

# ПРИМЕРЫ ОТКРЫТЫХ ЗАДАНИЙ ПО ЕСТЕСТВОЗНАНИЮ

## PISA-2015

[По материалам исследования]



## Введение

Исследование PISA-2015 проводилось в компьютерной форме. Основной областью для оценки в цикле исследования 2015 года являлась естественнонаучная грамотность.

Ниже представлено описание общих подходов, на основе которых были разработаны задания для оценки естественнонаучной грамотности, и приведены примеры заданий с описанием.

По результатам апробации инструментария, разработанного для проведения исследования PISA-2015, экспертной группой по естественнонаучной грамотности было принято решение открыть часть заданий для ознакомления.

В качестве образцов были утверждены 35 естественнонаучных вопросов-заданий для компьютерного тестирования, прошедших апробацию, но не включенных в тесты 2015 года. Эти вопросы относятся к двум группам:

- **Стандартные задания:** традиционные для предыдущих циклов исследования PISA задания на бумажных носителях (но переведенные в формат компьютерного тестирования), в которых представлена проблема в тексте, включающем графики, таблицы и приводятся вопросы, связанные с ними.
- **Интерактивные задания (для компьютерного тестирования):** задания, которые включают интерактивный материал в виде компьютерной симуляции и связанные с ним вопросы.

Для каждого открытого задания-вопроса показано, как задание классифицировано по категориям, определенным в проекте «Естественнонаучная грамотность 2015». Эти категории включают: **компетенции, типы естественнонаучного знания, контексты и когнитивные уровни**. Более полно каждая категория описана далее.

## КОМПЕТЕНЦИИ

Ниже приведено развёрнутое описание видов деятельности, которые могут осуществляться в рамках трёх основных компетенций, характеризующих естественнонаучную грамотность. Это описание представлено как базовый набор действий, которые способен выполнять научно грамотный человек.

### 1. Научное объяснение явлений

Распознавание, выдвижение и оценка объяснений для природных и техногенных явлений, что включает способности:

- Вспомнить и применить соответствующие естественнонаучные знания;
- Распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления;
- Сделать и подтвердить соответствующие прогнозы;
- Предложить объяснительные гипотезы;
- Объяснить потенциальные применения естественнонаучного знания для общества.

## 2. Применение методов естественнонаучного исследования

Описание и оценка научных исследований, предложение научных способов решения вопросов, что включает способности:

- Распознавать вопрос, исследуемый в данной естественнонаучной работе;
- Различать вопросы, которые возможно естественнонаучно исследовать;
- Предложить способ научного исследования данного вопроса;
- Оценить с научной точки зрения предлагаемые способы изучения данного вопроса;
- Описать и оценить способы, которые используют учёные, чтобы обеспечить надёжность данных и достоверность объяснений.

## 3. Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов

Анализ и оценка научной информации, утверждений и аргументов и получение выводов, что включает способности:

- Преобразовать одну форму представления данных в другую;
- Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы;
- Распознавать допущения, доказательства и рассуждения в научных текстах;
- Отличать аргументы, которые основаны на научных доказательствах, от аргументов, основанных на других соображениях;
- Оценивать научные аргументы и доказательства из различных источников (например, газета, интернет, журналы).

## ТИПЫ НАУЧНОГО ЗНАНИЯ

Учащиеся могут демонстрировать эти компетенции на материале научного знания трех следующих типов:

- **Знание содержания**, знание научного содержания, относящегося к физическим системам (физика и химия), живым системам (биология) и наукам о Земле и Вселенной (география, геология, астрономия).
- **Знание процедуры**, знание разнообразных методов, используемых для получения научного знания, а также стандартных исследовательских процедур.
- **Эпистемологическое знание**, знание о том, как наши научные представления становятся следствием нашего понимания возможностей научных методов исследования, их обоснования, а также смысла таких понятий, как теория, гипотеза и наблюдение.

## КОНТЕКСТЫ

Международное сравнительное исследование PISA-2015 предполагает демонстрацию этих компетенций и знаний в следующих **контекстах**:

- здоровье;
- природные ресурсы;
- окружающая среда;
- опасности и риски;
- новые знания в области науки и технологии;

**в ситуациях**

- личной,
- местной/национальной
- глобальной.

**КОГНИТИВНЫЕ УРОВНИ**

Новая важная функция PISA-2015 – это определение уровней познавательных возможностей в рамках всех трёх компетенций естественнонаучной грамотности. Трудность любого вопроса – это сочетание степени его сложности и широты требуемых знаний и умений, требующихся для выполнения задания. Уровни, определяемые в исследовании, включают:

- **Низкий**

Выполнять одношаговую процедуру, например, распознавать факты, термины, принципы или понятия, или найти единственную точку, содержащую информацию, на графике или в таблице.

- **Средний**

Использовать и применять понятийное знание для описания или объяснения явлений, выбирать соответствующие процедуры, предполагающие два шага или более, интерпретировать или использовать простые наборы данных в виде таблиц или графиков.

- **Высокий**

Анализировать сложную информацию или данные, обобщать или оценивать доказательства, обосновывать, формулировать выводы, учитывая разные источники информации, разрабатывать план или последовательность шагов, ведущих к решению проблемы.

Ниже приводятся скриншоты открытых заданий с комментариями и описанием их характеристик.

### Задание 600 *Синдром гибели пчелиных семей*

## Обзор задания

Это задание связано с явлением, известным как синдром гибели пчелиных семей. Стимульные материалы включают короткий текст, описывающий это явление, и график, показывающий результаты исследования связи между инсектицидом имидаклопридом и синдромом гибели пчелиных семей.

### Задание 600 Синдром гибели пчелиных семей

## Вопрос №1

ПISA 2015

?

◀

▶

Синдром гибели пчелиных семей

Вопрос 1 / 5


Прочитайте текст "Синдром гибели пчелиных семей", расположенный справа. Запишите свой ответ на вопрос.

Людам, которые разводят и изучают пчёл, очень важно понимать, что такое синдром гибели пчелиных семей, однако этот синдром может оказывать влияние не только на пчёл. Люди, изучающие птиц, также заметили его влияние. Подсолнух служит источником пищи и для пчёл, и для некоторых видов птиц. Пчёлы питаются нектаром подсолнуха, а птицы – его семенами.

Учитывая эту связь, объясните, почему исчезновение пчёл может привести к сокращению популяции птиц.

СИНДРОМ ГИБЕЛИ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ

Пчелиным семьям по всему миру угрожает опасное явление. Оно называется «синдром гибели пчелиных семей». Оно состоит в том, что пчёлы покидают свой улей. Отделившись от улья, пчёлы погибают, и таким образом синдром гибели пчелиных семей уже вызвал гибель десятков миллиардов пчёл. Учёные считают, что существует несколько причин гибели пчелиных семей.



Для получения балла за правильный ответ на этот вопрос учащиеся должны были дать объяснение, в котором утверждается или подразумевается, что цветы не смогут образовывать семена без опыления. Компетенция для этого задания – «Научное объяснение явлений», от учащихся требуется дать объяснение на основе имеющихся у них естественнонаучных знаний.

Номер вопроса	CS600Q01
Компетенция	Научное объяснение явлений
Знание – Система	Содержание – Живая
Контекст	Местный/Национальный – Качество окружающей среды
Когнитивный уровень	Средний
Формат вопроса	Открытый ответ – кодируется экспертом

## Задание 600 Синдром гибели пчелиных семей

### Вопрос №2

PISA 2015

?

◀ ▶

**Синдром гибели пчелиных семей**  
Вопрос 2 / 5

Прочитайте текст "Воздействие имидаклоприда", расположенный справа. Выберите в выпадающих меню правильное завершение предложения.

Опишите проведённый учёными эксперимент, дополнив следующее предложение.

Учёные изучили влияние

Выберите

на

Выберите

**СИНДРОМ ГИБЕЛИ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ**  
**Воздействие имидаклоприда**

Учёные считают, что существует несколько причин гибели пчелиных семей. Одна из возможных причин – инсектицид под названием имидаклоприд, из-за которого пчёлы могут потерять способность ориентироваться вне улья.

Учёные провели эксперименты, чтобы выяснить, приводит ли воздействие имидаклоприда к гибели семей. В некоторых ульях они в течение трёх недель добавляли в пищу пчёл инсектицид. Разные ульи подвергались воздействию разных концентраций инсектицида, измеряемых в микрограммах инсектицида на килограмм пищи (мкг/кг). Некоторые ульи совсем не подвергались воздействию инсектицида.

Ни одна из семей не погибла сразу же после воздействия инсектицида. Тем не менее, к 14-й неделе некоторые ульи опустели. Результаты экспериментов отражены на следующем графике:

Число недель	0 мкг/кг	20 мкг/кг	400 мкг/кг
10	0%	0%	0%
12	0%	0%	0%
14	0%	25%	50%
16	0%	25%	50%
18	0%	25%	100%
20	25%	75%	100%
22	25%	100%	100%

Учащихся просят выбрать один из трех вариантов в каждом выпадающем меню, чтобы продемонстрировать понимание вопроса, изучаемого в исследовательском эксперименте. Эти варианты включают:

- гибель пчелиных семей
- концентрация вещества имидаклоприда в пище
- невосприимчивость пчёл к имидаклоприду

Ответ, что исследователи тестировали воздействие *концентрации вещества имидаклоприда в пище* на *гибель пчелиных семей*, правильно идентифицирует независимые и зависимые переменные в эксперименте.

Номер вопроса	CS600Q02
Компетенция	Применение методов естественнонаучного исследования
Знание – Система	Процедура
Контекст	Местный/Национальный – Качество окружающей среды
Когнитивный уровень	Средний
Формат вопроса	Сложный множественный выбор – балл определяется компьютерной программой

## Задание 600 Синдром гибели пчелиных семей

## Вопрос №3

**PISA 2015**

**Синдром гибели пчелиных семей**  
Вопрос 3 / 5

Прочитайте текст "Воздействие имидаклоприда", расположенный справа. Для ответа на вопрос отметьте нужный вариант ответа.

Какой из приведённых ниже выводов соответствует результатам, показанным на графике?

- ☐ Семьи, подвергшиеся воздействию большего количества имидаклоприда, обычно гибнут быстрее.
- ☐ Семьи, подвергшиеся воздействию имидаклоприда, гибнут в течение 10 недель после воздействия.
- ☐ Воздействие имидаклоприда в количестве, меньшем 20 мкг/кг, не вредит семьям.
- ☐ Семьи, подвергшиеся воздействию имидаклоприда, не проживают дольше 14 недель.

**СИНДРОМ ГИБЕЛИ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ**  
**Воздействие имидаклоприда**

Учёные считают, что существует несколько причин гибели пчелиных семей. Одна из возможных причин – инсектицид под названием имидаклоприд, из-за которого пчёлы могут потерять способность ориентироваться вне улья.

