



*Республиканский постоянно действующий семинар для авторов учебников и учебных пособий, членов экспертного сообщества*

**Обеспечение преемственности учебников  
и учебных пособий I и II ступеней общего  
среднего образования по учебным  
предметам математического  
направления: результаты, траектория  
движения вперед**

**Марченко Ирина Васильевна,  
заведующий кафедрой математики факультета  
математики и естествознания Могилевского  
государственного университета имени А.А. Кулешова**

28 апреля 2026 года

## Ключевые направления преемственности

- **Сохранение аппарата ориентировки:**

- *пиктограммы;*
- *структура параграфа;*
- *элементы самопроверки;*

- **Наращивание методического аппарата:**

- *от решения по шагам — к решению через зависимости между величинами;*
- *от «опорных» ситуаций — к системе ключевых задач;*
- *сохранение подходов к моделированию условия задачи и их развитие (схемы, таблицы, отрезки);*
- *преобразование выражений;*
- *переход к универсальным правилам вычислений;*
- *от измерения к расчетному методу (геометрия).*

# Сохранение аппарата ориентировки

## 4 класс

### Условные обозначения:



— говори и рассуждай так;



— ответь на интересный вопрос;



— «дружные» задачи — реши их по очереди;



— выполни задание в паре (группе);



— проверь себя;



— выполни задание дома;



— ссылки на материал рубрики «Это интересно!» (используй смартфон или планшет).



## 5-6 класс



— означает, что информацию нужно знать точно, понимая смысл каждого слова в предложении;



— правила, алгоритмы, указания, необходимые для правильного выполнения заданий; ими нужно пользоваться постоянно, пока не научитесь выполнять задания по новой теме;



— задания, которые выполняются в классе;



— домашнее задание;

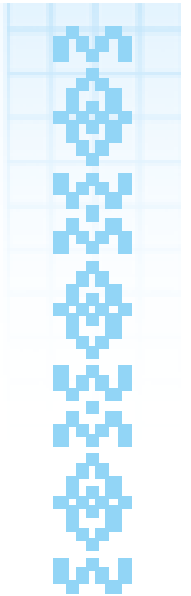


— задания для повторения;



— задания для исследования; их можно выполнять одному или в группе друзей;

\* — задания для выполнения учащимися по выбору.



## Наращивание методического аппарата:

*от решения по шагам – к решению через зависимости между величинами*

### 4 класс

1. Умножаю единицы. Умножаю 3 единицы на 4, получаю ... . В числе ... — ... десятков и ... единицы. Единицы пишу под единицами, а ... десятков запомню и потом прибавлю к десяткам.
2. Умножаю десятки ... .
3. Умножаю сотни ... .
4. Читаю ответ — ... .

За неделю и 3 дня Юра прочитал 80 страниц повести. Сколько страниц Юра прочитал за неделю, если каждый день он читал одинаковое количество страниц?

*Решение по шагам*

1.  $80 : 10 = 8$  (с.) – прочитал за 1 день
2.  $8 \cdot 7 = 56$  (с.) – прочитал за неделю

### 5 класс

**Задача 2.** Из всех участников шахматного турнира  $\frac{2}{5}$  имеют первый разряд. Определите число участников турнира, если перворазрядников 10.

**Решение.**  $10 : 2 \cdot 5 = 25$  (всего участников турнира).

### 6 класс

**Задача 2.** Четверо рабочих могут выполнить работу за 12 дней. За сколько дней могут сделать эту же работу 6 рабочих?

**Решение.** Составим пропорцию:  $\frac{4}{6} = \frac{x}{12}$ .

Решим её:  $x = \frac{4 \cdot 12}{6} = 8$ .

