АКАДЕМИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ НАУК РСФСР
ОТДЕЛ ПРОПАГАНДЫ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ЧТЕНИЯ

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО АРИФМЕТИКЕ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ

Сборник под редакцией А. С. Пчелко

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ НАУК РСФСР
Москва 1949

ОТ РЕДАКЦИИ

Настоящий сборник дает развернутую методику обучения детей решению задач на движение и самостоятельного составления и решения задач в I—IV классах начальной школы.

Включенные в сборник доклады А. Н. Боголюбова преподавателя арифметики и методики арифметики Камышловского педучилища Свердловской области „Решение арифметических задач на движение в начальной школе" и А. С. Соловьева методиста Сталинградского института усовершенствования учителей „Составление задач учащимися в начальной школе" — были зачитаны на „Педагогических чтениях" в начале 1949 г.

Доклад А. Н. Боголюбова удостоен жюри „Педагогических чтений" премии III степени, работа А. С. Соловьева — похвальной грамоты.

Публикуемые в сборнике доклады помогут учителю использовать решение задач на движение для развития у детей пространственных представлений и привития детям практических навыков, а также будут способствовать использованию метода обучения детей самостоятельному составлению задач для развития творческих способностей детей и возбуждения их интереса к решению арифметических задач.

Сборник отредактирован старшим научным сотрудником Института методов обучения АПН А. С. Пчелко.

А. Н. БОГОЛЮБОВ
преподаватель педучилища г. Камышлова Свердловской области

О РЕШЕНИИ АРИФМЕТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ НА ДВИЖЕНИЕ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ

1

Программа по арифметике для начальной школы требует от учителей обратить самое серьезное внимание на решение учениками задач, в том числе и таких, которые решаются особыми приемами.

В объяснительной записке к программе по арифметике для начальной школы, в разделе примерного распределения типовых задач для III класса сказано, что в третьей четверти должны решаться разнообразные задачи на движение (выделено нами. — *А. Б.*).

На методических конференциях, совещаниях, учительских курсах при обсуждении вопроса о решении типовых задач в начальной школе выясняется, что учителей больше всего занимает вопрос о решении задач на движение: «Какие и в каком порядке решать с детьми задачи на движение? На что обращать основное внимание при решении задач на движение? Как научить детей решать задачи на движение? Почему с таким трудом дается детям решение задач на движение?» Эти и подобные им вопросы слышишь от учителей, когда беседуешь с ними о решении типовых задач.

Очевидно, что даже для учителей с продолжительным педагогическим стажем решение с детьми задач на движение представляет некоторые методические трудности, и, очевидно, тех указаний, которые имеются на этот счет в распространенных и общеупотребительных методиках арифметики, недостаточно, так как эти указания не раскрывают всей сущности и глубины данного вопроса. Такое положение с необходимостью выдвигает задачу более углубленной работы методистов по данному вопросу.

2

Тема «движение» встречается в задачах различных типов: в задачах на нахождение чисел по их сумме и разности, по разности и кратному отношению, в задачах на нахождение среднего арифметического, на прямую и обратную пропорциональную зависимость и т. п. Однако эти задачи не относятся к типу задач на движение.

Что же является основным признаком, по которому задача может быть отнесена к типу задач на движение? Достаточно ли наличия в прямой или косвенной форме упоминания о движении, чтобы задача была отнесена к этому типу?

Возьмем задачу: «Турист ехал на поезде, на пароходе и на лошадях. За билет на поезд он заплатил 26 руб., за билет на пароход 13 руб. и за проезд на лошадях 45 руб. Сколько всего рублей заплатил турист за проезд по железной дороге, на пароходе и на лошадях?» В этой задаче говорится о движении, но мы не можем отнести ее к задачам на движение. (Дети часто относят такие задачи к задачам на движение.)

Возьмем другую задачу: «Некоторый груз был перевезен на пяти грузовиках и на четырех подводах. На каждый грузовик клали по 2 *т* груза и на каждую подводу по 750 *кг*. Сколько груза было перевезено?» В этой задаче говорится о перевозке груза, что предполагает движение, а между тем эту задачу нельзя отнести к задачам на движение.

Бесспорно, что во всех задачах на движение должно быть сказано в прямой или косвенной форме о движении; этот признак необходим, но он недостаточен, чтобы задачу отнести к типу задач на движение. Чем же этот признак должен быть дополнен?

Движение, как известно, характеризуется тремя величинами: р а с с т о я н и е м, с к о р о с т ь ю и в р е м е н е м. Эти величины находятся между собой в строго определенной зависимости. Расстояние (путь) зависит от скорости и времени. Скорость связана определенным образом с расстоянием и временем. Время зависит от скорости и расстояния. В задачах на движение по двум данным величинам мы находим третью — искомую. Очевидно, этот признак и является основным для задач на движение. Таким образом, к задачам на движение мы будем относить все те задачи, в которых искомой является одна из трех указанных выше величин и которая находится на основании зависимости между этими величинами. Такое толкование типа задач на движение приведет к некоторому расширению объема этого типа. В настоящее время принято, как известно, к задачам на движение относить задачи только на встречное движение и на движение двух тел в одном направлении, когда одно тело догоняет другое. Для такого ограничения задач на движение нет достаточных оснований. Будет более логичным и последовательным считать задачей на движение всякую задачу, которая решается на основании зависимости между расстоянием, скоростью и временем. Отсюда, к задачам на движение нужно присоединить и такие задачи, в которых говорится о движении двух тел в противоположном направлении.

Разнообразие задач на движение обусловлено еще и тем, что каждая из трех основных величин (расстояние, скорость, время), выступая в роли искомой, может иметь разные значения. Например: определение **расстояния** может означать:

1. Путь, пройденный телом (телами).
2. Расстояние между конечными пунктами движения.
3. Расстояние между телами, находящимися в движении.
4. Изменение расстояний (отсюда: догоняет, обгоняет, уходит, отстает, встречается) и др.

Определение **скорости** может означать:

1. Скорость движущегося тела (движущихся тел).
2. Сравнение скоростей (на сколько одно тело движется медленнее или быстрее другого).
3. Перемены скорости движения.
4. Скорость в движущейся среде (по течению и против течения).
5. Скорость движущейся среды (течения) и др.

Определение **времени** может означать:

1. Продолжительность движения (дней, суток, часов, минут, секунд).
2. Начало и конец движения во времени (прибыл раньше, опоздал и т. п.) и др.

3

Обучая детей решению задач на движение, мы должны научить их находить числовое значение одной из трех величин, пользуясь числовыми значениями двух других. Но в составных задачах на движение две величины, необходимые для отыскания третьей, часто бывают завуалированы и даны в скрытой форме. И самое трудное, пожалуй, в задачах на движение является умение освободить (найти) две (или одну) эти величины, чтобы уже потом, на основании зависимостей между тремя величинами, найти числовое значение третьей (искомой) величины.

Методика обучения решению задач на движение и должна помочь учителю научить детей находить правильный путь к отысканию значений этих скрытых в условиях задачи величин.

Этот путь ведет к пониманию терминов, данных в условии задачи, зависимостей между величинами.

Ученикам трудно решать задачи на движение, потому что они не знают зависимостей между величинами; понимая направление движения, они часто не понимают, как изменяется расстояние между движущимися телами, и т. д. Это происходит потому, что, обучая детей решению задач на движение, мы игнорируем систему и дидактические требования обучения. Не усвоив одного, мы поспешно беремся за другое, подбираем случайные задачи, не считаясь с тем, подготовлены ли дети к их пониманию. Этим мы создаем большие трудности для учащихся. Не секрет, что наши дети больше всего боятся во время контрольных работ задач на движение. И чем дальше мы их учим, тем эта боязнь все больше и больше увеличивается; растет неуверенность в себе даже у тех учеников, которые сравнительно хорошо решают задачи.

4

Обучение детей решению задач начинается с решения простых задач. При решении простых задач дети учатся понимать зависимость между искомой и данными величинами и приобретают умение правильно подбирать соответствующее действие.

Решать задачи на движение мы также начнем с решения простых задач. Решая их, мы сосредоточим внимание детей прежде всего на зависимости, которая существует между тремя величинами, присущими задачам на движение, — расстоянием, скоростью и временем. И, исходя из этой зависимости, научим детей правильно выбирать действия, с помощью которых решается вопрос задачи.

Но для того чтобы осознать зависимость, которая существует между тремя этими величинами, дети должны ясно понимать терминологию (смысл слов) в задачах на движение. Дети должны уметь не просто повторять слова задачи, но осознавать сущность каждого слова (термина), осознавать жизненное и математическое явление, которое обозначается данным термином.

Возьмем для примера слово «встретились». Смысл этого слова следующий: во встрече участвует не менее двух тел, встреча двух тел всегда происходит одновременно, в момент встречи расстояние между телами равно нулю (считая по прямой их встречного движения).

К терминам мы подводим и приучаем детей постепенно, видоизменяя формулировки в условии задач. Хорошо будет, если учитель от знакомых и понятных детям слов перейдет к незнакомым или непонятным им терминам.

«Колхозник вышел из деревни в город. В час он проходил по 5 *км* и через 3 часа пришел в город. Какое р а с с т о я н и е от деревни до города?»

Спустя некоторое время даем задачу в такой формулировке: «Колхозник шел из деревни в город с о с к о р о с т ь ю 5 *км* в час и прошел весь путь от деревни до города за 4 часа. Какое расстояние прошел колхозник?»

Дальше изменяем текст задачи так: «Скорость пешехода 5 *км* в час. Он прошел весь путь без остановок за 5 часов. Какое расстояние прошел пешеход?»

Итак, в наши формулировки мы постепенно вводим следующие варианты:

а) для обозначения скорости:

Проходил в час 5 *км*.

Со скоростью 5 *км* в час.

Скорость 5 *км* в час.

б) Для обозначения расстояния:

Расстояние от деревни до города.

Расстояние прошел пешеход.

Вводя формулировку: «Расстояние от города до деревни в 20 *км* пешеход прошел со скоростью 5 *км* в час»..., мы приучаем сначала воспринимать, а потом и понимать разницу между словами (терминами) «расстояние» и «скорость».

Дети должны научиться сознательно и правильно употреблять эти термины. Для этого надо в дальнейшем (в III и IV кл.) давать детям самим придумывать задачи с этими терминами.

Предложив задачу: «Расстояние в 200 *км* поезд прошел со скоростью 40 *км* в час. За сколько часов поезд прошел это расстояние?», учитель предлагает самим детям составить похожую задачу:

«Дети, придумайте сами такую задачу, в которой были бы даны расстояние и скорость».

(К вопросу о терминологии будем возвращаться по мере развития нашей темы.)

Устанавливать зависимость между величинами (расстояние, скорость и время) лучше в такой последовательности:

1. Даем скорость и время: «Колхозник шел со скоростью 5 *км* в час и был в пути 3 часа. Какое расстояние прошел колхозник?»

Вполне доступным для детей (II кл.) рассуждением о том, что если колхозник в час шел 5 *км*, то за 3 часа он пройдет, конечно, больше, и во столько раз больше, во сколько раз 3 часа больше одного часа, мы подходим к выводу: чтобы найти расстояние, надо 5 *км* умножить на 3.

Решая подобные задачи и изменяя то скорость, то время, мы подводим детей к пониманию того, что расстояние зависит от скорости движения и от времени и что, зная скорость и время, мы находим расстояние (его числовую величину) с помощью действия умножения.

2. Даем расстояние и время: «Пешеход прошел 20 *км* за 4 часа. По сколько километров пешеход проходил за 1 час?»

И опять вполне доступными для детей (II кл.) рассуждениями о том, что если за 4 часа пешеход прошел 20 *км*, то за 1 час он прошел в 4 раза меньше, приходим к выводу: чтобы найти (скорость), сколько километров проходил пешеход за 1 час, необходимо выполнить действие деления (деление на равные части).

Решая такие задачи, дети устанавливают, что, если дано расстояние и время, всегда можно найти скорость и всегда с помощью действия деления.

3. Даем расстояние и скорость: «Расстояние в 20 *км* пешеход прошел со скоростью 5 *км* в час. За сколько часов пешеход прошел все расстояние?»

Если пешеход проходит в час по 5 *км*, то он будет находиться в пути столько часов, сколько раз в 20 *км* содержится по 5 *км*, а это мы можем узнать действием деления: 20 *км* : 5 *км* = 4 (часа). (Деление по содержанию.)

Решая такие задачи, дети уясняют, что, если известны расстояние и скорость, то всегда можно найти время движения и всегда посредством деления.

Располагая решение простых задач на движение в таком порядке (во II кл.), мы переходим постепенно (по мере прохождения табличного умножения и деления) от умножения прямого действия) к делению (обратному действию), и при том сначала решаем задачи на деление числа на равные части потом на деление по содержанию, что идет рука об руку порядком изучения арифметических действий.

Простые задачи на движение в основном решаются во втором классе. Но их необходимо решать и в III и в IV кл. в порядке повторения, вводя, конечно, соответствующий данным годам обучения числовой материал и элементы творческого порядка — составление задач самими учащимися.

5

При решении простых задач на движение надо применять от времени до времени графическую иллюстрацию. При этом мы должны научить детей выполнять графическую иллюстрацию и уметь ею пользоваться.

Но в школьной практике часто бывает так, что учитель прибегает к графике только при решении более трудной и

Рис. 1

сложной задачи на движение и, не приучив детей ранее к графике, создает для детей и для себя порой непреодолимые трудности.

Вводить простейшие графики можно уже во II кл.

1. Для определения расстояния, когда известны скорости и время, откладываем на прямой последовательно столько отрезков (равных), сколько единиц времени продолжалось движение.

Например: «Пешеход, идя со скоростью 5 *км* в час, все расстояние от города до деревни прошел за 3 часа. Какое расстояние от города до деревни?»

Примем длину одной клеточки за 1 *км*, проведем отрезок прямой в 5 клеточек (рис. 1), поставив в начале этого отрезка маленький кружочек, а над ним букву *Г* (город). Эта прямая (в 5 клеточек) будет изображать 5 *км*, которые пешеход прошел за 1 час. В следующий час он прошел еще 5 *км*, и мы продолжим линию еще на 5 клеточек, в третий час он прошел еще 5 *км*, и мы продолжим линию еще на 5 клеточек. Установив, что пешеход дальше не шел, поставим в конце отрезка кружочек и над ними букву *Д* (деревня).

Контрольные вопросы детям к сделанному чертежу:

Вопрос. Что изображает линия (потом можно сказать — отрезок) в 5 клеточек?

Ответ. Сколько проходит пешеход за 1 час.

Вопрос. Почему таких отрезков мы нарисовали (потом начертили, отложили) три?

Ответ. Потому что пешеход шел 3 часа.

Вопрос. Что изображает линия от *Г* до *Д*?

Ответ. Расстояние от города до деревни (какое расстояние прошел пешеход).

2. «Расстояние от города до деревни 20 *км* пешеход прошел за 4 часа. По скольку километров в час шел пешеход?» (С какой скоростью шел пешеход?).

Изобразим все расстояние от города до деревни в виде прямой линии (рис. 2). Слева нарисуем маленький кружок, а над

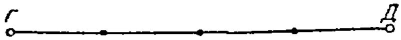

Рис. 2

ним поставим букву *Г* (город) и проведем прямую линию в 20 клеточек и в конце ее поставим кружок, а над ним букву *Д* (деревня). Прямая линия от *Г* до *Д* и будет изображать расстояние от города до деревни. В задаче сказано, что все расстояние пешеход прошел за 4 часа и, значит, эту прямую разделим на 4 равные части. «Если 20 клеточек разделить на 4 равные части, то по скольку клеточек будет в каждой части?» (По 5 клеточек.) Отделяем на этой линии по 5 клеточек маленькими черточками.

Контрольные вопросы ученикам по сделанному чертежу:

Что изображает прямая линия от *Г* до *Д*?

Почему эту прямую мы делим на 4 части?

Почему эту прямую мы делим на р а в н ы е части?

Что изображают маленькие отрезки?

Сколько клеточек в длине маленького отрезка?

Одну клеточку мы принимали за сколько километров?

3. «Расстояние от города до деревни 20 *км*. Пешеход идет со скоростью 4 *км* в час. За сколько часов он пройдет все расстояние от города до деревни?»

Изобразим все расстояние от города до деревни прямой линией (поступаем так же, как и в предыдущей задаче) (рис. 3).

Вопрос. Откуда и куда шел пешеход? *Ответ*. Пешеход шел из города в деревню.

Рис. 3

Покажем маленькой стрелкой, что пешеход шел из города в деревню (направление движения).

Вопрос. Сколько километров прошел пешеход за один первый час?

Ответ. 4 *км*.

Отсчитаем (отделим) с левой стороны 4 клеточки.

Вопрос. По скольку километров он шел в следующие часы?

Ответ. По 4 *км* в час.

Будем, дети, отделять и дальше по 4 клеточки, пока не придем в точку *Д* (деревню).

Отделяем по 4 клеточки.

Подсчитайте, дети, сколько у нас получилось отрезков по 4 клеточки. *Ответ*. Пять отрезков. *Вопрос*. Что изображает каждый отрезок? *Ответ*. Сколько километров прошел пешеход за 1 час. *Вопрос*. Сколько получилось таких отрезков? *Ответ*. Пять отрезков. *Вопрос*. Скажите, за сколько часов пешеход прошел весь путь от города до деревни? *Ответ*. Весь путь он прошел за 5 часов.

Контрольные вопросы к чертежу:

Что изображает линия от *Г* до *Д*?

Что показывает стрелка?

Ответ. Стрелка показывает, куда шел пешеход.

Учитель. Да, дети, стрелка указывает, откуда и куда шел пешеход, — из города в деревню. Это можно сказать и так: «Пешеход шел в направлении от города к деревне».

Мы вводим новое слово (термин). И затем будем при решении задач на движение употреблять его чаще, или вводя в условие задачи, или при выполнении чертежа. Обозначим (покажем) направление стрелкой.

Чертежи надо делать в тетрадях в клеточку. Сначала учитель делает чертеж на доске (разлиновка в клеточку), потом дети зарисовывают у себя в тетрадях. На первых порах работа будет проходить медленно, с различными вопросами и недоразумениями. Но, по мере накопления опыта, работа будет ускоряться, и в III и IV кл. дети могут выполнять чертеж в своих тетрадях одновременно с выполнением его учителем или учеником на доске. Учителю необходимо помнить, что график на доске чертится не заранее (на перемене), а во время вторичного чтения учащимся задачи. График должен предшествовать решению и строиться параллельно с разбором условия и решения. Полезно иногда заданную на дом задачу на движежение предложить детям решить с чертежом, давая для этого менее сложные задачи.

Итак, даже при решении простых задач на движение мы приучаем детей к простейшей графике и учим их выполнять простейшие чертежи. Необходимо помнить, что умение делать чертеж и понимание чертежа представляет для детей довольно большую трудность, а поэтому этот вид работы не может носить случайный характер. С другой стороны, совершенно не требуется при решении каждой задачи на движение выполнять график, так как необходимо и при решении задач на движение приучать к отвлеченному мышлению.

Крайне полезно и даже необходимо перед решением простых задач на движение решить ряд задач на определение расстояния, которые с успехом можно решать и в I классе, но без чертежа.

Например: «От шкафа до стола 2 *м*, а от стола до печки 4 *м*. (Берем расстояние по одной прямой, можно произвести с детьми измерение метром.) Какое расстояние от шкафа до печки?»

6

Решая простые задачи на движение и устанавливая зависимость между скоростью, расстоянием и временем, мы в них рассматриваем движение одного тела. Поэтому мы можем без особых затруднений перейти к решению составных задач на движение одного тела.

Этот переход, примерно, можно сделать так: вслед за решением простых задач на нахождение расстояния, когда известны скорость и время, можно перейти к сложным задачам на нахождение расстояния.

Задача. Поезд шел в первые два часа по 47 *км* в час, следующие 2 часа — по 49 *км*. Сколько километров прошел поезд в эти 4 часа?

Эту задачу с успехом можно решать, и не умея решать простые задачи двух следующих видов.

Задача. Путешественник ехал 7 час. в лодке и 4 часа на пароходе. В лодке он проезжал по 14 *км* в час, а на пароходе — на 9 *км* больше. Сколько всего километров проехал путешественник?

В этой задаче нам придется находить вторую скорость, но она находится в данном случае не на основании зависимости между расстоянием, скоростью и временем, а только на основании увеличения первой скорости на несколько единиц.

Когда мы порешаем с учениками простые задачи, в которых требуется находить скорость, если известны расстояние и время, можно перейти к решению задач сложных на нахождение скорости или расстояния, в зависимости от изменения времени.

Решив ряд простых задач, в которых надо находить время, если известны расстояние и скорость, мы перейдем к сложным задачам, в которых надо предварительно найти или расстояние, или скорость, чтобы найти время.

Задача. *Лошадь пробежала за 3 сек. 12 м. Во сколько секунд она пробежит 32 м?*

Приступая к решению этой задачи с учениками, учитель должен быть уверен в том, что дети довольно свободно умеют находить числовое значение одной из трех величин в задачах на движение, когда известны числовые значения двух других, и знают термины: скорость, расстояние и время.

Изложим схематически разбор этой задачи:

1. Если лошадь за 3 сек. пробежала 12 *м*, то, на основании этих данных, можно узнать, сколько лошадь пробежала за 1 сек. (зная расстояние и время, — находим скорость):

$$12\ \text{м} : 3 = 4\ \text{м}.$$

2. Зная (найдя), что лошадь пробегает в 1 сек. 4 *м*, мы можем узнать, во сколько секунд она пробежит 32 *м* (зная расстояние и скорость,—находим время): 32 *м* : 4 *м*=8 (сек.).

Таким образом, эта задача последовательно разлагается на две простых (основных) задачи на движение.

Можно разобрать эту задачу и другим способом — аналитическим.

Тогда рассуждение ведем так:

1. «Что спрашивается в задаче?» — «Во сколько секунд лошадь пробежит 32 *м*». (Узнать время.)

2. «Мы знаем расстояние (32 *м*); чтобы узнать время, что необходимо еще знать?» — «Скорость». (Этот вопрос и ответ возможны только в том случае, если дети хорошо разбираются в простых задачах на движение.)

3. «Значит, нам нужно знать, сколько лошадь пробегает в 1 сек. А как можно это узнать?» (Как найти скорость?) Обратимся к первой части задачи.

4. «Что сказано в первой части задачи?» — «В первой части задачи сказано, что 12 *м* (расстояние) лошадь пробежала за 3 сек. (время)».

5. «Когда известны расстояние (12 *м*) и время (3 сек.), что можно узнать?» — «Сколько метров пробегает лошадь в 1 секунду (скорость)» и т. д.

Не следует бояться при решении составных задач в два действия пользоваться анализом.

7

До сих пор мы имели дело с движением одного тела в одном направлении. Теперь естественно перейти к задачам на движение одного тела с переменой направления движения, или к задачам на движение «туда и обратно».

Задача. Ребята отправились в поход и за 3 часа прошли 12 *км*. На сколько часов больше они затратят на обратный путь, если будут итти медленнее на один километр в час?

