

ПРИНЯТО

Педагогический совет школы

Протокол № 3 от «26» 01 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор МАОУ «СШ №30»

Е.Н. Калига



Программа мониторинга сформированности функциональной грамотности обучающихся (читательской, математической, естественнонаучной), посредством проектной деятельности на всех уровнях общего образования (3-4 кл., 7-9 кл.) МАОУ «СШ №30» Петропавловск-Камчатского городского округа 2022-2023 учебный год.

Разработчик:
Педагог-психолог
Камгазова
Виктория Александровна.

г. Петропавловск-Камчатский, 2023г.

Краткая аннотация: Программа мониторинга сформированности функциональной грамотности обучающихся (читательской, математической, естественнонаучной), посредством проектной деятельности на всех уровнях общего образования (3-4 кл., 7-9 кл.) МАОУ «СШ №30» Петропавловск-Камчатского городского округа основывается на Инновационном проекте «Формирование функциональной грамотности обучающихся современной школы посредством проектной деятельности» и в соответствии с Планом реализации инновационного проекта МАОУ «Средняя школа №30» Петропавловск-Камчатского городского округа по теме «Формирование функциональной грамотности обучающихся современной школы посредством проектной деятельности» в 2022-2023 учебном году.

Цель: Диагностика и выявление уровней сформированности функциональной грамотности обучающихся (читательской, математической, естественнонаучной).

Задачи мониторинга:

- Разработка диагностических методик для оценки функциональной грамотности (читательской, математической, естественнонаучной) обучающихся 3-4, 7-9 классов;
- Проведение мониторинга функциональной грамотности обучающихся посредством применения разработанных методик;
- Выявление контингента обучающихся, испытывающих критические затруднения при формировании функциональной грамотности;
- Разработка рекомендаций по устранению дефицитов функциональной грамотности обучающихся.

Объекты мониторинга:

1. Читательская грамотность обучающихся (способность понимать, использовать, интерпретировать тесты, способность размышлять о них):
2. Математическая грамотность обучающихся (способность человека мыслить математически, формулировать, применять и интерпретировать математику для решения задач в разнообразных математических контекстах):
3. Естественнонаучная грамотность обучающихся (способность использовать естественнонаучные знания, выявлять проблемы, делать обоснованные выводы, необходимые для понимания окружающего мира и тех изменений, которые вносит в него деятельность человека);
4. Функциональная грамотность обучающихся, как способность человека использовать приобретаемые в течение жизни знания для решения широкого диапазона жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений.

Условия реализации программы мониторинга: Программа мониторинга представляет собой лонгитюдное исследование, направленное на отслеживание индивидуальной динамики уровня сформированности обучающихся на всех этапах обучения. Для обеспечения мониторинга были использованы следующие условия:

- Кадровые условия (включение педагогов в процесс мониторинга);
- Материально-технические условия (наличие необходимого оборудования для создания банка информации);
- Научно-методические условия (наличие научно-методической литературы, подготовка кадров, разработка программы мониторинга
- Организационные условия (четкость объектов и предметов мониторинга, единые параметры и критерии отслеживания и оценки результатов исследования).

Области применения данных мониторинга: Данные, полученные в ходе мониторинга должны показать динамику формирования функциональной грамотности обучающихся посредством проектной деятельности. Для этого необходимо системное проведение исследования уровня сформированности функциональной грамотности обучающихся в соответствии с графиком проведения (не реже 2-х раз в год).

Методы сбора информации: Заполнение обучающимися бумажных тестовых анкет. Вид работы – индивидуальная, время для ответов – 60 минут. Дальнейшая обработка которых и подсчет набранных баллов с последующим присвоением каждому участнику исследования уровня функциональной грамотности осуществляется компетентным педагогом, в соответствии с критериями оценивания ответов.

Исследовательский инструментарий: Программа мониторинга сформированности функциональной грамотности обучающихся (читательской, математической, естественнонаучной) представляет собой тесты, отдельно разработанные для каждой ступени образования (3-4, 7-9) в соответствии с банком заданий PISA. В каждом тесте есть блоки, направленные на изучение читательской, математической и естественнонаучной грамотности, а также определяется общий уровень функциональной грамотности каждого обучающегося в соответствии с набранными баллами по всему тестированию.

Количество вопросов, а так же их сложность индивидуальны для каждого класса:

Класс	3	4	7	8	9
Баллы	28 баллов	25 баллов	25 баллов	18 баллов	32 балла

Соответственно, распределение по уровням уникально для каждого

классов:

Уровни	3	4	7	8	9
6 ПОВЫШЕННЫЙ	26-28	21-25	21-25	17-18	28-32
5 ВЫСОКИЙ	21-25	17-20	17-20	13-16	23-29
4 СРЕДНИЙ	14-20	11-16	11-16	8-12	15-22
3 НИЗКИЙ	10-13	7-10	7-10	5-7	10-14
2 НЕДОСТАТОЧНЫЙ	5-9	4-6	4-6	3-4	5-9
1 ДЕФИЦИТАРНЫЙ	0-4	0-3	0-3	0-2	0-4

Период проведения исследования: январь 2023г.

Количество испытуемых, принявших участие в исследовании: 319 человек (86% от списочного состава 3-4, 7-9 классов).

Задание 1. Прочитайте текст

Журавль

Радостно слышать весной крики журавлей в небе. Прилет журавлей обещает близкое тепло. Любит этих птиц наш народ. Много сказок и песен сложил он о журавлях.

Журавль очень высок на ногах. У него большие крылья и длинные перья. Клюв журавля крепкий и острый. Гнездо журавль вьет прямо в ямке на поле. На сухую траву журавлиха кладет два крупных яйца. Молодых журавлят родители уводят в кусты или в камыши. Раненый журавль бросается на спину и бьет собаку ногами и клювом. Один охотник потерял глаз, когда хотел схватить раненого журавля.

Теперь охота на журавлей в нашей стране запрещена. (95 слов).

(По С. Аксакову).

1. Определите и запишите тему текста _____

2. Определите основную мысль текста _____

3. Ответьте на вопрос: Что обещает прилёт журавлей?

- а) Раннюю весну.
- б) Позднюю осень.
- в) Скорый дождь.
- г) Близкое тепло.

Ответ: _____

4. Из пар слов выберите то, что соответствует тексту и подчеркните правильный вариант:

- а) Много (*былин и легенд / сказок и песен*) сложили о журавлях.
- б) Журавлиха кладет (*два / три*) крупных яйца.
- в) Гнездо журавль вьет (*в ямке на поле / на дереве*).
- г) Молодых журавлят уводят (*в лес / в камыши*).

5. Подчеркните в тексте описание внешнего вида журавля.

6. Чем опасен раненый журавль? _____

Задание 2. Прочитайте текст.

Белый журавль

Белый журавль, или стерх, гнездится исключительно на территории России, в Якутии и в Ямало-Ненецком округе. В зимнее время птицы мигрируют в Индию. Птица стерх в высоту достигает около 140-160 сантиметров, размах крыльев составляет 210-230 сантиметров, а вес журавля от 5 до 8 килограмм. Передняя часть головы белого журавля лишена оперения, окрашена в красный цвет. Оперение почти полностью белое, кроме маховых перьев черного цвета на крыльях. Продолжительность жизни птицы составляет около 70 лет. Гнездо белые журавли устраивают в тундре, в воде с глубиной в 30-40 сантиметров. Белый журавль остерегается человека: если он заметит человека на горизонте, то навсегда может покинуть гнездо.

В дикой природе белых журавлей максимум 3000. В ЯНАО около 20 особей. Белые журавли стерхи находятся на грани вымирания, поэтому внесены в международные списки Красной книги и Красную книгу России.

(Материал из Википедии).

1. Выберите правильные высказывания:

- а) текст №1 – художественный текст;
- б) текст №2 – научно-познавательный текст;
- в) оба текста – художественные тексты;
- г) оба текста - научно-познавательные.

2. В текстах идёт речь об одном виде журавлей?

- а) да;
- б) нет.

3. Перечислите перелетных птиц, которых вы знаете: _____

Задание 3. Ответьте на вопросы.

1. Спортсмен поднял штангу весом 95... (ед.изм.?)

- а) тонн;
- б) центнеров;
- в) килограмм.

2. Кирилл поинтересовался у друзей, какие книги они любят читать и получил следующие данные, которые можно изобразить следующей диаграммой (рис.1):

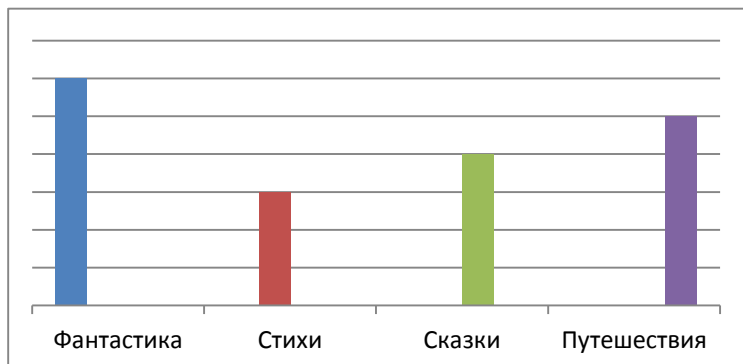


Рисунок 1. Увлечения друзей Кирилла.

Ответьте на вопросы:

- а) Сколько друзей Кирилла предпочитают фантастику? _____
- б) Сколько друзей Кирилла предпочитают сказки _____
- в) Сколько всего друзей опросил Кирилл? _____

3. Катя продиктовала Маше свой номер телефона: «восемь, девятьсот пять, шестьсот двадцать один, три тысячи шесть».

Запишите цифрами номер телефона Кати? _____

4. На перемене в классе Вова писал на доске цифры «1 2 3 4 5...», вдруг его позвал учитель, и он отошел от доски. К доске подошла Катя, он взяла мел и дописала «1 2 3 4 5 = 60». Вставь между цифрами плюсы таким образом, чтобы получившийся пример был решен верно.

$$1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5 = 60$$

5. Соня собирается лететь на самолете. Она рассчитывает, что вес ее одежды не будет превышать 3 килограмма. В таблице ниже (табл.1) представлен вес каждого предмета гардероба. Подберите комплект одежды так, чтобы в него входили 5 предметов: блузка, пиджак, туфли, юбка и брюки. В ответе укажите номера предметов одежды.

Таблица 1

№	Предметы одежды	Вес (гр)
1	Юбка	600
2	Брюки	750
3	Костюм: пиджак и юбка	1200
4	Костюм: пиджак и брюки	1300
5	Костюм: блузка и юбка	750
6	Блузка	250
7	Пиджак	500
8	Туфли	900

Ответ: _____

Задание 4. Ответьте на вопросы

1. Запишите два различия между Солнцем и Луной:

- 1) _____
 2) _____

2. Людям не стоит пить воду непосредственно из моря или океана. Объясните, почему:_____

3. Жидкость не сохраняет свою форму, а _____

4. Подумайте и ответьте на вопрос: «Почему человек стал приручать животных?»

5. Что свойственно объектам живой природы? Отметь \checkmark правильный ответ.

- Дышат, разговаривают, питаются, растут, развиваются, дают потомство, умирают.
 Дышат, питаются, растут, развиваются, дают потомство, умирают.
 Дышат, питаются, растут, дают потомство, умирают.