Учёные провели эксперименты, чтобы выяснить, приводит ли воздействие имидаклоприда к гибели семей. В некоторых ульях они в течение трёх недель добавляли в пищу пчёл инсектицид. Разные ульи подвергались воздействию разных концентраций инсектицида, измеряемых в микрограммах инсектицида на килограмм пищи (мкг/кг). Некоторые ульи совсем не подвергались воздействию инсектицида.

Ни одна из семей не погибла сразу же после воздействия инсектицида. Тем не менее, к 14-й неделе некоторые ульи опустели. Результаты экспериментов отражены на следующем графике:

Число недель	0 мкг/кг	20 мкг/кг	400 мкг/кг
10	0	0	0
12	0	0	0
14	0	25	50
16	0	25	50
18	0	25	100
20	25	75	100
22	25	100	100

Этот вопрос требует интерпретации графика, который представляет данные, относящиеся к взаимодействию между концентрацией инсектицида и скоростью гибели пчелиных семей во времени.

Правильный ответ – это первый ответ («Семьи, подвергшиеся воздействию большего количества имидаклоприда, обычно гибнут быстрее»). Как показывает график, процент гибели пчелиных семей выше, когда ульи подвергались концентрации инсектицида 400 мкг/кг по сравнению с 20 мкг/кг в течение 12-14 недели эксперимента.

Номер вопроса	CS600Q03
Компетенция	Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
Знание – Система	Процедура
Контекст	Местный/Национальный – Качество окружающей среды
Когнитивный уровень	Средний
Формат вопроса	С выбором одного правильного ответа – балл определяется компьютерной программой



**Задание 600 Синдром гибели пчелиных семей****Вопрос №4**

**PISA 2015**

**Синдром гибели пчелиных семей**  
Вопрос 4 / 5

Прочитайте текст "Воздействие имидаклоприда", расположенный справа. Запишите свой ответ на вопрос.

Посмотрите на результаты 20-ти недель эксперимента для ульев, которые учёные не подвергали воздействию имидаклоприда (0 мкг/кг). Что эти результаты говорят о причинах гибели исследуемых семей?

**СИНДРОМ ГИБЕЛИ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ**  
**Воздействие имидаклоприда**

Учёные считают, что существует несколько причин гибели пчелиных семей. Одна из возможных причин – инсектицид под названием имидаклоприд, из-за которого пчёлы могут потерять способность ориентироваться вне улья.

Учёные провели эксперименты, чтобы выяснить, приводит ли воздействие имидаклоприда к гибели семей. В некоторых ульях они в течение трёх недель добавляли в пищу пчёл инсектицид. Разные ульи подвергались воздействию разных концентраций инсектицида, измеряемых в микрограммах инсектицида на килограмм пищи (мкг/кг). Некоторые ульи совсем не подвергались воздействию инсектицида.

Ни одна из семей не погибла сразу же после воздействия инсектицида. Тем не менее, к 14-й неделе некоторые ульи опустели. Результаты экспериментов отражены на следующем графике:

Число недель	0 мкг/кг	20 мкг/кг	400 мкг/кг
10	0%	0%	0%
12	0%	0%	0%
14	0%	25%	50%
16	0%	25%	50%
18	0%	25%	100%
20	25%	75%	100%
22	25%	100%	100%

Учащиеся должны предложить гипотезу о причине гибели пчелиных семей в контрольной группе. Правильный ответ показывает, что должна существовать какая-то другая естественная причина для гибели пчелиных семей для исследуемых семей или что ульи в контрольной группе не были должным образом защищены от воздействия.

Номер вопроса	CS600Q04
Компетенция	Научное объяснение явлений
Знание – Система	Содержание – Живая
Контекст	Местный/Национальный – Качество окружающей среды
Когнитивный уровень	Средний
Формат вопроса	Открытый ответ – кодируется экспертом



**Задание 600 Синдром гибели пчелиных семей**

**Вопрос №5**

PISA 2015

Синдром гибели пчелиных семей  
Вопрос 5 / 5

Для ответа на вопрос отметьте нужный вариант ответа.

Учёные предлагают две дополнительные причины гибели семей:

- Вирус, поражающий и убивающий пчёл.
- Муха-паразит, которая откладывает яйца в телах пчёл.

Какой из приведенных ниже результатов исследования поддерживает предположение, что пчёлы погибают из-за вируса?

☐ В ульях были обнаружены яйца другого организма.

☐ В клетках пчёл были обнаружены инсектициды.

☐ В клетках пчёл была обнаружена ДНК, не принадлежащая пчёлам.

☐ В ульях были обнаружены мёртвые пчёлы.

Учащиеся должны использовать соответствующие научные знания о вирусных инфекциях, чтобы объяснить явление, описанное в вопросе. Правильный ответ – третий вариант: «В клетках пчёл была обнаружена ДНК, не принадлежащая пчёлам».

Номер вопроса	CS600Q05
Компетенция	Научное объяснение явлений
Знание – Система	Содержание – Живая
Контекст	Местный/Национальный – Качество окружающей среды
Когнитивный уровень	Средний
Формат вопроса	С выбором одного правильного ответа – балл определяется компьютерной программой

### Задание CS613 *Ископаемые виды топлива*

## Обзор задания

Задание исследует связь между сжиганием ископаемых видов топлива и уровнем  $\text{CO}_2$  в атмосфере. Стимульный материал включает схему, иллюстрирующую углеродные циклы в окружающей среде; короткий текст, описывающий стратегии снижения количества  $\text{CO}_2$ , выбрасываемого в атмосферу; таблицу, сравнивающую характеристики этанола и нефти, когда они используются как топливо; график, иллюстрирующий результаты математической модели, которая рассчитывает улавливание и хранение углерода на трёх различных глубинах океана.

### Задание CS613 *Ископаемые виды топлива*

## Вопрос №1

**Ископаемые виды топлива**  
 Вопрос 1 / 4

Прочитайте текст «Ископаемые виды топлива», расположенный справа. Для ответа на вопрос отметьте нужный вариант ответа.

Использование биотоплива не так сильно влияет на уровень CO<sub>2</sub> в атмосфере, как использование ископаемых видов топлива. Какое из приведённых ниже утверждений лучше всего объясняет, почему?

- ☐ Биотопливо при горении не выделяет CO<sub>2</sub>.
- ☐ Растения, используемые для производства биотоплива, пока они растут, поглощают CO<sub>2</sub> из атмосферы.
- ☐ По мере сгорания биотоплива поглощает часть CO<sub>2</sub> из атмосферы.
- ☐ CO<sub>2</sub>, выделяемый электростанциями на биотопливе, имеет иные химические свойства, чем CO<sub>2</sub>, выделяемый электростанциями на ископаемом топливе.

### ИСКОПАЕМЫЕ ВИДЫ ТОПЛИВА

Многие электростанции сжигают топливо на основе углерода и выделяют углекислый газ (CO<sub>2</sub>). CO<sub>2</sub>, выбрасываемый в атмосферу, оказывает негативное влияние на глобальный климат. Инженеры используют различные стратегии, чтобы уменьшить количество CO<sub>2</sub>, выбрасываемого в атмосферу.

Одна из таких стратегий заключается в сжигании биотоплива вместо ископаемого топлива. В то время как ископаемое топливо образуется из давно умерших организмов, биотопливо образуется из растений, которые жили и умерли недавно.

Другая стратегия предполагает улавливание части CO<sub>2</sub>, выделяемого электростанциями, и хранение её глубоко под землей или в океане. Эта стратегия называется "улавливание и хранение углерода".

```

graph TD
    A[Биотопливо] -- "CO2, используемый при фотосинтезе" --> B[Выбрасывается в атмосферу]
    C[Топливо для электростанций] --> D[Выбросы CO2 с электростанции]
    E[Хранится в океане] -.-> D
    
```

Учащиеся должны использовать соответствующее содержание естественнонаучного знания, чтобы объяснить, почему использование растительного биотоплива не влияет на атмосферные уровни  $\text{CO}_2$  так сильно, как сжигание ископаемых видов топлива. Второй вариант – правильный ответ: «Растения, используемые для производства биотоплива, пока они растут, поглощают  $\text{CO}_2$  из атмосферы».

Номер вопроса	CS613Q01
Компетенция	Научное объяснение явлений
Знание – Система	Содержание – Физическая
Контекст	Глобальный – Природные ресурсы
Когнитивный уровень	Средний
Формат вопроса	С выбором одного правильного ответа – балл определяется компьютерной программой

Задание CS613 *Ископаемые виды топлива*

## Вопрос №2

**PISA 2015**

**Ископаемые виды топлива**  
Вопрос 2 / 4

Прочитайте текст «Ископаемые виды топлива», расположенный справа. Запишите свои ответы на вопросы.

Несмотря на преимущества использования биотоплива для окружающей среды, ископаемые виды топлива по-прежнему широко используются. В следующей таблице сравниваются количество энергии и количество CO<sub>2</sub>, выделяемые при сжигании нефти и этанола. Нефть является ископаемым топливом, а этанол – биотопливом.

Источник топлива	Выделяемая энергия (кДж энергии/г топлива)	Выделяемый углекислый газ (мг CO <sub>2</sub> /кДж энергии, вырабатываемой из топлива)
Нефть	43,6	78
Этанол	27,3	59

Основываясь на данных, приведённых в таблице, объясните, почему кому-то использование нефти вместо этанола может показаться предпочтительнее, даже если их стоимость одинакова.

Основываясь на данных, приведённых в таблице, объясните, в чём преимущества использования этанола вместо нефти для окружающей среды.

**ИСКОПАЕМЫЕ ВИДЫ ТОПЛИВА**

Многие электростанции сжигают топливо на основе углерода и выделяют углекислый газ (CO<sub>2</sub>). CO<sub>2</sub>, выбрасываемый в атмосферу, оказывает негативное влияние на глобальный климат. Инженеры используют различные стратегии, чтобы уменьшить количество CO<sub>2</sub>, выбрасываемого в атмосферу.

Одна из таких стратегий заключается в сжигании биотоплива вместо ископаемого топлива. В то время как ископаемое топливо образуется из давно умерших организмов, биотопливо образуется из растений, которые жили и умерли недавно.

Другая стратегия предполагает улавливание части CO<sub>2</sub>, выделяемого электростанциями, и хранение её глубоко под землей или в океане. Эта стратегия называется "улавливание и хранение углерода".

Отвечая на вопрос, учащихся должны проанализировать данные, представленные в таблице, чтобы сравнить этанол и нефть как источники топлива. Учащиеся должны определить, что люди могут предпочитать использование нефти по сравнению с этанолом, потому что она выделяет больше энергии по той же цене, и что этанол имеет экологическое преимущество над нефтью, поскольку выделяет меньше двуокиси углерода.

