ
46	19	наравнѣ . . . . .	наравнѣ
47	8	78393,6 . . . . .	7839,56
48	22	0,0029 . . . . .	0,0027
52	13	числимаго . . . . .	числипель
—	16	множицеля . . . . .	множимаго, а
58	5	$10^3$ . . . . .	$10^2$
—	6	$1000^3$ . . . . .	$1000^2$
65	26	или . . . . .	какъ
68	8	На . . . . .	Но
70	18	$z(a+d+c)b^2$ . . . . .	$z(a+b+c)d^2$
—	19	$d)+e^2$ . . . . .	$d).c^2$
—	28	$a+b++c+d$ . . . . .	$a+b+c+d$
71	6	§ 30 . . . . .	§ 29
75	12	18 . . . . .	6
—	22	A . . . . .	B
76	24	3 a b . . . . .	6 a b
81	1	рыя . . . . .	выя
—	11	§ 39. Прав. 2 . . . . .	§ 32 примѣч. (*)
81	33	B; всегда надъ . . . . .	A, всегда
82	9	§ 32 . . . . .	§ 25
—	30	на n 1 . . . . .	на n—1
84	10	96,84,72 . . . . .	96,84,72,8
87 88}		§ 29 . . . . .	§ 23
90 93}			
92	4	щѣповъ . . . . .	счетовъ

—	14	444 . . . . .	44
—	15	46 . . . . .	40
94	14	8829009 . . . . .	8828909
96	16	0,00000 . . . . .	0,00001
101	17	въ примѣч. § . . . . .	въ примѣч. § 32
103	13	4, 6, 4, 6, 3 . . . . .	4, 6, 4, 6, 4
—	29	4353772 . . . . .	2353772
106	9	съ 4 (*). . . . .	съ 4й
107	26	два нуля . . . . .	два нуля (*)
108	7	корень . . . . .	корень
109	21	по полшивъ въ . . . . .	пополнивъ
111	2	1,4946 . . . . .	1,4646.
—	34	√ . . . . .	√
112	16	по 6 . . . . .	по b
114	13	§ A . . . . .	§ a
116	24	0,004125 . . . . .	0,0004125
119	19	S, b, p, n . . . . .	S, b, p, x.
—	20	n . . . . .	P



RVC-830  
 Тихомиров  
 2-269.588

2-269.588

