

С. И. Шохор-Троцкий

Методика начального курса математики

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 51
ББК 22.1
С11

С11 **С. И. Шохор-Троцкий**
Методика начального курса математики / С. И. Шохор-Троцкий – М.: Книга по Требованию, 2023. – 208 с.

ISBN 978-5-458-27495-1

Учебное пособие начала 20 века по методике преподавания математики в начальной школе.

ISBN 978-5-458-27495-1

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2023
© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2023

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

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

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первоизданном 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.

ПРЕДИСЛОВИЕ РЕДАКТОРА.

В предыдущей статье, посвященной памяти С. И. Шохор-Троцкого, мы отметили важное значение для школы его методов обучения математики. Главную ценность его методики составляет генетический метод. В преподавании математики образующее влияние на ученика имеет, главным образом, система понятий. Говоря здесь о системе понятий, мы не хотим этим навязывать школе первой ступени какую-то теорию с доказательствами, заучиванием правил и т. п. Мы говорим о системе понятий, естественно-индуктивно и постепенно возникающих в уме ребенка. Достаточно вдумчиво пересмотреть детскую практическую арифметику, чтобы усмотреть в ней небольшое число связанных между собою и закономерно повторяющихся фактов, на основании которых у детей возникают сперва общие представления, объединяющие небольшие группы фактов. Эти представления соединяются затем в новые группы: появляются понятия большей общности и большей отвлеченности, которые мы называем законами арифметических действий. В развитии этих понятий С. И. Шохор-Троцкий соблюдает постепенность и самостоятельность детей. Поэтому его метод может быть назван [генетическим и в то же время звристическим. Этим его книга является ценной и в настоящее время и останется таковой еще долгое время. Другая особенность этой книги, которой она отличается от всех других сочинений того же содержания, заключается в том, что автор не только провозглашает лабораторный метод, но и фактически его осуществляет. Мы не будем останавливаться на других сторонах методики Шохор-Троцкого, которые делают выпуск в свет этой книги и своевременным, и желательным. Книга сама о них скажет. Мы считаем более необходимым отметить то, чего читатель в ней не найдет и что требуется современной школой.

В книге Шохор-Троцкого недостаточно резко подчеркнута и не развита в конкретных формах связь математики с окружающей ученика трудовой средой и с другими учебными предметами; уже поэтому в ней ничего не говорится о роли и месте математики в комплексной схеме учебного плана. К сожалению, эти вопросы совершенно не разработаны и в других современных сочинениях по методике математики, и книге Шохор-Троцкого не может быть противопоставлен пока еще ни один более выгодно отличающийся от нее в этом отношении труд. Учителю-практику придется осуществлять эти требования современной школы ощупью и собственными усилиями, пока литература не придет ему на помощь.

И. К.

С. И. ШОХОР-ТРОЦКИЙ.

Семен Ильич Шохор-Троцкий родился в 1853 году в г. Каменец-Подольске и умер в 1923 году в Ленинграде. Рано потеряв отца, он остался со своей матерью без всяких средств к существованию. Чтобы добыть средства к жизни и дать сыну образование, мать стала заниматься акушерством. С 15-летнего возраста С. И. Ш.-Т. уже сам начинает зарабатывать, давая уроки. Среднее образование он получил в киевской Первой и херсонской гимназиях. Высшее образование свое он начал в России — на физико-математическом факультете Одесского университета и в Петербургском Институте инженеров путей сообщения, а продолжал за границей в Берлинском, Гейдельбергском и Кенигсбергском университетах, где занимался математикой, физикой и педагогикой, слушая лекции выдающихся ученых. За границей он пробыл четыре года, до 1881 г., а в 1882 г. переехал в Петербург, где первые годы работал в качестве помощника редактора сперва журнала «Семья и Школа», а затем журнала «Русская Школа».

Чтобы получить право преподавания в России, С. И. Ш.-Т. должен был выдержать учительский экзамен, после которого стал преподавать в пользовавшихся известностью гимназиях Оболенской и Стоюниной.

В течение долгой педагогической деятельности С. И. Ш.-Т. преподавал во многих средних школах и даже в одной начальной школе. В 1906 г. он принимал участие в политической забастовке, за что был «удален от должности преподавателя» Смольного и Александровского институтов, где он в то время преподавал.