№	Ответ	Баллы
Блок заданий на читательскую грамотность		
Задание 1.		
1.	О журавлях	1
2.	Описание журавлей, их повадок и поведения	1
3.	г) Близкое тепло	1
4.	сказок и песен; два; в ямке на поле; в камыши	1
5.	Описание подчеркнуто верно	1
6.	Раненая птица может напасть	1
Задание 2		
1.	а), б)	1
2.	нет	1
3.	Перечислены не менее 2х видов птиц: ласточка, стриж, соловей, грач, кукушка, жаворонок, цапля, утка, зяблик и пр.	2
Блок заданий на математическую грамотность		
Задание 3		
1.	в) килограмм	1
2.	а) – 6; б) – 4; в) - 18	1
3.	89056213006	2
4.	12+3+45=60	2
5.	Брюки 750 + Костюм (П-Ю) 1200 + Блузка 250 + Туфли 900;(368) Или: Брюки 750+ + Пиджак 500 + Костюм (Б-Ю) 750+ Туфли 900;(2758) Или: Костюм (П-Б) 1300 + Костюм (Б-Ю) + Туфли 900.(458)	3
Блок заданий на естественнонаучную грамотность		
Задание 4		
1.	Приведены два реальных довода: Солнце светит днем, а Луна – ночью; Свет Солнца яркий, а у Луны – тусклый; Солнце не вращается вокруг Земли, а Луна – вращается; Солнце – это звезда, а Луна – спутник Земли; Солнце горячее, а Луна холодная и пр.	1
2.	Вода содержит множество солей, минералов и микроорганизмов, которые не только не утолят жажду, но и могут стать причиной серьезного отравления	2
3.	А растекается по плоскости поверхности	2
4.	Дан развернутый ответ про пользу животных в хозяйственных целях, приведены примеры. Рассказано о положительных сторонах проживания совместно с человеком собак, кошек и пр. домашних питомцев.	3
5.	Дышат, разговаривают, питаются, растут, развиваются, дают потомство, умирают.	1

Задание 1. Прочитайте текст.

Лосось

Есть такая рыба – лосось. Взрослые лососи живут в океане, а когда у них созревает икра, они плывут в реки. Удивительны упорство и сила этих рыб, которые пробиваются вверх по течению. Через пороги и водопады до прохладных и чистых горных ручьев. Но самое замечательное то, что каждый лосось плывет для метания икры в тот самый ручей, в котором когда-то вывелся из икринки он сам. Как находит лосось дорогу? Ведь в океаны впадают десятки рек, а в каждую реку – сотни ручьев. И вот ученые поставили опыт. В верховьях реки выловили несколько сотен лососей, чуть-чуть не доплывших до своих родных ручьев, а затем в цистерне с водой отвезли обратно, вниз по реке. Там их поместили особыми метками и выпустили. Но прежде у половины рыб ноздри заткнули кусочками ваты. Что же получилось? Рыбы с заткнутыми ноздрями так и остались там, где их выпустили. Они кружились на одном месте и никак не могли отыскать дорогу обратно. А все остальные снова поплыли вверх по реке, в тот самый ручей, в котором они родились. Значит, лососи отыскивают дорогу по запаху! И вообще оказалось, что у рыб очень тонкое обоняние. Например, форель по запаху определяет места, где вода хоть чуточку загрязнена, и уходит подальше, в чистую воду. А сомы и другие рыбы по запаху могут узнавать друг друга. Соседа, к которому привыкли - не тронут, а чужака могут прогнать.

1. К какому типу текста относится данное произведение?

- а) научно-познавательная статья;
- б) художественный текст.

2. Какое значение в данном тексте имеет слово «пороги»?

3. Куда отправляется лосось для метания икры?

- а) в истоки рек;
- б) в устья рек;
- в) в ручьи;
- г) в океан.

4. Какой метод использовали ученые для получения информации о нересте лосося?

5. Какая рыба не водится в загрязненной воде? _____

6. Перечислите все виды лосося, которых вы знаете: _____

Задание 2. Прочитайте и решите задачу.

Мама решила приготовить борщ. Для изготовления ей понадобился ряд ингредиентов: 400г. свинины, 2 свеклы, 1 морковь, 1 луковица, лимон, капуста, 4 картофелины. Она отправилась за покупками в магазин. Это был день недели - пятница. Мама знала, что в пятницу в некоторых магазинах действуют скидки.

Поблизости находились магазины, со следующими ценами на необходимые продукты (табл. 1). В каком магазине мама сделает выгодную покупку, если у неё в кошельке 1000 рублей?

Таблица 1

№	Название продуктов	Название магазина, скидка		
		«Семейный» – 0 %	«Хороший» – 10 %	«Радуга» – 5%
1.	Свинина на кости	681 рубль	693 рубля	670 рублей
2.	Свекла	72 рублей	68 рублей	59 рублей
3.	Морковь	53 рубля	59 рублей	55 рублей
4.	Лимон	40 рублей	47 рублей	42 рубля
5.	Капуста	83 рубля	95 рублей	96 рублей
6.	Картофель	87 рублей	90 рублей	85 рублей

1. Рассчитайте стоимость покупки в трех разных магазинах (с учетом скидок):

В «Семейном» _____
 В «Хорошем» _____
 В «Радуге» _____

2. Сравните стоимость покупок в разных магазинах и выберите, в каком магазине купить продукты наиболее выгодно? _____

Задание 3. Прочитайте задачу.

Папа решил сделать ремонт в ванной комнате и выложить кафельной плиткой стену над раковиной. Размеры стены – 1 м x 1 м (100 см x 100 см) (Рис. 1, а). Он решил купить плитку квадратной формы со стороной 20 см (Рис. 1, б).

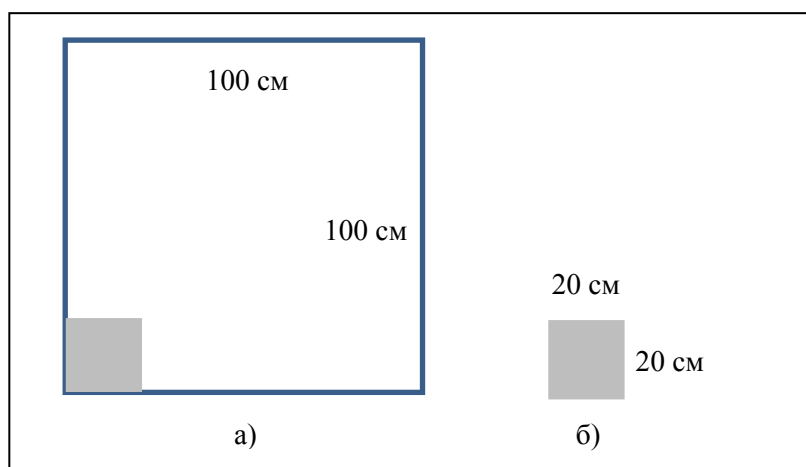


Рисунок 1.

1. Сколько таких плиток ему надо купить?

- а) 10 000 шт;
- б) 400 шт;
- в) 100 шт;
- г) 25 шт.

2. В магазине выяснилось, что нет плиток нужного размера, но имеются два вида плиток, которые можно приложить друг к другу и сложить из них плитку размером 20 см x 20 см. Рассчитайте, сколько плиток каждой формы нужно купить. Для этого заполните следующую таблицу (табл.2).

Таблица 2

Форма плитки.	Сколько надо плиток этой формы, чтобы сложить из них плитку размером 20 x 20 см?	Сколько надо плиток этой формы, чтобы выложить квадратную площадку размером 100 x 100 см?
10см x 20 см	_____шт.	_____шт.
10см x 10см	_____шт.	_____шт.

Задание 4. Ответьте на вопросы.

1. Смена времен года происходит потому, что Земля вращается вокруг своей оси. Верно ли это? _____

2. Природа может обойтись без человека, а человек без природы нет. Верно ли это? _____

3. В указанном списке подчеркните экологические катастрофы:

- а) сильный ливень;
- б) пожар на предприятии;
- в) слив мазута в ручей;
- г) торнадо;
- д) гибель танкера с нефтью в море;
- е) цунами в океане.

4. Соедините стрелками:

- | | |
|----------------|-------|
| Орган зрения | Уши |
| Орган слуха | Нос |
| Орган обоняния | Язык |
| Орган вкуса | Кожа |
| Орган осязания | Глаза |

5. Что необходимо человеку для жизни. Обведите правильный ответ:

- а) дом, пища, воздух, тепло;
- б) пища, вода, книги, воздух;
- в) воздух, вода, тепло, пища.

6. Ответьте на вопросы, одним словом.

- След какого хищного зверя похож на след человека? _____
- Какого цвета лед? _____
- Атмосферные осадки в виде водных капель, струй – _____
- Смена шерсти у животных _____
- Сколько ног у жука? _____

7. Отметьте правильный ответ. Экологическая проблема – это...

- а) Изменение климата на различных планетах Солнечной системы;
- б) Опасное изменение в окружающей среде под воздействием человека;
- в) Разрушение исторических источников в результате стихийных бедствий.

8. Найди продолжение каждого предложение и запиши его номер.

- а) Человека делает счастливым _____.
- б) Чтобы поднять себе настроение, можно _____.
- в) Если человек часто испытывает тревогу, он _____.

Продолжения предложений:

- 1) становится счастливым;
- 2) плохо засыпает;
- 3) посмотреть забавный фильм;
- 4) расстраиваться из-за плохой отметки;
- 5) тоска;
- 6) проявление внимания.

9. Перед вами две фотографии (рис.2 а) и б)). Опишите их, какие сходства между этими снимками? Какие различия? Ниже запиши в таблицу 3 эти различия.

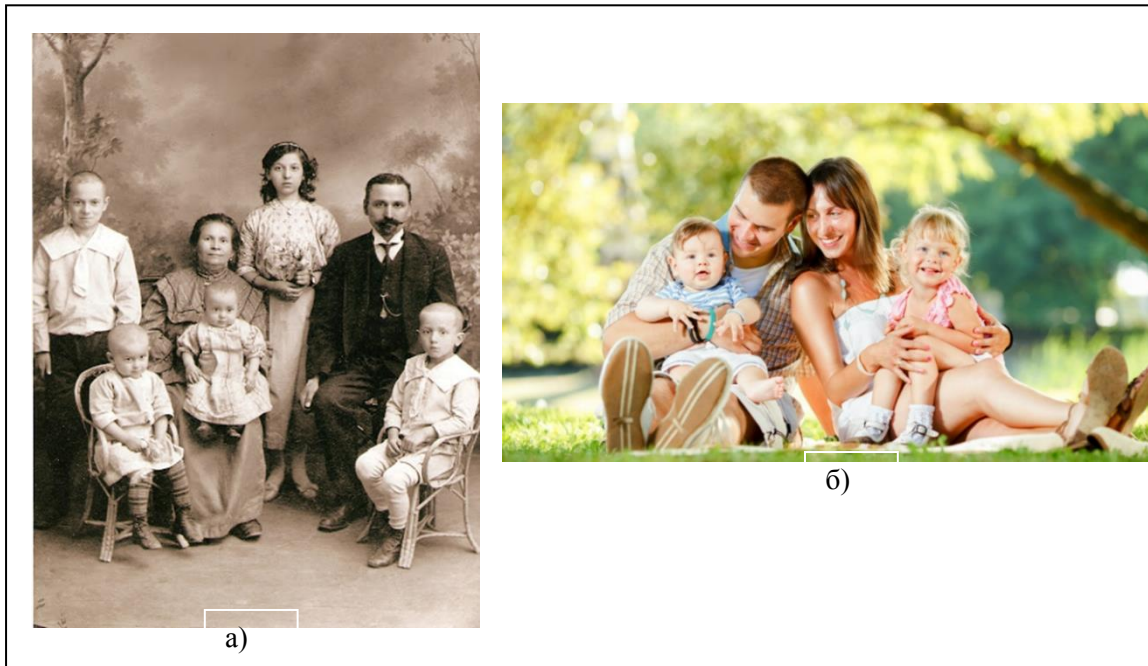


Рисунок 2

Таблица 3

№	Сходства	Различия

№	Ответ	Баллы
Блок заданий читательской грамотности		
Задание 1.		
1.	а) научно-познавательная статья	1
2.	Подводные препятствия рек	1
3.	в) в ручьи	1
4.	Метод описан тезисно: выловили рыб не доплывших до верха реки, вернули их обратно вниз, поместили и заткнули ноздри	2
5.	форель	1
6.	Перечислены не менее 3-х видов рыб из списка: форель, семга, мальма, горбуша, микижа, нерка, кижуч, чавыча, кета, кумжа, сима, таймень.	2
Блок заданий математической грамотности		
Задание 2.		
1.	$681+72+53+40+83+87 = 1016$ р. в «Семейном»; $(693+68+59+47+95+90) - 10\% = 1052-105 = 947$ р. в «Хорошем»; $(670+59+55+42+96+85) - 5\% = 1007-50 = 957$ р. в «Радуге».	1
2.	Магазин «Хороший».	1
Задание 3.		
1.	г) 25 шт.	1
2.	2 шт; 50 шт; 4 шт; 100 шт.	2
Блок заданий естественнонаучной грамотности		
Задание 4.		
1.	Неверно	1
2.	Верно	1
3.	торнадо; гибель танкера с нефтью в море; цунами в океане.	1
4.	Орган зрения – глаза; орган слуха – уши; орган обоняния – нос; орган вкуса – язык; орган осязания – кожа.	1
5.	в) воздух, вода, тепло, пища.	1
6.	Медведь; прозрачный; дождь, линька; восемь.	2
7.	б) опасное изменение в окружающей среде под воздействия человека.	1
8.	а) – 6; б) – 3; в) – 2.	1
9.	<u>Сходства</u> : это изображения семьи; люди на картинках сидят; на задних планах присутствуют деревья; люди на фотографиях изображены целиком. <u>Различия</u> : одно фото цветное, другое – черно-белое; фото б) выглядит старинным, а б) – современным; семья на рис. а) больше; люди на фото. б) улыбаются; на фото а) присутствует мебель; ориентация фотографий разная: горизонтальная и вертикальная.	3

Задание 1. Прочитайте текст.

Хлорелла

Хлорелла – одноклеточная зелёная водоросль с высокой активностью фотосинтеза, в процессе которого из углекислого газа и воды создаются органические вещества. Источником энергии для фотосинтеза служит солнечный или искусственный свет. Для получения биомассы (органического вещества) хлореллу выращивают в открытых бассейнах или в закрытых биореакторах – системах прозрачных ёмкостей (труб, аквариумов), внутри которых циркулирует питательная среда с микроводорослями. Культивирование в них связано с большими затратами на освещение. Свет состоит из волн различной длины, воспринимаемых как разные цвета. Хлорелла, как и все растения, поглощает свет только с определёнными длинами волн. Правильный выбор поглощаемых хлореллой лучей позволяет использовать для освещения светодиоды только конкретного цвета, что, в свою очередь, позволяет экономить на организации полномасштабного освещения.

Для определения, какой светодиод окажется наиболее эффективным для прироста биомассы хлореллы, учёные решили провести следующий эксперимент. Были взяты светодиоды трёх цветов: синего, зелёного и красного. Эффективность светодиодов определялась по приросту массы хлореллы.

Вопрос: Какая из описанных ниже схем эксперимента позволит наиболее достоверно определить эффективность каждого светодиода для использования в биореакторе? В ответе укажите номер подходящей схемы эксперимента.

- а) Культуру хлореллы облучали тремя видами светодиодов попеременно (по 2 часа каждый).
- б) Три культуры хлореллы выращивали при разных температурах, при этом: культуру № 1 (рост при 25 °С) облучали синим светодиодом; культуру № 2 (рост при 30 °С) – зелёным; культуру № 3 (рост при 35 °С) – красным.
- в) Три культуры хлореллы выращивали при температуре 30 °С, при этом: культуру № 1 облучали синим светодиодом; культуру № 2 – зелёным; культуру № 3 – красным.
- г) Культуру хлореллы выращивали три дня при температуре 30 °С без доступа в биореактор углекислого газа: в первый день культуру облучали синим светодиодом; во второй – зелёным; в третий – красным.

Ответ: _____

Задание 2. Прочитайте текст

Подкормка хлореллы

Для своего роста и размножения хлорелла нуждается в постоянной подкормке в виде различных минеральных веществ. На графике (рис.1) показано изменение концентрации азота и фосфора в биореакторе в процессе роста водорослей.

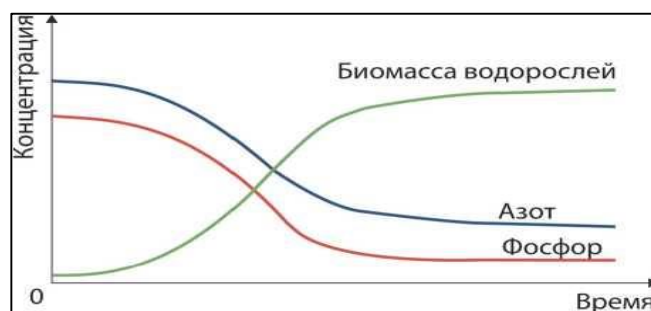


Рисунок 1. График изменения концентрации азота и фосфора в процессе роста водорослей.

Вопрос: Какие выводы можно сделать на основании представленного графика? Выберите и выделите **все** верные утверждения.

- а) Биомасса водорослей на всём протяжении растёт, так как количество минеральных веществ постепенно снижается.
- б) Низкая концентрация минеральных веществ приводит к замедлению роста водорослей.
- в) Биомасса водорослей растёт до тех пор, пока в среде присутствует достаточное количество минеральных веществ.
- г) Наличие в среде минеральных веществ подавляет рост водорослей.
- д) Водоросли используют для роста минеральные вещества, уменьшая их концентрацию в среде.

Ответ: _____

Задание 3. Прочитайте текст.

Питательность хлореллы

Хлорелла пригодна для того, чтобы употреблять её в качестве пищи прямо в натуральном виде без предобработки. По своей питательности эта водоросль не уступает мясу и значительно превосходит пшеницу. Если в пшенице содержится 12% белка, то в хлорелле его - более 50%. Поэтому хлорелла активно используется в качестве пищевых добавок и добавок к кормам для животных и птиц.

Для взрослого человека среднего возраста рекомендованы следующие нормы употребления белков, жиров и углеводов (рис.2).

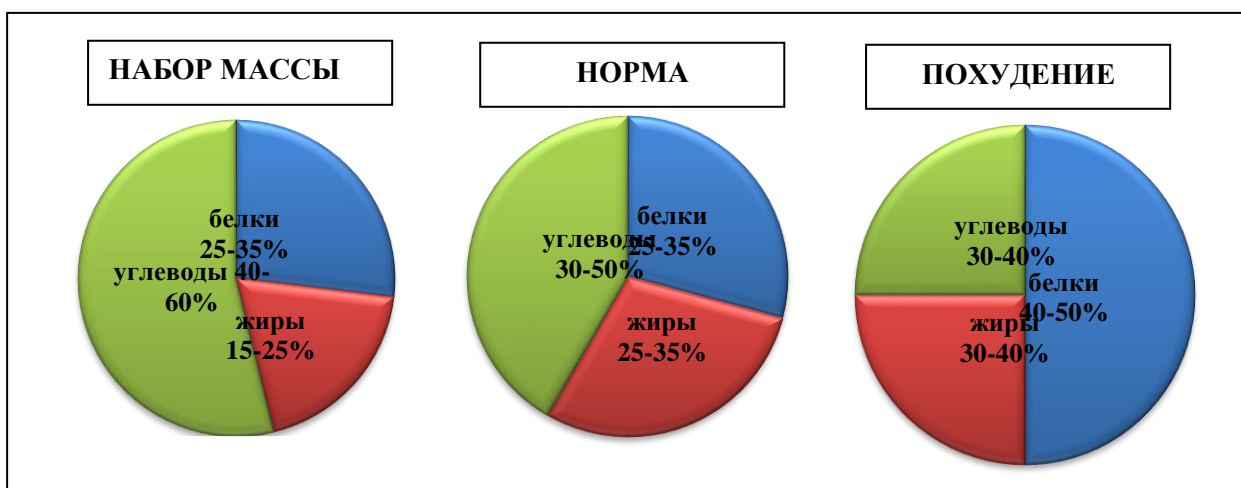


Рисунок 2. Нормы потребления БЖУ для разных состояний организма

Вопрос: При какой диете употребление пищевых добавок из хлореллы будет рекомендовано человеку в наибольшей степени? _____

Задание 4. Прочитайте текст.

Биодизельное топливо

В настоящее время развиваются технологии производства биодизельного топлива в биореакторах, в которых водоросль хлорелла, усваивая углекислый газ в процессе фотосинтеза, вырабатывает жиры. После очистки жиров получается биодизельное топливо. Современные биореакторы ускоряют процесс фотосинтеза до степени, когда производство биодизеля становится экономически обоснованным и прибыльным.

Вопрос: Какие экологические проблемы современного мира сможет решить переход всех типов транспорта и тепловых электростанций на биодизельное топливо из хлореллы? Выберите **все** верные ответы.

- а) Увеличение концентрации углекислого газа в атмосфере и глобальное изменение климата.
- б) Разрушение почвенного покрова при разработке месторождений ископаемого топлива.

- в) Опустынивание территорий в результате вырубки лесов.
- г) Уменьшение запасов пресной воды.

Задание 5. Прочитайте текст.

Дрон-рейсинг

Дрон-рейсинг - это гонки дронов. Дроны мчатся к финишу на скорости свыше 100 км/ч. Беспилотниками управляют гонщики с помощью специальных очков виртуальной реальности и пульта дистанционного управления - контроллера.

В таких состязаниях требуется не только максимальная скорость. Нужно прийти к финишу первым, преодолев все преграды и пролетев через чек-пойнты - специальные подсвеченные участки трассы. Для этого необходимо чувствовать размеры дрона, чтобы протиснуть его между преградами, правильно совершить маневр, вписаться в крутой поворот. Это напоминает компьютерную игру, которая происходит на самом деле.

В дрон-рейсинге существует ограничение: расстояние между роторами диаметрально противоположных моторов не должно превышать установленное значение. Наиболее популярные классы дронов - от 210 до 250 мм. Количество моторов обычно не регламентируется, но почти все пилоты летают на квадрокоптерах: это оптимальное решение с точки зрения мощности, веса и аэродинамики. Моторы устанавливаются помощнее. При этом время полёта гоночных дронов невелико и в среднем составляет 3-5 мин.

Вопрос 1: Двое друзей собираются участвовать в дрон-рейсинге. Ребята настроены на победу и сформулировали проблемы, которые необходимо решить до соревнований. На какие из указанных ниже вопросов ребята смогут ответить, используя естественнонаучные методы? Выберите все верные вопросы.

- а) В какой цвет покрасить корпус дрона для того, чтобы он понравился зрителям?
- б) Какова должна быть ёмкость аккумуляторной батареи квадрокоптера для полёта всей дистанции гонок?
- в) Можно ли увеличить размеры пропеллеров, если изменить мощность электродвигателя?
- г) Могут ли школьники участвовать в гонках Всероссийской лиги дрон-рейсинга?
- д) Можно ли использовать видеоаппаратуру, дающую задержку изображения до 20 миллисекунд, если предполагается разогнать дрон до 100 км/ч?

Ответ: _____

Вопрос 2. Оцените возможную протяжённость трассы для соревнований дронов. Приведите расчёты.

Вопрос 3. Беспилотные летательные аппараты - это самолёты, вертолёты, аэростаты или дроны, которые пилотируются дистанционно оператором или полностью автоматически. На протяжении многих лет самой популярной сферой применения беспилотников были военные операции. Сегодня для беспилотников расширены границы их деятельности. А подготовка операторов беспилотников обычно начинается с дрон-рейсинга.

Приведите не менее трёх примеров возможного применения беспилотных летательных аппаратов: _____

Задание 6. Прочитайте текст.

Опыт Ван Гельмонта

Древние греки считали, что растения питаются так же, как животные. Только растения перевернуты вниз «головой». У животных рот находится сверху и впереди, а у растений «рот» (корень) - снизу. Растения «откусывают» и «проглатывают» «жирные» частицы почвы (гумус), пока почва не станет совсем бесплодной.

Около 400 лет назад известный голландский ученый ван Гельмонт провёл следующий эксперимент. Он взял около 80 кг сухой земли в кадке и в неё посадил ветвь ивы весом 2 кг. В течение пяти лет естествоиспытатель выращивал её, поливая только дождевой водой. За это время вес ивы увеличился до 76,5 кг, а вес земли уменьшился всего на несколько десятков граммов (рис.3).

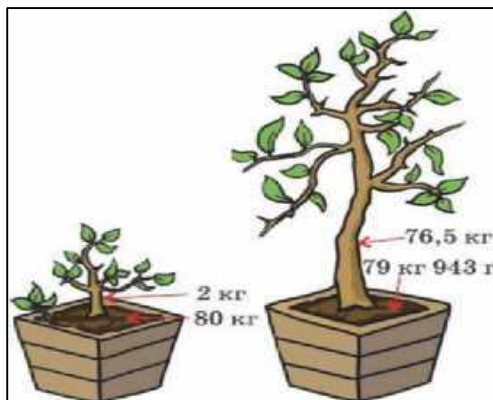


Рисунок 3. Иллюстрация опыта Ван Гельмонта

Вопрос 1. Подтвердил или опроверг гумусную теорию питания растений ван Гельмонт? Свой ответ поясните: _____

Вопрос 2. Какой вывод из опыта можно сделать с позиций сегодняшних знаний о росте и развитии растений?

- а) Ива растет благодаря воде, которая накапливается в ней.
- б) Рост ивы определяется характером и составом почвы, в которой оно находится.
- в) Материал, из которого выросло дерево, изначально находился в исходной ветке.
- г) Данный опыт не позволяет выявить главную причину образования материала, из которого выросло дерево.

Ответ: _____

Вопрос 3. По результату своего эксперимента Ван Гельмонт сделал следующий вывод: «Растение выросло только за счёт дождевой воды». Это позволило считать его основателем водной теории питания растений.

В чём была ошибка естествоиспытателя? _____

Задание 7. Прочитайте текст.

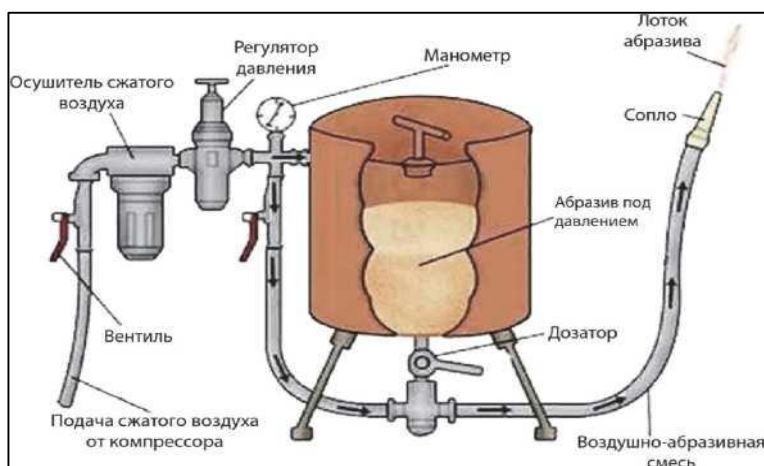
Пескоструйный аппарат

Пескоструйный аппарат незаменим в строительстве: с его помощью можно быстро очистить поверхность от старой краски, ржавчины, коррозии, побелки и окалины. Работа пескоструйного аппарата проходит в несколько этапов.

- а) Засыпается в бак песок или другой абразивный материал.
- б) Компрессор обеспечивает нагнетание потока воздуха.
- в) Воздух смешивается с песком и поступает в сопло.
- г) Сопло выбрасывает песок в сторону поверхности, которую нужно.
- д) Песок сбивает краску, ржавчину или другое загрязнение с поверхности.

Заниматься работами при помощи пескоструйного аппарата необходимо в специальном прочном комбинезоне, шлеме (в него подаётся чистый воздух), кожаных перчатках и защитной обуви.

Рисунок 4. Устройство пескоструйного аппарата



Вопрос 1. Выберите **все** верные утверждения о работе пескоструйного аппарата.

- а) При снижении давления воздуха, подаваемого в пескоструйный аппарат, поток абразива будет действовать на зачищаемую поверхность с меньшей силой.
- б) При помощи манометра можно регулировать давление сжатого воздуха.
- в) Для того чтобы не повредить зачищаемую поверхность, необходимо повысить давление подаваемого воздуха.
- г) Поток абразивного материала оказывает механическое действие на обрабатываемую поверхность.

Ответ: _____

Вопрос 2. Что изменится в работе пескоструйного аппарата, если сжатый воздух не будет поступать в бак с песком? Свой ответ поясните.

Ответ: _____

Задание 8. Прочитайте текст.

Хлопок

В естественных условиях культура хлопчатника распространена очень широко в разных формах. Растение представляет собой высокие (до 200 см) стебельки кустарниковой формы. Листья некрупные, с рассечённой красивой листовой пластинкой. Цветок небольшой, неброской окраски (жёлтый, белый или кремовый); плод - коробочка, в которой созревают семена. На каждом семени формируется до 15 тысяч тоненьких волосков, которые и используются для получения ткани.

Все виды культурного хлопчатника крайне теплолюбивы. Растение гибнет при заморозках в 1-2 °С, причём гибель может наступить как весной - в начале вегетации, так

и осенью. Хлопчатники хорошо переносят засуху благодаря развитой корневой системе. Без влаги растение растёт, но о высоких урожаях говорить не приходится. Хлопчатник - светолюбивое растение, предпочитающее сероземные, щелочно-болотные и засоленные почвы.

Ниже приведены данные по посевным площадям и урожаю хлопка в разных странах (табл. 1, табл. 2)

Таблица 1

Производство хлопка			
Страна	1985	1995	2005
Китай	4147	4768	5700
США	2924	3897	5164
Индия	1484	2186	2475
Пакистан	1217	1802	2122
Узбекистан	-	1265	1250
Бразилия	943	479	1196
Турция	518	851	800
Австралия	267	421	578
Греция	168	433	359
Сирия	170	216	331

Таблица 2

Площади посевов			
Страна	1985	1995	2005
Индия	7533	9035	9100
США	4140	6478	5586
Китай	5140	5422	5060
Пакистан	2364	2997	3096
Узбекистан	-	1493	1390
Бразилия	3590	1191	1254
Нигерия	220	431	630
Турция	660	741	600
Туркменистан	-	607	600
Мали	146	336	551

Вопрос 1. Выберите на рисунке 5 изображение хлопчатника.

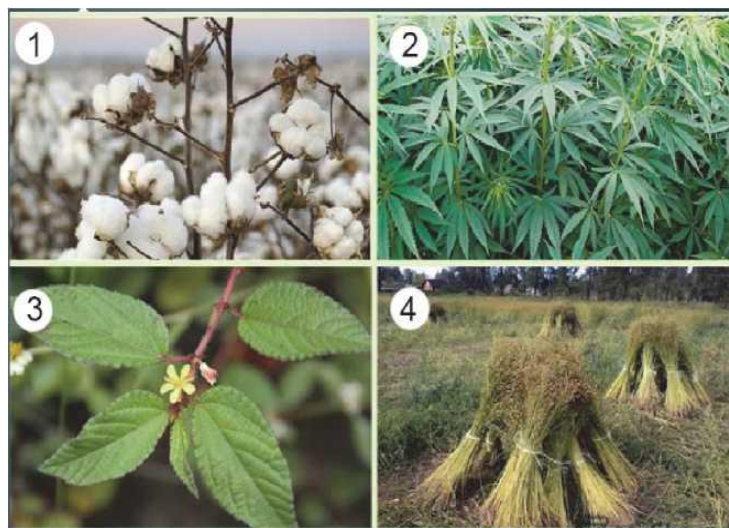


Рисунок 5. Изображения растений

Ответ: _____

Вопрос 2. Какие климатические причины могут приводить к низкой урожайности хлопчатника?

- а) кратковременная засуха;
- б) ночные заморозки;
- в) насекомые-вредители;
- г) обильные осадки.

Ответ: _____

Вопрос 3. Верно ли утверждение, что большая площадь посевов всегда приводит к

большому урожаю? Свой ответ поясните: _____

Вопрос 4. Какие из перечисленных стран являются крупными производителями хлопка? Запишите в ответ буквы, под которыми указаны страны.

- а) Мали;
- б) Индия;
- в) Нигерия;
- г) Китай;
- д) США;
- е) Туркменистан.

Ответ: _____

Задание 9. Прочитайте текст.

Как «спасти пересоленную селедку»

Иногда случается так, что сельдь купили пересоленную. Что же делать в таком случае?

Способ первый

Если селедка пересолена, но не слишком сильно, то разделяем её на филе, нарезаем кусочками, складываем в баночку или контейнер и добавляем к ней одну-две головки репчатого лука, нарезанного полукольцами. Заливаем растительным маслом и перемешиваем. На следующий день сельдь станет менее солёной.

Способ второй

Если селедка очень пересолена, то её нужно вымачивать. Рыбу потрошим, делаем небольшой надрез по спинке. Заливаем селедку холодной кипяченой водой на 1 час. Затем меняем воду и вымачиваем еще 1-2 часа в зависимости от того, насколько солёная рыба.

Вопрос 1. Почему при первом способе лук и подсолнечное масло становятся солёными? Свой ответ поясните. _____

Вопрос 2. При втором способе предлагают заменить воду через 1 час. Для чего это делают? Ответ поясните. _____

№	Ответ	Баллы
Блок читательской грамотности		
Задание 1.		
	в).	1
Задание 2.		
	б), в), д) – 2 балла; если верно указаны 2 ответа – 1 балл.	2
Задание 3.		
	При похудении.	1
Задание 4.		
	а), б) – 2 балла; если верно указан 1 ответ – 1 балл.	2
Блок математической грамотности		
Задание 5.		
1.	б), в), д) – 2 балла; если верно указаны 2 ответа – 1 балл.	2
2.	Принимается ответ от 5 до 8,3 км.	1
3.	Для проведения видеосъемки с воздуха; Для доставки интернет-покупок бесконтактным способом; для проведения метеорологических наблюдений; для тушения пожаров; для мониторинга за трафиком/грузоперевозками. Даны 3 и более ответов – 2 балла; один-два примера – 1 балл.	2
Задание 6.		
1.	Опроверг, т.к. за пять лет эксперимента вес ивы увеличился в 38 раз, тогда как вес земли уменьшился на несколько десятков грамм. Следовательно, растение не питалось Гуммусом – 2 балла. Верно сделано опровержение, но без аргументации – 1 балл.	2
2.	г)	1
3.	Он не учитывал воздушное питание (фотосинтез) ИЛИ не учитывал, что источником питания растений служат минеральные вещества, а вода обеспечивает только их доставку.	1
Блок естественнонаучной грамотности		
Задание 7		
1.	а), г) .	1
2.	Так как на песок не будет оказываться дополнительное давление, песок из бака не будет подаваться в нужном количестве в воздушно-абразивную смесь, будет дуть в основном воздух с малым содержанием песка. Качество обработки зачищаемой поверхности ухудшится.	1
Задание 8		
1.	1.	1
2.	б), г) – 2 балла; если верно указан 1 ответ – 1 балл.	2
3.	Утверждение неверное. Принимается любая верная аргументация, ссылающаяся на данные из таблиц, например: во все годы Индия лидирует по посевным площадям, но находится только на 3-м месте по производству хлопка.	2
4.	б), г), д).	1
Задание 9		
1.	Селедка становится менее соленой за счет процесса диффузии. При этом соль от рыбы проникает в подсолнечное масло и лук.	1
2.	Так как рыба очень соленая, то через час вода так же станет соленой и скорость проникновения соли в воду замедлится, или прекратится совсем. Рыбу нужно вновь поместить в пресную воду.	1

Задание 1. Прочитайте текст.

Воздушные шары.

Даша и Андрей получили в подарок два одинаковых воздушных шара, различающихся только цветом (красный и жёлтый). Шары наполнили лёгким газом - гелием. Но красный надули до меньшего объёма.

В безветренный день ребята решили исследовать, сколько времени шары поднимаются с поверхности земли вверх на высоту 30 м (до 10-го этажа) без грузиков и с грузиками разной массы. Результаты проведённых ребятами опытов приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1.

Опыты с красным шаром

№ опыта	Масса груза, г	Время подъема, с
1	Без груза	3
2	50	8
3	100	Не взлетает
4	150	Не взлетает
5	200	Не взлетает

Таблица 2

Опыты с жёлтым шаром

№ опыта	Масса груза, г	Время подъема, с
1	Без груза	2
2	50	3
3	100	4
4	150	8
5	200	Не взлетает

1. С помощью таблиц результатов определите, сколько времени требуется красному шару, чтобы подняться на высоту 30 м без груза.

Ответ: _____

2. С помощью таблиц результатов определите, чему равна масса самого тяжёлого груза, который сможет поднять вверх жёлтый шар.

Ответ: _____

3. Сформулируйте вывод, от какой величины при одинаковых грузах зависит быстрота подъёма воздушного шара. В ответе укажите номера опытов, на основании которых вы сделали вывод.

Ответ: _____

Задание 2. Прочитайте текст.

Обыкновенный уж – наиболее распространённый в умеренных широтах Евразии вид настоящих ужей (неядовитых змей из семейства ужеобразных). Питается в основном амфибиями, рыбой, реже – мелкими млекопитающими, птицами и беспозвоночными. В октябре - ноябре заползает в норы или щели в земле, где и зимует. Ужи содержатся любителями рептилий в домашних условиях, поскольку они не агрессивны и не ядовиты.



Рисунок 1. Обыкновенный уж.

Дмитрий решил содержать обыкновенного ужа у себя дома. Из приведённого ниже списка выберите **три** утверждения, которые необходимо учитывать при создании условий для **содержания** ужа **в домашних условиях**. Выпишите литеры с ответом в поле ниже.

- а) обитает во влажных биотопах (связан с водоёмами)
- б) тело покрыто чешуёй
- в) предпочитает животную пищу
- г) находит укрытие на время спячки
- д) брюшная сторона, как правило, пятнистая
- е) на голове имеются два ярких пятна

Ответ: _____

Задание 3. Вставьте в текст «Формы охраны окружающей среды» пропущенные термины и понятия из предложенного перечня, используя для этого цифровые обозначения (окончания слов могут быть изменены).

Формы охраны окружающей среды.

Охрана окружающей среды представляет собой комплексную систему мер, направленных на сохранение и рациональное использование природных (А). Стратегия охраны (Б) основывается на трёх принципах: сохранение биологического (В), потенциальная полезность каждого вида, неразрывная связь всех компонентов в экосистемах. Пути решения экологических проблем предусматривают разработку и использование эффективных очистных сооружений, предотвращающих загрязнение (Г), воды и почвы. Важнейшее значение имеют безотходные технологии переработки сырья, исключающие возможность промышленных загрязнений.

Перечень терминов и понятий:

- 1) резерв;
- 2) природа;
- 3) питомник;
- 4) теория;
- 5) ресурс;
- 6) разнообразие;
- 7) атмосфера.

Запишите в таблицу номера выбранных терминов и понятий под соответствующими буквами.

	А	Б	В	Г
Ответ:				

Задание 4. Ниже дан перечень предложений, которые следует расположить согласно усилению или увеличению действия.

Например: шептал говорил кричал орал.

- а) На глаза навернулись слёзы.
- б) Она разразилась громкими рыданиями.
- в) Она всплакнула от боли, но скоро утихла.
- г) Не получив игрушку, малыш заплакал.

Запишите буквы, которыми обозначены предложения, в строку для ответа в нужной последовательности.

Ответ _____

Задание 5. Из четырёх предложенных словосочетаний выберите то, которое по аналогии с первой парой следует вставить на место знака вопроса.

*Например: симфония - композитор,
повесть - ? (писатель).*

Морфология - слова как части речи.

Лексика - ?

- а) правила правописания;
- б) артикуляция звуков речи;
- в) суждение, выраженное словами;
- г) словарный состав языка.

Ответ: _____

Задание 6. Познакомьтесь с определением понятия «климат».

Климат - это усреднённое значение погоды за длительный промежуток времени.

Из предложенного перечня выберите **все** утверждения, которые связаны с описанием климата, и выпишите их номера.

- а) Согласно многолетним наблюдениям, в Анапе самый тёплый месяц - август, а самый холодный - январь.
- б) По данным Гидрометцентра России, завтра сохранится переменная облачность, без осадков, утром возможен туман.
- в) Если Вы собираетесь посетить Санкт-Петербург, обязательно вооружитесь зонтом и тёплыми вещами, которые пригодятся даже летом.
- г) В 2011 году лето в Москве выдалось жарким, с малым количеством осадков.
- д) Неожиданно небо затянулось тучами, подул сильный ветер и пошёл дождь.
- е) По данным многолетних метеорологических наблюдений, в Шатурском районе самое большое количество солнечных дней в Подмосковье.

Обведённые цифры запишите в ответ, не разделяя их запятыми.

Ответ: _____

Задание 7. Во время осенних каникул классный руководитель предложил учащимся посетить два музея. Перед посещением музеев он провёл опрос среди группы учащихся. В таблице 3 представлен выбор музеев для посещения каждым учащимся.

Таблица 3

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Исторический музей	+	+	+	+	-	-	+	-	-	+	+	+	-	+	+
Биологический музей	+	+	+	-	+	+	-	+	+	+	-	+	-	+	-

+	- хочу посетить
-	- не хочу посещать

Для большей наглядности данные решили обобщить в таблице 4.

Таблица 4

		Исторический музей	
		+ (хочу посетить)	- (не хочу посещать)
Биологический музей	+ (хочу посетить)	А	4
	- (не хочу посещать)	Б	1

Впишите в пустые ячейки А и Б недостающие числа.

Задание 8. В проекте «Активный гражданин» проводилось онлайн-голосование «Чем занять школьников после уроков», в котором люди выбирали, какие кружки и секции следует открыть в школах. Результаты опроса представлены на диаграмме (рис.2).

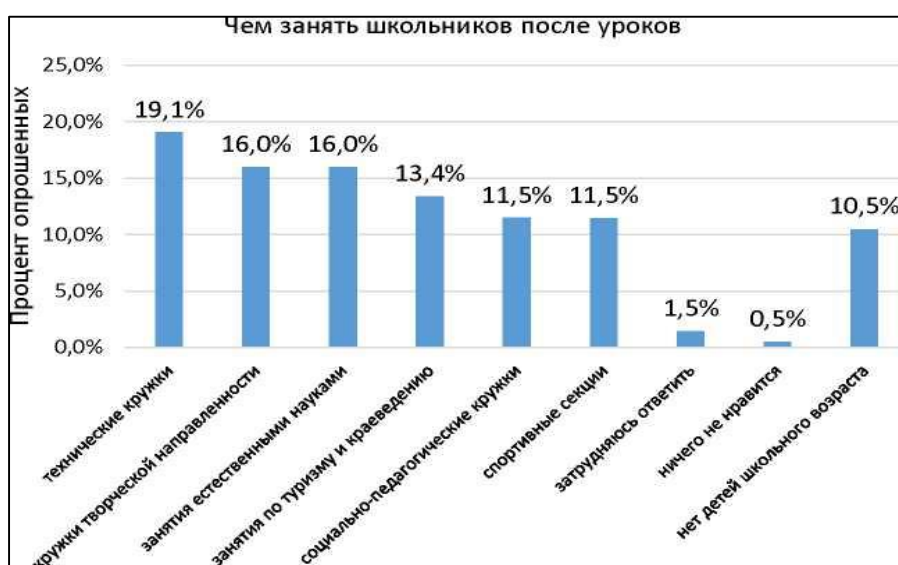


Рисунок 2. Диаграмма

Выберите **все** утверждения, соответствующие результатам опроса, и выпишите их литеры.

- Все участники голосования имеют детей школьного возраста.
- На втором месте по популярности занятия по туризму и краеведению.
- В среднем 16 человек из 100 опрошенных выбрали занятия естественными науками.
- Одинаковый процент опрошенных выбирали спортивные секции и занятия по туризму и краеведению.
- Кружки творческой направленности выбирают почти в 1,4 раза больше опрошенных, чем социально-педагогические кружки.

Ответ: _____

Задание 9. Прочитайте текст.

Борьба с вредителями

Сельскохозяйственной деятельностью люди занимаются примерно 10 тыс. лет. За это долгое время они научились бороться с различными организмами, которые препятствуют росту сельскохозяйственных культур. По скромным оценкам, предуборочные и послеуборочные потери урожая, вызываемые вредителями, составляют от 25 до 50%. В борьбе с сельскохозяйственными вредителями доминирующее положение занимает химический метод - обработка культур растворами химических веществ.

Пестициды – это химические вещества, применяемые для борьбы с вредными

организмами. Существует много различных видов пестицидов. Например, *гербициды* - вещества, уничтожающие сорняки, или *инсектициды* – средства против насекомых. Одной из самых многочисленных разновидностей пестицидов являются *фунгициды*. Они применяются главным образом против грибов - возбудителей болезней растений.

Существует несколько групп особенно популярных в сельском хозяйстве фунгицидов: медьсодержащие, серосодержащие и железосодержащие. Медьсодержащие фунгициды применяются в течение всего вегетационного периода для профилактики многих заболеваний растений и не вызывают привыкание у грибов и бактерий. Однако превышение норм расхода этих веществ губительно для растений, поэтому дозировку нужно рассчитывать в зависимости от фазы развития растения. Серосодержащие фунгициды используют только в сухую, жаркую погоду и только против мучнистой росы. Железосодержащие фунгициды незаменимы в борьбе против парши, мучнистой росы, а также мхов и лишайников. Но их используют только весной или поздней осенью как профилактическое средство.

Считается, что большинство пестицидов токсично для многих полезных насекомых, животных, а самое главное - для людей. Пестициды могут вызвать отравление. При работе с пестицидами обязательно используют индивидуальные средства защиты: респиратор, защитную одежду, перчатки. Опрыскивание рекомендуется проводить в сухую безветренную погоду. После завершения обработки растений пестицидами следует принять душ или хотя бы помыть руки с мылом, а затем выпить два стакана тёплой воды, которая способствует выведению вредных веществ из организма.

1. Установите соответствие между группой фунгицидов и особенностями их применения. Для каждого элемента из первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца, обозначенный цифрой. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами

ГРУППА ФУНГИЦИДОВ

- А) медьсодержащие;
- Б) серосодержащие;
- В) железосодержащие.

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

- 1) Обладают узким спектром действия.
- 2) Используются для профилактики заболеваний растений только весной и осенью.
- 3) Применяются только в период цветения растений.
- 4) Не вызывают привыкание у грибов и бактерий.

	А	Б	В
Ответ:			

2. Опрыскивание растений пестицидами рекомендуется проводить...

- а) в сухую погоду, так как в такую погоду работать удобнее, чем при большой влажности;
- б) в безветренную погоду, так как раствор не разносится ветром на участки, не требующие обработки;
- в) во влажную погоду, так как во влажном воздухе токсичность пестицидов выше;
- г) в вечернее время, так как ночью температура воздуха понижается.

Ответ: _____

3. После работы с пестицидами рекомендуется выпить тёплую воду, потому что она...

- а) улучшает настроение;
- б) выводит токсины;
- в) хорошо утоляет жажду;
- г) укрепляет иммунитет.

Ответ: _____

4. Многие люди считают необходимым запретить использование пестицидов. Выберите суждение, которое может выступать основанием для такой позиции.

- 1) Все используемые пестициды в той или иной мере токсичны для человека.
 - 2) Использование пестицидов препятствует росту сельскохозяйственных культур.
- а) верно только 1);
 б) верно только 2);
 в) верны оба суждения;
 г) оба суждения неверны.

Ответ: _____

5. В тексте подробно не описаны области применения различных групп пестицидов, но из их определения это несложно понять.

Установите соответствие между группами пестицидов и их применением. Для каждого элемента из первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца, обозначенный цифрой.

ГРУППА ПЕСТИЦИДОВ	ПРИМЕНЕНИЕ
А) гербициды; Б) инсектициды; В) фунгициды.	1) протравливание семян для уничтожения спор грибов-паразитов; 2) уничтожение растительности на аэродромах и железных дорогах; 3) уничтожение грызунов - разносчиков инфекционных болезней; 4) защита картофельных полей от колорадского жука

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

	А	Б	В
Ответ:			

6. В токсикологической лаборатории исследовали динамику отравлений людей растениями в одном из районов страны и различные факторы, которые могут их вызывать. На графике (рис.4) приведены статистические данные отравлений растениями и данные об использовании пестицидов в сельском хозяйстве в этом районе (статистические данные включают все возможные факторы, вызвавшие отравления).

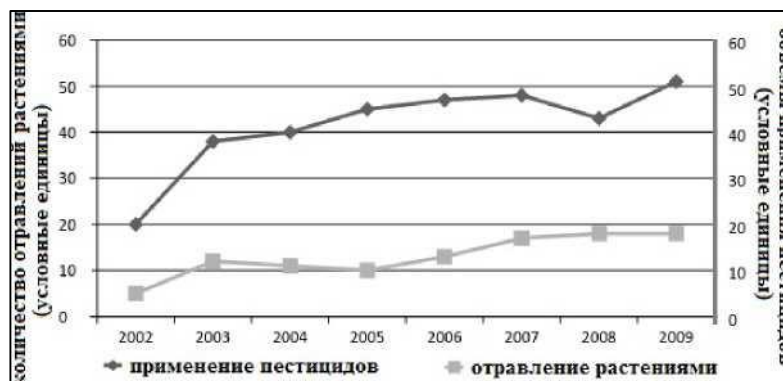


Рисунок 4. График данных отравлений.

Можно ли на основании графика утверждать, что существует прямая зависимость между отравлениями людей растениями и объёмами применения пестицидов? Ответ поясните.

Ответ: _____

Критерии оценивания ответов

№	Ответ	Балл
Блок математической грамотности		
Задание 1		
1.	Зс.	1
2.	150 г.	1
3.	- Сформулирован вывод, например: чем больше объем шара – тем быстрее он поднимается, также указаны номера опытов (например 1 и 6, ИЛИ 2 и 7). - Сформулирован верный опыт, но номера опытов не указаны, либо указаны неверно – 1 балл.	2
Задание 2	а), в), г).	1
Задание 3	А – 5; Б – 2; В – 6; Г – 7.	1
Задание 4	а), в), г), б).	1
Задание 5	г).	1
Блок математической грамотности		
Задание 6	а), в), е).	1
Задание 7	б; 4.	1
Задание 8.	в), д).	1
Задание 9.		
1.	А – 4; Б – 1; В – 2.	1
2.	б)	1
3.	в)	1
Блок естественнонаучной грамотности		
4.	а)	1
5.	А – 2; Б – 4; В – 1.	1
6.	Дан отрицательный ответ, и приведено его обоснование, например: - нет, так как в некоторые годы (с 2003 по 2005 год) применение пестицидов возрастало, а количество отравлений растениями снижалось; - нет, так как в период с 2007 по 2008 год применение пестицидов уменьшилось, а количество отравлений возросло. Если ано верное обоснование, но ответ не сформулирован – 1 балл.	2

Задание 1. Прочитайте текст.

Пульсоксиметрия

Пульсоксиметрия проводится при помощи пульсоксиметра (рис.1). Пульсоксиметр является неинвазивным, т.е. не связанным с проникновением через внешние барьеры организма (кожа, слизистые оболочки), прибором. Он состоит из портативного монитора и фотоэлектрического зонда, который закрепляется на пальце руки или ноги либо на мочке уха пациента. Пульсоксиметр показывает величину пульса в ударах в минуту. Прибор также вычисляет значение, основанное на коэффициенте поглощения инфракрасного излучения кровью, и показывает процент насыщения крови кислородом.

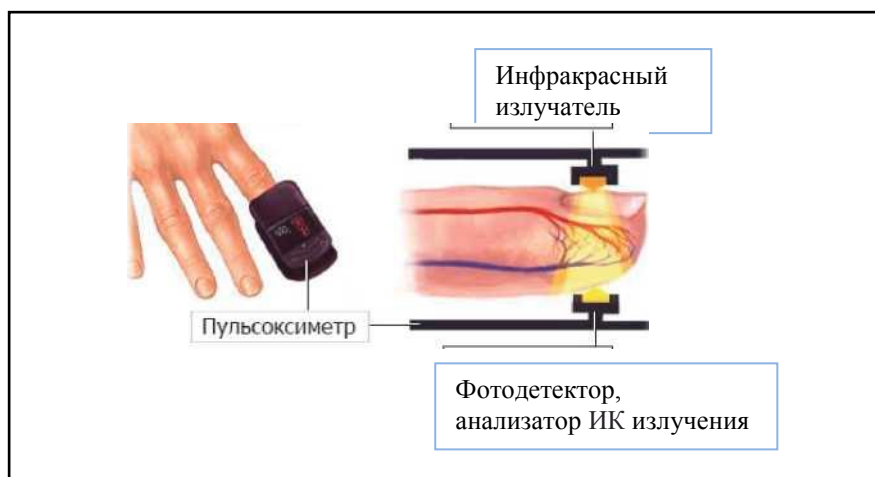


Рисунок 1. Устройство пульсоксиметра

В норме показания кислородонасыщенности крови при нормальной температуре у здорового человека составляют 95-98 %. Более высокие значения бывают при кислородной терапии, а значения ниже этого уровня указывают на дыхательную недостаточность.

В работе пульсоксиметра используется инфракрасное излучение. Глубина проникновения инфракрасного излучения разных диапазонов в тело человека приведена в таблице 1.

Таблица 1

Диапазон	Длины волн, в мкм	Воздействие на ткани
IR-A	0,75-1,5	Проникает в глубь кожи человека
IR-B	1,5-5	Поглощается эпидермисом и соединительно-тканым слоем кожи
IR-C	Более 5	Поглощается на поверхности кожи

1. В какой области длин волн работает инфракрасный излучатель?

Ответ: _____

2. О состоянии каких органов можно судить по данным, полученным с пульсоксиметра?

- а) лёгкие;
- б) диафрагма;
- в) мозг;
- г) печень;
- д) сердце.

Ответ: _____

3. О чём может свидетельствовать ситуация, при которой насыщение крови кислородом будет меньше 95% при температуре тела 37 °С?
- а) Человек подключён к медицинскому аппарату принудительной подачи кислорода в организм.
 - б) У человека выявлено избыточное количество гемоглобина в крови.
 - в) У человека снижена интенсивность газообмена в лёгких.
 - г) Человек только что провёл продолжительную тренировку.

Ответ: _____

4. Одно из явлений, на котором построен принцип работы прибора, – поглощение гемоглобином излучения двух различных по длине волн. Он основан на том, что цвет гемоглобина меняется в зависимости от его насыщения кислородом и фотодетектором регистрируются эти изменения. Каких цветов может быть кровь человека в зависимости от её насыщения кислородом?

Ответ: _____

Задание 2. Прочитайте текст.

Исследование «Скорость химической реакции»

После того как человек провёл первую химическую реакцию - разжёг костер, ему пришлось задуматься о том, как управлять течением химических реакций. Сегодня человек умеет управлять реакцией: может замедлять нежелательные превращения веществ или ускорять реакции для получения большего количества нужного продукта. Скорость химической реакции определяется как изменение концентрации реагирующих веществ в единицу времени. Известно, что скорость химических реакций зависит от температуры, концентрации реагирующих веществ, природы реагирующих веществ, наличия катализатора или ингибитора (вещества, замедляющего реакцию).

На уроке химии учащиеся проводили эксперименты с целью определить факторы, которые влияют на скорость различных реакций. Они провели несколько опытов.

Опыт 1. Ученики взяли 10 г соляной кислоты с массовой долей вещества 20% и опустили в этот раствор гранулы цинка. Наблюдали выделение газа.

Опыт 2. К соляной кислоте из первого опыта добавили 30 г воды. Затем отобрали 10 г получившегося раствора и опустили гранулы цинка. Наблюдали выделение газа.

1. В каком из опытов ученики наблюдали более интенсивное выделение газа?

Ответ: _____

2. Действие какого фактора, влияющего на скорость реакции, наблюдали учащиеся?

Ответ: _____

Опыт 3. В пробирку с раствором серной кислоты поместили немного чёрного порошка оксида меди (II). В течение 3 минут признаков протекания реакции не наблюдали. Тогда ученики нагрели пробирку с реакционной смесью. В результате наблюдали появление синей окраски раствора.

3. Действие какого фактора, влияющего на скорость реакции, наблюдали учащиеся?

Ответ: _____

4. Приведите пример использования знания о влиянии этого фактора на скорость химических реакций в быту.

Ответ: _____

На графике (рис.2) представлена зависимость концентрации C исходных веществ и продуктов реакции от времени t протекания реакции:

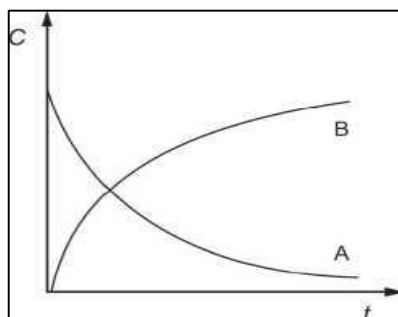


Рисунок 2. График зависимости C от t

5. Какая кривая описывает изменение концентрации исходных веществ, а какая - продуктов реакции.

Ответ: _____

Задание 3. Прочитайте текст.

Прогноз землетрясений.

Некоторые виды природных катастроф в значительной мере поддаются прогнозу: начало извержения вулканов, время прихода и высоту волны цунами. Для землетрясений прогноз пока получить не удаётся.

В результате систематизации данных был установлен ряд типичных явлений, которые могут служить оперативными предвестниками землетрясений. К ним относятся форшоки, аномальные атмосферные явления, изменения уровня грунтовых вод и их химического состава, беспокойное поведение животных.

Созданная система наблюдений фиксирует рост количества слабых землетрясений, которые предшествуют сильному землетрясению (форшоковая активность). В сочетании с другими явлениями форшоковая активность может служить оперативным предвестником крупных землетрясений. Так, например, Китайское сейсмологическое бюро на этом основании начало эвакуацию миллиона человек за день до сильного землетрясения в 1975г. Хотя половине крупных землетрясений предшествуют форшоки, из общего количества небольших землетрясений форшоками являются только 5-10%. Это часто порождает ложные предупреждения.

1. Что понимают под форшоковой активностью?

Ответ: _____

2. Из предложенных ниже отрывков научных статей о землетрясениях выберите те, в которых идёт речь об аномальном изменении грунтовых вод, предшествующих землетрясению.

а) Обычно считается, что гипоцентры землетрясений группируются у границ литосферных плит и границ блоков, составляющих плиты. Вопрос о том, что представляют собою эти границы, в частности какова их геометрия, до конца не выяснен.

б) Результаты исследований подтверждают, что «тревожный признак» в изменениях

уровня воды в скважинах относится к полезным предвестникам землетрясений. Но с учётом его относительно невысокой эффективности использование его для оценки сейсмической опасности возможно только в комплексе с другими сейсмопрогностическими данными.

- в) Перед Чуйским землетрясением местами на поверхности почвы внезапно появились множественные ключи, из которых стала очень быстро поступать вода.
- г) В настоящее время накоплен обширный материал по прогнозам возникновения сильных землетрясений на полуострове Камчатка и прилегающих территориях. Насчитывается более 30 методик предсказания землетрясений, авторы которых направляют свои прогнозы в Камчатский филиал Российского Экспертного Совета по прогнозу землетрясений, оценке сейсмической опасности и риска.

Ответ: _____

Задание 4. Прочитайте текст, ответьте на вопрос.

Исследования подземных вод.

17 января 1995 г. в Кобе (Япония) прошло крупное землетрясение силой 7,3 по шкале Рихтера. В течение некоторого времени до землетрясения измерялась концентрация ионов хлора в подземных водах (рис.3).

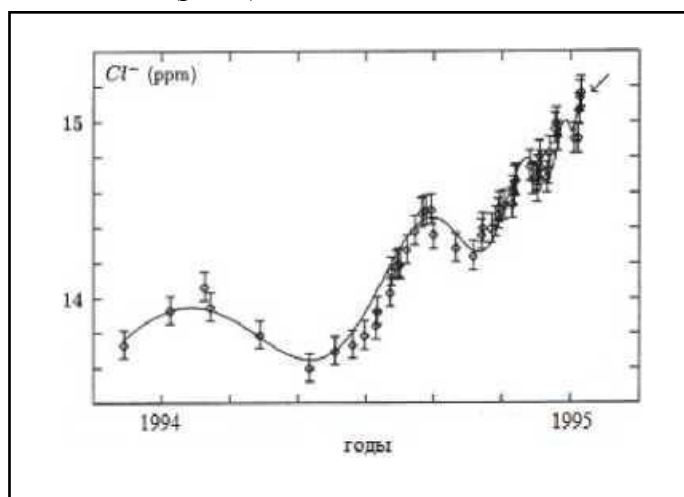


Рисунок 3. График изменений концентрации Ионов хлора

Вопрос: Какое явление в данном случае можно считать предвестником землетрясения? Ответ обоснуйте.

Ответ: _____

Задание 5. Прочитайте текст.

Инфекционные заболевания

Инфекционные заболевания – группа заболеваний, вызываемых проникновением в организм патогенных микроорганизмов и вирусов. Для того, чтобы патогенный (болезнетворный) микроб вызвал инфекционное заболевание, он должен обладать вирулентностью (ядовитостью; лат. Virus – яд), то есть способностью преодолевать сопротивляемость организма и проявлять токсическое действие.

1. От какого показателя, по вашему мнению, может зависеть вирулентность того, или иного патогенного микроорганизма? Приведите пример одного из возможных показателей.

Ответ: _____

При изучении инфекционных болезней Пётр составил таблицу (табл.2) наиболее опасных заболеваний, в которой оказалась не заполнена одна из граф.

Таблица 2.

Название инфекции	Смертность (человек в год)	Как защититься
ВИЧ	770 000	Защищённые половые контакты
Вирус грипп	до 650 000	Прививка
Вирус гепатита (В и С)	1 286 000	Прививка (от гепатита В), защищённые половые контакты
Коронавирус SARS-CoV-2	Около 7 000 000	1) ??? ; 2) ???
Вирус кори	142 300	Прививка
Малярийный плазмодий	405 000	Репелленты против укуса комаров, противомаларийные таблетки для профилактики
Туберкулезная палочка	1 300 000	Прививка, соблюдение правил личной гигиены

2. Какие меры профилактики стоит вписать в свободную графу Петру? Назовите не менее двух профилактических мер.

Ответ: _____

3. Почему коронавирус SARS-CoV-2 может быть отнесён к группе наиболее опасных инфекционных заболеваний?

Ответ: _____

Механизм передачи инфекции.

Механизм передачи инфекции из заражённого организма в восприимчивый (рис.4) включает последовательную смену трёх стадий:

- выведение возбудителя из организма источника в окружающую среду;
- пребывание возбудителя в абиотических или биотических объектах окружающей среды;
- внедрение возбудителя в восприимчивый организм.

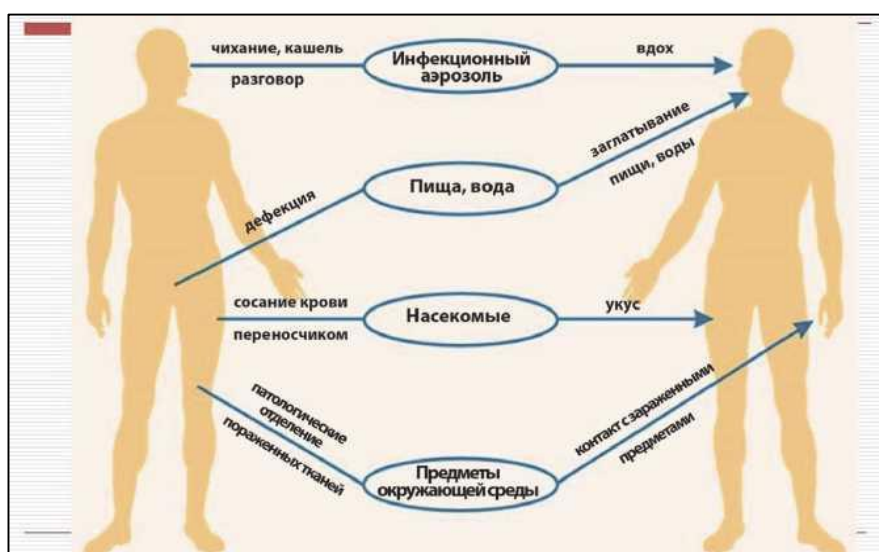


Рисунок 4. Распространение инфекции.

4. Выберите из приведённых ниже инфекционных заболеваний те, которые передаются через предметы окружающей среды. Укажите **все** варианты ответа.
- а) коронавирус SARS-CoV-2;
 - б) малярия;
 - в) дизентерия;
 - г) ВИЧ;
 - д) клещевой энцефалит.

Ответ: _____

5. Инкубационный период – отрезок времени от момента заражения до проявления симптомов болезни. Длительность инкубационного периода может варьироваться от нескольких часов до десятков лет.

От каких факторов может зависеть продолжительность этого периода? Назовите один из таких факторов.

Ответ: _____

Задание 6. Прочитайте текст.

Замечательный калий

Калий (*рис.5*) - это замечательный металл, который относится к группе щелочных металлов. Замечателен он потому, что из-за высокой химической активности хранится под слоем керосина, режется ножом, скользит по воде и реагирует с ней.



Рисунок 5. Пластины калия.

При этом реакция сопровождается воспламенением и взрывами. А если в воду добавить фенолфталеин, то раствор окрасится в розовый цвет.

Высокая химическая активность калия иллюстрируется его положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Но в этом случае речь пойдёт о калии как химическом элементе. Так, например, он является одним из трёх базовых элементов, которые необходимы для роста растений наряду с азотом и фосфором. Калий в качестве важного элемента калийных удобрений позитивно влияет на развитие и плодovitость растения. Калий также необходим для нормальной жизнедеятельности нервных клеток, так как участвует в передаче нервных импульсов. При всем важном значении калия следует заметить, что опасным является как дефицит калия, так и его избыточное содержание. Средняя суточная потребность человека в калии - 3,5 г. Для пополнения запасов калия в питание включают, например, курагу, морскую капусту, орехи, бобовые, злаки.

1. Какое физическое свойство калия позволяет ему «скользить по воде»?

Ответ: _____

2. Восполнит ли суточную потребность человека в калии употребление 150 г кураги, если известно, что в 100 г кураги содержится 2,034 г калия? Приведите расчёты.

Ответ: _____

3. С учётом важной роли калия в процессе фотосинтеза растений и его существенной роли в созревании плодов сформулируйте гипотезу о целесообразном периоде внесения калийных удобрений в почву.

Ответ: _____

Задание 7. Прочитайте текст.

Ветряные генераторы

Ветряные генераторы (рис.6) отличаются экологической частотой и способны обеспечивать потребителей электроэнергией в течение длительного времени. Ветрогенераторы обычно устанавливают в местах с постоянными активными воздушными потоками. В большинстве случаев используются трёхлопастные конструкции в виде пропеллера, устанавливаемые на большой высоте от поверхности Земли. Ветряные электростанции (ВЭС) могут иметь в своём составе сотни ветрогенераторов.



Рисунок 6. Ветряные генераторы

Практически все ветрогенераторы имеют общий принцип работы (рис.7). Под действием воздушного потока лопасти приходят в движение и вызывают вращение ротора генератора. Сам ротор помещён внутри статорной обмотки, и в результате его вращения вырабатывается электрический ток. Полученное электричество накапливается в аккумуляторной батарее.

Однако для того, чтобы сохранить электроэнергию в аккумуляторной батарее, переменный электрический ток, производимый генератором, сначала преобразуют в постоянный при помощи специального электронного устройства. Зарядка аккумуляторной батареи управляется контроллером. Далее заряд аккумулятора, преобразованный в инверторе, передаётся в сеть. Для того чтобы получить наибольший эффект, лопасти вместе с ротором специальным приводом устанавливаются в оптимальное положение в зависимости от направления и силы ветра.