Номер вопроса	CS613Q02
Компетенция	Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
Знание – Система	Процедура
Контекст	Местный/Национальный – Природные ресурсы
Когнитивный уровень	Средний
Формат вопроса	Открытый ответ – кодируется экспертом

Задание CS613 *Ископаемые виды топлива*Вопрос №3<sup>1</sup>

**PISA 2015**

**Ископаемые виды топлива**  
Вопрос 3 / 4

Прочитайте текст «Улавливание и хранение углерода», расположенный справа. Запишите свой ответ на вопрос.

Используйте данные графика, чтобы объяснить, как глубина влияет на эффективность долговременного хранения CO<sub>2</sub> в океане.

**ИСКОПАЕМЫЕ ВИДЫ ТОПЛИВА**  
**Улавливание и хранение углерода**

Улавливание и хранение углерода предполагает улавливание части CO<sub>2</sub>, выделяемого электростанциями, и его хранение в таком месте, откуда он не может быть снова выделен в атмосферу. Одно из возможных мест хранения CO<sub>2</sub> – это океан, так как CO<sub>2</sub> растворяется в воде.

Ученые разработали математическую модель для расчёта доли CO<sub>2</sub>, которая будет оставаться на хранении в океане после того, как CO<sub>2</sub> закачают в океан на три разные глубины (800 метров, 1500 метров и 3000 метров). Модель предполагает, что CO<sub>2</sub> был закачан в океан в 2000 году. Приведённый ниже график показывает результаты данной модели.

Год	глубина 800 м	глубина 1500 м	глубина 3000 м
2000	100	100	100
2050	75	95	98
2100	55	85	95
2150	40	75	90
2200	30	65	85
2250	25	55	80
2300	20	45	75
2350	18	38	70
2400	15	32	65
2450	12	28	60
2500	10	25	55

Учащиеся должны интерпретировать данные, представленные на графике, чтобы сделать общий вывод, что закачивание углекислого газа на большую глубину в океане обеспечивает более эффективное хранение, чем закачивание на меньшую глубину.

Номер вопроса	CS613Q03
Компетенция	Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
Знание – Система	Процедура
Контекст	Глобальный – Природные ресурсы
Когнитивный уровень	Средний
Формат вопроса	Открытый ответ – кодируется экспертом

<sup>1</sup> Отметим, что четвертый вопрос в этом задании, CS613Q04, не включен в открытые вопросы

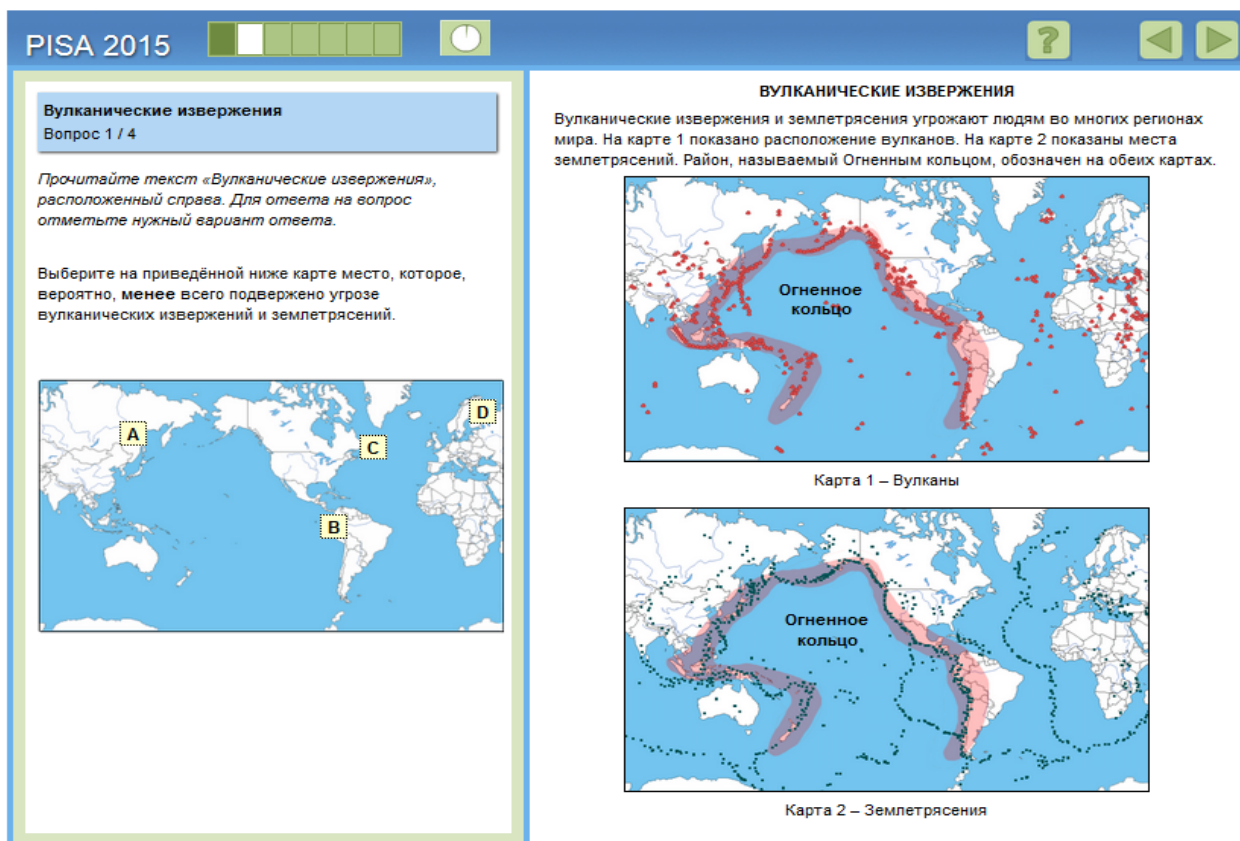
### Задание CS644 Вулканические извержения

## Обзор задания

Это задание фокусируется на характере распределении вулканов и воздействии вулканических извержений на климат и атмосферу. Стимульные материалы включают карту, показывающую расположение вулканов и землетрясений по всему миру, и графики, иллюстрирующие влияние на вулканические извержения количества солнечной радиации, достигающей поверхности Земли, и концентрации углекислого газа в атмосфере.

### Задание 644 Вулканические извержения

## Вопрос №1



Учащиеся должны интерпретировать данные, представленные на карте, чтобы определить расположение места, в котором наименее вероятно возникновение вулканических извержений или землетрясений. Правильный ответ отмечен на карте буквой *D*, над северной Европой.

Номер вопроса	CS644Q01
Компетенция	Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
Знание – Система	Процедура
Контекст	Глобальный – Опасности
Когнитивный уровень	Низкий
Формат вопроса	С выбором одного правильного ответа – балл определяется компьютерной программой

**Задание 644 Вулканические извержения**  
**Вопрос №3<sup>2</sup>**

PISA 2015

?
◀
▶

**Вулканические извержения**  
Вопрос 3 / 4

Прочитайте текст «Влияние на солнечное излучение», расположенный справа. Запишите свой ответ на вопрос.

Почему количество солнечного излучения, достигающего поверхности Земли, меняется после извержений вулканов?

**ВУЛКАНИЧЕСКИЕ ИЗВЕРЖЕНИЯ**  
Влияние на солнечное излучение

При извержении вулканов происходят выбросы вулканического пепла и сернистого газа в атмосферу. Представленный ниже график показывает, как эти выбросы влияют на количество солнечного излучения, достигающего поверхности Земли.

**Солнечное излучение, достигающее поверхности Земли, в разные годы**

График показывает процентное количество солнечного излучения, достигающего поверхности Земли, с 1960 по 2000 год. По оси Y отложено значение от 70 до 100%. По оси X — годы. Красная линия с небольшими колебаниями держится на уровне около 93%. В 1982 году наблюдается резкое падение до ~78%, а в 1991 году — до ~82%. Стрелки указывают на эти события с подписью «Крупные извержения вулканов».

Учащиеся должны правильно интерпретировать графические данные, показывающие, что количество солнечной радиации, достигающей поверхности Земли, снижается во время крупных извержений вулканов, и обеспечить объяснение, показывающее или подразумевающее, что вулканические выбросы отражают или поглощают солнечную радиацию.

Номер вопроса	CS644Q03
Компетенция	Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
Знание – Система	Содержание – Земля и Космос
Контекст	Глобальный – Опасности
Когнитивный уровень	Средний
Формат вопроса	Открытый ответ – кодируется экспертом

<sup>2</sup> Отметим, что второй вопрос в этом задании, CS644Q02, не включен в открытые вопросы.



## Задание 644 Вулканические извержения

### Вопрос №4

PISA 2015

?

◀

▶

**Вулканические извержения**  
 Вопрос 4 / 4

Прочитайте текст «Углекислый газ в атмосфере», расположенный справа. Для ответа на вопрос отметьте нужный вариант ответа.

Исходя из предоставленных данных, какое влияние оказывают извержения вулканов на концентрацию углекислого газа в атмосфере?

☐ Значительное влияние, так как происходит много извержений.  
☐ Значительное влияние, так как при каждом извержении выбрасывается большое количество веществ.  
☐ Незначительное влияние, так как вулканы выделяют мало  $\text{CO}_2$  по сравнению с другими источниками.  
☐ Незначительное влияние, так как уровень  $\text{CO}_2$  в атмосфере при извержениях снижается.

**ВУЛКАНИЧЕСКИЕ ИЗВЕРЖЕНИЯ**  
 Углекислый газ в атмосфере

При извержении вулканы испускают углекислый газ ( $\text{CO}_2$ ). На следующем графике показана концентрация углекислого газа, которую учёные измеряли с 1960 года.

**$\text{CO}_2$  в атмосфере в разные годы**

В следующей таблице показан относительный вклад различных источников в общее содержание углекислого газа в атмосфере.

Источник	Вклад в общее содержание $\text{CO}_2$ в атмосфере
Вулканические извержения	<1%
Выбросы, связанные с деятельностью человека	20%
Дыхание растений	40%
Дыхание и разложение микроорганизмов	40%

Учащиеся должны интерпретировать представленные данные в поддержку третьего ответа, который говорит, что вулканы имеют незначительное влияние на концентрацию углекислого газа в атмосфере, так как выделяют мало  $\text{CO}_2$  по сравнению с другими источниками.

Номер вопроса	CS644Q04
Компетенция	Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
Знание – Система	Процедура
Контекст	Глобальный – Опасности
Когнитивный уровень	Низкий
Формат вопроса	С выбором одного правильного ответа – балл определяется компьютерной программой



## Задание 655 Добыча подземных вод и землетрясения

### Обзор задания

Это задание фокусируется на природных и человеческих процессах, которые могут привести к землетрясениям. Стимульный материал включает текст и график, иллюстрирующий взаимосвязь разломов и землетрясений, карту, показывающую уровни напряжения в одном регионе Земли, и короткий текст о землетрясении, которое, как полагают, было вызвано добычей подземных вод.

