

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

IV вариант

## ЗАДАНИЕ 1 «КОННЫЙ СПОРТ»

Конный спорт – поистине замечательное увлечение. Несколько лет назад Дарья увлеклась любительской верховой ездой.



**Конкур** – это вид конного спорта, в котором всадник на лошади должен преодолеть некоторое количество разрушаемых препятствий в определенном порядке как можно за меньшее время без разрушений. Между препятствиями должно быть правильное расстояние, чтобы лошадь могла приземлиться, сделать определенное количество темпов между препятствиями и прыгнуть следующее. Для этого специально измеряют расстояние между препятствиями.

### Вопрос 1 «Конный спорт»

<b>Пони, небольшие лошади</b>	<b>3 м</b>	<b>Приведём ориентировочную длину шага на галопе у различных типов лошадей</b>
<b>Лошади среднего размера</b>	<b>3,25 м</b>	
<b>Крупные лошади</b>	<b>от 3,5 м</b>	

Помните, что необходимо учитывать также место приземления и отталкивания. Ориентировочное расстояние – 1,8 м от препятствия – приблизительно половина темпа галопа. Таким образом, если есть система в один темп, то между барьерами расстояние будет составлять:	<b>На приземление</b>	<b>1,8 м</b>
	На темп	3,5 м
	На отталкивание	1,8 м

*Опираясь на информацию, представленную в тексте, определите расстояние между барьерами, если темп лошади 3,5 метра, требуется сделать 5 темпов. Ответ запишите в метрах без указания единиц измерения.*

### Характеристика задания

1. *Область содержания:* количество.
2. *Контекст:* общественный.
3. *Мыслительная деятельность:* применять математические процедуры.

4. *Объект оценки:* исследовать ситуацию простую/знакомую, по алгоритму; работать с информацией, представленной в текстовой форме;
5. *Уровень сложности:* 2.
6. *Формат ответа:* текстовый.
7. *Критерии оценивания (0 или 2 балла)*

2 балла            Указан верный ответ: **21,1**.

0 баллов            Ответ указан неверно или отсутствует.

8. *Уровень функциональной грамотности* – 1.

## Вопрос 2 «Конный спорт»

Дарья работает на ипподроме, ухаживает за группой из 7 лошадей. Их клички Звёздочка, Марс, Юпитер, Верный, Сюрприз, Серенада, Гнедой.



Норма годового запаса кормов на одну лошадь  
Сено – 42 ц  
Овес – 18 ц  
Отруби -3,65 ц  
Корнеплоды- 9 ц

Примечание:  
При расчете считать, что в году 365 дней

Животное должно получать витаминные добавки. Морковь и яблоки являются витаминизированными продуктами, они содержат минералы, полезны, стоят дешевле других овощей.

Основная обязанность рабочих – это кормление животных. Норма одного комплексного приёма составляет 6,5 кг, в день у лошади три таких приёма.

*Вычислите, сколько килограммов сена необходимо лошади в среднем на один прием пищи. Запишите ответ и приведите один из вариантов решения. Округлите ответ до десятых.*

### Характеристика задания

1. *Область содержания:* количество.
2. *Контекст:* общественный.
3. *Мыслительная деятельность:* применять математические процедуры.

4.	<i>Объект оценки:</i> <u>исследовать ситуацию</u> простую/знакомую, по алгоритму; <u>работать с информацией</u> , представленной в текстовой форме; <u>связывать и использовать информацию</u> из разных источников; <u>удерживать условия задания</u> в процессе решения
5.	<i>Уровень сложности:</i> 2
6.	<i>Формат ответа:</i> текстовый
7.	<i>Критерии оценивания</i> (0, 4 или 5 баллов):
5 баллов	Указан верный ответ <b>3,8 кг ИЛИ 3,8</b> и приведено решение: <b>42 ц=4200 кг</b> <b>4200:365:3≈3,8 кг</b>
4 балла	Указан частично верный ответ: <b>3,8 кг ИЛИ 3,8</b>
0 баллов	Другие ответы или ответ отсутствует.
8.	<i>Уровень функциональной грамотности</i> – 2.