## **Наращивание методического аппарата:**

*от «опорных» ситуаций – к системе ключевых задач*

- **Ключевая задача как эталон:** Переход от заучивания правил к пониманию алгоритма на базовом примере-образце.
- **Сквозная преемственность:** Использование единых типов ключевых задач (на движение, на работу, на части) от 4-го до 6-го класса.
- **Сворачивание ориентира:** В 6 классе ключевая задача из подробного описания трансформируется в краткую модель (пропорцию или уравнение), которую учащийся распознает в тексте.

## Наращивание методического аппарата: от «опорных» ситуаций – к системе ключевых задач

**Задача 1.** В парке 120 деревьев, 15 % из них — ели. Сколько елей в парке?

**Решение:**

*Первый способ.* Запишем число процентов в виде дроби:

$$15 \% = \frac{15}{100} = \frac{3}{20}.$$

Тогда задача сводится к задаче нахождения части (дроби) от числа:

$$120 \cdot \frac{15}{100} = 120 \cdot \frac{3}{20} = \frac{120 \cdot 3}{20} = 18 \text{ (елей).}$$


Ответ: 18 елей в парке.

Получили первый способ решения задачи: записать процент в виде дроби и найти эту часть (дроби) от данного числа.

*Второй способ.* В данной задаче, чтобы найти 15 % от 120, можно записать решение в виде:

$$\frac{120}{100 \%} \cdot 15 \% = 18 \text{ (елей).}$$

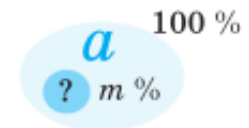
Действием деления узнаём, сколько деревьев приходится на 1 %, а затем умножаем на число процентов.

 Получили правило нахождения процента от числа:

Чтобы найти процент от числа, нужно это число разделить на 100 и умножить на число процентов:

1) нахождение процента ( $m$ ) от числа ( $a$ ):

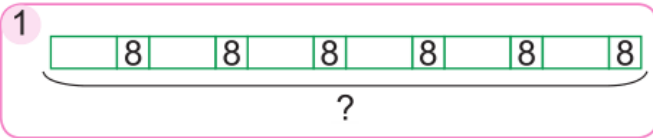
$$b = \frac{a}{100} \cdot m \%;$$

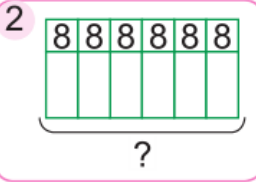

$$\begin{array}{c} a \\ 100 \% \\ \hline ? \quad m \% \end{array}$$

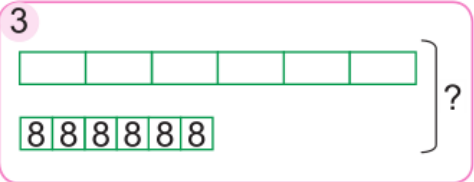
# Наращивание методического аппарата: сохранение подходов к моделированию условия задачи

## 4 класс

7. Какие схемы подходят к задаче? Решите задачу.  
 Масса шести одинаковых ящиков с яблоками — 72 кг.  
 В каждый ящик добавили ещё по 8 кг яблок. Сколько килограммов яблок стало во всех ящиках?

1 

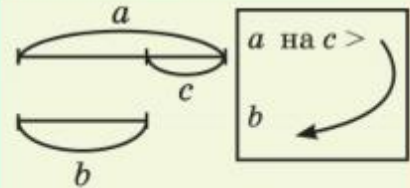
2 

3 

6. Составь и реши задачу.

	Расход ткани на одно изделие, м	Количество изделий, шт.	Общий расход ткани, м
Платья	4	12	одинаковый
Плащи	6	?	

## 5 класс

Словесная модель	Вспомогательная модель	Математическая модель
1. Чтобы найти, на сколько число $a$ больше числа $b$ ( $b$ меньше $a$ ), из большего числа вычитают меньшее		$a - b = c$ $\downarrow$ $a - c = b$ $b + c = a$

## 6 класс

170. Используя модель задачи, составьте условие и решите задачу.

