

## Анализ выполнения открытых заданий TIMSS-2019

---

## Оглавление

|   |    |
|---|----|
| Результаты выполнения учащимися 4-х классов отдельных заданий по математике. ....                           | 5  |
| Низкий уровень математической подготовки.....   | 5  |
| 4 класс. Низкий уровень математической подготовки. Задание 1.....   | 5  |
| Средний уровень математической подготовки.....  | 6  |
| 4 класс. Средний уровень математической подготовки. Задание 1.....  | 6  |
| 4 класс. Средний уровень математической подготовки. Задание 2.....  | 7  |
| Высокий уровень математической подготовки .....   | 8  |
| 4 класс. Высокий уровень математической подготовки. Задание 1. ....   | 8  |
| 4 класс. Высокий уровень математической подготовки. Задание 2. ....   | 9  |
| 4 класс. Высокий уровень математической подготовки. Задание 3. ....   | 10 |
| Высший уровень математической подготовки.....   | 11 |
| 4 класс. Высший уровень математической подготовки. Задание 1. ....  | 11 |
| 4 класс. Высший уровень математической подготовки. Задание 2. ....  | 12 |
| 4 класс. Высший уровень математической подготовки. Задание 3. ....  | 13 |
| 4 класс. Высший уровень математической подготовки. Задание 4. ....  | 14 |
| Результаты выполнения учащимися 8-х классов отдельных заданий по математике .....                           | 15 |
| Средний уровень математической подготовки.....  | 15 |
| 8 класс. Средний уровень математической подготовки. Задание 1.....  | 15 |
| 8 класс. Средний уровень математической подготовки. Задание 2.....  | 16 |
| 8 класс. Средний уровень математической подготовки. Задание 3.....  | 17 |
| Высокий уровень математической подготовки .....   | 18 |
| 8 класс. Высокий уровень математической подготовки. Задание 1. ....   | 18 |
| 8 класс. Высокий уровень математической подготовки. Задание 2. ....   | 19 |
| 8 класс. Высокий уровень математической подготовки. Задание 3. ....   | 20 |
| 8 класс. Высокий уровень математической подготовки. Задание 4. ....   | 21 |
| 8 класс. Высокий уровень математической подготовки. Задание 5. ....   | 22 |
| Высший уровень математической подготовки.....   | 23 |
| 8 класс. Высший уровень математической подготовки. Задание 1. ....  | 23 |
| 8 класс. Высший уровень математической подготовки. Задание 2. ....  | 24 |
| 8 класс. Высший уровень математической подготовки. Задание 3. ....  | 25 |
| 8 класс. Высший уровень математической подготовки. Задание 4. ....  | 26 |
| Результаты выполнения учащимися 4-х классов отдельных заданий по естествознанию<br>(физические науки). .... | 27 |
| Средний уровень естественнонаучной подготовки.....  | 27 |
| 4 класс. Средний уровень естественнонаучной подготовки. Задание 1.....                                      | 27 |
| Высокий уровень естественнонаучной подготовки .....   | 28 |

|  |    |
|--|----|
| 4 класс. Высокий уровень естественнонаучной подготовки. Задание 1.....                                   | 28 |
| Высший уровень естественнонаучной подготовки. ....   | 29 |
| 4 класс. Высший уровень естественнонаучной подготовки. Задание 1, 2.....                                 | 29 |
| Результаты выполнения учащимися 4-х классов отдельных заданий по естествознанию (география). ....        | 30 |
| Высокий уровень естественнонаучной подготовки. ....  | 30 |
| 4 класс. Высокий уровень естественнонаучной подготовки. Задание 1.....                                   | 30 |
| Высший уровень естественнонаучной подготовки. ....   | 31 |
| 4 класс. Высший уровень естественнонаучной подготовки. Задание 1. ....                                   | 31 |
| Результаты выполнения учащимися 8-х классов отдельных заданий по естествознанию (физические науки). .... | 32 |
| Средний уровень естественнонаучной подготовки. ....  | 32 |
| 8 класс. Средний уровень естественнонаучной подготовки. Задание 1.....                                   | 32 |
| Высокий уровень естественнонаучной подготовки. ....  | 33 |
| 8 класс. Высокий уровень естественнонаучной подготовки. Задание 1.....                                   | 33 |
| Высший уровень естественнонаучной подготовки. ....   | 34 |
| 8 класс. Высший уровень естественнонаучной подготовки. Задание 1. ....                                   | 34 |
| Результаты выполнения учащимися 8-х классов отдельных заданий по естествознанию (география). ....        | 35 |
| Высокий уровень естественнонаучной подготовки. ....  | 35 |
| 8 класс. Высокий уровень естественнонаучной подготовки. Задание 1.....                                   | 35 |
| Высший уровень естественнонаучной подготовки. ....   | 36 |
| 8 класс. Высший уровень естественнонаучной подготовки. Задание 1. ....                                   | 36 |
| Результаты выполнения учащимися 4-х классов отдельных заданий по естествознанию (химия, биология). ....  | 37 |
| Низкий уровень естественнонаучной подготовки. ....   | 37 |
| 4 класс. Низкий уровень естественнонаучной подготовки. Задание 1.....                                    | 37 |
| Средний уровень естественнонаучной подготовки. ....  | 38 |
| 4 класс. Средний уровень естественнонаучной подготовки. Задание 1.....                                   | 38 |
| Высокий уровень естественнонаучной подготовки. ....  | 39 |
| 4 класс. Высокий уровень естественнонаучной подготовки. Задание 1.....                                   | 39 |
| Высший уровень естественнонаучной подготовки. ....   | 40 |
| 4 класс. Высший уровень естественнонаучной подготовки. Задание 1. ....                                   | 40 |
| Результаты выполнения учащимися 8-х классов отдельных заданий по естествознанию (химия, биология). ....  | 41 |
| Средний уровень естественнонаучной подготовки. ....  | 41 |
| 8 класс. Средний уровень естественнонаучной подготовки. Задание 1.....                                   | 41 |
| 8 класс. Средний уровень естественнонаучной подготовки. Задание 2. ....                                  | 43 |

|  |    |
|--|----|
| Высокий уровень естественнонаучной подготовки. ....                    | 44 |
| 8 класс. Высокий уровень естественнонаучной подготовки. Задание 1..... | 44 |
| Высший уровень естественнонаучной подготовки. ....                     | 45 |
| 8 класс. Высший уровень естественнонаучной подготовки. Задание 1. .... | 45 |
| 8 класс. Высший уровень естественнонаучной подготовки. Задание 2. .... | 46 |

**Результаты выполнения учащимися 4-х классов отдельных заданий по математике.**

**Низкий уровень математической подготовки.**

**4 класс. Низкий уровень математической подготовки. Задание 1.**

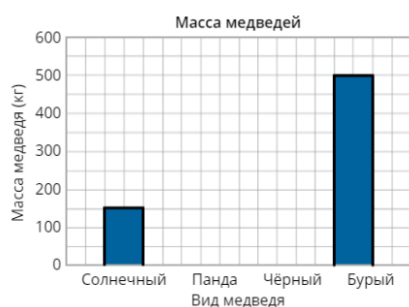
|                                      |                        |
|--------------------------------------|------------------------|
| <b>Содержание:</b>                   | «Представление данных» |
| <b>Вид деятельности:</b>             | «Применение»           |
| <b>Уровень достижений:</b>           | низкий                 |
| <b>Результат по России:</b>          | 88 %                   |
| <b>Средний результат по странам:</b> | 81 %                   |
| <b>Максимальный результат:</b>       | 98 %                   |
| <b>Минимальный результат:</b>        | 57 %                   |

В таблице указана масса 4 медведей.

| Вид медведя | Масса (кг) |
|-------------|------------|
| Солнечный   | 150        |
| Панда       | 200        |
| Чёрный      | 250        |
| Бурый       | 500        |



Используй эти данные, чтобы закончить построение диаграммы.



*Правильный ответ:*

В данном задании от учащихся требовалось закончить построение диаграммы, используя информацию, представленную в таблице. Данное задание имеет достаточно высокий процент выполнения. В ряде стран почти все учащиеся справились с этим заданием. Средний процент выполнения данного задания среди всех стран-

участниц составляет 81 %. В Российской Федерации с данным заданием справились 88% учащихся, которые принимали участие в исследовании.

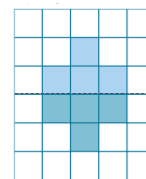
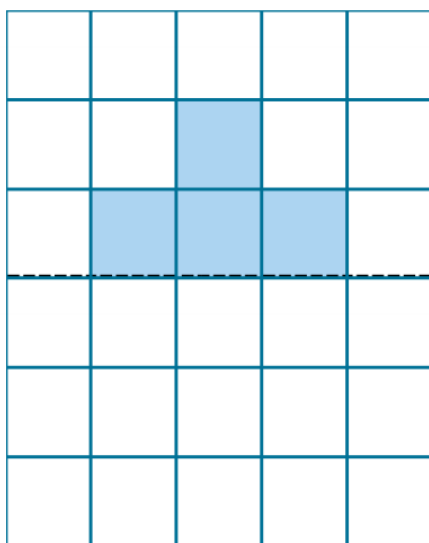
*Комментарий эксперта: высокий процент справившихся с этим заданием (88%) обусловлен типичностью формулировки для учащихся начальной школы. Работа с диаграммами в российской программе начинается уже в 1 классе. Требовалось соотнести числовые данные из таблицы с уже построенными столбцами на диаграмме, что не вызвало затруднений у большинства участников. Лишь невнимательность в соотнесении данных могла стать причиной невыполненного задания.*

**Средний уровень математической подготовки.**

**4 класс. Средний уровень математической подготовки. Задание 1.**

|                                      |                                     |
|--------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Содержание:</b>                   | «Геометрические фигуры и измерения» |
| <b>Вид деятельности:</b>             | «Представление»                     |
| <b>Уровень достижений:</b>           | средний                             |
| <b>Результат по России:</b>          | 77 %                                |
| <b>Средний результат по странам:</b> | 70 %                                |
| <b>Максимальный результат:</b>       | 97 %                                |
| <b>Минимальный результат:</b>        | 13 %                                |

**1** Заверши построение этой фигуры так, чтобы пунктирная линия была осью симметрии. Отметь соответствующие квадраты на сетке.



*Правильный ответ:*

Учащиеся, которые обладают средним уровнем математической подготовки согласно уровням исследования TIMSS, смогли успешно завершить построение фигуры так, чтобы получилась симметричная фигура. Лучшее с данным заданием справились учащиеся в Сингапуре (97 % участников исследования). Средний процент

выполнения данного задания среди всех стран-участниц составляет 70 %. В Российской Федерации с данным заданием справились 77 % учащихся, которые принимали участие в исследовании.

*Комментарий эксперта: работа с геометрическими фигурами является неотъемлемой частью российской программы по математике в начальной школе. Четверть участников могла не знать определения «Ось симметрии», что и вызвало, скорее всего, непонимание задания и неправильный результат.*

4 класс. Средний уровень математической подготовки. Задание 2.

|                                      |                        |
|--------------------------------------|------------------------|
| <b>Содержание:</b>                   | «Представление данных» |
| <b>Вид деятельности:</b>             | «Знание»               |
| <b>Уровень достижений:</b>           | средний                |
| <b>Результат по России:</b>          | 87 %                   |
| <b>Средний результат по странам:</b> | 68 %                   |
| <b>Максимальный результат:</b>       | 95 %                   |
| <b>Минимальный результат:</b>        | 21 %                   |

- 1 График показывает уровень воды у плотины в течение 10 недель.