В этой задаче, и в подобных ей, мы будем часто встречаться с терминами: «медленнее», «быстрее» (скорее), «обратный путь».

Если учитель, до решения составной задачи, не имел раньше возможности познакомить детей с этими терминами, то полезно и необходимо перед решением составной задачи в течение 5—10 мин. разобрать устно 1—3 простых задачи, может быть, с иллюстрацией, и выяснить детям данный в условии задачи термин.

Для выяснения терминов «медленнее» и «быстрее» можно разобрать такие задачи-вопросы: 1) Взрослый человек прошел за один час 5 *км*, а ребенок — 3 *км*. Кто из них шел медленнее и кто скорее? 2) Весь путь от города до деревни автомашина прошла за 2 часа, а велосипедист этот путь проехал за 4 часа, при этом оба двигались без остановок. Кто двигался быстрее и кто медленнее?

Объяснение этих терминов не представляет затруднений. Но над термином «обратный путь» надо в начальной школе поработать основательно и возвращаться к уяснению его смысла (к напоминанию) каждый раз при решении задач данного вида. Как ни прост этот термин по своему основному содержанию, употребленный в задачах на движение, он приобретает свое специфическое значение. И часто учащиеся путаются в решении некоторых задач на движение только потому, что не вкладывают в этот термин того понимания, которое требуется для решения задачи. Крайне необходимо возвратиться к уяснению этого термина при решении задач, в которых движение происходит в движущейся среде.

Слово «обратно» противопоставляется слову «туда». Чтобы лучше объяснить этот термин детям I или II кл., советуем с ними провести следующую работу: «Дети, я от стола перейду к шкафу, а потом от шкафа к столу. Смотрите, я пойду т у д а» (указываю на шкаф). Иду к шкафу, дойдя до него, поворачиваюсь и говорю: «Теперь, дети, я пойду обратно. Я сначала шел от стола к шкафу, а потом от шкафа к столу. Об этом говорят так: «Я прошел туда и обратно». Меняю направление — иду от окна к двери («туда») и от двери к окну («обратно»). Затем выясняем, что путь «туда» и «обратно» одинаковой длины, лучше при этом измерение сделать метром (туда и обратно). Углубить эту работу надо тем, что пройти, допустим, «туда» быстро, а «обратно» медленно и снова спросить, какой путь длиннее (больше содержит метров), и выяснить, что путь «туда» и путь «обратно» одинаковой длины и не зависит от того, быстро мы идем или медленно.

Требуется ли такое подробное объяснение этого термина? Может быть, дети и без нас знают его хорошо? Ведь, играя, употребляют же они слова: «бежим туда», «бежим обратно». И, может быть, объясняя этот термин, мы ломимся в открытую дверь?

Мы категорически утверждаем, что термин «обратный путь» не так прост и безусловно требует тщательного объяснения. Достаточно вспомнить выражения, принятые в общежитии: «Туда я шел по одной улице, а обратно—по другой». «В Астрахань я поеду поездом, а о б р а т н ы й п у т ь сделаю на пароходе — по Волге». «Туда я шел одной дорогой и затратил 2 часа, а обратно пошел более коротким путем и поэтому пришел скорее на полчаса». Ребенок слышит такие выражения, и можем ли мы считать, что он понимает этот термин так, как это нужно для решения задач на движение.

Необходимо указать, что учащиеся не всегда отчетливо представляют, что в задачах на движение путь «туда» и путь «обратно» по расстоянию — по длине — равны между собою (если в задаче не сделано соответствующей оговорки). Не восприняв это с должной отчетливостью, учащиеся в дальнейшем длину пути ставят в зависимости или только от времени, или только от скорости, или от времени и скорости и, зная, что расстояние при решении задач на движение одного тела в одном направлении изменялось в зависимости от времени и скорости, переносят механически это восприятие на решение задач на движение «туда» и «обратно».

Особенно резко такое механическое перенесение выступает при решении задач на движение в движущейся среде. Так, при рассмотрении задачи: «Расстояние от пристани *А* до пристани *Б* пароход прошел против течения за 6 час., а обратный путь прошел за 4 часа» и т. д., на вопрос о том, одинаковые ли расстояния пароход прошел «туда» и «обратно», получался часто ответ, что расстояние «туда» больше, так как путь туда пароход прошел за 6 часов, а обратный путь — за 4 часа.

И даже в VIII классе, или на первом курсе педагогического училища приходилось делать чертеж, чтобы устранить путаницу, которая создалась у некоторых учащихся, благодаря тому, что в начальной школе, а потом в V—VII кл., этот термин «обратный путь» принимают как «само собой» понятный для учащихся.

Полезно и необходимо в III и IV кл. (а потом и в старших) задавать детям такой вопрос: «От *А* до *Б* (от города до города) поезд шел со скоростью 60 *км* в час, а от *Б* до *А* — со скоростью 40 *км* в час. Какое расстояние больше — от *А* до *Б* или от *Б* до *А*?» Если дети заявят уверенно и твердо, что расстояния эти одинаковы (равны) или что это одно и то же расстояние, только сначала взято «туда», а потом «обратно», то мы можем быть уверены, что дети понимают сущность вопроса о расстояниях «туда» и «обратно».

Но возвратимся к задаче: «Ребята отправились в поход»... После того как мы объясним или припомним точное значение терминов «обратный путь» и «медленнее», проведем разбор решения задачи аналитико-синтетическим приемом.

Основные этапы разбора:

1. «Чтобы узнать, на сколько часов больше затратят ребята на обратный путь, что нам надо узнать сначала?» (Сколько километров проходили ребята за 1 час, когда шли вперед?) Каким действием (и над какими числами) можно это узнать? Почему 12 *км* надо делить на 3?»

2. «Итак, мы узнали, по скольку километров в час проходили ребята, когда шли вперед, что теперь можно узнать? (По скольку километров в час они будут проходить, когда пойдут обратно.) Какое действие надо выполнить?» (Дети укажут действие и числа, над которыми выполняется действие, и скажут, почему надо отнимать.)

3. «Сколько километров надо пройти детям обратно? Почему обратно надо пройти 12 *км*? По скольку километров в час пройдут ребята обратно? Что мы можем узнать, зная, что ребятам надо пройти 12 *км* и они пойдут по 3 *км* в час?» (За сколько часов ребята пройдут 12 *км*?)

4. «За сколько часов ребята прошли путь вперед? За сколько часов ребята прошли обратный путь? Что спрашивается в задаче? Как узнать, на сколько часов больше они затратят на обратный путь?»

Составные задачи на движение в двух направлениях (прямом и обратном) одного тела распадаются обычно на две задачи (или простых, или составных). В одной из них приходится находить одну из трех величин (расстояние, скорость и время) по двум данным; в другой, используя данную величину в задаче и найденную величину в первой задаче, найти третью. При этом могут быть вариации, например: сначала мы находим путь (расстояние) и, зная скорость, находим время, или, зная время, находим скорость.

В вышеприведенной задаче имеем следующие две задачи:

1. Даны расстояние и время, — находим скорость.

2. Дано расстояние, нашли скорость, — надо найти время. Это — основные моменты, а для усложнения задачи введен дополнительный вопрос.

Мы должны научить детей расчленять такие задачи на две части, и, конечно, переходя от менее сложных к более сложным. Начнем сначала (во II кл.) решать задачи этого вида в два действия.

«Весь путь от города до села велосипедист проехал за 4 часа, делая в час по 15 *км*. Сколько часов затратит велосипедист на обратный путь, если поедет со скоростью 12 *км* в час?»

Порешав подобные задачи в два действия, мы потом усложним их, вводя дополнительные действия. Во всяком случае в IV кл. дети должны: свободно разбираться в таких задачах в 4—5 действий; уметь выделить основные вопросы (расчленить задачу), характерные для задач на движение.

Рассмотрим для примера такую задачу для IV кл. начальной школы:

«Весь путь от города *А* до города *Б* поезд прошел за 9 час., при этом первые 4 часа он шел со скоростью 46 *км* в час, а 5 час. (можно остальное время) со скоростью 50 *км* в час. С какой средней скоростью он должен будет идти, чтобы затратить на обратный путь на 2 часа меньше?»

Разбор решения задачи производим аналитико-синтетическим приемом. Исходя из вопроса задачи, устанавливаем, что для разрешения его (узнать скорость) требуется знать расстояние и время. Время узнаем, сопоставляя данные о времени в первой и второй части задачи. Расстояние же находим, решив предварительно первую часть задачи. А в первой части дано время и скорости; по этим данным нетрудно найти расстояние.

8

Задачи на движение в движущейся среде тесно примыкают к задачам предыдущего вида. И в них движение дается с переменой направления — вперед и обратно (по течению и против течения). Но эти задачи имеют свою специфику, свои трудности.

Обучая детей решению задач этой разновидности, начнем снова с терминологии. В задачах этого вида мы встречаемся с новыми терминами: «собственная скорость» и «скорость течения воды». Необходимо при решении этих задач объяснить значение этих терминов. Лучше всего это сделать на примерах.

Часто учителя задают вопрос, какие экскурсии можно проводить на уроках арифметики (или для изучения арифметики). Одной из необходимых экскурсий по арифметике, если к этому имеются подходящие природные условия (наличие реки или даже большого ручья), должна быть экскурсия для наблюдения и вычисления скорости течения воды (реки).

Изложим кратко, как организовать и провести такую экскурсию.

Учитель предварительно (без детей) выбирает на реке место, где удобнее всего провести наблюдения. При этом надо выбрать такое место, где имеются отлогие берега, где течение подходит ближе к берегу, с которого ведется наблюдение, и где оно на определенном расстоянии является прямолинейным, без больших изгибов и поворотов и не имеет порогов. Выбрав место, учитель должен сам предварительно провести те наблюдения, о которых будем говорить ниже.

Придя к выбранному месту, учитель предлагает ученикам отмерить вдоль берега точно (в метрах) некоторое расстояние и поставить в начале и в конце отрезка у самой воды, а можно и в воде, на некотором (0,5 *м*) расстоянии от берега, вехи — палки с флажками. Приготовленное заранее небольшое полено или дощечку кладут на воду в спокойном месте (в заводи), где отсутствует течение воды, и устанавливают, что дощечка плавает, но никуда не двигается. Такое наблюдение впоследствии принесет пользу и на уроках физики — дети иногда считают, что плавать — это значит передвигаться по воде. В данном случае дощечка плавает, но не передвигается.

Бросаем дощечку в воду, где имеется течение, и наблюдаем движение дощечки. Устанавливаем, что дощечка движется потому, что ее несет вода, значит, вода движется — течет. Такое движение воды мы называем течением воды, а потом рассказываем детям, что вода течет в реке, в ручье, течение воды имеется в морях и океанах. Затем бросаем дощечку в струю воды выше вехи (в верхнем течении) и, когда дощечка, относимая течением, поравняется с первой вехой, устанавливаем по часам время прохождения (проплывания) дощечки мимо вехи. Если течение медленное, то, идя по берегу, переходим одновременно с движущейся дощечкой ко второй вехе, если же течение быстрое, то ставим у второй вехи «наблюдателей», один из которых дает знак в то время, когда дощечка оказывается против его вехи, и мы отмечаем это время по часам. Записываем расстояние в метрах между вехами и время первой и второй засечки. Такое наблюдение и в таком же плане надо провести на этом же месте несколько раз, чередуя детей, для привлечения к активному наблюдению, по возможности, всех участников экскурсии. Результаты каждого наблюдения записываются, при этом будут некоторые расхождения между результатами наблюдения, но не в расстоянии, а во времени, — этого бояться не следует.

После наблюдения здесь же — у реки учитель проводит беседу с учениками по следующему плану:

1. Почему в заводи дощечка плавала, но не двигалась?

2. Почему дощечка двигалась, когда мы бросили ее в струю воды?

3. Почему дощечка не может плыть против течения воды?

4. Почему пароход или лодка с гребцами могут двигаться и в стоячей воде и по течению и против течения?

5. Почему при купании по течению двигаешься быстрее (плаваешь быстрее), а против течения медленнее?

Устанавливаем, что дощечка (лодка без гребцов) не имеет собственной скорости, что ее несет вода, которая течет; говорим о том, что вода может течь и медленно и быстро, что течение имеет скорость. Выясняем, что пловец, пароход, лодка с гребцами могут двигаться и в стоячей воде, так как они имеют свою скорость, которая называется «собственной скоростью»; но когда пароход идет по течению, он двигается быстрее, так как имеет собственную скорость и его вперед несет течение; против течения он движется медленнее, так как течение относит его назад.

Все необходимые наблюдения и измерения, записи и беседа при хорошей подготовке учителя к уроку-экскурсии займут не более 45 мин. (путь к реке в расчет не принимается), и поэтому лучше экскурсию провести на последнем уроке, если класс занимается в первую смену, и перед первым уроком, если класс занимается во вторую смену.

На следующий день, или в тот же день, на уроке арифметики должна быть проведена обработка материала, полученного на экскурсии.

Прежде всего на доске, а ученики в тетрадях по арифметике, записывают расстояние (между вехами); предположим, оно было 50 *м*. Потом определяем по нашим записям время движения дощечки между вехами. Если наблюдений было несколько, их нумеруем и запись делаем столбиком, складываем данные и находим среднее арифметическое.

I	наблюдение	— за	58 сек.
II	"	"	61 "
III	"	"	60 "
IV	"	"	61 "

$$58\text{ сек.} + 61\text{ сек.} + 60\text{ сек.} + 61\text{ сек.} = 240\text{ сек.}$$

$$240\text{ сек.} : 4 = 60\text{ сек.}$$

Расстояние в 50 *м* дощечка проплыла за 60 сек.

Говорим детям, что мы примем это число (60 сек.) и будем считать, что дощечка за 60 сек., или за 1 мин., проплыла 50 *м*, и, значит, вода течет со скоростью 50 *м* в 1 мин. Дальше на классной доске и в тетрадях вычисляем скорость течения воды (реки) в 1 час:

$$50\text{ м} \times 60 = 3000\text{ м} = 3\text{ км}.$$

Необходимо после этого провести беседу о том, что наши наблюдения неточны, что мы можем несколько ошибаться; что для определения скорости течения существуют особые приборы, которыми надо научиться пользоваться и уметь их применять, что, пользуясь этими приборами, можно получить более точные данные о течении воды (реки).

Экскурсию на реку надо провести с учащимися IV кл. ранней осенью (сентябрь) или весной, но ни в коем случае не в половодье. Если класс по количеству учащихся большой, то его лучше разделить на 2—3 группы и сходить на экскурсию с каждой группой отдельно, но на одно и то же место, и среднее время проплыва дощечки определить как среднее арифметическое 9—12 наблюдений. Если мы и будем иметь некоторые трудности при проведении экскурсии, то они вполне окупятся во время последующих уроков. Очень трудно работать над решением задач на движение тел в движущейся среде, если предварительно не провести такой экскурсии [1].

Выяснив детям термины «собственная скорость» и «скорость течения воды», мы переходим к основным положениям скорости движения тел в движущейся среде, с которыми мы имеем дело в задачах на движение; здесь могут иметь место три различные скорости одного и того же тела:

1. Собственная скорость (скорость тела в стоячей воде).

2. Скорость тела по течению, которая слагается из собственной скорости и скорости течения воды (движения воздуха — ветра).

3. Скорость тела против течения, которая получается как разность между собственной скоростью и скоростью течения воды (или скорости ветра).

Мы должны научить детей находить каждую из этих скоростей по двум другим данным скоростям в задаче этого вида и, самое, пожалуй, трудное, находить разность в скоростях движения одного и того же тела по течению и против течения.

Эти вопросы необходимо выяснить на решении менее сложных и даже простых задач.

Разберем следующую задачу:

«Собственная скорость парохода 24 *км* в час, скорость течения воды (реки) 5 *км* в час. Определить: 1) скорость парохода по течению; 2) скорость парохода против течения; 3) на сколько скорость парохода по течению больше скорости парохода против течения».

Установим, что скорость по течению слагается из собственной скорости тела и скорости течения следующим рассуждением: если бы пароход не имел собственной скорости, а был предоставлен течению (припомним дощечку в реке), то он, уносимый течением (как и наша дощечка), продвинулся бы на 5 *км* за 1 час. Если бы пароход имел собственную скорость и двигался бы в стоячей воде, то он за 1 час продвинулся бы на 24 *км*. Но, когда пароход шел по течению, он двигался сам, делая в час 24 *км*, и его уносило течением каждый час на 5 *км* вперед, следовательно, за час он продвинулся по течению на

$$24\ \textit{км} + 5\ \textit{км} = 29\ \textit{км}.$$

Если бы пароход шел против течения, то, имея собственную

---

[1] Было бы весьма полезно для школы, если бы кинематография выпустила учебные кинопленки на тему о движении и о решении задач на движение.

скорость, он должен был бы пройти за 1 час 24 *км*, но за этот же час он продвинулся вперед только на

$$24\ км - 5\ км = 19\ км.$$

Найдя скорость парохода по течению и против течения, мы устанавливаем (находим) разность в скоростях:

$$29\ км - 19\ км = 10\ км.$$

Сравниваем эту разность (10 *км*) со скоростью течения (5 *км*) и находим, что она (разность в скоростях) больше скорости течения в два раза.

Изменяя в задаче собственную скорость и скорость течения, мы найдем, что разность в скоростях по течению и против течения постоянно в два раза больше скорости течения. Делаем вывод: чтобы найти разность в скоростях по течению и против течения (конечно, одного и того же тела, имеющего одну и ту же собственную скорость), надо увеличить скорость течения (точнее, число, выражающее скорость течения) в два раза.

Предлагаем учащимся такую задачу:

«Моторная лодка двигалась (имея собственную скорость) сначала по течению 1 час, а потом против течения 1 час. Когда лодка проплыла расстояние больше — в первый час или во второй и на сколько больше, если скорость течения 4 *км* в час?»

Если ученики не будут в состоянии решить эту задачу самостоятельно, надо провести с ними такое рассуждение:

Вопрос. Что происходит со скоростью парохода, когда он движется по течению?

Ответ. Скорость парохода увеличивается.

Вопрос. На какую величину увеличивается скорость парохода?

Ответ. На величину скорости течения.

Вопрос. Что происходит со скоростью парохода, когда он движется против течения?

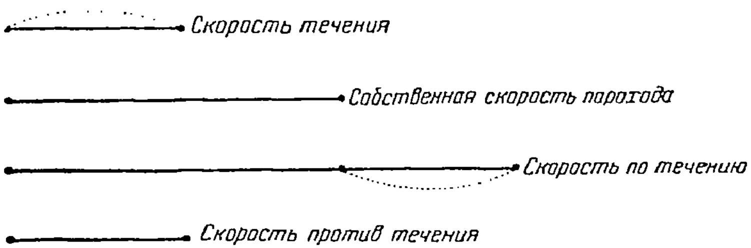

Рис. 4

Ответ. Скорость парохода уменьшается.

Вопрос. На какую величину уменьшается скорость парохода?

Ответ. На величину скорости течения.

Сделаем чертеж (рис. 4) на доске (а дети в тетрадях).

Покажем на чертеже, что разность в скоростях по течению и против течения (тела, имеющего собственную скорость) равна скорости течения, взятой два раза.

Только после такой тщательной проработки данного вопроса дети поймут решение задачи.

В заключение разберем решение задачи № 25 (Задачник для IV класса, Н. Н. Никитин и др., Учпедгиз, 1948) и укажем, какие рассуждения должны будут провести дети самостоятельно или с помощью учителя при решении этой задачи.

Задача. Расстояние между двумя пристанями 252 *км*. Пароход прошел это расстояние вниз по течению за 9 час. и затем вернулся обратно. Сколько времени пароход затратил на обратный путь, если скорость течения воды в реке 5 *км* в час?

Чтобы узнать, сколько времени (часов) затратит пароход на обратный путь, надо знать длину обратного пути (расстояния) и скорость парохода против течения. Расстояние (обратный путь) мы знаем, так как это расстояние между пристанями (252 *км*). Но мы не знаем скорости парохода против течения, и ее надо найти. Скорость против течения равна скорости по течению без скорости течения, взятой два раза. Скорость течения нам известна (5 *км* в час), но неизвестна скорость парохода по течению. Но чтобы узнать скорость, надо знать расстояние и время. Расстояние известно (252 *км*), известно и время.

План и решение

1. Какова скорость парохода по течению?

$$252\ км : 9 = 28\ км.$$

2. На сколько больше скорость парохода по течению, чем против течения?

$$5\ км \times 2 = 10\ км.$$

3. Чему равна скорость парохода против течения?

$$28\ км - 10\ км = 18\ км.$$

4. Сколько времени пароход затратил на обратный путь?

$$252\ км : 18\ км = 14.$$

Ответ. На обратный путь пароход затратил 14 часов.

При решении такого вида задач у окончивших семилетнюю школу часто встречается ошибка следующего рода: при нахождении скорости тела по течению или против течения, если дана одна из них и скорость течения, они не удваивают скорости течения.

9

Задачи на движение двух тел (когда мыслится раздельное движение этих тел с одинаковой или различной скоростью, в одном или различных направлениях, по одной прямой или по параллельным прямым, в одно и то же или в различное время начала, продолжительности и окончания движения).

Эти задачи делятся на две основных группы: 1) движение тел в одном направлении, 2) движение тел в противоположном направлении.

Рассмотрим задачи на движение тел в одном направлении.

Прежде всего, мы должны выяснить детям ряд основных положений о движении двух тел в одном направлении, беря для этого или простые, или менее сложные задачи с небольшими числами.

Задача. Два пешехода одновременно вышли из города и идут с одинаковой скоростью по 5 *км* в час. На каком расстоянии от города каждый из них будет через 2 часа? (За сколько часов каждый из них пройдет по 15 *км*?)

На решении такой или подобной ей задачи дети должны уяснить себе (с помощью учителя) следующие положения (конечно, без тех формулировок, которые даются для учителя): а) если тела движутся с одинаковой скоростью, то в одно и то же время они проходят одинаковый путь, б) одно и то же расстояние тела пройдут в одинаковое время, если их скорости одинаковы, в) если тела вышли (начали движение) в одно и то же время и движутся в одном направлении с одинаковой скоростью, то одновременно придут в конечный пункт движения (в указанное место).

Такого вида задачи можно вводить во втором классе.

При решении таких задач надо ставить детям вопросы, примерно, такого содержания:

1) Два мальчика согласились бежать в одном направлении от (указываем) такого-то пункта до (указываем) такого-то пункта и прибежали одновременно. Почему мальчики прибежали одновременно? 2) Два мальчика побежали одновременно от (указываем) такого-то пункта и бегут с одинаковой скоростью. К данному пункту (указываем) они прибегут одновременно или нет и почему? 3) Два мальчика от такого-то пункта выбежали одновременно, бегут в одном направлении и к такому-то пункту прибежали одновременно. Какое расстояние пробежали мальчики (одинаковое) и как бежали мальчики (с одинаковой скоростью).

