Е. Н. САГОВСКАЯ

ПЛАНЫ УРОКОВ ПО АРИФМЕТИКЕ ДЛЯ VI КЛАССОВ

ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧЕБНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МИНИСТЕРСТВА ПРОСВЕЩЕНИЯ РСФСР
ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ЛЕНИНГРАД • 1957

СОДЕРЖАНИЕ

Екатерина Николаевна Саговская
Планы уроков по арифметике для VI классов
Из опыта работы

Редактор *Королев С Н*
Техн редактор *Л А Леонтьева*
Корректоры *А. А. Морозова, И. А Фрешко*

Сдано в набор 6/II 1957 г Подписано к печати 11/VI 1957 г. Формат бумаги $84 \times 108^1/_{32}$ Печ л 6,5 (5,33) Уч-изд л 4,77. М-15306 Тираж 100 000 экз
Зак № 2008 Цена 1 р. 30 к

Ленинградское отделение Учпедгиза
Ленинград, Невский пр, 28

Министерство культуры СССР Главное управление полиграфической промышленности 4-я тип им Евг Соколовой
Ленинград, Измайловский пр, 29.

ПРЕДИСЛОВИЕ.

„Методические разработки уроков по арифметике VI класса" являются продолжением разработок уроков по арифметике V класса того же автора.

В VI классе на прохождение арифметики отводится 66 годовых часов.

В программу включены следующие темы.

1. Проценты	20 час.
2 Пропорции. Прямая и обратная пропорциональность величин	32 часа
3. Повторение . .	14 час.

В предлагаемых разработках имеются небольшие отклонения от этих норм.

В книге указываются различные методические приемы, способствующие полному пониманию излагаемых вопросов и привитию вычислительных навыков

К числу таких приемов относятся:

1 Активизация работы ученика в процессе усвоения нового материала наблюдения над данными примерами и задачами, обобщения наблюдаемых закономерностей, доступные выводы

2. Развитие самостоятельности ученика при выполнении часто даваемых небольших письменных и контрольных работ.

3. Применение наглядности, преимущественно табличного и графического характера.

В ряде вопросов учтены требования политехнизации обучения.

1. Большое внимание уделяется устным вычислениям и рацио нализации вычислений

2. Ряд задач имеет практический характер.

3. Составление числовых формул к задачам.

4. Работа с таблицами и диаграммами.

В течение всего года повторяется материал программы V класса *в задачи и примеры включается* работа с дробями. В конце года отводится ряд уроков *для* систематического повторения программы VI класса. [1]

---

[1] Работа *по арифметике в VI классе* ведется *по* учебнику И. Н. Шевченко и задачнику С. А. Пономарева и Н. И. Сырнева.

Тема первая

ПРОЦЕНТЫ.

УКАЗАНИЯ К ТЕМЕ.

Вопрос о процентах проходится в школе дважды: в V и VI классах. В V классе сведения о процентах включаются в действия с дробями, в VI классе эти сведения выделены в особую тему „Проценты“, этой теме в программе отводится 20 часов.

С темой „Проценты“ не связаны никакие новые теоретические вопросы. Нахождение процента числа и числа по проценту — *это есть умножение и деление на дробь*, и решение этих вопросов *должно выполняться одним действием*, не следует вводить решение с помощью пропорции и приведения к единице.

Процент — это дробь $\frac{1}{100}$, *и задачи на проценты* — это *задачи на дроби.*

В VI классе рассматриваются все три основные типа задач на проценты:

1) нахождение процента числа;

2) нахождение числа по проценту;

3) нахождение процентного отношения.

Вводится ряд дополнений в работу с процентами по сравнению с материалом V класса, например:

1. Дробные проценты, преобразование обыкновенных дробей в процентную форму.

2. Вычисление процентов с определенной степенью точности.

3. Нахождение процентов от процентов.

4. Использование процентов в связи с черчением диаграмм.

5. *Решение более сложных задач на проценты.*

При решении задач на проценты, как и при решении задач из других разделов курса арифметики, надо разнообразить формы объяснения решения, применять в некоторых случаях проверку решения, использовать числовую формулу и т. д.

Урок 1-й.

Предварительные упражнения.

I. Вступление. Ученикам сообщается, что в наступившем учебном году они должны закончить курс арифметики. Вопросы арифметики в VI классе будут разбираться глубже, чем в V классе.

Первой темой по арифметике является большая и нелегкая тема „Проценты". Ученики несколько ознакомились с процентами в V классе, в VI классе будут продолжать эту тему.

II. Объяснение нового материала. Вспоминают, что называется процентом. Процент — это дробь $\frac{1}{100}$ или 0,01; записывается эта дробь без знаменателя с использованием знака $^0/_0$, $1^0/_0$.

Слово „процент" нерусское, оно произошло от слияния двух латинских слов „pro centum", что дословно значит — со ста.

Такое название объясняется тем, что прежде с процентами имели дело почти исключительно при торговых оборотах, при денежных расчетах, когда прибыль или убыток исчислялась некоторым количеством рублей с каждой сотни, со ста. В прежнее время деньги давали в долг, тоже требуя за это уплаты по несколько рублей с сотни, например по 5 руб., тогда говорили, что деньги отданы в долг по $5^0/_0$, по $10^0/_0$ и т. д.

В задачниках при прохождении процентов помещались преимущественно задачи коммерческого, то есть торгового содержания.

Совершенно иное значение имеют проценты в наше время.

Задачи на денежные расчеты отошли на второй план, теперь в процентах выражается продукция заводов, урожайность в сельском хозяйстве, успеваемость школьников, выполнение плана пятилетки и т. д. Проценты мы встречаем почти в каждой газете, в плакате на стене, на страницах книги, поэтому такое большое значение придается изучению этой темы в школьном курсе.

Сегодня мы не только повторим, но значительно углубим наши знания о записи процентов в виде дроби и выражении дроби в процентной форме.

При указанных преобразованиях процентов необходимо соблюдать строгую последовательность.

Выражение процентов дробью.

Указанные ниже примеры последовательно записываются учениками на доске и в своих тетрадях, в результате чего в тетрадях получаются таблицы систематически подобранных примеров.

1. Число процентов выражено целым числом.

$$41\% = 0{,}41 \qquad 25\% = 0{,}25 = \frac{1}{4}$$

$$10\% = 0{,}1 \qquad 100\% = 1$$

$$50\% = 0{,}5 = \frac{1}{2} \qquad 225\% = 2{,}25$$

2. Число процентов выражено десятичной дробью.

$$15{,}2\% = \frac{15{,}2}{100} = 0{,}152$$

$$5{,}21\% = \frac{5{,}21}{100} = 0{,}0521$$

$$0{,}2\% = \frac{0{,}2}{100} = 0.002$$

Сначала результат каждого преобразования записывается после некоторого рассуждения, например:

$$1\% = 0{,}01; \quad 50\% = 0{,}50 = 0{,}5; \quad 15{,}2\% \text{ — это } \frac{15{,}2}{100},$$

то есть 15,2 надо разделить на 100, чтобы проценты выразить дробью. Но деление десятичной дроби на 100 сводится к перенесению запятой влево через два знака. Поэтому промежуточную запись, например $\frac{0{,}2}{100}$, можно пропустить и писать сразу: $0{,}2\% = 0{,}002$.

Этим же способом пользуются и при выражении целого числа процентов дробью: $41\% = 0{,}41$.

Труднее дается ученикам преобразование, когда число процентов выражено обыкновенной дробью. Иногда этот вид преобразования можно свести к предшествующему.

$$3\frac{1}{2}\% = 3{,}5\% = 0{,}035$$

$$\frac{1}{2}\% = 0{,}5\% = 0{,}005$$

В более сложных случаях необходимо провести подробное рассуждение.

$$16\frac{2}{3}\% = \frac{16\frac{2}{3}}{100} = \frac{\frac{50}{3}}{100} = \frac{50}{300} = \frac{1}{6}$$

$$33\frac{1}{3}\% = \frac{33\frac{1}{3}}{100} = \frac{\frac{100}{3}}{100} = \frac{1}{3}$$

$$5\frac{5}{6}\% = \frac{5\frac{5}{6}}{100} = \frac{\frac{35}{6}}{100} = \frac{35}{600} = \frac{7}{120} \text{ и т. д.}$$

Выражение дроби в процентной форме.

Все проделанные примеры остаются в тетрадях учеников и служат материалом для наблюдения обратных преобразований, то есть выражения дроби в процентной форме.

Что значит выразить дробь в процентной форме?

Процент — это дробь $\frac{1}{100}$. Выразить дробь в процентной форме — это значит узнать, сколько раз $\frac{1}{100}$ содержится в данной дроби, то есть разделить ее на 0,01.

В этих преобразованиях тоже соблюдается определенная последовательность. Рассматриваются примеры по тетрадям учеников, равенство записывается справа налево.

$$0{,}41 = 41\%$$

Рассуждение: каждая сотая — это 1%

$$0{,}41 = 41\%$$

Так же

$$0{,}1 = 10\%$$

$$2{,}25 = 225\%$$

$$0{,}002 = 0{,}2\% \text{ и т. д.}$$

Наблюдения приводят учеников к выводу: чтобы десятичную дробь выразить в процентной форме, достаточно перенести запятую слева направо через два знака.

Опять известную трудность представляет выражение в процентной форме дробей обыкновенных.

Имеем дробь $\frac{1}{3}$, надо выразить ее в процентной форме.

Как надо понимать это задание? — Надо узнать, сколько раз $\frac{1}{100}$, то есть 1%, содержится в данной дроби.

$$\frac{1}{3} = \left(\frac{1}{3} : \frac{1}{100}\right)\% = \frac{100}{3}\% = 33\frac{1}{3}\%$$

$$\frac{5}{8} = \left(\frac{5}{8} : \frac{1}{100}\right)\% = \frac{500}{8}\% = 62\frac{1}{2}\%.$$

Запись в скобках осмысливает производимое преобразование.

В дальнейшем промежуточная запись опускается. Деление на $\frac{1}{100}$ сводится к умножению данной дроби на 100, например:

$$\frac{5}{6} = \frac{500}{6}\% = 83\frac{1}{3}\%$$

$$\frac{7}{12} = \frac{700}{12}\% = 58\frac{1}{3}\% \text{ и т. д.}$$

III. Задание на дом. Выразить в процентной форме: $\frac{2}{3}$; $\frac{1}{6}$; $\frac{7}{11}$. № 963 (2), 960 (2) — повторить действия с дробями.

Урок 2-й.

Нахождение процентов числа.

I. Проверка домашней работы.

1. Пример № 960 (2) записывается на доске. Обращается внимание на рационализацию вычислений, например:

$$0{,}005 \cdot 700 \text{ — устно}$$

$$3{,}5 : 0{,}125 = 3{,}5 \cdot 8 = 28 \text{ и т. д.}$$

2. № 963 (2) — исправляется с мест.

Дополнительно данные примеры решаются на доске.

II. Устно. Выразить дробью 25%; 75%; 125%; $33\frac{1}{3}\%$.

Выразить в процентах: $\frac{1}{2}$; $\frac{3}{4}$; 1,5.

III. Повторение вопроса *из курса V класса о нахождении* процентов числа

Найти 5% от 1200, 9% от 5000. Что значит найти 5%? 9%? — Это значит найти 0,05, 0,09 данного числа.

Каким действием находится часть числа? — Полный ответ.

Записывается одним действием, вычисляется устно.

$$1200 \cdot 0{,}05 = 60$$

$$5000 \cdot 0{,}09 = 450$$

IV. Решение более сложных примеров и задач. Будем решать более сложные примеры, которые в V классе не решали.

У доски. Найти. $2\frac{1}{2}$% от 540, 1,2% от 120, 35,4% от 10,5, 250% от 12,5.

Везде проценты выражаются дробью или смешанным числом, делается умножение, например:

$$540 \cdot 0{,}025$$

$$12{,}5 \cdot 2{,}5 \text{ и т. д.}$$

Разбор задачи № 967 (1).

Выяснение понятия „процентные деньги".

Рассмотрение и использование для дальнейших вычислений таблицы в задачнике на стр. 213.

Способ вычисления по таблице.

Процентные деньги с 350 рублей.

С 300 руб. — 9,00 руб.

С 50 руб. — 1,50 руб.

С 350 руб. — 10,50, то есть 10 руб. 50 коп.

Самостоятельно вычислить по таблице два последние задания № 967 (1).

З а д а ч и у д о с к и.

1. В первый месяц рабочий выработал 450 деталей, во второй — его выработка повысилась на 12% Сколько деталей выработал рабочий во второй месяц?

2. Килограмм яблок стоил 12 руб. Цену на яблоки снизили на 15%. Сколько стоит 1 *кг* яблок после снижения цены?

V. Самостоятельно (без вопросов) № 968 (1).

VI. Задание на дом. Задачи № 974 (1) и 975 (1). Составить по образцу таблицы на стр. 170 учебника таблицу для нахождения 2%. В настоящее время сберкасса платит 2% на вклады.

Урок 3-й.

Нахождение числа по процентам.

I. Проверка домашней работы.

1. Решение задачи № 975 (1) одним учеником записано на доске. Второй ученик с места дает объяснение решения задачи.

2. Решение задачи № 974 (1) исправляется с мест.

3. Таблица процентов разбирается по отдельным вопросам.

II. Повторение. Ученикам предлагается придумать задачу, для решения которой надо число разделить на дробь.

Что значит число разделить на дробь?

III. Объяснение нового материала.

Решим задачу. 75% цены телевизора „Авангард" составляет 1500 руб. Сколько стоит телевизор этой марки?

Сравнивают условия двух типов задач на проценты.

1. Дано все число, ищется процент этого числа.

Задача решается умножением на дробь.

2. Известен процент числа, по проценту ищется все число.

Задача, обратная первой задаче. Каким действием ее надо решить? — Обратным действием, то есть делением на дробь.

$$75\% = 0{,}75$$

$$1500 : 0{,}75 = 2000 \text{ (руб.)}$$

Задача № 983 (1): анализируется условие, и задача решается устно.

№ 986 (2).

После перевода $66\frac{2}{3}\%$ в дробь необходимо ученикам запомнить, что $66\frac{2}{3}\% = \frac{2}{3}$, и в дальнейшем ответ писать сразу.

Задача решается устно:

1) $2 : \frac{2}{3} = 3$ (m)

2) $400 : \frac{2}{3} = 600$ (m)

3) $600 : 40 = 15$ (ваг)

Вспоминается с учениками понятие „процентные деньги" выясняется понятие „процентная такса".

По таблицам ученики научаются находить по проценту число.

Какая сумма положена в сберкассу, если в год она приносит 6 руб. процентных денег? 10 руб ? 12,5 руб ?

Какой же тип задач на проценты изучили? Каким действием находят число по его проценту?

IV. Самостоятельно. Задача № 988 (2); решается без вопросов.

V. Домашнее задание. Составить самим задачу на нахождение числа по его проценту. Задачи № 982 (1); 984 (1). Пример № 978 (3,5).

Урок 4-й.

Нахождение числа по процентам.

I. Проверка домашней работы.

1. Исправляются домашние задачи и примеры.

2. У нескольких учеников просматриваются составленные ими задачи на нахождение числа по его проценту.

II. Устно.

1) $0,1 \cdot 0,1 \cdot 0,1$

2) $0,3 \cdot 0,03$

3) $4,03 \cdot 0,6 \cdot 0$

4) Найти число, если:

5% его $= 25$

12% его $= 36$

210% его $= 42$ *м*

III. Решение задач.

Что давалось и что искалось в только что разобранных нами задачах? — Нам было дано, какой процент искомого числа составляла данная величина и по заданному числу процентов искалось все число.

Каким действием решались задачи этого типа?

Предлагается ученикам внимательно вчитаться в условие задачи № 982 (2) и сравнить с условием решенных раньше задач.

Устанавливается, что в условии последней задачи неизвестно, какой процент искомого числа составляют 240 руб., этот процент надо найти.

Вычисляют, что 240 руб. составляют $100\%-70\%=30\%$ искомого числа

Решение задачи заканчивают устно.

Задача. Стахановец перевыполнил план на 25% и дал за смену 250 деталей. Каков был план?

Устанавливаются следующие положения.

1. Неизвестно, сколько процентов плана составляют 250 деталей, надо это количество процентов найти.

2. План принимаем за 100%, тогда 250 деталей составят $100\%+25\%=125\%$ плана.

3. Теперь можем определить число деталей по плану.

$$250 : 1{,}25 = 200 \text{ (дет.)}$$

Итак, решили несколько задач, в которых находили число по его проценту. Условия этих задач несколько отличаются от других задач.

1) в условии задачи известно некоторое число процентов искомого числа,

2) в условии задачи известно, какое получится число, если к искомому числу прибавить несколько процентов его;

3) в условии задачи известно, какое получится число, если от искомого числа отнять несколько процентов его.

Дома составить задачи к п. 2 и п. 3. Решать их не надо.

Ученикам диктуется задача.

Школьный киоск продал в первый день 28% заготовленных тетрадей, а во второй день 96% того числа тетрадей, которое продал в первый день. Сколько процентов заготовленных тетрадей киоск продал за оба дня (ответ дать с точностью до $0{,}1\%$)?

Обращается внимание на новый момент в условии задачи: надо найти процент от процента.

Запись. 1) $28\% \cdot 0{,}96 = 26{,}88\%$

$$2)\ 28\% + 26{,}88\% = 54{,}88 \approx 54{,}9\%.$$

IV. Домашнее задание. Задача № 984 (2). Найти 5% от 15%; $3\frac{1}{2}\%$ от 20%.

Составить условия заданных на уроке задач к п. п. 2 и 3.

Урок 5-й.

Задачи на проценты.

I. Проверка домашней работы.

1. Задача № 984 (2) подробно разбирается и решается на доске.

2. Несколько учеников зачитывают составленные дома задачи.

3. Примеры на нахождение процентов от процентов исправляются с мест.

II. Решение задач.

Задача. Из зарплаты в 1200 руб. рабочий издержал 40% на летнее пальто. Сколько стоит пальто?

Решить задачу устно.

Узнаем сначала 1% от 1200 руб., а затем 40%.

$$1200 : 100 = 12 \text{ (руб.)}$$

$$12 \cdot 40 = 480 \text{ (руб.)}$$

Запишем результат короче $\frac{1200 \cdot 40}{100} = 480$ (руб.)

Разбирают порядок вычисления.

Задача. Скорость легковой машины равна 60 *км* в час, а скорость велосипедиста составляет 25% скорости легковой машины. Какова скорость велосипедиста?

Коротко записать решение и вычислить устно

$$\frac{60 \cdot 25}{100} = 15 \text{ (км)}$$

Сравнивают математическое содержание обеих задач: искали несколько процентов числа. Как коротко записывали решение той и другой задачи? — Для нахождения нескольких процентов числа надо это число разделить на 100 и полученное частное умножить на искомое число процентов.

Обозначим числа, входящие в условия задач, буквами и запишем буквенную формулу, как это делаете вы в алгебре, подразумевая под каждой буквой число.

Пусть a — данное число,
p — число процентов,
b — искомое число.

Составляем формулу:

$$b = \frac{ap}{100}.$$

Формула вновь разбирается.

Возьмем другого вида задачу на проценты.

Задача. В классе 5 отличников, что составляет 12,5% всех учеников класса. Сколько всего учеников в классе?

С подробным разбором делаются следующие записи.

1) $5 : 0,125 = 5000 : 125 = 40$ (уч.)

2) $\frac{5 \cdot 100}{12,5} = 40$ (уч.)

3) $a = \frac{b100}{p}$

Особенно тщательно разбирается буквенная формула.

a — искомое число;

b — число, соответствующее нескольким процентам искомого;

p — заданное число процентов.

После этого совместно с учениками по учебнику разбирается решение задачи № 3 из § 121.

III. Домашнее задание. Составить буквенные формулы к задачам № 1 из § 120 и № 1 из § 121 учебника. Пример № 887 (2).

Урок 6-й.

Повторение сведений об отношении.

Примечание. После прохождения двух типов задач на проценты надо перейти к третьему типу — нахождению процентного отношения. Перед этим уроком целесообразно повторить сведения об отношении, полученные в V классе.

I. Проверка домашней работы.

1. Из примера № 887 (2) на доску выносится одно звено: $23,517 : 3,9 : 0,3$.

Разбирается порядок действий и возможные способы решения.

1) $23,517 : 3,9 = 6,03$

$6,03 : 0,3 = 20,1$

2) $23,517 : 0.3 = 78,39$

$78,39 : 3,9 = 20,1$

3) $3,9 \cdot 0,3 = 1,17$

$235,17 : 1,17 = 20,1$

2. Буквенные формулы по учебнику к задачам исправляются с мест.

