

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ  
«АЛЕКСИНСКИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ТЕХНИКУМ»**

**Конспект урока по математике**

**Тема: «Старинные задачи в математике»**

**Подготовила преподаватель  
математики и физики  
Голованова С.С.  
Дата проведения урока: 17.11.2014**

**Тема:** старинные задачи в математике

- 1) Проводится в конце курса математики т.к. задачи требуют умений решать задачи самыми различными способами
- 2) Урок – обобщение знаний
- 3) Умение анализировать, обобщать, логически мыслить, рассуждать
- 4) Развивает интерес к предмету

**Ход урока:**

- 1) Историческая справка «Арифметика Магницкого»
- 2) Подборка интересных задач с иллюстрациями – видео. Физические задачи на смекалку

### ***Леонтий Филиппович Магницкий***

Магницкий – выдающийся педагог-математик первой половины XVIII века, автор «Арифметики», одной из самых замечательных книг XVIII века, которую М. В. Ломоносов назвал «вратами учености».

Магницкий первый познакомил наших предков с математикой в редком для своего времени объёме и показал её большое практическое значение. В этом главная заслуга Магницкого перед историей математического образования в нашей стране.

Не менее важна его заслуга как первого учителя русских моряков, преодолевшего с успехом громадные затруднения, которые встретились ему при изложении на русском языке основ мореходной науки.

Сведения о жизни и деятельности Магницкого очень скудны; большая часть этих сведений до сих пор не подтверждена документально.

Магницкий родился 9 (10) июня 1669 года. По одним сведениям он родился в Москве. На это место рождения Магницкого указывается в статье «Сочинитель первой русской арифметики Леонтий Магницкий» («Московские ведомости», 1836, №76), фамилию автора которой не удалось установить. Все сведения о Магницком автор этой статьи, по его собственным словам, изложил на основании «достоверных источников», но этих источников не указал.

По другим сведениям Магницкий родился в Осташковской патриаршей слободе Тверской губернии. Например, Н. А. Криницкий, один из биографов Магницкого, на основании архивных материалов, найденных им в 1903 году, утверждал, что Магницкий был сын крестьянина Осташковской патриаршей слободы, по прозвищу Теляшина, и «приходился ближним родственником второму устройителю Ниловой пустыни – архимандриту Нектарию, происходившему из рода Теляшиных».

Родители Магницкого были русские люди, но к какому сословию они принадлежали и чем занимались – до последних дней оставалось неизвестным.

Ничего не известно также о том, учился ли Магницкий, где или у кого, или он был в полном смысле этого слова самородком и самоучкой.

Выше указывалось, что Магницкий представил свою «Арифметику» 21 ноября 1701 года для публикации. «Арифметика» Магницкого была написана на славянском языке.

### *Арифметика Магницкого*

«Арифметика» Магницкого состоит из двух книг: «Арифметики политики, или гражданской» и «Арифметики логистики, не ко гражданству токмо, но и к движению небесных кругов принадлежащей».

Первая книга разделена на пять частей, вторая на три части. В первой части первой книги излагаются правила нумерации, четыре действия над целыми числами и способы их проверки. Далее идут именованные числа, которым предпосылается обширный трактат о древних еврейских, греческих и римских деньгах, мерах и весах Голландии и Пруссии, мерах и деньгах Московского государства, три сравнительные таблицы мер, веса и денег. Этот трактат, отличающийся замечательными подробностями, ясностью и точностью, свидетельствует о глубокой эрудиции и начитанности Магницкого.

Даже и теперь указанный раздел «Арифметики» Магницкого может принести известную пользу при историческом исследовании, так как дает сведения о том, как наши предки измеряли землю, сыпучие вещества, какие у них были деньги и т.д.

Во второй части подробно излагаются дроби, в третьей и четвертой – «задачи на правила», очень остроумно составленные и имевшие для того времени практическое значение («ко гражданству потребные»); в пятой части излагаются основные правила алгебраических действий, прогрессии и корни. Эта часть содержит множество примеров приложения алгебраического материала к военному и морскому делу. Заканчивается пятая часть рассуждением «о ином чине арифметики, яже децималь или десятная именуется». Здесь Магницкий излагает начальные действия над десятичными дробями, которые в то время были новостью в учебно-математической литературе.

