

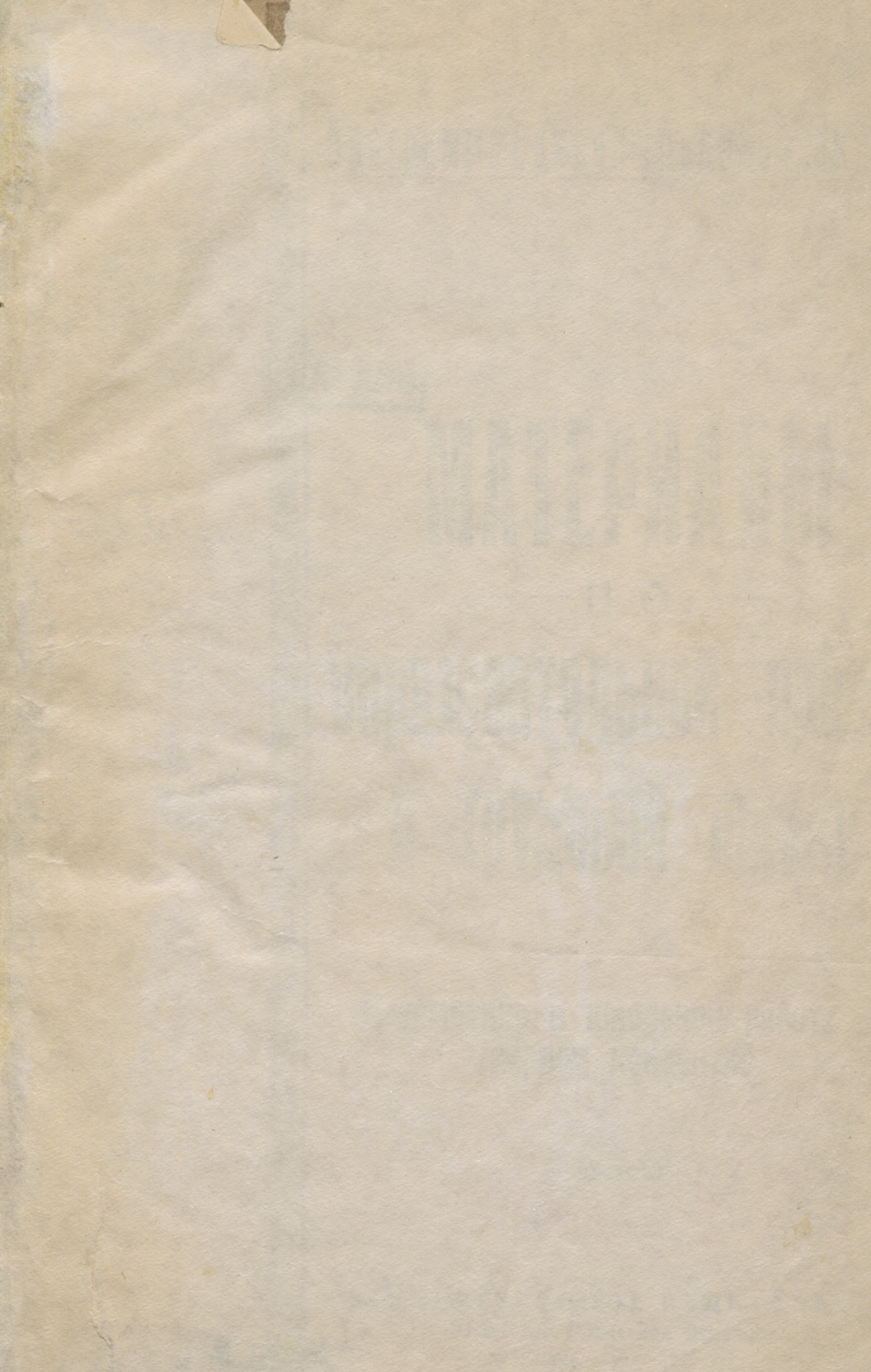
37.2
М 341

1754

Материалы по образова-
тельной работе в трудовой
школе

1142066 - ко





Программа Единой Трудовой Школы



1944 г.

МАТЕРИАЛЫ

— П О —

образовательной работе в трудовой школе

Математика в школьной работе на
первом концентре

акт 482

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
Уральское Областное Отделение
Екатеринбург—1921 г.