### Вопрос 3 «Конный спорт»

Рабочие знают, что за один приём Звездочка и Серенада съедают 0,6 нормы, Гнедой – 1,5 нормы, а остальные лошади – 1 норму. Эту группу лошадей готовят к конному спорту. Для них требуется заранее закупить корм на две недели.

*Сколько всего корма необходимо лошадям этой группы на две недели? Ответ дайте в центнерах и запишите целым числом, без единиц наименования. Поясните решение.*

<b><u>Характеристика задания</u></b>	
1.	<i>Область содержания:</i> изменение и зависимости.
2.	<i>Контекст:</i> общественный.
3.	<i>Мыслительная деятельность:</i> применять математические процедуры.
4.	<i>Объект оценки:</i> <u>исследовать ситуацию</u> простую/знакомую, по алгоритму; <u>работать с информацией</u> , представленной в текстовой форме; <u>использовать знания</u> в нетипичных контекстах; <u>размышлять над действиями</u> , <u>формулировать и комментировать</u> , почему они были использованы в данной ситуации; <u>удерживать условия задания</u> в процессе решения
5.	<i>Уровень сложности:</i> 2
6.	<i>Формат ответа:</i> текстовый
7.	<i>Критерии оценивания</i> (0, 3 или 6 баллов):
6 баллов	Указан верный ответ, приведено обоснование: <b>18</b> Возможное решение: <b>2·0,6+1·1,5+4·1=6,7 норм/за 1 прием</b> <b>6,7·6,5=43,55 кг на один приём пищи</b> <b>43,55·3·14=1829,1 кг</b>

3 балла	<b>1829, 1 кг</b>
0 баллов	Другие ответы или ответ отсутствует.
8. <i>Уровень функциональной грамотности – 3.</i>	

**Задание 4 «Конный спорт»**

В Призовой гонке стартовало 7 лошадей. Вот их список в порядке стартовых номеров: Звёздочка, Марс, Юпитер, Верный, Сюрприз, Серенада, Гнедой. В призовом коневодстве существует понятие – «скаковой класс лошади». Точного определения оно не имеет, но подразумевает способность лошади побеждать. Судят о скаковом классе по количеству и значимости побед и их соотношением с количеством стартов.

<b>Формула скаковой карьеры =</b>
<b>Количество первых мест – вторых мест – третьих мест – четвертых мест</b>

Соответственно, легко подсчитать и количество безуспешных стартов. Можно рассмотреть всю скаковую карьеру в целом и подсчитать индекс побед.

**Индекс побед** =  $\frac{\text{количество побед лошади}}{\text{общее число стартов}}$

При оценке скакового класса лошади обращают внимание на общую сумму выигрыша и сумму выигрыша, приходящего на один старт.

Рассмотрим данные призовой гонки лошадей:

Стартовый номер	Общее количество стартов/Формула скаковой карьеры	Индекс успеха	Сумма выигрыша (средний выигрыш)
1. Звездочка	9=4-1-2-0		301500 (33500)
2. Марс	13=7-2-1-0		522300 (52230)
3. Юпитер	22=14-3-2-1		6377000 (2898636)
4. Верный	18=11-1-3-3		9784500 (543583)
5. Сюрприз	13=5-1-4-0		655800 (50387)
6. Серенада	15=9-4-0-2		8622800 (574 853)

7. Гнедой	10=2-1-3-2	484500 (96900) + KZT 710000 (236667) +\$6450 (3 225)
-----------	------------	--



Как видно, наибольшее количество побед у Юпитера — 14. Понятно, что количество побед зависит и от количества стартов.