По всей первой книге арифметики Магницкого щедро рассыпаны силлабические стихи, которые следуют за каждым правилом. Перед каждой частью «Арифметики» также помещено стихотворение; например, вторая часть начинается стихами:

О тшательно любезный  
слыши глас мой полезный.

Второй книге, содержащей арифметику-логику, Магницкий предпосылает предисловие, в котором объясняет значение арифметики-логики и доказывает необходимость ее изучения для инженера и навигатора.

Арифметику-логику Магницкий делит на три части.

В первой части дается дальнейшее изложение алгебры – решение квадратных уравнений; во второй части решаются геометрические задачи на измерение площадей и рассматриваются те теоремы, которые дают возможность вычислять тригонометрические функции различных углов; третья часть содержит сведения, необходимые для навигатора, и представляет собой

приложение к мореплаванию прежде изложенных правил арифметики, алгебры, геометрии, тригонометрии.

Излагается материал в «Арифметике» Магницкого в вопросно-ответной форме; например, глава о вычитании целых чисел начинается так: «Что есть субстракция? Субстракция, или вычитание есть, также малое число из большого вычитаем и излишнее объявляем... яко егда случится тебе сицев перечень 57 вычитати из 89, и оставшееся объявить; и ты поставь меньший перечень под большей сице 89 57, прочертив же под ними черту, якоже есть 57, и начни вычитати от правой руки, умствуй 7 из 9, останется 2 еже постави против 7 под чертою

$$\begin{array}{r} \_ 89 \\ \_ 57 \\ 2 \end{array}$$

потом таки умствуй 5 из 8 останется 3: и ты тое постави против 5 под чертой же

$$\begin{array}{r} \_ 89 \\ \_ 57 \\ 32 \end{array}$$

и объяви излишнее большего перечня пред меньшим под чертой».

Главное достоинство «Арифметики» Магницкого – в полноте содержания. Это не просто арифметика, а целый курс математики с приложением ее к мореплаванию. Правда, арифметику Магницкий считал краеугольным камнем математического образования и обработал ее в своей книге исключительно тщательно. Он использовал новинки в области арифметики, ввел новые наименования; «миллион», «биллион» и т.д., сделав тем самым крупный шаг вперед, возвел нуль в ранг числа, причислив его к «перстам» (первым десяти числам) и тем самым на много опередил свое время; поместил множество объяснительных примеров («прикладов»), включая примеры «неких увеселительных действий, через арифметику употребляемых», обнаружил большой педагогический талант при изложении действий над целыми числами и обыкновенными дробями.

В изложении Магницким алгебры и геометрии мы уже не найдем этой полноты и тщательности. Здесь нет ни определений, ни аксиом, ни доказательств; часто даже правила не формулированы – читателю предоставляется делать это самому.

Несмотря на эти недостатки, алгебраические и арифметические сведения в «Арифметике» Магницкого сыграли свою роль как впервые приведенные в некоторую систему общедоступные математические сведения, выходящие за пределы собственно арифметики.

Учебник математики Магницкого был труден для понимания не только учеников, но и учителей того времени. Более доступной его частью была арифметика; но даже и эта часть нуждалась в значительной переработке, чтобы быть широко использованной в цифирных школах и в домашнем ученье.

Как учебник Магницкого, так и его переделки отличались догматизмом изложения. В эпоху Магницкого важно было научить производить действия, не объясняя причин, почему делается так, а не иначе.

«Арифметика» Магницкого явилась ответом на это требование времени. Она обладала для своей эпохи крупными научными и методическими достоинствами, и ее преимущества особенно ясно выступают при сравнении с аналогичными западноевропейскими учебниками, ей современными.

В предисловии к «Арифметике» Магницкий писал: «будет сей труд добре пользоваться русский весь люд». Это желание вполне сбылось. Его книга помогла ученикам математико-навигационной школы дать в 1726-1734 годах материал для первой «генеральной карты всея Руси» и первого географического атласа. Его же книга стимулировала М. В. Ломоносова к естественно-научному образованию.