- A. Какой был уровень воды на 8 неделе?

Ответ:  м

*Правильный ответ: 16*

В ряде стран достаточно большое количество учащихся 4-х классов успешно справились с заданием, для выполнения которого им было необходимо воспользоваться информацией, представленной в виде линейного графика. Средний процент выполнения данного задания среди всех стран-участниц составляет 68 %. В Российской Федерации с данным заданием справились 87 % учащихся, которые принимали участие в исследовании.

*Комментарий эксперта: работа с графиками и диаграммами по математике в России начинается уже в 1 классе, что и объясняется высоким процентом выполнения. Задание типично, требует поиска номера недели на горизонтальной оси и соответствующего ему значения на вертикальной оси точки, лежащей на графике. Невыполнение данного задания может быть обусловлено невнимательностью прочтения условия.*

**Высокий уровень математической подготовки****4 класс. Высокий уровень математической подготовки. Задание 1.**

|                                      |              |
|--------------------------------------|--------------|
| <b>Содержание:</b>                   | «Числа»      |
| <b>Вид деятельности:</b>             | «Применение» |
| <b>Уровень достижений:</b>           | высокий      |
| <b>Результат по России:</b>          | 65 %         |
| <b>Средний результат по странам:</b> | 53 %         |
| <b>Максимальный результат:</b>       | 79 %         |
| <b>Минимальный результат:</b>        | 23 %         |

В аквариуме было 12 литров воды.

Затем Рома налил в аквариум 3 литра воды, и Ира налила ещё 3 литра воды.



Как вычислить, сколько воды стало в аквариуме?

- A**  $12 + (2 + 3)$
- B**  $(12 + 3) + (12 + 3)$
- C**  $(12 + 2) \cdot 3$
- D**  $12 + (2 \cdot 3)$

*Правильный ответ: D*

В данном задании от учащихся требовалась выбрать то математическое выражение, с помощью которого можно определить количество воды в аквариуме согласно описанной в задании ситуации. Лучше всего с этим заданием справились учащиеся в Японии и Сингапуре (79 %). Средний процент выполнения данного задания среди всех стран-участниц составляет 53 %. В Российской Федерации с данным заданием справились 65 % учащихся, которые принимали участие в исследовании.

*Комментарий эксперта: задание направлено на представление текстовой информации в виде математического выражения. Повторяемые действия могут быть записаны в виде двух операций сложения  $(12+3+3)$ . Однако данное выражение может быть заменено другим с использованием операции умножения  $(12+2*3)$ , так как одно и то же действие выполняется 2 раза. Вероятно, способ представления данных и стал причиной ошибки в 35% случаев.*



**4 класс. Высокий уровень математической подготовки. Задание 2.**

|                                      |              |
|--------------------------------------|--------------|
| <b>Содержание:</b>                   | «Числа»      |
| <b>Вид деятельности:</b>             | «Применение» |
| <b>Уровень достижений:</b>           | высокий      |
| <b>Результат по России:</b>          | 39 %         |
| <b>Средний результат по странам:</b> | 47 %         |
| <b>Максимальный результат:</b>       | 86 %         |
| <b>Минимальный результат:</b>        | 11 %         |

Анна едет на велосипеде к дому своей бабушки. Она проехала  $\frac{3}{8}$  пути.  
Какую часть пути ей осталось проехать?

Ответ:

*Правильный ответ:*  $\frac{5}{8}$

Лучше всего с данной задачей на дроби справились учащиеся из пяти стран Восточной Азии (Сингапур, Тайвань, Республика Корея, Гонконг и Япония), а

также учащиеся из Финляндии (более 75 %). Средний процент выполнения данного задания среди всех стран-участниц составляет 47 %. В Российской Федерации с данным заданием справились 39 % учащихся, которые принимали участие в исследовании.

*Комментарий эксперта: стандартная текстовая задача, направленная на умение работать с обыкновенными дробями. Основную сложность в подобных заданиях чаще всего представляет тот факт, что не приводится расстояние. Для выполнения задания необходимо из всего пути (1) вычитать часть пройденного расстояния. Так как данная тема начинает изучаться в 3-4 классах, то навык работы еще не до конца успел сформироваться у обучающихся, что и показывает результат выполнения ниже среднего по всем странам.*

4 класс. Высокий уровень математической подготовки. Задание 3.

|                                      |                        |
|--------------------------------------|------------------------|
| <b>Содержание:</b>                   | «Представление данных» |
| <b>Вид деятельности:</b>             | «Рассуждение»          |
| <b>Уровень достижений:</b>           | высокий                |
| <b>Результат по России:</b>          | 74 %                   |
| <b>Средний результат по странам:</b> | 61 %                   |
| <b>Максимальный результат:</b>       | 88 %                   |
| <b>Минимальный результат:</b>        | 10 %                   |

1

Масса животных

| Животное | Масса (кг) |
|----------|------------|
| Гепард   | 50         |
| Лев      | 100        |
| Леопард  | 75         |

Сделай пиктограмму массы этих животных. Перетащи условные обозначения, чтобы завершить пиктограмму. Для гепарда это уже сделано.

| Животное | Масса (кг)  |
|----------|---|
| Гепард   |  |
| Лев      |   |
| Леопард  |   |

Ключ:  = 50 кг



| Животное | Масса (кг)   |
|----------|--|
| Гепард   |   |
| Лев      |     |
| Леопард  |   |

Ключ:  = 50 кг

Правильный ответ:

Средний процент выполнения задания, где от учащихся требовалось завершить пиктограмму, среди всех стран-участниц составляет 61 %. В Российской Федерации с данным заданием справились 74 % учащихся, которые принимали участие в исследовании.

*Комментарий эксперта: одна из разновидностей заданий на соотношение табличных данных с диаграммой. В большинстве случаев подобные задания не вызывают трудностей, так как навык работы формируется уже с 1 класса. Однако задание усложнено тем, что для леопарда необходимо применить не 2 целых гири. Скорее всего данный элемент и вызвал затруднения у 26% участников исследования, несмотря на имеющиеся в задании подсказки.*

## Высший уровень математической подготовки

### 4 класс. Высший уровень математической подготовки. Задание 1.

|                                      |               |
|--------------------------------------|---------------|
| <b>Содержание:</b>                   | «Числа»       |
| <b>Вид деятельности:</b>             | «Рассуждение» |
| <b>Уровень достижений:</b>           | высший        |
| <b>Результат по России:</b>          | 31 %          |
| <b>Средний результат по странам:</b> | 24 %          |
| <b>Максимальный результат:</b>       | 55 %          |
| <b>Минимальный результат:</b>        | 6 %           |

**1** Учитель хочет разделить 30 учащихся на группы так, чтобы

- в каждой группе было одинаковое число учащихся
- и
- в каждой группе было нечётное число учащихся.

Покажи два разных способа, которые учитель мог бы использовать для составления групп.

**Первый способ**

Количество групп:

Число учащихся в каждой группе:

**Второй способ**

Количество групп:

Число учащихся в каждой группе:

*Правильный ответ:* 1) количество групп: 6; число учащихся в каждой группе: 5; 2) количество групп: 10; число учащихся в каждой группе: 3.

В данном задании учащимся было необходимо предложить два способа группирования объектов, удовлетворяющих двум условиям.

Для того чтобы получить 2 балла за данное задание, учащимся было необходимо показать два

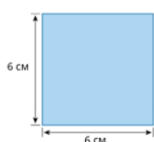
разных способа, которые учитель мог бы использовать для составления групп. Данное задание оказалось достаточно сложным для большинства учащихся. Средний процент выполнения задания среди всех стран-участниц составляет 24 %. Лучше всего с заданием справились учащиеся из Сингапура (55 %). В Российской Федерации с данным заданием справились 31 % учащихся, которые принимали участие в исследовании.

*Комментарий эксперта:* достаточное сложное задание для учащихся 4-х классов ввиду вариативности возможных решений. Прежде всего необходимо понять, что число 30 можно представить в виде произведения двух чисел (его множителей). Таких представлений может быть несколько: 2 и 15, 3 и 10, 5 и 6. Среди найденных необходимо для количества учеников в группе выбрать то число, что является нечетным, чтобы ответ удовлетворял вопросу задачи. Невысокий процент выполнения можно объяснить, прежде всего, тем, что при решении было найдено лишь одно представление, например, 30 поделив на 2. Другой вероятной причиной низкой доли верных ответов является невнимательность. Например, если и были найдены оба верных представления, то неверно были записаны числа в ячейки (число учеников в группах нечетно).

4 класс. Высший уровень математической подготовки. Задание 2.

|                                      |                                     |
|--------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Содержание:</b>                   | «Геометрические фигуры и измерения» |
| <b>Вид деятельности:</b>             | «Применение»                        |
| <b>Уровень достижений:</b>           | высший                              |
| <b>Результат по России:</b>          | 47 %                                |
| <b>Средний результат по странам:</b> | 21 %                                |
| <b>Максимальный результат:</b>       | 54 %                                |
| <b>Минимальный результат:</b>        | 1 %                                 |

1



Изображённый выше квадрат можно составить, приложив друг к другу меньшие по размеру фигуры. Запиши в таблице количество фигур каждой формы, которое потребуется, чтобы составить из них этот квадрат.

| Фигура | Количество фигур, которое потребуется, чтобы составить изображённый выше квадрат |
|--------|--|
|        | <input type="text"/>   |
|        | <input type="text"/>   |
|        | <input type="text"/>   |

| Фигура | Количество фигур, которое потребуется, чтобы составить изображённый выше квадрат |
|--------|--|
|        | <input type="text" value="3"/>   |
|        | <input type="text" value="2"/>   |
|        | <input type="text" value="4"/>   |

Правильный ответ:

Для того чтобы получить 2 балла, учащимся было необходимо указать в таблице количество фигур каждой формы, которое потребуется, чтобы составить их из представленных фигур.

В среднем среди всех стран-участниц только 21 % учащихся получили 2 балла за данное задание. В Республике Корея (54 %) и Гонконге (53 %) с этим заданием справились более половины учащихся 4-го класса. В Российской Федерации с данным заданием справились 47 % учащихся, которые принимали участие в исследовании.

*Комментарий эксперта: геометрические фигуры изучаются в начальной школе в достаточном объеме, что позволяет учащимся умело оперировать ими при решении задач. Основные сложности представляют задачи на соотношение фигур по площади. Для правильного ответа на вопрос необходимо для начала рассчитать площадь данного квадрата, затем – площади каждой из представленных фигур в таблице и определить, во сколько раз их площади меньше площади искомой фигуры. Частым способом решения данных задач является подбор фигуры по форме без арифметических вычислений, что и могло привести лишь к половине правильных решений.*

4 класс. Высший уровень математической подготовки. Задание 3.




|                                      |                                     |
|--------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Содержание:</b>                   | «Геометрические фигуры и измерения» |
| <b>Вид деятельности:</b>             | «Применение»                        |
| <b>Уровень достижений:</b>           | высший                              |
| <b>Результат по России:</b>          | 33 %                                |
| <b>Средний результат по странам:</b> | 27 %                                |
| <b>Максимальный результат:</b>       | 49 %                                |
| <b>Минимальный результат:</b>        | 4 %                                 |


У Жени много треугольников и квадратов, которые можно соединять друг с другом, чтобы делать пространственные фигуры.



