

**М. Ф. Берг, М. А. Знаменский, Г. Н.  
Попов**

**Рабочая книга по математике**

**Для 5-го года обучения в  
городской школе**

**Москва  
«Книга по Требованию»**

УДК 37-053.2  
ББК 74.27я7  
М11

M11 **М. Ф. Берг**  
Рабочая книга по математике: Для 5-го года обучения в городской школе / М. Ф. Берг, М. А. Знаменский, Г. Н. Попов – М.: Книга по Требованию, 2016. – 224 с.

**ISBN 978-5-458-41286-5**

Рабочая книга по математике. Для 5-го года обучения в городской школе.  
10-е издание.

**ISBN 978-5-458-41286-5**

© Издание на русском языке, оформление

«YOYO Media», 2016

© Издание на русском языке, оцифровка,

«Книга по Требованию», 2016

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

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

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

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



Не забывайте, что вы работаете для себя, и что привычка к порядку, если вы ее приобретете, вам всегда будет полезна, а потому старайтесь сразу писать хорошо и никогда не переписывайте написанного. Если иной раз ошибетесь, не смущайтесь, перечеркните одной или двумя чертами ошибочное место и пишите дальше.

Для таблиц, содержащих записи длительных наблюдений, например, температуры, воздушного давления и пр., можно отвести несколько страниц в конце тетради.

3. Нелинованную бумагу придется употреблять для чертежей. Для этого ее надо нарезать на половины или четверти листа.

Когда будете чертить, подложите под листок бумаги несколько других листков или тетрадь. Если бумага достаточно просвечивает, можно подложить транспарант.

Листки с чертежами, выполненными только на одной стороне бумаги, можно сохранять в особой папке (сделать самому из тонкого картона или толстой бумаги) или же вклеивать (сингетиконом) в тетрадь. В последнем случае надо немножко уменьшить их формат, срезав ножом с двух красивых полоски по 1 см: это необходимо, чтобы края не торчали из тетради и не обтрепывались.

На каждом чертеже должен быть заголовок или красиво написанный, или вычерченный печатными буквами по заготовленной сетке.

4. Миллиметровая бумага режется на куски по мере надобности, и изготовленные на ней чертежи, кроме очень больших, вклеиваются в тетрадь или сохраняются в папке.

5. Кроме ручки с пером, необходимо всегда брать в школу по крайней мере одно запасное перо.

6. Карандаш употребляется только для черчения линий, но не для писания; даже буквы на чертеже должны быть исполнены чернилами. Карандаш надо чинить так остро, чтобы им можно было уколоться. Все линии чертежа делаются тонкие.

Прямые линии по линейке удобнее всего проводить в горизонтальном направлении слева направо, но надо уметь проводить и в других направлениях, так как чертеж не всегда можно поворачивать. Карандаш следует держать почти вертикально, с небольшим наклоном вправо по направлению движения, но не наклонять его от себя, чтобы острие не касалось нижнего края линейки. Линию ведите быстро и ровно, лишь едва заметно нажимая карандашом на бумагу.

7 — 8. Линейку и угольник не следует пачкать и употреблять для проведения линий чернилами; необходимо беречь от повреждения края и углы.

Употребление угольника будет объяснено.

9. Перед тем как сдвигать или раздвигать циркульную ножку, следует ослабить винтик, но не вывинчивать много, чтобы он не выскочил и не потерялся. При закреплении ножки винтиком не надо употреблять усилия, чтобы не сорвать нарезку и не испортить инструмент. Острием ножки не должно протыкать бумагу насквозь. При проведении окружности правой рукой следует держать верхний конец карандаша, левой — придерживать бумагу.

10. Транспортира не надо мять. Необходимо беречь от повреждения отметку его центра. Употребление будет объяснено.

12. Резинкой не следует злоупотреблять, а стирать только те вспомогательные линии, которые предназначены к уничтожению (иногда вспомогательные линии должны быть сохранены); не надо думать, что раз есть резинка, можно провести всякую линию несколько раз как попало и оставить не стертой тогда, когда она окажется удачной.