## Задание 655 Добыча подземных вод и землетрясения

### Вопрос №1

PISA 2015

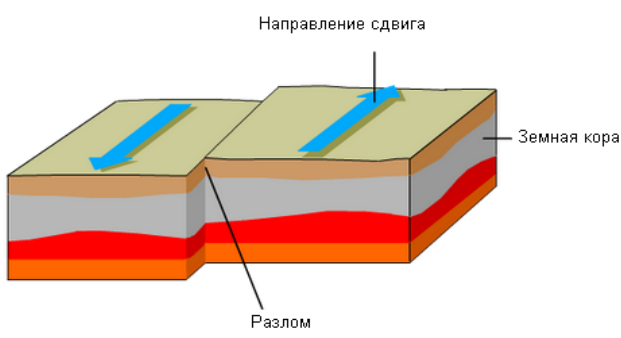
**Добыча подземных вод и землетрясения**  
 Вопрос 1 / 4

Прочитайте текст "Добыча подземных вод и землетрясения", расположенный справа. Запишите свой ответ на вопрос.

На разломах естественным образом накапливается напряжение. Почему это происходит?

**ДОБЫЧА ПОДЗЕМНЫХ ВОД И ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ**

Твёрдая земная кора образует внешний слой Земли. Земная кора расколота на литосферные плиты, которые движутся по слою частично расплавленной породы. Плиты имеют разрывы, которые называются разломами. Землетрясения происходят, когда напряжение, накопленное вдоль разлома, освобождается, вызывая сдвиг частей земной коры. Пример сдвига вдоль разлома показан ниже.



Используя описание и представление разломов, учащиеся должны дать объяснение, в котором говорится или подразумевается, что движение литосферных плит приводит к накоплению напряжения и/или что движение каменных плит/земли в разных направлениях останавливается благодаря возникновению напряжения вдоль разлома.

Номер вопроса	CS655Q01
Компетенция	Научное объяснение явлений
Знание – Система	Содержание – Земля и космос
Контекст	Местный/Национальный – Опасности
Когнитивный уровень	Средний
Формат вопроса	Открытый ответ – кодируется экспертом

## Задание 655 Добыча подземных вод и землетрясения

### Вопрос №2

**Добыча подземных вод и землетрясения**  
Вопрос 2 / 4

Прочитайте текст "Напряжение в земной коре", расположенный справа. Для ответа на вопрос используйте метод «Перетащить и оставить».

На карте справа показан уровень напряжения в земной коре в одном из районов. Четыре участка в этом районе обозначены буквами А, В, С и D. Каждый участок находится в зоне разлома, который проходит или непосредственно через этот участок, или недалеко от него.

Разместите участки в последовательности от наименьшего риска к наибольшему риску землетрясения.

А

В

С

D

Наибольший риск:

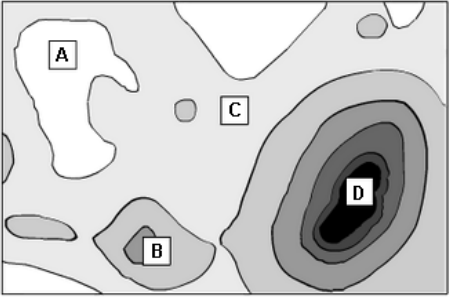
Наименьший риск:

**ДОБЫЧА ПОДЗЕМНЫХ ВОД И ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ**  
Напряжение в земной коре

Уровни напряжения в земной коре

Самое высокое напряжение

Самое низкое напряжение



Учащиеся должны применять своё понимание взаимосвязи между напряжением в земной коре и землетрясениями, чтобы предсказать риск землетрясений в четырёх определённых местах вблизи разломов. Место с наивысшим риском помечено буквой «D» на схеме, затем «В», «С» и, наконец, «А», которое имеет самый низкий риск, так как оно имеет самый низкий уровень напряжения.

Номер вопроса	CS655Q02
Компетенция	Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
Знание – Система	Процедура
Контекст	Местный/Национальный – Опасности
Когнитивный уровень	Низкий
Формат вопроса	Сложный множественный выбор – балл определяется компьютерной программой

**Задание 655 Добыча подземных вод и землетрясения**  
**Вопрос №3**

PISA 2015

⏻

⏭

**Добыча подземных вод и землетрясения**  
 Вопрос 3 / 4

*Прочитайте текст "Землетрясение 2011 года в Лорке", расположенный справа. Для ответа на вопрос отметьте нужный вариант ответа.*

Какое наблюдение подтверждает гипотезу геологов?

- ☐ Землетрясение ощущалось за много километров от Лорки.
- ☐ Сдвиг вдоль разлома был наибольшим в районах, где откачка воды вызвала наибольшее напряжение.
- ☐ В Лорке случались землетрясения большей магнитуды, чем землетрясение мая 2011 года.
- ☐ За землетрясением последовал ряд менее сильных землетрясений в районе вокруг Лорки.

**ДОБЫЧА ПОДЗЕМНЫХ ВОД И ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ**  
**Землетрясение 2011 года в Лорке**

Город Лорка, Испания, расположен в районе, где часто происходят землетрясения. Одно из землетрясений произошло в Лорке в мае 2011 года. Геологи считают, что в отличие от предыдущих землетрясений в этом районе, это землетрясение могло быть вызвано деятельностью человека, в частности, откачкой подземных вод. Согласно гипотезе геологов, добыча воды из-под земли способствовала увеличению напряжения в ближайшем разломе, что вызвало сдвиг, который привёл к землетрясению.

Учащиеся должны определить наблюдение, подтверждающее гипотезу, представленную в стимульном материале, что добыча подземных вод способствовала увеличению напряжения в ближайшем разломе, что вызвало сдвиг, который привёл к землетрясению. Второй вариант (*«Сдвиг вдоль разлома был наибольшим в районах, где откачка воды вызвала наибольшее напряжение»*) – правильный ответ, так как поддерживает связь между добычей воды и землетрясением.

Номер вопроса	CS655Q03
Компетенция	Научное объяснение явлений
Знание – Система	Содержание – Земля и космос
Контекст	Местный/Национальный – Опасности
Когнитивный уровень	Средний
Формат вопроса	С выбором одного правильного ответа – балл определяется компьютерной программой

**Задание 655 Добыча подземных вод и землетрясения**  
**Вопрос №4**

<p><b>Добыча подземных вод и землетрясения</b>          Вопрос 4 / 4</p> <p><i>Прочитайте текст "Землетрясение 2011 года в Лорке", расположенный справа. Для ответа на вопрос отметьте один или несколько вариантов ответа.</i></p> <p>Учащийся, проживающий в одном из городов в удалённом от Лорки районе, узнаёт о гипотезе геологов о землетрясении 2011 года в Лорке. Учащийся знает, что добыча подземных вод в районе, где он живёт, привела к снижению уровня подземных вод. Он беспокоится по поводу возможного землетрясения в его городе. Какой или какие из следующих вопросов следует рассмотреть учащемуся, чтобы определить, насколько велик риск того, что добыча подземных вод вызовет землетрясение в его городе?</p> <p>✓ Помните, что можно выбрать <b>один или более</b> вариантов ответа.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Имеются ли разломы в земной коре в его районе?</li> <li><input type="checkbox"/> Существуют ли естественные причины, вызывающие напряжение в земной коре в его районе?</li> <li><input type="checkbox"/> Загрязнена ли вода, откачиваемая из-под земли в этом районе?</li> <li><input type="checkbox"/> Какова среднесуточная температура воздуха в этом районе?</li> </ul>	<p><b>ДОБЫЧА ПОДЗЕМНЫХ ВОД И ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ</b>  <b>Землетрясение 2011 года в Лорке</b></p> <p>Город Лорка, Испания, расположен в районе, где часто происходят землетрясения. Одно из землетрясений произошло в Лорке в мае 2011 года. Геологи считают, что в отличие от предыдущих землетрясений в этом районе, это землетрясение могло быть вызвано деятельностью человека, в частности, откачкой подземных вод. Согласно гипотезе геологов, добыча воды из-под земли способствовала увеличению напряжения в ближайшем разломе, что вызвало сдвиг, который привёл к землетрясению.</p>
---	---

В этом вопросе учащиеся должны использовать своё понимание землетрясений в Лорке, чтобы определить вопрос или вопросы, которые следует рассмотреть, чтобы дать информацию о том, насколько велик риск того, что добыча подземных вод вызовет землетрясение в конкретном районе. И первый, и второй вопросы дают эту информацию: «Имеются ли разломы в земной коре в его районе?» и «Существуют ли естественные причины, вызывающие напряжение в земной коре в его районе?»

Номер вопроса	CS655Q04
Компетенция	Научное объяснение явлений
Знание – Система	Содержание – Земля и космос
Контекст	Местный/Национальный – Опасности
Когнитивный уровень	Средний
Формат вопроса	Сложный множественный выбор – балл определяется компьютерной программой

## Задание 639 «Голубая» электростанция

### Обзор задания

Задание фокусируется на работе электростанции, в основе которой используется разницу в концентрации соли между солёной и пресной водой для выработки электроэнергии. Стимульный материал включает в себя текст, описывающий этот процесс, и анимацию, показывающую движение воды через электростанцию и прохождение молекул воды через полупроницаемую мембрану.

#### "Голубая" электростанция

Введение

Прочитайте введение. Затем нажмите на стрелку ДАЛЕЕ.

Данная анимация показывает новый вид электростанции, расположенной там, где сходятся пресноводная река и океанская вода. На электростанции для выработки электроэнергии используется разница концентраций соли в двух водоемах. На электростанции пресная вода из реки закачивается через трубу в один резервуар. Солёная вода из океана закачивается в другой резервуар. Два резервуара разделены мембраной, которая пропускает только молекулы воды.

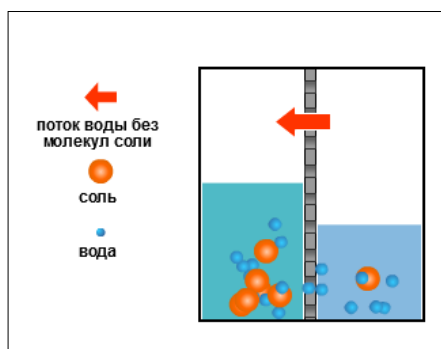
Молекулы воды естественным образом проходят через мембрану из резервуара с низкой концентрацией соли в резервуар с высокой концентрацией соли. Это увеличивает объём и давление воды в резервуаре с солёной водой.

Нажмите на увеличительное стекло, чтобы наблюдать движение молекул воды.