Женя сделал пространственные фигуры, которые показаны в таблице.

Заполни эту таблицу. Для первой фигуры это уже сделано.

| Пространственная фигура   | Число треугольников  | Число квадратов      |
|---|----------------------|----------------------|
|  | 4                    | 1                    |
|  | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
|  | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
|  | <input type="text"/> | <input type="text"/> |

| Пространственная фигура   | Число треугольников            | Число квадратов                |
|---|--------------------------------|--------------------------------|
|    | 4                              | 1                              |
|   | <input type="text" value="4"/> | <input type="text" value="0"/> |
|  | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="6"/> |
|  | <input type="text" value="2"/> | <input type="text" value="3"/> |

Правильный ответ:

В данном задании учащимся было необходимо определить число треугольников и квадратов, необходимых для того, чтобы сделать представленные пространственные фигуры.

Средний процент выполнения данного задания среди всех стран-участниц составляет 27 %. В Российской Федерации с данным заданием справились 33 % учащихся, которые принимали участие в исследовании.

*Комментарий эксперта: работе с пространственными фигурами уделяется недостаточно времени по сравнению с фигурами на плоскости. В связи с этим навык представления и работы с подобными фигурами не развивается в должной мере. Основной сложностью является именно представление объемной фигуры и ее составляющих.*

**4 класс. Высший уровень математической подготовки. Задание 4.**

|                                      |                        |
|--------------------------------------|------------------------|
| <b>Содержание:</b>                   | «Представление данных» |
| <b>Вид деятельности:</b>             | «Применение»           |
| <b>Уровень достижений:</b>           | высший                 |
| <b>Результат по России:</b>          | 41 %                   |
| <b>Средний результат по странам:</b> | 34 %                   |
| <b>Максимальный результат:</b>       | 88 %                   |
| <b>Минимальный результат:</b>        | 4 %                    |

Света записывала количество машин, которые проезжали по её улице каждое утро.

| День        | Количество машин |
|-------------|------------------|
| Понедельник | 8                |
| Вторник     | 5                |
| Среда       | 7                |
| Четверг     | 10               |
| Пятница     | 12               |

Она представила эти данные на диаграмме. Какие числа использовала Света для обозначения горизонтальных линий на диаграмме? Впиши эти числа в окошки на шкале диаграммы.



*Правильный ответ:*

В данном задании от учащихся требовалось записать числа для обозначения горизонтальных линий на диаграмме на основе данных, представленных в таблице. Более 80 % учащихся справились с этим заданием в Японии, Республике Корея и Гонконге. Средний процент выполнения этого задания среди всех стран-участниц составляет 34 %. В Российской Федерации с данным заданием справились 41 % учащихся, которые принимали участие в исследовании.

*Комментарий эксперта:* Задание направлено на выявление деления (шага) диаграммы. Правильное сопоставление минимального значения из таблицы с минимальным по размеру столбцом дает понять, что шаг равен 5. Тогда и прочие «окошки» должны быть заполнены числами 10 и 15 соответственно. Несмотря на работу с диаграммами в российской школе уже с 1 класса, лишь 41% справились с данным заданием. Скорее всего, причина в том, что данное задание не совсем типично для учащихся, здесь требуется найти обратное – не значение столбца по вертикальной оси, а значения вертикальной оси по сопоставленным значениям таблицы и столбцов на диаграмме.

## Результаты выполнения учащимися 8-х классов отдельных заданий по математике

### Средний уровень математической подготовки

#### 8 класс. Средний уровень математической подготовки. Задание 1.

|                                      |          |
|--------------------------------------|----------|
| <b>Содержание:</b>                   | «Числа»  |
| <b>Вид деятельности:</b>             | «Знание» |
| <b>Уровень достижений:</b>           | средний  |
| <b>Результат по России:</b>          | 61 %     |
| <b>Средний результат по странам:</b> | 59 %     |
| <b>Максимальный результат:</b>       | 85 %     |
| <b>Минимальный результат:</b>        | 22 %     |

В четверг самая низкая температура в Городе X была  $6^{\circ}\text{C}$ , а самая низкая температура в Городе У была  $-3^{\circ}\text{C}$ . Какова разность самых низких температур в этих городах?

Ответ:   $^{\circ}\text{C}$

*Правильный ответ: 9*

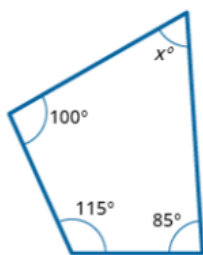
Выполняя это задание, учащиеся должны продемонстрировать навыки работы с целыми отрицательными числами. Лучше всего с этим заданием справились учащиеся из Финляндии

(85 %). Средний процент выполнения данного задания среди всех стран-участниц составляет 59 %. В Российской Федерации с данным заданием справился 61 % учащихся, которые принимали участие в исследовании.

*Комментарий эксперта: чаще всего подобные задания вызывают затруднения у учащихся, которые неправильно рассчитывают разность: вместо вычитания  $-3$  из  $6$  производят сложение этих двух чисел, забывая про правило вычитания отрицательных чисел из положительных.*

## 8 класс. Средний уровень математической подготовки. Задание 2.

|                                      |              |
|--------------------------------------|--------------|
| <b>Содержание:</b>                   | «Геометрия»  |
| <b>Вид деятельности:</b>             | «Применение» |
| <b>Уровень достижений:</b>           | средний      |
| <b>Результат по России:</b>          | 65 %         |
| <b>Средний результат по странам:</b> | 56 %         |
| <b>Максимальный результат:</b>       | 90 %         |
| <b>Минимальный результат:</b>        | 26 %         |

Каково значение  $x$ ? $x =$  *Правильный ответ: 60*

В среднем 56 % учеников 8-х классов, принявших участие в исследовании, справились с заданием, используя свойства и предоставленные значения углов для определения размера четвертого угла в четырехугольнике. Учащиеся из Сингапура продемонстрировали самый высокий результат - 90 %. В Российской Федерации с данным заданием справились 65 % учащихся, которые принимали участие в исследовании.

*Комментарий эксперта: данное задание является типичным представителем заданий по нахождению углов многоугольника, что изучается в начале 8 класса. Более половины учащихся (65%) справились с поиском ответа. Однако 35% дали неверный ответ, вероятно забыв, что сумма углов выпуклого многоугольника равна  $360^\circ$ , или спутав данную фигуру с трапецией*



**8 класс. Средний уровень математической подготовки. Задание 3.**

|                                      |                                      |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Содержание:</b>                   | «Представление данных и вероятность» |
| <b>Вид деятельности:</b>             | «Применение»                         |
| <b>Уровень достижений:</b>           | средний                              |
| <b>Результат по России:</b>          | 66 %                                 |
| <b>Средний результат по странам:</b> | 56 %                                 |
| <b>Максимальный результат:</b>       | 83 %                                 |
| <b>Минимальный результат:</b>        | 21 %                                 |

**Распродажа носков!**  
Объявления

|   |  |
|---|--|
| <p><b>РАСПРОДАЖА</b><br/>Магазин Q<br/>6 пар носков<br/>24,30 зед.</p>  | <p><b>РАСПРОДАЖА</b><br/>Магазин R<br/>2 пары носков<br/>8,40 зед.</p> |
| <p><b>РАСПРОДАЖА</b><br/>Магазин S<br/>4 пары носков<br/>16,40 зед.</p> | <p><b>РАСПРОДАЖА</b><br/>Магазин T<br/>3 пары носков<br/>12 зед.</p>   |

Катя увидела эти объявления и хочет заплатить самую низкую цену за каждую пару носков. Заполните следующую таблицу, чтобы показать Кате цену пары носков в каждом магазине. Цена в магазине Q уже указана.

| Магазин | Цена пары носков          |
|---------|---------------------------|
| Q       | 4,05 зед.                 |
| R       | <input type="text"/> зед. |
| S       | <input type="text"/> зед. |
| T       | <input type="text"/> зед. |

В каком магазине Кате нужно купить себе носки, чтобы заплатить самую низкую цену за каждую пару?

Магазин:

*Правильный ответ:* R: 4,2; S: 4,1; T: 4,0. Магазин: T (Приведенный пример иллюстрирует тип ответа, который получил бы 1 балл).

В данном задании учащимся необходимо применить вычислительные навыки, а также сравнить полученные результаты для того, чтобы определить магазин, предлагающий наиболее выгодные условия покупки товара. Лучше всех с этим заданием справились учащиеся из Сингапура (83 %), в то время как средний процент выполнения данного задания в странах-участницах составил 56 %. В Российской Федерации с данным заданием справились 66 % учащихся, которые принимали участие в исследовании.

*Комментарий эксперта:* данное задание проверяет умение проводить арифметические вычисления с десятичными дробями. Это стандартная задача, с которой учащиеся сталкиваются постоянно. 34% неверных решений объясняется ошибками в делении десятичных дробей на целое число, что является типичным для трети школьников в России. Из-за неверных вычислений может быть выбран и неверный окончательный ответ.

**Высокий уровень математической подготовки****8 класс. Высокий уровень математической подготовки. Задание 1.**

|                                      |              |
|--------------------------------------|--------------|
| <b>Содержание:</b>                   | «Числа»      |
| <b>Вид деятельности:</b>             | «Применение» |
| <b>Уровень достижений:</b>           | высокий      |
| <b>Результат по России:</b>          | 60 %         |
| <b>Средний результат по странам:</b> | 54 %         |
| <b>Максимальный результат:</b>       | 87 %         |
| <b>Минимальный результат:</b>        | 29 %         |

Длина куска верёвки была 45 см. Затем этот кусок разрезали на две части в отношении 4 : 5.

Какова длина (в см) меньшей части?

- A** 5
- B** 20
- C** 25
- D** 36

*Правильный ответ: В*

Для успешного выполнения этого задания необходимо использовать коэффициент пропорциональности, что оказалось под силу 54 % учащихся 8-х классов всех стран-участниц. Самый высокий процент правильных ответов наблюдается у Сингапура (87 %), в то время как в Российской Федерации с этим заданием справились 60 % учащихся.

*Комментарий эксперта: задание представляет собой типичную задачу на части, которую начинают изучать еще в 6 классе. Чаще всего данные задачи решаются тремя способами: сложением всех частей и делением длины на сумму, а затем нахождением меньшей части, или «через *x*» (составляется линейное уравнение), или через пропорцию. Однако затруднения возникают из-за того, что подобные задания не осваиваются в должной мере учащимися к 8 классу, и возникают проблемы именно с пониманием того, что необходимо искать часть целого, зная пропорциональное деление двух частей. Данному типу задач уделяется немного внимания в курсе алгебры в 7 и 8 классах, что дает лишь 60%-й результат.*

**8 класс. Высокий уровень математической подготовки. Задание 2.**

|                                      |              |
|--------------------------------------|--------------|
| <b>Содержание:</b>                   | «Алгебра»    |
| <b>Вид деятельности:</b>             | «Применение» |
| <b>Уровень достижений:</b>           | высокий      |
| <b>Результат по России:</b>          | 60 %         |
| <b>Средний результат по странам:</b> | 35 %         |
| <b>Максимальный результат:</b>       | 73 %         |
| <b>Минимальный результат:</b>        | 6 %          |

В тот момент, когда водитель машины нажимает на тормоз, длина её тормозного пути ( $d$ ), в метрах, зависит от скорости ( $v$ ), в метрах в секунду. Формула для подсчёта тормозного пути:

$$d = \frac{2v + v^2}{20}$$

Чему равен тормозной путь, если  $v = 20$ ?

