

# **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И ИНСТРУКЦИИ ПО РЕШЕНИЮ ЗАДАНИЙ МЕЖДУНАРОДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Практикум по решению заданий международных исследований

# 1 ОСОБЕННОСТИ ЗАДАНИЙ МЕЖДУНАРОДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО РАЗВИТИЮ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ УЧАЩИХСЯ

## 1.1 Особенности заданий международного исследования TIMSS

Международное сравнительное мониторинговое исследование качества математического и естественнонаучного образования TIMSS является первым мониторинговым исследованием в области общего образования, которое позволяет проследить тенденции развития математического и естественнонаучного общего образования с 1995 года (проводится каждые 4 года). В исследовании оцениваются образовательные достижения учащихся 4-х классов начальной школы и учащихся 8-х классов [2-4].

### Математическое направление

Тестовые задания математического цикла, представленные в исследовании TIMSS качества школьного образования, разработаны согласно структуре оценки TIMSS (*Assessment Frameworks*). В соответствии с данной структурой оценивание результатов математической подготовки учащихся проведено в контексте *содержательных блоков и видов учебно-познавательной деятельности* (таблица 1).

Таблица 1 – Распределение тестовых заданий по математике

Содержательные блоки			
4 класс		8 класс	
50%	<b>Числа:</b> Натуральные числа; обыкновенные и десятичные дроби; числовые выражения и уравнения; последовательности и зависимости	30%	<b>Числа:</b> Натуральные числа; обыкновенные и десятичные дроби; целые числа; отношения, проценты и пропорции
		30%	<b>Алгебра:</b> Зависимости; алгебраические выражения; уравнения/выражения и функции
35%	<b>Геометрические фигуры и измерения:</b> Точки, отрезки и углы; изображение фигур на плоскости и в пространстве	20%	<b>Геометрия:</b> Геометрические измерения; геометрические фигуры; расположение и движение фигур
15%	<b>Представление данных:</b> Организация и интерпретация данных; организация и представление данных	20%	<b>Данные и вероятность:</b> Интерпретация данных; организация и представление данных; вероятности
Виды учебно-познавательной деятельности			
40%	Знание	35%	Знание
40%	Применение	40%	Применение
20%	Рассуждение	25%	Рассуждение

Каждый блок содержит несколько тем, включенных в учебные программы математики большинства стран-участниц исследования (табл.1).

Выполняя задания содержательного блока *Числа*, школьники *4 класса*

должны понимать связь между единицами измерения, уметь преобразовывать одну единицу измерения в другую (минуты в секунды или дни в часы). Натуральные числа являются основной для выполнения учащимися начальных школ элементарных математических операций.

Тестовые задания содержательного блока *Геометрические фигуры и измерения* направлены на выявление умений четвероклассников определять, анализировать свойства и характеристики линий, углов, а также различных геометрических фигур.

Выполняя задания содержательного блока *Представление данных*, школьники должны продемонстрировать умение чтения и интерпретации данных таблиц, диаграмм и графиков, представлять выводы, основанные на анализе таких данных.

Содержательный блок *Числа* для учащихся 8-х классов включает не только понимание целых и натуральных чисел, обыкновенных и десятичных дробей, пропорций и процентов, но и демонстрацию умений их использования при решении различных задач.

Тестовые задания содержательного блока *Алгебра* содержат вопросы, направленные на определение числовых закономерностей и использование алгебраических символов при решении математических ситуативных задач.

Выполняя задания содержательного блока *Геометрия*, учащиеся должны уметь анализировать свойства и характеристики двух и трехмерных геометрических фигур, длины сторон, размеры углов и представлять обоснованные ответы.

Содержательный блок *Данные и вероятность* включает задания на представление и интерпретацию данных, графиков и таблиц.

### **Естественнонаучное направление**

Тестовые задания естественнонаучного цикла разработаны согласно структуре оценки TIMSS. В соответствии с данной структурой оценивание результатов естественнонаучной подготовки учащихся проведено в контексте *содержательных блоков и видов учебно-познавательной деятельности* (таблица 2).

Таблица 2 – Распределение тестовых заданий по естествознанию

<b>Содержательные блоки</b>			
<b>4 класс</b>		<b>8 класс</b>	
45%	<b>Биология:</b> Характеристики и жизненные процессы в организмах; жизненные циклы организмов, размножение и наследственность; взаимодействие организмов с окружающей средой; человек и его здоровье; экосистемы	35%	<b>Биология:</b> Характеристики и жизненные процессы в организмах; клетки и их функции; жизненные циклы организмов, размножение и наследственность; разнообразие, адаптация и естественный отбор; человек и его здоровье; экосистемы
		20%	<b>Химия:</b> Классификация и состав веществ; свойства веществ; химические процессы

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
35%	<b>География и астрономия:</b> Строение Земли, характеристики оболочек Земли, природные ресурсы; процессы на Земле, циклы, геологическая история Земли; Земля в Солнечной системе	20%	<b>География и астрономия:</b> Структура Земли и ее физические характеристики; земные процессы, циклы и история; ресурсы Земли и охрана окружающей среды; Земля в Солнечной системе
20%	<b>Физика и химия:</b> Классификация и свойства веществ; источники энергии, тепловой эффект и температура; сила и движение	25%	<b>Физика:</b> Физические состояния и изменения в веществах; источники энергии, тепловые явления; световые и звуковые явления; электрические и магнитные явления; силы и движение
<b>Виды учебно-познавательной деятельности</b>			
40%	Знание	35%	Знание
35%	Применение	35%	Применение
25%	Рассуждение	30%	Рассуждение

Результативность участников тестирования оцениваются по видам учебно-познавательной деятельности (далее – УПД) – *Знание, Применение и Рассуждение*. Все виды мыслительной деятельности, выполняемые школьниками, имеют разное процентное содержание (табл.3).

Таблица 3 – Учебно-познавательные деятельности

<b>Виды УПД</b>	<b>Познавательные области</b>
Знание	Воспроизводить по памяти естественнонаучные факты; определять понятия и термины; описывать организмы, процессы, связи; приводить примеры, иллюстрирующие знание; демонстрировать знания об использовании приборов и материалов
Применение	Сравнивать сходные черты или различия; классифицировать заданные объекты; использовать модели, диаграммы, рисунки; находить связь, решения; интерпретировать информацию; объяснять различные явления
Рассуждение	Анализировать, решать проблемы; обобщать; интегрировать знания о различных разделах естествознания; формулировать гипотезы и выводы; планировать эксперимент в соответствии с поставленными задачами; оценивать преимущества и недостатки процессов, явлений

## 1.2 Особенности заданий международного исследования PISA

Международный тест PISA не замеряет академические знания обучающихся – содержание школьных курсов, которые освоил 15-летний школьник. Уникальность инструментария международного экзамена в том, что он определяет те умения обучающихся, которые будут способствовать успешности выпускника школы к полной реализации себя как личности во взрослой жизни. Исследование PISA определяет уровень умений и навыков обучающихся применять академические знания в различных жизненных

ситуациях (жизненные навыки) [5-7].

Приоритетами оценивания функциональной грамотности школьников проекта PISA являются три направления – читательская компетентность, математическая и естественнонаучная грамотность.

В 2015 году приоритетным направлением исследования будет «Естественнонаучная грамотность», предполагающая не только краткие, но и свободно-конструируемые ответы участников тестирования. Формат заданий включает текст, таблицы, диаграммы, графики, карты, рекламные буклеты и различные инструкции.

Под **грамотностью чтения** понимается способность учащихся к осмыслению письменных текстов и рефлексии на них, использования их содержания для достижения собственных целей, развития знаний и возможностей для активного участия в жизни общества. Оценивается не техника чтения и буквальное понимание текста, а понимание и рефлексия на текст, использование прочитанного для осуществления жизненных целей.

**Математическая грамотность** – способность человека определять и понимать роль математики в мире, в котором он живет, высказывать хорошо обоснованные математические суждения и использовать математику так, чтобы удовлетворять в настоящем и будущем потребности, присущие созидательному, заинтересованному и мыслящему гражданину.

**Естественнонаучная грамотность** – способность использовать естественнонаучные знания для выделения в реальных ситуациях проблем, которые могут быть исследованы и решены с помощью научных методов, для получения выводов, основанных на наблюдениях и экспериментах. Эти выводы необходимы для понимания окружающего мира и тех изменений, которые вносит в него деятельность человека, и для принятия соответствующих решений.

Для проведения проверки читательской, математической и естественнонаучной грамотности были выделены три направления: *содержание, виды деятельности, ситуации* (таблица 4-7).

Таблица 4 – Компетенции PISA

<b>Математика</b>	<b>Естествознание</b>	<b>Чтение</b>
– воспроизведение (простых математических действий, приемов, процедур); – установление связей (между данными из условия задачи при решении стандартных задач); – рассуждения (широкий спектр математических умений)	– описание, объяснение и прогнозирование естественнонаучных явлений; – понимание научных исследований; – интерпретация научной аргументации.	– нахождение информации; – интерпретация текста; – рефлексия на содержание текста или на форму текста и его оценка.

Таблица 5 – Содержательные области направлений

<b>Математика</b>	<b>Естествознание</b>	<b>Чтение</b>
<p>– количество (понимание единиц измерения, расчётов, абсолютных величин и показателей, относительных размеров, числовых диаграмм и схем; использование арифметического мышления, множественных представлений чисел, устного счета, калькуляции, и оценка обоснованности результатов);</p> <p>– пространство и форма (пространственные и плоские геометрические формы и отношения, т.е. геометрический материал; схемы, свойства объектов, их расположение; пространственная визуализация);</p> <p>– изменение и отношения (зависимость между переменными в различных процессах, т.е. алгебраический материал; изменения в системах взаимосвязанных объектов, когда элементы влияют друг на друга; использование математических моделей для описания и прогнозирования);</p> <p>– неопределенность (вероятностные и статистические явления и зависимости, имеющие непосредственное отношение к современному информационному обществу; определение и обобщение информации, встроенной в набор данных).</p>	<p>– структура и свойства вещества;</p> <p>– атмосферные изменения;</p> <p>– физические и химические изменения;</p> <p>– передача энергии;</p> <p>– силы и движение;</p> <p>– физиологические изменения;</p> <p>– генетический контроль;</p> <p>– экосистемы;</p> <p>– Земля во Вселенной;</p> <p>– географические изменения.</p>	<p>– «сплошные» тексты (прозаические произведения, например, описание, повествование, объяснение, аргументация);</p> <p>– «не сплошные» тексты (графики, формы, информационные листы и др.).</p>

Таблица 6 – Типы ситуаций

<b>Математика</b>	<b>Естествознание</b>	<b>Чтение</b>
<p>– личная;</p> <p>– обучение и профессиональная деятельность;</p> <p>– общественная.</p>	<p>– естествознание</p> <p>– в жизни;</p> <p>– здоровье;</p> <p>– земля и окружающая среда;</p> <p>– естествознание</p> <p>– и техника</p>	<p>– чтение для личных целей (например, личных писем);</p> <p>– чтение для общественных целей (например, официальных документов);</p> <p>– чтение в профессиональной деятельности (например, отчетов);</p> <p>– чтение для получения образования (например, учебной литературы)</p>

## 2 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И ИНСТРУКЦИИ ПО РЕШЕНИЮ ЗАДАНИЙ МЕЖДУНАРОДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

### 2.1 Методические рекомендации и инструкции по решению заданий международного исследования TIMSS

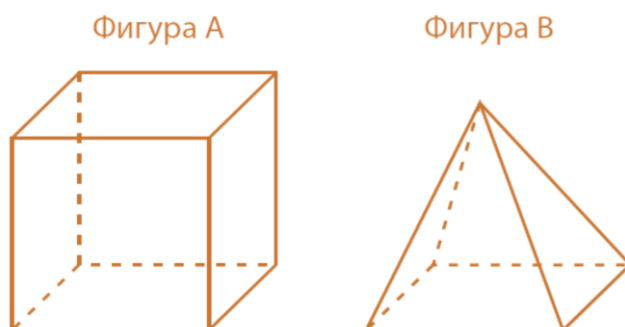
#### Математическое направление 4 класс

Пример 1. В соревнованиях по футболу команда получает 3 очка за победу; 1 очко при ничьей; 0 очков при проигрыше. У команды Зедландии 11 очков. Какое наименьшее количество игр могла бы сыграть команда Зедландии?

**Ответ:** 5

Данное задание открытого типа продвинутого уровня. Учащимся необходимо решить многошаговую числовую задачу, требующую проведения операции вычисления с натуральными числами. Данное задание со знакомой спортивной ситуацией является нестандартной, требует не только знаний чисел, но и достаточное развитое логическое мышление.

**Пример 2.** Содержательный блок «Геометрические фигуры и измерения»:



В таблице приведено несколько утверждений о фигуре А и В. Поставь в соответствующую клетку таблицы знак X, чтобы показать, верным или неверным является данное утверждение.

Утверждение	Верно	Неверно
У обеих фигур А и В есть грань, которая является квадратом	X	
У фигур А и В одно и то же число граней.		X
У фигуры А все углы прямые.	X	
У фигуры В больше рёбер, чем у фигуры А		X
Некоторые рёбра фигуры В изогнутые		X

Содержание задания, направленное не только на проверку знаний о свойствах геометрических тел, но и умения читать проекционное изображение пространственной фигуры, определять истинность утверждений относительно сравнения свойств куба и пирамиды, не изучается в учебных программах казахстанской начальной школы. Сложность выполнения

задания заключалась в логике рассуждений.

Школьникам необходимо применить знания геометрических терминов, таких как квадрат, ребро, прямой угол и представить собственный ответ, соглашаясь или отрицая представленные утверждения.

**Пример 3.** Задание высокого уровня сложности учебно-познавательного вида Рассуждение с выбором правильного ответа требует интерпретации и использования данных, представленных в диаграмме.

Содержательный блок «Представление данных»:

На диаграмме показано число учащихся в каждом классе Сосновой школы.



Каждая классная комната в Сосновой школе рассчитана на 30 учащихся. Какое самое большое число учащихся может еще принять эта школа?

- A) 20      B) 25      C) 30      **D) \*35**

Решение данного задания считается многоступенчатым, поскольку учащимся необходимо было прочитать задание и график, разработать стратегию использования информации, содержащейся в графе.

В задании изложен материал, изучаемый в рамках тематики блока «Представление данных». Работа с данными включена только в учебные программы 5-6 классов.

**Пример 4.** Поезд отправился из Рудного в 8 ч. 45 мин. утра. Он прибыл в Барково через 2 часа и 18 минут. В какое время поезд прибыл в Барково?

