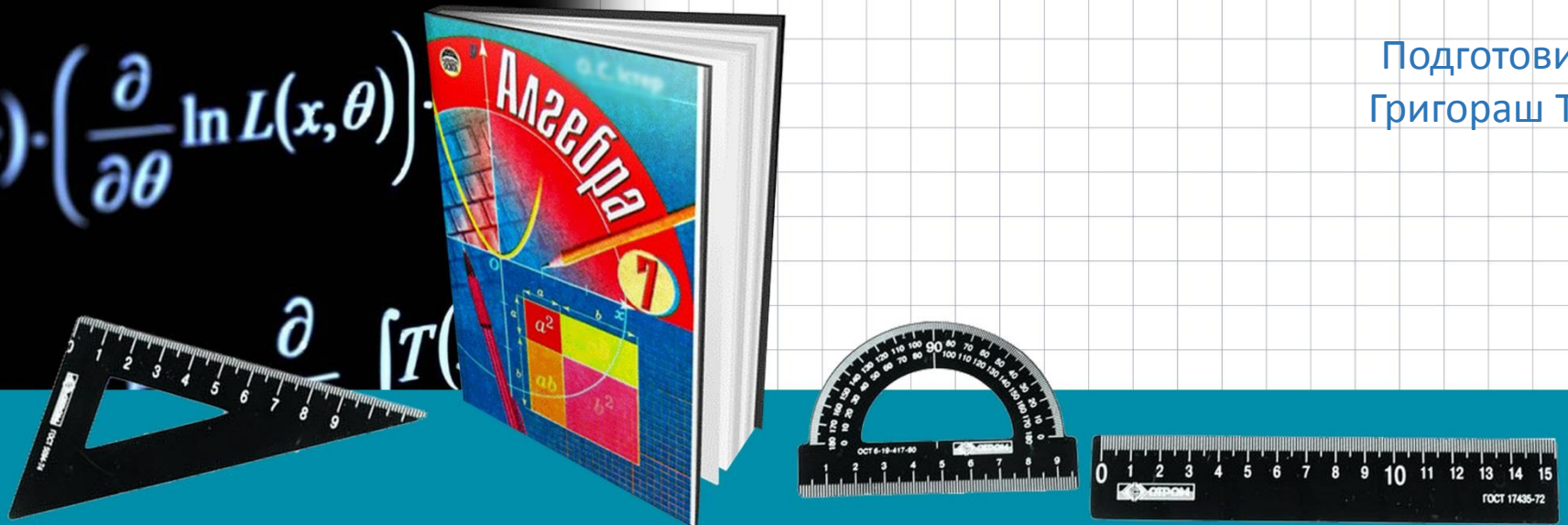


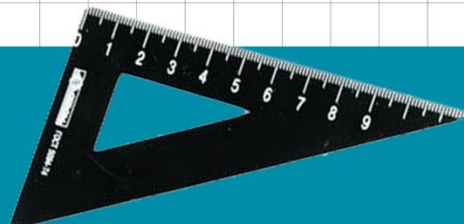
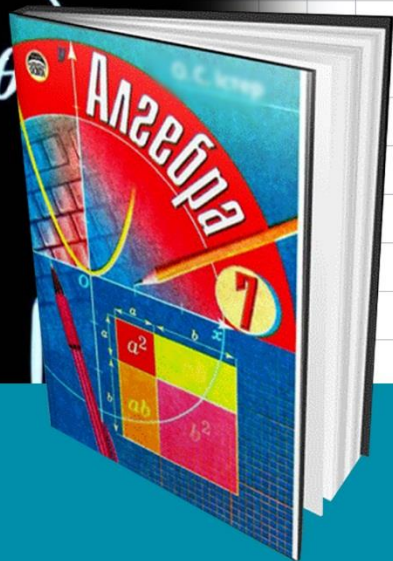
# Математическая грамотность школьников в контексте формирования функциональной грамотности

Подготовила  
Григораш Т.В.



# Функциональная грамотность

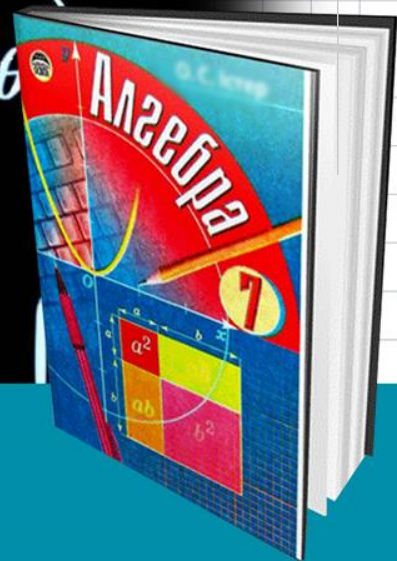
- способность человека вступать в отношения с внешней средой и максимально быстро адаптироваться и функционировать в ней



# Математическая грамотность

—это **способность** учащихся:

- **распознавать проблемы**, возникающие в окружающей действительности и которые можно решить средствами математики;
- **формулировать эти проблемы** на языке математики;
- **решать эти проблемы**, используя математические факты и методы;
- **анализировать** использованные методы решения;
- **интерпретировать** полученные результаты с учетом поставленной проблемы;
- **формулировать** и записывать результаты решения.

