



# Проценты в школьном курсе математики

Исследовательская работа ученицы  
11 класса МОУ Высоковская СОШ  
Власовой Дарьи.

**Почему это  
исследование?**

**МОТИВЫ  
выбора темы:**

# Почему эта работа?

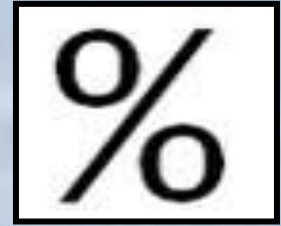
- Практика показывает, что задачи на проценты вызывают затруднения у учащихся и очень многие окончившие школу не имеют прочных навыков обращения с процентами в повседневной жизни.
- Понимание процентов и умение производить процентные расчеты в настоящее время необходимы каждому человеку: прикладное значение этой темы очень велико и затрагивает финансовую, демографическую, экологическую, социологическую и другие стороны нашей жизни.
- Часто сталкиваясь с этой жизненной проблемой, я решила провести свои исследования. Работая над проектом, я исследовала:
  - 1. учебники по математике 5-6 класс; по алгебре 7-9 классов
  - 2. тексты ГИА для 9 класса;
  - 3. тексты ЕГЭ для 11 класса..

# Задачи данной работы:

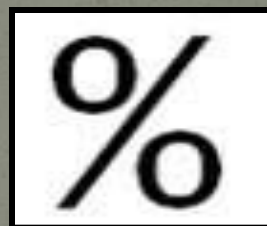
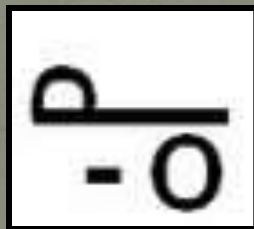
- Выявить особенности учебного комплекта по математике под ред. Н.Я. Виленкина.
- Провести анализ содержания данного комплекта с точки зрения изложения темы «Проценты».
- Для достижения поставленных целей, проверки гипотезы и решения сформулированных выше задач были использованы следующие методы исследования:
- Изучение учебно-методической и математической литературы.
- Анализ школьных учебников.



# История происхождения



Само слово «процент» происходит от лат. «*pro centum*», что означает в переводе «сотая доля». В 1685 году в Париже была издана книга «Руководство по коммерческой арифметике» Матье де ла Порта. В одном месте речь шла о процентах, которые тогда обозначали «сто» (сокращенно от *cento*). Однако наборщик принял это «сто» за дробь и напечатал «%». Так из-за опечатки этот знак вошёл в обиход.



от *per cento* осталось

«%» в XVIII в.

аббревиатура лат.  
*per cento*, XV в.

только 0, XVII в.



В Риме проценты были известны еще в древности, но очевидно, так как римляне считали, что счет велся в десятичной системе, то проценты называли денариями.



От римлян проценты перешли к другим народам Европы.



В Европе десятичные дроби появились на 1000 лет позже, их ввел бельгийский ученый Симон Стевин. Он в 1584г. впервые опубликовал таблицу процентов.



С. Стевин

**Симон Стевин**



*Что такое процент?*

**Процент -**

- это одна сотая часть от числа.

$$1 \% = \frac{1}{100} = 0,01$$

Процент записывается с помощью знака %.



# *Употребление процента в разговорной речи*

- ❖ *«Работать за проценты» - работать за вознаграждение, исчисляемое в зависимости от прибыли или оборота.*
- ❖ *«На все сто процентов» - полностью.*
- ❖ *«Процентщик» - человек, дающий деньги под большие проценты, ростовщик.*

## Работа с процентами

Чтобы перевести проценты в дробь, нужно убрать знак % и разделить на 100.

$$2 \% = \frac{2}{100} = 0,02$$

$$49 \% = \frac{49}{100} = 0,49$$

$$35,5 \% = \frac{35,5}{100} = 0,355$$

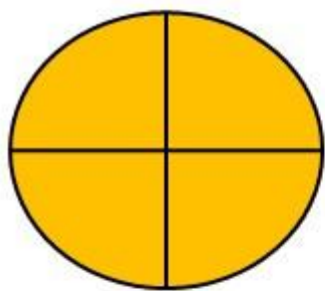
Чтобы перевести десятичную дробь в проценты, нужно дробь умножить на 100 и добавить знак %.

