

# СБОРНИК ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ PISA-2022, ВЫШЕДШИХ ИЗ РЕЖИМА КОНФИДЕНЦИАЛЬНОСТИ

МАТЕМАТИКА

**PISA**

Министерство просвещения Республики Казахстан  
АО «Национальный центр исследований и оценки образования «Талдау» имени Ахмет  
Байтұрсынұлы»

**СБОРНИК ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ  
PISA-2022, ВЫШЕДШИХ ИЗ РЕЖИМА  
КОНФИДЕНЦИАЛЬНОСТИ  
МАТЕМАТИКА**

Астана, 2023 год

**УДК** 373.167.1  
**ББК** 22.1 я72 Р55

«Сборник тестовых заданий PISA-2022, вышедших из режима конфиденциальности. Математика». Астана: Министерство просвещения Республики Казахстан, АО «Национальный центр исследований и оценки образования «Талдау» имени Ахмет Байтұрсынұлы», 2023 г., - 60 стр.

Данный сборник содержит 8 наборов заданий по математике PISA-2022, вышедших из режима конфиденциальности. Сборник предназначен для широкого круга лиц, заинтересованных в исследовании PISA: учителя школ, преподаватели вузов, обучающиеся, разработчики тестовых заданий, исследователи и многие другие.



© Министерство просвещения Республики Казахстан, 2023  
АО «Национальный центр исследований и оценки  
образования «Талдау» имени Ахмет Байтұрсынұлы», 2023

# Содержание

<b>Введение .....</b>	<b>6</b>
<b>Краткая информация о заданиях по математической грамотности PISA 2022, вышедших из режима конфиденциальности .....</b>	<b>7</b>
<b>Математическая грамотность в PISA-2022.....</b>	<b>9</b>
Знание содержания.....	9
Когнитивные процессы .....	9
Контексты.....	10
<b>Задания по математической грамотности апробации PISA 2022.....</b>	<b>12</b>
Задание СМА104 – Покупка машины.....	12
Введение .....	12
СМА104Q01.....	13
СМА104Q02.....	14
Задание СМА106 – Продажа DVD-дисков .....	16
Введение .....	16
СМА106Q01.....	17
СМА106Q02.....	19
СМА106Q03.....	20
Задание СМА118 – Грузовик для переезда .....	22
Введение .....	23
СМА118Q01 .....	24
СМА118Q02 .....	25
Задание СМА159 – Спиннеры.....	27
СМА159Q01.....	27
Введение/Тренировка.....	30
СМА159Q03.....	33
<b>Задания по математической грамотности основного исследования PISA 2022.....</b>	<b>35</b>

<b>Задание СМА123 – Солнечная система .....</b>	<b>35</b>
<b>CMA123Q01.....</b>	<b>35</b>
<b>CMA123Q02.....</b>	<b>37</b>
<b>Задание СМА150 – Треугольная фигура.....</b>	<b>39</b>
<b>CMA150Q01.....</b>	<b>39</b>
<b>CMA150Q02.....</b>	<b>40</b>
<b>CMA150Q03.....</b>	<b>41</b>
<b>Задание СМА156 – Очки .....</b>	<b>43</b>
<b>CMA156Q01.....</b>	<b>45</b>
<b>Задание СМА161 – Лесная площадь .....</b>	<b>48</b>
<b>Введение .....</b>	<b>48</b>
<b>Практика .....</b>	<b>49</b>
<b>Инструкция.....</b>	<b>50</b>
<b>CMA161Q01.....</b>	<b>51</b>
<b>CMA161Q02.....</b>	<b>53</b>
<b>CMA161Q03.....</b>	<b>55</b>
<b>CMA161Q04.....</b>	<b>57</b>

## Введение

В данном сборнике представлены тестовые задания по математической грамотности исследования PISA 2022. Международными экспертами были одобрены восемь заданий апробационного и основного этапов исследования PISA 2022.

После каждого снимка экрана приводится описание сценария и вопроса, на который обучающийся должен ответить, информация о возможных способах решения каждого вопроса и, где это применимо, подробные сведения о практичности вопроса. Классификационная информация из рамки оценивания (т. е. область содержания, когнитивный процесс и контекст), формат вопроса, правильный ответ или руководство по кодированию, а также уровень сложности включены в таблицу после каждого описания. Для вопросов, оцениваемых экспертами, также включено полное руководство по оцениванию (кодированию). Помимо классификационной информации каждого вопроса, в сборнике представлено распределение ответов казахстанских обучающихся на каждый вопрос представленных заданий.

В сборнике также предоставлено краткое резюме рамки оценивания математической грамотности PISA 2022 и экспертный комментарий.

Интерактивная версия заданий доступна на [сайте](#) ОЭСР.

# Краткая информация о заданиях по математической грамотности PISA 2022, вышедших из режима конфиденциальности

Название задания	Номер вопроса	Содержание	Процесс	Контекст	Формат вопроса	Сложность
<b>Задания по математической грамотности аprobации PISA 2022</b>						
Покупка машины	CMA104Q01	Количество	Формулировать	Личностный	Простой множественный выбор	2
Покупка машины	CMA104Q02	Изменение и зависимости	Применять	Личностный	Простой множественный выбор	6
Продажа DVD-дисков	CMA106Q01	Неопределенность и данные	Интерпретировать/Оценивать	Социальный	Сложный множественный выбор	4 (1a)
Продажа DVD-дисков	CMA106Q02	Изменение и зависимости	Интерпретировать/Оценивать	Социальный	Открытый вопрос	6 (5)
Продажа DVD-дисков	CMA106Q03	Изменение и зависимости	Интерпретировать/Оценивать	Социальный	Сложный множественный выбор	3 (1a)
Грузовик для переезда	CMA118Q01	Пространство и форма	Рассуждение	Личностный	Простой множественный выбор	2
Грузовик для переезда	CMA118Q02	Пространство и форма	Рассуждение	Личностный	Простой множественный выбор	6
Спиннеры	CMA159Q01	Неопределенность и данные	Рассуждение	Личностный	Открытый вопрос	3 (3)
Спиннеры	CMA159Q02	Неопределенность и данные	Интерпретировать/Оценивать	Научный	Открытый вопрос	5 (5)
Спиннеры	CMA159Q03	Пространство и форма	Интерпретировать/Оценивать	Научный	Открытый вопрос	5 (4)
<b>Задания по математической грамотности основного исследования PISA 2022</b>						
Солнечная система	CMA123Q01	Количество	Интерпретировать / Оценивать	Научный	Сложный множественный выбор	3 (3)
Солнечная система	CMA123Q02	Количество	Применять	Научный	Простой множественный выбор	2
Треугольная фигура	CMA150Q01	Количество	Применять	Научный	Простой множественный выбор	1a
Треугольная фигура	CMA150Q02	Изменения и	Формулировать	Научный	Простой множественный выбор	2

		зависимос ти				
Треугольна я фигура	CMA150Q03	Изменения и зависимос ти	Рассужден ие	Научный	Открытый вопрос	5 (4)
Очки	CMA156Q01	Неопредел енность и данные	Рассужден ие	Социальный	Открытый вопрос	6 (5)
Лесная площадь	CMA161Q01	Неопредел енность и данные	Формулир овать	Социальный	Сложный множествен ный выбор	5 (4)
Лесная площадь	CMA161Q02	Неопредел енность и данные	Интерпрет ировать / Оценивать	Социальный	Простой множествен ный выбор	5
Лесная площадь	CMA161Q03	Неопредел енность и данные	Интерпрет ировать / Оценивать	Социальный	Сложный множествен ный выбор	6 (5)

# **Математическая грамотность в PISA-2022**

В рамках исследования PISA 2022 используется следующее определение математической грамотности:

*Математическая грамотность – это способность человека мыслить математически, формулировать, применять и интерпретировать математику для решения задач в разнообразных практических контекстах. Она включает в себя понятия, процедуры и факты, а также инструменты для описания, объяснения и предсказания явлений. Она помогает людям понять роль математики в мире, высказывать хорошо обоснованные суждения и принимать решения, которые должны принимать конструктивные, активные и размышляющие граждане в 21-м веке.*

Концепция математической грамотности охватывает следующие взаимосвязанные понятия:

- 1) Знание содержания
- 2) Когнитивные процессы
- 3) Контексты

## **Знание содержания**

Содержание оценивания математической грамотности в исследовании PISA разделено на четыре категории: количество, неопределенность и данные, изменение и зависимости, пространство и форма. Это те же четыре категории содержания, которые использовались в предыдущем оценивании математической грамотности в PISA. Несмотря на то, что PISA не является оцениванием, основанным на учебной программе, эти четыре категории отражают содержание, характерное для многих школьных программ (т. е. содержание, с которым большинство 15-летних, вероятно, сталкивались в школе) и охватывающее ряд тем, которые считаются центральными в изучении математики, и нацеленные отразить содержание, которое считается важным для обучающихся, готовящихся выйти на рынок труда или получить более высокий уровень образования.

## **Когнитивные процессы**

В рамках оценивания PISA-2022 математическая грамотность определяется с точки зрения четырех когнитивных процессов: рассуждения, формулирования, применения и интерпретации/оценки.

Предыдущие математические рамки PISA описывали три когнитивных процесса: формулирование, использование и интерпретация/оценка. Они легли в основу концепции математического решения задач. В PISA 2022 рассуждение включено как отдельный когнитивный процесс, однако данное понятие не является новым в оценивании математической грамотности PISA. Рассуждение, включая как дедуктивное (т. е. математическое), так и индуктивное (т. е. статистическое) рассуждение, всегда существовало как основополагающий элемент модели решения задач и считалось ключевой составляющей математической грамотности; поэтому обновленная рамка математической грамотности стремится подчеркнуть рассуждение как центральный компонент, лежащий в основе процессов модели решения задач, и как отдельный процесс. Обратите внимание: несмотря на то, что модель решения задач состоит из нескольких процессов, каждое задание PISA по математической грамотности написано специально для одного из процессов, и от обучающихся не обязательно ожидается, что они будут использовать полную модель для ответа на каждый вопрос. Например, задание по формулированию может быть направлено на оценку того, способен ли обучающийся составить уравнение для моделирования ситуации, не требуя применения каких-либо процессов/процедур (т. е. применения) или размышлений о результате (т. е.

интерпретации/оценки). Когнитивные процессы в каждой категории кратко определены ниже.

**Математическое рассуждение**, как дедуктивное, так и индуктивное, включает в себя оценку ситуаций, выбор стратегий, формирование логических выводов, разработку и описание решений, а также понимание того, как эти решения могут быть применены. Учащиеся рассуждают математически, когда они:

- Выявляют, распознают, организовывают, связывают и представляют
- Составляют, абстрагироваться, оценивать, делать выводы, обосновывать, объяснять и защищать
- Интерпретировать, выносить суждения, критиковать, опровергать и квалифицировать

**Математическое формулирование** ситуаций означает, что люди способны распознавать и определять возможности использования математики, а затем формировать математическую постановку задачи, представленной в некоторой контекстуализированной форме, включая рассуждения об ограничениях и предположениях в задаче.

**Использование** математических концепций, фактов и процедур означает, что люди могут применять математические концепции, факты, процедуры и рассуждения для решения задач, выраженных математически, и получения математических выводов.

**Интерпретация/оценка** математических результатов означает, что люди способны размышлять над математическими решениями, результатами или выводами и интерпретировать их в контексте реальной проблемы, которая инициировала процесс.

## Контексты

Контекст – это составляющие элементы окружающей обстановки, в рамках которой возникает проблема. Все задания по математической грамотности PISA приведены в контексте реальной жизни. Однако это не означает, что все предметы основаны на реальных событиях или сценариях. Некоторые блоки заданий основаны на вымышленных, но правдоподобных сценариях, в которых математика может применяться различными способами для решения проблем. Стратегии, используемые для решения проблемы, могут зависеть от контекста, в котором она поставлена, но необходимо следить за тем, чтобы для решения проблемы не требовались знания, специфичные для контекста. В оценивании математической грамотности PISA 2022 используются те же четыре контекстные классификации, что и в предыдущих циклах: личностный, профессиональный, социальный и научный. Обратите внимание, что здесь нет отчетности по контексту, но наличие этих различных классификаций помогает гарантировать, что задания отражают широкий спектр ситуаций, в которых математика может встретиться в реальной жизни. Ниже приводится краткое описание каждого контекста.

**Личностный:** задачи, относящиеся к категории личностного контекста, сосредоточены на деятельности самого человека, его семьи или группы сверстников. Виды контекстов, которые можно считать личными, включают, но не ограничиваются темами, которые связаны с приготовлением пищи, покупками, играми, личным здоровьем, личным транспортом, отдыхом, спортом, путешествиями, личным планированием и личными финансами.

**Профессиональный:** задачи, относящиеся к категории профессионального контекста, сосредоточены в сфере труда. Элементы, отнесенные к категории профессиональных, могут включать, но не ограничиваться, такие вещи, как измерение, расчет затрат и заказ материалов для строительства, расчет заработной платы/счетоводство, контроль качества, планирование/инвентаризация,

проектирование/архитектура и принятие решений, связанных с работой, при наличии или отсутствия соответствующих технологий. Профессиональный контекст может относиться к любому уровню рабочей силы, от неквалифицированной работы до самого высокого уровня профессиональной деятельности, хотя вопросы оценивания PISA должны быть доступны 15-летним учащимся.

**Социальный:** задачи, относящиеся к категории социального контекста, сосредоточены на сообществе (местном, национальном или глобальном). Они могут включать, помимо прочего, такие темы, как системы голосования, общественный транспорт, правительство, государственная политика, демография, реклама, здравоохранение, развлечения, национальная статистика и экономика. Несмотря на то, что люди лично участвуют во всех этих мероприятиях, в категории социального контекста основное внимание уделяется точке зрения сообщества.

**Научный:** задачи научного контекста относятся к применению математики в мире природы, а также к проблемам и темам, связанными с наукой и техникой. Конкретные контексты могут включать, помимо прочего, такие области, как погода или климат, экология, медицина, космическая наука, генетика, измерения и сам мир математики. Внутриматематические элементы, в которых все задействованные элементы принадлежат миру математики, попадают в категорию научного контекста.

# Задания по математической грамотности аprobации PISA 2022

## Задание СМА104 – Покупка машины

### Введение

The screenshot shows the PISA 2022 digital task interface for 'Buying a car'. The top bar includes the PISA 2022 logo, a progress bar with five green segments, and various navigation icons. The main title 'Покупка машины' (Buying a car) is at the top left, with 'Введение' (Introduction) below it. A note says: 'Прочтите введение. Затем кликните мышью на стрелку «ДАЛЕЕ».' (Read the introduction. Then click the arrow 'NEXT'). The central area is titled 'ПОКУПКА МАШИНЫ'. It contains a scenario about Tanya planning to buy a new car and calculate its cost over the first year. Below the scenario is a 'КАЛЬКУЛЯТОР ЗАТРАТ' (Calculator) box with fields for 'Стоимость машины (зед)' (Car price), 'Потребление топлива (л/100 км)' (Fuel consumption), 'Расчетное пройденное расстояние (км)' (Calculated distance), 'Средняя стоимость топлива (зед/л)' (Average fuel price), and 'Расчетная стоимость обслуживания (зед)' (Calculated maintenance cost). Buttons for 'Очистить' (Clear) and 'Вычислить' (Calculate) are at the bottom.

Это введение в задание «Покупка машины». Страница не интерактивна — инструмент «Калькулятор затрат» не работает на этом экране — он присутствует только для того, чтобы помочь обучающимся представить сценарий, в котором человек находит онлайн-инструмент, чтобы помочь ему узнать, сколько будет стоить покупка новой машины и ее эксплуатация в первый год. Информация, содержащаяся в маркированном списке слева от инструмента калькулятора затрат, предварительно заполняется в инструменте, как только обучающийся переходит к первому вопросу. Для этого задания нет страницы для упражнений, а инструкции по использованию инструмента включены в первый вопрос.

## CMA104Q01

The screenshot shows a digital assessment interface for PISA 2022. The top bar includes the PISA 2022 logo, a progress bar with four green segments, and icons for calculator, question mark, and navigation.

**Покупка машины**  
Вопрос 1 / 2

**Как использовать калькулятор затрат**

Посмотрите на задание «Покупка машины» справа. Используйте калькулятор затрат, который поможет Вам ответить на вопрос ниже. Выберите ответ и кликните по нему мышью.

Чтобы увидеть, как использовать калькулятор затрат, нажмите «Как использовать калькулятор затрат» выше.

Основываясь на расчетах Тани, какая машина будет стоить ей **меньше всего** исходя из расходов на покупку и эксплуатацию в первый год?

Машина А  
 Машина Б  
 Машина В  
 Машина Г

**Как использовать калькулятор затрат**

Калькулятор затрат определил стоимость покупки машины и эксплуатации в первый год.

Чтобы использовать калькулятор, выполните следующие действия:

1. Введите стоимость машины.
2. Введите данные потребления топлива.
3. Нажмите на кнопку «Вычислить». Результат будет отображен в таблице результатов.
4. Чтобы выполнить дополнительные расчеты, нажмите «Очистить», введите новые значения, затем снова нажмите кнопку «Вычислить».

**Чтобы удалить любую строку данных из таблицы результатов, нажмите кнопку удаления, расположенную рядом с этой строкой.**

**ПОКУПКА МАШИНЫ**

Цены и потребление топлива для четырех машин, которые рассматривает Таня, показаны в таблице ниже.