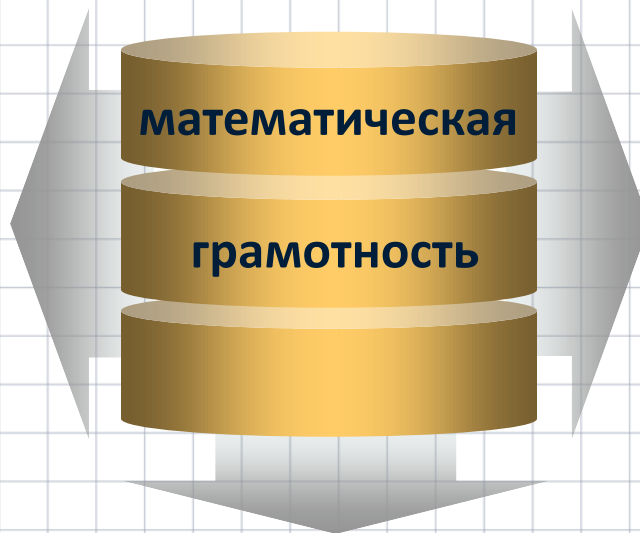


## Содержательные области

- изменения и зависимости
- пространство и форма
- неопределенность и данные
- количество

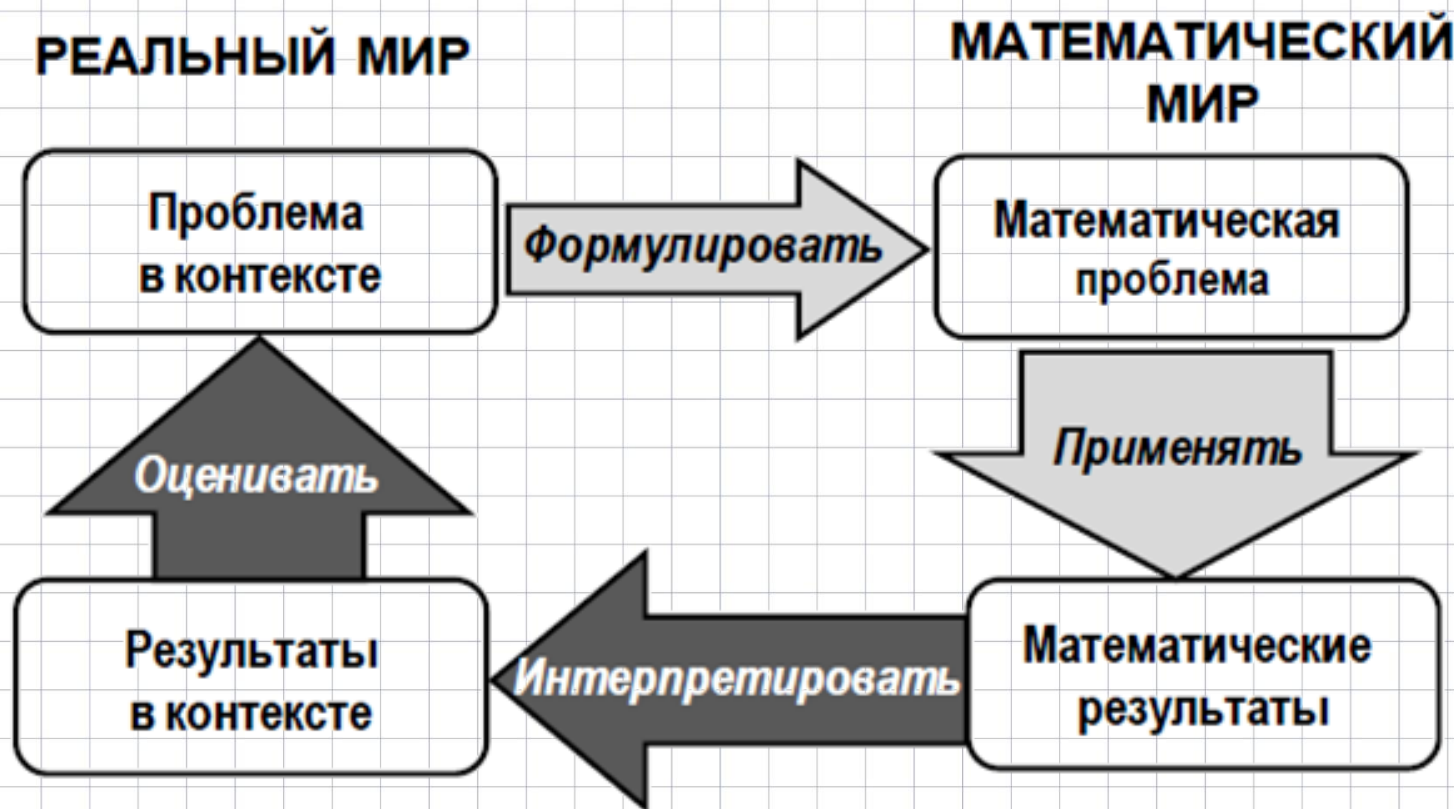
## Предметные области

- алгебра
- геометрия
- вероятность и статистика
- арифметика

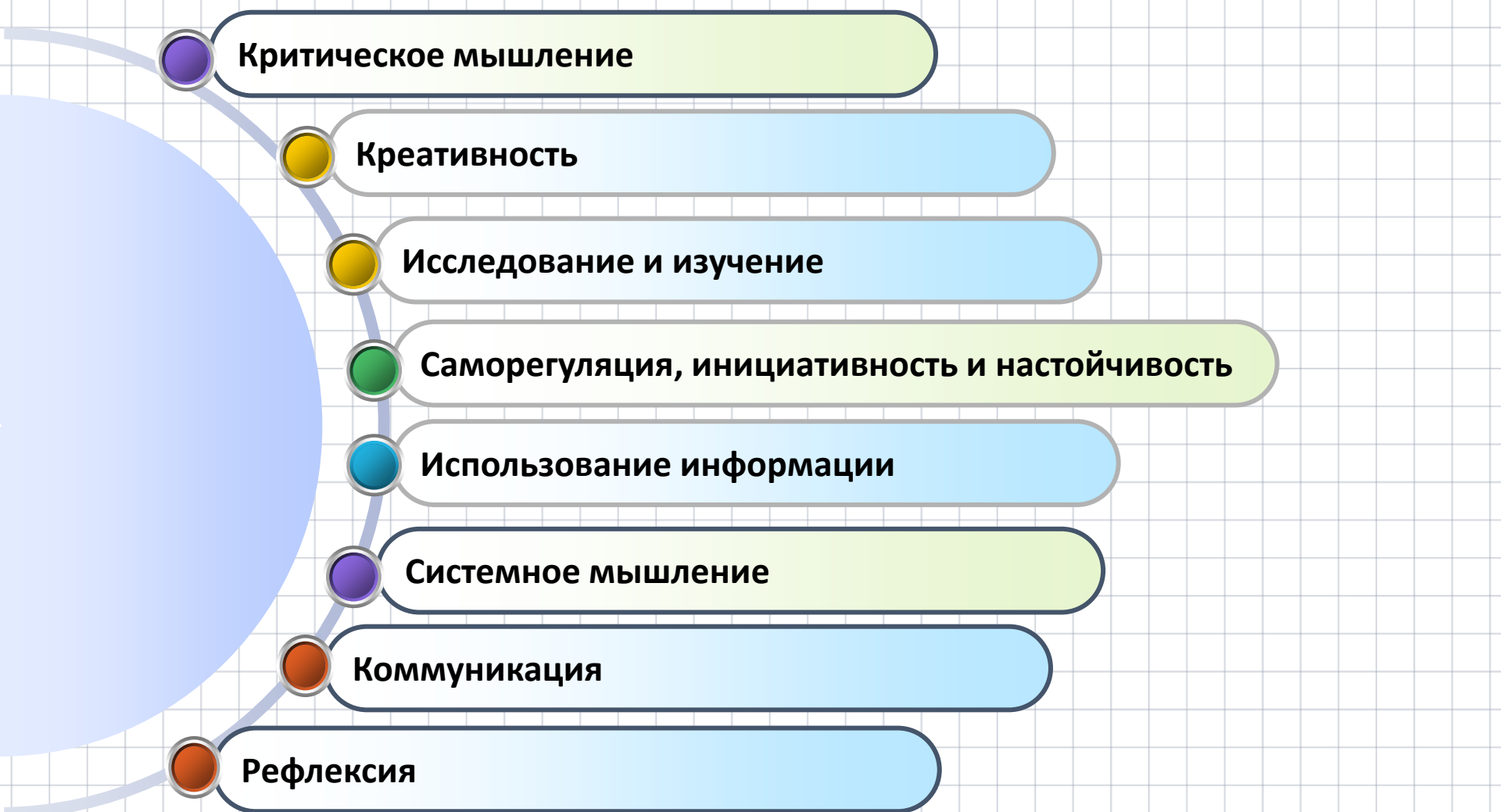


**Опираются и используются  
в жизненных ситуациях**

# Модель математической грамотности. PISA



# В концепцию по математике были добавлены восемь навыков 21 века



Критическое мышление

The diagram features a central vertical line with eight colored circles (purple, yellow, yellow, green, blue, purple, orange, orange) acting as nodes. From each node, a horizontal bar extends to the right. The bars are colored light green, light blue, light blue, light green, light blue, light green, light blue, and light blue respectively. The background is a light gray grid. A large, semi-transparent light blue circle is partially visible on the left side of the diagram.

Креативность

Исследование и изучение

Саморегуляция, инициативность и настойчивость

Использование информации

Системное мышление

Коммуникация

Рефлексия

# Изменения и зависимости



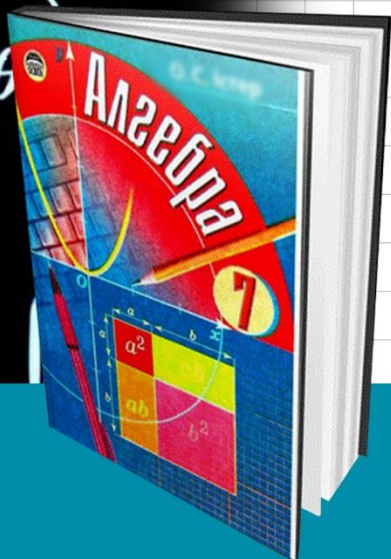
$$\frac{1}{\theta} \int_{R_n} T(x) f(x, \theta) dx$$

$$\xi_1) = \frac{(\xi_1 - a)}{\sigma^2}$$

$$, \theta) dx = M \left( T(\xi_1, \theta) \right)$$