*Рассчитайте индекс успеха для каждой лошади. Ответ округлите до сотых. В ответе укажите название лошади и индекс успеха в порядке убывания.*

*Используя данные количества побед и индекс успеха, спрогнозируете распределение первого, второго, третьего и четвертого места в призовой гонке лошадей. Ответ обоснуйте.*

#### **Характеристика задания**

1. *Область содержания:* неопределенность и данные
2. *Контекст:* общественный, профессиональный
3. *Мыслительная деятельность:* интерпретировать.
4. *Объект оценки:* исследовать ситуацию сложную проблемную с большой долей неопределенности; использовать знания в нетипичных контекстах, работать с информацией, представленной в различных формах (текста, таблицы, диаграммы столбчатой или круговой, схемы, рисунка, чертежа с обозначением видимых и невидимых элементов геометрической фигуры) в контексте конкретной проблемы; удерживать условия задания в процессе решения.
5. *Уровень сложности:* 4
6. *Формат ответа:* текстовый
7. *Критерии оценивания* (0, 5, 7 или 8 баллов):

8 баллов	<p>Указан полный верный ответ, представлен ход рассуждения:</p> <p><b>Юпитер 0,63</b>  <b>Верный 0,61</b>  <b>Серенада 0,6</b>  <b>Марс 0,54</b>  <b>Звездочка 0,44</b>  <b>Сюрприз 0,38</b>  <b>Гнедой 0,2</b></p> <p><b>Прогноз:</b>  <b>1 место у Юпитера, т.к 14 побед и 0,63 индекс успеха.</b>  <b>2 место у Верного, т.к. 11 побед и 0,61 индекс успеха</b>  <b>3 место у Серенады, т.к. 9 побед и 0,6 индекс успеха</b>  <b>4 место у Марса, т.к. 7 побед и 0,54 индекс успеха</b></p>
7 баллов	<p>Указан частично верный ответ, представлен ход рассуждения на первую часть вопроса:</p> <p><b>Юпитер 14: 16 = 0,63</b>  <b>Верный 11: 18 = 0,61</b>  <b>Серенада 9: 15 = 0,6</b>  <b>Марс 7: 13 = 0,54</b>  <b>Звездочка 4: 9 = 0,44</b>  <b>Сюрприз 5: 13 = 0,38</b>  <b>Гнедой 2: 10 = 0,2</b></p> <p><b>Прогноз:</b>  <b>1 место у Юпитера, т.к 14 побед и 0,63 индекс успеха.</b>  <b>2 место у Верного, т.к. 11 побед и 0,61 индекс успеха</b>  <b>3 место у Серенады, т.к. 9 побед и 0,6 индекс успеха</b>  <b>4 место у Марса, т.к. 7 побед и 0,54 индекс успеха</b></p>
5 баллов	<p>Указан верный ответ на первую часть вопроса:</p> <p><b>Юпитер 0,63</b>  <b>Верный 0,61</b>  <b>Серенада 0,6</b>  <b>Марс 0,54</b>  <b>Звездочка 0,44</b>  <b>Сюрприз 0,38</b>  <b>Гнедой 0,2</b></p>
0 баллов	<p>Иной ответ или ответ отсутствует</p>

8. *Уровень функциональной грамотности – 4*

## ЗАДАНИЕ 2. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА

Метеоролог Эрик Холтхаус опубликовал в своём твиттер-аккаунте ссылку на следующую информацию.

«Обсерватория у вершины вулкана Мауна-Лоа на Гавайях зафиксировала самый высокий показатель концентрации CO<sub>2</sub> в атмосфере Земли за все время наблюдений: порядка 415,26 ppm. В каждом кубическом метре воздуха присутствует не менее 415 мл углекислого газа. До этого такие высокие показатели CO<sub>2</sub> в атмосфере Земли были около 3 миллионов лет назад, в эпоху плейстоцена (эпоха современного оледенения). Учёные предполагают, что тогда концентрация составляла от 310 до 400 ppm. Впервые уровень в 400 ppm был зафиксирован в 2013 году».

### **Вопрос 1. «Экологическая проблема»**

Подавляющее число экспертов считает, что деятельность человека, который сжигает ископаемое топливо, — одна из основных причин потепления климата на Земле. Средняя температура Земли уже увеличилась на один градус, причём ожидается дальнейшее повышение, если не будут приняты меры.

Данные метеорологических наблюдений свидетельствуют о том, что за последние 100 лет средняя температура поверхности Земли выросла на 0,74°C, причём темпы её роста постепенно увеличиваются.

По прогнозам Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК) – наиболее авторитетной международной организации в области климата – в ближайшие 20 лет рост температуры составит в среднем 0,2 °C за десятилетие, а к концу 21 века температура Земли может повыситься от 1,8 до 4,6 °C. Причиной тому могут служить разные факторы, однако многие ученые связывают это с парниковым эффектом.

Помимо парникового эффекта, существуют другие теории:

- наблюдаемое потепление находится в пределах естественной изменчивости климата и не нуждается в отдельном объяснении;
- потепление явилось результатом выхода из холодного Малого ледникового периода;
- потепление наблюдается слишком непродолжительное время, поэтому нельзя достаточно уверенно сказать, происходит ли оно вообще.





*Опираясь на информацию текста, выберите верные утверждения:*

1. К концу 21 века температура Земли может понизиться от 1,8 до 4,6 °С.
2. В каждом кубическом метре воздуха присутствует не менее 415 мл углекислого газа,
3. Увеличение концентрации CO<sub>2</sub> в атмосфере носит исключительно антропогенный характер;
4. Самые высокие вулканы расположены на Гавайских островах.

#### **Характеристика задания**

1. *Область содержания:* неопределенности и данные.
2. *Контекст:* общественный.
3. *Мыслительная деятельность:* проводит поиск нужной информации при просмотре множественных источников.
4. *Объект оценки:* исследовать ситуацию простую/знакомую, по алгоритму; работать с информацией, представленной в текстовой форме;
5. *Уровень сложности:* 1.
6. *Формат ответа:* множественный выбор.
7. *Критерии оценивания (0 или 2 балла)*

2 балла            Указан верный ответ: **В каждом кубическом метре воздуха присутствует не менее 415 мл углекислого газа.**

0 баллов            Ответ указан неверно или отсутствует.

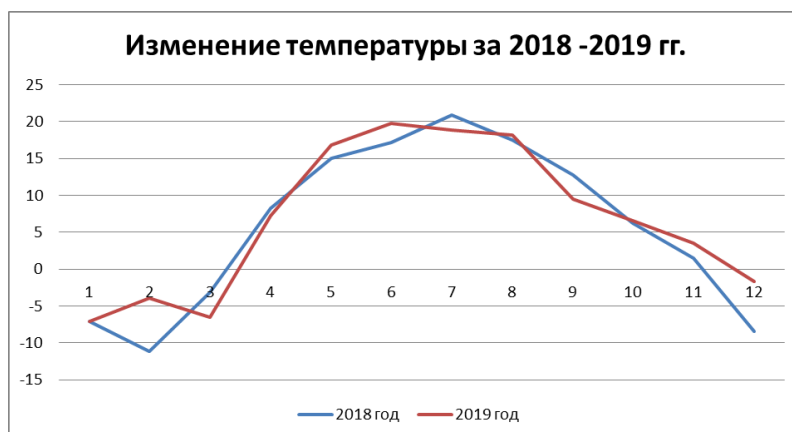
8. *Уровень функциональной грамотности* – 1.

#### **Вопрос 2. «Экологическая проблема»**

Основой для получения климатических характеристик служат многолетние наблюдения за погодой, которые ведутся на метеорологических станциях. Наташа, ученица 8 класса, для подготовки доклада использовала данные о температуре воздуха за 2018— 2019 годы. Их она оформила в виде сводной таблицы и графика.

#### **Среднемесячная температура воздуха за 2018-2019 годы**

2018	2019
-7,11	-7,08
-11,14	-3,9
-3,11	-6,48
8,24	7,25
15	16,84
20,89	19,74
17,53	18,87
12,79	18,15
	9,46
6,25	6,59
1,52	3,53
-8,41	-1,6



Определите среднее значение температуры за 2018-2019 гг. Ответ запишите без наименования единиц.

Определите изменение температур за два года. Проанализируйте данные таблицы и графика. Сделайте вывод об изменении климата, указав разницу в изменении температуры за 2018-2019 гг.

#### Характеристика задания

1. *Область содержания:* количество.
2. *Контекст:* общественный.
3. *Мыслительная деятельность:* применять математические процедуры.
4. *Объект оценки:* исследовать ситуацию частично знакомую, не алгоритмизированную; работать с информацией, представленной в различных формах (текста, таблицы, диаграммы столбчатой или круговой, схемы, рисунка, чертежа с обозначением видимых и невидимых элементов геометрической фигуры) в контексте конкретной проблемы; размышлять над действиями, формулировать и комментировать, почему они были использованы в данной ситуации.
5. *Уровень сложности:* 2
6. *Формат ответа:* текстовый
7. *Критерии оценивания* (0, 4 или 6 баллов):  
6 баллов      Указан верный ответ на первый вопрос: **5,775 ИЛИ 5,76** и приведено обоснование: **По представленным данным можно проследить определенную динамику в сторону потепления климата. Среднегодовая температура 2018 года составила 4,77°C, а среднегодовая температура 2019 составила 6,78°C. Соответственно**

температура в 2019-ом году была выше, чем в 2018-ом на 2,01°C.

4 балла Указан верный ответ на первый вопрос: 5,775 ИЛИ 5,76

0 баллов Другие ответы или ответ отсутствует.

8. Уровень функциональной грамотности – 3.

### Вопрос 3. «Экологическая проблема»

В последние годы наибольшее количество вредных веществ в атмосферу выбрасывается с выхлопными газами автомобилей, причём их доля постоянно возрастает. Сегодня в мире 600 млн. автомобилей. Ежегодно выпускается 30 млн. новых автомобилей.

В городе N машины – главный и наиболее опасный загрязнитель воздуха. Один легковой автомобиль выбрасывает около 20,4 кг выхлопных газов в сутки, а грузовой автомобиль выбрасывает около 30 кг выхлопных газов в сутки

Примерный химический состав выхлопных газов автомобилей представлен в таблице.

Азот	(N)	75%
Пары воды	(H <sub>2</sub> O)	4%
Диоксид углерода	(CO <sub>2</sub> )	9%
Оксид углерода	(CO)	6%
Оксиды азота	(NO <sub>x</sub> )	3%
Альдегиды	(R-CHO)	1,2%
Углеводороды	(C <sub>x</sub> H <sub>y</sub> )	1,6%
Сернистый ангидрид	(SO <sub>2</sub> )	0,2%

В городе N на улице Купеческой в воскресенье с 10:00 до 11:00 выезжает 432 легковых автомобилей и 53 грузовых, а заезжает 468 легковых автомобилей и 87 грузовых.

