

# Методика изучения объема геометрических тел в процессе изучения геометрического материала в начальной школе.

Работу выполнила:

Студентка группы ЗНОу-218

Шашкова Светлана Владимировна

Проверил: старший преподаватель

Болотова Татьяна Владимировна

# Введение

Одной из целей начального обучения математике является освоение окружающего пространства, развитие пространственных представлений. Этому служит изучение геометрического материала: знакомство с телами, поверхностями, линиями, выделение фигур определённой формы, некоторых характеристик этих фигур, изучение величин (длина, время, масса, объём, площадь).

**Геометрия** – это раздел математики, изучающий геометрические фигуры и их свойства.

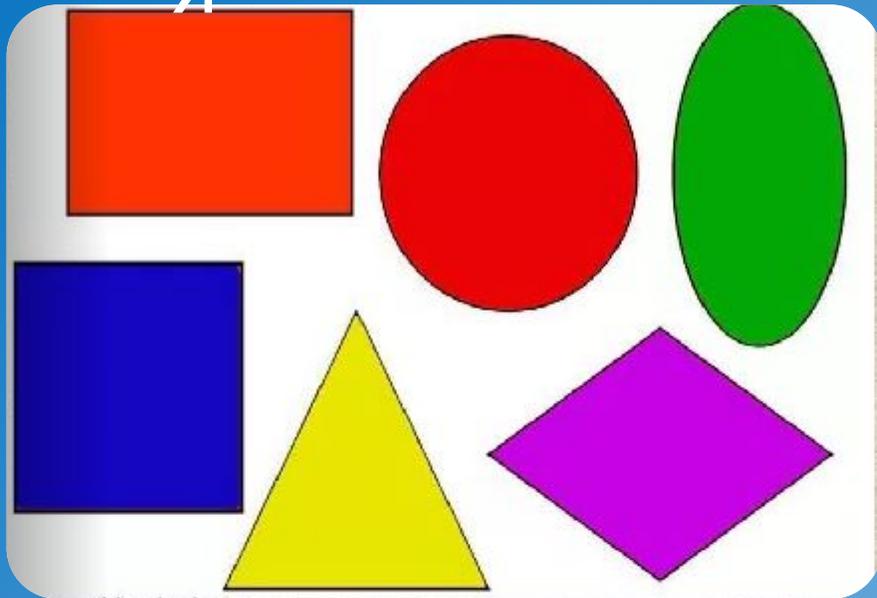
Школьный курс геометрии состоит из двух частей: планиметрии и стереометрии.

В планиметрии изучаются свойства геометрических фигур на плоскости.

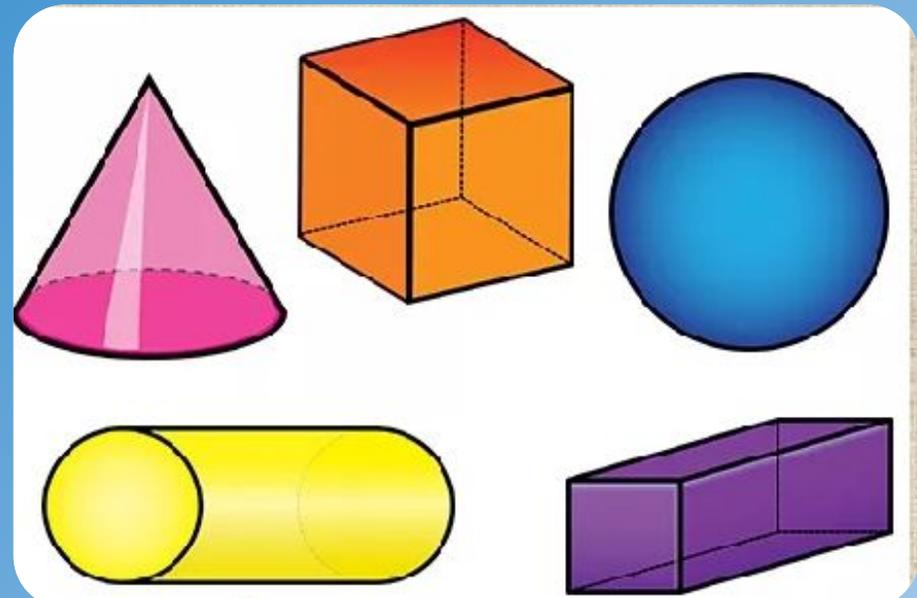
Стереометрия – это раздел геометрии, в котором изучаются свойства фигур в пространстве.

## Планиметрия

я



## Стереометрия



В программе начальной школы геометрический материал является составной частью курса математики. Он не выделяется в самостоятельный раздел, а включается в программу каждого года обучения. Но, к сожалению, изучается геометрический материал в основном на уровне знания-знакомства.

Актуальность данной темы обусловлена тем, что

- процесс изучения школьного курса геометрии является одной из «проблемных точек» в преподавании математики в школе;
- усвоение геометрического материала многим учащимся дается с трудом;
- изучение геометрического материала в начальной школе на уроках математики создает стойкую базу для дальнейшего успешного усвоения курса геометрии в средних и старших классах.

Основные задачи изучения геометрического материала в 1-4 классах заключаются в том, чтобы создать у детей четкие и правильные геометрические образы, развить пространственные представления, вооружить их навыками черчения и измерения, имеющими большое жизненно – практическое значение, и тем самым подготовить учеников к успешному изучению систематического курса геометрии.

Большая часть изучаемого геометрического материала связана с изучением различных величин, одной из которых является объём.



# История вычисления объёмов

Практическое применение геометрии начинается с древних времён. Измерения нужны были людям и в торговле, и в астрономии, фактически в любой сфере жизни. Очень большая точность измерений нужна была при строительстве египетских пирамид, при высечении из гранита знаменитых сфинксов и т.п.

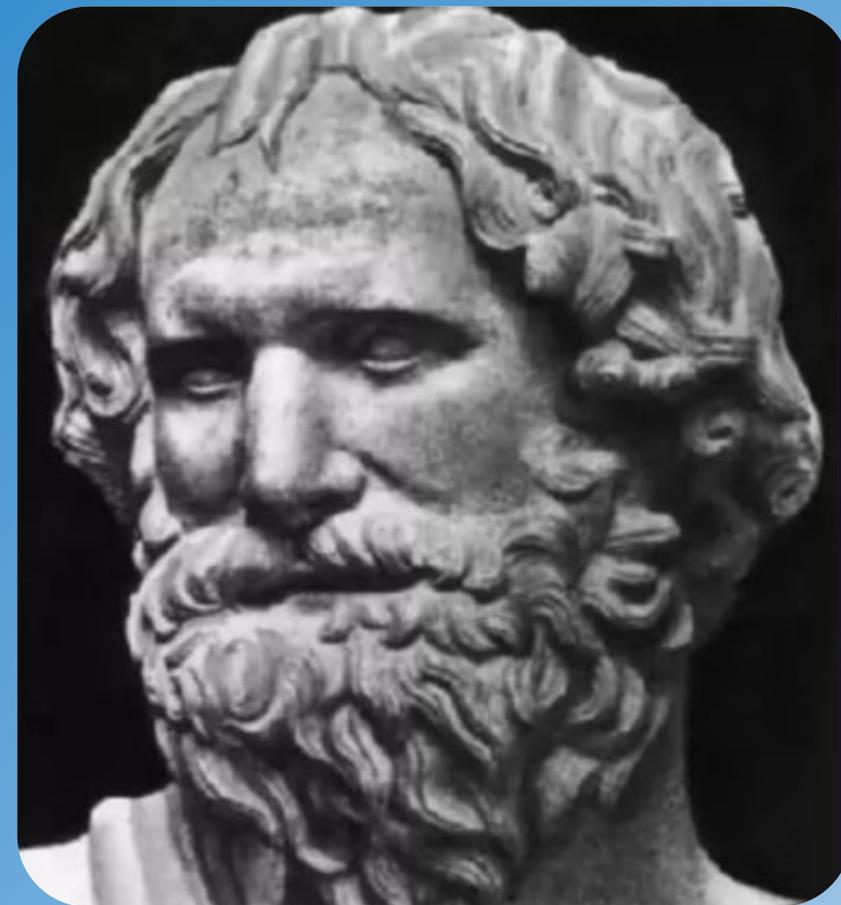


Содержащиеся в дошедших до нас папирусах геометрические сведения и задачи почти все относятся к вычислению площадей и объемов. В них нет никаких указаний на способы вывода тех правил, которыми пользовались египтяне для вычисления длин, площадей и объёмов; часто употреблялись правила приближённых подсчётов.

Высшим достижением египетской геометрии следует считать точное вычисление объёма усечённой пирамиды с квадратным основанием, содержащееся в «Московском папирусе».



Определять объемы призмы, пирамиды, цилиндра и конуса умели древние греки еще задолго до Архимеда. Но только он знал общий метод, позволяющий определить любую площадь или объем. Идеи Архимеда легли в основу интегрального исчисления. Сам Архимед определил с помощью своего метода площади и объемы почти всех тел, которые рассматривались в античной математике. Он вывел, что объем шара, составляет две трети от объема, описанного около него цилиндра. Он считал это открытие самым большим своим достижением.

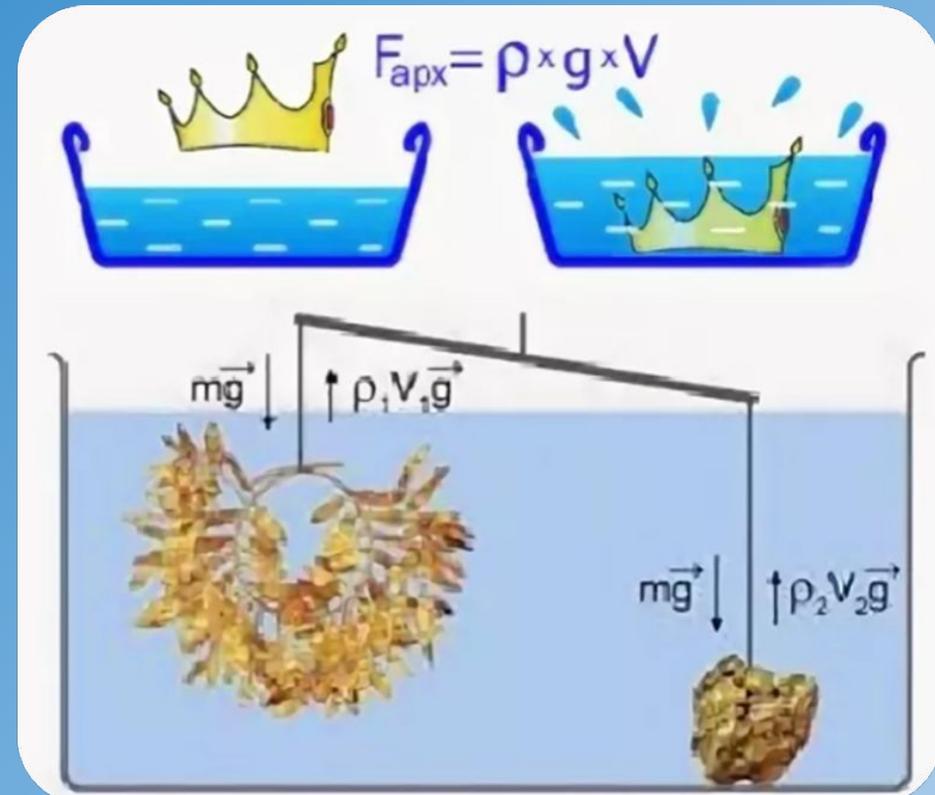
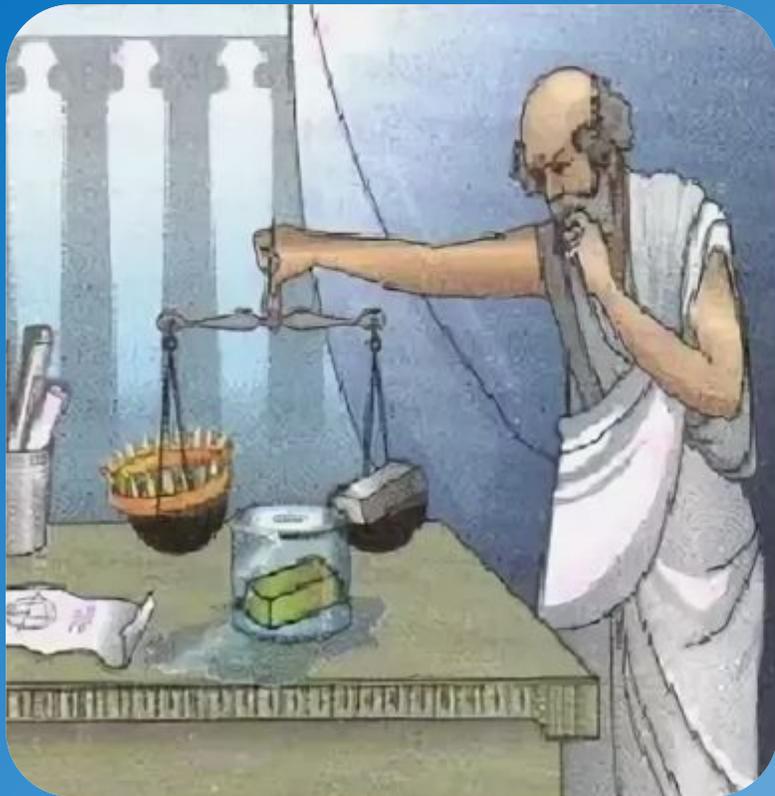


Архимед  
Древнегреческий учёный  
(около 287 до н.э. – 212 до  
н.э.)

