

# Школа современного учителя математики

---

Умения, характеризующие математическую грамотность

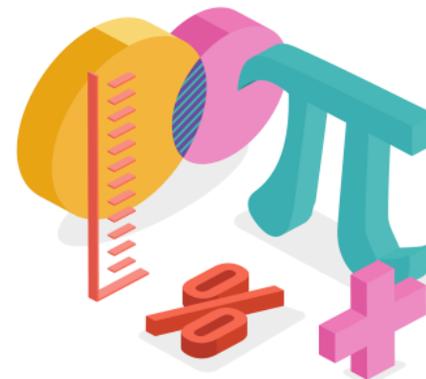
Часть 1. Сущность математической грамотности

Сергеева Т.Ф.,  
доктор педагогических наук, профессор



# Математическая грамотность (исследование PISA)

**Математическая грамотность** — это способность индивидуума проводить **математические рассуждения** и **формулировать, применять, интерпретировать** математику для решения проблем в разнообразных контекстах реального мира.



# Модель математической грамотности исследования PISA

## Контекст

Особенности и элементы окружающей обстановки, представленные в задании в рамках описанной ситуации (*личный, общественный, профессиональный и научный*)

## Формулировать

Способность распознавать и выявлять возможности использовать математику, создавать математическую модель, отражающую особенности описанной ситуации

## Применять

Способность применять математические понятия, факты, процедуры, рассуждения и инструменты для получения решения или выводов

## Интерпретировать

Способность размышлять над математическим решением или результатами, интерпретировать и оценивать их в контексте реальной проблемы

# Содержательные области оценки математической грамотности

## Математическое содержание

### Изменение и зависимости

- Задания, связанные с математическим описанием зависимости между переменными в различных процессах, т.е. с алгебраическим материалом

### Пространство и форма

- Задания, относящиеся к пространственным и плоским геометрическим формам и отношениям, т.е. к геометрическому материалу

### Количество

- Задания, связанные с числами и отношениями между ними, в программах по математике этот материал чаще всего относится к курсу арифметики

### Неопределенность и данные

- Область охватывают вероятностные и статистические явления и зависимости, которые являются предметом изучения разделов **статистики и вероятности**

# Математическая грамотность PISA–2018

	Страна	Средний балл	Место страны среди других стран
1.	Китай (4 провинции)	591 ▲	1
2.	Сингапур	569 ▲	2
3.	Макао (Китай)	558 ▲	3-4
4.	Гонконг (Китай) 1	551 ▲	3-4
5.	Тайвань	531 ▲	5-7
6.	Япония	527 ▲	5-8
7.	Республика Корея	526 ▲	5-9
8.	Эстония	523 ▲	6-9
9.	Нидерланды	519 ▲	7-11
10.	Польша	516 ▲	9-13
11.	Швейцария	515 ▲	9-14
12.	Канада	512 ▲	10-16
13.	Дания	509 ▲	11-16
14.	Словения	509 ▲	12-16
15.	Бельгия	508 ▲	12-18
16.	Финляндия	507 ▲	12-18
17.	Швеция	502 ▲	15-24
18.	Великобритания	502 ▲	15-24
19.	Норвегия	501 ▲	16-24
20.	Германия	500 ▲	16-26
21.	Ирландия	500 ▲	17-26
22.	Чехия	499 ▲	17-26
23.	Австрия	499 ▲	17-28
24.	Латвия	496 ▲	20-28
25.	Франция	495 ▲	20-29
26.	Исландия	495 ▲	21-29
27.	Новая Зеландия	494 ▲	22-29
28.	Португалия	492	23-31
29.	Австралия	491	25-31
30.	<b>Российская Федерация</b>	<b>488</b>	<b>27-35</b>



# Модель заданий по формированию и оценке математической грамотности

## Реальный мир

Проблема  
в контексте

Оценивать

Результаты  
в контексте

Формулировать



Интерпретировать

## Математический мир

Математическая  
проблема

Применять

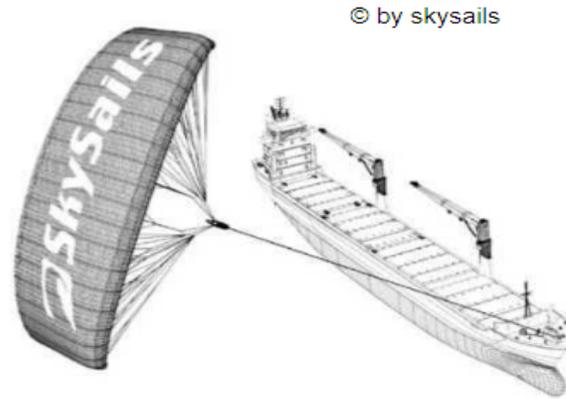
Математические  
результаты

# Примеры заданий

## ОТКРЫТОЕ ЗАДАНИЕ 5. ПАРУСНЫЕ КОРАБЛИ

Девяносто пять процентов товаров в мире перевозят по морю примерно 50 000 танкеров, грузовых кораблей и контейнеровозов. Большинство этих кораблей используют дизельное топливо.