$$0,14 = 0,14 \cdot 100 \% = 14 \%$$

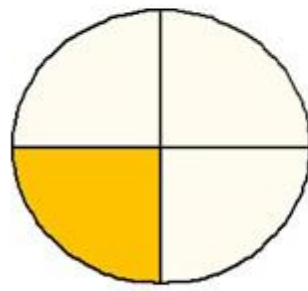
$$0,07 = 0,07 \cdot 100 \% = 7 \%$$

$$0,565 = 0,565 \cdot 100 \% = 56,5 \%$$

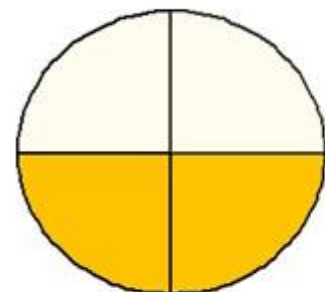
Проценты тесно связаны с обыкновенными и десятичными дробями. Поэтому стоит запомнить несколько простых равенств.



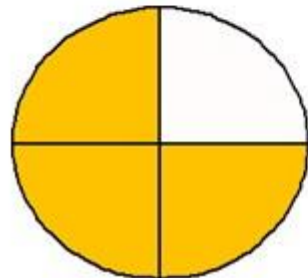
$$1 = 100 \%$$



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



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



$$\frac{3}{4} = 75\% = 0,75$$

# Сложение процентов



- Проценты можно складывать и вычитать только с самими процентами.

Чтобы сложить или вычесть проценты с числами, вначале нужно проценты перевести в дробь.

$$2\% + 38\% - 35\% = 40\% - 35\% = 5\%$$

$$70\% + 4 = 0,7 + 4 = 4,7$$

$$10 - (45\% + 4\%) = 10 - 49\% = 10 - 0,49 = 9,51$$

## Умножение и деление

Чтобы умножить или разделить процент на число, нужно вначале перевести процент в дробь.

$$36 \cdot 2\% = 36 \cdot 0,02 = 0,72$$

$$50 : 50\% = 50 : 0,05 = 50 : \frac{5}{10} = 50 \cdot \frac{10}{5} = \frac{500}{\cancel{5}} = 100$$

# Основные понятия, связанные с процентами:

## Три основных действия:

### I Нахождение процента от числа

Чтобы найти процент от числа, нужно число умножить на процент.

*Чтобы найти  $a$  % от  $b$ , надо  $b \cdot 0,01a$ .*

Найдем 60 % от 500

$$500 \times 60 \% = 500 \times 0,6 = 300$$

### II Нахождение числа по его проценту

*Если известно, что  $a$  % числа  $x$  равно  $b$ , то  $x = b : 0,01a$ .*

Чтобы найти число по его проценту, нужно его известную часть разделить на то, сколько процентов она составляет от числа.

138 составляет 23 % от всего количества.

$$138 : 23 \% = 138 : 0,23 = \frac{138 \cdot 100}{23} = 600 \text{ (стр.)}$$

### III Сколько процентов число составляет от другого числа

- Чтобы найти, сколько процентов число составляет от другого числа, нужно ту часть, о которой спрашивается, разделить на общее количество и умножить на 100 %.  
из 200 арбузов 16 оказались незрелыми. Сколько процентов всех арбузов составили незрелые арбузы?

$$(16 : 200) \cdot 100\% = \frac{16}{200} \cdot 100 \% = \frac{2}{25} \cdot 100 \% = \frac{200 \%}{25} = 8 \%$$

# Основные типы задач на проценты

1) Одна величина больше (меньше) другой на  $p\%$ .

а) Если  $a$  больше  $v$  на  $p\%$ , то  $a = v + 0,01pv = v(1 + 0,01p)$ .

б) Если  $a$  меньше  $v$  на  $p\%$ , то  $a = v - 0,01pv = v(1 - 0,01p)$ .

● Пример. На сколько процентов надо увеличить число 60, чтобы получить 90?

Решение:

$$90 = 60 + 60 \cdot 0,01p,$$

$$90 = 60(1 + 0,01p)$$

● 2) Аналогично,

а) если  $a$  возросло на  $p\%$ , то новое значение равно  $a(1 + 0,01p)$ .

