

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение



ИНСТИТУТ СТРАТЕГИИ
РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ ОБРАЗОВАНИЯ

ОЦЕНКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ ЧЕТВЕРОКЛАССНИКОВ. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Рыдзе О.А., Краснянская К.А.,
«Институт стратегии развития образования РАО»,
2021



ОЦЕНКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ



Контекст:

- *Личная жизнь*
- *Общественная жизнь*
- *Научная деятельность*
- *Профессиональная деятельность (не исп.)*

Когнитивная область:

- *формулировать*
- *применять*
- *интерпретировать*
- *рассуждать*

Область содержания:

- *Изменения и зависимости*
- *Пространство и форма*
- *Неопределенность и данные*
- *Количество*

Математическая грамотность

Основные положения:

- Соответствие ФГОС
- Актуальность математического содержания (по классам)
- Использование компьютера

Принципы:

- Мотивация (возраст, интерес, доступность)
- Реалистичность
- Проблемность
- Вариативность способов решения
- Уровневость
- Комплексность

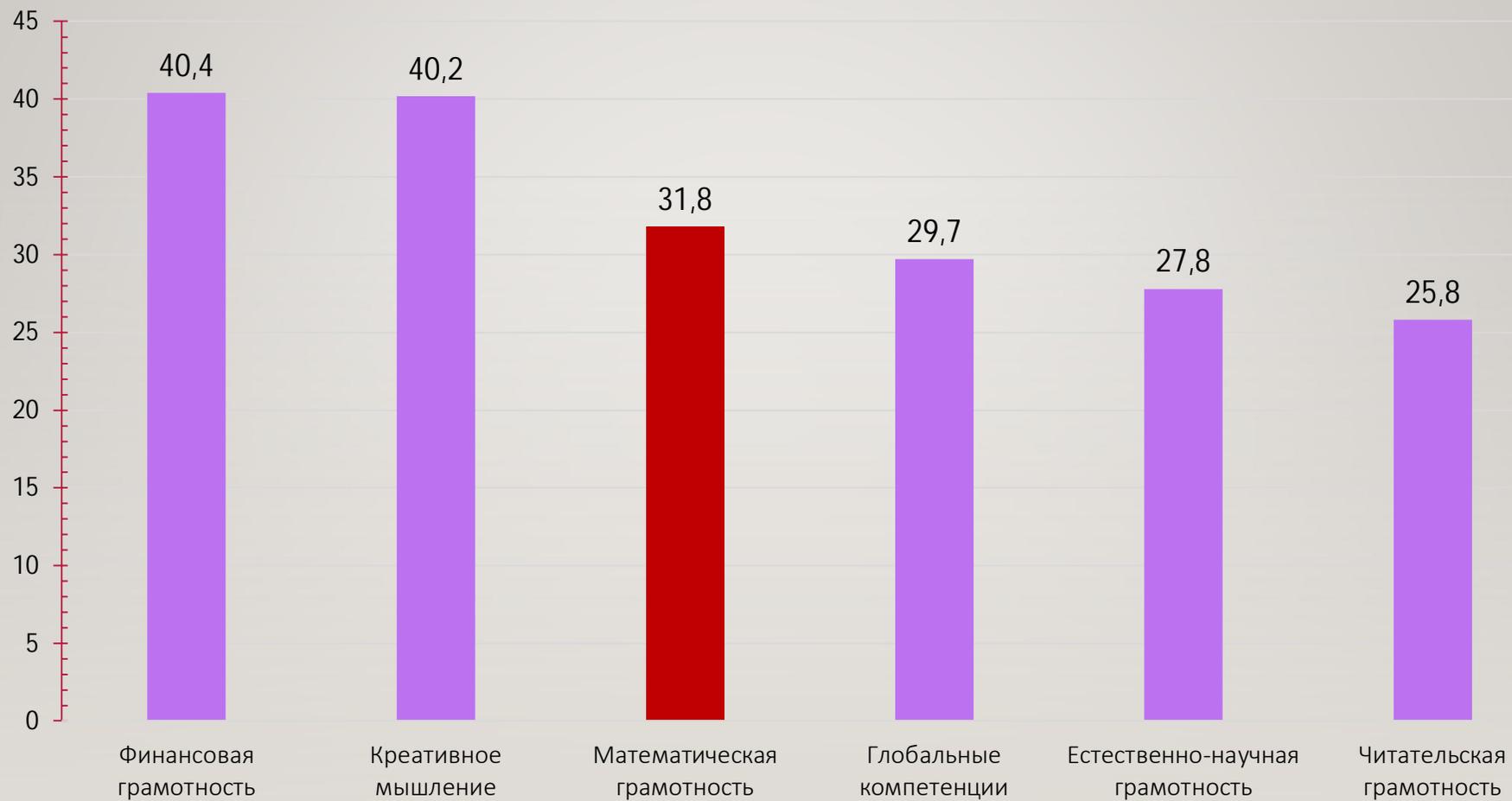
Структура комплексного задания:

- Текст-описание – вербальный, графический
- Иллюстрации
- Справочный материал
- Вопросы и задания

ХАРАКТЕРИСТИКИ КОМПЛЕКСНОГО ЗАДАНИЯ

- Задание сюжетное
- Три основные характеристики:
 - 1) область содержания
 - 2) когнитивный процесс
 - 3) контекст
- Дополнительные характеристики:
 - 4) уровень сложности задания (низкий, средний, высокий)
 - 5) формат ответа (выбор ответа, множественный выбор, краткий ответ, развернутый ответ)
 - 6) описание задания («объект оценки», проверяемые умения)
- Система оценки (1 балл или 2 балла)

СРЕДНИЙ ПРОЦЕНТ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ ПО НАПРАВЛЕНИЯМ



ТРУДНОСТИ ПЯТИКЛАССНИКОВ

Успешность в вариантах. Вариант 2 (4 блок) – 31,9%; Вариант 5 (1 блок) – 37,9%

В выполнении заданий по оценке математической грамотности

1) Непонимание или неправильное понимание математической сути проблемы;

2) Предметные ошибки в решении практических задач:

- проблемы с установлении отношений между величинами;
- трудности в работе с величинами длины и площади (переход, соотношение);
- ошибки в установлении количества действий в решении;

3) несформированность общеучебных умений:

- неполное выполнение задания;
- неспособность интерпретировать ответ с учетом предложенной ситуации;
- частичное использование информации, представленной в разной форме;
- неготовность вести поиск второго решения;

4) *(по результатам содержательного анализа): неспособность увидеть нереальность полученного ответа; несформированность пространственных представлений; подмена задания более простым.*

Успешность выполнения заданий по блокам содержания



1. Конструктор

Конструктор

Задание 1/3

Прочитайте текст «Конструктор», расположенный справа, и посмотрите информацию в таблице 1. Запишите ответ на вопрос в виде двух чисел.

Света выложила в ряд 6 квадратов – сторона к стороне – и получила прямоугольник. Какую длину и ширину имеет полученная фигура?

Запишите ответ в виде двух чисел.

Длина (большая сторона) см

Ширина (меньшая сторона) см

2 б. - 22 %

1 б. – 24 %

Ошибки: «6,4»- 7.1%; «4,3» – 5,2%

Конструктор

Дима изготовил из фанеры и подарил младшей сестре Свете конструктор «Геометрик», все детали которого имеют форму геометрических фигур. Ниже в таблице 1 представлена информация о некоторых деталях конструктора, их количестве и окраске.

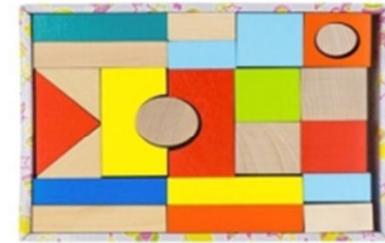
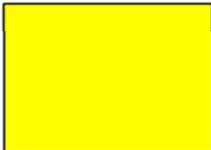


Таблица 1

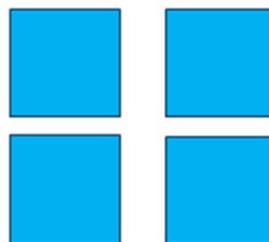
Название детали	Форма детали	Размеры детали	Количество деталей (шт.)
Квадрат		Сторона 2 см	24
Прямоугольник		3 см, 4 см	10

Конструктор

Задание 2/3

Прочитайте текст «Конструктор», расположенный справа, и посмотрите информацию в таблице 1. Отметьте нужный вариант ответа, а затем объясните свой ответ.