Потребление топлива — это количество литров топлива, необходимое для проезда 100 километров. Это оценка, основанная на сочетании езды по городу и на трассе.

	Машина А	Машина Б	Машина В	Машина Г
<b>Стоимость машины (зед)</b> Стоимость машины включает все налоги и регистрационные сборы.	8000	8700	9900	10 500
<b>Потребление топлива (л/100 км)</b>	18,9	15,7	12,4	14,1

Некоторые ячейки в калькуляторе затрат были заполнены на основе расчетов Тани.

**КАЛЬКУЛЯТОР ЗАТРАТ**

Стоимость машины (зед)	<input type="text"/>
Потребление топлива (л/100 км)	<input type="text"/>
Расчетное пройденное расстояние (км)	<input type="text"/> 20 000
Средняя стоимость топлива (зед/л)	<input type="text"/> 1,54
Расчетная стоимость обслуживания (зед)	<input type="text"/> 250

**РЕЗУЛЬТАТЫ**

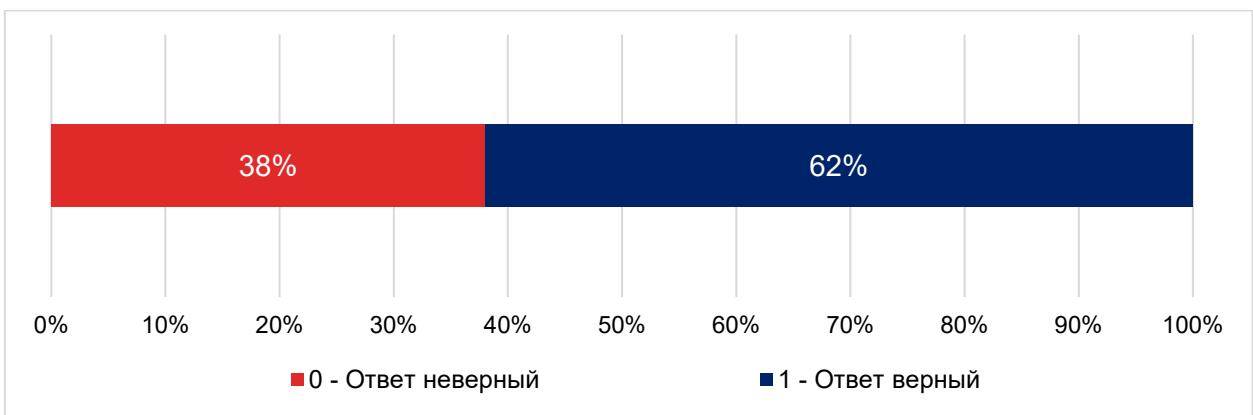

**Очистить** **Вычислить**

В этом вопросе обучающимся предложено ввести стоимость машины и потребления топлива для каждой машины в калькулятор затрат, чтобы определить, какая из четырех машин будет стоить меньше всего в первый год. Инструкции по использованию инструмента доступны в левой части экрана. Если обучающиеся нажмут на панель «Как использовать калькулятор затрат», то откроется окно с инструкциями. Дано определение «потребления топлива» для обучающихся на случай, если они не знакомы с термином, хотя для ответа на этот вопрос понимание данной концепции не требуется.

Это более легкий вопрос, предназначенный для отражения реальной ситуации, в которой человек может оказаться, готовясь совершить крупную покупку, поэтому он может искать в Интернете информацию, которая поможет ему принять решение. После использования инструмента обучающиеся могут увидеть, что машина Б (13 785,60 зед) будет стоить меньше всего при покупке и эксплуатации в первый год, даже несмотря на то, что эта машина не имеет самую низкую стоимость и потребление топлива. Порядок машин от самых дорогих до самых дешевых в течение первого года следующий: машина Г, машина А, машина В, затем машина Б.

<b>Номер вопроса</b>	<b>Покупка машины – СМА104Q01</b>
<b>Содержание</b>	Количество
<b>Процесс</b>	Формулировать
<b>Контекст</b>	Личностный
<b>Формат вопроса</b>	Простой множественный выбор – оценивается компьютером
<b>Ответ</b>	Машина Б

## Распределение ответов обучающихся



**Источник:** Национальная база данных аprobационного этапа PISA-2022

**Примечание:** Для аprobационного исследования были отобраны обучающиеся из 52 организаций образования, представляющих 9 из 17 регионов страны, что может повлиять на репрезентативность выборки и ее распространение на генеральную совокупность.

## СМА104Q02

PISA 2022

Покупка машины

Вопрос 2 / 2

Посмотрите на задание «Покупка машины» справа. Выберите ответ и кликните по нему мышью.

Стоимость перепродажи машины — это расчетная цена, по которой она может быть перепродана позднее.

Для машины, которая находится в отличном состоянии, ее стоимость будет уменьшаться на 5% каждый год.

Если Таня решит купить машину Г и перепродасть ее через три года в отличном состоянии, какова будет приблизительная стоимость перепродажи машины в зедах?

- 1575
- 8925
- 9000
- 9975

ПОКУПКА МАШИНЫ

Цены и потребление топлива для четырех машин, которые рассматривает Таня, показаны в таблице ниже.

Потребление топлива — это количество литров топлива, необходимое для проезда 100 километров. Это оценка, основанная на сочетании езды по городу и на трассе.

	Машина А	Машина Б	Машина В	Машина Г
Стоимость машины (зед) Стоймость машины включает все налоги и регистрационные сборы.	8000	8700	9900	10 500
Потребление топлива (л/100 км)	18,9	15,7	12,4	14,1

Второй вопрос этого задания исследует нелинейное поведение (в частности, экспоненциальный спад) для определения приблизительной стоимости машины Г после трех лет эксплуатации. В то время как сценарий человека, покупающего новую машину,

продолжается, данный вопрос намеренно фокусируется на другой машине, чтобы не подсказывать правильный ответ на предыдущий вопрос, к которому обучающиеся могли бы вернуться. Используя предоставленную информацию о том, что машина в отличном состоянии теряет 5% своей стоимости каждый год, машина Г через три года будет стоить около 9002,44 зед, поэтому правильный ответ на этот вопрос — 9000.

Обучающиеся должны были решить, какой процесс использовать, чтобы определить, сколько автомобиль будет стоить через три года. Несмотря на то, что предыдущий опыт изучения экспоненциального спада может быть полезен для обучающихся для данного вопроса, в этом нет необходимости. То есть, некоторые обучающиеся, возможно, распознали в этом экспоненциальный спад и применили такую формулу, как  $v = 10\ 500(0,95)^3$ , в то время как обучающиеся, которые не изучали эту тему, имели достаточно информации, чтобы решить ее с помощью более итеративного процесса [например,  $10\ 500 - (10\ 500 * 0,05) = 9975$ ;  $9975 - (9975 * 0,05) = 9476,25$ ; и т. д.]. Важнейшим моментом для обучающихся, использовавших какой-либо итеративный подход, было понимание того, что, поскольку стоимость машины меняется каждый год, при каждом вычислении используется новая начальная сумма.

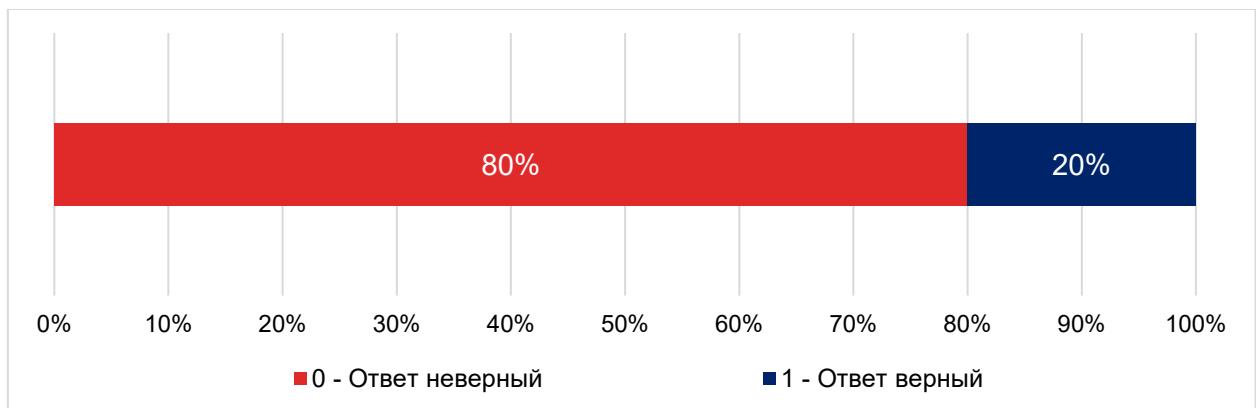
Этот вопрос не является интерактивным по сравнению с первым вопросом, имеющим специальный инструмент «калькулятор затрат» с предварительно запрограммированной формулой, однако все обучающиеся имеют доступ к калькулятору, помогающему им в вычислениях (калькулятор доступен для всех вопросов PISA по математической грамотности). Уровень сложности этого вопроса намного выше, чем у первого вопроса в задании.

<b>Номер вопроса</b>	<b>Покупка машины – СМА104Q02</b>
<b>Содержание</b>	Изменение и зависимости
<b>Процесс</b>	Применять
<b>Контекст</b>	Личностный
<b>Формат вопроса</b>	Простой множественный выбор – оценивается компьютером
<b>Ответ</b>	9000
<b>Сложность</b>	Уровень 6

**Источник:** Национальная база данных апробационного этапа PISA-2022

**Примечание:** Для апробационного исследования были отобраны обучающиеся из 52 организаций образования, представляющих 9 из 17 регионов страны, что может повлиять на репрезентативность выборки и ее распространение на генеральную совокупность.

#### Распределение ответов обучающихся



**Источник:** Национальная база данных апробационного этапа PISA-2022

Для апробационного исследования были отобраны обучающиеся из 52 организаций образования, представляющих 9 из 17 регионов страны, что может повлиять на репрезентативность выборки и ее распространение на генеральную совокупность.

### **Экспертный комментарий:**

СМА104Q01: с заданием справились 62% учащихся. 38% учащихся скорее не смотрели инструкцию «Как использовать калькулятор затрат». Не поняли, что прямо на экране можно делать расчеты. Нужно учить как работает «Интерактивная страница». Задание легкое.

СМА104Q02: это задача на тему «Формулы для n-го члена геометрической прогрессии/Сложные проценты». Это тема изучается в 9 классе в 2 четверти. В целом, результат показывает, что тема должным образом не изучается, особенно при решении текстовых задач, связанных с геометрической прогрессией. Учителя в основном показывают абстрактные примеры. Жизненных примеров очень мало.

## **Задание СМА106 – Продажа DVD-дисков**

### **Введение**

The screenshot shows the PISA 2022 task interface. At the top, there's a blue header bar with the text "PISA 2022" and several icons: a white square, four green squares, a clock, a calculator, a question mark, and arrows for navigation. Below the header, the main title is "Продажа DVD-дисков". Underneath it, a sub-section is labeled "Введение". A note says: "Прочитайте введение. Затем кликните мышью на стрелку «ДАЛЕЕ»." The main content area is titled "ПРОДАЖА DVD-ДИСКОВ". It contains text about the number of DVD discs sold in the United Kingdom from 2008 to 2014, and includes a scatter plot titled "Продажа DVD-дисков в Соединенном Королевстве". The plot shows the relationship between the year (x-axis) and the number of discs sold in millions (y-axis). The data points are approximately as follows:

Количество лет после 2008 года	Количество проданных DVD-дисков (в миллионах)
0	252,9
1	225,0
2	210,0
3	190,0
4	165,0
5	140,0
6	125,0

On the left side of the main content area, there is an illustration of a DVD player with a disc inserted.

Это введение задания «Продажа DVD-дисков». Помимо введения в сценарий, эта страница предоставляет обучающимся информацию о том, как читать и интерпретировать данные, показанные на графике, и дает им возможность попрактиковаться в размещении

курсора над точками, чтобы увидеть конкретные данные, которые будут необходимы для предоставления ответов на вопросы. Для первых двух вопросов этого задания данные представлены в следующем формате, где независимая переменная — это количество лет после 2008 года, а зависимая переменная — количество проданных DVD-дисков в миллионах. Например, точка (0, 252,9) соответствует 2008 году, когда в этом году было продано 252,9 миллиона DVD-дисков; точка (1, 234,6) соответствует 2009 году (т. е. через 1 год после 2008 года), когда в этом году было продано 234,6 миллиона DVD-дисков; и т. д.

## CMA106Q01

**PISA 2022**








### ПРОДАЖА DVD-ДИСКОВ

Общее количество DVD-дисков, продаваемых каждый год в Соединенном Королевстве с 2008 по 2014 год, показано на графике ниже.

Значения на горизонтальной оси представляют количество лет **после 2008** года. Наведите курсор на точки на графике, чтобы увидеть координаты этой точки. Например, точка (0; 252,9) указывает, что было продано 252,9 миллиона DVD-дисков в 2008 году. Точка (1; 234,6) указывает, что было продано 234,6 миллиона DVD-дисков в течение 2009 года и т.д.

Линия была добавлена к графику для моделирования этих точек данных.

**Продажа DVD-дисков в Соединенном Королевстве**



Количество лет после 2008 года	Количество проданных DVD-дисков (в миллионах)
0	252,9
1	234,6
2	216,3
3	198,0
4	179,7
5	161,4
6	143,1

**Продажа DVD-дисков**

Вопрос 1 / 3

Посмотрите на задание «Продажа DVD-дисков» справа. Выберите ответ в таблице и кликните по нему мышью.

Поддерживаются ли утверждения в таблице ниже информацией, показанной на графике? Кликните мышью по одному из слов «Да» или «Нет» для каждого утверждения.

Утверждение	Да	Нет
Количество проданных DVD-дисков сократилось примерно на 50% с 2008 по 2014 год включительно.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Количество проданных DVD-дисков уменьшалось на одно и то же количество каждый год с 2008 по 2014 год включительно.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Наклон линии — это среднегодовое снижение продаж DVD-дисков с 2008 по 2014 год.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

В первом вопросе обучающимся представлена таблица, содержащая три утверждения о продажах DVD-дисков в Соединенном Королевстве за период с 2008 по 2014 год, и они должны решить, подтверждается ли каждое утверждение информацией, представленной на диаграмме. Обратите внимание, что информация из введения о том, как интерпретировать данные, повторяется на правой части экрана, и что был добавлен дополнительный абзац о линии, добавленной на график. Кроме того, точки навигации активны только для семи представленных точек данных. То есть учащиеся не могут поместить курсор в любом месте графика, чтобы получить данные, он доступен только в семи показанных точках данных.

Первое утверждение подтверждается данными. Обучающиеся могут проверить это утверждение двумя способами: 1) вычислить процентное снижение продаж DVD-дисков с 2008 по 2014 год [т.е.  $(252,9 - 124,9) \div 252,9$ ], фактическое снижение на 50,61%, что подтверждает утверждение о 50% снижение продаж; или 2) вычислить соотношение DVD, проданных в 2014 г. и 2008 г. (т. е.  $124,9 \div 252,9$ ), чтобы увидеть, что количество DVD, проданных в 2014 г., составляет 49,39% от количества, проданного в 2008 г., что опять же составляет «около 50%», как указано в заявлении.

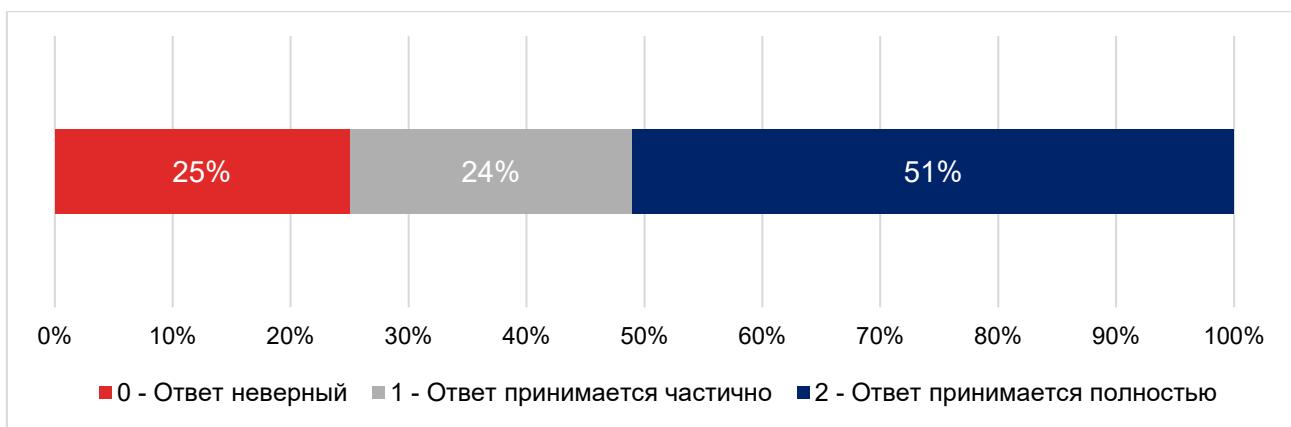
Второе утверждение не подтверждается данными. Обучающиеся должны посмотреть на разницу в количестве DVD-дисков, проданных в каждой точке данных, чтобы увидеть, что это неверное утверждение. Тем не менее, четыре из шести различных показывают очень похожую разницу (между 18 и 19 миллионами проданных DVD-дисков меньше), но между 2009 и 2010 годами разница составляет 24,5 миллиона, а между 2011 и 2012 годами количество проданных DVD-дисков меньше на 29,8 миллионов.