Нам могут возразить, что все это детям давно известно и «само собой» понятно и что такие вопросы будут излишними. Но мы должны помнить, что в деле обучения детей нельзя оставлять без внимания ни одной «мелочи». Если обнаружится, что дети это понимают,—прекрасно; но ручаться за всех мы не можем, — ведь приходят же в I кл. дети, которые не знают, где правая, где левая рука. Кроме того, если и все дети это понимают из опыта, мы все же должны сосредоточить их внимание на том, что они воспринимали, не отдавая себе ясного отчета.

Задача. В 7 час. утра из колхоза в город вышли лошадь и пешеход. Лошадь пробегает в час 8 *км*, а пешеход идет со скоростью 5 *км* в час. Расстояние от колхоза до города 40 *км*. Кто и на сколько часов прибудет в город раньше, двигаясь без остановок? (Когда лошадь прибудет в город, — на каком расстоянии будет пешеход от города? Какое расстояние будет между пешеходом и лошадью в 10 час. утра?) Задача для II кл.

В этой задаче движение тел начинается одновременно, и тела выходят из одного пункта, двигаясь в одном направлении. Такого вида задачи имеются в задачниках для начальной школы.

Для понимания решения задач данного вида необходимо установить: 1) если тела начали движение одновременно, двигаются в одном направлении, но с различной скоростью, то одно тело должно отставать, а другое уходить вперед; 2) во время движения между телами создается (образуется) некоторое расстояние, определенное за данную единицу времени (разность скоростей); 3) чем дольше будет происходить одновременное движение тел, тем больше будет увеличиваться расстояние между движущимися телами (разность в скоростях и продолжительность одновременного движения); 4) определенное (одинаковое) расстояние тела пройдут за разное количество единиц времени (секунд, минут, часов и т. д.), ввиду разности скоростей.

Все это должны понять дети с предельной ясностью, решая постепенно задачи этого вида.

Весьма полезно и даже необходимо при решении таких задач ставить детям предварительно, примерно, такие вопросы:

а) Ваня и Петя побежали наперегонки, и Ваня перегнал Петю. Почему Ваня перегнал Петю?

б) Почему Петя отстал от Вани?

Ваня бежал быстрее Пети. Петя бежал медленнее Вани.

Иногда дети могут сказать: «Петя бежал т и ш е Вани», так как слово «медленнее» они часто, особенно во время игры, отождествляют со словами «тише». Это явление, между прочим, наблюдается и у взрослых — «он т и х о ходит». Учитель должен при первом же случае употребления детьми при решении задач на движение слова «тихо», «тише» сделать исправление, указав, что ходить (двигаться) можно скорее, быстрее, медленнее, а тихо и громко можно говорить, петь, стучать и т. п.

Уместно после решения одной из таких задач провести с детьми беседу о том, что людям в их жизни для работы необходимо передвигаться быстрее и быстрее перевозить грузы (продукты питания) и в большом количестве — это облегчает и ускоряет работу человека. Можно привести ряд красочных и ярких примеров из нашей действительности: врач-хирург прибыл из отдаленного города на самолете и спас больного; в Ашхабад, после известия о землетрясении, из Москвы, Баку и других городов были срочно отправлены на самолетах врачи, медикаменты; отправлены скорые поезда с грузами продуктов питания, одежды и т. д.

Необходимо составить и вывесить красочную таблицу: «На чем люди передвигаются», с указанием скорости движения тел (людей — пешеход, лыжник, конькобежец; животных, на которых передвигаются люди; машин и т. д.).

Учитель может поступить и так. На уроках объяснительного чтения он прочтет и разберет какой-либо рассказ, в котором быстрота (скорость) передвижения сыграла решающее значение, пусть он непременно обратит на это внимание. Например: мог бы врач спасти больного, если бы он поехал на поезде, а не полетел бы на самолете?

Возвратимся к задаче о лошади и пешеходе (стр. 23).

Первый вопрос предложенной задачи: «Кто и на сколько часов прибудет в город раньше?» — разрешается на основании умения решать простые задачи на движение, в которых даны расстояние и скорость и надо найти время движения.

На второй вопрос задачи: «Когда лошадь прибудет в город, на каком расстоянии от города будет пешеход?» можно найти ответ двумя способами:

I способ: 1) За сколько часов лошадь пробежала расстояние от колхоза до города? 40 *км* : 8 *км* = 5 (час.). 2) Сколько километров прошел пешеход за 5 часов? 5 *км* $\times$ 5 = 25 *км*. 3) На каком расстоянии от города был пешеход, когда лошадь прибыла в город? 40 *км* — 25 *км* = 15 *км*.

Решая таким способом, мы находим разницу (разность) в расстояниях, пройденных телами.

II способ: 1) За сколько часов лошадь пробежала расстояние от колхоза до города? 40 *км*:8 *км*=5 (час.). 2) На сколько километров отставал пешеход от лошади за 1 час? 8 *км* — — 5 *км* = 3 *км*. 3) На каком расстоянии был пешеход от города, когда лошадь прибыла в город? 3 *км* $\times$ 5 = 15 *км*.

При решении таким способом мы устанавливаем разницу в скоростях.

Первый способ детям понятнее, следовательно, легче. Но мы должны приучить детей решать подобные задачи и вторым способом, так как умение решать такие задачи путем нахождения разности в скоростях часто значительно укорачивает работу. И в задачниках часто предлагается такие задачи решать двумя способами.

Учащимся, оканчивающим семилетнюю школу, автором была предложена следующая задача:

«Со станции в 12 час. дня вышел поезд, а через 2 часа следом за ним с этой же станции вышел другой поезд. Оба поезда идут с одинаковой скоростью по 40 *км* в час. На каком расстоянии друг от друга будут поезда через 5 час. после выхода второго поезда?»

Некоторые учащиеся решили эту задачу так:

1) Сколько часов был в пути первый поезд?

$$2 \text{ час.} + 5 \text{ час.} = 7 \text{ час.}$$

2) Сколько километров прошел первый поезд за 7 час.?

$$40 \text{ км} \times 7 = 280 \text{ км}.$$

3) Сколько километров прошел второй поезд за 5 час.?

$$40 \text{ км} \times 5 = 200 \text{ км}.$$

4) На каком расстоянии будут поезда через 5 час. после выхода второго поезда?

$$280 \text{ км} - 200 \text{ км} = 80 \text{ км}.$$

Между тем, решить эту задачу можно одним действием. На каком расстоянии будут поезда через 5 час. после выхода второго поезда?

$$40 \text{ км} \times 2 = 80 \text{ км}.$$

Можно ли отнести такое нерациональное решение только за счет невнимательности? Мы полагаем, что нет. Здесь отсутствует понимание сущности вопроса движения двух тел в одном направлении. А он (вопрос) заключается в том, что **расстояние между телами может увеличиваться или уменьшаться только в том случае, если имеется разность в скоростях.** Одно тело может отставать от другого в определенную единицу времени только потому, что оно движется медленнее, второе тело может уходить вперед в определенную единицу времени только потому, что оно движется скорее; если же тела движутся с одинаковой скоростью, имеющееся (создавшееся) расстояние между ними останется неизменным. Решая эту задачу, учащиеся не учли, что скорости движения тел одинаковы.

В задачниках мы почему-то не встречаем таких задач (где даны одинаковые скорости), очевидно, и учителя при решении задач на движение тел в одном направлении не обратили на это должного внимания. Учащимся предлагались задачи с различной скоростью движения тел, и, очевидно, большинство из них решалось одним способом (первым, разработанным нами). Поэтому учащиеся, решавшие предложенную автором задачу, технически применили этот способ решения к данной задаче.

Кроме того, и авторами задачников и учителями вопрос суживается тем, что, в основном, решаются задачи, когда одно тело догоняет другое, но не решаются задачи, когда одно тело отстает от другого, и очень редко решаются задачи, когда одно тело догоняет и потом перегоняет другое тело.

Необходимо решить 1—2 задачи, когда между телами сохраняется во время движения одно и то же расстояние.

Затем предложить ученикам такую задачу: «Со станции в 12 час. дня вышел пассажирский поезд, идущий со скоростью 48 *км* в час. Через 2 часа следом за ним вышел с этой же станции товарный поезд, идущий со скоростью 36 *км* в час. На каком расстоянии друг от друга будут поезда через 5 час. после выхода товарного поезда?»

В этой задаче скорость второго поезда меньше скорости первого поезда. При решении этой задачи надо установить два положения: 1) к моменту выхода второго поезда между поездами было (образовалось) некоторое расстояние, благодаря тому, что первый поезд вышел на 2 часа раньше; 2) это расстояние будет увеличиваться благодаря тому, что скорость второго поезда меньше, и он будет отставать.

П л а н р а з б о р а э т о й з а д а ч и:

1. На каком расстоянии были поезда к моменту выхода товарного поезда?

2. Будет ли это расстояние оставаться неизменным с момента выхода товарного поезда?

3. На сколько километров будет изменяться (увеличиваться) за каждый час это расстояние?

4. На сколько километров это расстояние увеличится за 5 час.?

5. На каком расстоянии будут поезда через 5 час. после выхода товарного поезда?

Задача решается так:

1) 48 *км* $\times$ 2 = 96 *км*. 2) 48 *км* — 36 *км* = 12 *км*.
3) 12 *км* $\times$ 5 = 60 *км*. 4) 96 *км* + 60 *км* = 156 *км*.

Эту же задачу можно решить и так:

1) 2 час. + 5 час. = 7 час. 2) 48 *км* $\times$ 7 = 336 *км*.
3) 36 *км* $\times$ 5 = 180 *км*. 4) 336 *км* — 180 *км* = 156 *км*.

В основу решения первым способом положено расстояние между движущимися телами, в основу второго решения положены расстояния, пройденные телами. Оба решения правильны. Но первый способ логически последовательнее увязан с основным вопросом задачи. Требуется найти расстояние между поездами, и, решая первым способом, мы все время говорим о расстоянии.

При разборе решения этой задачи первым способом, в целях более глубокого понимания изменения в расстоянии, применим график. Напомним еще раз, что график создается по мере раскрытия условия задачи, и более опытные учителя предлагают потом учащимся повторять условие задачи по графику. Затем при работе над задачей график усложняется (развивается) и принимает законченный вид, какой он должен иметь после решения задачи.

При построении графика для нашей задачи примем длину одной клеточки за 12 *км*. Буквами *П* и *Т* обозначим соответственно пассажирский и товарный поезда (рис. 5). Первое по-

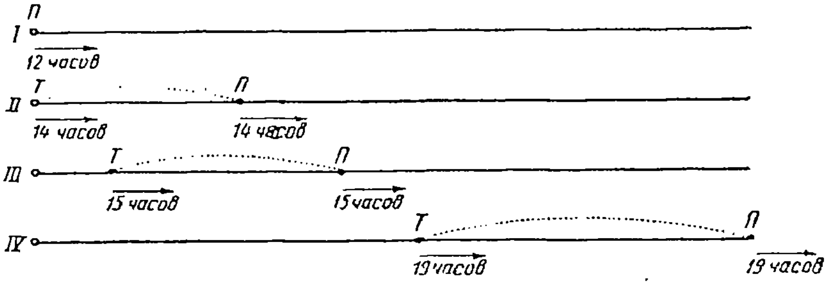

Рис. 5

ложение — момент выхода со станции пассажирского поезда. Второе положение (спустя 2 часа) к моменту выхода товарного поезда. Третье положение через 1 час после выхода товарного поезда. Четвертое положение — через пять часов после выхода товарного поезда. Сравнивая расстояние между *Т* и *П* во II, III и IV положениях, мы убеждаемся, что расстояние между поездами увеличивается (II — 8 клеток — 96 *км;* III — 9 клеток — 108 *км*; IV — 13 клеток — 156 *км*). Выясняем, что образовавшееся расстояние между поездами к моменту выхода товарного поезда в дальнейшем будет увеличиваться на 12 *км* за каждый час.

Изменим эту задачу так, что в 12 час. дня (первым) отправляется товарный поезд, а через 2 часа следом за ним пассажирский; скорости движения оставим те же. Покажем на графике, что́ будет происходить с расстоянием между поездами во время движения (рис. 6).

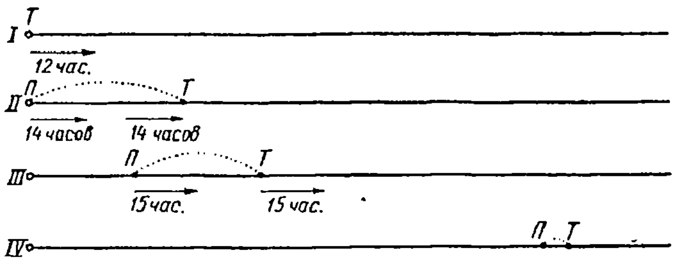

Рис. 6

Сравнивая расстояние между поездами во II, III и IV положениях, мы убеждаемся в том, что оно сокращается (уменьшается) на 12 *км* (1 клетку) за каждый час.

Если в последней задаче вопрос поставить так: на каком расстоянии будут поезда через 6 час. после выхода пассажирского поезда, то, построив дополнительно пятое положение, мы убедимся (имеем в виду учеников), что и товарный и пассажирский поезда окажутся в одной точке.

При этом мы имеем:

1) 36 *км* $\times$ 2 = 72 *км*. 2) 48 *км* — 36 *км* = 12 *км*.
3) 12 *км* $\times$ 6 = 72 *км*. 4) 72 *км* — 72 *км* = 0 *км*.

Значит, когда расстояние между поездами равно нулю, — поезда стоят рядом. Пассажирский поезд догнал товарный поезд.

После решения нескольких (2—3) задач такого вида логически правилен переход к задачам, в которых спрашивается: через сколько часов одно тело догонит другое. Решение таких задач разобрано в методиках, и мы не будем на них задерживаться.

Мы можем встретить различные задачи, в которых расстояние между телами дается в скрытой форме к моменту начала одновременного движения двух тел. Например:

«Между городами *А* и *В* расположена станция *Б*. Из города *А* вышел пассажирский поезд, идущий к городу *В* со скоростью 45 *км* в час. Спустя 2 часа после его выхода, от станции *Б* к городу *В* вышел товарный поезд, идущий со скоростью 32 *км* в час. Через сколько часов после выхода товарного поезда его догонит пассажирский поезд, если расстояние между *А* и *Б* — 220 *км*?»

Ученики должны хорошо знать, что для того чтобы узнать, через сколько часов один поезд догонит другой поезд, надо знать расстояние между поездами к моменту выхода второго поезда и разность в скоростях, и потом расстояние делить на разность в скоростях. Разность в скоростях в этой задаче найти легко, значит, надо все внимание сосредоточить на нахождении расстояния к моменту выхода второго поезда (рис. 7).

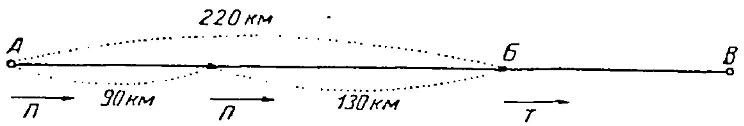

Рис. 7

К моменту выхода товарного поезда, пассажирский поезд прошел расстояние (45 *км* $\times$ 2 = 90 *км*), следовательно, он был от станции *Б* на расстоянии (220 *км* — 90 *км* = 130 *км*), значит, расстояние между поездами к моменту выхода товарного поезда было 130 *км*. Дальше решаем задачу обычным порядком.

Итак, постепенно от расстояния между движущимися в одном направлении телами мы подошли к нахождению времени, а затем перейдем к нахождению скорости движения.

Вопрос будет достаточно ясен, если мы подробно разберем решение такой задачи. Конечно, для определения скорости, с учащимися мы будем начинать решать более легкие задачи на движение двух тел в одном направлении.

Задача. Почтовый самолет вылетел с аэродрома в 4 часа утра. Через 6 мин. вслед за ним вылетел скорый самолет, который нагнал почтовый самолет в 4 часа 36 мин. утра. С какой скоростью летел почтовый самолет, если скорый самолет делал в час 342 *км*?

В задаче спрашивается, с какой скоростью летел почтовый самолет? Учащиеся знают хорошо, что скорость можно определить (найти) тогда, когда известны две другие величины — расстояние и время. Значит, надо найти расстояние, которое пролетел почтовый самолет, и время, которое он был в пути. Время найти легко, так как нам известно, когда почтовый самолет вылетел (в 4 часа утра) и когда его догнал скорый (4 часа 36 мин. утра). Для определения расстояния, которое пролетел почтовый самолет, будем рассуждать так. Если оба самолета вылетели из одного места (пункта), то, когда скорый самолет догнал почтовый самолет, они вместе оказались в другом пункте и, следовательно, пролетели одно и то же расстояние. Если нам сразу нельзя найти расстояние, которое пролетел почтовый самолет, то нельзя ли найти расстояние, которое пролетел скорый самолет? Скорость скорого самолета нам известна (342 *км*), нельзя ли найти время продолжительности его полета. Оказывается, можно: ведь скорый самолет вылетел на 6 мин. позже почтового.

Решение.

1. Сколько времени летел почтовый самолет?

$$4 \text{ часа } 36 \text{ мин.} - 4 \text{ часа} = 36 \text{ мин.}$$

2. Сколько времени летел скорый самолет?

$$36 \text{ мин.} - 6 \text{ мин.} = 30 \text{ мин.} = 0{,}5 \text{ часа.}$$

3. Какое расстояние пролетел каждый самолет?

$$342 \textit{ км} : 2 = 171 \textit{ км}.$$

4. Какова скорость почтового самолета в одну минуту?

$$171 \textit{ км} : 36 = 4{,}75 \textit{ км}.$$

5. Какова скорость почтового самолета в 1 час?

$$4{,}75 \textit{ км} \times 60 = 285 \textit{ км}.$$

Ученики IV кл. к этому времени должны уметь делить на целое число и получать десятичную дробь и умножать десятичную дробь на целое число. В крайнем случае, можно при делении раздробить километры в метры.

10

Движение двух тел в различных направлениях.

В задачах по арифметике для начальной школы предполагается движение тел по одной прямой (или по параллельным прямым). При таком движении двух тел происходит следующее явление: тела движутся навстречу друг другу, встречаются и, продолжая движение, удаляются друг от друга.

Из двух точек *А* и *Б* (рис. 8) тела движутся навстречу, че-

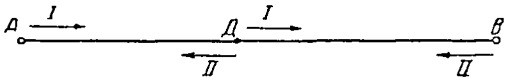

Рис. 8

рез некоторое время они встречаются в какой-то точке *Д* и потом удаляются. Таким образом, двигаются ли тела навстречу друг другу или удаляются друг от друга, в том и в другом случае они движутся в противоположном направлении относительно друг друга. В нашем примере одно тело будет двигаться направо, а второе налево, по отношению к наблюдателю.

Движение двух тел в противоположных направлениях делится на движение встречное, которое кончается в момент встречи, и на движение, когда тела удаляются, и такое явление может продолжаться при движении тел неопределенное время.

Решению задач на встречное движение принято уделять большое внимание, и слишком мало уделяется внимания задачам на движение тел, когда они удаляются.

Не является ли следствием этого то, что учащиеся, окончившие семилетнюю школу, становятся втупик, когда требуется решить задачу, в которой тела при встречном движении продолжают движение после момента встречи.

Автор предложил (для проверки высказанного положения) окончившим семилетнюю школу следующую задачу:

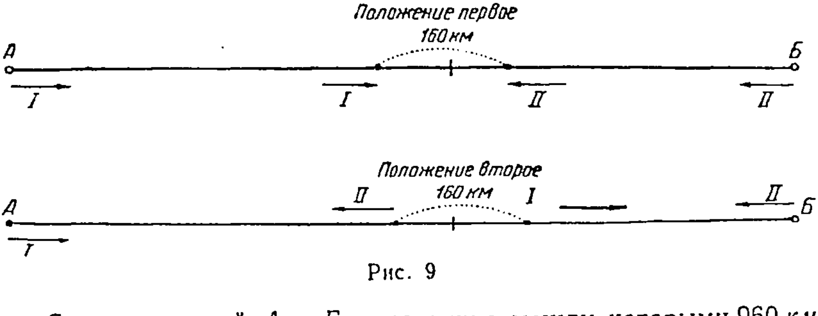

Рис. 9

«С двух станций *А* и *Б*, расстояние между которыми 960 *км*, одновременно навстречу друг другу вышли два поезда. Один идет со скоростью 45 *км* в час, другой — 35 *км* в час. Через сколько часов после своего выхода поезда будут друг от друга на расстоянии 160 *км*? (Дать два различных, но правильных ответа.)

Предложение, написанное в скобках, смутило учащихся, и потребовалось вмешательство преподавателя и даже графическая иллюстрация, чтобы учащиеся смогли понять требование, поставленное в задаче (рис. 9).

Решение первое:

1) 960 *км* — 160 *км* = 800 *км*.
2) 45 *км* + 35 *км* = 80 *км*.
3) 800 *км* : 80 *км* = 10 (час.).

Решение второе:

1) 960 *км* + 160 *км* = 1120 *км*.
2) 45 *км* + 35 *км* = 80 *км*.
3) 1120 *км* : 80 *км* = 14 (час.).

Решая задачи на движение в двух противоположных направлениях, мы в начальной школе, а потом и в V—VII кл. средней школы ограничиваем движение моментом встречи. У детей создается представление, что с момента встречи всегда прекращается движение и расстояние между телами можно рассматривать (и находить) только до встречи (когда тела находятся «лицом» друг к другу), после же момента встречи расстояние между телами не мыслится (когда они «смотрят в разные стороны»). С момента встречи динамика движения (для детей) прекращается.

Уместно сделать замечание о том, что и в задачах на движение одного тела дети ограничивают движение тела, хотя иногда в задачах нет никакого указания на это.

Предложим ученикам IV—VII кл. такую задачу:

«От города *А* к городу *В*, через станцию *Б* (рис. 10), вышел

Рис. 10

поезд, идущий со скоростью 42 *км* в час. Через сколько часов после своего выхода он будет от станции *Б* на расстоянии 84 *км*, если расстояние между городом *А* и станцией *Б* 420 *км*?»

Учащиеся, как правило, дают только один ответ, не вдумываясь в то, что движущееся тело (поезд) может последовательно во время движения занимать два одинаковых (по расстоянию) симметричных положения относительно неподвижной точки (станции), к которой движется тело (приближается) и от которой продолжает движение (удаляется).

Мы полагаем, что затронутый нами вопрос заслуживает пристального внимания со стороны методистов и решения, в каком классе начальной или семилетней школы касаться этого вопроса при решении задач на движение. По нашему мнению, разрешение этих вопросов вполне доступно для понимания детей IV кл. начальной школы, если, конечно, они будут освещены детям с максимальным привлечением наглядности (графика, игры, экскурсии, модели движущихся тел и т. п.).

В III кл., приступая к решению первой задачи на встречное движение, учитель предварительно с детьми выясняет, что происходит с расстоянием между телами (поездами, людьми, автомобилями и т. п.), когда они движутся навстречу друг другу: сначала сближаются, потом встречаются и затем удаляются.