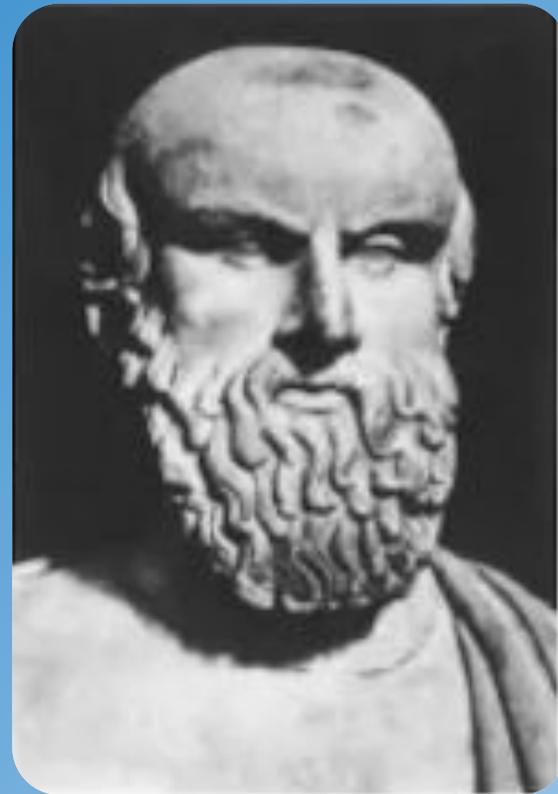
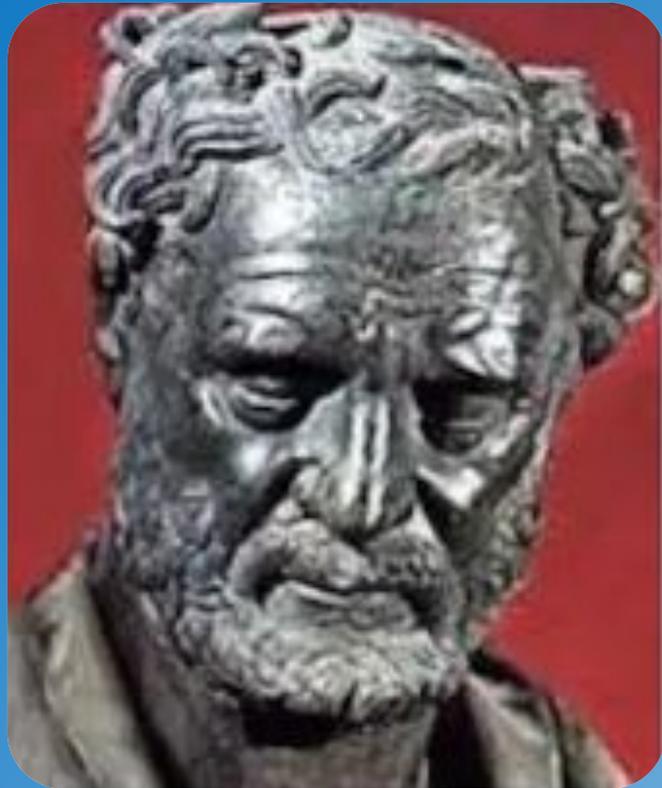
# Закон Архимеда (287 – 212гг. до н.э.)

Выталкивающая сила воды равна по модулю весу вытесненной им воды, объем которой равен объему погруженного в нее тела т.е.

**объем вытесненной телом жидкости равен объему тела.**



Среди замечательных греческих ученых V - IV вв. до н.э., которые разрабатывали теорию объемов, были Демокрит и Евдокс Книдский. Однако древнему Востоку были известны только отдельные правила, найденные опытным путем. В более позднее время был найден общий подход к вычислению объемов многогранников.



# Что такое объём?

**Объём** — количественная характеристика пространства, занимаемого телом или веществом.

# Единицы измерения объема в

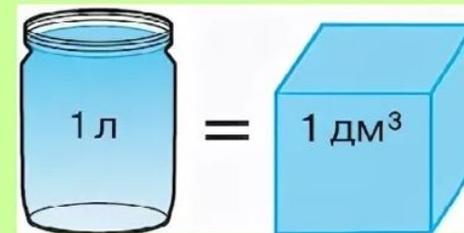
## ИСТОРИИ

Все тела, которые нас окружают, имеют объём. В повседневной жизни мы часто сталкиваемся с телами разных форм и объемов.

Например, мы говорим, что ведро вмещает в себя 10 литров воды. Это означает, что объем ведра - 10 литров.

Другой пример: на строительство садового домика понадобилось 20 кубометров (или кубических метров) древесины. Как видно, в этих примерах объемы выражаются определенными числами, но в разных единицах - в одном случае в литрах, в другом - в кубических метрах. В разных единицах объем одного и того же тела выражается разными числами.

1 куб.дм и 1 л - это единицы  
объёма (вместимости)  
1 куб.дм и 1 литр равны между  
собой



Объём тела или вместимость сосуда определяется его формой и линейными размерами.

С понятием объёма тесно связано понятие вместимость, то есть объём внутреннего пространства сосуда, упаковочного ящика и т. п. Синонимом вместимости частично является ёмкость, но словом ёмкость обозначают также сосуды.

В формулах для обозначения объёма  
используется

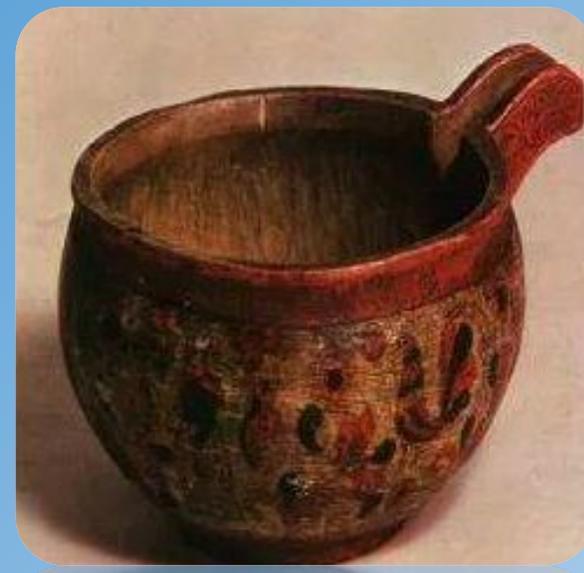
заглавная латинская буква  $V$ ,  
являющаяся сокращением от латинского

**volume** — «объём»,

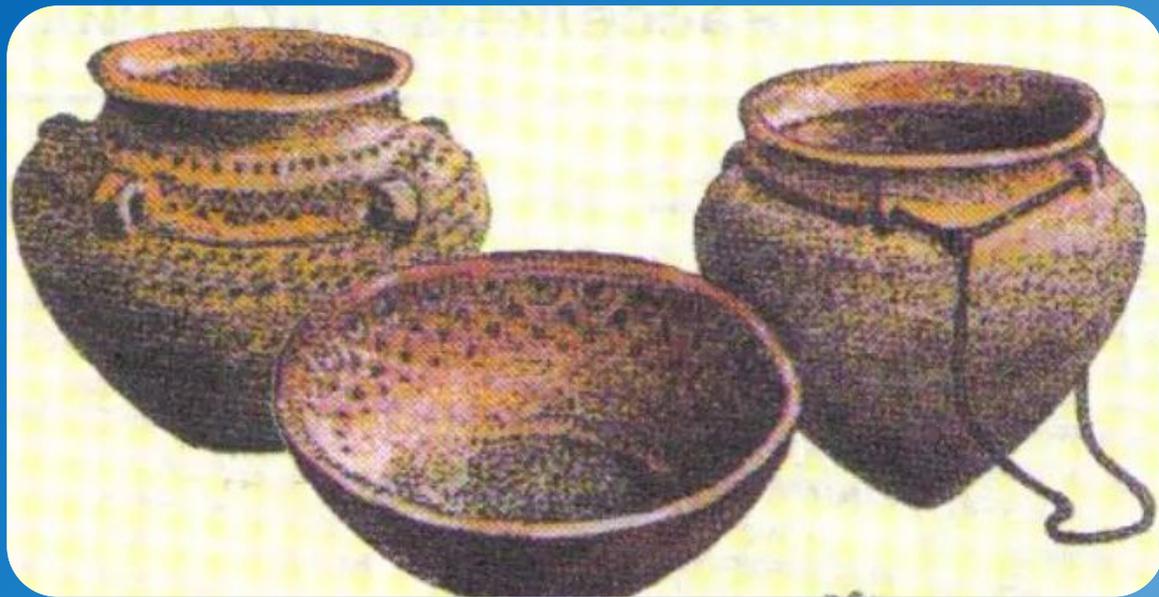
«наполнение».

Первыми мерами объема являлись обычные для хозяйственной практики сосуды и другие вместилища, которые после достижения некоторого единства объемов стали употребляться в качестве мерила количества зерна, вина и пр. при операциях товарообмена.

Меры объема имели две области применения:  
для сыпучих тел и для жидкостей.



В житейском обиходе и в торговле употребляли разнообразные хозяйственные сосуды: котлы, жбаны, корчаги, братины, енды.



Значение таких бытовых мер в разных местах было различно: например, емкость котлов колебалась от полуведра до 20 ведер.

# Ведро

очень удобная мера, сохранившаяся до XX века.

До середины XVII в. в ведре содержалось 12 кружек, во второй половине XVII в. так называемое казенное ведро содержало 10 кружек, а в кружке - 10 чарок, так что в ведро входило 100 чарок.

Затем, по указу 1652 года чарки сделали втрое больше по сравнению с прежними ("чарки в три чарки").

В торговое ведро вмещалось 8 кружек. Значение ведра было переменным, а значение кружки неизменным, в 3 фунта воды.



В XVII в. была введена система кубических единиц на основе 7-футовой сажени, а также введён термин кубический (или «кубичный»).

Как правило, в центральной и западной частях России мерные емкости для хранения молока были пропорциональны суточным потребностям семьи и представляли собой разнообразные глиняные горшки, корчаги, подойники, крынки, кувшины, горланы, дойницы, берестяные бурачки с крышками, туеса, вместимость которых составляла примерно  $\frac{1}{4}$ —  $\frac{1}{2}$  ведра (около 3-5 л).



Положением о мерах и весах от 27 июня 1916 г. из метрических мер были узаконены для измерения объемов жидкостей и сыпучих тел:

- литр, декалитр, гектолитр;
- кубические: километр, метр, сантиметр, дециметр, миллиметр.

Литр определен как объем 1 килограмма химически чистой воды при температуре  $4^{\circ}$  по стоградусному международному водородному термометру.

Для кубического метра было легализовано наименование "стер", а для 10 кубических метров - "декастер".

# Кожаный мешок (бурдюк) – до 60 л.

– кожаный мешок из цельной шкуры животного (козы, лошади, овцы и др.), предназначен для хранения вина, кумыса и других жидкостей  
Кожаный мешок (бурдюк) вмещает до 60



# Ушат

Ушат- большая деревянная кадка с двумя выступающими друг против друга боковыми дощечками- ушами, с прорезанными в них круглыми отверстиями, сквозь которые продевается палка для ношения.

высота посудыны – 30-35 сантиметров,  
диаметр – 40 сантиметров,  
объем – 2 ведра или 22-25 литров



# Короб

— из цельных кусков луба, сшитых полосами лыка.

Донце и верхняя крышка — из досок.  
Размеры — от небольших коробушек до больших «комодов»



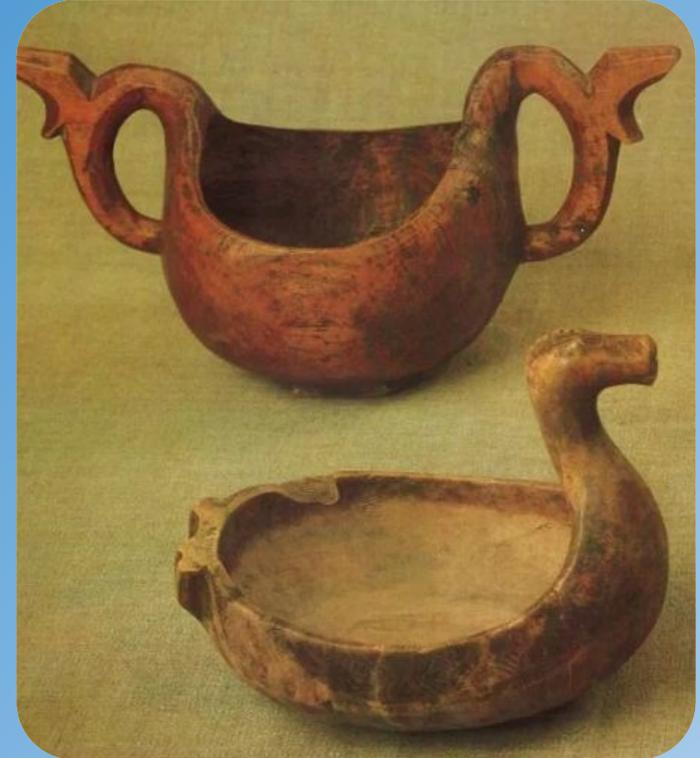
# Балакирь

— долбленная деревянная посуда, объемом в  $1/4$ — $1/5$ , ведра.  
глиняный сосуд для хранения и подачи молока на стол.

Балакирь



Ковш



# Горсть

Древнейшая «международная» мера объёма — горсть (ладонь с пальцами, сложенные лодочкой).

