

Министерство образования и науки Самарской области
Государственное автономное учреждение дополнительного профессионального образования Самарской области
«Самарский областной институт повышения квалификации и переподготовки
работников образования»

Диагностическая работа для учащихся 8 классов

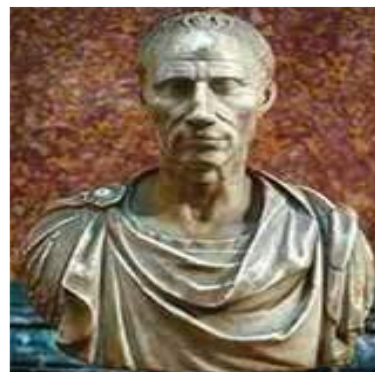
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ГРАМОТНОСТЬ

СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ ДЛЯ
УЧАЩИХСЯ 8 КЛАССОВ

I вариант

ЗАДАНИЕ 1 «КРИПТОГРАФИЯ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ»

Широко известен метод шифрования, который применял римский Гай Юлий Цезарь для секретной переписки с генералами своей армии: *каждая буква послания заменялась буквой, находящейся в алфавите на три позиции правее неё*. Таким образом, таблица замены выглядит так:



Буквы
**АБВГДЕЖЗИЙКЛМНОПРСТУФХЦ
 ЧШЩЪЫЬЭЮЯ**

заменяются соответственно на
**ГДЕЖЗИЙКЛМНОПРСТУФХ
 ЦЧШЩЪЫЬЭЮЯАБВ**

Другой шифр, **полибианский квадрат**, авторство которого приписывается греческому государственному деятелю, полководцу и историку Полибию (203-120 гг. до н.э.), является шифром простой однозначной замены.

В квадрат выписывались буквы алфавита (для греческого алфавита размер составлял 5x5). Каждая буква исходного текста заменялась на пару цифр – номер строки и столбца на пересечении которых стояла шифруемая буква.

Применительно к русскому алфавиту и индийским (арабским) цифрам буквы выписываются в квадрат 6x6 (необязательно в алфавитном порядке).

	1	2	3	4	5	6
1	А	Б	В	Г	Д	Е
2	Ё	Ж	З	И	Й	К
3	Л	М	Н	О	П	Р
4	С	Т	У	Ф	Х	Ц
5	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь
6	Э	Ю	Я	-	-	-

Вопрос 1 «Криптография в современном мире»

На клавиатуре буквы О, Е, И, А, Н, Т, С, Р находятся в центральной части. Они наиболее часто используются во время печатания текста. Редкие буквы Ф, Э, Ш, Ц, Ю, Щ помещаются ближе к её краям. При таком расположении букв оператор может быстрее печатать и у него меньше устают руки, поскольку пальцы работают в основном в центре клавиатуры. Подсчитано, какие буквы в русском тексте встречаются чаще всего.

Таблица частот встречаемости букв в русском языке (%)

А	6,2	И	6,2	Р	4,0	Ш	0,6
Б	1,4	Й	1,0	С	4,5	Щ	0,3

В	3,8	К	2,8	Т	5,3	Ы	1,6
Г	1,3	Л	3,5	У	2,1	Ъ,Ь	1,4
Д	2,5	М	2,6	Ф	0,2	Э	0,3
Е,Ё	7,2	Н	5,3	Х	0,9	Ю	0,6
Ж	0,7	О	9,0	Ц	0,4	Я	1,8
З	1,6	П	2,3	Ч	0,4	Пробел	17,5

Перечислите буквы русского алфавита, встречающиеся с частотой ниже 1%.
Ответ запишите заглавными буквами через запятую.

Характеристика задания

1. *Область содержания:* неопределенности и данные.
2. *Контекст:* профессиональный.
3. *Мыслительная деятельность:* находит и извлекает математическую информацию.
4. *Объект оценки* (предметный результат): сравнение десятичных дробей
5. *Уровень сложности:* 1.
6. *Формат ответа:* текстовый, множественный выбор.
7. *Критерии оценивания (0 или 1 балл)*

1 балл Указан полный верный ответ: **Ж, Ф, Х, Ц, Ч, Ш, Щ, Э, Ю.**

0 баллов Ответ указан неверно (отсутствует хотя бы одно верное значение, либо присутствует хотя бы одно неверное) или неверно записан (строчными буквами)

8. *Уровень функциональной грамотности – 1.*

Вопрос 2 «Криптография в современном мире»



Интерес к частоте различных букв в языке совсем не случаен. В типографиях при ручном наборе текста всегда имели определённый запас различных литер. Их количество сначала устанавливали приблизительно.