**124.** Виноград при сушке теряет 70 % своей массы. Сколько изюма (сушёного винограда) получится из 100 кг; 250 кг; 80 кг свежего винограда?

2. Стоимость проезда в пригородном электропоезде составляет 198 рублей. Школьникам предоставляется скидка 50%. Сколько рублей стоит проезд группы из 4 взрослых и 12 школьников?



$$\frac{1}{\theta} \int_{R_n} T(x) f(x, \theta) dx = M \left( T(\xi_1) \right) = \frac{(\xi_1 - a)}{\sigma^2}$$

З Знак «Крутой подъем», предусмотренный правилами дорожного движения, информирует водителя о приближении к подъему и о крутизне подъема, выраженной в процентах (число показывает, на сколько метров поднимается дорога в среднем на каждые 100м пути). Подъем обозначен знаком (см. рисунок). Пользуясь таблицей, определите примерно угол этого подъема в градусах.



| $\alpha$ | $\sin \alpha$ |
|----------|---------------|
| 1°       | 0,02          |
| 2°       | 0,03          |
| 3°       | 0,05          |
| 4°       | 0,07          |
| 5°       | 0,09          |

| $\alpha$ | $\sin \alpha$ |
|----------|---------------|
| 6°       | 0,10          |
| 7°       | 0,12          |
| 8°       | 0,14          |
| 9°       | 0,16          |
| 10°      | 0,17          |

| $\alpha$ | $\sin \alpha$ |
|----------|---------------|
| 11°      | 0,19          |
| 12°      | 0,21          |
| 13°      | 0,22          |
| 14°      | 0,24          |
| 15°      | 0,26          |