Кроме средних школ, С. И. преподавал в Педагогической академии Лиги образования, на педагогических курсах военно-учебных заведений, на Фребелевских педагогических курсах.

в Психоневрологическом институте и Педагогической академии (создавшейся после Революции).

Кроме того С. И. часто выезжал для чтения лекций на учительских курсах, которые устраивались земствами в разных городах России.

Известность и популярность среди учительства Ш.-Т. приобрел, главным образом, литературно-педагогической деятельностью, которая была очень богата и разнообразна. Он писал и толстые книги — учебники по математике, задачки, методические руководства, и статьи на методические и обще-педагогические темы, и рецензии по поводу разных книг учебного содержания. Здесь мы упомянем только главнейшие его сочинения: «Методика арифметики» (1-я часть — для начальных, 2-я часть — для средних школ); «Учебник арифметики»; «Геометрия на задачах» (книги для учителей и для учеников); «Арифметический задачник» (для учителей и для учеников отдельно). Перечислить все написанное С. И. Ш.-Т. было бы здесь невозможно. Достаточно сказать, что указатель его трудов, выпущенный его детьми в год 35-летнего его юбилея, представляет собой целую книжечку.

Главное значение трудов С. И. заключается в той части их, которая касается обучения арифметике. При чтении их бросается в глаза одно, пожалуй самое важное их качество, которое возвышает их над всем, что написано у нас по методике математики. Это — внимание к ребенку. Не техническая выучка была у него на первом плане, а воспитание. Поэтому он подходит к тому душевному фонду, которым обладает ребенок, чрезвычайно осторожно, бережно. Его методы обдуманы и рассчитаны на то, чтобы сберечь силы ребенка, пробудить в нем интерес и любознательность, поддержать самостоятельность и самостоятельность. В методах Ш.-Т. нет грубости, резкости, натиска, лаконичности. Он не распахивает перед учащимися дверь к истине настежь, а приоткрывает ее постепенно. Об одном и том же он говорит в разных местах курса, и говорит каждый раз несколько по-иному. Поэтому его сочинения иногда при первом поверхностном чтении производят невыгодное впечатление частыми повторениями или длиннотами. Но стоит вчитаться и вдуматься, чтобы оценить в них медлительную осторожность истинного педагога.

Ш.-Т. был, в отношении к старой школе вообще и к преподаванию математики в частности, в течение всей своей жизни

радикальным реформатором. И те идеи, которые в настоящее время нами приняты в качестве совершенно очевидных предпосылок, ему приходилось обосновывать и оборонять. Это он и делал всю свою жизнь — с молодых лет, будучи студентом за границей (1877—1881 г.г.), и до смерти (1923 г.).

В своих сочинениях он отстаивает, вернее сказать — настойчиво проводит, как он выражался, «методу целесообразных задач». Теперь мы бы ее назвали лабораторным и исследовательским методом. Под этой методой он понимал построение курса на методически-подобранных упражнениях, а не на объяснениях учителя и не на изучении текста учебника. Кроме того он настаивает на необходимости наглядности, взаимной связи отделов математики и введения в обучение математике прикладных вопросов. Мы не будем здесь распространяться о частностях его метода; книга, которая лежит пред вами, скажет это лучше нас.

После смерти С. И. оставил большую рукопись, приблизительно в 65 печатных листов, в которой он переработал заново все то, что им было написано в «Методике арифметики» для учителей начальных и средних школ; таким образом этот труд обнимает полный курс математики школы 1-й ступени. Работа над рукописью произведена покойным С. И. в последние годы его жизни и представляет как бы завершение периода его творчества, которое протекало в условиях до-революционной школы. Мы уже упомянули выше, что С. И. был искренним реформатором школы. Но некоторые задачи, которые ставит себе школа последних дней, у него только лишь намечены, но не развиты. Самая главная из них — взаимное проникновение математики и конкретного знания. Эта задача осталась им неразвитой. И все же даже без нее книга «Методика математики» Шохор-Троцкого будет полезна учителям обновленной школы.