Третье утверждение подтверждается данными. Учащиеся могут интерпретировать, что линейная модель означает постоянную скорость изменения, что в данном случае из-за отрицательного наклона означает, что продажи DVD-дисков ежегодно снижаются на одну и ту же среднюю величину.

Для этого вопроса предоставление полностью принимаемого ответа представляет собой умеренный уровень сложности (уровень 4), в то время как частично принимаемый ответ предоставить относительно легко (уровень 1а).

Номер вопроса	Продажи DVD-дисков – СМА106Q01
<b>Содержание</b>	Неопределенность и данные
<b>Процесс</b>	Интерпретировать/Оценивать
<b>Контекст</b>	Социальный
<b>Формат вопроса</b>	Сложный множественный выбор – оценивается компьютером
<b>Ответ</b>	Ответ принимается полностью (от верхнего ряда к нижнему): Да, Нет, Да Ответ принимается частично: любые два верных ответа
<b>Сложность</b>	Уровень 4 (полностью принимаемый ответ) Уровень 1а (частично принимаемый ответ)

#### Распределение ответов обучающихся



**Источник:** Национальная база данных апробационного этапа PISA-2022

**Примечание:** Для апробационного исследования были отобраны обучающиеся из 52 организаций образования, представляющих 9 из 17 регионов страны, что может повлиять на репрезентативность выборки и ее распространение на генеральную совокупность.

## CMA106Q02

PISA 2022

Продажа DVD-дисков

Вопрос 2 / 3

Посмотрите на задание «Продажа DVD-дисков» справа. Используя клавиши для ввода цифр, напечатайте Ваш ответ на вопрос.

Уравнение строки:  $d = 254 - 22n$ , где  $d$  — количество проданных DVD-дисков (в миллионах) и  $n$  — количество лет после 2008 года.

Если эта тенденция продаж сохранится, то в каком году количество проданных DVD-дисков будет составлять менее 1 миллиона согласно данной модели?

Ответ:

**ПРОДАЖА DVD-ДИСКОВ**

Общее количество DVD-дисков, продаваемых каждый год в Соединенном Королевстве с 2008 по 2014 год, показано на графике ниже.

Значения на горизонтальной оси представляют количество лет **после** 2008 года. Наведите курсор на точки на графике, чтобы увидеть координаты этой точки. Например, точка (0; 252,9) указывает, что было продано 252,9 миллиона DVD-дисков в 2008 году. Точка (1; 234,6) указывает, что было продано 234,6 миллиона DVD-дисков в течение 2009 года и т.д.

Линия была добавлена к графику для моделирования этих точек данных.

**Продажа DVD-дисков в Соединенном Королевстве**

Количество лет после 2008 года	Количество проданных DVD-дисков (в миллионах)
0	252,9
1	234,6
2	216,3
3	198,0
4	179,7
5	161,4
6	143,1

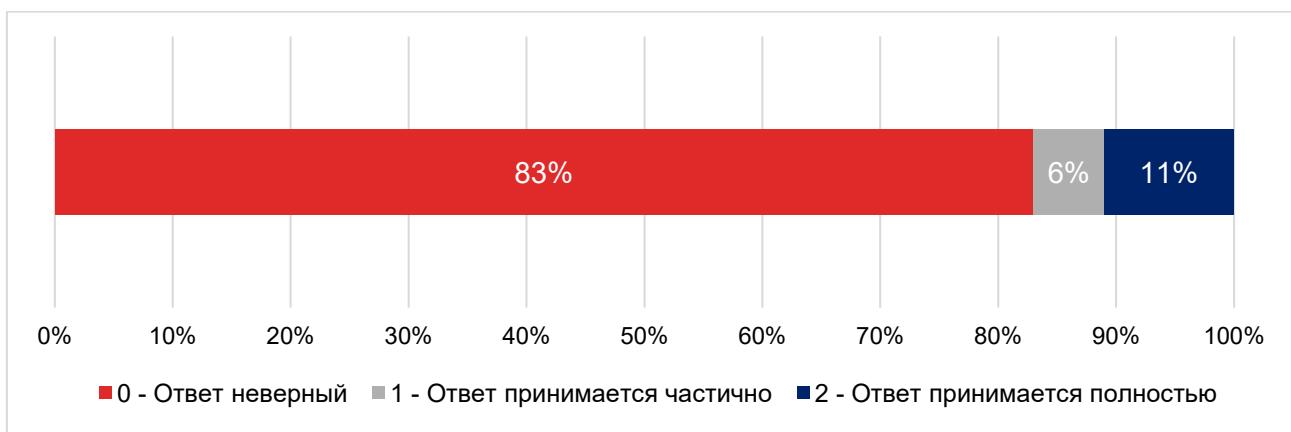
Во втором вопросе обучающимся представлено уравнение линейной модели, и предложено использование модели для оценки того, в каком году продажи DVD-дисков впервые упадут ниже одного миллиона — точка данных, которая не показана на графике. Обратите внимание, что обучающиеся могут снова навести курсор на точки данных, но только на семь представленных точек данных. Используя данную модель, учащиеся могут составить и решить неравенство, например,  $254 - 22n < 1$ , что приведет к решению  $n > 11,5$ . Однако, поскольку  $n$  представляет количество лет после 2008 года, обучающиеся также должны преобразовать это значение в год. В этом сценарии значение 11 соответствует концу 2019 года, а 12 соответствует концу 2020 года, поэтому решение (11,5) на основе модели подразумевает, что продажи DVD-дисков упадут ниже одного миллиона в течение 2020 года.

Полностью принимаемый ответ на этот вопрос является 2020 год. Однако, если обучающийся ответит 11,5 (не сумев правильно преобразовать это число в 2020) или ответит 2019 (при условии, что он правильно рассчитал 11,5, но затем неправильно преобразовал это число в 2019 вместо 2020), то ответ принимается частично. Представление частично (уровень 5) или полностью (уровень 6) принимаемого ответа для данного вопроса представляет собой высокий уровень сложности.

Номер вопроса	Продажи DVD-дисков – СМА106Q02
Содержание	Изменение и зависимости
Процесс	Формулировать
Контекст	Социальный
Формат вопроса	Открытый вопрос – оценивается компьютером
Ответ	Ответ принимается полностью: 2020 Ответ принимается частично: 2019 или 11,5

<b>Сложность</b>	Уровень 6 (полностью принимаемый ответ) Уровень 5 (частично принимаемый ответ)
------------------	---

### Распределение ответов обучающихся



**Источник:** Национальная база данных аprobационного этапа PISA-2022

**Примечание:** Для аprobационного исследования были отобраны обучающиеся из 52 организаций образования, представляющих 9 из 17 регионов страны, что может повлиять на репрезентативность выборки и ее распространение на генеральную совокупность.

### CMA106Q03

**PISA 2022**

Продажа DVD-дисков  
Вопрос 3 / 3

Посмотрите на задание «Продажа DVD-дисков» справа. Выберите Ваш ответ на вопрос из выпадающих меню.

С 1998 года произошло несколько изменений в тенденциях продаж для количества проданных DVD-дисков.

Каковы тенденции продаж и математические модели, которые **наилучшим образом** соответствуют этим данным для диапазона годов 1998-2004 и 2005-2007?

Заполните таблицу, выбрав ответы из выпадающего меню. Последняя строка была заполнена для Вас в качестве примера.

Годы	Тенденция продаж	Математическая модель
1998 – 2004	Выбрать ▾	Выбрать ▾
2005 – 2007	Выбрать ▾	Выбрать ▾
2008 – 2014	Падение	Линейная

Тенденция продаж: рост / падение  
Математическая модель: линейная / нелинейная

**ПРОДАЖА DVD-ДИСКОВ**

Общее количество DVD-дисков, проданных каждый год в Соединенном Королевстве с 1998 по 2014 год, показано на графике. Наведите курсор на точки на графике, чтобы увидеть координаты этой точки.

**Продажа DVD-дисков в Соединенном Королевстве**

Год	Количество проданных DVD-дисков (в миллионах)
1998	~5
1999	~10
2000	~20
2001	~45
2002	~85
2003	~140
2004	~195
2005	~215
2006	~235
2007	~250
2008	~255
2009	~235
2010	~215
2011	~195
2012	~165
2013	~140
2014	~125

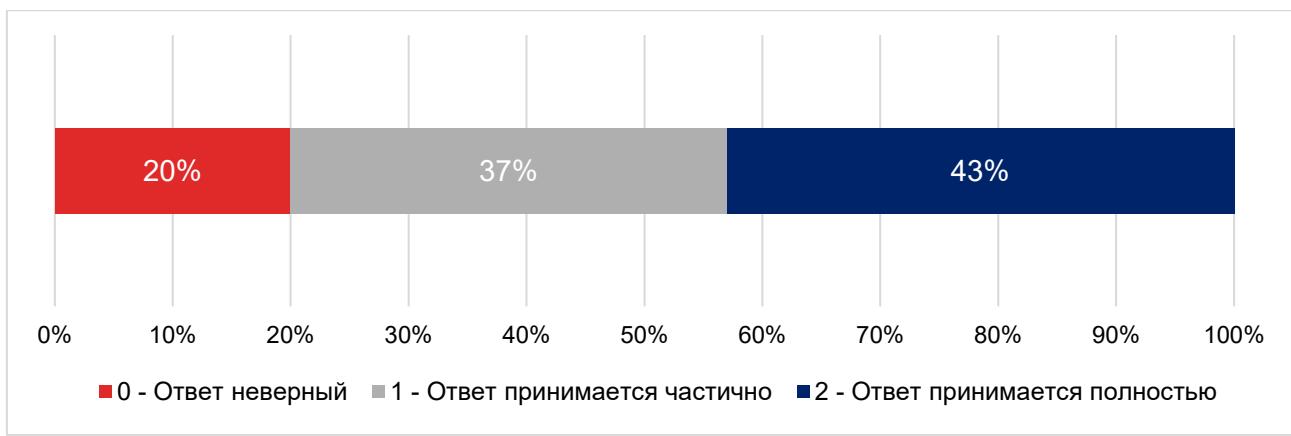
В третьем вопросе обучающимся представлен более крупный набор данных, представляющий продажи DVD-дисков в Соединенном Королевстве с 1998 по 2014 год. Однако в этом пункте независимой переменной для этих точек данных является фактический год, а не количество лет после 2008 года. Данные за 2008–2014 годы — это те же данные, которые используются в первых двух вопросах задания. Кроме того, 17 точек данных на этом графике являются точками наведения, которые отображают год и продажи DVD-дисков за указанный год.

Обучающимся представлена таблица с набором данных, разделенным на более мелкие диапазоны лет, и предлагается определить, какой тип тенденции продаж (рост или спад) и какой тип математической модели (линейная или нелинейная) лучше всего описывает данные для указанных диапазонов. Поскольку обучающиеся уже работали с данными с 2008 по 2014 год в первых двух вопросах этого модуля, эти ответы были предварительно заполнены в таблице. Обратите внимание, что для математической модели цель состоит в том, чтобы учащиеся могли различать данные, которые могут быть достаточно хорошо смоделированы с использованием линейной модели, и данные, которые не могут быть достаточно хорошо смоделированы с использованием линейной модели. Поэтому используется обобщенный вариант «нелинейный», в отличие от конкретных типов нелинейных моделей, которые лучше соответствуют данным за период с 1998 по 2004 год.

В этом вопросе достаточно сложно (уровень 3) выбрать все четыре правильных варианта ответа. Ответ принимается частично за правильный выбор обоих вариантов для любого одного диапазона лет. Предоставить частично принимаемый ответ в этом вопросе относительно легко (уровень 1а). Ответ не засчитывается, если в каждом диапазоне выбран только один правильный вариант ответа.

<b>Номер вопроса</b>	<b>Продажи DVD-дисков – СМА106Q03</b>
<b>Содержание</b>	Изменение и зависимости
<b>Процесс</b>	Интерпретировать/Оценивать
<b>Контекст</b>	Социальный
<b>Формат вопроса</b>	Сложный множественный выбор – оценивается компьютером
<b>Ответ</b>	Ответ принимается полностью: 1998–2004: рост, нелинейная 2005–2007: рост, линейная Ответ принимается частично: Верный ответ только для 1998–2004 годов или Верный ответ только для 2005–2007 годов или Любые три верных ответа
<b>Сложность</b>	Уровень 3 (полностью принимаемый ответ) Уровень 1а (частично принимаемый ответ)

#### **Распределение ответов обучающихся**



**Источник:** Национальная база данных аprobационного этапа PISA-2022

**Примечание:** Для аprobационного исследования были отобраны обучающиеся из 52 организаций образования, представляющих 9 из 17 регионов страны, что может повлиять на репрезентативность выборки и ее распространение на генеральную совокупность.

#### **Экспертный комментарий:**

CMA106Q01: задание легкое. 51% учащихся ответили верно. Тема «Проценты» изучается в 6 классе. Многие ответили неверно или ответили частично, так как в программе очень мало графических примеров.

CMA106Q02: на этот вопрос 83% учащихся ответили неверно. Это связано с тем, что дети привыкли решать задания с цифровыми (арифметическими) данными. А когда дело касается алгебраических или буквенных обозначений, то детям тяжело дается.

CMA106Q03: это задание на тему «Исследование функции». Исследование нелинейных функций дети изучают начиная с 7 класса. Проблема, вновь также, связана с визуальными представлениями.

# Задание СМА118 – Грузовик для переезда

## Введение

The screenshot shows the PISA 2022 test interface. At the top, there is a blue header bar with the text "PISA 2022" and several icons: a color palette, a clock, and navigation arrows. Below the header is a light blue content area with the title "Грузовик для переезда" (Moving truck) and a sub-section titled "Введение" (Introduction). A note at the top of this section says: "Прочтите введение. Затем кликните мышью по кнопке «ДАЛЕЕ»." (Read the introduction. Then click the 'Next' button with your mouse.)

**ГРУЗОВИК ДЛЯ ПЕРЕЕЗДА**

Семья Маши переезжает.

Они могут выбрать для аренды один из двух размеров грузовиков для переезда. Габариты внутреннего грузового отсека грузовиков показаны в таблице ниже. Все стены и пол грузового отсека грузовиков имеют прямоугольную форму.

Размер грузовика	Длина пола	Ширина пола	Высота
A	4 метра	2 метра	2 метра
Б	6,6 метров	2,3 метра	2,3 метра

Доступны три разных размера коробок. Габариты этих коробок приведены в таблице ниже.

Размер коробки	Длина	Ширина	Высота
Маленькая	0,4 метра	0,3 метра	0,3 метра
Средняя	0,5 метра	0,5 метра	0,5 метра
Большая	0,5 метра	0,5 метра	0,75 метра

Это введение задания «Грузовик для переезда», который предоставляет обучающимся некоторую справочную информацию о контексте задания — переезде семьи — и показывает внутренние размеры грузового отсека, которые можно арендовать, а также размеры трех доступных коробок разных размеров. Во введении также отмечается, что все внутренние поверхности грузового отсека грузовиков представляют собой прямоугольники.

## CMA118Q01

PISA 2022

Грузовик для переезда  
Вопрос 1 / 2

Посмотрите на задание «Грузовик для переезда» справа. Выберите ответ и кликните по нему мышью.

Семья Маши решила арендовать грузовик А.

Какое наибольшее количество средних коробок может поместиться в грузовике А?

320  
 128  
 26  
 16

ГРУЗОВИК ДЛЯ ПЕРЕЕЗДА



Размеры внутреннего грузового отсека

Размер грузовика	Длина пола	Ширина пола	Высота
A	4 метра	2 метра	2 метра

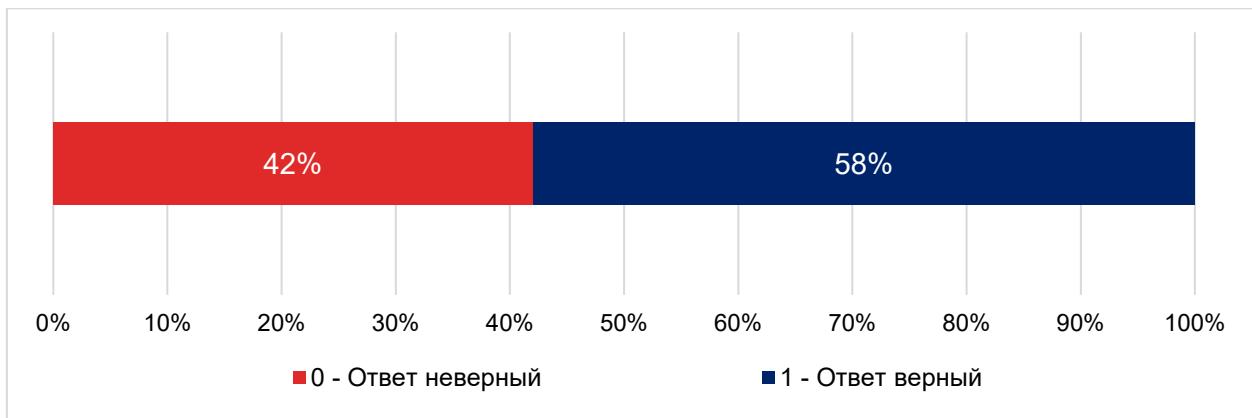
Габариты коробки

Размер коробки	Длина	Ширина	Высота
Средняя	0,5 метра	0,5 метра	0,5 метра

Для первого предмета в блоке учащимся сообщают, что семья собирается арендовать грузовик А, и просят определить наибольшее количество коробок среднего размера, которые могут поместиться в грузовике А. На правой части экрана таблицы из введения повторяются, но показаны только размеры грузовика А и размеры ящиков среднего размера. Вопрос имеет низкий уровень сложности для обучающихся, в частности, потому, что все размеры средней коробки одинаковы, поэтому обучающимся не нужно рассматривать различные способы их расположения внутри грузовика.