II. Повторение. В прошлом году проходили вопрос об отношении, повторим наши сведения.

1. Что называется отношением?
2. Название членов отношения.
3. Что может показывать отношение?
4. Основное свойство отношения.
5. Выражение каждого члена отношения через другие члены.
6. Отношение, обратное данному.

Решают у доски № 1036 (1,3).

III. Самостоятельно. № 1036 (2, 4, 6, 8).

IV. Задание на дом. Примеры № 1036 (5, 7); 1037 (весь). Задача № 1042 (1).

Урок 7-й.

Нахождение процентного отношения двух чисел.

I. Проверка домашней работы.

1. К доске вызваны два ученика, один решает пример № 1037 (1, 3), второй решает в том же примере (2, 4, 6).
2. № 1036 (5, 7) исправляется с мест.
3. Задача № 1042 исправляется с мест и полученная в результате вычисления крутизна лестницы сравнивается у нескольких учеников.

II. Устно.

1. Найти 25% от 64.
2. Чему равно число, если 140% его равны 28?
3. Чему равно число, если $\frac{1}{2}\%$ его равна 9 *м*?

III. Объяснение нового материала. Каким действием находится отношение между числами?

Найти отношение и выразить его в процентах:

$$4 : 20 = \frac{1}{5} = 20\%;$$

$$\frac{1}{4} : \frac{1}{5} = \frac{5}{4} = 1\frac{1}{4} = 125\%.$$

Отношение между числами, выраженное в процентах, называется процентным отношением.

Различные формулировки при нахождении процентного отношения, например: сколько процентов первое число составляет от второго? какой процент первое число составляет от второго?

Задача № 992 (1).

Обращается внимание, что в условии задачи дано два числа, 4000 руб. и 500 руб., никакие проценты не даны, надо найти процентное отношение 500 руб. к 4000 руб.

Решают эту задачу у доски.

Указывается большое практическое значение задач на процентное отношение. С помощью процентного отношения выражают выполнение плана на производстве, успеваемость класса и т.д.

Задача № 999 (1).

Первый важнейший вопрос задачи: какую из данных в условии величин принимаем за 100%? В данной задаче скорость электротрактора сравнивается с трактором с двигателем внутреннего сгорания, скорость которого 7,5 *км* в час, ее и следует принять за 100%. Запись этого соглашения.

Задача решается на доске и в тетрадях учеников двумя способами.

Первый способ.

1) Сколько процентов скорости трактора с двигателем внутреннего сгорания составляет скорость электротрактора?

$$9 : 7{,}5 = 1{,}2 = 120\%$$

2) На сколько процентов скорость электротрактора больше скорости трактора с двигателем внутреннего сгорания?

$$120\% - 100\% = 20\%.$$

Второй способ.

1) $9 - 7{,}5 = 1{,}5$ (*км*).

2) $1{,}5 : 7{,}5 = 0{,}2 = 20\%$.

IV. Домашнее задание. По учебнику § 122 разобрать задачи 1 и 2. По задачнику № 999 (2). Пример:

$$\frac{4\frac{4}{9}\cdot\left[4\frac{23}{25}-\left(4\frac{31}{38}-8{,}1:7{,}5\right)\right]:2{,}5}{\frac{1}{9}\cdot\left[19{,}32-\left(6{,}8:1\frac{31}{54}-3\frac{18}{19}\right)\right]}.$$

Урок 8-й.

Нахождение процентного отношения двух чисел.

I. Проверка домашней работы. 1. Решение задачи № 999 (2) записано на доске. Проверить наличие соглашения: выработку колесного трактора принимаем за 100%.

2. Пример исправляется по отдельным действиям.

II. Устно. Сколько процентов составляет: 50 от 200? 21 от 14? 36 *м* от 360 *м*? 125 руб. от 1000 руб.?

III. Объяснение нового материала. Один ученик решает на доске, остальные решают в тетрадях.

Найти процентное отношение чисел с точностью до 0,1%.

2 к 3; 8 к 7; 8 к 15.

Запись. $2:3 = 0{,}666\ldots$ $66{,}7\%$.

Задача. В сберкассу положено 5000 руб. Через два года вклад вместе с процентными деньгами составил 5200 руб. Сколько процентов на вклады дает сберкасса?

План составляют устно аналитическим методом.

1. Чтобы узнать, сколько процентов на вклады дает сберкасса, надо знать, сколько денег положено в сберкассу и сколько процентных денег получено за год. Первая величина известна.

2. Чтобы узнать, сколько процентных денег получено в год, надо знать, сколько всего получено процентных денег и за сколько времени.

Последняя величина известна.

3. Чтобы узнать, сколько всего получено процентных денег, надо знать, сколько было положено денег в сберкассу и сколько денег было в сберкассе после двух лет.

Обе величины известны.

Проверка задачи.

1) $5000 \cdot 0{,}02 = 100$ (руб.)

2) $100 \cdot 2 = 200$ (руб.)

3) $5000 + 200 = 5200$ (руб.)

IV. Самостоятельно. № 998 (2).

V. Задание на дом. № 991 (1) и 1163 (2). Диктуется задача: 1 *куб. м* свежесрубленного леса весит 900 *кг*, а высушенного на воздухе 550 *кг*. Сколько процентов в весе теряет лес при этой сушке (с точностью до 1%)? По учебнику разобрать задачу 3 § 122.

Урок 9-й.

Задачи на проценты.

I. Проверка домашней работы.

1. Решение, записанной в тетрадях задачи, подробно объясняется у доски.

2. № 991 (1) исправляется с мест.

3. Разбирается *задача № 3 по учебнику из* § 122.

II. Решение задач.

На доске записана задача Товар *стоил* 5200 руб. После двух последовательных снижений цен его продали за 4322 руб. Узнать, какой процент от первоначальной стоимости товара составляет второе снижение, если первое снижение составляло 12,5% его первоначальной стоимости (с точностью до 0,1%)

Задача решается двумя способами.

Задача № 1011 (1).

Устное рассуждение и решение

Потребное количество удобрения принимаем за 100%. Имеется 80% этого количества. Не хватает 20% нужного удобрения, что составит 25% имеющегося удобрения.

III. Самостоятельно. № 993 (2). Полученные три ответа проверяются.

IV. Домашнее задание. Задачи № 981 (2) и 998 (1). Пример № 962.

Урок 10-й.

Контрольная работа.

Условия задач контрольной работы не переписываются.

Вариант I. Решить задачи:

1) За сельскохозяйственные машины совхоз уплатил заводу 40% их стоимости, и после этого осталось уплатить на 1600 руб. больше того, что было уплачено. Сколько стоили все машины?

2) На сколько процентов повысилась производительность труда рабочего, если он в день вместо нормы в 600 деталей стал изготовлять 850 деталей (с точностью до 1%)?

Вариант II. Решить задачи:

1. Школьный книжный киоск получил задание закупить у учащихся, перешедших в VII класс, 120 подержанных задачников по арифметике. В первый день киоск закупил 30% этого числа задачников, во второй день на 18 задачников больше, чем в первый день, а в третий день закупил 24 задачника. Сколько процентов задания выполнил киоск за 3 дня?

2. Завод выпустил 1030 комбайнов вместо 960, намеченных по плану. На сколько процентов завод перевыполнил план (с точностью до 1%)?

Урок 11-й.

Анализ контрольной работы.

I. Устно.

1. Сколько процентов получится, если к $\frac{1}{20}$ какого-нибудь числа прибавить 36% его?

2. Найти процентное отношение 36 к 18.

II. Анализ работы. К доске вызываются два ученика правильно решившие первые задачи того и другого варианта Ими записывается решение этих задач.

Для объяснения записанного решения привлекаются ученики, которые в работе сделали ошибки

В первой задаче они должны четко разобрать, что 1600 руб. — это 20% стоимости машин, значит; здесь по проценту надо найти все число.

В первую задачу II варианта включено два типа задач на проценты: нахождение процента числа и нахождение процентного отношения.

Решение вторых задач каждого варианта проводится у доски с учениками, не справившимися с задачами. Разбирается труднейший момент — какую величину надо принять за 100%.

Затем задача I варианта решается таким способом:

$$850 : 600 \approx 1{,}42 = 142\%$$

$$142\% - 100\% = 42\%.$$

Производительность труда повысилась на 42%.

Задача II варианта решается другим способом.

$$1030 - 960 = 70 \text{ (дет.)}$$

$$70 : 960 \approx 0{,}07 = 7\%.$$

Завод перевыполнил план на 7%.

По учебнику разбирается использование таблицы для нахождения процентного отношения в § 123.

Задается ряд дополнительных упражнений по таблице. Найти отношение 62 к 69, 66 к 70.

Домашние тетради, которые были взяты учителем на дом, раздаются с короткими замечаниями.

Домашнее задание № 890 (1), 1003 (2) — без диаграмм

Урок 12-й.

Линейные и столбчатые диаграммы.

I. Проверка домашней работы.

1. Ученики закрывают тетради, и из примера № 890 (1) учителем выделяются те действия, которые могут быть выполнены устно.

$$1,17 : 1,3 = 11,7 : 13 = 0,9$$

$$8,4 \cdot \frac{6}{7} = 1,2 \cdot 6 = 7,2$$

$$8 \cdot 0,0125 = 0,1$$

Затем последовательно исправляется весь пример.

2. Задача № 1003 (2) исправляется с мест.

3. Проверяется усвоение учениками § 123.

II. Объяснение нового материала.

В прошлом году мы познакомились с чертежами, которые называются диаграммами. В текущем году будем продолжать эту работу.

Вывешивается готовая диаграмма: выплавка чугуна (в *млн. т*) черт. 1.

По диаграмме проводится работа по следующему плану.

1. С каким вопросом знакомит нас диаграмма?

2. С помощью диаграммы наблюдаем определенный процесс (рост выплавки чугуна).

Подробнее разбирается диаграмма:

1. В каких единицах указана выплавка?

2. Как понимать указание на 1960 г. (план шестой пятилетки)?

3. Разбирается масштаб.

Перевод диаграмм в таблицу.

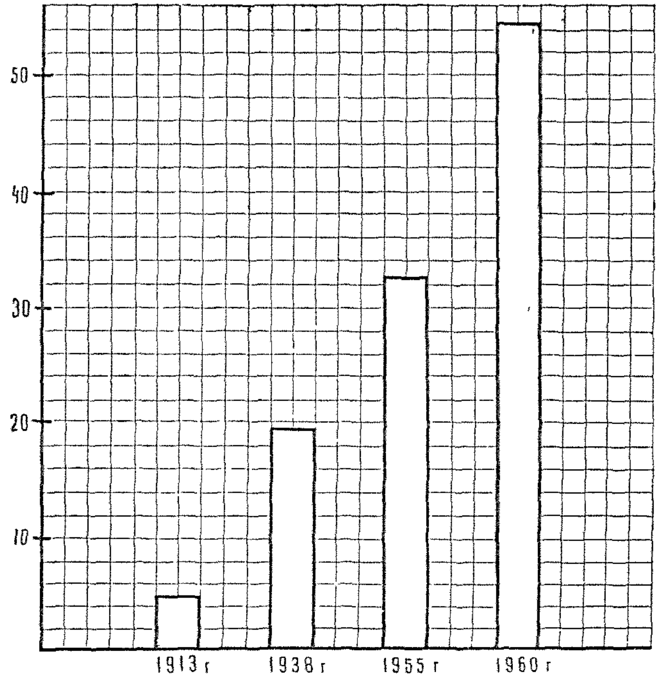
Выплавка чугуна (в *млн т*)

1913 г.	1950 г	1955 г.	1960 г.
4,2	19	33	53

Диаграмма имеет вид столбиков и называется столбчатой диаграммой.

Употребляются и другие виды диаграмм, например — линейные.

Самое название диаграмм говорит, какой они имеют вид. Начертим сейчас линейную диаграмму к задаче № 994. Длину каждой реки изобразим отрезком, начерченным в *определенном масштабе*.



Черт. 1.

Выбор масштаба — 200 *км* в одной клетке.

Чертят в тетрадях.

———————————————— Волга

—————————————— Днепр

———————————— Дон

—————————— Северная Двина

Начертить столбчатую диаграмму к № 1002 (1).

III. Задание на дом. Начертить диаграммы к задачам № 994 (2) — линейную, № 1002 (2) — столбчатую. Начертить на отдельных листках. По учебнику § 124 — разобрать диаграммы к задачам 1 и 2.

Урок 13-й.

Задачи на проценты.

I. Проверка домашней работы. *Листки с начерченными диаграммами берутся учителем для просмотра на дом.*

Предлагается объяснить диаграммы, начерченные в § 124 учебника.

II. Устно.

1. Найти 30% от 250.
2. 48% числа составляют 9,6. Найти все число.
3. *Найти процентное отношение* 15 к 25.

III. Решение задач. Решается задача № 1015 (1).

Основные моменты рассуждения Стахановец должен был выполнить план за 5 лет, то есть за $12 \cdot 5 = 60$ мес.

Выполнил план за 3 года 4 мес , то есть за 40 мес.

Выполнив за 40 мес. всю работу, которую должен был выполнить в 60 мес., он ускорил работу в $60 : 40 = 1,5$ раза, то есть выполнил 150% нормы.

Перевыполнил план на $150\% - 100\% = 50\%$.

Повторяется решение задачи с полным рассуждением.

При значительной помощи учителя решается совместно с классом задача № 1016 (I)

Анализируются следующие моменты.

1. Употребив на одну плавку $8\frac{1}{2}$ часов вместо $10\frac{2}{3}$ часа, он ускорил плавку в $\frac{64}{51}$ раза, то есть в $\frac{64}{51}$ раз перевыполнил норму.

2. Сняв за одну плавку 10,2 *т* вместо 6,4 *т*, он перевыполнил норму в $\frac{51}{32}$ раза.

3. Общее перевыполнение нормы $\frac{64}{51} \cdot \frac{51}{32} = 2$, то есть он выполнил двойную норму, 200%.

Перевыполнил норму на $200\% - 100\% = 100\%$.

IV. Задание на дом. Задачу № 1206 решить с полными вопросами. Пример № 1161 решить в десятичных дробях.

Урок 14-й.

Задачи на проценты.

I Проверка домашней работы.

1. Решение задачи № 1206 записано на доске, полные вопросы к решению проверяются с мест.

2. Из примера № 1161 на доску выносится только деление десятичных дробей.

II. Повторение. Повторяется составление числовой формулы к задаче. /

Решается задача № 958 с составлением числовой формулы; формула записывается в тетради.

1) $8{,}8 \cdot \frac{7}{11}$; ширина комнаты

2) $8{,}8 \cdot \frac{7}{11} \cdot 8{,}8$; площадь пола

3) $8{,}8 \cdot \frac{7}{11} \cdot 8{,}8 \cdot \frac{1}{4}$; площадь всех окон

4) $\frac{8{,}8 \cdot \frac{7}{11} \cdot 8{,}8 \cdot \frac{1}{4}}{4}$, площадь одного окна

5) $\frac{8{,}8 \cdot \frac{7}{11} \cdot 8{,}8 \cdot \frac{1}{4}}{4 \cdot 1{,}4}$; высота окна

$$x = \frac{8{,}8 \cdot \frac{7}{11} \cdot 8{,}8 \quad \frac{1}{4}}{4 \cdot 1{,}4}$$

Найти числовое значение формулы.

III. Решение задач. Задача № 1016 (2)

Данная задача может быть использована для ознакомления с женским трудом в капиталистических странах.

Решение задачи.

Заработок мужчины принимаем за 100%.

1. Сколько процентов заработка мужчины получает американская женщина за 25 рабочих дней?

$$100\% - 40\% = 60\%$$

2. Какую часть своего полного месячного заработка получает женщина за 18 дней?

$$18 : 25 = \frac{18}{25}$$

3. Сколько процентов полного месячного заработка мужчины получит женщина за 18 дней?

$$60\% \cdot \frac{18}{25} = 43{,}2\%$$

IV. Задание на дом. Задача № 1012 (2). Найти числовое значение формулы к задаче № 958.

Задача. Изготовление детского велосипеда на заводе первоначально стоило 125 руб. Завод первый раз снизил себестоимость велосипеда на 8%, а затем еще на 15 рублей. На сколько всего процентов снизил завод себестоимость велосипеда? Составить к задаче формулу и вычислить ее.

Урок 15-й

Секторные диаграммы.

I. Проверка домашней работы.

1. На доске записывается вычисленная дома формула к задаче № 958.

Рекомендуется для облегчения вычисления преобразовать формулу следующим образом.

$$x = \frac{8{,}8 \cdot \frac{7}{11} \cdot 8{,}8 \cdot \frac{1}{4}}{4 \cdot 1{,}4} = \frac{0{,}2 \cdot 7 \cdot 2{,}2}{1{,}4} = 2{,}2.$$

2. Задача № 1012 (2) объясняется и исправляется с мест.

3. На доске записывается и классом исправляется формула, составленная ко второй домашней задаче:

$$x = \frac{125 \cdot 0{,}08 + 15}{125} = \frac{1}{5} = 20\%$$

II. Повторение. Повторяются на наглядных пособиях некоторые сведения по геометрии, необходимые для проведения урока о секторных диаграммах.

III. Объяснение нового материала. Демонстрируется готовая секторная диаграмма — оценки последней контрольной работы. Дается название — секторная диаграмма (черт. 2).

О чем узнали из данной диаграммы? Какие соображения о результатах контрольной работы можете высказать на основании рассмотрения данной диаграммы? — Работа выполнена хорошо, около $^3/_4$ учеников получили за работу 4 и 5.

Наша задача — результат работы, то есть различные оценки выразить в процентах.

Для удобнейшего выполнения этого задания употребляется процентный транспортир.

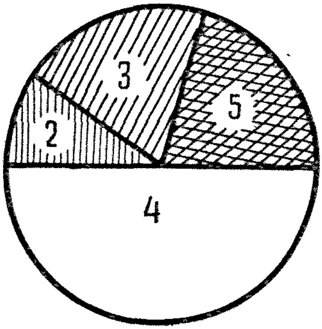
Демонстрируется классный процентный транспортир.

Перед нами полукруг. Площадь всего круга принимаем за 100%. Сколько процентов приходится на площадь половины круга? — 50%.

Полуокружность разделена на 50 равных частей, дуг.

Сколько процентов всей дуги приходится на каждое деление дуги?

Если в дуге 10%, сколько процентов площади круга придется на соответствующий ей сектор? — Тоже 10%.



Черт. 2.

Определим с помощью процентного транспортира на нашей готовой диаграмме, сколько процентов учеников получили данные оценки.

5—20%	3—22,5%
4—50%	2—7,5%

Устно вычисляют, сколько учеников получили каждый вид оценок.

Задача 971 (2) — разбирают условие задачи, устно вычисляют, сколько рублей экономии дало каждое мероприятие.

Как начертить секторную диаграмму к данной задаче?

Чертят на доске секторную диаграмму с использованием готового процентного транспортира.

Разбирают таблицу к задаче № 1003 (1).

Как подготовить материал для черчения секторной диаграммы с использованием процентного транспортира? — Надо найти процентное отношение площади, занятой каждой культурой, к общей площади колхоза.

Возьмем 1950 г.

Вычисляют с точностью до 1% площадь, занимаемую зерновыми культурами.

$$423{,}2 : 634 \approx 0{,}67 = 67\%.$$

Закончить вычисление и начертить секторную диаграмму задается на дом.

IV. Задание на дом. Закончить № 1003 (1) для 1950 года. № 971 (1). Диаграммы начертить на отдельном листке. Для черчения диаграммы приготовить из плотной бумаги процентный транспортир.

Урок 16-й.

Повторение основных вопросов темы „Обыкновенные дроби".

Примечание На ряде предшествующих уроков повторялись отдельные вопросы из темы „Обыкновенные дроби". К концу четверти целесообразно привести в некоторую систему повторение этой важнейшей темы

I. Проверка домашней работы.

1. Ученики, сидящие на одной парте, просматривают друг у друга начерченную дома диаграмму к задаче № 1003 (1). Все сомнительные вопросы выясняются коллективно классом.

2 Диаграмма, начерченная к задаче № 971 (1), берется учителем для проверки на дом

3. Проверяется наличие у всех процентного транспортира.

II. Повторение. При повторении темы „Обыкновенные дроби" последовательно разбираются следующие вопросы.

1. Происхождение дроби.
2. Основное свойство дроби и основанные на нем преобразования дробей. Различие между преобразованием дробей и действиями с дробями.
3. Сложение и вычитание дробей.
4. Умножение и деление дробей: смысл этих действий и правила их выполнения.
5. Применение законов и свойств действий к вычислениям с дробями.