● Пример. Увеличить число 80 на 20%:

$$80 + 80 \cdot 0,2 = 96 \text{ или } 80 \cdot (1 + 0,2) = 96;$$

б) если  $a$  уменьшили на  $p\%$ , то новое значение равно:  $a(1 - 0,01p)$ .

● Пример. Число 96 уменьшили на 20%:

$$96 - 96 \cdot 0,2 = 76,8 \text{ или } 96(1 - 0,2) = 76,8.$$

Объединив а) и б), запишем задачу в общем виде: увеличили число  $a$  на  $p\%$ , а затем полученное уменьшили на  $p\%$   
 $a(1 + 0,01p)$ ;  $a(1 + 0,01p)(1 - 0,01p) = a(1 - (0,01p)^2)$  (\*)

● Замечание. Результат не изменится, если увеличение (уменьшение) следует за уменьшением (увеличением).

# Задача вида 1.

- Пример 1 Швейная фабрика выпустила 1500 костюмов. Из них 40% составляют костюмы нового фасона. Сколько костюмов нового фасона выпустила фабрика?
- Решение:
- 1500 составляет 100%
- 1)  $1500:100 = 15$  кост. составляет 1%
- 2)  $15*40=600$  кост. нового фасона
- **Ответ:** 600 кост. нового фасона



## Задача вида 2.

- Пример 2: за контрольную работу по математике отметку «5» получили 15 учеников, что составляет 50% всех учеников. Сколько учеников в классе?
- Решение:
- Известное число – 100%.
- 1)  $15:50=0,3$  учеников составляет 1%.
- 2)  $0,3*100=30$  учеников в классе.
- Ответ: 30 учеников в классе.





## Задача вида 3.

- Пример 3: из 1800 га поля 558 га засажено картофелем. Какой процент поля засажен картофелем?
- Решение:
- *1800 га составляют 100%.*
- *1)  $1800:100=18$  га составляет 1%.*
- *2)  $558:18=31$ ; 558 га составляют 31%.*
- Ответ: ; 558 га картофеля  
составляют 31%.



# Задачи на концентрацию и процентное содержание



**Задача 2.** Кусок сплава меди цинка массой 36 кг содержит 45% меди. Какую массу меди надо добавить к этому куску, чтобы полученный новый сплав содержал 60% меди.

**Задача 3.** Смешали 30% -ный раствор соляной кислоты с 10% -ным раствором и получили 600 граммов 15% - ного раствора. Сколько граммов каждого раствора было взято?

**Задача 1.** Сколько килограммов воды нужно выпарить из 0,5 тонн целлюлозной массы, содержащей 85% воды, чтобы получить массу с содержанием 75% воды?

**Задача 3. Смешали 30% -ный раствор соляной кислоты с 10% - ным раствором и получили 600 граммов 15% - ного раствора. Сколько граммов каждого раствора было взято?**

● Решение.

● Старинным способом( Арифметика Магницкого)



●  $5+15=20$ (частей)

●  $600:20=30$  (гр)- одна часть.

●  $30*5=150$  (гр) - 30%

●  $30*15=450$ (гр)- 10% Ответ: 150 гр-30%,

● 450 гр- 10%

# Задачи из ГИА и ЕГЭ



Сырок стоит 7 рублей 20 копеек. Какое наибольшее число сырков можно купить на 60 рублей?



$$60 : 7,2 = 8,3333$$

Но 8,333 сырков в магазине не продадут  
нужно купить либо 8, либо 9.

На 9 сырков денег не хватит, значит можно купить 8.

В пачке 500 листов бумаги формата А4. За неделю в офисе расходуется 700 листов. Какое наименьшее количество пачек бумаги нужно купить в офис на 7 недель?

**Решение.**

1)  $700 * 7 = 4900$  (листов ) необходимо на 7 недель

2)  $4900 : 500 = 9$  (ост 400)

в 9 пачках 4500 листов, необходимо ещё 400 листов. Значит нужно купить 10 пачек.

В 2008 году в городском квартале проживало 40000 человек.

В 2009 году, в результате строительства новых домов, число жителей выросло на 8%, а в 2010 году — на 9% по сравнению с 2009 годом.

Сколько человек стало проживать в квартале в 2010 году?