Весьма полезно решить с учащимися III и IV кл. 1—2 задачи с нарастанием времени движения тел и в связи с этим с изменением расстояния между телами, движущимися навстречу друг другу и потом удаляющимися друг от друга. Тела движутся навстречу друг другу с одинаковой скоростью (потом можно и с различной), и по расчету (по данным задачи) они должны встретиться через 5 час., а мы ставим вопрос так: «На каком расстоянии друг от друга будут тела через 1 час?, через 2 часа?, через 4 часа?, через 5 час.?, через 10 час. после своего выхода?»

11

Задачи на встречное движение

«С двух станций, находящихся на расстоянии 400 *км*, одновременно навстречу друг другу вышли два поезда. Каждый идет со скоростью 40 *км* в час. Через сколько часов после своего выхода поезда встретятся?»

При разборе решения этой задачи будем исходить из предположения, что мы впервые решаем задачу этого вида. И поэтому, после прочтения учащимися задачи, обязательно сделаем чертеж (рис. 11).

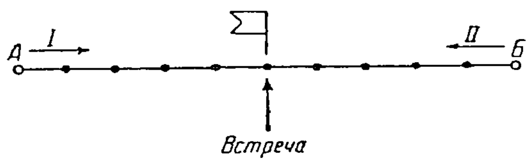

Рис. 11

Задача не представляет больших затруднений и при правильном разборе вполне понятна ученикам III кл. Учитель выясняет, что если тела (поезда, люди, автомобили и т. п.) движутся навстречу друг другу безостановочно, то рано или поздно (когда-то) они должны обязательно встретиться, так как, двигаясь навстречу, они приближаются друг к другу (сближаются), расстояние между ними становится все меньше и меньше (короче и короче).

Заметим, что учителя часто допускают ошибку, формулируя первый вопрос так: «Сколько километров пройдут оба поезда за 1 час?» Вопрос, сформулированный в таком виде, неправилен по существу. Иногда ошибка усугубляется введением слова «вместе». В чем его неправильность? 1) Поезда вместе не шли. Для детей «вместе» значит рядом и в одном направлении, а мы, «втискивая» это слово в формулировку вопроса, искажаем правильное представление детей и заставляем их мыслить «по-новому», неправильно. 2) Сложив две скорости (в нашей задаче 40 *км* + 40 *км*), мы никогда не получим, что каждый поезд прошел по 80 *км* за час. Если бы два человека шли рядом и прошли в м е с т е 5 *км*, никто не сказал бы, что они прошли 10 *км*. Вместе они прошли 5 *км*, и каждый из них прошел по 5 *км*.

Правильная формулировка вопроса вытекает с логической последовательностью из разбора содержания задачи. «Когда поезда двигаются навстречу друг другу, что при этом происходит? — Они приближаются (сближаются) друг к другу. Если бы первый стоял, а второй двигался к нему навстречу, на сколько километров он приблизился бы? — На 40 *км*. — А если бы первый двигался, а второй стоял, на сколько он приблизился бы? — На 40 *км*. — А если бы они оба двигались навстречу друг другу, то на сколько километров в 1 час они приблизились бы друг к другу?»

Отсюда вытекает правильная формулировка: «На сколько километров сближаются поезда за 1 час?»

— Какое расстояние надо пройти поездам, чтобы встретиться?

— 400 *км*.

Мы привели задачу на встречное движение, в которой надо было находить время, но мы имеем задачи на движение этого вида, в которых требуется находить расстояние или скорость.

Задача (№ 422, III кл.). Два почтовых голубя вылетели одновременно из Москвы и Харькова и летели навстречу друг другу со скоростью 1200 *м* в минуту каждый. Какое расстояние будет между ними через 4 часа 30 мин., если от Москвы до Харькова 783 *км*? (Показать города на карте.)

П л а н р е ш е н и я.

1. Какое расстояние пролетит каждый голубь за 4 часа 30 мин.?

2. На какое расстояние голуби приблизятся друг к другу за 4 часа 30 мин.?

3. Какое расстояние будет между ними через 4 часа 30 мин.?

Решение:

1) 4 часа 30 мин. = 270 мин.
1200 *м* $\times$ 270 = 324 000 *м* = 324 *км*.

2) 324 *км* + 324 *км* = 648 *км* (или 324 *км* $\times$ 2 = 648 *км*).

3) 783 *км* — 648 *км* = 135 *км*.

Но можно решить задачу и так:

1) На какое расстояние приблизятся голуби друг к другу за 1 мин.? 1200 *м* $\times$ 2 = 2400 *м*.

2) На какое расстояние приблизятся голуби за 4 часа 30 мин.? и т. д.

Задача. Два лыжника вышли одновременно навстречу друг другу, один из города, а другой из села, и двигались с одинаковой скоростью. С какой скоростью двигались лыжники, если расстояние между городом и селом 104 *км* и встретились лыжники через 4 часа после своего выхода?

Укажем на те положения, которые мы должны выяснить с учениками во время решения и в результате решения подобных задач.

1. Встреча двух тел при всяких обстоятельствах происходит одновременно.

2. Если тела вышли (начали движение) одновременно, то до встречи будут двигаться одинаковое время.

3. Если тела имеют одинаковую скорость, то они пройдут одинаковое расстояние.

4. При одинаковой скорости и одновременном выходе (начале движения) встреча всегда происходит на середине пути.

Эти положения должны быть учителем подчеркнуты и напоминаться ученикам при последующих решениях таких задач. Мы не должны думать, что это воспримется детьми само собой. Чтобы научить детей сознательно решать задачи, мы должны уделять большое внимание сущности происходящих явлений, и особенно это требуется для решения задач на движение, потому что всякое движение вызывает изменение положения.

При решении данной задачи, если она решается впервые, необходимо применить график и, пользуясь им, уяснить перечисленные нами положения.

Полезно после решения нескольких задач (2—3) этого вида поставить детям контрольные вопросы.

1. Из города и деревни, расстояние между которыми 24 *км*, одновременно навстречу вышли два пешехода и идут с одинаковой скоростью. На каком расстоянии от города и деревни пешеходы встретились? (На расстоянии 12 *км*, на середине пути.)

2. Из города и деревни одновременно навстречу вышли два пешехода и встретились на середине пути. С какой скоростью шли пешеходы? (С одинаковой скоростью.)

3. Из города и деревни вышли одновременно навстречу друг

другу два пешехода и идут с одинаковой скоростью. Через 2 часа они встретились. Через сколько часов первый придет в деревню, а второй в город после встречи, если они пойдут с той же скоростью? (Каждый придет через 2 часа после встречи.)

Остановимся на следующей задаче.

«Из Москвы и Ленинграда, расстояние между которыми 650 *км*, одновременно навстречу друг другу вышли два товарных поезда. Один шел со скоростью 32 *км*, другой — со скоростью 33 *км* в час. Через сколько часов поезда встретятся?»

При решении такого вида задач, необходимо самое серьезное внимание обратить на время встречи и снова сделать упор на то, что, если тела движутся и с разной скоростью, то все равно, встреча всегда бывает для обоих тел одновременно, а при одновременном выходе (начале движения) до встречи тела движутся одинаковое время. Разность в скоростях даст разность в расстояниях, пройденных телами (если они вышли одновременно), а отнюдь не во времени.

Практика показала, что даже и окончившие семилетнюю школу путаются в этом положении. Имея в задаче разные скорости тел, они отвечают, что встреча произойдет не одновременно, особенно, если дана большая разница в скоростях. «Я вышел со станции и иду вдоль полотна железной дороги со скоростью 5 *км* в час. Из города, отстоящего от этой станции на 195 *км*, навстречу мне вышел поезд, идущий со скоростью 60 *км* в час. Я и поезд встретимся одновременно, или нет?»

Учащиеся отвечают часто, что встреча произойдет не одновременно. Спрашиваешь, почему они так думают? Отвечают, что поезд идет быстрее, а если идет быстрее, значит скорее и встретит. Некоторые, чтобы дать ответ, предварительно спрашивали — одновременно или нет вышли пешеход и поезд, другие спрашивали — сколько времени были в пути пешеход и поезд до встречи; третьи говорили, что предварительно надо узнать, какие расстояния прошли до встречи пешеход и поезд (они думали — если одинаковые, то значит встреча была одновременной).

Мы интересовались тем, как могло получиться, что такая простая истина (одновременная встреча) потеряла свою ясность в представлении учащихся, и пришли к убеждению, что некоторые учителя начальной школы, а потом и V—VII классов, считая это «очевидным», «само собой» понятным, не подчеркивали, где это имело место (встреча), этой простой, но, увы, впоследствии запутанной для учащихся вещи, а порой и сами вводили эту путаницу небрежным отношением к составлению и решению задач на встречное движение.

Возвратимся к задаче о поездах.

Мы установили с детьми, что если встреча происходит всегда одновременно и если тела вышли одновременно, то значит, они и встретятся через одно и то же время. Если бы расстояние между поездами было 32 *км* + 33 *км* = 65 *км*, то они встретились бы через 1 час, но расстояние между поездами было 650 *км*, значит поезда встретятся через (650 *км* : 65 *км* = 10) 10 часов.

План решения.

1) На какое расстояние поезда приблизятся друг к другу за 1 час? 2) Через сколько часов поезда встретятся?

Весьма полезно после решения задачи задать детям вопросы: 1) Какое расстояние прошел каждый поезд до встречи? (32 *км* $\times$ 10 = 320 *км* и 33 *км* $\times$ 10 = 330 *км*). А сложив эти величины, проверим решение задачи. 2) Почему поезда прошли до встречи разное расстояние? 3) На середине пути встретились поезда, или нет? 4) Почему поезда встретились не на середине пути?

Эти вопросы внесут бо́льшую ясность в сущность задачи и в понимание ее решения. Ключ к решению этих задач — понимание одновременности встречи и к этому надо готовить детей.

1. Сделать соответствующий чертеж, обозначив города буквами *М* и *Л*, и указать стрелками направление движения поездов от *М* до *Л* первого (I) и от *Л* к *М* второго (II).

2. Спросить у детей, когда происходит встреча, и добиться ответа, что встреча всегда (а следовательно, и в данном случае) происходит одновременно. Отметить на данной прямой точкой место встречи поездов.

3. Спросить детей, когда вышли поезда, и добиться ответа, что поезда вышли одновременно.

4. С какой скоростью двигались поезда.

5. Все ли расстояние от *М* до *Л* и от *Л* до *М* прошел каждый поезд, и добиться ответа, что каждый из них прошел только часть этого расстояния. (Это очень важный момент и его необходимо особенно подчеркнуть.)

Тогда для детей вполне будет ясен план решения задачи, и оно (решение) будет не случайным подбором действий, а результатом глубокого понимания явлений, происходящих при движении тел, и логически правильных рассуждений.

12

Задача на движение двух тел в противоположных направлениях, в том случае когда они удаляются.

Таких задач слишком мало имеется в задачниках для начальной школы, а между тем они нужны для приведения в стройную систему всего вопроса о решении задач на движение в начальной (а потом и в V — VI кл.) школе. А поэтому мы покажем и их разнообразие и интересные и разнообразные приемы решения даже одной и той же задачи этого вида.

Задача. Со станции в двух противоположных направлениях вышли одновременно два поезда, идущие с одинаковой скоростью по 30 *км* в час. На каком расстоянии будут друг от друга поезда через 1 час, 2 часа, 5 часов после своего выхода?

Бесспорно, что эта задача для понимания и решения ее детьми не представляет особенных трудностей, и ее с успехом можно решать во II кл. начальной школы, если при этом ввести графику, которая тоже не будет представлять больших затруднений. Можно во втором классе начать решение, рассматривая движение знакомых тел, подбирая соответствующие числовые данные. Например: «Из нашего села одновременно вышли 2 человека. Один идет в город (*М*), а другой в село (*Н*) (указать два противоположных пункта относительно нашего села). Каждый идет по 5 *км* в час. На каком расстоянии они будут через 1, 2 часа друг от друга после своего выхода?»

Задача. Два поезда вышли одновременно со станции в двух противоположных направлениях. Один идет со скоростью 45 *км* в час, другой со скоростью 37 *км* в час. На каком расстоянии друг от друга будут поезда через 1 час, через 5 часов после своего выхода?

Если эту задачу предложить сразу с вопросом: «На каком расстоянии будут поезда друг от друга через 5 часов?», то дети чаще ее решают так: 1) Сколько километров прошел первый поезд за 5 часов? 2) Сколько километров прошел второй поезд за 5 часов? 3) На каком расстоянии будут поезда через 5 часов? 1) 45 *км* $\times$ 5 = 225 *км*. 2) 37 *км* $\times$ 5 = 185 *км*. 3) 225 *км* + + 185 *км* = 410 *км*.

Между тем более рациональным является такое решение:

1) На каком расстоянии между собой будут поезда через 1 час? 2) На каком расстоянии будут поезда друг от друга через 5 часов?

1) 45 *км* + 37 *км* = 82 *км*. 2) 82 *км* $\times$ 5 = 410 *км*.

Второй способ короче и логически вытекает из вопроса задачи. В задаче спрашивается о расстоянии между поездами, и мы от этого исходим и к этому приходим, решая этим способом.

Задача. Со станции вышел поезд, а спустя 3 часа с этой станции в противоположную сторону (в противоположном направлении) вышел другой поезд. Оба поезда идут с одинаковой скоростью по 45 *км* в час. На каком расстоянии будут поезда между собой через 5 часов после выхода второго поезда?

Решение:

1) На каком расстоянии были поезда к моменту выхода второго поезда? (45 *км* $\times$ 3 = 135 *км*.)

2) На какое расстояние удаляются поезда друг от друга за 1 час? (45 *км* + 45 *км* = 90 *км*.)

3) На сколько километров увеличилось расстояние между поездами через 5 час.? (90 *км* $\times$ 5 = 450 *км*.)

4) Какое расстояние будет между поездами через 5 час. после выхода второго поезда? (135 *км* + 450 *км* = 585 *км*.)

Можно решить и так:

1) 3 час.+5 час.=8 час., 2) 45 *км* $\times$ 8 = 360 *км*, 3) 45 *км* $\times$ $\times$ 5 = 225 *км*, 4) 360 *км* + 225 *км* = 585 *км*.

И даже так: 1) 3 час.+5 час. + 5 час. = 13 час. 2) 45 *км* $\times$ $\times$ 13 = 585 *км*.

Хотя третий способ решения является выигрышным по количеству действий, но в нем мы столкнемся с трудностью формулировки первого вопроса. Сказать «сколько часов будут в движении поезда» и потом дать ответ — 13 часов будет неправильно, так как один был в движении 8 час., а другой 5 час. Если же дети сами предложат последнее решение, то нельзя отвергнуть его как неправильное, а выяснить, что оно будет правильным, если предположить, что все расстояние в 585 *км* прошел один поезд, идя со скоростью 45 *км* в час.

Изменим предыдущую задачу, введя различные скорости.

«Со станции вышел поезд со скоростью 38 *км* в час. Спустя 3 часа, с этой же станции в противоположную сторону вышел

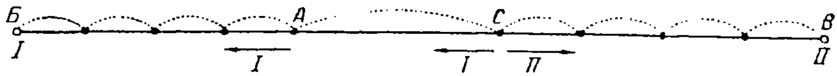

Рис. 12

другой поезд со скоростью 45 *км* в час. Какое расстояние будет между поездами через 4 часа после выхода второго поезда?»

Эту (или подобную ей) задачу полезно решить с применением графика.

Со станции *С* налево (указываем стрелкой, рис. 12) вышел первый поезд и через 3 часа был в точке *А*. Когда первый поезд выходил из пункта (точки) *А*, в это время со станции *С* вышел второй поезд направо (показать стрелкой). Тот и другой после этого (после выхода второго поезда) двигались 4 часа. Первый прошел до пункта *Б*, второй — до пункта *В*.

Повторив условие задачи по чертежу, решаем:

1-й способ. Принимаем за основу расстояние, исходя из вопроса задачи.

1) На каком расстоянии были поезда к моменту выхода второго поезда (через три часа после выхода первого поезда)? (38 *км* $\times$ 3 = 114 *км*.)

2) На какое расстояние друг от друга удалялись поезда за 1 час (или на сколько километров увеличивалось расстояние

между поездами за 1 час) после выхода второго поезда? (38 *км* + 45 *км* = 83 *км*).

3) На сколько километров увеличилось расстояние между поездами через 4 часа (после выхода второго поезда)? (83 *км* $\times$ 4 = 332 *км*.)

4) Какое расстояние будет между поездами через 4 часа (после выхода второго поезда)? (114 *км* + 332 *км* = 446 *км*.)

2-й способ. 1) Сколько часов был в пути первый поезд? (3 часа + 4 часа = 7 час.) 2) Какое расстояние прошел первый поезд за 7 час.? (38 *км* $\times$ 7 = 266 *км*.) 3) Сколько километров прошел второй поезд за 4 часа? (45 *км* $\times$ 4 = 180 *км*.) 4) Какое расстояние будет между поездами через 4 часа после выхода второго поезда? (266 *км* + 180 *км* = 446 *км*.)

Оба решения правильны, но первое изящнее, так как непосредственно вытекает из вопроса, поставленного задачей, и изменение расстояния рассматривается в динамике движения двух тел.

Задача. Со станции *А* вышел поезд, а спустя 2 часа со станции *Б*, находящейся от станции *А* на расстоянии 60 *км*, вышел в противоположном направлении второй поезд. Оба поезда имеют одинаковую скорость по 48 *км* в час. На каком расстоянии друг от друга поезда будут через 5 часов после выхода второго поезда?

После разбора условия задачи на чертеже (рис. 13), решение ее не составит особенных трудностей.

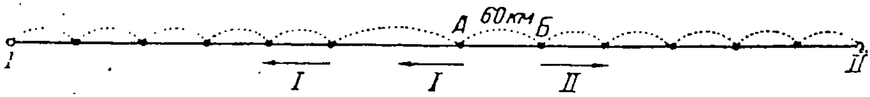

Рис. 13

Изменим в нашей задаче скорости поездов. Пусть скорость первого поезда будет 38 *км* в час, скорость второго — 42 *км* в час.

План решения. Найти: 1) время, которое был в пути с момента своего выхода 1-й поезд; 2) расстояние, которое прошел первый поезд от станции *А*; 3) расстояние, которое прошел второй поезд от станции *Б*; 4) расстояние между поездами через 5 часов после выхода второго поезда.

Возможно, что дети решат эту задачу в 5 действий: 1) 2 час. + 5 час. = 7 час., 2) 38 *км* $\times$ 7 = 266 *км*, 3) 42 *км* $\times$ 5 = 210 *км*, 4) 266 *км* + 210 *км* = 476 *км*, 5) 60 *км* + 476 *км* = 536 *км*.

Но мы предложим им подумать и сообразить, нельзя ли ее решить короче. И тогда будем иметь: 2) 266 *км* + 60 *км* + 210 *км* = 536 *км*.

Решая задачи на движение в начальной школе, полезно применять математические игры и развлечения. Конечно, игры с учащимися нужно проводить или во внеурочное время (на большой перемене, после уроков, на прогулках) или на уроках по физическому воспитанию.

Дети любят двигаться — бегать, догонять друг друга, играя в «пятнашки» («салки»). Нужно воспользоваться этим для уяснения терминологии в задачах на движение, изменений в расстояниях, происходящих во время движения одного или двух тел по отношению к неподвижной точке, или между телами, в одном направлении и в противоположных направлениях. Учитель сам может придумать ряд игр для детей, с внесением в них элементов, необходимых для понимания решения задачи на движение.

Для примера приведем несколько таких игр.

1. «Кто быстрее».

Существует игра, в которой дети «замирают», т. е. остаются без движения в той позе, в которой их застал сигнал. Воспользуемся желанием детей «быстро замирать» для данной игры.

Содержание и порядок игры.

Дети подходят к черте (старт) парами или четверками, каждый со своим флажком в правой руке; располагаются на черте с интервалами между собой в 1 *м*, лицом в одну сторону и по сигналу (свисток или взмах флажка) бегут в одном направлении. Через 20—30 сек. дается второй сигнал, и все бегущие должны «замереть», т. е. остановиться на том месте, где их застал сигнал. Тот, кто не «замрет», выбывает и должен будет бежать вторично в конце игры с теми, кто в дальнейшем также окажется «штрафным». Каждый из остановившихся по сигналу ставит на том месте, где он остановился, свой флажок. Затем измеряют (мерной лентой, веревкой или рулеткой) расстояние от линии старта до каждого флажка, и учитель записывает у себя результаты пробега.

Потом, на уроке арифметики, при беседе о скорости тел, можно подсчитать скорость бега каждого ученика в 1 мин. Сравнить эти скорости и даже воспользоваться ими при решении самими учениками составленных задач.

Эту игру надо проводить на открытом воздухе в сентябре и мае в III и IV кл.

2. «Догони меня».

Учитель ставит детей парами, при этом каждую пару подбирает так, чтобы один из этой пары отличался быстротой бега, другой был медленнее. Дети, бегающие быстро, становятся в одну шеренгу с интервалами между собой в 1 *м* (рис. 14). Перед ними на расстоянии 3—5 *м* выстраиваются в одну шеренгу, с такими же интервалами, дети, медленно бегающие.

Каждый задний должен будет догнать своего переднего (своего партнера). На дистанции 10 — 15 *м* проводится черта. Передние должны будут стараться добежать до этой черты так, чтобы их не «запятнали» (слегка ударили по плечу) задние. По данному сигналу все дети одновременно бегут — передние к черте, а задние, чтобы («запятнать») догнать передних. Если бегущему сзади удастся «запятнать» своего переднего, оба должны остановиться (на черте или за чертой «пятнать» нельзя, уже поздно).

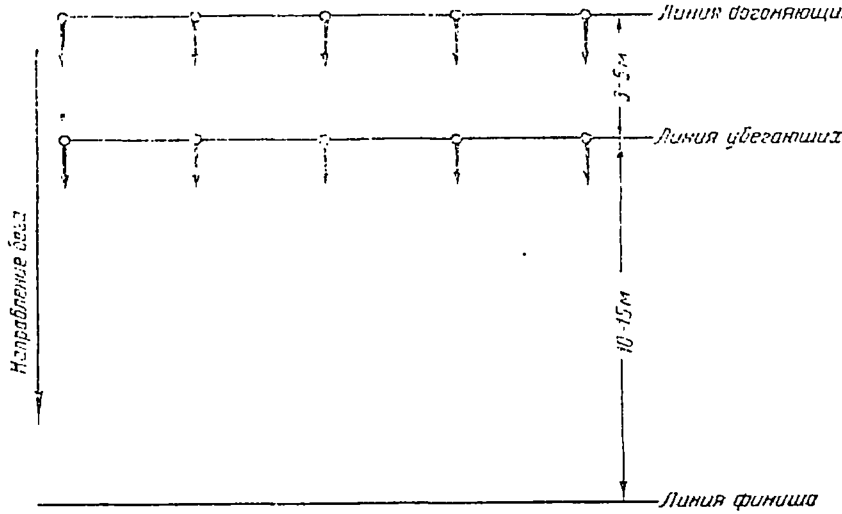

Рис. 14

Выигрывает группа догоняющих, если большинству из них удастся «запятнать» — догнать своего убегающего до черты бега, и, наоборот, выигрывает группа убегающих, если меньшинство из них будет «запятнано» до черты бега.