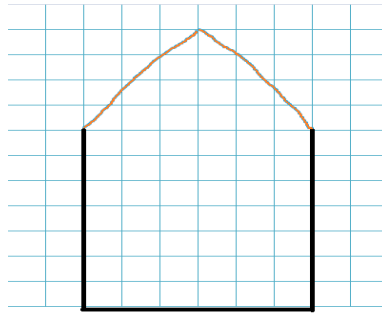
- A) 11 ч. 15 мин.;      B) 11 ч. 13 мин.;      **C) \*11 ч. 03 мин.;**  
D) 11 ч. 53 мин.

Задание закрытого типа высокого уровня сложности из контекста реальной жизненной ситуации с применением знаний о единицах измерения времени.

**Пример 5.** Задание из области «Геометрические фигуры и измерения» области «Применение» оценивает не только понятие симметрии, но и умение начертить заданную фигуру, проводить ось симметрии.

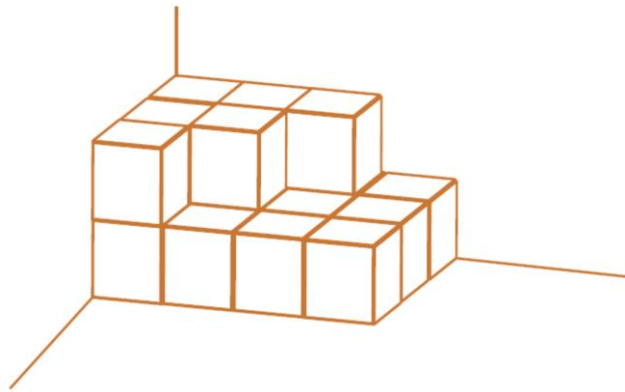
Жулдыз должна нарисовать фигуру. У этой фигуры должно быть 5 сторон, одна ось симметрии. Жулдыз начала рисовать фигуру. Дорисуй фигуру Жулдыз.





Данное задание высокого уровня сложности, составлено на материале, который не изучается в начальной школе Казахстана. Учащиеся построили верную фигуру, у которой 5 сторон и 1 ось симметрии и изобразили новую вершину в радиусе  $\pm 2$  мм от оси симметрии.

**Пример 6.** Задание закрытого типа блока «Геометрические фигуры и измерения». Учащимся 4-х классов необходимо представить фигуру в трехмерном пространстве и найти количество коробок скрытых в ней.



Анна складывает коробки в углу комнаты. Все коробки одного размера. Сколько коробок она использовала?

- A) 25                      B) 19                      C) \*18                      D) 13

Задание предполагает знание объема прямоугольного параллелепипеда и умения представлять самостоятельное заключение, опираясь на пространственное представление и воображение. Тема «Изображение фигур на плоскости и в пространстве» не включена в учебную программу начальной школы, рассматривается только в 6 классе.

**Пример 7.** Дамир сначала проехал 4,8 км на машине, а затем он проехал 1,5 км на автобусе. Какое расстояние проехал Дамир?

- A) \*6,3 км;              B) 5,8 км;              C) 5,13 км;              D) 4,95 км.

Задача закрытого типа учебно-познавательной деятельности «Применение». Школьникам для решения задачи необходимо показать понимание десятичных дробей и умение записывать и складывать их.

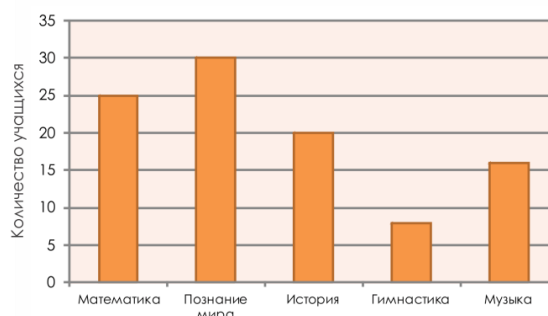
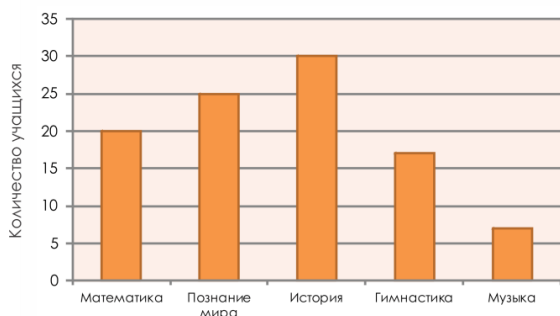
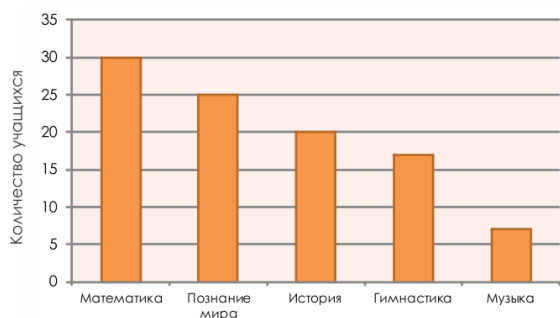
Более половины казахстанских четверокласников справились с данным заданием, несмотря на то, что тема «Десятичные дроби» изучается в 5 и 6 классах.

**Пример 8.** Содержательный блок «Представление данных»:

Директор школы провёл опрос учащихся своей школы относительно их любимых предметов. На круговой диаграмме показано сколькоим учащимся нравится каждый из 5 предметов.



На какой столбчатой диаграмме показаны те же данные, что и на круговой диаграмме?



**Ответ: С**

Тестовое задание содержательного блока «Представление данных» учебно-познавательной деятельности «Рассуждение» среднего уровня сложности не соответствует учебной программе начальной школы, представлено в учебниках 5-6 классов.

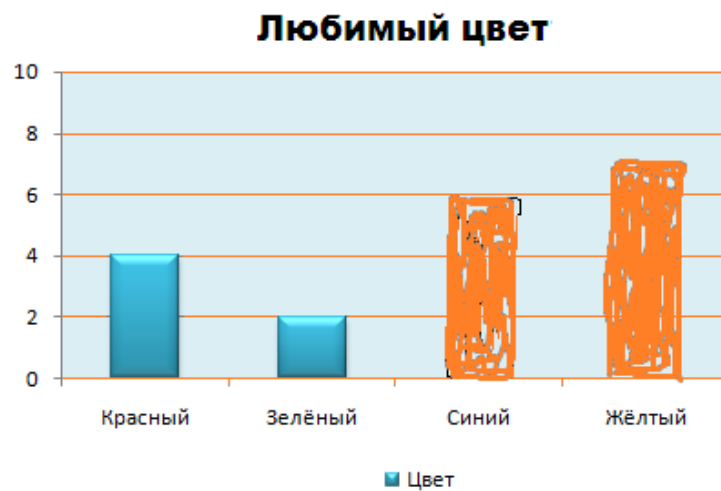
**Пример 9.** Содержательный блок «Представление данных»:

Дима спросил у своих друзей, какой у них самый любимый цвет. Полученные данные он представил в следующей таблице.

Затем Дима начал изображать эти данные на столбчатой диаграмме. Закончи построение этой диаграммы.

Любимый цвет	Число друзей
--------------	--------------

Красный	4
Зеленый	2
Синий	6
Желтый	7



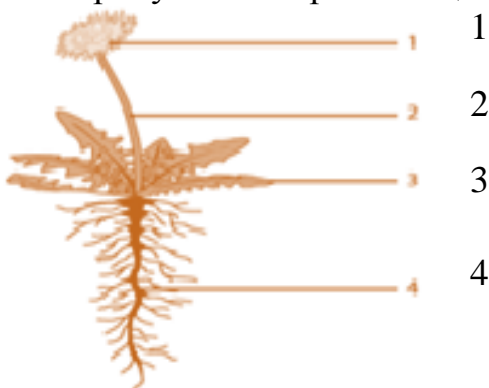
Задание, предполагающее свободно-конструируемый ответ, вид учебно-познавательной деятельности «Применение» низкого уровня сложности.

Учащимся четвертых классов необходимо продемонстрировать базовые математические знания, прочесть информацию, представленную в виде простых столбчатых диаграмм и таблиц.

#### *Естественнонаучное направление 4 класс*

**Пример 1.** Задание из содержательного блока «Биология» продвинутого уровня:

На рисунке изображено цветущее растение.



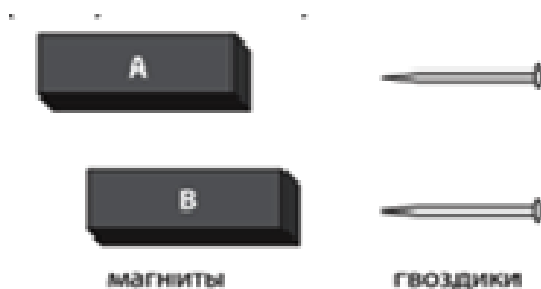
Части этого растения обозначены цифрами. Запишите в приведенную ниже таблицу название каждой из частей растения и опишите ее назначение.

№	Название части растения	Назначение части растения
1	<b>Цветок</b>	<b>Образует семена</b>
2	<b>Стебель</b>	<b>Переносит воду и питательные вещества</b>
3	<b>Лист</b>	<b>Производит питательные вещества</b>
4	<b>Корень</b>	<b>Переносит воду, минеральные и питательные вещества из почвы</b>

Представленное задание предполагает свободно-конструируемый ответ, учебно-познавательного вида деятельности «Знание». Задание является сложным, учащимся предлагается определить строение растения и описать назначение каждого из них.

**Пример 2.** Задание из области «Физические науки» продвинутого уровня:

У Балжан есть два магнита (А и В) и два одинаковых металлических гвоздика. Она двигала магнит А вдоль стола до тех пор, пока гвоздик не притянулся к магниту. Она двигала магнит В вдоль стола до тех пор, пока гвоздик не притянулся к магниту.



Балжан обнаружила, что магнит А притянул гвоздик с расстояния 15 см, а магнит В притянул гвоздик с расстояния 10 см. Сырым сказал, что оба магнита одинаково сильные. Согласен ли ты с Сырымом?

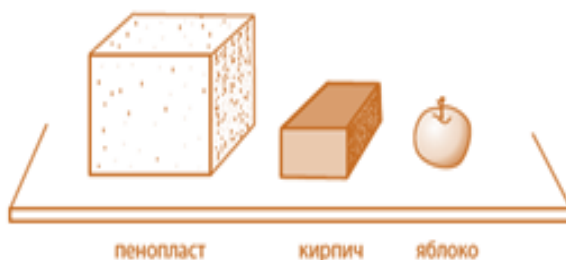
Отметь одну клетку. Объясни свой ответ.

<input type="checkbox"/>	Да
<input checked="" type="checkbox"/>	Нет

**Ответ:** Нет. Магнит А сильнее, потому что притянул гвоздик с большего расстояния, чем магнит В.

Задание требует от учащихся умения применить свои знания, рассуждать и делать выводы.

**Пример 3.** Учитель положила на стол три предмета, расположив их в порядке уменьшения объема, как показано на рисунке.



Ярослав считает, что предметы большего объема весят больше. Согласен ли ты с ним? Отметь одну клетку.

<input type="checkbox"/>	Да
<input checked="" type="checkbox"/>	Нет

**Ответ:** Нет. Это зависит от плотности материала. Кирпич меньше чем пенопласт, но он плотнее, поэтому весит больше.

Задание со свободно-конструируемым ответом, требует от учащихся умения использовать предметные знания естественнонаучных концепций и представить обоснованные выводы.

**Пример 4.** Задание из области «География» среднего уровня:

Напишите название одного из видов энергии, которую Земля получает от Солнца.

**Ответ:** Свет.

Задание предполагает свободно-конструируемый ответ участника тестирования. Школьники начальных классов должны описать вид энергии, которую Земля получает от Солнца. Учащиеся должны уметь интерпретировать информацию, объяснять биологические и физические явления, применять полученные знания в повседневных ситуациях.

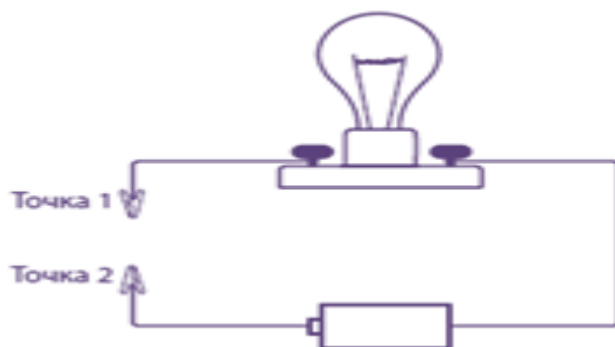
**Пример 5.** Задания низкого уровня из области «Физических наук»:

На рисунке изображена электрическая лампочка, соединенная с батареей.

Какой из следующих предметов надо подсоединить к точкам 1 и 2, чтобы лампочка загорелась?

- А) \*Железный гвоздь;                      В) Пластмассовую ложку.  
С) Полоску резины;                        Д) Деревянную палочку.

При выполнении задания, направленного на такой вид учебно-познавательной деятельности как «Применение», четвероклассники должны «прочитать» достаточно простой рисунок и выбрать правильный ответ.



Выполнение заданий международного теста низкого уровня сложности, подготовленных для учащихся 4-х классов - участников тестирования, требует умения интерпретировать простые рисунки и диаграммы, заполнять таблицы и предоставлять короткие письменные ответы.

**Пример 6.** Хищник – животное, которое питается другими животными. Какое из указанных животных является хищником?

- А) Олень;                      В) \*Волк;                      С) Корова;                      Д) Коза.

Задание такого вида учебно-познавательной деятельности «Знание» предполагает знание учащихся начальной школы разнообразия животного мира и основных признаков хищных животных.

Успешность выполнения задания низкого уровня сложности явился результатом того, что он соответствует учебной программе казахстанской школы и актуализируется на протяжении всего курса обучения начальной школы. В курсе «Познания мира» при изучении темы «Разнообразие мира животных» дается точное определение понятия «Хищники», приводятся примеры, подтверждающие принадлежность хищников к этой группе животных.

**Пример 7.** В горной породе найден отпечаток листа растения, которое росло очень давно.



Сколько примерно лет назад росло это растение?

- А) Один год;                      В) Сто лет;                      С) Одну тысячу лет;  
D) \*Один миллион лет.