Затем вода под высоким давлением в резервуаре с солёной водой проходит по трубе, приводя в движение турбину, вырабатывающую электроэнергию.

#### "ГОЛУБАЯ" ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ

Вид через увеличительное стекло:



## Задание 639 «Голубая» электростанция

### Вопрос №1

**"Голубая" электростанция**  
Вопрос 1 / 4

Используйте информацию "Голубая" электростанция", приведённую справа. Для ответа на вопрос отметьте один или несколько вариантов ответа.

На электростанции цифрами отмечены четыре участка. Вода закачивается из реки в участок 1, отмеченный на экране.

✓ Помните, что можно выбрать **один или более** вариантов ответа.

В каких участках далее по ходу процесса можно обнаружить молекулы воды, которые поступают из реки?

☐ Участок 2  
☐ Участок 3  
☐ Участок 4

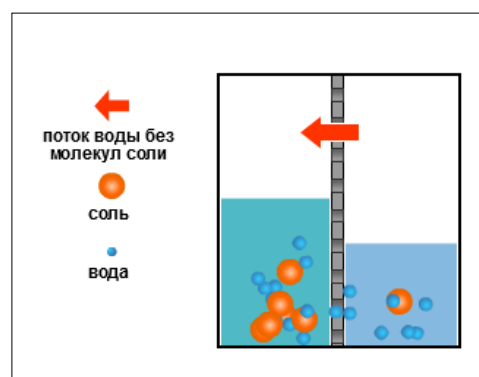
**"Голубая" электростанция**

The diagram illustrates the water cycle at the 'Blue' power station. It shows a river (РЕКА) and the ocean (ОКЕАН). Water is pumped from the river into Section 1. From Section 1, it moves to Section 2, where it is desalinated (salt water becomes fresh water). From Section 2, the fresh water is pumped back into the river at Section 3. The remaining salt water is pumped back to the ocean at Section 4. A turbine is located between Section 2 and Section 4, indicating that the process of desalination and returning water to the ocean generates electricity.

Учащиеся должны применить своё понимание того, как вода движется через электростанцию, представленную на схеме, чтобы определить *Участок 2* и *Участок 4* как содержащие молекулы воды из реки.

Номер вопроса	CS639Q01
Компетенция	Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
Знание – Система	Содержание – Физическая
Контекст	Местный/Национальный – Границы
Когнитивный уровень	Низкий
Формат вопроса	Сложный множественный выбор – балл определяется компьютерной программой

**Задание 639 «Голубая» электростанция**  
**Вопрос №2**

[illegible]

Учащихся просят использовать анимацию, чтобы определить влияние движения воды сквозь мембрану на концентрацию соли в пресной и солёной воде. Правильный ответ: «Поскольку молекулы проходят сквозь мембрану, концентрация соли в резервуаре с пресной водой повышается, а концентрация соли в резервуаре с солёной водой снижается».

Номер вопроса	CS639Q02
Компетенция	Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
Знание – Система	Процедура
Контекст	Глобальный – Границы
Когнитивный уровень	Средний
Формат вопроса	Сложный множественный выбор – балл определяется компьютерной программой



**Задание 639 «Голубая» электростанция**  
**Вопрос №3**

PISA 2015
?
◀ ▶

**"Голубая" электростанция**

Вопрос 3 / 4

Используйте информацию "Голубая" электростанция", приведённую справа. Выберите ответ на вопрос в выпадающих меню.

На электростанции происходит несколько видов преобразования энергии. Какой вид преобразования энергии идёт в турбине и генераторе?

Турбина и генератор преобразуют

Выберите

в

Выберите

.

**"Голубая" электростанция**

The diagram illustrates the 'Blue' power station. It features a central desalination plant with two sections: 'Солёная вода' (Salt water) on top and 'Пресная вода' (Fresh water) on the bottom. A magnifying glass icon is over the plant. To the left, a river labeled 'РЕКА' (River) has an intake pipe labeled '1' leading into the 'Пресная вода' section. To the right, an intake pipe labeled '2' leads from the 'Пресная вода' section into a turbine labeled 'Турбина' (Turbine). The turbine is connected to a generator labeled '4' with a lightning bolt symbol. A pipe labeled '3' leads from the 'Солёная вода' section back to the river. A long pipe labeled '4' leads from the generator towards the 'ОКЕАН' (Ocean) on the left. Arrows indicate the direction of water flow throughout the system.

В каждом выпадающем меню в этом вопросе перечислены четыре вида энергии: гравитационная, потенциальная, кинетическая и электрическая. Учащиеся должны правильно интерпретировать анимированную диаграмму и определить, что турбина и генератор преобразуют *кинетическую* энергию в *электрическую*.

Номер вопроса	CS639Q04
Компетенция	Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
Знание – Система	Содержание – Физическая
Контекст	Местный/Национальный – Границы
Когнитивный уровень	Средний
Формат вопроса	Сложный множественный выбор – балл определяется компьютерной программой

**Задание 639 «Голубая» электростанция**  
**Вопрос №4**

PISA 2015

?
◀
▶

**"Голубая" электростанция**  
 Вопрос 4 / 4

Используйте информацию "Голубая" электростанция", приведенную справа. Запишите свой ответ на вопрос.

Многие электростанции используют ископаемые виды топлива, такие как нефть и уголь, в качестве источника энергии.

Почему эта новая электростанция считается более экологичной, чем электростанции, использующие ископаемые виды топлива?

**"Голубая" электростанция**

Учащиеся должны дать объяснение, которое определяет, почему электростанции, сжигающие ископаемое топливо, более вредны для окружающей среды, чем новые электростанции, показанные в этом задании, или определить особенность новой электростанции, которая делает её более экологичной.

Номер вопроса	CS639Q05
Компетенция	Научное объяснение явлений
Знание – Система	Содержание – Физическая
Контекст	Глобальный – Границы
Когнитивный уровень	Средний
Формат вопроса	Открытый ответ – кодируется экспертом

## Задание 621 *Регулируемые очки*

### Обзор задания

Задание описывает инновационный тип очков, которые используют жидкость для настройки формы линз. Интерактивная часть задания, во-первых, позволяет учащимся изучить влияние регулирования количества жидкости в линзах на форму линз. Затем учащиеся могут изучить влияние регулирования линз на зрение трёх различных людей: с нормальным зрением, дальнозоркостью и близорукостью.

PISA 2015

?

◀

▶


Регулируемые очки

Введение

Прочитайте введение. Затем нажмите на стрелку ДАЛЕЕ.

РЕГУЛИРУЕМЫЕ ОЧКИ

Новая технология, получившая название **регулируемые очки**, была разработана, чтобы помочь тем, кто не может обратиться к офтальмологу, чтобы исправить своё зрение. Линзы этих очков содержат жидкость. Форма линзы изменяется в результате регулирования количества жидкости в линзе.



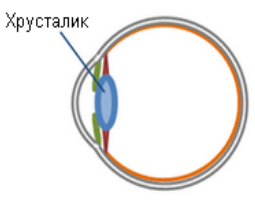
**Задание 621 Регулируемые очки**  
**Вопрос №1**

PISA 2015

Регулируемые очки  
 Вопрос 1 / 5

Для ответа на вопрос отметьте нужный вариант ответа.

Идея регулируемых линз не нова. Хрусталик человеческого глаза – это тоже регулируемая линза.



Форма хрусталика глаза регулируется за счёт работы мышц. Почему важно, чтобы хрусталик изменял форму?

- ☐ Чтобы лучше видеть предметы, имеющие разную яркость.
- ☐ Чтобы лучше видеть предметы разных цветов.
- ☐ Чтобы лучше видеть предметы на разных расстояниях.
- ☐ Чтобы лучше видеть предметы разных размеров.

Чтобы определить правильный (третий) вариант ответа, учащиеся должны использовать знание о том, что хрусталик должен изменять форму, *чтобы лучше видеть предметы на разных расстояниях.*

Номер вопроса	CS621Q01
Компетенция	Научное объяснение явлений
Знание – Система	Содержание – Живые
Контекст	Личный – Здоровье
Когнитивный уровень	Низкий
Формат вопроса	С выбором одного правильного ответа – балл определяется компьютерной программой

## Задание 621 Регулируемые очки

### Вопрос №2

PISA 2015

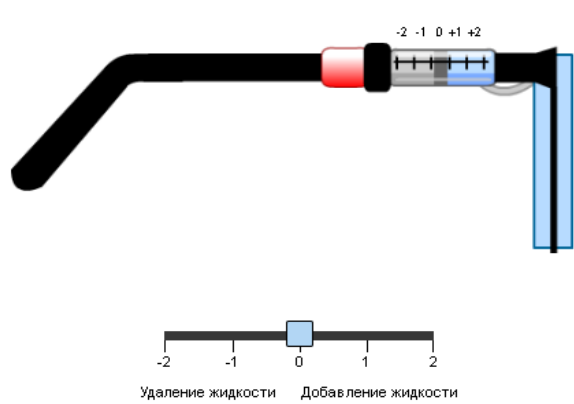
**Регулируемые очки**  
Вопрос 2 / 5

Используйте бегунок, чтобы изменить количество жидкости в линзе.  
Выберите ответ на вопрос в выпадающих меню.

Как добавление жидкости влияет на форму линз в очках?

Когда жидкость добавляется в плоскую линзу, стенки линзы прогибаются , поскольку результирующая сила, действующая со стороны жидкости на стенки линзы, становится .

Ниже показаны регулируемые очки, вид сбоку. Исходная форма линзы – плоская.



Удаление жидкости      Добавление жидкости

В выпадающем меню есть варианты: «наружу» и «внутри» в первом, и «больше» и «меньше» – во втором. Используя бегунок в регулируемых очках, учащиеся просят определить, как добавление жидкости влияет на форму линз в очках: когда жидкость добавляется в плоскую линзу, стенки линзы прогибаются *наружу*, поскольку результирующая сила, действующая со стороны жидкости на стенки линзы, становится *больше*.

Номер вопроса	CS621Q02
Компетенция	Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
Знание – Система	Содержание – Физическая
Контекст	Личный – Границы
Когнитивный уровень	Низкий
Формат вопроса	Сложный множественный выбор – балл определяется компьютерной программой

## Задание 621 *Регулируемые очки* Введение во вторую симуляцию

Во введении приводится информация о зрении трёх учащихся. Для дальнейшего изучения вопроса используется симуляция.

PISA 2015

Регулируемые очки

Эксперименты

Прочитайте информацию, приведенную ниже. Затем нажмите на стрелку ДАЛЕЕ.

ЭКСПЕРИМЕНТЫ С РЕГУЛИРУЕМЫМИ ОЧКАМИ

Трое учащихся с разным зрением проводят эксперименты с регулируемыми очками.

Анна **чётко** видит как близкие, так и удалённые предметы.