ф 185824

С. В. Д.

Екатеринбург тип. "Гранит". Зах. № 128. 1—83. 24 см.

1223110
1923

математики, и учащиеся должны решать эти проблемы, т.-е. применять к ним математический метод. Но самые проблемы по своему содержанию могут относиться к весьма различным областям труда и знания. Математика должна широко раскинуть свои корни и находить нишу всюду, где есть строгая закономерность между явлениями, поддающаяся количественному анализу.

Согласно со сказанным, настоящий план выдвигает на первое место те главы математики, которые имеют первостепенное значение для решения жизненных вопросов. Сюда относятся арифметические действия над целыми и дробными числами, линейные уравнения, буквенная символика, диаграммы, графики, функциональная зависимость, измерения всякого рода, основы технического черчения (для городских школ) и основы геодезического черчения (для сельских школ).

Действия над целыми числами распределены на четыре года. Такое распределение ничем не отличается от обычного и не требует пояснения. Однако, существенно важным является то, на каком материале прорабатывается счет и вычисления. Потребность в счете встречается так часто, что положительно невозможно указать те работы, при которых такая потребность встретится. Занимаются ли дети лепкой, гончарным делом, плетением, приготовлением игрушек, постройкой из самодельных кирпичиков, разбивкой игрового или настоящего сада, игрой в лавочку, ведут ли они запись хозяйственных расходов школьной коммуны, готовят ли домино, ато или наглядные пособия (счеты, абак, таблицы сложения или умножения, таблицы мер и пр., счет и вычисления в виде учета материала и продуктов производства или в связи с измерениями) неминуемо займут почетное место в школьной работе. Позже, по мере расширения кругозора учащихся, значительно расширится и круг вопросов, требующих применения арифметики. На третьем и четвертом году обучения сюда прибавится измерение площадей и объемов и определение веса предмета по объему (для учета, какое количество материала пойдет на его изготовление, или для решения вопроса, будет ли тело плавать), наблюдения учащихся за погодой (измерение температуры и количества осадков), определение возраста деревьев, сравнительной плодородности различных почв, практичности разных видов удобрения и т. д. Хозяйственные расчеты, связанные с жизнью школы, будут все более и более делаться предметом заботы учащихся и, наконец, в четвертом и пятом году расчеты детей далеко выйдут из области жизни школьной коммуны, захватывая жизнь общины (деревни или города) и различные области знания. Составление проектов и смет разных улучшений в сельском и городском хозяйстве (общественная покупка царового плуга, рациональное землепользование в скотоводство, очистка квартала, разбивка сквера, таксация леса и т. д., т.-е. всевозможные организационные расчеты, которые должны базироваться на реальных данных, начерченных из справочников и специальных сочинений или полученных собственными опытами и наблюдениями школьного коллектива,—приучат молодых коммунаров к строительству, к созиданию, к организационной работе.

По возможности все проекты следует проводить в жизнь, входя для этого в сношения с муниципальными отделами местных Советов. Большую услугу муниципальным органам окажут работы статистического характера, которые должны проводиться в тесном контакте с ними. Если, таким образом, вместо схоластических задач на пропорции, смешения, учеты векторов

и проч. учащиеся будут решать задачи, которые ставит подлинная жизнь, то этим самым школа достигнет полного слияния с жизнью, что является одной из главных задач новой школы.

Кроме трудовых процессов, наблюдений и организационных расчетов, арифметика может и должна примешиваться к разного рода развлечениям. Не говоря уже о математическом материале различных игр, подобающее место следует уделить математическим развлечениям и всякого рода расчетам, хотя и не имеющим жизненного характера, но почему-либо интересным для детей. Сюда относятся исторические задачи, математические игры, магические квадраты (проверка квадрата или заполнение пустых клеток), задачи на неопределенный анализ, прогрессии и мн. др.

Учащиеся с большим удовольствием займутся подобными упражнениями, приобретая вполне технические навыки и любовь к занятиям с числами.