РЕШЕНИЕ.

- В 2009 г жителей составит:  $100\% + 8\% = 108\% (1,08)$
- $400 * 1,08 = 43200$  (чел)
- Число жителей в 2010:  $100\% + 9\% = 109\% (1,09)$
- $43200 * 1,09 = 47088$  (чел)
- ответ: 47088

Теплоход рассчитан на 900 пассажиров и 25 членов команды. Каждая спасательная шлюпка может вместить 55 человек. Какое наименьшее число шлюпок должно быть на теплоходе, чтобы в случае необходимости в них можно было разместить всех пассажиров и всех членов команды?

Решение.

$$925 : 55 =$$

$925 : 55 = 16(\text{ост } 45)$   
16 шлюпок хватит на 880 человек,  
а на теплоходе 925, значит  
необходимо 17 шлюпок.



- В понедельник акции компании подорожали на некоторое количество процентов, а во вторник подешевели на то же самое количество процентов. В результате они стали стоить на 4% дешевле, чем при открытии торгов в понедельник. На сколько процентов подорожали акции компании в понедельник? **Решение:**

Пусть  $a$  - стоимость акции до начала торгов в понедельник.

стоимость акции во вторник, после торгов в процессе повышения и понижения на  $x$  %, будет составлять разовое понижение на 4%,

$$\underline{a(1+0,01x)(1-0,01x)=a(1-0,004x)} \text{ обе части}$$

уравнения сократим на  $a$ .

$$\underline{x=20}$$

Четыре рубашки дешевле куртки на 8%. На сколько процентов пять рубашек дороже куртки?

Пусть  $4a$  - стоимость 4-х рубашек  $b$  - стоимость куртки

$4a$   $\leftarrow$  на 8%, т.е. составляет 0,92 части от  $b$

$$4a = 0,92b \quad /:4$$

$$a = 0,23b$$

Найдем процентное отношение стоимости 5 рубашек к стоимости куртки

$$\frac{5a}{b} \cdot 100\% = \frac{5 \cdot 0,23b}{b} \cdot 100\% = 5 \cdot 0,23 \cdot 100\% =$$

$$= 5 \cdot 23 = 115\% \quad \text{Ответ: } 5 \text{ рубашек дороже куртки } 15\%$$

# Формула Простых ПРОЦЕНТОВ

$$S = \alpha(1 + t p/m)$$

$S$  - итоговая сумма;

$\alpha$  - начальная стоимость кредита;

$t$  - срок кредита;

$p$  - годовая процентная ставка;

$m$  - количество дней в году;

Ежемесячный платеж :

$$\text{Скредит} = S/12 t,$$

где Скредит – сумма гашения кредита,

$S$  – размер кредита,

$t$  – срок кредитования,

Скредит = const.

# Формула сложных процентов

$$S = K \cdot (1 + P \cdot d / D / 100)^n$$

S – сумма депозита с процентами;

K – сумма депозита (капитал);

P- годовая процентная ставка;

d – количество дней начисления процентов по привлеченному вкладу;

D – количество дней в календарном году;

n - число периодов начисления процентов;

# Заключение

Проценты творят чудеса. Зная их, бедный может стать богатым. Обманутый вчера в торговой сделке покупатель сегодня обоснованно требует процент торговой скидки. Вкладчик сбережений учится жить на проценты, грамотно размещая деньги в прибыльное дело.

В своей работе я показала применение понятия процента при решении реальных задач только из некоторых сфер жизнедеятельности человека. В ходе своего исследования я пришла к выводу, что проценты помогают нам:

- Грамотно разбираться в большом потоке информации
- Совершать выгодные покупки, экономя на скидках
- Решать математические задачи.

Трудно назвать область, где бы не применялись проценты.

Как известно, выводы опираются на анализ. Люди не знают более удобного способа анализировать, чем процентный.

Наиболее точен и прост в применении. Его суть понятна даже ребёнку.

Применение в жизни процентных расчетов полностью рассмотреть очень сложно, так как проценты применяются во всех сферах жизнедеятельности человека. Данная тема оставляет широкое поле для дальнейших исследований.

**Нельзя сегодня людям без знания  
процентов!**

**СПАСИБО ЗА  
ВНИМАНИЕ!**