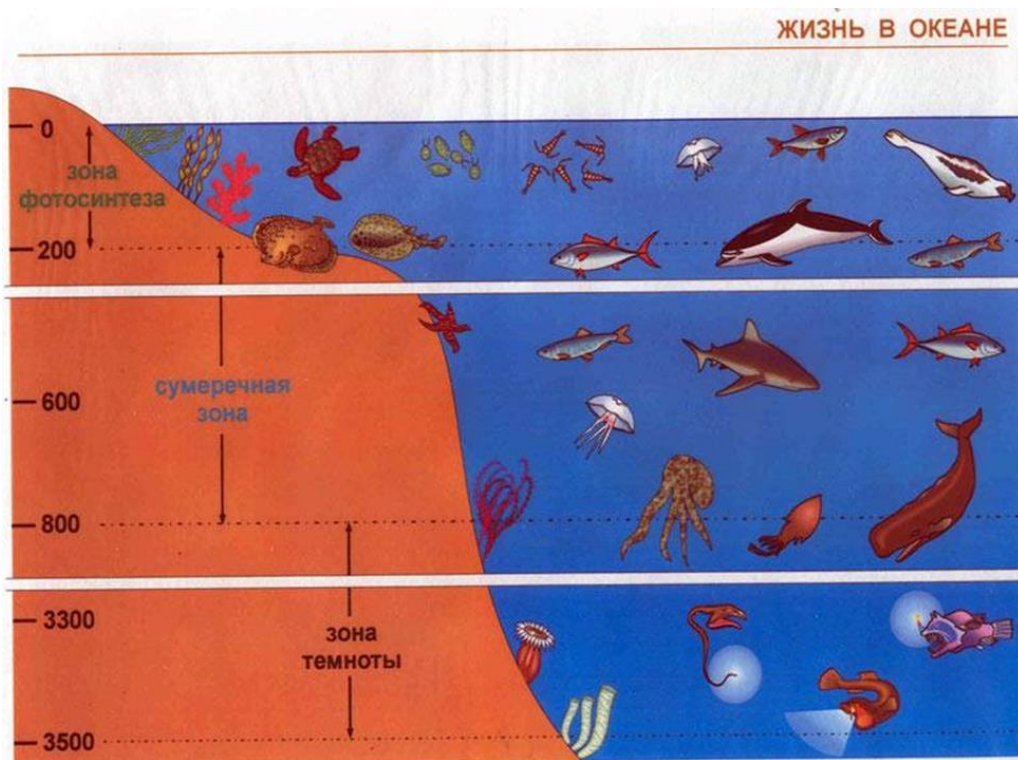
Определите количество выброса  $CO_2$  (в кг) всех проехавших автомобилей на улице Купеческой в городе N за 1 час.

#### **Характеристика задания**

1. *Область содержания:* количество.
2. *Контекст:* общественный.
3. *Мыслительная деятельность:* применять математические процедуры.
4. *Объект оценки:* исследовать ситуацию частично знакомую, не алгоритмизированную; работать с информацией, представленной в различных формах (текста, таблицы, диаграммы столбчатой или круговой, схемы, рисунка, чертежа с обозначением видимых и невидимых элементов геометрической фигуры) в контексте конкретной проблемы; использовать знания в нетипичных контекстах;
5. *Уровень сложности:* 2
6. *Формат ответа:* текстовый
7. *Критерии оценивания* (0 или 5 баллов):  
5 баллов      Указан верный ответ: **84,6 ИЛИ 84,6 кг**  
0 баллов      Другие ответы или ответ отсутствует.
8. *Уровень функциональной грамотности* – 2.

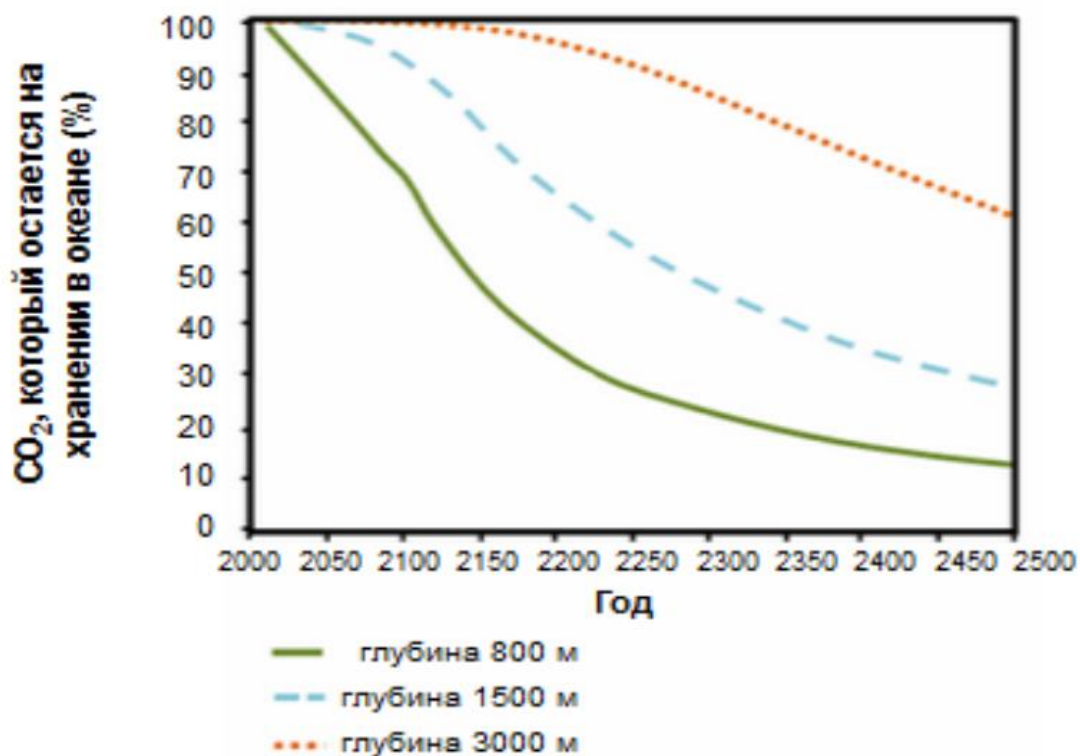
#### **Вопрос 4. «Экологическая проблема».**

В связи с тем, что концентрация  $CO_2$  в атмосфере растёт, учёные ведут работу по разработке стратегий уменьшения количества  $CO_2$ , выбрасываемого в атмосферу Земли. Одна из них заключается в улавливании части  $CO_2$  и хранении её в глубине океана, так как данный газ хорошо растворим в воде. Большая часть океанических живых организмов относится к группе «нектона» - свободноживущих в толще воды организмов.



Наташа, ученица 8 класса, изучила информацию в научном журнале.

Учёные разработали математическую модель для расчета доли  $\text{CO}_2$ , которая будет оставаться на хранении в океане после того, как  $\text{CO}_2$  закачивают в океан на три разные глубины (800 метров, 1500 метров и 3000 метров). Модель предполагает, что  $\text{CO}_2$  был закачан в океан в 2000 году. Приведённый график показывает результат данной модели.



Исходя из данных графика и схемы распространения жизни в океане, выдвиньте гипотезу: на какую глубину, по вашему мнению, целесообразнее всего закачивать углекислый газ с учётом сохранения биомассы океана?

#### Характеристика задания

1. *Область содержания:* неопределенность и данные.
2. *Контекст:* научный
3. *Мыслительная деятельность:* интерпретировать.
4. *Объект оценки:* исследовать ситуацию сложную проблемную с большой долей неопределенности; работать с информацией, представленной в различных формах (текста, таблицы, диаграммы столбчатой или круговой, схемы, рисунка, чертежа с обозначением видимых и невидимых элементов геометрической фигуры) в контексте конкретной проблемы; размышлять над действиями, формулировать и комментировать, почему они были использованы в данной ситуации.
5. *Уровень сложности:* 4
6. *Формат ответа:* текстовый
7. *Критерии оценивания* (0, 4, 6 или 8 баллов):

8 баллов      Ответ опирается на факты, отраженные в результатах (графике) исследования и схеме распространения жизни в океане, например: **Закачивание газа на большую глубину в океане обеспечивает более эффективное хранение, на глубине более 3000 метров CO<sub>2</sub> сохраняется в 4 раза дольше, чем на глубине 800 метров. Кроме того, на данной глубине он не будет влиять на жизнедеятельность представителей nekтона.**

6 баллов      Указан верный ответ. Обоснование основано или на результатах исследования, отраженных в графике, либо на информации из схемы распространения жизни в океане.

4 балла      Указан верный ответ без обоснования.

0 баллов      Другие ответы или задание не выполнено

8. *Уровень функциональной грамотности* – 4

**Максимальный балл: 42 балла.**

Результат тестирования выставляется в виде:

1 уровень функциональной грамотности: 2-10 баллов;

2 уровень функциональной грамотности: 11-21 балл;

3 уровень функциональной грамотности: 22-35 баллов;

4 уровень функциональной грамотности: 16-42 балла.

### **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.