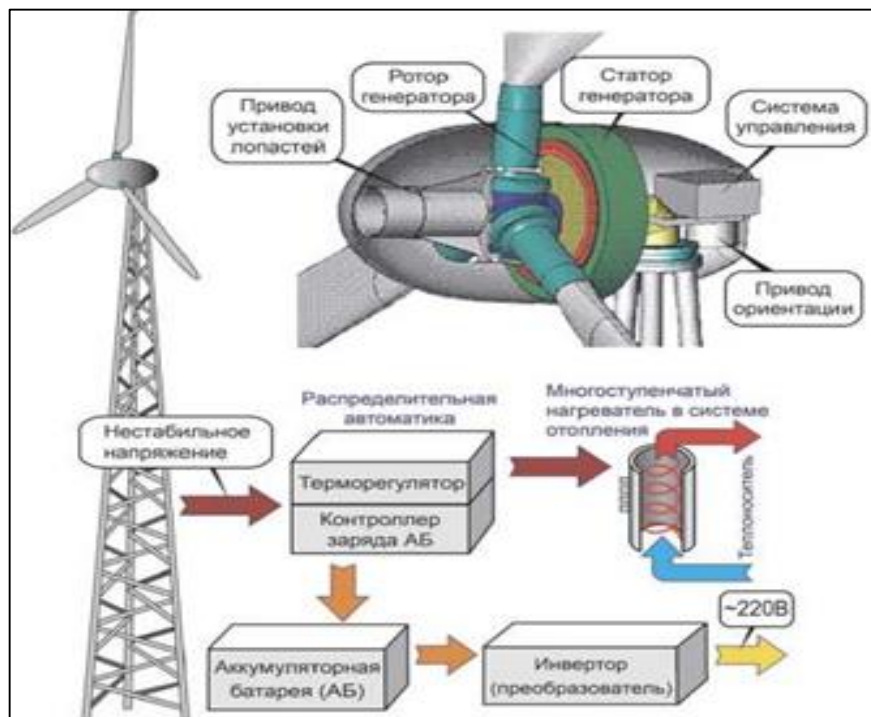


Рисунок 7. Принцип работы электрогенератора

1. Считается, что ветрогенераторы, установленные на побережье морей или океанов, более эффективны в эксплуатации, чем те, которые размещены вдали от моря. Есть ли основания для такого утверждения. Ответ поясните.

Ответ: _____

2. В процессе выработки электроэнергии ветрогенератором происходят преобразования одних видов энергии в другие. Установите последовательность преобразования видов энергии при работе ветрогенератора.
- а) кинетическая энергия вращения лопастей ветрогенератора;
 - б) электрическая энергия переменного тока, вырабатываемая генератором;
 - в) электрическая энергия, запасенная в аккумуляторной батарее;
 - г) кинетическая энергия воздушного потока.

Ответ: _____

Мощность ветрогенераторов

В таблице 3 приведены мощности ветрогенераторов P в зависимости от скорости V ветра и диаметра d лопастей.

Таблица 3.

$V, \text{ м/с}$	3	4	5	6	7	8	9	10
$P, \text{ Вт при } d = 1 \text{ м}$	3	8	15	27	42	63	90	122
$P, \text{ Вт при } d = 2 \text{ м}$	13	31	61	107	168	250	357	490
$P, \text{ Вт при } d = 3 \text{ м}$	30	71	137	236	376	564	804	1102
$P, \text{ Вт при } d = 4 \text{ м}$	53	128	245	423	672	1000	1423	1960
$P, \text{ Вт при } d = 5 \text{ м}$	83	196	383	662	1050	1570	2233	3063
$P, \text{ Вт при } d = 6 \text{ м}$	120	283	551	953	1513	2258	3215	4410
$P, \text{ Вт при } d = 7 \text{ м}$	162	384	750	1300	2060	3070	4310	6000
$P, \text{ Вт при } d = 8 \text{ м}$	212	502	980	1693	2689	4014	5715	7840

3. На основании таблицы выберите **все** верные утверждения о зависимости мощности ветрогенераторов от силы ветра и диаметра лопастей.
- а) При увеличении диаметра лопастей ветрогенератора вдвое его мощность возрастает примерно в 4 раза.
 - б) Для увеличения мощности ветрогенератора вдвое диаметр его лопастей необходимо увеличить примерно в 2 раза.
 - в) При увеличении скорости ветра мощность ветрогенераторов с малым диаметром лопастей возрастает медленнее, чем для ветрогенераторов в большем диаметре лопастей.
 - г) При увеличении скорости ветра вдвое мощность ветрогенератора возрастает примерно в 8 раз.

Ответ: _____

4. Хозяева одного из частных домов решили установить ветрогенератор для электроснабжения своего дома. Среднегодовая скорость ветра в данной местности составляет 5 м/с. Среднее суточное потребление электроэнергии в доме составляет 4,8 кВт/ч. Генератор какой мощности и с каким диаметром лопастей отвечает таким требованиям? Свой ответ подтвердите расчётами.

Ответ: _____

Критерии оценивания ответов

№	Ответ	Баллы
Блок математической грамотности		
Задание 1.		
1.	В диапазоне IR-A ИЛИ с длиной волны 0,75-1,5 мкм	1
2.	а), д).	1
3.	в)	1
4.	1) кровь с большим насыщением кислорода (артериальная) алая; 2) кровь с малым насыщением кислорода (венозная) вишнёвая; ЕСЛИ верно указан только один из видов крови – 1 балл.	2
Задание 2.		
1.	В первом опыте	1
2.	фактор - концентрация реагирующих веществ	1
3.	Фактор – температура.	1
4.	Например: хранение продуктов в холодильнике	1
5.	Кривая А соответствует исходным веществам; кривая В - продуктам реакции	1
Блок читательской грамотности		
Задание 3.		
1.	Увеличение количества слабых землетрясений, предшествующих сильному землетрясению	1
2.	б), в) – 2 балла; если верно указан 1 ответ – 1 балл.	2
Задание 4.		
	Аномальное изменение химического состава воды. Согласно графику перед землетрясением наблюдался	1
Задание 5.		
1.	Смертность человека ИЛИ инфицирующая доза (количество яда, число микроорганизмов).	1
2.	Чаше мыть руки; избегать людных мест; носить маску; соблюдать социальную дистанцию.	2
3.	Смертность от этого вируса превосходит смертность от других опасных инфекционных заболеваний.	2
4.	а), в) – 2 балла; если верно указан 1 ответ – 1 балл.	2
5.	От количества бактерий или вирусов, попавших в организм, ИЛИ от состояния самого заражённого организма ИЛИ от вида возбудителя	1
Блок естественнонаучной грамотности		
Задание 6.		
1.	Плотность калия меньше плотности воды	1
2.	Не обеспечит: 100 г – 2,034 г; 150г – Xг → X = 150 • 2,034 / 100 = 3,051 г; m(K) в 150 г кураги равна 3,051 г, что меньше 3,5 г.	2
3.	Осень (допустимо указание позднего лета (август))	1
Задание 7		
1.	Да, есть: большая эффективность работы ветрогенераторов в прибрежных районах может быть связана с существованием морских бризов, которые дуют в течение суток (днем с воды на сушу; ночью – с суши на море).	1
2.	г), а), б), в).	1
3.	а), г) – 2 балла; если верно указан 1 ответ – 1 балл.	2
4.	Необходимая потребляемая мощность составляет: 4800 Вт ч/24 ч = 200 Вт. Поскольку среднегодовая скорость ветра составляет 5 м/с, то в соответствии с данными таблицы подойдёт генератор с диаметром лопастей 4 м	2

Анализ проведения диагностики

Общее количество обучающихся 3-4, 7-9 классов, принявших участие в исследовании – 319 человек (86% от списочного состава 3-4, 7-9 классов).

Сводная таблица по уровням читательской грамотности среди обучающихся 3-4, 7-9 классов:

6 Повышенный	5 Высокий	4 Средний	3 Низкий	2 Недостаточный	1 Дефицитарный
3-классы					
	1 человека – 2%	20 человек – 27%	26 человек – 36%	21 человек – 28%	5 человек – 7%
4-классы					
	2 человека – 2%	18 человек – 24%	34 человека – 45%	20 человек – 25%	3 человека – 4%
7-классы					
	1 человек – 2%	25 человек – 42%	25 человек – 42%	7 человек – 12%	1 человек – 2%
8-классы					
	7 человек – 12%	27 человек – 47%	17 человек – 29%	6 человек – 10%	1 человек – 2%
9-классы					
1 человек – 2%	1 человек – 2%	13 человек – 25%	17 человек – 33%	18 человек – 35%	2 человека – 4%
Итого					
1 человек – 0,3%	12 человек – 4%	103 человека – 32%	119 человек – 37,2%	72 человека – 22,5%	12 человек – 4%

Сводная таблица по долям обучающихся, с достаточным уровнем сформированности читательской, математической и естественнонаучной грамотностью:

Читательская грамотность	Математическая грамотность	Естественнонаучная грамотность
3А		
4 человека – 16%	6 человек – 25%	5 человек – 21%
3Б		
12 человек – 48%	13 человек – 54%	12 человек – 50%
3В		
6 человек – 24%	6 человек – 25%	7 человек – 29%
4А		
8 человека – 36%	6 человек – 33%	7 человек – 31%
4Б		
6 человек – 21%	8 человек – 28%	5 человек – 18%
4В		
9 человек – 33%	9 человек – 33%	8 человек – 30%
7А		
10 человека – 42%	8 человек – 33%	9 человек – 37%
7Б		
7 человек – 46%	6 человек – 40%	6 человек – 40%

7В		
9 человек - 45%	9 человек – 45%	8 человек –40%
8А		
11 человек – 50%	11 человек – 50%	12 человек –54%
8Б		
9 человек – 53%	8 человек – 47%	8 человек – 47%
8В		
14 человек - 74%	10 человек – 53%	13 человек – 68%
9А		
2 человека – 15%	1 человек – 7%	0 человек
9Б		
15 человек – 71%	13 человек – 62%	11 человек – 52%
9В		
3 человека - 19%	1 человек – 6%	1 человек – 6%
Общее значение		
125 человек – 39%	125 человек - 39%	112 человека – 35%

Вывод:

- Всего один обучающийся среди испытуемых имеет повышенный уровень сформированности функциональной грамотности;
- у 12 человек (5,4% испытуемых) уровень функциональной грамотности на высоком уровне.
- у 203 человек (63% учащихся, принявших участие в исследовании) уровень функциональной грамотности ниже среднего уровня;
- Доля обучающихся, с достаточным уровнем сформированности читательской грамотности – 39%;
- Доля обучающихся, с достаточным уровнем сформированности математической грамотности – 39%;
- Доля обучающихся, с достаточным уровнем сформированности естественнонаучной грамотности – 35%;
- Сформированность читательской и математической грамотности у обучающихся на одном уровне, сформированность естественнонаучной грамотности – несколько ниже;
- у 12 человек (функциональная грамотность на дефицитарном уровне).

Рекомендации:

Педагогам:

- Составление учебных материалов для обучающихся, направленных на развитие уровня функциональной грамотности для всех обучающихся;
- Акцентирование внимание обучающихся на тех заданиях, которые связаны с реальной жизнью и могут помочь детям грамотно разрешить жизненные ситуации.

Педагогу-психологу:

- Проведение диагностики словесно-логического мышления обучающихся с целью выявления взаимосвязи уровня развития словесно-логического мышления и общего уровня функциональной грамотности обучающихся.

Педагог – психолог
МАОУ «СШ №30»

В.А. Камгазова