Чтобы резинка не оставляла следов, надо стирать медленно и без нажимания. Время от времени резинку надо чинить, срезая с нее загрязнившийся верхний слой.

13 — 15. Всякая готовальня содержит: а) рейсфедер и б) циркуль с одной укороченной ножкой, в которую можно вставить или наконечник с карандашом, или с чертежным пером, или с острием. Чертежное перо, вставляющееся в циркуль, а также и то, которым оканчивается рейсфедер, состоит из двух стальных пластинок, сдвигаемых и раздвигаемых особым винтиком. Пластиинки никогда не следует сближать вплотную: необходимо, чтобы между их концами всегда оставался хотя бы небольшой просвет.

Линии прочерчиваются тушью обыкновенно по готовому уже чертежу карандашом, после чего карандаш стирают резинкой.

Нельзя чертить чернилами, потому что чернила разъедают чертежные инструменты и не дают одинаковой яркости по всей линии.

Для заряжения чертежного пера тушью, его повертывают острием вниз, пластиинки слегка раздвигают и вводят между ними тушь или узким бумажным язычком, или обыкновенным чистым пером, которое перед тем погружают в пузырек с тушью. Тушь не должна попадать на наружные стороны пластиинок, а если

попала туда, ее сейчас же снимают тяпочкой. По окончании заряжения пластиинки сближают на требуемое расстояние.

При проведении прямой линии гейсфедером по линейке соблюдаются те же правила, что и при черчении карандашом.

Пропускную бумагу при работе тушью употреблять нельзя; надо дожидаться, пока начерченные линии просохнут сами.

По окончании работы чертежное перо досуха вытирают тряпкой.

16. Слоногая и Александрийская бумаги употребляются для раскрашенных чертежей потому, что они меньше коробятся после раскраски, чем обыкновенная писчая.

17—19. Раствор краски делается бледным. Если желают получить более сильную окраску, то после полного высыхания первого слоя краски кладут второй слой и т. д.

Раскрашивание делается так. Широкую кисть обильно смачивают краской, опуская ее в раствор, и переносят затем на то место чертежа, которое надо раскрасить. Стекающую краску гонят по бумаге вперед, и, когда она покроет всю нужную площадь, излишек снимают другой сырой кистью или кусочком гигроскопической ваты.

Все учебные пособия сохраняйте в чистом виде, берегите, убирайте!

---

## ГЛАВА I. СПОСОБЫ КОЛИЧЕСТВЕННОГО УЧЕТА.

### § 3. Значение счета и учета в хозяйстве.

Для ведения всякого рода хозяйства необходимы разного рода подсчеты и расчеты. В крестьянском сельском хозяйстве очень важное значение имеют расчеты, связанные с посевом, уборкой и использованием урожая, платежом сельскохозяйственного налога и т. д. Хотя крестьянина чаще всего обходится без всяких записей, но если бы он вел точный учет своего хозяйства, ему было бы легче делать все необходимые расчеты на основе собранного за несколько лет материала и избежать иногда очень неприятных ошибок. В более крупном хозяйстве (колхозы, совхозы) уже нельзя обойтись без ведения записей, и чем крупнее хозяйство, тем больше разных чисел приходится подсчитывать, и тем больше становятся самые числа. То же относится к коммунальному и городскому хозяйству: с увеличением числа жителей в городе растет число городских учреждений и отраслей хозяйства — народное образование, транспорт, освещение, водопровод, канализация и т. д.; появляются десятки тысяч школьников, миллионы ведер потребляемой ежедневно воды и десятки миллионов рублей доходов и расходов по городской смете. Но, кроме хозяйства большого города, существует еще хозяйство губернии или области, хозяйство РСФСР, хозяйство всего Союза ССР, наконец, мировое хозяйство, где числа еще громаднее.

Подсчетом и учетом народного хозяйства Союза заняты тысячи специальных служащих. Но и всякий образованный человек, не будучи специалистом, должен уметь разбираться в вопросах хозяйственной жизни страны, а для этого он должен уметь обращаться с большими числами и иметь хотя бы небольшое понятие о приемах сортирования, записи и обработки цифрового материала, т. е. о началах статистики. Настоящая глава имеет

целью ознакомить с наиболее важными и наиболее простыми из упомянутых приемов, а также возобновить в памяти и пополнить известные уже учащемуся сведения о числе, преимущественно целом, и о действиях над числами.