Неопределенный анализ—прекрасная тема для коллективной математической работы. Если задача приводится к решению уравнения с двумя неизвестными в целых числах, можно разделить труд, поручив одному учащемуся исследовать какую-либо область значений одного неизвестного, другому—другую и таким образом коллективными усилиями подобрать числа, удовлетворяющие условию. Такие задачи можно давать уже на первом году обучения, конечно, ничего не говоря об уравнении.

Задачи на прогрессии не только интересны сами по себе, но часто встречаются в жизни. Так, например, расчет количества предметов в пирамидальной куче есть задача на арифметическую прогрессию, прогрессия размножения (в связи с борьбой за существование в мире растений и животных)—пример геометрической прогрессии.

Когда числовой материал, которым владеют учащиеся, достаточно обширен и когда их расчеты захватывают жизнь общины, округа, губернии, государства Европы и всего мира, а также физические, технические, астрономические и прочие данные, т.-е. когда учащиеся вступают в мир больших чисел, которые сами по себе имеют для них фантастическую привлекательность,—чрезвычайно интересной задачей является наглядная иллюстрация этих огромных, ничего не говорящих воображению величин путем сопоставления с хорошо знакомыми детям образами.

Чрезвычайно интересуют детей также самые большие и самые малые предметы данного рода (самое большое и самое малое животное, самая высокая гора, самая большая и самая малая птица и т. д.), которыми можно воспользоваться, как прекрасным материалом для диаграмм.

Впрочем, к простейшему виду диаграммы—отрезку, иллюстрирующему число, измеряющему длину,—можно приступить гораздо раньше, примерно со второго года (диаграммы роста). Позже площадь прямоугольника иллюстрирует какую-либо площадь, и, наконец, великие числа отображаются в диаграммах разного вида.

Вычерчивание диаграмм должно занять почетное место среди математических занятий. Жизнь школы, общины, результаты наблюдений и статистических обследований,—все это станет весьма наглядным, будучи отображено в диаграммах.

Нужно стремиться к тому, чтобы стены школы покрылись картограммами и диаграммами собственного изделия школьников, по которым можно было бы составить ясное представление о количестве и занятиях населения данной местности, о торговле, промыслах и проч.

Результаты этих наблюдений записываются в форме таблиц, при чем школьники должны научиться быстро ориентироваться в таблицах и обозначать абсолютное и относительное (в %%) изменение величин как в сторону возрастания, так и в сторону убывания, отмечая увеличение знаком $+$ и уменьшение знаком $-$.

Полезным упражнением является нахождение средних из ряда различных значений величины и графического изображения их.

Если измерение производилось через равные промежутки времени, достаточно иллюстрировать табличные данные вертикальными отрезками, основания которых лежат на одной горизонтальной прямой, и соединить верхние концы отрезков, чтобы получить график, наглядно иллюстрирующий изменение величины во времени.

Измерения, которые ведутся с первого года жизни в школьной коммуне, конечно, научат детей обращаться с именованными числами (метрической системы) в пределах практической необходимости. При этом сами собой отпадают те аршинные сложные именованные числа с 5—6 наименованиями, которыми грешила старая школа.

Изображение именованного числа десятичной дробью составляет настолько простой и естественный подход к десятичным дробям, что это можно сделать даже на первом концентре.

Впрочем, в плане знакомство с десятичными дробями отнесено ко второму концентру, имея в виду, что, пока метрическая система не введена в России, дети часто будут сталкиваться с русскими мерами и едва ли за первый год успеют достаточно хорошо освоиться с метрической системой.

Но в виду введения метрической системы десятичные дроби получают большое значение.

Полного курса простых дробей, основанного на теории делимости, план не рекомендует, потому что все практически нужные преобразования дробей легко выполняются по соображению.

Так как числовые данные, которыми придется оперировать учащимся, часто будут добыты путем измерения, т. е. будут иметь приближенный характер, естественно большое внимание должно уделить приближенным вычислениям. Следует добиваться, чтобы учащийся никогда не указывал в результате вычисления число, за точность последних цифр которого отвечать нельзя поручиться. Поэтому школьник должен уметь оценить ошибку суммы, разности, произведения и частного в зависимости от ошибки слагаемых, одного из сомножителей и т. д. Следует научить ребенка производить приближенные вычисления сокращенным способом, дабы ему не приходилось напрасно тратить силы на нахождение тех цифр, которые все равно придется оторосить.

