

# Пропорции

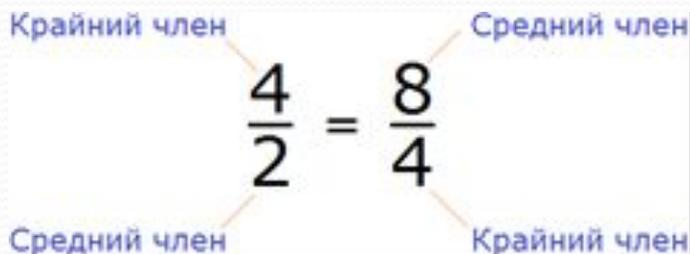
● *Пропорцией* называется равенство двух отношений:

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$$

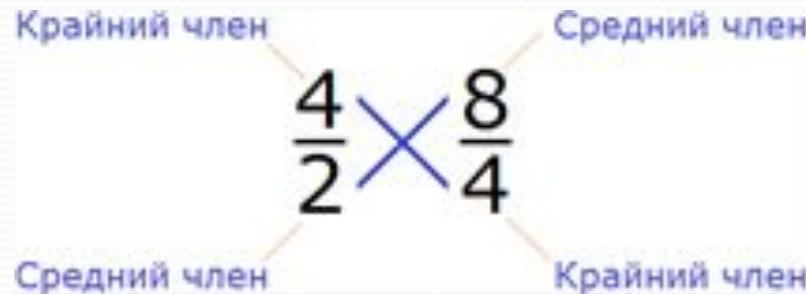
Читается: a так относится к b, как c относится к d.

Все числа, находящиеся в пропорции (числители и знаменатели обеих дробей) называются *членами пропорции*: *a* и *d* — это крайние члены пропорции, *b* и *c* — средние члены пропорции.

Например, отношение  $\frac{10}{5}$  равно отношению  $\frac{2}{1}$ , т.е.  $\frac{10}{5} = \frac{2}{1}$ .



**Основное свойство пропорции:** произведение крайних членов пропорции равно произведению её средних членов. Перемножаем члены пропорции «крест-накрест»:



$4 \times 4 = 16$  — произведение крайних членов пропорции равно 16.

$2 \times 8 = 16$  — произведение средних членов пропорции так же равно 16.

$$4 \times 4 = 2 \times 8$$

$$16 = 16$$

$4 \times 4 = 2 \times 8$  — произведение крайних членов равно произведению средних членов.

Значит пропорция  $\frac{4}{2} = \frac{8}{4}$  составлена правильно.

# Проценты



**Определение:** сотая часть любой величины или числа называется ПРОЦЕНТОМ.

*Например, 1 копейка – один процент рубля, 1 см – 1 процент метра, 1 цент – 1 процент доллара, а число 0,05 – 1 процент от 5.*

Для краткости слово «процент» после числа заменяют знаком %, то есть

$$1\% = 1:100 = 0,01.$$

**Правило 1:** чтобы обратить десятичную дробь в проценты, ее надо умножить на 100.

**Правило 2:** чтобы перевести проценты в десятичную дробь, надо число процентов разделить на 100.

# Примеры

**1) Записать десятичные дроби в процентах:**

$$0,25 = 0,25 \times 100 = 25\%;$$

$$0,5 = 0,5 \times 100 = 50\%;$$

$$0,003 = 0,003 \times 100 = 0,3\%;$$

$$0,0158 = 0,0158 \times 100 = 1,58\%;$$

$$1,534 = 1,534 \times 100 = 153,4\%.$$



**2) Записать проценты в виде десятичных дробей:**

$$\text{а) } 2\% = \frac{2}{100} = 0,02;$$

$$\text{б) } 27\% = \frac{27}{100} = 0,27;$$

$$\text{в) } 0,07\% = \frac{0,07}{100} = \frac{7}{10\,000} = 0,0007;$$

$$\text{г) } 120\% = \frac{120}{100} = 1,2;$$

$$\text{д) } 500\% = \frac{500}{100} = 5.$$



# Основные задачи на проценты

$$p \% = 0,01p = p/100$$

1. Нахождение процентов данного числа.

Чтобы найти  $p\%$  от  $a$ , надо  $a * 0,01p$

2. Нахождение числа по его процентам.

Если известно, что  $p\%$  числа равно  $b$ ,

то  $a = b : 0,01p$

3. Нахождение процентного отношения чисел.