Во время игры учитель запоминает 2 — 3 пары и потом на уроке арифметики пользуется данными при выяснении термина «догонять». Почему такой-то мог догнать такого-то, — вспоминают, что первый бежит медленнее (его скорость такая-то), второй — догоняющий — бежит быстрее (его скорость такая-то).

Эту игру нужно проводить на открытом воздухе в сентябре и мае с учениками III и IV кл. и после игры «кто быстрее» (но не на одном и том же занятии, а спустя некоторое время).

3. «Игра в поезда».

Предварительно учитель с детьми, которые ему помогают, начертит на площадке для игр три параллельных прямых линии (слово «параллельных» учитель может употреблять при детях).

«Проведем линии параллельные», т. е. чтобы они были на одинаковом расстоянии друг от друга. Дети слышат это слово (термин) и видят эти линии, и это подготовит их к восприятию геометрического материала о параллельных прямых в IV кл. Линии проводятся на расстоянии 15 — 20 *м* одна от другой (рис 15). Поперек этих линий проводятся перпендикулярно к

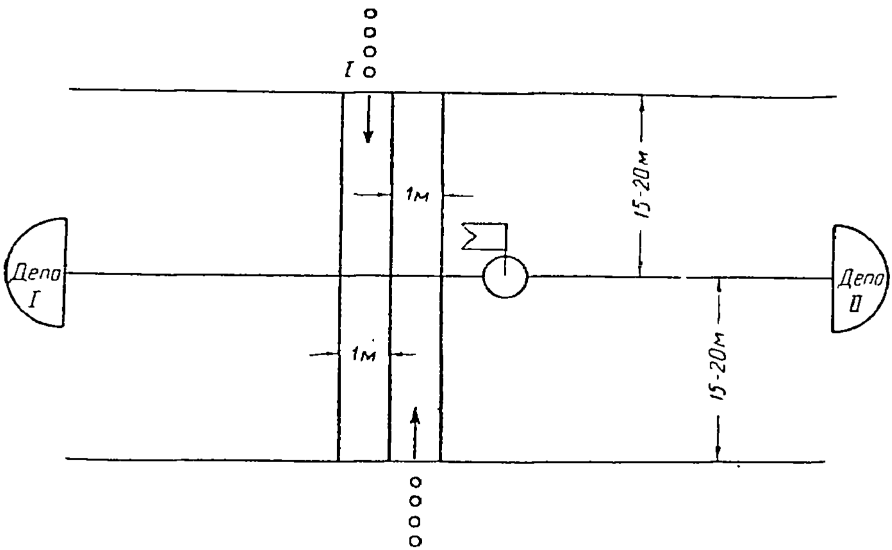

Рис. 15

ним (слово «перпендикулярно» при детях употреблять не надо) три других параллельных линии, на расстоянии 1 *м* одна от другой. Это два «железнодорожных пути», по которым будут двигаться наши «поезда».

Первый вариант. Ученики класса делятся на две группы. Один выделяется в качестве направляющего («диспетчер»). Надо сделать так, чтобы в каждой группе были дети с различной скоростью бега. Каждая группа избирает одного ученика в качестве «составителя» (он же во втором варианте игры будет паровозом). Одна группа (1) выстраивается перед одной «колеей», другая — перед другой, дети стоят друг за другом, лицом по направлению движения (указано стрелками). Направляющий с флажком становится на средней линии.

Правила игры, которые необходимо соблюдать точно: 1) По знаку направляющего первые из каждой группы играющих одновременно бегут навстречу друг другу. 2) Бежать можно только между линиями, если во время бега кто-нибудь из бегущих станет на одну из линий справа или слева, он направляется «диспетчером» в свое «депо». 3) Если бегущие навстречу умышленно, или случайно заденут друг друга, пробегая мимо, оба по знаку «диспетчера» уходят в свое «депо». 4) Кто из бегущих первый пересечет среднюю линию, тот дает знак голосом «ууу» и, не останавливаясь, бежит дальше, а второй, по знаку диспетчера, добежав до средней линии, уходит в свое депо. 5) Когда первый добежит до конца пути, направляющий дает сигнал и бежит следующая пара. 6) Игра кончается, когда все пары будут пропущены. 7) Выигрывает та группа, у которой меньшее количество играющих попало в «депо».

Второй вариант. Ученик — «составитель», он же и «паровоз», в каждой группе становится первым, за ним располагаются участники его группы—«вагоны», ему помогает другой ученик — «кондуктор». Ученики располагаются по росту, от большего к меньшему, но «кондуктор» обязательно сзади. «Поезд сцепляется», т. е. каждый задний кладет обе руки на плечи своему переднему, или на его поясницу. Составленный таким образом «поезд» подходит к началу своего пути (указано на рисунке), паровоз дает свисток «у—у—у—» и останавливается у черты, — «вагоны» выравниваются, «кондуктор» следит за тем, чтобы у него все «вагоны» стояли по прямой линии, и дает свисток. Оба «поезда» готовы. Направляющий дает сигнал, «паровозы» трогаются одновременно и бегут вперед. Кроме указанных выше правил, добавляются следующие: 1) если во время движения произойдет разрыв, то «поезд» по знаку диспетчера останавливается; 2) тот «паровоз», который достиг средней линии раньше, идет дальше без остановок, тот же, который достиг средней линии вторым, останавливается и стоит до тех пор, пока задний «вагон» первого поезда достигнет средней линии, и движение дальше он может продолжать по знаку направляющего; 3) если встреча «паровозов» произошла в то время, когда задний вагон одного из поездов пересек среднюю линию, опаздывающий поезд останавливается, пропуская мимо идущий «нормально». «Поезда» приходят на конечную для каждого «станцию»; 4) если направляющий заметил, что какой-нибудь вагон «сошел с рельсов», т. е. кто-нибудь ступил на правую или левую линию, он дает сигнал, «поезд» останавливается и «вагон» отцепляется, т. е. выбывает на одну поездку из состава «поезда»; 5) следующее движение поездов возобновляется по знаку направляющего.

В зависимости от расстояния, возраста детей и времени делается 3 — 5 «поездок». Выигрывает та группа, которая большее число раз прибыла к конечной станции первой.

При хорошей организации и строгом соблюдении правил, игра заинтересовывает детей. Это—игра на встречное движение. Учитель может следить по часам и сообщать детям время «пробега» каждым «поездом» всего пути, «пробега» половины пути и т. п.

Одновременно эта игра приучает детей при встречном движении держаться правой стороны, не задевать и не толкать друг друга во время движения.

Практика показала, что при правильном методическом подходе, при переходе от простых к составным задачам, от легких к более трудным, при использовании различных форм построения урока, различных приемов разбора решения, применении графики, экскурсий, учитель может добиться прекрасных результатов решения детьми задач на движение.

В то же время мы должны помнить, что ни один тип задач по арифметике, решаемых в начальной школе, не дает такого богатейшего материала для развития у детей пространственных представлений, логического мышления, умения рассуждать, иметь дело с явлениями не в статике, а в динамике. Поэтому каждый учитель должен серьезно и глубоко подойти к вопросу о решении задач на движение по арифметике в начальной школе.

14

В нашей работе мы придерживаемся следующих взглядов на решение задач на движение по арифметике в начальной школе.

1. Решение задач на движение должно проводиться в строгой системе; при этом система расположения задач на движение в сборниках задач и упражнений должна гармонически сочетаться с системой расположения задач других видов и типов и с системой расположения материала по изучению чисел и четырех арифметических действий над ними.

2. При обучении детей решению задач на движение, надо соблюдать строгую последовательность, переходя от простых задач на движение к составным и от составных к так называемым типовым задачам на движение (встречное, в одном направлении и в движущейся среде).

3. Система и последовательность в расположении задач по классам может быть такая:

I класс. Решение простых задач на определение расстояния.

II класс. Решение простых задач на движение для определения расстояния, скорости и времени и простейшая графика к ним.

Решаются задачи составные на движение одного тела «туда» и «обратно» (но не в движущейся среде).

III класс. а) Решаются задачи ранее перечисленных видов простые и составные (I четверть), с внесением соответствующего числового материала (с повторением простейшей графики), и с усложнением — введением большего количества действий. б) Решение задач на встречное движение с соответствующей графикой (II четверть). в) Переход к решению задач на встречное движение, где движение продолжается и после встречи (III четверть). г) В IV четверти повторяется решение всех видов задач на движение, пройденных ранее.

IV класс. а) Повторение решения задач на встречное движение, решение задач творческого порядка (составленных учащимися) — простых и составных на определение скорости, расстояния и времени. б) Переход (в первой же четверти) к решению задач на движение в одном направлении с соответствующей графикой. в) Усложняются задачи на движение тел в одном направлении (II четверть). г) В III и IV четвертях продолжается решение всех видов задач на движение — простых, составных и типовых.

4. На всех стадиях обучения решению задач на движение в основу должно быть положено изучение зависимостей между скоростью, расстоянием и временем и изменения этих величин в результате движения одного или двух тел.

Исходя из этих положений, мы попытались разобраться в сборниках задач по арифметике (Никитин Н. Н. и др., 1948) и пришли к убеждению, что говорить о системе в расположении задач на движение в этих сборниках не приходится. Мы пытались хотя бы грубо приспособить порядок решения задач на движение по сборникам к выдвинутым нами положениям, но это оказалось невозможным без коренной ломки их «системы».

А. С. СОЛОВЬЕВ
заслуженный учитель школы РСФСР

СОСТАВЛЕНИЕ ЗАДАЧ УЧАЩИМИСЯ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ

I. Значение упражнений учащихся в составлении задач

Составление задач учащимися имеет большое значение для сознательного и прочного усвоения курса арифметики, особенно по разделу решения задач.

Выдающийся советский педагог Н. К. Крупская по этому поводу говорит так:

«Надо поднять на высшую ступень составление самими учащимися задач.

Надо, чтобы в процессе составления задач, взятых из окружающей жизни, сравнения их, обобщений ребята научились бы понимать, что математика помогает изучению закономерности явлений» [1].

В этих словах указывается на главное, основное значение упражнений в составлении задач учащимися: установление связи между числами, арифметическими действиями, с одной стороны, и предметами, явлениями окружающей действительности, — с другой.

Эти упражнения ведут к тому, что числа, действия, математическая терминология приобретают в сознании детей реальный смысл, уменьшается опасность формального изучения арифметики; дети изучая специфику предмета, приучаются в то же время видеть в арифметике способ исследования практических, жизненных вопросов.

Но, кроме этого, упражнения учащихся в составлении задач имеют определенное значение в воспитательном отношении: это — творческий процесс, предоставляющий ученику возможность проявить инициативу, находчивость, самостоятельность мышления на доступной его возрасту ступени; в итоге рождается чувство удовлетворения, углубляется интерес к предмету.

---

[1] Н. К. Крупская, Избранные педагогические произведения. Изд. АПН РСФСР, 1948, стр. 175.

Наконец, составление задач учащимися имеет методическое значение как один из способов научить учащихся лучше понимать и решать готовые задачи, что далеко не всегда в полной мере удается учителю.

Выше указанные утверждения о значении составления задач учащимися могут оправдать себя на деле только в том случае, если этот вид работы по арифметике будет применяться систематически, с достаточным разнообразием и последовательным усложнением самих упражнений при переходе учащегося из класса в класс. Само собой разумеется, что составление задач должно находиться в самой тесной связи с решением готовых задач по задачнику.

II. Особое значение упражнений по составлению задач в I классе

Составление задач учащимися имеет особое значение при изучении арифметики в первом классе по следующим причинам:

а) На первых порах ученикам I класса приходится преодолевать большие трудности в разделе решения задач. Первоклассники должны понять, что такое задача, ее части (данные, вопрос задачи, решение, ответ задачи). Достигнуть этого в нужной мере помогают умело подобранные упражнения детей в составлении задач.

б) В первом полугодии этого класса учащиеся только учатся читать и писать; они не могут пользоваться задачником при самостоятельном решении задач, поэтому в домашних работах этого периода некоторые учителя ограничивают учеников только решением примеров, «столбиков».

Таким образом, в течение полугодия первоклассники почти не упражняются дома в самостоятельном решении задач, получается значительная брешь в этом важном виде работы учащихся.

Опытные учителя избегают этого недостатка, приучая первоклассников с первых дней обучения составлять и решать задачи в классе и дома наряду с примерами.

III. Виды упражнений по составлению задач учащимися в I классе

Разнообразие упражнений благоприятно влияет на усвоение учащимися учебного материала.

Великий русский педагог К. Д. Ушинский говорит:

«В первое время учения чем разнообразнее будет ваш урок и чем разнообразнее деятельности, которых вы требуете от детей, тем более вы успеете сделать» [1].

[1] К. Д. Ушинский, Руководство к преподаванию по «Родному слову», ч. I, 1903, стр. 9—10.

Уже само введение упражнений по составлению задач увеличивает виды деятельности учащихся по арифметике, но это разнообразие еще более усилится, если в самом составлении задач учащимися I класса будут применяться разнообразные виды работы, соответствующие развитию и психологии первоклассников, с одной стороны, и требованиям методики,—с другой.

На основании опыта учителей советской школы и, в частности, учителей города Сталинграда и Сталинградской области, можно установить следующие формы упражнений в составлении задач учащимися I класса:

Составление задач по предметам в классе

На первых порах составление задач в I классе связывается со счетом предметов, иногда с непосредственным наблюдением действий над ними.

Подход к этой работе можно сделать, примерно, так:

Учитель. — Сегодня, дети, мы будем с вами сами составлять задачи. Скажите, сколько окон в этой стене?

Ученик (считает). — Пять.

Учитель. — А сколько окон в другой стене?

Ученик. — Три.

Учитель. — Составьте задачу про окна в нашем классе.

Или:

Учитель (берет в руку семь карандашей и показывает их классу). — Сосчитайте, сколько карандашей у меня в руке.

Ученик (считает). — Семь карандашей.

Учитель. — Смотрите, сколько карандашей я кладу на стол (отделяет три карандаша, показывает их классу и кладет на стол).

Ученик. — Три карандаша.

Учитель. — Составьте задачу про карандаши.

В начале обучения дети не сумеют еще сформулировать условия задачи и не видят нужды в этом, так как сами предметы перед их глазами; они не чувствуют также вопроса задачи и ограничиваются обычно нахождением результатов.

Их ответы могут быть таковы:

«В одной стене нашего класса 5 окон, в другой — 3 окна, а всего — 8 окон».

«В руке было 7 карандашей, на стол положили 3 карандаша, осталось 4 карандаша».

Тем не менее, представление о задаче возникает в сознании детей; они начинают понимать, что в задаче говорится об окружающей их жизни.

Учитель может их подвести к пониманию и вопроса задачи, и ответа ее.

Таким образом, указанные упражнения имеют целью дать детям понятие о задаче в целом и о частях ее.

Составление задач про отсутствующие в классе предметы

После упражнений в составлении задач наглядно по предметам можно перейти к составлению задач о предметах, отсутствующих в классе, но хорошо знакомых детям, интересных для них.

Это можно сделать следующим образом:

Учитель. Кто из вас ловил рыбу? Поднимите руки. (Дети поднимают руки.) Кто собирал грибы? Кто работал на огороде? Дети, придумайте задачи, кто хочет про рыбную ловлю, про грибы, про огород. Когда придумаете, решите ее про себя.

Дети придумывают задачи и отвечают по вызову учителя.

Здесь работа учеников по составлению задач не ограничивается никакими условиями, например, указаниями на вид и число действий, для таких ограничений не имеется еще базиса.

Ученику предоставляется возможность проявить свое понимание задач, как он может это сделать.

В этом случае учитель даёт только толчок самодеятельности ученика, наводя его на материал, удобный для этого вида упражнений.

Учитель, выслушивая ответы учеников, высказывает свои замечания, исправляет эти ответы и делает нужные для себя выводы.

Составление задач по картинкам

Дети очень любят картинки; эту черту детей нужно использовать при изучении арифметики путем составления задач по картинкам.

Вот примеры:

а) На картинке большой дом, в нем 7 отворенных окон, в каждое окно выглядывают по два пионера.

Учитель говорит: «Вот дом отдыха для пионеров, там отдыхают дети. Посмотрите внимательно на картинку и составьте задачу о пионерах».

Дети без труда составляют задачу на умножение, используя числовые данные, указанные на рисунке.

б) На картинке, вернее, плакате; тетрадь, карандаш, перо. Под каждым из этих предметов показана его цена.

Дети составляют по этому плакату разнообразные задачи, используя данные на картинке числа.

Здесь рисунок не направляет учеников на определенное действие, он даст только числовой материал и сюжет для задач.

в) На картинке лес, на поляне цветы, под деревьями грибы; две девочки с корзинками в руках собирают грибы.

Детям предлагается составить задачу по картинке.

Здесь картинка не намекает ни на какое действие, не дает числовых данных; она дает только сюжет, тему задачи.

В этом случае составленная учащимися задача, можно сказать, представляет маленькое свободное сочинение по картинке, устное сочинение математического характера.

Хорошо было бы иметь для I класса много глубоко продуманных с точки зрения воспитательных задач, изящно выполненных картинок небольшого (с обыкновенную открытку) формата на самые разнообразные сюжеты. При задавании домашней работы можно было бы дать каждому ученику по такой картинке с предложением составить по ней задачу дома и решить ее. Такая работа была бы чрезвычайно интересной для детей.

При ответе на другой день ученик, рассказывая свою задачу, должен был бы показать классу и свою картинку. Это опять поднимало бы интерес и внимание всего класса к ответу, к задаче.

Можно было бы ввести также картинки-сюжеты в задачник I класса. В задачнике Никитина, Поляк и Володиной их очень мало. Между тем этот вид работы особенно полезен и нужен в I классе; в следующих классах ослабляется его роль и значение.

Составление задач учащимися в порядке домашней работы

После описанных выше упражнений в классе учитель может ввести составление задач учащимися дома без ограничения какими-нибудь условиями на первых порах.

Задачи, составленные учениками дома, получаются весьма разнообразные по сюжету и, само собой понятно, однообразные по математическому содержанию вследствие небольшого объема математических знаний учащихся.

Вот образцы таких задач, которые записаны на уроке сталинградской учительницы К. (ноябрь).

1-й ученик:

«На аэродроме было 20 самолетов; 18 самолетов улетели. Сколько самолетов осталось?»

«На пристани стояли 9 пароходов, прибыло еще 8 пароходов. Сколько стало пароходов у пристани?»

2-й ученик:

«В палисаднике росли 7 дубов и 5 берез. Сколько деревьев было в палисаднике?»

«Над городом летали 7 самолетов, к ним прилетели еще 7 самолетов. Сколько самолетов летали над городом?»

3-й ученик:

«У мальчика было 9 рублей, мать дала ему еще 3 рубля, он купил билет в кино за 4 рубля. Сколько денег осталось у мальчика?»

«В одной коробке было 15 карандашей, в другой на 5 больше. Сколько карандашей было в другой коробке?»

В тетрадях учеников были записаны только решения этих задач, названия при числах были выражены одной буквой. Содержание задач учащиеся помнили отлично, рассказывали бойко, даже с некоторым подъемом, потому, очевидно, что оно было плодом их собственного творчества.

Ценность таких упражнений в составлении задач заключается, между прочим, в том, что они позволяют очень рано, в I классе, вводить задачи в домашние задания ученикам.

Составление задач на определенное действие с заданными числами

Когда учащиеся I класса на наглядных пособиях и готовых задачах усвоят основной смысл арифметических действий, можно вводить упражнения на составление задач с определенными действиями над заданными конкретными числами, например:

1. Придумайте задачу, в которой нужно от 10 рублей отнять 7 рублей.

2. Придумайте задачу, в которой нужно 5 рублей взять 4 раза.

Подобные задачи имеются в сборнике для I класса Никитина, Поляк, Володиной, но их мало.

Затем можно перейти к упражнениям в составлении задач на определенное действие с заданными **отвлеченными** числами, например:

«Составьте задачу, в которой нужно от 12 отнять 8, к 8 прибавить 7».

Такие задачи имеются в том же задачнике, но, очевидно, учитель без труда может придумать подобные упражнения для применения на каждом уроке.

Интересный пример работы с учащимися по составлению задач на определенное действие с заданными числами приводит П. В. Глаголев [1].

«Мне пришлось, — говорит он, — в этом году слушать несколько уроков арифметики у одной из опытных учительниц Костромской области, отличницы народного просвещения.

Мария Николаевна занималась с первоклассниками. На уроке проверили домашнюю работу, решили одну задачку из учебника, поупражнялись в устном счете (дело происходило уже в четвертой четверти).

Дети утомились, но до звонка оставалось еще пятнадцать минут. И тогда начались увлекательные занятия: дети, по предложению учительницы, стали сами придумывать свои задачки. Для задачек были даны готовые числа: от ста отнять сорок, будет шестьдесят.

Один мальчик вызвался прежде других:

---

[1] Статья «Поговорим о формализме», «Учительская газета», № 33 от 5/VIII 1948 г.

— Я придумал: «Папа купил 100 тетрадей. 40 он продал. Сколько осталось?»

— А мне не нравится эта задача, — сказала учительница. — Разве у тебя или у твоих товарищей папа занимается продажей тетрадей? Тетради продаются в магазинах.

Сообразительный мальчуган сразу переориентировался:

—Тогда можно так: «Купили для школы 100 портретов. 40 повесили на стенках. Сколько осталось?»

— Ну, эта, пожалуй, подойдет. Конечно, для нашей школы 100 портретов было бы много. Но есть такие крупные школы в городах, где много классов и коридоров и залы. Там 100 портретов неудивительно... Еще кто придумал?

— «Папа купил 100 картинок, 40 повесил на стене. Сколько осталось?»

— Хорошо. Но почему же все вы говорите одно и то же: «купил» да «повесил». Подумайте, что значит отнять, вычесть. Это значит уменьшить. Отнять, вычесть — бывает в жизни поразному, например: что могло бы произойти, отчего бы количество денег у вас уменьшилось?

— Можно заплатить за билет в кино.

— Можно потерять часть денег.

— Терять не надо.

— Можно дать взаймы товарищу.

— Можно проспорить деньги.

— Ну, проспорить — это совсем нехорошо. Это не надо. Теперь подумайте, дети, вот над чем. Необязательно в задаче должны быть деньги. Можно придумать задачи не на деньги. А на что, например?

— На время. На метры. На килограммы. На книжки. На чашки.

— Ну, так давайте будем придумывать задачи не на деньги, а на килограммы. Что килограммами взвешивают?

— Картофель. Хлеб. Мясо.

— «Мы убрали с огорода 100 *кг* картофеля, 40 *кг* съели. Сколько осталось?»

— Правильно. Вместо съели, можно было сказать: «оставили на семена» или «сдали на заготовки».

— Еще задачку.

— «Мой папа получил на трудодни 100 *кг* ржи, 40 *кг* смололи на муку. Сколько осталось ржи?»

— «В булочной было 100 *кг* хлеба, 40 *кг* было черного, а остальной хлеб — белый. Сколько было белого?»

— Очень хорошо. Но возьмем теперь метры.