### **Практическая часть**

#### **№1 Старинная задача (из «Арифметики» Л.Ф. Магницкого)**

Некто оставил в наследство жене, дочери и трем сыновьям 48 000 рублей и завещал жене –  $1/8$  всей суммы, а каждому из сыновей вдвое больше, чем дочери. Сколько досталось каждому из наследников?

*Решение: Это простая задача на дроби или на доли.*

*После того, как жена получит причитающуюся ей  $1/8$  суммы, детям останется  $1 - 1/8 = 7/8$  суммы. Теперь эту сумму надо разделить таким образом, чтобы доля каждого из 3 сыновей была вдвое больше доли дочери. Поэтому, принимая во внимание, что дочь получает 1 долю, а каждый из сыновей по 2 доли, всю оставшуюся сумму надо разделить на  $1 + 2 + 2 + 2 = 7$  долей и затем раздать их детям согласно условию замечания. Исходя из того, что детям осталось  $7/8$  полной суммы, на 1 долю придется  $1/8$  её часть, то есть  $48000 : 8 = 6000$  рублей. Следовательно, жена и дочь, которым причитается  $1/8$  суммы получают по 6000 рублей. А каждый из сыновей получит в 2 раза больше, то есть по 12000 рублей.*

#### **№2 Старинная задача (из «Арифметики» Л.Ф. Магницкого)**

Лошадь съедает воз сена за месяц,  
коза — за два месяца, овца — за три месяца. За какое время лошадь, коза и овца вместе съедят такой же воз сена?

*Решение:*

1)  $1:2=1/2$  воза - съедает коза за 1 месяц

2)  $1:3=1/3$  воза - съедает овца за 1 месяц

3)  $1+1/2+1/3=(6+3+2)/6=11/6$  воза - съедят они втроем за месяц

4)  $1:(11/6)= 6/11$  месяца

*Ответ: лошадь, коза и овца съедят такой же воз сена за  $6/11$  месяца.*

#### **№3 Старинная задача (из «Арифметики» Л.Ф. Магницкого)**

Купил некто 112 баранов старых и молодых, дал 49 рублей и 20 алтын. За старого платил по 15 алтын и по 2 деньги, а за молодого по 10 алтын; и ведательно есть, сколько старых и молодых баранов купил он?

*Решение:*

*Для решения этой старинной русской задачи переведем все старинные цены в современные и получим:*

*49 рублей и 20 алтын = 49 рублей 60 копеек*

*15 алтын и 2 деньги = 46 копеек*

*10 алтын = 30 копеек.*

*Приступим теперь к решению самой задачи.*

*Для этого зададимся вопросом, сколько денег заплатил бы некто, если бы купил только старых баранов? Для этого количество всех купленных баранов умножим на стоимость старого барана  $112 \cdot 46$  копеек = 51 рубль 52 копейки. Но на самом деле было уплачено 49 рублей 60 копеек, то есть на (51 рубль 52 копейки – 49 рублей 60 копеек) 19 рублей 20 копеек меньше. Это произошло по той причине, что вместо старых было куплено некоторое количество более дешёвых молодых баранов.*

*Разница в стоимости между молодым и старым бараном составляет 46 копеек – 30 копеек = 16 копеек, а значит сэкономить 19 рублей 20 копеек можно было, купив (19 рублей 20 копеек : 16 копеек) 12 молодых более дешёвых баранов вместо старых.*

*Следовательно, некто купил 100 старых баранов и 12 молодых.*

#### **№4 Старинная задача (из «Арифметики» Л.Ф. Магницкого)**

«Един человек выпьет кадь питания за 14 дней, а со женою выпьет тоеже кадь в 10 дней, и ведательно есть, в колико дней жена его способно выпьет тоеже кадь?»