Укажите не менее одной пары букв – гласную и согласную, в которой частота встречаемости гласной буквы вдвое больше частоты встречаемости согласной буквы.

В ответе укажите буквы и их частоты.

Характеристика задания

1. *Область содержания* количество.
2. *Контекст*: профессиональный.
3. *Мыслительная деятельность*: применять математические процедуры.
4. *Объект оценки* (предметный результат): работать с информацией, представленной в табличной форме
5. *Уровень сложности*: 2
6. *Формат ответа*: текстовый, множественный выбор
7. *Критерии оценивания* (0 или 2 балла):
2 балла Указан полный верный ответ:
 О-9,0, С-4,5,
 либо Ю-0,6 Ц-0,3,
 либо Я-1,8, Х-0,9
 (между буквами и значениями частот могут быть любые символы, либо их отсутствие)
- 0 баллов Другие ответы.
 Или ответ отсутствует.
8. *Уровень функциональной грамотности* – 2.

Вопрос 3 «Криптография в современном мире»

В одной из типографий с ручным набором текста запас литеры «Ш» для объема работ V составил 2000 штук. Если ориентироваться на эти сведения, то каков должен быть примерный запас литеры «О» для того же объема работ V в этой типографии?

Ответ запишите в тыс. штук без указания единиц измерения.

Характеристика задания

1. *Область содержания*: изменение и зависимости
2. *Контекст*: профессиональный.
3. *Мыслительная деятельность*: интерпретировать.
4. *Объект оценки* (предметный результат): работать с информацией, представленной в текстовой форме
5. *Уровень сложности*: 3
6. *Формат ответа*: развернутый
7. *Критерии оценивания* (0 или 3 балла):
3 балла Указан верный ответ: **30**

0 баллов

Задание не выполнено, ответ указан неверно или неверно записан (30000, 30 тыс.)

8. *Уровень функциональной грамотности – 3*

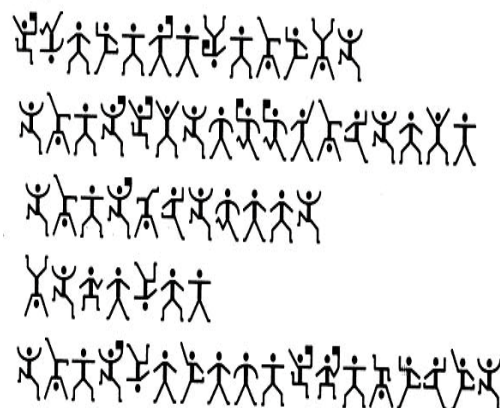
Вопрос 4 «Криптография в современном мире»

Данные подсчётов встречаемости букв незаменимы при дешифровке текста, если при его составлении пользовались шифром замены. Чтение текста без ключа, то есть без знания, какой букве алфавита соответствует некоторая буква шифра, называется дешифрованием.

Метод раскрытия шифра простой замены хорошо описали в своих рассказах Эдгар По («Золотой жук») и Артур Конан Дойл («Пляшущие человечки»).

«Пляшущие человечки» – детективный рассказ Артура Конан Дойля, написанный в 1903 г., об очередном расследовании Шерлока Холмса и доктора Ватсона. Перед домом человека, обратившегося к ним за помощью, стали появляться рисунки:

С первого взгляда эти «пляшущие человечки» напоминают детские рисунки. Однако накопив достаточное количество рисунков, Шерлок Холмс догадался, что это сообщения, зашифрованные шифром простой замены, расшифровал их методом частотного анализа и раскрыл дело. «Флажки» у человечков означали границы слов.



В сплошном зашифрованном тексте без промежутков между словами сначала определяют, какая буква означает пробел.