$d =$    $м$

*Правильный ответ: 22*

В этом задании учащихся попросили решить задачу, применив математическую формулу, в которой используются степени. Средний международный показатель, отражающий количество правильных ответов, составил 35 %.

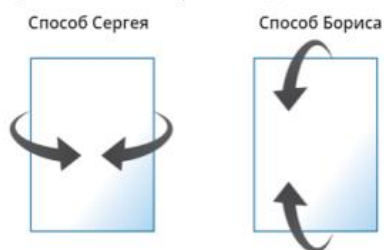
Однако наиболее высокие результаты показали учащиеся 8-х классов Сингапура: процент правильных ответов в этой стране составил 73 %. В Российской Федерации с этим заданием справились 60 % учащихся.

*Комментарий эксперта: работе со степенями в программе 8 класса уделяется много внимания, о чем говорит достаточно высокий результат выполнения (60%) по сравнению со средним значением всех странах-участницах. Однако часто учащиеся ошибаются в арифметических расчетах, что приводит к неверному результату, или в неправильном применении степени: вместо этого 20 умножается на 2, а не само на себя.*

**8 класс. Высокий уровень математической подготовки. Задание 3.**

|                                      |               |
|--------------------------------------|---------------|
| <b>Содержание:</b>                   | «Геометрия»   |
| <b>Вид деятельности:</b>             | «Рассуждение» |
| <b>Уровень достижений:</b>           | высокий       |
| <b>Результат по России:</b>          | 52 %          |
| <b>Средний результат по странам:</b> | 41 %          |
| <b>Максимальный результат:</b>       | 79 %          |
| <b>Минимальный результат:</b>        | 10 %          |

У Сергея и Бориса одинаковые прямоугольные листы бумаги. Они используют разные способы, чтобы свернуть свои листы бумаги в форме цилиндра таким образом, что противоположные стороны бумажного листа соприкасаются, как показано ниже.



Сравните свойства этих двух цилиндров. Используйте выпадающие меню.

**Высота**  
 Цилиндр Сергея  Цилиндр Бориса

**Диаметр**  
 Цилиндр Сергея  Цилиндр Бориса

**Площадь поверхности (с открытыми концами)**  
 Цилиндр Сергея  Цилиндр Бориса

*Правильный ответ:* >; <; =. (Приведенный пример иллюстрирует тип ответа, который получил бы 1 балл).

Данное задание связано со способностью учащихся визуализировать пространственные геометрические фигуры. В среднем в странах-участницах 41 % восьмиклассников успешно справились с этой задачей. Наиболее высоких результатов достигла Япония, где 79 % учащихся смогли визуализировать два разных цилиндра и сравнить их свойства. В Российской Федерации 52 % учащихся, которые принимали участие в исследовании, правильно ответили на этот вопрос.

*Комментарий эксперта:* около половины учащихся не способны корректно визуализировать пространственные геометрические фигуры, так как в основной школе учащиеся лишь знакомятся с подобными фигурами и их свойствами. Основное изучение и практическое применение происходит лишь в 10-11 классах, что и обуславливает только 52% верных решений.

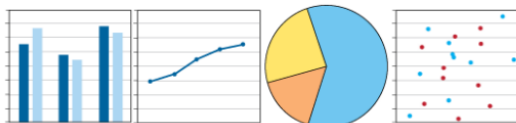
**8 класс. Высокий уровень математической подготовки. Задание 4.**

|                                      |                                      |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Содержание:</b>                   | «Представление данных и вероятность» |
| <b>Вид деятельности:</b>             | «Применение»                         |
| <b>Уровень достижений:</b>           | высокий                              |
| <b>Результат по России:</b>          | 54 %                                 |
| <b>Средний результат по странам:</b> | 47 %                                 |
| <b>Максимальный результат:</b>       | 83 %                                 |
| <b>Минимальный результат:</b>        | 18 %                                 |

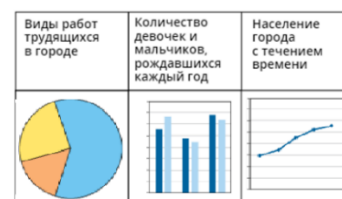
Лёня хочет использовать три графических формы, чтобы представить информацию о своём городе. Заголовки его графических форм приведены в таблице, представленной ниже.

Какая графическая форма лучше всего подходит для каждого заголовка?

Перетащите одну графическую форму к каждому заголовку.



| Виды работ трудящихся в городе | Количество девочек и мальчиков, рождавшихся каждый год | Население города с течением времени |
|--------------------------------|--|-------------------------------------|
|                                |  |                                     |



*Правильный ответ:*

(Приведенный пример иллюстрирует тип ответа, который получил бы 1 балл).

Данное задание связано со способностью учащихся 8-х классов интерпретировать информацию, представленную графически. Лучше всего с этим заданием справились японские учащиеся, 83 % которых смогли верно сопоставить различные типы

данных с соответствующими изображениями. Средний показатель по всем странам-участницам составил 47 %. В Российской Федерации 54 % восьмиклассников, участвовавших в исследовании, справились с этим заданием.

*Комментарий эксперта:* проверяется знание различных типов диаграмм и умение сопоставить информацию с подходящим типом. Для успешного выполнения подобных заданий, прежде всего, необходимо умение анализа тех данных, что представлены в текстовом виде. Такие задания не характерны для российской программы, они лишь упоминаются в 6 классе по математике и повторяются на уроках информатики в 9 классе. При изучении данной темы не делается упор на сопоставление типов диаграмм. Поэтому для правильного решения необходимо уметь анализировать информацию, представленную в виде текста и представлять, как эту информацию можно представить графически в виде диаграммы

**8 класс. Высокий уровень математической подготовки. Задание 5.**

|                                      |                                      |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Содержание:</b>                   | «Представление данных и вероятность» |
| <b>Вид деятельности:</b>             | «Применение»                         |
| <b>Уровень достижений:</b>           | высокий                              |
| <b>Результат по России:</b>          | 42 %                                 |
| <b>Средний результат по странам:</b> | 43 %                                 |
| <b>Максимальный результат:</b>       | 70 %                                 |
| <b>Минимальный результат:</b>        | 22 %                                 |

В мешочке лежат 24 стеклянных шарика, некоторые из них – белые, некоторые – чёрные.

Случайным образом из мешочка вынули шарик, записали его цвет и положили обратно в мешочек. Это было проделано 120 раз, и при этом белый шарик появлялся 70 раз.

Сколько всего белых шариков, вероятно, находятся в мешочке?

- А 7
- В 10
- С 12
- D 14

*Правильный ответ: D*

Выполнение данного задания связано с вычислением вероятности. Наиболее высокий процент выполнения данного задания продемонстрировала Корея, где с этим заданием справились 70 % учащихся, в то время как средние показатели по всем странам-участницам составили 43 %.

Учащиеся Российской Федерации показали сходные результаты (42%).

*Комментарий эксперта: теория вероятностей изучается в каждом классе на различном уровне сложности. Однако специфика большинства программ по математике такова, что на изучение подобных тем выделяется малое количество часов в году. В связи с этим у учащихся к 9 классу не формируется достаточное количество навыков для решения подобных задач. Об этом и говорят 42% верных решений, что ниже, чем в среднем среди всех стран-участниц.*

**Высший уровень математической подготовки****8 класс. Высший уровень математической подготовки. Задание 1.**

|                                      |               |
|--------------------------------------|---------------|
| <b>Содержание:</b>                   | «Числа»       |
| <b>Вид деятельности:</b>             | «Рассуждение» |
| <b>Уровень достижений:</b>           | высокий       |
| <b>Результат по России:</b>          | 26 %          |
| <b>Средний результат по странам:</b> | 18 %          |
| <b>Максимальный результат:</b>       | 53 %          |
| <b>Минимальный результат:</b>        | 4 %           |

В квадрате, изображенном ниже:

- сумма чисел в каждом столбце равна 1,
- сумма чисел в каждой строке равна 1,
- сумма чисел в каждой диагонали равна 1.

|                |   |               |
|----------------|---|---------------|
| $\frac{8}{15}$ |   | $\frac{2}{5}$ |
| $\frac{1}{5}$  | x |               |
|                |   |               |

Каково значение X?

X =

*Правильный ответ:*  $\frac{5}{15}$  (Приведенный пример иллюстрирует тип ответа, который получил бы 1 балл).

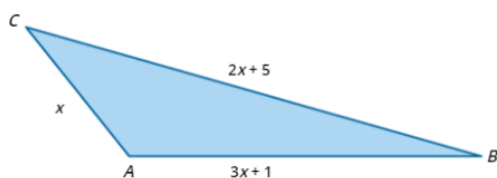
Данное задание представляет собой многоступенчатую задачу, связанную с дробями, которая оказалась достаточно сложной для восьмиклассников: средний международный показатель составил 18 %. Лучшие результаты были в Тайване (53 %) и Корее (52 %), где с задачей справилась приблизительно половина учащихся. В Российской Федерации это задание успешно выполнили 26 % восьмиклассников, принимавших участие в исследовании.

*Комментарий эксперта:* Сложность задания обусловлена не столько необходимостью арифметических действий с дробями, сколько развитого аналитического мышления: надо решить, какое действие необходимо сделать первым, чтобы выполнить всю цепочку правильных действий. Как результат, мы видим крайне низкий уровень не только во всех странах (18%), но и в России (26%), что позволяет судить о низком уровне развития аналитического мышления и об отсутствии подобных задач среди базовых заданий в курсе математики основной школы.

## 8 класс. Высший уровень математической подготовки. Задание 2.

|                                      |              |
|--------------------------------------|--------------|
| <b>Содержание:</b>                   | «Алгебра»    |
| <b>Вид деятельности:</b>             | «Применение» |
| <b>Уровень достижений:</b>           | высший       |
| <b>Результат по России:</b>          | 40 %         |
| <b>Средний результат по странам:</b> | 26 %         |
| <b>Максимальный результат:</b>       | 74 %         |
| <b>Минимальный результат:</b>        | 3 %          |

Периметр треугольника  $ABC$  равен 21 см.



Чему равно значение  $x$ ?

$x =$   см

*Правильный ответ:* 2,5 (Приведенный пример иллюстрирует тип ответа, который получил бы 1 балл).

Для выполнения данного задания учащимся нужно было вычислить длины сторон треугольника с помощью линейного уравнения, используя предоставленную

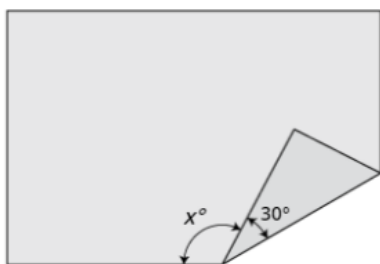
информацию (периметр треугольника). Средний показатель по всем странам-участницам составил 26%, в то время как в Сингапуре почти три четверти всех участников (74 %) успешно справились с этим заданием. В Российской Федерации процент учащихся, принимавших участие в исследовании и завершивших выполнение данного задания, составил 40%.