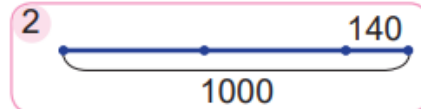
а)

Количество метров ткани	Количество блузок
3,6 м	4
9,9 м	?

# Наращивание методического аппарата: развитие аппарата моделирования

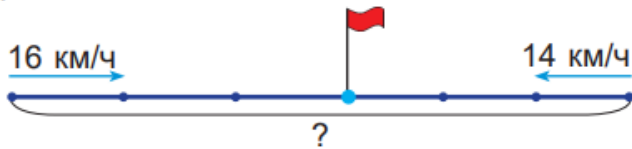
## 4 класс

Сравни схемы. Реши задачу.  
За 2 дня теплоход проплыл 1000 км. Во второй день он проплыл на 140 км больше, чем в первый. Сколько километров проплыл теплоход во второй день?



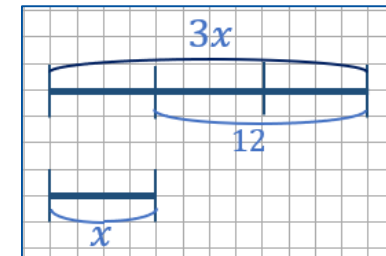
Дополни условие задачи данными схемы. Реши задачу.

Из двух дачных посёлков навстречу друг другу одновременно выехали два велосипедиста и через ? ч встретились. Найди расстояние между посёлками, если скорость первого велосипедиста — ? км/ч, а второго — ? км/ч.



## 5 класс

Количество пассажиров	Значения величин и зависимости	Обозначения величин с помощью переменной
Было в электричке	?	$3x$
Вышло	12	$3x - x$
Осталось в электричке	? в 3 раза <	$x$



## 6 класс

Число рабочих	Число дней
4 ↓	12 ↑
6 ↓	$x$ ↑

$$\begin{array}{l} x \text{ кг} \quad \text{—} \quad 100 \% \\ 64 \text{ кг} \quad \text{—} \quad 16 \% \end{array}$$

$$\frac{x}{64} = \frac{100}{16}$$

## **Развитие ключевых понятий по вертикали**

### *Моделирование условия задач*

#### **3–4 класс**

*Решение по действиям с опорой на наглядность (рисунок/схема).*

#### **5 класс**

*Введение уравнения как математической модели задач.  
Использование ключевых задач. Использование схем-отрезков.*

#### **6 класс**

*Наращивание сложности модели.  
Переход к задачам, где удобнее использовать пропорцию или уравнение с дробными коэффициентами.  
Уход от рисунка к краткой логической записи (таблице).*

**Траектория движения вперед.** *Подготовка к моделированию сложных процессов в алгебре и физике.*

# Наращивание методического аппарата: преобразование выражений

## 4 класс

Соблюдение порядка действий в числовых выражениях.

### Порядок действий в выражениях

Если в выражении **НЕТ** СКОБОК и оно содержит только сложение и вычитание, то действия выполняют по порядку слева направо.

$$30 - 5 + 10$$

Если в выражении **НЕТ** СКОБОК и оно содержит только умножение и деление, то действия выполняют по порядку слева направо.

$$6 : 2 \cdot 5$$

В выражениях **БЕЗ** СКОБОК сначала выполняют умножение или деление (слева направо), а потом сложение или вычитание (слева направо).

$$8 \cdot 2 + 9 \cdot 4$$

$$100 - 72 : 9 + 4$$

Если в выражении **ЕСТЬ** СКОБКИ и оно содержит только сложение и вычитание, то действия в скобках выполняют первыми.

$$50 - (23 + 17)$$

$$(62 - 48) + 14$$

В выражениях **СО** СКОБКАМИ сначала вычисляют значения выражений в скобках. Затем выполняют умножение или деление (слева направо), а потом сложение или вычитание (слева направо).

$$6 \cdot (2 + 7) - 42$$

$$56 : 7 + (100 - 45)$$

## 5 класс

Использование свойств сложения и умножения для рационализации вычислений.