Большая (добрая, хорошая) горсть — сложена так, что вмещает большой объём.



# Пригоршня

— две ладони, соединённые вместе.

Горсть древнего воина равнялась одному стакану, примерно  $\frac{1}{5}$  литра или  $\frac{1}{5}$  куб. дм.

Одна горсть – приблизительно 25 г



## Внесистемные

— галлон, баррель, пинта, кварта, чарка, шкалик, штоф и другие.

Эти единицы используются в кулинарных рецептах и для измерения объемов продуктов питания.

**Баррель** – мера вместимости и объема, применяемая в США, Англии и ряде стран, использующих английскую систему мер. В США различают Баррель сухой, равный  $115,628 \text{ дм}^3$ , и Баррель нефтяной, равный  $158,988 \text{ дм}^3$ . Английский Баррель (мера вместимости для сыпучих веществ) равен  $163,65 \text{ дм}^3$ .



**Бушель** (англ. bushel) — единица объёма, используемая в английской системе мер.

Применяется для измерения сыпучих товаров, в основном сельскохозяйственных, но не для жидкостей. Сокращённо обозначается bsh. или bu. В британской имперской системе мер для сыпучих тел: 1 бушель = 4 пекам = 8 галлонам = 32 сухим квартам = 64 сухим пинтам = 1,032 американским бушелям = 2219,36 кубическим дюймам = 36,36872 л (дм<sup>3</sup>) = 3 вёдрам. В американской системе мер для сыпучих тел: 1 бушель = 0,9689 английских бушеля = 35,2393 л; по другим данным: 1 бушель = 35,23907017 л = 9,309177489 американских галлонов.

Кроме того, бушелем называют тару для хранения и транспортировки яблок. В международной торговле под бушелем, как правило, понимается коробка весом 38,691 кг.



Галлон (англ. gallon) — мера объёма в английской системе мер, которая обычно используется для жидкостей, в редких случаях — для твёрдых тел. Американский галлон равен 3,785411784 литра. Британский галлон - 4,5461 литра. Изначально галлонами измеряли пшеницу. И один галлон был равен 8 фунтам пшеницы. Позже в галлонах стали мерить и другие продукты. Там уже были свои галлоны.



**Кварта** – единица объема (емкости, вместимости), применяемая в США, Великобритании и др. странах. 1 Кварта =  $1/4$  галлона или 2 пинтам.

Американская Кварта для жидкостей = 0,9463 дм<sup>3</sup>, для сыпучих веществ = 1,1012 дм<sup>3</sup>. Английская имперская Кварта = 1,1365 дм<sup>3</sup>. Прежняя русская мера жидкостей – кружка – также иногда называлась Кварта; в Польше Кварта = 1 л

**Пинта** – единица объема (вместимости) жидкостей и сыпучих веществ, применяемая в странах, использующих английские меры.

Исторически название «литр» происходит от старофранцузской единицы объёма «литрон» (фр. litron).

Величина литрона составляла примерно 0,831018 современного литра.

Название «литрон», в свою очередь, возникло как производное от греческого *litra*. Литрой называли серебряную монету (и соответствующий ей вес), использовавшуюся в древнегреческих колониях, особенно на Сицилии.

Самой большой единицей измерения объемов является  
«иоттолитр»

Один иоттолитр равен гигантскому пространству. Эта единица измерения равна десяти литрам в 24 степени.

Для сравнения, можно описать данный показатель метрическим языком —  $10$  в  $12$  степени кубических километров. В мире очень мало городов, чья площадь занимает  $10$  в  $12$  степени квадратных километров.

Самой мелкой единицей измерения объемов является кубический дециметр; обозначается  $\text{дм}^3$ .

Для  $1 \text{ дм}^3$  имеется другое название - 1 литр. То есть  $1 \text{ дм}^3 = 1 \text{ л}$ .

Тысячная часть литра обозначается миллилитр,  
т.е.  $1 \text{ л} = 1000 \text{ мл}$ , а  $1 \text{ мл} = 0,001 \text{ л}$ .

Это определение было принято в 1964 году на 12-й Генеральной конференции по мерам и весам.

# Объем геометрических тел

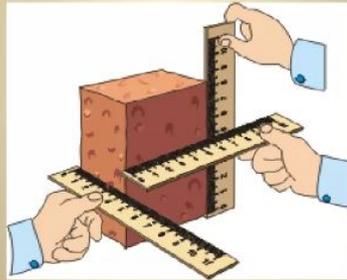
— тема, которую учащиеся начальной школы часто усваивают с большим трудом; это связано с тем, что не все обучающиеся данной возрастной категории обладают достаточно развитым пространственным мышлением. Для успешного освоения детьми данной темы необходимо максимально использовать наглядность.

# Современная методика изучения объёма в начальной школе

В математике основными понятиями являются понятия «число и величина». Под величиной понимают некоторые свойства предметов и явлений, которые связаны с измерениями. В начальных классах знакомят с пятью основными величинами:

*длиной, площадью, объёмом, массой и временем.*

**Величина – это то, что можно измерить и выразить числом.**



МЕРЫ ДЛИНЫ	МЕРЫ ПЛОЩАДИ	МЕРЫ ОБЪЁМА
1 км = 1000 м	1 км <sup>2</sup> = 1 000 000 м <sup>2</sup>	1 км <sup>3</sup> = 1 000 000 000 м <sup>3</sup>
1 м = 10 дм	1 м <sup>2</sup> = 100 дм <sup>2</sup>	1 м <sup>3</sup> = 1000 дм <sup>3</sup>
1 дм = 10 см	1 дм <sup>2</sup> = 100 см <sup>2</sup>	1 дм <sup>3</sup> = 1000 см <sup>3</sup>
1 см = 10 мм	1 см <sup>2</sup> = 100 мм <sup>2</sup>	1 см <sup>3</sup> = 1000 мм <sup>3</sup>
1 аршин = 71 см	1 га = 10 000 м <sup>2</sup>	1 л = 1 дм <sup>3</sup>

МЕРЫ МАССЫ	МЕРЫ ВРЕМЕНИ
1 т = 1000 кг	1 нед. = 7 сут.
1 ц = 100 кг	1 сут. = 24 ч
1 кг = 1000 г	1 ч = 60 мин
1 г = 1000 мг	1 мин = 60 с

1 л = 1000 мл

1 мин = 60 с

Дети учатся сравнивать предметы с точки зрения величин, измерять величины используя различные измерительные приборы и единицы измерения.

У учеников формируется правильная математическая речь. Нельзя сказать, что 17 см – это число, это величина, но 17 – это числовое значение величины. Оно зависит от того какой единицей измерения пользовались. Чем больше единицы измерения, тем меньше числовое значение величины: 7 000 метров или 7 км.



# Современная методика изучения объёма

## В методике выделяют следующие этапы изучения величин:

1. Ознакомление с величиной, на основе уточнения жизненных представлений учащихся;
2. Сравнение величин разными способами:
  - а) с помощью ощущений или на глаз
  - б) с помощью приемов наложения или приложения
  - в) с помощью различных мерок
3. Введения единой меры измерения и измерительного прибора, формирование измерительных навыков;
4. Сложение и вычитание величин, выраженных в одной единицы измерения;
5. Введение других единиц измерения величины. Перевод из одной единицы измерения в другую;
6. Сложение и вычитание величин, выраженных в единицы двух наименований;
7. Умножение и деление величины на число

# 1 этап. Ознакомление с величиной, на основе уточнения жизненных представлений учащихся

С целью формирования представлений о разного рода величинах проводятся практические работы, используются упражнения, применяются демонстрационные и индивидуальные наглядные средства.

Учитель приносит на урок различные сосуды: стакан, ведро, банку.

Дети сравнивают их и при сравнении размера, учитель сообщает,

что в математике, говоря о размере сосудов, мы подразумеваем их *ёмкость* или *ёмкость*.

Например, ёмкость одного сосуда меньше (больше/равна) ёмкости другого сосуда.

М1М ч 2. стр. 38

**Литр**

Узнаем, как можно определять вместимость сосудов в литрах (при числах записывают 1 л, 3 л).

 3 л       1 л       1 л

**СРАВНИ. КАКОЕ РАВЕНСТВО СЛЕДУЮЩЕЕ?**

$9 - 2 = \square$   
 $9 - 4 = \square$   
 $9 - 6 = \square$

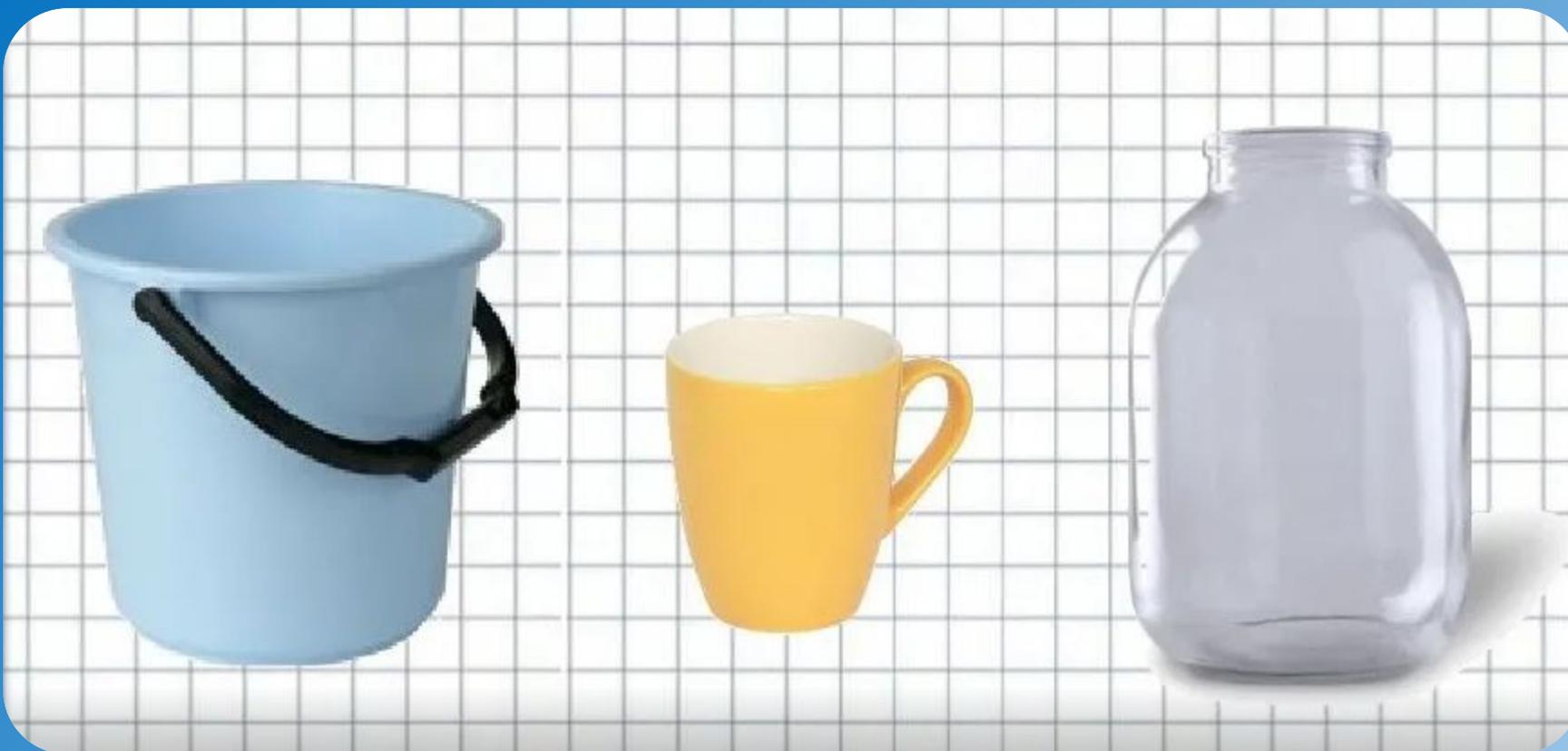
- Измерь, сколько стаканов воды в литровой банке, в бидоне, в кастрюле.
- В ведро входит 10 л воды. Сколько литров воды можно долить в ведро, если в нём 6 л? 9 л? 7 л?
- В банке 3 л молока, а в бидоне на 4 л больше. Сколько литров молока в бидоне? Сколько литров молока в банке и бидоне вместе?
- В пакете 1 л вишневого сока. Это 5 стаканов. Ваня выпил утром 2 стакана сока и вечером ещё 1 стакан. Сколько всего стаканов сока он выпил? Сколько стаканов сока осталось?
- $10 - 6 + 4$        $2 - 2 + 6$        $9 - 6 + 4$   
 $10 - 9 + 6$        $7 + 1 - 1$        $9 - 7 + 2$
- |             |   |   |    |   |   |   |
|-------------|---|---|----|---|---|---|
| Уменьшаемое |   | 9 | 10 |   | 9 |   |
| Вычитаемое  | 2 | 3 |    | 5 |   | 7 |
| Разность    | 6 |   | 4  | 2 | 2 | 3 |

«Проверочные работы», с. 32, 33.

38

2 этап. Сравнение величин разными способами: с помощью ощущений или «на глаз»

Показываем сосуды, контрастные по объему (чашка, ведро, банка и т.д).  
Учим правильно формулировать вывод.



2 этап. Сравнение величин разными способами: с помощью переливания в другой сосуд

На столе широкий, но низкий сосуд и узкий, но высокий. Уровень воды в узком сосуде выше, чем в широком.

