



**РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ ОБРАЗОВАНИЯ  
ИНСТИТУТ СОДЕРЖАНИЯ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ  
ЦЕНТР ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ**

---

Международная оценка образовательных достижений учащихся  
(Programme for International Student Assessment – PISA)

# **ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ПО ЕСТЕСТВОЗНАНИЮ**



**Учимся  
для жизни!**

*Москва, 2007*

**СОСТАВИТЕЛИ:** КОВАЛЕВА Г.С., к.п.н., КОШЕЛЕНКО Н.Г.

**ОФОРМЛЕНИЕ:** БАРАНОВА В.Ю.

В данной публикации представлены примеры заданий, которые использовались в международном исследовании образовательных достижений учащихся PISA (Programme for International Student Assessment), осуществляемом Организацией Экономического Сотрудничества и Развития ОЭСР (OECD – Organization for Economic Cooperation and Development) в области функциональной грамотности пятнадцатилетних учащихся в 2006 году. Для каждого задания-вопроса указаны его основные характеристики. Характеристики представлены в двух форматах: по заданиям, которые использовались в основном исследовании 2006 года – трудность задания по международной шкале; процент российских учащихся правильно выполнивших задания (полностью или частично); средний процент выполнения по странам ОЭСР и максимальный процент выполнения задания; по заданиям, которые использовались только на этапе экспериментальной проверки – процент выполнения российскими учащимися. Задания, которые не использовались в основном исследовании 2006 года, а использовались только в экспериментальной проверке, отмечены звездочкой (\*) в разделе «Содержание».

Материалы предназначены для широкого круга лиц: представителей органов управления образованием разного уровня; методистов в области общего среднего образования; специалистов в области педагогических измерений и оценки качества образования. Представленные материалы могут быть полезны учителям основной и старшей школы, а также студентам педагогических вузов.

© ЦЕНТР ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ ИСМО РАО, 2007.

## СОДЕРЖАНИЕ

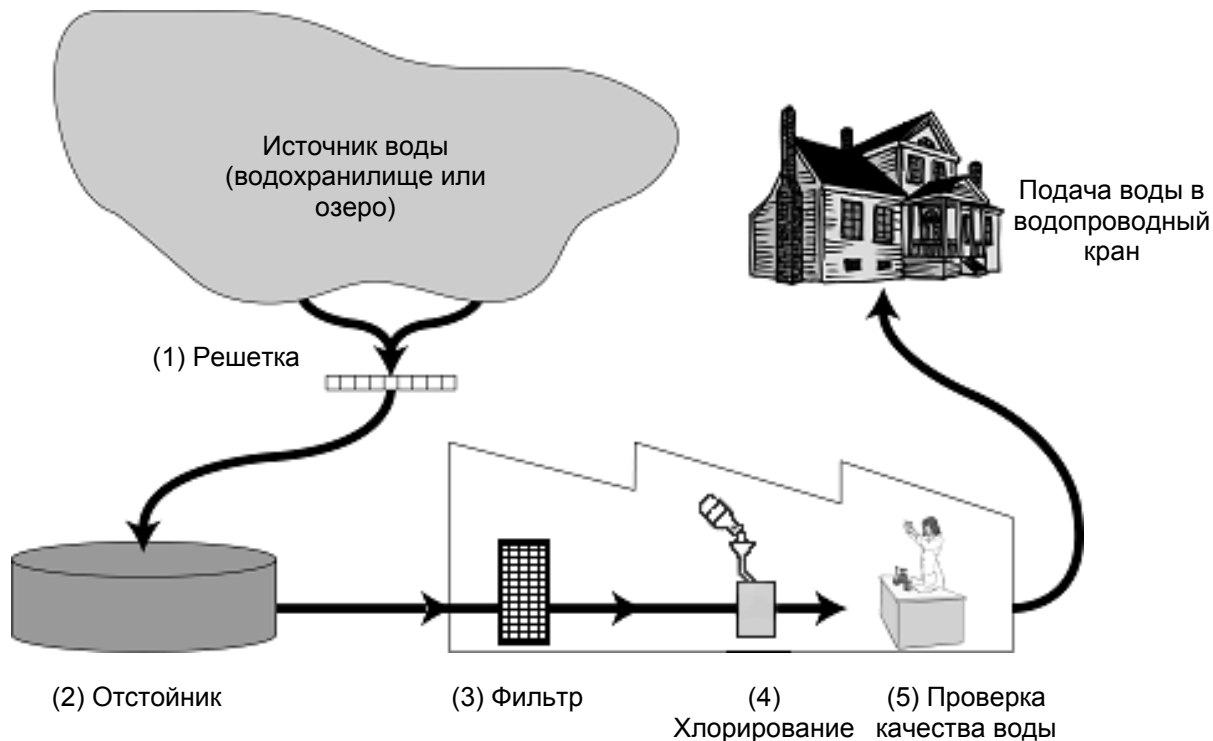
<b>ГРУППА ЗАДАНИЙ 1* – ПИТЬЕВАЯ ВОДА</b> .....	<b>6</b>
ВОПРОС 1.1.....	6
ВОПРОС 1.2.....	8
ВОПРОС 1.3.....	9
ВОПРОС 1.4.....	10
ВОПРОС 1.5.....	11
ВОПРОС 1.6.....	12
<b>ГРУППА ЗАДАНИЙ 2* – КАРИЕС ЗУБОВ</b> .....	<b>13</b>
ВОПРОС 2.1.....	13
ВОПРОС 2.2.....	15
ВОПРОС 2.3.....	16
ВОПРОС 2.4.....	17
<b>ГРУППА ЗАДАНИЙ 3* – ГОРЯЧАЯ РАБОТА</b> .....	<b>18</b>
ВОПРОС 3.1.....	18
ВОПРОС 3.2.....	19
ВОПРОС 3.3.....	20
<b>ГРУППА ЗАДАНИЙ 4* – МЫШИНАЯ ОСПА</b> .....	<b>21</b>
ВОПРОС 4.1.....	21
ВОПРОС 4.2.....	22
ВОПРОС 4.3.....	23
ВОПРОС 4.4.....	24
<b>ГРУППА ЗАДАНИЙ 5* – ПОВЕДЕНИЕ КОЛЮШКИ</b> .....	<b>25</b>
ВОПРОС 5.1.....	26
ВОПРОС 5.2.....	27
ВОПРОС 5.3.....	29
<b>ГРУППА ЗАДАНИЙ 6* – КУРЕНИЕ ТАБАКА</b> .....	<b>31</b>
ВОПРОС 6.1.....	31
ВОПРОС 6.2.....	32
ВОПРОС 6.3.....	33
ВОПРОС 6.4.....	34
ВОПРОС 6.5.....	35
<b>ГРУППА ЗАДАНИЙ 7* – ЗВЕЗДНЫЙ СВЕТ</b> .....	<b>36</b>
ВОПРОС 7.1.....	36
ВОПРОС 7.2.....	37
<b>ГРУППА ЗАДАНИЙ 8* – УЛЬТРАЗВУК</b> .....	<b>38</b>
ВОПРОС 8.1.....	38
ВОПРОС 8.2.....	40
ВОПРОС 8.3.....	41
ВОПРОС 8.4.....	42
<b>ГРУППА ЗАДАНИЙ 9* – БЛЕСК ДЛЯ ГУБ</b> .....	<b>43</b>
ВОПРОС 9.1.....	43
ВОПРОС 9.2.....	44
ВОПРОС 9.3.....	45
<b>ГРУППА ЗАДАНИЙ 10* – ЭВОЛЮЦИЯ</b> .....	<b>46</b>
ВОПРОС 10.1.....	47
ВОПРОС 10.2.....	48
ВОПРОС 10.3.....	49
ВОПРОС 10.4.....	50
<b>ГРУППА ЗАДАНИЙ 11* – ТЕСТО ДЛЯ ХЛЕБА</b> .....	<b>51</b>
ВОПРОС 11.1.....	51
ВОПРОС 11.2.....	52
ВОПРОС 11.3.....	54

ВОПРОС 11.4.....	55
<b>ГРУППА ЗАДАНИЙ 12* – ПРОХОЖДЕНИЕ ВЕНЕРЫ ПО ДИСКУ СОЛНЦА</b>	<b>56</b>
ВОПРОС 12.1.....	56
ВОПРОС 12.2.....	57
ВОПРОС 12.3.....	58
<b>ГРУППА ЗАДАНИЙ 13* – УГРОЗА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ? .....</b>	<b>59</b>
ВОПРОС 13.1.....	59
ВОПРОС 13.2.....	61
ВОПРОС 13.3.....	62
<b>ГРУППА ЗАДАНИЙ 14* – КАТАЛИТИЧЕСКИЙ КОНВЕРТЕР.....</b>	<b>63</b>
ВОПРОС 14.1.....	63
ВОПРОС 14.2.....	64
ВОПРОС 14.3.....	65
ВОПРОС 14.4.....	66
<b>ГРУППА ЗАДАНИЙ 15* – ХИРУРГИЧЕСКАЯ ОПЕРАЦИЯ .....</b>	<b>67</b>
ВОПРОС 15.1.....	67
ВОПРОС 15.2.....	69
ВОПРОС 15.3.....	70
ВОПРОС 15.4.....	71
ВОПРОС 15.5.....	72
<b>ГРУППА ЗАДАНИЙ 16* – ПРОИЗВОДСТВО ЭНЕРГИИ ЗА СЧЕТ ВЕТРА .....</b>	<b>73</b>
ВОПРОС 16.1.....	73
ВОПРОС 16.2.....	75
ВОПРОС 16.3.....	77
ВОПРОС 16.4.....	78
<b>ГРУППА ЗАДАНИЙ 17 – ГЕНЕТИЧЕСКИ МОДИФИЦИРОВАННАЯ ПИЩА</b>	<b>80</b>
ВОПРОС 17.1 S508Q03 .....	81
ВОПРОС 17.2 S508Q10N .....	81
<b>ГРУППА ЗАДАНИЙ 18 – СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ОТ СОЛНЦА .....</b>	<b>82</b>
ВОПРОС 18.1 S447Q02 .....	83
ВОПРОС 18.2 S447Q03 .....	84
ВОПРОС 18.3 S447Q04 .....	84
ВОПРОС 18.4 S447Q05 .....	86
<b>ГРУППА ЗАДАНИЙ 19 – ОДЕЖДА .....</b>	<b>88</b>
ВОПРОС 19.1 S213Q01 .....	89
ВОПРОС 19.2 S213Q02 .....	90
<b>ГРУППА ЗАДАНИЙ 20 – БОЛЬШОЙ КАНЬОН .....</b>	<b>91</b>
ВОПРОС 20.1 S426Q07 .....	91
ВОПРОС 20.2 S426Q03 .....	93
ВОПРОС 20.3 S426Q05 .....	94
ВОПРОС 20.4 S426Q10S .....	95
<b>ГРУППА ЗАДАНИЙ 21 – МЭРИ МОНТЕГИО.....</b>	<b>96</b>
ВОПРОС 21.1 S477Q02 .....	96
ВОПРОС 21.2 S477Q03 .....	97
ВОПРОС 21.3 S477Q04 .....	98
ВОПРОС 21.4 S477Q10S .....	99
<b>ГРУППА ЗАДАНИЙ 22 – ФИЗИЧЕСКИЕ УПРАЖНЕНИЯ .....</b>	<b>100</b>
ВОПРОС 22.1 S493Q01 .....	100
ВОПРОС 22.2 S493Q03 .....	101
ВОПРОС 22.3 S493Q05 .....	102
<b>ГРУППА ЗАДАНИЙ 23 – КИСЛОТНЫЕ ДОЖДИ .....</b>	<b>104</b>
ВОПРОС 23.1 S485Q02 .....	104

<i>ВОПРОС 23.2</i>	<i>S485Q03</i>	.....	<i>106</i>
<i>ВОПРОС 23.3</i>	<i>S485Q05</i>	.....	<i>107</i>
<i>ВОПРОС 23.4</i>	<i>S485Q10N</i>	.....	<i>108</i>
<i>ВОПРОС 23.5</i>	<i>S485Q10S</i>	.....	<i>108</i>
<b>ГРУППА ЗАДАНИЙ 24 – ПАРНИКОВЫЙ ЭФФЕКТ</b>		.....	<b>109</b>
<i>ВОПРОС 24.1</i>	<i>S114Q03</i>	.....	<i>111</i>
<i>ВОПРОС 24.2</i>	<i>S114Q04</i>	.....	<i>112</i>
<i>ВОПРОС 24.3</i>	<i>S114Q05</i>	.....	<i>114</i>

## ГРУППА ЗАДАНИЙ 1\* – Питьевая вода

### ПИТЬЕВАЯ ВОДА



На рисунке, приведенном выше, показано, как вода, которая подается в городские дома, становится пригодной для питья.

---

#### Вопрос 1.1

Важно иметь источник хорошей питьевой воды. Воды, которые находятся под землей, называются **грунтовыми водами**.

Назовите одну причину, почему в грунтовой воде меньше бактерий и загрязняющих частиц, чем в воде, взятой из поверхностных источников, таких как озера и реки.

.....

.....

.....

## ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

Ответ принимается полностью – 1 балл.

Процент российских учащихся, набравших данный балл	73,2
--	------

Код 11: Ответы, в которых учащиеся ссылаются на фильтрацию грунтовых вод во время просачивания через земные пласты.

- Во время прохождения воды через песок и почву вода очищается.
- Происходит естественная фильтрация.
- Потому что когда вода проходит через землю, происходит ее фильтрация с помощью камней и песка.

Код 12: Ответы, в которых делаются ссылки на то, что грунтовые воды находятся в замкнутом пространстве и тем самым защищены от возможных загрязнений; ИЛИ что поверхностные воды более легко загрязняются.

- Грунтовые воды находятся внутри земли и, следовательно, загрязнение воздуха не может сделать эти воды грязными.
- Потому что грунтовые воды не открытые, они под чем-то находятся.
- Озера и реки могут загрязняться через воздух, в них можно, например, плавать, поэтому они не чистые.
- Потому что озера и реки загрязняются людьми и животными.

Код 13: Другие правильные ответы.

- В грунтовых водах нет достаточно питательной среды для бактерий, поэтому они там существовать не могут.

### Ответ не принимается

Код 01: Ответы, в которых даются ссылки на то, что грунтовые воды очень чистые (повторяется информация из текста задания).

- Потому что вода прошла очистку.
- Потому что в озерах и реках может быть мусор. (Без объяснения – почему.)
- Потому что там меньше бактерий.

Код 02: Ответы с очевидными ссылками на очистительные процессы, приведенные на рисунке в начале задания.

- Потому что грунтовые воды проходят через фильтр и хлорируются.
- Грунтовые воды проходят через фильтр, который их полностью очищает.

Код 03: Другие ответы.

- Потому что вода всегда находится в движении.
- Потому что вода не перемешивается и, следовательно, грязь со дна не поднимается.

Код 99: Ответ отсутствует.

**Тип вопроса:** с открытым свободно-конструируемым ответом

**Компетенция:** научное объяснение явлений

**Содержание:** системы, связанные с Землей и Вселенной

**Область применения:** природные ресурсы

**Контекст:** глобальный

---

## Вопрос 1.2

Очистка воды часто осуществляется в несколько этапов, включающих в себя различные способы. Процесс очистки, показанный на рисунке, включает в себя четыре этапа (пронумерованные 1-4). На втором этапе вода собирается в отстойнике.

Каким образом происходит очистка воды на этом этапе?

- A Бактерии, находящиеся в воде, погибают.
- B В воду добавляют кислород.
- C Гравий и песок оседают на дно.
- D Токсичные вещества растворяются.

## ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

Ответ принимается полностью – 1 балл.

<i>Процент российских учащихся, набравших данный балл</i>	<i>79,5</i>
---	-------------

Код 1: С. Гравий и песок оседают на дно.

**Ответ не принимается**

Код 0: Другие ответы.

Код 9: Ответ отсутствует.

*Тип вопроса: с выбором ответом*

*Компетенция: научное объяснение явлений*

*Содержание: физические системы*

*Область применения: здоровье*

*Контекст: глобальный*



---

### Вопрос 1.3

На четвертом этапе процесса очистки вода хлорируется.

Зачем в воду добавляют хлор?

.....

.....

.....

### ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

Ответ принимается полностью – 1 балл.

Процент российских учащихся, набравших данный балл	87,3
--	------

Код 1: Ответы со ссылками на удаление, уничтожение или разрушение бактерий (или микробов, или вирусов).

- Очистить ее от бактерий.
- Хлор убивает бактерии.

Ответ не принимается

Код 0: Другие ответы.

- Вода становится менее кислой, и в ней не будет водорослей.
- Он действует как фтор.
- Получше очистит воду и убить все оставшиеся элементы [“Элементы” не раскрыты].
- Сохранить ее чистой, чтобы можно было пить.

Код 9: Ответ отсутствует.

**Тип вопроса:** с открытым свободно-конструируемым ответом

**Компетенция:** научное объяснение явлений

**Содержание:** системы живой природы

**Область применения:** здоровье

**Контекст:** социальный

---

## Вопрос 1.4

Предположим, что сотрудники водоочистительных сооружений, ответственные за контроль качества воды, при сборе очередной пробы обнаружили в воде какие-то опасные бактерии **после** того, как очистительный процесс уже был завершен.

Что должны сделать в этом случае люди у себя дома перед тем, как пить эту воду?

.....

.....

.....

## ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

**Ответ принимается полностью – 1 балл.**

<i>Процент российских учащихся, набравших данный балл</i>	88,9
---	------

Код 11: Ответы со ссылками на кипячение воды.  
• *Вскипятить ее.*

Код 12: Ответы со ссылками на другие способы очистки, которые возможно без риска проводить в домашних условиях.  
• *Добавить в воду таблетки хлора.*  
• *Использовать микропористый фильтр.*

**Ответ не принимается**

Код 01: Ответы со ссылкой на «профессиональные» методы очистки, которые в домашних условиях невозможно проводить без риска или которые практически невозможно осуществить в домашних условиях.  
• *Смешать воду с хлоридом в ведре и затем пить ее.*  
• *Больше хлорида, химикатов и биологических приспособлений.*  
• *Дистиллировать воду.*

Код 02: Другие ответы.  
• *Еще раз очистить ее.*  
• *Использовать фильтр из кофеварки.*  
• *Покупать воду в бутылках до тех пор, пока не наладят процесс очистки.*  
*[Уклоняются от ответа на вопрос].*

Код 99: Ответ отсутствует.

**Тип вопроса:** с открытым свободно-конструируемым ответом

**Компетенция:** научное объяснение явлений

**Содержание:** системы живой природы

**Область применения:** здоровье

**Контекст:** социальный

---

### Вопрос 1.5

Может ли употребление загрязненной воды вызвать следующие заболевания?

Обведите «Да» или «Нет» для каждого случая.

Может ли употребление загрязненной воды вызвать следующие заболевания?	Да или Нет?
Диабет	Да / Нет
Диарея	Да / Нет
ВИЧ-инфекция или СПИД	Да / Нет

### ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

Ответ принимается полностью – 1 балл.

Процент российских учащихся, набравших данный балл	90,2
--	------

Код 1: Три верных ответа: Нет, Да, Нет, в указанном порядке.

Ответ не принимается

Код 0: Другие ответы.

Код 9: Ответ отсутствует.

*Тип вопроса:* комплексный с выбором ответа

*Компетенция:* научное объяснение явлений

*Содержание:* системы живой природы

*Область применения:* здоровье

*Контекст:* личностный

### Вопрос 1.6

Насколько вам интересно следующее?