Все ответы сопровождаются приведением примеров и задач, которые выполняются на доске под контролем класса.

III. Задание на дом. Пример № 497 (4); задача № 561.

Урок 17-й.

Задачи на дроби и проценты.

I. Проверка домашней работы.

1. Один ученик записывает на доске решение задачи № 561. Другой вызванный к доске ученик дает устно полное объяснение решения.

Пример устного объяснения.

Вес ржаной муки принимаем за 1, тогда вес пшеничной муки выразится $\frac{3}{5}$. 4 *т* составят $\frac{2}{5}$ веса ржаной муки

$\left(1-\frac{3}{5}=\frac{2}{5}\right)$. Зная вес $\frac{2}{5}$ ржаной муки, можем узнать вес всей ржаной муки $\left(4:\frac{2}{5}=10\right)$. Ржаная мука весила 10 *т*, а пшеничная на 4 *т* меньше $(10-4=6)$, то есть 6 *т*. Припек с той и другой муки составил $\frac{2}{5}$ веса муки, значит, ржаная мука дала 4 *т* припека $\left(10\cdot\frac{2}{5}=4\right)$, а пшеничная — 2,4 *т* припека $\left(6\cdot\frac{2}{5}=2{,}4\right)$. Ржаного хлеба будет выпечено $10+4=14$ (*т*), а пшеничного — $6+2{,}4=8{,}4$ (*т*).

2. Из примера № 497 (4) на доске записывается вычисление результатов первой круглой скобки в числителе и скобки в знаменателе, порядок действий в этих скобках затрудняет учеников.

II. Решение задач. С классом разбирается план решения задачи № 988 (1).

Исходя из условия задачи, число девочек принимаем за 100%, число мальчиков выразится 120%.

На 66 человек приходится $100\%+120\%=220\%$.

Можем узнать число девочек.

$$66:2{,}2=30 \text{ (чел.)}$$

Дальше задача решается устно.

После устного разбора задачи предлагается записать решение задачи с короткими вопросами или утвердительными пояснениями.

III. Самостоятельно. На доске схематически записано условие задачи.

В первый день колхоз убрал 14% урожая пшеницы, а во второй день 116% того, что убрал в первый день. Сколько процентов урожая пшеницы убрал колхоз за два дня?

Ответ дать с точностью до $0{,}1\%$.

IV. Задание на дом. Задача № 960 (1) и пример № 1166 (2).

Урок 18-й.

Задачи на проценты.

I. Проверка домашней работы. Задача № 960 (1) и пример № 1166 (2) проверяются с мест.

II. Повторение.

1) Дроби $\frac{3}{7}$ и $\frac{2}{3}$ обратить в десятичные с точностью до 0,01.

2) Вычислить устно:

$$\frac{4\frac{1}{2}-3\cdot 1\frac{1}{2}}{\frac{5}{26}\cdot\frac{29}{51}}; \qquad \frac{\frac{3}{4}\cdot 4}{\left(\frac{8}{15}-\frac{2}{3}:\frac{5}{4}\right)\cdot\frac{1}{4}+\frac{1}{2}}$$

III. Решение задач. Задача. За первую неделю завод выполнил 27,2% месячного плана; за вторую неделю выработал 96% того количества продукции, которое он выработал за первую неделю, а за третью неделю он выполнил 28,8% месячного плана. Сколько процентов месячного плана завод выполнил за три недели (с точностью до 0,1%)?

Условие задачи ученики записывают схематически:

I	27,2% месячного плана	Сколько процентов месячного плана завод выполнил за 3 недели (с точностью до 0,1%)?
II	96% первой недели	
III	28,8% месячного плана	

Устно с учителем аналитическим методом составляется план решения задачи.

Решается задача самостоятельно и проверяется при участии всего класса.

IV. Самостоятельно. Решить без объяснения задачу № 961 (1).

V. Задание на дом. Задача № 945 — решить с полными вопросами. Пример № 1166 (1).

Урок 19-й.

Контрольная работа.

(*Условие задачи не переписывается*)

Вариант I.

Задача. По плану колхоз должен был засеять 840 *га*, но он перевыполнил план на $7\frac{1}{2}$% Другой колхоз засеял больше первого на 57 *га*, причем засеянная им площадь составила 96% плана. Сколько гектаров составляет план второго колхоза?

Вычислить:

$$(9{,}5 : 2{,}375 + 7 : 2{,}8) : \left(8{,}75 \cdot 1\frac{1}{3} - 5 \cdot 1\frac{1}{30}\right)$$

Вариант II.

Задача. По плану бригада должна была заготовить 560 *куб. м* леса, но она перевыполнила план на 7,5%. Другая бригада заготовила меньше первой на 62 *куб. м*, однако план свой в 480 *куб. м* перевыполнила. На сколько процентов перевыполнила план вторая бригада?

Вычислить:

$$(72{,}4 : 1{,}81 - 8{,}16 : 4{,}08) : \left(8{,}75 \cdot 1\frac{1}{3} - 5 \cdot 1\frac{1}{30}\right)$$

Урок 20-й.

Анализ контрольной работы.

Зачитывается условие задачи первого варианта. Весь класс привлекается к анализу условия и к выделению тех типов задач на проценты, которые встречаются в условии данной задачи.

К доске вызывается ученик, не справившийся с разобранной задачей в контрольной работе; ему предлагается составить весь план решения задачи. По составленному плану эту задачу решат дома ученики, решившие контрольную работу неверно.

Таким же способом исправляется задача второго варианта.

Составляется план решения задачи и задается на дом исправление неправильных решений.

Примеры того и другого варианта исправляются с мест.

Подчеркиваются моменты устных вычислений, например:

$$5 \cdot 1\frac{1}{30};\ 8{,}16 : 4{,}08$$

Задание на дом. Пример № 965 (5, 7). Задачи № 1001, № 1226.

Тема вторая

ПРОПОРЦИИ; ПРЯМАЯ И ОБРАТНАЯ ПРОПОРЦИОНАЛЬНОСТЬ ВЕЛИЧИН.

УКАЗАНИЯ К ТЕМЕ

Тема „Прямая и обратная пропорциональность величин" является основной темой арифметики VI класса. Из 66 годовых часов арифметики этой теме отводится по программе 32 часа.

Эта большая тема распадается на следующие подтемы

1. Отношение и пропорции
2. Прямая и обратная пропорциональность величин
3. Пропорциональное деление.

Отношение рассматривается как результат сравнения двух величин и отвечает на вопрос, *во сколько раз одна величина* больше или меньше другой, или какую часть одной величины составляет другая. Результат сравнения получается делением по содержанию, поэтому отношение может быть определено как отвлеченное частное

Вопрос о пропорциях является подготовкой к изучению пропорциональной зависимости величин.

Пропорция определяется как равенство двух отношений.

Основное свойство пропорции выводится учениками из решения ряда конкретных примеров.

Пропорциональная зависимость величин является простейшим видом функциональной зависимости, пониманию которой в настоящее время придается громадное значение.

Уже в V классе ученики знакомятся путем наблюдений с *фактом зависимости между величинами*: изменение результатов действий в связи с изменением компонентов, анализ связи величин в условии задач.

В VI классе устанавливается не только факт зависимости между величинами, но и вскрывается характер этой зависимости. При прохождении темы о пропорциональной зависимости величин особое значение приобретает активная работа учеников.

На ряде таблиц, в большинстве случаев составленных самими учениками, наблюдается ими не только зависимость между величинами, но и анализируется характер этой зависимости.

Все выводы о пропорциональной зависимости величин, полученные из собственных наблюдений, ученикам вполне доступны.

Определение прямо пропорциональных величин дается в такой форме: если отношение двух любых значений одной величины равно отношению двух соответствующих значений другой величины, то такие величины называются прямо пропорциональными.

Теоретический материал разбираемой темы закрепляется решением большого количества задач. Решаются задачи на простое и сложное тройное правило и на пропорциональное деление.

Объяснение решения задач в VI классе должно быть достаточно разнообразно и подробно.

Задачи на пропорциональную зависимость величин все время соединяются с работой с дробями и процентами, так что курс V класса и начала VI класса непрерывно повторяется.

В течение всего курса VI класса необходимо отводить достаточно времени решению примеров на совместные действия с дробями обыкновенными и десятичными.

Урок 1-й.

Повторение отношения. Освобождение отношения от дробных членов.

I. Проверка домашнего задания.

1. Пример № 965 (5, 7) и задача № 1001 исправляются с мест.

2. Один ученик составляет числовую формулу к задаче № 1226, другой — ставит вопросы к каждому действию формулы.

II. Устно.

Скорость парохода в стоячей воде равна 25 *км* в час. Скорость течения реки 3 *км* в час. Какова скорость парохода по течению? против течения?

Чему равна разность между скоростью движения по течению и против течения?

Разность эта сравнивается со скоростью течения. разность равна удвоенной скорости течения

III. Повторение.

1. Что называется отношением двух чисел?
2. Как найти отношение двух чисел?
3. Название членов отношения.
4. Что может показывать отношение?
5. Основное свойство отношения.
6. Нахождение неизвестного члена отношения.
7. Отношение, обратное данному.

Повторение проводится на примерах.

IV. Объяснение нового материала. Используя основное свойство отношения, можно упрощать отношения.

Сокращение отношения:

$$25 : 15 = 5 : 3$$

$$1200 : 800 = 3 : 2$$

Используя основное свойство отношения, можно упростить отношение другим способом.

$\frac{2}{3} : \frac{1}{2}$. Увеличим оба члена отношения в 6 раз.

$\frac{2}{3} : \frac{1}{2} = 4 : 3.$

Наблюдение: вместо отношения дробей получили отношение целых чисел.

Полная запись преобразования.

$$\frac{2}{3} : \frac{1}{2} = \frac{4}{6} : \frac{3}{6} = 4 : 3.$$

Умножая члены отношения на число, равное знаменателю дробей, мы получили отношение целых чисел.

$$\frac{4}{5} : \frac{1}{3} = \frac{12}{15} : \frac{5}{15} = 12 : 5$$

У доски выполняется № 1039 (2, 4, 1).

V. Самостоятельно. № 1039 (5, 8).

VI. Задание на дом. По учебнику § 96 — о сокращении отношения и освобождении отношения от дробей. Об обратных отношениях разобрать по учебнику самостоятельно. Примеры № 1039 (3, 6). Задача № 971 (2). № 1035 — напомнить, что отношение можно находить между одноименными величинами.

Урок 2-й.

Решение задач с использованием масштаба.

I. Проверка домашней работы.

1. № 1039 (3, 6) выполняется на доске.

На каком свойстве отношения основано освобождение отношения от дробных членов?

2. № 1035 решается у доски без тетради.

3. № 971 (2) исправляется с мест.

4. Опрашиваются все сведения об обратных отношениях, разобранные самостоятельно по учебнику.

II. Устно. Задача № 523 (1).

III. Решение задач.

Прочитать условие задачи № 486 (1), вспомнить определение масштаба.

Задача № 486 решается устно.

Что дается и что ищется в задаче? — Известно действительное расстояние и расстояние на карте, ищется числовой масштаб.

В № 1048 выясняется, что известен масштаб и расстояние на карте, ищется действительное расстояние.

Запись на доске.

На рис. 43 разбираются линейные масштабы.

1) 5 *см* на карте соответствуют 50 *м* на местности;

2) 5 *см* на карте соответствуют 2500 *м* на местности;

3) 5 *см* на карте соответствуют 10 *км* на местности

IV. Самостоятельно. Найти численные масштабы, соответствующие вышеуказанным линейным масштабам. Решить задачу № 487 (2).

V. Задание на дом. Задачи № 1046, 1047 и 1005.

Урок 3-й.

Понятие о пропорции. Чтение и запись пропорции. Составление пропорции.

I. Проверка домашней работы.

II. Устно.

$$\frac{10-1\cdot\frac{1}{9}}{3\frac{3}{4}\cdot 1\frac{1}{4}}; \qquad \frac{1\cdot\frac{8}{9}-0{,}625}{\frac{1}{2}\cdot 8}.$$

Устные преобразования и решение второго примера:

$$\frac{1:\frac{8}{9}-0{,}625}{\frac{1}{2}\ 8}=\frac{\frac{9}{8}-\frac{5}{8}}{\frac{1}{2}\cdot 8}=\frac{\frac{1}{2}\cdot 8}{\frac{1}{2}}=1\cdot 8=8$$

Повторяются приемы деления на частное и деление произведения.

III. Объяснение нового материала. Вычислить площади трех прямоугольников, основание у которых равно 5 *см*, а высоты: I — 2 *см*, II — 4 *см*, III — 5 *см*.

Получаются ответы. I — 10 *кв. см*; II — 20 *кв. см*; III — 25 *кв. см*.

Найти и записать в тетради отношение площади первого прямоугольника к площади второго и отношение их высот.

$$10 \text{ кв. см} \,.\, 20 \text{ кв. см} = \frac{1}{2}$$

$$2 \text{ см} : 4 \text{ см} = \frac{1}{2}$$

Найти и записать отношение площади третьего прямоугольника к площади первого и отношение их высот.

$$25 \text{ кв. см} : 10 \text{ кв. см} = 2{,}5$$

$$5 \text{ см} : 2 \text{ см} = 2{,}5$$

Написать два отношения, из которых каждое равно 5 121 $\frac{1}{2}$! например:

$$25:5=5 \qquad 6:12=\frac{1}{2}$$

$$35:7=5 \qquad 2:4=\frac{1}{2}$$

Правильны ли будут равенства:

$25 : 5 = 35 : 7$?   10 *кв. см* : 20 *кв. см* = 2 *см* : 4 *см*?

Обосновать правильность этих равенств.

Соединить знаком равенства попарно равные отношения:

$$6 : 12 = 2 : 4.$$

Как можно назвать каждое из записанных равенств? — Равенством двух отношений.

Равенство двух отношений называется пропорцией.

Как же будем определять пропорцию? Сколько пропорций написано на доске? Сколько чисел входит в каждую пропорцию?

Каждое входящее в пропорцию число называется членом пропорции.

Название крайних и средних членов пропорции.

Переписать пропорции в виде равенства двух дробей и в каждой записи найти крайние и средние члены.

При допущении ошибки пропорция записывается в строчку.

Чтение написанной пропорции надо разнообразить, например:

$$25 : 5 = 35 : 7.$$

1) 25 так относится к 5, как 35 относится к 7.

2) 25 во столько раз больше 5, во сколько 35 больше 7.

3) Отношение 25 к 5 равно отношению 35 к 7 и т. д.

Члены пропорции могут быть и именованными числами, например:

36 *м* : 9 *м* = 20 *см* : 5 *см*

24 *км* : 8 *км* = 9 час. : 3 час.

В двух последних пропорциях мы имеем отношение не отвлеченных чисел, а отношение численных значений величин при одной и той же единице измерения.

Обратить внимание на последнюю пропорцию, где в разных отношениях разные наименования. В результате мы имеем равенство двух отвлеченных чисел.

Каждый из членов пропорции называется четвертым пропорциональным по отношению к трем остальным членам.

$$x : 15 = 9 : 3$$

В пропорции неизвестен один крайний член, вычислим его числовое значение.

$$x : 15 = 3$$

$$x = 15 \cdot 3$$

$$x = 45$$

Проверим равенство отношений.

$$45 : 15 = 3$$

$$9 : 3 = 3$$

Так же:

$$24 : x = 16 : 80$$

$$24 : x = \frac{1}{5}$$

$$x = 24 : \frac{1}{5}$$

$$x = 120.$$

IV. Устно. № 1051 (1, 2).

V. Самостоятельно. № 1051 (3, 4).

Упражнения. 1) Подобрать 4 числа, из которых можно составить пропорцию.

2) Составить пропорцию из двух отношений, каждое из которых равно $\frac{1}{4}$.

3) Проверить пропорцию:

$$2{,}5 : 0{,}5 = 100 : 20$$

(путем проверки равенства отношений)

VI. Задание на дом. По учебнику § 125. Составить 4 пропорции. № 1044; задача № 957.

Урок 4-й.

Основное свойство пропорции. Проверка пропорции.

I. Проверка домашней работы.

1. На доске выписываются составленные дома пропорции, и на них повторяются все сведения о пропорции.

2. № 1044 исправляется с мест.

3. Задача № 957 коротко проверяется с мест. После этого предлагается составить новую задачу, в условие

которой включить полученный ответ — перевыполнение нормы на 50%, а исключить одно из данных в условии, например — 3 дня. Этим способом проверить решение задачи.

Условие новой задачи.

В колхозе нужно было вспахать 180 *га* земли при норме 20 *га* в день. План вспашки был перевыполнен на 50%. На сколько дней раньше срока была закончена вспашка?

Решают в тетрадях без объяснения.

1) $100\% + 50\% = 150\%$.

2) $20 \cdot 1{,}5 = 30$ (*га*)

3) $180 : 30 = 6$ (дн.)

4) $180 : 20 = 9$ (дн.)

5) $9 - 6 = 3$ (дня).

Вспахали на 3 дня раньше срока. Задача решена верно.

II. Объяснение нового материала. Изучим основное свойство пропорции.

Каждому ученику предлагается составить в тетради пропорцию, вычислить произведение крайних членов и произведение средних членов и сравнить эти произведения.

Какой вывод можно сделать из наших наблюдений? — В пропорции произведение крайних членов равно произведению средних членов.

Это и есть основное свойство пропорции.

Запись пропорции и ее основного свойства в общем виде:

$$a : b = c : d; \quad \frac{a}{b} = \frac{c}{d}; \quad ad = bc.$$

Итак, из пропорции мы можем получить равенство двух произведений. Посмотрим обратное положение: можно ли из двух равных произведений составить пропорцию.

$$5 \cdot 6 = 2 \cdot 15$$

Что дано? — Равенство двух произведений.

Первое произведение можно рассматривать как произведение крайних членов пропорции, второе — как произведение средних членов или наоборот.

$$5 : 2 = 15 : 6$$

Используя основное свойство, можно проверить пропорцию.

Проверить в тетрадях:

$$12 : 4 = 27 : 9$$

$$14 : 7 = 25 : 12{,}5$$

Проверить двумя способами.

$$1 : 3 = 6 : 18$$

$$8 : 6 = \frac{1}{3} : \frac{1}{4}$$

III. Самостоятельно. В тетрадях составить пропорции из равных произведений.

IV. Домашнее задание. По учебнику § 126, № 1052, 1056. Задача № 553.

Урок 5-й.

Решение пропорции.

I. Проверка домашней работы.

1. На доске записывается решение задачи № 553 и дается объяснение решения в виде связного рассказа.

Характер объяснения.

Зная расстояние, пройденное по водохранилищу за $3\frac{1}{4}$ часа, можем узнать собственную скорость катера, она равна 16 *км*. Так как скорость течения реки $1\frac{3}{4}$ *км* в час, то против течения катер шел со скоростью $14\frac{1}{4}$ *км* в час, $28\frac{1}{2}$ *км* он должен был пройти за 2 часа, но он прошел это расстояние за $2\frac{1}{4}$ часа, значит, на 3 остановки он употребил 15 мин., а каждая остановка равнялась 5 минутам.

2. Пропорции к № 1056 записываются на доске.

3. № 1052 проверяется с мест.

II. Устно. Проверить пропорцию двумя способами.

$$2\frac{1}{2} : 4 = 10 : 16$$

Составить пропорцию из двух равных произведений.

$$16 \cdot \frac{3}{4} = 2 \cdot 6$$

III. Объяснение нового материала. Сегодня научимся *использовать основное свойство пропорции для определения* неизвестного члена пропорции или, как говорят, для решения пропорции.

$$24 : 8 = 9 : 3$$

Все члены пропорции известны.

Выразим каждый член пропорции с помощью остальных трех.

Выражение первых двух членов записывают на доске, остальные — в тетрадях.

$$24 = \frac{8 \cdot 9}{3}; \quad 8 = \frac{24 \cdot 3}{9} \text{ и т п}$$

Словами формулируют:

1. Крайний член пропорции равен произведению средних, деленному на другой крайний.

2. Средний член пропорции равен произведению крайних, деленному на другой средний.

Записать это свойство членов пропорции в общем виде (на доске):

$$a : b = m \cdot n$$

$$a = \frac{bm}{n}; \quad b = \frac{an}{m}$$

$$m = \frac{an}{b}; \quad n = \frac{bm}{a}$$

Зная рассмотренную зависимость между членами пропорции, мы можем найти неизвестный член пропорции, если известны три остальных члена.

Ученики без труда находят путь такого решения.