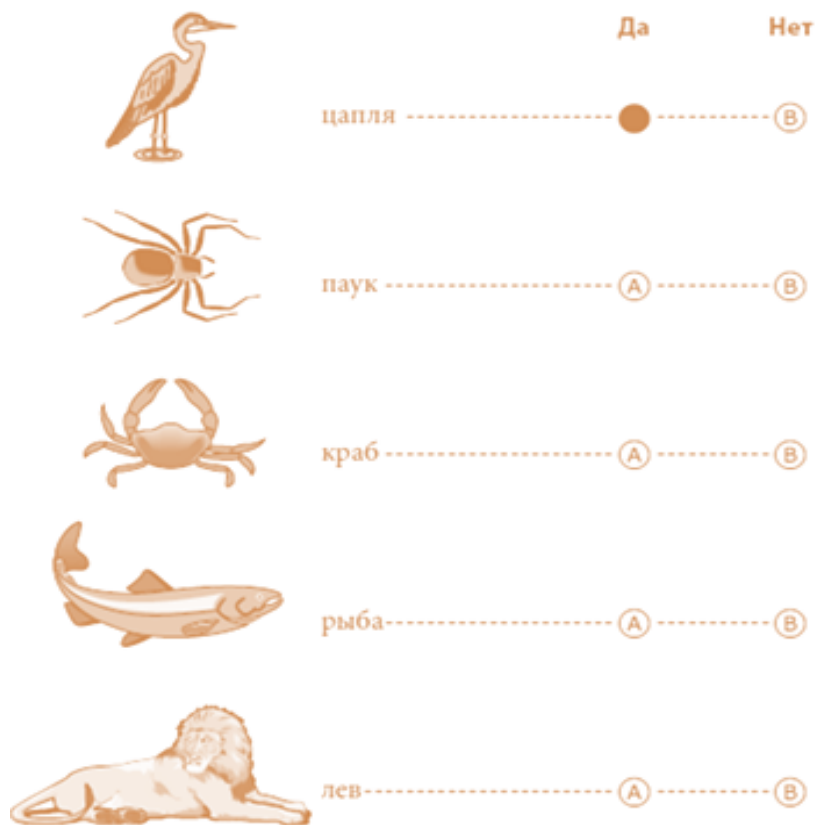
В курсе естествознания начальной школы учащиеся знакомятся лишь с первичными представлениями о древности происхождения мира растений на Земле. При изучении данной темы акцент делается на видах горных пород, понятиях «полезные ископаемые», «месторождения», но не рассматриваются время и этапы их формирования.

**Пример 8.** Задания из области «Применение»:

Какие из животных, нарисованных ниже, имеют позвоночник? Отметьте одним кружком рядом с каждым животным. Для первого животного уже отмечен один из кружков.

Животное

Имеет позвоночник



**Ответ:** Паук – В; Краб – В; Рыба – А; Лев – А.

Четвероклассники продемонстрировали достаточно высокий результат, возможно в связи с освещением содержания данного вопроса при изучении тем «Скелет – опора тела», «Разнообразие мира животных».

**Пример 9.** Задания из области «Применение»:

Дерево и лев очень не похожи друг на друга. Но они относятся к живой природе и имеют общие особенности. Например, чтобы выжить, им обоим нужна вода.



Запишите две другие особенности, которые имеют и дерево, и лев.

**Ответ:** В ответе представлены две особенности из указанных выше. Примеры: Им нужна энергия. Им нужен кислород. Они выделяют ненужные вещества. Им нужно солнце. Они растут, развиваются и умирают.

Данная тема рассматривается в курсе «Познание мира» начальной школы. Несмотря на то, что учебной программой на изучение темы

отводится достаточного времени в разделе «Растения» и в разделе «Животные», казахстанские школьники не смогли провести сопоставление природных явлений животного и растительного мира.

**Пример 10.** Задание учебно-познавательного вида деятельности «Рассуждение»:

Тимур дал Бауржану закрытую деревянную коробочку с двумя выходящими из нее проводами, как показано на рисунке ниже.



Тимур попросил Бауржана, не открывая коробочки, угадать, что находится внутри нее. Бауржан соединил два этих провода с лампочкой и батареей так, как показано на рисунке, после чего лампочка загорелась.



Что из перечисленного могло быть в коробочке?

- A)  Резиновый ремешок
- B)  Деревянный карандаш
- C)  Металлический ключ
- D)  Стекланный стаканчик

**Ответ: С**

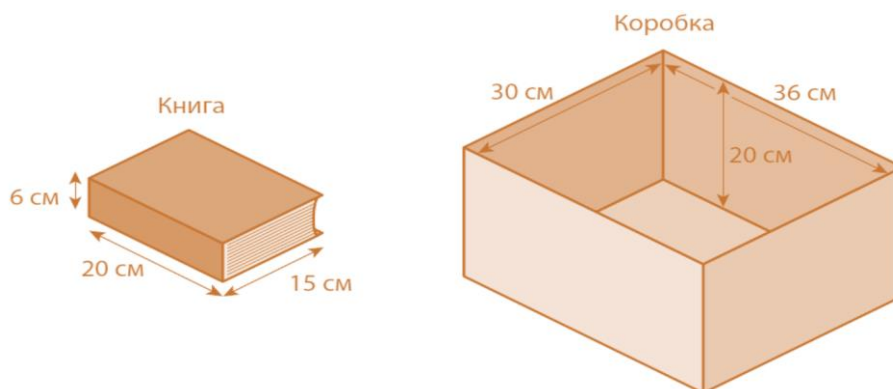
Данный вопрос соответствует учебной программе казахстанской школы - тема «Железная и алюминиевая руды», изучение тем «Электрический ток», «Электрическая цепь». При изучении данной темы уже в начальной школе учащиеся знакомятся с практическим применением электрического провода. Из предметов, представленных на рисунке, учащиеся вполне могут выбрать предмет, обладающий признаком проведения электрического тока.

#### *Математическое направление 8 класс*

**Пример 10.** Содержательный блок «Геометрия»:

Роман укладывает книги в прямоугольную коробку. Все книги одинакового размера. Какое максимальное количество книг, которое полностью заполнит коробку?





**Ответ:** 12

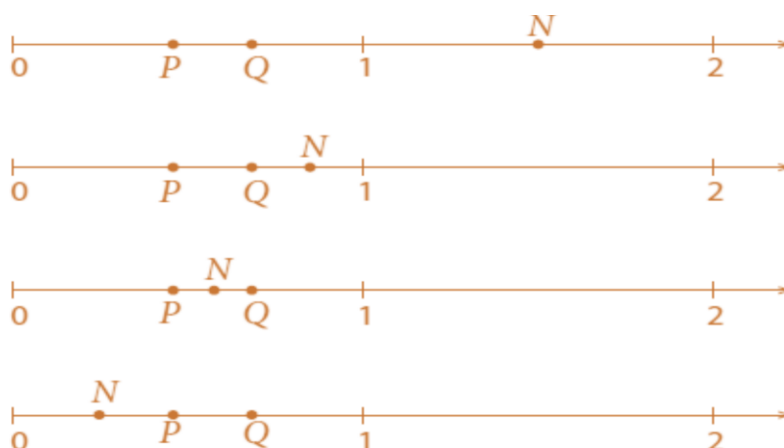
Предложенное задание соответствует учебной программе 5 класса теме «Объём прямоугольного параллелепипеда». Однако невысокий процент выполнения данного задания связан, возможно, с некоторыми затруднениями, которые вызывают у школьников решение задач на совместное применение двух объёмов прямоугольных параллелепипедов.

Анализ выполнения данного задания свидетельствует о необходимости развития пространственных представлений, изучения простейших свойств стереометрических фигур, важность которых для интеллектуального развития учащихся не вызывает сомнения, но не находит должного отражения в программах и учебниках по математике для средней школы.

**Пример 11.** Содержательный блок «Числа»:



$P$  и  $Q$  представляют собой две дроби на числовой линии, приведённой ниже  $P \cdot Q = N$ . Какое из этих показывает положение  $N$  на координатной прямой?



**Ответ:** D

Задание закрытого типа продвинутого уровня направлено на определение точки из предложенной числовой линии, представляющей неопределённые дроби.

Низкий процент выполнения данного задания может быть по причине

того, что его содержание не включено в учебники математики казахстанской школы, и учащиеся не имеют соответствующей практической базы их решения, соответственно и опыта работы. Также вероятны ошибки при оценке значений дробей - так,  $P$  и  $Q$  на рисунке указаны как меньше 1, при этом  $P > Q$ .

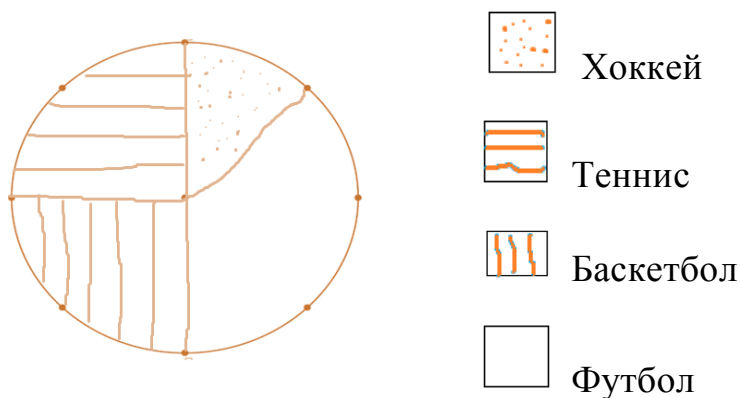
**Пример 12.** Содержательный блок «Данные и вероятность»:

480 учащихся попросили назвать их любимые виды спорта. Результаты представлены в этой таблице.

Вид спорта	Количество учащихся
Хоккей	60
Футбол	180
Теннис	120
Баскетбол	120

Используя табличные данные, постройте круговую диаграмму и обозначьте её секторы.

Популярность видов спорта:



Учащиеся должны рассчитать правильные пропорции из табличных данных и представить их в круговой диаграмме.

Для выполнения данного задания учащиеся должны уметь строить круговые диаграммы, рассчитывать градусы. Вопрос соответствует теме «Круговые диаграммы» 5 класса.

**Пример 13.** Содержательный блок «Числа»:

У Петра, Жени и Андрея есть по 20 попыток попасть мячом в баскетбольное кольцо. Заполните пустые квадраты.

	Количество удачных попаданий	Процент удачных попаданий
Пётр	10 из 20	50 %
Женя	15 из 20	<b>15%</b>
Андрей	<b>16</b> из 20	80%

Задание среднего уровня сложности, предполагающее свободно-конструируемый ответ, учебно-познавательной деятельности «Знание». Учащимся необходимо узнать, какую часть, выраженную в процентах, занимает количество удачных попаданий и решить обратную задачу.

Средний процент выполнения свидетельствует, что у учащихся отсутствует сформированное понятие «процент» в связи с недостаточной актуализацией знаний в 7- 8 классах. Задание предполагает умение учащихся применять базовые математические знания в простых ситуациях.

### *Естественнонаучное направление 8 класс*

**Пример 11.** Задание из области «Химии» продвинутого уровня:

Ахмет высыпал немного порошка в пробирку. Затем он добавил в порошок жидкости и взболтал пробирку. Произошла химическая реакция.

Опишите два процесса, которые могли бы Вы наблюдать во время химической реакции.

**Ответ:**

- 1) изменение температуры;
- 2) пузырьки от газа.

Выполнение предполагает понимания важных концепций и умения четко описывать изменения, происходящие во время химических реакций.

**Пример 12.** Задание из области «Физические науки» продвинутого уровня:

На рисунке изображён парашютист в четырех местах.



1. В самолете перед прыжком.



2. В свободном падении после прыжка перед раскрытием парашюта.



3. Приземление на землю после раскрытия парашюта.



4. На земле сразу после приземления.

В какой позиции на парашютиста действует гравитационная сила?

- А) Только в позиции 2;                      В) Только в местах 2 и 3;  
С) Только в местах 1, 2, 3;                Д) \*В местах 1, 2, 3, 4.

Задание продвинутого уровня направлено на демонстрацию понимания комплексных и абстрактных концепций в области «Физики» – описание силы гравитации.

**Пример 13.** Задание из области «Химия» учебно-познавательного вида деятельности «Рассуждение» высокого уровня:

Данияру дали образец неизвестного твердого вещества. Он хочет знать является ли вещество металлом. Запишите одно свойство, которое он может увидеть и проверить, и каким образом это свойство поможет определить, является ли вещество металлом.

**Ответ:** Металл проводит электричество. Он может сделать обычную электрическую цепь с веществом, батареей и лампочкой. Когда соединит все правильно и лампочка загорится, то вещество скорее всего металл.

Учащимся основной школы необходимо определить свойства металла и описать какими свойствами должно обладать вещество, чтобы быть металлом.

Учащиеся демонстрируют некоторые научные исследовательские навыки, выбирают и обосновывают соответствующие экспериментальные методы, соединяют и интерпретируют информацию из различных типов диаграмм, контурных карт, графиков и таблиц, выбирают соответствующую информацию, анализируют и делают выводы, также предоставляют краткие пояснения.

**Пример 14.** Задание из области «Физики» высокого уровня:

Что происходит с молекулами жидкости, когда жидкость охлаждается?

- A) \*Они замедляют движение.
- B) Они ускоряют движение.
- C) Они уменьшаются в количестве.
- D) Они уменьшаются в размере.

Выполнение задания требует демонстрации понимания концепции, связанной с фундаментальными принципами естествознания.

**Пример 15.** Задание из области «Географии» среднего уровня:

Следующие пять утверждений описывают процессы, происходящие при круговороте воды. Испарение воды с поверхности моря определяется как первая стадия круговорота воды.

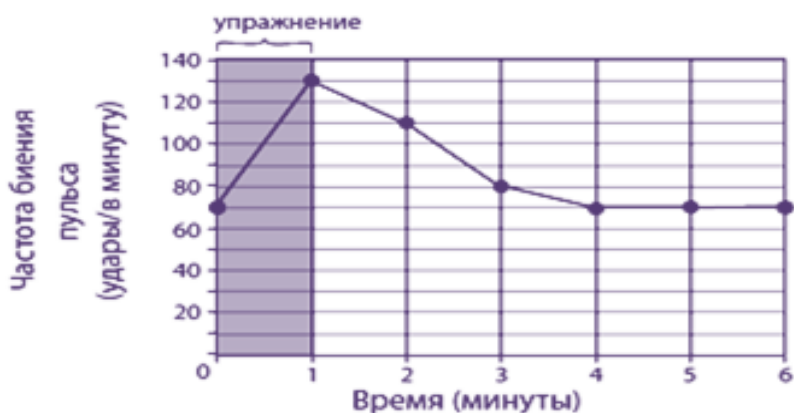
Пронумеруйте другие утверждения от 2 до 5 в том порядке, в каком они следуют друг за другом в круговороте воды.

- 2   Водяной пар поднимается в тёплый воздух.
- 5   Вода течет по реке к морю.
- 1   Вода испаряется с поверхности моря.
- 3   Водяной пар охлаждается и превращается в облака.
- 4   Облака перемещаются, и вода падает на землю в виде дождя.

Задание предполагает оценивание логики учащихся при предоставлении ответа. Финские школьники продемонстрировали максимально высокий результат выполнения задания, содержание которого иллюстрирует пример реального природного явления.