Используя информацию в таблицах, обучающиеся могут определить, что 32 коробки [т. е.  $(4 \div 0,5) * (2 \div 0,5)$ ] могут поместиться на «полу» грузовика, образуя 8 рядов по 4 коробки, что составляет один слой коробок. Грузовик достаточно высок, чтобы укладывать коробки в 4 слоя (т. е.  $2 \div 0,5$ ), поэтому общее количество коробок среднего размера, которые могут поместиться в грузовике А, равно  $8 * 4 * 4 = 128$ . Были сгенерированы альтернативные варианты ответов, исходя из различных способов неправильного использования площади и/или объема грузовика и/или коробок.

<b>Номер вопроса</b>	Грузовик для переезда – CMA118Q01
<b>Содержание</b>	Пространство и форма
<b>Процесс</b>	Применять
<b>Контекст</b>	Личностный
<b>Формат вопроса</b>	Простой множественный выбор – оценивается компьютером
<b>Ответ</b>	128
<b>Сложность</b>	Уровень 2



**Источник:** Национальная база данных аprobационного этапа PISA-2022

**Примечание:** Для аprobационного исследования были отобраны обучающиеся из 52 организаций образования, представляющих 9 из 17 регионов страны, что может повлиять на репрезентативность выборки и ее распространение на генеральную совокупность.

## CMA118Q02

PISA 2022

Грузовик для переезда

Вопрос 2 / 2

Посмотрите на задание «Грузовик для переезда» справа. Выберите ответ и кликните по нему мышью.

Компания, которая предоставляет в аренду грузовики, подтвердила, что грузовик А можно заполнять, используя только средние коробки, чтобы использовать все пространство в грузовом отсеке.

Маша утверждает, что средняя коробка занимает  $\frac{2}{3}$  пространства большой коробки, поэтому она приходит к выводу, что количество больших коробок, которые будут заполнять грузовик А, составляет  $\frac{2}{3}$  от количества средних коробок.

Какое из следующих утверждений о выводах Маши верно?

- Она права, потому что высота средней коробки составляет  $\frac{2}{3}$  высоты большой коробки.
- Она права, потому что 3 средних коробки всегда можно уместить в то же самое пространство, что и 2 больших коробки.
- Она не права, потому что ни один из габаритов внутреннего грузового отсека грузовика А не кратен 0,75, что является высотой большой коробки.
- Она не права, потому что высота большой коробки в 1,5 раза больше высоты средней коробки.

ГРУЗОВИК ДЛЯ ПЕРЕЕЗДА

Размеры внутреннего грузового отсека			
Размер грузовика	Длина пола	Ширина пола	Высота
A	4 метра	2 метра	2 метра

Габариты коробки

Размер коробки	Длина	Ширина	Высота
Средняя	0,5 метра	0,5 метра	0,5 метра
Большая	0,5 метра	0,5 метра	0,75 метра

Для второго вопроса задания в таблицу были добавлены размеры большой коробки, и обучающимся представлено утверждение о том, сколько больших коробок может поместиться в грузовике А, основанное на сравнении объема средних коробок с большими коробками. Затем обучающиеся должны проанализировать четыре утверждения, чтобы определить, какое из них является верным. Это вопрос высокой сложности, поскольку некоторые утверждения в отношении размеров ящиков или объемов верны, однако они не

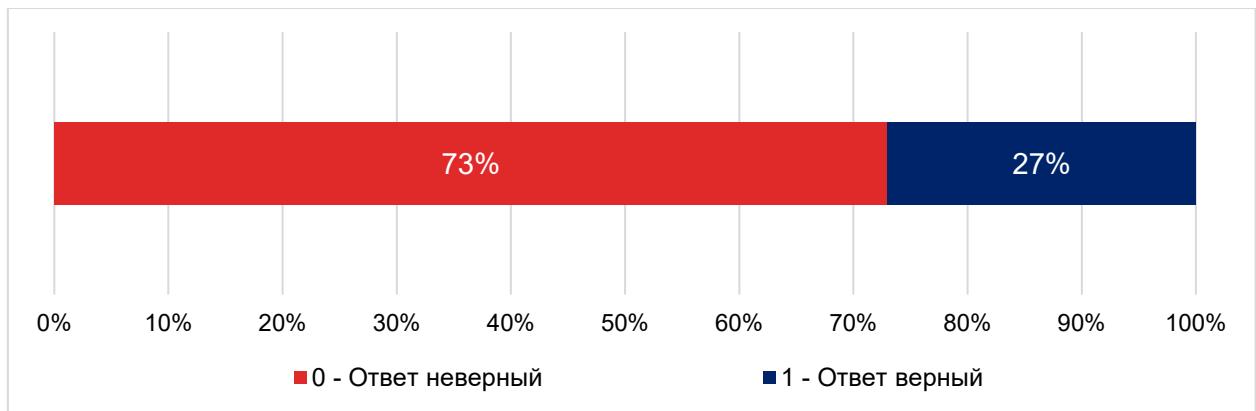
подтверждают утверждение Маши, сделанное в отношении грузовика. Правильный выбор заключается в том, что утверждение неверно, что, возможно, также усложнило этот вопрос.

Первое утверждение верно в отношении высоты двух размеров коробок (т. е.  $0,5 \div 0,75 = \frac{2}{3}$ ), но этот факт не связан с размерами грузовика. Второе утверждение верно в отношении объемов коробок, поскольку объем средней коробки составляет две трети объема большого коробки [т. е.  $(0,53) \div (0,5 \cdot 0,5 \cdot 0,75) = \frac{2}{3}$ ], но опять же габариты грузовика в этом заявлении не учитываются. Четвертое утверждение также верно в отношении высоты двух размеров коробки (т. е.  $0,75 \div 0,5 = 1,5$ ), но опять же эти размеры не учитываются применительно к грузовику.

Третье утверждение является верным ответом. Количество больших коробок, которые можно упаковать в грузовик А, может варьироваться в зависимости от того, как расположены коробки. В некоторых случаях количество больших коробок составляет менее  $\frac{2}{3}$  количества средних коробок, в то время как в других случаях количество средних коробок превышает  $\frac{2}{3}$ , поэтому утверждение Маши неверно.

Номер вопроса	Грузовик для переезда – СМА118Q02
Содержание	Пространство и форма
Процесс	Рассуждение
Контекст	Личностный
Формат вопроса	Простой множественный выбор – оценивается компьютером
Ответ	Она не права, потому что ни один из габаритов внутреннего грузового отсека грузовика А не кратен 0,75, что является высотой большой коробки.
Сложность	Уровень 6

#### Распределение ответов обучающихся



**Источник:** Национальная база данных аprobационного этапа PISA-2022

**Примечание:** Для аprobационного исследования были отобраны обучающиеся из 52 организаций образования, представляющих 9 из 17 регионов страны, что может повлиять на репрезентативность выборки и ее распространение на генеральную совокупность.

#### Экспертный комментарий:

СМА118Q01: Задача легкая. Формулу объема параллелепипеда дети изучают в 5 классе. 42% ответили неверно. Потому что задач практического содержания очень мало.

CMA118Q02: если на вопрос CMA118Q01 ответили 42% неверно, то процент неверных ответов закономерно увеличится в этом вопросе, а точнее 73% неверных ответов. Тему «нахождение доли от числа или числа по доле» дети изучают в 6 классе. Вопрос среднего уровня.

## Задание СМА159 – Спиннеры

### СМА159Q01

PISA 2022

Спиннеры  
Вопрос 1 / 3

Посмотрите на задание «Спиннеры» справа. Выберите ответ, кликните по нему мышью, а затем напечатайте пояснение к Вашему ответу.

Паша считает, что вероятность того, что стрелка остановится на голубом поле у спиннера А, выше, чем у спиннера Б.

Прав ли Паша?

Да  
 Нет

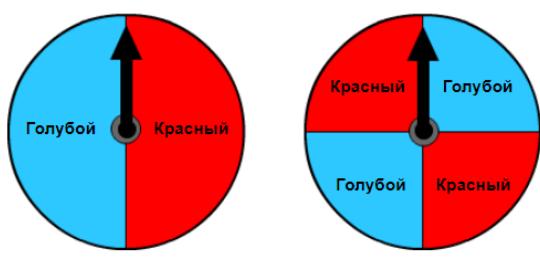
Объясните свой ответ.

Спиннеры

Класс Паши собирается провести эксперимент, используя два спиннера, показанные ниже.

Спиннер А разделен на две секции одинакового размера, одна из которых голубого цвета, а другая — красного. Спиннер Б разделен на четыре секции одинакового размера, две голубые и две красные.

Учащиеся получили следующую инструкцию: если стрелка останавливается на линии между двумя секциями, то это вращение не должно учитываться, и они должны снова вращать стрелку.



Спиннер А

Спиннер Б

Это первый вопрос задания «Спиннеры». Перед этим вопросом нет страницы с введением. В этом вопросе обучающимся представлены два спиннера, которые использует класс, и просят определить, верно ли утверждение человека о том, что вероятность того, что стрелка остановится на голубом поле у спиннера А, больше, чем вероятность того, что стрелка остановится на голубом поле у спиннера Б.

Это не интерактивный вопрос; ожидается, что обучающиеся будут использовать предоставленную информацию, чтобы рассуждать об утверждении. Описание каждого спиннера дано на правой части экрана, где отмечается, что спиннер А разделен на две секции одинакового размера, одна из которых голубого цвета, а другая — красная, а спиннер Б разделен на четыре равных по размеру секции, две голубые и две красные. Также есть примечание о том, что если стрелка останавливается на линии между секциями, то это вращение не должно засчитываться, и стрелку следует вращать снова. Несмотря на то, что этот вопрос не является интерактивным (сценарий относится к классу, проводящему эксперимент с использованием этих спиннеров), это примечание было

включено в интересах участников PISA, чтобы исключить ответы, основанные на вероятности того, что на них повлияют вращения, когда стрелка приземляется на линии между двумя секциями.

Из этой информации обучающиеся могут сделать вывод, что количество голубого цвета в каждом спиннере одинаково, поэтому вероятность того, что стрелка остановится на голубой секции, одинакова для каждого спиннера, соответственно утверждение Паши неверно. Это задание, оценивается экспертами (руководство по кодированию показано ниже), которое имеет средний уровень сложности, даже когда ответ принимается частично, что неудивительно, поскольку объяснения для данной категории ответов такие же, как и объяснения в полностью принимаемых ответах, но с неверным выбором ответа. Обратите внимание, что руководство по кодированию не содержит исчерпывающего списка ответов на все категории ответов. Однако примеры ответов в руководстве отражают то, как обучающиеся обычно отвечают на этот вопрос.

<b>Номер вопроса</b>	<b>Спиннеры – СМА159Q01</b>
<b>Содержание</b>	Неопределенность и данные
<b>Процесс</b>	Рассуждение
<b>Контекст</b>	Личностный
<b>Формат вопроса</b>	Открытый вопрос – оценивается экспертами
<b>Ответ</b>	См. руководство внизу
<b>Сложность</b>	Уровень 3 (полностью принимаемый ответ) Уровень 3 (частично принимаемый ответ)

### **Ответ принимается полностью**

Код 2: Выбирает «Нет» и предоставляет объяснение, что для каждого спиннера вероятность остановки стрелки на голубом поле одинакова ИЛИ что площадь голубых секций одинакова.

- [Нет] Вероятность остановки на голубом поле одинакова для каждого спиннера.
- [Нет] В каждом спиннере половина круга голубого цвета.
- Он не прав, потому что в каждом спиннере одинаковая площадь секций голубого цвета. [Здесь подразумевается выбор «Нет».]
- [Нет] Она равна. [Это короткий ответ на вопрос, относящийся к вероятности.]
- [Нет] Потому что  $\frac{1}{2} = \frac{2}{4}$ .
- Он не прав, потому что вероятность одинакова для каждого спиннера.
- [Нет] Существует равная вероятность ее остановки на красном или голубом поле в каждом спиннере. [Приемлемый ответ, поскольку в нем указано «в каждом спиннере». Сравнение вероятности остановки на голубом с вероятностью остановки на красном допустимо только в том случае, если прямо указаны оба спиннера.]

### **Ответ принимается частично**

Код 1: Выбирает «Да», но дает приемлемое объяснение в поддержку «Нет».

- [Да] Вероятность остановки на синем одинакова для каждого спиннера.
- [Да] Потому что  $\frac{1}{2} = \frac{2}{4}$ .

### **Ответ не засчитывается**

Код 0: Другие ответы, в том числе выбор «Да» или «Нет», но с неправильным объяснением или без объяснения.

- [Нет] Существует равная вероятность ее остановки на красном или голубом поле.  
[В ответе нет прямого упоминания обеих спиннеров.]
- [Нет].
- [Да] Потому что голубое поле у спиннера А больше, чем у спиннера Б.

Код 9: Ответ отсутствует.

**Распределение ответов обучающихся**



**Источник:** Национальная база данных аprobационного этапа PISA-2022

**Примечание:** Для аprobационного исследования были отобраны обучающиеся из 52 организаций образования, представляющих 9 из 17 регионов страны, что может повлиять на репрезентативность выборки и ее распространение на генеральную совокупность.

## Введение/Тренировка

PISA 2022

Спиннеры

Введение

Вы будете использовать симуляцию, чтобы ответить на оставшиеся вопросы в этом блоке. В данной симуляции Вы сможете исследовать вероятность для данного спиннера.

Чтобы запустить эту симуляцию, выполните следующие действия:

- Переместите ползунок, чтобы установить количество вращений.
- Нажмите на кнопку «Выполнить», чтобы увидеть результаты. Результаты будут отображены в таблице.
- Чтобы запустить больше тестов, измените настройку на ползунке и снова нажмите кнопку «Выполнить».

Таблица содержит 7 строк для Ваших данных.

Чтобы удалить любую строку данных из таблицы, нажмите кнопку удаления рядом с этой строкой.

СПИННЕРЫ

Паша находит сайт с симулятором. Спиннер внизу разделен на шесть секций одинакового размера, каждый из которых имеет свой цвет.

Когда симуляция запущена, количество раз, когда стрелка остановилась на каждом цвете, будет отображаться в таблице в зависимости от количества выбранных вращений. Значение в скобках — это процентное количество раз, когда стрелка остановилась на каждом цвете для этого количества вращений.

Количество вращений

Выполнить

Количество вращений

Количество вращений	Зеленый	Оранжевый	Фиолетовый	Желтый	Голубой	Красный

Вводная/тренировочная страница задания «Спиннеры» появляется после первого вопроса. Сценарий для оставшейся части задания меняется с класса, проводящего эксперименты с красными и голубыми спиннерами, на ученика, который находит онлайн-симулятор с разными спиннерами. Последние два задания являются интерактивными, и обучающиеся должны использовать симулятор для генерации данных (т. е. количество раз, когда стрелка останавливается на каждом цвете, и процент остановок стрелки на каждом цвете для этого количества вращений), чтобы ответить на вопросы. Второй вопрос основан на счетчике, который показан на этом вводном экране (т. е. шесть секций одинакового размера и разного цвета), а в третьем вопросе используется счетчик, разделенный на разное количество секций, и с секциями разного размера. Однако инструмент работает одинаково в обоих случаях, поэтому обучающимся не нужно учиться пользоваться другим симулятором.

Обратите внимание, что обучающимся не разрешается переходить на следующую страницу (т. е. стрелка «Далее» в правом верхнем углу не активна) до тех пор, пока они не выполнят тренировочную версию симулятора. Пошаговые инструкции по использованию симулятора также доступны в каждом из остальных вопросов через раскрывающееся меню «Как выполнить симуляцию», расположенное на левой части экрана под нумерацией вопроса.

**Спиннеры**

Вопрос 2 / 3

**Как выполнить симуляцию**

Посмотрите на задание «Спиннеры» справа. Используйте симулятор, который поможет Вам ответить на вопрос ниже. Напечатайте Ваш ответ на вопрос.

Теоретическая вероятность того, что стрелка остановится на любом из шести цветов спиннера, показанном справа,  $\frac{1}{6}$ .

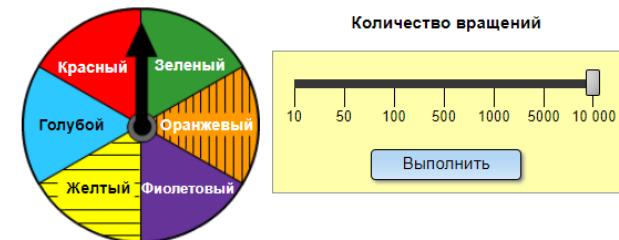
По мере того, как увеличивается число вращений, как процент случаев, когда стрелка останавливается на каждом цвете, соотносится с теоретической вероятностью?

Объясните свой ответ.

**СПИННЕРЫ**

Паша находит сайт с симулятором. Спиннер внизу разделен на шесть секций одинакового размера, каждый из которых имеет свой цвет.