**Пример 1.** Вычислите:  $(135 + 347) + 565$ .

**Решение.** Применяем переместительный закон сложения:

$$(135 + 347) + 565 = (347 + 135) + 565.$$

Применяем сочетательный закон сложения:

$$(347 + 135) + 565 = 347 + (135 + 565) = 347 + 700 = 1047.$$

При сложении чисел удобно слагаемые представлять в виде суммы.

Законы умножения применяются при упрощении вычислений. Множители в произведении можно менять местами и заключать в скобки произвольным образом.

**Пример 2.** Найдите произведение:

$$4 \cdot 8 \cdot 11 \cdot 25.$$

$$4 \cdot 25 = 100 \\ 8 \cdot 125 = 1000$$

**Решение.**  $4 \cdot 8 \cdot 11 \cdot 25 = (4 \cdot 25) \cdot (8 \cdot 11) = 100 \cdot 88 = 8800.$

**Пример 3.** Вычислите удобным способом:  $61 \cdot 23$ .

**Решение.**  $61 \cdot 23 = (60 + 1) \cdot 23 = 60 \cdot 23 + 1 \cdot 23 = 1380 + 23 = 1403.$

**Пример 4.** Вычислите:  $((45 + 67) \cdot 78 + 56) \cdot 0$ .

**Решение.** По свойству  $a \cdot 0 = 0$  получим:  
 $((45 + 67) \cdot 78 + 56) \cdot 0 = 0.$

## Наращивание методического аппарата: преобразование выражений

### 6 класс

**195.** Решите уравнение, используя законы умножения:

а)  $0,2 \cdot x \cdot 50 = 36,27$ ;

б)  $2,5 \cdot y \cdot 0,4 = 7,02$ ;

в)  $0,05 \cdot n \cdot 0,2 = 4$ ;

г)  $x \cdot 0,04 \cdot 0,25 = 3,1$ .

**245.** Решите уравнения, используя зависимости между компонентами действий:

а)  $18 \cdot (0,8 - x) = 3,6$ ;

в)  $4x + 3,2 = 6$ ;

б)  $(6,7 - x) \cdot 8 = 6,4$ ;

г)  $9x - 4,6 = 6,2$ .

**1012.** Пользуясь переместительным и сочетательным законами сложения, найдите значение выражения:

а)  $-12 + 14 + (-12) + (-23) + 8 + (-36) + 19$ ;

б)  $-8,6 + (-12,4) + 21,6 + (-43,7) + 8,6 + (-16,3) + 12,4 + 8,4$ .

**1013.** Раскройте скобки и найдите значения выражений:

а)  $-(7 - 9 + 5) + 4 - (13 + 9)$ ;

б)  $5,2 - (9,1 + 4,8) + (1,8 + 9,1 - 2,2) + 10$ ;

в)  $14 - (7 + 18 - 32) + (14 - 32)$ ;

г)  $(3,9 - 4,7 - 5,6) + 4,7 - (3,9 + 4,4)$ .

# Развитие ключевых понятий по вертикали

## Алгоритмы и законы действий

### 3–4 класс

*Освоение навыка.*

*Главная цель — безошибочное выполнение алгоритма (сложение, вычитание, умножение и деление «уголком»). Работа идет строго по шагам.*

### 5 класс

*Применяются законы действий для рациональных вычислений.*

### 6 класс

*Универсализация аппарата.*

*Законы действий теперь применяются к десятичным дробям и положительным/отрицательным числам.*

*Рациональный способ теперь включает в себя не только группировку чисел, но и раскрытие скобок с учетом знаков.*

**Траектория движения вперед.** *Готовность к тождественным преобразованиям многочленов и рациональных выражений в курсе алгебры 7–9 классов.*

# Наращивание методического аппарата: переход к универсальным правилам вычислений

4-5 класс

- **Именованные числа.** Действия с именованными числами (метры, сантиметры, рубли, копейки и т.д.) выполняются с учетом наименования единиц измерения.