Инженеры планируют разработать поддержку кораблей, используя силу ветра. Их предложение заключается в прикреплении к кораблям кайтов (парящих в воздухе парусов) и использовании силы ветра, чтобы уменьшить расход дизельного топлива и его влияние на окружающую среду.



PM923Q01

### Вопрос №1

Одно из преимуществ использования кайта заключается в том, что он летает на высоте в 150 м. Там скорость ветра примерно на 25% больше, чем на уровне палубы корабля. С какой примерно скоростью дует ветер на кайт, когда скорость ветра, измеренная на палубе корабля, равна 24 км/ч?

- A. 6 км/ч
- B. 18 км/ч
- C. 25 км/ч
- D. 30 км/ч
- E. 49 км/ч

**Описание:** применить вычисления с процентами в рамках данной ситуации в реальном мире.

**Область математического содержания:** количество.

**Контекст:** научный.

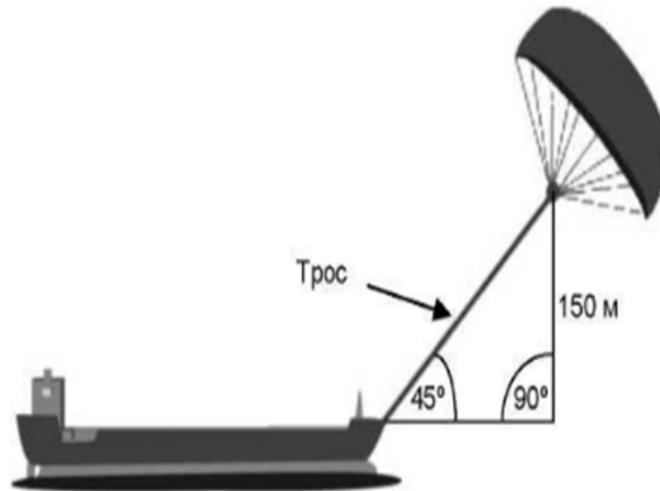
**Познавательная деятельность:** применять.

# Примеры заданий

## Вопрос №2

Чему примерно должна быть равна длина каната у кайта, чтобы он тянул корабль под углом в  $45^\circ$  и находился на высоте в 150 м по вертикали, как показано на рисунке?

- A. 173 м
- B. 212 м
- C. 285 м
- D. 300 м



© by skysails

PM923Q03

**Описание:** использовать теорему Пифагора в рамках геометрического содержания реальной ситуации.

**Область математического содержания:** пространство и форма.

**Контекст:** научный.

**Познавательная деятельность:** применять.

<http://center-imc.ru/wp-content/uploads/2020/02/10120.pdf>

# Примеры заданий

## Вопрос №3

PM923Q04-0 1 9

Из-за высокой стоимости дизельного топлива в 0.42 зедра за литр владельцы корабля «Новая волна» думают о том, чтобы снабдить свой корабль кайтом. Подсчитано, что подобный кайт даёт возможность уменьшить расход дизельного топлива на 20%. Стоимость установки на «Новой волне» кайта составляет 2 500 000 зедов.

Название: «Новая волна»

Тип: фрахтовое судно

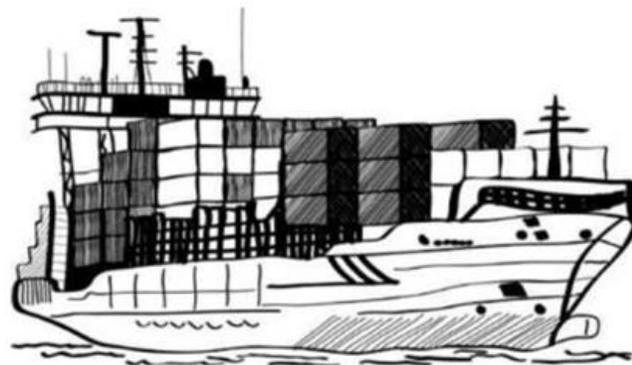
Длина: 117 метров

Ширина: 18 метров

Грузоподъёмность: 12 000 тонн

Максимальная скорость: 19 узлов

Дизельного топлива за год без  
использования кайта: 3 500 000 литров



Через сколько примерно лет экономия на дизельном топливе покрывает стоимость установки кайта? Приведите вычисления, подтверждающие ваш ответ.

Количество лет: .....

**Описание:** решить ситуацию в реальном мире, включающую экономию затрат и расход топлива.  
**Область математического содержания:** изменения и зависимости.  
**Контекст:** научный.  
**Познавательная деятельность:** формулировать.

<http://center-imc.ru/wp-content/uploads/2020/02/10120.pdf>