**Пример 16.** Задание среднего уровня:

Перед тренировками Женя измеряет частоту биения своего пульса. Частота биения составляет 70 ударов в минуту. Женя занимается одну минуту и снова измеряет пульс. Затем он проверяет его каждую минуту в течение нескольких минут. Он представил свои результаты в виде графика.



Какой можно сделать вывод по его результатам?

- А) Частота биения его пульса увеличивается на 50 ударов в минуту.
- В) На уменьшение частоты биения его пульса уходит меньше времени, чем на увеличение.

С) Четыре минуты спустя его пульс бьется 80 ударов в минуту.

**Д) \*Его пульс нормализуется менее чем за 6 минут.**

Задание направлено на интерпретацию графика, умение изложить и объяснить свое решение.

Учащиеся основной школы при выполнении тестовых заданий среднего уровня должны уметь интерпретировать информацию из таблиц, графиков, диаграмм и делать выводы.

**Пример 17.** Задание из области «Генетика» низкого уровня сложности:

Родились близнецы – мальчик и девочка. Какое из следующих утверждений об их генетическом материале верно?

А) Мальчик и девочка унаследовали генетический материал только от отца.

В) Мальчик и девочка унаследовали генетический материал только от матери.

**С) \*Мальчик и девочка унаследовали генетический материал только от обоих родителей.**

Д) Мальчик унаследовал генетический материал только от отца, а девочка – только от матери.

Учащиеся при выполнении заданий низкого уровня сложности также интерпретируют простые диаграммы и рисунки, заполняют достаточно несложные таблицы с применением базовых знаний в практических ситуациях.

**Пример 18.** Задание низкого уровня сложности, область «Химия»:

Какова химическая формула углекислого газа?

А) CO;                    В) \*CO<sub>2</sub>;                    С) C;                    D) O<sub>2</sub>.

Задание низкого уровня сложности, предполагает наличие базовых знаний химических формул.

**Пример 19.** Задания из области «Применение»:

В жаркий день в стеклянный кувшин налили ледяной воды (Рисунок 1).

Чуть позже на кувшине появились капельки воды (Рисунок 2).



Опишите процесс, вызвавший появление капелек воды снаружи кувшина.

**Ответ:** Описывается процесс конденсации, при котором ссылка идет на водяной пар (в воздухе), конденсирующий с холодной внешней поверхностью кувшина.

Примеры: Водяные капли появляются от водяного пара в воздухе, которые конденсируются в жидкую воду, когда соприкасаются с холодной поверхностью. Поверхность кувшина холодная, потому что она превращает тепло в ледяную холодную воду. Они появились от водяного пара, конденсированного в холодную поверхность стеклянного кувшина.

Задание направлено на проверку знаний по теме «Изменение агрегатных состояний вещества». Данный вопрос рассматривается при изучении темы «Испарение и конденсация» в программе 8 класса (Учебник «Физика»).

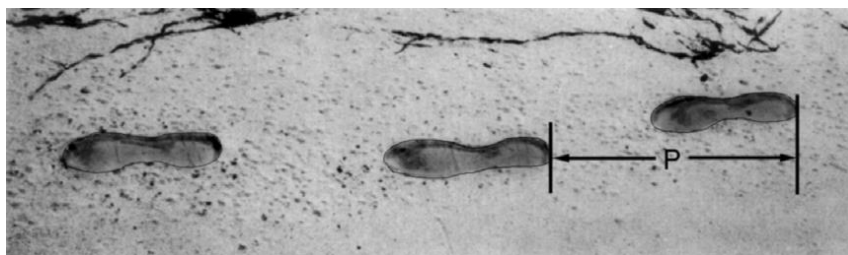
## 2.2 Методические рекомендации и инструкции по решению заданий международного исследования PISA

### Математическая грамотность

**Пример 1.** Группа заданий «ПОХОДКА»

На рисунке изображены следы идущего человека. Длина шага  $P$  – расстояние от конца пятки следа одной ноги до конца пятки следа другой ноги.

Для походки мужчин зависимость между  $n$  и  $P$  приближенно выражается формулой  $n/P = 140$ , где  $n$  – число шагов в минуту,  $P$  – длина шага в метрах.



**Вопрос 1:** Используя данную формулу, определите, чему равна длина шага Сергея, если он делает 70 шагов в минуту. Запишите решение.

**Оценка выполнения:**

1) ответ принимается полностью – 2 балла:

*Код 2:* 0,5 м или 50 см, 1/2 (единицы измерения указывать не требуется).

$$\frac{70}{p} = 140, \quad 70 = 140p, \quad p = 0,5, \quad \frac{70}{140}.$$

2) ответ принимается частично – 1 балл:

*Код 1:* Правильно подставлены в формулу значения переменных, но дан неверный ответ или ответ не указан совсем.

$$\frac{70}{p} = 140 \text{ (в формулу подставлены только значения переменных).}$$

$$\frac{70}{p} = 140, \quad 70 = 140p, \quad p = 2 \text{ (правильно подставлены в}$$

формулу значения переменных, но последующие вычисления неверные).

Или

Правильно преобразована исходная формула в формулу  $P=n/140$ , но последующие действия неверные.

3) ответ не принимается:

*Код 0:* Другие ответы: 70 см.

*Код 9:* Ответ отсутствует.

*Данное задание проверяет:* 1-ый уровень компетентности – воспроизведение простых математических действий, приемов, процедур.

*Область содержания:* изменение и отношения.

*Ситуация:* личная жизнь.

**Вопрос 3:** Павел знает, что длина его шага равна 0,80 м.

Используя данную выше формулу, вычислите скорость Павла при ходьбе в метрах в минуту (м/мин), а затем в километрах в час (км/ч). Запишите решение.

**Оценка выполнения:**

1) ответ принимается полностью – 3 балла:

*Код 31:* Даны оба верных ответа (единицы измерения указывать не требуется) в м/мин и в км/ч:

$$n = 140 \times 0,80 = 112.$$

$$\text{За минуту он проходит } 112 \times 0,80 = 89,6 \text{ м.}$$

Его скорость – 89,6 м/мин.

Таким образом, его скорость – 5,38 или 5,4 км/ч.

Если указаны оба верных ответа (89,6 и 5,4), ответ кодируется кодом 31 независимо от того, записано ли решение или не записано. Имейте в виду, что ответ принимается, если допущены ошибки в округлении, например, дан ответ 90 м/мин и 5,3 км/ч (89 х 60).

- 89,6; 5,4.
- 90; 5,376 км/ч.
- 89,8; 5376 м/ч (имейте в виду, что если второй ответ дан без указания единиц измерения, то ответ ученика кодируется другим кодом 22).

2) ответ принимается частично – 2 балла:

*Код 21:* Выполнено первое действие, отвечающее коду 31, но затем не выполнено умножение на 0,80, т.е. ученик не выразил число шагов в минуту в метрах. Например, указал скорость 112 м/мин и 6,72 км/ч.

- 112; 6,72 км/ч.

*Код 22:* Верно указана скорость в метрах в минуту (89,6 м/мин), но указана неверно или совсем не указана скорость в км/ч.

- 89,6 м/мин, 8960 км/ч.
- 89,6; 5376
- 89,6; 53,76
- 89,6; 0,087 км/ч.
- 89,6; 1,49 км/ч.

*Код 23:* Явно продемонстрирован верный способ решения, но допущены незначительные вычислительные ошибки, не учитываемые кодами 21 и 22. Ни один из ответов не является верным.

•  $n=140 \times 0,8 = 1120$ ;  $1120 \times 0,8 = 896$ . Его скорость: 896 м/мин, 53,76 км/ч.

•  $n=140 \times 0,8 = 116$ ;  $116 \times 0,8 = 92,8$ . 92,8 м/мин  $\rightarrow$  5,57 км/ч.

*Код 24:* Указана скорость только 5,4 км/ч. Не приведены далее промежуточные вычисления и не указана скорость 89,6 м/мин.

- 5,4
- 5,376 км/ч.
- 5376 м/ч.

3) ответ принимается частично – 1 балл:

*Код 11:*  $n = 140 \times 0,80 = 112$ . Далее либо записаны неверные действия, либо вообще ничего не записано.

- 112
- $n=112$ ; 0,112 км/ч.
- $n=112$ ; 1120 км/ч.
- 112 м/мин; 504 км/ч.

4) ответ не принимается:

*Код 00:* Другие ответы.

*Код 9:* Ответ отсутствует.

*Данное задание проверяет:* 2-ой уровень компетентности – установление



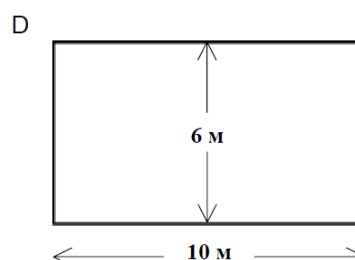
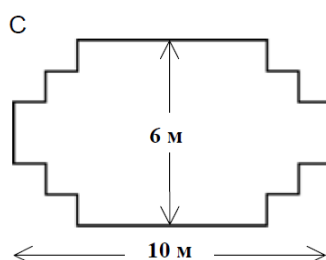
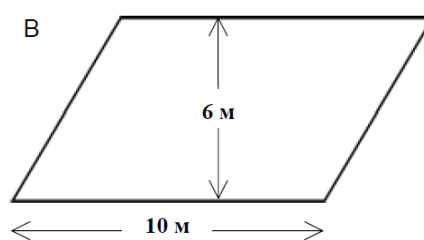
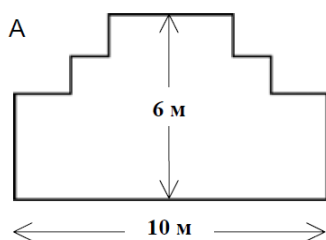
связей (между данными из условия задачи при решении стандартных задач).

*Область содержания:* изменение и отношения.

*Ситуация:* личная жизнь.

**Пример 2. Задание «САДОВНИК»**

У садовника имеется 32 м провода, которым он хочет обозначить на земле границу клумбы. Форму клумбы ему надо выбрать из следующих вариантов.



Обведите слово «Да» или «Нет» около каждой формы клумбы в зависимости от того, хватит или не хватит садовнику 32 м провода, чтобы обозначить ее границу.

Форма клумбы	Хватит ли 32 м провода, чтобы обозначить границу клумбы?
Форма А	Да / Нет
Форма В	Да / Нет
Форма С	Да / Нет
Форма D	Да / Нет

**Оценка выполнения:**

1) ответ принимается полностью – 2 балла.

*Код 2:* Даны все четыре верных ответа

Форма А Да.

Форма В Нет.

Форма С Да.

Форма D Да.

2) ответ принимается частично – 1 балл.

*Код 1:* Даны три верных ответа.

3) ответ не принимается:

*Код 0:* Два или менее.

*Код 9:* Ответ отсутствует.

*Данное задание проверяет:* 2-ой уровень компетентности – установление связей (между данными из условия задачи при решении стандартных задач).

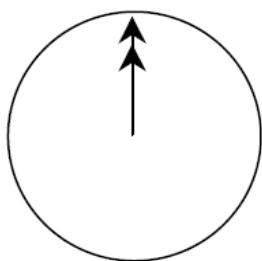
*Область содержания:* пространство и форма.

*Ситуация:* обучение.

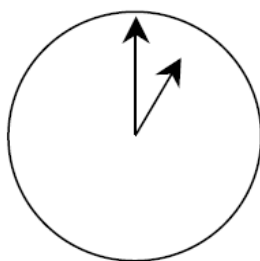
**Пример 3.** Группа заданий «ОБЩЕНИЕ В ИНТЕРНЕТЕ»

Марк (из Сиднея в Австралии) и Ганс (из Берлина в Германии) часто общаются друг с другом в Интернете. Им приходится выходить в Интернет в одно и то же время, чтобы они смогли поболтать.

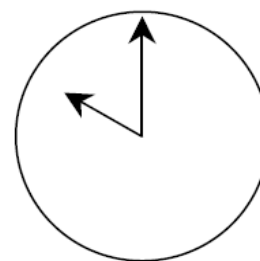
Чтобы определить удобное для общения время, Марк просмотрел таблицы, в которых дано время в различных частях мира, и нашел следующую информацию:



Гринвич 24.00 (полночь)



Берлин 1.00



Сидней 10.00

**Вопрос 1:** Какое время в Берлине, если в Сиднее 19.00?

Ответ: \_\_\_\_\_

**Оценка выполнения:**

1) ответ принимается полностью – 1 балл:

*Код 1:* 10 ч утра или 10.00

2) ответ не принимается:

*Код 0:* Другие ответы.

*Код 9:* Ответ отсутствует.

*Задание проверяет:* 2-ой уровень компетентности – установление связей (между данными из условия задачи при решении стандартных задач).

*Область содержания:* изменение и отношения.

*Ситуация:* личная жизнь.

**Вопрос 2:** Марк и Ганс не могут общаться между 9.00 и 16.30 по их местному времени, так как они в это время должны находиться в школе. Они также не могут общаться с 23.00 до 7.00 по их местному времени, так как в это время они будут спать.

Какое время было бы удобно для мальчиков, чтобы они могли поболтать? Укажите в таблице местное время для каждого города.

Город	Время
-------	-------

Сидней	
Берлин	

**Оценка выполнения:**

1) ответ принимается полностью – 1 балл:

*Код 1:* Любые два значения времени или промежутки значений времени, отличающиеся на 9 часов и принадлежащие одному из следующих интервалов:

- Сидней: 16.30 – 18.00; Берлин: 7.30 – 9.00 или
- Сидней: 7.00 – 8.00; Берлин: 22.00 – 23.00
- Сидней - 17.00, Берлин - 8.00 (или Сидней – 5 ч вечера, Берлин – 8 ч утра).

*Замечание:* Если ответ дан в виде интервала, то его границы должны отвечать условию задачи. Если в ответе не указано, о какой части дня идет речь (утре, вечере, ночи), но числовое значение времени указано верно, то ответ следует принять и считать его верным.

2) ответ не принимается:

*Код 0:* Другие ответы, включая те, в которых время в одном городе указано верно, а в другом - неверно.

- Сидней – 8.00, Берлин – 22.00.

*Код 9:* Ответ отсутствует.

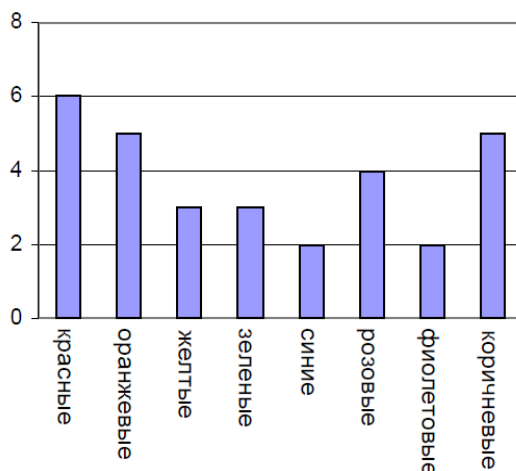
*Задание проверяет:* 3-ий уровень компетентности – рассуждения (широкий спектр математических умений).