Ленинградское Отделение Госиздата, пригласив меня быть редактором нового издания «Методики» С. И. Ш.-Т., предложило сократить рукопись, доведя ее до 20 листов. Соображение в пользу такого сокращения неоспоримо: книга в 65 листов, т.-е. более чем в 1000 страниц, будет для учителя совершенно недоступна. Предо мной стала ответственная дилемма: или содействовать выходу книги в свет, произведя над рукописью

хирургическую операцию, или оставить ее неприкосновенной, но в виде рукописи.

После колебаний пришлось выбрать первое и тем взять на себя тяжелую ответственность за все те многочисленные изменения, которые пришлось внести в рукопись. Эти изменения, т.-е. сокращения и в некоторых случаях краткий пересказ выпущенного, я подчинил одному требованию — не извращать мысли автора. Это требование строго проводилось мной во все время редактирования книги.

Рукопись разделена на две части. Первая часть, которая обнимает почти первые четыре года обучения в школе 1^й-й ступени, выпускается в свет. Вторую часть, которая не замедлит выйти в свет, составят те части курса математики, которые отнесены на пятый год обучения.

И. Кавун.

ГЛАВА ПЕРВАЯ.

Что разуметь под термином „начальная математика“?

Три цикла элементарной математики.

§ 1. В этой книге предполагается, что так называемая элементарная математика, в состав которой в России входят арифметика, алгебра, геометрия и тригонометрия, — как эти учебные предметы понимаются в России, — распадается на три цикла: 1) начальный, 2) основной и 3) систематизационно-дополнительный. В начальном цикле математики входят: вся арифметика, некоторые отделы элементарной алгебры (в том числе непременно уравнения первой степени с одним и система уравнений первой степени с двумя неизвестными) и самые важные в смысле образовательном и практическом вопросы элементарной геометрии.

Начальная математика и интуиция.

§ 2. Непосредственное усмотрение, непосредственное восприятие фактов, так называемая интуиция, не только позволительна, но прямо необходима на первых шагах учащегося в области знания. Знаменитый французский математик Анри Пуанкаре († 1912) прямо говорит: «Открывать новое надобно с помощью интуиции, приводить в систему открытое — надо с помощью логики». А учащийся должен участвовать прежде всего в открытии новых для него истин.

История наук доказывает, что часто исключительно интуиции великих двигателей и творцов науки последняя обязана своими сокровищами. Множество важнейших математических идей, теорем и мощных научных методов были открыты великими геометрами, часто даже не задумывавшимися над тем, насколько точны и безупречны те соображения, которые привели их к данной идее, насколько точны те доказательства, которые оправдывают ту или иную теорему, тот или иной метод. История математики доказывает, что многие идеи, теоремы и методы логически обоснованы только в XIX веке, притом умами часто совсем иного склада и совсем иных научных интересов.

Если интуиция сыграла и всегда будет играть известную роль в развитии науки и в накоплении научных фактических знаний, то в учебном предмете интуиция и подавно должна играть роль еще более значительную. Это обуславливается тем общим психологическим законом, по которому ранее, чем образовать себе отвлеченные понятия и идеи, и ранее, чем проникнуться приемами отвлеченного мышления, надо пройти предварительную фазу накопления и создания восприятий и представлений соответствующего содержания, т.-е. пустить в ход свою интуицию. Ранее, чем учиться искусству строгого доказательства, должно запастись достаточным для того запасом фактических, еще необоснованных логически познаний. Кроме того, надо же иметь и вкус к строгим доказательствам.

Воспитательная цель математики как учебного предмета — привить этот вкус уму учащихся. Но насильственного привития каких бы то ни было вкусов современная педагогика признать не в состоянии, хотя бы это были вкусы наиболее благороднейшие. Привитие этих вкусов должно идти путем естественным, органическим.

Геометрия и интуиция. § 3. Геометрии учить надо. Есть только три вопроса: а) тому ли надо учить, чему учили доселе, б) так ли надо учить, как учили доселе, и в) в том ли возрасте надо начинать в школе занятия по геометрии, в каком они начинались доселе?

Не подлежит никакому спору, что учить надо не совсем тому, чему учили и учат доселе, ибо то, чему учили и учат доселе, уже не удовлетворяет современным научным требованиям. Не менее бесспорно, что не так надо учить, как учили и учат доселе, ибо способы и методы этого обучения не удовлетворяют основному требованию педагогики, гласящему, что на первом плане должна стоять самостоятельность учащихся. Начало занятий геометрией должно быть перенесено в низшие классы школы I ступени.