Света решила, что можно составить жёлтый прямоугольник из синих квадратов. Сможет ли она это сделать?



- Может
- Не может

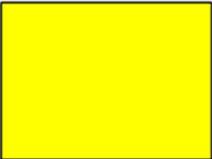
Объясните свой ответ.

Конструктор

Дима изготовил из фанеры и подарил младшей сестре Свете конструктор «Геометрик», все детали которого имеют форму геометрических фигур. Ниже в таблице 1 представлена информация о некоторых деталях конструктора, их количестве и окраске.



Таблица 1

Название детали	Форма детали	Размеры детали	Количество деталей (шт.)
Квадрат		Сторона 2 см	24
Прямоугольник		3 см, 4 см	10

26.-12%

16.-31%

Задание 3/3

Прочитайте текст «Конструктор», расположенный справа. Запишите свой ответ на вопрос в виде числа.

Света решила из своего рисунка сделать картину и повесить на стену. Она начала выкладывать рамку по периметру картины квадратами. Потом она приклеит на картон картину и квадраты, и у неё получится картина в рамке. Сколько всего квадратов потребуется Свете, чтобы выложить всю рамку?

Запишите ответ в виде числа.



Дима изготовил из фанеры и подарил младшей сестре Свете конструктор «Геометрик», все детали которого имеют форму геометрических фигур. Ниже в таблице 1 представлена информация о некоторых деталях конструктора, их количестве и окраске.

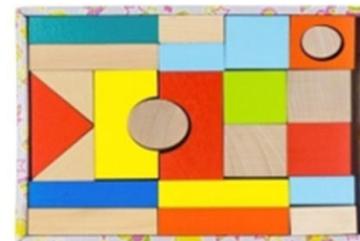
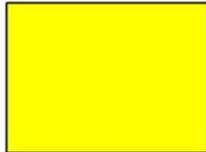


Таблица 1

Название детали	Форма детали	Размеры детали	Количество деталей (шт.)
Квадрат		Сторона 2 см	24
Прямоугольник		3 см, 4 см	10

Ошибки:

«20» - 11,5% 26.-16% (4 вар, блок 1 – 20,7%)

«24» - 8,8% 1 б.-4%

«10» - 5,7%

КОЛЕСО ОБОЗРЕНИЯ 1/3

Успешность
Вариант 2 – 61,2 %
Вариант 4 – 70 %

Колесо обозрения

Задание 1/3

Прочитайте текст «Колесо обозрения»,
расположенный справа. Запишите свой ответ на
вопрос в виде числа.

Кабинки колеса обозрения – четырёхместные.
Сколько кабинок нужно, чтобы разместить всю
семью Смирновых?

Запишите ответ в виде числа.

каб.

Колесо обозрения

Семья Смирновых – двое родителей
и дети Миша (14 лет), Таня (11 лет) и
Дима (6 лет) в воскресенье пришли в
парк аттракционов. Всей семьей
решили прокатиться на Колесе
обозрения. Около аттракциона они
увидели объявление о ценах.



Колесо обозрения

Цена билета:

Взрослого – 150 рублей,

для детей ростом выше 120 см – 150 рублей,

для детей старше 1 года и ростом до 120 см – 50 рублей.

Дети до года на аттракцион не допускаются.

Дети до 12 лет посещают аттракцион только в сопровождении
взрослого.

Известно, что:

рост Димы 95 см,

рост Тани 118 см,

рост Миши 160 см.

Ошибки:

«1» - 9,3%,

«5» - 6,1%

«3» - 5,2%

фото с сайта: <https://aleksandr-utyshev.ru/mikhaylovskaya-naberezhnaya-koleso-obozreniya-tsena-bileta-adres-rezhim-raboty-foto-otzyv>

Колесо обозрения

Задание 3/3

Прочитайте внимательно весь текст «Колесо обозрения», расположенный справа. Запишите ответ на вопрос в виде числа, а затем объясните свой ответ.

Какую сумму денег заплатит семья Смирновых за одно посещение Колеса обозрения?

Запишите ответ в виде числа.

руб.

Объясните свой ответ.

26.- 32%

16.- 9%

Семья Смирновых – двое родителей и дети Миша (14 лет), Таня (11 лет) и Дима (6 лет) в воскресенье пришли в парк аттракционов. Всей семьей решили прокатиться на Колесе обозрения. Около аттракциона они увидели объявление о ценах.