*Область содержания:* изменение и отношения.

*Ситуация:* личная жизнь.

**Пример 4. Задание «ЦВЕТНЫЕ КОНФЕТЫ»**

*Вопрос 1:* Мама Роберта разрешила ему вынуть из коробки одну конфету, не заглядывая в коробку. Число конфет различного цвета в коробке показано на диаграмме.



Какова вероятность того, что Роберт вынет красную конфету?

- A) 10%;                      B) 20%;                      C) 25%;                      D) 50%.

**Оценка выполнения:**

1) ответ принимается полностью – 1 балл:

*Код 1:* В. 20%.

2) ответ не принимается:

*Код 0:* Другие ответы.

*Код 9:* Ответ отсутствует.

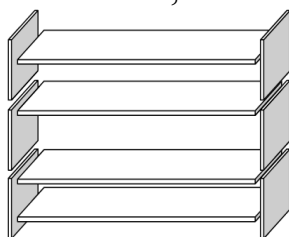
*Задание проверяет:* 1-ый уровень компетентности – воспроизведение (простых математических действий, приемов, процедур).

*Область содержания:* неопределенность.

*Ситуация:* личная жизнь.

**Пример 5.** Задание «КНИЖНЫЕ ПОЛКИ»

**Вопрос 1:** Чтобы собрать один комплект книжных полок, плотнику нужны следующие детали: 4 длинных деревянных панели, 6 коротких деревянных панелей, 12 маленьких скоб, 2 больших скобы и 14 шурупов.



У плотника есть 26 длинных деревянных панелей, 33 коротких панели, 200 маленьких скоб, 20 больших скоб и 510 шурупов.

Какое наибольшее число комплектов книжных полок может собрать из этих деталей плотник?

**Оценка выполнения:**

1) ответ принимается полностью – 1 балл:

*Код 1:* 5.

2) ответ не принимается:

*Код 0:* Другие ответы.

*Код 9:* Ответ отсутствует.

*Задание проверяет:* 2-ой уровень компетентности – установление связей (между данными из условия задачи при решении стандартных задач).

*Область содержания:* количество.

*Ситуация:* профессиональная деятельность.

### **Естественнонаучная грамотность**

**Пример 1.** Группа заданий «ПАРНИКОВЫЙ ЭФФЕКТ»

*Прочитайте текст и ответьте на вопросы.*

**ПАРНИКОВЫЙ ЭФФЕКТ: ДЕЙСТВИТЕЛЬНОСТЬ ИЛИ ВЫМЫСЕЛ?**

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

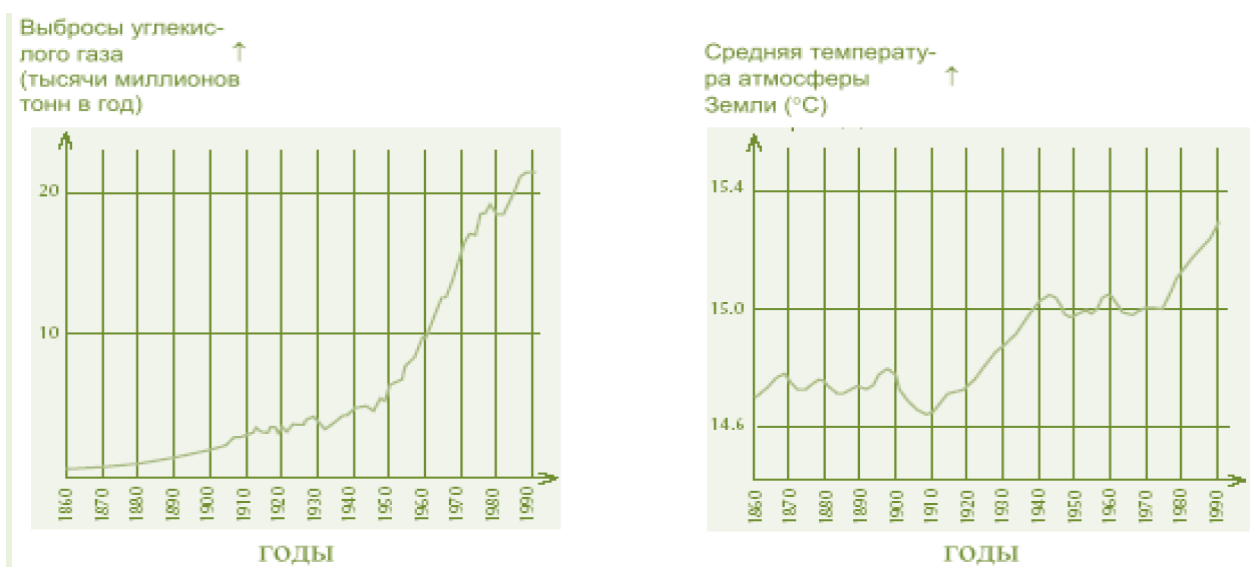
Атмосфера Земли действует как защитное одеяло, покрывающее поверхность планеты, и защищает ее от перепадов температуры, которые существовали бы в безвоздушном пространстве.

Большая часть излучаемой Солнцем энергии проходит через земную атмосферу. Земля поглощает некоторую часть этой энергии, а другая часть отражается обратно от земной поверхности. Часть этой отраженной энергии поглощается атмосферой. В результате этого средняя температура над земной поверхностью выше, чем она могла бы быть, если бы атмосферы не существовала. Атмосфера Земли действует как парник, отсюда и произошел термин «парниковый эффект». Считают, что парниковый эффект в течение двадцатого века стал более заметным.

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

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

В библиотеке он нашел следующие два графика.



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

**Вопрос 4:** Другая школьница, Вика, не согласна с выводом Андрея. Она сравнивает два графика и говорит, что некоторые части графиков не подтверждают его вывод.

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

**Оценка выполнения:**

1) ответ принимается полностью:

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

- 1900 г. по 1910 г. (приблизительно) CO<sub>2</sub> увеличивалось, в то время

как температура уменьшалась.

- С 1980 г. по 1983 г. углекислый газ уменьшался, а температура возрастала.

- Температура в 1880 годы почти не изменяется, а первый график увеличивается.

- Между 1950 г. и 1980 г. температура не увеличивалась, а выбросы CO<sub>2</sub> возрастали.

- С 1940 г. по 1975 г. температура почти не изменяется, а выбросы углекислого газа резко возрастают.

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

2) ответ принимается частично:

Называется правильный интервал времени, но пояснения не даются.

- 1930-1933.

- до 1910 г.

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

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

Указывается на различие между двумя кривыми без упоминания периода времени.

- В некоторых частях температура возрастает даже при уменьшении выбросов.

- Раньше были незначительные выбросы, но тем не менее была высокая температура.

- Когда график 1 постоянно возрастает, а график 2 не возрастает, он остается без изменений.

- Потому что вначале температура все же высокая, а выбросы углекислого газа очень низкие.

Указывается на неровность одного из графиков.

- Около 1910 г. температура вначале уменьшилась, а затем в определенное время увеличивалась.

- На втором графике наблюдается уменьшение температуры атмосферы Земли в течение небольшого периода до 1910 г.

Указывается на различие в графиках, но пояснения недостаточные.

- В 40-х годах была жара, а углекислого газа было немного.

*Тип вопроса:* Свободно-конструируемый ответ.

*Компетенция:* Использование научных доказательств.

*Содержание:* Научное объяснение (Знания о науке).

*Область применения:* Окружающая среда.

*Контекст:* Глобальный.

*Уровень сложности:* 4 и 5 уровень.

**Вопрос 5:** Андрей настаивает на своем выводе о том, что повышение

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

Назовите один из факторов, которые имела в виду Вика.

**Оценка выполнения:**

Ответ принимается полностью:

Указывается фактор, связанный с энергией или излучением Солнца.

- Тепловое излучение Солнца или возможное изменение положения Земли.

- Энергия, отраженная от Земли (предполагается, что под словом «Земля» ученик понимает поверхность земли, а не саму планету).

Указывается фактор, связанный с отдельными компонентами природы земли или с загрязнением окружающей среды.

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

*Тип вопроса:* Свободно-конструируемый ответ.

*Компетенция:* Научное объяснение явлений.

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

*Область применения:* Окружающая среда.

*Контекст:* Глобальный.

*Уровень сложности:* 6 уровень.

**Пример 2. Задание «ОДЕЖДА»**

*Прочтите текст и ответьте на вопросы.*

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

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

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

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

**Вопрос 1:** Можно ли качества материала, о которых говорилось в тексте, проверить с помощью научного эксперимента в лаборатории?

Обведите «Да» или «Нет».

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

*Тип вопроса:* Комплексный выбор ответа.

*Компетенция:* Распознавание и постановка научных вопросов.

*Содержание:* Естественнонаучные исследования (знания о науке).

*Область применения:* «Связь естествознания и технологии».

*Контекст:* Социальный.

*Уровень сложности:* 4 уровень.

### **Пример 3.** Группа заданий «МЭРИ МОНТЕГЮ»

Прочитайте газетную статью и ответьте на следующие за ней вопросы

#### **ИСТОРИЯ ВАКЦИНАЦИИ**

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

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

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

**Вопрос 2:** От какого рода заболеваний можно делать людям вакцинацию?

А) От наследственных заболеваний, как гемофилия.



**В) \*От заболеваний, которые вызываются вирусами, как полиомиелит.**

С) От заболеваний, связанных с нарушениями функций организма, как диабет.

Д) От любых заболеваний, от которых нет лекарства.

*Тип вопроса:* С выбором краткого ответа.

*Компетенция:* Научное объяснение явлений.

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

*Область применения:* Здоровье.

*Контекст:* Социальный.

*Уровень сложности:* 2 уровень.

**Вопрос 4:** По какой причине детям и пожилым людям особенно рекомендуется делать прививки против гриппа? Укажите одну из причин.

**Оценка выполнения:**

Ответ принимается полностью:

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

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

*Тип вопроса:* Свободно-конструируемый ответ.

*Компетенция:* Научное объяснение явлений.

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

*Область применения:* Здоровье.

*Контекст:* Социальный. *Уровень сложности:* 3 уровень.

**Пример 4.** Задание «ФИЗИЧЕСКИЕ УПРАЖНЕНИЯ»

Систематические, но умеренные физические упражнения полезны для нашего здоровья.



**Вопрос 3:** В чем польза систематических физических упражнений?

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

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

*Тип вопроса:* С выбором ответа «Да/Нет».

*Компетенция:* Научное объяснение явлений.

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

*Область применения:* Здоровье.

*Контекст:* Личностный.

*Уровень сложности:* 1 уровень.

### **Пример 5.** Группа заданий «ВЫМИРАНИЕ ДИНОЗАВРОВ»

Для объяснения вымирания динозавров, которое произошло примерно 65 миллионов лет назад, были выдвинуты две гипотезы.

<b>Гипотеза А (столкновение с астероидом)</b>	<b>Гипотеза В (извержения вулканов)</b>
Динозавры исчезли, потому что огромный астероид столкнулся с Землей. В результате столкновения начались пожары и выбросы облаков пыли и сажи. Затем последовал длительный период темноты, который привел к тому, что существование растений стало практически невозможным.	Динозавры исчезли потому, что произошло много сильных извержений вулканов. В результате извержений начались пожары, и выбросы облаков пыли и сажи. Затем последовал длительный период темноты, который привел к тому, что существование растений стало практически невозможным

Ученые, проводя исследования по этим двум гипотезам, обнаружили три следующих факта.

<b>Факт 1</b>	<b>Факт 2</b>	<b>Факт 3</b>
От удара астероида около 65 миллионов лет назад вблизи Мехико образовался огромный кратер.	В горных породах, образовавшихся 65 миллионов лет назад, очень высокий уровень содержания иридия. Элемент иридий редко встречается на поверхности Земли, но в то же время находится ниже поверхности Земли, в ее мантии. Также его находят в астероидах.	Около 65 миллионов лет назад образовались слои сажи. Эти слои обнаружили на Земле в разных местах. Сажа образуется, когда горят леса.

**Вопрос 1:** Какую из гипотез подтверждает каждый из этих трех фактов? Обведите «А» (Столкновение с астероидом), «В» (Извержения вулканов) или «Обе» (обе гипотезы) в каждой строке.

<b>Факт</b>	<b>Какую гипотезу подтверждает этот факт?</b>
1. Образование кратера	А / В / Обе

2. Иридий в горных породах	А / В / Обе
3. Слои сажи	А / В / Обе

*Тип вопроса:* С выбором краткого ответа.

*Компетенция:* Использование научных доказательств.

*Содержание:* Знания о науке.

*Область применения:* Связь естествознания и технологии.

*Контекст:* Глобальный.

*Уровень сложности:* 3 уровень.

**Вопрос 3:** Так как динозавры вымерли, их можно обнаружить только в виде ископаемых остатков. Верны или неверны следующие утверждения об ископаемых остатках? Обведите «Верное» или «Неверное» напротив каждого утверждения.

Верны ли следующие утверждения об ископаемых остатках?	Верное или Неверное
Были найдены остатки ископаемых растений, которые жили до вымирания динозавров	Верное / Неверное
Можно найти ископаемые остатки видов, которые живут в настоящее время	Верное / Неверное
Процесс формирования на Земле ископаемых остатков в настоящее время не происходит	Верное / Неверное

*Тип вопроса:* С выбором ответа «Да/Нет».

*Компетенция:* Использование научных доказательств *Содержание:* Естественнонаучные знания.

*Область применения:* Связь естествознания и технологии.

*Контекст:* Глобальный.

*Уровень сложности:* 3 уровень.

**Вопрос 4:** Чтобы получить более точное представление о среде обитания и экологии Земли в прошлом, геологи изучают горные породы и ископаемые остатки. Некоторые из возможных находок ученых и сделанных ими выводов приведены ниже в таблице.

Следует ли каждый вывод из соответствующих находок? Обведите «Да» или «Нет» для каждого вывода.

Находки	Можно ли сделать следующие выводы?	Да или Нет?
В осадочных породах прибрежных зон найдены отпечатки следов разных видов динозавров	Когда-то на этой территории жили разные виды динозавров	Да / Нет
На территории были обнаружены нефть и каменный уголь	В прошлом на этой территории проходила интенсивная вулканическая деятельность	Да / Нет
На вершинах горной системы найдены окаменелые остатки	Горы возникли в результате поднятия дна моря, вызванного	Да / Нет

*Тип вопроса:* С выбором ответа «Да/Нет».

*Компетенция:* Распознавание и постановка научных вопросов.

*Содержание:* Естественнонаучные знания.

*Область применения:* Связь естествознания и технологии.