3. Вычисли.  
 $(27 \text{ кг} + 32 \text{ кг}) \cdot 3$   
 $(9600 \text{ ц} - 60 \text{ т}) : 5$

- **Натуральные числа.** Приписываем или убираем нули при умножении на 10, 100 и т.д.

Рассмотри вычисления. Объясни.

$$543 \cdot 10 = ?$$

$$543 \cdot 10 = 10 \cdot 543 = 1 \text{ дес.} \cdot 543 = 543 \text{ дес.} = 5430$$

**353.** Начертите столбчатую диаграмму, используя данные о протяжённости рек в пределах Республики Беларусь: Днепр — 700 км, Нёман — 436 км, Припять — 495 км, Западная Двина — 338 км, Горынь — 78 км, Сож — 451 км, Березина — 561 км, Вилия — 276 км, Ловать — 47 км, Западный Буг — 169 км. Для изображения 50 км длины реки возьмите прямоугольник высотой 1 см.

Соберите информацию о длинах рек вашего региона и представьте полученные результаты в виде диаграммы.

**Интересно знать.** В Беларуси насчитывается более 20 тысяч рек, их общая длина составляет около 91 тысячи километров. Это превышает длину экватора Земли более чем в 2 раза.

- **Дроби.** Правила, отличные от алгоритмов работы с натуральными числами.

2. Сравним дроби с одинаковыми числителями, например,

$\frac{1}{3}$  и  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{2}{3}$  и  $\frac{2}{4}$  (рис. 9).



Рис. 9

- **Сравнение.** Сравнение по количеству разрядов.



Правило сравнения двух чисел

1. Если в записи чисел разное количество цифр, то больше число, у которого больше цифр. Например,  $1001 > 989$ , так как число 1001 содержит цифр больше, чем число 989.

2. Если в записи чисел одинаковое количество цифр, то больше число, у которого больше цифра наивысшего (первого слева в записи числа) разряда. Если цифры наивысшего разряда чисел одинаковые, то больше число, у которого больше цифра следующего разряда, и т. д.

## Наращивание методического аппарата:

*переход к универсальным правилам вычислений*

**6 класс**

• **Единая десятичная запись числа.** Десятичная дробь как общий способ записи для значений всех величин (например, 4,50 р., 1,5 кг).

• **Правило «запятой».** Универсальный перенос запятой при делении (умножении) на 10, 100 и т.д. для всех десятичных дробей.

**Координатная прямая.** Единый закон сравнения чисел (положительных, отрицательных, дробных).

**336.** Выразите в метрах и запишите десятичной дробью:  
41 см; 3 м 7 см; 9 см; 25 дм; 8 дм 3 см.

**Задача 1.** Расстояние между Минском и Могилёвом 179,65 км, масштаб карты —  $\frac{1}{5\,000\,000}$ . Найдите расстояние на карте.

**Решение:** 179,65 км = 17 965 000 см.

Обозначим неизвестное расстояние через  $x$  и составим пропорцию:  $\frac{x}{17\,965\,000} = \frac{1}{5\,000\,000}$ . Решим пропорцию:  $x = \frac{17\,965\,000}{5\,000\,000} = 3,593 \approx 3,6$  (см).

**79.** Сравните числа, пользуясь правилами сравнения рациональных чисел:

а) 9 и -11; -2 и -2,5;  $-2\frac{1}{3}$  и 0;  $\frac{2}{5}$  и  $-\frac{1}{7}$ ; -3,2 и  $-5\frac{3}{8}$ ;

б)  $-\frac{2}{5}$  и -0,3;  $-\frac{2}{3}$  и  $-\frac{3}{4}$ ; -3,02 и  $-3\frac{1}{5}$ ;  $-4\frac{1}{3}$  и  $-\frac{14}{3}$ .