*Комментарий эксперта:* решение линейных уравнений всегда вызывает затруднение среди учащихся 8 классов ввиду сложности изучаемых в этой параллели тем (например, квадратные уравнения). Но еще большую проблему представляет собой необходимость составления математической модели при решении подобных заданий, что и приводит лишь к 40% выполнения. Чаще других подобные задачи встречаются в курсе геометрии (решение задач по готовым чертежам). Однако развитию подобного навыка уделяется недостаточное количество времени.



## 8 класс. Высший уровень математической подготовки. Задание 3.

|                                      |               |
|--------------------------------------|---------------|
| <b>Содержание:</b>                   | «Геометрия»   |
| <b>Вид деятельности:</b>             | «Рассуждение» |
| <b>Уровень достижений:</b>           | <b>высший</b> |
| <b>Результат по России:</b>          | 34 %          |
| <b>Средний результат по странам:</b> | 26 %          |
| <b>Максимальный результат:</b>       | 77 %          |
| <b>Минимальный результат:</b>        | 6 %           |



У прямоугольного листа бумаги загнули один из углов, как показано выше. Какова величина угла  $x$ ?

Ответ:

*Правильный ответ: 120*

По условиям этого задания учащимся необходимо определить величину угла, используя свойства дополнительных углов. Лучшее решение с поставленной задачей справились учащиеся в Корее и Японии (в обеих странах процент выполнения составил 77 %). Средний процент выполнения данного задания среди всех стран-участниц составляет 26 %, а в Российской Федерации 34 %

восьмиклассников, принимавших участие в исследовании, смогли правильно ответить на заданный вопрос.

*Комментарий эксперта: при решении задач по геометрии довольно часто необходимо прибегать к дополнительным построениям на чертежах, что сводит задачу к более простой. В данном задании при построении треугольника (тот угол, что загнули) получаем равные треугольники, что позволяет сделать вывод обо всех углах. Но чаще всего учащиеся игнорируют подобные методы решения, стараясь найти углы только в имеющейся фигуре.*

**8 класс. Высший уровень математической подготовки. Задание 4.**

|                                      |                 |
|--------------------------------------|-----------------|
| <b>Содержание:</b>                   | «Анализ данных» |
| <b>Вид деятельности:</b>             | «Применение»    |
| <b>Уровень достижений:</b>           | высший          |
| <b>Результат по России:</b>          | 44 %            |
| <b>Средний результат по странам:</b> | 36 %            |
| <b>Максимальный результат:</b>       | 71 %            |
| <b>Минимальный результат:</b>        | 10 %            |

В команде для эстафеты на 400 м 4 бегуна. У них ушло 12 секунд, 13 секунд, 11 секунд и 13 секунд соответственно, чтобы пробежать свои этапы в эстафете.

- В следующем соревновании каждый из 2 бегунов улучшил своё время на 2 секунды, а остальные 2 – показали такое же время, как прежде. На сколько секунд улучшилось среднее время этой команды?

- A** 0 с
- B** 1 с
- C** 2 с
- D** 4 с

*Правильный ответ: В*

Это пример комплексного задания, для правильного ответа на которое учащимся необходимо уметь правильно интерпретировать имеющиеся данные, вычислять среднее значение, а также использовать десятичные дроби. Средний международный показатель составил 36 %, а наиболее высокий результат показали учащиеся 8-х классов в Корее: 71 %

восьмиклассников, принимавших участие в исследовании, смогли выполнить данное задание. В Российской Федерации с ним справились 44 % учащихся.

*Комментарий эксперта: основную сложность, как и во многих заданиях с десятичными дробями, вызывают арифметические действия – большинство учащихся допускают именно ошибки вычислительного характера. В то же время, учащиеся иногда не способны решить подобные задания из-за отсутствия сформированного представления о понятии среднего арифметического.*

**Результаты выполнения учащимися 4-х классов отдельных заданий по естествознанию (физические науки).**

**Средний уровень естественнонаучной подготовки.**

**4 класс. Средний уровень естественнонаучной подготовки. Задание 1.**

|                                      |                    |
|--------------------------------------|--------------------|
| <b>Содержание:</b>                   | «Физические науки» |
| <b>Вид деятельности:</b>             | «Применение»       |
| <b>Уровень достижений:</b>           | средний            |
| <b>Результат по России:</b>          | 82 %               |
| <b>Средний результат по странам:</b> | 66 %               |
| <b>Максимальный результат:</b>       | 88 %               |
| <b>Минимальный результат:</b>        | 36 %               |

Тане и Марине нужно передвинуть одинаковые тяжёлые коробки. Тане приходится тянуть свою коробку сильнее, чем Марине.



Почему Марине легче передвигать свою коробку?

- A** Сила тяжести, действующая на коробку Тани, намного больше.
- B** Сопротивление воздуха, действующее на коробку Тани, намного больше.
- C** Тележка увеличивает магнитную силу, действующую на коробку Марины.
- D** Колёса тележки уменьшают силу, необходимую для перемещения коробки Марины.

*Правильный ответ: D*

В среднем среди всех стран-участниц 66 % учащихся смогли определить, что колеса на тележке уменьшают силу, необходимую для перемещения коробки. Лучше всего с этим заданием справились учащиеся из Финляндии (88 %) и Кореи (87 %). В Российской Федерации с данным заданием справились 82 % учащихся, которые принимали участие в исследовании.

*Комментарий эксперта: учащиеся 4 класса еще не познакомились с понятиями силы, энергии и другими понятиями, встречающимися в заданиях TIMSS. Следовательно, рассуждать они могут лишь с интуитивной точки зрения, опираясь на свой опыт. Также вероятно, что успешнее с заданием справляются те обучающиеся, учителя которых в курсе «Окружающего мира» обсуждают с ними базовые физические понятия и явления в ситуациях, возникающих на бытовом уровне, обращаясь к опыту школьников, активизируя их познавательную деятельность через демонстрацию и другие элементы эксперимента.*

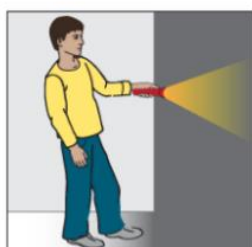
*При этом в 7 классе считаю полезным заострять внимание на понятии коэффициента трения и его роли в ситуации, описанной в задаче, ведь даже многие семиклассники испытывают затруднения при выполнении подобных заданий.*

## Высокий уровень естественнонаучной подготовки

## 4 класс. Высокий уровень естественнонаучной подготовки. Задание 1.

|                                      |                    |
|--------------------------------------|--------------------|
| <b>Содержание:</b>                   | «Физические науки» |
| <b>Вид деятельности:</b>             | «Знание»           |
| <b>Уровень достижений:</b>           | высокий            |
| <b>Результат по России:</b>          | 69 %               |
| <b>Средний результат по странам:</b> | 64 %               |
| <b>Максимальный результат:</b>       | 82 %               |
| <b>Минимальный результат:</b>        | 32 %               |

Костя включил фонарик.



В фонарике один вид энергии переходит в другой вид энергии. Какое утверждение описывает это изменение?

- A** Электрическая энергия переходит в световую энергию.
- B** Энергия движения переходит в световую энергию.
- C** Световая энергия переходит в электрическую энергию.
- D** Световая энергия переходит в энергию движения.

*предыдущим, можно предположить, что у меньшей доли обучающихся есть опыт взаимодействия с фонариком, включающий некоторые базовые представления о его устройстве. Понятие «энергия» также вызывает дополнительные затруднения у четвероклассников.*

*Правильный ответ: А*

В данном задании от учащихся требовалось определить, что в фонарике электрическая энергия переходит в световую энергию. Лучше всего с этим заданием справились учащиеся из Тайваня (82 %), Кореи (81 %) и Гонконга (80 %). Средний процент выполнения данного задания среди всех стран-участниц составляет 64 %. В Российской Федерации с данным заданием справились 69 % учащихся, которые принимали участие в исследовании.

*Комментарий эксперта: сравнивая результаты выполнения задания с*

**Высший уровень естественнонаучной подготовки.**

**4 класс. Высший уровень естественнонаучной подготовки. Задание 1, 2.**

|                                      |                      |                      |
|--------------------------------------|----------------------|----------------------|
| <b>Содержание:</b>                   | «Физические науки» 1 | «Физические науки» 2 |
| <b>Вид деятельности:</b>             | «Рассуждение»        | «Рассуждение»        |
| <b>Уровень достижений:</b>           | высший               | высший               |
| <b>Результат по России:</b>          | 52 %                 | 40 %                 |
| <b>Средний результат по странам:</b> | 37 %                 | 21 %                 |
| <b>Максимальный результат:</b>       | 74 %                 | 66 %                 |
| <b>Минимальный результат:</b>        | 9 %                  | 1 %                  |

**1** Кирилл исследует разные способы, как можно быстро растворить одинаковое количество сахара в воде. Он подготовил три опыта.

**А.** Для каждого опыта отметить один кружок под тем сосудом, в котором сахар растворится быстрее.



**В.** Почему важно, чтобы количество воды в каждом сосуде было одинаковым?

*Правильный ответ 1:* В, А, А

Данное задание состоит из двух частей. В первой части задания учащимся необходимо для каждого из представленных опытов выбрать сосуд, в котором сахар растворится быстрее. Лучше всего с этим заданием справились учащиеся из Латвии (74 %). Средний процент выполнения данного задания среди всех стран-участниц составляет 37 %. В Российской Федерации с данным заданием справились 52 % учащихся, которые принимали участие в исследовании.

*Правильный ответ 2:* «Чтобы количество воды не оказало влияние на результаты опыта. Разное количество воды сделало бы эти опыты нечестными».

Во второй части задания учащимся было необходимо объяснить, почему при проведении данных опытов важно, чтобы количество воды в каждом сосуде было одинаковым. Лучше всего с этим заданием справились учащиеся из Сингапура (66 %).

*Комментарий эксперта:* задание представляет собой полноценный эксперимент, и не только обращается к бытовому опыту учащихся (ситуация с сахаром и горячей водой известна большинству людей), но предполагает способность рассуждения в заданных условиях, сформированную на самом высоком уровне.

**Результаты выполнения учащимися 4-х классов отдельных заданий по естествознанию (география).**

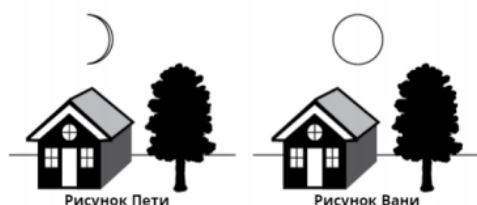
**Высокий уровень естественнонаучной подготовки.**

**4 класс. Высокий уровень естественнонаучной подготовки. Задание 1.**

|                                      |              |
|--------------------------------------|--------------|
| <b>Содержание:</b>                   | «География»  |
| <b>Вид деятельности:</b>             | «Применение» |
| <b>Уровень достижений:</b>           | высокий      |
| <b>Результат по России:</b>          | 53 %         |
| <b>Средний результат по странам:</b> | 37 %         |
| <b>Максимальный результат:</b>       | 61 %         |
| <b>Минимальный результат:</b>        | 4 %          |

**1** Однажды вечером Петя вышел на улицу и сделал рисунок дома, дерева и Луны. Через 2 недели его брат Ваня вышел на улицу и сделал рисунок того же дома, того же дерева и Луны.