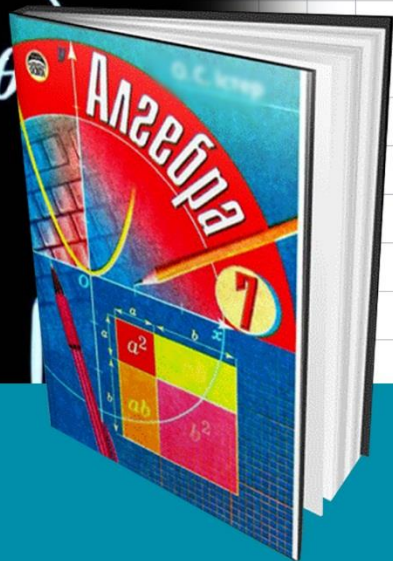
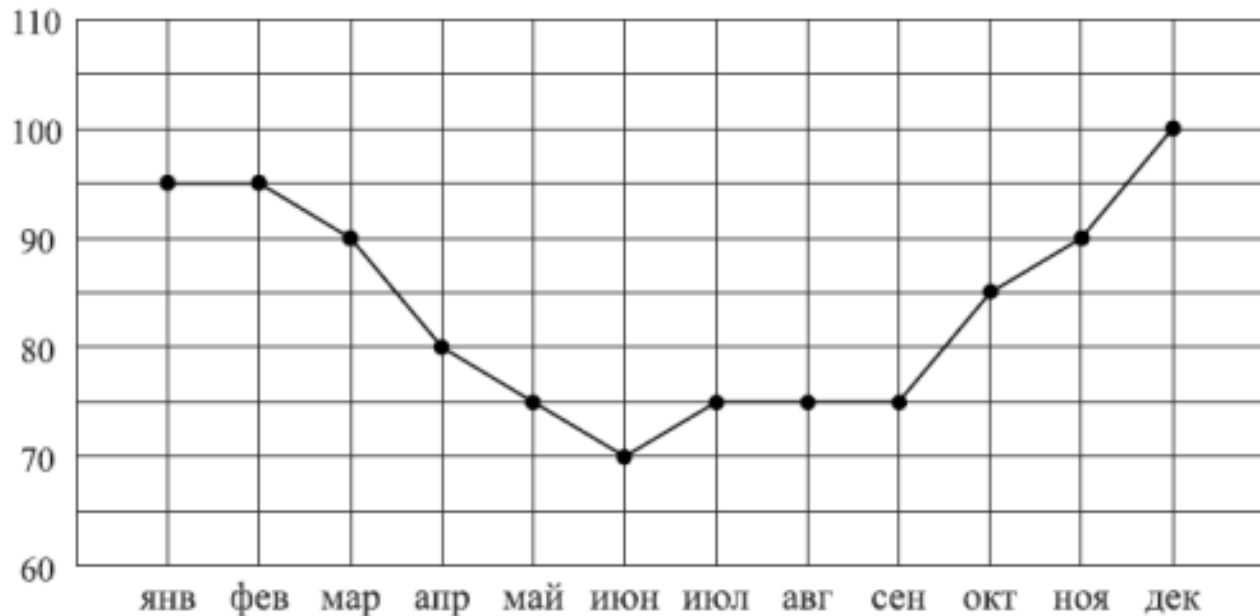


$$\frac{1}{\theta} \int_{R_n} T(x) f(x, \theta)$$

$$\xi_1) = \frac{(\xi_1 - a)}{\sigma^2}$$

$$, \theta) dx = M(T(x, \theta))$$

4. Потребление электроэнергии измеряется в киловатт-часах (КВт•ч). Жирными точками показано потребление электроэнергии в некоторой стране в течение 2016 года в миллиардах КВт•ч. Для наглядности точки соединены линиями. Данные округлены до 5 млрд КВт•ч. На диаграмме видно, что потребление электроэнергии в середине года существенно ниже, чем в начале и конце года. Чем это можно объяснить? Можно ли предположить, в каком полушарии находится эта страна - в Южном или Северном? Можно ли что-то сказать о том, суровые ли зимы в этой стране? Напишите два-три предположения, в которых кратко выскажите и обоснуйте свое мнение по этим вопросам.



$$\frac{1}{\theta} \int_{R_n} T(x) f(x, \theta) dx = M \left( T(x, \theta) \right)$$

$$\xi_1) = \frac{(\xi_1 - a)}{\sigma^2}$$

## 5. «Чем занято человечество» (проценты)

Перед Вами информация по теме «Чем занято человечество?»

По данным информации ответьте на вопросы:

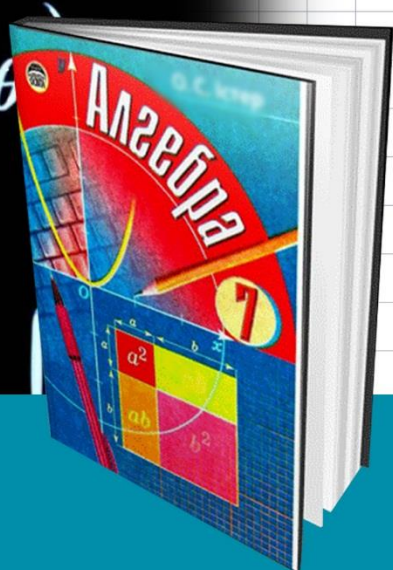
А) Сколько процентов населения работает в сельском хозяйстве?

Б) Сколько процентов населения работает в сфере услуг?