Даниил **чётко** видит удалённые предметы, но **нечётко** видит близкие предметы.

Мария **чётко** видит близкие предметы, но **нечётко** видит удалённые предметы.

## Задание 621 Регулируемые очки

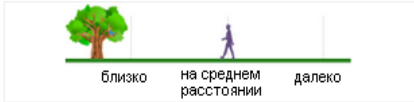
### Как выполнить симуляцию

Перед началом этой части задания учащимся даётся представление об элементах управления в симуляции и позволяется попрактиковаться в установке настроек симуляции. Если учащийся не предпринимает требуемых действий в течение 1 минуты, ему демонстрируются сообщения с подсказками. Если учащийся не выполняет действий в течение 2 минут, ему показывается, как симуляция будет выглядеть, если элементы управления выставлены так, как указано. Как объясняется в задании, напоминания о том, как использовать элементы управления, доступны на последующих страницах, если нажать на вкладку «Как выполнить симуляцию».

#### Регулируемые очки


Выполнение симуляции

В этой симуляции вы сможете увидеть, как количество жидкости в линзе влияет на возможность учащегося чётко видеть дерево на каждом из трёх расстояний, показанных ниже.



Чтобы увидеть, как работают различные элементы управления в этой симуляции, выполните следующие шаги.


1. Передвиньте бегунок **количества жидкости в линзе**.
2. Выберите **расстояние от дерева**.
3. Нажмите кнопку "Выполнить", чтобы посмотреть, увидит ли учащийся дерево чётко или нечётко. Результаты отображаются в таблице.



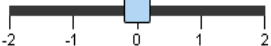
чётко

нечётко

Зрение Анны






Количество жидкости в линзе



Расстояние от дерева

☐ близко
☒ на среднем расстоянии
☐ далеко

Выполнить

	Количество жидкости в линзе				
	-2	-1	0	+1	+2
Близко					
На среднем расстоянии					
Далеко					



## Задание 621 *Регулируемые очки*

### Вопрос №3

**Регулируемые очки**  
Вопрос 3 / 5

► Как выполнить симуляцию


Выполните симуляцию для получения данных на основании приведённой ниже информации. Выберите ответ на вопрос в выпадающем меню.


Анна чётко видит как близкие, так и удалённые предметы.


Каким образом регулирование очков влияет на зрение Анны?

Добавление жидкости в линзу делает нечёткими  
 предметы.

Удаление жидкости из линзы делает нечёткими  
 предметы.



 **Зрение Анны**






**Количество жидкости в линзе**

-2   -1   0   1   2

**Расстояние от дерева**

☐ близко   
 ☒ на среднем расстоянии   
 ☐ далеко

**Выполнить**

		Количество жидкости в линзе				
		-2	-1	0	+1	+2
Расстояние от дерева	Близко					
	На среднем расстоянии					
	Далеко					

Два выпадающих меню имеют одинаковые варианты: близкие и удалённые. Учащиеся просят использовать симуляцию и данные, которые они сгенерировали, чтобы определить, что добавление жидкости в линзу делает нечёткими удалённые предметы, появляющиеся в фокусе Анны, и удаление жидкости из линзы делает нечёткими близкие предметы, появляющиеся вне фокуса.

Номер вопроса	CS621Q03
Компетенция	Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
Знание – Система	Процедура
Контекст	Личные – Границы
Когнитивный уровень	Средний
Формат вопроса	Сложный множественный выбор – балл определяется компьютерной программой

## Задание 621 Регулируемые очки

### Вопрос №4

**Регулируемые очки**  
Вопрос 4 / 5

► Как выполнить симуляцию

Выполните симуляцию для получения данных на основании приведённой ниже информации. Для ответа на вопрос отметьте один или несколько вариантов ответа.

Даниил чётко видит удалённые предметы, но нечётко видит близкие предметы.

Какие варианты регулирования очков позволяют Даниилу чётко видеть близкие предметы?

✓ Помните, что можно выбрать **один или более** вариантов ответа.

- ☐ +2 Добавление всего объёма жидкости
- ☐ +1 Добавление части жидкости
- ☐ -1 Удаление части жидкости
- ☐ -2 Удаление всего объёма жидкости

Зрение Даниила

Количество жидкости в линзе

-2   -1   0   1   2

Расстояние от дерева

☐ близко  
☒ на среднем расстоянии  
☐ далеко

**Выполнить**

		Количество жидкости в линзе				
		-2	-1	0	+1	+2
Расстояние от дерева	Близко					
	На среднем расстоянии					
	Далеко					

Учащихся просят использовать симуляцию, чтобы определить варианты регулирования, которые позволят Даниилу чётко видеть близкие предметы. Правильных ответа два: «+2 Добавление всего объёма жидкости» и «+1 Добавление части жидкости».

Номер вопроса	CS621Q04
Компетенция	Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
Знание – Система	Процедура
Контекст	Личные – Границы
Когнитивный уровень	Средний
Формат вопроса	Сложный множественный выбор – балл определяется компьютерной программой

## Задание 621 Регулируемые очки

### Вопрос №5

**Регулируемые очки**  
Вопрос 5 / 5

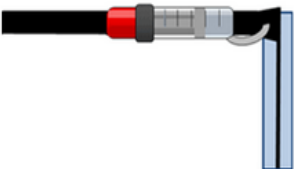
► Как выполнить симуляцию


Выполните симуляцию для получения данных на основании приведённой ниже информации. Для ответа на вопрос отметьте нужный вариант ответа.

Мария чётко видит близкие предметы, но нечётко видит удалённые предметы.

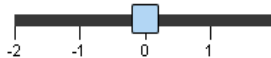
Какой вариант регулирования очков позволит Марии чётко видеть предметы на всех трёх расстояниях?

☐ +2 Добавление всего объёма жидкости  
☐ +1 Добавление части жидкости  
☐ -1 Удаление части жидкости  
☐ -2 Удаление всего объёма жидкости



 **Зрение Марии**




**Количество жидкости в линзе**



**Расстояние от дерева**

☐ близко
☒ на среднем расстоянии
☐ далеко

Выполнить

		Количество жидкости в линзе				
		-2	-1	0	+1	+2
Расстояние от дерева	Близко					
	На среднем расстоянии					
	Далеко					

Учащиеся просят использовать симуляцию и данные, которые они сгенерировали, чтобы определить, какой вариант регулирования очков позволит Марии чётко видеть предметы на всех трёх расстояниях. В этом случае один правильный ответ: «-1 Удаление части жидкости».

Номер вопроса	CS621Q05
Компетенция	Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
Знание – Система	Процедура
Контекст	Личные – Границы
Когнитивный уровень	Средний
Формат вопроса	С выбором одного правильного ответа – балл определяется компьютерной программой

## Задание 623 Бег в жаркую погоду

### Обзор задания

Задание представляет научное исследование терморегуляции с использованием симуляции, позволяющей учащимся манипулировать температурой воздуха и уровнем влажности воздуха, с которыми сталкиваются бегуны на длинные дистанции, а также тем, пьёт или нет бегун воду. Учащийся выбирает температуру воздуха, влажность воздуха и пьёт ли бегун воду (да/нет). После выполнения симуляции отображаются данные об объеме пота бегуна, потере им воды и температуре тела. Условия, вызывающие обезвоживание или тепловой удар (т.е. опасности для здоровья), выделены на экране.

#### Бег в жаркую погоду

##### Введение

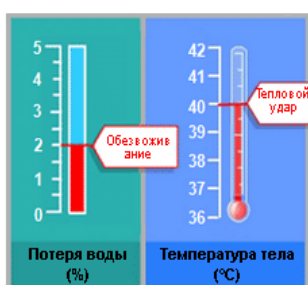
Прочитайте введение. Затем нажмите на стрелку ДАЛЕЕ.

#### БЕГ В ЖАРКУЮ ПОГОДУ

При беге на длинные дистанции температура тела повышается и тело потеет.

Если бегуны пьют недостаточно много, чтобы заменить воду, которую они теряют с потом, они могут испытывать обезвоживание. Потеря воды в объеме 2% от массы тела и выше расценивается как состояние обезвоживания. Этот процент отмечен на шкале измерения потери воды ниже.

Если температура тела повышается до 40°C и более, бегуны могут испытывать опасное для жизни состояние, которое называется тепловым ударом. Эта температура отмечена на термометре для измерения температуры тела, показанном ниже.



## Задание 623 Бег в жаркую погоду

### Как выполнить симуляцию

Перед началом этой части задания учащимся даётся представление об элементах управления в симуляции и позволяется попрактиковаться в установке настроек симуляции. Если учащийся не предпринимает требуемых действий в течение 1 минуты, ему демонстрируются сообщения с подсказками. Если учащийся не выполняет действий в течение 2 минут, ему показывается, как симуляция будет выглядеть, если элементы управления выставлены так, как указано. Как объясняется в задании, напоминания о том, как использовать элементы управления, доступны на последующих страницах, если нажать на вкладку «Как выполнить симуляцию».

#### Бег в жаркую погоду


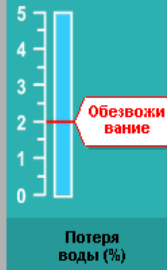
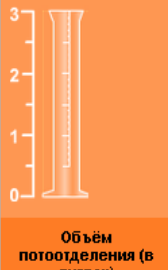

Введение

Данная симуляция основана на модели, в которой рассчитывается объём потоотделения, потеря воды и температура тела бегуна после часового бега.

Чтобы увидеть, как работают различные элементы управления в этой симуляции, выполните следующие шаги.

1. Передвиньте бегунок **температуры воздуха**.
2. Передвиньте бегунок **влажности воздуха**.
3. Выберите "Да" или "Нет" для характеристики **"Пьёт воду"**.
4. Нажмите на кнопку "Выполнить", чтобы увидеть результаты. Обратите внимание, что потеря воды в объеме 2% и выше приводит к обезвоживанию, и что температура тела 40°C и выше приводит к тепловому удару. Результаты также будут отображены в таблице.

Примечание: Приведенные в симуляции результаты основаны на упрощённой математической модели того, как работает тело отдельно взятого человека после часового бега в различных условиях.



Температура воздуха (°C)

Влажность воздуха (%)

Пьёт воду ☒ Да ☐ Нет

**Выполнить**

Температура воздуха (°C)	Влажность воздуха (%)	Пьёт воду	Объём потоотделения (в литрах)	Потеря воды (%)	Температура тела (°C)

## Unit 623 Бег в жаркую погоду

### Вопрос №1

#### Бег в жаркую погоду

Вопрос 1 / 6

► Как выполнить симуляцию

Выполните симуляцию для получения данных на основании приведенной ниже информации. Выберите нужные варианты в выпадающих меню.

Бегун бежит в течение часа в жаркий, сухой день (температура воздуха 40°C, влажность воздуха 20%). Бегун не пьет воду.