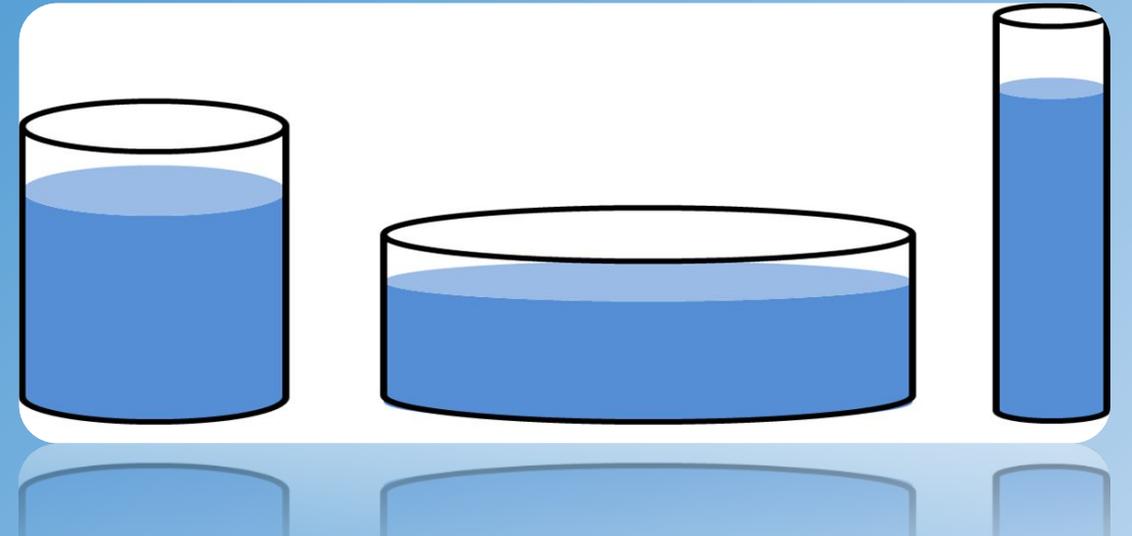
Учитель задаёт вопрос: «В каком сосуде воды больше?»

После споров нужно решить создавшуюся проблему – как убедиться, в каком сосуде воды больше?

Переливают по очереди жидкость из каждого сосуда в третий сосуд и ставят отметку, затем эти отметки сравнивают и делают соответствующий вывод.

Данный эксперимент будет интереснее, если в одном и другом сосудах налитоводы одинаковое количество.

Подводят итог: сравнение ёмкостей не всегда можно провести «на глаз», точнее это делать измерением.



## 2 этап. Сравнение величин разными способами: С помощью использование мерок

Ещё в ДОУ детей знакомят с этим способом. Проводят несколько опытов измерения емкости различными мерками.

Например, емкость банки равна 4 чашкам. Приходим к выводу, что в жизни неудобно использовать разные мерки, нужна единая мера.

М1М ч 2. стр. 38

1. Измерь, сколько стаканов воды в литровой банке, в бидоне, в кастрюле.

### 3 этап. Введение единой меры измерения

Учитель должен объяснить ученикам, что не всегда удобно использовать разные мерки для определения объёма, нужна единая мера.

Например, при определении объёма воды в бассейне. Это очень трудно, поэтому существует общепринятая мерка для измерения емкости. Вводят понятие «литр».

Учитель показывает на доске общепринятую сокращённую запись литра в математике (л.). Далее учащиеся учатся измерять вместимость сосудов и отмеривать заданное количество в литре.

Показывает литровую банку и затем проводят практическую работу по определению ёмкости сосудов в литрах (например 3л, 5л, 7 л). Для этого приносят такие сосуды в класс, как банки, ведра.... Практически доказывают, что 5 стаканов составляют 1 литр.

## 4 этап. Сложение и вычитание величин, выраженных в литрах.

Решение задач на сложение и вычитание величин, выраженных в литрах.

Полезно рассмотреть различные способы решения данной задачи:

(М1М ч 2. стр. 38)

3. В банке 3 л молока, а в бидоне на 4 л больше. Сколько литров молока в бидоне? Сколько литров молока в банке и бидоне вместе?

бидоне вместе;

(М1М ч 2. стр. 66)

3. В большом ведре помещается 10 л воды, а в маленьком — 4 л. Сколько всего ... ?

в маленьком — 4 л. Сколько всего ... ?

## 5 этап. Введение других единиц измерения величины.

### Перевод из одной единицы измерения в другую.

По некоторым другим программам, например, Н.Б.Истоминой или И.И. Аргинской, учащихся знакомят с понятием «Объём фигуры» при изучении трёхмерных геометрических фигур.

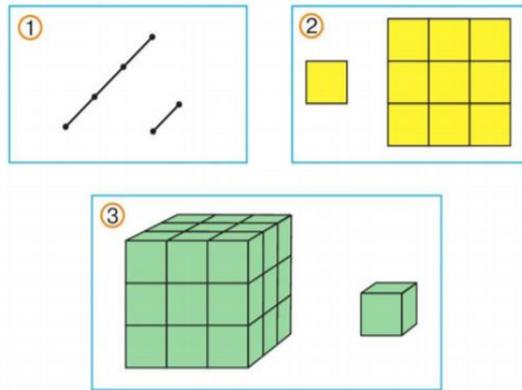
Например, рассматривая кубы и прямоугольные параллелепипеды, сравнивают их по размеру и подводят к понятию «Объём фигуры». Анализируя куб и прямоугольный параллелепипед, говорят о единицах измерения объема.

Например, по программе Истоминой Н.Б. это  $1 \text{ см}^3$ ,  $1 \text{ дм}^3$  (М4И ч.2 с.32-33-34).

Перевод величин, выраженных в единицах одних наименований, в однородные величины, выраженные в единицах других наименований

**117.** За 5 м ткани заплатили на 2400 р. 60 к. больше, чем за 2 м такой же ткани. По какой цене продавалась ткань? Сколько денег нужно заплатить за 7 м такой же ткани?

**118.** По какому признаку составлены пары фигур?



• Сравни свой ответ с рассуждениями Маши и Миши.



Я думаю, что в каждой группе есть маленькая фигура и большая.

32



Ты рассуждаешь, как в первом классе! Я думаю, что в каждой группе изображены фигура и мерка, с помощью которой можно измерить величину этой фигуры.



Какой ты молодец! Действительно, маленький отрезок — это единица длины — сантиметр. С её помощью можно измерить длину большого отрезка. Маленький квадрат — единица площади — квадратный сантиметр. Пользуясь этой единицей, можно измерить площадь большого квадрата. Но что можно сказать о кубах?



Я думаю, что маленький куб — тоже мерка, с помощью которой можно измерять объёмы геометрических тел.



Я поняла! Нужно посчитать, сколько маленьких кубов уложится в большом, и мы узнаем объём большого куба. Но как называется эта мерка?

Если измерить длину ребра маленького куба, то нетрудно догадаться.



! Объём куба, у которого длина ребра равна 1 см, называется **кубическим сантиметром**. **Кубический сантиметр — единица объёма**. Её обозначают  $\text{см}^3$ .

33

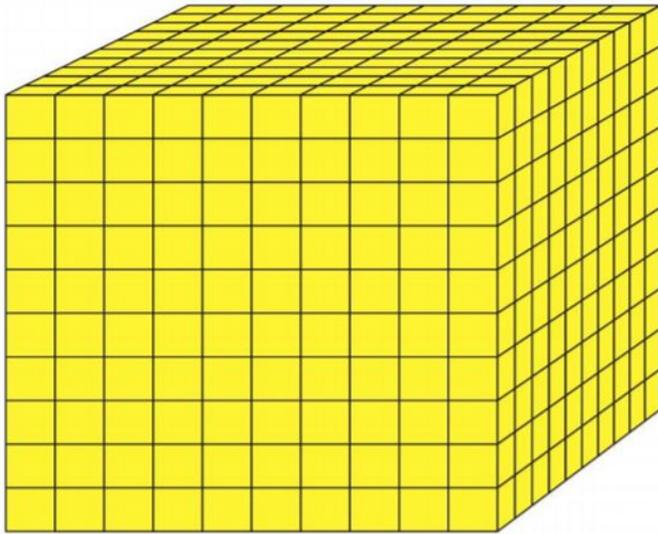
35

33

# 5 этап. Введение других единиц измерения величины. Перевод из одной единицы измерения в другую

М4И ч.2 с.34

119. Догадайся, чему равен объём данного куба?



Я думаю, нужно измерить длину ребра куба. Она равна 1 дм. Значит, объём этого куба равен **одному кубическому дециметру**.



**Кубический дециметр** — единица объёма. Её обозначают  $\text{дм}^3$ . Эту единицу объёма по-другому называют **литр**.

34

М4А ч.2 с.16

306

1) Какая связь между единицами измерения длины и единицами измерения площади?

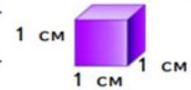
1 мм и  $1 \text{ мм}^2$     1 см и  $1 \text{ см}^2$     1 дм и  $1 \text{ дм}^2$   
1 м и  $1 \text{ м}^2$     1 км и  $1 \text{ км}^2$

2) Подумай, какими единицами удобно измерять объём. Объясни своё мнение.

**Объём измеряют кубическими миллиметрами, кубическими сантиметрами, кубическими дециметрами, кубическими метрами и даже кубическими километрами.**

3) Какую единицу объёма изображает куб на рисунке?

Наименование этой единицы измерения объёма записывается так:



**1 куб. см, или  $1 \text{ см}^3$ .**



4) Запиши наименования остальных единиц измерения объёма.

5) Подумай, скольким кубическим сантиметрам равен объём коробки из задания № 301.

307

1) Выполни указанные действия.

$6\,005 \cdot 69 - 782 : 23$   
 $932 \cdot 79 + (571 - 263) \cdot 64$   
 $906 \cdot 52 + 568 \cdot 35$

2) Измени порядок действий в выражениях, не меняя чисел и знаков действий.



3) Предложи решить составленные выражения одноклассникам.

16

# 5 этап. Введение других единиц измерения величины. Перевод из одной единицы измерения в другую

По программе Петерсон Л.Г.  
рассматривают – см<sup>3</sup>, дм<sup>3</sup>, м<sup>3</sup>.

Показывают эти единицы  
измерения (кубики).

1 см<sup>3</sup> – это куб с ребром 1 см.

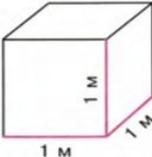
1 дм<sup>3</sup> – это куб с ребром 1 дм.

(М2П ч.3 с.41)

Урок 14 Объём фигуры

**Единицы объёма**

1 м<sup>3</sup>



1 дм<sup>3</sup>



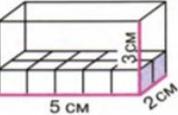
1 см<sup>3</sup>

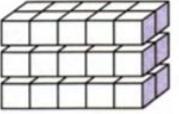




**Кубический метр** (1 м<sup>3</sup>) – это куб со стороной 1 м.  
**Кубический дециметр** (1 дм<sup>3</sup>) – это куб со стороной 1 дм.  
**Кубический сантиметр** (1 см<sup>3</sup>) – это куб со стороной 1 см.

3. Рассмотрни рисунок и определи, какие числа пропущены. Как найти объём прямоугольного параллелепипеда (коробки)? Сделай вывод.

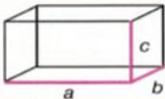






Площадь основания (дна) коробки равна  $5 \cdot 2 = \dots$  см<sup>2</sup>.  
Значит, на основание можно поставить  $\dots$  кубиков.  
По высоте коробки можно выложить  $\dots$  таких слоев.  
Объём равен  $(\dots \cdot \dots) \cdot \dots = \dots$  см<sup>3</sup>.

Чтобы найти объём прямоугольного параллелепипеда, можно площадь основания умножить на высоту.



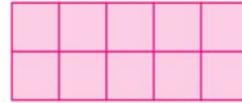
$$V = (a \cdot b) \cdot c$$

объём		площадь основания		высота
-------	--	----------------------	--	--------

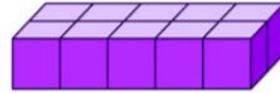
# 5 этап. Введение других единиц измерения величины. Перевод из одной единицы измерения в другую

Далее сообщают, что  $1 \text{ дм}^3 = 1 \text{ л}$   
По программе Аргинской И.И.  
кроме  
этого выводят правило нахождения  
объёма куба и  
прямоугольного параллелепипеда:  
М4А ч.2 с.20-21

- 314 1) Какую площадь (в квадратных сантиметрах) имеет прямоугольник на рисунке?



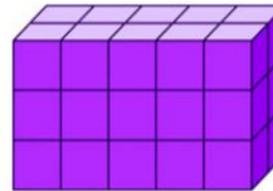
- 2) Сколько кубиков с ребром 1 см поместится в коробке, основание которой равно данному прямоугольнику, а высота 1 см?  
3) Проверь свой ответ по чертежу.



- 4) Как ты думаешь, сколько кубиков с ребром 1 см поместится в коробке, высота которой в 3 раза больше коробки, о которой говорится в пункте 2?  
5) Ученики сказали, что в новой коробке может поместиться 30 кубиков с ребром 1 см, но объяснили свои ответы по-разному.



Лиза сказала:  
«Я сделала такой чертёж и сосчитала все кубики».



20



Олег дал такой ответ:  
«Я знаю, что в коробке высотой 1 см помещается 10 см<sup>3</sup>, а эта коробка в 3 раза выше. Значит, и кубиков в ней поместится в 3 раза больше, а это 30 см<sup>3</sup>».