Колесо обозрения

Цена билета:

Взрослого – 150 рублей,

для детей ростом выше 120 см – 150 рублей,

для детей старше 1 года и ростом до 120 см – 50 рублей.

Дети до года на аттракцион не допускаются.

Дети до 12 лет посещают аттракцион только в сопровождении взрослого.

Известно, что:

рост Димы 95 см,

рост Тани 118 см,

рост Миши 160 см.

26.- 17%
1 б.- 35%

ДЕТСКАЯ ЖЕЛЕЗНАЯ ДОРОГА 1/3

Детская железная дорога

Задание 1/3

Прочитайте текст «Детская железная дорога», расположенный справа. Запишите ответ на вопрос в виде числа.

Средняя скорость поезда на детской железной дороге составляет 18 км/ч. Какое расстояние может пройти поезд за 10 минут, если будет двигаться с такой скоростью?

Запишите ответ в виде числа.

км

Детская железная дорога

В поселке, где живет Лиза, есть детская железная дорога. Она пользуется популярностью среди местных жителей и гостей: по ней совершаются туристические поездки, её используют для передвижения по посёлку.



Ошибки: «180»- 36%; «8» - 7%, «28» - 6%

Детская железная дорога

Задание 3/3

Прочитайте текст «Детская железная дорога», расположенный справа. Отметьте нужный вариант ответа, а затем объясните свой ответ.

Лиза узнала, что протяжённость самой короткой детской железной дороги в России составляет 1060 м. Протяжённость дороги в посёлке, где живет Лиза, равна 4500 м. Верно ли, что она более, чем в 5 раз длиннее самой короткой дороги?

Отметьте один ответ и объясните его.

- Верно
- Неверно

Объясните свой ответ:

Маршрут детской железной дороги включает 5 станций. Расстояние между двумя любыми соседними станциями 900 м.



26.- 21%
16.- 21%

ФОТОАЛЬБОМ 2/3

26.- 10%

16.- 9%

Ошибки: «200» - 19%, «50» - 5%, «25» - 4%

Фотоальбом

Задание 2/3

Прочитайте текст «Фотоальбом», расположенный справа.
Запишите свой ответ на вопрос в виде числа.

Иван Иванович купил фотоальбом «Путешественник» и решил размещать на каждой его странице четыре фотографии. Сколько страниц альбома займут 50 фотографий, сделанных им в Ярославле?

Запишите свой ответ в виде числа.

стр.

Фотоальбом

Пенсионер Иван Иванович недавно вернулся из путешествия по Золотому кольцу России. Он решил напечатать лучшие фотографии размером 10 см x 15 см и поместить их в альбом.



Фотоальбом

Задание 3/3

Прочитайте текст «Фотоальбом», расположенный справа. Запишите свой ответ в виде числа, а затем объясните свой ответ.

Иван Иванович отобрал 300 лучших фотографий. Из 300 фотографий пятая часть сделана им в Ростове Великом, половина остальных – в Сергиевом Посаде.

Сколько фотографий сделано в Сергиевом Посаде?

Запишите свой ответ в виде числа.

фото

Объясните свой ответ.

Фотоальбом

Пенсионер Иван Иванович недавно вернулся из путешествия по Золотому кольцу России. Он решил напечатать лучшие фотографии размером 10 см х 15 см и поместить их в альбом.



26.- 9%

16.- 4%

КАФЕ 1/3

Кафе

Задание 1 / 3

Прочитайте текст «Кафе», расположенный справа. Для ответа на вопрос отметьте нужный вариант ответа.

Какое наименьшее количество столиков нужно приготовить, чтобы за ними одновременно могли разместиться 18 человек?

- 14 12 % 11,5 %
- 5
- 4 28 % 23 %
- 2 3 % 2 %

КАФЕ

Во время празднования Дня школы ребята четвёртого класса организовали детское кафе.

В этом кафе принимали заказы и обслуживали посетителей сами четвероклассники.

Ребята рассчитали, что за один столик могут сесть 4 человека.



Успешность - 56 %

Успешность – 63,5%

КАФЕ 2/3

Название задания

Задание 2 / 3

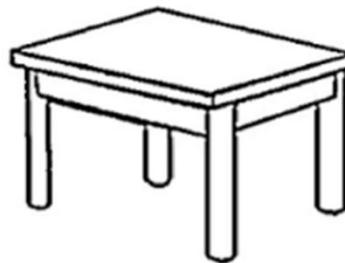
*Прочитайте текст «Кафе», расположенный справа.
Запишите свой ответ на вопрос в виде числа.*

Чему равна общая площадь двух сдвинутых столов?