*Контекст:* Глобальный.

*Уровень сложности:* 2 уровень.

### **Пример 6.** Группа заданий «ПОЛЕЗНЫЕ ВИБРАЦИИ»

*Прочитайте статью из журнала и ответьте на вопросы.*

Исследователи установили, что у студентов, которые слушали музыку в наушниках более двух часов в день и посещали дискотеки хотя бы один раз в неделю, слуховая чувствительность снижалась в среднем на 10 децибел. Особенно у них ухудшалось восприятие звуков с частотами от 3 до 6 кГц. Люди могут слышать звуки в диапазоне частот от 20 Гц (0,02 кГц) до 15 кГц, и мы наиболее восприимчивы к звукам с частотами от 1 до 6 кГц. «Эти частоты жизненно важны, потому что они делают речь понятной», - говорит профессор Рон Хоу, изучающий слуховые механизмы.

Уши человека могут определить направление, откуда приходит звук. Чтобы лучше понять это явление, профессор Хоу изучает особенности восприятия звука маленькими мухами, *Ormiaochrysa*. Эти мухи откладывают свои яйца на сверчках. «Сверчки производят звуки с частотами от 2 до 7 кГц, и мухи точно настроены на восприятие этих звуков», - говорит Хоу. «Для мухи недостаточно просто сказать: «Ага, сверчок где-то здесь». Она должна найти в окружающем пространстве одного невидимого сверчка». В своей лаборатории Хоу построил специальную клетку с динамиками на концах, из которых могут раздаваться трели сверчков. Он наблюдает за поведением мух, когда раздаются звуки из динамиков.

**Вопрос 2:** В строках 3 и 4 говорится о том, что наибольшее ухудшение слуха у студентов наблюдается в диапазоне от 3 до 6 кГц. Почему ухудшение слуха, особенно в этом диапазоне, может быть проблемой?

**Оценка выполнения:**

Ответ принимается полностью:

Указывается на то, как важно слышать разборчивую речь и понимать ее.

• Потому что этот уровень шумов соответствует диапазону человеческой речи.

• Потому что это диапазон речи человека.

• Они могут не услышать человеческую речь.

• Это означает, что они будут хуже слышать и не разберут, о чем речь.

• Они не услышат, о чем говорит учитель.

*Тип вопроса:* Со свободно-конструируемым ответом.

*Компетенция:* Научное объяснение явлений.

*Содержание:* Естественнонаучные знания.

*Область применения:* Здоровье.

*Контекст:* Личностный.

*Уровень сложности:* 3 уровень.

**Вопрос 4:** В строках 14-16 описан эксперимент профессора Хоу. Какую основную цель ставил профессор Хоу, наблюдая за поведением этих мух?

**Оценка выполнения:**

Ответ принимается полностью:

Говорится о том, что мухи ориентируются на звук или имеют органы слуха, определяющие направление звука, или дается ответ, включающий одно из этих положений.

- Мухи летят на звук и могут точно найти источник звука.
- Мухи летят на звук сверчков.
- Он проверял, будут ли мухи привлечены звуком сверчков.
- Чтобы видеть реакцию мух, когда звуки сверчка передаются из разных направлений.

Говорится о том, что профессор Хоу проводил эксперимент, для того чтобы понять, как люди могут определить направление, откуда приходит звук.

- Как человеческое ухо может определить направление, откуда приходит звук.
- Он хочет выяснить, как человеческий слух определяет направление звука.

*Тип вопроса:* Со свободно- конструируемым ответом.

*Компетенция:* Научное объяснение явлений.

*Содержание:* Естественнонаучные знания.

*Область применения:* Здоровье.

*Контекст:* Личностный.

*Уровень сложности:* 4 уровень.

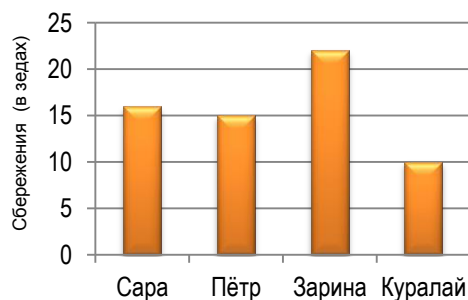
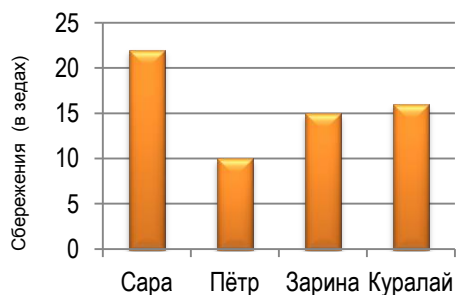
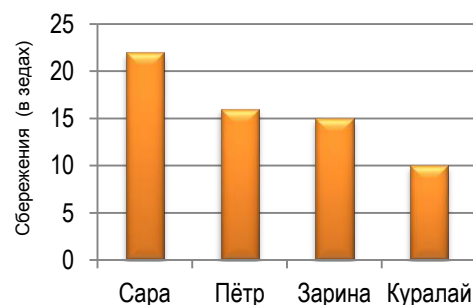
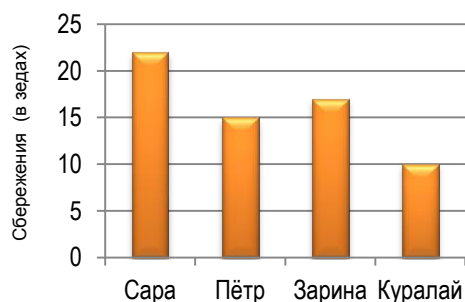
### 3 ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ ПО РАЗВИТИЮ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ УЧАЩИХСЯ

#### 3.1 Варианты заданий международного исследования TIMSS

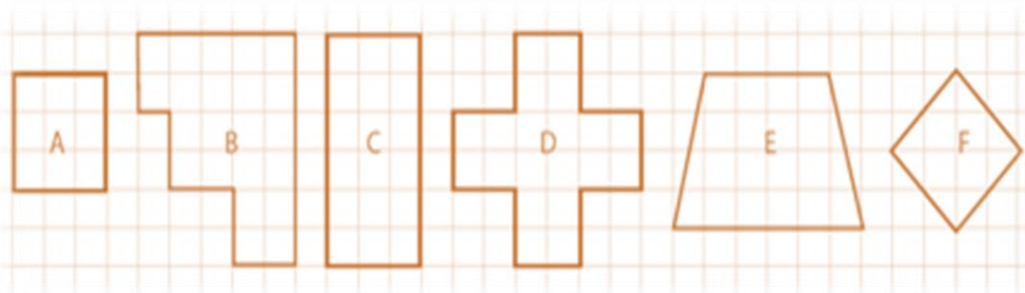
##### Математическое направление 4 класс

**Задание 1.** Задание из области «Рассуждение»: Учитель дала Дастану таблицу и попросила его указать диаграмму, на которой правильно изображены данные, представленные в этой таблице. Какую из приведённых ниже диаграмм ему надо выбрать?

Имя	Сбережения
Сара	22 зеда
Пётр	15 зедов
Зарина	17 зедов
Куралай	10 зедов



**Задание 2.** Задание содержательного блока «Геометрические фигуры и измерения» учебно-познавательной деятельности «Рассуждение»:



Соня использовала таблицу, чтобы рассортировать изображённые выше фигуры. Впишите букву, которая обозначает каждую фигуру, в соответствующую клетку таблицы. Для фигуры А это уже сделано.

	Имеет 4 стороны	Имеет НЕ 4 стороны
Все стороны имеют одинаковую длину	<i>A F</i>	<i>D</i>
НЕ ВСЕ стороны имеют одинаковую длину	<i>C E</i>	<i>B</i>

**Задание 3.** Задание области «Применение» содержательного блока «Числа»:

Продукты	
Яйца	4
Мука	8 чашек
Молоко	$\frac{1}{2}$ чашки

Указанные в таблице продукты потребуются, чтобы испечь блины для 6 человек. Саша хочет испечь блины для 3 человек. Запиши в следующей таблице, сколько продуктов надо Саше, чтобы испечь блины для 3 человек. В таблице уже указано количество яиц, которые ему потребуется.

Яйца	2
Мука	_____ чашек
Молоко	_____ чашки

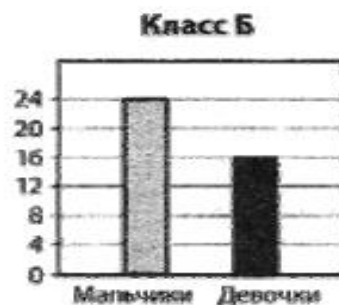
**Задания 4.** Задание содержательного блока «Числа» продвинутого уровня сложности:

Сергей использует одно и то же правило, чтобы из числа, которое записано в  $\Delta$ , получить число, которое надо поставить в  $\square$ . Какое это правило?



**Задания 5.** Задание содержательного блока «Представление данных» продвинутого уровня сложности:

В классах А и Б по 40 учащихся. В классе А девочек больше, чем в классе Б. На сколько больше?



А) 14;

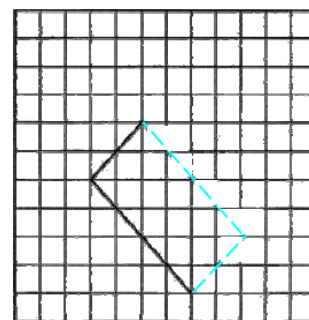
В) 16;

С) 24;

Д) 30.

**Задания 6.** Задание содержательного блока «Геометрические фигуры и измерения» высокого уровня сложности:

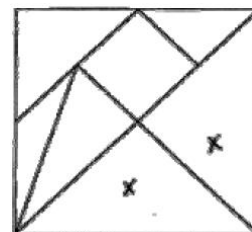
На рисунке проведены две стороны прямоугольника. Проведите две другие стороны этого прямоугольника.



**Задания 7.** Задание содержательного блока «Числа» среднего уровня сложности: Антону захотелось узнать, сколько весит его кошка. Сначала он взвесился сам и увидел, что весы показали 57 кг. Затем он взял кошку на руки, всал на весы и увидел, что они показали 62 кг. Сколько кг весит его кошка?

**Задания 8.** Задание содержательного блока «Геометрические фигуры и измерения» низкого уровня сложности:

Квадрат разрезали на 7 частей. Поставьте знак X на каждом из 2 треугольников, в которых одинаковые размеры и форма.



**Естественнонаучное направление 4 класс**

**Задание 1.** Задания содержательного блока «География»: Земная кора.

На рисунке показано строение Земли. Внешний слой Земли называется земной корой. Из чего состоит земная кора? Приведи два примера.



**Задание 2.** Задания из области «Рассуждение»:

В природе хищником называют животное, которое питается другими животными. Животное, которыми питаются, называется добычей.

Какое из утверждений о хищниках или добыче является верным или неверным? Отметьте один из кружков напротив каждого утверждения.

	Верно	Неверно
Животное с острыми зубами, скорее всего, хищник	А	В
Хищники всегда крупнее, чем их добыча	А	В
Большое животное не может быть добычей	А	В



**Задание 3.** Задания из содержательного блока «Биология» продвинутого уровня сложности:

На острове живет один самец гигантской черепахи. Это единственная оставшаяся в живых гигантская черепаха. Может ли этот самец дать потомство, чтобы черепахи этого вида не вымерли?

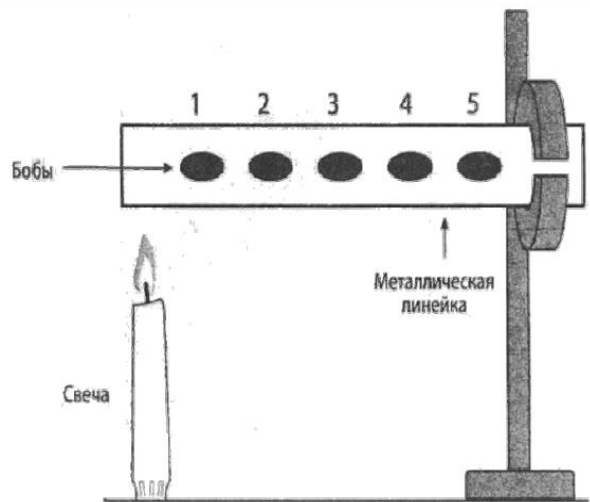
Отметьте одну клетку. Объясните свой ответ.

<input type="checkbox"/>	Да
<input type="checkbox"/>	Нет

**Задание 4.** Задания содержательного блока «Физические науки» высокого уровня сложности:

Бобы прикреплены маслом к металлической линейке так, как показано на рисунке. Линейку нагревают с одного конца. В каком порядке будут падать бобы?

- А) 1; 2; 3; 4; 5;
- В) 5; 4; 3; 2; 1;
- С) 1; 3; 5; 4; 2;
- Д) Все в одно время.



**Задания 5.** Задания содержательного блока «Биология» среднего уровня сложности:

У Каната и Галии были семена подсолнечника от одного и того же растения. В два одинаковых цветочных горшка они насыпали почву для комнатных растений. Затем в каждый горшок они посадили по одному семени. Канат ухаживал за одним из посаженных растений у себя дома, а Галия ухаживала за другим растением у себя дома.

Через некоторое время дети сравнили растения и увидели, что они очень отличаются друг от друга в развитии.

Канат и Галия по-разному ухаживали за своими растениями. В чем могло быть это отличие? Приведи один пример.



Растение Каната



Растение Галии

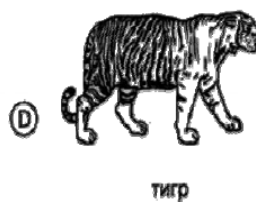
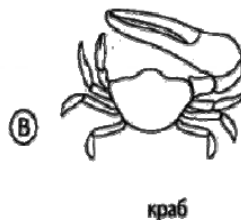
**Задание 6.** Задания содержательного блока «Физические науки» среднего уровня сложности:

Когда ты дуешь в воду через соломинку, образуются пузырьки, поднимающиеся вверх. Почему пузырьки поднимаются

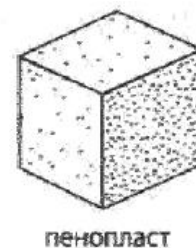
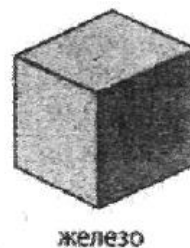
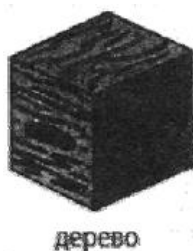


вверх?

**Задание 7.** Задания содержательного блока «Биология» низкого уровня сложности: Какое из этих животных, вероятнее всего, живет в пустыне?



**Задание 8.** Задания содержательного блока «Физические науки» низкого уровня сложности: Три предмета, изображенные ниже, имеют одинаковые размеры и форму.