Соня предположила:  
«Я думаю, что количество кубических сантиметров, которое поместится в коробке, будет равно произведению её длины, ширины и высоты:  
 $5 \cdot 2 \cdot 3 = 30 \text{ (см}^3\text{)}$ ».

Чьи рассуждения удобнее использовать при ответе на вопрос пункта 4?

б) Увеличь высоту коробки из задания № 301 в 2 раза, узнай её объём способом, предложенным Олегом.

Проверь, справедливо ли утверждение Сони.

- 315 1) Сравни задачи. Что ты о них можешь сказать?

а) Путешественник проехал 720 км за день, что составило  $\frac{5}{9}$  всего пути. Сколько километров ему осталось проехать?

б) Путешественник проехал 720 км. Из них  $\frac{5}{9}$  всего пути он проехал в первый день. Сколько километров он проехал после этого?

2) Реши задачи. Чем похожи их решения? Чем различаются? Объясни свой ответ.

21

## 5 этап. Введение других единиц измерения величины. Перевод из одной единицы измерения в другую.

$$V = a \cdot b \cdot c.$$

Для вывода этого правила рассматриваем модель прямоугольного параллелепипеда. Можно её сложить из кубиков, принимая, что 1 кубик = 1 единице объёма, например 1 см<sup>3</sup>. Возьмём, прямоугольный параллелепипед размером 4x2x3.

Например. Сколько всего кубиков в модели, т. е. сколько единиц измерения объёма, в этом прямоугольном параллелепипеде?

Сначала подсчитываем, сколько кубиков потребуется для одного уровня. Дети умеют находить  $S$  прямоугольника, следовательно, ответят  $4 \cdot 2 = 8$ . Уточняем, что обозначают числа 4 и 2?

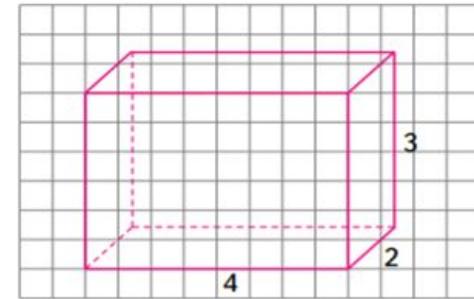
Это числовое значение длины и ширины. Таких уровней в нашем параллелепипеде 3, следовательно, всего  $4 \cdot 2 \cdot 3 = 24$  см<sup>3</sup> кубиков, где 3 – это числовое значение высоты, следовательно,

**$V$  параллелепипеда = произведению длины, ширины и высоты.**

М4А ч.2 с.26

323

1) Рассмотрите чертёж коробки, размеры которой указаны в сантиметрах. Сколько кубиков объёмом 1 см<sup>3</sup> поместится в этой коробке?



2) Найдите значение произведения длины, ширины и высоты коробки. Получилось то же число?

3) Верен ли следующий вывод?

**Объём прямоугольной призмы равен значению произведения её длины, ширины и высоты.**



4) Формула объёма прямоугольной призмы выглядит так:

$$V = a \cdot b \cdot c$$

Запиши размеры прямоугольных призм из № 301, 310, 314 в таблицу и найди объёмы этих призм.

№	Длина ( $a$ )	Ширина ( $b$ )	Высота ( $c$ )	Объём ( $V$ )
301				
310				
314				

## 5 этап. Введение других единиц измерения величины.

### Перевод из одной единицы измерения в другую.

В учебнике Аргинской И.И. в 4 классе с опорой на таблицу на первой картинке можно произвести действие по второй картинке.

(М4А ч.2 с.102)

**1 мм**  
**1 см = 10 мм**  
**1 дм = 10 см**  
**= 100 мм**  
**1 м = 10 дм =**  
**= 100 см = 1000 мм**

**1 мм<sup>2</sup>**  
**1 см<sup>2</sup> = 100 мм<sup>2</sup>**  
**1 дм<sup>2</sup> = 100 см<sup>2</sup> =**  
**= 10 000 мм<sup>2</sup>**  
**1 м<sup>2</sup> = 100 дм<sup>2</sup> =**  
**10 000 см<sup>2</sup> = 1 000 000 мм<sup>2</sup>**

«Чтобы узнать, сколько кубических миллиметров в кубическом сантиметре, нужно выразить его длину, ширину и высоту в миллиметрах. Каждое измерение равно 10 мм. Перемножим эти числа и получим  $10 \cdot 10 \cdot 10 = 1000 \text{ мм}^3$ ».

$$1 \text{ см}^3 = 1000 \text{ мм}^3$$

$$1 \text{ дм}^3 = 1000 \text{ см}^3 = 1000 000 \text{ мм}^3$$

$$1 \text{ м}^3 = 1000 \text{ дм}^3 = 1000000 \text{ см}^3 = 1000 000 000 \text{ мм}^3$$

При переводе из более крупных мер в более мелкие выполняют умножение.

При переводе из мелких в крупные – деление. Перевод из одной единицы измерения в другую.

## 6 этап. Сложение и вычитание величин, выраженных в единицы двух наименований

В учебнике Аргинской И.И. представлены примеры на сложение (М4А ч.2 с.48) и вычитание (М4А ч.2 с.50)

Случаи без перехода через меру рассматривают устно. С переходом - письменно в столбик.

Письменный случай требует перевода в более мелкую меру.

$$8 \text{ м}^3 57 \text{ дм}^3 + 23 006 \text{ дм}^3$$

Следует заменить крупные меры мелкими, т.е. выразить компоненты действия в одних и тех же единицах.

Решение будет выглядеть так:

Чтобы найти заданную сумму величин, выраженных в метрических мерах объема, вспомним, что:  $1 \text{ м}^3 = 1000 \text{ дм}^3$ ;

Переведем первое слагаемое в удобное, для решения, измерение меру объема:

Имеем:  $8 \text{ м}^3 57 \text{ дм}^3 = 8057 \text{ дм}^3$ ;

Чтобы найти сумму двух величин, выраженных в одном измерении, нужно их сложить, получится следующее выражение:  $8057 \text{ дм}^3 + 23006 \text{ дм}^3 = 31063 \text{ дм}^3$  или  $31 \text{ м}^3 63 \text{ дм}^3$ .

6 этап. Сложение и вычитание величин, выраженных в единицы двух наименований

$$14 \text{ дм}^3 \ 120 \text{ см}^3 - 5 \text{ дм}^3 \ 200 \text{ см}^3$$

Решение аналогично предыдущему:

$$14 \text{ дм}^3 \ 120 \text{ см}^3 - 5 \text{ дм}^3 \ 200 \text{ см}^3 = 14120 \text{ см}^3 - 5200 \text{ см}^3 = 8920 \text{ см}^3 = 8 \text{ дм}^3 \ 920 \text{ см}^3$$

М4А ч.2 с.50

$$8 \text{ м}^3 - 2 \text{ м}^3 \ 24 \text{ дм}^3$$

Устный случай :  $8\text{м}^3 - 2\text{м}^3 \ 24\text{см}^3 = 6\text{м}^3 \ 24\text{см}^3$  (устно)

М4А ч.2 с.53

## 7 этап. Умножение и деление величины на число

В учебнике Чекина А. Л. эта тема появляется в 4 классе. В ней представлены правило, примеры с величинами и примеры в виде задач. (М4Ч 2ч с.25)

*Умножить число на величину означает умножить данную величину на данное число.*



77. Какие из данных произведений:

$8 \cdot 2 \text{ л}$

$2 \text{ л} \cdot 8$

$8 \text{ л} \cdot 2$

$2 \cdot 8 \text{ л}$

являются решением следующей задачи?

В буфет привезли упаковку сока, которая состоит из 8 двухлитровых пакетов. Сколько литров сока привезли в буфет?

Везли в буфет

из 8 двухлитровых пакетов. Сколько литров сока привезли в буфет?

## 7 этап. Умножение и деление величины на число

Есть примеры на умножение в №123 (М4Ч 2ч с.36)

$$\begin{array}{l} 47689 \text{ куб. дм} \cdot 4 = \\ 1236 \text{ л} \cdot 39 = \end{array}$$

Чтобы решить такие примеры нужно сначала изучить правило и в соответствии с ним решить эти примеры.

А) Устный случай.

Берем один пример из двух представленных:

$$47689 \text{ куб.дм} \times 4 = 190756 \text{ куб.дм.}$$

Б) Письменный случай решается в столбик.

$$\begin{array}{r} 47689 \\ \times \quad 4 \\ \hline \end{array}$$

$$\underline{\underline{190756 \text{ куб.дм}}}$$

## 7 этап. Умножение и деление величины на число

### М4Ч 2ч с.26



**80.** Уменьши вместимость 24 л в следующее число раз: в 2 раза, в 3 раза, в 4 раза, в 6 раз, в 8 раз, в 12 раз.

В каком случае полученная вместимость будет составлять половину данной вместимости?

В каком случае полученная вместимость будет составлять четверть данной вместимости?

**82.** Для вычисления значений следующих частных выполни деление столбиком.

$$891 \text{ км} : 9$$

$$84 \text{ л} : 6$$

$$75 \text{ кг} : 5$$

$$147 \text{ кв. см} : 7$$

**84.** Реши задачу. Вычисли и запиши ответ.

На автозаправочную станцию привезли 2350 л бензина, что в 5 раз больше, чем дизельного топлива. Сколько всего литров горючего привезли на автозаправочную станцию?

# Анализ учебников математики УМК «Школа России» М. И. Моро



## 1 этап. Ознакомление с величиной, на основе уточнения жизненных представлений учащихся

С этой величиной детей знакомят по-разному в разных программах. Так по программе М.И. Моро термин объём не вводят, а используют понятие «ёмкость сосуда». Учитель приносит на урок различные сосуды : стакан, ведро , банку . Дети сравнивают их и при сравнении размера , учитель сообщает , что в математике, говоря о размере сосудов, мы подразумеваем ёмкость. Например, ёмкость одного сосуда меньше ( больше, равна) ёмкости другого сосуда.

М1М ч 2. стр. 38.



## 2 этап. Сравнение величин разными способами

А) « На глаз» Показываем сосуды, контрастные по объему (стакан и ведро...). Учим правильно формулировать вывод.

Б) Переливанием в другой сосуд. На столе широкий, но низкий сосуд и высокий, но узкий. В них жидкость : ёмкость какого сосуда больше? После дискуссии переливаем по очереди жидкость из каждого сосуда в третий сосуд-посредник и ставим отметку, затем сравниваем отметки и делаем вывод.

В) Использование мерок. Ещё в детском саду детей знакомят с этим Способом. В качестве мерок используют маленькие чашечки . Проводим несколько опытов измерения емкости различными мерками. Например, емкость банки равна 4 чашкам. Показываем на примере, что в жизни неудобно использовать разные мерки, нужна единая мера.

М1М ч 2. стр. 38

**1.** Измерь, сколько стаканов воды в литровой банке, в бидоне, в кастрюле.

### 3 этап. Введение единой меры ёмкости

Вводят понятие «литр».

Показывают литровую банку и затем проводят практическую работу по определению ёмкости сосудов в литрах ( например, 3л, 5л, 7 л)

Для этого приносят такие сосуды в класс ( банки, ведра...).

Практически доказывают, что 5 стаканов составляют 1 литр.

М1М ч 2. стр. 38.

**В данном упражнении дети могут сравнить размеры ёмкости, различие и сходства, какая ёмкость сосуда больше или меньше ёмкости другого сосуда.**

М1М ч 2. стр. 38.

## 4 этап. Сложение и вычитание величин, выраженных в литрах

Решают задачи.

Например: В банке 3 л молока, а в бидоне на 4 л больше. Сколько в бидоне?

М1М ч 2. стр. 38

3. В банке 3 л молока, а в бидоне на 4 л больше. Сколько литров молока в бидоне? Сколько литров молока в банке и бидоне вместе?

$$3+4=7\text{л}$$

Например: В большом ведре помещается 10 л воды, а в маленьком 4л. Сколько всего...?