Ответ: дм²

КАФЕ

Во время праздника для пришедшей компании друзей ребята сдвинули вместе 2 одинаковых стола прямоугольной формы длиной 10 дм и шириной 9 дм.



Успешность - 34 % (2 балла); 16 % (1 балл)

Ошибочные ответы:

38 (11 %);

19 (6 %);

360 (5%)

Успешность – 25 % (2 балла); 9 % (1 балл)

Ошибочные ответы:

38 (17,5 %);

19 (9 %);

360 (5%)

Кафе

Задание 3 / 3

Прочитайте текст «Кафе», расположенный справа. Для ответа на вопрос отметьте нужный вариант ответа, а затем запишите объяснение своего ответа.

Верно ли, что кафе посетили вдвое больше мальчиков, чем девочек? Отметьте один ответ и объясните его.

- Верно
 Неверно

Объясните свой ответ.

Успешность – 14 % (2 балла),
36 % (1 балл)

Успешность – 13% (2 балла)
29% (1 балл)

КАФЕ

После праздника количество посетителей кафе ребята представили в таблице с помощью условного обозначения: ☺ 5 человек.

Мальчики	☺☺☺☺☺☺☺☺
Девочки	☺☺☺☺☺

2 балла

Отмечен правильный ответ «Неверно» и приведено объяснение/решение, подтверждающее этот ответ

Возможные варианты объяснения/решения:

- 1) Мальчиков – 35, девочек – 25; $25 \times 2 = 50$, 35 меньше 50.
- 2) М – 35, д – 25, 35 больше 25, но не в 2 раза.
- 3) $5 \times 7 = 35$ (м), $5 \times 5 = 25$ (д); $35 : 2 = 17$ (ост 1), а 17 меньше 25.
- 4) Если бы мальчиков было вдвое больше, чем девочек, то знаков было бы два раза по пять, то есть 10 знаков, а их всего 7.

1 балл

Отмечен правильный ответ «Неверно», а объяснение неполное (например, $25 \times 2 = 50$), неверное или отсутствует.

0 баллов

Любой другой ответ

Распространенное ошибочное объяснение:

«Мальчиков было 7, а девочек – 5, мальчиков на 2 больше»

Почта

Перед каникулами ученики 4 класса получили задание описать один рабочий день кого-нибудь из родственников. Бабушка Галя и Олега работает почтальоном и согласилась показать им, как проходит её рабочий день. В понедельник Галя и Олег ходили с бабушкой на почту. Они помогали ей ставить штампы на письма, укладывать книги в коробки.

Режим работы почтового отделения

Понедельник-пятница – с 8 ч до 20 ч

Суббота – с 9 ч до 19 ч

Воскресенье – выходной

Обед – с 13 до 14 часов

Задание 1/3. Галя и Олег пришли на почту в 8 ч 30 мин и ушли через 15 минут после начала обеда. Сколько времени ребята пробыли на почте?

- 13 ч 15 мин 25 % 25,7 %
- 11 ч 30 мин 17 % 18,8 %
- 5 ч 15 мин 23 % 23,4 %
- 4 ч 45 мин

Успешность - 34 %

Успешность – 32,1%

«ЦЕНА» ОДНОГО БАЛЛА ПРИ ДВУХБАЛЛЬНОМ ОЦЕНИВАНИИ (5-6 КЛАСС)

Задание «Путешественники»

Путешественники преодолели путь длиной 3 км. Они проехали верхом 700 м, столько же проплыли на лодке, затем прошли 400 м по дороге. Оставшуюся часть пути шли лесом. Какое расстояние путешественники прошли лесом?

Запишите решение и ответ. 2 балла – верно записано решение и получен верный ответ.

1 балл – получен верный ответ, решение неполное, не содержащее неверных утверждений.

$3000 - 1800 = 1200$ (м). **Ответ 1200 м**

0 баллов – любой другой случай, например, получен верный ответ, а решения нет или оно содержит неверные утверждения.