Когда симуляция запущена, количество раз, когда стрелка остановилась на каждом цвете, будет отображаться в таблице в зависимости от количества выбранных вращений. Значение в скобках — это процентное количество раз, когда стрелка остановилась на каждом цвете для этого количества вращений.



Количество вращений	Зеленый (%)	Оранжевый (%)	Фиолетовый (%)	Желтый (%)	Голубой (%)	Красный (%)
10	3 (30.00%)	3 (30.00%)	1 (10.00%)	0 (0.00%)	1 (10.00%)	2 (20.00%)
50	11 (22.00%)	11 (22.00%)	9 (18.00%)	7 (14.00%)	5 (10.00%)	7 (14.00%)
100	17 (17.00%)	13 (13.00%)	14 (14.00%)	19 (19.00%)	20 (20.00%)	17 (17.00%)
500	96 (19.20%)	76 (15.20%)	82 (16.40%)	78 (15.60%)	79 (15.80%)	89 (17.80%)
1000	165 (16.50%)	171 (17.10%)	168 (16.80%)	172 (17.20%)	151 (15.10%)	173 (17.30%)
5000	819 (16.38%)	824 (16.48%)	787 (15.74%)	899 (17.98%)	827 (16.54%)	844 (16.88%)
10000	1694 (16.94%)	1640 (16.40%)	1681 (16.81%)	1649 (16.49%)	1667 (16.67%)	1669 (16.69%)

Во втором вопросе этого задания обучающимся предложено сравнить процент остановок стрелки в каждой секции с теоретической вероятностью  $1/6$  по мере увеличения количества вращений. На рисунке выше данные были сгенерированы для каждого из семи возможных количеств вращений в иллюстративных целях, но это не обязательно то, как обучающиеся будут использовать тренажер для этого вопроса или результаты, которые они увидят. Независимо от того, как обучающиеся используют тренажер, центральная идея здесь заключается в том, что по мере увеличения количества вращений процентное количество остановок стрелки на каждом цвете становится все ближе к теоретической вероятности. То есть  $1/6 \approx 16,67$ , и при большом количестве вращений процентное количество остановок стрелки на каждом цвете обычно составляет от 16% до 17%.

Данный вопрос также оценивается экспертами и имеет более высокий уровень сложности, чем первый вопрос. Уровень сложности для частично принимаемого ответа схож с оцениваемым уровнем сложности полностью принимаемого ответа, хотя наиболее распространенным частично принимаемым ответом было простое сравнение экспериментальных процентов друг с другом, а не с теоретической вероятностью. Обратите внимание, что образцы ответов (то есть маркированный список) в руководстве по кодированию не являются исчерпывающим списком способов ответа на этот вопрос.

<b>Номер вопроса</b>	<b>Спиннеры – СМА159Q02</b>
<b>Содержание</b>	Неопределенность и данные
<b>Процесс</b>	Интерпретировать / Оценивать
<b>Контекст</b>	Научный
<b>Формат вопроса</b>	Открытый вопрос – оценивается экспертами
<b>Ответ</b>	См. руководство внизу
<b>Сложность</b>	Уровень 5 (полностью принимаемый ответ) Уровень 5 (частично принимаемый ответ)

### **Ответ принимается полностью**

Код 2: В пояснении говорится о том, что с увеличением количества вращений этот процент случаев все ближе приближается к теоретической вероятности.

- Такой процент случаев становится все ближе и ближе к  $\frac{1}{6}$  для каждого цвета.
- При 10 000 поворотов все эти проценты случаев составляют около 16-17%, что близко к теоретической вероятности 16,667%. [Принимаются значения для теоретической вероятности в пределах от 0,16 до 0,17 (от 16% до 17%).]
- По мере увеличения количества вращений процентная доля для каждого цвета становится ближе к теоретической вероятности.

### **Ответ принимается частично**

Код 1: В пояснении говорится, что с увеличением количества вращений процентное соотношение для каждого цвета примерно одинаково ИЛИ дается допустимая информация, основанная на неверной теоретической вероятности.

- Проценты становятся ближе друг к другу с увеличением количества вращений.
- Они все около 16% или 17%. [Под «они» подразумевается процентное количество остановок стрелки на каждом цвете. В этом ответе отсутствует сравнение этих значений с теоретической вероятностью.]
- Процент становится все ближе и ближе к  $\frac{1}{5}$  для каждого цвета.

### **Ответ не засчитывается**

Код 0: Другие ответы.

- Потому что  $\frac{1}{6}$  — это примерно 16,67%.

Код 9: Ответ отсутствует.

## CMA159Q03

PISA 2022

**Спиннеры**

Вопрос 3 / 3

▶ Как выполнить симуляцию

Посмотрите на задание «Спиннеры» справа. Используйте симулятор, который поможет Вам ответить на вопрос ниже. Используя клавиши для ввода цифр, напечатайте Ваш ответ на вопрос.

Новый спиннер Паши разделен на четыре разноцветных секции. Каждая секция имеет разный размер.

Размеры в градусах оранжевого и зеленого секций спиннера приведены в таблице ниже.

Используйте симулятор, чтобы определить размеры, в градусах, желтой и фиолетовой секций спиннера.

Желтый	<input type="text"/>	градусов
Фиолетовый	<input type="text"/>	градусов
Оранжевый	126	градусов
Зеленый	18	градусов

**СПИННЕРЫ**

Паша использовал сайт для разработки нового спиннера.

Когда симуляция запущена, количество раз, когда стрелка остановилась на каждом цвете, будет отображаться в таблице в зависимости от количества выбранных вращений. Значение в скобках — это процентное количество раз, когда стрелка остановилась на каждом цвете для этого количества вращений.

Количество вращений	Желтый	Фиолетовый	Оранжевый	Зеленый
10000	3997 (39.97%)	1974 (19.74%)	3510 (35.10%)	519 (5.19%)
10000	4018 (40.18%)	2048 (20.48%)	3426 (34.26%)	508 (5.08%)
10000	4039 (40.39%)	2024 (20.24%)	3469 (34.69%)	468 (4.68%)
10000	4064 (40.64%)	1932 (19.32%)	3483 (34.83%)	521 (5.21%)
10000	3930 (39.30%)	2001 (20.01%)	3563 (35.63%)	506 (5.06%)
10000	4050 (40.50%)	1932 (19.32%)	3501 (35.01%)	517 (5.17%)
10000	3953 (39.53%)	2060 (20.60%)	3506 (35.06%)	481 (4.81%)

Это последний вопрос в этом задании, который представляет собой новый спиннер с четырьмя секциями разного размера. Обучающимся предложено с помощью симулятора определить величину угла желтой и фиолетовой секций этого счетчика. Две величины углов уже включены в таблицу. Это делается для того, чтобы сократить количество времени, которое обучающиеся должны будут потратить на ответы на вопрос, а также для того, чтобы предоставить учащимся некоторые рекомендации. То есть обучающиеся, которые могут не знать, как ответить на этот вопрос, могут генерировать некоторые данные и использовать две известные величины углов, чтобы изучить, как эти данные можно использовать для определения величины угла.

На данном снимке экрана представлены результаты симулятора, где все попытки были настроены на 10 000 вращений. Опять же, это просто иллюстративно и не обязательно то, что обучающиеся будут делать или видеть. Однако, как показывает второй пункт в этом блоке, при большом числе вращений экспериментальные проценты будут очень близко приближаться к теоретической вероятности остановки стрелки в любой конкретной секции, и эта идея применима здесь для определения мер углов. То есть, проценты от большого количества вращений в эксперименте очень близки к реальному проценту круга, который занимает каждый цвет.

Например, на снимке экрана выше процент случаев, когда стрелка останавливалась на желтом, составляет около 40% каждый раз, а на фиолетовом — около 20% каждый раз. Используя эти проценты и тот факт, что полный круг имеет 360 градусов, можно вычислить меры угла: 40% от 360 составляют 144 градуса, а 20% от 360 составляют 72 градуса. Поскольку данные, которые генерируют обучающиеся, будут различаться, а также процентное соотношение, которое они решат использовать для вычисления каждой меры угла, в ответе для каждого угла существует допуск  $\pm 4$  градуса. Обратите внимание, что с

допусками угловые меры не обязательно будут составлять 360, поскольку каждый отклик рассматривается независимо. Например, учащийся может дать 142 градуса для желтого и 70 градусов для фиолетового — ответы, которые находятся в соответствующих допустимых диапазонах — и все же получить полный балл, даже если в результате получится круг размером 356 градусов ( $142 + 70$ ). + 126 + 18).

Этот вопрос обладает высоким уровнем сложности (уровень 5) даже при наличии двух угловых измерений, которые обучающиеся могут использовать, чтобы помочь им сделать вывод о процессе использования данных здесь. Частично принимаемые ответы по-прежнему требуют того же уровня понимания, что и полностью принимаемые ответы, поэтому для этого вопроса также относительно сложно предоставить частично принимаемый ответ (уровень 4).

<b>Номер вопроса</b>	<b>Спиннеры – СМА159Q03</b>
<b>Содержание</b>	Пространство и форма
<b>Процесс</b>	Интерпретировать / Оценивать
<b>Контекст</b>	Научный
<b>Формат вопроса</b>	Открытый вопрос – оценивается компьютером
<b>Ответ</b>	Ответ принимается полностью: Желтый = $144^\circ$ [принимаются ответы с $140^\circ$ по $148^\circ$ ] Фиолетовый = $72^\circ$ [принимаются ответы с $68^\circ$ по $76^\circ$ ] Ответ принимается частично: Допустимые значения только для желтого или Допустимые значения только для фиолетового или Ответы поменяли местами: Желтый = с $68^\circ$ по $76^\circ$ , Фиолетовый = с $140^\circ$ по $148^\circ$
<b>Сложность</b>	Уровень 5 (полностью принимаемый ответ) Уровень 4 (частично принимаемый ответ)

**Распределение ответов обучающихся**



**Источник:** Национальная база данных аprobационного этапа PISA-2022

**Примечание:** Для аprobационного исследования были отобраны обучающиеся из 52 организаций образования, представляющих 9 из 17 регионов страны, что может повлиять на репрезентативность выборки и ее распространение на генеральную совокупность.

### **Экспертный комментарий:**

СМА159Q01: Единственная причина, почему 81% детей ответили неверно, так как тема «Применять геометрическую вероятность при решении задач» изучаются в 9 классе в 4 четверти. Поэтому многие ответили неверно. Задача среднего уровня.

СМА159Q02: Элементы теории вероятностей изучаются в конце 9 класса.

СМА159Q03: В целом это задание относится к теории вероятности. Учащиеся редко решают задачи на нахождение классической вероятности, не говоря уже о геометрической вероятности. Поэтому процент неверных ответов очень высок (77%).

## **Задания по математической грамотности основного исследования PISA 2022**

### **Задание СМА123 – Солнечная система**

#### **СМА123Q01**

PISA 2022

Солнечная система  
Вопрос 1 / 2

Посмотрите на задание «Солнечная система» справа. Чтобы ответить на вопрос, перетащите планеты с помощью мыши.

В следующей модели показаны средние расстояния между тремя планетами. (Планеты и модель не в масштабе).

Исходя из приведенных расстояний, какие планеты относятся к модели? Перетащите три подходящих планеты в правильном порядке. Чтобы изменить ответ, сначала перетащите планету назад.

Планета	Среднее расстояние до Солнца в а.е.
Меркурий	0,39
Венера	0,72
Земля	1,00
Марс	1,52
Юпитер	5,20
Сатурн	9,58
Уран	19,2
Нептун	30,05

СОЛНЕЧНАЯ СИСТЕМА

В таблице ниже показано среднее расстояние от Солнца до следующих планет в астрономических единицах (а.е.).

1 а.е. составляет около 150 миллионов километров.

Планета      Среднее расстояние до Солнца в а.е.

Меркурий      0,39

Венера      0,72

Земля      1,00

Марс      1,52

Юпитер      5,20

Сатурн      9,58

Уран      19,2

Нептун      30,05

Это первый вопрос задания «Солнечная система». Перед этим вопросом нет страницы с введением. В правой части экрана обучающимся представлена таблица с названиями планет и их среднего расстояния от Солнца в астрономических единицах (а.е.). Обучающимся предлагается определить три планеты, имеющие среднее расстояние в

астрономических единицах между собой, представленных в модели, на основе предоставленной таблицы. Правильный ответ слева направо: Юпитер, Сатурн, Уран.

Для того, чтобы ответить на вопрос, обучающимся следует перетащить планеты в модель (изображения планет, помещенных в модель, см. ниже). Перед этим вопросом нет введения или экрана для практики, но инструкции о том, как ответить и изменить ответ, приведены явно в самом вопросе. Ответ принимается полностью за правильное размещение всех трех планет, в то время как частично принимаемый ответ включает в себя правильное размещение любых двух планет. Уровень сложности данного вопроса является средним.

Ниже приведен снимок экрана с вопросом и областью ответа после того, как обучающийся перетащил планеты в соответствующие места в модели.



<b>Номер вопроса</b>	<b>Солнечная система – СМА123Q01</b>
<b>Содержание</b>	Количество
<b>Процесс</b>	Интерпретировать / Оценивать
<b>Контекст</b>	Научный
<b>Формат вопроса</b>	Сложный множественный выбор – оценивается компьютером
<b>Ответ</b>	Ответ принимается полностью: все три планеты расположены правильно (слева направо: Юпитер, Сатурн, Уран). Ответ принимается частично: Любые две планеты расположены правильно (другая планета указана неправильно или отсутствует).
<b>Сложность</b>	Уровень 3 (полностью принимаемый ответ) Уровень 3 (частично принимаемый ответ)

### Распределение ответов обучающихся



**Источник:** Национальная база данных PISA-2022

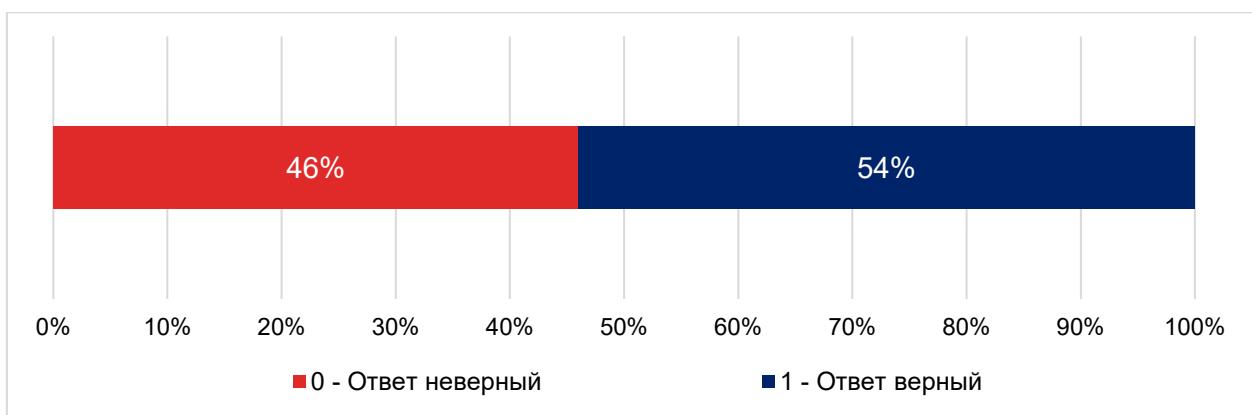
## CMA123Q02

Планета	Среднее расстояние до Солнца в а.е.
Меркурий	0,39
Венера	0,72
Земля	1,00
Марс	1,52
Юпитер	5,20
Сатурн	9,58
Уран	19,2
Нептун	30,05

Во втором вопросе обучающимся предложено определить приблизительное расстояние от Солнца до планеты Нептун. Этот процесс требует преобразования астрономических единиц в миллионы километров. На основе описания задания обучающиеся получают преобразование, согласно которому 1 а.е. составляет примерно 150 миллионов километров, и они могут определить из таблицы, что среднее расстояние Нептуна от Солнца составляет 30,05 а.е. Чтобы вычислить приблизительное расстояние до Нептуна в миллионах километров, учащимся необходимо умножить 30,05 на 150. В результате получается 4 507,5, которое округляется до 4 500 (миллионов километров). Это задание уровня 2 (более простой) для обучающихся, которое требует только использования процесса преобразования единиц измерения на основе предоставленной информации.

<b>Номер вопроса</b>	<b>Солнечная система – СМА123Q02</b>
<b>Содержание</b>	Количество
<b>Процесс</b>	Применять
<b>Контекст</b>	Научный
<b>Формат вопроса</b>	Простой множественный выбор – оценивается компьютером
<b>Ответ</b>	4500 миллионов км
<b>Сложность</b>	Уровень 2

**Распределение ответов обучающихся**



**Источник:** Национальная база данных PISA-2022

**Экспертный комментарий:**

СМА123Q01: Этот вопрос не совсем понятен. Так как в таблице приведены средние расстояния от Солнца до каждой планеты, а спрашивают расстояния между планетами. Многие, возможно, не поняли вопрос. Поэтому процент неверных ответов - 58%.

СМА123Q02: А на это вопрос ответили 54% верно, так как вопрос четкий, понятный. Но очень странно, что всего 54% ответили верно, так как ответ явно виден без каких-либо вычислений.

## Задание СМА150 – Треугольная фигура

### СМА150Q01

PISA 2022

Треугольная фигура

Вопрос 1 / 3

Посмотрите на задание «Треугольная фигура» справа. Выберите ответ и кликните по нему мышью.

Сколько процентов занимают синие треугольники в первых четырех рядах фигуры Алексея?