М1М ч 2. стр. 66

3. В большом ведре помещается 10 л воды, а в маленьком — 4 л. Сколько всего ... ?

$$10+4=14\text{л}$$

Этап 5 Введение других единиц измерения величины,  
перевод из одной единицы измерения в другую

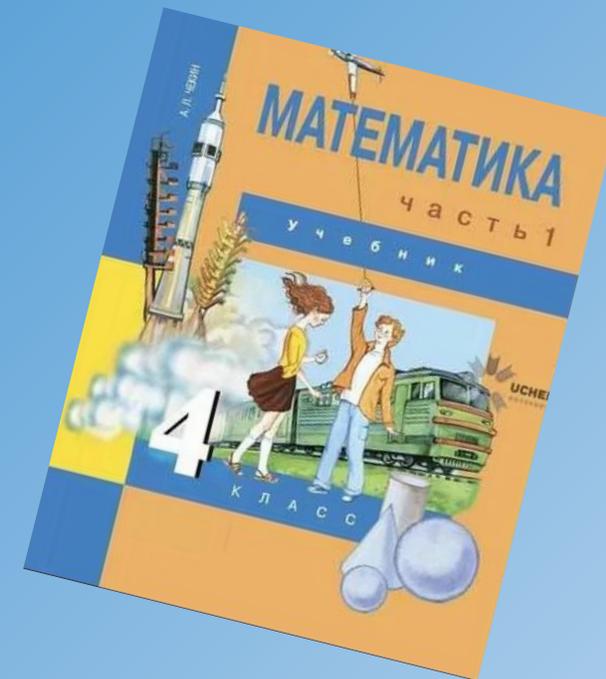
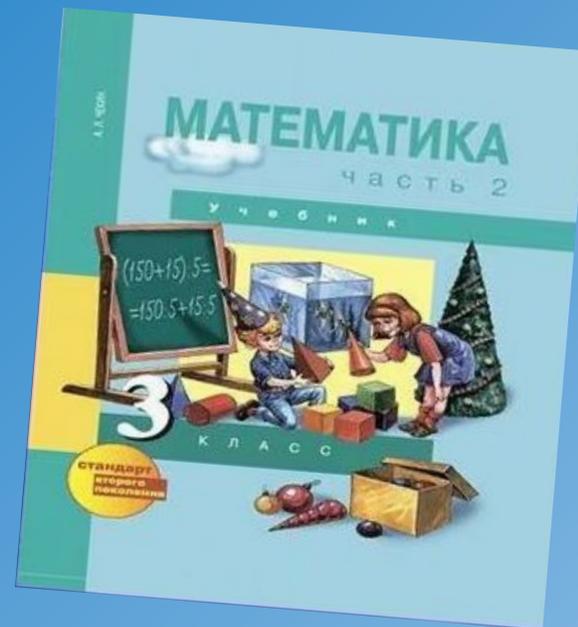
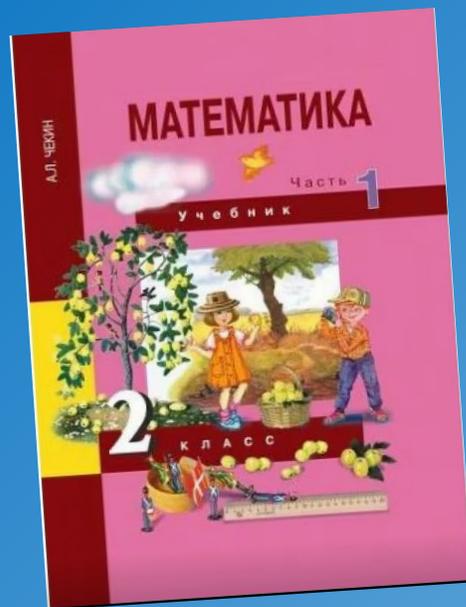
Этап 6 Сложение и вычитание величин, выраженных в единицы двух наименований

Этап 7 Умножение и деление величины на число

По программе М. И. Моро подобных заданий не представлено.  
Поэтому учителю рекомендовано взять задания  
из учебников других авторов.

# Анализ учебников математики

УМК «Перспективная начальная школа» А. Л. Чекин



## 1 этап. Ознакомление с величиной, на основе уточнения жизненных представлений учащихся

С этой величиной в программе Чекина А.Л. детей знакомят в 4 классе.

Используют понятия «вместимость» и «объем».

Учитель обращает внимание детей на страницу в учебнике на которой описывается жизненная ситуация.

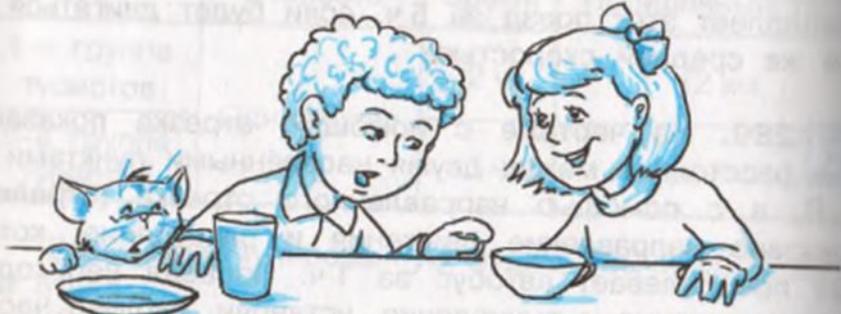
В ходе которой выясняется, что у каждой емкости есть своя вместимость.

Учитель сообщает, что в математике, говоря о размере сосудов, мы подразумеваем вместимость.

Например, вместимость одного сосуда меньше (больше, равна) вместимости другого сосуда.

М4Ч 1ч. С.86

 **291.** Бабушка налила молоко из пакета Мише в стакан, Маше — в чашку, а кошке — в блюдце. Всем — до краёв. Миша заинтересовался, кому бабушка налила молока больше. Он решил, что ему, так как стакан выше чашки и уж тем более выше блюдца. Маша с этим не согласилась. Кто из них прав? Как сравнить **ВМЕСТИМОСТЬ\*** стакана, чашки и блюдца? Предложите свой способ сравнения.



 Можно ли утверждать, что вместимость молочного пакета больше вместимости стакана? Вместимости чашки? Вместимости блюдца? Вместимости стакана и чашки вместе? Почему?

## 2 этап. Сравнение величин разными способами: помощью ощущений или « на глаз»

Показывают детям сосуды, контрастные по объему (стакан, банка, маленькая чашка)  
Учат правильно формулировать вывод с помощью термина.

М4Ч 1ч. с.86



## 2 этап. Сравнение величин разными способами: с помощью переливания в другой сосуд

Ёмкость какого сосуда больше? (стакан или чашка) Переливают молоко из стакана в чашку. Сравнивают и делают вывод, что вместимость стакана равна вместимости чашки. Вводят понятие объёма.

М4Ч ч1 с.89

**304.** Когда Миша взял стакан, наполненный молоком, и перелил всё молоко в чашку, то она также оказалась наполненной до краёв. Таким образом, вместимость стакана оказалась равна вместимости чашки. В этом случае говорят, что жидкость, заполняющая стакан, имеет такой же **ОБЪЁМ**, как и жидкость, заполняющая чашку.

Как можно сравнить объёмы 1 кг муки и 1 кг крахмала?

как можно

сравнить объёмы 1 кг муки и 1 кг крахмала?

## 2 этап. Сравнение величин разными способами: с помощью использования мерок

М4Ч 1ч. с. 86

В качестве мерок используют маленькие чашечки или стаканы.

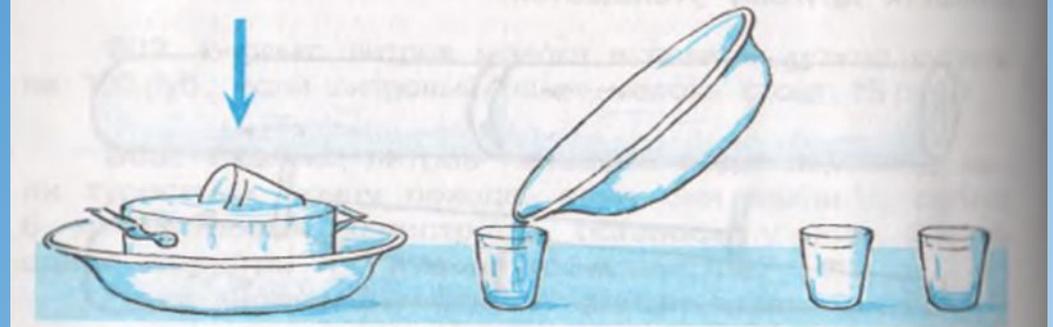
Проводим несколько опытов измерения емкости различными мерками.

Например, вместимость таза в задаче № 292 равна 3-м банкам. Показываем на примере, что в жизни неудобно использовать разные мерки, нужна единая мера.

**292.** Мама варила варенье в большом тазу, а потом разлила его в три банки, наполнив их всклянь, до краёв. Вместимость чего больше: таза или одной банки?

М4Ч ч1 с. 90

**309.** Опишите по рисунку практическую работу, по результатам которой можно сравнить вместимость стакана и его объём (как реального предмета).



### 3 этап. Введение единой меры емкости

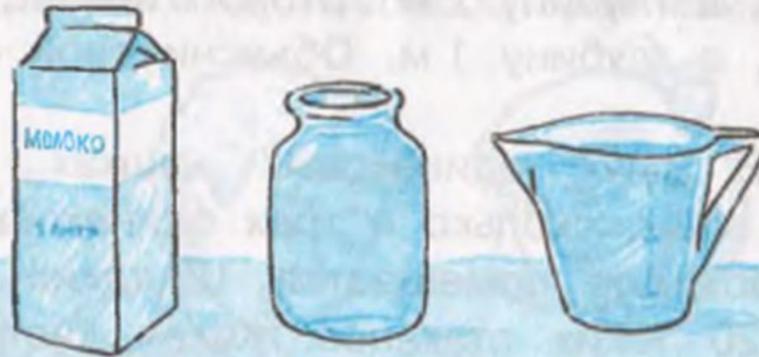
Вводят понятие -литр.

Ситуация описана в учебнике.

М4Ч ч1 с. 88

**300.** «Маша, на пакете с молоком написано 1 ЛИТР\*. А что это значит?» — спросил Миша.

«Это означает, что на молокозаводе в такие пакеты автомат наливает одно и то же количество молока, которое измеряется 1 литром. Вот в такой банке помещается ровно 1 литр жидкости», — пояснила Маша и показала Мише литровую стеклянную банку.



Где ещё в жизни тебе приходилось иметь дело с такой единицей вместимости, как литр?

## 4 этап. Сложение и вычитание величин, выраженных в литрах

Такие задания решаются в 4 классе. Решают примеры типа:

**121.** Выполни сложение величин столбиком.

$$56987 \text{ м} + 32478 \text{ м} =$$

$$25683 \text{ л} + 74317 \text{ л} =$$

$$356 \text{ мин} + 45862 \text{ с} =$$

$$689247 \text{ кг} + 124563 \text{ кг} =$$

$$162256 \text{ см} + 56874 \text{ дм} =$$

$$321 \text{ кв. м} + 36248 \text{ кв. дм} =$$

\*

**122.** Выполни вычитание величин столбиком.

$$65489 \text{ м} - 56897 \text{ м} =$$

$$453218 \text{ л} - 96587 \text{ л} =$$

$$245 \text{ ч} - 10256 \text{ мин} =$$

$$458967 \text{ т} - 324567 \text{ т} =$$

$$36285 \text{ см} - 256981 \text{ мм} =$$

$$5 \text{ кв. м} - 39875 \text{ кв. см} =$$

\*

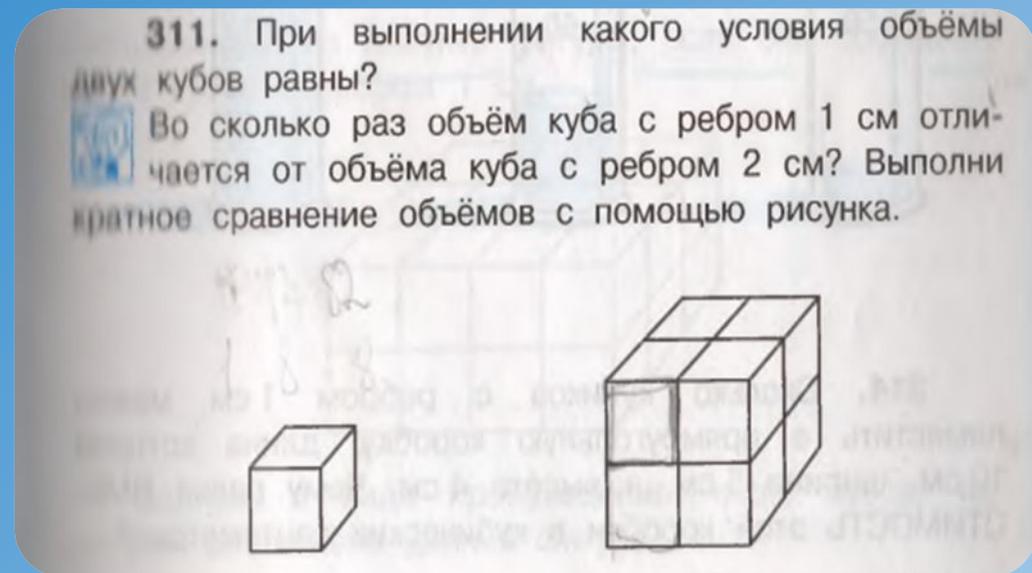
## 5 этап. Введение других единиц измерения величины, перевод из одной единицы измерения в другую

По программе Чекина А. Л. детей знакомят с понятием «Объём фигур» и рассматривают трёхмерные геометрические фигуры, анализируя их. Пока не говорят о других единицах измерения.

М4Ч ч2 с. 90



М4Ч ч2 с. 91



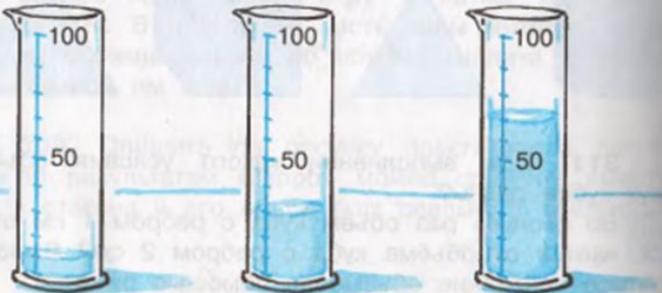
## 5 этап. Введение других единиц измерения величины, перевод из одной единицы измерения в другую

На страницах (М4Ч 1ч. с. 92), (М4Ч 1ч. с. 94) вводят другие единицы измерения. Например, рассматривают –  $\text{см}^3$ ,  $\text{дм}^3$ ,. Анализируют эти единицы измерения. Говорят об объёме куба с ребром.  $1 \text{ см}^3$ - это куб с ребром 1 см.  $1 \text{ дм}^3$  – это куб с ребром 1 дм. Определяют объём жидкости

**Кубический сантиметр и измерение объёма**

**312.** Чему равна площадь квадрата со стороной 1 см? Чему равен объём куба с ребром 1 см? Как можно назвать эту единицу объёма? Объясни смысл названия **КУБИЧЕСКИЙ САНТИМЕТР\***.  
Чему равен объём куба с ребром 2 см? Вырази этот объём в кубических сантиметрах, используя сокращённую запись: куб. см.