— «Я хотел пробежать 100 метров, но пробежал только 40 метров. Сколько метров я не добежал?»

— Замечательная задачка. Еще.

— «Моя мама хотела свить веревку в 100 метров длиной, а свила только 40 метров. Сколько еще вить?»

— Ну, уж зачем такую длинную веревку вить. Для чего она? Знаешь, сколько это сто метров? Это все равно, что от нашей школы до колхозного клуба.

— Ух, ты! — удивились дети.

То и дело учительница меняет все новые и новые темы задач. Дети привыкают широко обозревать жизнь, видеть все ее многообразие. Задачи в их представлении—сама жизнь, реальная действительность. Язык их обогащается. Только для одного действия вычитания они пользуются целой группой слов, показывающих убывание, уменьшение: истратили, израсходовали, съели, засохли (цветы), упустили (в воду пойманную рыбку), отрезали, отодвинули.

На такой широкой жизненной базе дети глубоко осваивают природу вычитания.

А ведь так может работать каждый учитель, независимо от класса и учебного предмета. Богатый, обильный материал для такого живого обучения предоставляет школе сама жизнь, окружающая природа и новое, социалистическое общество людей».

Приведенное описание прекрасно поясняет, как разнообразно и интересно можно построить урок даже с применением только одного вида упражнений учащихся в составлении задач, умело направляя мысль и самодеятельность детей на установление правильных и многообразных связей между отвлеченным арифметическим материалом и окружающей действительностью.

Составление задач на определенные действия без заданных чисел

Этот вид упражнений несколько труднее выше изложенных, но он является дальнейшим развитием, естественным продолжением их.

Если учитель дает задание в форме «придумайте задачу на сложение», то ученику приходится, кроме сюжета задачи, подобрать числовые величины, да и самая форма эта отвлеченнее, общее, чем выражение, например: к 8 прибавить 7.

Кроме того, эта форма весьма удобна для заданий учащимся упражнений по придумыванию составных задач:

«Составьте задачу в два действия: на сложение и вычитание».

«Составьте задачу в два вопроса: на отнимание и прибавление».

Вот несколько задач, придуманных учениками I класса по такого рода заданию у сталинградской учительницы М. (декабрь):

а) На сложение и вычитание:

1. У мамы было 9 литров молока, да еще 5 литров, да еще 2 литра. У нее купили 5 литров. Сколько литров молока осталось у мамы?

2. На палубе было 9 матросов, на другой палубе 4 матроса, а всего было 18 матросов. Сколько было матросов на капитанском мостике?

б) В два действия на сложение:

На войну ехали 8 танков, к ним приехали еще 8 танков; они взяли в плен 4 немецких танка. Сколько было всего танков?

в) В два действия на вычитание:

1. У мальчика было 18 кренделей. Одному товарищу он дал 4 кренделя, другому 5 кренделей. Сколько у мальчика осталось кренделей?

2. В кульке было 20 пряников, сначала взяли 6 пряников, потом 4 пряника. Сколько пряников осталось в кульке?

г) На умножение и вычитание (у учительницы К., март).

1. У мамы было 20 кренделей. Она дала четырем девочкам по 4 кренделя. Сколько кренделей осталось у мамы?

2. У мальчика было 20 шариков. Он дал трем мальчикам по 4 шарика. Сколько у мальчика осталось шариков?

Эти задачи записаны на уроках со слов вызванных для ответа учеников с сохранением их стиля. Стиль задач иногда наивен, содержание их у отдельных учащихся примитивно, однообразно; на содержании некоторых задач, видимо, отражается профессия родителей, но все же эти задачи являются результатом больших умственных усилий первоклассников, сложной для их возраста работой мысли, связывающей математику с окружающей детей действительностью, и в этом их значение.

Составление задач по аналогии

Н. К. Крупская, говоря о своем учении в гимназии, высказала чрезвычайно интересную мысль о составлении учащимися задач по аналогии: «Нам давались типовые задачи и предлагалось составить подобные задачи. Это нас чрезвычайно воодушевляло; мы сами подбирали примеры из жизни, старались найти что-нибудь поинтереснее» [1].

Действительно, составление учащимися задач по аналогии должно иметь место при ознакомлении их с типовыми задачами (составными) или простыми задачами на какое-нибудь правило (увеличение или уменьшение на несколько единиц или в несколько раз, кратное или разностное сравнение и т. д.).

Всякая такая задача (простая) выражает определенную математическую зависимость или целую совокупность зависимостей между величинами (составная типовая задача), причем эти зависимости могут быть в результате обобщения выражены определением и правилом о способе решения задачи.

Этот обобщенный вывод о содержании и способе решения задачи данного вида, независимо от того, выражен он или не

---

[1] Н. К. Крупская, Избранные педагогические произведения. Изд. АПН РСФСР, 1948, стр. 275.

выражен для учащихся в словесной форме, должен быть понят ими, усвоен, и составление ими задач по аналогии является иллюстрацией их понимания и в то же время необходимым средством более прочного и глубокого усвоения.

Чем старше класс, тем шире и разнообразнее применение этого вида упражнений учащихся по составлению задач. Но и в I классе возможны и нужны такие упражнения; поясним это на следующем примере. Положим, дети познакомились с понятием об увеличении числа на несколько единиц. Пусть для закрепления этого нового понятия они решают с учителем такие задачи:

1. У брата 8 яблок, у сестры на 4 яблока больше. Сколько яблок у сестры?

2. Ваня поймал 9 рыбок, а Коля на 7 рыбок больше. Сколько рыбок поймал Коля?

3. Тетрадь стоит 12 коп., а карандаш на 18 коп. дороже. Сколько стоит карандаш?

К упражнениям учащихся в составлении задач по аналогии учитель может подойти путем следующих вопросов:

Учитель. — Сколько задач мы решили с вами?

Ученик. — Три задачи.

Учитель. — Правильно. Мы решили три задачи: про яблоки, про рыбок, про тетрадь с карандашом. А скажите, похожи эти задачи друг на друга или нет?

Ученик. — Похожи.

Учитель. — А ну-ка, придумайте сами такую задачу, похожую на них.

Обычно дети справляются с этим заданием, так как они замечают общую черту в содержании этих задач, хотя и не было сделано обобщенного вывода по отношению к ним.

Составление задач определенного вида или типа

При решении и составлении аналогичных задач в отдельных случаях, устанавливаемых программой и методическими соображениями, нельзя останавливаться только на том простом выводе, что решаемые задачи похожи друг на друга, как это было указано выше: надо установить при этом, чем похожи они, и это сходство охарактеризовать или обобщить соответствующим термином или названием вида или типа задачи.

Такие обобщающие выводы необходимы в старших классах начальной школы при ознакомлении с решением типовых задач.

Но к этому приему можно приступить уже и в I классе при изучении с учащимися понятий об увеличении или уменьшении числа на несколько единиц.

Сам термин «увеличение или уменьшение на несколько единиц» для первоклассников труден, и его нельзя использовать в виде обобщения. Но можно это обобщение провести в такой, например, форме: на вопрос, чем похожи решенные задачи, приведенные выше, дети, обычно, затрудняются ответить, хотя они понимают их сходство; учитель помогает им оформить это понимание и разъясняет, что во всех этих задачах говорится «на столько-то больше» и все задачи решаются «прибавлением».

Раз такое обобщение сделано, хотя бы в указанной выше примитивной форме, его можно использовать для нового вида работы учащихся по составлению ими своих задач.

Вот как это делала учительница К. в I классе.

Учитель. — Припомните, дети: если я называю одно число, а про другое говорю «на столько-то больше», то как узнать второе число?

Ученик. — Надо прибавлять.

Учитель. — А если я называю одно число, а про другое говорю «на столько-то меньше», то что надо делать, как найти другое число?

Ученик. — Надо отнимать.

Учитель. — Хорошо. Вот теперь придумайте две задачи, чтобы в одной говорилось, «на столько-то больше»; такую задачу придумает ваш ряд; в другой задаче — «на столько-то меньше», такую задачу придумает ваш ряд.

Пауза.

Учитель. — Скажи, М., свою задачу.

Ученик. — В одном бидоне было 7 литров молока, в другом на 4 литра больше. Сколько литров молока было в другом бидоне?

Задача решается.

Учитель. — Скажи, К., свою задачу.

Ученик. — У мальчика было 10 яблок, у другого на три меньше. Сколько было у другого?

Задача решается.

Учитель. — Правильно вы придумали и решили задачи. Вот дома вы придумайте и решите еще две задачи, чтобы в одной говорилось «на столько-то больше», а в другой — «на столько-то меньше».

Описанные упражнения в составлении задач учащимися являются непосредственным продолжением и развитием упражнений в составлении задач по аналогии: они отличаются от последних обобщающим моментом, а само составление задач в связи с установленным сформулированным общим понятием представляет элементы дедуктивного мышления.

Круг этих упражнений в I классе весьма ограничен.

Чем старше класс начальной школы, тем шире и разнообразнее должны быть упражнения детей в составлении задач данного вида.

Составление задач по частично заданному условию

Каждый элемент синтетического разбора составной задачи, как известно, фактически сводится к составлению простой задачи по частично заданному ее условию, а именно к подбору вопроса к содержанию выделенной простой задачи. Отсюда можно сделать вывод, что полезными и нужными упражнениями учащихся, подготовляющими их к решению составных задач, будут упражнения в подборе вопроса к заданному содержанию простой задачи, как, например:

«Одна девочка нашла 8 грибов, другая 5 грибов. Придумайте вопрос и решите задачу».

Такие упражнения в сборнике задач для I класса имеются. Но ограничиться только этими задачами из сборника не следует: учитель без труда может придумывать подобные задачи сам на каждом уроке в минуты устного счета.

Значение этого вида упражнений еще заключается в том, что они приучают первоклассников различать в задаче две основных части: содержание и вопрос задачи.

При аналитическом разборе задачи рассуждения ведутся от вопроса задачи к данным в условии значениям величин. Весь ход рассуждений и в этом случае распадается на ряд элементарных звеньев, из которых каждое состоит в подборе к вопросу простой задачи значений величин, намеченных общим содержанием задачи.

Таким образом, каждое звено аналитического разбора составной задачи фактически сводится к составлению простой задачи по частично заданному ее условию, а именно — к подысканию значений величин к сформулированному вопросу задачи.

Правда, при аналитическом разборе задачи эти значения в ходе рассуждений намечаются только в общем виде, и только в конечном этапе разбора они берутся из условия задачи в данном числовом выражении, тем не менее принципиальная сторона дела от этого не меняется.

Отсюда следует вывод, что полезными и возможными нужно признать и такие упражнения учащихся в составлении простых задач, когда требуется по данному вопросу и намеченной фабуле задачи подобрать соответствующие числовые значения величин. Например:

1. Две девочки собирали грибы в лесу. Придумайте задачу про них с вопросом: сколько они набрали грибов?

2. Мама пошла в кооператив. Придумайте задачу с вопросом: сколько она истратила денег?

К этому же виду аналитических упражнений надо отнести и задачи с недостающими данными, например:

«Мальчик купил два карандаша. Сколько он заплатил денег?»

Как показывает опыт учителей, в I классе уместны и полезны, наряду с другими, упражнения учащихся не только синтетического, но и аналитического характера в составлении задач по частично заданному условию: такие упражнения являются подготовительными к решению готовых составных задач, помогающими ученикам приобрести умение в решении задач вообще.

В заключение отметим, что составлению задач учащимися в I классе советские учителя уделяют большое внимание и правильно оценивают значение этих упражнений в работе по арифметике.

Учительница Н.-Чирской начальной школы т. Моисеева, описывая свой опыт работы по решению задач в I классе, высказывается так:

«Составление задач учащимися имеет большое значение: оно повышает интерес детей к предмету, развивает у ребят сообразительность, самостоятельность и творческие способности, является лучшим средством научить детей хорошо решать готовые задачи».

IV. Виды упражнений по составлению задач учащимися во II классе

Во II классе углубляются и расширяются прежде всего те упражнения в составлении задач учащимися, которые применялись в I классе.

Но в связи с наличием в курсе II класса новых видов задач по сравнению с I классом, а также в связи с более высокой ступенью математического развития учащихся вводятся и новые виды работы по составлению задач.

Остановимся на каждом из них.

Составление задач по частично заданному условию

Этот вид работы учащихся во II классе получает более разнообразное содержание в зависимости от большого разнообразия решаемых здесь задач.

Более трудными становятся эти упражнения ввиду более сложного состава числовых данных.

Здесь так же, как и в I классе, должны иметь место упражнения синтетического характера с подбором вопроса к заданному содержанию задачи, как, например:

1. Метр сукна стоит 60 рублей, метр сатина — 12 рублей. Подберите вопрос и решите задачу.

2. В книге 60 страниц. Мальчик прочитал 4-ю часть книги. Подберите вопрос и решите задачу.

3. Книга стоит 8 рублей, сумка для книг в 4 раза дороже. Подберите вопрос и решите задачу.

Усложняется эта работа еще и тем, что она проводится в этом классе и по отношению к более сложным задачам, как, например:

«Из 27 *м* материи сшили платья, а из 24 *м* рубашки. На каждое платье пошло по 3 *м* материи, а на каждую рубашку по 2 *м*.

Поставить вопрос к задаче и решить ее».

Справиться с подобными упражнениями для ученика гораздо труднее, чем решить готовую задачу аналогичного содержания, тем более, что к таким задачам могут быть подобраны различные вопросы.

Возможны во II классе упражнения в составлении задач по частично заданному условию и аналитического характера, т. е. составление условия с подбором числовых данных на заданный вопрос, как, например:

1. Два звена высокого урожая соревновались между собой. Составьте задачу о них с вопросом: на сколько центнеров больше зерна собрало с каждого гектара 1-е звено?

2. Два тракториста пахали землю. Составьте задачу о трактористах с вопросом: во сколько раз больше земли вспахал первый тракторист, чем второй?

Так как подобных упражнений в задачнике II классе нет, то учителю необходимо самому составлять такие задачи с использованием местного материала, связанного с текущими вопросами социалистического строительства.

Составление задач по плакатам

Во II классе можно использовать плакаты для упражнений учащихся в составлении задач определенного вида или на определенные действия.

Можно воспользоваться, например, образцом плаката из книги Никитина «Наглядные пособия по математике в начальной школе» и на листе фанеры или картона прикрепить тетрадь, ручку, перо, карандаш, резинку, чернильницу, кисть, конверт, поставив под каждым предметом его цену.

Вывесив такой плакат в классе, учитель предлагает учащимся составлять задачи, например, такого рода:

1. Мальчик и девочка покупали письменные принадлежности. Составьте задачу с вопросом: на сколько больше заплатила за свою покупку девочка?

2. Составьте задачу по плакату с вопросом: во сколько раз один предмет дороже другого?

3. Составьте задачу по плакату в два действия — на сложение и вычитание.

Роль плаката в этих упражнениях сводится к тому, что он дает сюжетный и числовой материал для задачи и как наглядное пособие повышает интерес и внимание к работе.

Составление задач по аналогии

Так же, как и в I классе, ученики II класса составляют задачи по аналогии, ориентируясь на те задачи, которые даст учитель. Но в этом классе следует постепенно подводить учащихся к записи условий составленных задач. Для этого удобно воспользоваться табличкой, которая обязывает учащихся к частичной записи условия в строго ограниченных рамках.

Вот примеры таких таблиц для самостоятельного составления задач учащимися II класса.

1. Решите по таблице 2 задачи; сами придумайте, запишите в таблицу и решите еще три похожих задачи.

№№ п/п.	Мальчик купил	Он заплатил	Девочка купила по той же цене	Сколько она заплатила денег
1	4 тетради	60 коп.	6 тетрадей	
2	7 яблок	3 руб. 50 коп.	9 яблок	
3				
4				
5				
6				

В этой таблице учащимся приходится придумать и записать только числовые величины. В нижеследующей таблице работа усложняется: ученики должны, кроме выбора и записи числовых данных, сформулировать вопрос задачи, составленный по аналогии с данной задачей.

2. Решите по таблице одну задачу; придумайте, запишите в таблицу и решите еще три задачи:

1. Поезд	Проходит	в 3 часа	72 *км*	Сколько километров он пройдет в 4 часа
2. Пешеход				
3. Пароход				
4. Лошадь				

Учащиеся II класса не имеют еще достаточных навыков письма, и хотя вышеприведенные таблицы облегчают им работу по записи условия составленных задач, тем не менее, учитель должен провести подготовку к этой работе, разобрав несколько примеров с учениками.

Само решение задач ученики записывают вне таблицы, сохраняя данную в ней нумерацию. В большинстве же случаев ученики II класса составляют задачи по аналогии устно, причем записывать можно только числа из условия придуманных задач с сокращенными наименованиями и решения задач.

В сборнике задач для II класса на составление задач по аналогии имеются соответствующие упражнения. Они даны в такой форме:

З а д а ч а № 905. Мужской велосипед стоит 260 рублей, а дамский на 15 рублей дешевле. Сколько стоят мужской и дамский велосипеды вместе?

З а д а ч а № 906. На почте за день приняли 452 простых письма, а заказных на 290 меньше. Сколько всего писем приняли на почте?

З а д а ч а № 907. Составить задачу, сходную с задачами 905 и 906.

Очевидно, эти упражнения даны только для образца; учителю следует распространить составление задач по аналогии на многие задачи, решаемые в течение года в классе и дома.

Составление задач определенного вида

Во II классе заканчивается изучение почти всех видов простых задач. С некоторыми из них связывается определенная математическая терминология:

«Увеличить или уменьшить число в несколько раз».

«Узнать, на сколько или во сколько раз одно число больше или меньше другого» и т. д.

Весьма важно для дальнейшего изучения арифметики, чтобы дети сознательно и прочно овладели этими математическими понятиями. Этому помогают упражнения детей в составлении задач путем прямого указания на вид задач с употреблением соответствующего термина, как, например:

1. Составьте и решите задачу, в которой требуется уменьшить число в несколько раз.

2. Составьте и решите задачу, в которой нужно узнать, на сколько одно число больше или меньше другого.

Такие задачи в задачнике II класса имеются, но ограничиться ими нельзя. Упражнения учащихся в составлении задач определенного вида следует практиковать в устном счете, при опросе учащихся и в домашних заданиях. Только при этих условиях учащиеся в нужной степени овладевают соответствующей терминологией и не будут допускать ошибок в решении задач, в содержание которых входят названные основные понятия арифметики.

Составление задач по примерам

Во вторых классах обычно много уделяется времени решению примеров. Иногда это делается в ущерб решению задач. Вместе с тем не устанавливается связи между примерами и задачами: учащиеся нередко формально, механически решают примеры, усваивая способы вычисления, но забывая о конкретном смысле и содержании действий, затрудняясь в правильном выборе действия при решении задач, в приложении действий к решению практически жизненных задач. Для устранения этого существенного недостатка в работе по арифметике могут служить упражнения учащихся в составлении задач по решенным в классе или дома примерам.

Подобных упражнений в задачнике для II класса совсем нет. Между тем упражнения учащихся в составлении простых задач по решенным примерам в одно действие возможны, полезны и целесообразны особенно для усвоения различных видов простых задач не только во II классе, но даже и в I классе, как это делают, например учительница Н.-Чирской начальной школы т. Моисеева и учительница Моховской начальной школы т. Семкина.

Нетрудно подойти к этому вопросу во II классе.

Пусть учащиеся решили пример: 75 — 28 = 47.

Учитель предлагает им придумать задачу с такими же числовыми данными и также решаемую действием вычитания. Обычно это не затрудняет учащихся, но задачи, составленные ими на первых порах, бывают однообразны, например:

1. У мальчика было 75 коп., он истратил 28 коп. Сколько у него осталось денег?

2. В книге 75 страниц, мальчик прочитал 28 страниц. Сколько страниц ему осталось прочитать?

В этом случае учитель объясняет ученикам, что их задачи слишком похожи одна на другую; предлагает подумать и составить новые задачи; сам приводит примеры других задач, например:

1. Общая тетрадь в переплете стоит 75 коп., а без переплета 28 коп. На сколько тетрадь без переплета дешевле?

2. Брат прочитал 75 страниц, а сестра на 28 страниц меньше брата. Сколько прочитала сестра?

По примеру учителя составляют разнообразные задачи и учащиеся. Таким образом в отвлеченный пример 75 — 28 = 47 вкладывается богатый конкретный смысл: числа оживают, и действия над ними становятся отражением действительных отношений между вещами.

После указанных упражнений в классе можно давать также упражнения в порядке домашней работы в такой, положим, форме:

«Решите дома примеры такого-то столбика, затем выберите из этого столбика, какие хотите, три строчки и придумайте к ним задачи».

Компоненты выбранных примеров дети записывают как числовые данные придуманных ими задач с краткими наименованиями, подчеркивают их и под чертой повторяют запись примера, но уже не как примера, а как решения задачи:

$$\frac{\text{75 коп. 28 коп.}}{\text{75 коп.} - \text{28 коп.} = \text{47 коп.}}$$

Само содержание составленных задач дети удерживают в памяти и при опросе в классе рассказывают устно.

При умелом подходе подобные упражнения возбуждают в детях большой интерес и, кроме указанных выше целей, служат одним из средств, предупреждающих формальное усвоение арифметики.

Составление обратных задач

В решении простой задачи мы имеем два данных числа и результат действия над ними, являющийся ответом задачи.

Пусть имеется какая-нибудь задача; будем называть обратной по отношению к ней такую вторую задачу, в условии которой ответ первой задачи является одним из данных, а одно из данных первой задачи служит искомым неизвестным второй.

Так как в простой задаче данных два числа, то и обратных для нее можно составить две задачи.

В составлении обратных простых задач можно упражнять учащихся II класса, начиная, примерно, со II полугодия.

С чисто арифметической точки зрения эти упражнения равносильны отысканию неизвестных компонентов действий, результаты которых известны, т. е. решению примеров с x, например:

$$x + 7 = 15.$$

Подход к ознакомлению учащихся с составлением обратных задач конспективно можно обрисовать следующим образом.

Решается задача:

«В книге 75 страниц; мальчик прочитал 25 страниц. Сколько страниц осталось ему прочитать?»

На доске записывается решение:

$$\frac{75\text{ стр., } 25\text{ стр.}}{75\text{ стр.} - 25\text{ стр.} = 50\text{ стр.}}$$

Учитель. — Вот мы решили задачу. Скажите, какие числа были даны в задаче?

Ученик. — 75 стр. и 25 стр.

Учитель. — Что означает число «75 страниц?»

Ученик. — В книге было 75 страниц.

Учитель. — Что означает число «25 страниц»?

Ученик. — Мальчик прочитал 25 страниц.

Учитель. — А какой был вопрос в задаче?

Ученик — Сколько страниц осталось читать мальчику?

Учитель. — Какой же у вас получился ответ задачи?

Ученик. — Мальчику осталось прочитать 50 страниц.

Учитель. — Так, хорошо. Теперь давайте переделаем нашу задачу, составим из нее новую задачу также про мальчика и книгу и с теми же числами. Но пусть в задаче будут даны числа 25 стр. и 50 стр., а ответ в новой задаче должен получиться 75 страниц.

Что означает у нас 75 страниц?