Картонажные работы (приготовление портфелей для бумаг, коробок разной формы для коллекций или для игрушечной лавочки, фонариков и пр., плетение корзин), гончарное дело, шепка, столярные и другие работы знакомят школьников с формой геометрических тел и потребуют умения оценивать площади, поверхности и объемы. К изменению площадей прямоугольников можно приступить уже в первом концентре, если встретится надобность в таковом. Позже, когда числовой ряд, в пределах которого дети производят все действия, позволит, можно начать измерение объемов. Впрочем, к оценке объемов с помощью самодельной мензурки можно приступить и раньше измерения площадей. Измерение площадей прямоуголь-

Страницы
утрачены

В связи с работами, которые теперь носят характер не игры, а „всамделишного“ труда, придется научиться измерять площади поверхностей и объемы экспериментально-наглядными методами. Можно наглядно получить правило для нахождения площадей квадрата, прямоугольника, треугольника, правильных многоугольников и окружности, поверхностей и объемов куба, прямоугольного бруска, пирамиды, конуса, цилиндра и шара. Можно кратко записать эти правила буквенными формулами и таким путем ознакомиться с применением буквенной символики. Эти же формулы являются первыми примерами математической функции.

Работа в мастерских заставит научиться пользоваться линейкой, угольником, отвесом, ватерпасом. Землемерные работы потребуют умения снимать планы и производить простенькие измерения в поле. В виду тесной связи математики с трудом, в виду того, что учащиеся придется часто оперировать с числами, полученными ими путем непосредственных измерений, — по необходимости неточными, — приближенные вычисления получат большое значение.

Занятия математикой следует поставить в тесную связь с работами учащихся в мастерских, в поле и вообще с теми трудовыми заданиями, которые будут разрешаться школьным коллективом.

Связь эта должна быть ясна учащимся, т. е. стимулом к математической работе должно быть то конкретное задание, которое стоит перед школой и разрешение которого требует тех или иных математических познаний. Таким образом часы, посвященные математике, должны являться часами сознательной подготовки к выполнению данного задания.

Статистические обследования в школе: количество учащихся, распределение их по возрастам, род занятий родителей и т. д. Иллюстрации статистических данных диаграммами.

Математические развлечения: волшебные квадраты, замечательные числа, отгадывание чисел, расчеты с несказанно большими числами в результате (напр., сколько продуктов съедает человек в течение жизни, сколько верст проходит, какое потомство даст пара голубей или мышей и течение ста лет, если бы ни один голубь или ни одна мышь не умерли за это время и т. п.). Наглядная иллюстрация больших величин. (Если речи идет о длине, — сравнение с хорошо известными школьникам расстояниями или вычисление того, во сколько времени можно пройти или проехать данное расстояние и т. д.). Задачи на неопределенный анализ (подбор чисел).

Программа второго концентрa.

Все действия над целыми числами.

Измерения длины, веса, количества жидкостей и сыпучих тел.

Запись составного именованного числа метрической системы в виде десятичной дроби. Все действия над десятичными дробями.

Сотая часть и проценты. Оценка относительной величины в процентах.

Пропедевтический курс простых дробей.

Обращение простой дроби в десятичную (точную или приближенную).

Приближенные вычисления.

Примеры очень больших чисел из разных областей знания и их наглядная иллюстрация.

Наибольшая и наименьшая величины предметов данного рода. Графическая иллюстрация их (диаграммы). Распределение в ряд по величине.

Систематические измерения изменяющихся величин и запись результатов в виде таблиц.

Среднее значение из многих результатов измерения изменяющейся величины.

Абсолютная и относительная (в процентах) оценка изменения величины. Иллюстрации таблицы диаграммами. Графика изменений величины, заданной таблицей (на клетчатой бумаге).

Запись условия задачи линейным уравнением. Преобразование уравнений (раскрытие скобок и приведение подобных членов) и решение их по сравнению.

Измерение площадей на клетчатой бумаге.

Измерение площадей прямоугольника, треугольника, параллелограмма и трапеции.

Развертка призматических и пирамидальных предметов.

Поверхность их.

Объем прямоугольного бруска. Объем прямой треугольной призмы (разрезанием четырехугольной); объем пирамиды (пересыпанием песка и, в частном случае, разрезанием куба).