37,5%  
 50,0%  
 60,0%  
 62,5%

ТРЕУГОЛЬНАЯ ФИГУРА

Алексей нарисовал следующую фигуру из красных и синих треугольников.

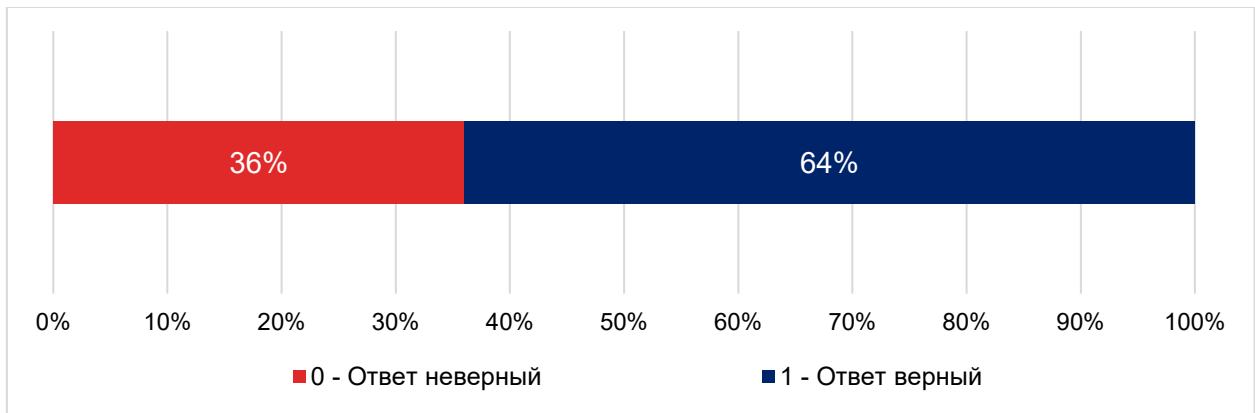
Первые четыре ряда фигуры показаны ниже.

Это первый вопрос задания «Треугольная фигура», перед этим вопросом нет страницы с введением. В этом задании обучающимся представлен ряд вопросов, связанных с фигурой, которую составил Алексей из рядов, используя чередующиеся красные и синие треугольники. Задание показывает первые четыре ряда фигуры, и это же изображение повторяется во всех трех вопросах задания.

В первом вопросе обучающимся предложено вычислить процент синих треугольников, показанных в первых четырех рядах фигуры. Количество синих треугольников в первых четырех рядах фигуры - шесть, а общее количество треугольников составляет 16, поэтому доля синих треугольников составляет 37,5% ( $6 \div 16 = 0,375$ ). Это вопрос низкого уровня сложности (уровень 1а), цель которого — побудить обучающихся задуматься над фигурой с помощью простого алгоритма со всей предоставленной информацией.

<b>Номер вопроса</b>	Треугольная фигура – СМА150Q01
<b>Содержание</b>	Количество
<b>Процесс</b>	Применять
<b>Контекст</b>	Научный
<b>Формат вопроса</b>	Простой множественный выбор – оценивается компьютером
<b>Ответ</b>	37,5%
<b>Сложность</b>	Уровень 1а

## Распределение ответов обучающихся



Источник: Национальная база данных PISA-2022

### CMA150Q02

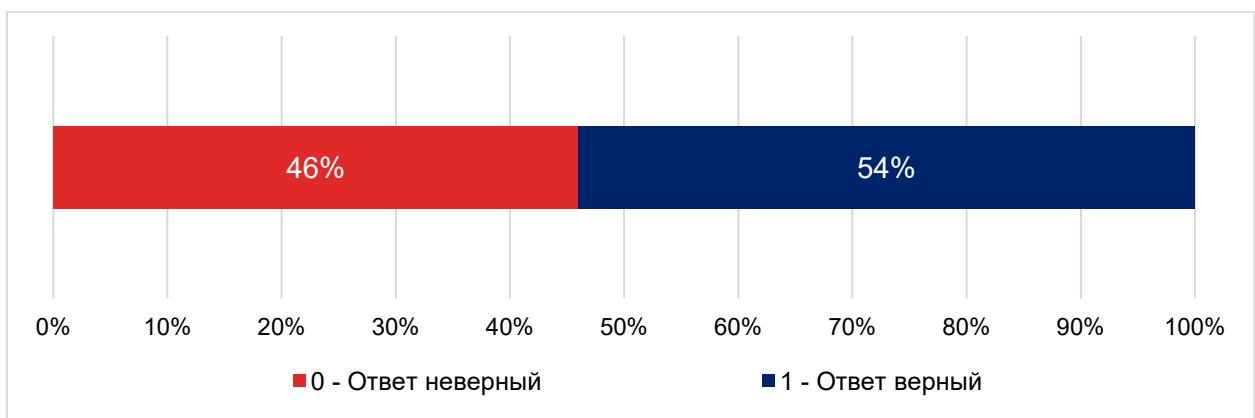
На экране показано задание «Треугольная фигура» из PISA 2022. В левом блоке задания («Треугольная фигура. Вопрос 2 / 3») приведено описание задачи: «Посмотрите на задание «Треугольная фигура» справа. Выберите ответ и кликните по нему мышью». Вопрос: «Каков был бы процент синих треугольников во всех пяти рядах фигуры, если бы Алексей расширил фигуру до пятого ряда?». Правильные варианты ответа: 40,0%, 50,0%, 60,0%. В правом блоке задания («ТРЕУГОЛЬНАЯ ФИГУРА») показано изображение фигуры из красных и синих треугольников, состоящей из 4 рядов. Ряды нумеруются: 1-й ряд (1 красный), 2-й ряд (3 красных, 1 синий), 3-й ряд (6 красных, 3 синие), 4-й ряд (10 красных, 5 синих). Синие треугольники составляют 10 из 25 общих треугольников (40%). На изображении также изображены две ручки.

Второй вопрос задания строится на основе первого, снова предлагая обучающимся вычислить процент синих треугольников, но на этот раз он основан на первых пяти рядах фигуры. Поскольку пятый ряд не показана, обучающимся приходится расширить фигуру на одну строку, чтобы определить новые значения количества синих треугольников и общего количества треугольников. При пяти рядах доля синих треугольников составляет 40,0% ( $10$  синих треугольников  $\div 25$  всего треугольников).

Этот вопрос направлен на то, чтобы побудить обучающихся задуматься о расширении фигуры за пределы того, что показано, но не о расширении фигуры до такой степени, что это потребует обобщения. У данного вопроса 2 уровень сложности, поэтому оно немного сложнее, чем первое задание в модуле, возможно, потому что оно требует работы с частью фигуры, которая не показана, но в целом является простым заданием для обучающихся.

<b>Номер вопроса</b>	<b>Треугольная фигура – СМА150Q02</b>
<b>Содержание</b>	Изменения и зависимости
<b>Процесс</b>	Формулировать
<b>Контекст</b>	Научный
<b>Формат вопроса</b>	Простой множественный выбор – оценивается компьютером
<b>Ответ</b>	40,0%
<b>Сложность</b>	Уровень 2

**Распределение ответов обучающихся**



**Источник:** Национальная база данных PISA-2022

CMA150Q03

PISA 2022

Треугольная фигура

Вопрос 3 / 3

Посмотрите на задание «Треугольная фигура» справа. Выберите ответ, кликните по нему мышью, а затем напечатайте пояснение к Вашему ответу.

Алексей собирается добавить больше рядов к своей фигуре.

Он утверждает, что процент синих треугольников в фигуре всегда будет менее 50%.

Прав ли Алексей?

Да

Нет

Объясните свой ответ.

ТРЕУГОЛЬНАЯ ФИГУРА

Алексей нарисовал следующую фигуру из красных и синих треугольников.

Первые четыре ряда фигуры показаны ниже.

1-й ряд

2-й ряд

3-й ряд

4-й ряд

Это последний вопрос в задании, и он основывается на двух предыдущих вопросах и связано с обобщением фигуры. Задача обучающихся — оценить утверждение о том, что процент синих треугольников в узоре всегда будет меньше 50% по мере добавления новых рядов. Обучающиеся должны выбрать «Да» или «Нет», чтобы указать, верно ли утверждение или нет, но затем они также должны предоставить объяснение в поддержку своего выбора. Это задание для рассуждения, которое требует от обучающихся проанализировать фигуру для распознания взаимосвязи между количеством красных и количеством синих треугольников в каждом ряду, а затем использовать эту взаимосвязь для обоснования своего выбора.

Правильный выбор — «Да», что утверждение верно, и приемлемое объяснение предполагает, что количество красных треугольников в каждой строке всегда будет больше, чем количество синих треугольников в каждой строке. Обратите внимание, что обучающиеся могут сформулировать свой ответ либо в виде меньшего количества синих треугольников, либо в виде большего количества красных треугольников, при условии, что ответ указывает на то, что это соотношение верно для каждого ряда. Ответы на этот вопрос, принимаемые частично, обычно либо сосредотачиваются только на первой строке, которая содержит только красный треугольник, либо четко не сообщают, что соотношение между количеством треугольников каждого цвета применимо к каждой строке.

Данный вопрос оценивается экспертами (руководство по кодированию представлено ниже) и имеет более высокий уровень сложности для ответов, принимаемых полностью (уровень 5). Предоставление ответа, принимаемого частично, представляет собой умеренный уровень сложности (уровень 4) для обучающихся. Обратите внимание, что руководство по кодированию не содержит исчерпывающего списка ответов на любом

уровне категории ответов. Однако примеры ответов в руководстве отражают то, как обучающиеся обычно отвечают на этот вопрос.

<b>Номер вопроса</b>	<b>Треугольная фигура – СМА150Q03</b>
<b>Содержание</b>	Изменения и зависимости
<b>Процесс</b>	Рассуждение
<b>Контекст</b>	Научный
<b>Формат вопроса</b>	Открытый вопрос – оценивается экспертами
<b>Ответ</b>	См. руководство внизу
<b>Сложность</b>	Уровень 5 (полностью принимаемый ответ) Уровень 4 (частично принимаемый ответ)

#### **Ответ принимается полностью**

Код 2: Выбирает «Да» и предоставляет приемлемое объяснение того, почему всегда будет больше красных (или меньше синих) треугольников. [Приемлемое объяснение должно указывать «в каждом ряду» (или использовать аналогичную формулировку для этой концепции).]

- Он прав, потому что в каждом ряду всегда на один красный треугольник больше, чем синих. [Здесь подразумевается выбор «Да».]
- [Да] В каждом ряду всегда будет на один синий треугольник меньше.
- [Да] В каждом ряду на один красный треугольник больше, чем синих. [Истолкование в пользу обучающегося возможно, даже если он не указал в ответе «всегда», поскольку оно уже указано в тексте вопроса.]
- [Да] Поскольку красные треугольники находятся снаружи каждого ряда и внутри него чередуются красные и синие треугольники. [Приемлемое объяснение, согласно которому в каждом ряду больше красных, чем синих.]

#### **Ответ принимается частично**

Код 1: Выбирает «Да» и объяснение является частично правильным, но неполным.

- [Да] Потому что в первом ряду только красный треугольник.
- [Да] В первом ряду нет синих треугольников.
- [Да] Красных треугольников на один больше, чем синих. [В ответе не указано «в каждом ряду». Сравните с кодом 2, подпункт 3.]
- [Да] Поскольку красные треугольники находятся снаружи каждого ряда, а синие треугольники остаются внутри. [Объяснение неполное, потому что красные треугольники внутри не рассматриваются. Сравните с кодом 2, подпункт 4.]

#### **Ответ не засчитывается**

Код 0: Другие ответы, включая выбор «Да», но с неверным объяснением или без объяснения, ИЛИ выбор «Нет» с объяснением или без него.

- [Да] красный = 62,5% и синий = 37,5%. [Процент треугольников каждого цвета в первых четырех рядах.]
- [Да].

Код 9: Ответ отсутствует.

#### **Распределение ответов обучающихся**



**Источник:** Национальная база данных PISA-2022

**Экспертный комментарий:**

CMA150Q01: Задача очень легкая. Нужно посчитать количество синих треугольников и общее количество треугольников. Думаю, закономерно ответили 64% верно.

CMA150Q02: «Нахождение доли от числа и числа по доле» дети изучают в 6 классе. В этом вопросе скорее детям было тяжело представить визуально 5 ряд, далее посчитать процент от общего количества треугольников.

CMA150Q03: Ответ на первый вопрос был 37,5%, а на второй вопрос 40%. Поэтому многие закономерно ответили «Нет», так как с каждым разом процент увеличивается. Также, возможно, выбрали ответ «Да», но неправильно интерпретировали.

## Задание СМА156 – Очки

### СМА156Q01

PISA 2022

Очки

Вопрос 1 / 1

Посмотрите на задание «Очки» справа. Выберите ответ, кликните по нему мышью, а затем напечатайте пояснение к Вашему ответу.

Учитывая среднее преимущество в этом сезоне, возможно ли, что команда на самом деле ни разу не выиграла игру с преимуществом 19 очков?

Да  
 Нет

Объясните свой ответ.

ОЧКИ

Следующие заголовки о баскетбольной команде Зедландии появились в местной газете.

## НОВОСТИ ЗЕДЛАНДИИ

Баскетбольная команда выигрывает чемпионат!

- Выиграли все матчи в этом сезоне.
- В этом сезоне они выигрывали с преимуществом в среднем 19 очков.



Приимущество — это разница между количеством очков, набранных командой-победителем, и количеством очков, набранных проигравшей командой в одной игре.

Это задание «Очки», состоящее из одного вопроса, без введения. В рамках этого задания обучающимся предлагается газетный заголовок о местной баскетбольной команде, в котором отмечается, что команда выиграла все матчи в этом сезоне и что в этом сезоне их преимущество в среднем составляет 19 очков. Определение преимущества также предоставляется в задании в тех случаях, когда обучающиеся не знакомы с этим термином. В вопросе спрашивается, возможно ли, что команда ни разу не выиграла игру с преимуществом в 19 очков, учитывая, что преимущество в среднем за сезон составляет 19 очков? Данный вопрос направлен на абстрактное рассуждение и требует от обучающихся оценить предположение на основе их концептуального понимания среднего значения (т. е. среднего арифметического значения). Им необходимо выбрать «Да» или «Нет» и предоставить объяснение, подтверждающее их выбор.

Правильный ответ — «Да», поскольку вполне возможно, что команда ни разу не выиграла игру с разницей в 19 очков, хотя 19 — это среднее значение преимущества в победе. Обучающиеся могут ответить, признав, что среднее значение не обязательно должно быть членом набора данных, или они могут предоставить пример набора данных, который имеет среднее значение 19, но не содержит 19 в наборе данных. Обратите внимание, что для этого последнего подхода обучающиеся также могут привести контрпример, основанный на значении, отличном от 19, поскольку он по-прежнему представляет собой подходящую линию рассуждений в этом контексте. Например, среднее арифметическое набора данных 6, 9 и 15 равно 10, хотя 10 не является членом набора данных. Частично принимаемый ответ отражает идею о том, что некоторые значения в наборе данных должны быть больше, а некоторые значения в наборе данных должны быть

меньше среднего значения, но не упоминает явно, что среднее значение не обязательно должно быть членом набора данных.

Данный вопрос оценивается экспертами (руководство по кодированию представлено ниже) и представляет собой высокий уровень сложности (уровень 6 для полностью принимаемого ответа и уровень 5 для частично принимаемого ответа). Сложность, вероятно, усугубилась абстрактным характером данного вопроса. То есть у обучающихся нет числовых значений, которыми они могли бы манипулировать, чтобы узнать, что на самом деле произошло, поэтому они вынуждены рассуждать, основываясь на своем понимании концепции, чтобы найти способ объяснить это с учетом контекста. Обратите внимание, что руководство по кодированию не содержит исчерпывающего списка ответов на любом уровне категории ответов. Однако примеры ответов в руководстве отражают то, как обучающиеся обычно отвечают на этот вопрос.

Номер вопроса	Очки – СМА156Q01
<b>Содержание</b>	Неопределенность и данные
<b>Процесс</b>	Рассуждение
<b>Контекст</b>	Социальный
<b>Формат вопроса</b>	Открытый вопрос – оценивается экспертами
<b>Ответ</b>	См. руководство внизу
<b>Сложность</b>	Уровень 6 (полностью принимаемый ответ) Уровень 5 (частично принимаемый ответ)

### **Ответ принимается полностью**

Код 2: Выбирает «Да», а в объяснении утверждает или показывает, что среднее значение не обязательно должно быть членом набора данных.

- Это возможно, потому что среднее значение необязательно должно быть одним из чисел в таком наборе данных. [Здесь подразумевается выбор «Да».]
- [Да] Если преимущество составляет в среднем 19, ни в одном из них не обязательно должно быть преимущество в 19 баллов. [*Ответ принимается полностью, если содержит: «...не обязательно должно быть преимущество в 19 очков ни в одном из них».*]
- [Да] Если бы одна разница составляла 16 очков, а другая — 22 очка, то средняя разница была бы равна 19 очкам, но 19 не было одной из разниц.
- [Да] Среднее значение цифр 2, 4 и 9 равно 5, но 5 не является одним из чисел.

### **Ответ принимается частично**

Код 1: Выбирает «Да», и объяснение частично правильное, но неполное.