Ученик. — Сколько было в книге страниц.

Учитель. — Сколько было в книге страниц — теперь это будет вопрос задачи. Догадайтесь сами, что будет дано в задаче. Смотрите, что я записал?

Ученик. — 25 страниц, 50 страниц.

Учитель. — Припомните, что означают эти числа и подумайте, как же надо сказать нашу новую задачу.

Ученик. — Мальчик прочитал в книге 25 страниц, ему осталось читать еще 50 страниц. Сколько в книге страниц?

Если ученики затруднятся в формулировке условия новой задачи, учитель сам дает эту формулировку и вновь разъясняет отличие новой задачи от данной.

Таким же образом можно составить другую обратную задачу:

«В книге 75 страниц, мальчик прочитал несколько страниц: и ему осталось еще прочитать 50 страниц. Сколько мальчик прочитал страниц?»

После разбора нескольких аналогичных упражнений можно сделать обобщающий вывод, примерно, такого содержания:

«По задаче и ее ответу можно составить новую задачу с теми же числами, но с другим вопросом.

«Такую задачу называют обратной задачей».

Когда учащиеся освоятся на практике с этим новым понятием, учитель может предлагать им упражнения в составлении обратных задач в такой, примерно, форме:

«Решите задачу и по полученному ответу и данным в ней числам составьте новую задачу».

Упражнения учащихся II класса в составлении обратных задач могут быть отнесены только к простым задачам; тем не менее, они являются новым шагом в математическом развитии детей, в понимании зависимостей между величинами и потому должны занять определенное место в работе учеников по арифметике наряду с другими видами упражнений в составлении задач учащимися.

V. Составление задач учащимися в III классе

Основным содержанием программы III класса по арифметике являются многозначные числа. Решать задачи с многозначными числами труднее, чем с небольшими числами, и не только потому, что техника действий с большими числами сложнее, но и потому, что учащимся труднее понять содержание задачи, составить план ее решения, когда в задаче фигурируют большие числа.

Большую степень трудности представляют для учащихся и упражнения в составлении задач с многозначными числами. Поэтому все виды упражнений в составлении задач, описанные для II класса, должны иметь место и в III классе, но на более сложном числовом материале. Кроме того, некоторые из этих видов усложняются по своему математическому содержанию. Остановимся на каждом из них.

Составление задач по частично заданному условию

Эти упражнения в III классе, как и во II классе, можно разделить на следующие разновидности:

а) Упражнения в подборе и формулировке вопросов к условию задачи, например: «Гидроплану надо было пролететь 5040 *км*. В 1-й день он пролетел треть, во 2-й день половину всего расстояния, в третий день остальное (подобрать вопрос к условию и решить задачу).

б) Упражнения в подборе числовых данных для условия задачи, например:

«Пассажирский поезд за.... час. прошел... *км*, а товарный поезд за... час. прошел... км. На сколько километров скорость пассажирского поезда больше скорости товарного поезда?»

в) Упражнения в подборе недостающих данных в условии задачи, например:

«В вагон погрузили 100 мешков сахару по 96 *кг* в каждом и 100 ящиков конфет.

Сколько всего груза погрузили в вагон?» (Дополнить задачу и решить ее.)

г) Составление задачи по вопросу ее, например:

Составить и решить задачу, в которой требовалось бы узнать, сколько денег школьная библиотека затратила на покупку книг.

Такие упражнения полезно давать с вопросами из окружающей действительности, как, например:

«Составьте задачу с вопросом, сколько надо хлеба для жителей нашего села в год, если в среднем на день положить на каждого человека 500 *г*?»

Составление таких задач по материалу окружающей действительности имеет значение еще и в том отношении, что они сделают представления учащихся о больших числах более правильными и конкретными, избавят от формального восприятия чисел, далекого от действительности. А такое несоответствие между понятием о числе и его проявлением в действительности нередко можно наблюдать в понимании детей, как об этом говорит, например, следующий факт. Однажды на пароходе (дело было до войны) я разговорился с учеником IV класса одной из школ Красной Слободы (против Сталинграда, на левом берегу Волги). Мой собеседник оказался очень развитым мальчиком и большим патриотом своей Слободы: он начал описывать в восторженном тоне слободский клуб, школу и, наконец, дошел до утверждения, что в их Слободе 15 миллионов жителей, и был очень огорчен, когда я не только усомнился, но стал разубеждать его в этом.

Составление задач на определенные действия с данными числами

Той же цели уточнения понятий детей о больших числах и установления соответствия этих понятий явлениям действительности служат упражнения учащихся в составлении простых задач на определенные действия с многозначными числами; например:

«Составить задачу, для решения которой требуется 125 умножить на 300».

«Составить задачу, для решения которой требуется 61750 разделить на 65».

Для составления составных задач на определенные действия с данными числами даются примеры, связанные между собой; например:

Составить задачу, которая решалась бы так:

$$1.\ 720 - 240 = 480; \quad 2.\ 480 : 6 = 80;$$

или:

Составить задачу, которая решалась бы так:

$$1.\ 45 \times 8 = 360; \quad 2.\ 62 \times 5 = 310; \quad 3.\ 360 + 310 = 670.$$

Этим упражнениям можно дать еще несколько иной вид, предлагая для составления задачи числовой материал не в форме примеров на отдельные, связанные между собой действия, а в виде одного сложного примера или числовой формулы, например:

Составьте задачу, решение которой выражается формулой

$$(135 + 365) : 20.$$

В III классе можно ограничиться для этих задач формулами в 2 действия, обратив больше внимания на разнообразие составляемых по одной формуле задач и на разнообразие самих формул. Так, по приведенному выше примеру могут быть составлены следующие задачи:

а) В одной книге 135 страниц, в другой 365 страниц. Ученик читает в день по 20 страниц. Во сколько дней он прочитает обе книги?

б) Колхозник заплатил за ботинки 135 руб., а за мануфактуру на 365 руб. больше. Метр мануфактуры стоит 20 руб. Сколько метров мануфактуры купил колхозник?

Разнообразие составляемых задач может быть увеличено разнообразием предлагаемых примеров в два действия, например:

а) $(1335 - 675) : 20$;

б) $(135 + 875) \times 15$;

в) $101400 : (328 + 272)$;

г) $12375 - 378 \times 9$.

Умелый подбор примеров позволяет учителю постепенно усложнять составляемые задачи в математическом отношении.

Составление задач по аналогии

Составление задач по аналогии в III классе сопряжено с некоторыми трудностями, так как задачи, решаемые в этом классе, более сложны по числу действий и более трудны по содержанию, чем во II классе.

Они предлагаются в задачнике учащимся в следующей простой форме:

№ 748. Семья колхозника получила на трудодни 16320 *кг* пшеницы и ржи, пшеницы в 2 раза больше, чем ржи. Сколько пшеницы и сколько ржи получила семья колхозника?

№ 749. Составить задачу, сходную с предыдущей задачей.

Учитель не может ограничиться в работе с учениками только теми упражнениями, которые помещены в задачнике. Он должен распространить упражнения в составлении задач по аналогии на многие задачи, решаемые на третьем году обучения.

Составление задач данного типа

В III классе следует продолжать упражнять детей в составлении разных видов простых задач, при этом учитель только называет вид или определяет его в соответствующей терминологии, например:

а) Составьте задачу на уменьшение числа в несколько раз.

б) Составьте задачу, в которой требуется указать, на сколько одно число больше другого.

Такие упражнения должны включать в себя типовые задачи, изучаемые в III классе.

При ознакомлении учащихся с тем или иным типом задач, им сообщается в доступной форме название типа, например: «задачи на части», «задачи на встречное движение» и т. п.

Это облегчает учителю задавание упражнений на составление задач определенного типа. Если учитель имеет намерение дать учащимся упражнение на составление типовой задачи о делении числа на части в кратном отношении, то он просто говорит детям: «Придумайте и решите задачу на части».

Если названия типов задач ученикам не сообщаются, то вопрос усложняется, и предыдущее упражнение пришлось бы дать в такой многословной форме:

«Составьте задачу, в которой надо данное число разделить на две части так, чтобы одна была в несколько раз больше или меньше другой».

Составление задач по данным числам

Числовой материал для составления задач удобно давать в виде плакатов или в форме таблиц.

В методических руководствах даются образцы таких плакатов. Пусть на плакате помещаются рисунки различного вида одежды с указанием цен. Выставляя такой плакат в классе, учитель предлагает учащимся составлять задачу в два, три действия с использованием числового материала на плакате.

Таблицы с числовым материалом для составления задач можно взять из справочников; например, таблицы с нормами высева семян на 1 *га* различных зерновых культур.

Наконец, богатый числовой материал, весьма важный в воспитательном отношении, дает наша социалистическая действительность. Такой материал можно найти в газетах, журналах, отчетах.

Так, пользуясь статьями в газете «Сталинградская правда» от 5 июня 1948 г., можно дать детям следующую задачу:

«Звено высокого урожая взяло обязательство собрать не меньше 120 пуд. пшеницы с 1 *га* на площади 20 *га* и по 150 пуд. проса с 1 *га* на площади 5 *га*.

Составьте задачу про это звено».

Детям нужно разъяснить при этом, что при составлении задачи данные числа можно несколько изменить, так как звено может перевыполнить свои обязательства.

Пусть задача, составленная детьми, будет иметь такое содержание:

«Звено высокого урожая собрало ржи по 125 пудов с 1 *га* на площади 24 *га* и по 160 пудов на площади 6 *га*. Сколько надо мешков для собранного урожая, если в мешок сыпать 5 пудов зерна?»

Можно расширить условие составленной задачи, предложив учащимся придумать дополнительные вопросы.

Такими вопросами могут быть, например:

На сколько пудов было собрано звеном больше зерна против взятого обязательства?

Или:

Сколько машин по три тонны можно нагрузить для перевозки собранного урожая?

Разобранный пример составления задачи по числовому материалу, взятому из жизни, показывает, что такие упражнения могут служить одним из средств идейно-политического воспитания учащихся.

Составление обратных задач

Во II классе учащиеся познакомились с составлением обратных простых задач. В III классе можно перейти к составлению обратных задач по решенным составным задачам.

Обратных задач для данной задачи может быть несколько, количество их соответствует количеству чисел в условии данной задачи.

Поясним это на задаче № 72 из сборника для III класса:

«Отец выработал в колхозе 420 трудодней, сын — в три раза меньше отца, а мать на 275 трудодней больше сына. Сколько трудодней выработала вся семья?»

Это — нетрудная задача, решаемая тремя действиями:

1) 420 т. д. : 3 = 140 т. д.;
2) 140 т. д. + 275 т. д. = 415 т. д.;
3) 420 т. д. + 140 т. д. + 415 т. д. = 975 т. д.

В условии задачи три данных числа:

120 т. д., 3 раза и 275 т. д.

Можно составить три обратных для данной задачи:

1. Семья колхозника — отец, мать и сын — выработали 975 трудодней. Отец выработал 420 трудодней, сын в 3 раза меньше отца. На сколько трудодней больше сына выработала мать?

Решение:

1) 420 т. д. : 3 = 140 т. д.;
2) 140 т. д + 420 т. д. = 560 т. д.;
3) 975 т. д. — 560 т. д. = 415 т. д.;
4) 415 т. д. — 140 т. д. = 275 т. д.

2. Семья колхозника — отец, мать и сын — выработали вместе 975 трудодней. Сын выработал в 3 раза меньше отца и на 275 трудодней меньше матери. Сколько трудодней выработал отец?

Решение:

1) 975 т. д. — 275 т. д. = 700 т. д.;
2) 1 ч. + 1 ч. + 3 ч. = 5 ч.;
3) 700 т. д. : 5 = 140 т. д.;
4) 140 т. д. × 3 = 420 т. д.

3. Семья колхозника — отец, мать и сын — выработали 975 трудодней. Отец выработал 420 трудодней, мать 275 трудодней больше сына. Во сколько раз меньше отца выработал трудодней сын?

Решение:

1) 975 т. д. — 420 т. д. = 555 т. д.;
2) 555 т. д. — 275 т. д. = 280 т. д.;
3) 280 т. д. : 2 = 140 т. д.;
4) 420 т. д. : 140 т. д. = 3.

Две последние задачи трудней исходной задачи: обе они типовые, 2-я комбинированная — деление числа на части в кратном и разностном отношениях, 3-я — в разностном отношении.

Из этого примера видно, что составление обратных задач для данной задачи в три действия, несмотря на ее простоту, может оказаться трудным для учащихся III класса.

Поэтому для такого рода упражнений следует брать в III классе задачи проще, в два вопроса, например:

Артель плотников в 8 человек за 7 дней работы получила 672 руб. Сколько рублей зарабатывал каждый плотник за 1 день?

Решение:

1) 672 руб. : 8 = 84 руб.;

2) 84 руб. : 7 = 12 руб.

Обратные задачи:

1. Артель плотников за 7 дней работы получила 672 руб. Сколько плотников было в артели, если каждый плотник зарабатывал в день 12 руб.?

Решение:

1) 12 руб. $\times$ 7 = 84 руб.;

2) 672 руб. : 84 руб. = 8 (плотн.).

2. Артель плотников в 8 человек заработала 672 руб. Сколько дней работала артель, если каждый плотник зарабатывал в день 12 руб.?

Решение:

1) 12 руб. $\times$ 8 = 96 руб.;

2) 672 руб. : 96 руб. = 7 (дней).

3. Артель плотников в 8 человек работала 7 дней. Сколько она заработала денег, если каждый плотник зарабатывал в день 12 руб.?

Решение:

1) 12 руб. $\times$ 8 = 96 руб.;

2) 96 руб. $\times$ 7 = 672 руб.

Такие упражнения не только посильны для учащихся III класса, но и чрезвычайно полезны.

Так как обратных задач для данной может быть несколько, то можно задавать составление обратной задачи с заранее поставленным вопросом, например:

«Решите задачу № 93. Составьте и решите обратную задачу с вопросом: сколько плотников было в артели?»

При этом ограничении могут быть использованы для подобных упражнений и более трудные задачи, вроде первой, нами рассмотренной. Тогда задание учителя можно сформулировать следующим образом:

«Решите задачу № 72 и составьте обратную задачу с вопросом: на сколько трудодней мать выработала больше сына?»

Упражнений в составлении обратных задач в сборнике задач для III класса нет. Учителю надо вводить их самому, тем более, что это не представляет затруднений при соответствующей подготовке учащихся в классе.

Заметим попутно, что учитель может использовать составленные им самим обратные задачи для увеличения количества решаемых с учащимися задач. Рассмотренные нами примеры показывают, что обратные задачи часто бывают интереснее и труднее прямых.

Иногда учитель затрудняется в подборе задач для письменных контрольных работ, и в этом случае он может прибегнуть к составлению обратных задач. Поэтому вопрос о составлении обратных задач должен быть предметом внимания учителя.

VI. Составление задач учащимися в IV классе

Упражнения учащихся IV класса в составлении задач аналогичны описанным упражнениям в III классе, следовательно, виды их будут те же, но сами упражнения должны быть несколько усложнены и углублены. С этой точки зрения они и заслуживают особого рассмотрения. Это не исключает, конечно, для повторения и закрепления упражнений, равносильных применяемым в III классе.

Остановимся на каждом виде упражнений в IV классе.

Составление задач по частично заданному условию

Сюда входят:

а) упражнения в подборе и формулировке вопроса к данному содержанию задачи, например:

«Текстильная фабрика выпустила в течение месяца 11685 кусков материала, — ситца, полотна и бумазеи; ситца в 3 раза больше, чем полотна, бумазеи в 4 раза меньше, чем полотна. Поставить вопрос и решить задачу».

б) Упражнения в подборе числовых величин к условию задачи, например:

«За... *кг* белого хлеба и ... *кг* черного хлеба заплатили ... руб. Один *кг* белого хлеба стоит в ... раза дороже одного *кг* черного хлеба. Сколько заплатили за белый и черный хлеб в отдельности? (Подобрать числа и решить задачу.)»

Приведенное упражнение значительно отличается от подобных упражнений в III классе: данная задача типовая, решаемая заменой одной величины другой; поэтому, чтобы удачно сделать подбор чисел, надо понимать сущность типа и предвидеть способ решения.

К этим упражнениям близко примыкает составление задач по намеченному сюжету и вопросу ее.

Для упражнений этого вида в IV классе дается материал более сложный, чем в III классе, например: составить задачу, в которой требовалось бы узнать, сколько продуктов и денег причитается получить семье колхозника по трудодням.

Здесь сюжет задачи практически жизненного характера, насыщенный математическим содержанием (количество продуктов, дней, денег, пропорциональная зависимость между величинами), сам вопрос задачи направляет учащихся на производство довольно сложных расчетов в соответствии с жизненной правдой. Такие задания имеются в задачнике для IV класса и их необходимо выполнять.

Составление задач по примерам

Этот вид упражнений в IV классе отличается от подобных упражнений III класса количеству действий, данных в примерах для составления задачи. В IV классе можно ограничиться составлением задач по примерам в 3 действия, например:

«Составить задачу, которая решалась бы так:

1) $3760 : 80 = 47$;

2) $5940 : 60 = 99$;

3) $99 - 47 = 52$».

Такие же задачи даны в сборнике задач для IV класса.

Вместо отдельных примеров, для составления задач могут быть даны, по образцу III класса, сложные примеры с тремя действиями в форме такого задания:

«Составьте задачу, решение которой выражается следующим примером (или формулой):

$$125 \times 4 + 235 \times 6.$$

Усложнять такие упражнения количеством действий в примере нет смысла: целесообразнее и здесь, как в III классе, добиваться разнообразия составленных задач по одному и тому же примеру и разнообразия самих примеров в три действия.

Так, по вышеприведенному примеру, который распадается на действия:

1) $125 \times 4 = 500$;

2) $235 \times 6 = 1410$;

3) $500 + 1410 = 1910$,

можно составить такие задачи:

1. Куплено 4 *м* сукна по 125 руб. и 6 *м* драпу по 235 руб. за метр. Сколько стоит вся покупка?

2. Самолет летел 4 часа со скоростью 125 *км* в час и 6 часов со скоростью 235 *км* в час. Какое расстояние пролетел самолет за все время?

3. Под морковь занята полоса земли длиною в 125 *м* и шириною в 4 *м*, под свеклу — длиной 235 *м* и шириной 6 *м*. Какая площадь занята этими корнеплодами?

К упражнениям этого вида надо отнести и такие, когда решение задачи дается не в форме примеров, т. е. не записано знаками действий, а последние даются в словесной формулировке, например:

«Составить задачу, для решения которой нужно перемножить 75 и 30 и из полученного произведения вычесть 500».

Последняя разновидность в составлении задач имеет свое значение: здесь повторяется, закрепляется и усваивается математическая терминология, приобретая при этом в сознании учащихся конкретный жизненный смысл.

Составление задач по аналогии

Этот вид упражнений в IV классе усложняется в двух направлениях: он распространяется на более обширный круг задач, главным образом, типовых и применяется к более трудным задачам по сравнению с III классом.

В задачнике для IV класса такие упражнения имеются и даются они в такой же формулировке, как и в III классе, например:

«Для школьной столовой купили по одинаковому количеству глубоких и мелких тарелок, всего на 960 руб. Глубокая тарелка стоит 3 руб., мелкая 2 руб. а) Сколько купили тех и других тарелок в отдельности? б) Сколько денег уплатили за те и другие тарелки в отдельности?

Составить задачу, похожую на предыдущую».

В чем состоит умственная работа ученика при выполнении этого упражнения?

Решая готовую задачу, ученик должен догадаться о способе решения и произвести само решение, при этом никто его не побуждает рассмотреть и уяснить себе типичные особенности задачи, обобщить их в своем сознании. Когда же ему приходится составлять аналогичную задачу, то он вынужден глубже проанализировать содержание и способ решения основной задачи. Он в той или иной форме, не выражая и, может быть, не умея этого выразить в словесной форме, должен установить следующие особенности первой задачи:

а) в задаче говорится о предметах двух сортов, двух видов;
б) этих предметов берется по равному количеству;
в) дается цена каждого предмета;
г) дается стоимость всех предметов;

д) требуется узнать количество и стоимость предметов каждого вида;

е) при составлении задачи, кроме этих особенностей, ученик должен обдумать в общем виде и способ решения, так как ему нужно подобрать числовые данные так, чтобы общая стоимость предметов делилась на сумму цен двух отдельных предметов.

Таким образом, составление аналогичной задачи побуждает ученика к более глубокому самостоятельному анализу и обобщению математических соотношений, выраженных в задачах данного типа.

Пусть они не формулируются в словесной форме на данном этапе математического развития ученика, но они должны быть более или менее ясно осознаны им, иначе аналогичная задача не может быть им составлена.

Учитель может повести ученика к более широкому обобщению данных в задаче зависимостей, предложив вышеуказанное задание в такой форме:

«Составьте задачу, похожую на предыдущую, но так, чтобы в ней, вместо стоимости предметов, был дан вес их».

При таком задании ученик может взять ту же задачу, даже с теми же числами, но с другим конкретным содержанием, например:

«В хлебопекарне выпекли по равному количеству саек двух сортов: по 3 *кг* и по 2 *кг* каждая. Общий вес выпеченного хлеба равняется 960 *кг*. а) Сколько выпекли саек каждого сорта? б) Сколько весили все сайки каждого сорта в отдельности?»

Ясно, что может быть составлена задача и с другими числами, например:

«В универмаг привезли по равному количеству ящиков с пряниками и конфетами, все они вместе весили 1420 *кг*. Ящик с конфетами весил 6 *кг*, ящик с пряниками весил 4 *кг*. а) Сколько было ящиков с пряниками и конфетами в отдельности? б) Сколько весили все ящики с пряниками и все ящики с конфетами в отдельности?»

Учитель может в своем задании навести учащихся на мысль о том, что эта задача содержит пропорциональные величины, что стоимость предметов пропорциональна их цене при равном количестве (не употребляя, конечно, термина «пропорциональность»).

С этой целью его задание может быть дано в такой форме:

«Составьте задачу, похожую на предыдущую, но так, чтобы все числа были в 2 раза больше данных в предыдущей задаче».

Из рассмотренных образцов можно сделать вывод, что в упражнениях на составление задач учащимися по аналогии можно указывать не только на сходство задач в общем виде, но и дифференцировать это сходство по какому-нибудь признаку.

Будут ли такие упражнения в составлении задач посильны для учащихся IV класса?

Их можно сделать посильными, если применять подобные упражнения систематически и последовательно, начиная с I класса. Их нужно сделать посильными, ввиду их большого образовательного значения.

Возьмем еще пример из задачника:

№ 355. Текстильная фабрика выпустила в течение месяца 13685 кусков материи — ситца, полотна и бумазеи: ситца в 3 раза больше, чем полотна, бумазеи в 4 раза меньше, чем полотна. Поставить вопрос и решить задачу.

№ 336. По образцу предыдущей составить свою задачу.

Первая задача в этом упражнении типовая — на нахождение чисел по их сумме и кратному отношению. Если учащимся сообщено название этого типа, хотя бы в упрощенной форме («задачи на части»), то само задание учителя по составлению аналогичной задачи может быть сформулировано в такой форме:

«По образцу предыдущей задачи составьте свою задачу и решите ее. Запишите название типа, к какому принадлежат обе задачи».