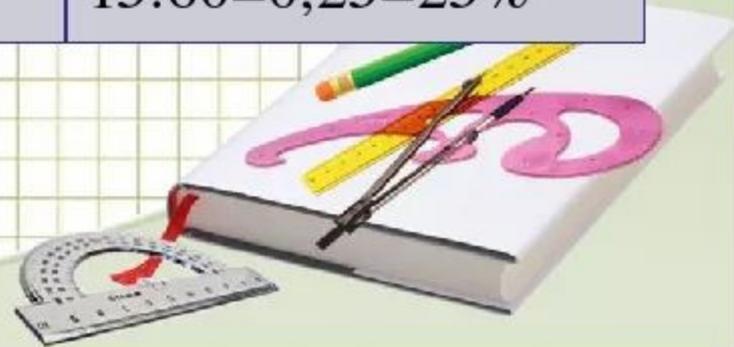
Чтобы найти процентное отношение чисел, надо отношение этих чисел умножить на 100%

$$a/b * 100$$



# Примеры задач на проценты

1 вид задачи Нахождение процентов от числа	2 вид задачи Нахождение числа по его процентам	3 вид задачи Нахождение процентного отношения
Найдите 30% от числа 90	Найти число, 25% которого равны 10	Сколько % составляет 15 от 60
$30\% = 0,3$	$25\% = 0,25$	
$90 \cdot 0,3 = 27$	$10 : 0,25 = 40$	$15 : 60 = 0,25 = 25\%$



# Основные задачи на проценты

**Задача 1.** В зоопарке 800 попугаев. Из них 46% умеют разговаривать. Сколько же попугаев умеют разговаривать?

**Решение:**

1) Найдем 1% от 800 попугаев:

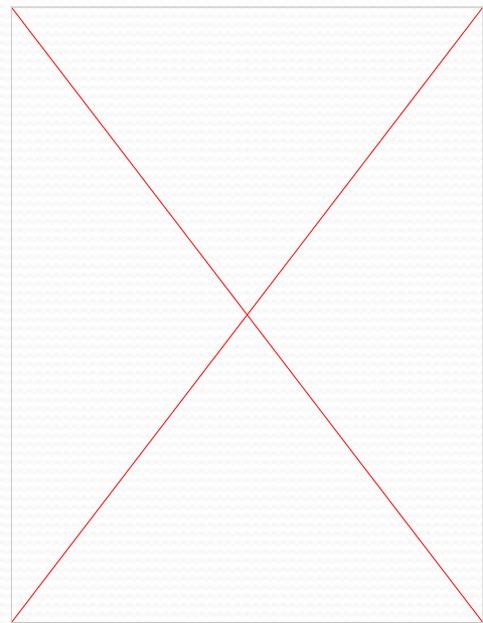
$$800 : 100 = 8 \text{ (попугаев),}$$

2) Найдем теперь 46% от 800:

$$8 \times 46 = 368 \text{ (попугаев).}$$

**Ответ:** 368 попугаев.

**А можно и короче!**



Решение предложенной задачи можно оформить и короче, если перевести 46% в десятичную дробь:  
 $46\% = 0,46$ .

А теперь полученный результат умножим на число всех попугаев, т.е.

$$800 \times 0,46 = 368.$$

**Решение можно записать и в виде пропорции:**

800 попугаев составляют 100%

X попугаев составляют 46%

$$X = (800 \times 46) : 100 = 368.$$



**Правило:** для того, чтобы найти  **$p$**  процентов от числа  **$a$** , надо:

- 1) перевести  **$p$**  процентов в десятичную дробь;
- 2) умножить число  **$a$**  на полученную десятичную дробь.

**Примеры:**

а) Найти 17% от 32.

$$17\% = 0,17 \quad \text{и} \quad 32 \times 0,17 = \mathbf{5,44}.$$

б) Найти 30% от 1,8.

$$30\% = 0,3 \quad \text{и} \quad 1,8 \times 0,3 = \mathbf{0,54}.$$



**Задача 2.** На планету Земля с мирным визитом прибыло 140 инопланетян, что составило 3,5% всех желавших прибыть к нам. Сколько всего инопланетян хотели побывать на планете Земля?

*Решение:*

1) Найдем сначала 1% всех желавших:

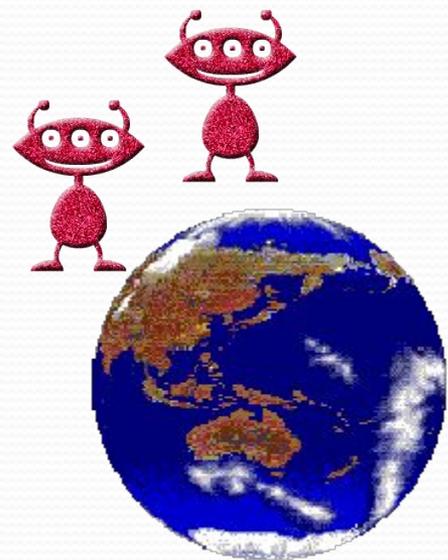
$$140 : 3,5 = 40 \text{ (инопл.)};$$

2) Найдем количество всех желавших:

$$40 \times 100 = 4000 \text{ (инопл.)}.$$

*Ответ:* 4000 инопланетян.