#### § 4. Большие числа. Округление их.

Произведите учет населения вашей квартиры.

Для этого составьте сначала список всех живущих в квартире по нижеследующему образцу, разграфив предварительно в тетради (карандашом) столико места, сколько по вашему расчету потребуется.

#### СПИСОК

живущих в квартире № . . дома № . . по . . . . .

(Название улицы или проулка.)

Составлен (число, месяц, год).

№ комнаты	Фамилия, имя, отчество	Пол	Чем занимается
1	Воронов, И. Н. . . . . Воронова, А. К. . . . . Воронов, П. И. . . . . Ворочова, С. И. . . . . Воронова, М. . . . .	м ж м ж ж	рабочий дом. хозяйка учащийся учащийся реб. дошкол.
2	Науменко, М. П. . . . . Науменко, Е. И. . . . .	м ж	изв. под торгует
3	.....		

Когда список будет готов, составьте на основании его учетную ведомость по квартире. Эта ведомость содержит только числа, именно: число проживающих в каждой комнате мужчин, женщин, рабочих, служащих, учащихся, детей дошкольного возраста и т. д. (Образец учетной ведомости помещен немного дальше.)

Составьте по тому же образцу учетную ведомость населения всего дома, добавив слева еще две графы: одну — с номером этажа, другую — с номером квартиры. Если желаете, можете, кроме тех сведений о жильцах, которые помещены в приведенных выше формах, собрать еще какие-нибудь данные, на-

пример, о возрасте. Чтобы собрать сведения по большому дому, вам придется обратиться за получением материала в домоуправление.

УЧЕТНАЯ ВЕДОМОСТЬ  
ПАССЕЛЕНИЯ КВАРТИРЫ № . . . ДОМА № . . . ПО . . . . .

Составлена (число, месяц, год).

Учет населения города для вас непосилен, и вы можете только получить готовые сведения в городском коммунальном хозяйстве или в каком-нибудь справочнике. Но имейте в виду, что эти сведения будут только приблизительными: если город большой, то в нем каждую минуту рождается несколько человек и несколько человек умирает; ежеминутно также в город въезжают и выезжают; одни — на несколько часов, другие — на недели, месяцы и годы. Поэтому население большого города выражается округленным числом, т. е. таким, в котором последние разряды заменены нулями.

Понятно, что после отбрасывания последних разрядов получается число несколько меньшее, чем точное число, число, как говорят, с недостатком. Но часто бывает лучше взять, наоборот, приближенное число несколько большее, чем точное, число с избытком.

Положим, что надо округлить до сотен число 298. Если отбросить десятки и единицы, получим 200, между тем как 298 есть почти 300, и, взяв 300 вместо 298, мы гораздо ближе к итогу подойдем, чем когда возьмем 200. Точно так же, округляя 67 518

до тысяч, лучше взять 68 000, а не 67 000, потому что первое число ближе к 67 518, чем второе (найдите, на сколько данное число отличается от того или другого круглого числа). Само собою ясно, что в последнем примере большее круглое число оказалось ближе к данному потому, что приходилось отбрасывать более 5 сотен, а 5 сотен — это как раз половина тысячи. Поэтому *если первая из отбрасываемых цифр есть 5 или более пяти, то последнюю из оставляемых цифр надо увеличить одной единицей*, или, как говорят, усилить.

Так же округляют и десятичные дроби, с той разницей, что приписывать нулей не приходится.

Примеры: 4,1736, округленное до сотых долей, будет 4,17; 0,69182, округленное до тысячных долей, будет 0,692.

Если после округления десятичной дроби окажется на конце нуль, то этот нуль *не следует отбрасывать*: получив, например, округлением числа 2,7038 приближенное число 2,70, оставляем в нем на конце нуль, чтобы показать, что сотых долей в числе нет. Если же нуль отбросить и написать 2,7, то число сотых остается неизвестным.