Задание в такой форме отличается от ранее рассмотренных упражнений тем, что установленные в процессе работы общие особенности задач (данной и составленной) получают словесную формулировку в названии типа. Таким образом, сознательно повторяется тип задач, его особенности и название, следовательно, вторая форма задания по своему теоретическому и методическому значению является более высокой и совершенной по сравнению с первой.

С логической точки зрения эта форма является законченным индуктивным умозаключением: данная задача и составленная суть частные случаи, обобщаемые в названии типа.

Мы рассмотрели составление задач по аналогии как особый вид упражнений учащихся в самостоятельной работе над задачей. Но этот вид работы над задачей применяется и с другой целью — в качестве методического приема при ознакомлении учащихся с новым типом задач. Это ознакомление обычно проводится в такой последовательности:

а) решаются подготовительные задачи,

б) решаются типовые задачи с небольшими числами и применением наглядных пособий и без них,

в) предлагается учащимся придумать задачи по аналогии с решенными типовыми задачами, чтобы проверить, верно ли они поняли особенности изучаемого типа,

г) делается обобщение в доступной для детей форме (название типа, указание на способ решения).

д) выводы закрепляются и углубляются решением задач данного типа в порядке постепенного усложнения.

Итак, составление задач по аналогии является, с одной стороны, весьма полезным видом упражнений учащихся в составлении задач вообще и, с другой стороны, одним из необходимых приемов в общем методе ознакомления учащихся с задачами нового типа.

Составление задач по аналогии самим учителем может помочь ему в двух отношениях.

а) Никакой задачник не может вполне соответствовать уровню знаний и развитию учащихся данного класса по содержанию и количеству задач, особенно типовых; учителю приходится самому составлять задачи; в этом отношении очень облегчает работу метод аналогии.

б) Учитель обязан систематически проводить письменные контрольные работы по решению задач, в этих работах даются учащимся задачи в двух равнозначных вариантах, т. е. эти задачи должны быть аналогичными между собой по содержанию, трудности и способу решения; вместе с тем они должны быть в какой-то степени аналогичными и задачам из сборников этого класса, так как нельзя проверить знания и умения учащихся, давая им в контрольной работе задачи таких видов, с какими они никогда не встречались.

Учителю приходится самому составлять такие задачи, применяя также метод аналогии.

Составление задач данного типа

Вопрос о сообщении учащимся начальной школы названий изучаемых типов задач относится к числу спорных методических вопросов.

Однако опыт лучших советских учителей отвечает на этот вопрос утвердительно. Это же подтверждает на основании данных психологии и изучения опыта учителей Н. А. Менчинская в своих «Очерках психологии обучения арифметике».

При описании опыта работы учительницы З. И. Калмыковой по изучению с учащимися типовых задач в «Очерках» говорится:

«Существенным в этой работе было также то, что З. И. Калмыкова сообщала учащимся название типов. В ряде случаев она предлагала им самим ввести название, интересуясь тем, сумеют ли учащиеся правильно отразить в слове специфический прием решения.

При помощи слова-названия З. И. Калмыкова уточняла и закрепляла формирующееся понятие о типе задач» («Очерки», стр. 86.)

Отсюда можно заключить, что в IV классе учащиеся могут усвоить названия типов задач, предусмотренных программой, соединяя с каждым из них представление о содержании задач данного типа и способе их решения.

Но эти названия должны быть понятны, доступны детям, поэтому они могут отличаться от научных терминов, принятых в методической литературе.

Нецелесообразно сообщать учащимся начальной школы такие термины, как «Сложное тройное правило», «Пропорциональное деление», «Нахождение чисел по сумме и отношению» и т. п.

В практической работе учителей имеют место следующие названия типов задач, доступные детскому пониманию и, в большинстве случаев, отражающие способ решения задач:

«Задачи на приведение к единице»,

«Задачи на части»,

«Задачи на части с излишками»,

«Задачи на замену»,

«Задачи на встречное движение»,

«Задачи на движение вдогонку»,

«Задачи на исключение одной из двух величин».

Для рассматриваемого нами вопроса о составлении учащимися задач данного типа усвоение ими названий типов имеет существенное значение.

При этом условии учитель получает возможность предлагать учащимся составить задачу данного типа простым указанием на название типа, например:

«Составьте задачу на части»,

«Составьте задачу на встречу» и т. д.

Описанные упражнения учащихся в составлении задач по данному названию типа с логической точки зрения имеют дедуктивный характер, в противоположность составлению задач по аналогии, как индуктивных упражнений.

В самом деле, если от ученика требуется составить задачу данного типа, то он, исходя из общего понятия о типе, подбирает частный конкретный случай (задачу), отражающий это понятие.

Такие упражнения аналогичны упражнениям, например, при изучении языка, когда ученик придумывает и приводит пример на данное грамматическое правило.

Логика требует наличия таких упражнений в любой науке. Это общее утверждение подчеркивает необходимость и значение упражнений учащихся в самостоятельном составлении задач определенного типа. Эти упражнения, служа развитию самостоятельного детского мышления, вместе с тем предупреждают формальное усвоение детьми арифметики: придумывая задачу данного типа, ученик переносит известную ему математическую ситуацию в жизнь, в конкретную действительность, значит, эти упражнения приучают учащихся прилагать сложные математические зависимости к предметам и явлениям окружающей действительности в доступной для этого возраста форме.

Идейно-воспитательное значение этой стороны в преподавании математики глубоко охарактеризовано в следующих словах Н. К. Крупской:

«Продумывая курс математики, надо отдать себе отчет в том, как на каждом этапе надо перекидывать мост между теорией и практикой, отметить, насколько и чем важна математика для разрешения жизненных проблем.

Это увязыванье теории с практикой особо важно, чтобы ощутить увлекающую своеобразную поэзию математики, это особо будит инициативу, мысль» [1].

Составление учащимися задач определенного типа, для которых они заимствуют материал из окружающей их жизни, есть на данном этапе их развития своего рода «перекидывание моста» между теорией и реальной действительностью, есть один из видов увязыванья теории с практикой, доступный детям школьного возраста.

Составление обратных задач

В IV классе следует несколько расширить и углубить упражнения учащихся в составлении обратных задач, с которыми они познакомились во II и III классах.

В IV классе эти упражнения можно распространить на более сложные задачи, в 3, 4 вопроса и более. Но так как обратных задач для каждой данной может быть несколько и некоторые из них, как мы видели, могут оказаться гораздо труднее данной и даже непосильными для учащихся, то задания учащимся по составлению обратных задач должны даваться с указанием, какую обратную задачу нужно составить ученику.

Поясним сказанное на примере задачи № 253:

Для дома отдыха купили 25 столов, а стульев в 6 раз больше, чем столов. За всю покупку заплатили 7075 руб. Сколько стоит стол, если 5 стульев стоят 140 руб.?

Решение:

1) 140 руб. : 5 = 28 руб.;

2) 25 ст. × 6 = 150 ст.;

3) 28 руб. × 150 = 4200 руб.;

4) 7075 руб. — 4200 руб. = 2875 руб.;

5) 2875 руб. : 25 = 115 руб.

Обратными задачами будут являться следующие:

1. Для дома отдыха купили 25 столов по 115 руб., а стульев в 6 раз больше, чем столов. Сколько стоит вся покупка, если 5 стульев стоили 140 руб.?

[1] Н. К. Крупская. Избранные педагогические произведения. Изд. АПН РСФСР, 1948, стр. 208—209.

Решение:

1) 25 ст. $\times 6 = 150$ ст.;
2) 115 руб $\times 25 = 2875$ руб.;
3) 140 руб. : $5 = 28$ руб.;
4) 28 руб. $\times 150 = 4200$ руб.;
5) 4200 руб. $+ 2875$ руб. $= 7075$ руб.

2. Для дома отдыха купили несколько столов по 115 руб., а стульев в 6 раз больше. За всю покупку заплатили 7075 руб. Сколько куплено столов, если 5 стульев стоили 140 руб.?

Решение:

1) 140 руб. : $5 = 28$ руб.;
2) 28 руб. $\times 6 = 168$ руб.;
3) 115 руб. $+ 168$ руб. $= 283$ руб.;
4) 7075 руб. : 283 руб. $= 25$ (ст.).

3. Для дома отдыха купили 25 столов по 115 руб. и несколько стульев. За всю покупку заплатили 7075 руб. Во сколько раз стульев купили больше, чем столов, если 5 стульев стоили 140 руб.?

Решение:

1) 115 руб. $\times 25 = 2875$ руб.;
2) 7075 руб. $- 2875$ руб. $= 4200$ руб.;
3) 140 руб. : $5 = 28$ руб.;
4) 4200 руб. : 28 руб. $= 150$ (стульев);
5) 150 ст. : 25 ст. $= 6$.

4. Для дома отдыха купили 25 столов по 115 руб., а стульев в 6 раз больше, чем столов. За всю покупку заплатили 7075 руб. Сколько стульев можно купить за 140 руб.?

Решение:

1) 115 руб. $\times 25 = 2875$ руб.;
2) 7075 руб. $- 2875$ руб. $= 4200$ руб.;
3) 25 ст. $\times 6 = 150$ ст.;
4) 4200 руб. : $150 = 28$ руб.;
5) 140 руб. : 28 руб. $= 5$ (ст.).

5. Для дома отдыха купили 25 столов по 115 руб., а стульев в 6 раз больше, чем столов. За всю покупку заплатили 7075 руб. Сколько стоят 5 стульев?

Решение:

1) 115 руб. $\times$ 25 = 2875 руб.;

2) 7075 руб. — 2875 руб. = 4200 руб.;

3) 25 ст. $\times$ 6 = 150 ст.;

4) 4200 руб. : 150 = 28 руб.;

5) 28 руб. $\times$ 5 = 140 руб.

Вторая из этих пяти обратных задач — типовая задача, решаемая путем группировки предметов (1 стол и 6 стульев в группе), тип этот незнаком детям, поэтому нет смысла давать учащимся задание на составление этой задачи.

Наиболее посильной для учащихся будет первая задача, и задание может быть дано в такой форме:

«Решите задачу № 253 и составьте по полученному ответу обратную задачу с вопросом: сколько стоит вся покупка?»

К составлению обратных задач учащихся следует подготовить постепенно, последовательными упражнениями, начиная с простых задач во II классе и кончая задачами в несколько вопросов в IV классе.

Под непосредственным руководством учителя на достаточном количестве упражнений в классе учащиеся должны отчетливо усвоить следующие положения:

а) Что называется обратной задачей.

б) Сколько можно составить обратных задач для одной данной задачи.

в) Способ составления обратной задачи: ответ ввести в условие задачи вместо одного из данных чисел; вопрос задачи составить по этому данному числу, что оно означало в задаче; в остальном содержание задачи сохраняется без изменения.

На составление учащимися обратных задач в IV классе можно смотреть не только как на один из видов упражнений в работе над задачей, но и как на один из способов проверки правильности решения сделанной задачи.

У детей надо воспитывать ответственность за свою работу; одним из способов для этого служит проверка самим учеником правильности решения задачи, а одним из актуальных способов этой проверки является составление и решение обратной задачи. Конечно, не все задачи следует решать с проверкой этим именно способом, но все же ученики должны понять и знать его, и определенную часть задач для самостоятельного решения им следует давать в такой форме:

«Решить дома задачу №.... Проверить решение составлением и решением обратной задачи».

Учитель на опыте должен проверить и решить вопрос о количестве задач, которые следует проделать учащимся с проверкой составлением обратных задач.

Составление задач по данному числовому материалу

Числовой материал для составления задач в IV классе можно давать в виде справочников.

Справочный числовой материал можно давать расположенным в виде таблицы, как это, например, рекомендуется в книге Никитина «Решение арифметических задач в начальной школе».

СПРАВОЧНИК
для составления смет и решения задач

РАСХОД КОРМОВ
на содержание лошадей, коров и молодого скота

№№ п/п.	Наименование скота	Нужно кормов в год				
		сена	овса	отрубей или жмыхов	яровой соломы	сочных кормов
1	Рабочая лошадь . . .	30 *ц*	8 *ц*	—	—	—
2	Молодая нерабочая лошадь	20 „	5 „	—	—	—
3	Корова	20 „	—	5 *ц*	6 *ц*	12 *ц*
4	Молодняк	6 „	—	2 „	4 „	—
5	Овца	8 „	—	—	1 „	—
6	Свинья	—	—	5 *ц*	—	20 *ц*

Числовой материал для такого справочника можно собрать в местных организациях. На основании данного числового материала можно познакомить учащихся с понятием о смете и предложить составить смету на расход кормов для определенного количества скота разных пород. Можно познакомить учащихся с понятием о счете, с техникой составления и подведения итогов счета.

После проведения такой подготовительной работы можно давать учащимся задания такого содержания:

«Составьте счет на письменные принадлежности для вашего класса».

«Составьте счет на пошивку вам костюма».

«Рассчитайте, сколько стоит поездка в Москву».

«Высчитайте площадь пола в вашей квартире и составьте смету на покраску его».

Числовой материал для этих заданий может быть дан учителем или собран самими детьми.

Подобные упражнения практически жизненного характера могут иметь разнообразные формы. Интересный подход к такого рода работе можно наблюдать на уроке сталинградской учительницы Л. в IV классе. Вот как она вела урок.

Учитель. — Вот, дети, сейчас вы маленькие, но придет время, когда вы станете большими. Скажите, пригодится вам тогда арифметика?

Ученики. — Пригодится... пригодится...

Учитель. — Правильно. Кем бы вы ни работали, арифметика везде вам пригодится. Представьте теперь, что вы стали взрослыми, вы заведуете магазином, и вам надо провести учет товаров в магазине. Как вам при этом пригодится арифметика?

Ученик. — Надо будет считать на счетах.

Учитель. — Это правда. Счеты вам пригодятся, но там ведь разные товары, и можно на счетах все перепутать. Что еще придется делать?

Ученик. — Придется записывать.

Учитель. — Правильно. Вот я покажу вам, как надо записывать. Назовем наш магазин № 25 и запишем сначала название нашей задачи.

Остаток товаров в магазине № 25 на 1/XII—48 г.

(Учитель пишет это заглавие на доске, учащиеся—в тетрадях.)

Учитель. — А теперь, чтобы все было понятнее и виднее, мы для учета товаров составим таблицу. (Чертит таблицу на доске, попутно объясняя ученикам назначение каждой колонки.)

В колонку «товары» дети сами предложили внести «сахар», «чай» и т. д.

Первая строчка была записана под непосредственным руководством учителя.

Получилась следующая таблица под записанным ранее заглавием:

№№ п/п.	Товар	Количество	Цена		Стоимость	
			руб.	коп.	руб.	коп.
1	Сахар	50 *кг* 300 *г*	15	—	754	50
2	Чай					
3	Печенье					
4	Конфеты					
5	Манная крупа					
6	Соль					
	и т. п.					

Дальнейшую работу по таблице было предложено учащимся закончить самостоятельно дома: самим поставить количество каждого продукта в килограммах и граммах, цену, подсчитать стоимость, подвести общие итоги.

Значение описанных в этом разделе упражнений заключается в том, что они знакомят учащихся с весьма употребительным в жизни упорядоченным табличным расположением сложного числового материала и приближают преподавание арифметики к непосредственной жизненной практике.

Наконец, в IV классе (более чем в III классе) надо использовать для составления задач учащимися богатый числовой материал из газет, характеризующий наше социалистическое хозяйство, трудовую доблесть советских людей.

Приведем примеры.

а) Возьмем выдержку из «Сталинградской правды» от 20 июня 1948 г. «Районные отделы сельского и колхозного строительства проделали большую работу».

Вот данные за три года:

Годы	Построено			
	жилые дома колхозников	хоз. постройки колхозов	культурно-бытовые здания	жилые дома в районах, подвергавшихся немецкой оккупации
1945	2347	2912	82	966
1946	3017	1637	61	1283
1947	2097	1687	83	630
Всего	7461	6236	226	2879

«За три года из землянок в новые благоустроенные дома переселились 6675 семей колхозников, преимущественно семьи военнослужащих, инвалидов Отечественной войны и погибших воинов.

Нельзя не отметить, что качество строительства улучшалось из года в год: увеличивались световые проемы домов и зданий, красивее становилось архитектурное оформление.

Если в 1945 г., 1946 г. средняя площадь одного дома составляла 20—24 *кв. м.*, то в 1947 — 1948 г. она возросла до 36 *кв. м*».

Изменив немного числа без малейшего нарушения смысла и окончательного результата, можно по этому числовому материалу дать учащимся такую задачу:

«В Сталинградской обл. за три года построено жилых домов для колхозников

в 1945 г. — 2342,
« 1946 « — 3009,
« 1947 « — 2097.

Из землянок в эти новые дома переселились 6675 семей колхозников.

Средняя площадь одного дома составляла в 1945 г. 24 *кв. м*, в 1946 г. — 25 *кв. м* и в 1947 г. — 36 *кв. м*.

Поставьте вопрос и решите задачу».

Учащимся надо будет придумать вопрос, который охватывал бы все условия предложенной задачи.

Таким вопросом будет: «Сколько квадратных метров новой жилой площади в среднем приходится на одну колхозную семью?»

Получается хорошая задача в пять действий на вычисление средней величины:

1) 24 *кв.м* $\times$ 2342 = 56208 *кв.м*;

2) 25 *кв.м* $\times$ 3009 = 75225 *кв.м*;

3) 36 *кв.м* $\times$ 2097 = 75492 *кв.м*;

4) 56208 *кв.м* + 75225 *кв.м* + 75492 *кв.м* = 206925 *кв.м*;

5) 206925 *кв.м* : 6675 = 31 *кв.м*.

Решению этой задачи можно предпослать краткую предварительную беседу о том, как жестоко эксплоататорски относятся домовладельцы к трудящимся за границей и как советская власть заботится о жилищах рабочих, колхозников и служащих; тогда ценность приведенной задачи в идейно-политическом воздействии на учащихся станет еще более полной.

б) В газете Н.-Чирского района «Колхозник Дона» в период уборки урожая в каждом номере печаталась сводка сделанной работы соревнующимися комбайнерами.

В номере от 22 июля 1948 г. эта сводка дана в таком виде:

Соревнование комбайнеров Н.-Чирского района на уборке урожая (по данным МТС на 20/VII 1948 г.)

Фамилия	Наименование МТС	Убрали (в *га*)
Барсуков	Н.-Чирская	664
Семашкин	Н.-Чирская	361
Антонов	Задонская	355
Ермохин	Задонская	347
Ремезков	Задонская	324 и т. д.

Можно по этой таблице предложить учащимся составление разных задач, например, такого содержания:

«Составьте задачу на части с излишками о трех соревнующихся комбайнерах».

Если учащиеся хорошо усвоили названный тип, то у них без особого труда получится задача на нахождение чисел по их сумме и разностям:

«Комбайнеры нашего района Барсуков, Семашкин и Ремезков к 20 июля убрали 1351 *га* урожая, Барсуков убрал на 301 *га* больше Семашкина, а Семашкин на 39 *га* больше Ремезкова. Сколько убрал каждый из них?»

Составление учащимися такой задачи не является простым повторением типа, упражнением в его усвоении; связь этого упражнения с реальными известными людьми, с вопросами, волнующими общественность, делает тип ближе, понятнее для учащихся вместе с воспитанием уважения к передовым представителям трудящихся в лице комбайнера Барсукова.

Особенностью советского государства является социалистическое строительство в стране, доблестный труд советских граждан, поднятие благосостояния трудящихся — все это находит повседневное яркое отражение в советской прессе, чего нет и не могло быть в капиталистических странах и в дореволюционной России.

Эта особенность нашей страны должна отражаться на работе школы, в частности, на преподавании арифметики.

Вот почему составление задач учителем и учащимися по числовому материалу, характеризующему наше советское сегодня, должно занять определенное, неоспоримое место в преподавании арифметики.

VII. Заключение

Мы рассмотрели различные виды упражнений учащихся начальной школы в составлении задач, причем выяснили значение каждого из них. В заключение можно сделать следующие обобщающие выводы:

1. Упражнения учащихся в составлении задач могут быть весьма разнообразны, и каждая разновидность этих упражнений, эффективно содействуя развитию детского мышления, позволяет ученику сознательнее, глубже усвоить программный материал по арифметике, лучше решать готовые задачи.

2. В процессе обучения детей имеет громадное значение приучение их к самостоятельной работе. Методика арифметики рекомендует различные формы самостоятельной работы учащихся над задачей в порядке постепенного усложнения и расширения их. В этом ряде последовательно возрастающих по степени самостоятельности форм работы над задачей завершающей и наиболее актуальной формой следует считать составление задач самими учащимися, поэтому эти упражнения в разделе арифметики должны занять такое же прочное место, как и решение готовых задач.

3. При занятиях с двумя, четырьмя классами учитель должен знать и применять многие, разнообразные, методически полноценные формы самостоятельной работы учащихся над учебным материалом; с этой точки зрения составление задач приобретает особое значение как один из ценных и богатых содержани-

ем приемов организации самостоятельной работы учащихся в классе.

4. При составлении задачи ученик не может обойтись без письменной или устной формулировки ее условия, а это является прекрасным творческим упражнением ученика в развитии деловой речи, требующим ясности и точности выражения своих мыслей, следовательно, в данном случае работа по арифметике служит целям преподавания и родного языка.

5. Наконец, особо следует подчеркнуть воспитательное значение систематических упражнений учащихся в составлении задач.

«У нашей советской науки есть свое особое лицо,—говорит академик Вавилов, президент АН СССР, — она отличается от старой русской науки не только объемом, но и своей направленностью и во многих случаях конкретным содержанием».

Это утверждение выдающегося русского ученого касается всех наук, в том числе и педагогики со всеми ее разветвлениями.

Методика арифметики в советской школе также имеет свое лицо: она основывается на принципах марксистско-ленинского учения и является, наряду с другими науками, орудием коммунистического воспитания детей.

Составление задач учащимися как прием обучения и воспитания устраняет формализм в усвоении арифметики, вливает в нее конкретное содержание, почерпнутое из нашей социалистической действительности.

Вот почему, как указывает Н. К. Крупская, «преподаватель математики особенно должен обращать внимание на составление вместе с учащимися жизненных задач, на стимулирование учащихся в этой области. Истина должна быть конкретна.

И надо уметь самые отвлеченные математические понятия иллюстрировать конкретными примерами» (Н. К. Крупская, Избранные педагогические произведения, изд. АПН РСФСР, 1948, стр. 209).

ОГЛАВЛЕНИЕ

Редактор *А. В. Зансохов* Техн. редактор *П. Г. Ислентьева*

А07418 Сдано в производство 4/V 1949 г. Подп. к печати 6/VII-1949 г.
Уч.-изд. 5,2 Печ. л. 5,5 Кол. зн. в п. л. 37818 Формат $60 \times 92^{1}/_{16}$
Тир. 10000 Цена 2 р. 60 к. Заказ № 431

Типография Изд-ва АПН, Москва, Лобковский пер., 5/16