- [Да] Это средняя разница, поэтому некоторые игры были выиграны с преимуществом более 19 очков, а некоторые игры - менее чем с 19 очками. [*Неполный; не указывает явно, что 19 не обязательно должно быть одним из значений. Чтобы ответ, подобный этому, был засчитан, как частично верный, в ответе должно быть явно указано, что выигрыш как больше, так и меньше 19 баллов, должен быть явно указан в ответе.*]

### **Ответ не засчитывается**

Код 0: Другие ответы, включая выбор «Да», но с неверным объяснением или без объяснения, ИЛИ выбор «Нет» с объяснением или без него.

- [Нет] Им нужно выиграть хотя бы одну игру с преимуществом в 19 очков.
- [Да].

- [Да] Потому что среднее значение – это сумма всех их преимуществ за сезон, а затем деленная на количество игр, сыгранных в этом сезоне. [*Неприемлемое объяснение, описывающее только то, как вычислить среднее значение.*]
- [Да] Потому что это всего лишь средний показатель. [*Не указано, почему среднее значение означает, что они, возможно, никогда не выигрывали игру с разницей в 19 баллов.*]
- [Да] Это средняя разница, поэтому некоторые игры были выиграны с преимуществом более чем на 19 баллов. [*Неприемлемо, поскольку выигрыш менее чем на 19 баллов не был также явно указан в ответе.*]

Код 9: Ответ отсутствует.



**Источник:** Национальная база данных PISA-2022

**Экспертный комментарий:**

CMA156Q01: Многие учащиеся невнимательно прочитали условие задания. Так как в условиях написано, что «в этом сезоне они выиграли с преимуществом в СРЕДНЕМ 19 очков», а в вопросе «возможно они не выиграли игру с преимуществом 19 очков». То есть, если за весь сезон выиграли с преимуществом в среднем 19 очков, то возможно, что они не выиграли игру с преимуществом 19 очков. Поэтому процент неправильных ответов высок (96%).

# Задание СМА161 – Лесная площадь

## Введение

PISA 2022

Лесная площадь

Введение

Прочтите введение. Затем кликните мышью на стрелку «ДАЛЕЕ».

ЛЕСНАЯ ПЛОЩАДЬ

В этом блоке Вы будете использовать электронную таблицу для ответа на вопросы, связанные со следующей ситуацией:

Лес — это экосистема, в которой можно найти множество деревьев, растений и животных. Количество лесных площадей в стране может со временем меняться.

На следующем экране Вы будете практиковаться в использовании электронной таблицы.



Это введение в задание «Лесная площадь», которое предоставляет обучающимся некоторую справочную информацию о контексте этого раздела (о том, что количество лесных площадей в стране может меняться с течением времени), и дает им понять, что они будут использовать инструмент электронных таблиц для того, чтобы ответить на вопросы.

## Практика

The screenshot shows the PISA 2022 Practice software interface. On the left, there is a sidebar with the title "Лесная площадь" (Forest Area) and "Практика" (Practice). It contains three numbered steps:

- Сортировать столбец (Sort column). Instructions: Нажмите на символ в столбце Б, В или Г, чтобы отсортировать этот столбец в порядке возрастания (от меньшего к большему). Обратите внимание, что все столбцы будут отсортированы на основе способа сортировки, который использован для любого из столбцов.
- Выполните расчет (Perform calculation). Instructions: Выберите столбец из первого выпадающего меню, расположенного под таблицей. Затем выберите операцию из среднего выпадающего меню. Затем выберите столбец из последнего выпадающего меню. Нажмите на кнопку «Выполнить». Результаты будут отображены в первом доступном пустом столбце.
- Показать среднее значение столбца (Show average value of column). Instructions: Выберите столбец из выпадающего меню рядом с надписью «Среднее значение», расположенной под таблицей. Нажмите на кнопку «Выполнить». Результат будет отображен в ячейке под столбцом.

At the bottom of the sidebar, it says "Кликните по чтобы продолжить." (Click on to continue.).

The main area is titled "ЛЕСНАЯ ПЛОЩАДЬ" (Forest Area). It displays a table of forest area percentages for 15 countries in 2005, 2010, and 2015. The table includes columns for Country, 2005, 2010, 2015, and operations for sorting and calculating averages.

Страна	2005	2010	2015	Столбец Д	Столбец Е	Столбец Ж
Алжир	0.64	0.81	0.82	1.28		
Казахстан	1.24	1.23	1.23	2.48		
Армения	11.77	11.74	11.77	23.54		
Ливан	13.34	13.38	13.42	26.68		
Индия	22.77	23.47	23.77	45.54		
Греция	29.11	30.28	31.45	58.22		
Таиланд	31.51	31.81	32.1	63.02		
Германия	32.66	32.73	32.76	65.32		
Соединенные Штаты	33.26	33.7	33.85	66.52		
Португалия	36.52	35.89	35.25	73.04		
Сенегал	45.05	44.01	42.97	90.10		
Колумбия	54.26	52.85	52.73	108.52		
Перу	59.01	58.45	57.79	118.02		
Панама	64.33	63.21	62.11	128.66		
Южная Корея	64.42	64.08	63.69	128.84		
	33.33					

Below the table are buttons for "Вычислить" (Calculate), "Столбец" (Column), "Операция" (Operation), "Столбец" (Column), and "Выполнить" (Execute). There is also a button for "Среднее значение" (Average value) and a "Выполнить" (Execute) button.

После введения обучающиеся переходят на экран с практическим упражнением, где им необходимо выполнить несколько действий для того, чтобы ознакомиться с функциональностью электронной таблицы. Действия включают сортировку любого столбца, выполнение вычислений (сложение, вычитание, умножение или деление) с данными в любых двух столбцах и вычисление среднего значения любого столбца. Каждое действие сопровождается инструкциями о том, как использовать инструмент для выполнения этого действия, и каждое действие необходимо завершить до отображения инструкций с последующими действиями (для удобства все они показаны на изображении). Стрелка перехода к следующей странице становится активной только после выполнения всех трех действий. Обратите внимание, что данные, которые обучающиеся используют на экране практики, — это те же данные, которые используются в задании.

Если обучающиеся не понимают, что делать на экране, и неактивны в течение определенного времени, появляется всплывающее сообщение, напоминающее им о действии, которое им необходимо выполнить. Если после появления всплывающего сообщения пройдет еще один период бездействия, то анимация покажет, как выполнить каждое действие. После запуска всех анимаций обучающиеся могут перейти к следующей странице.

## Инструкция

The screenshot shows the PISA 2022 electronic spreadsheet interface. On the left, a sidebar titled 'Лесные площади' (Forest Areas) contains 'Инструкция' (Instructions). It explains how to use the electronic table, mentioning that instructions are available in the menu 'Как использовать электронную таблицу' (How to use the electronic table), which can be opened and closed. It also describes how to open and close the instruction panel by clicking on its own button.

**Как использовать электронную таблицу**

- Кликните на чтобы отсортировать столбец в возрастающем (от меньшего к большему) порядке. Кликните на иконку снова, чтобы отсортировать столбец в убывающем (от большего к меньшему) порядке.
- Для выполнения расчетов:
  - Выберите столбец из первого выпадающего меню.
  - Выберите операцию из среднего выпадающего меню.
  - Выберите столбец из последнего выпадающего меню.
  - Нажмите на кнопку «Выполнить».Результаты будут отображены в первом доступном пустом столбце.
- Чтобы отобразить среднее значение столбца, выберите столбец из выпадающего меню и нажмите «Выполнить». Результат будет отображен в ячейке под столбцом.
- Чтобы отменить действие в столбце, кликните по .
- Чтобы очистить столбец, кликните по .
- Чтобы полностью очистить таблицу, кликните по кнопке «Очистить все».

On the right, a main area titled 'ЛЕСНАЯ ПЛОЩАДЬ' (Forest Area) displays a data table for forest areas across 15 countries in 2005, 2010, and 2015. The table includes columns for Country, 2005, 2010, and 2015, and buttons for sorting, calculating, and clearing.

Страна	2005	2010	2015	Сортировка	Вычислить	Очистка
Алжир	0.64	0.81	0.82			
Армения	11.77	11.74	11.77			
Германия	32.66	32.73	32.76			
Греция	29.11	30.28	31.45			
Индия	22.77	23.47	23.77			
Казахстан	1.24	1.23	1.23			
Колумбия	54.26	52.85	52.73			
Ливан	13.34	13.38	13.42			
Панама	64.33	63.21	62.11			
Перу	59.01	58.45	57.79			
Португалия	36.52	35.89	35.25			
Сенегал	45.05	44.01	42.97			
Соединенные Штаты	33.26	33.7	33.85			
Таиланд	31.51	31.81	32.1			
Южная Корея	64.42	64.08	63.69			

После экрана практики обучающиеся переходят к экрану инструкций, который просто сообщает им, что инструкции по использованию электронной таблицы доступны в каждом вопросе и к ним всегда можно получить доступ, щелкнув меню с текстом «Как использовать электронную таблицу». При нажатии на эту панель открывается список инструкций, как показано выше. Повторное нажатие на панель закроет список инструкций.

Как и в случае с экраном практики, обучающимся не разрешается перейти на следующую страницу до тех пор, пока они не выполнят действие (т. е. не откроют инструкции). Опять же, если наступает обучающийся бездействует определенное время, всплывающее сообщение напоминает о действии, которое им необходимо выполнить. Если они так и не выполнили действие, то через еще небольшой промежуток времени воспроизводится анимация. После воспроизведения анимации обучающиеся могут перейти к первому вопросу задания.

## CMA161Q01

The screenshot shows the PISA 2022 digital test interface. On the left, there is a task titled "Лесная площадь" (Forest area) with three questions. The first question asks for the country with the highest growth in forest area from 2005 to 2015. The second asks for the country with no change. The third asks for the country with the largest loss. Each question has a dropdown menu labeled "Выбрать" (Select). On the right, there is a data table titled "ЛЕСНАЯ ПЛОЩАДЬ" (Forest area) with data for 15 countries across three years (2005, 2010, 2015). The table includes columns for Country (Страна), 2005 (2005), 2010 (2010), 2015 (2015), and Columns D, E, and J (Столбец Д, Столбец Е, Столбец Ж). Below the table are buttons for calculating differences between columns and clearing the table.

Страна	2005	2010	2015	Столбец Д	Столбец Е	Столбец Ж
Греция	29.11	30.28	31.45	2.34		
Индия	22.77	23.47	23.77	1.00		
Соединенные Штаты	33.26	33.7	33.85	0.59		
Таиланд	31.51	31.81	32.1	0.59		
Алжир	0.64	0.81	0.82	0.18		
Германия	32.66	32.73	32.76	0.10		
Ливан	13.34	13.38	13.42	0.08		
Армения	11.77	11.74	11.77	0.00		
Казахстан	1.24	1.23	1.23	-0.01		
Южная Корея	64.42	64.08	63.69	-0.73		
Перу	59.01	58.45	57.79	-1.22		
Португалия	36.52	35.89	35.25	-1.27		
Колумбия	54.26	52.85	52.73	-1.53		
Сенегал	45.05	44.01	42.97	-2.08		
Панама	64.33	63.21	62.11	-2.22		

Данные, используемые для всех вопросов в этом задании, представляют собой площадь лесных массивов в процентах от общей площади земель для 15 стран за 2005, 2010 и 2015 годы, и эти данные всегда находятся в столбцах Б, В и Г, соответственно. Столбцы Д, Е и Ж всегда пусты, когда обучающиеся впервые переходят к каждому вопросу, а порядок стран по умолчанию — в алфавитном порядке в зависимости от того, как названия стран переводятся на каждом языке. Обратите внимание, что на изображении выше данные уже были обработаны, чтобы соответствовать описанию следующего решения.

В первом вопросе задания обучающимся предлагается определить в процентных пунктах три страны, которые в период с 2005 по 2015 год имели: наибольший прирост доли лесных площадей, отсутствие общего изменения доли лесных площадей, и наибольшую потерю доли лесных площадей. Ответы вводятся в каждую строку таблицы через выпадающие меню, содержащие названия всех 15 стран.

Один из возможных методов решения, который отражен на изображении выше, заключается в использовании электронной таблицы для выполнения следующего вычисления: «Столбец Г вычесть из столбца Б», который вычитает процент лесной площади в 2005 году из процентной доли лесной площади в 2015 году для каждой страны. Результаты вычисления представлены в столбце Д. Далее обучающийся может отсортировать данные в столбце Д, чтобы облегчить определение каждой страны.

Страна с наибольшим приростом — это страна с наибольшим положительным результатом, то есть Греция с 2,34 процентами; страна без общих изменений — это страна

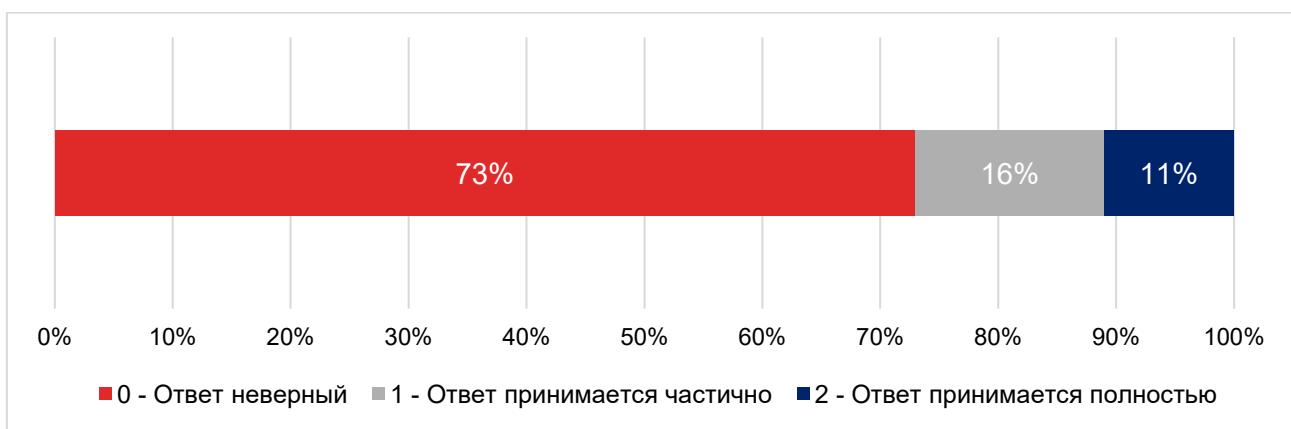
с разницей 0,00, то есть Армения; а страной с наибольшими потерями является страна с наименьшим отрицательным результатом, то есть Панама с -2,22 процентами.

Ответ принимается полностью, если правильно определяются все три страны и имеет 5-й уровень сложности, что означает, что это достаточно трудный вопрос для обучающихся. Ответ принимается частично в случае правильного определения любых двух стран, что является умеренно сложной задачей (уровень 4), что неудивительно, учитывая, что данная категория ответа по-прежнему требует выполнения той же работы, что и для полностью принимаемого ответа. То есть, чтобы правильно определить любые две или три страны, обучающимся необходимо определить, какие расчеты следует выполнить, как использовать электронную таблицу для их выполнения и, наконец, интерпретировать результаты с учетом контекста.

Кроме того, в зависимости от порядка, в котором учащийся выполняет расчеты, определение стран может оказаться более сложным. Например, если учащийся вычисляет «Столбец Б вычесть из столбца Г» (вместо «Столбец Г вычесть из столбца Б»), то знак каждого результата, который появляется в столбце Д, будет обратным (например, Греция = -2,34 и Панама = +2,22). Однако, исходя из данных, процент лесных площадей в Греции фактически увеличивался с каждым указанным годом, а процент лесных площадей в Панаме фактически уменьшался с каждым указанным годом.

<b>Номер вопроса</b>	<b>Лесная площадь – СМА161Q01</b>
<b>Содержание</b>	Неопределенность и данные
<b>Процесс</b>	Формулировать
<b>Контекст</b>	Социальный
<b>Формат вопроса</b>	Сложный множественный выбор – оценивается компьютером
<b>Ответ</b>	Ответ принимается полностью: все три страны указаны правильно (сверху вниз: прирост = Греция; не было общих изменений = Армения; потери = Панама) Ответ принимается частично: любые две страны указаны правильно (другая страна указана неверно или отсутствует).
<b>Сложность</b>	Уровень 5 (полностью принимаемый ответ) Уровень 4 (частично принимаемый ответ)

**Распределение ответов обучающихся**



**Источник:** Национальная база данных PISA-2022

## CMA161Q02

The screenshot shows the PISA 2022 digital test interface. On the left, a blue header bar displays "PISA 2022" and various icons. Below it, a light blue box contains the task title "Лесная площадь" and "Вопрос 2 / 4". A blue button labeled "Как использовать электронную таблицу" is visible. The main content area has a green background and contains text and a list of options. On the right, there is a large electronic spreadsheet window titled "ЛЕСНАЯ ПЛОЩАДЬ". The spreadsheet has columns labeled "Столбец А", "Столбец Б", "Столбец В", "Столбец Г", "Столбец Д", "Столбец Е", and "Столбец Ж". Rows represent different countries with their corresponding values for each year. Buttons for "Вычислить" (Calculate), "Вычесть" (Subtract), and "Выполнить" (Execute) are located at the bottom of the spreadsheet.