Гёте в своих воспоминаниях говорит: «Я рано научился обращаться с линейкой и циркулем. Все, чему нас учили на уроках геометрии, я осуществлял на деле, и выкраивание из картона разных разностей меня интересовало в высокой степени. Я при этом не удовлетворялся выклеиванием геометрических тел, коробочек и т. п. Я мысленно воображал и строил красивые виллы, украшенные пилястрами, лестницами и плоскими крышами, оставшиеся, впрочем, большею частью неосуществленными».

Это показание великого человека только показывает нам, что если великому человеку полезны занятия такой «геометрией», то тем полезнее они для людей средних, не одаренных такими способностями, как Гёте.

А вот что говорит французский математик Жюль Таннери, которого, конечно, нельзя заподозрить в неуважении

к науке и научным интересам: «То, что происходит в уме изучающего математику, представляет собою картину того, что происходит при создании и осуществлении науки. В этой долгой работе не одна только дедуктивная строгость играла значительную роль. Можно очень хорошо рассуждать и очень долго не подвигаться ни на шаг вперед, и строгость не мешает рассуждению быть совершенно бесплодным. Даже в математике часто пути, недовольно надежные, приводят к открытиям. Прежде чем предпринять длинный путь, ведущий к открытию, надо знать ту местность, по которой лежит этот путь. Именно это знание позволяет находить наиболее прямые пути».

Если в самой науке, как это доказывается ее историей, дело шло часто от интуиции к логическим тонкостям, а не наоборот, то тем позволительнее малолетним и даже отрокам и юношам начинать изучение геометрии не с этих тонкостей. Посвящать в них учащихся надо постепенно, не торопясь и не употребляя мер насилия над их сознанием. Предварительной к тому школой должен быть курс геометрии, не преследующий исключительно целей точных доказательств. Он должен быть направлен преимущественно (опять таки не исключительно!) в сторону обогащения зрения и мускульно-двигательного чувства пространственными восприятиями и производительными работами геометрического содержания и в сторону обогащения воображения и сознания учащихся совершенно ясными представлениями, не словесными только, а фактическими, добытыми собственным трудом над конкретным материалом, познаниями геометрического содержания.

Начальный цикл алгебры. § 4. Еще Лакруа принял (хотя и не в полной мере) во внимание, что вводить в интересы алгебры надо с помощью уравнений. Он это сделал в своих «Элементах алгебры». Он не старается, по возможности, исчерпать с первых же шагов все возможные преобразования буквенных выражений, а, начиная с уравнений, постепенно, шаг за шагом (по крайней мере, на первых страницах своих «Элементов»), так сказать, вклиняет эти преобразования в постепенно усложняющиеся задачи и уравнения. Опыт показывает, что этого принципа можно держаться чуть ли не на всем протяжении курса тождественных преобразований и в курсе арифметики в узком смысле этого слова. И это является не потерей времени, а чистым выигрышем его. Надо только создать такие условия, чтобы у учащихся возникла потребность в обозначении чисел с помощью букв. Эта потребность зарождается уже в арифметике первых двух десятков.

Если не ограничиваться при этом только указаниями со стороны учащего, а стараться о том, чтобы эта потребность постепенно возросла и удовлетворялась, дело выиграно. Буква для обозначения числа неизвестного (в уравнении) и обозначение

ния числа, которого арифметическое значение в данном случае безразлично, в математике является прямо превосходным наглядным пособием.

Вопрос, какое число надо вычесть из семнадцати, чтобы получить тринадцать, гораздо менее нагляден, чем уравнение:

$$17 - x = 13.$$

А фраза о том, что от перемены порядка двух слагаемых не изменяется величина суммы, гораздо менее наглядна, чем буквенная запись:

$$a + x = x + a$$

и т. п.

Что в курс начальной математики не должны входить действия над одночленами и многочленами, какие ни в науке, ни в технике не встречаются и которые встречаются только в так называемых алгебраических задачниках, разумеется само собою. Вообще в деле обучения надо на первый план ставить необходимое, на второй — полезное и верное и на последний план — все то, что осталось в школе в силу традиции и по вине исторических условий.

Соображения о том, что то-то и то-то «легко», не должно руководить нами при реформе школы.