Какая опасность угрожает здоровью бегуна в этих условиях?

Здоровью бегуна угрожает опасность

Выберите

Об этом свидетельствует

Выберите бегуна после бега в течение часа.

Объём потоотделения (в литрах)

0 1 2 3

Потеря воды (%)

0 1 2 3 4 5

Обезвоживание

Температура тела (°C)

36 37 38 39 40 41 42

Тепловой удар

Температура воздуха (°C) 20 25 30 35 40

Влажность воздуха (%) 20 40 60

Пьет воду ☒ Да ☐ Нет

Выполнить

Температура воздуха (°C)	Влажность воздуха (%)	Пьет воду	Объём потоотделения (в литрах)	Потеря воды (%)	Температура тела (°C)

Учащихся просят использовать симуляцию, чтобы определить, находится ли человек, бегущий в описанных условиях, в опасности обезвоживания или теплового удара. Их также просят определить показанные объём пота, потери воды и температуру тела. Доступные ответы находятся в выпадающем меню: обезвоживание/тепловой удар и объём пота/потеря воды/температура тела.

Правильный ответ – «Здоровью бегуна угрожает опасность обезвоживания. Об этом свидетельствует потеря воды бегуна в течение часа».

Номер вопроса	CS623Q01
Компетенция	Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
Знание – Система	Процедура
Контекст	Личный – Здоровье
Когнитивный уровень	Низкий
Формат вопроса	Сложный множественный выбор – балл определяется компьютерной программой

## Задание 623 Бег в жаркую погоду

### Вопрос №2

**Бег в жаркую погоду**

Вопрос 2 / 6

► Как выполнить симуляцию


Выполните симуляцию для получения данных на основании приведённой ниже информации. Для ответа на вопрос отметьте нужный вариант ответа, а затем выберите данные в таблице.

Бегун бежит в течение часа в жаркий и влажный день (температура воздуха 35°C, влажность воздуха 60%) и не пьёт воду. Этот бегун одновременно рискует пострадать и от обезвоживания, и от теплового удара.

Как употребление воды во время бега сказалось бы на риске обезвоживания и теплового удара?

- ☐ Употребление воды снизило бы риск теплового удара, но не обезвоживания.
- ☐ Употребление воды снизило бы риск обезвоживания, но не теплового удара.
- ☐ Употребление воды снизило бы риск как теплового удара, так и обезвоживания.
- ☐ Употребление воды не снизило бы ни риска теплового удара, ни риска обезвоживания.

★ Выберите в таблице две строки данных, подтверждающие ваш ответ.



Объём потоотделения (в литрах)

0 1 2 3

Потеря воды (%)

0 1 2 3 4 5

Обезвоживание

Температура тела (°C)

36 37 38 39 40 41 42

Тепловой удар

Температура воздуха (°C) 20 25 30 35 40

Влажность воздуха (%) 20 40 60

Пьёт воду ☒ Да ☐ Нет

Выполнить

Температура воздуха (°C)	Влажность воздуха (%)	Пьёт воду	Объём потоотделения (в литрах)	Потеря воды (%)	Температура тела (°C)

Учащиеся просят выполнить симуляцию, поддерживая температуру и влажность воздуха постоянными, изменяя лишь условие о том, пьёт бегун воду или нет. Они должны использовать сгенерированные данные, чтобы определить, что второй вариант ответа правильный: «Употребление воды снизило бы риск обезвоживания, но не теплового удара». В подтверждение своего ответа они должны также выбрать две строки данных, где употребление воды установлено как «Нет» в одном случае и как «Да» в другом случае, с температурой воздуха 35°C и влажностью воздуха 60% для обеих строк.

Номер вопроса	CS623Q02
Компетенция	Научное объяснение явлений
Знание – Система	Содержание – Живые
Контекст	Личный – Здоровье
Когнитивный уровень	Низкий
Формат вопроса	С выбором одного правильного ответа и открытый ответ – балл определяется компьютерной программой



## Задание 623 Бег в жаркую погоду

### Вопрос №3

**Бег в жаркую погоду**

Вопрос 3 / 6

► Как выполнить симуляцию

Выполните симуляцию для получения данных на основании приведённой ниже информации. Для ответа на вопрос отметьте нужный вариант ответа, выберите данные в таблице, а затем запишите объяснение.


Когда влажность воздуха составляет 60%, как действует повышение температуры воздуха на объём потоотделения после бега в течение часа?

☐ Объём потоотделения увеличивается

☐ Объём потоотделения уменьшается

★ Выберите в таблице две строки данных для подтверждения вашего ответа.

Какова биологическая причина такого действия?



Объём потоотделения (в литрах)

0 1 2 3

Потеря воды (%)

0 1 2 3 4 5

Обезвоживание

Температура тела (°C)

36 37 38 39 40 41 42

Тепловой удар

Температура воздуха (°C) 20 25 30 35 40

Влажность воздуха (%) 20 40 60

Пьёт воду ☒ Да ☐ Нет

Выполнить

Температура воздуха (°C)	Влажность воздуха (%)	Пьёт воду	Объём потоотделения (в литрах)	Потеря воды (%)	Температура тела (°C)

Этот вопрос включает два отдельно оцениваемых вопроса: CS623Q03 включает вопрос с множественным выбором и выбором данных для подтверждения ответа; CS623Q04 просит учащихся объяснить причину, по которой происходит рост объёма потоотделения в таких условиях. Учащиеся должны изучить, как изменяющаяся температура воздуха воздействует на объём потоотделения.

Правильный ответ для CS623Q03 – что *объём потоотделения возрастает*, когда температура воздуха повышается при влажности воздуха 60%. Выбранные строки данных должны включать одну строку с температурой, установленной ниже какого-то значения, и одну строку с температурой, установленной выше этого значения, обе с уровнем влажности в 60% (например, 20°C с 60% и 25°C с 60% или 35°C с 60% и 40°C с 60%).

При ответе на вопрос CS623Q04 учащиеся должны объяснить, что биологический механизм потоотделения используется телом, чтобы снизить температуру тела при высоких температурах воздуха, увеличивая объём потоотделения.

Номер вопроса	CS623Q03 и CS623Q04
Компетенция	Q03: Применение методов естественнонаучного исследования Q04: Научное объяснение явлений
Знание – Система	Q03: Процедура Q04: Содержание – Живые
Контекст	Личный – Здоровье
Когнитивный уровень	Средний
Формат вопроса	Q03: С выбором одного правильного ответа и открытый ответ – балл определяется компьютерной программой Q04: Открытый ответ – кодируется экспертом

## Задание 623 Бег в жаркую погоду

### Вопрос №4

**Бег в жаркую погоду**

Вопрос 4 / 6

► Как выполнить симуляцию


Выполните симуляцию для получения данных на основании приведённой ниже информации. Для ответа на вопрос отметьте нужный вариант ответа, выберите данные в таблице, а затем запишите объяснение.

В соответствии с симуляцией, в условиях, когда влажность воздуха составляет 40%, какова самая высокая температура воздуха, при которой человек может бежать в течение часа, не получив теплового удара?

☐ 20°C  
☐ 25°C  
☐ 30°C  
☐ 35°C  
☐ 40°C

★ Выберите в таблице две строки данных для подтверждения вашего ответа.

Объясните, как эти данные подтверждают ваш ответ.



Объём потоотделения (в литрах)

0 1 2 3

Потеря воды (%)

0 1 2 3 4 5

Обезвоживание

Температура тела (°C)

36 37 38 39 40 41 42

Тепловой удар

Температура воздуха (°C) 20 25 30 35 40

Влажность воздуха (%) 20 40 60

Пьёт воду ☒ Да ☐ Нет

Выполнить

Температура воздуха (°C)	Влажность воздуха (%)	Пьёт воду	Объём потоотделения (в литрах)	Потеря воды (%)	Температура тела (°C)

Учащиеся просят использовать симуляцию, чтобы определить наивысшую температуру, при которой человек может бежать, не получив теплового удара, когда влажность воздуха составляет 40%. Правильным ответом является 35°C, и учащиеся должны выбрать следующие две строки данных для подтверждения своего ответа: 35°C температура воздуха – 40% влажности и 40°C температура воздуха – 40% влажности. Далее они должны объяснить, как выбранные данные подтверждают их ответ, показывая, что при влажности 40% повышении температуры воздуха с 35°C до 40°C вызывает тепловой удар.

Номер вопроса	CS623Q05
Компетенция	Применение методов естественнонаучного исследования
Знание – Система	Процедура
Контекст	Личный – Здоровье
Когнитивный уровень	Средний
Формат вопроса	Открытый ответ – кодируется экспертом

## Задание 623 Бег в жаркую погоду

### Вопрос №5<sup>3</sup>

#### Бег в жаркую погоду

Вопрос 5 / 6

► Как выполнить симуляцию

Выполните симуляцию для получения данных на основании приведённой ниже информации. Для ответа на вопрос отметьте нужный вариант ответа, выберите данные в таблице, а затем запишите объяснение.

Симуляция позволяет вам выбрать влажность воздуха 20%, 40% или 60%.

Как вы думаете, будет ли безопасно или опасно бежать и пить воду при влажности воздуха 50% и температуре воздуха 40°C?

☐ Безопасно  
☐ Опасно

★ Выберите две строки данных для подтверждения вашего выбора.

Объясните, как эти данные подтверждают ваш ответ.

Температура воздуха (°C)

Влажность воздуха (%)

Пьёт воду ☒ Да ☐ Нет

**Выполнить**

Температура воздуха (°C)	Влажность воздуха (%)	Пьёт воду	Объём потоотделения (в литрах)	Потеря воды (%)	Температура тела (°C)

Учащиеся используют симуляцию, чтобы развить гипотезу о безопасности бега при 40°C и 50% влажности (значение влажности не может быть установлено на бегунке). Тестируя уровень влажности ниже и выше 50% при 40°C, учащиеся могут сделать вывод, что было бы *безопасно* бежать в 40°C, даже если пить воду. Подтверждая этот ответ, они должны выбрать одну строку с 40% влажностью и 40°C с установлением бегунка «Пьёт воду» в положении «Да» и вторую с 60% влажностью и 40°C с аналогичным положением бегунка относительно употребления воды. Объяснение должно показывать, что данный бегун будет страдать от теплового удара при 40°C и при 40%, и при 60% влажности, употребляя воду; существует риск теплового удара при 50% влажности при тех же условиях.

Номер вопроса	CS623Q06
Компетенция	Применение методов естественнонаучного исследования
Знание – Система	Процедура
Контекст	Личный – Здоровье
Когнитивный уровень	Высокий
Формат вопроса	Открытый ответ – кодируется экспертом

<sup>3</sup> Отметим, что последний вопрос в этом задании, CS623Q08, не входит в число открытых вопросов.