**А можно и по-другому!**



В предложенной задаче можно было перевести 3,5% в десятичную дробь ( $3,5\% = 0,035$ ), а затем число инопланетян, прилетевших на Землю, разделить на полученную десятичную дробь, т.е.

$$140 : 0,035 = 4000.$$

**Решение можно записать и в виде пропорции:**

*X* инопланетян составляют 100%

140 инопланетян составляют 3,5%

$$X = (140 \times 100) : 3,5 = 4000.$$

**Правило:** Для того чтобы найти все число от известной части  $b$  и числу соответствующих процентов  $p$ , надо:

- 1) перевести  $p$  процентов в десятичную дробь;
- 2) разделить  $b$  на полученную десятичную дробь.

## Примеры:

1) Найти число, если 12% его составляют 66.

$$66 : 0,12 = 550.$$

2) Найти число, если 150% его равны 960.

$$960 : 1,5 = 640.$$

3) Гном Ворчун положил в банк некоторую сумму денег под 80% в год. Через год он получил прибыль 30 000 рублей. Найти величину вклада.

$$30\ 000 : 0,8 = 37\ 500.$$



**Задача 3.** В финале спортивных соревнований приняли участие 160 мультяшек, из них 24 мультяшки стали призерами. Какой процент мультяшек стал призерами соревнований?

*Решение:*



1) Найдем сначала 1% всех мультяшек:  $160 : 100 = 1,6$  (чел.);

2) Найдем процент призеров:

$$24 \times 1,6 = 15\% .$$



*Ответ:* 15% всех участников стали призерами.

**Но можно и по-другому!**

Решая предложенную задачу, можно было найти дробь  $24/160$  и умножить ее на 100, чтобы перевести в процент, т.е.

$$24/160 \times 100 = 0,15 \times 100 = 15\%.$$

**Так же можно было представить решение в виде пропорции:**

160 мультяшек составляют 100%

24 мультяшки составляют  $X\%$

$$X = (24 \times 100) : 160 = 15\%.$$

● **Правило:** Чтобы найти процент числа **b** от числа **a**, надо дробь  $\frac{b}{a}$  умножить на 100.

## Примеры:

1) Найти, сколько процентов составляет число 15,57 от числа 90.

$$(15,57:90) \times 100 = (15,57 \times 100):90 = 155,7:9 = 17,3\%.$$

2) Найти, сколько процентов составляет число 150 от числа 120.

$$(150:120) \times 100 = 15000:120 = 500:4 = 125\%.$$

3) Найти, сколько процентов составляет число 0,3 от числа 1,9.

$$(0,3:1,9) \times 100 = (0,3 \times 100):1,9 = 300:19 \approx 15,8\%.$$



№2

## Задачи на проценты. Расчет дохода по вкладу

Клиент взял в банке кредит 90000 рублей на год. Погашая кредит, он вносит в банк ежемесячно 8850 рублей, с тем, чтобы через год выплатить всю сумму, взятую в кредит, вместе с процентами. Сколько процентов платит клиент банку за пользование этим кредитом?

### Решение.

1)  $8850 \cdot 12 = 106200$ (руб.) – общая сумма выплат за год

2)  $106200 - 90000 = 16200$ (руб.) – сумма процентов

90000 руб.	– 100%	↓
16200 руб.	– x%	↓

Составим и решим пропорцию:

$$90000:16200=100:x$$

$$x = (16200 \cdot 100):90000 = 18\% - \text{процентная ставка за год}$$

Ответ: 18%.

5



7



3



# Задания для самостоятельного решения

1) Записать десятичную дробь в процентах:

- 0,8
- 2,45
- 30,1

2) Записать проценты в виде десятичных дробей:

- 78%
- 4,3%
- 0,002%
- 340%

3) Найти 20% от 45.

4) Найти 0,8% от 230.

5) Найти число, если 12% его составляют 54.

6) Найти число, если 140% его равны 420.

7) Найти число, если 0,5% его равны 40.

8) Найти, сколько процентов составляет число 1,5 от числа 30.

9) Найти, сколько процентов составляет число 110 от числа 220.

10) Найти, число 1,2 от числа 4,8.



## Задачи на простые

### проценты

Нахождение  
процентов  
от числа.

Нахождение  
числа по его  
процентам.

Нахождение  
процентного  
отношения  
двух величин.

1. Турист проехал 800 км, что составляет 20% всего пути. Каков намеченный путь туриста?

2. В школе 1200 учащихся, 120 из них учатся на «5». Сколько процентов учащихся учатся на «5»?

3. Студенты посадили 2800 деревьев, 40% из них – липы. Сколько лип посадили студенты?