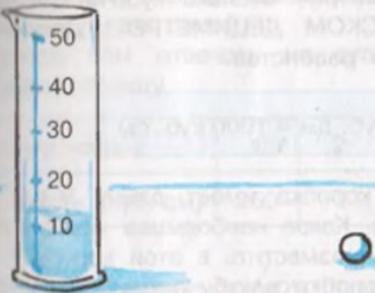
**313.** Каждое деление мерного сосуда соответствует 10 куб. см. Определи объём жидкости в сосуде на каждом рисунке.



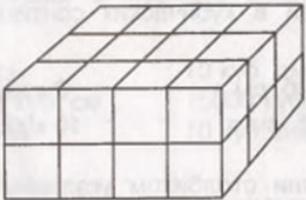
**314.** Сколько кубиков с ребром 1 см можно поместить в прямоугольную коробку, длина которой 10 см, ширина 5 см, а высота 4 см. Чему равна **ВМЕСТИМОСТЬ** этой коробки в кубических сантиметрах?

92

**315.** Опишите по рисунку практическую работу по измерению объёма металлического шарика с использованием следующего оборудования: мерный сосуд с делениями по 1 куб. см, который заполнен водой до отметки 10 куб. см, и металлический шарик диаметром 2 см.



**316.** Определи объём в кубических сантиметрах изображённой на рисунке фигуры, если она составлена из кубов с ребром 1 см.



Запиши в виде произведения число кубов, из которых составлена данная фигура.

93

## 5 этап. Введение других единиц измерения величины, перевод из одной единицы измерения в другую

Каждый раз при введении создают проблемную ситуацию, показывающую, что уже известные единицы измерения неудобны в данной ситуации, следовательно, нужна новая. Далее сообщаем, что  $1 \text{ дм}^3 = 1 \text{ л}$ . Изучая различные единицы измерения, особое внимание уделяют соотношению между ними.

М4Ч 1ч. с. 96

**Кубический дециметр и литр**

**327.** «Маша, почему на мерной кружке около одного и того же деления с одной стороны написано 1 л, а с другой 1 куб. дм?» — спросил Миша.  
Ответ Маши был таким: «Литр и кубический дециметр — это единицы объёма. А написаны они около одного и того же деления потому, что...»  
 Продолжи ответ Маши, опираясь на следующее соотношение.

**1 л = 1 куб. дм**

**328.** Сколько литров жидкости помещается в бак с прямоугольным дном площадью 6 кв. дм и высотой 1 дм? Какие размеры по длине и ширине может иметь дно этого бака?

**329.** Металлический бак имеет форму куба. Длина его ребра 2 дм. Сколько литров воды помещается в этом баке?

**330.** Вместимость кастрюли 5500 куб. см. Можно ли в эту кастрюлю налить 5 л воды?

**331.** В двух одинаковых кастрюлях помещается 5 л воды. Определи вместимость одной такой кастрюли в кубических сантиметрах.

**332.** Банка имеет вместимость 3 л. В неё налили 2300 куб. см молока. Сколько ещё кубических сантиметров молока нужно долить, чтобы наполнить банку?

## 5 этап. Введение других единиц измерения величины, перевод из одной единицы измерения в другую

Также в конце учебника есть памятка (М4Ч ч1)

Изучая различные единицы измерения, **особое внимание уделяют соотношению между ними.**

### ЕДИНИЦЫ ВМЕСТИМОСТИ И ОБЪЕМА

1 кубический сантиметр (1 куб. см) –  
объем куба с длиной стороны 1 см

1 кубический дециметр (1 куб. дм) –  
объем куба с длиной стороны 1 дм

1 кубический метр (1 куб. м) –  
объем куба с длиной стороны 1 м

1 куб. дм (1 дм<sup>3</sup>) = 1000 куб. см (1000 см<sup>3</sup>) = 1 литр (1 л)

1 куб. м (1 м<sup>3</sup>) = 1000 куб. дм (1000 дм<sup>3</sup>) = 1000 литров  
(1000 л) = 1000000 куб. см (1000000 см<sup>3</sup>)

(1000 л) = 1000000 клр. см (1000000 см<sub>3</sub>)

1 клр. м (1 м<sub>3</sub>) = 1000 клр. дм (1000 дм<sub>3</sub>) = 1000 литров

## 6 этап. Сложение и вычитание величин, выраженных в единицы двух наименований

По программе Чекина А. Л. подобные задания рассматриваются в 4 классе в первой части учебника.

М4 Ч 1ч. с. 94

### 1.Случаи без перехода через меру рассматривают устно.

Например:  $1 \text{ куб. дм} + 7 \text{ куб.дм} = 8 \text{ куб.дм}$

Или:  $2 \text{ куб.см} + 4 \text{ куб.м} + 3 \text{ куб.см} + 1 \text{ куб.м} = 5 \text{ куб.см} + 5 \text{ куб.м}$

### 2.Письменный случай требует перевода в более мелкую меру.

$1 \text{ куб. дм.} + 500 \text{ куб.см} = ?$

$1 \text{ куб.дм} = 1000 \text{ куб.см}$

$1000 \text{ куб см} + 500 \text{ куб см} = 1500 \text{ куб.см}$

Аналогично выполняются примеры с минусом.

**320.** Вырази в кубических сантиметрах и выполни сложение.

$1 \text{ куб. дм} + 500 \text{ куб. см} =$

$3 \text{ куб. дм} + 3 \text{ куб. см} =$

$1 \text{ куб. дм} + 10 \text{ куб. см} =$

$10 \text{ куб. дм} + 1 \text{ куб. см} =$

## 7 этап. Умножение и деление величины на число

По программе Чекина А. Л. эта тема появляется в 4 классе.

Можно использовать вычислительные приёмы и алгоритм умножения и деления чисел.

А) Устный случай.

Например:  $7 \text{ куб.см} \cdot 9 \text{ куб.м} \times 2 = 14 \text{ куб.см} \cdot 18 \text{ куб.м}$

Делают устно в строчку.

Б) Письменный случай.

$3 \times 75863 \text{ куб.см} = 227\,589 \text{ куб.см}$

$$\begin{array}{r} 75863 \\ \times \quad 3 \\ \hline 227\,589 \text{ куб.см} \end{array}$$

М4Ч 2ч. с.36

**124.** Выполни умножение числа на величину столбиком.

$7 \cdot 58672 \text{ мм} =$

$15 \cdot 6543 \text{ ч} =$

$6 \cdot 42357 \text{ ц} =$

$3 \cdot 75863 \text{ куб. см} =$

$34 \cdot 3598 \text{ л} =$

$27 \cdot 3698 \text{ кв. см} =$

**125.** Выполни деление величины на число столбиком.

$24579 \text{ см} : 9 =$

$693432 \text{ кв. м} : 18 =$

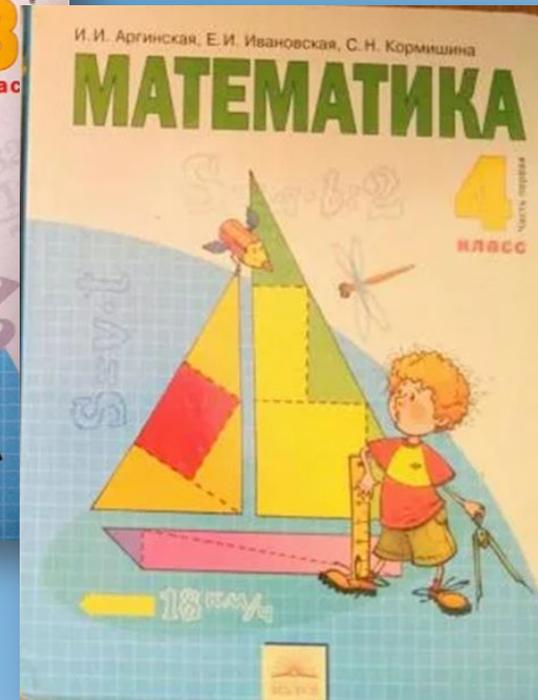
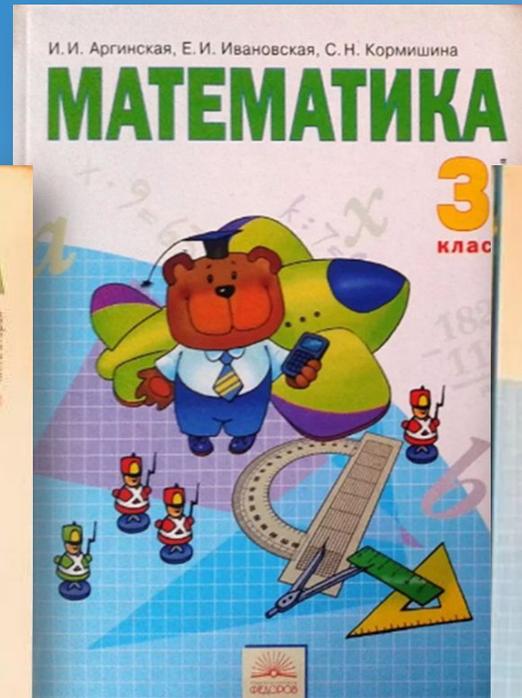
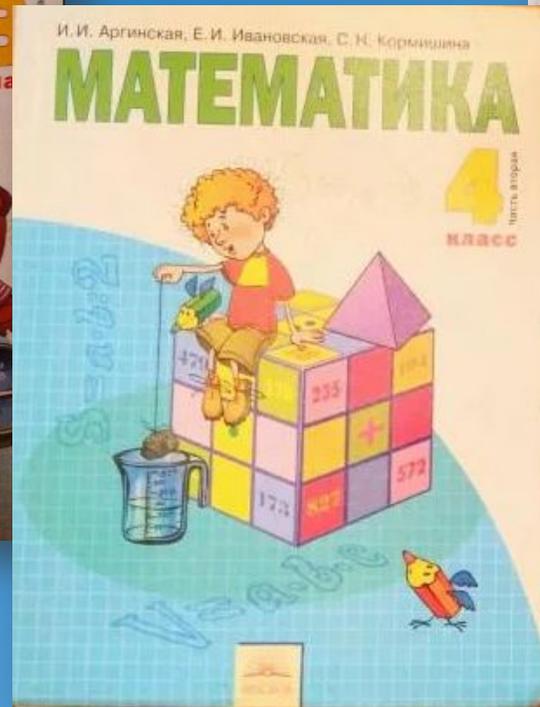
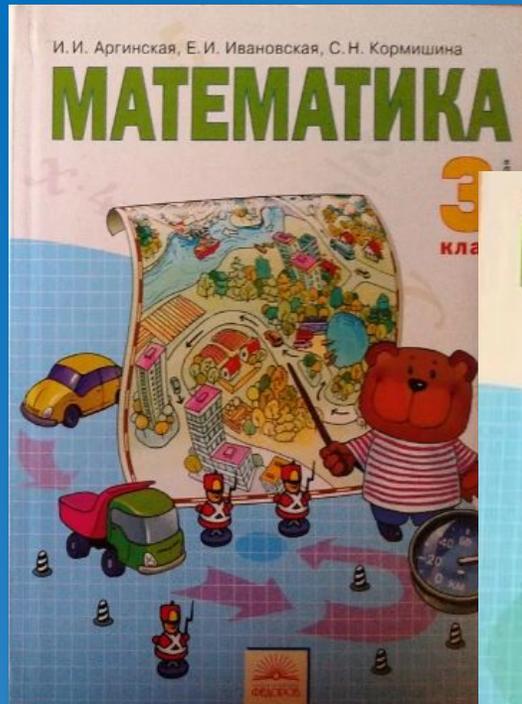
$968735 \text{ кг} : 5 =$

$968732 \text{ л} : 4 =$

$631275 \text{ куб. м} : 15 =$

$475233 \text{ с} : 11 =$

# Анализ учебников математики УМК «Система развивающего обучения Л. В. Занкова» И. И. Аргинская



# 1 этап. Ознакомление с величиной на основе уточнения жизненных представлений учащихся

Ведение понятия с опорой на жизненные ситуации.

По программе Агинской И.И. термин объём вводят в 4 классе во второй части учебника. Учитель показывает различные предметы и анализирует их, постепенно вводя понятие «объём». Учитель сообщает, что такое объём.

М4А ч.2 с.11

1) Рассмотрите предметы на рисунке.  
На какие геометрические фигуры похожи эти предметы? Чем предметы отличаются друг от друга? Чем они похожи? Как их все можно назвать?



2) Можно ли их назвать пространственными?  
А объёмными? Что означает слово «объём»?  
**Объём показывает, сколько места предмет занимает в пространстве.**

## 2 этап. Сравнение величин разными способами:

А) « На глаз»

Показываем сосуды, контрастные по объему (стакан и ведро, бидон). Учим правильно формулировать вывод.

Б) Переливанием в другой сосуд.

На столе широкий, но низкий сосуд и высокий, но узкий.

В них жидкость : ёмкость какого сосуда больше? После дискуссии переливаем по очереди жидкость из каждого сосуда в третий сосуд-посредник и ставим отметку, затем сравниваем отметки и делаем вывод.

В) Использование мерок.