Определите, как, пользуясь таблицей частот, найти букву, обозначающую пробел.

В ответе запишите следующий зашифрованный текст с промежутками между словами:

Характеристика задания

1. *Область содержания:* неопределенности и данные
2. *Контекст:* профессиональный.
3. *Мыслительная деятельность:* оценивать
4. *Объект оценки* (предметный результат): нахождение моды ряда
5. *Уровень сложности:* 4.
6. *Формат ответа:* развернутый
7. *Критерии оценивания* (0, 2 или 4 балла):

4 балла	Указан полный верный ответ: УЯНЦМЯНЦХЯ ВНС АЧЁХ ТЯ ХСНСПСУ ЪСЭСПАН ЭОЦ НСЗТЁЩ ТЯЬХЦ
2 балла	Ответ указан без удаления символа Ё: УЯНЦМЯНЦХЯ Ы ВНС Ы АЧЁХ Ы ТЯ Ы ХСНСПСУ Ы ЪСЭСПАН Ы ЭОЦ Ы НСЗТЁЩ Ы ТЯЬХЦ или: УЯНЦМЯНЦХЯЫВНСЫАЧЁХЫТЯЫХСНСПСУЫ ЪСЭСПАНЫЭОЦЫНСЗТЁЩЫТЯЬХЦ
0 баллов	Задание не выполнено или выполнено неверно

8. *Уровень функциональной грамотности* – 4.

ЗАДАНИЕ 2. «ВУЛКАНЫ»



Вулканы – это геологические образования на поверхности коры Земли или другой планеты, где магма выходит на поверхность, образуя лаву, вулканические газы, камни.

Слово «вулкан» происходит от имени древнеримского бога огня Вулкана.

Сколько вулканов сегодня на нашей Земле? Никто точно не ответит на этот вопрос. Ведь спящие вулканы могут проснуться, а действующие – заснуть. А еще могут образоваться новые!

Ученые полагают, что можно назвать 1500 действующих вулканов, из них 50 проявляют активность ежегодно. Рассмотрим самые известные.

Сан-Педро является одним из самых высоких действующих вулканов в мире. Сан-Педро – активный вулкан в Андах на севере Чили. Высота вулкана 6145 метров.

Все острова Гавайского архипелага вулканического происхождения, они состоят из 20 островов, вытянувшихся в цепь длиной 3500 км.

Вулкан Ол-Доиньо-Ленгаи – единственный в мире извергает лаву, богатую натрием. Высота вулкана – 2890 м.

Санга́й – действующий стратовулкан в Южной Америке. Расположен он в Эквадоре, на восточном склоне Анд. Высота над уровнем моря – 5230 м. Вулкан имеет три кратера. Учёные считают, что вулкан образовался около 14000 лет назад.



Óхос-дель-Сала́до – высочайший вулкан на Земле. Высота составляет 6893 метра. Вулкан считается потухшим, так как на протяжении всей истории наблюдений за ним не было зарегистрировано ни одного выброса лавы.

Все вулканы Оверни – потухшие. **Пюи-де-Шен** – самая молодая часть вулканического ансамбля Овернии. Вулканическая активность началась там 95 000 лет назад и прекратилась 6700 лет назад.

Керинчи – высочайший вулкан на территории Индонезии (его высота достигает 3 км 800 метров) и самая высокая точка Суматры. Глубина кратера более 600 метров, в его северо-восточной части есть озеро. Сильное извержение было зафиксировано в 2004 году, последняя серьезная катастрофа зафиксирована в 2009, а летом 2013 года вулкан выбросил столб пепла высотой 800 метров.

Извержения вулканов относятся к геологическим чрезвычайным ситуациям, которые нередко приводят к стихийным бедствиям. В результате вулканической деятельности могут погибнуть сотни тысяч людей и даже целые цивилизации, исчезают города, наносится огромный вред хозяйству.

Вопрос 1 «Вулканы»

Опираясь на информацию, представленную в тексте, выберите верные утверждения, представленные в таблице.