Пример ответа на 0 баллов: $700+400=1100$ (м) $3000 - 1100 = 1200$ (м)

РАЗНАЯ ФОРМА ПРЕДСТАВЛЕНИЯ РЕШЕНИЯ

Примеры верного решения

Задание «Путешественники»

Путешественники преодолели путь длиной 3 км. Они проехали верхом 700 м, столько же проплыли на лодке, затем прошли 400 м по дороге. Оставшуюся часть пути шли лесом. Какое расстояние путешественники прошли лесом?

Пример 1

1) $700 \cdot 2 = 1400$ (м) — проехали верхом и проплыли;

2) $3000 - 1400 - 400 = 1200$ (м) — прошли через лес.

Пример 2

$3000 - (700 + 700 + 400) = 1200$ (м) — прошли через лес.

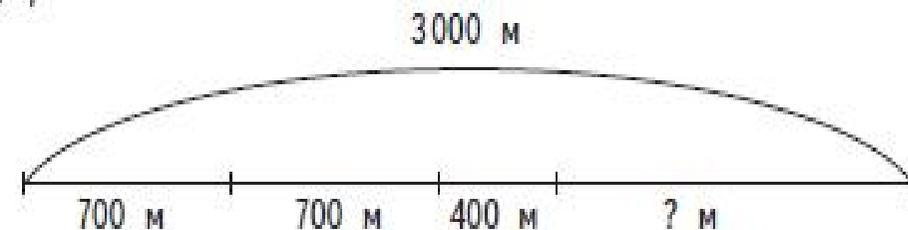
Пример 3

1) $3 \text{ км} = 3000 \text{ м}$,

2) $3000 - 700 \cdot 2 = 1600$ (м) — прошли по дороге и через лес;

3) $1600 - 400 = 1200$ (м) — прошли через лес.

Пример 4



$3000 - 700 - 700 - 400 = 1200$ (м) — прошли через лес.

Допускается другая последовательность действий, обоснованно приводящая к верному ответу.

Ответ: 1200 м



Авторы: Рослова Л.О.,
Рыдзе О.А.,
Краснянская К.А.,
Квитко Е.С.

Содержание

Модуль 1

СТАРТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Проверьте себя!

Ответы и комментарии к стартовым заданиям

ОБУЧАЮЩИЕ ЗАДАНИЯ

Знаете ли вы?

Найдите ошибку

Разные задания

Проверьте себя!

Ответы и комментарии к обучающим заданиям

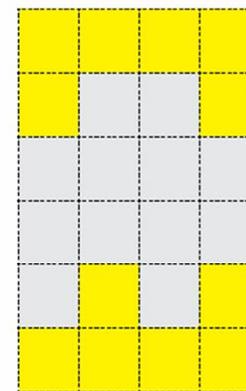
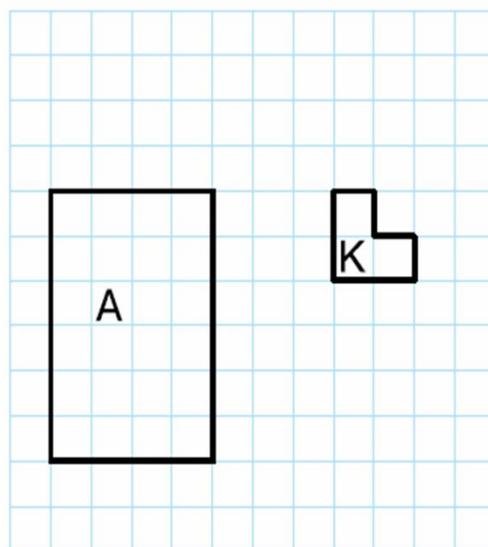
ИТОГОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Проверьте себя!

Ответы и комментарии к итоговым заданиям

СОСТАВЬТЕ СВОЁ ЗАДАНИЕ

4. Фигуры формы К укладывают внутри прямоугольника А без зазоров и наложений. Покажите на сетке, как можно расположить фигуры формы К внутри прямоугольника А, чтобы полностью его заполнить. Запишите в ответе количество фигур К, которое потребуется, чтобы полностью заполнить прямоугольник А.