## Развитие ключевых понятий по вертикали

### Числовая линия и величины

#### 3–4 класс

*Число - количество или мера.  
Работа с именованными числами (кг, м, руб. и т.д.).*

#### 5 класс

*Число - часть целого.  
Освоение обыкновенных дробей.*

#### 6 класс

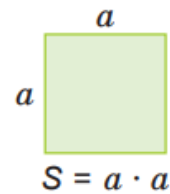
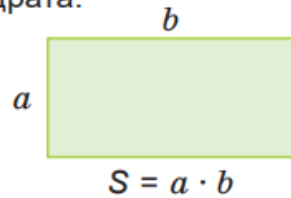
*Число - десятичная запись.  
Десятичная дробь - общие правила вычислений.  
Введение отрицательных чисел дополняет количественную характеристику (модуль) числа направлением для определения положения точки на прямой.*

**Траектория движения вперед:** *Готовность к понятию действительного числа и числовых функций.*

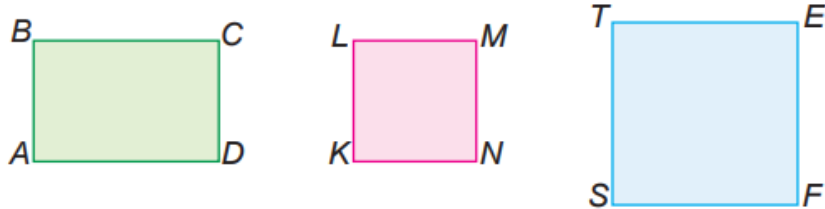
# Наращивание методического аппарата: от измерения к расчетному методу (геометрия)

## 4 класс

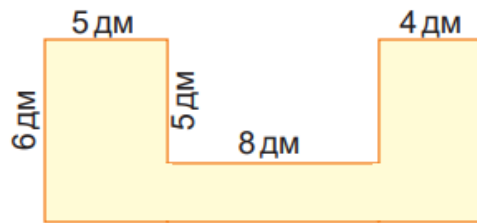
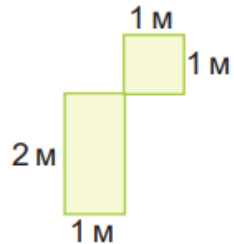
Сравни, как вычисляют площади прямоугольника и квадрата.



1. Прочитай названия квадратов. Вычисли их площади.



2. Вычисли площади фигур.



## 5 класс

**319.** Известно, что стороны  $AB$  и  $BC$  прямоугольника  $ABCD$  соответственно равны 8 см и 4 см (рис. 31). Найдите площадь треугольника  $DTC$ .

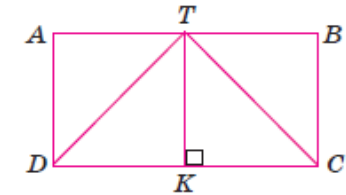


Рис. 31

**320.** На рисунке 32 отрезок  $AE$  имеет длину 24 см, а отрезок  $BC$  — 31 см. Найдите площадь треугольника  $ABC$ .

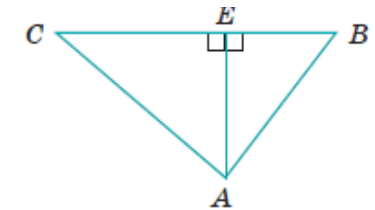
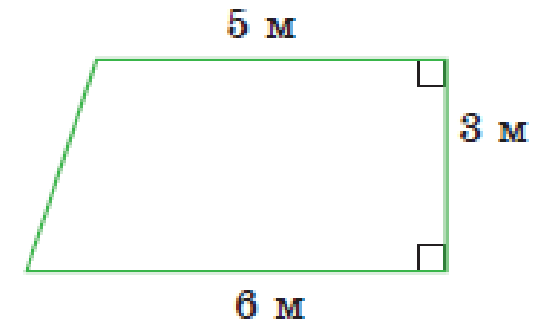