Утверждения	Да/нет
1. Сан-Педро является одним из самых высоких действующих вулканов в России. Его высота 6145 м.	
2. Сангай - действующий стратовулкан, образовавшийся около 14000 лет назад	

3. Высота вулкана Ол-Доиньо-Ленгаи – 2890 м.	
4. Охос-дель-Саладо - высочайший вулкан на Земле. Высота составляет 6893 метра.	
5. Последнее извержение вулкана Керинчи было зафиксировано в 2004 году	
6. Активность вулкана Пюи-де-Шен продолжалась на протяжении 88 300 лет назад	

Характеристика задания

1. *Область содержания:* Неопределенность и данные.
2. *Контекст:* общественный.
3. *Мыслительная деятельность:* находить и извлекать информацию.
4. *Объект оценки* (предметный результат): извлекать информацию по заданным характеристикам
5. *Уровень сложности:* 1.
6. *Формат ответа:* с выбором варианта ответа.
7. *Критерии оценивания* (0 или 1 балл)

1 балл Указаны все верные ответы: **2, 3, 4, 6**

0 баллов Задание не выполнено или указаны не все ответы.

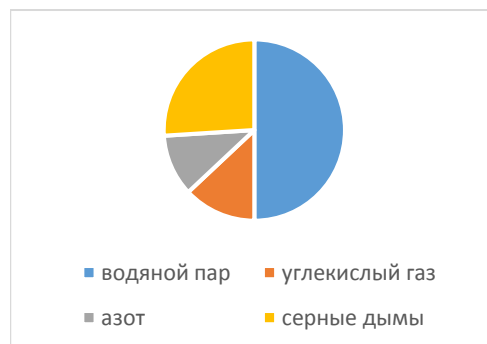
8. *Уровень функциональной грамотности* – 1.

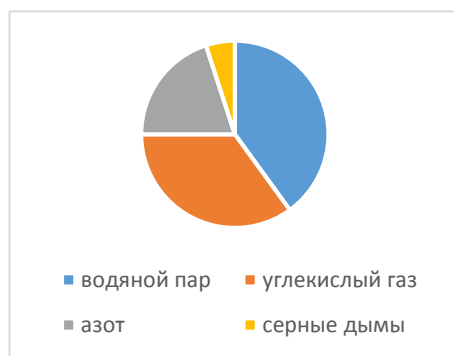
Вопрос 2 «Вулканы»

На уроке географии учитель рассказал о том, как происходит извержение вулканов. Оно может длиться от нескольких минут до нескольких месяцев и лет. Но наиболее крупные извержения продолжались не более 24 часов.

При извержении наблюдается выделение газов, которые состоят из 68% водяного пара, 13% углекислого газа, 8% азота, 11% серных дымов.

Эти данные ребята представили в виде диаграммы. Запишите номер верной диаграммы, которая соответствует результатам наблюдений.





3

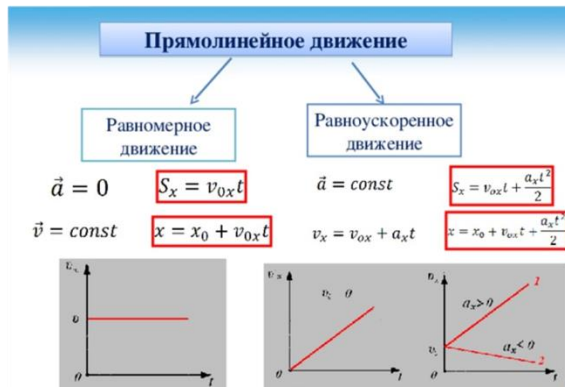
Характеристика задания;

1. *Область содержания:* Изменение и зависимости
2. *Контекст:* профессиональный
3. *Мыслительная деятельность:* применять математические процедуры.
4. *Объект оценки* (предметный результат): извлечение данных из диаграммы, распознавание зависимости
5. *Уровень сложности:* 2.
6. *Формат ответа:* с выбором варианта ответа
7. *Критерии оценивания* (0 или 2 балла):
 2 балла Указан верный ответ: **1**
 0 баллов Задание не выполнено или указан неверный ответ.
8. *Уровень функциональной грамотности* – 2.

Вопрос 3 «Вулканы»



Прямолинейное равноускоренное движение — прямолинейное движение, при котором скорость тела изменяется одинаково за любые равные промежутки времени.