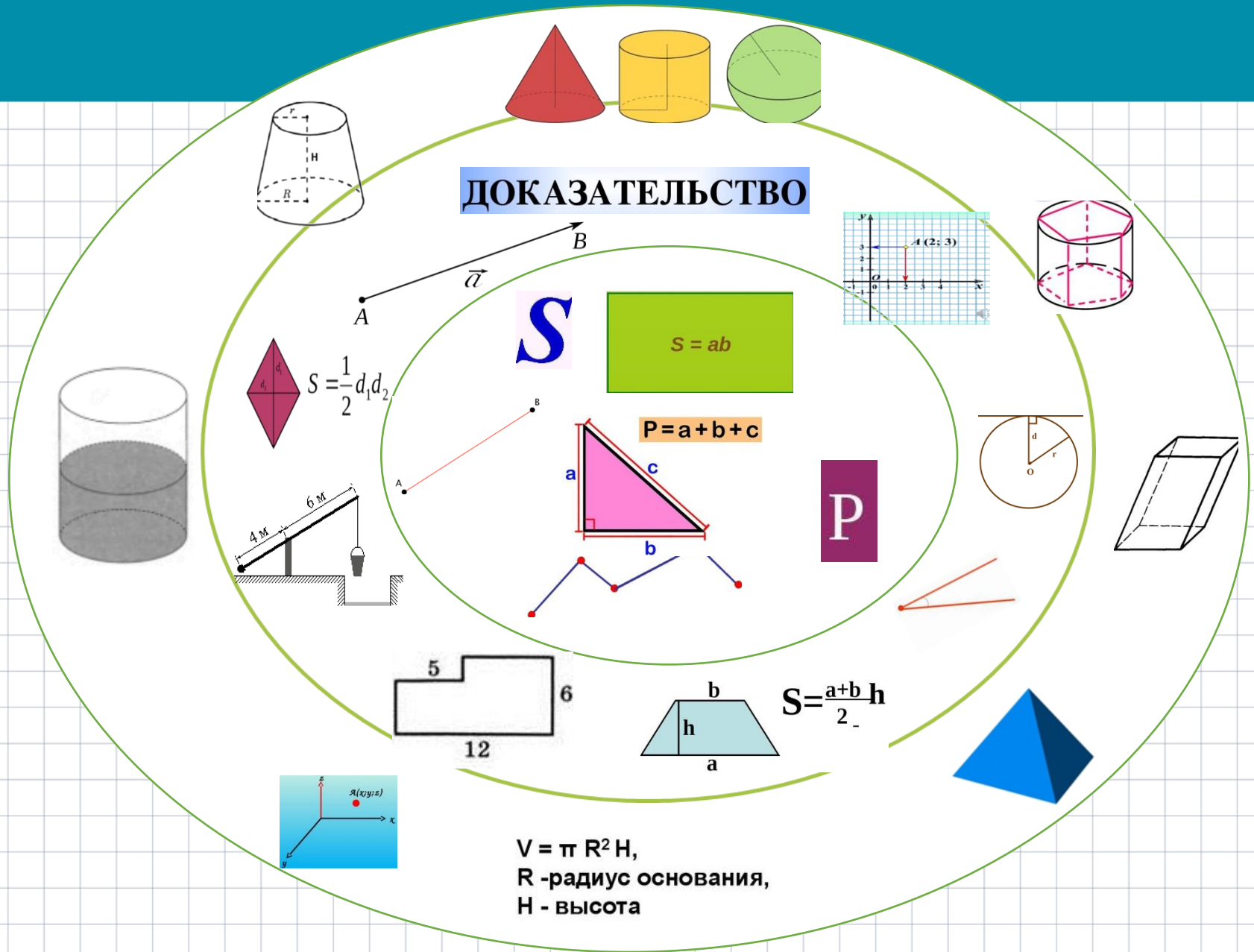
В) На сколько процентов превышает количество населения, занятого в сельском хозяйстве, население, занятое на промышленных предприятиях?

Г) Какие вопросы Вы можете задать своим одноклассникам?

Придумайте задачи на проценты по данным рисунка.



# Пространство и форма



1. Найдите периметр прямоугольного участка земли, площадь которого равна  $800 \text{ м}^2$  и одна сторона в 2 раза больше другой. Ответ дайте в метрах.

**Пример**

Футбольный мяч находится в точке  $A$  футбольного поля на расстояниях  $23 \text{ м}$  и  $24 \text{ м}$  от оснований  $B$  и  $C$  стоек ворот (рис. 294). Футболист направляет мяч в ворота. Найдите угол  $\alpha$  попадания мяча в ворота, если ширина ворот равна  $7 \text{ м}$ .

**Решение**

Рассмотрим треугольник  $ABC$ , вершинами которого являются точка  $A$  расположения мяча и точки  $B$  и  $C$  в основаниях стоек ворот. По условию задачи  $c = AB = 23 \text{ м}$ ,  $b = AC = 24 \text{ м}$  и  $a = BC = 7 \text{ м}$ . Эти данные позволяют решить треугольник  $ABC$  и найти угол  $\alpha$ , равный углу  $A$  (см. задачу 3). С помощью теоремы косинусов определяем  $\cos A$ :

$$\cos A = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc} = \frac{24^2 + 23^2 - 7^2}{2 \cdot 24 \cdot 23}$$

Угол  $\alpha$  находим по таблице:  $\alpha \approx 16^\circ 57'$ .