Когда они сравнили свои рисунки, то увидели, что Луну они нарисовали по-разному.



Чей рисунок луны правильный?

(Отметь один ответ.)

- Только рисунок луны, сделанный Петей, может быть правильным.
- Только рисунок луны, сделанный Ваней, может быть правильным.
- Оба рисунка луны могут быть правильными.

Объясни свой ответ.

*Правильный ответ:* Оба рисунка луны могут быть правильными. Объяснение: форма Луны меняется в течение месяца. В разные дни она выглядит по-разному.

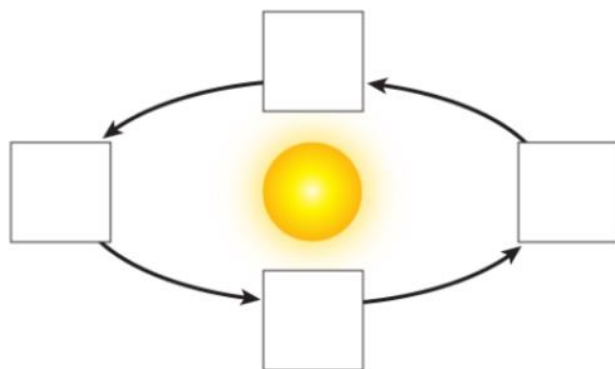
Лучше всего с этим заданием справились учащиеся из Финляндии, где 61 % учащихся смогли объяснить, что форма луны меняется в течение месяца. Средний процент выполнения данного задания среди всех стран-участниц составляет 37 %. В Российской Федерации с данным заданием справились 53 % учащихся, которые принимали участие в исследовании.

*Комментарий эксперта:* в российских школах уже в 1 классе на уроках окружающего мира рассказывают о Луне как о небесном теле, обсуждают ее форму и причины внешних изменений. С одной стороны, чуть больше половины учащихся запомнили, как минимум, то, что Луна может быть разной; с другой, что остаточных знаний оказалось недостаточно почти каждому второму школьнику.

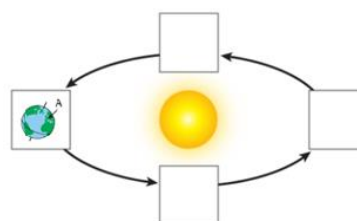
**Высший уровень естественнонаучной подготовки.****4 класс. Высший уровень естественнонаучной подготовки. Задание 1.**

|                                      |              |
|--------------------------------------|--------------|
| <b>Содержание:</b>                   | «География»  |
| <b>Вид деятельности:</b>             | «Применение» |
| <b>Уровень достижений:</b>           | высший       |
| <b>Результат по России:</b>          | 54 %         |
| <b>Средний результат по странам:</b> | 36 %         |
| <b>Максимальный результат:</b>       | 59 %         |
| <b>Минимальный результат:</b>        | 15 %         |

Смена времен года обусловлена наклоном Земной оси.  
В Городе А - лето. В каком положении находится Земля, когда в Городе А - лето? Перетащи Землю в положение, которое показывает, что в Городе А - лето.



*Правильный ответ:*



В данном задании от учащихся требовалось определить, в каком положении находится Земля, когда в указанном городе А лето. Лучше всего с этим заданием справились учащиеся из Тайваня (59 %). Средний процент выполнения данного задания среди всех стран-участниц составляет 36 %. В

Российской Федерации с данным заданием справились 54 % учащихся, которые принимали участие в исследовании.

*Комментарий эксперта: вращение Земли вокруг Солнца – тема, которую начинают изучать в 4 классе, и которая требует от учащихся определенных логических умозаключений. То, что только половина российских учащихся правильно ответит на вопрос, можно отчасти объяснить тем, что эта тема была изучена незадолго до проведения исследования и недостаточно закреплена, или же не была изучена в принципе.*

**Результаты выполнения учащимися 8-х классов отдельных заданий по естествознанию (физические науки).**

**Средний уровень естественнонаучной подготовки.**

**8 класс. Средний уровень естественнонаучной подготовки. Задание 1.**

|                                      |          |
|--------------------------------------|----------|
| <b>Содержание:</b>                   | «Физика» |
| <b>Вид деятельности:</b>             | «Знание» |
| <b>Уровень достижений:</b>           | средний  |
| <b>Результат по России:</b>          | 81 %     |
| <b>Средний результат по странам:</b> | 69 %     |
| <b>Максимальный результат:</b>       | 90 %     |
| <b>Минимальный результат:</b>        | 39 %     |

Учёные отправили на Марс специальный вездеход, чтобы составить карту поверхности планеты. На рисунке показан этот вездеход.



Вес вездехода на Марсе отличается от его веса на Земле. Почему вездеход имеет разный вес на этих двух планетах?

- A** Вездеход потерял массу при транспортировке с Земли на Марс.
- B** Вездеход прибавил в массу, когда начал двигаться на Марсе.
- C** На Земле и на Марсе разное магнитное притяжение.
- D** На Земле и на Марсе разное гравитационное притяжение.

*Правильный ответ: D*

В среднем 69 % учащихся в странах-участницах справились с данным заданием, в рамках которого учащимся необходимо использовать знания из области физики для того, чтобы оценить роль гравитации и ее влияние на вес различных предметов. Наиболее высокий процент выполнения данного задания продемонстрировал Сингапур (90 %). В Российской Федерации 81% учащихся, принимавших участие в исследовании, успешно выполнили данное задание.

*Комментарий эксперта: задание проверяет понятие веса тела. Термин вводится в теме «Силы» в курсе физики 7 класса. Знание формулировки (вес – это сила, с которой любое тело вследствие притяжения Земли действует на опору или подвес), а также первичные знания о явлении всемирного тяготения позволяют восьмиклассникам выбрать правильный вариант ответа из предложенных. Процент выполнения задания российскими школьниками достаточно высокий – 81%. Учащиеся, которые дали неправильный ответ, видимо, забыли физический смысл термина, т. к. материал по данной теме не встречается в вопросах программы 8 класса по физике, и, соответственно, не повторяется. Помимо этого, учащиеся часто путают термины «вес» и «масса», что приводит к ошибке.*



**Высокий уровень естественнонаучной подготовки.**

**8 класс. Высокий уровень естественнонаучной подготовки. Задание 1.**

|                                      |              |
|--------------------------------------|--------------|
| <b>Содержание:</b>                   | «Физика»     |
| <b>Вид деятельности:</b>             | «Применение» |
| <b>Уровень достижений:</b>           | высокий      |
| <b>Результат по России:</b>          | 42 %         |
| <b>Средний результат по странам:</b> | 38 %         |
| <b>Максимальный результат:</b>       | 78 %         |
| <b>Минимальный результат:</b>        | 7 %          |

Надя подвесила свой мобильный телефон под стеклянной чашей, как показано на рисунке. Звук на телефоне включен. Она удалила воздух из-под чаши, поэтому её телефон находится в вакууме.



Надя просит свою подругу позвонить на её телефон. Услышит ли она звонок?

(Отметьте один ответ.)

- Да  
 Нет

Объясните свой ответ.

*Правильный ответ:* Нет. Под стеклянной чашей нет воздуха для прохождения звуковых волн.

Данное задание связано со звукопроводимостью воздуха. В среднем в странах-участницах 38 % учащихся 8-х классов смогли пояснить, что услышать телефонный звонок в вакууме невозможно, так как там нет воздуха. Наиболее высокий процент выполнения принадлежит Тайваню (78 %). В Российской Федерации 42 % восьмиклассников, принимавших участие в исследовании, справились с этим заданием.

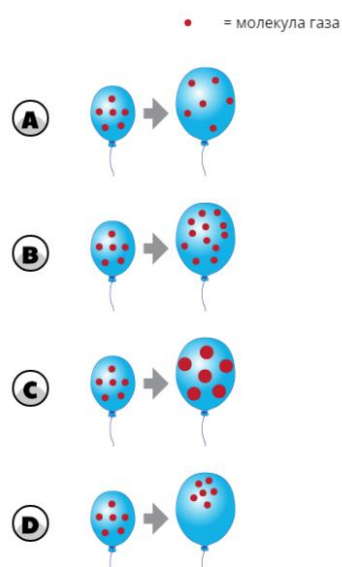
*Комментарий эксперта: важно отметить, что тема «Звук» изучается в курсе 9 класса, поэтому восьмиклассники могут не иметь четких представлений о распространении звуковых волн. Помимо этого, в классической демонстрации данного эксперимента часто используют электрический звонок, а не телефон, именно такой вариант описан во многих учебниках. Возможно, многих сбивает с толку именно применение мобильного телефона, который ассоциируется в первую очередь с электромагнитными, а не звуковыми волнами. Из-за этой ассоциации учащиеся забывают, что речь в описанном эксперименте идет о распространении звука, а не о принципах работы телефона. Можно также предположить, что верный ответ и объяснение дали школьники 8 класса, имеющие широкий кругозор в вопросах физических явлений окружающего мира, который, например, может быть сформирован в рамках внеурочной деятельности.*

**Высший уровень естественнонаучной подготовки.**

**8 класс. Высший уровень естественнонаучной подготовки. Задание 1.**

|                                      |              |
|--------------------------------------|--------------|
| <b>Содержание:</b>                   | «Физика»     |
| <b>Вид деятельности:</b>             | «Применение» |
| <b>Уровень достижений:</b>           | Высший       |
| <b>Результат по России:</b>          | 49 %         |
| <b>Средний результат по странам:</b> | 41 %         |
| <b>Максимальный результат:</b>       | 69 %         |
| <b>Минимальный результат:</b>        | 20 %         |

Газ внутри шара расширяется при нагревании.  
 Что происходит с молекулами газа, когда шар раздувается?



*Правильный ответ: А*

Данное задание относится к предметной области «Физика», учащимся необходимо определить, что происходит с молекулами газа во время нагревания шара. Средний международный показатель составил 49 %, в то время как в Сингапуре и Израиле больше половины учащихся, отвечая на этот вопрос, смогли продемонстрировать свои знания в области физики (69 % и 68 % соответственно). В Российской Федерации с этим заданием справились 49 % учащихся, принимавших участие в исследовании.

*Комментарий эксперта: задание проверяет знание о молекулярной модели строения газов. Первоначальные сведения о строении вещества обучающиеся получают в начале изучения курса физики в 7 классе. Знания по данному вопросу актуальны и в других темах 7 класса: атмосферное давление, воздухоплавание. При прохождении темы «Тепловые явления» в 8 классе в начале учебного года школьники, изучая процесс теплопередачи, возвращаются к применению знаний о строении вещества. Форма ответов на задание в виде рисунков распределения молекул газа внутри шара является наглядной и понятной. Невысокий уровень правильных ответов может быть связан с тем, что представление о газе в замкнутом пространстве, с точки зрения концентрации (число частиц в единице объема) при постоянной массе газа у обучающихся еще не сформировано. Вероятно, сказывается и то, что вопросу строения вещества не уделяется достаточно внимания в вопросах курса физики 8 класса.*

**Результаты выполнения учащимися 8-х классов отдельных заданий по естествознанию (география).**

**Высокий уровень естественнонаучной подготовки.**

**8 класс. Высокий уровень естественнонаучной подготовки. Задание 1.**

|                                      |               |
|--------------------------------------|---------------|
| <b>Содержание:</b>                   | «География»   |
| <b>Вид деятельности:</b>             | «Рассуждение» |
| <b>Уровень достижений:</b>           | высокий       |
| <b>Результат по России:</b>          | 63 %          |
| <b>Средний результат по странам:</b> | 57 %          |
| <b>Максимальный результат:</b>       | 87 %          |
| <b>Минимальный результат:</b>        | 24 %          |

У ученых есть доказательства, что климат Земли изменился за последние 650 000 лет.