*Отметьте только одну клетку в каждой строке.*

		<i>Очень интересно</i>	<i>Интересно</i>	<i>Мало интересно</i>	<i>Не интересно</i>
a)	Узнать, как проверяют воду на заражение бактериями	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
b)	Узнать больше о химической обработке запасов воды	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
c)	Узнать о болезнях, которыми можно заразиться, когда пьешь воду	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>

**Тип вопроса:** на оценку отношений

**Отношение:** интерес к науке

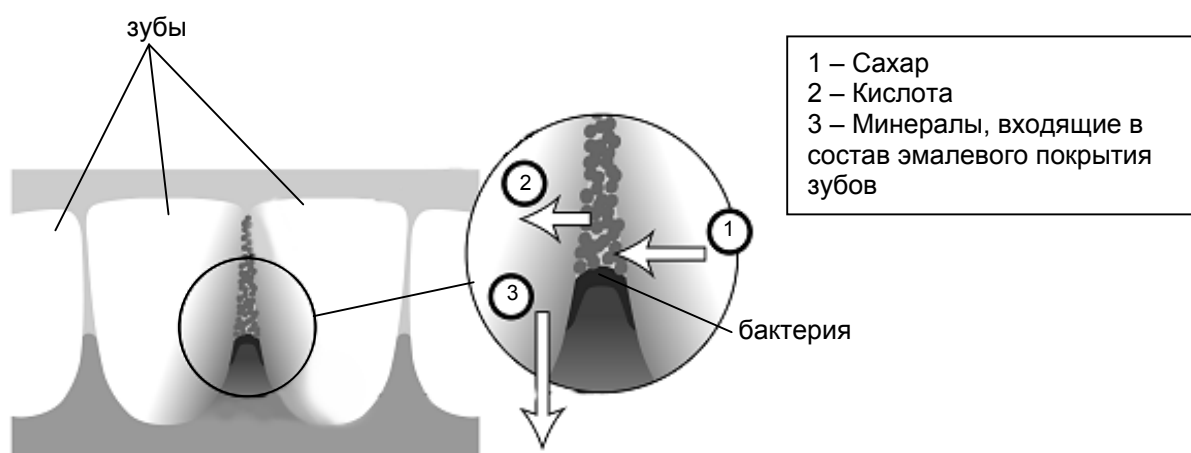
## ГРУППА ЗАДАНИЙ 2\* – Кариес зубов

### КАРИЕС ЗУБОВ

Бактерии, живущие у нас во рту, являются причиной кариеса зубов. Кариес стал проблемой с начала 18 века, когда сахар стал доступным благодаря увеличению его производства из сахарного тростника.

В настоящее время мы многое знаем о кариесе. Например:

- Бактерии, которые являются причиной кариеса, питаются сахаром.
- Сахар превращается в кислоту.
- Кислота повреждает поверхность зубов.
- Чистка зубов помогает предотвратить кариес.



### Вопрос 2.1

Какова роль бактерий при кариесе зубов?

- A Бактерии вырабатывают эмаль.
- B Бактерии вырабатывают сахар.
- C Бактерии вырабатывают минералы.
- D Бактерии вырабатывают кислоту.

### ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

Ответ принимается полностью – 1 балл.

Процент российских учащихся, набравших данный балл	81,2
--	------

Код 1: D. Бактерии вырабатывают кислоту.

Ответ не принимается

Код 0: Другие ответы.

Код 9: Ответ отсутствует.

**Тип вопроса:** с выбором ответа

**Компетенция:** использование научных доказательств

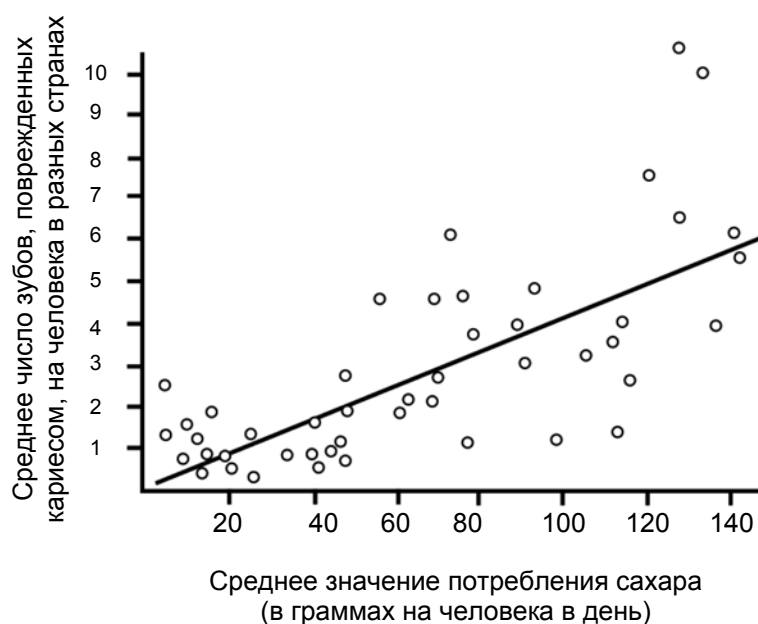
**Содержание:** естественнонаучные объяснения (знание о науке)

**Область применения:** здоровье

**Контекст:** личностный

## Вопрос 2.2

На графике показано потребление сахара и число случаев кариеса в разных странах.



Каждая страна на графике представлена точкой.

Какое из следующих высказываний подтверждается **данными, приведенными на графике**?

- A В некоторых странах люди чистят зубы чаще, чем в других странах.
- B Чем больше люди едят сахара, тем более вероятно, что у них будет кариес.
- C В последние годы во многих странах увеличилась частота заболеваний кариесом.
- D В последние годы во многих странах потребление сахара увеличилось.

### ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

Ответ принимается полностью – 1 балл.

Процент российских учащихся, набравших данный балл	53,1
--	------

Код 1: В. Чем больше люди едят сахара, тем более вероятно, что у них будет кариес.

Ответ не принимается

Код 0: Другие ответы.

Код 9: Ответ отсутствует.

**Тип вопроса:** с выбором ответа

**Компетенция:** использование научных доказательств

**Содержание:** естественнонаучные объяснения (знание о науке)

**Область применения:** здоровье

**Контекст:** личностный

---

### Вопрос 2.3

В некоторой стране среднее число поврежденных кариесом, зубов, приходящихся на одного человека, достаточно высокое.

Можно ли получить ответы на следующие вопросы, касающиеся проблемы кариеса зубов в этой стране, путем проведения научных экспериментов? *Обведите «Да» или «Нет» для каждого вопроса.*

<b>Можно ли получить ответы на следующие вопросы, касающиеся проблемы кариеса зубов, путем проведения научных экспериментов?</b>	<b>Да или Нет?</b>
Какое влияние на проблему кариеса зубов окажет добавление соединений фтора в водопроводную воду?	Да / Нет
Сколько должно стоить посещение зубного врача?	Да / Нет

### ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

**Ответ принимается полностью – 1 балл.**

<i>Процент российских учащихся, набравших данный балл</i>	<i>69,6</i>
---	-------------

Код 1: Два верных ответа: Да, Нет в указанном порядке.

**Ответ не принимается**

Код 0: Другие ответы.

Код 9: Ответ отсутствует.

**Тип вопроса:** комплексный с выбором ответа

**Компетенция:** распознавание и постановка научных вопросов

**Содержание:** естественнонаучные исследования (знание о науке)

**Область применения:** здоровье

**Контекст:** социальный



## Вопрос 2.4

Насколько вам интересно следующее?

*Отметьте только одну клетку в каждой строке.*

	<i>Очень интересно</i>	<i>Интересно</i>	<i>Мало интересно</i>	<i>Не интересно</i>
a) Узнать, как выглядят под микроскопом бактерии, разрушающие зубы.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
b) Узнать о создании вакцины, предотвращающей кариес зубов.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
c) Понять, как пища, не содержащая сахара, может стать причиной кариеса зубов.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>

**Тип вопроса:** на оценку отношений

**Отношение:** интерес к науке

## ГРУППА ЗАДАНИЙ 3\* – Горячая работа

### ГОРЯЧАЯ РАБОТА

#### Вопрос 3.1

Петр ремонтирует старый дом. Он оставил в багажнике своей машины бутылку воды, несколько гвоздей и деревянный брусок. После того, как машина три часа простояла на солнце, температура внутри нее достигла 40°C.

Что произошло с предметами в машине?

Обведите «Да» или «Нет» для каждого утверждения.

Произошло ли следующее с предметами в машине?	Да или Нет?
Температура всех предметов стала одинаковой.	Да / Нет
Спустя некоторое время вода начала кипеть.	Да / Нет
Спустя некоторое время гвозди накалились докрасна.	Да / Нет

#### ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

Ответ принимается полностью – 1 балл.

Процент российских учащихся, набравших данный балл	38,3
--	------

Код 1: Три верных ответа: Да, Нет, Нет в указанном порядке.

Ответ не принимается

Код 0: Другие ответы.

Код 9: Ответ отсутствует.

**Тип вопроса:** комплексный с выбором ответа

**Компетенция:** научное объяснение явлений

**Содержание:** физические системы

**Область применения:** связь естествознания и технологии

**Контекст:** личностный

---

### Вопрос 3.2

Петр налил себе чашку кофе, температура которого была около 90°C, и чашку холодной минеральной воды, температура которой около 5°C. Обе чашки одинаковые и объем напитков тоже одинаковый. Температура в комнате, где находился Петр, была около 20°C.

Какой, вероятнее всего, будет температура *кофе* и *минеральной воды* через 10 минут?

- A 70°C и 10°C
- B 90°C и 5°C
- C 70°C и 25°C
- D 20°C и 20°C

### ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

Ответ принимается полностью – 1 балл.

Процент российских учащихся, набравших данный балл	57,8
--	------

Код 1: А. 70°C и 10°C

**Ответ не принимается**

Код 0: Другие ответы.

Код 9: Ответ отсутствует.

*Тип вопроса: с выбором ответа*

*Компетенция: научное объяснение явлений*

*Содержание: физические системы*

*Область применения: связь естествознания и технологии*

*Контекст: личностный*

### Вопрос 3.3

Насколько вам интересно следующее?

*Отметьте только одну клетку в каждой строке.*

		<i>Очень интересно</i>	<i>Интересно</i>	<i>Мало интересно</i>	<i>Не интересно</i>
a)	Понять, как форма чашки влияет на скорость охлаждения кофе.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
b)	Узнать, чем отличается расположение атомов дерева, воды и стали.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
c)	Узнать, почему различные твердые тела по-разному проводят тепло.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>

**Тип вопроса:** на оценку отношений

**Отношение:** интерес к науке

## ГРУППА ЗАДАНИЙ 4\* – Мышиная оспа

### МЫШИНАЯ ОСПА

Существует много вирусов оспы, которые являются причиной заболеваний оспой у животных. Каждый вирус обычно заражает только один вид животных. Один из журналов сообщил, что один ученый использовал метод генной инженерии для модификации ДНК мышинной оспы. Измененный вирус убивает всех мышей, которые им заражены.

Ученый заявил, что исследование модифицированных вирусов необходимо для того, чтобы контролировать вредителей, которые портят пищу человека. Критики данного исследования говорят о том, что может произойти утечка вирусов из лаборатории, и тогда ими могут заразиться другие животные. Также вызывает беспокойство то, что модифицированный вирус оспы для одного вида животных может заразить другие биологические виды, особенно человека.

Люди заражаются вирусом оспы, который называется вирусом натуральной оспы. Натуральная оспа убивает большинство людей, которые ей заражены. Хотя люди думают, что эта болезнь ликвидирована, образцы вируса натуральной оспы хранятся в лабораториях всего мира.

---

#### Вопрос 4.1

Критики обеспокоены тем, что вирусом мышинной оспы могут быть заражены другие живые существа, а не только мыши. Какое из следующих утверждений **лучше всего** объясняет причину их беспокойства?

- A Гены вируса натуральной оспы и гены модифицированного вируса мышинной оспы идентичны.
- B Мутация ДНК мышинной оспы может привести к заражению этим вирусом других животных.
- C Мутация может привести к тому, что ДНК мышинной оспы станет идентичной ДНК натуральной оспы.
- D Количество генов вируса мышинной оспы такое же, как и в других вирусах оспы.

#### ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

Ответ принимается полностью – 1 балл.

Процент российских учащихся, набравших данный балл	54,6
--	------

Код 1: В. Мутация ДНК мышинной оспы может привести к заражению этим вирусом других животных.

Ответ не принимается

Код 0: Другие ответы.

Код 9: Ответ отсутствует.

**Тип вопроса:** с выбором ответа

**Компетенция:** научное объяснение явлений

**Содержание:** системы живой природы

**Область применения:** связь естествознания и технологии

**Контекст:** глобальный

---

## Вопрос 4.2

Один из критиков исследования был обеспокоен тем, что модифицированный вирус мышинной оспы может оказаться за пределами лаборатории и стать причиной исчезновения некоторых видов мышей.

Возможны ли следующие последствия при исчезновении некоторых видов мышей? *Обведите «Да» или «Нет» в каждой строке.*

<b>Возможны ли следующие последствия при исчезновении некоторых видов мышей?</b>	<b>Да или Нет?</b>
Некоторые пищевые цепи могут быть нарушены.	Да / Нет
Домашние коты могут умереть от недостатка пищи.	Да / Нет
Количество растений, семенами которых питаются мыши, может временно возрасти.	Да / Нет

## ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

**Ответ принимается полностью – 1 балл.**

<i>Процент российских учащихся, набравших данный балл</i>	<i>81,6</i>
---	-------------

Код 1: Три верных ответа: Да, Нет, Да в указанном порядке.

**Ответ не принимается**

Код 0: Другие ответы.

Код 9: Ответ отсутствует.

**Тип вопроса:** комплексный с выбором ответа

**Компетенция:** научное объяснение явлений

**Содержание:** системы живой природы

**Область применения:** связь естествознания и технологии

**Контекст:** глобальный

---

### Вопрос 4.3

Одна организация пытается вывести такой вирус, который делал бы мышей бесплодными (т.е. неспособными размножаться). Такой вирус мог бы помочь контролировать количество мышей.

Предположим, усилия этой организации увенчались успехом. Нужно ли провести исследование, чтобы получить ответы на следующие вопросы перед тем, как использовать этот вирус? Обведите «Да» или «Нет» в каждой строке.

<b>Нужно ли получить ответы на следующие вопросы перед тем, как использовать этот вирус?</b>	<b>Да или Нет?</b>
Какой самый лучший способ распространения вируса?	Да / Нет
Как скоро у мышей выработается иммунитет к вирусу?	Да / Нет
Окажет ли вирус воздействие на другие виды животных?	Да / Нет

### ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

**Ответ принимается полностью – 1 балл.**

<i>Процент российских учащихся, набравших данный балл</i>	<i>75,3</i>
---	-------------

Код 1: Три верных ответа: Да, Да, Да в указанном порядке.

**Ответ не принимается**

Код 0: Другие ответы.

Код 9: Ответ отсутствует.

**Тип вопроса:** комплексный с выбором ответа

**Компетенция:** научное объяснение явлений /распознавание и постановка научных вопросов

**Содержание:** системы живой природы/естественнонаучные объяснения

**Область применения:** связь естествознания и технологии

**Контекст:** социальный

#### Вопрос 4.4

Насколько вам интересно следующее?

*Отметьте только одну клетку в каждой строке.*

	<i>Очень интересно</i>	<i>Интересно</i>	<i>Мало интересно</i>	<i>Не интересно</i>
a) Узнать о строении вирусов.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
b) Узнать, как происходит мутация вирусов.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
c) Лучше понять, как организм сам защищается от вирусов.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>

**Тип вопроса:** на оценку отношений

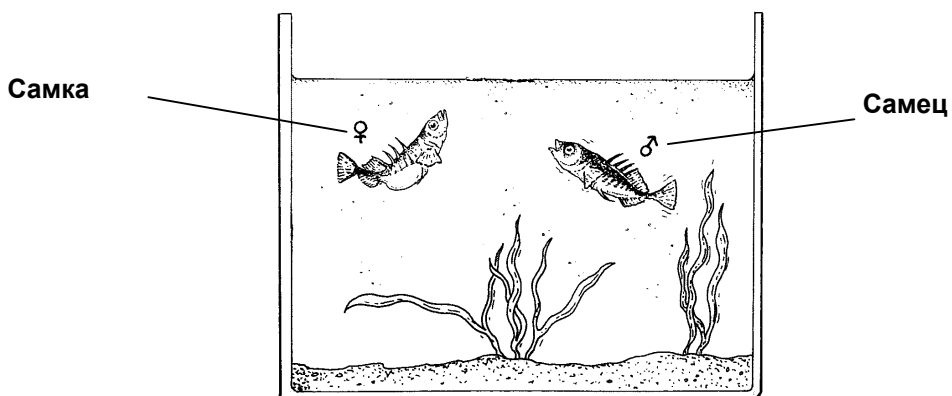
**Отношение:** интерес к науке



## ГРУППА ЗАДАНИЙ 5\* – Поведение колюшки

### ПОВЕДЕНИЕ КОЛЮШКИ

Колюшка – это рыбка, которую легко содержать в аквариуме.

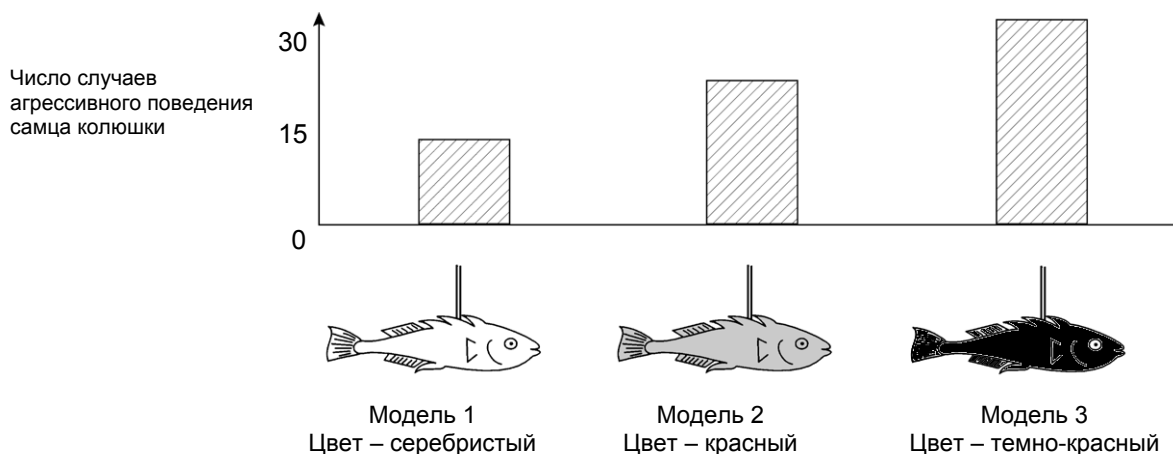


- В брачный период у самца колюшки цвет брюшка изменяется с серебристого на красный.
- Самец колюшки нападет на любого конкурирующего самца, который вторгнется на его территорию, и попытается его прогнать.
- Если приближается самка, имеющая серебристую окраску, он постарается направить ее к своему гнезду, чтобы она отложила там икринки.

Учащийся хочет исследовать в ходе эксперимента, что заставит самца колюшки вести себя агрессивно.

В аквариуме учащегося находится только один самец колюшки. Учащийся сделал из воска три модели рыбок и закрепил каждую из них на проволоке. Каждую из моделей он помещает в аквариум на одно и то же время. Затем он подсчитывает, сколько раз самец колюшки проявил агрессивное поведение, толкая восковые модели.

Результаты этого эксперимента представлены ниже.



---

## Вопрос 5.1

На какой вопрос делается попытка ответить с помощью этого эксперимента?

.....

.....

.....

## ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

**Ответ принимается полностью – 1 балл.**

<i>Процент российских учащихся, набравших данный балл</i>	<i>28,5</i>
---	-------------

Код 1: Какой цвет вызывает наиболее агрессивное поведение самца колюшки?

- Реагирует ли самец колюшки более агрессивно на темно-красную модель, чем на серебристую?
- Есть ли связь между цветом и агрессивным поведением?
- Является ли цвет рыбки причиной агрессивности самца?
- Какой цвет рыбки вызывает наибольшую агрессивность самца колюшки?

**Ответ не принимается**

Код 0: Другие ответы (включая все ответы, в которых не говорится о цвете модели).