Пример верного ответа

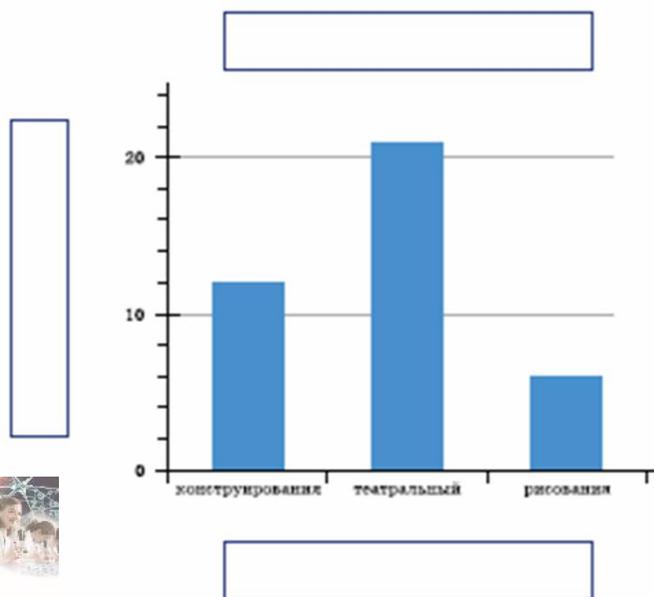
2 балла — дан ответ «8» и приведён рисунок разделения данной фигуры на фигуры формы К;

1 балл — дан ответ «8», но рисунок незакончен или отсутствует;

0 баллов — дан другой ответ, ИЛИ ответ отсутствует



14. Учительница попросила Аню узнать у пятиклассников, какие внеклассные занятия они посещают после окончания уроков. Аня опросила всех учащихся пятых классов и результаты опроса представила на диаграмме, но не оформила диаграмму как полагается.



14.1. Опираясь на текст задания, запишите в соответствующих прямоугольниках названия диаграммы, вертикальной оси и горизонтальной оси.

14.2. На основе данных диаграммы заполните свободные ячейки в следующей таблице.

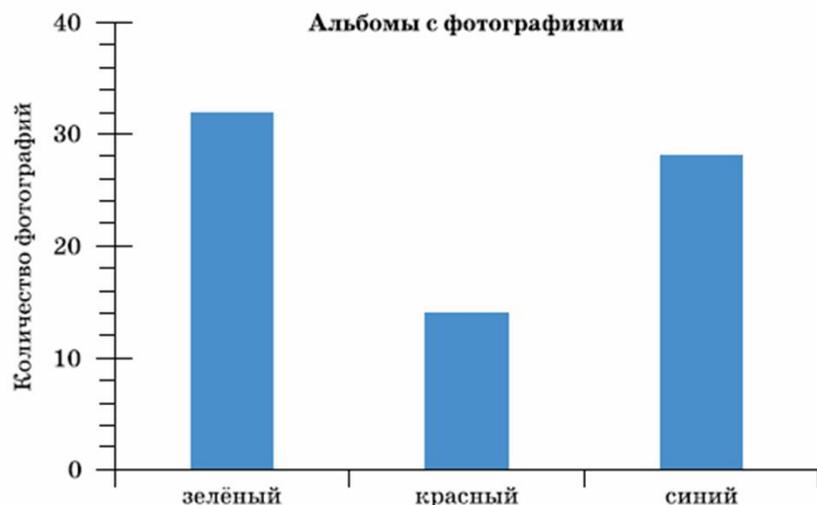
Кружок	Количество пятиклассников
Конструирования	
Театральный	
Рисования	

14.3. Сколько всего пятиклассников приняли участие в опросе?

Ответ: _____

Задания	Оценка ответа на обучающие задания № 1–16	Набранные баллы
14.3	1 балл — дан ответ «40»; 0 баллов — дан другой ответ, ИЛИ ответ отсутствует. Комментарий. 12 + 21 + 7 = 40	

13. У Димы три альбома с фотографиями. Он съездил на экскурсию в Санкт-Петербург и сделал ещё 50 снимков. Чтобы поместить их, Дима пересчитал фотографии в каждом альбоме и представил полученные данные на диаграмме.



13.1. Сколько сейчас фотографий в красном альбоме?

Ответ: _____ шт.