Какое из следующих утверждений можно было бы считать доказательством того, что на Земле становится теплее?

- A** уменьшение размеров полярных ледяных шапок Земли
- B** уменьшение средней глубины океанов Земли
- C** увеличение числа извергающихся вулканов
- D** увеличение количества солнечных пятен

*Правильный ответ: A*

Данное задание связано с проблемой изменения климата и глобального потепления. Учащиеся должны продемонстрировать понимание того, что именно уменьшение ледников можно считать доказательством того, что температура на Земле повышается. В

среднем 57 % восьмиклассников в странах-участницах смогли выбрать правильный ответ. Тайвань показал наиболее высокий процент выполнения данного задания (87 %). Показатель Российской Федерации составил 63 %.

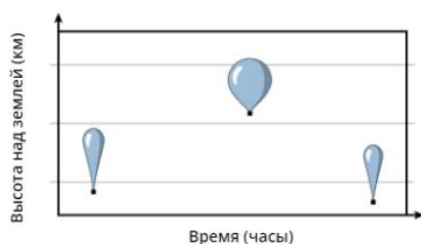
*Комментарий эксперта: начиная с 6 класса школьная программа по географии в российских школах включает в себя темы, связанные с климатом, в том числе с его изменением (парниковый эффект, озоновые дыры, влияние промышленности на климат и т.д.), в связи с чем к 8 классу учащиеся имеют достаточно сформированное представление о факторах, влияющих на окружающую среду, а также о неблагоприятных последствиях, связанных с ними. Однако постановка вопроса, требующая рассуждения с опорой на знания об экологической ситуации для получения правильного вывода, могла вызвать у учащихся затруднения.*

**Высший уровень естественнонаучной подготовки.**

**8 класс. Высший уровень естественнонаучной подготовки. Задание 1.**

|                                      |             |
|--------------------------------------|-------------|
| <b>Содержание:</b>                   | «География» |
| <b>Вид деятельности:</b>             | «Знание»    |
| <b>Уровень достижений:</b>           | Высший      |
| <b>Результат по России:</b>          | 66 %        |
| <b>Средний результат по странам:</b> | 42 %        |
| <b>Максимальный результат:</b>       | 68 %        |
| <b>Минимальный результат:</b>        | 12 %        |

На диаграмме показано, как менялась высота над землёй заполненного гелием метеошара в течение нескольких часов.



В чём причина того, что шар становится больше при увеличении высоты?

- A** Уменьшается сила тяжести.
- B** Уменьшается атмосферное давление.
- C** Шар нагревается Солнцем.
- D** Шар поглощает воздух.

*Правильный ответ: B*

В рамках данного задания учащимся необходимо ответить на вопрос о том, почему метеошар расширяется, когда он поднимается над землей. В странах-участницах в среднем 42 % учащихся правильно поняли причину этого явления, а наиболее высокий процент выполнения наблюдается в Японии (68 %). В Российской Федерации этот показатель составил 66 %.

*Комментарий эксперта: тема «Атмосферное давление» школьного курса географии содержит информацию о том, что происходит с атмосферным давлением с ростом высоты. Трудность могла вызвать необходимость применять знания из области физики, для интерпретации явлений, происходящих с метеошаром.*

Результаты выполнения учащимися 4-х классов отдельных заданий по естествознанию (химия, биология).

Низкий уровень естественнонаучной подготовки.

4 класс. Низкий уровень естественнонаучной подготовки. Задание 1.

|                               |            |
|-------------------------------|------------|
| Содержание:                   | «Биология» |
| Вид деятельности:             | «Знание»   |
| Уровень достижений:           | низкий     |
| Результат по России:          | 80 %       |
| Средний результат по странам: | 74 %       |
| Максимальный результат:       | 89 %       |
| Минимальный результат:        | 27 %       |

Какое животное имеет скелет?



Правильный ответ: D (лягушка)

В данном задании от учащихся требовалось определить, какое из представленных животных имеет скелет. Лучше всего с этим заданием справились учащиеся из Венгрии (89 %) и Латвии (88 %). Средний процент выполнения данного задания среди всех стран-

участниц составляет 74 %. В Российской Федерации с данным заданием справились 80 % учащихся, которые принимали участие в исследовании.

*Комментарий эксперта: задание проверяет умение устанавливать причинно-следственные связи между окружающей средой, образом жизни и особенностями строения животного. В данном случае это наличие скелета для активного передвижения по поверхности. Высокие результаты выполнения этого задания объясняются тем, что в курсе Окружающего мира начальной школы учащиеся подробно знакомятся с Царством Животных и их представителями.*

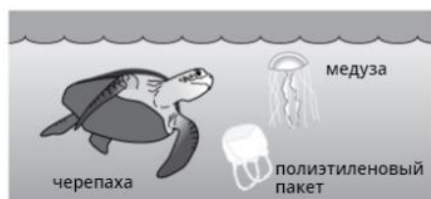
**Средний уровень естественнонаучной подготовки.**

**4 класс. Средний уровень естественнонаучной подготовки. Задание 1.**

|                                      |            |
|--------------------------------------|------------|
| <b>Содержание:</b>                   | «Биология» |
| <b>Вид деятельности:</b>             | «Знание»   |
| <b>Уровень достижений:</b>           | средний    |
| <b>Результат по России:</b>          | 74 %       |
| <b>Средний результат по странам:</b> | 57 %       |
| <b>Максимальный результат:</b>       | 86 %       |
| <b>Минимальный результат:</b>        | 7 %        |

**1**

На рисунке изображены черепаха и медуза, плавающие в океане. Поблизости плавает полиэтиленовый пакет.



Почему полиэтиленовый пакет, плавающий в океане, может быть опасен для таких животных, как черепахи? Запиши одну причину.

*Правильный ответ:* Ласты черепахи могут запутаться в пакете и затруднить ей плавание.

(Приведенный пример иллюстрирует ответ, который получил бы 1 балл.)

В данном задании от учащихся требовалось записать одну причину, почему полиэтиленовый пакет, плавающий в океане, может быть опасен для таких животных, как черепахи. Лучшее с этим заданием справились учащиеся из Швеции (86 %), Финляндии (85 %) и

Норвегии (5 класс, 85 %). Средний процент выполнения данного задания среди всех стран-участниц составляет 57 %. В Российской Федерации с данным заданием справились 74 % учащихся, которые принимали участие в исследовании.

*Комментарий эксперта:* задание проверяет умение устанавливать причинно-следственные связи между физиологией животного и заболеваниями, которые могут возникнуть в результате взаимодействия с объектом. В данном случае схожесть пакета с медузой может быть губительна для черепахи, так как медузы входят в рацион морских черепах. Когда животные или рыбы видят пластик, плавающий в толще воды, то иногда ошибочно принимают его за еду. Высокие результаты выполнения этого задания объясняются тем, что в курсе Окружающего мира большую часть занимает экологическое воспитание школьников.

**Высокий уровень естественнонаучной подготовки.**

**4 класс. Высокий уровень естественнонаучной подготовки. Задание 1.**

|                                      |            |
|--------------------------------------|------------|
| <b>Содержание:</b>                   | «Биология» |
| <b>Вид деятельности:</b>             | «Знание»   |
| <b>Уровень достижений:</b>           | высокий    |
| <b>Результат по России:</b>          | 67 %       |
| <b>Средний результат по странам:</b> | 45 %       |
| <b>Максимальный результат:</b>       | 84 %       |
| <b>Минимальный результат:</b>        | 10 %       |

На рисунке изображена пустыня.



Запиши два объекта **живой природы**, изображённые на рисунке.

1.
2.

Запиши два объекта **неживой природы**, изображённые на рисунке.

1.
2.

*Правильный ответ:* объекты живой природы: 1. Верблюд 2. Кактус; объекты неживой природы: 1. Камень 2. Песок

В данном задании от учащихся требовалось записать два объекта живой природы и два объекта неживой природы, которые были изображены на рисунке. Лучше всего с этим заданием справились учащиеся из Сингапура (84 %). Средний процент выполнения данного задания среди всех стран-участниц составляет 45 %. В Российской Федерации с данным заданием справились 67 % учащихся, которые принимали участие в исследовании.

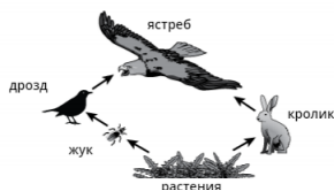
*Комментарий эксперта:* задание проверяет блок тем по взаимосвязям в природе. В данном случае это знание признаков живых организмов и объектов неживой природы. Средние результаты могут быть связаны с тем, что в российских школах эти темы разбираются в курсе *Окружающего мира* 2 класса и к 4 классу могут забыться.

**Высший уровень естественнонаучной подготовки.**

**4 класс. Высший уровень естественнонаучной подготовки. Задание 1.**

|                                      |              |
|--------------------------------------|--------------|
| <b>Содержание:</b>                   | «Биология»   |
| <b>Вид деятельности:</b>             | «Применение» |
| <b>Уровень достижений:</b>           | высший       |
| <b>Результат по России:</b>          | 37 %         |
| <b>Средний результат по странам:</b> | 30 %         |
| <b>Максимальный результат:</b>       | 69 %         |
| <b>Минимальный результат:</b>        | 5 %          |

**1** На рисунке изображена пищевая сеть в экосистеме леса.



**A.** Кем, согласно данным пищевой сети, питается ястреб?

- A** только дроздами
- B** только кроликами
- C** дроздами и кроликами
- D** жуками, дроздами и кроликами

**B.** Какие два животных, согласно данным приведённой выше пищевой сети, конкурируют друг с другом из-за пищи?

1.
2.

*Правильный ответ:* 1. Жук 2. Кролик (Приведенный пример иллюстрирует тип ответа, который получил бы 1 балл).

В данном задании от учащихся требовалось определить двух конкурентов в пищевой цепи. Лучше всего с этим заданием справились учащиеся из Болгарии (69 %). Средний процент выполнения данного задания среди всех стран-участниц составляет 30 %. В Российской Федерации с данным заданием справились 37 % учащихся, которые принимали участие в исследовании.

*Комментарий эксперта:* задание проверяет умение интерпретировать схемы, при помощи которых описаны пищевые цепи в экосистеме. Понятие «Экосистема» и взаимоотношения живых организмов между собой не рассматриваются подробно в курсе 4 класса Окружающего мира начальной школы. Соответственно, это объясняет низкий результат выполнения этого задания российскими школьниками.



**Результаты выполнения учащимися 8-х классов отдельных заданий по естествознанию (химия, биология).**

**Средний уровень естественнонаучной подготовки.**

**8 класс. Средний уровень естественнонаучной подготовки. Задание 1.**

|                                      |               |
|--------------------------------------|---------------|
| <b>Содержание:</b>                   | «Биология»    |
| <b>Вид деятельности:</b>             | «Рассуждение» |
| <b>Уровень достижений:</b>           | средний       |
| <b>Результат по России:</b>          | 65 %          |
| <b>Средний результат по странам:</b> | 55 %          |
| <b>Максимальный результат:</b>       | 85 %          |
| <b>Минимальный результат:</b>        | 14 %          |

Денис прочитал информацию о крокодилах.

**Факты о крокодилах**

1. Крокодилы могут жить до 75 лет.
2. Судя по найденным окаменевшим остаткам, современные крокодилы выглядят так же, как древние крокодилы.
3. Крокодилы имеют угол зрения, равный  $290^\circ$ , как показано на рисунке.



Как угол зрения крокодила может помочь ему выжить в окружающей среде?

Приведите одно объяснение.

*Правильный ответ:* Крокодил может видеть хищников и добычу почти на всем протяжении своего тела, не двигая головой (приведенный пример иллюстрирует тип ответа, который получил бы 1 балл).

Для ответа на вопрос, содержащийся в представленном задании, учащимся необходимо пояснить, в чем заключаются преимущества поля зрения крокодилов. С поставленной задачей в

среднем справилась половина учащихся, принимавших участие в исследовании (средний показатель по всем странам-участницам составил 55 %). Наиболее высокий результат (85 %) продемонстрировала Япония, результат Российской Федерации составил 65 %.

*Комментарий эксперта:* задание проверяет знания о внешнем и внутреннем строении пресмыкающихся. Данные знания, учащиеся получают во втором полугодии 7 класса, и они актуальны только в курсе зоологии. Глаза рептилий свидетельствуют об их образе жизни. Невысокие результаты могут быть связаны с тем, что данная тема недостаточно подробно освещается в курсе зоологии 7 класса и не актуализируется в курсе анатомии 8 класса.

**8 класс. Средний уровень естественнонаучной подготовки. Задание 2.**

|                                      |              |
|--------------------------------------|--------------|
| <b>Содержание:</b>                   | «Химия»      |
| <b>Вид деятельности:</b>             | «Применение» |
| <b>Уровень достижений:</b>           | средний      |
| <b>Результат по России:</b>          | 83 %         |
| <b>Средний результат по странам:</b> | 61 %         |
| <b>Максимальный результат:</b>       | 89 %         |
| <b>Минимальный результат:</b>        | 29 %         |

Что обозначает символ или формула в каждой строке – химический элемент или химическое соединение? Отметьте нужный кружок.

|                                      | Элемент                            | Соединение              |
|--------------------------------------|------------------------------------|-------------------------|
| O .....                              | <input checked="" type="radio"/> А | <input type="radio"/> В |
| K .....                              | <input checked="" type="radio"/> А | <input type="radio"/> В |
| H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ..... | <input checked="" type="radio"/> А | <input type="radio"/> В |
| NH <sub>3</sub> .....                | <input checked="" type="radio"/> А | <input type="radio"/> В |
| CH <sub>4</sub> .....                | <input checked="" type="radio"/> А | <input type="radio"/> В |
| Mg .....                             | <input checked="" type="radio"/> А | <input type="radio"/> В |

*Правильный*

*ответ:*

|                                      | Элемент                            | Соединение              |
|--------------------------------------|------------------------------------|-------------------------|
| O .....                              | <input checked="" type="radio"/> А | <input type="radio"/> В |
| K .....                              | <input checked="" type="radio"/> А | <input type="radio"/> В |
| H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ..... | <input checked="" type="radio"/> А | <input type="radio"/> В |
| NH <sub>3</sub> .....                | <input checked="" type="radio"/> А | <input type="radio"/> В |
| CH <sub>4</sub> .....                | <input checked="" type="radio"/> А | <input type="radio"/> В |
| Mg .....                             | <input checked="" type="radio"/> А | <input type="radio"/> В |

Данное задание относится к предметной области «Химия» и связано со способностью учащихся различать химические элементы и химические соединения. Учащиеся Финляндии и Литвы успешнее других стран справились с этим

заданием (89 % и 88 % соответственно), значительно превысив средний международный показатель, составляющий 61 %. Учащиеся Российской Федерации, принимавшие участие в исследовании, также показали достаточно высокий результат (83 %).

*Комментарий эксперта:* задание проверяет понятия химический элемент, простое и сложное вещество. Отличить понятия «химический элемент» и «простое вещество» можно при сравнении свойств простых и сложных веществ. Достаточно высокий результат может быть объяснен тем, что эти понятия частично вводятся в смежных предметах (биология, физика, география) и используются на протяжении всего курса химии 8 класса.

**Высокий уровень естественнонаучной подготовки.****8 класс. Высокий уровень естественнонаучной подготовки. Задание 1.**

|                                      |               |
|--------------------------------------|---------------|
| <b>Содержание:</b>                   | «Биология»    |
| <b>Вид деятельности:</b>             | «Рассуждение» |
| <b>Уровень достижений:</b>           | высокий       |
| <b>Результат по России:</b>          | 65 %          |
| <b>Средний результат по странам:</b> | 48 %          |
| <b>Максимальный результат:</b>       | 85 %          |
| <b>Минимальный результат:</b>        | 20 %          |

В некоторых крупных городах собственники больших зданий устраивают сады на крышах. Большое количество садов помогает уменьшить содержание углекислого газа в воздухе. Почему увеличение количества садов помогает уменьшить содержание углекислого газа в воздухе?

*Пример ответа:* при фотосинтезе деревья и растения поглощают углекислый газ из воздуха и выделяют кислород.

В среднем 48 % учащихся 8-х классов, принимавших участие в исследовании, смогли определить причину, по которой большое количество садов в крупных городах позитивно влияет на количество

углекислого газа в воздухе. Учащиеся Сингапура продемонстрировали наиболее высокий результат (85 % восьмиклассников справились с этим заданием). В Российской Федерации процент выполнения данного задания составил 65 %.

*Комментарий эксперта:* задание проверяет умение устанавливать причинно-следственные связи между физиологическими процессами, протекающими в растениях, и окружающей средой. Данные знания вводятся для учащихся в курсе биологии 5 класса в виде общего знакомства с Царством Растений, затем актуализируются и подробно разбираются в курсе ботаники 6 класса. Для выполнения этого задания достаточно уверенного владения учебным материалом. Так как школьная программа по биологии в часто представлена в виде разрозненных блоков, которые обобщаются только в старшей школе, пройденные темы без актуализации знаний из курса в курс забываются. Этим может объясняться относительно невысокий результат выполнения этого задания.

**Высший уровень естественнонаучной подготовки.**

**8 класс. Высший уровень естественнонаучной подготовки. Задание 1.**

|                                      |              |
|--------------------------------------|--------------|
| <b>Содержание:</b>                   | «Биология»   |
| <b>Вид деятельности:</b>             | «Применение» |
| <b>Уровень достижений:</b>           | Высший       |
| <b>Результат по России:</b>          | 44 %         |
| <b>Средний результат по странам:</b> | 30 %         |
| <b>Максимальный результат:</b>       | 75 %         |
| <b>Минимальный результат:</b>        | 5 %          |

Перед вами список животных.

муравей      кошка      дельфин      дождевой червь  
рыба      лягушка      медуза

Распределите этих животных по двум группам в зависимости от того, является ли данное животное млекопитающим или не является. Впишите животных в каждую группу в таблице.

| Млекопитающее | Не млекопитающее |
|---------------|------------------|
|               |                  |

*Правильный ответ:* млекопитающие: кошка, дельфин; не млекопитающие: муравей, дождевой червь, рыба, лягушка, медуза

Данное задание проверяет знания из области биологии, предлагая учащимся классифицировать предложенных животных как млекопитающих или не млекопитающих. В среднем менее половины учащихся 8-х классов во всех странах-участницах смогли справиться с этим заданием (30 %). Самое большое количество учащихся, успешно

справившихся с этим заданием, наблюдается в Японии (75 %). Процент выполнения этого задания в Российской Федерации составил 44 %.

*Комментарий эксперта:* данное задание проверяет знания учащихся по систематике живых организмов. Для верного выполнения этого задания необходимо знать особенности внешнего и внутреннего строения животных, а также иметь знания по эволюции живых организмов и их приспособленности к среде обитания. Отряды млекопитающих рассматриваются в курсе зоологии 7 класса ознакомительно. Учащиеся чаще всего делают ошибку в систематике дельфинов, идентифицируя их по особенностям внешнего строения и среде обитания как рыб. Это может объяснить низкий процент выполнения задания.

**8 класс. Высший уровень естественнонаучной подготовки. Задание 2.**

|                                      |              |
|--------------------------------------|--------------|
| <b>Содержание:</b>                   | «Химия»      |
| <b>Вид деятельности:</b>             | «Применение» |
| <b>Уровень достижений:</b>           | Высший       |
| <b>Результат по России:</b>          | 46 %         |
| <b>Средний результат по странам:</b> | 29 %         |
| <b>Максимальный результат:</b>       | 60 %         |
| <b>Минимальный результат:</b>        | 6 %          |

На рисунке показана часть периодической таблицы элементов.

|                |    |    |    |   |   |    |    |
|----------------|----|----|----|---|---|----|----|
| <sup>1</sup> H |    |    |    |   |   |    | He |
| Li             | Be | B  | C  | N | O | F  | Ne |
| Na             | Mg | Al | Si | P | S | Cl | Ar |

Водород (H) – первый элемент периодической таблицы. Ядро атома водорода содержит один протон. Порядковый номер водорода – 1. Ниже приводятся четыре элемента из периодической таблицы. Элементы не упорядочены по их порядковым номерам.

Перетащите эти четыре элемента в нужные положения так, чтобы они расположились по возрастанию их порядкового номера, от наименьшего до наибольшего.

Наименьший Наибольший

|             |          |            |             |
|-------------|----------|------------|-------------|
| Натрий (Na) | Фтор (F) | Гелий (He) | Углерод (C) |
|-------------|----------|------------|-------------|

*Правильный ответ:*

Наименьший Наибольший

|            |             |          |             |
|------------|-------------|----------|-------------|
| Гелий (He) | Углерод (C) | Фтор (F) | Натрий (Na) |
|------------|-------------|----------|-------------|

(Приведенный пример иллюстрирует тип ответа, который получил бы 1 балл).

Данное задание связано с периодической таблицей химических элементов. Средний международный показатель составляет 29 %, а наиболее высоких результатов достиг Сингапур (60 % учащихся 8-х классов этой страны правильно ответили на этот вопрос).

В Российской Федерации 46 % восьмиклассников, принимавших участие в исследовании, справились с заданием.

*Комментарий эксперта: задание проверяет умение работать с таблицей и предметные знания о химических элементах. Низкие результаты выполнения этого задания российскими школьниками могут объясняться тем, что данная формулировка задания является нетипичной и имеет избыточные данные. В периодах и группах периодической системы химические элементы располагаются в порядке возрастания заряда их атомных ядер, т. е. порядкового номера элемента. Последовательное увеличение заряда ядра определяет периодичность повторения структуры внешнего энергетического уровня атома, а значит и периодичность повторения свойств элементов и их соединений. В этом – физический смысл периодического закона. Данные задания более актуальны для учащихся 9 классов, также могут встречаться в ЕГЭ по химии в похожих формулировках.*