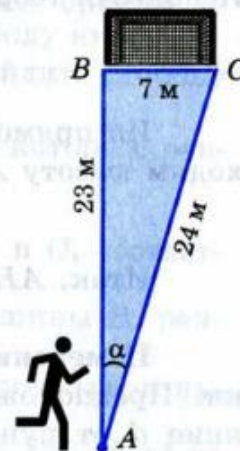
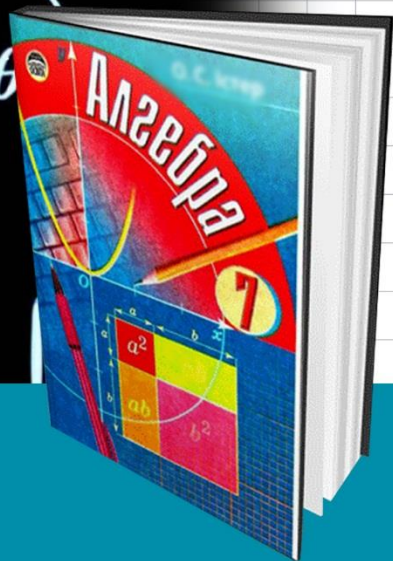


Рис. 294



- 1036  Наблюдатель находится на расстоянии 50 м от башни, высоту которой хочет определить (рис. 298). Основание башни он видит под углом  $2^\circ$  к горизонту, а вершину — под углом  $45^\circ$  к горизонту. Какова высота башни?

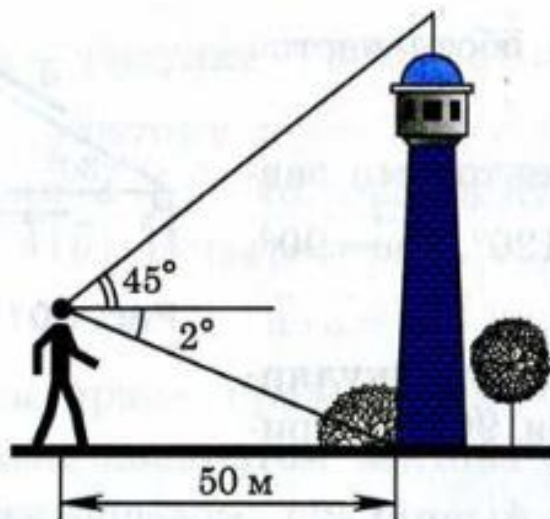


Рис. 298

# Количество

1-4 5-9 10-11

$n!$   $C$   $\sqrt[n]{\phantom{x}}$

$Z, Q, R, a^2, \%, a^3, |-5|, \sqrt{\phantom{x}}$

$N, 0, +, -, /, *, (), a + b = b + a,$   
 $(a + b) + c = a + (c + b)$

# 1. «Расставьте знаки и скобки»

Расставь скобки так, чтобы получилось верное равенство:

1)  $5 \cdot 38 - 70 : 8 - 6 = 60;$

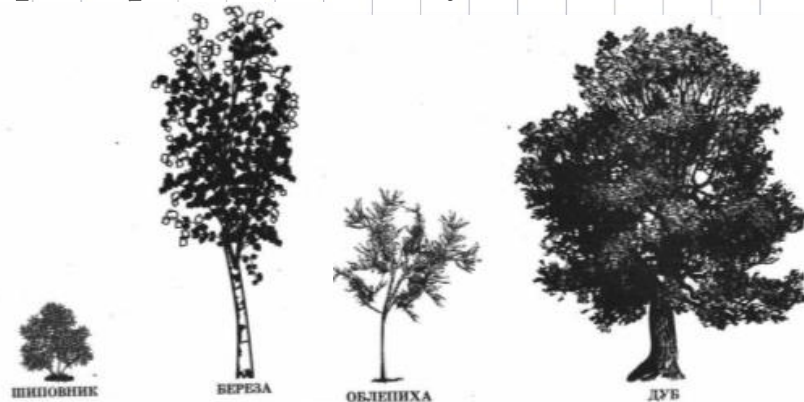
3)  $30 - 49 : 42 : 6 \cdot 8 = 184;$

2)  $630 : 7 : 2 \cdot 9 \cdot 25 = 125;$

4)  $180 : 300 - 30 \cdot 9 + 199 = 205.$

2. а) На рисунке изображены куст шиповника и береза. Высота березы равна 8 м. Какова примерная высота куста шиповника? Ответ дайте в метрах.

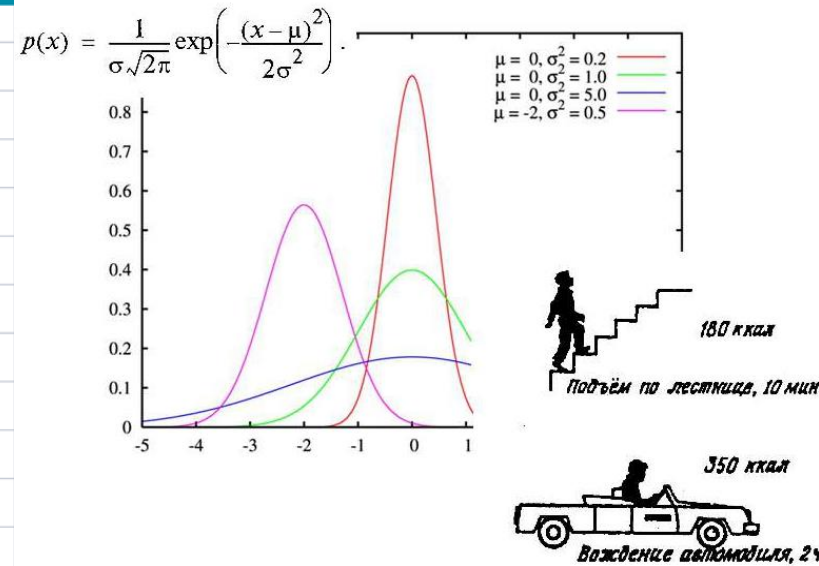
б) На рисунке изображены облепиха и дуб. Высота облепихи равна 6 м. Какова примерная высота дуба. Ответ дайте в метрах.