В Международной системе единиц путь, как и любая длина, измеряется в метрах, а время – в секундах. Следовательно, **скорость измеряется в метрах в секунду.**

Долгое время вулкан может спокойно куриться, пока не произойдет извержение. Пламенеющая лава эффузивных извержений – одно из самых удивительных зрелищ в природе. Раскаленная лава сначала бурлит, потом переливается через край кратера. Предположим, что лава равноускоренно движется огненным потоком по склонам вулкана (иногда скорость течения такой лавы может быть велика). Так, на Гавайях наблюдали подобные потоки лавы, стекающие с крутого склона. За первые 10 секунд лава здесь разогналась до скорости 72 км/ч. Определите, какой путь за это время успевают пройти лава? Приведите обоснование.

Характеристика задания;

1. *Область содержания:* Изменение и зависимости
2. *Контекст:* профессиональный
3. *Мыслительная деятельность:* составлять элементарную математическую модель.
4. *Объект оценки* (предметный результат): расчет расстояния при равноускоренном движении.
5. *Уровень сложности:* 3.
6. *Формат ответа:* с выбором варианта ответа
7. *Критерии оценивания* (0 или 3 балла):

3 балла Дан полный верный ответ:

$t=10\text{ с}$

$V=72\text{ км/ч}$

Если в начальный момент тело покоилось, то $V_0 \rightarrow 0$.

Решение:

$s = a \cdot t^2 / 2$, где $a = V/t$

$s = V \cdot t^2 / 2t = V \cdot t / 2$.

Переведем скорость в м/с.
 $S = 20 \text{ м/с} * 10 \text{ с/2} = 100 \text{ м}$
0 баллов Задание не выполнено или указан неверный ответ.
8. *Уровень функциональной грамотности – 3.*

Вопрос 4 «Вулканы»

В научно-популярном журнале была напечатана статья о вулкане Этна. Вот что прочитали Катя, Семён и Диана:



«Вулкан Этна расположен на восточном побережье Сицилии. Это наиболее высокий действующий вулкан в Европе. На протяжении своего существования он извергался около 200 раз. 27 марта 1983 произошло одно из самых опасных извержений Этны. За первые 47 дней лава уничтожила 52

здания, разрушила 14 км шоссе, покрыла гектары лесов и садов. Люди решили попытаться отклонить поток: при помощи взрывчатки взорвали одну сторону лавового тоннеля, чтобы через отверстие пустить часть лавы в другом направлении. В итоге потоки, угрожавшие населению, были полностью отрезаны и остановились».

А как ещё можно останавливать лавовые потоки? Ребята предложили свои варианты.

Катя предположила, что надо строить преграду, чтобы управлять потоком лавы.

Семён высказал мысль о том, что лавовые потоки можно тушить водой.

Диана же не согласилась с одноклассниками и сказала, что лучший способ защиты от вулканического извержения – это бегство.

Кто из ребят прав? С кем вы согласны? С кем нет? Объясните предположения ребят, опираясь на физические законы и свой жизненный опыт. Какой способ защиты от извержения вулкана, с вашей точки зрения, является наиболее эффективным?

Вопрос 4

Как можно останавливать лавовые потоки? Ребята предложили свои варианты.

Катя предположила, что надо строить преграду, чтобы управлять потоком лавы.

Семён высказал мысль о том, что лавовые потоки можно тушить водой.

Диана же не согласилась с одноклассниками и сказала, что лучший способ защиты от вулканического извержения – это бегство.

Кто из ребят прав? С кем вы согласны? С кем нет? *Объясните предположения ребят, опираясь на физические законы и свой жизненный опыт.* Какой способ защиты от извержения вулкана, с вашей точки зрения, является наиболее эффективным?

Характеристика задания:

1. *Область содержания:* Неопределенность и данные
2. *Контекст:* общественный.
3. *Мыслительная деятельность:* оценивать
4. *Объект оценки* (предметный результат): формулировать свою точку зрения, опираясь на законы познания окружающей среды
5. *Уровень сложности:* 4.
6. *Формат ответа:* со свободным ответом.
7. *Критерии оценивания* (0, 2 или 4 балл):

4 балла

Указан полный ответ:

Указание на правильность всех 3 позиций.