- Какой цвет вызывает агрессивное поведение самца колюшки? [Не включает аспект сравнения.]
- Определяет ли цвет самки колюшки агрессивность самца? [Первый эксперимент не связан с выявлением пола рыбы.]
- На какую модель самец колюшки реагирует наиболее агрессивно? [Не говорится о цвете рыбы или модели.]

Код 9: Ответ отсутствует.

*Тип вопроса: с открытым свободно-конструируемым ответом*

*Компетенция: распознавание и постановка научных вопросов*

*Содержание: естественнонаучные объяснения*

*Область применения: связь естествознания и технологии*

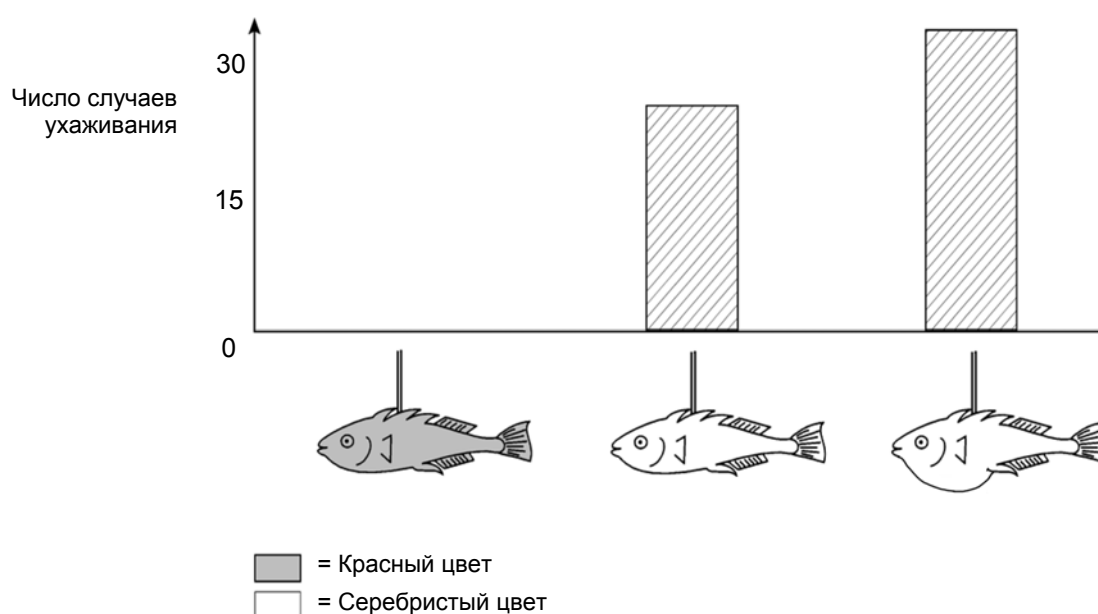
*Контекст: личностный*

## Вопрос 5.2

В брачный период, если самец колюшки увидит самку, он будет пытаться привлечь ее ухаживанием, которое напоминает небольшой танец. Во втором эксперименте исследуется такое поведение самца.

В эксперименте опять используются три восковые модели, закрепленные на проволоке. Одна красного цвета, две других серебристого цвета – одна с плоским брюшком, другая с раздутым брюшком. Учащийся подсчитывает, сколько раз (за определенное время) самец колюшки реагирует на каждую модель, демонстрируя ухаживание.

Результаты этого эксперимента представлены ниже.



Каждый из трех учащихся сделал вывод на основе результатов второго эксперимента.

Являются ли их выводы правильными, если исходить из информации, представленной на диаграмме?

Обведите «Да» или «Нет» для каждого вывода.

Являются ли правильными следующие выводы, если исходить из информации, представленной на диаграмме?	Да или Нет?
Красный цвет является причиной ухаживания самца колюшки.	Да / Нет
Самец колюшки больше реагирует на самку с плоским брюшком.	Да / Нет
Самец колюшки чаще реагирует на самку с раздутым брюшком, чем с плоским.	Да / Нет

## ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

**Ответ принимается полностью – 1 балл.**

<i>Процент российских учащихся, набравших данный балл</i>	<i>76,3</i>
---	-------------

Код 1: Три верных ответа: Нет, Нет, Да в указанном порядке.

**Ответ не принимается**

Код 0: Другие ответы.

Код 9: Ответ отсутствует.

*Тип вопроса: комплексный с выбором ответа*

*Компетенция: использование научных доказательств*

*Содержание: естественнонаучные объяснения*

*Область применения: связь естествознания и технологии*

*Контекст: личностный*

### Вопрос 5.3

Эксперименты показали, что самцы колюшки агрессивно реагируют на модели с красным брюшком, а ухаживают за моделями с серебристым брюшком.

В третьем эксперименте использовались следующие четыре модели:

Модель 1



Модель 2



Модель 3

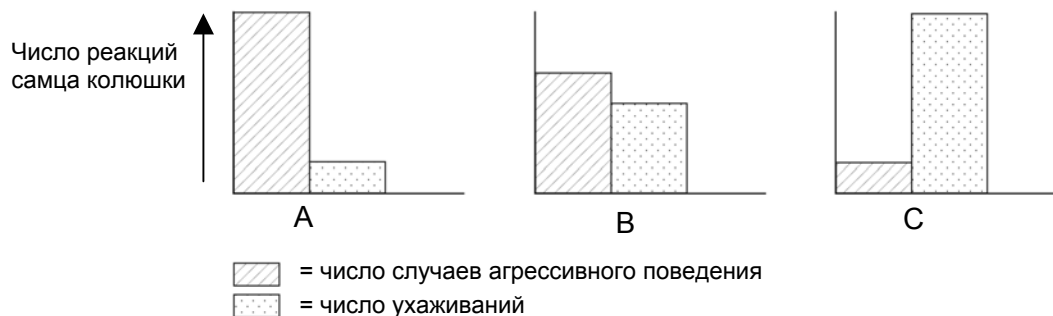


Модель 4



■ = Красный цвет  
□ = Серебристый цвет

На трех приведенных ниже диаграммах показаны возможные реакции самца колюшки на каждую из изображенных выше моделей.



Какую из этих реакций самца колюшки вы предсказали бы для каждой из четырех моделей?

Для каждой модели запишите в таблице реакцию самца А, В или С.

	Реакция
Модель 1	
Модель 2	
Модель 3	
Модель 4	

### ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

**Ответ принимается полностью – 2 балла.**

Процент российских учащихся, набравших данный балл	14,6
--	------

Код 2: Четыре верных ответа: С, А, С, В в указанном порядке.

**Ответ принимается частично – 1 балл.**

<i>Процент российских учащихся, набравших данный балл</i>	<i>26,2</i>
---	-------------

Код 1: Три верных ответа из четырех.

**Ответ не принимается**

Код 0: Другие ответы.

Код 9: Ответ отсутствует.

**Тип вопроса:** с закрытым свободно-конструируемым ответом

**Компетенция:** использование научных доказательств

**Содержание:** естественнонаучные исследования

**Область применения:** связь естествознания и технологии

**Контекст:** личностный

## ГРУППА ЗАДАНИЙ 6\* – Курение табака

### КУРЕНИЕ ТАБАКА

Табак курят в виде сигарет, сигар и курительных трубок. Исследования показывают, что заболевания, связанные с курением табака, каждый день убивают около 13500 людей во всем мире. По прогнозам, к 2020 году заболевания, связанные с курением табака, будут причиной 12% всех смертей в мире.

Табачный дым содержит много вредных веществ. Наиболее разрушительные вещества – смола, никотин и угарный газ.

---

#### Вопрос 6.1

Табачный дым вдыхают в легкие. Смола от дыма оседает в легких, и это нарушает их нормальную деятельность.

Что из перечисленного является функцией легких?

- A Доставлять насыщенную кислородом кровь ко всем частям вашего тела.
- B Насыщать вашу кровь кислородом, которым вы дышите.
- C Очищать вашу кровь, уменьшая до нуля количество углекислого газа.
- D Превращать молекулы углекислого газа в молекулы кислорода.

#### ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

Ответ принимается полностью – 1 балл.

Процент российских учащихся, набравших данный балл	65,9
--	------

Код 1: В. Насыщать вашу кровь кислородом, которым вы дышите.

Ответ не принимается

Код 0: Другие ответы.

Код 9: Ответ отсутствует.

*Тип вопроса: с выбором ответа*

*Компетенция: научное объяснение явлений*

*Содержание: системы живой природы*

*Область применения: здоровье*

*Контекст: личностный*

---

## Вопрос 6.2

Курение табака увеличивает риск заболевания раком легких и некоторыми другими болезнями.

Увеличивается ли риск заболевания следующими болезнями при курении табака?

Обведите «Да» или «Нет» в каждой строке.

Увеличивается ли риск заболевания следующими болезнями при курении?	Да или Нет?
Бронхит	Да / Нет
ВИЧ-инфекция или СПИД	Да / Нет
Ветряная оспа	Да / Нет

## ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

Ответ принимается полностью – 1 балл.

Процент российских учащихся, набравших данный балл	93,4
--	------

Код 1: Три верных ответа: Да, Нет, Нет в указанном порядке.

Ответ не принимается

Код 0: Другие ответы.

Код 9: Ответ отсутствует.

*Тип вопроса:* комплексный с выбором ответа

*Компетенция:* научное объяснение явлений

*Содержание:* системы живой природы

*Область применения:* здоровье

*Контекст:* личностный



---

### Вопрос 6.3

Некоторые люди используют никотиновый пластырь, чтобы помочь себе бросить курить. Пластырь прикрепляется на кожу и выделяет никотин в кровь. Это помогает ослабить желание курить и избавляет от симптомов, связанных с прекращением курения.

Чтобы исследовать эффективность никотинового пластыря, была случайным образом сформирована группа из 100 курильщиков, которые хотят бросить курить. Эта группа исследовалась в течение шести месяцев. Эффективность никотинового пластыря определялась числом людей из группы, которые в конце исследования не начали снова курить.

Какой из следующих планов эксперимента является **наилучшим**?

- A Все люди в группе носят пластыри.
- B Все носят пластыри, кроме одного человека, который пытается бросить курить, не используя пластырь.
- C Люди сами выбирают, будут ли они пользоваться пластырем, чтобы бросить курить.
- D Случайно выбранная половина людей использует пластыри, а другая половина не использует их.

### ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

**Ответ принимается полностью – 1 балл.**

Процент российских учащихся, набравших данный балл	38,2
--	------

Код 1: D. Случайно выбранная половина людей использует пластыри, а другая половина не использует их.

**Ответ не принимается**

Код 0: Другие ответы.

Код 9: Ответ отсутствует.

**Тип вопроса:** с выбором ответа

**Компетенция:** распознавание и постановка научных вопросов

**Содержание:** естественнонаучные объяснения

**Область применения:** здоровье

**Контекст:** личностный/социальный

---

## Вопрос 6.4

Существуют различные способы воздействия на людей, чтобы они прекратили курить.

Основаны ли следующие способы решения проблемы на применении достижений в области *техники* и *технологии*?

Обведите «Да» или «Нет» в каждой строке.

Основаны ли следующие методы борьбы с курением на достижениях в области техники и технологии?	Да или Нет?
Увеличение стоимости сигарет.	Да / Нет
Производство никотиновых пластырей для оказания помощи людям, желающим избавиться от никотиновой зависимости.	Да / Нет
Запрет на курение в общественных местах.	Да / Нет

## ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

Ответ принимается полностью – 1 балл.

Процент российских учащихся, набравших данный балл	66,1
--	------

Код 1: Три верных ответов: Нет, Да, Нет в указанном порядке.

Ответ не принимается

Код 0: Другие ответы.

Код 9: Ответ отсутствует.

**Тип вопроса:** комплексный с выбором ответа

**Компетенция:** распознавание и постановка научных вопросов

**Содержание:** технологические системы

**Область применения:** здоровье

**Контекст:** социальный

### Вопрос 6.5

Насколько вам интересно следующее?

*Отметьте только одну клетку в каждой строке.*

	<i>Очень интересно</i>	<i>Интересно</i>	<i>Мало интересно</i>	<i>Не интересно</i>
a) Узнать, как смола, содержащаяся в табаке, уменьшает эффективность работы легких.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
b) Понять, почему никотин вызывает привыкание.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
c) Узнать, как организм восстанавливается после прекращения курения.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>

**Тип вопроса:** на оценку отношений

**Отношение:** интерес к науке

## ГРУППА ЗАДАНИЙ 7\* – Звездный свет

### ЗВЕЗДНЫЙ СВЕТ

Саша любит смотреть на звезды. Однако он не может как следует наблюдать за звездами ночью, потому что живет в большом городе.



В прошлом году Саша был в сельской местности, где увидел огромное количество звезд, которые не мог видеть, когда находился в городе.

#### Вопрос 7.1

Почему в сельской местности можно увидеть больше звезд, чем в больших городах?

- A Луна в городах ярче, и она закрывает свет многих звезд.
- B В сельской местности по сравнению с городской воздух содержит больше частичек пыли, которые отражают свет.
- C Многие звезды трудно увидеть из-за ярких городских огней.
- D Воздух в городах теплее за счет выделения тепла от транспорта и домов.

#### ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

Ответ принимается полностью – 1 балл.

Процент российских учащихся, набравших данный балл	65,0
--	------

Код 1: С. Многие звезды трудно увидеть из-за ярких городских огней.

Ответ не принимается

Код 0: Другие ответы.

Код 9: Ответ отсутствует.

*Тип вопроса: с выбором ответа*

*Компетенция: научное объяснение явлений*

*Содержание: системы, связанные с Землей и Вселенной*

*Область применения: окружающая среда*

*Контекст: социальный*

---

## Вопрос 7.2

Саша использует телескоп с линзами большого диаметра для того, чтобы наблюдать за неяркими звездами.

Почему использование телескопа с линзами большого диаметра позволяет наблюдать за неяркими звездами?

- A Чем больше линзы, тем больше света они собирают.
- B Чем больше линзы, тем сильнее они увеличивают.
- C Большие линзы позволяют видеть больше небесного пространства.
- D Большие линзы позволяют обнаружить темные цвета в звездах.

### ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

**Ответ принимается полностью – 1 балл.**

<i>Процент российских учащихся, набравших данный балл</i>	<i>31,8</i>
---	-------------

Код 1: А. Чем больше линзы, тем больше света они собирают.

**Ответ не принимается**

Код 0: Другие ответы.

Код 9: Ответ отсутствует.

*Тип вопроса: с выбором ответа*

*Компетенция: научное объяснение явлений*

*Содержание: физические системы*

*Область применения: связь естествознания и технологии*

*Контекст: личностный*

## ГРУППА ЗАДАНИЙ 8\* – Ультразвук

### УЛЬТРАЗВУК

Во многих странах изображения плода (развивающегося ребенка) можно получить с помощью ультразвука (эхографии). Ультразвук считается безопасным как для матери, так и для плода.



Врач держит датчик и водит им по животу матери. Ультразвуковые волны проходят в брюшную полость. Внутри брюшной полости волны отражаются от поверхности плода. Отраженные волны опять попадают на датчик и передаются в аппарат, который создает изображение плода.

---

#### Вопрос 8.1

Чтобы создать изображение плода ультразвуковой аппарат должен вычислить **расстояние** между плодом и датчиком.

Ультразвуковые волны распространяются в брюшной полости со скоростью 1540 м/с. Что должен измерить ультразвуковой аппарат, чтобы вычислить расстояние между плодом и датчиком?

.....

.....

.....

#### ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

Ответ принимается полностью – 1 балл.

Процент российских учащихся, набравших данный балл	35,3
--	------

Код 1: Надо измерить время, в течение которого ультразвуковая волна проходит от датчика до поверхности плода и обратно.

- Время прохождения волны.
- Время.

- Время. Расстояние = скорость/время (Хотя формула неверная, учащийся правильно указал, что нужно измерить «время».)
- Нужно определить когда ультразвук достигнет плода.

**Ответ не принимается**

Код 0: Другие ответы.

- Расстояние.

Код 9: Ответ отсутствует.

*Тип вопроса: с открытым свободно-конструируемым ответом*

*Компетенция: научное объяснение явлений*

*Содержание: физические системы*

*Область применения: связь естествознания и технологии*

*Контекст: личностный*

---

## Вопрос 8.2

Изображение плода может быть также получено с помощью использования рентгеновских лучей. Однако женщинам во время беременности рекомендуется избегать исследования брюшной полости рентгеновскими лучами.

Почему женщине во время беременности следует избегать исследования брюшной полости рентгеновскими лучами?

.....

.....

.....

## ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

**Ответ принимается полностью – 1 балл.**

<i>Процент российских учащихся, набравших данный балл</i>	<i>84,4</i>
---	-------------

- Код 1: Рентгеновские лучи вредны для плода.
- Рентгеновские лучи могут повредить плод.
  - Рентгеновские лучи могут вызвать мутацию плода.
  - Рентгеновские лучи могут быть причиной врожденных дефектов у плода.
  - Потому что плод может получить некоторую дозу радиации.

### Ответ не принимается

- Код 0: Другие ответы.
- Рентгеновские лучи не дают четкого изображения плода.
  - Рентгеновские лучи радиоактивны.
  - Ребенок может получить синдром Дауна.
  - Излучение опасно. [Этого недостаточно. Необходимо явно сказать об опасности для плода.]
  - Женщине труднее будет заиметь второго ребенка. [Приведена причина, почему вообще лучше избегать чрезмерного облучения рентгеновскими лучами.]

- Код 9: Ответ отсутствует.

**Тип вопроса:** с открытым свободно-конструируемым ответом

**Компетенция:** научное объяснение явлений

**Содержание:** системы живой природы

**Область применения:** здоровье

**Контекст:** личностный



---

### Вопрос 8.3

Может ли ультразвуковое обследование будущей матери дать ответы на следующие вопросы?

Обведите «Да» или «Нет» для каждого вопроса.

Может ли ультразвуковое обследование ответить на следующие вопросы?	Да или Нет?
Один ребенок или несколько?	Да / Нет
Какого цвета глаза у ребенка?	Да / Нет
Нормальны ли размеры ребенка?	Да / Нет

### ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

Ответ принимается полностью – 1 балл.

Процент российских учащихся, набравших данный балл	96,6
--	------

Код 1: Три верных ответа: Да, Нет, Да в указанном порядке.

Ответ не принимается

Код 0: Другие ответы.

Код 9: Ответ отсутствует.

**Тип вопроса:** комплексный с выбором ответа

**Компетенция:** научное объяснение явлений

**Содержание:** физические системы

**Область применения:** здоровье

**Контекст:** личностный

### Вопрос 8.4

Насколько вам интересно следующее?

*Отметьте только одну клетку в каждой строке.*

		<i>Очень интересно</i>	<i>Интересно</i>	<i>Мало интересно</i>	<i>Не интересно</i>
a)	Понять, как ультразвук может проникать в ваш организм, не оказывая вредного воздействия.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
b)	Узнать больше о различиях между рентгеновскими лучами и ультразвуком.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
c)	Узнать о других применениях ультразвука в медицине.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>

**Тип вопроса:** на оценку отношений

**Отношение:** интерес к науке

## ГРУППА ЗАДАНИЙ 9\* – Блеск для губ

### БЛЕСК ДЛЯ ГУБ

В приведенной ниже таблице даны два рецепта косметических средств, которые вы можете сделать сами.

Губная помада тверже мягкого, кремообразного блеска для губ.

Блеск для губ	Губная помада
<b>Компоненты:</b> 5 г касторового масла 0,2 г пчелиного воска 0,2 г пальмового воска 1 чайная ложка красителя 1 капля пищевого ароматизатора	<b>Компоненты:</b> 5 г касторового масла 1 г пчелиного воска 1 г пальмового воска 1 чайная ложка красителя 1 капля пищевого ароматизатора
<b>Инструкция:</b> Нагревайте масло и воск на водяной бане до тех пор, пока не получится однородная смесь. Затем добавьте краситель и пищевой ароматизатор и все перемешайте.	<b>Инструкция:</b> Нагревайте масло и воск на водяной бане до тех пор, пока не получится однородная смесь. Затем добавьте краситель и пищевой ароматизатор и все перемешайте.