### Задание 633 Энергосберегающий дом

#### Обзор задания

Задание фокусируется на том, как разного цвета крыши влияют на потребление энергии. Симуляция позволяет учащимся исследовать влияние цвета крыши на количество энергии, необходимой для нагрева и охлаждения дома до постоянной температуры 23°C. В каждой попытке учащийся выбирает цвет крыши и внешнюю температуру. После нажатия кнопки «Выполнить» симуляция отображает в таблице потребление энергии при выбранных цвете крыши и внешней температуре.

PISA 2015

?

◀

▶

Энергосберегающий дом

Введение

Прочитайте введение. Затем нажмите на стрелку ДАЛЕЕ.

**ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЙ ДОМ**

Людей во всём мире все больше интересует строительство энергосберегающих домов. Снижение потребления энергии может сэкономить деньги их владельцам и может сократить выбросы парниковых газов в атмосферу. Архитекторы могут использовать компьютерные симуляции для изучения того, как влияет на потребление энергии выбор различных вариантов проектирования дома.



## Задание 633 Энергосберегающий дом

### Как выполнить симуляцию

Перед началом работы учащимся даётся представление об элементах управления в симуляции и позволяется попрактиковаться в установке настроек симуляции. Если учащийся не предпринимает требуемых действий в течение 1 минуты, ему демонстрируются сообщения с подсказками. Если учащийся не выполняет действий в течение 2 минут, ему показывается, как симуляция будет выглядеть, если элементы управления выставлены так, как указано. Как объясняется в задании, напоминания о том, как использовать элементы управления, доступны на последующих страницах, если нажать на вкладку «Как выполнить симуляцию».

#### Энергосберегающий дом

##### Введение

Данная симуляция позволяет вам изучить то, как различные цвета крыши влияют на потребление энергии. Часть солнечного излучения, падающего на крышу, будет отражаться. Часть солнечного излучения будет поглощаться и нагревать дом.

В симуляции дом потребляет энергию как для отопления, так и для охлаждения, чтобы в помещениях поддерживалась комфортная температура 23°C, независимо от температуры наружного воздуха.


Чтобы увидеть, как работают различные элементы управления в этой симуляции, выполните следующие шаги.

1. Выберите **цвет крыши**.
2. Выберите **температуру наружного воздуха**.
3. Нажмите на кнопку "Выполнить", чтобы увидеть, что происходит с потреблением энергии. Результаты будут отображены в таблице.

Примечание: Потребляемая энергия измеряется в ватт-часах. Ватт-час равен одному ватту мощности, подаваемому в течение часа.

#### Потребление энергии

Ватт-часы



Цвет крыши

Температура воздуха в помещении 23°C

Температура наружного воздуха (°C)

0 10 20 30 40

Выполнить

Температура наружного воздуха (°C)	Цвет крыши	Потребление энергии (в ватт-часах)

## Задание 633 Энергосберегающий дом Вопрос №1




**Энергосберегающий дом**  
Вопрос 1 / 4

► **Как выполнить симуляцию**

Выполните симуляцию для получения данных на основании приведённой ниже информации. Для ответа на вопрос используйте метод «Перетащить и оставить», а затем выберите данные из таблицы.




В регионе с жарким климатом, где температура наружного воздуха часто достигает 40°C и более, планируется строительство домов. Вас попросили помочь определить, какой цвет крыши лучше всего использовать на этих домах.

Расположите три цвета крыши в порядке **убывания** потребления энергии для дома, охлаждаемого до 23°C в условиях жаркого климата.


  
  


**Потребление энергии**


Наибольшее → Наименьшее




★ Выберите в таблице три строки данных для подтверждения вашего ответа.



**Потребление энергии**



Ватт-часы

Цвет крыши 
☒ 
☐ 
☐ 

Температура воздуха в помещении 23°C

Температура наружного воздуха (°C) 
☒ 0
 ☐ 10
 ☐ 20
 ☐ 30
 ☐ 40
 
Выполнить

Температура наружного воздуха (°C)	Цвет крыши	Потребление энергии (в ватт-часах)

Учащихся просят выбрать внешнюю температуру 40°C и использовать результаты симуляции, чтобы расположить цвета крыши в порядке убывания потребления энергии для дома, и подтвердить данными свой выбор. Правильным ответом является: *чёрный* (наибольшее потребление энергии при этой температуре), *красный* (среднее), *белый* (наименьшее). В трех подтверждающих строках данных должна быть установлена постоянная температурой наружного воздуха 40°C и содержаться каждый из трёх выбранных цветов крыши (красный, чёрный и белый).

Номер вопроса	CS633Q01
Компетенция	Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
Знание – Система	Процедура
Контекст	Местный/Национальный – Природные ресурсы
Когнитивный уровень	Низкий
Формат вопроса	Открытый ответ – балл определяется компьютерной программой

## Задание 633 Энергосберегающий дом Вопрос №2

**Энергосберегающий дом**  
Вопрос 2 / 4

► **Как выполнить симуляцию**

Выполните симуляцию для получения данных на основании приведённой ниже информации. Для ответа на вопрос выберите нужный вариант в выпадающем меню, выделите данные в таблице, а затем запишите объяснение вашего ответа.

Когда температура наружного воздуха 10°C, какова разница в потреблении энергии между домом с белой крышей и домом с чёрной крышей?

При 10°C дом с белой крышей потребляет

Выберите

энергии, чем дом с чёрной крышей.

★ Выберите в таблице две строки данных для подтверждения вашего ответа.

Объясните разницу в потреблении энергии, описав то, что происходит с солнечным излучением, когда оно падает на крыши этих двух разных цветов.

**Потребление энергии**

Ватт-часы

Цвет крыши

Температура воздуха в помещении 23°C

Температура наружного воздуха (°C)

☒ 0
☐ 10
☐ 20
☐ 30
☐ 40

**Выполнить**

Температура наружного воздуха (°C)	Цвет крыши	Потребление энергии (в ватт-часах)

Учащиеся просят использовать симуляцию, чтобы сравнить потребление энергии домом с белой крышей и домом с чёрной крышей при температуре 10°C. Этот вопрос включает два отдельных вопроса: CS633Q02 включает вопрос с множественным выбором и выбором данных для подтверждения ответа; CS633Q03 просит учащихся объяснить, как цвет крыши влияет на отражение и поглощение солнечной радиации.

CS633Q02 включает выбор ответа из выпадающего меню и выбор данных. Белая крыша использует *больше* энергии, чем чёрная крыша, чтобы нагреть дом до температуры 23°C, когда температура наружного воздуха составляет 10°C. Подтверждающие данные включают две строки с внешней температурой 10°C – одну с выбранной белой крышей и другую с выбранной чёрной крышей.

Чтобы объяснить явление в CS633Q03, учащийся должен показать или подразумевать, что солнечный свет – источник энергии или тепла, и чёрная крыша поглощает больше солнечной радиации, чем белая крыша.

Номер вопроса	CS633Q02 и CS633Q03
Компетенция	Q02: Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов Q03: Научное объяснение явлений
Знание – Система	Q02: Процедура Q03: Содержание – Физическая
Контекст	Местный/Национальный – Природные ресурсы
Когнитивный уровень	Средний
Формат вопроса	Q02: Открытый ответ – балл определяется компьютерной программой Q03: Открытый ответ – кодируется экспертом



## Задание 633 Энергосберегающий дом Вопрос №3


**Энергосберегающий дом**  
Вопрос 3 / 4

► Как выполнить симуляцию

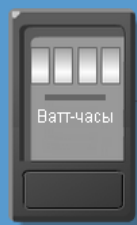
Выполните симуляцию для получения данных на основании приведённой ниже информации. Выберите ответ на вопрос в выпадающих меню.




В соответствии с симуляцией, в чём заключается разница в потреблении энергии домом с красной крышей по сравнению с домом с белой крышей?

При 10°C и ниже дом с красной крышей характеризуется  потреблением энергии, чем дом с белой крышей.  
При 20°C и выше дом с красной крышей характеризуется  потреблением энергии, чем дом с белой крышей.



**Потребление энергии**



Цвет крыши ☒  ☐  ☐ 

Температура воздуха в помещении 23°C  
Температура наружного воздуха (°C) ☒ 0 ☐ 10 ☐ 20 ☐ 30 ☐ 40

**Выполнить**

Температура наружного воздуха (°C)	Цвет крыши	Потребление энергии (в ватт-часах)

Учащиеся просят выполнить симуляцию, чтобы сравнить потребление энергии домом с красной крышей и домом с белой крышей при температуре сначала 10°C, а затем 20°C. Учащийся должен определить, что дом с красной крышей характеризуется *меньшим* потреблением энергии, чем дом с белой крышей при температуре 10°C или ниже, но *большим* потреблением энергии при температуре 20°C или выше.

Номер вопроса	CS633Q04
Компетенция	Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
Знание – Система	Процедура
Контекст	Местный/Национальный – Природные ресурсы
Когнитивный уровень	Средний
Формат вопроса	Сложный множественный выбор – балл определяется компьютерной программой

## Задание 633 Энергосберегающий дом Вопрос №4


**Энергосберегающий дом**  
Вопрос 4 / 4

► Как выполнить симуляцию


Выполните симуляцию для получения данных на основании приведённой ниже информации. Для ответа на вопрос отметьте нужный вариант ответа.




Какие выводы вы можете сделать на основании симуляции о связи между температурой наружного воздуха и потреблением энергии для всего диапазона температур и для всех трёх цветов крыши?

- ☐ Когда температура наружного воздуха возрастает, потребление энергии увеличивается.
- ☐ Когда температура наружного воздуха падает, потребление энергии увеличивается.
- ☐ Когда разница между температурой наружного воздуха и температурой воздуха в помещении возрастает, потребление энергии увеличивается.
- ☐ Когда разница между температурой наружного воздуха и температурой воздуха в помещении уменьшается, потребление энергии увеличивается.



**Потребление энергии**



Цвет крыши 
☒ 
☐ 
☐ 

Температура воздуха в помещении 23°C

Температура наружного воздуха (°C) 
☒ 0 ☐ 10 ☐ 20 ☐ 30 ☐ 40
 
Выполнить

Температура наружного воздуха (°C)	Цвет крыши	Потребление энергии (в ватт-часах)

Учащиеся просят выбрать утверждение о связи между температурой наружного воздуха и потреблении энергии на основании стимуляции. Правильным ответом является третий вариант: «Когда разница между температурой наружного воздуха и температурой воздуха в помещении возрастает, потребление энергии увеличивается».

Номер вопроса	CS633Q05
Компетенция	Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
Знание - Система	Содержание - Физическая
Контекст	Местный/Национальный – Природные ресурсы
Когнитивный уровень	Высокий
Формат вопроса	С выбором одного правильного ответа – балл определяется компьютерной программой