Выделение эвакуации как самого простого и эффективного варианта спасения жизни людей.

ИЛИ собственное оригинальное мнение.

Правы все.

1) Катя. Действительно, строить преграду лавовым потокам люди предприняли давно (в 1669 г). Бульдозерами, всеми подручными средствами (лопаты, кирки) они строили дамбы из старых вулканических отложений и земли или делали брешь в уже затвердевшей стене потока, чтобы лава вытекла изнутри и отклонилась от опасного пути.

2) Семён. Конечно, остановить реку жидкого огня, поливая её водой, невозможно мгновенно. Но, остывая, лава каменеет, а значит, можно с помощью воды охладить её. Она превратится в каменные глыбы и преградит путь огненному потоку. Этот способ не является эффективным, но он возможен. Можно только представить, сколько дней надо будет лить воду!

3) Диана. Этот вариант – самый простой и эффективный. Именно решение об эвакуации людей, принятое вовремя, помогает спасти жизнь людей. И, конечно, наблюдение за вулканами (особенно за опасными), которое позволяет предсказать крупные

извержения. Это может быть незначительное землетрясение, деформация склонов, повышение температуры поверхности вулканов и др.

2 балла **Обосновании правильность не менее, чем одной из приведенных точек зрения.**

0 баллов Отсутствие решения.

8. *Уровень функциональной грамотности – 4.*

Максимальный балл: 20 баллов.

Результат тестирования выставляется в виде:

1 уровень функциональной грамотности: 1-2 балла;

2 уровень функциональной грамотности: 3-6 баллов;

3 уровень функциональной грамотности: 7-16 баллов;

4 уровень функциональной грамотности: 17-22 баллов.

Характеристика уровней функциональной грамотности:

1 уровень функциональной грамотности (вычитывание – читательская грамотность, узнавание и понимание – математическая грамотность): умение извлекать (вычитывать) информацию из текста и делать простые умозаключения (несложные выводы) о том, о чем говорится в тексте; обобщать информацию текста. С точки зрения математического содержания, на 1 уровне учащиеся находили и извлекали информацию различного предметного содержания из текстов, схем, рисунков, таблиц, диаграмм, представленных как на бумажных, так и электронных носителях. Информация была представлена в различном контексте: личном, профессиональном, общественном, научном.

2 уровень функциональной грамотности (интерпретация – читательская грамотность, понимание и применение – математическая грамотность): умение анализировать, интегрировать и интерпретировать сообщения текста, формулировать на их основе более сложные выводы; находить в текстах скрытую информацию и предъявлять её в адекватной форме; соотносить изображение и вербальный текст, применять

математические знания (знания о математических явлениях) для решения разного рода проблем, практических ситуаций. На втором уровне учащиеся способны применять знания о масштабе, совершать реальные расчеты с извлечением данных из таблиц и несплошного текста, определять зависимости геометрических фигур, находить площади геометрических фигур. Особенно ценно, что на данном уровне учащиеся переводят текстовые задания с языка контекста на язык математики. Процесс моделирования данных заданий включает: понимание, структурирование, моделирование, вычисления, применение математических знаний.

3 уровень функциональной грамотности (оценка – читательская грамотность, анализ и синтез – математическая грамотность): На данном уровне необходимо было анализировать и обобщать (интегрировать) информацию различного предметного содержания в разном контексте, опираясь на умения: размышлять о сообщениях текста и оценивать содержание, форму, структурные и языковые особенности текста; оценивать полноту и достоверность информации, формулировать математическую проблему на основе анализа ситуации.

4 уровень функциональной грамотности (применение – читательская грамотность, рефлексия в рамках математического содержания – математическая грамотность): учащийся может применить полученную в результате чтения информацию для объяснения новой ситуации, для решения практической задачи без привлечения или с привлечением фоновых знаний; формулировать на основе текста собственную гипотезу; выявлять связь между прочитанным и современным миром. Для успешного прохождения данного уровня учащийся должен уметь интерпретировать и оценивать математические данные в контексте лично значимой ситуации.