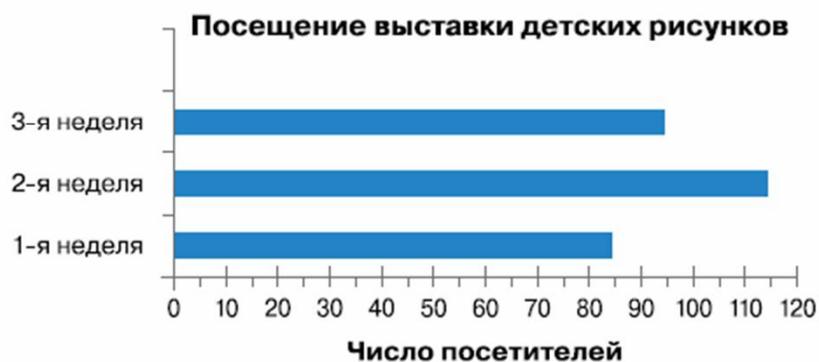
13.2. Дима знает, что в каждый альбом можно поместить всего 40 фотографий. Он посмотрел на диаграмму и сделал несколько выводов. Какие выводы вы считаете верными?

- 1) в зелёный альбом можно поместить ещё 9 фотографий
- 2) в синем альбоме сейчас в два раза больше фотографий, чем в красном альбоме
- 3) во все альбомы можно поместить ещё 37 фотографий
- 4) во все альбомы можно поместить все 50 новых фотографий

13.1	<p>1 балл — дан ответ «14»; 0 баллов — дан другой ответ, ИЛИ ответ отсутствует</p>	
13.2	<p>1 балл — выбраны ответы 2, 3; 0 баллов — дан другой ответ, ИЛИ ответ отсутствует.</p> <p>Комментарий. Вывод 1 неверный. В зелёном альбоме уже 32 фотографии, можно поместить не больше 40. Значит, можно поместить только 8. Вывод 2 верный. В синем альбоме 28 фотографий, в красном — 14. Значит, в синем альбоме в 2 раза больше фотографий. Вывод 3 верный. В трёх альбомах 74 фото ($32 + 14 + 28 = 74$), в три альбома можно поместить всего 120 фото ($40 \cdot 3 = 120$). Значит, можно поместить ещё 46 фото ($120 - 74 = 46$), что больше 37. Вывод 4 неверный. Во все альбомы можно поместить ещё 46 фото ($120 - 74 = 46$), что меньше 50</p>	



16. На диаграмме показано число посетителей выставки за первые три недели марта 2019 года.



16.1. Сколько человек посетили выставку на второй неделе марта?

Ответ: _____ чел.

16.2. Ира посмотрела на диаграмму и сказала: «За первые три недели марта выставку посетили более 300 человек». Права ли Ира? Отметьте ответ знаком «✓».

- Да
- Нет

Объяснение: _____

16.1

1 балл — дан ответ «115»;
0 баллов — дан другой ответ, ИЛИ ответ отсутствует.

Комментарий. На шкале горизонтальной оси диаграммы промежуток равен 10 чел., на этом промежутке всего два деления, значит, цена деления — 5 чел. ($120 - 110 = 10$, $10 : 2 = 5$)

16.2

1 балл — выбран ответ «Нет» и дано объяснение, в котором показано, что количество посетителей за три недели было меньше 300 чел.;
0 баллов — дан другой ответ, ИЛИ ответ отсутствует.

Примеры объяснения.

$$95 + 115 + 85 = 295 < 300.$$

1-я неделя — 95 чел., 2-я неделя — 115 чел., 3-я неделя — 85 чел. Сумма равна 295; $295 < 300$



СЕРИЯ «ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРАМОТНОСТЬ. УЧИМСЯ ДЛЯ ЖИЗНИ»
ПРОЕКТ ИНСТИТУТА СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ РАО



Читательская
грамотность



Математическая грамотность



Естественнонаучная
грамотность



Финансовая
грамотность



Глобальные
компетенции



Креативное
мышление

- направлено на формирование умения применять в жизни знания, полученные в школе
- предлагает обучающие и тренировочные задания, основанные на реальных жизненных ситуациях
- рассчитано на обучающихся 10—15 лет
- содержит развернутые описания особенностей оценки заданий и рекомендации по их использованию
- содержит комплекс задач для самостоятельного или коллективного выполнения
- приводятся комментарии, предполагаемые ответы и критерии оценивания

28

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

Тел./факс: (495)-621-76-36

е-mail: centeroko@mail.ru

сайты: www.centeroko.ru

Центр оценки качества образования

Института стратегии развития образования РАО