Объем валикоидной призмы (деформацией—сдвиг стопки бумаги).

Отношение длины окружности к диаметру. Длина окружности.

Площадь круга (разрезанием на секторы).

Поверхности и объемы цилиндра, конуса и шара (экспериментально).

Выражение правил формулами. Буквенные преобразования в пределах практической необходимости.

Понятие о функции. Графическое изображение функции.

Пропорциональность и линейная функция. Графическое изображение ее.

Отрицательные решения. Отрицательные числа и их графическое изображение.

Землемерные работы. Провешивание прямых в поле. Разбивка прямоугольного участка земли по плану с помощью эскера. Шагомерная съемка.

Визирование углов. Измерения углов. Угломерные приборы. Измерение расстояния землемерной цепью. Измерение расстояния до видимой, но недоступной точки, построением на местности.

Измерение вышины холма.

Беседы по истории математики.

Развитие устной и письменной нумерации. Счет песка Архимеда. Позиционная система нумерации. Выгода ее. Шестидесятеричные дроби (Вавилон).

Происхождение десятичных дробей.

Происхождение мер длины. Способы определения площадей в древности Египте и Риме. Сравнение их с точными способами.

Развитие буквенной символики и уравнений. История отрицательных чисел.

Декарт и метод координат.

Занятия, на которых можно проработать математику на втором концентре.

Расчеты, связанные с трудовыми процессами, выполняемыми школьным коллективом и окружающей жизнью.

Участие в ведении школьного хозяйства. Учет материала и продуктов производства и мастерских; учет семян и рассады.

Составление смет трудовых заданий, выполняемых школой (очистка улицы, квартала, разбивка сквера, сада и пр.).

Организационные расчеты, (расчеты, связанные с воображаемыми трудовыми заданиями, так, например, расчет продуктов необходимых для интерната, если даже такового нет при школе, сметы и планы воображаемых строительных работ и пр.). Пользование таблицами и справочниками.

Задачи из области игр и детской литературы (расчеты из жизни Робинзона Крузо и т. д.), из жизни школы и общины, местного хозяйства и проч.

Определение величины оклеиваемых и окрашиваемых площадей (учет краски и обоев) и площадей, подлежащих обсеменению (учет семян), поверхностей картонных и жестяных изделий (учет картона, жести). Определение площадей неправильных фигур с помощью миллиметровой бумаги (напр., поверхности листьев в связи с исследованием над испарением воды растениями).

Исследование помещения в гигиеническом отношении (определение кубатуры и световой поверхности).

Определение емкости посуды, приготовляемой школьниками из глины, дерева, жести.

Применение линейки и угольника при картонажных и столярных работах (приготовление тетрадей, блокнотов, папок, портфелей, коробочек и т. д.).

Пользование ватерпасом и отвесом в связи со строительными работами (установка скворечни, постройка собачей конуры, птичника и т. д.).

Землемерные работы: распланировка сада, огорода, поля. Съемка плана местности непосредственным измерением и с помощью эскера.

Наблюдения: наблюдения за температурой, количеством осадков, числом дождливых и ясных дней и проч. Средняя температура за день, неделю и т. д., среднее количество осадков, диаграммы и графики температуры, количества осадков и проч.

Третий концентр.

В третьем концентре задания, стоящей перед школой, значительно усложняются. Не только все школьное хозяйство переходит в руки самих учащихся, но задания, стоящие перед школьным коллективом, выходят за пределы самой школы (конечно, под общим руководством школьных работников).

Намечается тесная связь школы с местными муниципальными органами; вовлечение школьников в общественно-полезную работу.

Одновременно работы в мастерских приобретают более точный характер, и в связи с этим первостепенное значение приобретают черчение и умение разбираться в технических чертежах.

Усложняются также землемерные работы. В школьной практике применяются угломерные приборы, планшет с компасом, мензула и т. д. Однако, самым существенным является не приобретение новых знаний, а закрепление в уме учащихся того математического материала, который усвоен ими в первые два концентрa,—полное овладение линейными уравнениями, идеей функции, графическим методом и, что важнее всего,—умением прилагать свои познания к разрешению практических жизненных задач.

Программа третьего концентрa.