Округлять числа приходится очень часто: это делают и тогда, когда последние цифры числа сомнительны, и тогда, когда желают упростить вычисления, и когда хотят иметь общее представление о величине числа; если вам скажут, например, что на 1 июня 1925 г. в Москве было учащихся в трудовых школах 149 137 человек, то вы лучше сделаете, если вовсе не обратите внимания на три последние цифры этого числа, а заметите только, что учащихся было около 150 000.

Вот сведения о количестве населения г. Москвы по переписи 1926 г., округленные до сотен:

#### Численность населения г. Москвы в 1926 г.

Районы.	Число жителей.
Красногородский . . . . .	566 200
Сокольнический . . . . .	3 8700
Баумановский . . . . .	275 000
Замоскворецкий . . . . .	302 300
Рогожско-Симоновский . . . . .	261 000
Хамовнический . . . . .	288 600
Всего . . . . .	2 011 800

При подсчете населения СССР по отдельным республикам, уже цифры сотен могут быть искаженными, и надо считать тыся-

чами. Вместо того, чтобы писать у всех чисел нули вместо сотен, десятков и единиц, можно считать тысячу за новую счетную единицу и нулей не писать, заменив их указанием, что все числа выражены в тысячах:

### Численность населения СССР

на 17 декабря 1916 г.

Союзные республики.	Число жителей (в тысячах).
1. РСФСР . . . . .	100 184
2. Украинская ССР . . . . .	28 887
3. Закавказская СФСР . . . . .	5 810
4. Белорусская ССР . . . . .	4 925
5. Туркменская ССР . . . . .	1 029
6. Узбекская ССР . . . . .	5 071
Всего . . . . .	145 966

Следующая таблица содержит числа, выраженные в миллионах:

### Численность населения земного шара.

Части света.	Количество населения (в миллионах).
Европа . . . . .	483
Азия . . . . .	1 020
Африка . . . . .	142
Америка . . . . .	223
Океания . . . . .	9
Всего . . . . .	1 877

Из предыдущих примеров видно, что если в числе, например 5 146 278, много значащих (т. е. отличающихся от нуля) цифр, то часть из них не имеет смысла, потому что при счете миллионов предметов редко когда можно точно сосчитать десятки и единицы. Точно так же, когда измеряются большие расстояния, выражаемые, например, километрами, нельзя точно подсчитать сантиметры, а если бы и было возможно, то обыкновенно это ни для чего не нужно. В числе с тремя значащими цифрами уже цифра младшего разряда выражает единицы в сто раз меньшие, чем цифра старшего разряда, и такой точности очень часто бывает достаточно. Когда есть возможность и надобность в более точном подсчете, употребляют 4—5 цифр, больше же — очень редко.

**Упражнения.** 1. Округлите следующие числа так, чтобы цифры младших разрядов не отвлекали внимание от старших: 1) общее число рабочих фабрично-

заводской промышленности в СССР на 1 января 1927 г. 2 371 699; 2) длина же鐵道网ной сети на всем земном шаре 1 228 672 км; 3) 1 аршин = 0,71120 м; 4) 1 сажень = 2,133600 м; 5) 1 фунт = 0,40951241 килограмма; 6) 1 ведро = 12,299,09 литра.

2. Округлите следующие числа, отбрасывая по одной запятой цифре до тех пор, пока не останется только одна цифра с нулями: 1) 209 357; 2) 610 258; 3) 39 248 456.

3. Та же задача для чисел: 1) 175,86; 2) 0,19103; 3) 52,7181; 4) 882,5073.