Страна	2005	2010	2015	Столбец Д	Столбец Е	Столбец Ж
Алжир	0.64	0.81	0.82	0.17	0.01	
Армения	11.77	11.74	11.77	-0.03	0.03	
Германия	32.66	32.73	32.76	0.07	0.03	
Греция	29.11	30.28	31.45	1.17	1.17	
Индия	22.77	23.47	23.77	0.70	0.30	
Казахстан	1.24	1.23	1.23	-0.01	0.00	
Колумбия	54.26	52.85	52.73	-1.41	-0.12	
Ливан	13.34	13.38	13.42	0.04	0.04	
Панама	64.33	63.21	62.11	-1.12	-1.10	
Перу	59.01	58.45	57.79	-0.56	-0.66	
Португалия	36.52	35.89	35.25	-0.63	-0.64	
Сенегал	45.05	44.01	42.97	-1.04	-1.04	
Соединенные Штаты	33.26	33.7	33.85	0.44	0.15	
Таиланд	31.51	31.81	32.1	0.30	0.29	
Южная Корея	64.42	64.08	63.69	-0.34	-0.39	
				-0.15	-0.13	

Во втором вопросе данного задания обучающимся предлагается рассмотреть данные за два периода времени: с 2005 по 2010 год и с 2010 по 2015 год, а затем попросить найти утверждение, которое правильно описывает среднее изменение в процентах лесной площади для каждый период времени.

Один из возможных методов решения — заставить электронную таблицу вычислить среднее значение столбцов Б, В и Г и заметить, что оно уменьшилось с 2005 по 2010 год (с 33,33 до 33,18), а также уменьшилось с 2010 по 2015 год (с 33,18 до 33,05). Поскольку среднее изменение уменьшалось в каждый период времени, правильный ответ: «Среднее изменение было отрицательным для обоих периодов времени».

Обучающиеся также могут выбрать выполнение последовательности вычислений, таких как:

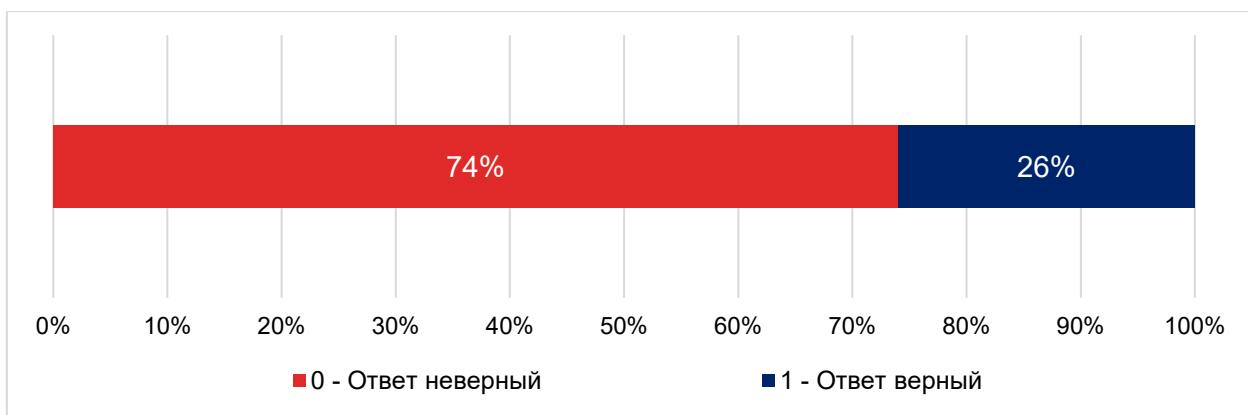
- «Столбец В вычесть из столбца Б» (результаты этой операции показаны в столбце Д), который представляет собой изменение процента лесной площади за период с 2005 по 2010 год.
- «Столбец Г вычесть из столбца В» (результаты этой операции показаны в столбце Е), который представляет собой изменение процента лесной площади за период с 2010 по 2015 год.
- Вычислить среднее значение столбцов Д и Е.

Данный вопрос имеет 5-й уровень сложность. Обучающимся следует разработать стратегию использования электронной таблицы, однако на этот раз у них больше гибкости

в использовании электронной таблицы, прежде чем им придется интерпретировать результаты. Возможно, сложность этого задания усугубляется необходимостью правильно интерпретировать «изменение» в контексте задачи, когда результаты могут быть как положительными, так и отрицательными в зависимости от того, какие операции выполняет обучающиеся и в каком порядке они их выполняют.

<b>Номер вопроса</b>	<b>Лесная площадь – СМА161Q02</b>
<b>Содержание</b>	Неопределенность и данные
<b>Процесс</b>	Интерпретировать / Оценивать
<b>Контекст</b>	Социальный
<b>Формат вопроса</b>	Простой множественный выбор – оценивается компьютером
<b>Ответ</b>	Среднее изменение было отрицательным для обоих периодов времени.
<b>Сложность</b>	Уровень 5

#### Распределение ответов обучающихся



Источник: Национальная база данных PISA-2022

## СМА161Q03

**Лесная площадь**  
Вопрос 3 / 4

Как использовать электронную таблицу

Посмотрите на задание «Лесная площадь» справа. Используйте электронную таблицу, которая поможет Вам ответить на вопрос ниже. Выберите Ваш ответ на вопрос из выпадающих меню.

Рассмотрим два периода времени: с 2005 по 2010 год и с 2010 по 2015 год.

В процентном выражении, какие две страны имели наибольшее изменение процента лесной площади от одного периода времени к следующему?

Ответы: Выбрать и Выбрать

**ЛЕСНАЯ ПЛОЩАДЬ**

В приведенной ниже таблице показано количество лесных площадей в процентах от общей площади земель в каждой из 15 стран в этом наборе данных. Данные показаны за 2005, 2010 и 2015 годы.

Страна	2005	2010	2015	Столбец Д	Столбец Е	Столбец Ж
Индия	22.77	23.47	23.77	0.70	0.30	-0.40
Соединенные Штаты	33.26	33.7	33.85	0.44	0.15	-0.29
Алжир	0.64	0.81	0.82	0.17	0.01	-0.16
Перу	59.01	58.45	57.79	-0.56	-0.66	-0.10
Южная Корея	64.42	64.08	63.69	-0.34	-0.39	-0.05
Германия	32.66	32.73	32.76	0.07	0.03	-0.04
Португалия	36.52	35.89	35.25	-0.63	-0.64	-0.01
Таиланд	31.51	31.81	32.1	0.30	0.29	-0.01
Греция	29.11	30.28	31.45	1.17	1.17	0.00
Ливан	13.34	13.38	13.42	0.04	0.04	0.00
Сенегал	45.05	44.01	42.97	-1.04	-1.04	0.00
Казахстан	1.24	1.23	1.23	-0.01	0.00	0.01
Панама	64.33	63.21	62.11	-1.12	-1.10	0.02
Армения	11.77	11.74	11.77	-0.03	0.03	0.06
Колумбия	54.26	52.85	52.73	-1.41	-0.12	1.29

Вычислить

Столбец Е Вычесть Столбец Д Выполнить

Среднее значение Столбец Выполнить Очистить все

В третьем вопросе данного задания обучающимся снова предлагается рассмотреть данные за два периода времени: с 2005 по 2010 год и с 2010 по 2015 год, но на этот раз их предлагается указать две страны, в которых произошло наибольшее изменение процентного соотношения площади лесов от одного периода времени к следующему. Ответы предоставляется путем выбора названия страны из раскрывающегося меню. Порядок, в котором страны указаны в ответе, не имеет значения.

Один из возможных методов решения, отраженный на изображении выше, заключается в выполнении следующей последовательности вычислений с использованием электронной таблицы (обратите внимание, что эти два расчета — это те же два расчета, которые также можно выполнить во втором вопросе задания):

- «Столбец В вычесть из столбца Б» (результаты этой операции показаны в столбце Д), который представляет собой изменение процента лесной площади за период с 2005 по 2010 год.
- «Столбец Г вычесть из столбца В» (результаты этой операции показаны в столбце Е), который представляет собой изменение процента лесной площади за период с 2010 по 2015 год.

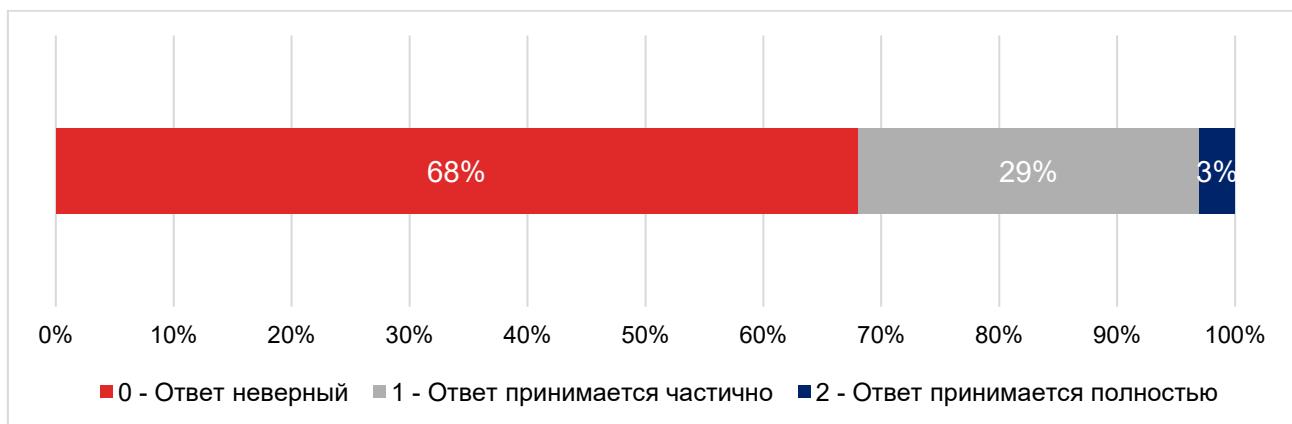
После того как обучающиеся рассчитали изменение процента лесной площади за каждый период времени, им необходимо вычислить изменение между двумя периодами времени, выполнив такой расчет, как «Столбец Е вычесть из столбца Д» (результаты данного вычисления представлены в столбце Ж). Обучающимся также может оказаться полезным отсортировать результаты в столбце Ж.

Двумя странами с наибольшим изменением между периодами времени являются Индия (0,40 процента) и Колумбия (-1,29 процентов). Ответ принимается полностью правильное определение обеих стран, в то время как частично принимаемый ответ включает в себя правильное определение одной страны.

Данный вопрос имеет 6-й уровень сложности; частично принимаемый ответ также имеет 5-й уровень и, как и в случае с первым вопросом задания, требует выполнения той же работы, которая необходима для предоставления полностью принимаемого ответа. Обучающимся снова придется разработать стратегию использования электронной таблицы, которая на этот раз требует выполнения нескольких вычислений, прежде чем они смогут оценить результаты с учетом контекста. Возможно, сложность этого вопроса усугубляется признанием того, что «наибольшее изменение процента» в этом контексте означает не просто увеличение, и фактически, один из правильных ответов — это страна, в которой процентная доля лесных площадей в разное время уменьшается. Однако, в отличие от предыдущих пунктов этого раздела, правильные страны все равно можно определить, даже если знаки результатов поменялись местами (из-за порядка выполнения операций), поскольку обучающиеся ищут изменения с точки зрения абсолютного значения, а не интерпретируя результаты конкретно как увеличение или уменьшение.

<b>Номер вопроса</b>	<b>Лесная площадь – СМА161Q03</b>
<b>Содержание</b>	Неопределенность и данные
<b>Процесс</b>	Интерпретировать / Оценивать
<b>Контекст</b>	Социальный
<b>Формат вопроса</b>	Сложный множественный выбор – оценивается компьютером
<b>Ответ</b>	Ответ принимается полностью: Индия и Колумбия [в любом порядке] Ответ принимается частично: Только один выбор правильный (другой выбор неверен или отсутствует)
<b>Сложность</b>	Уровень 6 (полностью принимаемый ответ) Уровень 5 (частично принимаемый ответ)

**Распределение ответов обучающихся**



**Источник:** Национальная база данных PISA-2022

## CMA161Q04

**PISA 2022**

**Лесная площадь**  
Вопрос 4 / 4

▶ Как использовать электронную таблицу

Посмотрите на задание «Лесная площадь» справа. Используйте электронную таблицу, которая поможет Вам ответить на вопрос ниже. Выберите ответ, кликните по нему мышью, а затем напечатайте пояснение к Вашему ответу.

Елена утверждает, что Южная Корея имеет больше лесных площадей, чем любая другая страна в этом списке за указанные годы.

Поддерживается ли ее заявление данными в электронной таблице?

Да  
 Нет

Объясните свой ответ.

**ЛЕСНАЯ ПЛОЩАДЬ**

В приведенной ниже таблице показано количество лесных площадей в процентах от общей площади земель в каждой из 15 стран в этом наборе данных. Данные показаны за 2005, 2010 и 2015 годы.

Страна	2005	2010	2015	Столбец Д	Столбец Е	Столбец Ж
Алжир	0.64	0.81	0.82			
Армения	11.77	11.74	11.77			
Германия	32.66	32.73	32.76			
Греция	29.11	30.28	31.45			
Индия	22.77	23.47	23.77			
Казахстан	1.24	1.23	1.23			
Колумбия	54.26	52.85	52.73			
Ливан	13.34	13.38	13.42			
Панама	64.33	63.21	62.11			
Перу	59.01	58.45	57.79			
Португалия	36.52	35.89	35.25			
Сенегал	45.05	44.01	42.97			
Соединенные Штаты	33.26	33.7	33.85			
Таиланд	31.51	31.81	32.1			
Южная Корея	64.42	64.08	63.69			

**Вычислить**

Столбец ▾ Операция ▾ Столбец ▾ Выполнить

Среднее значение Столбец ▾ Выполнить Очистить все

Это последний вопрос данного задания. Обучающимся представлено утверждение о том, что в Южной Корее за указанные годы имеется больше лесных площадей, чем в других 15 странах из списка, и они должны определить, подтверждается ли это утверждение данными в электронной таблице. Как и в случае с некоторыми другими вопросами, оцениваемыми экспертами, обучающимся необходимо выбрать «Да» или «Нет», а затем предоставить объяснение в поддержку своего выбора. В отличие от предыдущих вопросов задания, данный вопрос фактически не требует манипулирования данными в электронной таблице для ответа; однако все функции электронной таблицы по-прежнему доступны.

Несмотря на то, что Южная Корея является страной в этом списке с самым высоким процентом лесных площадей за каждый из указанных годов, правильный ответ — «Нет», это утверждение не подтверждается данными в электронной таблице. На основании представленных данных невозможно сделать какой-либо вывод о фактической площади лесов в этих странах, поскольку показанные данные представляют собой только процент лесной площади. Общая площадь земель каждой страны также не указана в электронной таблице, и эта «недостающая» информация необходима для определения фактического количества лесных площадей в каждой стране. То есть, поскольку показанные данные представляют собой процентное соотношение разных количеств (т. е. разных земельных площадей, которые не включены в электронную таблицу), они не подтверждают утверждение.

Это вопрос охватывает процесс рассуждения и требует от обучающихся оценить утверждение, понимая пределы того, что можно сделать из имеющихся данных. То есть

обучающимся не нужно определять, верно ли конкретное утверждение о Южной Корее или нет; они должны определить, подтверждается ли это утверждение имеющимися данными. Данный вопрос имеет 6-й уровень сложности; ответ не принимается частично. Руководство по кодированию представлено ниже. Обратите внимание, что руководство по кодированию не содержит исчерпывающего списка ответов на любом уровне категории ответов. Однако примеры ответов в руководстве отражают то, как обучающиеся обычно отвечают на этот вопрос.

<b>Номер вопроса</b>	<b>Лесная площадь – СМА161Q04</b>
<b>Содержание</b>	Неопределенность и данные
<b>Процесс</b>	Рассуждение
<b>Контекст</b>	Социальный
<b>Формат вопроса</b>	Открытый вопрос – оценивается экспертами
<b>Ответ</b>	См. руководство внизу
<b>Сложность</b>	Уровень 6

### **Ответ принимается полностью**

Код 1: Выбирает «Нет» и объясняет, что в электронной таблице показан только процент покрытой лесом площади ИЛИ что в электронной таблице не отображается общая площадь земель каждой страны ИЛИ что площади стран разные.

- [Нет] Это не так, потому что электронная таблица показывает значения только в процентах.
- Ее утверждение не подтверждается данными в электронной таблице, поскольку мы не знаем общей площади для каждой из перечисленных стран. [Здесь подразумевается выбор «Нет».]
- [Нет] Потому что общая площадь каждой страны разная.
- [Нет] Каждая страна не имеет одинаковую площадь.

### **Ответ не принимается**

Код 0: Другие ответы, включая выбор «Нет», но с неверным объяснением или без объяснения, ИЛИ «Да» с объяснением или без объяснения.

- [Нет].
- [Нет] Потому что она разная.
- [Да] Южная Корея имеет наибольшее количество за каждый указанный год.

Код 9: Ответ отсутствует.

### **Распределение ответов обучающихся**



**Источник:** Национальная база данных PISA-2022

**Экспертный комментарий:**

CMA161Q01: Задача легкая. Многие не поняли, как использовать электронную таблицу, как заполнять пустые ячейки в таблице.

CMA161Q02: опять-таки, проблема заключается в использовании электронной таблицы. Поэтому процент неправильных ответов очень высок.

CMA161Q03: также обучающимся снова придется разработать стратегию использования электронной таблицы, которая на этот раз требует выполнения нескольких вычислений.

CMA161Q04: на этот вопрос почти все ответили неверно, так как они не учли общую площадь страны. Процентные данные в таблице не показывают, что, какая-либо страна имеет больше лесной площади.