*Решение: Это очень хорошая задача на дроби.*

*Заменим старинную емкость под названием «кадь» на более привычный бочонок. Поскольку муж выпивает его за 14 дней, за один день он выпьет  $1/14$  часть бочонка, а, выпивая, по условию, бочонок вместе с женой за 10 дней, за один день муж и жена выпьют  $1/10$  часть бочонка. Значит одна жена за день выпьет ( $1/10 - 1/14$ ) часть бочонка. Для совершения вычитания дробей с разными знаменателями следует привести их к одному знаменателю, которым в данном случае является число 70. Поэтому  $1/10 - 1/14 = 7/70 - 5/70 = 2/70 = 1/35$ . то есть жена выпивает за день  $1/35$  часть бочонка и выпьет его полностью за 35 дней.*

#### **№5 Старинная задача (из «Арифметики» Л.Ф. Магницкого)**

«Найти число, которое при делении на 2 дает в остатке 1, при делении на 3 дает в остатке 2, при делении на 4 дает в остатке 3, при делении на 5 дает в остатке 4.»

*Решение: Найдём вначале наименьшее число, которое делится на 2, 3, 4, 5 без остатка. Таким числом является, по определению, наименьшее общее кратное этих чисел, в данном случае это 60.*

Если уменьшить это число на единицу ( $60 - 1 = 59$ ), ни на 2, ни на 3, ни на 4, ни на 5 нацело оно не разделится, а при делении на 2 остаток составит 1, при делении на 3 – 2, при делении на 4 – 3, при делении на 5 – 4.

Заметим, что 60 – это наименьшее общее кратное, а ряд общих кратных составит 120, 180, 240, 300 и т.д. и каждое из этих чисел, уменьшенное на единицу (119, 179, 239, 299 и т.д.) будет решением задачи.

### **№6 Старинная задача (задача А.П.Чехова)**

Учитель берет задачник и диктует:

— «Купец купил 138 аршин черного и синего сукна за 540 руб.

Спрашивается, сколько аршин купил он того и другого, если синее стоило 5 рублей за аршин, а черное 3 рублей?» Повторите задачу.

Петя повторяет задачу и тотчас же, ни слова не говоря, начинает делить 540 на 138.

— Для чего же это вы делите? Пойдите! Впрочем, так... продолжайте.

Остаток получается? Здесь не может быть остатка. Дайте-ка я разделю!

Зиберов делит, получает 3 с остатком и быстро стирает.

«Странно... — думает он, ероша волосы и краснея. — Как же она решается?

Гм!.. Это задача на неопределенные уравнения, а вовсе не арифметическая»...

Учитель глядит в ответы и видит 75 и 63.

«Гм!.. странно... Сложить 5 и 3, а потом делить 540 на 8? Так, что ли? Нет, нето».

— Решайте же! — говорит он Пете.

— Ну, чего думаешь? Задача-то ведь пустяковая! — говорит Удодов Пете. —

Экий ты дурак, братец! Решите уж вы ему, Егор Алексеич.

Егор Алексеич берет в руки грифель и начинает решать. Он заикается, краснеет, бледнеет.

— Эта задача, собственно говоря, алгебраическая, — говорит он. — Ее с иксом и игреком решить можно. Впрочем, можно и так решить. Я, вот, разделил... понимаете? Теперь, вот, надо вычесть... понимаете? Или, вот что... Решите мне эту задачу сами к завтраму... Подумайте...

Петя ехидно улыбается. Удодов тоже улыбается. Оба они понимают замешательство учителя. Ученик VII класса еще пуще конфузится, встает и начинает ходить из угла в угол.

— И без алгебры решить можно, — говорит Удодов, протягивая руку к счетам и вздыхая. — Вот, извольте видеть...

Он щелкает на счетах, и у него получается 75 и 63, что и нужно было.

— Вот-с... по-нашему...

*Решение: В рассказе А.П.Чехова в художественной форме изложено условие фактически типовой задачи и описаны попытки персонажей её решить.*

*А вот каким образом может решить задачу ученик современной школы.*

*Предположим, что купец купил бы 138 аршин только синего сукна, стоимость которого составляла 5 рублей за аршин. Тогда он истратил бы на эту покупку  $138 \cdot 5 = 690$  рублей. Но купец истратил всего 540 рублей, то*

*есть на 150 рублей меньше за счёт покупки синего сукна, которое на 2 рубля дешевле. Таким образом, выигрывая на каждом аршине по 2 рубля, для того чтобы сократить стоимость покупки на 150 рублей, нужно купить  $150:2 = 75$  аршин чёрного сукна. Остальное сукно в количестве 63 аршин ( $138 - 75$ ) – синее.*