Какое утверждение о весе этих предметов скорее всего является верным?

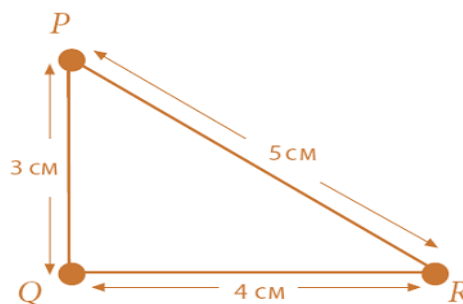
- A) Деревянный предмет самый тяжелый;
- B) Железный предмет самый тяжелый;
- C) Предмет из пенопласта самый тяжелый;
- D) Все три предмета весят одинаково.

### Математическое направление 8 класс

**Задания 9.** Задания учебно-познавательной деятельности «Знание»: Кампания имеет 5 ресторанов. Численность персонала в 5 ресторанах: 12,18,19,21 и 30 человек. Какова средняя медиана численности персонала в 5 ресторанах?

**Задания 10.** Задание учебно-познавательной деятельности «Рассуждения» содержательного блока «Геометрические фигуры и измерения»:

Какое из этих выражений показывает что, треугольник  $PQR$  является

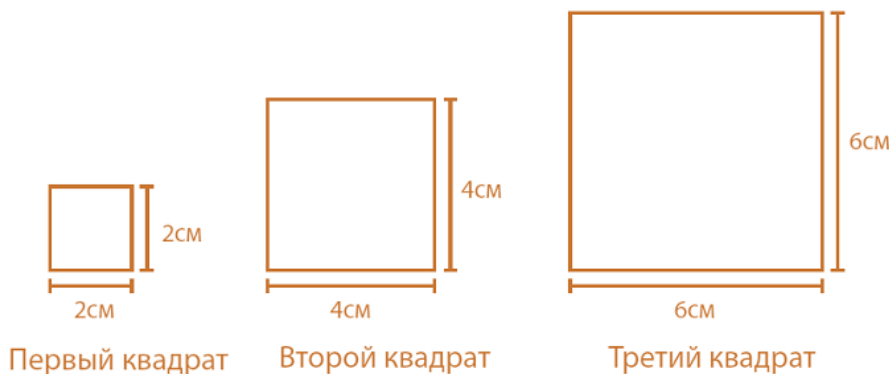


прямоугольным треугольником?

- A)  $3^2 + 4^2 = 5^2$ ;      B)  $5 < 3 + 4$ ;  
C)  $3 + 4 = 12 - 5$ ;      D)  $3 > 5 - 4$

**Задания 11.** Задания высокого уровня сложности учебно-познавательной деятельности «Рассуждение» блока «Алгебра»:

Дима составляет последовательность квадратов. Каждый раз он увеличивает длину стороны квадрата на одно и то же число. Ниже изображены три первых квадрата в этой последовательности.



- A. Какова будет площадь пятого квадрата?  
A)  $100 \text{ см}^2$ ;      B)  $64 \text{ см}^2$ ;      C)  $25 \text{ см}^2$ ;      D)  $10 \text{ см}^2$ .  
B. Какова будет площадь квадрата с номером n?

**Задание 12.** Задание области «Применение»:

Рабочий отрезал  $\frac{1}{5}$  часть трубы. Длина отрезанного им куса составляла 3 метра. Сколько метров была первоначальная длина трубы?

- A) 8 м;      B) 12 м;      C) 15 м;      D) 18 м.

**Задание 13.** Задание области «Применение»:

Длина куса дерева равна 40 см. Его разрезали на 3 части. Длина (в см) этих частей:  $2x-5$ ;  $x+7$ ;  $x+6$ . Чему равна длина самой длинной части?

### **Естественнонаучное направление 8 класс**

**Задание 9.** Задания из области «Знание»:

Два материка разделены водой. Геологи ищут доказательства того, что эти два материка, когда - то были соединены между собой. Какой факт, связанный с окаменелостями, мог бы свидетельствовать в пользу этого предположения?

*Примеры ответов для выбора:*

- Одинаковые виды вымерших животных найдены на двух континентах.
- Одинаковые виды окаменелости в обоих местах.
- Одинаковые окаменелости.

**Задание 10.** Задания из области «Рассуждение»:

Из-за увеличения количества транспорта в большом городе

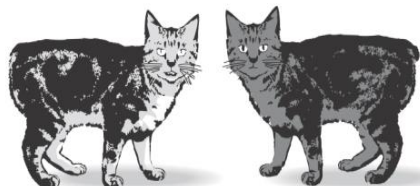
увеличивается количество углекислого газа в воздухе. Глава города хочет посадить больше деревьев. Согласны ли вы с предложением главы города?

Отметьте одну клетку. Объясните свой ответ.

<input type="checkbox"/>	Да.
<input type="checkbox"/>	Нет.

**Задания 11.** Задание содержательной области «Биология» темы «Наследственность через генетический материал» (вид деятельности Применение):

На рисунке изображены две кошки породы Мэнкс. У кошек этой породы нет хвостов или хвосты очень короткие.



Будут ли выросшие вместе котята, оба родителя которых породы Мэнкс, иметь длинные хвосты? Отметьте одну клетку. Объясните свой ответ.

<input type="checkbox"/>	Да.
<input type="checkbox"/>	Нет.

**Задание 12.** Задания из области «Рассуждение»:

На рисунке выше показано направление господствующего ветра, выпадение осадков и средняя температура воздуха на разных уровнях высоты по обе стороны горы. С какого уровня высоты вероятнее всего можно увидеть джунгли?



- A) 1 уровень; B) 2 уровень; C) 3 уровень; D) 4 уровень.

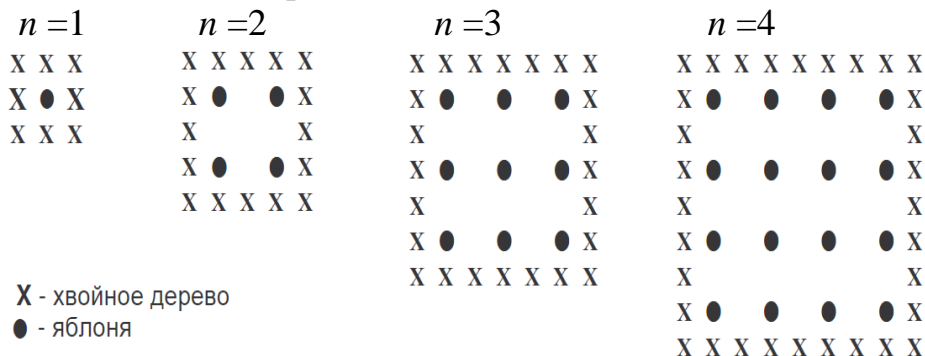
### 3.2 Варианты заданий международного исследования PISA

#### Математическая грамотность

**Задание 1.** Группа заданий «ЯБЛОНИ».

Фермер на садовом участке высаживает яблони в форме квадрата, как показано на рисунке. Для защиты яблонь от ветра он сажает по краям участка хвойные деревья.

Ниже на рисунке изображены схемы посадки яблонь и хвойных деревьев для нескольких значений  $n$ , где  $n$  – количество рядов высаженных яблонь. Эту последовательность можно продолжить для любого числа  $n$ .



**Вопрос 1:** Заполните таблицу:

n	Количество яблонь	Количество хвойных деревьев
1	1	8
2	4	
3		
4		
5		

**Вопрос 2:** В рассмотренной выше последовательности количество посаженных яблонь и хвойных деревьев подсчитывается следующим образом: количество яблонь =  $n^2$ , количество хвойных деревьев =  $8n$ , где  $n$  – число рядов высаженных яблонь. Для каждого значения  $n$  число яблонь будет равно числу посаженных вокруг них хвойных деревьев?

Запишите решение.

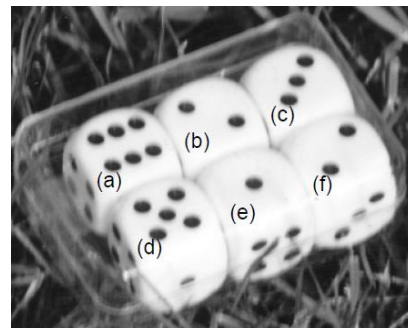
**Вопрос 3:** Предположим, что фермер решил постепенно увеличивать число рядов яблонь на своем участке. Что при этом будет увеличиваться быстрее: количество высаживаемых яблонь или количество хвойных деревьев?

Запишите объяснение своего ответа.

**Задание 2. Задание «КУБИКИ»**

**Вопрос 1:** На фотографии видны 6 кубиков, обозначенных буквами от  $a$  до  $f$ . Для каждого из них выполняется следующее правило:

сумма кружков, изображенных на двух любых противоположных гранях кубика, всегда равна семи.



В каждой клетке таблицы запишите число кружков, которые изображены на нижней грани соответствующего кубика.

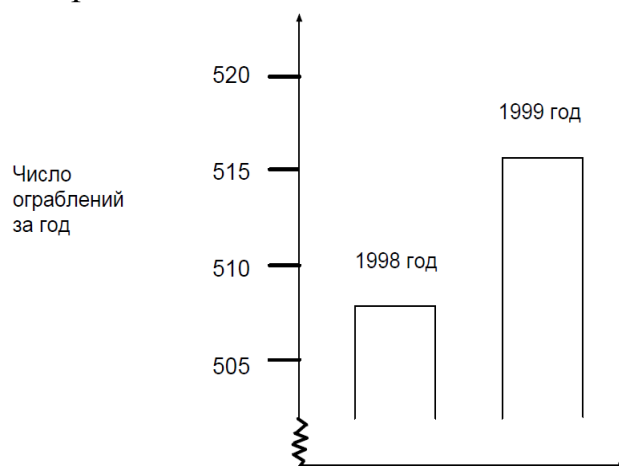
(a)	(b)	(c)
-----	-----	-----

(d)	(e)	(f)

### Задание 3. Задание «ОГРАБЛЕНИЯ»

**Вопрос 1:** В телевизионной передаче журналист показал следующую диаграмму и сказал:

«Диаграмма показывает, что по сравнению с 1998 годом в 1999 году резко возросло число ограблений».



Считаете ли вы, что журналист сделал правильный вывод на основе данной диаграммы? Запишите объяснение своего ответа.

### Задание 4. Задание «БЫТОВЫЕ ОТХОДЫ»

**Вопрос 1:** В качестве домашнего задания по окружающей среде учащиеся собирали информацию о времени, необходимом для разложения некоторых видов бытовых отходов, которые выбрасывают люди.

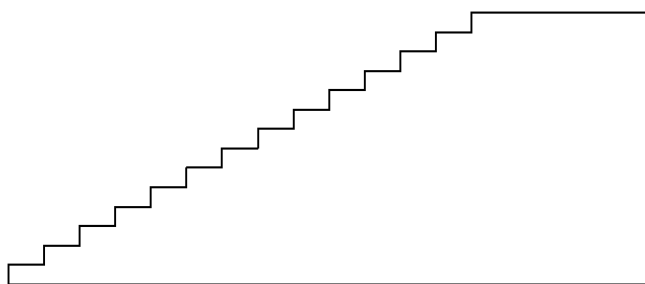
Бытовые отходы	Время разложения
Банановая кожура	1 – 3 года
Апельсиновые корки	1 – 3 года
Картонные коробки	0,5 года
Жевательная резинка	20 – 25 лет
Газеты	Несколько дней
Полистироловые чашки	Более 100 лет

Ученик хочет изобразить эти данные на столбчатой диаграмме.

Приведите одну причину, по которой столбчатая диаграмма не подходит для изображения этих данных.

### Задание 5. Задание «ЛЕСТНИЦА»

**Вопрос 1:** На рисунке изображена лестница с 14 ступеньками, высота которой 252 см. Какова высота каждой из 14 ступенек?



Высота лестницы 252 см

Длина 400 см

### Задание 6. Задание «ИГРАЛЬНЫЕ КУБИКИ»

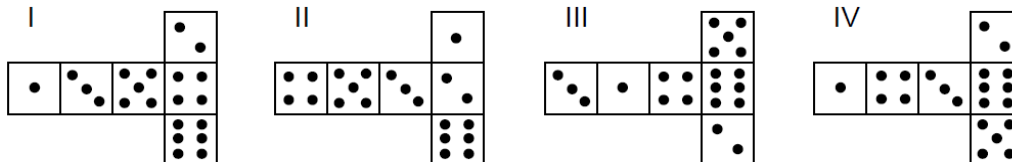
**Вопрос 2:** Справа изображены два игральных кубика. Игральные кубики – особые, так как для них выполняется следующее правило:

Сумма очков, изображенных на двух любых противоположных сторонах кубика, равна семи.

Вы можете сделать обычный игральный кубик, вырезая, складывая и склеивая кусочки картона. Это можно сделать разными способами. Ниже изображены четыре развертки куба, на которых нанесены очки.



Из каких разверток можно сложить кубик, у которого сумма очков на противоположных сторонах будет равна 7? Обведите слово “Да” или “Нет” в каждой строке следующей таблицы.



Развертка	Выполняется ли правило: сумма очков на противоположных сторонах кубика равна 7?
I	Да / Нет
II	Да / Нет
III	Да / Нет
IV	Да / Нет

### Естественнонаучная грамотность

#### Задание 1. Группа заданий «МОЛОКО»

Прочитайте следующую информацию и ответьте на вопросы:

Молоко – это первая в жизни пища, которую получают детеныши млекопитающих. Для их здоровья важно, чтобы питательные вещества в молоке, которое они употребляют, были идентичными тем, что и в молоке их матерей.

Ниже в таблице указаны основные вещества, содержащиеся в молоке трех млекопитающих: коровы, волка и человека. Приведенные в таблице данные показывают, сколько в среднем жиров, белков и углеводов содержится в 100 г молока.

Вещество	Коровье молоко (г)	Молоко волчицы (г)	Женское молоко (г)
Жиры	3,9	9,6	4,0
Белки	3,4	9,2	1,4
Углеводы	4,9	3,4	7,0

Существуют легенды и истории, рассказывающие о маленьких детях, выросших среди волков и вскормленных на молоке волчиц. В одной из таких легенд говорится о ребенке, который вырос в древние времена в одном из лесов Европы. Данные таблицы могут быть использованы как для того, чтобы подтвердить правдивость этой легенды, так и для того, чтобы ее опровергнуть.

**Вопрос 1:** Используя данные таблицы, приведите доказательство того, что эта легенда могла быть правдивой.

**Вопрос 2:** Используя данные таблицы, приведите доказательство того, что легенда не могла быть правдивой. Вы можете купить молоко разного сорта, с различным содержанием жиров и белков.

Дана покупает молоко «Айналайын» двух сортов, в белом и голубом пакетах. Надписи на пакетах молока содержат следующую информацию о содержании жиров и белков в обоих сортах молока.