В программе Аргинской И.И. создается ситуация , в которой детям нужно самим догадаться по картинке какие мерки надо использовать .В качестве мерок используются стакан, ложка, кружка, ковш. Также ученикам предлагается разобрать различные случаи использования мерок, доказывая ,что нужна единая мера.

М2А ч 1. стр. 101

Какие единицы измерения длины ты знаешь?  
Запиши длину отрезка, используя разные единицы измерения длины.

2) Как узнать массу торта? Какие единицы измерения массы ты знаешь?

3) Как узнать, где больше молока – в бидоне или в кастрюле?



Можно ли это узнать, используя мерки слева?  
Как это можно сделать?

4) Какие мерки используются в каждом случае?

- Кувшин вмещает 8 стаканов сока.
- Это сорокаведёрная бочка.
- В пакете пять чашек молока.
- Принимай микстуру по столовой ложке.

5) Придумай другие мерки для измерения количества жидкости.

### 3 этап. Введение единой меры емкости.

Во втором классе вводят меру емкости - литр. Также знакомят с таким понятием как вместимость.

М2А ч.1 с.102

220

1) Тебе знакомо слово литр? Ты знаешь, что измеряют литрами?

**Литр – единица измерения количества жидкости.**

Когда узнают, сколько литров помещается в ёмкость, то говорят, что измеряют её **вместимость**.

Если число обозначает количество литров, рядом с ним пишут букву **л (литр)**.

2) Запиши вместимость предметов, изображённых на рисунке.



3) Прочитай: 6 л, 28 л, 15 л.

4 этап. Сложение и вычитание величин, выраженных в литрах.

По программе Аргинской И.И. подобных примеров не представлено.  
Поэтому учителю рекомендуется обратиться к другим авторам учебников.

## 5 этап. Введение других единиц измерения величины. Перевод из одной единицы измерения в другую.

У Аргинской И. И. детей знакомят с понятием «Объём фигур» и рассматривают трёхмерные геометрические фигуры.

Анализируя куб и прямоугольный параллелепипед, говорят о единицах измерения объёма.

Рассматривают –  $\text{мм}^3$ ,  $\text{см}^3$ ,  $\text{дм}^3$ ,  $\text{м}^3$ .

Показывают эти единицы измерения (кубики).  
 $1\text{см}^3$ - это куб с ребром  $1\text{см}$ .  $1\text{дм}^3$  – это куб с ребром  $1\text{дм}$ .

Далее сообщают, что  $1\text{м}^3 = 1\text{л}$ .

М4А ч.2с.16

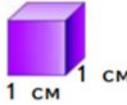
**306** 1) Какая связь между единицами измерения длины и единицами измерения площади?  
 $1\text{мм}$  и  $1\text{мм}^2$      $1\text{см}$  и  $1\text{см}^2$      $1\text{дм}$  и  $1\text{дм}^2$   
 $1\text{м}$  и  $1\text{м}^2$      $1\text{км}$  и  $1\text{км}^2$

2) Подумай, какими единицами удобно измерять объём. Объясни своё мнение.

**Объём измеряют кубическими миллиметрами, кубическими сантиметрами, кубическими дециметрами, кубическими метрами и даже кубическими километрами.**

3) Какую единицу объёма изображает куб на рисунке?  
Наименование этой единицы измерения объёма записывается так:

**$1\text{ куб. см}$ , или  $1\text{ см}^3$ .**



**\*** 4) Запиши наименования остальных единиц измерения объёма.  
5) Подумай, скольким кубическим сантиметрам равен объём коробки из задания № 301.

**307** 1) Выполни указанные действия.  
 $6\,005 \cdot 69 - 782 : 23$   
 $932 \cdot 79 + (571 - 263) \cdot 64$   
 $906 \cdot 52 + 568 \cdot 35$

2) Измени порядок действий в выражениях, не меняя чисел и знаков действий.  
3) Предложи решить составленные выражения одноклассникам.



16

## 5 этап. Введение других единиц измерения величины. Перевод из одной единицы измерения в другую.

По программе Аргинской И.И. кроме этого выводят правило нахождения объёма куба и прямоугольного параллелепипеда :

$$V = a \cdot b \cdot c.$$

Для вывода этого правила рассматриваем модель прямоугольного параллелепипеда.

Можно её сложить из кубиков, принимая, что 1 кубик = 1 единице объёма, например  $1 \text{ см}^3$ .

Возьмём, прямоугольный параллелепипед размером  $4 \times 2 \times 3$ .

Например. Сколько всего кубиков в модели, т. е. сколько единиц измерения объёма, в этом прямоугольном параллелепипеде?

Сначала подсчитываем, сколько кубиков потребуется для одного уровня.

Дети умеют находить  $S$  прямоугольника, следовательно, ответят  $4 \cdot 2 = 8$ . Уточняем, что обозначают числа 4 и 2?

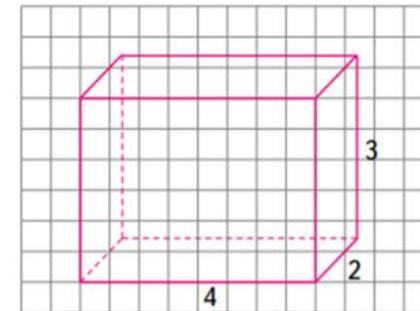
Это числовое значение длины и ширины. Таких уровней в нашем параллелепипеде 3, следовательно, всего  $4 \cdot 2 \cdot 3 = 24 \text{ см}^3$  кубиков, где 3 – это числовое значение высоты, следовательно,

$V$  параллелепипеда = произведению длины, ширины и высоты

М4А ч.2 с.26.

323

1) Рассмотрите чертёж коробки, размеры которой указаны в сантиметрах. Сколько кубиков объёмом  $1 \text{ см}^3$  поместится в этой коробке?



2) Найдите значение произведения длины, ширины и высоты коробки. Получилось то же число?

3) Верен ли следующий вывод?

**Объём прямоугольной призмы равен значению произведения её длины, ширины и высоты.**



4) Формула объёма прямоугольной призмы выглядит так:

$$V = a \cdot b \cdot c$$

## 5 этап. Введение других единиц измерения величины. Перевод из одной единицы измерения в другую.

В учебнике Аргинской И.И. в 4 классе (М4А ч.2 с.102) с опорой на таблицу на первой картинке можно произвести действие по второй картинке.

$$1 \text{ см}^3 = 1000 \text{ мм}^3$$

$$1 \text{ дм}^3 = 1000 \text{ см}^3 = 1000 \text{ 000} \text{ мм}^3$$

$$1 \text{ м}^3 = 1000 \text{ дц}^3 = 1000000 \text{ см}^3 = 1000 \text{ 000} \text{ 000} \text{ мм}^3$$

При переводе из более крупных мер в более мелкие выполняют умножение. При переводе из мелких в крупные – деление.

М4А ч.2 с.102

**1 мм**

$$\mathbf{1 \text{ см} = 10 \text{ мм}}$$

$$\mathbf{1 \text{ дм} = 10 \text{ см} = 100 \text{ мм}}$$

$$\mathbf{1 \text{ м} = 10 \text{ дм} = 100 \text{ см} = 1000 \text{ мм}}$$

**1 мм<sup>2</sup>**

$$\mathbf{1 \text{ см}^2 = 100 \text{ мм}^2}$$

$$\mathbf{1 \text{ дм}^2 = 100 \text{ см}^2 = 10 \text{ 000} \text{ мм}^2}$$

$$\mathbf{1 \text{ м}^2 = 100 \text{ дм}^2 = 10 \text{ 000} \text{ см}^2 = 1 \text{ 000} \text{ 000} \text{ мм}^2}$$

«Чтобы узнать, сколько кубических миллиметров в кубическом сантиметре, нужно выразить его длину, ширину и высоту в миллиметрах. Каждое измерение равно 10 мм. Перемножим эти числа и получим  $10 \cdot 10 \cdot 10 = 1000 \text{ мм}^3$ ».

## 6 этап. Сложение и вычитание величин, выраженных в единицы двух наименований.

В учебнике Аргинской И.И. представлены примеры на сложение (М4А ч.2 с.48) и вычитание (М4А ч.2 с.53).

Случаи без перехода через меру рассматривают устно.

С переходом - письменно в столбик.

Письменный случай требует перевода в более мелкую меру.

1) На первой картинке решение будет выглядеть так:

$$8\text{ м}^3 - 2\text{ м}^3 24\text{ дм}^3 = 6\text{ м}^3 24\text{ дм}^3$$

Такие вычисления проводят без перевода из одной меры в другую.

$$8\text{ м}^3 57\text{ дм}^3 + 23\text{ 006 дм}^3$$

$$8\text{ м}^3 - 2\text{ м}^3 24\text{ дм}^3$$

6 этап. Сложение и вычитание величин,  
выраженных в единицы двух наименований.

$$25 \text{ дм}^3 \ 78 \text{ см}^3 - 18 \text{ дм}^3 \ 99 \text{ см}^3$$

2) Письменный случай требует перевода в более мелкую меру.

М4А ч.2 с.74

$$25 \text{ дм}^3 \ 78 \text{ см}^3 - 18 \text{ дм}^3 \ 99 \text{ см}^3 = 6979 \text{ см}^3$$

$$25 \text{ дм}^3 \ 78 \text{ см}^3 = 25078 \text{ см}^3;$$

$$18 \text{ дм}^3 \ 99 \text{ см}^3 = 18099 \text{ см}^3;$$

После того, как мы привели все числа к одной единице измерения, мы можем решить выражение заменив значения на те, которые мы получили. Решение в столбик:

$$25078 \text{ см}^3$$

-

$$18099 \text{ см}^3$$

---

$$6979 \text{ см}^3;$$

Приведем получившийся результат к стандартному виду ( $\text{дм}^3 \ \text{см}^3$ ):

$$6979 \text{ см}^3 = 6 \text{ дм}^3 \ 979 \text{ см}^3$$

## 7 этап. Умножение и деление величины на число.

У Аргинской И.И. эта тема появляется в 4 классе.

В ней представлены правило, примеры с величинами и примеры в виде задач. (М4А 2ч с.95)

Умножение.

А) Устный случай.

Например:

$$2 \text{ см}^3 \ 3 \text{ км}^3 \times 2 = 4 \text{ см}^3 \ 6 \text{ км}^3$$

Делают устно в строчку.

Б) Письменный случай с переводом более в мелкую меру.

$$5 \text{ м}^3 \ 56 \text{ см}^3 \times 4 = ?$$

В одном метре содержится 100 сантиметров.

Но важно не забыть, что в нашем случае мы говорим метра кубических. В одном кубическом метре в 3 раза больше сантиметров, чем в обычном метре. То есть 100 3.

$$\text{Тогда: } 5 \text{ м}^3 \ 56 \text{ см}^3 \times 4 = 500056 \text{ см}^3 \times 4 = 2000224 \text{ см}^3 = 20 \text{ см}^3 \ 224 \text{ см}^3$$

$$\begin{array}{r} 500056 \\ \times \quad 4 \\ \hline 2000224 \text{ см}^3 \end{array}$$

$$5 \text{ м}^3 \ 56 \text{ см}^3 \cdot 4$$

## 7 этап. Умножение и деление величины на число.

М4А 2ч с.68

А) Устный случай решается в строчку:

$$54 \text{ м}^3 : 9 = 6 \text{ м}^3$$

Б) Письменный случай решается в столбик.

$$54 \text{ дм}^3 12 \text{ см}^3 : 14 = 54012 \text{ см}^3 : 14 = 3858 \text{ см}^3$$

$$54 \text{ дм}^3 12 \text{ см}^3 : 14$$

# Заключение

Изложение геометрического материала по всем программам проводится в наглядно-практическом плане. Работая с геометрическим материалом, дети знакомятся и используют основные свойства изучаемых геометрических фигур. Задания располагаются в порядке усложнения. В программах учитываются возрастные особенности детей.

По программе Моро М. И. («Школа России») детей с данной темой знакомят поверхностно в первом классе: вводят понятие «литр», выполняют упражнения на сложение и вычитание величин, выраженных в литрах. Другие величины измерения объёма не рассматривают.

По программе Аргинской И. И. («Система развивающего обучения Л. В. Занкова») знакомство с данной темой начиная со второго класса, а термин «Объём» вводят во втором полугодии четвертого класса.

Более подробное изучение такой величины как объём или емкость наблюдается в учебниках А. Л. Чекина (УМК «Перспективная начальная школа»). В данных учебниках рассмотрены все этапы изучения величины со всем необходимым материалом для изучения и заданиями для отработки новых знаний. Материал представлен доступно и интересно.

Учебные задания практического характера являются средством и условием формирования способности использовать универсальные знания и умения, развития интереса детей к исследованию проблем окружающего мира. А также формирование геометрических представлений является важным разделом умственного воспитания, имеет широкое значение во всей познавательной деятельности человека.

# Список литературы

1. Аргинская И.И., Вороницына Е.В. «Особенности обучения младших школьников математике» 2005.
2. Бантова, М. А. «Методика преподавания математики в начальных классах». Учебное пособие для учащихся школ. 1984.
3. Болотова Т. В. Курс лекций «Методика преподавания математики в начальных классах»
4. Моро М. И., Волкова С. И., Степанова С. В. Учеб. для общеобразоват. организаций. В 2 ч. 1- 4 класс.
5. Чекин, А. Л. Математика : в 2 ч. 1 – 4 класс.
6. Аргинская И. И., Ивановская Е. И., Кормишина С. Н. Математика: в 2 ч. 1 – 4 класс.

Спасибо за  
внимание!