Пользование справочниками. Графическое интерполирование. Решение уравнений с одним неизвестным. Составление уравнений с двумя неизвестными; аналитическое и графическое решение их. Графическое изображение функции $y=ax^2$ и $y=ax^3$ (функции поверхностей и объемов).

Геодезическое измерение с помощью угломерных приборов (построение). Съемка плана планшетом с компасом и мензулой. Наблюдение за движением солнца. Определение высоты предмета по тени. Постройка гномона. Определение полуденной линии. Солнечные часы.

Отражение в плоском зеркале (построение изображений). Симметрия (отражение, симметрия в природе, симметрия правильных фигур и тел).

Сечение геометрических тел плоскостью (на моделях).

Задачи технического и геодезического черчения.

Черчение геометрических тел, предметов обихода и изготавливаемых учащимися предметов в двух или трех проекциях с указанием размеров. Чтение простейших технических чертежей. Определение объема и веса тела по чертежу.

Построение касательной к окружности (схема блока). Построение касательных к двум окружностям (схема ременной передачи).

Схема цилиндра, поршня, шатуна, кривошипа и вала.

Съемка местности с условными обозначениями пашни, леса и т. д. Определение рельефа местности, вычерчивание его в разрезе и при помощи горизонталей. Определение уклона местности по геодезическому чертежу.

Беседы по истории математики.

Измерение углов в связи с астрономией в древнем Вавилоне.

Определение расстояния до корабля на море Фалесом Александрийским.

Занятия, на которых можно проработать математику на третьем концен ре.

Расчеты, связанные с жизнью школы и работами учащихся: ведение школьного хозяйства, заведывание школьной столовой (составление меню по данным о норме питания и составе продуктов). Ведение школьного кооператива и др. Составление школьной сметы. Закупка продуктов и материалов для школы. Предварительные расчеты, связанные со школьным производством и т. д.

Участие в переписи и статистических обследованиях. Таблицы, диаграммы. Графики развития или упадка местных промыслов, прироста населения и др.

Графики и диаграммы, иллюстрирующие местное хозяйство, хозяйство губерний России, мировое хозяйство (в связи с обществоведением).

Геодезические измерения по поручению муниципальных органов, местных совдепов (участие в распланировке общественных садов, парков, сельско-хозяйственных угодий, участие в геодезических работах по проведению дорог и пр.).

Наблюдения. Наблюдения за движением солнца, луны, звезд с помощью глазомерных приборов.

Приготовление гномона и определение полуденной линии.

Расчеты и черчение в связи с работой в мастерских.

Расчеты зубчатых колес на станках и др. передач. Черчение изготавливаемых школьниками предметов в двух или трех проекциях. Чтение простых технических чертежей, определение размеров, объема и веса тела по техническому чертежу.

Математические развлечения. См. второй концентр.

Конспект программы по математике на 1-й ступени Советской школы.

Для выполнения трудовых заданий, стоящих перед школой первой ступени, учащимся существенно важно приобрести следующие умения из области математики.

Свободно обращаться со всеми числами (целыми и дробными, как десятичными, так и простыми).

Пользоваться счетами.

Записывать результаты систематических наблюдений в виде таблиц с абсолютной и относительной (в $\%$) оценкой изменений.

Находить среднее значение изменяющейся в некоторых пределах величины, заданной таблицей.

Иллюстрировать таблицы диаграммами и графиками на клетчатой и миллиметровой бумаге.

Производить простейшие организационные расчеты и статистические обследования.

Пользоваться всякого рода справочниками и таблицами.

Приготавливать геометрические тела и определять любые площади, поверхности и объемы каким школьнику угодно способом.

Измерять вес, длину (землемерной цепью), количество жидкостей и сыпучих тел (по метрической системе).

Приготовить крестообразный эскер, ватерпас, мензулу.

Производить простейшие измерения построением на местности и съемке с помощью их; измерять углы.

Ориентировать план на местности по компасу и по местным предметам.

Записывать правила буквенными формулами и производить буквенные преобразования в пределах практической необходимости.

Решать линейные уравнения аналитически и графически.



05.2
2-4
цена 40 руб.

Указанная на книге цена ниже
не может быть повышена.

Государственное Издательство



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

Уральское Областное Отделение

Екатеринбург:—1921 г.