«Айналайын», белый пакет (на 100г.)	
Жиры	Белки
3,9 г	3,4 г

«Айналайын», голубой пакет (на 100 г.)	
Жиры	Белки
0,0 г	3,4 г

**Вопрос 3:** Если молоко оставить при комнатной температуре (например, 20оС), то оно через некоторое время прокисает. Кроме того, в молоке возникают плотные образования (в основном, в виде комочков).

Дана хочет выяснить, из чего состоят эти плотные образования.

Она выдерживает 100 г молока из белого пакета и 100 г молока из голубого пакета при температуре 20оС. Через 4 дня и то, и другое молоко прокисают. Она видит, что примерно одинаковое количество плотных образований оказалось в каждом сорте молока.

Используя информацию на пакетах молока, укажите, какое из следующих высказываний является наилучшим выводом из этого эксперимента относительно плотных образований?

- А) Плотные образования состоят только из жиров.
- В) Плотные образования состоят только из белков.
- С) Плотные образования состоят из белков и жиров.
- Д) Нельзя определить, состоят ли плотные образования из жиров или из белков.

**Вопрос 4:** Жиры, как одно из веществ, содержащихся в молоке, могут использоваться как источник энергии для человека.

Другие вещества, содержащиеся в молоке - это углеводы, минералы и вода. Какие из этих веществ, содержащихся в молоке, могут использоваться



как источник энергии для человека?

Обведите «Да» или «Нет» для каждого из них.

Вещества	Источник энергии
Углеводы	Да / Нет
Минералы	Да / Нет
Воды	Да / Нет

## Задание 2. Задание «АНТИБИОТИКИ»

### ВИЗИТ К ВРАЧУ

«Здравствуйте, доктор. Я пришел к Вам, потому что я сильно кашляю. Я кашляю уже четыре дня, и с каждым днем кашель усиливается. Я принял антибиотики, которые Вы выписывали мне 2 месяца назад при таком же кашле, но на этот раз они мне не помогли».

«Вы правильно сделали, что пришли ко мне. Однако вы неправильно поступили, что попытались сами себя лечить: антибиотики никогда нельзя принимать без назначения врача. Я возьму у Вас пробу слюны с задней стенки горла и отправлю ее на анализ. Таким образом, мы сможем узнать, с чем имеем дело, и я смогу назначить вам подходящее лечение».

**Вопрос 1:** Диалог, приведенный выше, говорит о том, что заболевший человек для того, чтобы избавиться от кашля, принял антибиотики.

На что из следующего непосредственно воздействуют антибиотики?

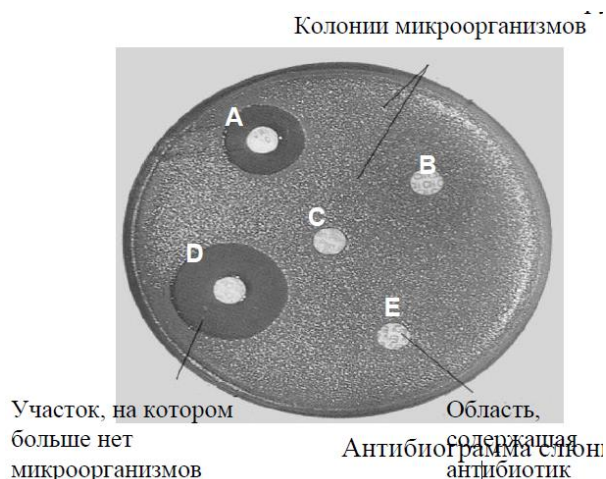
- A) На кашель;                      B) На боль;                      C) На бактерии;  
D) На вирусы.

*Антибиограмма слюны пациента*

Антибиограмма была получена путем помещения микроорганизмов из слюны пациента в чашку Петри.

Были использованы пять антибиотиков – A, B, C, D и E. Спустя три дня количество микроорганизмов выросло, но не вблизи антибиотика, который их убивает.

Может ли доктор сделать следующие выводы из антибиограммы слюны пациента? Обведите «Да» или «Нет» для каждого заключения.



Правильно ли сделаны следующие выводы, исходя из данных антибиограммы?	Да или Нет
Ни один из антибиотиков не может быть эффективным против микроорганизмов, найденных в горле пациента	Да / Нет
Антибиотик A может быть эффективным против микроорганизмов, найденных в горле пациента	Да / Нет

Антибиотик С может быть эффективным против микроорганизмов, найденных в горле пациента

Да / Нет

### Задание 3. Задание «ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА НА ЗЕМЛЕ»

В течение прошлого века средняя температура земной атмосферы повысилась. В газетах и периодической печати основной причиной повышения температуры часто называют увеличение концентрации углекислого газа в атмосфере.

**Вопрос 1:** Одним из последствий повышения температуры на Земле является таяние льдов, покрывающих Антарктиду и Гренландию. Таяние полярных льдов может в будущем оказать значительное влияние на каждую страну мира, находящуюся на побережье или рядом с ним.

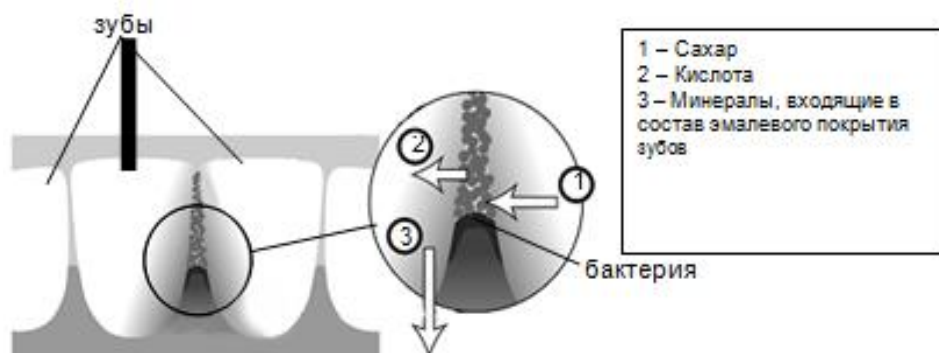
В чем конкретно может проявиться это влияние в будущем?

### Задание 4. Группа заданий «КАРИЕС ЗУБОВ»

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

В настоящее время мы многое знаем о кариесе. Например:

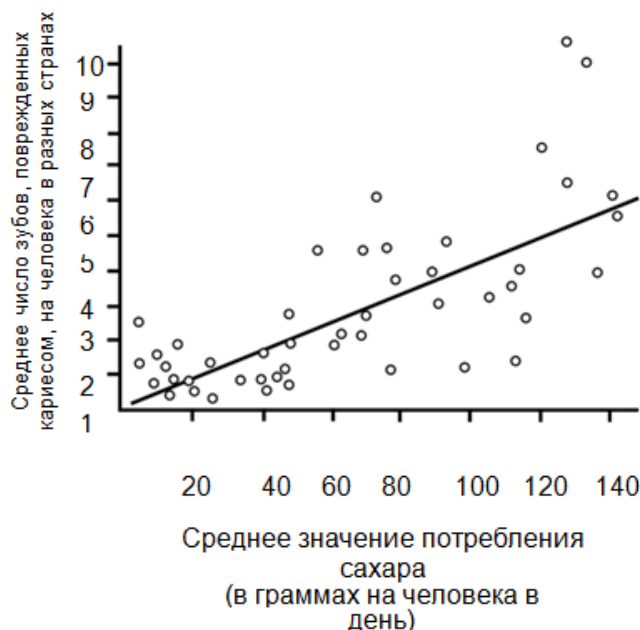
- Бактерии, которые являются причиной кариеса, питаются сахаром.
- Сахар превращается в кислоту.
- Кислота повреждает поверхность зубов.
- Чистка зубов помогает предотвратить кариес.



**Вопрос 1:** Какова роль бактерий при кариесе зубов?

- А) Бактерии вырабатывают эмаль; В) Бактерии вырабатывают сахар;  
С) Бактерии вырабатывают минералы; **Д) Бактерии вырабатывают кислоту.**

**Вопрос 2:** На графике показано потребление сахара и число случаев кариеса в разных странах. Каждая страна на графике представлена точкой.



Какое из следующих высказываний подтверждается данными, приведенными на графике?

А) В некоторых странах люди чистят зубы чаще, чем в других странах.

**В) Чем больше люди едят сахара, тем более вероятно, что у них будет кариес.**

С) В последние годы во многих странах увеличилась частота заболеваний кариесом.

Д) В последние годы во многих странах потребление сахара увеличилось.

**Вопрос 3:** В некоторой стране среднее число поврежденных кариесом, зубов, приходящихся на одного человека, достаточно высокое.

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

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

**Вопрос 4:** Насколько Вам интересно следующее?

Отметьте только одну клетку в каждой строке.

	Очень интересно	Интересно	Мало интересно	Не интересно
а) Узнать, как выглядят под микроскопом бактерии, разрушающие зубы				
б) Узнать о создании вакцины, предотвращающей кариес зубов				
с) Понять, как пища, не содержащая сахара, может стать причиной кариеса зубов				

## Заключение

Современные подходы в образовании, ориентированные на результат, требуют изменений в учебной подготовке учащихся. Необходимо использовать опыт, полученный во время международных исследований. Анализ их целей и особенностей их инструментария, позволили выявить трудности с заданиями, которые встретились казахстанским учащимся при проведении международных исследований, и на которые рекомендуется обратить особое внимание при проведении учебной работы с учащимися:

- это задания, в которых неясно, к какой области знаний необходимо обратиться для определения способа действий;

- это задания, требующие привлечения дополнительной информации (в том числе заданий, описанных в тексте, выходящих за рамки ситуаций) и, наоборот, задания, содержащие «избыточную» информацию и «лишние» данные;

- это неумение понимания нетрадиционно поставленных вопросов в блоках «Знание», «Рассуждение» и «Применение»;

- это представление нескольких вариантов ответов, необычно сформулированных;

- это комплексные или структурированные проектные задания, состоящие из нескольких взаимосвязанных вопросов;

- это большое число заданий разной тематики и разных форматов, требующих разных форм записи ответа (выбора ответа, записи слова или числа, краткого или развернутого обоснования), в одном задании проектного типа, которые надо выполнить за ограниченное время;

- это неумение применять полученные знания и умения к реальным, жизненным ситуациям, характерным для повседневной жизни;

- это неумение интерпретировать информацию, представленную в виде таблиц, диаграмм, графиков, недостаточное развитие пространственных представлений;

- это неумение интегрировать полученные различные предметные знания.

Таким образом, разработанное нами пособие и содержащиеся в нем методические рекомендации и инструкции по решению заданий международных исследований, а также варианты заданий по развитию функциональной грамотности учащихся будут полезными при подготовке к международным исследованиям PISA, TIMSS. Для каждого задания-вопроса указаны его основные характеристики, трудность задания по международной шкале. Все это направлено на развитие математической и естественнонаучной грамотности, которое предполагает способность учащихся использовать знания, приобретенные ими за время обучения в школе, для решения разнообразных задач межпредметного и практико-ориентированного содержания, для дальнейшего обучения и успешной социализации в обществе.

## Список использованной литературы

1. Национальный план действий по развитию функциональной грамотности школьников на 2012–2016 годы/ Постановление Правительства Республики Казахстан №832 от 25 июня 2012 года. – Астана, 2012. – 19с.
2. TIMSS-2007 в Казахстане: Национальный отчет об итогах международного исследования //Б.К. Дамитов, С.Ж. Ногайбаланова, А.Ж. Байзакова, Б.Г. Салимова. – Астана: НЦОКО, 2009. – 124с.
3. Результаты международного исследования оценки учебных достижений учащихся 4-х и 8-х классов общеобразовательных школ Казахстана (TIMSS-2011): Национальный отчет. – Астана: НЦОСО, 2013. – 237 с.
4. Международное исследование TIMSS»: Методическое пособие. – Астана: НЦОСО, 2012. – 75 с.
5. Национальный отчет по итогам международного исследования PISA-2009 в Казахстане //Т.М. Амреева, У.М. Абдигапбарова, Ж.Р. Азмаганбетова, Ж.Н. Базарбекова, Н.Т. Байгелова. – Астана: НЦОКО, 2010. – 155 с.
6. Основные результаты международного исследования образовательных достижений 15-летних обучающихся PISA-2012 //А.Култуманова и др. – Астана: НЦОСО, 2013. – 283 с.
7. Международное исследование PISA: Методическое пособие. – Астана: НЦОСО, 2012. – 115 с.
8. Международная программа PISA. Примеры заданий по чтению, математике и естествознанию. – М.: Центр оценки качества образования ИСО РАО, 2003. – 99 с.
9. Ковалева Г.С., Краснянская К.А. Примеры заданий по математике. – М.: Центр оценки качества образования ИСО РАО, 2006. – 42 с.
10. Ковалева Г.С., Кошеленко Н.Г., Краснянская К.А., Смирнова Е.А. «Концептуальные подходы к оценке учебных достижений по математике и естествознанию в международном сравнительном исследовании TIMSS». – М.: ИСМО ЦОКО РАО, 2008. – С.15-23.

## Содержание

Введение .....	55
1 Особенности заданий международных исследований по развитию функциональной грамотности учащихся .....	56
1.1 Особенности заданий международных исследований TIMSS ....	56
1.2 Особенности заданий международных исследований PISA .....	58
2 Методические рекомендации и инструкции по решению заданий международных исследований .....	61
2.1 Методические рекомендации и инструкции по решению заданий международной исследовании TIMSS .....	61
2.2 Методические рекомендации и инструкции по решению заданий международных исследований PISA .....	76
3 Варианты заданий по развитию функциональной грамотности учащихся .....	92
3.1 Варианты заданий международных исследований TIMSS .....	92
3.2 Варианты заданий международных исследований PISA .....	99
Заключение .....	106
Список использованной литературы .....	107

**ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ЗЕРТТЕУЛЕР ТАПСЫРМАЛАРЫН ШЫҒАРУ  
БОЙЫНША ӘДІСТЕМЕЛІК ҰСЫНЫСТАР ЖӘНЕ НҮСҚАУЛАР**

Халықаралық зерттеулер тапсырмаларын шығару бойынша практикум

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И ИНСТРУКЦИИ ПО РЕШЕНИЮ  
ЗАДАНИЙ МЕЖДУНАРОДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Практикум по решению заданий международных исследований

Подписано к печати 10.11. 2014. Формат 60x84 1/16. Бумага офсетная.  
Печать офсетная. Гарнитура «*Times New Roman*». Усл. печ. л. 6,7.

Министерство образования и науки Республики Казахстан  
РГКП «Национальная академия образования им. И. Алтынсарина»  
010000, г. Астана, ул. Орынбор, 4, БЦ «Алтын Орда», 15 этаж