Рис. 32

**321.** На рисунке 33 показан план школьного сада. Найдите его площадь.



# Наращивание методического аппарата: от измерения к расчетному методу (геометрия)

## 5 класс

 Объем обозначается прописной латинской буквой  $V$ . Если длину, ширину и высоту параллелепипеда обозначить буквами  $a$ ,  $b$  и  $c$ , то получится формула объема:

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

Объем прямоугольного параллелепипеда равен произведению его длины, ширины и высоты.

**Задача 2.** Известно, что для обработки  $1 \text{ дм}^2$  деревянной поверхности нужно  $2 \text{ г}$  лака. Сколько понадобится лака, чтобы обработать поверхность деревянного бруса, имеющего форму прямоугольного параллелепипеда, у которого длина равна  $3 \text{ дм}$ , ширина —  $4 \text{ м}$ , а объем —  $240 \text{ дм}^3$  (рис. 50)?

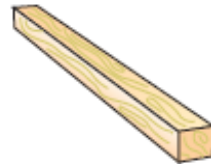



Рис. 50

**Решение.** Поверхность деревянного бруса складывается из 6 граней, каждая из которых — прямоугольник. Площади противоположных граней равны.  $4 \text{ м} = 40 \text{ дм}$ .

- $240 : (3 \cdot 40) = 2 \text{ (дм)}$  — высота бруса;
- $3 \cdot 40 = 120 \text{ (дм}^2\text{)}$  — площадь нижней грани бруса;
- $3 \cdot 2 = 6 \text{ (дм}^2\text{)}$  — площадь передней грани бруса;
- $40 \cdot 2 = 80 \text{ (дм}^2\text{)}$  — площадь боковой грани бруса;
- $2 \cdot (120 + 6 + 80) = 412 \text{ (дм}^2\text{)}$  — площадь всей поверхности бруса;
- $412 \cdot 2 = 824 \text{ (г)}$  — потребуется лака.

Ответ:  $824 \text{ г}$ .

## 6 класс

  $C = 2\pi r$  — это формула для вычисления длины окружности.

С помощью этой формулы вычисляется длина окружности. Число  $\pi$  обычно при вычислениях округляют до сотых:  $\pi \approx 3,14$  и получают приближенный результат.

**Пример 1.** Найдите приближенное значение длины окружности, если её радиус равен  $10 \text{ см}$ ,  $\pi \approx 3,14$ .

**Решение:** подставим в формулу для вычисления длины окружности  $C = 2\pi r$  значение  $r = 10$ ,  $\pi \approx 3,14$ , получим:  $C \approx 20 \cdot 3,14 \approx 62,8 \text{ (см)}$ . Точный ответ записывают в виде  $20\pi \text{ (см)}$ .

В старших классах будет выведена

 формула для вычисления площади круга:  
 $S = \pi r^2$ .

# Развитие ключевых понятий по вертикали

## Геометрическая линия

### 3–4 класс

*Наглядное узнавание форм и прямое измерение сторон.*

*Введение базовых формул площади и периметра для прямоугольника и квадрата. Наглядная модель (палетка, клетка).*

### 5 класс

*Развитие навыков применения формул для решения различных заданий.*

*Введение понятия объема прямоугольного параллелепипеда и формулы для его вычисления.*

### 6 класс

*Наращивание расчетного аппарата.*

*Переход к криволинейным фигурам (круг, окружность) и использование числа  $\pi$ .*

*Введение координатной плоскости.*

**Траектория движения вперед.** *Переход от расчетно-инструментального подхода (нахождение величин по формулам) к дедуктивному методу — логическому обоснованию и доказательству свойств фигур в курсе геометрии 7–9 классов.*



**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**