Пример № 1053 (1).

$$x : 16 = 3 : 6$$

$$x = \frac{16 \cdot 3}{6} = 8$$

Проверка найденного значения x подстановкой.

$$8 : 16 = 3 : 6$$

В тетрадях № 1053 (3, 7). № 1053 (9) — у доски.

$$x : 12 = 4\frac{3}{4} : 7\frac{1}{8}$$

$$x = \frac{12 \cdot 4\frac{3}{4}}{7\frac{1}{8}} = \frac{\cancel{12}^{4} \cdot \cancel{19}^{1} \cdot \cancel{8}^{2}}{{}^{1}\cancel{4} \cdot \cancel{57}^{\cancel{3}}_{1}} = 8$$

Необходимо сначала на дробной черте писать первоначальную формулу, а потом преобразовывать ее.

Ученики убеждаются, что у разобранных пропорций при x коэффициент был единица.

$$7x : 42 = 45 : 27$$

При неизвестном члене коэффициент 7.

Первоначальная запись:

$$7x = \frac{\cancel{42}^{14} \cdot \cancel{45}^{5}}{\cancel{27}_{1}} = 70$$

$$x = 70 : 7 = 10$$

У доски $84 : 6x = 28 : 14$.

На прошлых уроках вы сами составляли ряд пропорций путем подбора соответствующих чисел. Теперь сможем составить пропорцию очень просто, обозначив предварительно один из членов ее через x.

$$x : 15 = 3 : 5$$

$$x = 9$$

$$9 : 15 = 3 : 5$$

$$2\frac{1}{2} : x = 4 : \frac{1}{2}$$

$$x = \frac{2\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2}}{4} = \frac{5 \cdot 1}{2 \cdot 2 \cdot 4} = \frac{5}{16}$$

$$2\frac{1}{2} : \frac{5}{16} = 4 : \frac{1}{2}$$

Проверка.

$$2\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{5}{4} = 1\frac{1}{4}$$

$$\frac{5}{16} \cdot 4 = \frac{20}{16} = 1\frac{1}{4}$$

IV. Задание на дом: По учебнику § 127. По задачнику № 1053 (6, 8, 11). № 1054 (2, 4). № 1042 (2).

Урок 6-й.

Перестановка членов пропорции.

I. Проверка домашней работы.

II. Объяснение нового материала. Задание классу в тетрадях: составить пропорцию из чисел. 44, 4; 11 и 16.

(Естественно, что ученики составят разные пропорции.)

Все отличающиеся друг от друга пропорции выписать на доску.

Просматривают выписанные пропорции. Все ли они справедливы?

Чем же они отличаются друг от друга? — В пропорциях сделана перестановка членов.

Записывают пропорции по указанию учителя в определенном порядке и дополняют недостающие.

Получается таблица, которая записывается в тетради учеников, и затем каждая перестановка разбирается.

1) $\underline{44 : 11 = 16 \cdot 4}$

2) $4 : 11 = 16 . 44$

3) $44 \cdot 16 = 11 . 4$

4) $4 . 16 = 11 . 44$

Четыре основные перестановки.

1) данная пропорция,

2) переставлены крайние члены;

3) переставлены средние члены,

4) переставлены крайние и средние члены.

Наблюдения: при всех перестановках не нарушалось равенство *произведений крайних и средних членов*:

$$44 \cdot 4 = 11 \cdot 16$$

Возможны еще перестановки отношений в целом.

5) $16 : 4 = 44 . 11$

6) $16 : 44 = 4 : 11$

7) $11 . 4 = 44 : 16$

8) $11 : 44 = 4 . 16$

Значит, всего возможнее сделать 8 перестановок.

Упражнение у доски: сделать все 8 перестановок. № 1051 (1).

III. Самостоятельно составить пропорции из данных чисел и переставить члены.

$$9,\quad 3;\quad 21;\quad 7$$

$$18;\quad 3,\quad 6,\quad 1$$

Даны три числа: 3; 9, 24.

Подобрать к этим числам четвертое, чтобы из этих четырех *чисел можно было составить пропорцию*

Говорят: к трем данным числам найти четвертое, им пропорциональное.

Ответы могут быть разные:

$$3:9=24:x,\qquad x=72$$

$$9:x=24:3;\qquad x=1\frac{1}{8}$$

$$9:24=3:x,\qquad x=8$$

IV. Задание на дом. По учебнику выучить § 128 и повторить все сведения о пропорции По задачнику № 1055. Задача № 1030 (2).

Урок 7-й.

Закрепление сведений о пропорции.

I. Проверка домашней работы.

1. Из § 128 учебника берутся отдельные примеры, и решение их объясняется учеником у доски.

Перестановка членов пропорции повторяется на буквенных примерах на стр. 185 учебника.

2. Записывают все возможные перестановки членов пропорции из № 1055.

3. Задача № 1030 (2) решается у доски с подробным устным объяснением.

На сколько часов уменьшилось затраченное время?

$$9-7\frac{1}{2}=1\frac{1}{2}\ \text{(часа)}$$

На сколько процентов уменьшилось затраченное время?

$$1\frac{1}{2}:9=\frac{1}{6}=16\frac{2}{3}\%$$

На сколько процентов была увеличена скорость поезда? Прежнюю скорость поезда принимаем за 100%.

$$9 : 7\frac{1}{2} = \frac{6}{5} = 120\%$$

$$120\% - 100\% = 20\%$$

II. Повторение и упражнение. Ученики по очереди вызываются к доске, им задаются следующие вопросы.

1. Что называется пропорцией? Назвать члены пропорции. Составить пропорцию с дробными членами.

Способ составления:

$$2\frac{1}{2} : \frac{2}{3} = x : \frac{1}{5}$$

$$x = \frac{5^1 \cdot 1 \cdot 3}{2 \cdot 5_1 \cdot 2} = \frac{3}{4}$$

$$2\frac{1}{2} : \frac{2}{3} = \frac{3}{4} : \frac{1}{5}$$

2. В чем состоит основное свойство пропорции? Составить пропорцию из двух равных произведений.

3. Составить пропорцию и проверить ее двумя способами.

4. Составить пропорцию и сделать все возможные перестановки членов.

III. Самостоятельно, с последующей проверкой в классе.

1. Решить пропорции.

$$\frac{1}{8} : \frac{1}{3} = \frac{3}{7} : x$$

$$1\frac{1}{2}x : \frac{3}{4} = 2\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{8}$$

2. Проверить пропорцию двумя способами. $0{,}1 : 0{,}5 = 2 : 10$.

Задание на дом. № 1053 (13—16), № 1054 (6, 7); № 1162 (1).

Урок 8-й.

Контрольная работа.

Вариант I.

1. Составить пропорцию из двух равных произведений

$$15 \cdot 17 = 3 \cdot 85$$

Составленную пропорцию проверить двумя способами.

2. Решить пропорции

$$x : \frac{28}{75} = \frac{5}{7} : \frac{3}{8}$$

$$1\frac{1}{9} : 3\frac{1}{3} = 2\frac{2}{3} : \frac{4}{7}x$$

Проверить.

3. Сделать все возможные перестановки членов пропорции:

$$12 : 4 = 18 : 6$$

4. Задача. Лета отца относятся к летам сына, как 8 : 3. Сколько лет сыну, если отцу 44 года?

Решить с помощью пропорции.

Вариант II.

1. Из данных чисел составить пропорцию и проверить ее двумя способами:

$$12; \quad 2, \quad 6, \quad 36.$$

2. Решить пропорции:

$$x : 4\frac{1}{6} = 7\frac{1}{2} : 2\frac{1}{4}$$

$$0{,}12 : \frac{1}{2} = \frac{4}{5}x : 7{,}2$$

Проверить.

3. Сделать все возможные перестановки членов пропорции.

$$12 . 4 = 15 : 5$$

4. Задача. Сплав состоит из золота и меди. вес меди относится к весу золота как 5 : 6. Определить вес золота в сплаве, зная, что вес меди в нем равен 75 *г*.

Решить с помощью пропорции.

Урок 9-й.

Зависимость между величинами.

I. Анализ контрольной работы проводится в специально отведенное время

II. Объяснение нового материала. Учащимся сообщается, что они приступают к изучению очень важного вопроса — вопроса зависимости между величинами С зависимостью между величинами человеку приходится иметь дело постоянно

Мы знаем различные величины вес, площадь, время и т. д.

9 *м*; 6 *дм*, 5 *км*.

О какой величине говорят записанные нами числа? — О длине.

Величина одна — длина, но числовое значение ее разное. В наших примерах какие имеем различные числовые значения?

Будем различать понятия величина и числовое значение величины.

Назовите различные числовые значения величин, выражающих время, вес, площадь.

Ясно, что одна и та же величина может иметь бесчисленное количество числовых значений.

Выбор единицы измерения будет зависеть от того, что именно измеряется. Длину чего вы будете измерять сантиметрами? метрами? километрами?

После этого необходимо перейти к выяснению очень важного вопроса: между некоторыми величинами существует определенная зависимость.

Для выяснения этого понятия с учениками проводится ряд наблюдений.

Даем задачу. Поезд идет со скоростью 50 *км* в час. Какое расстояние пройдет он за 2 часа? Какие данные в задаче? Какая величина является искомой?

Чертим на доске таблицу и включаем в нее эту задачу, разнося величины по графам. (Верхняя строка временно остается пустой.)

Постоянная величина	Переменные величины	
	независимая	зависимая
Скорость (в *км*)	Время (в час.)	Пройденное расстояние (в *км*)
50	2	100
»	4	200
»	10	500
»	24	1200
»	8	400

Предлагается сохранить скорость неизменной, а время движения изменить по своему усмотрению, после чего заполнить и последнюю графу.

Таким образом составляется вторая задача, заполняется вторая строка таблицы.

Несколько составленных учениками и решенных задач заполняют таблицу.

По таблице делаются наблюдения

1. В таблице имеем три величины. скорость движения, время движения; пройденный путь (расстояние).

2. Вторая величина, время движения, имеет 5 различных значений; точно так же и третья величина имеет 5 различных значений с изменением времени движения меняется и пройденный путь.

3. Значение первой величины не изменяется, остается постоянным.

Итак, три величины имеют разные свойства: числовое значение первой величины не меняется, а значение второй и третьей изменяется.

Дается название величина постоянная, величины переменные.

Названия вписываются в верхнюю строку таблицы.

Итак, имеем две переменные величины. Есть ли между ними различие?

Значение первой переменной величины мы выбирали по своему желанию· меняли время движения.

Могли ли мы против двух часов поставить какое угодно значение пройденного расстояния? Почему нет? — Нас связывало уже выбранное значение для времени движения

Даются термины. независимая переменная и зависимая переменная.

Объяснение терминов: значение независимой переменной может быть выбрано произвольно, но значение последней величины (пройденного пути) уже нельзя выбирать произвольно, оно будет зависеть от выбранного значения предшествующей величины.

Названия вписываются в таблицу.

Закрепление терминов при рассмотрении второй задачи.

Расстояние между двумя городами 400 *км*. Поезд идет со скоростью 40 *км* в час. Во сколько времени пройдет он расстояние между городами?

А во сколько времени он пройдет это расстояние, если скорость его будет 50 *км* в час? 25 *км* в час?

Предлагается ученикам самостоятельно в тетрадях составить таблицу для этой новой задачи.

Постоянная величина	Независимая переменная	Зависимая переменная
Расстояние (в *км*)	Скорость (в *км*)	Время (в час)
400	40	10
"	50	8
"	25	16
"	100	4
"	20	20
"	10	40

Таблица проверяется, повторяется название и свойство каждой величины.

Ученики вновь убеждаются, что одна из этих величин, расстояние, постоянная, а две другие — переменные.

Отмечается, что одна и та же величина (расстояние) в одном случае может быть постоянной, в другом — переменной величиной.

Спрашивается, сколько значений имеет каждая из переменных величин.

Дается понятие „соответствующего значения".

Проверяется, какое значение зависимой переменной соответствует значению 50 *км*? 20 *км*?

Какое значение независимой переменной соответствует значению 4 час ? 8 час.?

Дается готовая таблица:

Возраст человека	Средний рост
1 год	70 *см*
5 лет	92 "
10 "	120 "
15 "	140 "
20 "	152 "

Таблица разбирается.

Постоянной величины нет. Имеются две переменные. С изменением одной — меняется значение и другой, с изменением возраста меняется и рост.

Эти наблюдения над таблицами к концу урока должны быть закреплены следующими положениями.

1. Величина может иметь различное числовое значение.

2. Величина, значение которой при данном условии, то есть при решении ряда аналогичных задач, не изменяет своего значения, называется постоянной величиной.

3. Величина, значение которой при решении ряда аналогичных задач изменяется, называется переменной величиной.

4. Некоторые величины зависят друг от друга, то есть с изменением значения одной величины изменяется и соответствующее значение другой.

В дальнейшем подробно изучим эту зависимость.

III. Задание на дом. По учебнику § 129. Просмотреть по тетради пройденный материал. Задача № 1063.

Урок 10-й

Прямая пропорциональность величин.

I. Проверка домашней работы.

1. Проверка по вопросам усвоения материала предшествующего урока.

2. Задача 1063 проверяется с мест.

II. Объяснение нового материала. Даются две таблицы:

Дневной заработок (в руб.)	Число рабочих дней	Весь заработок (в руб.)
12	10	120
»	12	144
»	50	600
»	3	36

Разбирается каждая величина первой таблицы.

Наблюдается характер изменения независимой переменной и в связи с этим изменение соответствующего значения зависимой переменной.

Основание прямоуг. (в *см*)	Высота прямоуг. (в *см*)	Площадь (в *кв см*)
15	9	135
"	10	150
"	20	300
"	4	60
"	3	45

10 дн. — 120 руб.

50 " — 600 "

Значение независимой переменной увеличилось в 5 раз и соответствующее значение зависимой переменной увеличилось во столько же раз.

12 дн — 144 руб.
3 " — 36 "

Делаются аналогичные наблюдения. с уменьшением значения независимой переменной в несколько раз, во столько же раз уменьшается значение зависимой переменной.

Такие же наблюдения делаются над второй таблицей — изменение площади прямоугольника.

Вывод. Если значение независимой переменной увеличить или уменьшить в несколько раз, то соответствующее значение зависимой переменной увеличится или уменьшится во столько же раз.

Проверка этой зависимости на таблице в задаче № 1058.

Предлагается найти отношение двух любых значений независимой переменной и отношение двух соответствующих значений зависимой переменной.

$$10 : 50 = \frac{1}{5} \qquad 120 : 600 = \frac{1}{5}$$

$$12 : 3 = 4 \qquad 144 : 36 = 4$$

$$3 . 10 = 0.3 \qquad 36 : 120 = 0.3$$

Наблюдение: отношение двух значений независимой переменной равно отношению двух соответствующих значений зависимой переменной.

Проверка на второй таблице

$$9:3=3 \qquad 135:45=3$$

$$10:20=\frac{1}{2} \qquad 150:300=\frac{1}{2}$$

Что можно составить из равных отношений?

Составление ряда пропорций из значений ряда величин той и другой таблицы.

$$10:50=120:600$$

$$3:10=36:120$$

$$9:3=135:45 \text{ и т. д.}$$

Вскрыли не только зависимость между величинами, но и характер этой зависимости.

Разбираемые нами величины называются прямо пропорциональными.

Определение. Если отношение двух любых значений одной величины равно отношению двух соответствующих значений другой величины, *то такие величины называются* прямо пропорциональными.

Определение записать.

Сделанные раньше наблюдения: при увеличении одной величины в несколько раз, соответствующее значение другой величины увеличивается во столько же раз; при уменьшении одной величины в несколько раз, соответствующее значение другой величины уменьшается во столько же раз. Это — свойство прямо пропорциональных величин.

Придумывается ряд примеров на прямо пропорциональные величины

время и пройденный путь при постоянной скорости,

скорость и пройденный путь при постоянном времени,

количество рабочих и количество продукции при постоянной продуктивности труда,

количество товара и стоимость его при постоянной цене,

цена товара и общая его стоимость при постоянном количестве товара;

основание прямоугольника и его площадь при постоянной высоте, и т. д.

Возвращаемся к таблице о возрасте и роста человека.

Будут ли эти величины прямо пропорциональны? Почему нет? — Отношение двух значений одной величины не равно отношению двух соответствующих значений другой.

III. Задание на дом. № 1058 и 1067 (2). Составить самим таблицу с прямо пропорциональными величинами. Задача № 956; составить аналитический план.

Урок 11-й.

Задачи на прямо пропорциональные величины.

I. Проверка домашней работы.

1. Один ученик выписывает на доске составленную им таблицу прямо пропорциональных величин.

По этой таблице с классом повторяются все сведения об этих величинах.

2. № 1058 и 1059 исправляются с мест

Рассказывают об использовании пропорции для заполнения пустых мест таблицы.

3. Решение задачи № 956 проверяется просмотром тетрадей при обходе класса.

II. Объяснение нового материала. Решите самостоятельно задачу. За комнату, имеющую площадь 14 *кв м*, платят 21 руб. Сколько надо платить за комнату, имеющую площадь 11 *кв. м*?

Какие величины даны в условии задачи? Какая существует зависимость между этими величинами?

Почему эта зависимость будет прямо пропорциональной? Решение задачи:

1) Сколько платят за 1 *кв. м* площади?

$$21 : 14 = 1,5 \text{ (руб.)}$$

2) Сколько надо заплатить за 11 *кв. м* площади?

$$1,5 \cdot 11 = 16,5 \text{ (руб.)}$$

Решили задачу с прямо пропорциональными величинами способом приведения к единице. Почему этот способ получил такое название?

Решим задачу с пропорциональными величинами другим способом.

З а д а ч а. Из 49,8 *м* материи сшили 12 костюмов. Сколько таких же костюмов можно сшить из 74,7 *м* материи?

Запишем условие задачи схематически.

Указывается стандартная запись.

49,8 *м* — 12 кост.

74,7 *м* — *x* „

Эту запись можно рассматривать как две строки из знакомых вам таблиц.

Где независимая переменная величина? зависимая переменная?

Отмечается отсутствие постоянной величины. Но это отсутствие кажущееся. Сказано: одинаковых костюмов. Какая же величина постоянна? — Количество материи, идущее на каждый костюм

Существует ли зависимость между числом метров материи и числом костюмов? Какая зависимость? — Прямо пропорциональная.

Обоснование этой зависимости: во сколько раз увеличим число метров, во столько раз больше можно изготовить костюмов.

Составляют пропорцию.

$$49{,}8 : 74{,}7 = 12 : x.$$

Предлагается решить пропорцию.

$$x = \frac{74{,}7 \cdot 12}{49{,}8} = \frac{{}^{9}\cancel{747} \cdot \cancel{12}^{2}}{\cancel{498}_{1}} = 18 \text{ (кост.)}$$

Проверять пропорцию каждый раз нет необходимости, но в отдельных случаях проверка нужна.

$$49{,}8 : 74{,}7 = 12 : 18$$
$$49{,}8 \cdot 18 = 896{,}4$$
$$74{,}7 \cdot 12 = 896{,}4.$$

Пропорция составлена правильно, ответ в задаче правилен.

Задача № 1071 (2). Разбирается характер зависимости величин. Записывают условие на доске, составляют пропорцию и решают ее.

$$\begin{array}{l} 72 \textit{ куб. м} — 14{,}4 \text{ руб.} \\ \underline{106 \quad „ \quad „ \qquad x \quad „} \\ 72 : 106 = 14{,}4 : x \end{array}$$

$$x = \frac{106 \cdot \cancel{14{,}4}^{0{,}2}}{\cancel{72}_{1}} = 21{,}2 \text{ (руб.)}$$

Можно сократить без переписки.

III. Самостоятельно. № 1072 (1).

Решение исправляется.

Обобщение 1. Во всех задачах имели прямо пропорциональные величины.

2. Задачи решали способом пропорции и способом приведения к единице.

Везде давались три числовых значения величин: два значения одной из переменных величин и одно значение другой переменной величины.

Дается название этого вида задач: задачи на простое тройное правило.

IV. Задание на дом. № 1071 (1).

Задача. Бригада рабочих взялась распилить партию бревен за 25 дней. Через 10 дней после начала работы бригада начала применять новые методы работы и закончила всю работу за 3 дня до срока. На сколько процентов бригада увеличила ежедневную производительность труда, применяя новые методы работы?

Решить задачу, а подробное объяснение подготовить устно.

Урок 12-й.

Обратно пропорциональные величины.

I. Проверка домашней работы.

1. Решение задачи № 1071 (1) записано на доске.

2. На доске записывается решение дополнительной задачи, данной на дом. Запись решения сопровождается подробным объяснением.

II. Повторение. Какие величины называются прямо пропорциональными? (определение.)

Свойство прямо пропорциональных величин.

Примеры таких величин.

III. Объяснение нового материала. Дается задача.

Расстояние между городами равно 360 *км*. Поезд идет со скоростью 40 *км* в час. Во сколько времени пройдет он все расстояние?

Записывается строчка.

360 *км* 40 *км* 9 час.

Предлагается ученикам составить новые задачи при условии, что расстояние в 360 *км* не изменяется, а меняется произвольно скорость движения, а в зависимости от этого — время движения.

Данные и ответы придуманных задач записываются столбиком.

Получаются записи, над которыми временно оставлено несколько пустых строк.

Постоянная величина	Независимая переменная	Зависимая переменная
Расстояние (в *км*)	Скорость (в *км*)	Время (в *час*)
360	40	9
»	60	6
»	30	12
»	50	7,2
»	100	3,6

Проводится анализ полученной таблицы.

Имеем три величины: расстояние, скорость движения, время движения.

Надписываются названия над величинами.

Какой величиной является расстояние во всех этих задачах? — Постоянной величиной.

А две другие величины? — Переменными.

Чем отличаются друг от друга эти переменные величины? — Одна независимая переменная, другая — зависимая.

Объяснение этих терминов. Запись их в таблице.

Дается вторая задача, и ученики составляют у себя в тетрадях таблицу с пятью значениями.

Площадь прямоугольника 450 *кв. дм*, его основание 15 *дм*. Чему равна высота?

Площадь остается постоянной, меняется величина основания.

Таблица проверяется с мест.

Проводится работа по углубленному анализу таблиц. Предлагается найти отношение двух любых значений независимой переменной и отношение двух соответствующих значений зависимой переменной.

Получаем такие результаты:

$$4:2=2 \qquad 15\cdot 30=\frac{1}{2}$$

$$30:6=5 \qquad 2\cdot 10=\frac{1}{5}$$

$$4\,.\,12=\frac{1}{3} \qquad 15:5=3 \text{ и т. д.}$$

Наблюдение: отношения не равны.

Анализируя полученные отношения, убеждаются, что отношения получаются обратные.

Предлагается обдумать, как составить пропорцию из величин, входящих в таблицу?

Чтобы составить пропорцию, необходимо отношение двух значений независимой переменной приравнять обратному отношению двух соответствующих значений зависимой переменной.

Составляется ряд пропорций.

Вновь изучаемые величины называются обратно пропорциональными.

Определение (записывается). Если отношение двух значений одной величины равно обратному отношению двух соответствующих значений другой величины, то такие две величины называются обратно пропорциональными.

Наблюдения: при увеличении значения одной из переменных в несколько раз соответствующее значение другой переменной уменьшается во столько же раз и обратно.

Проверка на ряде примеров.

Это свойство обратно пропорциональных величин.

Какое же свойство обратно пропорциональных величин мы наблюдали? Формулировка.

Примеры обратно пропорциональных величин:

Скорость движения и время движения при постоянном расстоянии.

Цена товара и его количество при постоянной стоимости.

Число рабочих и время выполнения работы при постоянной производительности труда.

Примеры непропорциональных величин, в которых с увеличением одной величины, другая уменьшается — вычитаемое и разность.

Уменьшаемое	Вычитаемое	Разность
40	1	39
40	2	38
40	3	37
40	4	36

Повторяется определение и свойство обратно пропорциональных величин.

IV. Задание на дом: Выучить записанное в тетрадя определение прямо и обратно пропорциональных величин Составить две таблицы: одну с прямо пропорциональным другую с обратно пропорциональными величинами. Подго товить ответы на вопросы № 1067 и № 1064.

Урок 13-й.

Обратно пропорциональные величины.

I. Проверка домашней работы.

1. Разные ученики с мест отвечают на отдельные воп росы № 1067 и 1064.

2. Две из составленных дома таблиц, одна с прям пропорциональными и другая с обратно пропорциональным величинами, выписываются на доску, проверяются и оста вляются для дальнейшей работы.

II. Объяснение нового материала. Предлагается учени кам, имея перед глазами две домашние таблицы и учитыва все усвоенное о пропорциональных величинах, ответить н вопросы. какое сходство и какое различие между прямо обратно пропорциональными величинами?

Самостоятельно, а частично с помощью учителя, полу чить следующие ответы.

Сходство. 1) Те и другие величины переменные.

2) С изменением значения одной величины закономерн изменяется значение другой.

3) Из тех и других величин можно составить пропорцию

Различие. 1) В прямо пропорциональных величинах с уве личением (уменьшением) значения одной величины в несколь ко раз во столько же раз увеличивается (уменьшается) со ответствующее значение другой величины.

В обратно пропорциональных величинах с увеличение (уменьшением) значения одной величины соответствующе значение другой величины уменьшается (увеличивается) в столько же раз.

2) Различный способ составления пропорции из тех и других величин.

Задача. 16 каменщиков могут выполнить некоторую ра боту в 21 день. Сколько потребуется каменщиков, чтоб выполнить эту работу в 14 дней?

$$\begin{array}{lll} 16 \text{ каменщ.} & — & 21 \text{ день} \\ x \quad\quad „ & — & 14 \text{ дней} \\ \hline \end{array}$$

Полное объяснение, вскрывающее характер зависимости между величинами: число рабочих и время для выполнения определенной работы — величины обратно пропорциональные при одной и той же производительности труда.

Вспоминают способ составления пропорции из значений обратно пропорциональных величин.

$$16 : x = 14 : 21$$

$$x = \frac{{}^{8}16 \cdot 21^{3}}{14_{1}} = 24 \text{ (каменщ.)}$$

Проверка. Уменьшить время выполнения работы надо в $21 : 14 = 1\frac{1}{2}$ раза; число рабочих надо увеличить в $24 : 16 = 1\frac{1}{2}$ раза.

Эту же задачу решают способом приведения к единице.

1) $16 \cdot 21 = 336$ (каменщ.) Вопросы ставят устно.

2) $336 : 14 = 24$ (*каменщ.*)

С полным рассуждением решают № 1076 (1).

III. Самостоятельно. № 1076 (2).

IV. Задание на дом. Задачи № 1079 (1, 2). Пример № 1165 (2).

Урок 14-й

Задачи на обратно пропорциональные величины.

I. Проверка домашней работы.

II. Повторение. Вопросы к классу.

При обращении обыкновенных дробей в десятичные какие могут встретиться случаи? Какие обыкновенные дроби обращаются в точные десятичные? какие обращаются в бесконечные десятичные?

Предлагается рассказать все, что проходили о периодических дробях.

III. Решение задач. Какими способами решали задачи на простое тройное правило?

Решить способом пропорции № 1072 (2).

Решают самостоятельно в тетрадях. Ответ — 50 кусков.

Проверим решение задачи, составив новую задачу: найденную величину (50 кусков) включим в условие задачи, а одну из данных величин исключим, например 1 *кг*.

Составляется задача 50 кусков пиленого сахара весят 400 *г*. Сколько весят 125 кусков?

$$\begin{array}{l} 50 \text{ куск.} — 400 \text{ г} \\ 125 \quad „ \quad — x \\ \hline x : 400 = 125 : 50 \end{array}$$

$$x = \frac{{}^{8}\cancel{400} \cdot 125}{\cancel{50}_{1}} = 1000 \text{ (г, т. е. 1 кг)}$$

Задача решена верно.

Демонстрируется модель или чертеж ременной передачи, и с помощью этого наглядного пособия решается задача № 1099 (1).

$$\begin{array}{l} 28 \text{ см} — 600 \text{ обор.} \\ 42 \quad „ \quad — x \quad „ \\ \hline 28 : 42 = x : 600 \end{array}$$

$$x = \frac{{}^{2}\cancel{28} \cdot \cancel{600}^{200}}{\cancel{42}_{1}} = 400 \text{ (обор.)}$$

Задача № 1098 (2).

IV. Задание на дом. Задачи № 1099 (2), 1097 (2).

Урок 15-й

Контрольная работа

Вариант I.

Задачи. 1. Шкив, диаметром в 720 *мм*, делающий 143 оборота в 1 мин., соединен ременной передачей с другим шкивом, делающим 396 оборотов в 1 мин. Найти диаметр второго шкива.

Решить способом составления пропорции.

2. 15,5 *куб. м* гашеной извести весят 18,6 *т*. Какой объем гашеной извести весом в 14,4 *т*?

Решить способом приведения к единице.

3. Вычислить

$$3{,}6 : \left(68{,}1 : 7{,}5 - 8\frac{17}{20} + 2\frac{1}{50}\right) + 4\frac{5}{6} \cdot \frac{33}{58}$$

Вариант II.

Задачи. 1. Два шкива связаны ременной передачей. Окружность одного шкива равна 528 *см*, другого 225 *см*. Первый шкив делает 60 оборотов в 1 мин. Сколько оборотов в 1 мин. делает второй шкив?

Решить способом составления пропорции.

2. $22\frac{1}{2}$ *м* телефонной проволоки весят 2 *кг*. Сколько килограммов такой проволоки нужно взять для проведения телеграфной линии длиной в 1,5 *км*?

Решить способом приведения к единице.

3. Вычислить:

$$\frac{33}{58} \cdot 4\frac{5}{6} + 3{,}6 : \left(68{,}1 : \frac{15}{2} - 8\frac{17}{20} + 2{,}02\right)$$

Тема третья

ПРОПОРЦИОНАЛЬНОЕ ДЕЛЕНИЕ

Урок 1-й.

Прямо пропорциональное деление.

I. Анализ контрольной работы. На доске решается одна из задач с обратно пропорциональными величинами, в которой встретились ошибки.

При поправке примера обращается внимание на порядок действий в скобках.

Закрепить:

1) $$64\frac{3}{4} - 6\frac{1}{5} + 3\frac{1}{2}$$

2) $$64\frac{3}{4} - \left(6\frac{1}{5} + 3\frac{1}{2}\right)$$

Объяснить разницу в ответах.

II. Повторение.

1. Какие величины называются прямо пропорциональными?

2. Составить задачу, содержащую прямо пропорциональные величины.

3 Рабочий выполнил обработку 56 деталей вместо 16 по норме. На сколько процентов он перевыполнил норму?

III. Объяснение нового материала. Дается задача.

Двое рабочих вместе заработали 250 руб.; один работал 4 дня, а другой 6 дней. Как они должны разделить заработанные деньги?

Устанавливается, какие величины даны — заработок и время работы каждого рабочего.

Какая зависимость между этими величинами? — Прямо пропорциональная зависимость.

Обоснование ответа.

Устное решение задачи.

Пояснение к решению: I рабочий должен взять 4 такие части общего заработка, каких II рабочий возьмет 6.

Или: заработок I так относится к заработку II как 4 : 6.

Запись: $x_1 : x_2 = 4 : 6 = 2 : 3$

250 руб. — весь заработок рабочих.

x_1 — заработок I рабочего

x_2 — заработок II рабочего

$$2 + 3 = 5$$

$$250 : 5 = 50 \text{ (руб.)}.$$

Сколько заработал I рабочий?

$$50 \cdot 2 = 100 \text{ (руб.)}$$

Сколько заработал II рабочий?

$$50 \cdot 3 = 150 \text{ (руб.)}$$

Допустима и более короткая запись решения формулой.

$$x_1 = \frac{250 \cdot 2}{2+3} = 100 \text{ (руб.)}$$

$$x_2 = \frac{250 \cdot 3}{2+3} = 150 \text{ (руб.)}$$

Проверка.

$$100 + 150 = 250 \text{ (руб.)}$$

$$100 : 150 = 2 : 3$$

Проверка делается двойная.

№ 1134 (2). Запись в тетрадях, устная проверка записи и результата.

Задачи, которые сейчас решали, называются задачами на прямо пропорциональное деление или деление в данном отношении: некоторое число, у нас 250 руб. в первой задаче и 900 руб. во второй, делили прямо пропорционально двум числам: 4 и 6 в первой и 288 и 312 во второй.

№ 1135 (2). Разбирается условие задачи: какое число и пропорционально каким числам надо делить.

Какая разница с ранее решенными задачами? — В первых задачах число делилось прямо пропорционально двум числам, в последней задаче — прямо пропорционально трем числам.

Порядок записи такой же.

26 чел. x_1 — число человек в I бригаде

x_2 — „ „ во II бригаде

x_3 — „ „ в III бригаде

$$x_1 : x_2 : x_3 = 84 : 56 : 42 = 6 : 4 : 3$$

$$6 + 4 + 3 — 13$$

Сколько человек было в I бригаде?

$$x_1 = \frac{26 \cdot 6}{13} = 12 \text{ (чел.)}$$

Сколько человек было во II бригаде?

$$x_2 = \frac{26 \cdot 4}{13} = 8 \text{ (чел.)}$$

Сколько человек было в III бригаде?

$$x_3 = \frac{26 \ 3}{13} = 6 \text{ (чел.)}$$

Проверка: $12 + 8 + 6 = 26$ (чел)

Затем проверить любое отношение

$$x_1 : x_2 = 6 \cdot 3 = 2 : 1$$

$$12 : 6 = 2 : 1$$

IV. Самостоятельно без объяснения № 1134 (1).

V. Задание на дом. По учебнику § 138 — первый способ решения. По задачнику № 1112 (1). Задача № 749.

Перед заданием на дом задачи № 1112 (1) дать некоторые пояснения.

1 погрузчик закончит некоторую работу в 24 раза быстрее одного рабочего,

погрузчика — в 48 раз быстрее

Дальше ученики должны разобраться сами.

Урок 2-й.

Прямо пропорциональное деление.

I. Проверка домашней работы.

II. Повторение.

1. Определение десятичной дроби.

2. Умножение и деление десятичной дроби на степени числа 10.

III. Устно.

1. Число 3600 разделить в отношении 7 : 5.

2. $\dfrac{4\frac{1}{2}\cdot 5\frac{2}{3}}{17\cdot 9}$

IV. Объяснение нового материала. Сегодня будем продолжать прямо пропорциональное деление, разница будет лишь в том, что ряд чисел, пропорционально которым будем делить, будет состоять не из целых, а из дробных чисел.

Эта замена в условии задачи целых чисел дробными не меняет всего хода наших рассуждений.

№ 1120 (2).

Отношение дробей заменим отношением целых чисел.

$$x_1 : x_2 : x_3 = \frac{2}{3} : 3 : 5\frac{1}{3} = 2 : 9 : 16$$

Сумму частей можно найти отдельно.

$$2 + 9 + 16 = 27$$

$$x_1 = \frac{135\cdot 2}{27} = 10$$

$$x_2 = \frac{135\cdot 9}{27} = 45$$

$$x_3 = \frac{135\cdot 16}{27} = 80$$

Результат проверить.

Вскрыть, что ряд 2 : 9 : 16 заключает в себе три отношения.

$$x_1 : x_2 = 2 : 9$$

$$x_1 : x_3 = 2 \cdot 16$$

$$x_2 : x_3 = 9 : 16$$

У доски решают № 1123 (1).

Предлагается познакомиться с условием задачи № 1136 (2) и обдумать способ ее решения

Запись:

$$x_1 : x_2 : x_3 : x_4 = 56 : 49 : 42 : 35 = 8 : 7 : 6 . 5$$

$$8 - 5 = 3$$

На 3 части приходится 6 человек.

На 1 часть приходится $6 : 3 = 2$ (чел.)

$$x_1 = 2 \cdot 8 = 16$$

$$x_2 = 2 \cdot 7 = 14$$

$$x_3 = 2 \cdot 6 = 12$$

$$x_4 = 2 \cdot 5 = 10$$

V. Задание на дом. По учебнику разобрать второй способ решения задач на пропорциональное деление стр. 201 и 202.

№ 1122 (2) — решить двумя способами. освобождая отношения от дробей и без освобождения.

№ 1136 (1).

Урок 3-й.

Прямо пропорциональное деление.

I. Проверка домашней работы.

1. № 1136 (1) проверяется с мест.
2. № 1122 (2) — на доске выписывается решение без освобождения членов ряда от дробей.

$$x_1 : x_2 : x_3 = \frac{1}{3} : 1\frac{1}{3} : 3$$

$$\frac{1}{3} + 1\frac{1}{3} + 3 = 4\frac{2}{3}$$

$$196 : 4\frac{2}{3} = \frac{{}^{14}\cancel{196} \cdot 3}{\cancel{14}_1} = 42$$

$$x_1 = 42 \cdot \frac{1}{3} = 14$$

$$x_2 = 42 \cdot 1\frac{1}{3} = 56$$

$$x_3 = 42 \cdot 3 = 126$$

Сравнивают, чему равна величина одной части при освобождении от дробных членов. — Равна 14.

А без освобождения от дробных членов каким числом выразится величина одной части? — Числом 42.

3. Ученик вызывается к доске и ему предлагается задача.

Между учениками трех пятых классов распределили одинаковые учебники пропорционально числу учеников в каждом классе. За все учебники надо было заплатить 381 руб. Сколько должен был заплатить каждый класс, если в одном было 45 учеников, в другом 42 ученика и в третьем 40 учеников?

Решить задачу тем способом, который ученики сами разобрали по учебнику.

Цена одной книги — x руб.

Один класс заплатил $45\,x$

Второй „ „ $42\,x$

Третий „ „ $40\,x$

$$45x + 42x + 40x = 381$$
$$127x = 381$$
$$x = 3 \text{ (руб.)}$$

Один класс заплатил $3 \cdot 45 = 135$ (руб.)

Второй „ „ $3 \cdot 42 = 126$ (руб.)

Третий „ „ $3 \cdot 40 = 120$ (руб.)

II. Объяснение нового материала. Сегодня познакомимся с более короткой записью решения задач на прямо пропорциональное деление.

Задача. В книге 350 стр. Книга делится на две части, число страниц которых пропорционально 3 и 4. Сколько страниц в каждой части?

Решают задачу устно.

Перечисляют порядок производимых действий.

1. Находили сумму чисел, пропорционально которым надо делить.

2. Делили общее число страниц на полученную сумму частей.

3. Полученное частное умножали последовательно на 3 и 4.

Запишем решение задачи формулой, обозначив число страниц в первой части книги через x, а во второй через y.

$$x = \frac{350}{3+4} \cdot 3; \qquad y = \frac{350}{3+4} \cdot 4$$

Зачитывают по учебнику правило на стр. 199.

Самостоятельно разбирают следующую данную в учебнике задачу, в которой требуется число разделить пропорционально трем числам.

Без учебника объясняют ее решение у доски.

III. Самостоятельно в тетрадях. Число 196 разделить на части пропорционально числам 3, 7, 11 (с использованием формулы).

IV. Домашнее задание. Разделить 540 на три части так, чтобы первая *была в* 3, а вторая в 5 раз больше третьей. Задача № 1134 (1) — с использованием формул. Задача № 1089 (1).

Урок 4-й

Пропорциональное деление.

I. Проверка домашней работы.

1. Решение задачи № 1089 (1) разбирается с мест.
2. Решение остальных двух задач записано на доске.

II. Устно.

1) Найти x из пропорции:

$$24 : 5x = 12 . 5$$

2) Составить, если можно, пропорцию из четырех данных чисел. 7; 21; 9; 3.

III. Объяснение нового материала. Делают на доске запись:

$$x_1 : x_2 : x_3 = 3 : 5 : 1$$

Предлагается разбить этот ряд на два отношения:

$$x_1 : x_2 = 3 : 5$$
$$x_2 : x_3 = 5 : 1$$

Почему эти два отношения можно было записать в виде одного ряда? — Потому что в обоих отношениях вторая часть выражалась одним и тем же числом 5.

Записать в виде одного ряда отношения чисел:

$$x_1 : x_2 = 2 : \frac{3}{4}$$

$$x_2 : x_3 = \frac{3}{4} : 3$$

$$x_1 : x_2 : x_3 = 2 : \frac{3}{4} : 3$$

Записать в виде одного ряда отношения:

$$x_1 : x_2 = 4 : 5$$

$$x_2 : x_3 = 10 : 13$$

Выясняется невозможность такой записи без предварительного преобразования.

В каком случае это было бы возможно? — Если бы в первой и второй строках вторая часть была выражена одинаковым числом.

Нельзя ли и в первой строке, не меняя величины отношения x_1 к x_2, выразить x_2 через 10 частей? Как? — Надо оба члена первого отношения увеличить в 2 раза.

Приписываем в первой строке $4 : 5 = 8 : 10$.

Теперь отношения записываем в один ряд.

$$x_1 : x_2 : x_3 = 8 : 10 : 13$$

Задача. 70 разделить на три части так, чтобы I : II, как 2 : 3, а II : III, как 4 : 5.

$$x_1 : x_2 = 2 : 3 = 8 : 12$$

$$x_2 : x_3 = 4 : 5 = 12 : 15$$

Целевая установка: преобразовав отношение, выразить в обеих строчках II часть одинаковым числом, желательно — наименьшим.

Ученики доводятся до понимания, что таким числом должно быть НОК чисел 3 и 4, то есть 12.

Делается продолжение записи.

$$x_1 : x_2 : x_3 = 8 : 12 : 15$$

Дальше вычисление делается устно

№ 1132 (2).

38 разделить на 3 части так, чтобы I : II как $\frac{4}{5} : \frac{3}{8}$, а II : III как $\frac{1}{4} : 1\frac{3}{4}$.

Запись на доске·

38

$$x_1 : x_2 = \frac{4}{5} : \frac{3}{8} = 32 \cdot 15$$

$$x_2 \,.\, x_3 = \frac{1}{4} : 1\,\frac{3}{4} = 1 : 7 = 15 : 105$$

Указывается, что при дробных отношениях освобождение от дробей является очень целесообразным.

Дальнейшая работа по окончанию примера проводится учениками в тетрадях.

Пример: $x_1 : x_2 = \frac{2}{5} : 0{,}75$

$$x_3 \cdot x_2 = 0{,}5 : 2$$

Начало нового примера на доске.

$$x_1 : x_2 = \frac{2}{5} : 0{,}75 = \frac{2}{5} : \frac{3}{4} = 8 : 15 = 32 : 60$$

$$x_3 : x_2 = 0{,}5 : 2 = 1 : 4 = 15 : 60$$

Обращается внимание, что во второй строке вторая часть стоит на втором месте.

Для уравнивания второй части нет необходимости делать перестановку.

600.

$$x_1 : x_2 : x_3 = 32 : 60 : 15$$

$$600 : 60 = 10$$

Заканчивают самостоятельно.

IV. Самостоятельно. Разделить $3\,\frac{2}{3}$ на три части так, чтобы:

$$x_2 \,.\, x_1 = 0{,}04 : 0{,}2$$

$$x_2 : x_3 = 1\,\frac{1}{2} \,.\, 2$$

V. Задание на дом. Примеры № 1136 (2), 846 (4); задача 1144 (1) Повторить по учебнику § 117 (вычисление площади круга).

Урок 5-й.

Обратно пропорциональное деление.

I. Проверка домашней работы.

II. Повторение. Повторяется понятие взаимно обратных чисел.

Какое число называется обратным данному? — Числом, обратным данному, называется частное от деления единицы на данное число.

$\frac{2}{3}$ — назвать число ему обратное

4 — " " "

Какое основное свойство взаимно обратных чисел? Произведение взаимно обратных чисел равно единице.

Проверка на примере.

Дано отношение: 6 : 7.

Написать отношение, ему обратное. 7 : 6.

Найти значение этих отношений и сравнить их.

$$6 : 7 = \frac{6}{7}; \quad 7 : 6 = \frac{7}{6}.$$

Обратные отношения — это есть обратные числа.

Какое же отношение называется обратным данному?

III. Объяснение нового материала.

Задание. Разделить 80 прямо пропорционально числам 3 и 5.

$$x_1 : x_2 = 3 : 5.$$

Объяснение В первом из искомых чисел должно быть три таких части, каких во втором числе пять.

Задание. Разделить 80 обратно пропорционально 3 и 5.

Иная формулировка требования. разделить 80 в отношении, обратном 3 и 5.

Объяснение. В первом из искомых чисел должно быть пять таких частей, каких во втором три.

Запись. Разделить 80 обратно пропорционально 3 и 5.

$$x_1 : x_2 = 5 : 3 \qquad x_1 = 10 \cdot 5 = 50$$

$$5 + 3 = 8 \qquad x_2 = 10 \quad 3 = 30$$

$$80 : 8 = 10$$

Разделить 115 обратно пропорционально $1\frac{1}{3}$ и $2\frac{1}{2}$.

Объяснение и запись. Разделить 115 обратно пропорционально $1\frac{1}{3}$ и $2\frac{1}{2}$.

$$x_1 : x_2 = 2\frac{1}{2} : 1\frac{1}{3} = 15 : 8$$

Дальше ход известен.

Задание. Число 130 разделить обратно пропорционально числам 2, 3 и 4.

Затруднение: надо делить обратно пропорционально не двум, а трем числам.

Как бы записали, если бы требовалось разделить прямо пропорционально этим трем числам?

$$x_1 : x_2 : x_3 = 2 : 3 : 4$$

Разбейте эту запись на два отношения:

$$x_1 : x_2 = 2 : 3$$
$$x_2 : x_3 = 3 : 4$$

Но в задании имеем не прямо пропорциональное деление, а обратно пропорциональное. Как должны преобразовать отношения при обратно пропорциональном делении?— Надо взять отношения, обратные данным.

$$x_1 : x_2 = 3 : 2 = 6 : 4$$
$$x_2 : x_3 = 4 : 3$$

Свели обратно пропорциональное деление к делению прямо пропорциональному двум разным отношениям.

Надо заменить одним рядом отношений, что мы уже умеем делать.

$$x_1 : x_2 : x_3 = 6 : 4 : 3$$
$$6 + 4 + 3 = 13$$
$$130 : 13 = 10$$
$$x_1 = 10 \cdot 6 = 60$$
$$x_2 = 10 \cdot 4 = 40$$
$$x_3 = 10 \cdot 3 = 30$$

Анализируют полученные результаты.

При делении прямо пропорционально данным числам 2, 3 и 4 наибольшей получилась бы третья часть, причем она была бы больше первой в два раза; при обратно пропорциональном делении наибольшая часть первая, она в два раза больше третьей.

Так же анализируют отношение второй и третьей частей.

Решение с полной записью у доски.

680. Разделить обратно пропорционально $\frac{1}{2}$; $\frac{3}{4}$; $\frac{5}{6}$.

$$x_1 : x_2 = \frac{3}{4} : \frac{1}{2} = 3 : 2 = 15 : 10$$

$$x_2 : x_3 = \frac{5}{6} : \frac{3}{4} = 10 : 9$$

$$x_1 : x_2 : x_3 = 15 : 10 : 9$$

$$15 + 10 + 9 = 34$$

Дальше ясно.

Производится сравнение результатов.

IV. Задание на дом. По задачнику № 1126 и 1129; задача № 1147 (2).

Урок 6-й.

Обратно пропорциональное деление.

I. Проверка домашней работы.

1. Задачи № 1147 (2) и № 1126 исправляются с мест.
2. № 1129 (1, 2) — записи приготовлены на доске.

При проверке решения классу задается ряд вопросов о делении числа обратно пропорционально ряду чисел.

II. Устно.

$$\frac{12\frac{1}{3} \cdot 7\frac{1}{8}}{19 \cdot 37}; \quad \frac{2\frac{5}{8} \cdot \frac{8}{21}}{\left(\frac{4}{9} - \frac{4}{3} : 3\right) \cdot \frac{1}{80} + 2}.$$

III. Объяснение нового материала. Предварительные упражнения:

4 : 5

Написать обратное отношение.

5 : 4

Убедиться: $5 : 4 = \frac{1}{4} : \frac{1}{5}$

Так же:

$$2 : 3$$

$$3 : 2 = \frac{1}{2} : \frac{1}{3}$$

Вывод. Обратное отношение двух чисел равно прямому отношению чисел, обратных данным.

Разделить 420 обратно пропорционально 3, 5 и 6.

$$x_1 : x_2 = 5 : 3 = 10 : 6$$

$$x_2 : x_3 = 6 : 5$$

$$x_1 : x_2 : x_3 = 10 : 6 : 5$$

$$10 + 6 + 5 = 21$$

$$420 : 21 = 20$$

$$x_1 = 20 \cdot 10 = 200$$

$$x_2 = 20 \cdot \ 6 = 120$$

$$x_3 = 20 \cdot \ 5 = 100$$

Проверить.

Запись остается на доске.

Разделить 420 прямо пропорционально $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{5}$ и $\frac{1}{6}$.

$$x_1 : x_2 : x_3 = \frac{1}{3} : \frac{1}{5} : \frac{1}{6} = 10 : 6 : 5$$

Уже на этом этапе ученики убеждаются, что результат вычисления получится такой же, как в предшествующем примере.

Выписывается на доску параллельно:

420 разделить обратно пропорционально 3, 5 и 6	420 разделить прямо пропорционально $\frac{1}{3}$; $\frac{1}{5}$; $\frac{1}{6}$

Вместо того чтобы делить обратно пропорционально данным числам, мы делили прямо пропорционально обратным числам. Результат получится такой же.

Так же, с полным рассуждением разделить 790 обратно пропорционально $1\frac{1}{2}$; $1\frac{1}{3}$ и $1\frac{1}{4}$.

$$x_1 : x_2 = 1\frac{1}{3} : 1\frac{1}{2}$$

$$x_2 : x_3 = 1\frac{1}{4} : 1\frac{1}{3} \text{ и т. д.}$$

Затем 790 делят прямо пропорционально обратным числам:

$$\frac{2}{3}, \quad \frac{3}{4} \quad \text{и} \quad \frac{4}{5}$$

Убеждаются, что результат получается такой же.

Вырабатывается правило: Чтобы разделить число обратно пропорционально данным числам, достаточно разделить его прямо пропорционально обратным числам.

Упражнение. 480 разделить обратно пропорционально $\frac{2}{3}$; $2\frac{1}{2}$ и 2.

Задача № 1137. Анализируется условие задачи.

Известно время, за которое пройдет все расстояние пассажирский поезд и товарный поезд. Можем узнать в каком отношении находятся скорости движения поездов.

Скорости движения обратно пропорциональны затраченному времени при прохождении одного и того же расстояния.

x_1 — скорость движения пассажирского поезда.

x_2 — скорость движения товарного поезда.

$x_1 : x_2 = 12 : 10{,}5 = 8 : 7$

Расстояние 465 *км* надо разделить прямо пропорционально 8 и 7.

Узнаем, что встреча произошла на расстоянии 288 *км* от места отправления пассажирского поезда.

IV. Задание на дом. № 1124; 889 (2). Задача № 1137 (2) 1257.

Урок 7-й.

Обратно пропорциональное деление.

I. Проверка домашней работы.

1. Из № 1124 на доске записан п. 3. От ученика требуется исчерпывающее объяснение способа обратно пропорционального деления.

2. Два ученика вызываются к доске для подготовки решения задач № 1137 (2) и 1138 (2).

Выясняется характер зависимости между величинами, например: чем больше времени тратит рабочий на выработку нормы, тем меньше деталей он выработает в единицу времени; 795 надо делить обратно пропорционально 6; 5 и 4, 5

3. Исправляется с места пример № 889 (2).

II. Повторение. Определение пропорции. Основное свойство пропорции.

Составить пропорцию: $5 \cdot 4 = 2 \cdot 10$.

III. Объяснение нового материала. Задача.

За две книги заплатили 5,1 руб Сколько стоит каждая книга, если известно, что $\frac{3}{4}$ цены первой книги равны $\frac{2}{3}$ цены второй книги?

x_1 — цена первой книги

x_2 — цена второй книги

Какое можем написать равенство?

$$\frac{3}{4}x_1 = \frac{2}{3}x_2$$

Какой знак подразумевается между $\frac{3}{4}$ и x_1? $\frac{2}{3}$ и x_2? — Знак умножения.

Имеем равенство двух произведений: $\frac{3}{4} \cdot x_1 = \frac{2}{3} \cdot x_2$.

Что можно составить из двух равных произведений?

$\frac{3}{4} \cdot x_1$ можно рассматривать как произведение крайних членов пропорции, $\frac{2}{3} \cdot x_2$—как произведение средних членов.

Составляют пропорцию: $x_1 : x_2 = \frac{2}{3} : \frac{3}{4} = 8 : 9$.

Наблюдают, что 5,1 рубля надо делить прямо пропорционально $\frac{2}{3}$ и $\frac{3}{4}$, то есть обратно пропорционально данным при икс коэффициентам.

Решение.

$$5{,}1$$

$$x_1 : x_2 = \frac{2}{3} : \frac{3}{4} = 8 : 9$$

$$8 + 9 = 17$$

$$x_1 = \frac{5{,}1 \cdot 8}{17} = 2{,}4 \text{ (руб.)}$$

$$x_2 = \frac{5{,}1 \cdot 9}{17} = 2{,}7 \text{ (руб.)}$$

Проверить.

$$\frac{3}{4}x_1 = \frac{3}{4} \cdot 2{,}4 = 1{,}8$$

$$\frac{2}{3}x_2 = \frac{2}{3} \cdot 2{,}7 = 1{,}8$$

Задача решена верно.

Решение у доски: число 105 разделить *на три части* так, чтобы $\frac{1}{2}$ первой части, равнялась $\frac{2}{5}$ второй и $\frac{1}{3}$ третьей.

На предшествующей задаче пронаблюдали, что данное число надо делить обратно пропорционально данным дробям.

$$105$$

$$x_1 : x_2 : x_3 = 2 : 2\frac{1}{2} : 3 = 4 \,.\, 5 : 6$$

Дальнейшее решение и проверка задачи проводится в тетрадях и затем исправляется.

Задача. *Общий месячный заработок трех рабочих равен 3250 руб. Известно, что 20% заработка первого рабочего равны 30% второго и 40% третьего. Сколько зарабатывает каждый?*

Математическое сходство с содержанием предшествующей задачи.

Заработок которого рабочего наибольший?

Заработки надо распределить обратно пропорционально 20, 30 и 40.

IV. Задание на дом. Задача. 640 разделить на 3 части так, чтобы 0,2 первой части равнялось $\frac{3}{5}$ второй и $\frac{1}{4}$ третьей.

№ 1229. Повторить законы сложения и умножения.

Урок 8-й.

Контрольная работа.

Домашние тетради берутся учителем для исправления.

Вариант I.

Задача. Заработок рабочего за три месяца обратно пропорционален числам 2; $1\frac{1}{3}$ и $1\frac{1}{5}$. Сколько заработал он в последний месяц, если во второй месяц он заработал на 360 руб. больше, чем в первый.

Вычислить. Число 249 разделить на три части так, чтобы первая относилась ко второй как $\frac{2}{5}:0{,}75$, а вторая относилась к третьей как $0{,}5:2$.

Вариант II.

Задача. Расстояния, пройденные туристом за первый, второй и третий дни обратно пропорциональны числам $\frac{2}{3}$, 0,7 и $1\frac{1}{2}$.

Какой путь прошел турист в третий день, если в первый он прошел на $1\frac{1}{2}$ *км* больше, чем во второй?

Вычислить. Разделить $3\frac{2}{3}$ на три части так, чтобы первая относилась ко второй как $\frac{1}{5}:0{,}04$, а вторая к третьей как $1\frac{1}{2}:2$.

Задание на дом. Повторить по учебнику § 117 — длина окружности.

Урок 9-й.

Анализ контрольной работы.

I. Проверка домашней работы.

Вопросы к классу. 1. Как вычислить длину окружности, зная длину радиуса?

Записать формулу длины окружности.

Вычислить длину окружности, если радиус равен 2,5 *см* (все решают в тетрадях).

2. Что необходимо знать для вычисления площади круга? Записать формулу площади круга.

II. Анализ контрольной работы.

К доске последовательно вызываются по 2 ученика, которые записывают решение всех четырех задач контрольной работы без объяснений.

Пример записи.

1) Заработок за 3 месяца надо разделить обратно пропорционально 2; $1\frac{1}{3}$ и $1\frac{1}{5}$.

$$x_1 : x_2 : x_3 = \frac{1}{2} : \frac{3}{4} : \frac{5}{6} = 6 : 9 : 10$$

$$9 - 6 = 3$$

$$360 : 3 = 120$$

$$x_3 = 120 \cdot 10 = 1200$$

Проследить, чтобы не было лишних действий в задаче.

2) 249 разделить на три части так:

$$x_1 : x_2 = \frac{2}{5} : 0{,}75 = 40 : 75 = 8 : 15$$

$$x_2 : x_3 = 0{,}5 : 2 = 1 : 4$$

$$x_1 : x_2 : x_3 = 8 : 15 : 60$$

$$x_1 = \frac{249 \cdot 8}{8 + 15 + 60} = 24$$

$$x_2 = \frac{249 \cdot 15}{8 + 15 + 60} = 45$$

$$x_3 = \frac{249 \cdot 60}{8 + 15 + 60} = 180$$

Проверить.

Такая же запись подготавливается и для второго варианта.

Для объяснения решения задачи по сделанным записям вызываются ученики, неправильно решившие задачи.

III. Задание на дом. Задачи № 1105 (1,2). Пояснение: скорость парохода принимаем за 36 единиц, скорость течения — за 5 единиц. Пример № 1162 (2).

Урок 10-й.

Решение задач.

I. Проверка домашней работы.

1. Исправляется у доски задача № 1105 (1). Объяснение решения: скорость движения парохода по течению вы-

разится $36+5=41$ частью. Скорость движения против течения выразится $36-5=31$ частью.

$$5\frac{1}{6} \text{ час} - 41$$

$$\underline{x \text{ час} - 31}$$

$$x \cdot 5\frac{1}{6} = 41 : 31$$

$$x = \frac{31_1 \cdot 41}{6 \cdot 31_1} = 6\frac{5}{6} \text{ (час), 6 час. 50 мин.}$$

2. Задача № 1105 (2) и пример № 1162 (2) исправляются с мест.

II. Устно.

$$\frac{\left(\frac{5}{8} \cdot \frac{3}{10}\right) \cdot 8}{1 : \frac{1}{3}}, \quad \frac{10 - 1\frac{1}{9}}{3\frac{3}{4} \ 1\frac{1}{4}}$$

III. Решение задач.

Задача № 1285 решается с записью объяснения решения. Примерное объяснение.

Площади первого и второго полей вместе содержат $3+1\frac{1}{3}=4\frac{1}{3}$ части, что составляет 65% площади третьего поля. На площадь третьего поля приходится $4\frac{1}{3} : 0{,}65 = 6\frac{2}{3}$ части.

Итак, отношение площадей всех трех полей таково:

$$x_1 : x_2 : x_3 = 3 : 1\frac{1}{3} : 6\frac{2}{3} = 9 : 4 : 20$$

Узнаем, на сколько частей приходится 500 *га*:

$$9 - 4 = 5$$

Значит, на одну часть приходится $500 : 5 = 100$ (*га*). Теперь можем узнать площадь каждого поля.

$100 \cdot 9 = 900$ (*га*) — площадь I поля
$100 \cdot 4 = 400$ (*га*) — „ II „
$100 \cdot 20 = 2000$ (*га*) — площадь III поля
Проверка. $900 - 400 = 500$ (*га*)

При наличии времени следует рассмотреть второй способ решения задачи, при котором площади первого и второго полей выражаются в процентах от площади третьего поля.

IV. Самостоятельно. Задачу № 1284 решить в классных тетрадях без объяснения.

Решение исправляется.

V. Задание на дом. Задача № 1283 — с подробным письменным объяснением Задача № 1153 (1) — только решение, объяснение приготовить устно.

Урок 11-й.

Сложное тройное правило.

I. Проверка домашней работы.

1. Около учительского стола ученик по тетради зачитывает полное объяснение решения задачи № 1283. Класс вносит поправки.

2. Решение задачи № 1153 (1) записано на доске. Объяснение ученик дает устно.

II. Объяснение нового материала. Дается задача.

Бревно длиною в 10 *м* имеет объем 2 *куб. м.* Найти объем бревна того же диаметра длиной в 9 *м*.

Схема:

10 *м* — 2 *куб. м*
9 *м* — *x* *куб м*

Имеем задачу, в которой даны две величины: длина и объем.

Известны два числовых значения одной величины и одно числовое значение другой. Надо найти второе числовое значение второй величины. Значит, всего имели три числовых значения.

Как называются задачи такого вида? — Такие задачи называются задачами на простое тройное правило.

Какими способами решали их? — Способом пропорций и способом приведения к единице.

Итак, в нашей задаче искомая величина, объем древесины, изменялась пропорционально только одной величине — длине бревна.

Рассмотрим новый вид задач.

Задача № 1111.

18 дн	15 чел.	972 *куб. м*
25 дн.	12 чел.	*x* *куб. м*

Анализ условия. Имеем три величины: 1) время работы; 2) количество рабочих; 3) общий объем работы.

Устанавливается характер зависимости между искомой величиной и каждой из данных величин.

Объем работы прямо пропорционален времени работы и количеству рабочих. Это значит, искомая величина изменяется прямо пропорционально числу дней при постоянном числе рабочих и прямо пропорционально числу рабочих при постоянном времени.

Мы имеем более сложную пропорциональную зависимость, и разбираемая задача называется задачей на сложное тройное правило.

Будем решать данную задачу способом приведения к единице.

Ставятся последовательные вопросы, и ответом на каждый из них является постепенно нарастающая формула.

Решение задачи.

1. Сколько дров заготовят 15 человек в 1 день?

$$\frac{972}{18} \ (\textit{куб. м})$$

2. Сколько дров заготовит 1 человек в 1 день?

$$\frac{972}{18 \cdot 15} \ (\textit{куб. м})$$

3. Сколько дров заготовит 1 человек в 25 дней?

$$\frac{972 \cdot 25}{18 \cdot 15} \ (\textit{куб. м})$$

4. Сколько дров заготовят 12 человек за 25 дней?

$$\frac{972 \cdot 25 \cdot 12}{18 \cdot 15} \ (\textit{куб. м})$$

Это — ответ задачи, поэтому переписываем его отдельно и делаем необходимые упрощения.

$$x = \frac{{}^{54}\cancel{972} \cdot \cancel{25}^{5} \cdot \cancel{12}^{4}}{{}_{1}\cancel{18} \cdot \cancel{15}_{1}} = 1080 \ (\textit{куб. м})$$

Таким же способом решают № 1108 (1).

Показывается более короткая запись № 1109 (1)

80 *см*	длины	18 *см*	шир.	240 *г.*
75 *см*	„	16 *см*	„	x *г*
80 *см*	длины	18 *см*	ширины	240 *г*

1 *см*	„	18 *см*	„	$\frac{240}{80}$ (*г*)
1 *см*	„	1 *см*	„	$\frac{240}{80\;18}$ (*г*)
75 *см*	„	1 *см*	„	$\frac{240 \cdot 75}{80 \cdot 18}$ (*г*)
75 *см*	„	16 *см*	„	$\frac{240\;\;75 \cdot 16}{80 \cdot 18}$ (*г*)

$$x = \frac{{}^{1}\cancel{3}\,\cancel{240} \cdot \cancel{75}^{25} \cdot \cancel{16}^{8}}{\cancel{80}_{1} \cdot \cancel{18}_{\cancel{6}_{1}}} = 200 \text{ (г)}$$

Следует рассмотреть и более простой способ решения этой задачи путем введения новой единицы, единицы площади.

III. Задание на дом. Задача № 1108 (2) — с полной записью. Задача № 1109 (2) — с короткой записью.

Урок 12-й.

Сложное тройное правило.

I. Проверка домашней работы.

1. На доске записываются все последовательные формулы к задаче № 1108 (2).

Вопросы ставятся устно с мест.

2. № 1109 (2) исправляется с мест.

3. № 1290 (2). Кроме первого действия все остальные действия производятся устно при закрытых тетрадях.

II. Устно.

1. Вычислить длину окружности, если радиус ее равен 2,5 *м*.

2. Вычислить площадь круга, если радиус его равен 2 *см*.

III. Решение задач. Составляют схематическую запись условия задачи № 1110 (1):

6 пальто	120 *м*	1,2 *м*	ширины
4 „	*x м*	0,9 *м*	„

Решение задачи записывают в виде формулы.

Сначала анализируют характер зависимости между искомой величиной — длиной, и каждой из данных величин.

Длина материи прямо пропорциональна числу пальто и обратно пропорциональна ширине материи.

$$x = \frac{{}^{20}\cancel{120} \cdot 4 \cdot \cancel{1,2}^{4}}{{}_{1}\cancel{6} \cdot \cancel{09}_{3}} = \frac{320}{3} = 106\frac{2}{3}\ (м)$$

Задача № 1111 (2).

60 *м* 1,2 *м* 216

54 *м* 1,5 *м* x

$$x = \frac{{}^{4}\cancel{216} \cdot \cancel{60}^{50} \cdot 1,5}{{}_{1}\cancel{54} \cdot \cancel{1,2}_{1}} = 300$$

Характер рассуждения при составлении формулы решения задачи.

Если длина конвейера будет не 60 *м*, а 1 *м*, то путь каждой детали укоротится в 60 раз, значит, количество продукции увеличится в 60 раз, а если длина конвейера будет не 1 *м*, а 54 *м*, то количество продукции уменьшится в 54 раза.

Если скорость движения конвейера будет уменьшена с 1,2 *м* в 1 мин. до 1 *м* в мин., то и количество продукции уменьшится в 1,2 раза, а если скорость конвейера будет увеличена в 1,5 раза, то количество продукции увеличится в 1,5 раза.

IV. Самостоятельно. Решить задачу.

В книге 156 страниц, на каждой странице 42 строки и в каждой строке 27 букв. В новом издании на странице помещали по 54 строки и в строке 36 букв. Сколько страниц имело новое издание книги?

Формулу составляют сразу.

Ответ с рассуждением проверяется с мест.

V. Задание на дом. № 1110 (2) — формулу составить сразу. № 1108 (2) — с постепенно нарастающей формулой

Урок 13-й.

Сложное тройное правило.

(Способ пропорций.)

I. Проверка домашней работы. Окончательные формулы записываются на доске с объяснением.

II. Объяснение нового материала.

Задача: 2 трактора за 8 часов вспахали 12 *га* земли. За сколько часов 6 тракторов вспашут 270 *га*?

$$\begin{array}{lll} 2 \text{ тр.} & 8 \text{ час.} & 12 \textit{ га.} \\ 6 \text{ тр.} & x \;\; „ & 270 \textit{ га} \\ \hline \end{array}$$

Сразу составляют формулу:

$$x=\frac{\cancel{8}\cdot 2\cdot \cancel{270}^{\cancel{90}^{15}}}{{}_1\cancel{6}\cdot\cancel{12}_{\cancel{3}_1}}=60 \text{ (час.)}$$

Какими двумя способами решали мы задачи на простое тройное правило?

Теперь решим способом составления пропорций задачу на сложное тройное правило.

В пропорцию входят только две величины, в нашей задаче их три. Временно исключим одну величину и составим новую задачу с двумя величинами.

Два трактора вспахали некоторую площадь за 8 часов. За сколько времени могут вспахать ту же площадь 6 тракторов?

$$\begin{array}{lll} 2 \text{ тр.} & 8 \text{ час.} \\ 6 \;\; „ & x_1 \;\; „ \\ \hline \end{array}$$

$$2:6=x_1:8$$

$$x_1=\frac{2\cdot 8}{6}=2\frac{2}{3} \text{ (час.)}$$

Первоначально заданная задача еще не решена.

Теперь мы будем иметь такую задачу.

За $2\frac{2}{3}$ часа вспахано было 12 *га* земли. За сколько времени при тех же условиях можно вспахать 270 *га*?

$$\begin{array}{ll} 12 \textit{ га} & 2\frac{2}{3} \text{ час.} \\ 270 \;\; „ & x \\ \hline \end{array}$$

$$12:270=2\frac{2}{3}:x$$

$$x=\frac{{}^{30}\cancel{270}\cdot\cancel{8}^{2}}{{}_1\cancel{3}\cdot\cancel{12}_{\cancel{3}_1}}=60 \text{ (час.)}$$

Убеждаются в получении одинакового ответа при обоих способах решения.

Можно было из заданной нам задачи выделить задачу на простое тройное правило, исключив временно число тракторов. Задача получится такая.

За 8 часов вспахали 12 *га*. За сколько времени можно вспахать 270 *га* при той же продуктивности работы?

Решение всей задачи будет таково.

$$\begin{array}{lll} 12 \text{ га} & 8 \text{ час.} \\ \underline{270 \text{ „}} & \underline{x_1 \text{ „}} \end{array}$$

$$12 : 270 = 8 : x_1$$

$$x_1 = \frac{\cancel{270}^{90} \cdot 8^2}{\cancel{12}_{\cancel{3}_1}} = 180 \text{ (час.)}$$

$$\begin{array}{lll} 2 \text{ тр.} & 180 \text{ час.} \\ \underline{6 \text{ „}} & \underline{x \text{ „}} \end{array}$$

$$2 : 6 = x : 180$$

$$x = \frac{2 \cdot \cancel{180}^{30}}{\cancel{6}_1} = 60 \text{ (час.)}$$

Решают способом составления пропорций № 1108 (1).

III. Задание на дом. Решить способом пропорций № 1108 (2). Решить способом приведения к единице № 1113 (2).

Урок 14-й.

Контрольная работа.

Вариант I.

Задача. 30 грузчиков разгрузили баржу в 10 дней работая по 8 час. в день. По скольку часов в день должны работать 24 грузчика, чтобы эту баржу разгрузить в 12 дней?

Вычислить:

$$\frac{0{,}125 \cdot 0{,}0125 + 5 \cdot 1{,}2}{1\frac{23}{36} : \left(2\frac{1}{36} - 1\frac{5}{24}\right)} + \frac{1}{6} : \frac{1}{3}$$

Вариант II.

Задача. 30 грузчиков разгрузили баржу в 10 дней, работая по 8 час. в день. Сколько понадобится грузчиков, чтобы разгрузить эту баржу в 12 дней, при работе $8\frac{1}{3}$ часа в день?

Вычислить:

$$\frac{0{,}3125 : 0{,}125 + 1{,}5 \cdot 2\frac{1}{2}}{2\frac{17}{18} : \left(2\frac{1}{54} - 1\frac{19}{36}\right)} + \frac{1}{12} : \frac{1}{9}$$

Примечание. Задачу решить способом приведения к единице с постепенным нарастанием формулы

Урок 15-й.

Анализ контрольной работы.

I. Проверка контрольной работы.

Задача I варианта решена на доске. Формула составлена сразу более сильным учеником.

Объяснение дается учеником не справившимся с работой.

Условие задачи II варианта сравнивается с задачей I варианта. Убеждаются, что задача II варианта является проверкой задачи I варианта.

Каким простым способом проверить задачу на тройное правило?

На доске детально разбирается решение примеров. Повторяются правила производства действий, отмечаются моменты рациональных вычислений.

II. Самостоятельно.

$$(3{,}2 + 17{,}532 : 9{,}74) : (19{,}125 : 11{,}25 + 4{,}508 : 1{,}96)$$

Выделить и вынести на доску ошибки в делении десятичных дробей.

III. Задание на дом. № 687 (1—8) — как повторение десятичных дробей.

Задача. На 75 *м* материи шириной 1,2 *м* идет 40 *кг* шерсти. Сколько материи шириной 0,96 *м* выйдет из 96 *кг* шерсти?

Задачу проверить дважды путем последовательного изменения искомой величины.

Урок 16-й.

Сложно пропорциональное деление.

I. Проверка домашней работы.

II. Объяснение нового материала. Решим задачу.

Три артели заработали 970 руб. Первая артель, состоявшая из 10 человек, проработала 8 час., вторая артель из 12 человек проработала 5 час. и третья артель, состоящая из 9 человек, проработала 6 час. Сколько рублей заработала каждая артель?

Схема условия·

	Число человек	Число часов	
I II III	10 12 9	8 5 6	весь заработок 970 руб.

Сколько заработала каждая артель?

Анализ условия. Имеем две величины: количество людей в каждой артели и число часов работы каждой артели.

Каждая величина имеет по три числовых значения

Известен общий заработок всех артелей.

Требуется определить заработок каждой артели.

Определение характера зависимости между каждой из данных величин и величиной искомой.

Число рабочих и общий заработок артели — величины прямо пропорциональные при постоянном времени работы и производительности труда.

Время работы и заработок артели — величины прямо пропорциональные при постоянном числе рабочих и производительности труда.

970 руб. надо делить прямо пропорционально двум величинам.

Отношение количества рабочих:

$$x_1 : x_2 : x_3 = 10 : 12 : 9$$

Отношение времени работы

$$y_1 : y_2 : y_3 = 8 : 5 : 6$$

Надо число 970 разделить прямо пропорционально двум рядам чисел.

Имеем сложно пропорциональное деление.

Заменим всю первую артель одним человеком, но этот один человек должен заработать столько же, сколько заработала вся артель, без повышения расценок.

Сколько часов для этого должен проработать один человек?

$$8 \cdot 10 = 80 \text{ (час.)}$$

Такую же замену сделаем во II и III артелях.

$$5 \cdot 12 = 60 \text{ (час.)}$$
$$6 \cdot 9 = 54 \text{ (часа)}$$

Два ряда чисел мы привели к одному ряду чисел, прямо пропорционально которому надо разделить общий заработок

$$Z_1 : Z_2 : Z_3 = 80 : 60 : 54 = 40 : 30 : 27$$

Дальше имеем прямо пропорциональное деление.

$$40 + 30 + 27 = 97 \text{ (час.)}$$
$$Z_1 = \frac{970 \cdot 40}{97} = 400 \text{ (руб.)}$$
$$Z_2 = \frac{970 \cdot 30}{97} = 300 \text{ (руб.)}$$
$$Z_3 = \frac{970 \cdot 27}{97} = 270 \text{ (руб.)}$$

Возможно приведение к единице не числа человек, а числа часов

Сколько потребуется человек, чтобы работу I артели выполнить не в 8 час., а в один час?

$$10 \cdot 8 = 80 \text{ (чел.)}$$

Так же во II и III артелях.

$$12 \cdot 5 = 60 \text{ (чел.)}$$
$$9 \cdot 6 = 54 \text{ (чел.)}$$

Убеждаются, что получили тот же ряд чисел, но с другим наименованием. Делим прямо пропорционально этому ряду чисел.

Составили некоторую сложную единицу: человеко-часы.

Эта сложная единица при прямо пропорциональном делении получилась путем перемножения соответствующих числовых значений двух данных величин. количества людей и числа часов работы.

Короче сложно пропорциональное деление при прямо пропорциональной зависимости записывается так:

x_1 — заработок I артели,
x_2 — „ II „
x_3 — „ III „

$$x_1 : x_2 : x_3 = (10 \cdot 8) : (12 \cdot 5) : (9 \cdot 6) =$$
$$= 80 : 60 : 54 = 40 : 30 : 27$$

Задача Три деревни построили сообща мост, стоимостью в 5700 руб Первая деревня находилась на расстоянии $1\frac{1}{2}$ *км* от моста и имела 40 дворов; вторая — на расстоянии 3 *км* и имела 20 дворов; третья на расстоянии 1 *км* и имела 30 дворов. Сколько придется платить каждой деревне, если уплачиваемые суммы должны быть прямо пропорциональны числу дворов и обратно пропорциональны расстоянию от моста?

Имеем два ряда чисел.

	Число дворов	Расстояние (в *км*)	
I	40	$1\frac{1}{2}$	Стоимость
II	20	3	постройки
III	30	1	5700 руб.

Сколько заплатила каждая деревня?

Какая зависимость между числом дворов и стоимостью постройки? — Прямо пропорциональная.

Объяснение. чем больше дворов — тем чаще пользуются мостом.

Объяснение, почему между оплатой за постройку и расстоянием от моста зависимость обратно пропорциональная?

Вывод. Число 5700 надо разделить прямо пропорционально одному ряду чисел и обратно пропорционально другому.

К чему мы сводим деление обратно пропорционально ряду чисел? — К прямо пропорциональному делению ряду обратных чисел.

Составим два ряда чисел, прямо пропорционально которым будем делить:

$$x_1 \cdot x_2 : x_3 = 40 : 20 : 30 = 4 : 2 \cdot 3$$

$$y_1 : y_2 . y_3 = \frac{2}{3} : \frac{1}{3} : 1 = 2 . 1 : 3$$

Дальше используются уже полученные раньше сведения о делении прямо пропорционально двум рядам чисел.

$$z_1 : z_2 : z_3 = (4 \cdot 2) : (1 \cdot 2) : (3 \cdot 3) = 8 : 2 : 9$$

$$8 + 2 + 9 = 19$$

Дальше известно.

Под руководством учителя у доски решается задача.

Задача. Три артели рабочих вымостили улицу. Первая артель работала 6 дней и получила 720 руб., вторая работала 4 дня и получила 640 руб., третья работала 3 дня и получила 600 руб. Сколько рабочих было в каждой артели, если всего их было 120 рабочих и все они имели одинаковый дневной заработок?

Условие задачи читается учителем по заранее заготовленной схеме.

	Число дней работы	Заработок (в руб.)	Всего
I II III	6 4 3	720 640 600	120 рабочих

Сколько рабочих в каждой артели?

Выясняется, что число рабочих обратно пропорционально числу дней работы и прямо пропорционально заработку.

Следовательно:

$$x_1 : x_2 : x_3 = \left(\frac{1}{6} \cdot 720\right) : \left(\frac{1}{4} \cdot 640\right) : \left(\frac{1}{4} \cdot 600\right) = 2 : 3 : 4$$

Дальше прием решения известен.

III. Задание на дом. Задача № 1282 — с полным письменным объяснением. № 1292 (2).

Диктуется еще задача.

Задача. Две артели рабочих вместе заработали 9300 руб. Одна артель состояла из 15 человек и работала 12 дней, вторая состояла из 12 человек и работала 16 дней. Сколько заработала каждая артель?

Условие записывается схематически.

Урок 17-й.

Сложно пропорциональное деление.

I. Проверка домашнего задания.

1. Полное объяснение задачи № 1282 зачитывается двумя учениками с мест, форма объяснения сравнивается и оценивается.

2. Решение примера № 1292 (2) записывается на доске, и ученики по записи исправляют работу в своих тетрадях.

3. Третья задача исправляется с мест.

II. Устно.

1. $\dfrac{4\frac{1}{6}\cdot 2\frac{2}{9}}{25\cdot 10}$ 2. 6 деталей — 3 часа
18 „ — x „

3. 40 *км* — 5 час.
20 *км* — x „ 4. Какой процент 40 составляет от 200?

III. Решение задач.

Задача. Стоимость первой книги относится к стоимости второй как $\frac{3}{8}:\frac{1}{2}$, а стоимость второй книги к стоимости третьей книги как $\frac{2}{3}:\frac{4}{5}$. Сколько стоит каждая книга, если 85% стоимости третьей книги составляет 12,24 рубля?

Ученики на доске под руководством учителя делают схематическую запись условия.

	Цена.		
I книга II „ III „	x_1 x_2 x_3	$x_1 : x_2 = \frac{3}{8}\ \frac{1}{2}$ $x_2 : x_3 = \frac{2}{3}\cdot\frac{4}{5}$	85% цены III книги составляют 12,24 руб.

Сколько стоит каждая книга?

Запись решения в тетрадях

IV. Самостоятельно. Составить схему решения задачи (при помощи учителя)

Задача. Для ремонта трех комнат куплена краска по 12,4 руб. за 1 *кг*. На ремонт первой комнаты употребили

45% всей купленной краски, а оставшуюся краску израсходовали на ремонт второй и третьей комнат в отношении $2\frac{1}{6} : 1{,}5$. Сколько рублей было уплачено за всю краску если расход на первую комнату превышал расход краски на третью комнату на 3,6 *кг*?

			Расход краски	
I комната	x_1	45% всего количества	На 3,6 *кг* больше, чем на III комнату	
II »	x_2	$x_2 : x_3 =$		1 *кг* краски стоит 12,4 руб.
III »	x_3	$= 2\frac{1}{6} : 1{,}5$		

Сколько рублей уплатили за всю краску?

V. Домашнее задание. Окончить решение классной задачи. № 1289 (1 и 3).

Урок 18-й.

Решение задач и примеров.

I. Проверка домашней работы.

II. Устно.

1) $0{,}2 \cdot 0{,}1$ 4) $1{,}2 : 0{,}1$

2) $0{,}2 : 0{,}01$ 5) $1{,}3 \cdot 0{,}1$

3) $0{,}5 : 0{,}1$ 6) $0{,}01 : 0{,}01$

III. Решение задач и примеров. № 1289.

Объяснение решения задачи сначала вырабатывается устно совместно с учителем и последовательно записывается учениками в тетради.

Объяснение может иметь такой характер.

Все количество посаженных деревьев принимаем за 100%. Первый отряд посадил 32,5% всех деревьев, следовательно, II и III отряды вместе посадили $100\% - 32{,}5\% = 67{,}5\%$ всех деревьев.

Число деревьев, посаженных II и III отрядами находится в отношении $1{,}2 : 1{,}5 = 4 : 5$.

Можем узнать, сколько процентов всех деревьев посадили II и III отряды отдельно.

$$\mathbf{67{,}5\%}$$

$$x_2 : x_3 = 4 : 5$$

$$4 + 5 = 9$$

$$x_2 = \frac{67{,}5 \cdot 4}{9}\% = 30\%$$

$$x_3 = \frac{67{,}5 \cdot 5}{9}\% = 37{,}5\%$$

Первый отряд посадил 32,5% всех деревьев, а третий отряд посадил 37,5% всех деревьев, причем известно, что третий отряд посадил на 120 деревьев больше первого. Следовательно, 120 деревьев приходится на $37{,}5\% - 32{,}5\% = 5\%$. А всего посажено $120 : 0{,}05 = 2400$ (деревьев).

Ответ. Всего посажено 2400 деревьев.

У доски решается пример с последовательным вызовом учеников.

Обращается внимание на рационализацию вычислений и устные вычисления.

$$11{,}4 + 3{,}5 \cdot \left(2{,}856 : 1{,}4 - 1\frac{23}{30} + \frac{13}{50}\right) \cdot$$
$$\cdot \left[20{,}41 - \left(5{,}46 - \frac{11}{24} : 1\frac{13}{42}\right)\right]$$

1) $2{,}856 : 1{,}4 = 28{,}56 : 14 = 2{,}04$ — устно

2) $2{,}04 + \frac{13}{50} = 2{,}04 + 0{,}26 = 2{,}3$ — устно

3) $2{,}3 - 1\frac{23}{30} = 1\frac{9-23}{30} = \frac{16}{30} = \frac{8}{15}$

4) $\frac{11}{24} : 1\frac{13}{42} = \frac{11}{24} : \frac{55}{42} = \frac{^{1}\cancel{11} \cdot \cancel{42}^{7}}{_{4}\cancel{24} \cdot \cancel{55}_{5}} = \frac{7}{20} = 0{,}35$

5) $5{,}46 - 0{,}35 = 5{,}11$ — устно

6) $20{,}41 - 5{,}11 = 15{,}3$ — устно

7) $3{,}5. \ \frac{8}{15} \cdot 15{,}3 = \frac{^{7}\cancel{35} \cdot 8 \cdot \cancel{153}^{51}}{10 \cdot \cancel{15}_{1} \cdot 10} = 28{,}56$

8) $11{,}4 + 28{,}56 = 39{,}96$ — устно

IV. Задание на дом. Повторить законы и свойства сложения и умножения. Уметь записать их в общем виде № 1290 (3).

Урок 19-й.

Задачи на проценты и пропорциональное деление.

I. Проверка домашней работы.

1. Один ученик записывает в общем виде законы и свойства сложения и умножения.

Класс фронтально опрашивается. формулируют законы и свойства сложения и умножения, указывают, когда применяется данный закон или свойство в алгебре.

Решаются устно примеры с указанием использованных законов и свойств действий,

1) $\left(\frac{1}{3}\cdot\frac{5}{6}\cdot\frac{3}{4}\right)\cdot 24$ — умножение произведения с использованием разложения множителя на $4\cdot 6$.

2) $12{,}6-\left(9{,}2+\frac{3}{5}\right)$

3) $\dfrac{\frac{2}{3}\cdot 0{,}3+0{,}3\cdot\frac{1}{4}}{0{,}3}$ — деление суммы и произведения на число.

2. № 1290 (3) исправляются с мест.

II. Решение задач. Составляют план решения задачи № 1281 (устно).

1) На сколько частей приходится 1,5 руб.?

2) Сколько стоит билет в ложу?

3) Сколько стоит билет в партер?

4) Сколько процентов числа билетов в ложи составляют все купленные билеты?

5) Сколько куплено билетов в ложи?

6) Сколько куплено билетов в партер?

7) Сколько заплатили за билеты в ложи?

8) Сколько заплатили за билеты в партер?

9) Сколько уплатили за все билеты?

Решают на доске и в тетрадях задачу без вопросов.

Дается повторное объяснение решенной задачи.

III. Самостоятельно. На сколько процентов надо увеличить число 2,56, чтобы полученная сумма составляла 3,5% от числа 105,5 (с точностью до 0,1%)?

Решение исправляется.

IV. Домашнее задание. Задача № 1290 (1), примеры № 1291 (2 и 3).

Урок 20-й.

Решение задач.

I. Проверка домашней работы.

1. Решение задачи № 1290 зачитывается с мест.

2. *Вспоминают, что называется масштабом. Исправляют* № 1291 (3).

3) Решение примера № 1291 (2) записано на доске.

Учесть все моменты рационализации вычислений.

II. Решение задач. Под руководством учителя решается довольно сложная задача, запись делается в тетрадях.

Задача. Три бригады колхоза начали одновременно пахоту земли. Установленная по плану ежедневная норма вспашки первой бригады относилась к норме вспашки второй бригады как $\frac{1}{2} : \frac{2}{5}$, а норма вспашки второй бригады к норме вспашки третьей бригады — как $2 : 1{,}8$. Выполняя свои обязательства по социалистическому соревнованию, первая и третья бригады увеличили ежедневную норму вспашки на 10%, а вторая — на 20%. Таким образом, к одному и тому же сроку первая бригада вспахала на 15,4 *га* больше третьей бригады. Сколько гектаров земли вспахала к этому сроку каждая бригада?

Условие этой длинной задачи записывается учителем схематически, после чего условие читается учителем полностью и повторяется учениками:

$$\left.\begin{aligned} x_1 \quad x_2 &= \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{5} \\ x_2 : x_3 &= 2 : 1{,}8 \end{aligned}\right\} \text{ Отношение норм ежедневной вспашки.}$$

Увеличение ежедневных норм.

$$x_1 \text{ и } x_3 \text{ — на } 10\%$$

$$x_2 \text{ — на } 20\%$$

Окончательно первая бригада вспахала больше третьей на 15,4 *га*.

Сколько гектаров вспахала каждая бригада?

До увеличения норм вспашки отношение между нормами трех бригад таково:

$$x_1 : x_2 = \frac{1}{2} : \frac{2}{5} = 5 : 4 = 25 \cdot 20$$

$$x_2 : x_3 = 2 : 1{,}8 = 20 : 18$$

$$x_1 : x_2 : x_3 = 25 : 20 : 18$$

Найдем отношение норм вспашки после их увеличения для чего норму первой и третьей бригады увеличим на 10%, а норму второй бригады на 20%.

$$25 \cdot 1{,}1 = 27{,}5$$

$$18 \cdot 1{,}1 = 19{,}8$$

$$20 \cdot 1{,}2 = 24$$

Отношение между новыми нормами будет таково:

$$y_1 : y_2 : y_3 = 27{,}5 \cdot 24 : 19{,}8 = 275 : 240 : 198$$

Первая бригада вспахала на 15,4 *га* больше, чем третья. Значит 15,4 *га* приходится на $275 - 198 = 77$ частей.

На одну часть приходится

$$15{,}4 : 77 = 0{,}2 \ (га)$$

Узнаем вспашку каждой бригады по увеличенным нормам

$$y_1 = 0{,}2 \cdot 275 = 55 \ (га)$$

$$y_2 = 0{,}2 \cdot 240 = 48 \ (га)$$

$$y_3 = 0{,}2 \cdot 198 = 39{,}6 \ (га)$$

Ответ: I бригада вспахала 55 *га*

II „ „ 48 *га*

III „ „ 39,6 *га*.

III. Самостоятельно. № 497 (4).

Путем обхода класса учитель просматривает правильность решения первой скобки

IV. Задание на дом. По учебнику повторить § 96, 125—128 — отношение и пропорции Задача № 1261—с полным объяснением.

ИТОГОВОЕ ПОВТОРЕНИЕ.

Урок 1-й.

Повторение отношения и пропорций.

I. К ответам на задаваемые вопросы и выполнению упражнений привлекается весь класс.

1. Определение отношения.

2. Что может показывать отношение. Привести примеры различных видов отношения.

3. Найти отношение с определенной степенью точности

$$2 : 7 \text{ — до } 0{,}1$$

$$11 : 6 \text{ — до } 0{,}01.$$

4. Найти неизвестный член отношения

5. Отношение, обратное данному.

II. Пропорции.

1. Определение пропорции.

2 Члены пропорции.

3. Основное свойство пропорции.

4. Составление пропорции.

5. Проверка пропорции.

6. Решение пропорции.

а) $5{,}22 : 7{,}25 = x : 3\frac{11}{18}$

$$x = \frac{5{,}22\ \ 65}{7{,}25 \cdot 18} = \frac{13}{5} = 2{,}6$$

б) $4{,}5 : 3\,x = 4 : 15$

$$x = \frac{4{,}5 \cdot 15}{4\ \ 3} = \frac{22{,}5}{4} = 5{,}625$$

7. Перестановка членов пропорции.

III. Самостоятельно. Решить· 1054 (7—10). № 1056 (1,3).

IV. Задание на дом. № 1163 (1), 1164 (1).

Урок 2-й

Масштаб.

I. Повторение.

1. Определение масштаба.
2. Три вида задач на масштаб.

II. Решение задач.

1. На карте, сделанной в масштабе $1:1\,000\,000$, расстояние между Москвой и Мичуринском имеет длину 40,7 *см*. Определить действительное расстояние между этими городами.

Решение: $40{,}7\ \textit{см} : \frac{1}{1\,000\,000} = 40\,700\,000\ \textit{см} = 407\,000\ \textit{м} = 407\ \textit{км}$.

2. Длина железной дороги между Куйбышевым и Чкаловым равна 420 *км*. Какую длину будет иметь эта железная дорога на карте, сделанной в масштабе $1:2\,500\,000$?

Решение: $420\ \textit{км} = 420\,000\ \textit{м} = 42\,000\,000\ \textit{см}$,

$$42\,000\,000\ \textit{см} \cdot \frac{1}{2\,500\,000} = 420 : 25 = \frac{420}{25}\ \textit{см} = 16{,}8\ \textit{см}$$

3. Железнодорожная линия между Воронежом и Курском длиной в 250 *км* изображается на карте линией, имеющей длину 12,5 *см*. В каком масштабе сделана карта?

Решение: $250\ \textit{км} = 250\,000\ \textit{м} = 25\,000\,000\ \textit{см}$;

$12{,}5\ \textit{см} : 25\,000\,000\ \textit{см} = 125 : 25\,000\,000 = 1 : 2\,000\,000$.

Задача. На плане, вычерченном в масштабе $\frac{1}{100}$, склад имеет длину 20 *см*, а ширину 14 *см* Какие размеры (длину, ширину и площадь) будет иметь изображение этого склада на плане, вычерченном в масштабе $\frac{1}{200}$?

III. Задание на дом. Повторить по учебнику § 128—130; 132—134; 136.

Урок 3-й.

Пропорциональная зависимость величин.

Сведения о прямой и обратной пропорциональной зависимости величин повторяются параллельно. Такой способ повторения лучше закрепляет черты сходства и различия между этими величинами.

Каждому ученику предлагается составить по две таблицы, одна таблица будет заключать прямо пропорциональные величины, другая — обратно пропорциональные величины. В каждую таблицу включить по пять числовых значений.

По этим таблицам и ведется повторительная работа.

1. Определение прямо и обратно пропорциональных величин.

2. Свойство тех и других величин.

3. Составить по две пропорции из тех и других величин (из своих таблиц). Объяснить способ составления пропорций.

4. Используя данные таблицы составить и решить по две задачи на простое тройное правило.

Задание на дом. № 1163 (2).

Задача. В совхозе было 32 лошади, и для них заготовили овес на $7\frac{1}{2}$ месяцев, но несколько лошадей передали в колхоз, и потому при той же норме выдачи овса на каждую лошадь запаса его хватило на 8 месяцев. Сколько лошадей осталось в колхозе?

Урок 4-й

Задачи на проценты.

I. Проверка домашней работы.

1. При исправлении примера № 1163 (2) заставляют учеников выделить все действия, которые можно решить устно, таких моментов очень много

2. Домашняя задача решается на доске

II. Решение задач. По задачнику Березанской № 2088.

Книготоргующая сеть получила от издательства книги со скидкой в 15% с номинальной цены, обозначенной на обложке, а продала их, учитывая расходы, по номиналу. Какой процент от уплаченной за книги суммы составляют расходы книготоргующей сети (с точностью до $0{,}1\%$)?

III. Самостоятельно.

Турист должен пройти 90 *км* В первый день он прошел 35% пути, во второй день на 4,5 *км* больше, чем в первый день. Сколько процентов пути осталось туристу пройти после этого?

IV. Задание на дом. По учебнику повторить § 137 и 138. Задача № 1258 — с полным объяснением.

Урок 5-й.

Задачи на проценты и пропорциональное деление.

I. Проверка домашней работы. Проверяется запись решения задачи № 1258. Запись решения примерно может быть такая: зная отношение количества килограммов пшена к количеству килограммов ядрицы, можем узнать, на сколько частей приходится 585 *кг*.

$$x_1 : x_2 = 2\frac{1}{3} : 1\frac{1}{4} = 28 : 15$$

$$28 - 15 = 13$$

Узнаем, сколько килограммов приходится на одну часть.

$$585 : 13 = 45\ (кг)$$

Теперь можем вычислить сколько было пшена и сколько ядрицы.

$$45 \cdot 28 = 1260\ (кг) — \text{пшена}$$

$$45 \cdot 15 = 675\ (кг) — \text{ядрицы}$$

Зная, что 675 *кг* составляло 54% риса, можем найти количество риса.

$$675 : 0{,}54 = 1250\ (кг)$$

Теперь можем узнать общее количество крупы на складе.

$$1260 + 675 + 1250 = 3185\ (кг)$$

Ответ. Всего на складе было 3185 *кг* крупы.

II. Решение задач. С учителем решаются задачи с устным объяснением: Задача № 1148 (1).

Выясняется, что норма выполнения прямо пропорциональна производительности заводов·

$$x_1 : x_2 : x_3 = 5 : 3 : 6.$$

№ 1151. План составляется устно, решение — в тетрадях учеников. Решение проверяется.

III. Самостоятельно. Задачи № 1148 (2).

IV. Задание на дом. Задачи № 1147 (1) и 1142 (2).

Урок 6-й

Задачи на сложное тройное правило.

I. Проверка домашней работы. Обе домашние задачи исправляются с мест.

II. Решение задач. Задача № 1114 (1). Предварительно вычисляют общее количество продуктов, намеченное первоначально.

$$240 + 36 = 276 \ (кг)$$

Схема условия:

15 чел.	40 дн.	276 *кг*
18 „	45 „	x „

$$x = \frac{\overset{69}{\cancel{276}} \cdot 18 \cdot \overset{3}{\cancel{45}}}{\underset{1}{\cancel{15}} \cdot \underset{10}{\cancel{40}}} = \underline{372{,}6 \ (кг)}$$

При составлении формулы дается полное объяснение зависимости между величинами.

Увеличенная норма:

$$372{,}6 \cdot 1{,}1 = 409{,}86 \ (кг)$$

Это количество продуктов надо распределить пропорционально *240 и 36 или 20 и 3.*

Сухарей надо взять 356,4 кг, сахару — 53,46 кг.

№ 1114 (2).

Схему условия ученики составляют самостоятельно.

126 *км*	9	378 руб.
225 „	4	x руб.

Решают у доски с полным объяснением.

Проверяют задачу путем переставления условия, например по такой схеме.

126 *км*	9	378 руб.
x „	4	300 „

III. Самостоятельно. № 1117 (2). Ответ дать с точностью до 1%.

IV. Задание на дом. Задачи № 1117 (1) и 1113 (1). Пример № 1167 (1).

Уроки 7-й и 8-й.

Решение задач из различных разделов курса.

Можно рекомендовать решение следующих задач из различных задачников.

Задача. Площади двух участков земли, засеянных хлопком, относились как $1\frac{1}{6} : 0,5$ и вместе составляли 600 *га*. Всего с обоих участков было собрано 1575 *т* хлопка. Сколько центнеров хлопка было собрано с одного гектара большего участка, если урожай с каждого гектара меньшего участка составил $0,2\%$ всего урожая с обоих участков?

Образец записи объяснения задачи

Зная общую площадь двух участков и отношение площадей этих участков, можем узнать площадь каждого участка отдельно

600 *га*

$$x_1 : x_2 = 1\frac{1}{6} : 0,5 = 7 : 3$$

$$7 + 3 = 10; \quad 600 : 10 = 60 \ (га)$$

$$x_1 = 60 \cdot 7 = 420 \ (га)$$

$$x_2 = 60 \cdot 3 = 180 \ (га)$$

С обоих участков собрали 1575 *т* хлопка. Урожай с 1 *га* меньшего участка равен $0,2\%$ всего сбора. Узнаем урожай с 1 *га* меньшего участка.

$$1575 \cdot 0,002 = 3,15 \ (т)$$

Зная сбор с 1 *га* меньшего участка и всю площадь меньшего участка, узнаем, сколько хлопка собрали с меньшего участка.

$$3,15 \cdot 180 = 567 \ (т),$$

$$\begin{array}{r} \times \begin{array}{r} 315 \\ 18 \end{array} \\ \hline 2520 \\ 315 \\ \hline 5670 \end{array}$$

Теперь можем узнать весь сбор с большего участка.

$$1575 - 567 = 1008 \ (т)$$

Площадь большего участка равна 420 *га* и со всего участка собрано 1008 *т*. Узнаем, сколько хлопка собирали с 1 *га* большего участка.

$$1008 : 420 = 2{,}4\ (т)$$

Ответ. С 1 *га* большего участка собирали по 2,4 *т*.

Нижеприведенные задачи взяты из задачника К. С. Богущевского

Задача. Водоем наполнен тремя насосами, работавшими одновременно, причем первый насос влил 100 *куб. м* воды. Зная, что первый насос может один наполнить водоем в 24 мин., второй — в 18 мин., а третий — в 36 мин., найти вместимость водоема. (300 *куб. м*)

Задача. Найти сумму трех чисел, зная, что первое равно 100 и относится ко второму как $1\frac{1}{3} : 2{,}4$, а второе относится к третьему как $12 : 7$. (385)

Задача. На нефтебазе машинно-тракторной станции находилось горючее — бензин, керосин и дизельное топливо, причем количество этих видов горючего было пропорционально числам 1,25; 1 и $\frac{1}{4}$. После того как израсходовали 6,6 *т* бензина, на базе оказалось одинаковое количество бензина и керосина; кроме горючего, на базе были смазочные материалы, вес которых составлял $6\frac{2}{3}\%$ общего веса горючих материалов. Сколько тонн смазочных материалов было на базе?

Ответ 4,4 *т*.

Уроки 9-й и 10-й.

Контрольная работа.

Вариант I.

1. Задача. Месячная выработка изделий первого цеха относилась к выработке второго как $2{,}25 : 2\frac{2}{3}$. Третий цех за месяц выработал $66\frac{2}{3}\%$ числа изделий первого цеха. Сколько изделий за месяц изготовил каждый цех, если $17{,}5\%$ выработки второго цеха равны 672 изделиям?

2. План начерчен в масштабе 200 *м* в 1 *см*. Чему равна длина участка земли, если на плане она равна 2,7 *см*?

3. Пример.

$$1{,}05 - \frac{\frac{1}{20} + 3{,}2 \cdot \left(3\frac{1}{8} - 0{,}85 : 3\frac{2}{5}\right)}{196{,}875 \cdot 18\frac{3}{4} - \left(4\frac{7}{12} + \frac{5}{8}\right) : 4\frac{1}{6}}.$$

Вариант II.

1. Задача. В трех мешках было 135 *кг* пшена одного сорта. Стоимость первого мешка относилась к стоимости второго мешка как $1{,}6 : 1\frac{1}{2}$, а третий стоил на $12{,}5\%$ меньше, чем первый. Найти цену 1 *кг* пшена, если стоимость первого мешка превышала стоимость второго на 10,8 руб.

2. Карта сделана в масштабе 2 *км* в 1 *см*. Какую длину на карте имеет дорога, длиною в 18,6 *км*?

3. Пример.

$$1{,}25 - \frac{3{,}7 \cdot \left(2\frac{3}{4} - 0{,}65 : 2\frac{3}{5}\right) - 0{,}2}{175{,}615 \,.\, 17\frac{1}{20} - \left(1\frac{17}{24} + \frac{11}{36}\right) : 1\frac{11}{18}}$$

Урок 11-й.

Анализ контрольной работы.

При анализе работы в первую очередь обратить внимание на решение примера. Ошибки, повторяющиеся у нескольких учеников, вынести и подробно разобрать на классной доске.

Обратить особое внимание на действия с десятичными дробями.

При исправлении задач подробно разобрать получение ряда отношений в той и другой задаче.

В первой задаче: $x_1 : x_2 : x_3 = 27 : 32 : 18$.

Во второй задаче: $x_1 : x_2 : x_3 = 16 : 15 : 14$.

Задачи с использованием масштаба учеников не затрудняют.