## § 5. Столбчатые диаграммы.

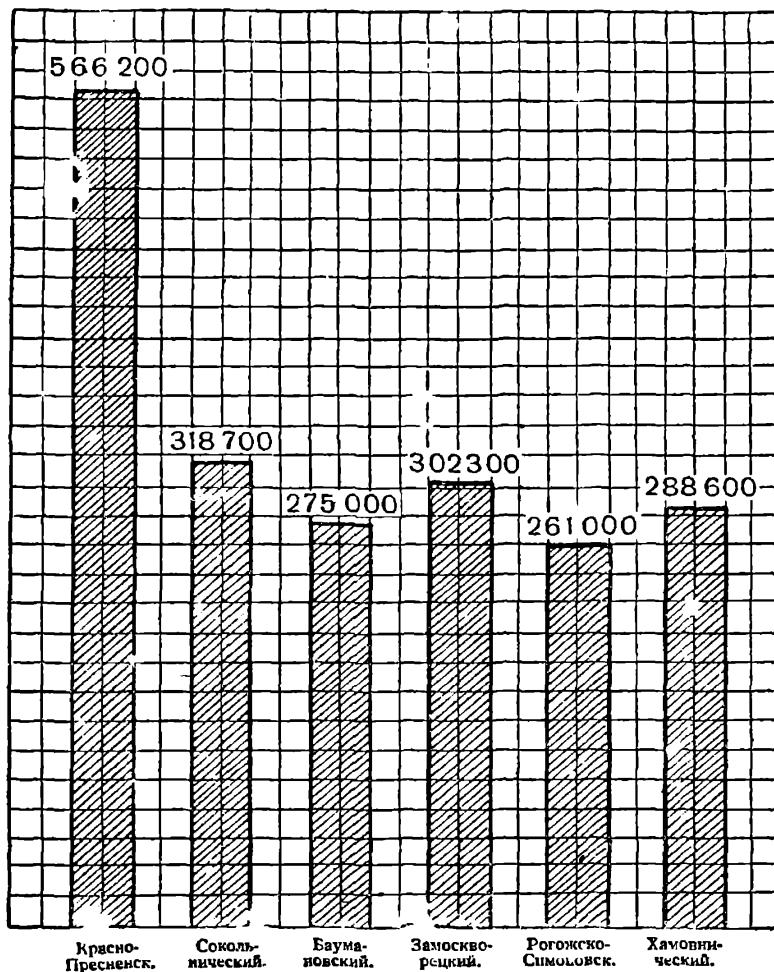
Статистические материалы, заключающиеся в таблицах, подобных таблицам § 4, могут служить основанием для разного рода выводов. Так, зная количества населения разных стран, можно рассчитать, сколько им нужно продовольствия, можно сравнить приблизительно их военную мощь и т. д. Для такого же сравнения числовых данных служат диаграммы. Простейший вид диаграмм — столбчатые, или прямоугольные, диаграммы, образец которых ниже следует.

При составлении диаграмм надо иметь в виду, что их главное назначение — дать возможность быстро сравнить несколько числовых данных. Отсюда следует, что надо делать все столбики одинаковой ширины и в форме прямоугольников, — чтобы разница была только в их высоте. Основания всех столбиков должны быть на одной прямой линии, которая называется осью.

Чтобы диаграммой можно было воспользоваться для более точных выводов, необходимо, чтобы столбики сопровождались числами с указанием названия единиц, в каких они выражены. Эти числа всего лучше проставлять около столбиков. Помещать масштаб или делить столбики на одинаковые горизонтальные полоски — излишне, так как прочесть число легче, чем считать полоски или мерить по масштабу.

Приступая к черчению диаграммы, прежде всего прочтите указания о выполнении чертежей, помещенные в § 2 (если будете чертить карандашом, то под №№ 6 — 12, если тушью, то №№ 13 — 15); приготовьте необходимые инструменты и приготовьтесь сами выполнить работу очень тщательно, так как небрежно исполненные диаграммы производят отталкивающее впечатление. Рассчитайте затем, какая должна быть ширина столбиков и ширина промежутков между ними, чтобы диаграмма поместилась из приготовленном для нее месте. Столбики не надо делать слишком узкими.

**ДИАГРАММА**  
**РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПО РАЙОНАМ НАСЕЛЕНИЯ Г. МОСКВЫ В 1926 г.**



Черт. 1.

Когда расчет размещения по горизонтальному направлению сделан, выберите масштаб для высоты столбиков. Для этого вам надо будет взять самое большое число таблицы и округлить его так, чтобы в нем остались две значащие цифры. Сосчитайте число клеток по вертикальному направлению, которое находится в вашем распоряжении, и установите, сколько единиц и какого раз-