3. На рисунке изображены клавиатура и карандаш. Длина карандаша, изображенного на рисунке, 20 см. Какова примерная длина клавиатуры? Ответ дайте в сантиметрах.



# Неопределенность и данные

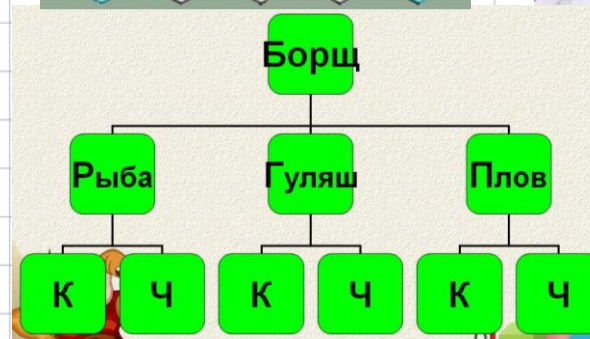
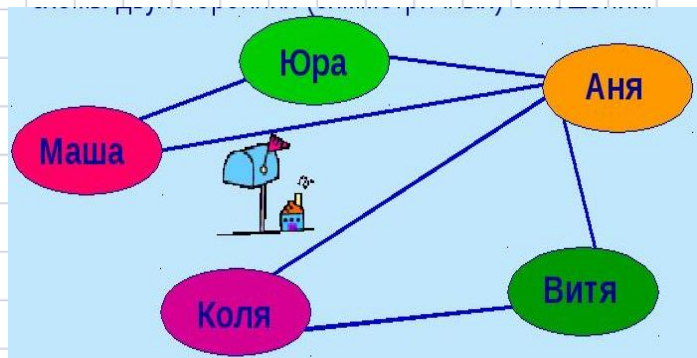
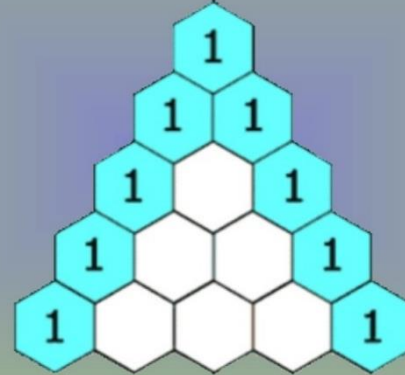


$$C_4^3 = \frac{4!}{3!(4-3)!} = 4.$$

$$(a+b)^n = b^n + nab^{n-1} + \frac{n(n-1)}{2}a^2b^{n-2} + \dots + \frac{n!}{k!(n-k)!}a^kb^{n-k} + \dots + \frac{n(n-1)}{2}a^{n-2}b^2 + na^{n-1}b + a^n$$

$$A_{10}^3 = \frac{10!}{(10-3)!}$$

Треугольник Паскаля

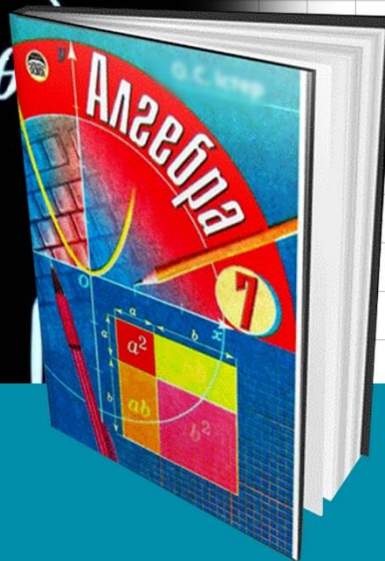


$$\int_{R_n} T(x) f(x, \theta) dx = M \left( T(\xi_1) \right) = \frac{(\xi_1 - a)}{\sigma^2}$$

1. Турист хочет посетить 4 музея в Санкт-Петербурге: Эрмитаж, Русский музей, Петропавловскую крепость и Исаакиевский собор. Экскурсионное бюро предлагает маршруты с посещением одного или нескольких объектов. Сведения о стоимости билетов и составе маршрутов представлены в таблице.

Какие маршруты должен выбрать путешественник, чтобы посетить все четыре музея и затратить на все билеты наименьшую сумму? В ответе укажите ровно один вариант номеров маршрутов без пробелов, запятых и других СИМВОЛОВ.

| Номер маршрута | Музеи                                           | Стоимость (руб.) |
|----------------|-------------------------------------------------|------------------|
| 1              | Исаакиевский собор                              | 300              |
| 2              | Петропавловская крепость,<br>Исаакиевский собор | 1550             |
| 3              | Эрмитаж, Русский музей                          | 1400             |
| 4              | Петропавловская крепость,<br>Русский музей      | 1500             |
| 5              | Эрмитаж                                         | 300              |
| 6              | Русский музей                                   | 400              |



$$\frac{1}{\theta} \int_{R_n} T(x) f(x, \theta)$$

$$\xi_1) = \frac{(\xi_1 - a)}{\sigma^2}$$

$$, \theta) dx = M(T(x, \theta))$$

- 1075.** В 6 ч утра из посёлка на озеро, находящееся в 5 км от посёлка, отправились рыбачить отец и сын. Туда они пошли пешком, а обратно ехали на попутной машине. На рисунке 131 изображён график их движения. Определите с помощью графика:
- В какое время рыболовы пришли к озеру?
  - Что они делали с 7 ч до 8 ч 45 мин?
  - Сколько времени занял у них обратный путь?
  - С какой скоростью они шли пешком?
  - С какой скоростью ехала машина?