### Вопрос 9.1

В процессе изготовления блеска для губ и губной помады смешиваются масло и воск. Затем добавляются краситель и пищевой ароматизатор.

Губная помада, приготовленная по этому рецепту, получается твердой и не удобной для использования. Как бы вы изменили пропорцию ее компонентов, чтобы помада получилась более мягкой?

.....

.....

.....

### ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

Ответ принимается полностью – 1 балл.

Процент российских учащихся, набравших данный балл	65,5
--	------

Код 1: Ответы, указывающие, что необходимо добавить меньше воска И/ИЛИ больше масла.

- Можно использовать немного меньше пчелиного и пальмового воска.
- Добавляют больше касторового масла.
- Добавить 7 г масла.

### Ответ не принимается

Код 0: Другие ответы.

- Нагревайте смесь дольше, чтобы ее размягчить.
- Не нагревать сильно воск. [В вопросе спрашивается об изменении пропорции компонентов.]

Код 9: Ответ отсутствует.

*Тип вопроса: с открытым свободно-конструируемым ответом*

*Компетенция: использование научных доказательств*

*Содержание: естественнонаучные объяснения (знание о науке)*

*Область применения: связь естествознания и технологии*

*Контекст: личностный*

---

## Вопрос 9.2

Масло и воск – вещества, которые легко смешиваются. Масло нельзя смешать с водой, а воск не растворяется в воде.

Что из перечисленного ниже, скорее всего, случится, если во время нагревания смеси для губной помады в нее попадет большое количество воды?

- A Получится кремообразная, более мягкая смесь.
- B Смесь станет более твердой.
- C Смесь вряд ли вообще изменится.
- D Жирные комочки смеси всплывут на поверхность воды.

### ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

Ответ принимается полностью – 1 балл.

Процент российских учащихся, набравших данный балл	80,4
--	------

Код 1: D. Жирные комочки смеси всплывут на поверхность воды.

### Ответ не принимается

Код 0: Другие ответы.

Код 9: Ответ отсутствует.

*Тип вопроса: с выбором ответа*

*Компетенция: использование научных доказательств*

*Содержание: естественнонаучные объяснения (знание о науке)*

*Область применения: связь естествознания и технологии*

*Контекст: личностный*

---

### Вопрос 9.3

Если добавить вещества, называемые эмульгаторами, то они позволят маслу и воску хорошо смешиваться с водой.

Почему мыло и вода смывают помаду?

- A Вода содержит эмульгатор, который позволяет смешиваться мылу с помадой.
- B Мыло действует как эмульгатор, что позволяет смешиваться воде с помадой.
- C Эмульгаторы в помаде позволяют смешиваться мылу с водой.
- D Мыло и помада соединяются, образуя эмульгатор, который смешивается с водой.

### ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

**Ответ принимается полностью – 1 балл.**

<i>Процент российских учащихся, набравших данный балл</i>	<i>45,7</i>
---	-------------

Код 1: В. Мыло действует как эмульгатор, что позволяет смешиваться воде с помадой.

**Ответ не принимается**

Код 0: Другие ответы.

Код 9: Ответ отсутствует.

*Тип вопроса: с выбором ответа*

*Компетенция: использование научных доказательств*

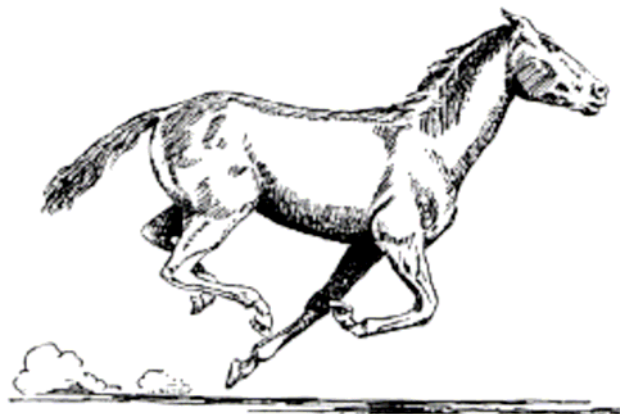
*Содержание: естественнонаучные объяснения (знание о науке)*

*Область применения: связь естествознания и технологии*

*Контекст: личностный*

## ГРУППА ЗАДАНИЙ 10\* – Эволюция





### ЭВОЛЮЦИЯ



В настоящее время почти у всех лошадей тело имеет обтекаемую форму, и они могут быстро бегать.

Ученые нашли окаменелые скелеты животных, которые напоминают лошадей. Они считают, что эти животные были предками современной лошади. Ученые смогли также определить период, в течение которого жили вымершие виды.

В таблице, приведенной ниже, представлена информация о трех ископаемых видах и о современной лошади.

Род	ЭОГИППУС	МЕЗОГИППУС	МЕРИГИППУС	ЭКВУС (современная лошадь)
Период существования	55-50 млн. лет назад	39-31 млн. лет назад	19-11 млн. лет назад	2 млн. лет назад – до настоящего времени
Скелет ноги (в одинаковом масштабе)				

---

## Вопрос 10.1

Какая информация, приведенная **в таблице**, указывает на то, что современная лошадь развивалась с течением времени, пройдя последовательно стадии развития каждого из трех ископаемых видов?

.....

.....

.....

## ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

**Ответ принимается полностью – 1 балл.**

Процент российских учащихся, набравших данный балл	42,4
--	------

Код 1: В ответе говорится об изменении в строении костей конечности.

- Скелет ноги очень похож, но постепенно менялся.
- Пальцы ноги соединялись в течение периода 55-2 млн. лет назад.
- Число пальцев уменьшилось.

### Ответ не принимается

Код 0: Другие ответы.

- Они называются Гиппус.
- Генетические мутации были причиной преобразования. [*Правильно, но не является ответом на вопрос*].
- Нога изменилась. (Недостаточно определено).
- Кости ноги похожи. (Нужно было упомянуть или намекнуть на «изменение с течением времени».)

Код 9: Ответ отсутствует.

**Тип вопроса:** с открытым свободно-конструируемым ответом

**Компетенция:** использование научных доказательств

**Содержание:** естественнонаучные исследования (знание о науке)

**Область применения:** связь естествознания и технологии

**Контекст:** глобальный

---

## Вопрос 10.2

Какие исследования могут провести ученые в дальнейшем, чтобы выяснить, как лошадь развивалась с течением времени?

Обведите «Да» или «Нет» для каждого утверждения.

Помогут ли следующие исследования узнать, как развивалась лошадь с течением времени?	Да или Нет?
Сравнение числа лошадей, живших в разные периоды.	Да / Нет
Поиск скелетов предков лошади, которые жили в период 50-40 млн. лет назад.	Да / Нет

### ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

**Ответ принимается полностью – 1 балл.**

Процент российских учащихся, набравших данный балл	78,8
--	------

Код 1: Два верных ответа: Нет, Да в указанном порядке.

**Ответ не принимается**

Код 0: Другие ответы.

Код 9: Ответ отсутствует.

**Тип вопроса:** комплексный с выбором ответа

**Компетенция:** распознавание и постановка научных вопросов

**Содержание:** естественнонаучные объяснения (знание о науке)

**Область применения:** связь естествознания и технологии

**Контекст:** глобальный



---

### Вопрос 10.3

Какое из следующих утверждений лучше всего применимо к научной теории эволюции?

- A Теории нельзя доверять, потому что изменение видов нельзя увидеть.
- B Теорию эволюции можно применять к животным, но не к людям.
- C Теория эволюции – научная теория, которая в настоящее время основана на многочисленных наблюдениях.
- D Теория эволюции – теория, истинность которой была доказана путем проведения научных экспериментов.

### ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

**Ответ принимается полностью – 1 балл.**

<i>Процент российских учащихся, набравших данный балл</i>	<i>49,5</i>
---	-------------

Код 1: С. Теория эволюции – научная теория, которая в настоящее время основана на многочисленных наблюдениях.

**Ответ не принимается**

Код 0: Другие ответы.

Код 9: Ответ отсутствует.

*Тип вопроса: с выбором ответа*

*Компетенция: научное объяснение явлений*

*Содержание: системы живой природы*

*Область применения: связь естествознания и технологии*

*Контекст: глобальный*

### Вопрос 10.4

Насколько вам интересно следующее?

*Отметьте только одну клетку в каждой строке.*

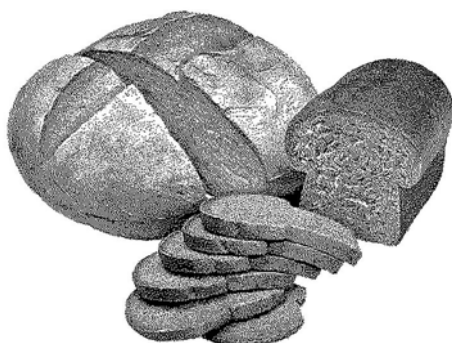
		<i>Очень интересно</i>	<i>Интересно</i>	<i>Мало интересно</i>	<i>Не интересно</i>
a)	Узнать, как можно распознать окаменелости.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
b)	Узнать больше о создании теории эволюции.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
c)	Лучше понять процесс эволюции современной лошади.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>

**Тип вопроса:** на оценку отношений

**Отношение:** интерес к науке

## ГРУППА ЗАДАНИЙ 11\* – Тесто для хлеба

### ТЕСТО ДЛЯ ХЛЕБА



При приготовлении теста для хлеба повар смешивает муку, воду, соль и дрожжи. После этого тесто помещают на несколько часов в какую-нибудь емкость, чтобы начался процесс брожения. При брожении в тесте происходят химические процессы: дрожжи (одноклеточный гриб) преобразуют крахмал и сахар, содержащиеся в муке, в углекислый газ и спирт.

#### Вопрос 11.1

В результате брожения тесто поднимается. Почему тесто поднимается?

- A Тесто поднимается, потому что в нем образуется спирт, который переходит в газообразное состояние.
- B Тесто поднимается, потому что в нем размножаются одноклеточные грибы.
- C Тесто поднимается, потому что в нем образуется углекислый газ.
- D Тесто поднимается, потому что при брожении вода превращается в пар.

#### ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

Ответ принимается полностью – 1 балл.

Процент российских учащихся, набравших данный балл	41,8
--	------

Код 1: С. Тесто поднимается, потому что в нем образуется углекислый газ.

Ответ не принимается

Код 0: Другие ответы.

Код 9: Ответ отсутствует.

*Тип вопроса:* с выбором ответа

*Компетенция:* научное объяснение явлений

*Содержание:* физические системы

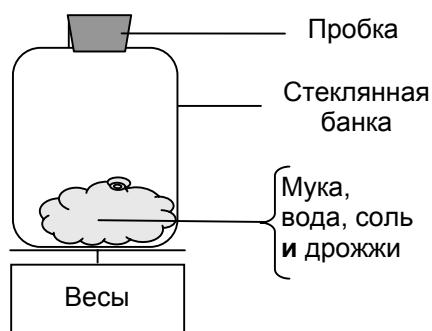
*Область применения:* связь естествознания и технологии

*Контекст:* личностный

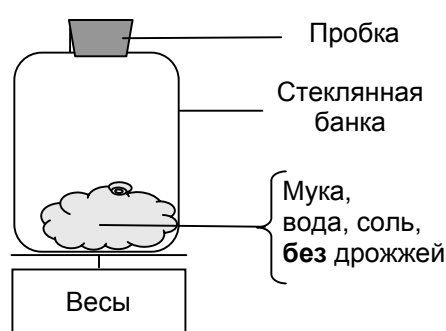
## Вопрос 11.2

Через несколько часов после приготовления теста повар взвешивает его и обнаруживает, что масса теста уменьшилась.

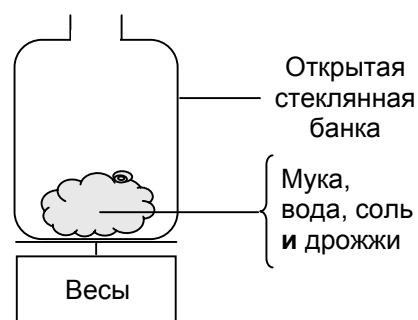
В начале каждого из четырех экспериментов, изображенных на рисунках, масса теста одна и та же. Результаты каких **двух** экспериментов должен сравнить повар, чтобы выяснить, являются ли **дрожжи** причиной уменьшения массы теста?



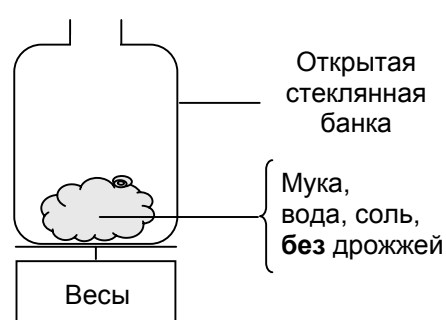
Эксперимент 1



Эксперимент 2



Эксперимент 3



Эксперимент 4

- A Повар должен сравнить результаты экспериментов 1 и 2.
- B Повар должен сравнить результаты экспериментов 1 и 3.
- C Повар должен сравнить результаты экспериментов 2 и 4.
- D Повар должен сравнить результаты экспериментов 3 и 4.

### ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

Ответ принимается полностью – 1 балл.

Процент российских учащихся, набравших данный балл	23,5
--	------

Код 1: D. Повар должен сравнить результаты экспериментов 3 и 4.

Ответ не принимается

Код 0: Другие ответы.

Код 9: Ответ отсутствует.

**Тип вопроса:** с выбором ответа

**Компетенция:** распознавание и постановка научных вопросов

**Содержание:** естественнонаучные объяснения (знание о науке)

**Область применения:** связь естествознания и технологии

**Контекст:** личностный

---

### Вопрос 11.3

Дрожжи в тесте в результате химической реакции превращают крахмал и сахар, содержащиеся в муке, в углекислый газ и спирт.

Откуда появляются **атомы углерода**, входящие в состав углекислого газа и спирта?

Обведите «Да» или «Нет» для каждого из приведенных ниже возможных объяснений.

Является ли это верным объяснением появления атомов углерода?	Да или Нет?
Некоторые атомы углерода поступают из сахара.	Да / Нет
Некоторые атомы углерода входят в состав молекулы соли.	Да / Нет
Некоторые атомы углерода поступают из воды.	Да / Нет

### ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

Ответ принимается полностью – 1 балл.

Процент российских учащихся, набравших данный балл	44,6
--	------

Код 1: Три верных ответа: Да, Нет, Нет в указанном порядке.

Ответ не принимается

Код 0: Другие ответы.

Код 9: Ответ отсутствует.

**Тип вопроса:** комплексный с выбором ответа

**Компетенция:** научное объяснение явлений

**Содержание:** физические системы

**Область применения:** связь естествознания и технологии

**Контекст:** личностный

---

## Вопрос 11.4

Когда подошедшее дрожжевое тесто ставят в печь, пузырьки газа и пара в тесте расширяются.

Почему газ и пар расширяются при нагревании?

- A Их молекулы становятся больше.
- B Их молекулы двигаются быстрее.
- C Число их молекул увеличивается.
- D Их молекулы сталкиваются реже.

### ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

**Ответ принимается полностью – 1 балл.**

<i>Процент российских учащихся, набравших данный балл</i>	<i>67,5</i>
---	-------------

Код 1: В. Их молекулы двигаются быстрее.

**Ответ не принимается**

Код 0: Другие ответы.

Код 9: Ответ отсутствует.

*Тип вопроса: с выбором ответа*

*Компетенция: научное объяснение явлений*

*Содержание: физические системы*

*Область применения: связь естествознания и технологии*

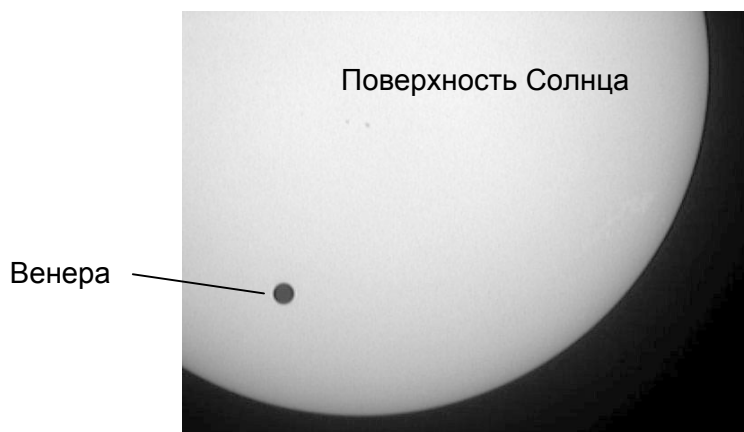
*Контекст: личностный*

## ГРУППА ЗАДАНИЙ 12\* – Прохождение Венеры по диску Солнца

### ПРОХОЖДЕНИЕ ВЕНЕРЫ ПО ДИСКУ СОЛНЦА

8 июня 2004 года во многих местах Земли можно было наблюдать, как планета Венера проходит перед Солнечным диском. Это явление называется «прохождение Венеры по диску Солнца» и случается, когда Венера проходит между Солнцем и Землей. Предыдущее прохождение Венеры произошло в 1882 году, а следующее, по прогнозам, должно произойти в 2012 году.

Ниже на рисунке показано прохождение Венеры в 2004 году. Телескоп был направлен на Солнце, а изображение проецировалось на белый экран.



#### Вопрос 12.1

Почему прохождение Венеры наблюдалось посредством проецирования изображения на белый экран, а не с помощью наблюдения прямо через телескоп?

- A Солнечный свет был слишком ярким, и Венеру в нем не было видно.
- B Солнце достаточно большое, чтобы видеть его без увеличительных приборов.
- C Если смотреть на Солнце через телескоп, можно повредить глаза.
- D Проецирование изображения на экран требовалось для его уменьшения.

#### ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

Ответ принимается полностью – 1 балл.

Процент российских учащихся, набравших данный балл	27,5
--	------

Код 1: C. Если смотреть на Солнце через телескоп, можно повредить глаза.

Ответ не принимается

Код 0: Другие ответы.

Код 9: Ответ отсутствует.



**Тип вопроса:** с выбором ответа  
**Компетенция:** научное объяснение явлений  
**Содержание:** системы живой природы  
**Область применения:** здоровье  
**Контекст:** личностный

---

## Вопрос 12.2

Если смотреть с Земли, прохождение какой из следующих планет по диску Солнца можно наблюдать в определенные периоды времени?

- A Меркурия
- B Марса
- C Юпитера
- D Сатурна

## ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

**Ответ принимается полностью – 1 балл.**

Процент российских учащихся, набравших данный балл	29,4
--	------

Код 1: А. Меркурия

**Ответ не принимается**

Код 0: Другие ответы.

Код 9: Ответ отсутствует.

**Тип вопроса:** с выбором ответа  
**Компетенция:** научное объяснение явлений  
**Содержание:** Системы, связанные с Землей и Вселенной  
**Область применения:** связь естествознания и технологии  
**Контекст:** личностный/глобальный

---

### Вопрос 12.3

В следующем высказывании подчеркнуто несколько слов.

По прогнозам астрономов, в текущем столетии с планеты Нептун можно будет наблюдать прохождение Сатурна по диску Солнца.

Какие *три* из подчеркнутых слов были бы наиболее полезны при поисках в Интернете или библиотеках, если вам нужно узнать, когда именно может произойти это прохождение?

.....

.....

.....

### ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

**Ответ принимается полностью – 1 балл.**

Процент российских учащихся, набравших данный балл	6,7
--	-----

Код 1: В ответах присутствуют только слова Прохождение-Сатурн-Нептун.  
• Сатурн/Нептун/Прохождение.

**Ответ не принимается**

Код 0: Другие ответы, например, включающие 4 слова.  
• Прохождение/Сатурн/Солнце/Нептун.  
• Астрономы/Прохождение/Сатурн/Нептун.

Код 9: Ответ отсутствует.

*Тип вопроса:* с закрытым свободно-конструируемым ответом

*Компетенция:* распознавание и постановка научных вопросов

*Содержание:* естественнонаучные исследования (знание о науке)

*Область применения:* связь естествознания и технологии

*Контекст:* личностный

## ГРУППА ЗАДАНИЙ 13\* – Угроза для здоровья?

### УГРОЗА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ?

Представьте себе, что вы живете возле большого химического завода, производящего удобрения для сельского хозяйства. В последние годы у жителей этого района было выявлено несколько случаев хронических заболеваний органов дыхания. Многие местные жители считают, что эти заболевания вызваны выбросами токсичных газов расположенным поблизости химическим заводом.

Было проведено открытое заседание, чтобы обсудить потенциальную опасность химического завода для местных жителей. На этой встрече ученые сделали следующие заявления.

#### **Заявление ученых, работающих на данную химическую компанию**

*«Мы изучили токсичность почвы в районе завода. Мы не обнаружили следов токсичных химических соединений во взятых образцах».*

#### **Заявление ученых, приглашенных обеспокоенными местными жителями**

*«Мы проверили число случаев хронических заболеваний органов дыхания в данной местности и сравнили его с числом случаев в районах, удаленных от химического завода. Число такого рода заболеваний вблизи химического завода больше».*

---

### Вопрос 13.1

Владелец химического завода сослался на заявление ученых, работающих на химическую компанию, чтобы доказать, что «выбросы газов заводом не представляют угрозу для здоровья местных жителей».

Приведите одну причину (отличную от заявления ученых, приглашенных обеспокоенным местным населением), по которой возникает **сомнение** в том, что утверждение ученых, работающих на химическую компанию, подтверждает заявление владельца завода.

.....  
.....

## ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

Ответ принимается полностью – 1 балл.

Процент российских учащихся, набравших данный балл	11,1 <sup>1</sup>
--	-------------------

Код 1: Указана причина, по которой возникает сомнение в том, что утверждение ученых, работающих на химическую компанию, подтверждает заявление владельца завода.

- Вещество, вызывающее заболевание органов дыхания, может и не считаться токсичным.
- Заболевания органов дыхания могут вызываться химическими веществами, находящимися в воздухе, а не в почве.
- Токсичные вещества могут со временем изменяться или разлагаться и находиться в почве в виде нетоксичных веществ.
- Нам не известно, являются ли взятые образцы характерными для данной местности.
- Потому что ученым заплатили представители компании.
- Ученые испугались потерять работу.

**Ответ не принимается**

Код 0: Другие ответы.

Код 9: Ответ отсутствует.

**Тип вопроса:** с открытым свободно-конструируемым ответом

**Компетенция:** использование научных доказательств

**Содержание:** естественнонаучные исследования (знание о науке)

**Область применения:** источники опасности и риски

**Контекст:** социальный

---

<sup>1</sup> Данное значение следует рассматривать как условное в связи с тем, что при экспериментальной проверке ответы типа «Потому что ученым заплатили представители компании» (см. Код 1, примеры 5 и 6) считались неверными и оценивались нулем баллов.

---

## Вопрос 13.2

Ученые, приглашенные обеспокоенными местными жителями, сравнили число случаев хронических заболеваний органов дыхания у людей, живущих вблизи завода, с числом таких случаев в районе, удаленном от этого завода.

Назовите одно из возможных различий между этими двумя районами, которое привело бы вас к мысли о том, что проведенное сравнение не является убедительным доказательством.

.....

.....

.....

## ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

**Ответ принимается полностью – 1 балл.**

<i>Процент российских учащихся, набравших данный балл</i>	<i>17,6</i>
---	-------------

Код 1: В ответах должно уделяться основное внимание возможным различиям в рассматриваемых районах.

- В этих районах может проживать разное число людей.
- В одном районе медицинское обслуживание может быть лучше, чем в другом.
- Эти районы могут отличаться по проценту пожилых людей.
- Возможно, присутствуют другие загрязнители воздуха в районе, удаленном от химического завода.

**Ответ не принимается**

Код 0: Другие ответы.

- Различия между районами могут быть значительными.

Код 9: Ответ отсутствует.

**Тип вопроса:** со свободным развернутым ответом

**Компетенция:** распознавание и постановка научных вопросов

**Содержание:** естественнонаучные исследования (знание о науке)

**Область применения:** источники опасности и риски

**Контекст:** социальный

### Вопрос 13.3

Насколько вам интересно следующее?

Отметьте только одну клетку в каждой строке.

		<i>Очень интересно</i>	<i>Интересно</i>	<i>Мало интересно</i>	<i>Не интересно</i>
a)	Узнать больше о химическом составе сельскохозяйственных удобрений.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
b)	Понять, что происходит с токсичными выбросами в атмосферу.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
c)	Узнать о заболеваниях органов дыхания, которые могут быть вызваны химическими выбросами.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>

**Тип вопроса:** на оценку отношений

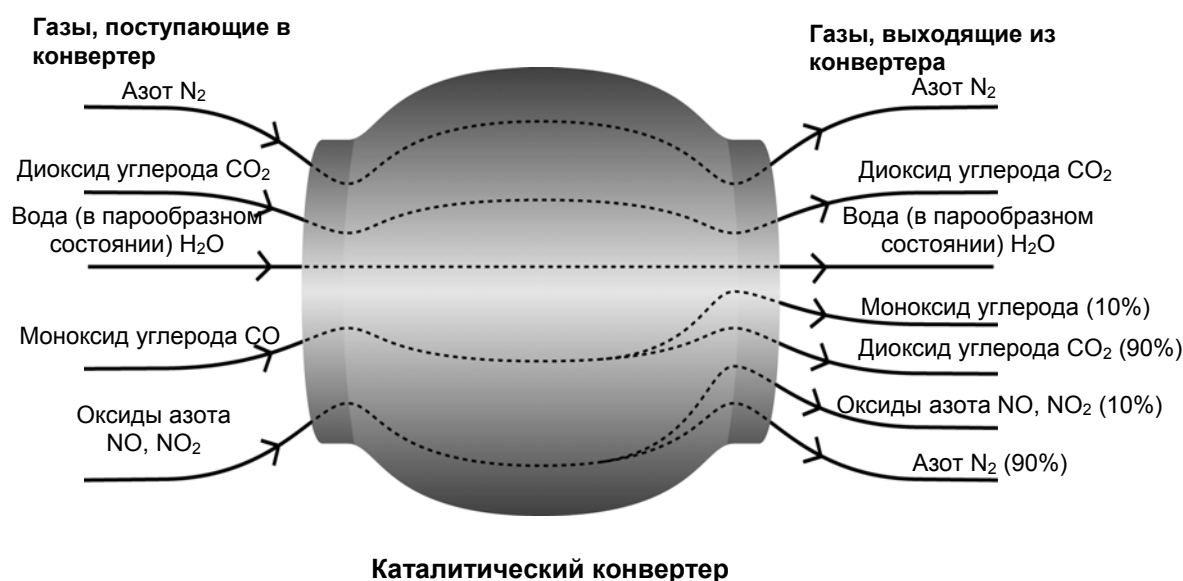
**Отношение:** интерес к науке

## ГРУППА ЗАДАНИЙ 14\* – Каталитический конвертер

### КАТАЛИТИЧЕСКИЙ КОНВЕРТЕР

Наиболее современные марки автомобилей оснащены каталитическими конвертерами, которые делают выхлопные газы менее вредными для людей и окружающей среды.

Около 90% вредных выхлопных газов преобразуется в менее вредные. Ниже приведены некоторые газы, которые поступают в конвертер и выходят из него.



#### Вопрос 14.1

Используя информацию, приведенную на рисунке, приведите **пример** того, как каталитический конвертер снижает вредность выхлопных газов.

.....

.....

.....

#### ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

Ответ принимается полностью – 1 балл.

Процент российских учащихся, набравших данный балл	33,6
--	------

Код 1: Упомянуто превращение монооксида углерода или оксидов азота в другие соединения.

- Монооксид углерода превращается в диоксид углерода.
- Оксиды азота превращаются в азот.
- Он превращает вредные газы в неопасные, например, CO в CO<sub>2</sub> (90%).

- Диоксид углерода и азот не такие опасные, как монооксид углерода и оксиды азота.

**Ответ не принимается**

Код 0: Другие ответы.

- Газы становятся менее вредными.
- Он очищает монооксид углерода и оксиды азота. [Недостаточно определено.]

Код 9: Ответ отсутствует.

*Тип вопроса:* с открытым свободно-конструируемым ответом

*Компетенция:* использование научных доказательств

*Содержание:* физические системы/естественнонаучные знания

*Область применения:* окружающая среда

*Контекст:* социальный

**Вопрос 14.2**

Изменения, которым подвергаются газы, происходят внутри каталитического конвертера. Объясните происходящее, используя слова «атомы» И «молекулы».

.....

.....

.....

**ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ**

**Ответ принимается полностью – 2 балла.**

Процент российских учащихся, набравших данный балл	8,6
--	-----

Код 2: Высказывается основная мысль о том, что атомы перегруппируются и образуют другие молекулы; в ответе используются **оба** слова – **и** атомы, **и** молекулы.

- Молекулы расщепляются, и атомы объединяются для образования других молекул.
- Атомы перераспределяются, образуя другие молекулы.

**Ответ принимается частично – 1 балл.**

Процент российских учащихся, набравших данный балл	20,7
--	------

Код 1: Выражает идею об изменении порядка расположения, но **не** использует **оба** понятия (атомы **и** молекулы) ИЛИ не демонстрирует понимание различия между атомами и молекулами.

- Атомы перестраиваются, образуя другие вещества.
- Молекулы превращаются в другие молекулы.



- Атомы и молекулы соединяются или разъединяются, в результате чего образуются менее вредные газы. [Не разделяются особенности атомов и молекул].
- $2\text{NO}_2 = \text{N}_2 + 2\text{O}_2$

**Ответ не принимается**

Код 0: Другие ответы, включая и те, в которых повторяется информация, приведенная в тексте.

- Диоксид углерода превращается в монооксид углерода.
- Молекулы расщепляются на более мелкие атомы. [Не указывается на то, что атомы перегруппируются.]

Код 9: Ответ отсутствует.

*Тип вопроса: с открытым свободно-конструируемым ответом*

*Компетенция: научное объяснение явлений*

*Содержание: физические системы*

*Область применения: окружающая среда*

*Контекст: социальный*

**Вопрос 14.3**

Проанализируйте газы, выделяемые каталитическим конвертером. Назовите одну проблему, решение которой должны найти инженеры и ученые, работающие с каталитическим конвертером, для того, чтобы получать менее вредные выхлопные газы.

.....

.....

.....

**ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ**

**Ответ принимается полностью – 1 балл.**

<i>Процент российских учащихся, набравших данный балл</i>	<i>24,7</i>
---	-------------

Код 1: Приемлемые ответы должны быть связаны с улучшением, связанным с удалением вредных газов (монооксид углерода и оксиды азота) ИЛИ с удалением диоксида углерода из газов, выбрасываемых в атмосферу.

- Не весь монооксид углерода превращается в диоксид углерода.
- Происходит недостаточное преобразование оксидов азота в азот.
- Улучшить процентное соотношение монооксида углерода, преобразованного в диоксид углерода, и процентное соотношение оксидов азота, преобразованных в азот.
- Диоксид азота, образующийся в ходе работы конвертера, вместо выброса в атмосферу должен улавливаться.

### Ответ не принимается

Код 0: Другие ответы.

- Более полное превращение вредных газов в менее вредные. [Необходимо указать хотя бы один из вредных газов.]
- Они должны получить менее вредные выхлопные газы.
- Они должны найти способ повторного использования вредных выхлопных газов.
- Они должны сделать устройство, которое работает на другом жидком топливе.

Код 9: Ответ отсутствует.

**Тип вопроса:** с открытым свободно-конструируемым ответом

**Компетенция:** использование научных доказательств

**Содержание:** физические системы

**Область применения:** окружающая среда

**Контекст:** социальный

### Вопрос 14.4

Насколько вам интересно следующее?

Отметьте только одну клетку в каждой строке.

	Очень интересно	Интересно	Мало интересно	Не интересно
a) Узнать, как виды топлива, используемого в автомобильном транспорте, отличаются по количеству образуемых токсичных газов.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
b) Узнать больше о том, что происходит в каталитическом конвертере.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
c) Узнать о транспортных средствах, которые не выбрасывают токсичных выхлопных газов.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>

**Тип вопроса:** на оценку отношений

**Отношение:** интерес к науке

## ГРУППА ЗАДАНИЙ 15\* – Хирургическая операция

### ХИРУРГИЧЕСКАЯ ОПЕРАЦИЯ

Хирургические операции, которые осуществляются в специально оборудованных операционных помещениях, необходимы для лечения многих заболеваний.



#### Вопрос 15.1

Во время проведения хирургической операции пациенты находятся под действием анестезии и поэтому вообще не чувствуют боли. В качестве анестезирующего препарата часто используется газ, который поступает через маску на лице больного, закрывающую нос и рот.

Воздействуют ли анестезирующие газы на следующие системы организма человека?

*Обведите «Да» или «Нет» для каждой системы.*

<b>Воздействуют ли анестезирующие газы на следующие системы организма?</b>	<b>Да или Нет?</b>
Пищеварительная система	Да / Нет
Нервная система	Да / Нет
Дыхательная система	Да / Нет

## ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

**Ответ принимается полностью – 1 балл.**

<i>Процент российских учащихся, набравших данный балл</i>	<i>70,3</i>
---	-------------

Код 1: Три верных ответов: Нет, Да, Да в указанном порядке.

**Ответ не принимается**

Код 0: Другие ответы.

Код 9: Ответ отсутствует.

*Тип вопроса: комплексный с выбором ответа*

*Компетенция: научное объяснение явлений*

*Содержание: системы живой природы*

*Область применения: здоровье*

*Контекст: личностный/социальный*

---

## Вопрос 15.2

Объясните, почему хирургические инструменты, используемые при проведении операции, стерилизуются.

.....

.....

.....

## ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

**Ответ принимается полностью – 2 балла.**

<i>Процент российских учащихся, набравших данный балл</i>	<i>19,4</i>
---	-------------

Код 21: Ответы, в которых говорится о том, что необходимо удостовериться, что на инструментах нет бактерий или микробов И что это останавливает распространение болезни.

- Для того чтобы не допустить проникновения бактерий в тело больного и его заражения.
- Для того чтобы не дать бактериям попасть в тело другого человека, которого будут оперировать.

**Ответ принимается частично – 1 балл.**

<i>Процент российских учащихся, набравших данный балл</i>	<i>75,7</i>
---	-------------

Код 12: Ответы, в которых говорится, что необходимо удостовериться, что на инструментах нет бактерий, НО не говорится о том, что это останавливает распространение болезни.

- Чтобы убить на них все микробы.

Код 11: Ответы, в которых говорится о том, что это останавливает распространение болезни, НО не говорится о том, что это происходит из-за того, что бактерии на инструментах уничтожены.

- Так человек ничем не заразится.
- Предотвратить любое распространение болезни.

**Ответ не принимается**

Код 01: Другие ответы.

- Чтобы сохранить их чистыми.
- Потому что они проникают в тело через разрезы, которые делаются в процессе операции.

Код 99: Ответ отсутствует.

**Тип вопроса:** с открытым свободно-конструируемым ответом

**Компетенция:** научное объяснение явлений

**Содержание:** системы живой природы

**Область применения:** здоровье

**Контекст:** социальный

---

### Вопрос 15.3

Пациенты могут быть неспособны есть и пить после операции, поэтому им ставят капельницу, которая содержит воду, глюкозу и минеральные соли. Иногда в капельницы добавляют также антибиотики и успокоительные средства.

Почему глюкоза, которую добавляют в капельницу, очень важна для пациентов после операции?

- A Чтобы избежать обезвоживания
- B Чтобы уменьшить послеоперационную боль
- C Чтобы вылечить послеоперационные инфекции
- D Чтобы обеспечить необходимое питание

### ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

**Ответ принимается полностью – 1 балл.**

<i>Процент российских учащихся, набравших данный балл</i>	<i>76,6</i>
---	-------------

Код 1: D. Чтобы обеспечить необходимое питание

**Ответ не принимается**

Код 0: Другие ответы.

Код 9: Ответ отсутствует.

*Тип вопроса: с выбором ответа*

*Компетенция: научное объяснение явлений*

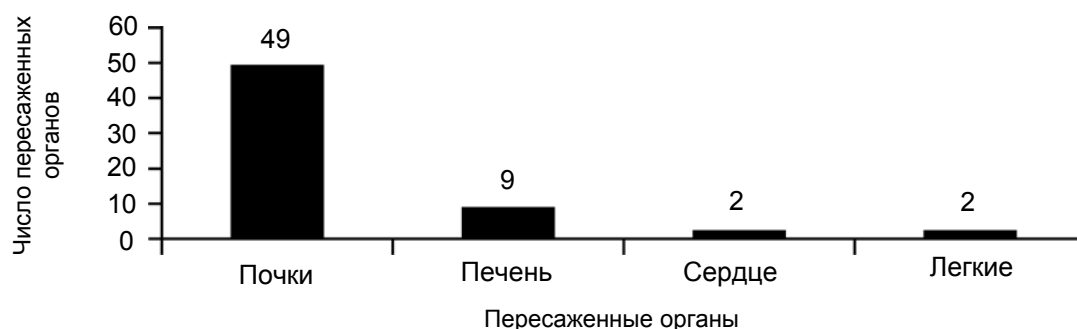
*Содержание: системы живой природы*

*Область применения: здоровье*

*Контекст: личностный/социальный*

## Вопрос 15.4

Пересадка органов осуществляется путем проведения хирургической операции и становится все более и более распространенным явлением. На диаграмме представлено число органов, пересаженных в одной из больниц в течение 2003 года.



Можно ли сделать следующие заключения **из представленной выше диаграммы?**

Обведите «Да» или «Нет» для каждого заключения.

Можно ли сделать следующие выводы, исходя из информации, представленной на диаграмме?	Да или Нет?
Если человеку пересадили легкие, то сердце тоже нужно пересадить.	Да / Нет
Почки – это самые важные органы в теле человека.	Да / Нет
Большинство пациентов, которым сделали пересадку, страдали от заболеваний почек.	Да / Нет

### ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

Ответ принимается полностью – 1 балл.

Процент российских учащихся, набравших данный балл: 59,1

Код 1: Три верных ответа: Нет, Нет, Да в указанном порядке.

Ответ не принимается

Код 0: Другие ответы.

Код 9: Ответ отсутствует.

**Тип вопроса:** комплексный с выбором ответа

**Компетенция:** использование научных доказательств

**Содержание:** естественнонаучные объяснения

**Область применения:** здоровье

**Контекст:** социальный

### Вопрос 15.5

Насколько вам интересно следующее?

*Отметьте только одну клетку в каждой строке.*

	<i>Очень интересно</i>	<i>Интересно</i>	<i>Мало интересно</i>	<i>Не интересно</i>
a) Узнать, как стерилизуют хирургические инструменты.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
b) Узнать о различных типах препаратов, которые используются для анестезии.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
c) Понять, как контролируется уровень сознания пациента во время операции.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>

**Тип вопроса:** на оценку отношений

**Отношение:** интерес к науке



## ГРУППА ЗАДАНИЙ 16\* – Производство энергии за счет ветра

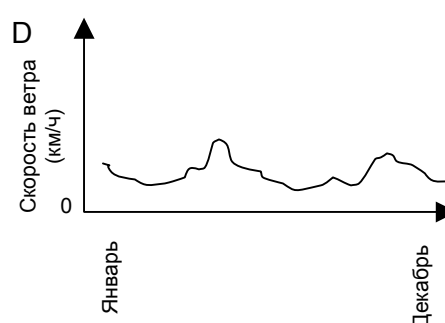
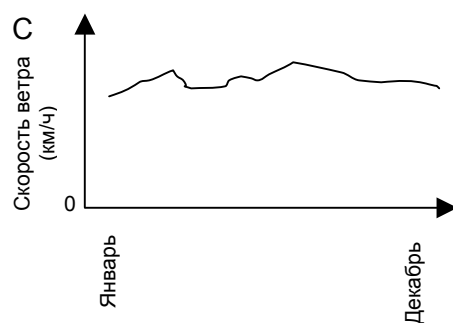
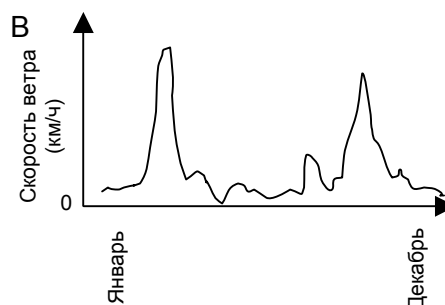
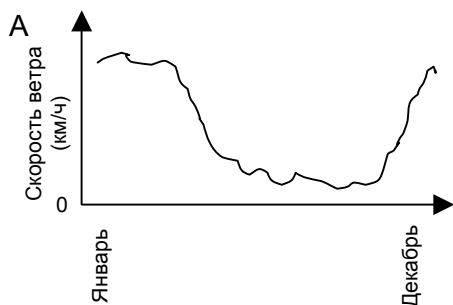
### ПРОИЗВОДСТВО ЭНЕРГИИ ЗА СЧЕТ ВЕТРА

Производство энергии за счет ветра рассматривается как альтернатива, которой можно заменить генераторы электроэнергии, работающие за счет сжигания нефти и угля. Сооружения на рисунке – это ветряные мельницы с лопастями, которые вращаются за счет ветра. Благодаря этим вращениям генераторы производят электрический ток.



#### Вопрос 16.1

На графиках, представленных ниже, показано среднее значение скорости ветра в четырех различных местах на протяжении года. Какой из графиков соответствует наиболее подходящему месту для сооружения генератора, производящего энергию за счет ветра?



## ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

**Ответ принимается полностью – 1 балл.**

<i>Процент российских учащихся, набравших данный балл</i>	<i>76,0</i>
---	-------------

Код 1: С

**Ответ не принимается**

Код 0: Другие ответы.

Код 9: Ответ отсутствует.

*Тип вопроса: с выбором ответа*

*Компетенция: использование научных доказательств*

*Содержание: технологические системы/естественнонаучные знания*

*Область применения: природные ресурсы*

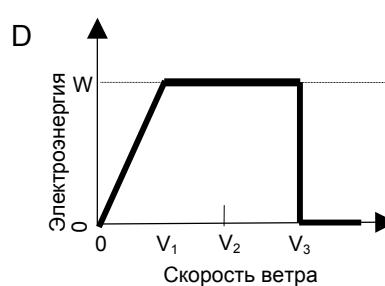
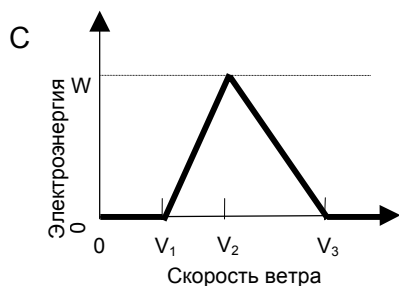
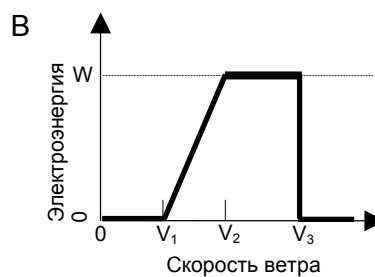
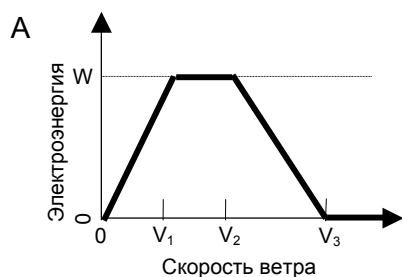
*Контекст: социальный*

## Вопрос 16.2

Чем сильнее ветер, тем быстрее вращаются лопасти ветряных мельниц и, таким образом, вырабатывается больше электроэнергии. Однако на самом деле между скоростью ветра и произведенной электроэнергией нет прямой связи. Ниже приведены четыре условия, при которых в действительности производится энергия с помощью ветра.

- Лопасти начнут вращаться, когда скорость ветра будет равна  $V_1$ .
- Из соображений безопасности скорость вращения лопастей не будет увеличиваться, когда скорость ветра станет больше  $V_2$ .
- При скорости ветра, равной  $V_2$ , электрическая энергия будет максимальной.
- Лопасти перестанут вращаться, когда скорость ветра будет равна  $V_3$ .

На каком из графиков лучше всего показана зависимость между скоростью ветра и вырабатываемой электроэнергией при соблюдении этих условий работы?



### ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

Ответ принимается полностью – 1 балл.

Процент российских учащихся, набравших данный балл	38,4
--	------

Код 1: В

Ответ не принимается

Код 0: Другие ответы.

Код 9: Ответ отсутствует.

**Тип вопроса:** с выбором ответа

**Компетенция:** использование научных доказательств

**Содержание:** естественнонаучные объяснения

**Область применения:** природные ресурсы

**Контекст:** социальный

---

### Вопрос 16.3

Чем больше высота над уровнем моря, тем медленнее вращаются лопасти ветряных мельниц при одинаковой скорости ветра.

Какое из следующих утверждений лучше всего использовать для объяснения, почему лопасти ветряных мельниц, расположенных на большей высоте над уровнем моря, вращаются медленнее при одинаковой скорости ветра?

- A Чем выше над уровнем моря, тем меньше плотность воздуха.
- B Чем выше над уровнем моря, тем ниже температура.
- C Чем выше над уровнем моря, тем меньше сила тяжести.
- D Чем выше над уровнем моря, тем чаще идет дождь.

### ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

**Ответ принимается полностью – 1 балл.**

Процент российских учащихся, набравших данный балл	65,5
--	------

Код 1: А. Чем выше над уровнем моря, тем меньше плотность воздуха.

**Ответ не принимается**

Код 0: Другие ответы.

Код 9: Ответ отсутствует.

*Тип вопроса: с выбором ответа*

*Компетенция: научное объяснение явлений*

*Содержание: системы, связанные с Землей и Вселенной*

*Область применения: природные ресурсы*

*Контекст: социальный*

---

## Вопрос 16.4

Опишите одно преимущество и один недостаток производства энергии за счет ветра по сравнению с производством электроэнергии, при котором используется ископаемое топливо, такое как уголь или нефть.

Преимущество .....

.....

Недостаток.....

.....

## ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

**Ответ принимается полностью – 2 балла.**

<i>Процент российских учащихся, набравших данный балл</i>	<i>65,2</i>
---	-------------

Код 2: Описаны одно преимущество и один недостаток.

[Преимущество]

- Не выделяется углекислый газ (CO<sub>2</sub>).
- Не расходуются полезные ископаемые.
- Энергия ветра неисчерпаема.
- Стоимость электрической энергии, произведенной за счет ветра, меньше.
- От производства энергии за счет ветра нет отходов и/или не выделяются токсичные вещества.
- Используются силы природы или «чистая» энергия.
- Не влияет на окружающую среду и работает очень долго.

[Недостаток]

- Производство требуемого количества энергии невозможно (потому что невозможно проконтролировать скорость ветра).
- Ограничено количество площадей, подходящих для размещения ветряных мельниц.
- Ветряные мельницы могут быть повреждены слишком сильным ветром.
- Количество энергии, вырабатываемой каждой ветряной мельницей, относительно невелико.
- В некоторых случаях много шума от ветряных мельниц.
- При попадании в лопасти иногда гибнут птицы.
- Видоизменяется естественный природный пейзаж. (Визуальные изменения окружающей среды).
- Высокая стоимость установки.

**Ответ принимается частично – 1 балл.**

<i>Процент российских учащихся, набравших данный балл</i>	<i>17,6</i>
---	-------------

Код 1: Приведено только правильное преимущество или только правильный недостаток (как показано в примерах выше).

## Ответ не принимается

Код 0: Не приведено ни одного правильного преимущества, ни одного правильного недостатка. Ниже приведены примеры преимуществ или недостатков, которые не принимаются.

- Хорошо для окружающей среды и природы. *[Такой ответ является слишком общим утверждением].*
- Плохо для окружающей среды и природы.
- Построить генератор, работающий на энергии ветра дешевле, чем станцию, работающую на ископаемом топливе. *[В ответе игнорируется факт, что для производства одинакового количества энергии необходимо большое число генераторов, работающих на энергии ветра.]*
- Это не так дорого.

Код 9: Ответ отсутствует.

**Тип вопроса:** со свободно-конструируемым ответом

**Компетенция:** научное объяснение явлений

**Содержание:** технологические системы

**Область применения:** природные ресурсы

**Контекст:** социальный

## **ГРУППА ЗАДАНИЙ 17 – Генетически модифицированная пища**

### **ГЕНЕТИЧЕСКИ МОДИФИЦИРОВАННАЯ ПИЩА**

#### **ГЕНЕТИЧЕСКИ МОДИФИЦИРОВАННАЯ КУКУРУЗА (ГМ) ДОЛЖНА БЫТЬ ЗАПРЕЩЕНА**

Организация по охране природы требует запрещения генетически модифицированной (ГМ) кукурузы.

Эта ГМ-кукуруза была специально создана такой, чтобы на нее не действовал мощный гербицид, который уничтожает обычные сорта кукурузы. Назначение нового гербицида – уничтожить большинство сорняков, растущих на кукурузных полях.

Члены организации по охране природы говорят, что поскольку эти сорняки являются пищей для мелких животных, особенно для насекомых, то использование нового гербицида при посадке ГМ-кукурузы нанесет вред окружающей среде. Сторонники использования ГМ-кукурузы говорят, что научное исследование показало, что этого не произойдет.

Далее приведены подробности научного исследования, о котором упоминалось в приведенной выше статье:

- Кукуруза была посажена на 200 полях по всей территории страны.
- Каждое поле было разделено на два. На одной половине выращивалась генетически модифицированная (ГМ) кукуруза, обработанная новым мощным гербицидом, а на другой половине выращивалась обычная кукуруза, обработанная обычным гербицидом.
- Число насекомых, обнаруженных в ГМ-кукурузе, обработанной новым гербицидом, было примерно равно числу насекомых в обычной кукурузе, обработанной обычным гербицидом.



**Вопрос 17.1**

S508Q03

Кукуруза была посажена на 200 полях по всей территории страны. Почему ученые использовали больше одного поля?

- A В этом случае больше фермеров могли опробовать новую ГМ-кукурузу.
- B Чтобы увидеть, сколько ГМ-кукурузы они могут вырастить.
- C Чтобы ГМ-кукуруза росла на как можно больших площадях земли.
- D Чтобы проверить различные условия выращивания кукурузы.

**ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ**

**Ответ принимается полностью (трудность – 421) – 1 балл.**

Процент учащихся, набравших данный балл	Россия	Средний по ОЭСР	Максимальный
	78,3	73,6	87,3 (Финляндия)

Код 1: D. Чтобы проверить различные условия выращивания кукурузы.

**Ответ не принимается**

Код 0: Другие ответы.

Код 9: Ответ отсутствует.

**Тип вопроса:** с выбором ответа

**Компетенция:** распознавание и постановка научных вопросов

**Содержание:** естественнонаучные исследования (знание о науке)

**Область применения:** связь естествознания и технологии

**Контекст:** социальный

**Вопрос 17.2**

S508Q10N

Насколько вам интересно следующее?

*Отметьте только одну клетку в каждой строке.*

		Очень интересно	Интересно	Мало интересно	Не интересно
a)	Узнать о процессе генетической модификации растений.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
b)	Узнать, почему на некоторые растения не оказывают воздействия гербициды.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
c)	Лучше понять разницу между перекрестным опылением и генетической модификацией растений.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>

## ГРУППА ЗАДАНИЙ 18 – Средства защиты от солнца

### СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ОТ СОЛНЦА

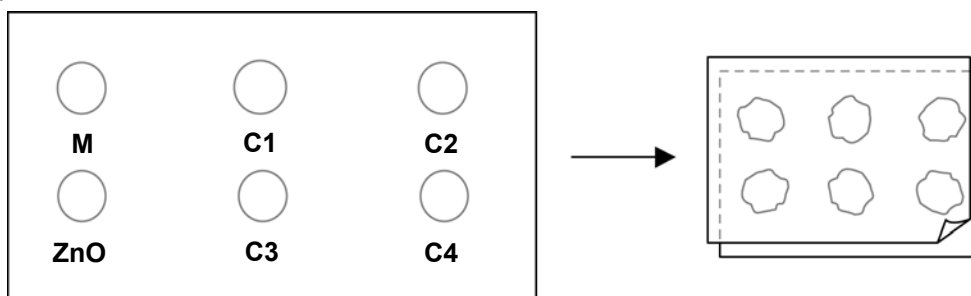
Маша и Денис интересуются, какое средство защиты от солнца лучше всего защитит их кожу. Средства защиты от солнца характеризуются показателем *SPF-фактора – фактора защиты от солнца*, который показывает, насколько хорошо то или иное средство поглощает ультрафиолетовое излучение, которое является составляющей солнечного света. Средство защиты от солнца с высоким показателем SPF защищает кожу дольше, чем средства с низким показателем SPF.

Маша стала искать способ, как сравнить разные средства защиты от солнца. Они с Денисом решили использовать для этого:

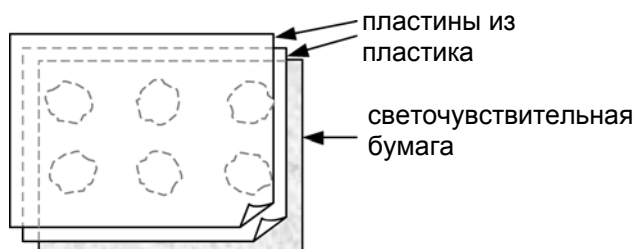
- две пластины прозрачного пластика, который не поглощает солнечный свет;
- один лист светочувствительной бумаги;
- минеральное масло (М) и крем, содержащий оксид цинка (ZnO);
- четыре разных средства защиты от солнца, которые они обозначили как С1, С2, С3 и С4.

Маша и Денис взяли минеральное масло, потому что через него почти полностью проходит солнечный свет, и оксид цинка, потому что он почти полностью препятствует прохождению солнечного света.

Денис капнул внутрь кружочков, обозначенных на одной пластине из пластика, по одной капле каждого вещества. Затем он положил вторую пластину из пластика поверх первой и прижал их, поместив сверху большую книгу.



После этого Маша положила пластины из пластика на лист светочувствительной бумаги. В зависимости от того, как долго светочувствительная бумага находится на солнце, она меняет свой цвет с темно-серого на светло-серый. После всех приготовлений Денис выставил пластины на солнце.



---

**Вопрос 18.1**

S447Q02

Какое из следующих утверждений является научным описанием роли, которую минеральное масло и оксид цинка играют в эксперименте по сравнению эффективности средств защиты от солнца?

- A И минеральное масло, и оксид цинка являются объектами исследования.
- B Минеральное масло является объектом исследования, а оксид цинка – веществом для сравнения.
- C Минеральное масло является веществом для сравнения, а оксид цинка – объектом исследования.
- D И минеральное масло, и оксид цинка являются веществами для сравнения.

**ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ****Ответ принимается полностью (трудность – 588) – 1 балл.**

<i>Процент учащихся, набравших данный балл</i>	<i>Россия</i>	<i>Средний по ОЭСР</i>	<i>Максимальный</i>
	44,3	40,5	67,5 (Финляндия)

Код 1: D. И минеральное масло, и оксид цинка являются веществами для сравнения.

**Ответ не принимается**

Код 0: Другие ответы.

Код 9: Ответ отсутствует.

*Тип вопроса: с выбором ответа*

*Компетенция: распознавание и постановка научных вопросов*

*Содержание: естественнонаучные исследования (знание о науке)*

*Область применения: здоровье*

*Контекст: личностный*

---

**Вопрос 18.2**

S447Q03

На какой из следующих вопросов пытались ответить Маша и Денис?

- A Как можно сравнить между собой защитные свойства каждого из средств защиты от солнца?
- B Каким образом средства защиты от солнца защищают вашу кожу от ультрафиолетового излучения?
- C Есть ли какое-либо средство защиты от солнца, которое обеспечивает меньшую защиту, чем минеральное масло?
- D Есть ли какое-либо средство защиты от солнца, которое обеспечивает большую защиту, чем оксид цинка?

**ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ****Ответ принимается полностью (трудность – 499) – 1 балл.**

<i>Процент учащихся, набравших данный балл</i>	<i>Россия</i>	<i>Средний по ОЭСР</i>	<i>Максимальный</i>
	41,7	58,3	71,6 (Австралия)

Код 1: А. Как можно сравнить между собой защитные свойства каждого из средств защиты от солнца?

**Ответ не принимается**

Код 0: Другие ответы.

Код 9: Ответ отсутствует.

*Тип вопроса: с выбором ответа*

*Компетенция: распознавание и постановка научных вопросов*

*Содержание: естественнонаучные исследования (знание о науке)*

*Область применения: здоровье*

*Контекст: личный*

---

**Вопрос 18.3**

S447Q04

Зачем нужно было прижимать вторую пластину из пластика?

- A Чтобы капли не высохли.
- B Чтобы капли растеклись как можно больше.
- C Чтобы сохранить капли внутри обозначенных кружочков.
- D Чтобы капли имели одинаковую толщину.

**ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ****Ответ принимается полностью (трудность – 574) – 1 балл.**

<i>Процент учащихся, набравших данный балл</i>	<i>Россия</i>	<i>Средний по ОЭСР</i>	<i>Максимальный</i>
	39,8	43,0	55,8 (Новая Зеландия)

Код 1: D. Чтобы капли имели одинаковую толщину.

**Ответ не принимается**

Код 0: Другие ответы.

Код 9: Ответ отсутствует.

*Тип вопроса: с выбором ответа*

*Компетенция: распознавание и постановка научных вопросов*

*Содержание: естественнонаучные исследования (знание о науке)*

*Область применения: здоровье*

*Контекст: личностный*







**Вопрос 18.4**

S447Q05







Светочувствительная бумага имеет темно-серый цвет; она становится светло-серой, когда находится под слабым воздействием солнечного света, и белой при сильном воздействии солнечного света.

На каком из следующих рисунков показано то, что может получиться? Объясните свой выбор.







**A**

 M	 C1	 C2
 ZnO	 C3	 C4







**C**

 M	 C1	 C2
 ZnO	 C3	 C4

**B**

 M	 C1	 C2
 ZnO	 C3	 C4

**D**

 M	 C1	 C2
 ZnO	 C3	 C4

Ответ: .....

Объяснение: .....

.....

.....

**ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ**

**Ответ принимается полностью (трудность – 629) – 2 балла.**

Процент учащихся, набравших данный балл	Россия	Средний по ОЭСР	Максимальный
	24,2	27,1	45,9 (Корея)

Код 2: А. Дано объяснение, что пятно, образуемое ZnO, становится темно-серым (потому что ZnO не пропускает солнечный свет) и что пятно М становится очень светлым (потому что минеральное масло поглощает небольшое количество солнечного света). (Обратите внимание, что необязательно давать дальнейшие разъяснения, которые приведены в скобках (хотя этого достаточно)).

А. ZnO не пропускает солнечный свет, а М пропускает.  
Я выбрал А, т.к. минеральное масло должно быть самым светлым, а оксид цинка самым темным.

**Ответ принимается частично (трудность – 616) – 1 балл.**

<i>Процент учащихся, набравших данный балл</i>	<i>Россия</i>	<i>Средний по ОЭСР</i>	<i>Максимальный</i>
	2,5	3,8	7,9 (Индонезия)

Код 1: А. Дается правильное объяснение или для пятна ZnO, или для пятна М, но не для обоих пятен.

А. Минеральное масло больше всего проводит ультрафиолетовое излучение. Поэтому при использовании других веществ бумага не становится белой.

А. Оксид цинка практически полностью поглощает солнечные лучи как показано на диаграмме.

А Потому что ZnO не пропускает свет, а М поглощает его.

**Ответ не принимается**

Код 0: Другие ответы.

Код 9: Ответ отсутствует.

*Тип вопроса: со свободно-конструируемым ответом*

*Компетенция: использование научных доказательств*

*Содержание: естественнонаучные объяснения (знание о науке)*

*Область применения: здоровье*

*Контекст: личностный*

## ГРУППА ЗАДАНИЙ 19 – Одежда

### ОДЕЖДА

Прочитайте текст и ответьте на вопросы.

### ОДЕЖДА

Группа британских ученых разрабатывает «умную» одежду, которая поможет детям с отклонениями в развитии «заговорить». Ребенка, одетого в жилет из уникального электротекстиля, который подсоединен к синтезатору речи, можно будет понять просто по его постукиванию по чувствительной к прикосновению ткани.

Материал сделан из обычной ткани, переплетенной содержащими уголь волокнами, которые могут проводить электрический ток. При надавливании на ткань, сигнал, проходящий через волокна-проводники, усиливается, и компьютерный элемент может определить место прикосновения на ткани. Этот элемент может управлять любым подсоединенным к нему электронным устройством, размеры которого не превысят двух спичечных коробков.

«Главное заключается в том, как мы переплетаем ткань и передаем через нее сигналы: мы можем вплести специальные волокна в уже существующие рисунки тканей так, что вы этого не заметите», – говорит один из ученых.

Не повредив материал, его можно стирать, наматывать вокруг предметов или складывать. Ученый говорит также, что материал можно запустить в дешевое массовое производство.

Источник: Steve Farrer, 'Interactive fabric promises a material gift of the garb', *The Australian*, 10 August 1998.



**Вопрос 19.1**

S213Q01

Можно ли качества материала, о которых говорилось в тексте, проверить с помощью научного эксперимента в лаборатории?

Обведите «Да» или «Нет».

<b>Материал можно</b>	<b>Может ли качество материала быть проверено с помощью научного эксперимента в лаборатории?</b>
стирать, не повредив его.	Да / Нет
наматывать вокруг предметов, не повредив его.	Да / Нет
складывать, не повредив его.	Да / Нет
запустить в дешевое массовое производство.	Да / Нет

**ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ**

**Ответ принимается полностью (трудность – 567) – 1 балл.**

<i>Процент учащихся, набравших данный балл</i>	<i>Россия</i>	<i>Средний по ОЭСР</i>	<i>Максимальный</i>
	36,4	47,9	71,1 (Лихтенштейн)

Код 1: Четыре верных ответа – Да, Да, Да, Нет, в указанном порядке.

**Ответ не принимается**

Код 0: Другие ответы.

Код 9: Ответ отсутствует.

**Тип вопроса:** комплексный с выбором ответа

**Компетенция:** распознавание и постановка научных вопросов

**Содержание:** естественнонаучные исследования (знание о науке)

**Область применения:** связь естествознания и технологии

**Контекст:** социальный

---

**Вопрос 19.2**

S213Q02

Какой лабораторный прибор может быть использован для того, чтобы определить, проводит ли ткань электрический ток?

- A Вольтметр
- B Индикатор света
- C Микрометр
- D Индикатор звука

**ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ****Ответ принимается полностью (трудность – 399) – 1 балл.**

<i>Процент учащихся, набравших данный балл</i>	<i>Россия</i>	<i>Средний по ОЭСР</i>	<i>Максимальный</i>
	76,2	79,4	94,9 (Финляндия)

Код 1: А. Вольтметр

**Ответ не принимается**

Код 0: Другие ответы.

Код 9: Ответ отсутствует.

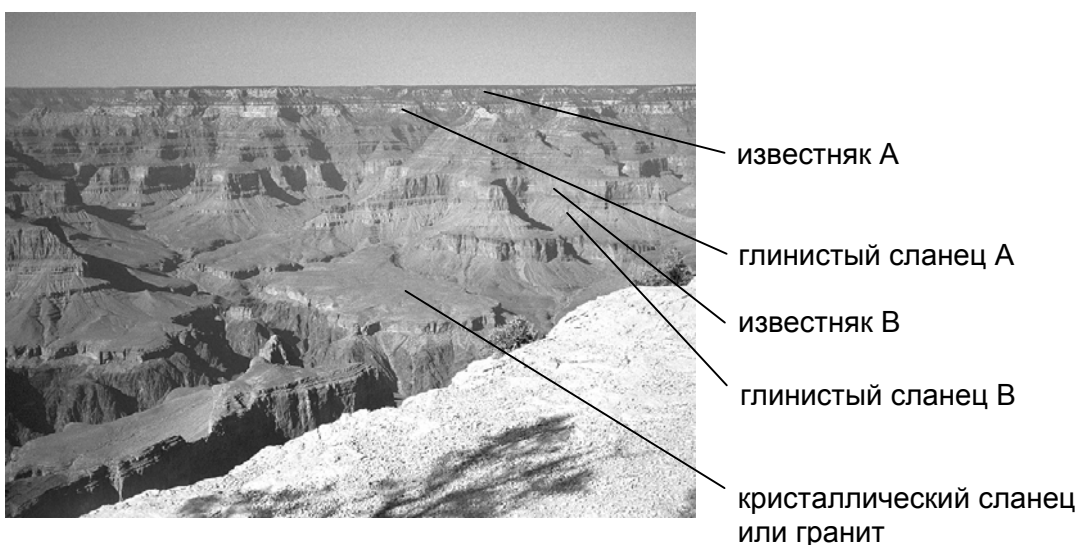
*Тип вопроса: с выбором ответа**Компетенция: научное объяснение явлений**Содержание: технологические системы (естественнонаучные знания)**Область применения: связь естествознания и технологии**Контекст: личностный*

## ГРУППА ЗАДАНИЙ 20 – Большой каньон

### БОЛЬШОЙ КАНЬОН

Большой Каньон находится в одной из пустынь США. Это очень большой и глубокий каньон, в котором много пластов горных пород. Когда-то давно движения земной коры подняли эти пласты наверх. Сейчас в некоторых местах глубина Большого Каньона достигает 1,6 км. По дну каньона протекает река Колорадо.

Посмотрите на фотографию Большого Каньона, сделанную со стороны его южного края. На склонах каньона можно разглядеть несколько разных пластов горных пород.



#### Вопрос 20.1

S426Q07

Ежегодно национальный парк Большой Каньон посещают около пяти миллионов туристов. Вызывает беспокойство вред, который наносят парку многочисленные посетители.

Можно ли получить ответы на следующие вопросы с помощью научных исследований? Обведите «Да» или «Нет» для каждого вопроса.

Можно ли получить ответы на следующие вопросы с помощью научного исследования?	Да или Нет?
Насколько увеличивается эрозия при использовании пешеходных троп?	Да / Нет
Осталась ли территория парка такой же живописной, какой она была 100 лет назад?	Да / Нет

## ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

**Ответ принимается полностью (трудность – 485) – 1 балл.**

<i>Процент учащихся, набравших данный балл</i>	<i>Россия</i>	<i>Средний по ОЭСР</i>	<i>Максимальный</i>
	53,9	61,3	75,5 (Великобритания)

Код 1: Два верных ответа – Да, Нет, в указанном порядке.

**Ответ не принимается**

Код 0: Другие ответы.

Код 9: Ответ отсутствует.

*Тип вопроса: комплексный с выбором ответа*

*Компетенция: распознавание и постановка научных вопросов*

*Содержание: естественнонаучные исследования (знание о науке)*

*Область применения: окружающая среда*

*Контекст: социальный*

---

**Вопрос 20.2**

S426Q03

Температура в Большом Каньоне бывает ниже 0°C и достигает 40°C и выше. Несмотря на то, что каньон расположен в пустыне, в трещинах горных пород иногда содержится вода. Как изменения температуры и вода в трещинах способствуют более быстрому разрушению горных пород?

- A Замерзающая вода растворяет теплые горные породы.
- B Вода прочно соединяет горные породы между собой.
- C Лед полирует поверхность горных пород.
- D Замерзающая вода расширяется в трещинах горных пород.

**ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ****Ответ принимается полностью (трудность – 451) – 1 балл.**

Процент учащихся, набравших данный балл	Россия	Средний по ОЭСР	Максимальный
	64,3	67,6	87,2 (Ирландия)

Код 1: D. Замерзающая вода расширяется в трещинах горных пород.

**Ответ не принимается**

Код 0: Другие ответы.

Код 9: Ответ отсутствует.

**Тип вопроса:** с выбором ответа**Компетенция:** научное объяснение явлений**Содержание:** системы, связанные с Землей и Вселенной (естественнонаучные знания)**Область применения:** окружающая среда**Контекст:** социальный

---

**Вопрос 20.3**

S426Q05

В Большом Каньоне, в пласте известняка А, содержится много окаменелых остатков морских организмов, таких как моллюски, рыбы, кораллы. Что происходило миллионы лет назад и привело к тому, что там оказались эти окаменелые остатки?

- A В древние времена на эту территорию морские продукты приносили люди.
- B Когда-то океаны были более бурными, и гигантские волны выбрасывали морские организмы на сушу.
- C В то время эта территория была покрыта океаном, а позже океан отступил.
- D До того как перебраться в океан, некоторые морские организмы жили на суше.

**ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ****Ответ принимается полностью (трудность – 411) – 1 балл.**

<i>Процент учащихся, набравших данный балл</i>	<i>Россия</i>	<i>Средний по ОЭСР</i>	<i>Максимальный</i>
	73,6	75,8	87,0 (Финляндия)

Код 1: С. В то время эта территория была покрыта океаном, а позже океан отступил.

**Ответ не принимается**

Код 0: Другие ответы.

Код 9: Ответ отсутствует.

*Тип вопроса:* с выбором ответа

*Компетенция:* научное объяснение явлений

*Содержание:* системы, связанные с Землей и Вселенной (естественнонаучные знания)

*Область применения:* природные ресурсы

*Контекст:* социальный

**Вопрос 20.4**

S426Q10S

Насколько вы согласны со следующими высказываниями?

*Отметьте только одну клетку в каждой строке.*

	<i>Совершенно согласен</i>	<i>Согласен</i>	<i>Не согласен</i>	<i>Совершенно не согласен</i>
a) Систематическое изучение окаменелых остатков является важным.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
b) Действия по защите национальных природных парков от наносимого им вреда должны быть научно обоснованы.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
c) Научное исследование геологических пластов горных пород является важным.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4

## **МЭРИ МОНТЕГЮ**

Прочитайте газетную статью и ответьте на следующие за ней вопросы.

### **ИСТОРИЯ ВАКЦИНАЦИИ**

Мэри Монтегю была красивой женщиной. Она выжила после заболевания натуральной оспой в 1715 году, но вся ее кожа была покрыта рубцами. В 1717 году, когда она жила в Турции, она наблюдала метод, названный прививкой, который там обычно использовался. Он состоял в том, что на коже здоровых молодых людей делали царапину и вносили в нее слабую форму вируса натуральной оспы, после чего они заболевали, но в большинстве случаев болезнь протекала в легкой форме.

Мэри Монтегю была так убеждена в безопасности прививки, что она разрешила сделать прививку своим сыну и дочери.

В 1796 году Эдвард Дженнер использовал прививки родственной болезни, коровьей оспы, чтобы вырабатывать антитела против натуральной оспы. По сравнению с прививкой от натуральной оспы эта прививка имела меньшие побочные эффекты, и человек после прививки не заражал других. Этот способ стали называть вакцинацией.

### **Вопрос 21.1**

S477Q02

От какого рода заболеваний можно делать людям вакцинацию?

- A От наследственных заболеваний, как гемофилия.
- B От заболеваний, которые вызываются вирусами, как полиомиелит.
- C От заболеваний, связанных с нарушениями функций организма, как диабет.
- D От любых заболеваний, от которых нет лекарства.

### **ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ**

**Ответ принимается полностью (трудность – 436) – 1 балл.**

Процент учащихся, набравших данный балл	Россия	Средний по ОЭСР	Максимальный
	66,7	74,9	86,3 (Лихтенштейн)

Код 1: В. От заболеваний, которые вызываются вирусами, как полиомиелит.

**Ответ не принимается**

Код 0: Другие ответы.

Код 9: Ответ отсутствует.

**Тип вопроса:** с выбором ответа

**Компетенция:** научное объяснение явлений



**Содержание:** системы живой природы (естественнонаучные знания)

**Область применения:** здоровье

**Контекст:** социальный

---

## Вопрос 21.2

S477Q03

Если животные или люди заболевают инфекционной болезнью, вызываемой бактериями, и затем выздоравливают, то тот тип бактерий, который был причиной этой болезни, обычно не вызывает у них эту болезнь снова.

Какова причина этого явления?

- A Организм уничтожил все бактерии, которые могут быть причиной той же самой болезни.
- B Организм выработал антитела, которые уничтожают этот тип бактерий прежде, чем они начнут размножаться.
- C Красные кровяные клетки уничтожают все бактерии, которые могут быть причиной той же самой болезни.
- D Красные кровяные клетки захватывают этот тип бактерий и избавляют от них организм.

### ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

**Ответ принимается полностью (трудность – 431) – 1 балл.**

Процент учащихся, набравших данный балл	Россия	Средний по ОЭСР	Максимальный
	76,7	75,1	89,8 (Тайвань)

Код 1: В. Организм выработал антитела, которые уничтожают этот тип бактерий прежде, чем они начнут размножаться.

**Ответ не принимается**

Код 0: Другие ответы.

Код 9: Ответ отсутствует.

**Тип вопроса:** с выбором ответа

**Компетенция:** научное объяснение явлений

**Содержание:** системы живой природы (естественнонаучные знания)

**Область применения:** здоровье

**Контекст:** социальный

---

**Вопрос 21.3**

S477Q04

По какой причине детям и пожилым людям особенно рекомендуется делать прививки против гриппа? Укажите одну из причин.

.....

.....

.....

**ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ****Ответ принимается полностью (трудность – 507) – 1 балл.**

<i>Процент учащихся, набравших данный балл</i>	<i>Россия</i>	<i>Средний по ОЭСР</i>	<i>Максимальный</i>
	49,3	61,7	87,4 (Гонконг)

Код 1: Ответы, в которых упоминается, что у детей и/или пожилых людей более слабая иммунная система по сравнению с другими людьми, или что-то подобное.

- У этих людей меньшая сопротивляемость к заболеванию.
- Молодые и пожилые не могут побороть болезнь так же легко, как остальные.
- Они, скорее всего, подхватят грипп.
- Если они заболеют гриппом, то у этих людей последствия будут хуже.
- Потому что организмы детей и пожилых людей слабее.
- Старые люди чаще заболевают.

**Ответ не принимается**

Код 0: Другие ответы.

Код 9: Ответ отсутствует.

*Тип вопроса:* со свободно-конструируемым ответом

*Компетенция:* научное объяснение явлений

*Содержание:* системы живой природы (естественнонаучные знания)

*Область применения:* здоровье

*Контекст:* социальный

**Вопрос 21.4**

S477Q10S

Насколько вы согласны со следующими высказываниями?

*Отметьте только одну клетку в каждой строке.*

	<i>Совершенно согласен</i>	<i>Согласен</i>	<i>Не согласен</i>	<i>Совершенно не согласен</i>
a) Я одобряю исследования по созданию вакцин от новых разновидностей гриппа.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
b) Причина болезни может быть установлена только с помощью научного исследования.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
c) Эффективность нетрадиционного лечения болезни должна быть предметом научного исследования.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4

## ГРУППА ЗАДАНИЙ 22 – Физические упражнения

### ФИЗИЧЕСКИЕ УПРАЖНЕНИЯ

Систематические, но умеренные физические упражнения полезны для нашего здоровья.



#### Вопрос 22.1

S493Q01

В чем польза систематических физических упражнений? Обведите «Да» или «Нет» для каждого утверждения.

Полезны ли систематические физические упражнения?	Да или Нет?
Физические упражнения полезны для профилактики заболеваний сердца и сосудистой системы.	Да / Нет
Физические упражнения приводят к правильному питанию.	Да / Нет
Физические упражнения помогают избежать лишнего веса.	Да / Нет

#### ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

Ответ принимается полностью (трудность – 545) – 1 балл.

Процент учащихся, набравших данный балл	Россия	Средний по ОЭСР	Максимальный
	30,2	56,6	78,3 (Финляндия)

Код 1: Три верных ответа – Да, Нет, Да, в указанном порядке.

Ответ не принимается

Код 0: Другие ответы.

Код 9: Ответ отсутствует.

**Тип вопроса:** комплексный с выбором ответа

**Компетенция:** научное объяснение явлений

**Содержание:** системы живой природы (естественнонаучные знания)

**Область применения:** здоровье

**Контекст:** личностный

---

## Вопрос 22.2

S493Q03

Что происходит при тренировке мышц? Обведите «Да» или «Нет» для каждого утверждения.

Происходит ли следующее при тренировке мышц?	Да или Нет?
Увеличивается кровоснабжение мышц.	Да / Нет
В мышцах откладывается жир.	Да / Нет

## ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

**Ответ принимается полностью (трудность – 386) – 1 балл.**

Процент учащихся, набравших данный балл	Россия	Средний по ОЭСР	Максимальный
	90,3	82,4	92,8 (Финляндия)

Код 1: Два верных ответа – Да, Нет, в указанном порядке.

**Ответ не принимается**

Код 0: Другие ответы.

Код 9: Ответ отсутствует.

**Тип вопроса:** комплексный с выбором ответа

**Компетенция:** научное объяснение явлений

**Содержание:** системы живой природы (естественнонаучные знания)

**Область применения:** здоровье

**Контекст:** личностный

Почему во время физических упражнений вам приходится дышать чаще по сравнению с тем, как вы дышите, когда ваше тело находится в покое?

.....

.....

.....

### ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

Ответ принимается полностью (трудность – 583) – 1 балл.

Процент учащихся, набравших данный балл	Россия	Средний по ОЭСР	Максимальный
	35,9	45,2	71,0 (Финляндия)

Код 11: Чтобы снизить повышенный уровень углекислого газа и увеличить снабжение организма кислородом. *[Нельзя принимать ответ, в котором вместо «кислорода» и «углекислого газа» говорится о «воздухе».]*

- Когда вы занимаетесь физическими упражнениями, ваш организм нуждается в большем количестве кислорода и выделяет больше углекислого газа. Это обеспечивается дыханием.
- Более частое дыхание дает возможность больше насытить кровь кислородом и выделить больше углекислого газа.

Код 12: Чтобы снизить повышенный уровень углекислого газа в организме **или** чтобы увеличить снабжение организма кислородом.

- Потому что надо избавиться от образующегося углекислого газа.
- Потому что мускулам нужен кислород. *[Подразумевается, что вашему телу нужно **больше** кислорода, когда вы делаете упражнения (работают ваши мышцы).]*
- Потому что при физических упражнениях расходуется кислород.
- Вы дышите чаще, чтобы больше кислорода попало в ваши легкие. *[Не точно выражена мысль, но ясно, что за счет дыхания вы увеличиваете доступ кислорода в легкие.]*
- Так как вы используете больше энергии, вашему телу необходимо в 2-3 раза большее количество воздуха. Ему также необходимо выделить углекислый газ. *[Код 12 ставится за второе предложение – понимание того, что большее количество углекислого газа, чем обычно, должно быть выделено из тела; первое предложение не противоречит второму, хотя только за него ставится Код 01.]*

### Ответ не принимается

Код 01: Другие ответы.

- Чтобы в легкие попало больше воздуха.
- Потому что мышцы потребляют больше энергии. *[Ответ недостаточно определенный.]*
- Потому что ваше сердце бьется чаще.

- Вашему телу нужен кислород. *[Не говорится о потребности в большем количестве кислорода.]*

Код 99: Ответ отсутствует.

**Тип вопроса:** со свободно-конструируемым ответом

**Компетенция:** научное объяснение явлений

**Содержание:** системы живой природы (естественнонаучные знания)

**Область применения:** здоровье

**Контекст:** личностный

## ГРУППА ЗАДАНИЙ 23 – Кислотные дожди

### КИСЛОТНЫЕ ДОЖДИ

На фотографии, приведенной ниже, изображены статуи, называемые Кариатидами, которые были возведены в Акрополе в Афинах более 2500 лет назад. Статуи были изваяны из горной породы, которая называется мрамором. Мрамор состоит из карбоната кальция.

В 1980 году подлинные статуи были перенесены в музей Акрополя, а их заменили копиями. Подлинные статуи были разъедены кислотными дождями.



---

#### Вопрос 23.1

S485Q02

Обычный дождь слегка кислотный, потому что он поглощает некоторое количество диоксида углерода из воздуха. Кислотный дождь более кислый по сравнению с обычным дождем, потому что он поглощает также такие газы, как оксид серы и оксид азота.

Откуда эти оксид серы и оксид азота попадают в воздух?

.....

.....



## ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

Ответ принимается полностью (трудность – 506) – 1 балл.

Процент учащихся, набравших данный балл	Россия	Средний по ОЭСР	Максимальный
	54,2	57,7	73,2 (Финляндия)

Код 1: Из газов, которые попадают в воздух вследствие выхлопов автомобильного транспорта, выбросов фабрик, сжигания ископаемого топлива, такого как нефть и уголь, из газов вулканов и другими подобными способами.

- Сжигание угля и газа.
- Оксиды в воздухе появляются из-за загрязнения окружающей среды от заводов и других промышленных предприятий.
- От вулканов.
- Из дыма электростанций. [*“Электростанции” включены в ответ, т.к. они включают тепловые электростанции, на которых сжигается ископаемое топливо.*]
- Они берутся от сгорания материалов, которые содержат серу и азот.

Учащиеся дают неправильный источник загрязнения окружающей среды наряду с правильным.

- Ископаемое топливо и атомные электростанции. [*Атомные электростанции не являются источником кислотных дождей.*]
- Оксиды берутся из озона атмосферы и метеоритов, которые падают на Землю. А также от сгорания топлива.

Загрязнение окружающей среды. Учащиеся указывают на загрязнение окружающей среды, но фактически не называют его источник.

- Загрязнение окружающей среды.
- Окружающая среда в целом, атмосфера, в которой мы живем, – например, загрязнение.
- Загазованность, загрязнение, пожары, сигареты. [*Не ясно, что имеется в виду под «загазованностью»; ответ «пожары» – недостаточно определенный; дым сигарет не является значительной причиной кислотных дождей.*]
- Загрязнение, такое как от атомных электростанций.

**Комментарии:** Для Кода 1 достаточно просто ответа «Загрязнение».

### **Ответ не принимается**

Код 0: Другие ответы.

- Они выделяются из пластмасс.
- Они являются естественными составляющими воздуха.
- Уголь и нефть. [*Ответ недостаточный, т.к. не говорится о «сгорании».*]
- Атомные электростанции.
- Промышленные отходы. [*Ответ недостаточный.*]

Код 9: Ответ отсутствует.

**Тип вопроса:** со свободно-конструируемым ответом

**Компетенция:** научное объяснение явлений

**Содержание:** физические системы (естественнонаучные знания)

**Область применения:** источники опасности и риски

**Контекст:** социальный

Действие кислотных дождей на мрамор может быть смоделировано путем помещения кусочков мрамора в уксус на ночь. Уксус и кислотный дождь обладают примерно одинаковым уровнем кислотности. Когда кусочек мрамора помещают в уксус, то наблюдается процесс образования пузырьков газа. Масса сухого кусочка мрамора определяется до и после эксперимента.

---

**Вопрос 23.2**

S485Q03

До погружения на ночь в уксус кусочек мрамора имел массу 2,0 г. На следующий день этот кусочек вынимают из уксуса и высушивают. Какова будет масса высушенного кусочка мрамора?

- A Меньше, чем 2,0 г
- B Точно 2,0 г
- C Между 2,0 г и 2,4 г
- D Больше, чем 2,4 г

**ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ**

**Ответ принимается полностью (трудность – 460) – 1 балл.**

Процент учащихся, набравших данный балл	Россия	Средний по ОЭСР	Максимальный
	74,0	66,7	83,6 (Корея)

Код 1: А. Меньше, чем 2,0 г

**Ответ не принимается**

Код 0: Другие ответы.

Код 9: Ответ отсутствует.

*Тип вопроса: с выбором ответа*

*Компетенция: использование научных доказательств*

*Содержание: физические системы (естественнонаучные знания)*

*Область применения: источники опасности и риски*

*Контекст: личностный*

### Вопрос 23.3

S485Q05

Учащиеся, которые проводили этот эксперимент, поместили на ночь кусочки мрамора также в чистую (дистиллированную) воду.

Объясните, для чего учащиеся включили этот опыт в свой эксперимент.

.....  
.....

### ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

Ответ принимается полностью (трудность – 717) – 2 балла.

Процент учащихся, набравших данный балл	Россия	Средний по ОЭСР	Максимальный
	34,2	35,5	47,1 (Новая Зеландия)

Код 2: Показать, что кислота (уксус) является обязательным условием для протекания реакции.

- Убедиться в том, что для этой реакции дождевая вода должна быть кислотной (как в кислотном дожде), и что с обычной водой реакции не будет.
- Посмотреть, есть ли другие причины для образования изъязнов в кусочках мрамора.
- Потому что он показывает, что кусочки мрамора не реагируют с любой жидкостью, т.к. вода является нейтральной.

Ответ принимается частично (трудность – 513) – 1 балл.

Процент учащихся, набравших данный балл	Россия	Средний по ОЭСР	Максимальный
	53,1	43,0	63,7 (Эстония)

Код 1: Сравнить с опытом между уксусом и мрамором, но из ответа не ясно, что это сделано для того, чтобы показать что кислота (уксус) является обязательным условием для протекания реакции.

- Сравнить с результатом в другой колбе.
- Посмотреть, изменятся ли кусочки мрамора в чистой воде.
- Учащиеся включили этот опыт, чтобы показать, что происходит, если нормальный дождь попадает на мрамор.
- Потому что дистиллированная вода не является кислотой.
- Для контроля.
- Чтобы посмотреть на разницу между обычной водой и водой, содержащей кислоту (уксус).

Ответ не принимается

Код 0: Другие ответы.

- Показать, что дистиллированная вода не является кислотой.

Код 9: Ответ отсутствует.

**Тип вопроса:** со свободно-конструируемым ответом

**Компетенция:** распознавание и постановка научных вопросов

**Содержание:** естественнонаучные исследования (знание о науке)

**Область применения:** источники опасности и риски

**Контекст:** личностный

**Вопрос 23.4**

S485Q10N

Насколько вам интересно следующее?

*Отметьте только одну клетку в каждой строке.*

	<i>Очень интересно</i>	<i>Интересно</i>	<i>Мало интересно</i>	<i>Не интересно</i>
a) Узнать, какой из видов деятельности человека более всего влияет на образование кислотных дождей.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
b) Узнать о технологиях, которые сводят к минимуму выделение газов, которые являются причиной кислотных дождей.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
c) Понять методы, применяемые для восстановления зданий, пострадавших от воздействия кислотных дождей.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>

**Вопрос 23.5**

S485Q10S

Насколько вы согласны со следующими высказываниями?

*Отметьте только одну клетку в каждой строке.*

	<i>Совершенно согласен</i>	<i>Согласен</i>	<i>Не согласен</i>	<i>Совершенно не согласен</i>
a) Сохранение древних развалин должно быть основано на научных данных, касающихся причин повреждений.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>
b) Любые высказывания о причинах кислотных дождей должны быть основаны на научных исследованиях.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>

## **ПАРНИКОВЫЙ ЭФФЕКТ**

*Прочитайте текст и ответьте на вопросы.*

### **ПАРНИКОВЫЙ ЭФФЕКТ: ДЕЙСТВИТЕЛЬНОСТЬ ИЛИ ВЫМЫСЕЛ?**

Живым организмам необходима энергия для жизни. Энергия, поддерживающая жизнь на Земле, приходит от Солнца, которое излучает энергию в космос, так как оно очень горячее. Крошечная часть этой энергии достигает Земли.

Атмосфера Земли действует как защитное одеяло, покрывающее поверхность планеты, и защищает ее от перепадов температуры, которые существовали бы в безвоздушном пространстве.

Большая часть излучаемой Солнцем энергии проходит через земную атмосферу. Земля поглощает некоторую часть этой энергии, а другая часть отражается обратно от земной поверхности. Часть этой отраженной энергии поглощается атмосферой.

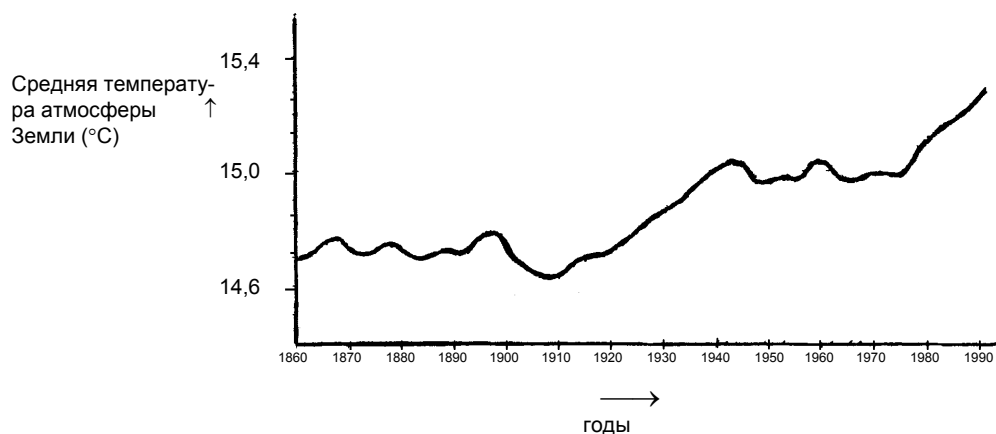
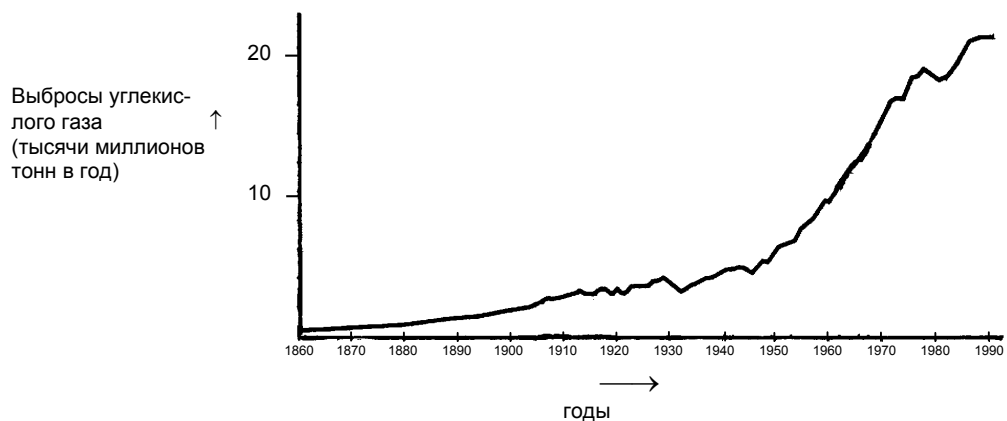
В результате этого средняя температура над земной поверхностью выше, чем она могла бы быть, если бы атмосферы не существовало. Атмосфера Земли действует как парник, отсюда и произошел термин «*парниковый эффект*».

Считают, что парниковый эффект в течение двадцатого века стал более заметным.

То, что средняя температура атмосферы Земли увеличилась, является фактом. В газетах и другой периодической печати основной причиной повышения температуры в двадцатом веке часто называют увеличение выброса углекислого газа в атмосферу.

Школьник по имени Андрей заинтересовался возможной связью между средней температурой атмосферы Земли и выбросами углекислого газа в атмосферу Земли.

В библиотеке он нашел следующие два графика.



На основе этих двух графиков Андрей сделал вывод, что повышение средней температуры атмосферы Земли действительно происходит за счет увеличения выбросов углекислого газа.

Каким образом графики подтверждают вывод Андрея?

.....

.....

**ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ**

**Ответ принимается полностью (трудность – 529) – 1 балл.**

Процент учащихся, набравших данный балл	Россия	Средний по ОЭСР	Максимальный
	49,0	54,0	75,4 (Гонконг)

Код 11: Указывается на увеличение и (средней) температуры, и выбросов углекислого газа.

- При увеличении выбросов увеличивается температура.
- Оба графика идут вверх.
- Потому что с 1910 г. оба графика начинают возрастать.
- Температура возрастает при увеличении выбросов CO<sub>2</sub>.
- Линии на графиках одновременно идут вверх.
- Все увеличивается.
- Чем больше выброс CO<sub>2</sub>, тем выше температура.

Код 12: Указывается на положительную связь (в общих словах) между температурой и выбросом углекислого газа.

- [Примечание: Данный код предназначен для определения ответов, в которых учащиеся используют следующую терминологию: «положительная связь», «одинаковая форма» или «прямо пропорциональный»; хотя следующий ниже вариант ответа не является правильным в строгом смысле, он показывает достаточное понимание явления для того, чтобы оценить ответ положительно].*
- Количество CO<sub>2</sub> и средняя температура Земли прямо пропорциональны.
  - Они имеют одинаковую форму, что указывает на взаимосвязь.

**Ответ не принимается**

Код 01: Указывается либо на увеличение (средней) температуры, либо на увеличение выбросов углекислого газа.

- Температура возросла.
- Увеличилось количество CO<sub>2</sub>.
- График показывает значительное увеличение температуры.

Код 02: Упоминаются температура и выбросы углекислого газа без ясного указания на то, как они связаны между собой.

- Выбросы углекислого газа (график 1) оказывают воздействие на повышение температуры Земли (график 2).
- Углекислый газ является основной причиной увеличения температуры Земли.

ИЛИ

Другие неправильные ответы.

- Выбросы углекислого газа возрастают значительно больше, чем увеличивается средняя температура Земли [Примечание: Данный ответ неправильный, т.к. в ответе говорится о степени возрастания выбросов CO<sub>2</sub> и температуры, а не об их взаимном увеличении.]
- Увеличение выбросов CO<sub>2</sub> с течением времени происходит за счет увеличения температуры атмосферы Земли.
- Тем, как график возрастает.
- Имеется возрастание.

Код 99: Ответ отсутствует.

**Тип вопроса:** со свободно-конструируемым ответом

**Компетенция:** использование научных доказательств

**Содержание:** естественнонаучные объяснения (знание о науке)

**Область применения:** окружающая среда

**Контекст:** глобальный

---

## Вопрос 24.2

S114Q04

Другая школьница, Вика, не согласна с выводом Андрея. Она сравнивает два графика и говорит, что некоторые части графиков не подтверждают его вывод.

Какие части графиков не подтверждают вывод Андрея? Приведите пример и объясните свой ответ.

.....

.....

.....

## ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

Ответ принимается полностью (трудность – 659) – 2 балла.

Процент учащихся, набравших данный балл	Россия 32,9	Средний по ОЭСР 34,5	Максимальный 54,4 (Япония)
--	----------------	-------------------------	-------------------------------

Код 2: Указывается на одну часть обоих графиков, на которых не отмечается одновременного возрастания или убывания. Даются соответствующие пояснения.

- С 1900 г. по 1910 г. (приблизительно) CO<sub>2</sub> увеличивалось, в то время как температура уменьшалась.
- С 1980 г. по 1983 г. углекислый газ уменьшался, а температура возрастала.
- Температура в 1880 годы почти не изменяется, а первый график увеличивается.
- Между 1950 г. и 1980 г. температура не увеличивалась, а выбросы CO<sub>2</sub> возрастали.
- С 1940 г. по 1975 г. температура почти не изменяется, а выбросы углекислого газа резко возрастают.



- В 1940 г. температура намного выше, чем в 1920 г., а выбросы углекислого газа одинаковые.

**Ответ принимается частично (трудность – 568) – 1 балл.**

Процент учащихся, набравших данный балл	Россия	Средний по ОЭСР	Максимальный
	21,6	24,1	38,1 (Финляндия)

Код 1: Называется правильный интервал времени, но пояснения не даются.

- 1930-1933
- до 1910 г.

Называется только один год (а не период времени), дается приемлемое пояснение.

- В 1980 г. выбросы уменьшились, а температура продолжала возрастать.

Дается ответ, в котором не поддерживается вывод Андрея, но период времени указан неверно. *(Обратите внимание: в ответе явно должна присутствовать данная ошибка, например, на графике ясно показана та часть, которая соответствует правильному ответу, но затем при написании ответа появляется ошибка).*

- В период времени с 1950 по 1960 г. температура уменьшалась, а выбросы углекислого газа увеличивались.

Указывается на различие между двумя кривыми без упоминания периода времени.

- В некоторых частях температура возрастает даже при уменьшении выбросов.
- Раньше были незначительные выбросы, но тем не менее была высокая температура.
- Когда график 1 постоянно возрастает, а график 2 не возрастает, он остается без изменений. *[Примечание: Он остается постоянным "вообще".]*
- Потому что в начале температура все же высокая, а выбросы углекислого газа очень низкие.

Указывается на неровность одного из графиков.

- Около 1910 г. температура в начале уменьшилась, а затем определенное время увеличивалась.
- На втором графике наблюдается уменьшение температуры атмосферы Земли в течение небольшого периода до 1910 г.

Указывается на различие в графиках, но пояснения недостаточные.

- В 40-х годах была жара, а углекислого газа было немного. *[Примечание: Пояснение сформулировано очень плохо, но ответ явно демонстрирует понимание существующих различий.]*

**Ответ не принимается**

Код 0: Ссылается на неровность в графике без конкретного упоминания обоих графиков.

- Он идет немного вверх и вниз.
- Он снижается в 1930 г.

Указывается неопределенный период времени или год без какого-либо пояснения.

- В середине.

- 1910 г.

Другие неправильные ответы

- В 1940 увеличилась средняя температура, но не выбросы углекислого газа.
- В 1910 г. температура возростала, но не выбросы.

Код 9: Ответ отсутствует.

**Тип вопроса:** со свободно-конструируемым ответом

**Компетенция:** распознавание и постановка научных вопросов

**Содержание:** естественнонаучные объяснения (знание о науке)

**Область применения:** окружающая среда

**Контекст:** глобальный

### Вопрос 24.3

S114Q05

Андрей настаивает на своем выводе о том, что повышение средней температуры атмосферы Земли вызывается увеличением выбросов углекислого газа. Но Вика думает, что его вывод чересчур поспешный. Она говорит: «Прежде, чем сделать окончательный вывод, ты должен убедиться в том, что другие факторы, влияющие на парниковый эффект, остаются постоянными».

Назовите один из факторов, которые имела в виду Вика.

.....

.....

### ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

**Ответ принимается полностью (трудность – 709) – 1 балл.**

Процент учащихся, набравших данный балл	Россия	Средний по ОЭСР	Максимальный
	20,3	18,9	33,8 (Нидерланды)

Код 11: Указывается фактор, связанный с энергией или излучением Солнца.

- Тепловое излучение Солнца или возможное изменение положения Земли.
- Энергия, отраженная от Земли. [Предполагается, что под словом «Земля» ученик понимает поверхность Земли, а не саму планету].

Код 12: Указывается фактор, связанный с отдельными компонентами природы Земли или с загрязнением окружающей среды.

- Водяные пары в воздухе.
- Облака.
- Вулканические извержения.
- Загрязнение атмосферы (газ, топливо).
- Количество выхлопных газов.
- Фреоны.
- Количество автомобилей.

- Озон (как составляющая воздуха). [Примечание: При ссылках на истощение озонового слоя ставится Код 03]

**Ответ не принимается**

Код 01: Указывается причина, вызывающая изменение концентрации углекислого газа.

- Уничтожение тропических лесов.
- Выделяемое количество углекислого газа.
- Топливное ископаемое.

Код 02: Указывается неконкретный фактор.

- Удобрения.
- Распылители.
- Состояние погоды.

Код 03: Другие неправильные факторы или другие неправильные ответы.

- Количество кислорода.
- Азот.
- Увеличение озоновой дыры.

Код 99: Ответ отсутствует.

**Тип вопроса:** со свободно-конструируемым ответом

**Компетенция:** естественнонаучные объяснения явлений

**Содержание:** системы, связанные с Землей и Вселенной (естественнонаучные знания)

**Область применения:** окружающая среда

**Контекст:** глобальный