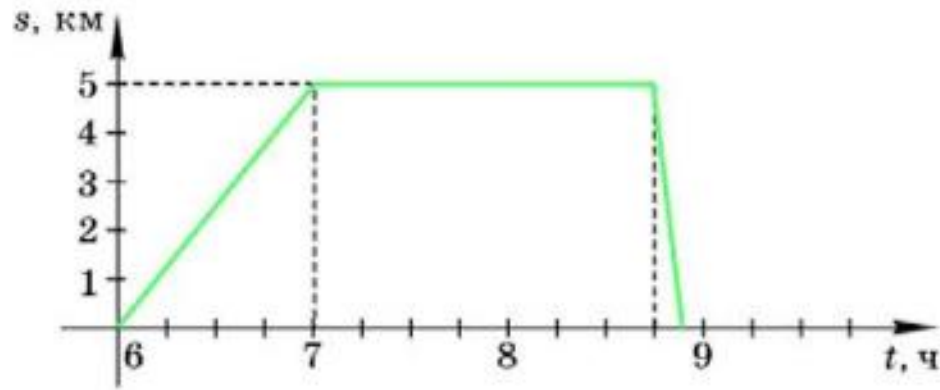


Рис. 131



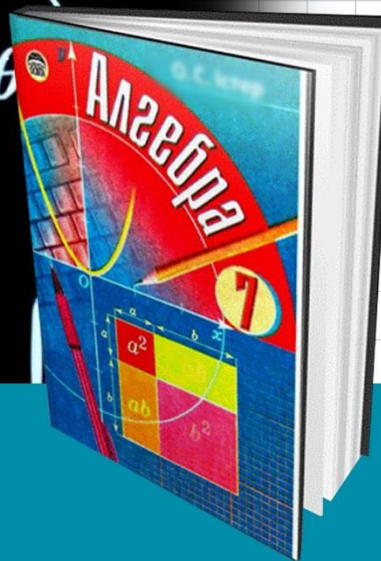
3. В нескольких эстафетах, которые проводились в школе, команды показали следующие результаты:

За каждую эстафету команда получает количество баллов, равное занятому в этой эстафете месту, затем баллы по всем эстафетам суммируются. Какое итоговое место заняла команда «Чемпионы», если победителем считается команда, набравшая наименьшее количество очков?

*В ответе укажите номер правильного варианта.*

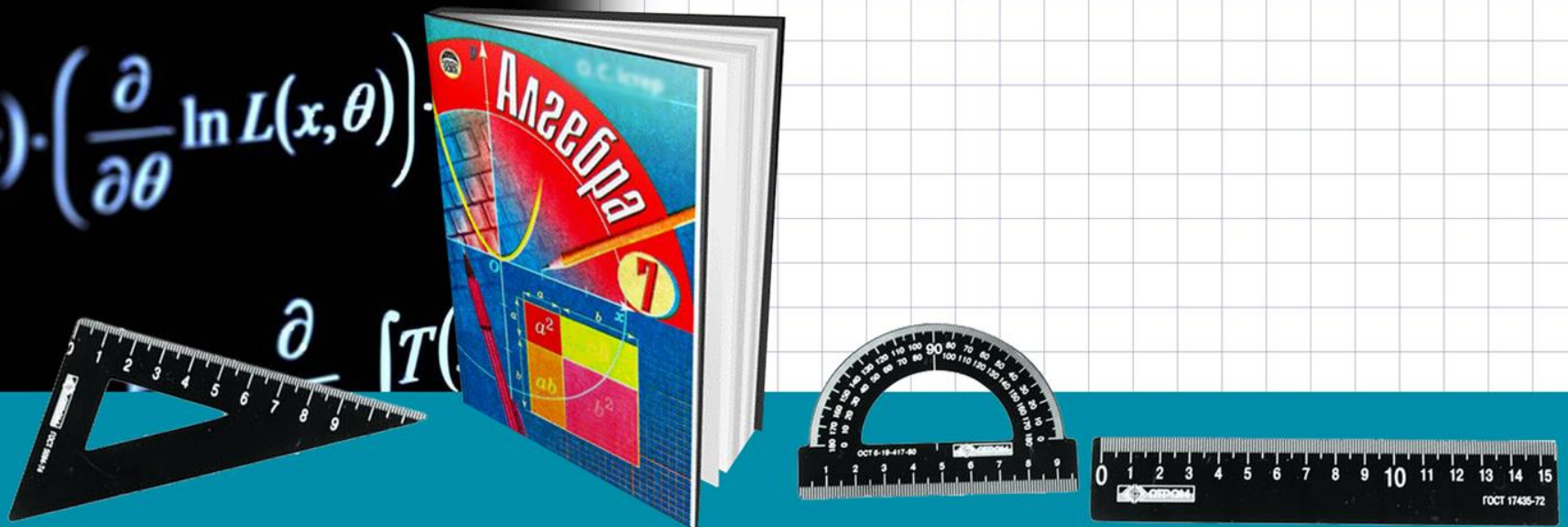
1) 1   2) 2   3) 3   4) 4

| Команда       | I эстафета, мин. | II эстафета, мин. | III эстафета, мин. | IV эстафета, мин. |
|---------------|------------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| «Непобедимые» | 3,0              | 5,6               | 2,8                | 6,8               |
| «Прорыв»      | 4,6              | 4,6               | 2,6                | 6,5               |
| «Чемпионы»    | 3,6              | 4,0               | 2,3                | 5,0               |
| «Тайфун»      | 3,9              | 5,3               | 2,0                | 5,1               |



Давайте запомним одну математическую формулу, которая позволит сформировать у учащихся в процессе изучения математики и других дисциплин качества мышления, необходимые для полноценного функционирования человека в современном обществе.

**«ОВЛАДЕНИЕ =  
УСВОЕНИЕ + ПРИМЕНЕНИЕ  
ЗНАНИЙ НА ПРАКТИКЕ»**





Математическая грамотность. Сборник эталонных заданий. Выпуск 1. Учебное пособие. В двух частях.  
Ковалева Г., Рослова Л., Рыдзе О.:

