



Автономная некоммерческая организация
дополнительного профессионального образования

«ПРОСВЕЩЕНИЕ-СТОЛИЦА»

**УСПЕШНЫЕ ПРАКТИКИ ФОРМИРОВАНИЯ И ОЦЕНИВАНИЯ
ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Сборник материалов по итогам Марафона успешных практик

Москва

2023

Составители

А.В. Мерциев, кандидат биологических наук, руководитель проектов,

Е.И. Гришанкова, руководитель проектов

Успешные практики формирования и оценивания естественно-научной грамотности обучающихся : Сборник материалов по итогам Марафона успешных практик / Сост. А.В. Мерциев, Е.И. Гришанкова. – М. : АНО ДПО «Просвещение-Столица», 2023. – 184 с.: ил.

В сборнике представлен успешный опыт практик формирования и оценивания естественно-научной грамотности обучающихся в образовательных организациях Ленинградской области по результатам Марафона успешных практик формирования и оценивания естественно-научной грамотности обучающихся, который проходил в 2023 году для специалистов сферы образования Ленинградской области. Материалы публикуются в авторской редакции.

Пособие предназначено для учителей предметов естественно-научного цикла, специалистов методических служб образовательных организаций.

© АНО ДПО «Просвещение-Столица», 2023

Все права защищены

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	4
<i>Е.А. Лапина.</i> Дополняющая подача ситуационных заданий как средство повышения эффективности развития компетенций естественно-научной грамотности обучающихся	7
<i>А.А. Яшкина.</i> Мастер-класс «Методы, приёмы, дидактические игры по формированию естественно-научной грамотности».....	22
<i>А.Ю. Соловьёв.</i> Педагогическая практика по направлению «естественно-научная грамотность»	44
<i>Ю.М. Бронникова.</i> Применение знаний в жизненных задачах	94
<i>Н.К. Кергина.</i> Ментальные карты как способ формирования функциональной грамотности	100
<i>О.П. Попович.</i> Тренировочные задания (кейсы) для формирования естественно-научной грамотности на примере темы «Химический состав живого. Элементы»	106
<i>Н.А. Степанчук, Ю.М. Бабич.</i> Учебно-исследовательские работы обучающихся как ресурс для создания заданий по формированию естественно-научной грамотности старшеклассников	129
<i>Е.В. Грибкова, Е.Б. Додонова.</i> Комплексная работа по функциональной грамотности «Кто украл Яблоньку?».....	138
<i>М.А. Иванова.</i> Комплексная работа по оцениванию функциональной грамотности	148
<i>Я.В. Гельфанд, М.В. Овсянко, И.В. Петраченко.</i> Внеклассное мероприятие «Северное сияние»	161
<i>Е.С. Зорина, А.С. Манжилевская.</i> Внеурочное занятие по формированию функциональной грамотности школьников «Своя игра. Космическое приключение»	170
Заключение.....	184

ПРЕДИСЛОВИЕ

В обновлённых федеральных государственных образовательных стандартах особое внимание уделяется функциональной грамотности как приоритетной задаче образования обучающихся. Функциональная грамотность – это способность человека использовать приобретаемые в течение жизни знания для решения широкого диапазона жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений. Функциональная грамотность обеспечивает нормальное функционирование личности в системе социальных отношений, которое считается минимально необходимым для осуществления жизнедеятельности личности в конкретной культурной среде.

Естественно-научная грамотность является важной составной частью функциональной грамотности. Естественно-научная грамотность – это способность человека занимать активную гражданскую позицию по вопросам, связанным с естественными науками, и его готовность интересоваться естественно-научными идеями и стремиться участвовать в аргументированном обсуждении проблем, относящихся к естественным наукам и технологиям, что требует от него в том числе следующих компетентностей:

- научно объяснять явления;
- демонстрировать понимание основных особенностей естественно-научного исследования;
- интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов.

С целью изучения, анализа и обобщения опыта учителей предметов естественно-научного цикла образовательных организаций Ленинградской области в 2023 г. был проведён «Марафон успешных практик формирования и оценивания естественно-научной грамотности обучающихся».

При оценке представленных на Марафон материалов учитывались:

- направленность содержания на формирование естественно-научной грамотности обучающихся;

- наличие методических материалов для контрольно-оценочной деятельности, обеспечивающих фиксацию достигнутых результатов обучения, способствующих рефлексии, самооценке и самоанализу обучающихся;
- ориентация на достижение новых образовательных результатов;
- актуальность материалов (соответствие современному уровню развития науки);
- ориентированность на продуктивные способы деятельности;
- наличие материалов авторского характера, отличающихся элементами новизны;
- возможность использования материалов другими педагогическими работниками;
- корректность в использовании авторских материалов;
- соблюдение правил цитирования.

В настоящий сборник включены авторские разработки участников Марафона, в которых представлены методические и дидактические особенности формирования и оценивания естественно-научной грамотности обучающихся.

Открывается сборник статьями, в которых анализируется понятие «естественно-научная грамотность» как часть функциональной грамотности, описываются технологии, методы, приёмы по формированию естественно-научной грамотности, подробно разбираются подходы к составлению заданий по формированию естественно-научных компетенций обучающихся.

Большой интерес для педагогов представляют предложенные участниками Марафона способы организации деятельности обучающихся: проектные задания, жизненные задачи, ментальные карты, кейсы, учебно-исследовательские работы и др. Использование приведённых методов, приёмов, заданий, их сочетание на уроках позволяет сделать процесс обучения творческим и увлекательным.

Дополняют сборник примеры комплексных работ по оценке уровня сформированности функциональной грамотности обучающихся. Предложенные

в их составе методические материалы можно также использовать как отдельные задания на уроках естественно-научного цикла – биологии, физики, химии, географии.

Завершают сборник методические разработки, направленные на развитие у обучающихся естественно-научной грамотности при проведении внеурочных занятий.

Важно отметить, что представленные материалы имеют практико-ориентированный характер, апробированы учителями в образовательном процессе и будут полезны педагогам при организации деятельности по развитию функциональной грамотности обучающихся.

ДОПОЛНЯЮЩАЯ ПОДАЧА СИТУАЦИОННЫХ ЗАДАНИЙ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗВИТИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

*Лапшина Екатерина Алексеевна, учитель биологии МОБУ «Школа № 8
г. Волхова», Волховский район, Ленинградская область*

АННОТАЦИЯ

В методических материалах анализируется понятие «естественно-научная грамотность» как часть функциональной грамотности. Подробно разбирается проблема составления заданий по формированию естественно-научной грамотности, мотивирующих обучающихся к поиску решения. Подробно, на примерах, описывается авторский подход к подаче заданий, который автор назвал «дополняющая подача ситуационных заданий».

Выживает не самый сильный или умный,
а тот, кто быстрее откликнется.

Ч. Дарвин

Вступление, или «Вопрос – Ответ, Сам – Себе...»

– *Что такое «грамотность» школьников?*

Грамотность подразумевает набор определённых компетенций.

– *А что такое «функциональная грамотность»?*

Функциональная грамотность – способность человека решать стандартные жизненные задачи в различных сферах жизни и деятельности.

– *Какие виды функциональной грамотности выделяют и оценивают?*

Оценка происходит по следующим видам грамотности:

- читательская грамотность;

- математическая грамотность;
- естественно-научная грамотность;
- креативное мышление;
- глобальные компетенции.

– *Что такое естественно-научная грамотность?*

Под естественно-научной грамотностью подразумевают способность человека занимать активную гражданскую позицию по вопросам, связанным с естественными науками, его готовность интересоваться естественно-научными идеями.

– *Какие компетенции демонстрирует человек с развитой естественно-научной грамотностью и через какие умения это можно определить?*

Естественно-научная грамотность подразумевает развитие таких компетенций, как:

- научное объяснение явлений (через умения применять естественно-научные знания для объяснения явлений, распознавать и создавать объяснительные модели, делать и научно обосновывать прогнозы, объяснять принцип действия технического устройства);
- понимание особенностей естественно-научного исследования (через умения распознавать и формулировать цель данного исследования, способ её достижения, выдвигать объяснительные гипотезы и предполагать способы их проверки, описывать и оценивать способы получения надёжных данных);
- интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов (через умения преобразовывать одну форму представленных данных в другую, анализировать и интерпретировать данные и делать выводы, распознавать допущения, доказательства и рассуждения, отличать научные аргументы и просто рассуждения, оценивать аргументы разных источников).

– Как соотносятся компетенции естественно-научной грамотности и требования федерального государственного образовательного стандарта к личностным, метапредметным и предметным результатам?

Они пересекаются! Это можно представить в виде следующей формулы:

$$\text{ЕНГ} = \begin{array}{l} \text{мотивация} \\ \text{(личностные} \\ \text{результаты)} \end{array} + \begin{array}{l} \text{компетенции} \\ \text{(предметные} \\ \text{и метапредметные результаты)} \end{array}$$

– Что такое PISA и как обстоят дела у российских школьников?

PISA – международная программа по оценке функциональной грамотности обучающихся (по оценке образовательных достижений школьников). Как всем известно, школьники нашей страны показывают не очень хорошие результаты по сравнению со школьниками из других стран мира... И один из самых низких результатов приходится на естественно-научную грамотность.

– Какие же условия нужны для повышения показателей естественно-научной грамотности российских школьников?

Условий несколько:

- системное использование заданий естественно-научной грамотности на уроках и во внеурочной деятельности (они могут применяться на любых этапах урока: и на этапе вызова, и на этапе осмысления, и на этапе рефлексии);
- организация различных видов деятельности;
- командная работа всех педагогов естественно-научного цикла;
- применение ситуационных заданий с проблемными вопросами, которые носят ярко выраженный практико-ориентированный характер.

– Какие существуют тематические области (контексты) заданий в тестировании PISA и как они соотносятся с блоками контекстов ФИПИ?

Контексты заданий для оценки уровня формирования естественно-научной грамотности школьников в программе PISA затрагивают 5 областей, а ФИПИ предлагает 8 блоков контекстов (табл. 1):

Таблица 1

<i>Контексты заданий PISA</i>	<i>Блоки контекстов ФИПИ</i>
1) Здоровье	1) Сохранение здоровья человека
2) Природные ресурсы	2) Использование природных ресурсов
3) Окружающая среда	3) Экологические проблемы
4) Опасности и риски	4) Опасности и риски
5) Связь науки и технологии	5) Современные технологии
	6) Процессы и явления в неживой природе
	7) Процессы и явления в живой природе
	8) Техника и технологии в быту

– *Какие уровни могут иметь задания?*

Задания каждого контекста могут охватывать 3 уровня:

- личностный (я, семья, друзья);
- местный или национальный (мой посёлок, область, край, страна);
- глобальный (мировые проблемы).

Но какие бы контексты или уровни не имело задание, оно должно быть сформулировано так, чтобы ребёнку захотелось искать на него ответ.

1. Задание должно включать мыслительную деятельность школьника с обязательной актуализацией и применением знания на практике.

При этом включается определённая цепь логических операций:

- ознакомление;
- понимание;
- применение;
- анализ;
- синтез;
- оценка.

2. Задания должны будить в обучающемся 3 готовности:

- готовность добывать информацию;
- готовность применять информацию;
- готовность оценивать информацию.

3. Этому способствует метапредметность заданий. Как говорили древние,

«Любая биология – это химия,
любая химия – это физика,
любая физика – это математика,
любая математика – это философия...»

4. Что же главное в формулировке задания? Что лежит в его основе?

Конечно, читательская грамотность! Без неё школьнику не погрузиться в смысл задания, не перейти от теории к практике, не найти по ключевым словам нужную информацию, не понять логику процессов и явлений.

5. Помимо этого, обучающихся надо учить анализировать другие формы информации:

- графическую (графики, диаграммы);
- табличную (разные виды таблиц);
- образную (рисунки, карты и фотографии).

6. Где можно взять такие задания?

Источников много:

- материалы по ЕНГ: http://www.centereroko.ru/pisa18/pisa2018_sl.html
- Открытый банк заданий ФИПИ по ЕНГ: <http://fipi.ru/otkrytyy-bank-zadaniy-dlya-yestestvennonauchnoygramotnosti>
- РЭШ. Электронный банк заданий для оценки функциональной грамотности: <https://resh.edu.ru/>
- Сдам ГИА. Решу ВПР: <https://vpr.sdamgia.ru/>

Сама формулировка заданий не должна носить репродуктивный характер! Не однозначный вопрос, а вопрос, заставляющий подумать и соотнести всю информацию в задании.

Например:

- Какая схема соответствует описанному эксперименту?
- Какие методы исследования позволят понять ...?
- Какую гипотезу (предположение) проверяли в эксперименте?
- Прочитайте текст и составьте схему происходящего процесса.
- Проанализировав график, найдите из представленных описаний такое, которое раскрывает зависимость на графике.
- Изучите таблицу и карту и спрогнозируйте
- Обоснуйте своё мнение.
- Опишите по рисунку произошедшее изменение.
- Какие условия надо соблюдать при проведении этого эксперимента для получения точных результатов?
- Какому из приведённых рисунков (графиков) соответствует описание и почему?
- С помощью какого прибора можно провести исследование?
- Выберите все верные утверждения и аргументируйте свой выбор.
- От каких фактов зависят результаты этого опыта?
- Какие причины могли привести к такому результату? И т. д.

Задания должны не пугать обучающихся, а, наоборот, интриговать их и побуждать к поиску решения!

Для повышения мотивации обучающихся к учебной деятельности формулировки заданий не должны быть нагромождением информации и «обрушиваться» на учеников. Дети зачастую даже не понимают, зачем приведено столько разных видов информации, им «лень» изучать разные источники информации, и в лучшем случае они выберут какой-то один вид источника, который им покажется более лёгким...

Важно изменить форму подачи задания. Предлагаю следующую подачу задания, которую я назвала **дополняющая подача ситуационных заданий**.

Вначале формулируются вопросы к заданию, ответить на которые без изучения всего контекста информации дети не смогут.

Затем представляется информация в следующей последовательности:

- 1) образные источники информации (рисунки, фотографии, карты);
- 2) графическая информация (графики, диаграммы);
- 3) табличная дополняющая информация (таблица);
- 4) текстовое описание ситуации.

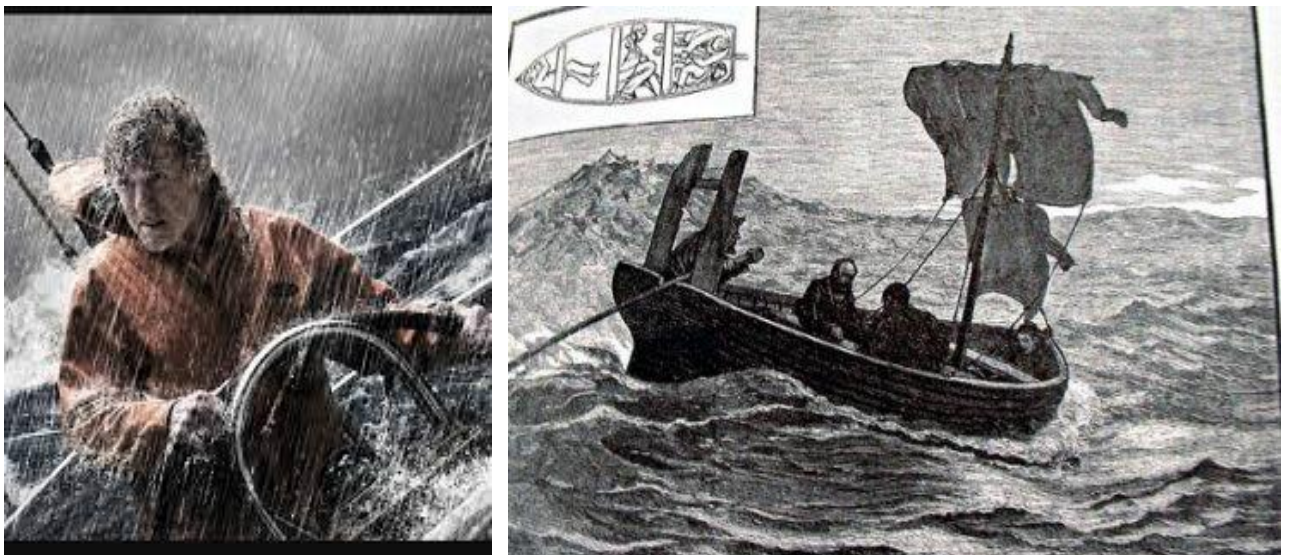
С каждым шагом (видом информации) у детей начинают появляться догадки, рождающиеся гипотезы проверяются. То есть меняется логика подачи всего задания: **не от текста к вопросу, а от вопроса к тексту.**

Пример задания 1

Вопросы задания

Почему в XIX веке шансы на выживание команды моряков, оказавшихся в шлюпке после кораблекрушения, были невелики? Чем можно объяснить причину гибели команды с научной точки зрения?

Дополнительная информация



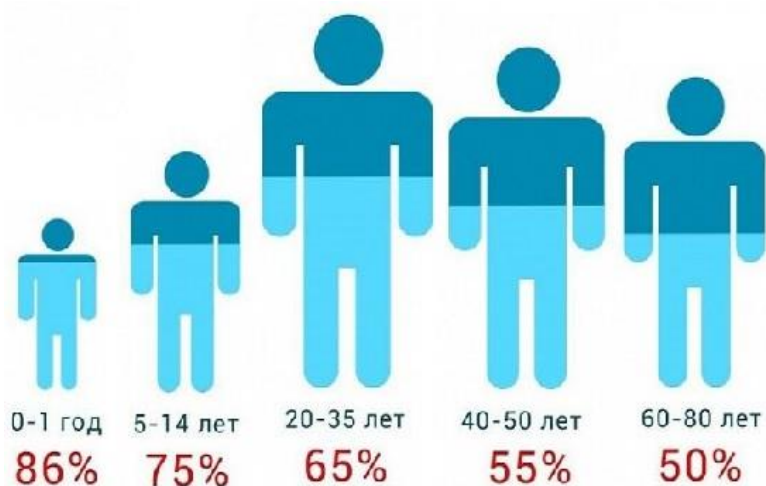
В одном из произведений Майна Рида описывается трагический случай гибели моряков, спасшихся после кораблекрушения в шлюпке. Спустя несколько дней люди погибли от жажды...

Средний ионный состав (в %) морской и пресной воды

<i>Растворенные вещества</i>	<i>Океан</i>	<i>Пресные воды</i>
CO ₃ ²⁺	0,41	35,15
SO ₄ ²⁻	7,68	12,14
Cl ⁻	55,04	5,68
NO ₃ ⁺	–	0,90
Ca ²⁺	1,15	20,39
Mg ²⁺	3,69	3,41
Na ²⁺	30,62	5,79
K ²⁺	1,10	2,12
(Fe, Al) ₂ O ₃	–	2,75
SiO ₂	–	11,67
Sr ²⁺ , H ₃ BO ₃ , Br ⁻	0,31	–

<i>Химические элементы и их соединения</i>	<i>Морская вода (%)</i>	<i>Сыворотка крови (%)</i>
Натрий (Na)	30,5	39,0
Магний (Mg)	3,8	0,5
Кальций (Ca)	1,2	1,0
Калий (K)	1,8	2,6
Хлор (Cl)	55,2	45,0
Кислород (O)	5,6	9,9
Другие элементы и соединения	1,9	2

*Количество процентов воды в теле человека от 100%
в зависимости от возраста человека*



Это интересно!



- чем больше человек выпивает воды, тем быстрее она выводится из организма;
- человек может прожить без воды от 3 до 8 дней;
- потеря более 10% воды может привести к смерти;
- переизбыток так же может быть причиной обезвоживания;
- в среднем человек потребляет 60 – 70 тонн воды за год;
- употребление воды с высоким Ph продлевает жизнь на 10 – 20 лет;
- вода способствует сжиганию жира;

В зависимости от общего содержания воды в организме человека нарушения водного обмена можно разделить на *дегидратацию* (уменьшение общего количества воды) и *гипергидратацию* (избыток воды).

Дегидратация проявляется уменьшением количества отделяемой мочи, сухостью слизистых оболочек, часто сопровождается выраженным чувством жажды, снижением эластичности кожи, в более тяжёлых случаях развивается клиническая картина поражения тех или иных органов, в первую очередь нервной системы, что выражается в общей слабости, сонливости, нарушении или потери сознания.

Основные симптомы дегидратации организма



ПОВЫШЕННАЯ ЖАЖДА



СУХОСТЬ ВО РТУ



ОТЕКШИЙ ЯЗЫК



РЕДКОЕ МОЧЕИСПУСКАНИЕ



ГОЛОВНАЯ БОЛЬ



УСТАЛОСТЬ



НЕПРИЯТНЫЙ ЗАПАХ
ИЗО РТА



ГОЛОВОКРУЖЕНИЕ



УЧАЩЕННОЕ
СЕРДЦЕБИЕНИЕ

Пример задания 2

(Из открытого банка ФИПИ)

Вопросы задания

1. Какие из пословиц построены на наблюдениях за миграциями птиц?
 - 1) Где верёвка по поднебесью протянулась, там и журавль.
 - 2) Кулик в болоте плачет, а из болота не идёт.
 - 3) Журавль высоко летает, а от воды не отбивает.
 - 4) Одна ласточка весны не делает.
 - 5) И журавль тепла ищет.
 - 6) Ласточка день начинает, а соловей кончает.

2. Какова наиболее вероятная причина осеннего перелёта обыкновенной гаги из Белого моря в Баренцево?
 - 1) В Баренцевом море зимой длиннее световой день, поэтому у гаги есть больше времени на поиск пищи.
 - 2) Белое море зимой покрывается ледяным покровом, который препятствует гагам в добывании корма.
 - 3) На Белом море зимой чаще случаются шторма, и высокие волны не позволяют гагам нырять за пищей.
 - 4) В Баренцевом море более удобная прибрежная зона для ныряния гаг и добывания пищи.

3. опишите тренд (наблюдаемое смещение дат) прилёта птиц. Почему такой тренд наблюдается в последние годы?

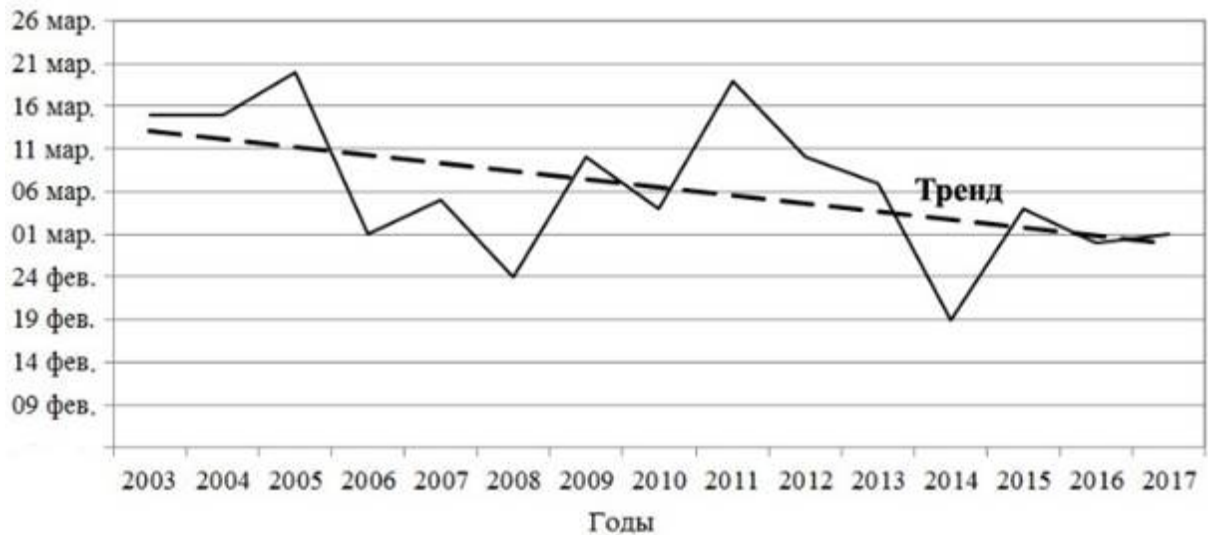
Дополнительная информация

1. На Руси всегда любили пословицы и поговорки. Пословицы обычно выражают народную мудрость и опираются на явления, которые можно наблюдать вокруг себя, в быту и окружающей природе.

Обычно сроки прилёта в места гнездований того или иного вида птиц приурочены к определённой весенней неделе. Однако в последние годы

в Московской области можно наблюдать тренд (определённое долгосрочное изменение) в смещении дат прилёта разных видов птиц, например грачей и скворцов.

Даты прилёта грачей с 2003 по 2017 год

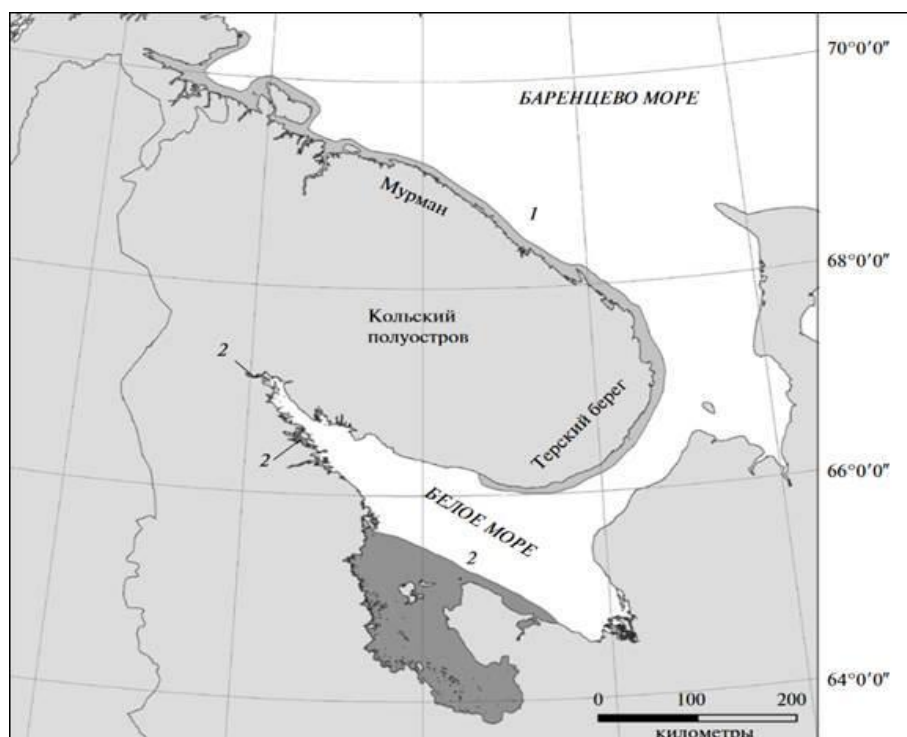


**Диаграмма дат прилёта скворцов в окрестности заказника „Журавлиная родина” в 1997-2017 годах.
Пунктиром отмечен тренд.**



2. Перелётные птицы в большинстве своём улетают осенью из северных регионов в южные. Однако встречаются исключения из этого правила. Так, например, обыкновенные гаги зимой из района Белого моря перемещаются в сторону Берингова моря, где сбиваются в огромные стаи и концентрируются в срединной части акватории у границы ледяного покрова. Гага известна прежде всего своим лёгким эластичным пухом, который служит в качестве утеплителя

одежды полярников и альпинистов. Кормится преимущественно моллюсками, которых добывает со дна моря. Кроме того, употребляет в пищу ракообразных и других морских беспозвоночных. Основной способ добычи – ныряние на глубину 2–4 м.



Расположение двух популяций обыкновенной гаги:

1 – популяция в Баренцевом море; 2 – популяция в Белом море



Зимний пейзаж Белого моря



Зимний пейзаж Баренцева моря

Пример задания 3

(Из открытого банка ФИПИ)

Вопросы задания

1. Какую ткань или внутреннюю жидкость организма человека с симптомами сонной болезни необходимо взять на анализ, чтобы подтвердить или опровергнуть диагноз? Выберите все правильные варианты ответа.

- 1) мазок крови
- 2) слёзная жидкость
- 3) ликвор (мозговая жидкость)
- 4) моча
- 5) мазок из носоглотки
- 6) ткань печени

2. Каким ещё способом может произойти заражение человека сонной болезнью помимо укуса инфицированной мухой цеце?

- 1) человек выпил воду из стакана, из которого только что пил инфицированный человек
- 2) человеку ввели в кровь лекарство иглой, инфицированной другим пациентом
- 3) человек съел хлеб, по которому ползала инфицированная муха цеце
- 4) человек съел мясо инфицированной трипаносомозом антилопы

3. Как, отправляясь на сафари в Африке, путешественники могут уменьшить риск заражения трипаносомозом?

Африканский трипаносомоз, или сонная болезнь, – паразитическое заболевание людей и животных. Его вызывают простейшие, трипаносомы *Trypanosoma brucei*. Существуют два подвида возбудителей заболевания, заражающих людей: *Trypanosoma brucei gambiense* (Т.б.г) и *Trypanosoma brucei*

rhodesiense (T.b.r.) – соответственно западноафриканский, или гамбийский, трипаносомоз и восточноафриканский, или родезийский, трипаносомоз. Переносчиками сонной болезни человека являются в основном два вида мух цеце: *Glossina palpalis* и *Glossina morsitans*.

Изучите карту распространения в Африке двух подвидов трипаносом, а также двух видов мух цеце и установите соответствие между признаками и названиями подвидов простейших.

ПРИЗНАК

**НАЗВАНИЕ ПОДВИДА
ПРОСТЕЙШИХ**

А) переносчиком является муха *Glossina palpalis*

1) *Trypanosoma brucei gambiense*

Б) вызывает наибольшее количество случаев заражения людей сонной болезнью

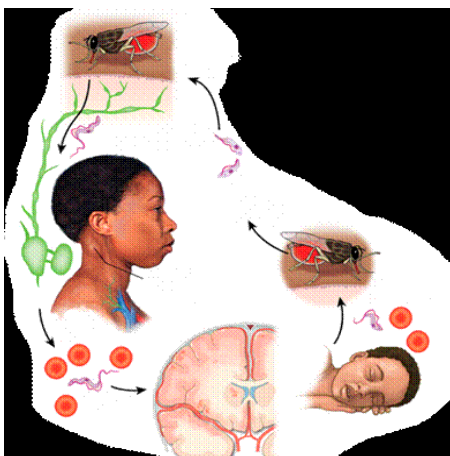
2) *Trypanosoma brucei rhodesiense*

В) распространена вдоль побережья Атлантического океана

Г) переносчиком является муха *Glossina morsitans*

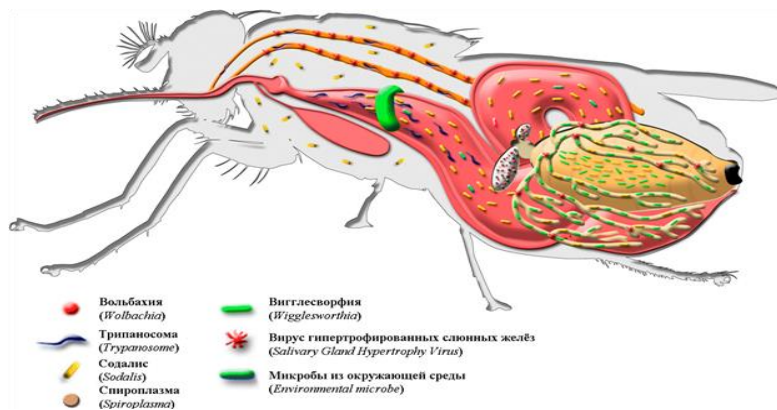
Д) имеет меньший по площади ареал распространения

Дополнительная информация



4. В теле мухи цеце могут обнаруживаться не только паразитические простейшие трипаносомы, но и множество разных симбиотических бактерий. Все они имеют различную локализацию в теле хозяина. Рассмотрите изображение её строения и определите органы, в которых обнаруживаются трипаносомы.

- 1) яичники
- 2) пищеварительный тракт
- 3) кровеносные сосуды
- 4) слюнные железы
- 5) семенники



МАСТЕР-КЛАСС «МЕТОДЫ, ПРИЁМЫ, ДИДАКТИЧЕСКИЕ ИГРЫ ПО ФОРМИРОВАНИЮ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ»

Яшкина Анна Андреевна, учитель химии МБОУ «Рябовская ООШ», Тосненский район, Ленинградская область

АННОТАЦИЯ

Методические материалы имеют практико-ориентированный характер и описывают технологии, методы, приёмы по формированию естественно-научной грамотности. Приведены примеры исследовательских, изобретательских открытых задач (ТРИЗ), ситуационных и проектных задач, дидактических игр, задач, решаемых с использованием кейс-метода, опытов и экспериментов, моделирования и др. Использование приведённых методов и приёмов, их сочетание на уроках окружающего мира и на других предметах, позволяет сделать процесс обучения творческим и увлекательным.

Важной составной частью функциональной грамотности является естественно-научная грамотность. Это способность человека осваивать и использовать естественно-научные знания для постановки вопросов, освоения новых знаний, для объяснения естественно-научных явлений, основанных на научных доказательствах. Естественно-научная грамотность включает понимание основных закономерностей и особенностей естествознания, осведомлённости в том, что естественные науки и технологии оказывают влияние на материальную, интеллектуальную, культурную сферы общества. Она также проявляется в активной гражданской позиции при рассмотрении проблем, связанных с естествознанием.

При определении уровня сформированности естественно-научной грамотности российские обучающиеся демонстрировали, что имеют достаточный уровень овладения предметными знаниями и умениями

и испытывают затруднения в применении этих знаний в ситуациях, близких к повседневной жизни. Могут хорошо запоминать и описывать информацию, однако затрудняются с её обобщением и прогнозированием. Хорошо понимают сплошные классические тексты, но имеют проблемы с пониманием прерывистых текстов с использованием графиков и таблиц.

Одна из задач повышения уровня естественно-научной грамотности – использование учебных заданий с учётом реальных жизненных ситуаций, задач, моделирующих конкретные практические ситуации, задач на применение знаний в нестандартных ситуациях, заданий на преобразование и интерпретацию данных.

Нас волнует вопрос, как сделать процесс формирования естественно-научной грамотности продуктивным и вместе с тем интересным для ребёнка. В связи с этим возникает необходимость применения в преподавании разных методов и приёмов обучения.

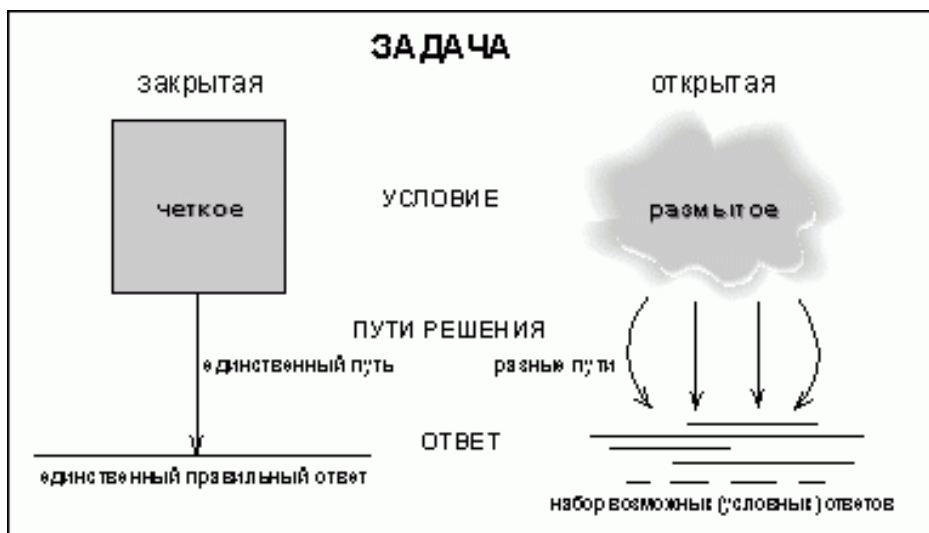
Большие возможности для этого представляет учебный предмет «Окружающий мир», так как он является фундаментом для изучения таких естественных наук, как физика, химия, биология, география.

МЕТОДЫ И МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРИЁМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ

Методы обучения – это способы совместной деятельности учителя и обучающихся, направленные на решение задач обучения. Структурной единицей любого метода является **методический приём**. Методический приём – это конкретное действие учителя и обучающихся, направленное на достижение образовательного результата.

Одни и те же приёмы входят в различные методы обучения, один метод может быть реализован различными приёмами.

Рассмотрим некоторые методы и приёмы, направленные на формирование естественно-научной грамотности на конкретных примерах.



Решение исследовательских, изобретательских открытых задач (ТРИЗ)

Школа учит решать закрытые задачи. Жизнь требует решения открытых задач, допускающих разные подходы к решению, разную степень углубления в сущность проблемы, разные подходы к решению, разные варианты ответов.

Однажды у А. Эйнштейна спросили, чем его мышление, мышление гения, отличается от мышления обычного человека. Он ответил: «Обычный человек, если потеряет иголку в стоге сена, поищет её некоторое время, найдёт и успокоится. Я же продолжаю поиски до тех пор, пока не найду вторую иголку, третью, четвёртую, и если повезёт, то даже пятую и шестую».

ОТКРЫТЫЕ ЗАДАЧИ

Нет такой области человеческой деятельности, в которой не было бы открытых задач – в технике, в науке, в быту, в искусстве, в отношениях людей.

Для того чтобы дети научились решать открытые задачи, их сначала надо погрузить в мир открытых задач, дать возможность порешать подобные задачи, затем познакомить с разными приёмами решения таких задач, научить находить противоречие, искать ресурсы, видеть идеальное конечное решение, не бояться предлагать и принимать разные варианты решений (иногда очень смелые или даже фантастические).

Предлагаю вам погрузиться в мир открытых задач. Примеры заданий:

1. Реки, впадающие в моря, пресные. Почему же морская вода всегда остаётся солёной?
2. Кукушка не высиживает своих птенцов, а подбрасывает свои яйца в другие гнёзда. Почему?
3. Какую пользу могут получать растения от животных, которые их поедают?
4. Что хорошего и что плохого в резком сокращении работы промышленных предприятий?
5. Актуальной проблемой в современной школе стало искривление осанки учащихся, появление сколиоза, а значит, нарушения деятельности внутренних органов. Предложите способы сохранения осанки учащихся.

Пример открытой задачи

Сезон активности энцефалитных клещей начинается в середине апреля, а к середине мая их популяция достигает пика. Опасность укуса клеща сохраняется в июне, июле и начинает уменьшаться вместе с сезонным падением температуры воздуха, но не ранее начала августа. Что делать, чтобы не заболеть клещевым энцефалитом?

1. Предложите как можно больше разных вариантов решения данной задачи.

- 1) Сделать прививку. (Приём «Предварительное действие».)
- 2) Не следует ходить в лес в период активности клещей. (Приём «Проскок».)
- 3) Обработка лесопарковой зоны химическими средствами против клещей (спец. служба). (Приёмы «Предварительное действие», «Посредник».)
- 4) Пользоваться репеллентами (средствами против клещей). (Приёмы «Предварительное действие», «Посредник».)
- 5) Правильно одеваться (головной убор, одежда светлых тонов, с капюшоном, с длинными рукавами, манжетами, воротником; рубашку заправлять в брюки, брюки в высокие сапоги). (Приёмы «Предварительное действие», «Матрёшка».)

- 6) Каждые 15–20 минут осматривать себя и спутников (одежду, открытые участки тела, волосистую часть головы). (Приём «Предварительное действие».)
- 7) Если укусил клещ, правильно его извлечь, место укуса обработать, отнести в медицинскую лабораторию на анализ, дождаться результата. (Приём «Своевременное действие».)
- 8) Если клещ был заражён энцефалитом, ввести сыворотку в медицинском учреждении. (Приём «Своевременное действие», «Антидействие».)
2. Какой вариант, на ваш взгляд, является идеальным конечным решением?
3. Какие ещё болезни могут вызывать клещи? (Болезнь Лайма (боррелиоз), геморрагическая лихорадка, тиф и др.)
4. Попробуйте сами придумать открытую задачу или задание с открытыми данными. Тема «Организм человека. Охрана здоровья».

Аналогично можно рассмотреть, например, «ковидную пневмонию».

При решении подобных задач можно использовать приёмы:

- технологии развития критического мышления (ТРКМ): «Мозговой штурм», «Корзина идей» и др.;
- технологии решения изобретательских задач (ТРИЗ): «Предварительное действие», «Хорошо – плохо», «Обрати вред в пользу», «Посредник», «Наоборот», «Проскок», «Другая точка зрения» и др.

СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ (КЕЙС-ТЕХНОЛОГИЯ)

Ситуационные задачи являются важнейшим методическим ресурсом для обучения школьников решению жизненных задач (проблем) с помощью предметных знаний.

Этот тип задач ведёт «родословную» от методов кейс-технологий, которые существуют в образовательной практике в следующих разновидностях:

- как анализ конкретных ситуаций (метод анализа конкретных ситуаций, или «гарвардский метод»);

- как анализ ситуационных задач и упражнений (методы решения ситуационных задач).

В современном образовании время от времени принято пользоваться не «сплошными» учебными текстами, а достаточно хаотичным, на первый взгляд, набором разнообразных видов информационных материалов, включающих отрывки из текстов художественной и публицистической литературы, информацию из СМИ, статистические данные (в виде таблиц, графиков, диаграмм), описания событий из повседневной жизни и др.

Для чего так «непричесано» подаётся обучающая информация? Это делается специально. Причина в том, что в реальной жизни информацию мы чаще всего именно так и получаем.

Модель ситуационной задачи (СЗ)

1. Название СЗ (привлекательное название).
2. Личностно значимый познавательный вопрос.
3. Набор текстов, представленный в разнообразном виде (выдержки из газет, журналов, энциклопедий, других текстовых источников; таблицы, графики, статистические данные и т. д.).
4. Шесть заданий по работе с текстом СЗ (на ознакомление, понимание, применение, анализ, синтез, оценку).
5. Итоговый ответ на личностно-значимый вопрос СЗ.

Пример ситуационной задачи

«Совершенно не секрет – без воды нам жизни нет»

Личностно-значимый познавательный вопрос	Вода – важнейшая составляющая твоего организма. Содержание воды в различных органах тела колеблется от 70 до 90%. Поэтому вода, которую ты пьёшь, должна быть чистой. Некачественная, загрязненная вода вызывает ухудшение состояния здоровья и даже гибель человека, особенно она губительна для детей. По санитарным
--	--

	<p>нормам любая вода, которая течёт из крана, должна отвечать государственным стандартам качества питьевой воды. Но уже давно в своих докладах, на научных конференциях ученые-биологи всё чаще говорят, что из нашего крана течёт далеко не питьевая вода, а, скорее, техническая.</p> <p>Задумывался ли ты, каким образом вода попадает в твой дом?</p> <p>Какими способами можно проверить качество воды?</p> <p>Хотите научиться простым природным способам проверки чистоты воды и способам очистки воды?</p>
<p>Информация по данному вопросу</p>	<p>Текст 1. На сегодняшний день 1 млрд человек на Земле не имеет возможности пить нормальную питьевую воду и 10 млн человек ежегодно гибнут из-за заражённой воды. ООН недавно опубликовала данные, согласно которым 30% населения Земли столкнутся с нехваткой питьевой воды к 2050 г. Но даже там, где вода будет в наличии, проблемой станет её качество. Уже сейчас более 80% всех болезней в развивающихся странах связано с водным загрязнением. Чтобы вода приносила пользу, её необходимо очистить от всяких вредных примесей и доставить чистой человеку. На водопроводных станциях вода проходит четыре стадии очистки и в результате оказывается довольно чистой, соответствует нормам ГОСТа (Государственного стандарта качества). Современные станции по очистке воды представляют собой сложный комплекс специальных сооружений и устройств.</p>

Текст 2. Россия – государство, одно из самых обеспеченных пресной водой, однако проблема качества этой воды стоит очень остро. Наша страна входит в число мировых лидеров по загрязнению собственных водных ресурсов. Водоёмы постоянно загрязняются путём попадания в них бесчисленного множества недоочищенных согласно нормам, сточных вод промышленных предприятий, сельскохозяйственных комплексов, отходов шахт и иных добывающих полезные ископаемые предприятий. Свой вклад в загрязнение водоёмов вносит также железнодорожный и водный транспорт. Вещества, попадающие в водоёмы, активно изменяют физические свойства воды, её структуру. Появляется достаточно неприятный запах, привкус, также меняется химический состав воды – в ней появляются крайне вредные вещества и их соединения, некоторые из них концентрируются на поверхности водоёмов, другие откладываются на дне. Также отходы и прочие вещества проникают и в подземные воды. Таким образом, загрязнение водных ресурсов, это в общем изменения свойств воды любым путём: будь то физический, химический, биологический и т. п. Связано оно, как правило, со сбросом в водоём веществ (газообразных, жидких или твёрдых), которые наносят значительный урон народному хозяйству, а также жизни и здоровью населения.

Питьевая вода – способ передачи кишечных инфекций и многих других возбудителей заболеваний. По статистике ВОЗ (Всемирной организации

здравоохранения), 85% заболеваний передается через воду, и от этих заболеваний умирает ежегодно 25 млн человек. С целью уничтожения в воде инфекций проводится её обеззараживание. Эта процедура может производиться химическими веществами. Чаще всего используются серебро, йод, озон, хлор. Наиболее распространено в России обеззараживание воды хлором – хлорирование. Озонирование воды (обработка воды озоном) проводят не только для уничтожения инфекций (дезинфекции), но и для того, чтобы воду обесцветить, а также удалить запах (дезодорировать). Среди наиболее простых видов обеззараживания воды самый популярный, несложный и недорогой – кипячение. Такое обеззараживание воды очень просто организовать, и оно достаточно надёжно избавляет воду от большого количества возбудителей заболеваний.

В последнее время для обеззараживания воды начинают активно применяться лампы (установки) ультрафиолетового обеззараживания. Однако всё-таки единственного верного и полностью эффективного способа обеззараживания воды пока не существует. В каждом конкретном случае нужно индивидуально подходить к выбору способа обеззараживания воды.

Текст 3. Сообщение службы новостей: «Произошло загрязнение реки Быстрой. Водоснабжение в городе N может быть прекращено. В реку попали нефтепродукты. Нефтяное пятно движется по направлению к городу. В связи с этим власти настоятельно рекомендуют жителям создать двухдневный запас питьевой воды, так как подача

жидкости с водозабора может быть экстренно остановлена. Категорически не рекомендуется плавать в реке Быстрой и набирать из нее воду для питьевых и гигиенических целей».

Текст 4. «Между тем Рукодельница воротится с колодца, воду процедит, в кувшин нальёт; да ещё какая затейница: коли вода нечиста, так свернёт лист бумаги, наложит в неё угольков да песку крупного насыплет, вставит ту бумагу в кувшин да нальёт в неё воды, а вода-то знай проходит сквозь песок да сквозь уголья и каплет в кувшин чистая, словно хрустальная». (Из сказки В. Одоевского «Мороз Иванович»)

Текст 5. Существуют разные способы определения степени качества воды, которые можно применить, не выходя из дома:

1. Самый простой эксперимент для определения качества воды – оценка по внешнему виду и по вкусу. Вода должна быть прозрачной, без осадка, без химического или какого-либо другого запаха.
2. Для определения степени прозрачности воду слоем 2 см наливают в прозрачный стакан. Попробуйте прочитать текст на бумаге, глядя через стакан с водой. Если это сделать легко – вода прозрачная.
3. Цветность воды определяют аналогичным образом: налейте 100 мл воды в прозрачный стакан и рассмотрите его на фоне белой бумаги. Органические вещества, разлагающиеся в воде, придают ей тёмный цвет.
4. В домашних условиях намыливанием можно определить жёсткость воды: если в воде плохо пенится мыло, значит,

вода жёсткая. То же самое можно сказать и о воде, образующей осадок при кипячении. Мягкая вода полезней для организма.

5. Запах воды также может многое рассказать о её чистоте. Сначала погрейте воду до 20 °С, затем – до 60 °С. Гнилостный запах воды говорит о наличии в её составе сероводорода.

6. Для анализа воды на вкус в чистой ёмкости прокипятите небольшой объём воды в течение 5 минут, затем остудите до +20 °С (+25 °С). Если вода имеет сладковатый вкус, она содержит гипс, горький – соли магния, терпкий – соли железа. Гнилостный вкус придают воде продукты распада растительных или животных организмов. Фильтрацией можно определить наличие в воде посторонних частиц. Для этого воду необходимо отстоять в течение некоторого времени, после чего профильтровать.

7. На стекло или зеркало нанесите небольшую каплю воды. Подождите, пока жидкость испарится. После этого посмотрите на поверхность: если она осталась чистой – вода также чистая. Если на стекле образовались какие-то пятна – это признак низкого качества воды. Если у вас есть аквариум, проследите за его обитателями: большинство из них очень чувствительны к качеству воды.

Однако и перечисленные методы имеют свои скрытые недостатки. Наиболее полную информацию о качестве воды можно получить, заказав её полный анализ у специалистов.

Задания для работы с данной информацией

Ознакомление	Рассмотрите схему городской водоочистительной станции. Какие этапы очистки проходит вода, прежде чем попасть к нам в дом? Запишите последовательность этапов очистки воды (поясните, что происходит на каждом этапе), которая течёт из крана, в виде таблицы или изложите в форме текста, как вода приходит в ваш дом
Понимание	Найдите в текстах источники загрязнения природной воды. Что ещё, с вашей точки зрения, будет загрязнять воду. Составьте схему
Применение	Предложите способ(ы), позволяющий(ие) воду, набранную в реке во время туристического похода, сделать максимально пригодной (безопасной для здоровья) для питья
Анализ	Представьте ситуацию: вы проживаете в сельской местности, на берегу реки. О загрязнении воды нефтепродуктами вы ничего не слышали. Набрав воду из реки, вы увидели на её поверхности жирную разноцветную плёнку. Как вы поступите в данном случае? Объясните
Синтез	Составьте обращение к своим товарищам, учащимся вашей школы (в виде текста, плаката, стихотворения и др.) на тему «Почему надо беречь воду?» Лучшие работы будут размещены в школьной газете
Оценка	Проведите тестирование воды трёх разных источников. Составьте отчёт, сделайте выводы

<i>Параметр</i>	<i>Водопроводная вода</i>	<i>Кипячёная вода</i>	<i>Вода «Агуша»</i>	<i>Вода фильтрованная (бытовой фильтр «Барьер»)</i>
Цвет	Прозрачная (не имеет цвета)	Прозрачная	Прозрачная	Прозрачная
Запах	Запах хлора	?	Нет запаха	Нет запаха
Вкус	Металлический	?	Непонятный привкус	Вкус слабо выражен
Прозрачность	Слегка мутная	?	Прозрачная	Прозрачная
Жёсткость	Мягкая	Мягкая	Жёсткая	Мягкая

Данная задача рассчитана на 2 учебных часа. Задания 1–3 могут быть выполнены индивидуально или в паре. Задания на анализ и синтез требуют длительного времени, могут быть даны на дом.

ПРОЕКТНЫЕ ЗАДАЧИ (МЕТОД ПРОЕКТОВ)

Проектная задача – задача, в которой через систему или набор заданий целенаправленно стимулируется система действий ребёнка, направленных на получение ещё никогда не существовавшего в практике ребёнка результата (продукта). Принципиально носит групповой характер. Для проектной задачи учитель предлагает детям все необходимые средства и материалы в виде набора заданий и требуемых для их выполнения данных.

Проектная задача «Путешествие по Золотому кольцу»

1. Описание конкретно-практической, проблемной ситуации.
 - Нам предложили отправиться в путешествие по Золотому кольцу России – одному из популярных туристических маршрутов. Он был

создан в конце 1960-х гг. и проходит по старинным русским городам, внесшим значительный вклад в историю страны и её культуру. Каждому человеку обязательно стоит посетить эти места, увидеть памятники русской истории и прочувствовать неповторимую атмосферу этих мест.

2. Формулировка задачи.

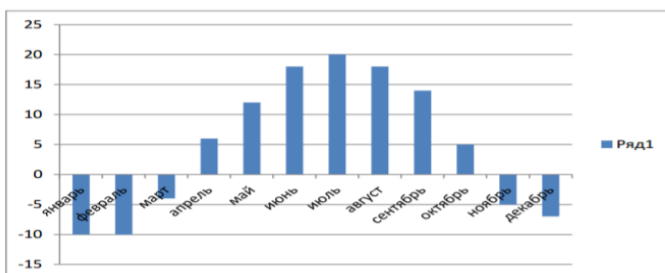
– В связи с этим мы должны подготовить наше путешествие, в котором познакомимся с историей, достопримечательностями. Вам нужно выполнить задания и составить рекламный буклет или презентацию. Вы можете использовать иллюстрации, дополнять текст своими сведениями об истории городов, пользоваться дополнительной литературой.

3. Система заданий для решения задачи.

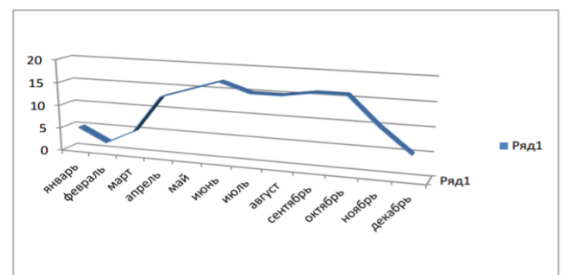
Задание 1

Вам нужно выбрать наиболее удачный период времени для поездки по Золотому кольцу с точки зрения погоды, чтобы не было очень холодно, или дождливо, или быстро темнело. А для этого внимательно рассмотрите графики погоды на маршруте. Объясните свой выбор.

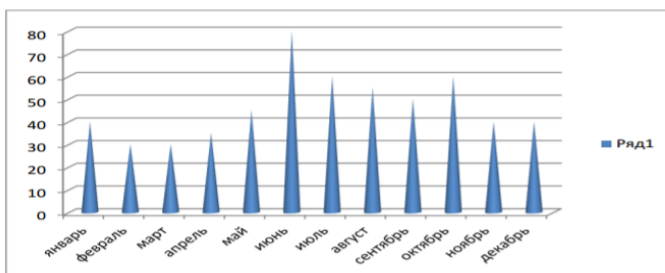
Средние значения погоды на Золотом кольце



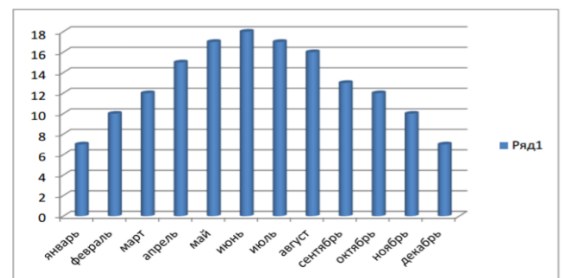
Температура воздуха среднесуточная, °C



Количество дождливых дней, дни



Количество осадков, мм



Продолжительность светового дня, часы

Задание 2

Города, расположенные по маршруту Золотого кольца, соединяясь дорогами, выстраивают символический круг, в котором каждый город блистает богатой историей и достопримечательностями, а вместе они составляют сокровищницу русской культуры. Если мы будем ехать по маршруту Золотого кольца на автобусе со скоростью 80 км/ч (без остановок), то в пути пробудем примерно 10 часов. Посчитайте общую длину нашего путешествия и протяженность маршрута Золотое кольцо России.

Задание 3

В своё путешествие по Золотому кольцу России мы отправимся из Москвы. Мы поедem на северо-восток. Какой же город мы посетим первым? (Работа с картой.) Из какого города мы вернёмся в Москву, когда наше путешествие по Золотому кольцу России закончится? Поместите карту в свой буклет.



Задание 4. Игра «Портрет города»

1. Один из старейших русских городов, его называют: Стольный град, Первопрестольная, Златоглавая, Белокаменная. (Москва.)

2. Красота города и его окрестностей всегда привлекала художников. Этот так и называют – Город художников. Особенно его любил И. И. Левитан. (Плёс.)

3. В этом городе находится замечательный памятник старины – Золотые ворота. (Владимир.)

4. Название города произошло от слова «угол». Река Волга здесь изгибается, течёт «углом». (Углич.)

5. Этот город ещё в древние времена с уважением называли Великий. (Ростов.)

6. Название города переводится с древнерусского как «перенявший славу». Одна из главных его ценностей – озеро Плещеево, изумительное по красоте и чистоте. (Переславль-Залесский.)

7. Самый крупный город Золотого кольца. Его называют родиной русского театра. (Ярославль.)

8. Улицы этого города имеют веерную форму. По легенде, Екатерина II на вопрос, каким бы она хотела видеть этот город, развернула веер и город сделали таким необычным. (Кострома.)

9. В этом городе есть всемирно известный Музей деревянного зодчества. (Суздаль.)

Задание 5

Представьте себя экскурсоводами и опишите достопримечательности этих городов. Данные занесите в сводную таблицу.

Достопримечательности городов Золотого кольца России

Город Золотого кольца	Достопримечательности
Переславль-Залесский	
Юрьев-Польский	
Суздаль	
Тейково	
Ярославль	
Борисоглебск	
Ростов	

Углич	
Талдом	
Дмитров	
Истра	

Поместите полученную таблицу со сведениями о достопримечательностях городов в свой рекламный продукт.

- 4.** Представление результатов выполненных заданий в общем контексте решения всей задачи.

Оформите свой рекламный продукт или презентацию, включив в текст ответы на данные вопросы:

- 1) Так почему же эти города России получили название Золотое кольцо России?
- 2) В каком значении употреблено словосочетание «золотое кольцо» – в прямом или переносном?
- 3) Можно ли сказать, что маршрут назван Золотое кольцо России потому, что эти города украшают нашу родину, а их достопримечательности бесценны?

ОПЫТЫ И ЭКСПЕРИМЕНТЫ (ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МЕТОД, МОДЕЛИРОВАНИЕ)

Опыт и эксперимент – это методы исследования в управляемых условиях. Они помогают лучше понять явления, происходящие в природе, выяснить причинно-следственную связь этих явлений, развивают наблюдательность и мышление учащихся. Дают возможность познакомить детей с законами природы в доступной форме. Использование опытов и экспериментов является эффективным средством формирования естественно-научной грамотности.

Кроме реальных опытов и экспериментов, можно использовать задания с их описанием.

**Пример задачи на формулирование вывода из опыта,
объяснение явления с привлечением новых знаний**

1) В два стакана налили воду: в один – кипячёную, в другой – воду из крана. Рассмотрите результаты опыта, показанные на схематическом рисунке. Запиши вывод и ответ на вопрос.



Вывод: _____

2) Рыбам в аквариум наливают кипячёную воду. Почему они гибнут, если не продувать через воду воздух специальным насосом?

(Вывод: 1) в воде из крана содержится больше воздуха, чем в кипячёной воде; 2) если не продувать через воду воздух, рыбы в аквариуме гибнут, так как дышат воздухом, растворённым в воде, с помощью жабр. А в кипячёной воде воздуха мало.)

3) Чистый воздух не имеет запаха. Но когда мы дышим, то ощущаем запах свежескошенной травы или протухшей рыбы. Крошечные, невидимые глазом частицы вместе с воздухом попадают к нам в нос. Это позволяет нам воспринимать запахи обонянием.

Прилетев на зимние каникулы в южные края, Сеня удивился, как сильно ощущаются там запахи. Значительно сильнее, чем в сибирском городе Томске, откуда он прилетел на самолёте.

Предложите своё объяснение этого явления и способ проверки своего предположения (выдвижение гипотезы и планирование опыта).

Гипотеза: _____

Способ проверки: _____

Контрольный опыт: _____

(Гипотеза: запахи лучше распространяются в более тёплом воздухе (если температура воздуха высокая)).

Способ проверки: капнуть каплю духов на блюдце в углу тёплой комнаты. Измерить время, которое потребуется, чтобы почувствовать запах в другом углу комнаты.

Контрольный опыт: охладить воздух в комнате путём проветривания (зимой). Закрывать окно. Капнуть каплю духов на блюдце в углу тёплой комнаты. Измерить время, которое потребуется, чтобы почувствовать запах в другом углу.

Моделирование – исследование объектов, процессов или явлений путём построения и изучения моделей для определения или уточнения характеристик оригинала. *В основе моделирования лежит принцип замещения реального предмета, явления, факта другим предметом, изображением, знаком, символом.* При работе с моделями обучающиеся учатся работать с информацией, извлекать информацию, представленную в разных формах (текст, информационная модель), представлять информацию в виде текста, таблицы, схемы, преобразовывать информацию из одного вида в другой, выбирать наиболее удобный вид.

Пример задачи на моделирование (метод проектов, исследовательский метод) «Создание модели безопасного поведения на водоёмах»

Задание направлено на применение правил безопасного поведения.

Прочитайте текст. Заполните таблицу.

Все дети любят воду. Малыши, как правило, бесстрашны и любопытны. За ними нужно внимательно следить, не спуская с них глаз ни на минуту.

Ребята постарше любят хвастаться друг перед другом, показывая, кто глубже нырнёт, кто смелее прыгнет в воду. Такие соревнования, особенно в незнакомых местах купания, часто приводят к несчастным случаям.

Ваня и Саша тринадцати лет вместе с братом Вани первоклассником Серёжей идут к пруду купаться.

О каких опасностях должен помнить Ваня?

Что ему следует делать, чтобы избежать их?

Опасности	Действия Вани

Пример ответа.

Опасности	Действия Вани
Серёжа любопытен и не чувствует опасности, может полезть глубоко в воду	Держаться рядом с Серёжей и наблюдать за ним, не отвлекаясь
Саша может отвлечь внимание Вани разговорами и не уследить за Серёжей	Объяснить Саше, что Серёжа ещё мал, попросить помочь следить за ним
Ваня может увлечься плаванием или нырянием и оставить без внимания Серёжу	Не нырять и не уплывать далеко
Купаться в незнакомых местах опасно (рельеф дна, глубина, загрязнённость водоёма)	Вести всех к знакомому месту купания

ДИДАКТИЧЕСКИЕ ИГРЫ (ИГРОВОЙ МЕТОД)

Младший школьный возраст называют «вершиной» детства. Несмотря на то что ведущей становится учебная деятельность, игровая деятельность продолжает оказывать значительное влияние на развитие детей. «Без игры нет и не может быть полноценного умственного развития. Игра – это огромное

светлое окно, через которое в духовный мир ребенка вливается живительный поток представлений, понятий. Игра – это искра, зажигающая огонёк пытливости и любознательности», – говорил В.А. Сухомлинский.

Игру можно использовать и как приём, и как организационную форму работы. В зависимости от поставленных целей используют те или иные виды игр: игра-упражнение, игра-эксперимент, игра-соревнование, сюжетно-ролевая игра, игра-путешествие, игра-драматизация и др. При правильном руководстве, состоящем в побуждении детей к активной деятельности, в совместной с ребёнком игре формируется умение находить путь решения нестандартной задачи, проявлять инициативу, творчество.

Предлагаю вашему вниманию игровые задания, которые можно использовать также в играх-путешествиях, играх-квестах.

Дидактическая игра-упражнение «Узнай объект по описанию»
(«Из дневника путешественника»)

Цель: понимание естественно-научного текста, научной терминологии, использованной для характеристики природных зон.

Прочитайте текст письма одного путешественника. О какой природной зоне идёт речь в его письме?


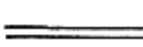

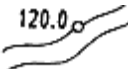
Характерная черта природной зоны, в которой мы оказались, – безлесье огромных равнин, покрытых богатой травянистой растительностью. Травы, например мятлик, ковыль, образуют сомкнутый ковёр. Эта зона характеризуется высокой засушливостью. Зимой часто бывают сильные холода, поэтому обитающим здесь животным и растениям приходится приспосабливаться, помимо высоких, ещё и к низким температурам. Грызуны, такие как суслик, строят сложные норы. Летом животные активны преимущественно ночью. Растения тоже приспосабливаются к неблагоприятным условиям. Многие из них засухоустойчивы. Другие активны весной, когда ещё остаётся влага после зимы.

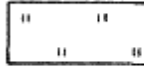
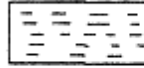
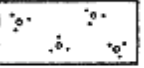
Если бы вы писали ответное письмо, что бы в нём написали о той природной зоне, в которой живёте (находитесь) вы?

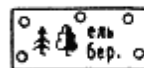
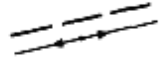
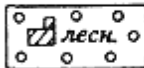
Дидактическая игра-упражнение «Зашифрованное письмо»
(«Послание в бутылке»)

Во время похода путешественники фиксировали все географические объекты, которые встречали на своем пути.

Из дневника путешественника:

От  ст. наш путь шел по  до  через  120.0

Затем мы пошли по , где нам встретилось  и .

К вечеру мы вошли в , прошли 2 км по  и у  лесн. сделали привал.

1. Расшифруйте послание (за каждый правильно расшифрованный знак – 1 балл).

(От станции наш путь шёл по дороге до железного моста через реку. Затем мы пошли по лугу, где нам встретилось болото и кустарник. К вечеру мы вошли в смешанный лес, прошли 2 км по шоссе и у домика лесника сделали привал).

2. Напишите письмо, используя условные знаки.

Использование вышперечисленных методов и приёмов, их сочетание на уроках окружающего мира и на других предметах, а также во внеурочной деятельности существенно повышает уровень естественно-научно грамотности учащихся, уровень их общего развития позволяет сделать процесс обучения творческим и увлекательным.

ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНАЯ ГРАМОТНОСТЬ»

Соловьёв Андрей Юрьевич, учитель географии МБОУ «Основная общеобразовательная школа «Рябовский центр образования», Тосненский район, Ленинградская область

АННОТАЦИЯ

В исследовании представлен богатый методический материал по формированию у обучающихся естественно-научных компетенций. Предлагаемые задачи систематизированы по учебным предметам, уровню образования, виду тренировочных и контрольно-оценочных заданий. Содержание заданий способствует формированию у обучающихся научной картины мира, навыков использования современных технологий и методов познания окружающей среды.

Мир един, хотя и многообразен.

А.В. Хуторский

Естественно-научная грамотность – способность использовать естественно-научные знания для выделения в реальных ситуациях проблем, которые могут быть исследованы и решены с помощью научных методов для получения выводов, основанных на наблюдениях и экспериментах. Эти выводы необходимы для понимания окружающего мира и тех изменений, которые вносит в него деятельность человека, и для принятия соответствующих решений. При этом окончательное решение во многих случаях принимается с учётом общественно-политических или экономических условий.

Естественно-научные знания и умения, овладение которыми будет оцениваться в исследовании, формируются при изучении учебных предметов

естественно-научного цикла: физики (с элементами астрономии), биологии, химии, географии.

Естественно-научная грамотность включает следующие компоненты: общепредметные (общеучебные) умения, формируемые в рамках естественно-научных предметов, естественно-научные понятия и ситуации, в которых используются естественно-научные знания. В цели исследования входит комплексная проверка этих умений и понятий. Основное внимание уделяется проверке умений: выделять из предложенных вопросов те, на которые естественные науки могут дать ответ; делать научно обоснованные выводы на основе предложенной информации и др. Реальные ситуации, предлагаемые учащимся, связаны с актуальными проблемами, которые возникают в личной жизни каждого человека (например, использование продуктов при соблюдении диеты), в жизни человека как члена какого-либо коллектива или общества (например, определение места электростанции относительно города) или как гражданина мира (например, осмысление последствий глобального потепления).

Одним из показателей результативности освоения естественно-научной практики является участие обучающихся в олимпиадах, конференциях, фестивалях, конкурсах, где они могут продемонстрировать не только знания теории, но и навыки практической деятельности, компетенции по предметам.

Цель разработки – формирование у детей научной картины мира, а также освоение ими современных технологий и методов познания окружающей среды. Ключевое значение имеет обучение ребят навыкам экспериментальной работы, исследования, моделирования с использованием новейших технологий и оборудования, а также программного обеспечения, позволяющего обрабатывать результаты практической работы.

Задачи:

– развитие интересов обучающихся, дополнительное и углубленное изучение предметов естественно-научного направления;

- развитие познавательной активности, самостоятельности, любознательности;
- воспитание мира культуры личности через знакомство с историей развития естествознания;
- развитие творческих способностей ученика, привитие умения самостоятельно пополнять знания;
- формирование представлений обучающихся об основных составляющих естественно-научной картины мира;
- усвоение основ учебных дисциплин образовательной области «Естествознание».

Формы работы с детьми:

- индивидуальный подход на уроках, использование в практике элементов дифференцированного обучения, проведение нестандартных форм уроков;
- дополнительные занятия с обучающимися, подготовка к олимпиадам, интеллектуальным играм, дискуссии, консультации по возникшим проблемам;
- участие в школьных, районных, всероссийских олимпиадах естественно-научного направления;
- психологические консультации, тренинги, тестирование;
- конкурсы, интеллектуальные игры, фестивали;
- проведение научно-исследовательской и проектной деятельности;
- размещение работ обучающихся на сайте образовательной организации;
- посещение кружков по естественно-научному направлению;
- использование современных средств информации (Интернет; медиатека, компьютерные игры, электронная энциклопедия).

Ожидаемые результаты

Формирование у обучающихся естественно-научных компетенций. Обучающиеся смогут создавать собственные тексты и устные сообщения на основе нескольких источников информации, сопровождать выступление

презентацией. Научатся осознавать научные открытия как результат длительных наблюдений, опытов, научной полемики, преодоление трудностей и сложностей.

Метапредметные результаты:

способность и готовность к освоению систематических знаний, их самостоятельному пополнению, переносу и интеграции; способность к сотрудничеству и коммуникации; способность к решению лично и социально значимых проблем и воплощению найденных решений в практику; способность и готовность к использованию ИКТ в целях обучения и развития; способность к самоорганизации, саморегуляции и рефлексии.

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ

Тестовое задание

Учебный предмет: «Окружающий мир»

4 класс

1. Хищник – животное, которое питается другими животными. Какое из указанных ниже животных является хищником?

- а) олень
- б) волк
- в) корова
- г) коза

2. Белые медведи и моржи не похожи друг на друга, но они выживают в условиях сильного холода. У белого медведя толстая меховая шуба, помогающая сохранить тепло. У моржей меха нет. Что помогает моржам сохранить тепло?

- а) слой жира
- б) бивни
- в) усы
- г) плавники

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ШАРАДЫ

Учебный предмет: «Окружающий мир»

2–4 классы

Первое можете в море искать,
Но за него вам нельзя заплывать.
А на втором раньше землю пахали –
Тра́ктора встарь люди даже не знали.
Целое – это животное тоже,
Очень оно на второе похоже.
(Буй + вол = буйвол)

Называем так домишко,
Хлам где всякий и дровишки.
Буквам место изменить –
Будет рыбка в море плыть.
(Сарай – сайра)

Первый в бутылку легко залезает,
Тщательно стенки её отмывает.
А за вторым на рыбалку идём,
Клюнет, когда на крючок он, мы ждём.
(Ёрш)

Первый рисует фигуры на льду,
А вот второго в конюшню веду.
Третий на крыше два ската скрепляет,
В море четвёртый живёт-поживает.
Пятый приветливо машет крылом,
Небо над лугом его синий дом.
(Конёк)

Первый – большая хищная птица,
Что над погибшим животным кружится.
Длинная часть у гитары – второй,
Крепко сжимается левой рукой.
На документах секретных есть третий.
Что же за слово? Подумайте, дети.
(Гриф)

С «Б» – он в атаку солдат поднимает,
В дальней Австралии с «В» обитает.
(Комбат – волбат)

С буквой «Р» – помощник-автомат,
Труд любой он облегчить вам рад.
С буквой «Х» – его имеет слон,
Знаменит длиной своею он.
(Робот – хобот)

У кого есть язык (язычок), но нет рта?
(У колокола, у ботинка, у пламени)

У кого есть горлышко, но нет шейки?
(У бутылки, у графина)

У кого есть зубы, но нет языка и рта?
(У пилы, у расчёски, у шестерёнки)

У кого есть ушко, но нет головы?
(У иголки)

У кого есть кисти, но нет рук?

(У винограда, у рябины)

У кого есть спинка, но нет животика?

(У стула, у дивана)

У кого есть ножки, но нет ручек и головы?

(У стола, у табуреток, у дивана)

У кого есть ручки, но нет ножек?

(У дверей, у окон, у чашек и кружек)

У кого есть нос (носик), но нет лица?

(У корабля, у чайника)

У кого есть лицо, но нет головы?

(У ткани, у одежды)

У кого есть рёбра, но нет позвоночника?

(У куба, у призмы, у пирамиды)

У кого есть головка, но нет волос, ручек и ножек?

(У спички, у булавки, у луковицы)

У кого есть почки, но нет желудка и печени?

(У дерева)

У кого есть косточки, но нет скелета?

(У абрикоса, у вишен, у сливы и пр.)

Какие ногти не царапаются и не знают маникюра?

(Цветы ногти, иначе – календула)

Чьи глазки разноцветные и никогда не моргают?

(Цветы анютины глазки)

У кого голос есть, а головы и тела нет?

(У эха)

У кого нет ни кулаков, ни бицепсов, а любого силача с ног свалит?

(У сна)

Из какой чашечки невозможно пить?

(Из коленной чашечки)

Кто без языка говорит и поёт?

(Радио, магнитофон)

Кто бежит без ног?

(Река, ручей, время)

Без рук, без ног, а двери и окна открывает, деревья ломает, шапки срывает?

(Ветер)

Кто без крыльев летит, без ног бежит, без хвоста и плавников плывёт?

(Облака)

Кто без глаз, а слезами плачет?

(Туча, облако, сосулька, свеча)

Кто не имеет ни лёгких, ни жабр, а дышит и вздыхает?

(Тесто)

У кого есть усы, но нет лица?

(У клубники, огурцов)

Веселая контрольная

Учебный предмет: «Биология»

5–9 классы

Предлагаем вниманию читателей шуточное задание на поиск ошибок в текстах. Необходимо найти все ошибки и указать, в чем они заключаются. Задание довольно простое, но в воспитательном отношении полезное, ибо учит критически относиться к печатному слову.

Прочитайте текст и найдите фактические ошибки.

Весной 1490 года после возвращения из командировки в США граф Александр Меншиков получил от императора Иоанна Фёдоровича Грозного новое назначение: ехать на Урал, чтобы организовать отливку пушек из стали, получаемой из малахита в доменных печах Куйбышевского металлургического завода имени Октябрьской революции. Ведь правивший Ассирийской империей кардинал Ришелье, заключив союз с Уругваем, усиленно готовился к нападению на Россию с целью отнять у неё Камчатку и Гренландию.

Ситуационная задача «Листопад»

Учебные предметы: «Биология», «География», «Физика»

6 класс

Личностно значимый познавательный вопрос	Случалось ли вам задумываться над тем, почему происходит листопад в жизни растений? В какое время года и при каких условиях? Почему одни растения меняют листву ежегодно, а другие нет?
---	---

<p>Информация по данному вопросу</p>	<p>Растения примерно на 80% состоят из воды, которая поступает в растение из почвы через корневые волоски и поднимается вверх ко всем органам и тканям растения по сосудам. Вода необходима для передвижения питательных веществ. Часть её используется на образование органических веществ.</p> <p>Главная же масса воды испаряется. Испарение зависит от условий обитания растений: силы ветра, температуры и влажности. При высокой температуре, ярком освещении вода испаряется через устьица листьев в воздух.</p> <p>При разных условиях даже одно и тоже растение испаряет разное количество воды. При небольшом ветре интенсивность испарения сильнее, чем в тихую пасмурную погоду. Например, в тени воды испаряется меньше, чем при солнечном освещении; при сильном сухом ветре испарение идёт сильнее, чем в тихую погоду.</p> <p>Испарение зависит от окружающих условий и состояния устьиц. Если растениям достаточно воды, устьица открыты днём и ночью. У некоторых растений устьица открыты только днём, а на ночь закрываются. При недостатке воды устьица таких растений закрываются даже днём и выделение водяного пара из листьев в воздух прекращается. Когда наступают благоприятные условия, устьица снова открываются. У растений, испытывающих недостаток влаги, листовые пластинки небольшие и соответственно небольшое число устьиц.</p> <p>Испарение играет в жизни растений большую роль. Ярко освещённые солнцем листья сильно нагреваются. При испарении листья охлаждаются, и растение</p>
--------------------------------------	---

не перегревается. Испарение способствует передвижению воды в растении. Вода поступает через корни по стеблю в листья. С токами воды передвигаются и минеральные вещества. У растений испарение регулируется открыванием и закрыванием устьиц.

Чем крупнее листья растений, чем больше их поверхность, тем больше испаряется воды. В этом легко убедиться, проделав следующий опыт. Поставим в две одинаковые пробирки с водой по одной веточке комнатного растения с мелкими и крупными листьями. Уровень воды быстрее понизится в пробирке, в которой находится ветка с крупными листьями.

Все вы, конечно, бывали в осеннем лесу или в парке. В это время года листья многих растений становятся жёлтыми или красными. Да и количество их на деревьях уменьшается. И только ели и сосны выглядят почти так же, как летом. Это вечнозелёные растения. Мелкие плотные листья этих растений слабо испаряют воду и сохраняются под снегом. Называя некоторые растения вечнозелёными, надо помнить, что листья этих растений не вечны. Они живут несколько лет и опадают, но не одновременно.

Осенью листья деревьев желтеют и краснеют из-за разрушения пигмента зелёного цвета – хлорофилла. Хлоропласты постепенно превращаются в хромопласты, что и придает листьям оранжево-бурую и красную окраску. Со временем жёлтые и красные листья опадают. Это явление называется листопадом. Листопад играет большую роль в жизни растений. Вместе с опадающими листьями из растений удаляются вредные вещества, которые

накапливаются в них к осени. Перед листопадом питательные вещества, образовавшиеся в листьях, перемещаются к зимующим почкам.

Листопад – это ещё и приспособление растений к уменьшению испарения воды осенью и зимой. С наступлением холодов корни многих растений перестают всасывать воду с растворёнными в ней минеральными веществами. Когда же листья опадают, растения предохраняют себя от высыхания. Кроме того, зимой во время сильных снегопадов покрытые листьями ветки, скорее всего, обламывались бы под тяжестью снега. Кроме осеннего листопада, в природе существует и летний листопад. Он происходит, например, в саваннах Западной Африки, где наблюдается летняя засуха. На этот безводный период деревья сбрасывают листву. Причиной листопада в муссонных лесах Индии тоже является засуха, но там она приходится на зимние месяцы

Задания на работу с информацией

Ознакомление

Работа с текстом


Понимание

1. Заполните таблицу «Листопадные и вечнозелёные растения».

Названия растений	
Листопадные	Вечнозелёные

Берёза, брусника, дуб, вереск, осина, ясень, клюква, клён.

2. Постройте схему классификации растений на основании текста.

<p>Применение</p>	<p><i>Лабораторный опыт (групповая работа)</i></p> <p>Проведите эксперимент, подтверждающий испарение воды листьями.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Обильно полейте растение. 2. Аккуратно заправьте несколько листьев в колбу. 3. Объясните происходящее. 
<p>Анализ</p>	<p>Лабораторная работа (см. приложение)</p>
<p>Синтез</p>	<p>Ниже указаны условия, которые могут оказывать влияние на испарение воды растениями:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) пасмурный день; 2) солнечный день; 3) открытое место; 4) лес; 5) тихая погода (без ветра); 6) ветреная погода; 7) холодная погода; 8) жаркая погода. <p>Выпишите цифры, под которыми обозначены условия, способствующие испарению:</p> <p>а) увеличение испарения: _____</p> <p>б) сокращение испарения: _____</p>

Оценка	<p><i>Обсуждение вопросов</i></p> <p>Оцените значимость листопада для растений.</p> <p>1. Почему вблизи подземных трасс листья на деревьях сохраняют зелёную окраску и опадают позже?</p> <p>2. Имеет ли это негативное последствие для деревьев?</p>
---------------	---

Приложение

Лабораторная работа «Испарение»

Цель: выяснить, зависит ли скорость испарения: 1) от температуры; 2) от площади поверхности; 3) от ветра.

Оборудование: вода, масло, предметные стёкла, пипетка, настольная лампа, вентилятор.

Ход работы

1. Зависимость скорости испарения жидкости от температуры: капните на два предметных стекла по одинаковой капельке воды. Одно стёклышко подержите над лампой. Второе положите на стол. Оцените скорость испарения воды на разных стёклышках.

Сделайте вывод: _____

2. Зависимость скорости испарения жидкости от площади поверхности: капните на два предметных стекла одинаковые капли воды. Одну каплю размажьте. Понаблюдайте за скоростью испарения жидкости в зависимости от площади поверхности.

Сделайте вывод: _____


3. Зависимость скорости испарения жидкости от ветра: капните на два предметных стекла одинаковые капли воды. Над одним предметным стеклом подержите вентилятор. Понаблюдайте за скоростью испарения жидкости.

Сделайте вывод: _____

Ситуационная задача «Жизнь под давлением»

Учебные предметы: «География», «Биология», «Физика»

7 класс

<p>Личностно значимый познавательный вопрос</p>	<p>Рыба-капля обитает у берегов Австралии и Тасмании на глубине около 800 м. Её кожа состоит из желатиновой массы. Отличительной внешней характеристикой рыбы-капли является её несчастное выражение «лица». Почему рыба-капля имеет столь необычный внешний вид?</p>  <p><i>Рис. 1. Рыба-капля</i></p>
<p>Информация по данному вопросу</p>	<p><i>Текст 1</i></p> <p>Основными факторами, влияющими на распространение жизни в Мировом океане, можно считать температуру, освещённость, давление. Больше всего морских организмов обитает в верхних слоях до глубины 200 м, так как здесь больше солнечного света и вода богата кислородом.</p> <p>С глубиной видовой состав органического мира океанов значительно обедняется. Чем больше глубина, тем ниже температура, с глубиной также увеличивается давление. Через каждые 10 м глубины давление увеличивается примерно на 1 кг/см², температура постепенно понижается до глубины 500 м, ниже 1000 м температура почти не меняется и не бывает выше 3 °С. С понижением температуры увеличивается плотность воды. Отдельные виды живых организмов приспособились к условиям жизни на глубине.</p>

Текст 2

Глубоководные рыбы живут в полной темноте, поэтому у некоторых видов глаза имеют гигантские размеры и составляют 30–50% от размера головы, а у других редуцированы или вообще отсутствуют. Помимо зрения, рыбы ориентируются на запах или изменение давления. У адаптированных к большому давлению глубоководных рыб скелет и мускулатура развиты слабо. За счёт проницаемости тканей внутри тела рыбы давление равно давлению внешней среды. Поэтому при быстром подъёме на поверхность их тело раздувается, а глаза выходят из орбит. Чтобы противодействовать выталкивающей силе, их плотность должна быть больше плотности окружающей среды. Поэтому в теле рыбы повышенное содержание жира. Гидростатическую функцию у многих рыб выполняет плавательный пузырь. Но у многих глубоководных рыб он отсутствует. Не имея плавательного пузыря, рыбы адаптировались к окружающей среде следующим образом: их тело более желеобразное, уменьшен вес скелета. Подобные характеристики делают обитателей глубин медлительными и менее подвижными. (Источник: https://fish.krasu.ru/if/index_if.php3?p=0&q=192&s=250)

Задания на работу с данной информацией

Ознакомление

Работая в паре, прочитайте текст 1. Выделите маркером факторы неживой природы, которые влияют на живые организмы

Понимание

Работая в паре, заполните таблицу «Приспособление живых организмов к условиям жизни на глубине»

**«Приспособление живых организмов
к условиям жизни на глубине»**

<i>Факторы</i>	<i>Приспособления</i>
1.	
2.	
3.	
4.	

Применение

Работа выполняется индивидуально. Решите задачу в тетради. Рыба-капля обитает на глубине от 600 до 1200 м, плотность воды 1029 кг/м³. Определите, какой диапазон давления испытывает рыба-капля при передвижении в толще воды

Анализ

Работа в паре. Проанализируйте график изменения температуры воды с глубиной.



Рис. 2. График изменения температуры воды с глубиной

Определите глубину, на которой обитают следующие живые организмы, по температуре воды. Заполните таблицу в тетради.

	<i>Название организма</i>	<i>Диапазон температур, °С</i>	<i>Диапазон глубин</i>
	Португальский кораблик	От 16 до 24	
	Электрический скат	От 3,8 до 5	
	Глубоководный удильщик	От 3,1 до 2,8	
Синтез	Предложите возможный сценарий развития жизни на дне океана, если уровень Мирового океана поднимется. Укажите три последствия		
Оценка	Оцените значимость данной темы для освоения глубин океана человеком (5 примеров)		

Ситуационная задача «Воздух не пушинка»

Учебный предмет: «Физика»

7 класс

Личностно значимый познавательный вопрос	Объясните, почему при втягивании воздуха ртом из пластиковой бутылки она сжимается
Информация по данному вопросу	<p style="text-align: center;"><i>Текст 1</i></p> <p>Атмосферное давление – <u>давление атмосферы</u>, действующее на все находящиеся в ней предметы и на земную поверхность, равно модулю силы, действующей в атмосфере на единицу площади поверхности по нормали к ней. В покоящейся стационарной атмосфере давление численно равно <u>весу</u> вышележащего столба воздуха на основании с площадью, равной единице</p>

Задания на работу с данной информацией

Ознакомление

Из курса географии 6 класса вы уже знаете об атмосфере и атмосферном давлении. Что такое атмосферное давление? Кто первый измерил атмосферное давление?

Понимание

Задание. Опишите и объясните опыт по рисунку.



Этапы опыта запишите последовательно на листе.

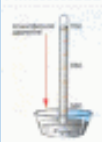



- 1) ...
- 2) ...
- 3) ...
- 4) ...
- 5) ...

**Применение.
Анализ**

Задание 1 (учитель раздаёт карточки с изображением барометра). Определите, какой это прибор, запишите его название, определите показания прибора. Запишите показания на доске.

Из этого задания вы видите, что давление измеряют в мм рт. ст. и Паскалях. Мм рт. ст. – это внесистемная единица физики.



	<p><i>Задание 1а.</i> Определите с помощью прибора атмосферное давление в кабинете и на разных этажах школы. Результат запишите на доске.</p> <p><i>Задание 2 (перевод единиц).</i> Рассчитайте, чему равен 1 мм рт. ст. в Паскалях. Результат запишите в тетрадь</p>
<p>Применение. Анализ. Оценка</p>	<p><i>Задание 3.</i> Где ещё применяется измерение величины атмосферного давления? С помощью каких приборов? Запишите в тетрадь</p>
<p>Информация по данному вопросу</p>	<div data-bbox="651 721 1246 1167" data-label="Image"> <p style="text-align: center;">Приборы для измерения атмосферного давления</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  Ртутный барометр </div> <div style="text-align: center;">  Барометр-анероид </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  Жидкостный манометр </div> <div style="text-align: center;">  Металлический манометр </div> </div> </div> <p><i>Ртутный барометр</i> – прибор, измеряющий показания давления воздуха на окружающие предметы, был изобретён в XVII в. выдающимся итальянским ученым Э. Торричелли. Первоначально он выглядел как стеклянная трубка с отметками, внутри её заполняли ртутью. В момент проведения исследования столбик ртути находился на отметке 760 мм, теперь этот показатель принято считать уровнем нормального давления, по которому судят, повышается давление или, наоборот, понижается. Приборы такого вида благодаря высокой степени точности и сейчас применяются на различных метеостанциях и в научных лабораториях.</p>

Металлический барометр-анероид. Данный прибор особенно удобен при проведении исследований в экспедиционных условиях. Однако этот барометр перед использованием должен быть выверен по более точному ртутному барометру. Принцип устройства и действия барометра-анероида очень прост. Металлическая подушечка (коробка) с гофрированными (для большей эластичности) стенками, из которой удалён воздух до остаточного давления 50–60 мм рт. ст., под воздействием давления воздуха изменяет свой объём и в результате деформируется. Деформация передаётся по системе рычажков стрелке, которая и указывает на циферблате атмосферное давление. В циферблат барометра-анероида вмонтирован изогнутой формы термометр в связи с необходимостью, как указывалось выше, приведения результатов измерения к 0 °С. Градуировка циферблата может быть в миллибарах (мб) или в миллиметрах ртутного столба (мм рт. ст.). В некоторых модификациях барометра-анероида имеются две шкалы – в мб и в мм рт. ст.

Анероид-высотомер (альтиметр). В измерении высоты по уровню атмосферного давления заложена закономерность, согласно которой между давлением воздуха и высотой имеется зависимость, весьма близкая к линейной. То есть при подъеме на высоту пропорционально снижается атмосферное давление. Данный прибор предназначен для измерения атмосферного давления именно на высоте и имеет две шкалы. На одной из них нанесены величины давления в мм рт. ст. или мб, на другой – высота в м (метрах). На летательных аппаратах применяют альтиметры

	<p>с циферблатом, на котором по шкале определяется высота полёта.</p> <p><i>Барограф (барометр-самописец).</i> Данный прибор предназначен для непрерывной регистрации атмосферного давления. В гигиенической практике применяются металлические (анероидные) барографы. Под влиянием изменений атмосферного давления пакет соединённых вместе анероидных коробок в результате деформации оказывает влияние на систему рычажков, а через них на специальное перо со специальными незасыхающими чернилами. При увеличении атмосферного давления анероидные коробки сжимаются и рычажок с пером поднимается кверху.</p> <p><i>Манометр</i> (от греч. <i>manos</i> – редкий, неплотный и <i>metreo</i> – измеряю) – прибор для измерения избыточного давления (давления выше атмосферного) паров, газов или жидкостей, заключённых в замкнутом пространстве абсолютным и барометрическим давлением.</p> <p>Атмосфера – <u>внесистемная единица измерения давления, приблизительно равная атмосферному давлению на поверхности Земли на уровне Мирового океана</u></p>
Оценка	<p><i>Задание 4.</i> Работа в группе. Задание выполняется на листах формата А3.</p> <p>Людам каких профессий необходимо знать значения атмосферного давления?</p> <p>Запишите названия пяти профессий, представителям которых необходимо знание и понимание атмосферного давления. Аргументируйте свой ответ.</p>

Ситуационная задача
на определение высоты снеговой линии «Восхождение»

Учебный предмет: «География»

8 класс

1. Проблемный вопрос.

Группы альпинистов решили совершить восхождения на вершины разных горных систем. Они берут разное снаряжение. Каковы ваши предположения о выборе комплектов альпинистского снаряжения?



2. Выдвижение гипотезы. (Обучающиеся высказывают предположения, какое снаряжение следует брать в зависимости от географического положения горы: определение широты, близость к океанам, морям и т. д.)

Для подтверждения гипотезы каждой группе даётся задание, которое выполняется по алгоритму:

А) Определить географические координаты вершины.

Б) По климатической карте определить среднюю температуру тёплого месяца, исходя из показателей изотермы.

В) Определить, на какой высоте проходит снеговая линия и какова толщина снеговой шапки.

Группа 1: гора Эльбрус (Кавказ)



Группа 2: гора Белуха (Алтай)



Группа 3: гора Народная (Урал)

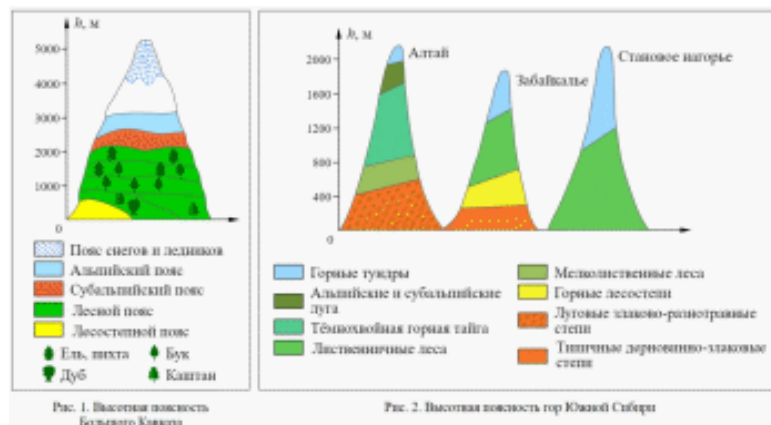


(Закономерность: с поднятием на каждый километр температура понижается на 6 °С.)

3. Подтверждение гипотезы.

4. Выбор снаряжения.

Горы являются главной причиной нарушения горизонтального расположения природных зон на земном шаре. От подножий гор к их вершинам понижается температура, возрастает количество осадков, изменяются почвы, растительность и животный мир – происходит смена природных комплексов с высотой. Набор высотных поясов – структура поясности – зависит от широтного положения гор, их удалённости от океана и высоты. Смену природных зон в горах часто сравнивают с движением по равнине в направлении с юга на север. Например, при движении вверх по склонам Кавказа мы словно перемещаемся по равнине всё дальше к северу, пересекая природные зоны Восточно-Европейской равнины в её западной части. Однако выше границы леса в горах идут не тундры, как на равнине, а субальпийские луга и кустарники. Их сменяют низкотравные альпийские луга. Вершины гор венчают лишённые растительности скалы, вечные снега и ледники.



Группа 1. Гора Эльбрус (Кавказ)

Температура у подножия +20 °С, на вершине (5642 м) – ниже 0 °С.

Вывод: снеговая линия начинается на высоте 3500–4000 м. Следовательно, высота снеговой шапки 1500–2000 м. Ледовое снаряжение для восхождения необходимо. Снаряжение: ледоруб, кошки, ледобуры, разгрузки, обвязка, самостраховка, зажимы, карабины, страховочные устройства, оттяжки, скальный молоток, крюконоги, закладки, крючья, якорь, фифы, каска, рюкзак, верёвки.

Группа 2. Гора Белуха (Алтай)

Температура у подножия +16 °С, на вершине (4506 м) – ниже 0 °С.

Вывод: снеговая линия начинается на высоте 3000–3500 м. Следовательно, высота снеговой шапки 1000–1500 м. Ледовое снаряжение для восхождения необходимо. Снаряжение: кошки, ледобуры, разгрузки, обвязка, самостраховка, зажимы, карабины, страховочные устройства, оттяжки, скальный молоток, крюконоги, закладки, крючья, якорь, фифы, каска, рюкзак, верёвки.

Группа 3. Гора Народная (Урал)

Температура у подножия +12 °С, на вершине (1820 м) – выше 0 °С.

Вывод: снеговой линии нет. Нет необходимости в ледовом оборудовании. Снаряжение: ледоруб, обвязка, самостраховка, зажимы, карабины, страховочные устройства, оттяжки, скальный молоток, крюконоги, закладки, крючья, якорь, фифы, каска, рюкзак, верёвки.

Ситуационная задача «Торнадо»

Учебные предметы: «Физика», «География»

8 класс

Личностно значимый познавательный вопрос	Над территорией Северной Америки чаще, чем в других регионах мира, образуются торнадо, приносящие большие разрушения. Какова вероятность образования торнадо над территорией Красноярского края?
---	--

<p>Информация по данному вопросу</p>	<p>Торнадо, смерч – это атмосферный вихрь, возникающий в грозовом облаке и распространяющийся вниз, часто до самой поверхности земли, в виде облачного рукава или хобота диаметром в десятки и сотни метров.</p> <p>Наиболее мощные и разрушительные торнадо могут проходить до 500–1000 км. Смерчи чаще бывают в южных широтах, так как воздух там нагревается до более высоких температур. Приблизительная скорость движения среднего торнадо составляет 60 км/ч и очень редко достигает 200 км/ч. Перемещение воздуха в системе торнадо и смерчей осуществляется против часовой стрелки. В это же время происходит подъём воздуха в виде спирали. На соседствующих участках может происходить опускание воздуха и таким образом вихрь замыкается. Под воздействием огромной скорости вращения в самом вихре появляется центробежная сила, которая способствует понижению давления в нём. Подобное приводит к тому, что во время передвижения вихря внутрь него всасывается всё то, что попадает по пути. Воздушный столб может начать закручиваться в результате «сдвига» ветров, когда воздушные массы на различных высотах от уровня земли перемещаются с различными скоростями или в различных направлениях. Ветер, дующий у самой земли, замедляется в результате трения от соприкосновения с поверхностью, тогда как в более удалённых от земли слоях атмосферы ветры дуют со скоростью, во много раз превосходящей нижние потоки, в результате «невидимая» воздушная труба начинает горизонтальное вращение.</p> <p>Для зарождения торнадо нужно, чтобы в нижних пластах атмосферы присутствовал влажный тёплый воздух, а ветры должны дуть в южном направлении. При этом в верхних</p>
--------------------------------------	--

	<p>пластах атмосферы должен быть сухой и холодный воздух. Энергия будущего торнадо формируется за счёт термической конвекции, когда нагретый воздух уходит вверх. С каждой минутой с поднимающимся воздухом возрастает и скорость вращения будущего торнадо.</p> <p>Что же находится в самом центре торнадо? Пока известно, что в центре находится область пониженного давления. В более мощных торнадо разность давления между внутренней и наружной частями составляет 0,1 атмосферы и более.</p> <p>Смерчи чаще бывают в южных широтах, так как воздух там нагревается до более высоких температур. От торнадо страдает население тех стран, которые расположены в Северном полушарии от 5 до 35° северной широты. Для образования торнадо температура поверхности должна быть не менее 27 °С.</p> <p>Как образуются торнадо в США?</p> <p>Теплый влажный воздух с Мексиканского залива сталкивается на территории США с холодным воздухом из Канады и сухим воздухом со Скалистых гор. В восточной части Колорадо торнадо возникают в результате того, что холодный воздух, приносимый с горных вершин, сталкивается с горячими воздушными потоками равнин</p>
	<p><i>Задания на работу с данной информацией</i></p>
<p>Ознакомление</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Прочитайте текст. 2. Найдите определение торнадо и запишите в тетрадь. 3. Найдите районы Земли, где наиболее часто возникают торнадо, и отметьте их на контурной карте
<p>Понимание</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Укажите основные причины и условия возникновения торнадо и подчеркните их в тексте.

	<p>2. Назовите физические процессы, которые при этом происходят, и запишите в тетрадь</p>
Применение	<p>Работа в группах с последующим фронтальным обсуждением ответов.</p> <p>Сделайте схематический рисунок торнадо, на котором обозначьте значение температуры, атмосферного давления и направление воздушных потоков в разных частях торнадо</p>
Анализ	<p>Работа в группах с последующим фронтальным обсуждением ответов.</p> <p>1. Найдите и выделите в тексте описание процессов, происходящих с воздухом в центре торнадо, когда его вращательная скорость увеличивается.</p> <p>2. Выявите и запишите, что способствует формированию энергии торнадо.</p> <p>3. Определите и запишите все превращения энергии, происходящие при возникновении смерча</p>
Синтез	<p>Работа в группах с последующим фронтальным обсуждением ответов.</p> <p>Изложите письменно все факторы (физические и географические), влияющие на образование торнадо.</p> <p>Найдите места на поверхности Земли, наименее подверженные действию торнадо. Ответ обоснуйте</p>
Оценка	<p>Работа в группах с последующим обсуждением.</p> <p>Оцените вероятность возникновения торнадо на территории Красноярского края в настоящее время и в ближайшие 100 лет (в процентах от 0 до 100%) в связи с тенденцией изменения климата (глобальное потепление)</p>

Ситуационная задача «Енисейская вода»

Учебные предметы: «Физика», «Химия», «Биология»

8 класс

<p>Личностно значимый познавательный вопрос</p>	<p>Воду легко загрязнить, но невозможно очистить полностью. Очистные сооружения Красноярска производят очистку примерно на 70%. Чистой питьевой водой обеспечены лишь 10% населения Земли. Красноярцы входят в число этих счастливицков.</p> <p>Почему в Енисее самая чистая вода?</p> <p>(Источник: журнал «Аэромастер», 2007)</p>
<p>Информация по данному вопросу</p>	<p style="text-align: center;"><i>Текст 1</i></p> <p>Самая распространённая на Земле жидкость – вода. Из житейской практики мы знаем, что жидкость всегда принимает форму сосуда. Жидкости практически не сжимаемы. Молекулы в жидкости расположены вплотную друг к другу, но в этом расположении нет определённого порядка, такое расположение молекул в жидкости объясняет её малую сжимаемость. Молекулы часто меняются местами, что приводит к тому, что форма жидкости может меняться настолько быстро, что мы говорим: «Жидкость течёт». Жидкость может принимать форму сосуда, в которую налита. Вода может находиться в трёх агрегатных состояниях: твёрдое (лёд), жидкое и газообразное (водяной пар).</p> <p style="text-align: center;"><i>Текст 2</i></p> <p>Вода очень хороший растворитель, в котором растворяются вещества, но в разной степени. В связи с этим выделяют три группы веществ (см. таблицу растворимости веществ).</p>

Количественной характеристикой содержания растворённого вещества служит массовая доля растворённого вещества в растворе:

$$\omega = m(\text{в-ва})/m(\text{р-ра});$$

$$m(\text{р-ра}) = m(\text{в-ва}) + m(\text{р-теля})$$

Различают три типа растворов:

- 1) насыщенный – это раствор, при добавлении к которому дополнительной порции вещества не происходит растворения этой порции;
- 2) ненасыщенный – это раствор, в котором возможно растворить дополнительную порцию вещества;
- 3) пересыщенный – это раствор с концентрацией растворенного вещества большей, чем в насыщенном растворе.

Природная вода содержит примеси (растворённые вещества). Сточную «очищенную» воду в 10 раз разбавляют чистой и после этого сбрасывают в Енисей. А Енисей, обладая природной способностью к самоочищению, справляется с загрязнениями.

Текст 3

Самоочищение осуществляется тремя способами: физическим, химическим, биологическим. Физический способ очистки воды предполагает очищение ультрафиолетом солнца, ветром, течением воды, отстаиванием, кипением. Химический способ заключается в очищении различными реакциями, например, окислением, осаждением и др. Биологическое очищение осуществляют гидробионты (обитатели воды), начиная от одноклеточной амёбы и заканчивая рыбами.

Реки способны к самоочищению. Ложе русла р. Енисей – галька и камни. У Волги – почвенное дно, ил, который в любой момент даёт взвесь, а это органика. Истоки Енисея в горах – хрустально чистые горные струи. Истоки Волги – в низменностях, роднички в болотах. Скорость течения реки больше у горных рек. На Енисее есть пороги, очень много мелководий. Всё это помогает активно вести аэрацию, то есть обогащаться кислородом (реакция окисления). Волга – равнинная река.

В районе среднего течения Енисея и Волги очень много городов, поэтому антропогенная производственная нагрузка на обе реки примерно одинаковая. Енисей с этой нагрузкой справляется лучше, но самоочищающая способность природных вод не безгранична

Задания на работу с данной информацией

Ознакомление

Прочитайте текст. Запишите в тетради перечень физических и химических свойств, характеризующих воду

Понимание

Пользуясь таблицей растворимости веществ, приведите по три примера растворимых, малорастворимых и нерастворимых веществ. Заполните таблицу.



<i>Растворимость</i>	<i>Формула</i>	<i>Название</i>
Растворимы		
Малорастворимы		
Нерастворимы		

Применение	Пользуясь текстом 2, решите задачу в тетради. Определите массу растворённого вещества в 250 г природной воды, содержащих 10% примесей															
Анализ	<p>Прочитайте текст 3. Заполните таблицу в тетради, составьте перечень признаков способностей рек к самоочищению. Сравните способности рек к самоочищению и сделайте вывод о том, какая река больше приспособлена к самоочищению.</p> <table border="1" data-bbox="496 703 1461 1072"> <thead> <tr> <th data-bbox="496 703 1062 808"><i>Признаки способностей рек к самоочищению</i></th> <th data-bbox="1062 703 1270 808"><i>Енисей</i></th> <th data-bbox="1270 703 1461 808"><i>Волга</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="496 808 1062 875">Характер ложа устья реки</td> <td data-bbox="1062 808 1270 875"></td> <td data-bbox="1270 808 1461 875"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="496 875 1062 943">Исток</td> <td data-bbox="1062 875 1270 943"></td> <td data-bbox="1270 875 1461 943"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="496 943 1062 1010">Скорость течения</td> <td data-bbox="1062 943 1270 1010"></td> <td data-bbox="1270 943 1461 1010"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="496 1010 1062 1072">Наличие порогов</td> <td data-bbox="1062 1010 1270 1072"></td> <td data-bbox="1270 1010 1461 1072"></td> </tr> </tbody> </table>	<i>Признаки способностей рек к самоочищению</i>	<i>Енисей</i>	<i>Волга</i>	Характер ложа устья реки			Исток			Скорость течения			Наличие порогов		
<i>Признаки способностей рек к самоочищению</i>	<i>Енисей</i>	<i>Волга</i>														
Характер ложа устья реки																
Исток																
Скорость течения																
Наличие порогов																
Синтез	<p>Предположим, что класс отправился в поход. Ребята, ответственные за хранение питьевой воды, её разлили и набрали воду из реки.</p> <p>Предложите варианты очистки набранной воды для питья. Что необходимо иметь с собой в походе для получения питьевой воды? Составьте и запишите в тетрадь перечень необходимых предметов, которые могут быть использованы для очистки воды, используйте дополнительные источники информации</p>															
Оценка	<p><i>Задание.</i> Прочитайте текст 3. Аргументируйте, почему при одинаковой антропогенной нагрузке в среднем течении на реки Енисей и Волга чистота воды в реках неодинакова. Приведите в тетради не менее трёх аргументов</p>															

Ситуационная задача «Дым над водой»

Учебный предмет: «Физика»

8 класс

<p>Личностно значимый познавательный вопрос</p>	<p>До 1972 г. в городе и в его окрестностях наблюдалось жаркое лето и холодная многоснежная зима. С этого года Енисей в пределах Красноярска и его окрестностей зимой перестал замерзать. Какую роль играет в изменении климата Красноярское водохранилище?</p> 
<p>Информация по данному вопросу</p>	<p><i>Текст 1</i></p> <p>По прогнозам синоптиков, завтра в городе Красноярске и его окрестностях ожидается гололедица и туман. Видимость на дорогах составит 500–700 м. Будьте осторожны!</p> <p><i>Текст 2</i></p> <p>С образованием водохранилища увеличивается площадь поверхности жидкости, следовательно, увеличивается испаряемость воды. Увеличивается влажность воздуха. Для измерения влажности используются приборы: влагомер и гигрометр.</p>  <p><i>Рис 1. Гигрометр</i></p>

Сегодня наибольшее распространение получили электронные гигрометры.



Текст 3

Из курса географии вам известно, что:

- поверхность Земли на две трети покрыта водой;
- вода занимает около 70,8% поверхности земного шара;
- живые организмы содержатся в 50–99,7% вод Мирового океана;
- в атмосфере находится около 13–15 тыс. км³ воды;
- с поверхности морей, рек, водоёмов самопроизвольно, непрерывно и при любой температуре происходит испарение, вследствие чего в окружающем нас воздухе постоянно находится водяной пар (в среднем в атмосфере содержится 241 016 м³ водяного пара).



Рис. 2. Образование влажности

Таблица 1

Относительная влажность воздуха
города Красноярска в 1967 г.

Янв	Фев	Март	Апр	Май	Июнь	Июль	Авг	Сен	Окт	Ноя	Дек
69	68	60	57	54	52	51	66	76	71	73	69

Таблица 2

Относительная влажность воздуха
города Красноярска, в 2016 г.

Янв	Фев	Мар	Апр	Май	Июнь	Июль	Авг	Сен	Окт	Ноя	Дек
73	70	64	58	54	52	50	65	75	71	74	73

Задания на работу с данной информацией

Ознакомление

Прочитайте текст.

1. О каком экологическом факторе идёт речь?
2. Найдите в учебнике определение этой величины и прочитайте его. Запишите определение в тетрадь.
3. Какими приборами можно измерить влажность воздуха?
4. Что является единицей измерения относительной влажности воздуха?

Ответы запишите в тетрадь

Понимание

Индивидуальное задание.

Составьте в тетради перечень причин, от которых зависит относительная влажность воздуха.

(<https://www.school-science.ru/2017/11/26561>)

Применение

1. На рисунке 1 определите, какую влажность воздуха показывает гигрометр. Результат запишите в тетрадь.

2. Решите задачу.

Температура сухого термометра равна 10 °С, температура влажного термометра – 8 °С. Определите относительную влажность воздуха.

(Ответ: 76%.)

3. На сайте <https://znaniya.com/task/2171641> найдите информацию о роли влажности в жизни растений и животных. Результаты занесите в таблицу.

Пример:

<i>Избыточная влажность</i>	<i>Недостаточная влажность</i>
Поверхностная корневая система	Мощная корневая система

Анализ

Сравните показания влажности, представленные в таблицах 1 и 2. Сделайте вывод

Синтез

1. Используя данные таблиц 1 и 2, постройте в тетради графики изменения влажности в течение года.

2. Объясните зависимость влажности от времени года

Оценка

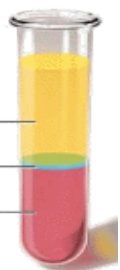
1. Какое влияние на относительную влажность воздуха оказывает водохранилище?

2. Как повлияло изменение влажности на климат и растительный мир в окрестностях Красноярска? Составьте эссе объёмом не менее 50 слов.

Ситуационная задача «Кровь – не водица!»

Учебные предметы: «Биология», «Химия», «Физика», «Математика»

8 класс

Личностно-значимый познавательный вопрос	<p>Крови не будет – не будет и жизни, Очень важна она в организме! <i>(Н. Кнушевицкая)</i></p> <p>Мы часто слышим подобные выражения. Почему это так?</p>
Информация по данному вопросу	<p><i>1. Состав крови</i></p> <p>Кровь представляет собой непрозрачную вязкую жидкость солоноватого вкуса и своеобразного запаха. В артериях кровь ярко-красная (насыщенная кислородом), в венах – вишнёвого цвета. Красный цвет крови у позвоночных является своеобразным биологическим приспособлением, обеспечивающим поглощение фиолетовой и ультрафиолетовой части солнечного спектра, химически наиболее активной.</p> <div data-bbox="678 1276 1029 1545"><p>плазма лейкоциты эритроциты</p></div> <p>Кровь составляет 6–8% массы тела. Новорождённые – до 15%. В среднем у человека 4,5–5 л крови. Потеря $\frac{1}{3}$ крови ведёт к гибели организма. Кровь – соединительная ткань, состоит из межклеточного вещества: плазмы и клеток – форменных элементов крови.</p> <p>Плазма крови – жидкое межклеточное вещество, составляет 55–60% крови.</p>

Плазма – полупрозрачная жидкость желтоватого цвета. Состоит в среднем из воды (91%) и сухих веществ (9%), в том числе 8% органических (белки, небелковые азотистые вещества, глюкоза, липиды, витамины и др.). Неорганические вещества представлены минеральными солями, катионами которых являются Na^+ , K^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} , анионами – Cl^- , HPO_4^{2-} , HPO_3^{2-} , HCO_3^- .

Общее содержание белков – 6,8–7,8% объёма плазмы. Основные из них: альбумины (2,9–3,4%), глобулины (3,8–4,3%), фибриноген – 0,1%.

Форменные элементы крови – клетки крови, составляют 40–45% крови.



Эритроциты – это красные кровяные клетки, лишённые ядра. Содержат гемоглобин, имеют форму двояковогнутого диска, размером 7–8 мкм. Образуются в красном костном мозге, живут 120 дней, разрушаются в селезёнке («кладбище эритроцитов»), печени, в макрофагах.

Функции:

- дыхательная – за счёт гемоглобина (перенос O_2 и CO_2);
- питательная – могут транспортировать аминокислоты и другие вещества;
- защитная – способны связывать токсины;
- ферментативная – содержат ферменты.

Количество эритроцитов в норме:

- у мужчин в 1 мл – 4,1–4,9 млн;
- у женщин в 1 мл – 3,9 млн;
- у новорожденных в 1 мл – до 6 млн;
- у пожилых в 1 мл – менее 4 млн.

Гемоглобин (Hb) – дыхательный пигмент красного цвета, находящийся в эритроцитах. Состоит из белка – глобина и четырёх молекул гема.

Гем – небелковая часть Hb, содержит железо, которое соединяется с O₂ и CO₂. Одна молекула гемоглобина может присоединить 4 молекулы O₂.

Норма количества Hb в крови у мужчин – до 132–164 г/л, у женщин – 115–145 г/л. Гемоглобин снижается при малокровии, после кровопотери, повышается при сгущении крови.

Миоглобин – мышечный гемоглобин. Играет большую роль в снабжении O₂ скелетных мышц.

Физиологические соединения гемоглобина:

а) оксигемоглобин: Hb + O₂ HbO₂;

б) карбогемоглобин: Hb + CO₂ HbCO₂.

Лейкоциты – бесцветные (белые), крупные клетки крови (6–25 мкм), содержащие ядро. Образуются в красном костном мозге, живут 1–12 дней, разрушаются в селезёнке, печени, в макрофагах.

Функции лейкоцитов: иммунная защита, фагоцитоз чужеродных частиц.

Свойства лейкоцитов:

- 1) амёбовидная подвижность;
- 2) способность проходить сквозь стенку сосудов в ткани;

- 3) движение в тканях к очагу воспаления;
- 4) способность к фагоцитозу – поглощению чужеродных частиц;
- 5) в крови у здоровых людей в состоянии покоя количество лейкоцитов – 4–9 тыс. в 1 мм³;

Тромбоциты – кровяные пластинки или имеют форму веретена, или двояковыпуклого диска. Тромбоциты представляют собой безъядерные мелкие пластинки. Живут 5–8 дней, размеры – 2–3 мкм, в 1 мм³ содержится 180–320 тыс. шт.

Основная функция кровяных пластинок – участие в процессе свёртывания крови. При этом участвуют белок фибриноген, превращающийся в нерастворимый фибрин, и ионы Ca²⁺.

2. Свойства крови

Вязкость крови (3–5) превышает вязкость воды в 3–5 раз (вязкость воды при температуре +20 °С принята за 1 условную единицу). Зависит вязкость крови от количества эритроцитов и белков плазмы (в основном фибриногена) крови. От вязкости крови зависят скорость кровотока и сопротивление крови в сосудах.

Вязкость имеет разную величину в разных сосудах (самая высокая в венулах и венах, ниже в артериях, самая низкая в капиллярах и артериолах). Если вязкость была бы одинаковой во всех сосудах, то сердцу пришлось бы развивать мощность в 30–40 раз больше, чтобы протолкнуть кровь через всю сосудистую систему.

Вязкость увеличивается при сгущении крови, обезвоживании, после физических нагрузок, при эритремиях, некоторых отравлениях, в венозной крови, при введении препаратов – коагулянтов (препаратов, усиливающих свертывание крови).

Уменьшается вязкость при анемиях, при притоке жидкости из тканей после кровопотери, при гемофилии, при повышении температуры тела, в артериальной крови, при введении *гепарина* и других противосвёртывающих средств.

Закисление – состояние, при котором происходит накопление в крови и тканях кислых эквивалентов.

Закисление может быть:

– *газовым* – при накоплении CO_2 в крови

($\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{CO}_3$ – накопление кислых эквивалентов);

– *метаболическим* (накопление кислых метаболитов, например при диабетической коме накопление ацетоуксусной и гамма-аминомасляной кислот).

Закисление приводит к торможению ЦНС, коме и смерти.

3. Движение крови по сосудам

Кровь движется по сосудам непрерывно. Где-то быстрее, где-то медленнее, это зависит от диаметра сосуда и давления, под которым кровь выбрасывается из сердца. Скорость движения по капиллярам очень низкая, за счёт чего возможны обменные процессы.

Скорость движения крови. Подобно тому как река течёт быстрее в своих суженных участках и медленнее там, где она широко разливается, кровь течёт быстрее там,

где суммарный просвет сосудов самый узкий (в артериях), и медленнее всего там, где суммарный просвет сосудов самый широкий (в капиллярах).

В кровеносной системе самой узкой частью является аорта, в ней самая большая скорость течения крови (500 мм/с). Каждая артерия уже аорты, но суммарный просвет всех артерий человеческого тела больше, чем просвет аорты. Суммарный просвет всех капилляров в 800–1000 раз больше просвета аорты, соответственно и скорость движения крови в капиллярах в 1000 раз меньше, чем в аорте (0,5 мм/с). Медленный ток крови в капиллярах способствует обмену газов, а также переходу питательных веществ из крови и продуктов распада тканей в кровь.

Скорость кругооборота крови с возрастом замедляется, что связано с увеличением длины сосудов, а в более поздние периоды – со значительным снижением эластичности кровеносных сосудов. Более частые сердечные сокращения у детей также способствуют большей скорости движения крови. У новорождённых кровь совершает полный кругооборот, то есть проходит большой и малый круги кровообращения за 12 с, у трёхлетних детей – за 15 с, у подростков (14 лет) – за 18,5 с. Время кругооборота крови у взрослых составляет 22 с.

Кровяное давление – давление крови на стенки кровеносных сосудов. Переменное давление, под которым кровь находится в кровеносном сосуде, называют кровяным давлением. Величина давления определяется работой сердца, количеством крови, поступающим в сосудистую систему, интенсивностью её оттока на периферию,

сопротивлением стенок сосудов, вязкостью крови, эластичностью сосудов. Наиболее высокое давление в аорте. По мере продвижения крови по сосудам давление её снижается. В крупных артериях и венах сопротивление току крови небольшое и давление крови в них уменьшается постепенно, плавно. Наиболее заметно снижается давление в артериолах и капиллярах, где сопротивление току крови самое большое.

Кровяное давление в кровеносной системе меняется. Во время сокращения желудочков кровь с силой выбрасывается в аорту – давление крови при этом наибольшее. Это наивысшее давление называют *максимальным*. В фазе расслабления сердца артериальное давление понижается и становится *минимальным*. Разность между максимальным и минимальным давлением называют *пульсовым* давлением. Чем меньше величина пульсового давления, тем меньше поступает крови из желудочка в аорту во время систолы.

В плечевой артерии человека максимальное давление составляет 110–125 мм рт. ст., а минимальное – 60–85 мм рт. ст. У детей кровяное давление значительно ниже, чем у взрослых. Чем меньше ребёнок, тем у него больше капиллярная сеть и шире просвет кровеносных сосудов, а следовательно, и ниже давление крови.

В последующие периоды, особенно в период полового созревания, рост сердца опережает рост кровеносных сосудов, это отражается на величине кровяного давления, иногда наблюдается так называемая *юношеская гипертония*, поскольку нагнетательная сила сердца

встречает сопротивление со стороны относительно узких кровеносных сосудов, а масса тела в этот период значительно увеличивается. Такое повышение давления, как правило, носит временный характер. Однако юношеская гипертония требует осторожности при дозировании физической нагрузки.

После 50 лет максимальное давление обычно повышается до 130–145 мм рт. ст.

У здорового человека величина кровяного давления поддерживается на постоянном уровне. Кровяное давление повышается при мышечной деятельности. Наиболее сильное воздействие на артериальное давление оказывают различные эмоции, как правило, ведущие к повышению давления. В поддержании постоянства кровяного давления важная роль принадлежит нервной системе.

Определение величины кровяного давления имеет диагностическое значение и широко используется в медицинской практике.

Нормальное кровяное давление необходимо для циркуляции крови и надлежащего снабжения кровью органов и тканей, для образования тканевой жидкости в капиллярах, а также для осуществления процессов секреции и экскреции. Величина кровяного давления зависит от трёх основных факторов: частота и сила сердечных сокращений; величина периферического сопротивления, то есть тонуса стенок сосудов, главным образом артериол и капилляров; объема циркулирующей крови. Различают артериальное, венозное и капиллярное давление крови.

4. *Функции крови*

1. Кровь принимает участие в *процессах обмена веществ*. Питательные вещества переходят из неё к клеткам через тканевую жидкость. Из тканевой жидкости в кровь поступают продукты клеточного обмена.

2. Кровь участвует в *дыхательных процессах*. Она осуществляет перенос кислорода от лёгких к тканям, углекислого газа в обратном направлении. В переносе кислорода основную роль выполняет гемоглобин, в переносе углекислого газа – соли, растворённые в плазме крови.

3. Кровь выполняет *функцию терморегуляции*. Имея в своём составе большое количество воды и обладая высокой удельной теплоёмкостью, кровь аккумулирует в себе тепло и равномерно распределяет его по органам.

4. Через кровь осуществляется *гуморальная регуляция* деятельности органов и систем организма. Гуморальными агентами служат поступающие в кровь гормоны, медиаторы, электролиты и другие продукты обмена веществ.

5. Кровь выполняет *защитную функцию*, предохраняя организм от действия микробов, вирусов и их токсинов, а также других чужеродных организму веществ. Эта функция осуществляется за счёт бактерицидных свойств плазмы, фагоцитарной активности лейкоцитов, а также за счёт действия иммунокомпетентных клеток – лимфоцитов, ответственных за тканевый и клеточный иммунитет

Задания на работу с данной информацией

Ознакомление

1. Используя текст, допишите фразы, предложенные ниже:

- 1) Жидкая соединительная ткань – ...
- 2) Клетки крови, содержащие гемоглобин, – ...
- 3) Давление крови на стенки кровеносных сосудов – ...
- 4) Состояние, при котором происходит накопление в крови и тканях кислых продуктов, – ...
- 5) Зависит от количества эритроцитов и белков плазмы (в основном фибриногена) в крови – ...
- 6) Перенос кислорода от лёгких к тканям, углекислого газа в обратном направлении, это функция ...
- 7) Предохранение организма от действия микробов, вирусов и их токсинов, а также других чужеродных организму веществ – функция ...
- 8) Вещество, благодаря которому кровь выполняет теплорегуляторную функцию, – ...
- 9) В состав крови входят неорганические вещества: ...
- 10) Участвуют в свёртывании крови ионы металла – ...

2. Заполните таблицу «Клетки крови».

<i>Элементы</i>	<i>Эритроциты</i>	<i>Лейкоциты</i>	<i>Тромбоциты</i>
Функции			
Форма			
Строение			
Число			
Срок жизни			
Источник			
Место разрушения			

Понимание

1. Подумайте, что из себя представляет кровь с точки зрения: а) биолога; б) химика; в) физика.

- 1) раствор
- 2) смесь
- 3) ткань
- 4) соединение
- 5) жидкость
- б) вещество

Прокомментируйте свой ответ.

2. Выполните (в группах) практическую работу «Определение скорости кровотока ногтевого ложа большого пальца руки».

Оборудование: секундомер, линейка.

Ход работы

1) Измерьте длину ногтя от корня до прозрачной части, которую обычно срезают – это путь, который проходит кровь.

2) Выдавите кровь из сосудов ногтевого ложа, надавливая на ноготь. Ноготь должен побелеть.

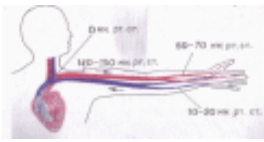
3) Прекратите давление и подсчитайте, через сколько секунд он снова покраснеет. За это время кровь снова заполняет сосуды ногтевого ложа.

4) Определите скорость движения крови по формуле:

$$v = \frac{L}{t},$$

где v – скорость движения крови, L – длина пути (мм), t – время (с).

5) Сравните полученные результаты с цифрами из текста. Каким сосудам соответствует вычисленная скорость?

	<p>Соответствует ли она норме? Какова погрешность? Для большей точности произведите несколько замеров</p>
<p>Применение</p>	<p>Работа в группах. Выполните работу «Кровяное давление».</p>  <p>Внимательно изучите рисунок. Длина артерии от выхода из сердца до кисти составляет ≈ 50 см.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Рассчитайте давление крови в области локтя, считая, что это середина длины взятой артерии. 2. Проверьте свои расчёты, измерив давление крови с помощью тонометра. Сравните с табличными данными. 3. Рассчитайте, какой объём крови проходит через ваши сосуды за один урок
<p>Анализ</p>	<p>Работа в группах.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Найдите ошибки в текстах 1 и 2. <p style="text-align: center;"><i>Текст 1. Эритроциты</i></p> <p>Эритроциты – красные кровяные клетки. Они очень малы. В 1 мм^3 их 10 млн. Зрелые эритроциты имеют мелкие ядра. Это клетки шаровидной формы, не способные к самостоятельному движению. Внутри клеток находится гемоглобин – соединение белка и меди. Эритроциты зарождаются в селезенке, а разрушаются в красном костном мозге. Основная функция эритроцитов – транспорт питательных веществ.</p> <p style="text-align: center;"><i>Текст 2. Лейкоциты</i></p> <p>Лейкоциты – белые кровяные клетки. Они мельче эритроцитов, имеют нитевидное тело и хорошо выраженное</p>

ядро. В 1 мм^3 крови их от 9 до 15 тыс. Как и эритроциты, лейкоциты не способны самостоятельно передвигаться. Лейкоциты пожирают бактерии, попавшие в организм.

2. Установите соответствие между клетками крови и их признаками.

Признаки	Клетки крови		
	<i>A</i> эритроциты	<i>B</i> лейкоциты	<i>C</i> тромбоциты
Живут 10 дней			
Содержат ядро			
В 1 мм^3 – 5 млн клеток			
В 1 мм^3 – 8 тыс. клеток			
Живут 120 дней			
В 1 мм^3 – 180–320 тыс. клеток			
Живут 5–8 дней			

4. Решите задачу.

Иван после просмотра одной телевизионной передачи удивился, узнав, что за 1 ч по его организму проходит 1 тонна крови. Так ли это? Известно, что за 1 мин в сосуды поступает $\approx 10\,500 \text{ см}^3$ крови. (Ответ: нет, меньше тонны.)

Синтез

Опираясь на предложенный теоретический материал, придумайте условие задачи. Составьте план и предложите способ её решения

Оценка

1. Поясните фразу «Молодого кровь греет», связав с материалом урока. Выразите своё отношение к данному высказыванию и обоснуйте его.

	<p>2. Согласны ли вы с выражением «Крови не будет – не будет и жизни, очень важна она в организме!»? Аргументируйте свой ответ.</p>
--	---

ПРИМЕНЕНИЕ ЗНАНИЙ В ЖИЗНЕННЫХ ЗАДАЧАХ

Бронникова Юлия Михайловна, учитель физики МБОУ «Гимназия № 2 имени Героя Социалистического Труда Н. Ф. Фёдорова», г. Тосно, Ленинградская область

АННОТАЦИЯ

В статье представлены методические задачи на развитие естественно-научной грамотности на уроках физики. Акцент сделан на применении знаний курса физики при решении жизненных задач.

Для формирования естественно-научной грамотности на уроках физики нет ничего удачнее интересных или жизненных задач.

Задачи из мира спорта

Задача 1

Серебряную медаль на Олимпийских играх в Лиллехаммере впервые в истории горнолыжного спорта России заняла С. Гладышева, проигравшая победительнице 0,2 с. На сколько метров она отстала, если средняя скорость движения на горнолыжной трассе 108 км/ч?



Задача 2

Климент Колесников установил новый мировой рекорд на чемпионате России в Казани в июне 2023 г. в плавании на спине. Его время составило 23,55 с. Обладатель второго места приплыл со временем 25,13 с. На сколько метров он отстал, если средняя скорость движения в бассейне 2 м/с?



Задачи из мультфильмов

Задача 1

Попугай сказал своим друзьям Слонёнку, Мартышке и Удаву быть у дверей его дома ровно в 10 ч утра. На сколько опоздал хвост 12-метрового удава, если он полз со скоростью 20 см/с?



Задача 2

Известный герой мультфильма «Ну, погоди!» Волк, танцующий на коньках с зайцем, провалился под лёд, когда встал на носок конька. Как вы думаете, почему?



Задача 3

Проведите научное исследование и заполните таблицу: кот Матроскин, молоко Мурки, Луна, на которую воет волк, вой Волка, фоторужьё Шарика, лопата, клад, солнечный удар, полученный Волком, падение Волка на семейство ежей, торт, масло, ручка, которой вы пишете, прокисание молока, спор Шарика и кота Матроскина, похолодание, раскаты грома, свечение электрической лампочки, древесина забора, фотоохота Шарика.



<i>Тело</i>	<i>Вещество</i>	<i>Явление</i>

Экспериментальная задача

Максим сказал своей младшей сестрёнке, что он очень сильный, потому что может сжать стеклянную бутылку. Он перевернул её, опустил горлышко в воду и стал сжимать. Через несколько секунд пошли пузырьки воздуха. Объясните, обманул он сестру или нет.

Методические задачи на развитие естественно-научной грамотности

Задача 1

Петя и Василий решили на летних каникулах путешествовать по реке. Для этого они захотели смастерить плот. Из какого сорта дерева лучше делать плот? Для этого ребята решили воспользоваться таблицей плотностей древесины. Ответ поясните.

Вид дерева	кг/дм ³
Пихта, ель	0,47
Сосна	0,52
Ольха	0,53
Лиственница	0,59
Клен	0,61
Береза	0,65
Орех	0,66
Ясень	0,69
Дуб	0,67
Бук	0,69
Граб	0,77
Красный кедр	0,37
Красное дерево	0,43
Орегонская сосна	0,51
Лимба	0,55
Бомерия, сипо	0,60
Ироко	0,63
Американская желтая (южная) сосна	0,65

Открытый ответ: _____

Задача 2

Предложите эксперимент, который могут провести ребята, чтобы проверить свою гипотезу.

Открытый ответ: _____

Задача 3

Какой длины должна быть сторона квадратного плота, если ребята планируют сделать на плоту небольшой навес площадью 2 м^2 и для пространства для жизни необходимо ещё столько же места?

Варианты ответов:

А) 2 м

Б) 1 м

В) 4 м

Задача 4

Если длина квадратного плота будет 2 м, а толщина бревен 30 см, то чему будет равен объём плота? Смогут ли мальчики поднять его сами, если на лесопилке, где работает папа Василия, могут предоставить ребятам сосновые брёвна, или им понадобится помощь?

Варианты ответов:

А) $1,2 \text{ м}^3$

Б) 12 м^3

В) 120 м^3

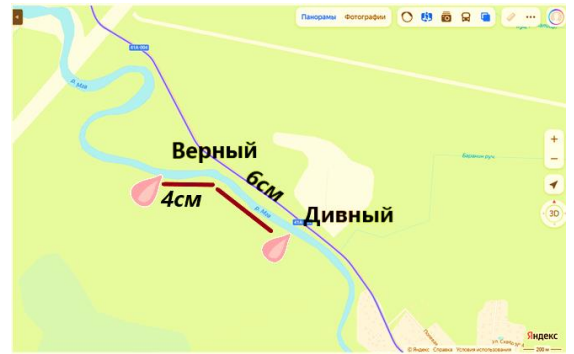
Открытый ответ: _____

Задача 5

Скрепить имеющиеся брёвна мальчикам помог отец Василия, всего они использовали 15 брёвен. Сколько груза они могут взять с собой в путешествие, если масса Василия 65 кг, а масса Пети 55 кг?

Задача 6

В распоряжении ребят имеется карта местности, по которой они планируют путешествовать. Масштаб карты $1 : 200\,000$ см. Сколько километров им придётся проплыть, что добраться из посёлка Верный, где они живут, в посёлок Дивный?



Варианты ответов:

- А) 15 км
- Б) 20 км
- В) 2 км

Задача 7

Во сколько ребятам надо отправиться в сплав по реке, чтобы приплыть к 13 ч в посёлок Дивный, где их ждут друзья, если течение реки в этом месте составляет 4 км/ч?

Варианты ответов:

- А) в 8:00
- Б) в 9:00
- В) в 10:00

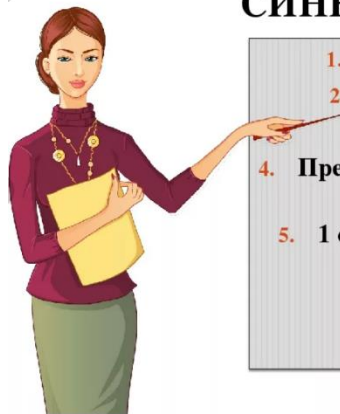
Задача 8

Насколько быстрее приплывут ребята, если будут грести со скоростью 1 км/ч? Ответ поясните.

Открытый ответ: _____

Хотелось бы описать ещё один приём, который часто использую на уроках для быстрой проверки усвоенной темы, для контроля первичного усвоения, для развития метапредметных компетенций.

Чаще всего задание составить синквейн даётся на уроках русского языка и литературы, но именно на уроках физики или математики этот методический приём заставляет думать шире, применять знания из жизни, приводить примеры из окружающей среды, то есть этот метод позволяет формировать метапредметные навыки и тренировать образное мышление.



СИНКВЕЙН

1. 1 существительное
2. 2 прилагательных
3. 3 глагола
4. Предложение(основная мысль синквейна)
5. 1 существительное (вывод)

Примеры синквейна

Дружба.

Верная, честная.

Укрепляет, сплачивает, обязывает.

Дружба нужна каждому человеку.

Доверие.

Кошка.

Пушистая, ласковая.

Мурлыкает, играет, бегает.

Любимый домашний питомец.

Животное.

Математика.

Познавательная, великая.

Открывает, развивает, учит мыслить.

Думать, решать – много знать.

Царица наук.

Понятия для составления синквейна: «Электромагнитное поле», «Электромагнитная индукция», «Электромагнитная волна», «Радиоволна», «Давление», «Атмосферное давление», «Реактивное движение», «Закон сохранения энергии», Максвелл, Ньютон, «Физика», «Физическая картина мира», «Материя».

МЕНТАЛЬНЫЕ КАРТЫ КАК СПОСОБ ФОРМИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ

*Кергина Надежда Константиновна, учитель физики МБОУ СОШ № 3
г. Никольское, Тосненский район, Ленинградская область*

АННОТАЦИЯ

В статье представлены примеры использования на уроке физики в 8 классе технологии ментальных карт (приёмов «Фишбоун», «Ромашка Блума», «Круги на воде»). Авторский опыт применения данных приёмов свидетельствует, что работа с ментальными картами позволяет добиться положительной динамики предметных результатов, сформировать естественно-научные и креативные компетенции.

Недостаточно иметь хороший ум,
главное – его использовать.

Рене Декарт

Ментальная карта (mind map, майнд-карта, интеллектуальная карта) – это схема, на которой представлена информация по проекту, объекту, явлению. Технология ментальных карт появилась в 1995 г.

Суть данного методического приёма – установление причинно-следственных взаимосвязей между объектом анализа и влияющими на него факторами, совершение обоснованного выбора. Дополнительно метод позволяет развивать навыки работы с информацией и умение ставить и решать проблемы.

Схема «фишбоун»

Схема «фишбоун» представляет собой графическое изображение, позволяющее наглядно продемонстрировать определённые в процессе анализа причины конкретных событий, явлений, проблем и соответствующие выводы

или результаты обсуждения. В основе «фишбоуна» – схематическая диаграмма в форме рыбьего скелета.

Схемы «фишбоун» дают возможность:

- организовать работу участников индивидуально, в парах или группах;
- визуализировать взаимосвязи между причинами и следствиями;
- ранжировать факторы по степени их значимости.

С помощью схемы можно найти решение для задачи любой сложности.

По мере создания схемы возникают новые идеи.

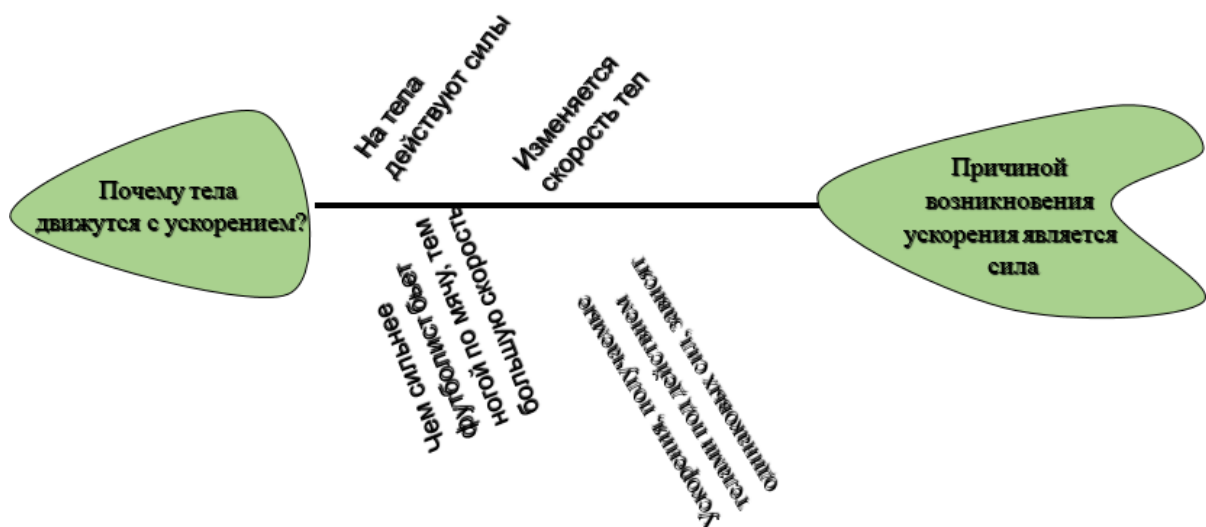
Фишбоун – универсальный приём, который можно использовать на уроках любого типа, но наиболее эффективен он на этапе обобщения и систематизации полученных знаний, так как позволяет обучающимся организовать полученную информацию в стройную систему с чёткими взаимосвязями между элементами.

Место приёма в контексте урока:

- использование фишбоуна на этапе урока:
- стратегия построения целого занятия по теме.

ПРИМЕРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Физика. 9 класс. Тема «Второй закон Ньютона»



Физика. 8 класс. Тема «Электризация тел»



Ромашка Блума

Приём «Ромашка Блума» эффективен при формировании навыка постановки вопросов, на этапе рефлексии. Это техника развития критического мышления, позволяющая через 6 групп вопросов путём визуализации рассмотреть изучаемый материал с разных сторон:

- 1) *Простые вопросы* используются, когда требуется назвать какие-либо факты или воспроизвести конкретную информацию (Кто? Когда? Где? Как? и др.). Требуют знания фактического материала и ориентированы на работу памяти.
- 2) *Уточняющие вопросы* позволяют разъяснить или конкретизировать только что полученную информацию («Если я правильно понял, то ...», «Можно ли считать, что ...» и др.).
- 3) *Интерпретационные вопросы* (объясняющие) побуждают учеников к интерпретации, мы учим их навыкам осознания причин тех или иных поступков или мнений (Почему?).
- 4) *Оценочные вопросы* (сравнение) эффективны для уточнения критериев оценки каких-либо событий, фактов, явлений, помогают задействовать

эмоциональную сторону мышления учеников. Рекомендуется использовать в ситуации, когда кто-либо из учеников выражает соседу по парте своё недовольство или удовлетворение от произошедшего на уроке («Поделись, как ты относишься к ...» и др.).

- 5) *Творческие вопросы* (прогноз) помогают сформулировать предположение, сделать прогноз («Как вы думаете, что произойдёт дальше?», «Что могло бы измениться, если бы ...?» и др.).
- 6) *Практические вопросы* позволяют применить знания к практической ситуации («Как мы можем ...?», «Как поступили бы вы ...?», «Где ещё можно использовать ...?» и др.).

ПРИМЕРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Физика. 8 класс. Тема «Электризация тел»



Приём «Круги на воде»

Как от брошенного в воду камня начинают расходиться круги, затягивающие в себя все предметы вокруг: листочек, веточку и т. п., так и от одного «брошенного» слова может начаться движение, которое даёт толчок для новых ассоциаций и приводит к созданию целой истории.

Последовательность работы:

- 1) Выбрать любое ведущее слово (из 5–6 букв, без мягкого знака).
- 2) Записать это слово в столбик.
- 3) Написать рядом с каждой буквой существительное, соответствующее теме, которое начинается с данной буквы.

Например:

С – свойство

И – измерение

Л – лёгкость

А – Архимед

В любой работе важен результат. Показателем успешности применения инструментов на уроках является положительная динамика предметных результатов. Убеждаюсь, что перечисленные инструменты позволяют поддерживать внимание детей на высоком уровне, снижают утомляемость, повышают мотивацию обучения и интерес детей к уроку. При этом у обучающихся развивается умение работать в группах, анализировать текст, выделять основные события и искать их причины, обобщать и делать выводы. Применение данных технологий помогает обучающимся приобрести навыки исследовательской работы, формирует умение видеть смысл в информации, понимать проблему в целом, дают возможность поделиться своим знанием. А это и есть лучший стимул для обучения. Представленные приёмы могут быть транслированы в другие виды деятельности.

Для получения положительного результата при формировании естественно-научной грамотности также можно использовать уже готовые

материале в канве урока. Для закрепления материала в 7–9 классах можно использовать сборники эталонных заданий издательства «Просвещение». К примеру, на уроках физики можно использовать задания «Термос», «Зеркальное отражение», «Мячи», «Антиграв и хватка осьминога», «Спутники», которые дают возможность научно объяснять явление, анализировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов, понимать особенности естественно-научного исследования. Не менее интересны материалы серии «Физика вокруг нас» (авт. Мицухару Нагасава). Очень легко вплетается в канву урока разбор физических явлений, например в 7 классе: «В чём секрет каменных мостов?», «Почему лыжи и коньки легко скользят по снегу и льду?» и т. д. В 8 классе можно использовать такие материалы, как «Почему холодильник охлаждает?», «Почему у кошек светятся глаза в темноте?», «Почему появляется северное сияние?» и т. д. В 9 классе: «Как устроен пульт удалённого управления?», «Почему в середине реки такое быстрое течение?», «Какие приёмы можно использовать, чтобы кататься по волнам, занимаясь сёрфингом?» и т. д.

В настоящее время разработано достаточно материалов для формирования естественно-научной грамотности. Учителю остается выбрать его с учётом класса и подготовки обучающихся. Примерами такого применения могут служить методические разработки уроков с использованием данных приёмов, которые могут быть представлены как отдельные методические разработки. Важно такого вида уроки проводить систематически. Материалы могут быть транслированы также и во внеурочной деятельности.

ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ (КЕЙСЫ) ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ НА ПРИМЕРЕ ТЕМЫ «ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЖИВОГО. ЭЛЕМЕНТЫ»

Попович Ольга Петровна, учитель биологии МБОУ «Кингисеппская СОШ № 3 с углублённым изучением отдельных предметов», Кингисеппский район, Ленинградская область

АННОТАЦИЯ

В методических рекомендациях, предназначенных для учителей биологии, химии, физики, предлагаются примеры заданий для формирования естественно-научной грамотности на примере материала, изучаемого по программе биологии в 5, 9 и 10 классах. Форма и структура заданий соответствуют основным критериям PISA. Уровень сложности легко трансформируется в зависимости от возраста обучающихся и задач урока.

Кейс 1. Долины вечной молодости

Алексей прочитал статью о долгожителях в высокогорных районах. Эти территории отличаются пониженным содержанием кислорода в воздухе и довольно высоким процентом долгожителей среди населения. Алексей пришёл к выводу, что кислород не является обязательным условием жизни. Помогите Алексею разобраться в этом вопросе.

Задания

1. Познакомьтесь с содержанием статьи «Долины вечной молодости».
2. Используйте для работы таблицу «Значение элементов» (см. приложение).
- 3.1. Запишите ответ на вопрос: какое значение для живого имеет кислород?
- 3.2. К каким последствиям может привести быстрый подъём в горы для туристов? Выберите один ответ.
 - А) к появлению признаков анемии
 - Б) к повышению числа эритроцитов

Долины вечной молодости

Согласно статистике, в России долголетием могут похвастаться регионы Северного Кавказа, Алтайского края и некоторые районы Сибири. В мире «голубые зоны» отмечены в горных районах Японии, Греции, Италии, Америки.



На сегодняшний день лидирующие позиции занимают жители Дагестана и Северной Осетии. Число долгожителей, переступивших 90-летний порог, в обоих регионах превышает 4000 человек. Кавказ старается догнать Якутия, которая богата 55 жителями, переступившими 100-летний порог.

Исследователи отмечают, что в большинстве случаев специальной диеты и здорового образа жизни люди не придерживались.

Немаловажным фактором, считают исследователи, является особый горный воздух, обеднённый кислородом.

У неподготовленного человека разреженный воздух вызывает анемию. При недостатке кислорода человек быстрее устаёт, учащаются дыхание и сердцебиение, начинает кружиться голова, появляются проблемы с давлением.

При достаточно долгом нахождении в неблагоприятных условиях организм адаптируется и начинает компенсировать недостаток кислорода в крови увеличением выработки эритроцитов. Человек, живущий в горах, привыкший к разреженному воздуху, становится намного выносливее жителя равнины.

Ответы

3.1. При окислении органических веществ выделяется энергия. (1 балл)

3.2. А (признакам анемии). (2 балла)

Характеристика заданий

Компетенция	Научное объяснение
Контекст	Здоровье
Ситуация	Личная
Когнитивный уровень	3.1. Низкий 3.2. Средний
Форма вопроса	3.1. Открытый 3.2. Тестовый

Кейс 2. Польза или вред

Сергей много слышал о пользе вегетарианства и решил отказаться от пищи животного происхождения. Мама попыталась переубедить сына и как аргумент использовала текст параграфа из учебника биологии о макро- и микроэлементах. Мама приводила научные аргументы и настаивала на важности полноценного питания для растущего организма. Как вы думаете, о значении какого элемента шёл их спор?

Задания

1. Познакомьтесь с содержанием статьи параграфа учебника и дополнительной информацией, приведённой в задании.

2. Используйте для работы таблицу «Значение элементов» (см. приложение).

3.1. Запишите ответ на вопрос: «Кого бы вы поддержали в этом споре – маму или Сергея? Почему?»

3.2. Какой элемент поступает в организм человека и животных преимущественно с белками? Выберите один ответ.

А) азот

Б) углерод

Белки – это основной материал для развития и роста клеток. Значение белков для организма заключается в том, что они служат материалом для построения клеток, тканей, органов, образования ферментов, большинства гормонов, гемоглобина и др. Белки участвуют в защите организма от инфекций, а также способствуют усвоению витаминов и минеральных веществ.

Веганство – один из самых строгих типов питания. Веганство – это отказ от любой пищи животного происхождения. Обычно веганы отказываются не только от животной пищи (мясо, рыба, яйца), но и от продуктов животноводства, таких как кожа, мех. Внимательно относятся к этикеткам и не употребляют желатин, сычужный фермент, альбумин и некоторые другие белки.

Ответы

3.1. Мама права в том, что белки обеспечивают структурную, регуляторную, иммунную функции. Это важно для растущего организма. (1 балл)

3.2. А (азот). (2 балла)

Характеристика заданий

<i>Компетенция</i>	<i>Научное объяснение Интерпретация данных, использование данных для доказательства</i>
Контекст	Здоровье
Ситуация	Личная
Когнитивный уровень	3.1. Низкий 3.2. Средний
Форма вопроса	3.1. Открытый 3.2. Тестовый

Кейс 3. Проблема белкового дефицита на Земле

Сергей интересовался рациональным питанием и в связи с этим использовал интернет-ресурсы. Одна из статей называлась «О значимости элементов...». Сергей прочитал, что в некоторых африканских племенах дети имеют нормальное развитие до того времени, пока получают грудное молоко. При переходе с грудного питания на рацион взрослых они начинают отставать в росте и развитии от сверстников из экономически развитых стран. ФАО (ФАО – продовольственная агроэкономическая организация) при ООН видит проблему в недостатке белкового питания. При этом у детей развиваются признаки дистрофии (недостаточное развитие мышечной массы) и рахита (искривление костей). Помогите Сергею разобраться.

Задания

1. Познакомьтесь с содержанием статьи и дополнительной информацией, приведённой в задании.
2. Используйте для работы таблицу «Значение элементов» (см. приложение).
- 3.1. Запишите ответ на вопрос: «Какой элемент поступает в организм человека и животных преимущественно с белками?»
- 3.2. Признаки какого отклонения, описанного в тексте, можно определить у ребёнка на рисунке 1. Выберите один ответ.

- А) рахит
- Б) мышечная дистрофия



Рис. 1

Исследованиями ФАО/ВОЗ установлено, что из 6 млрд человек, живущих на Земле, 50% страдает от недостатка белка. В среднем на одного жителя Земли приходится всего 60 г белка в сутки. По данным доклада, не менее 17 млн детей в возрасте до 5 лет в 55 проанализированных странах в 2019 г. испытывали острый дефицит продовольствия. При этом у детей развиваются признаки дистрофии (недостаточное развитие мышечной массы) и рахита (искривление костей).

Внешнее обследование состояния детей позволяет оказывать целевую помощь.

Ответы

3.1. Азот. Белки – источник элемента азота. Он важен для синтеза собственных аминокислот и белков. (1 балл)

3.2. Б (мышечная дистрофия при белковом голодании). (2 балла)

Характеристика заданий

<i>Компетенция</i>	<i>Научное объяснение. Интерпретация данных, использование данных для доказательства</i>
Контекст	Здоровье Опасности и риски
Ситуации	Личная Глобальная
Когнитивный уровень	3.1. Низкий 3.2. Средний
Форма вопроса	3.1. Открытый 3.2. Тестовый

Кейс 4. Солёная задачка

Мама попросила Артёма купить соль в супермаркете. Артём решил, что это поручение несложное. В магазине он озадачился, так как ассортимент соли был большой: поваренная соль, йодированная соль, соль с повышенным содержанием калия и магния, морская пищевая соль. Артём совсем недавно знакомился с таблицей «Биологическое значение макро- и микроэлементов». Поэтому он решил, что в его семье пригодятся все виды соли: хлорид натрия – для приготовления пищи, йодированная соль – для профилактики аритмии у дедушки, морская соль подойдёт брату для опытов по физике.

Задания

1. Познакомьтесь с содержанием статьи и дополнительной информацией, приведённой в задании.

2. Используйте для работы таблицу «Значение элементов» (см. приложение).

3.1. Запишите ответ на вопрос: «Какие макроэлементы входят в состав поваренной соли?»

3.2. Правильно ли рассудил Артём относительно йодированной соли? Выберите один ответ.

А) Да. Она необходима для профилактики нарушений работы сердца.

Б) Нет. Она нужна для профилактики работы щитовидной железы.

3.3. Какое свойство солёной воды показал Артём брату в опыте с яйцом. Выберите один ответ.

А) увеличение плотности солёной воды

Б) прозрачность солёной воды

Хлористый натрий, более знакомый нам под названием соль, является незаменимым для правильного функционирования человеческого организма. Соль не производится нашим организмом и поступает извне. В нашем теле

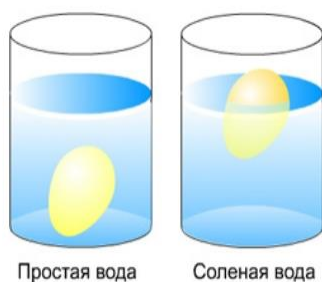
содержится около 150–300 г соли, некоторое количество которой ежедневно выводится вместе с процессами выделения. Для восполнения соляного баланса потерю соли нужно восполнить. Дневная норма составляет 4–10 г в зависимости от индивидуальных особенностей.



Влияние хлорида натрия:

- + активизирует слюноотделение и ускоряет переваривание белков;
- + основа работы нервной системы;
- + регулирует циркуляцию жидкостей в организме;
- + ответственен за разжижение крови и лимфы, а также за выведение углекислого газа;
- избыток соли приводит к повышению кровяного давления;
- избыток соли откладывается в суставах, в почках;
- избыток соли способствует развитию атеросклероза.

Опыт по физике для младшего брата



Оборудование:

1. Сырое яйцо
2. Стакан с водой
3. Несколько столовых ложек соли

Вывод: в стакане с _____ больше

Ответы

- 3.1. Натрий и хлор. (1 балл)
- 3.2. Б (Нет. Она нужна для профилактики работы щитовидной железы). (2 балла)
- 3.3. А (увеличение плотности солёной воды). (3 балла)

Характеристика заданий

<i>Компетенция</i>	<i>Научное объяснение. Применение методов исследования. Интерпретация данных, использование данных для доказательства</i>
Контекст	Здоровье Новые знания в области науки и технологии
Ситуация	Личная
Когнитивный уровень	3.1. Низкий 3.2. Средний 3.3. Высокий
Форма вопроса	3.1. Открытый 3.2. Тестовый 3.3. Тестовый

Кейс 5. Проблемные каникулы

Марина любила ездить к бабушке на каникулы. В её старинном доме царил особая приятная атмосфера. Марина где-то слышала крылатое выражение: «Дом – это там, где тебе хорошо». К бабушке и её дому это выражение подходило идеально. Но сейчас что-то было не так. Бабушка выглядела похудевшей, раздражалась по любому пустяковому поводу. Она поругалась с соседкой, накричала на кошку. Захотелось уехать. Марина собиралась стать врачом, а врач не может закрывать глаза на проблему. Нужно остаться и попробовать разобраться. Что ещё изменилось? И тут Марину осенило! Выражение глаз! Похоже на картинку из учебника, где было написано про болезнь и показано «пучеглазие». Марина приняла решение: 1 – купить морскую капусту и убедить бабушку ежедневно её есть; 2 – записать бабушку на приём к врачу-эндокринологу.

Задания

1. Познакомьтесь с содержанием статьи и дополнительной информацией, приведённой в задании.

2. Используйте для работы таблицу «Значение элементов» (см. приложение).

3.1. Запишите ответ на вопрос: «Недостаток какого элемента можно предположить по состоянию бабушки?»

3.2. Как связаны между собой болезнь с признаками «пучеглазия» и морская капуста? Выберите один ответ.

А) морская капуста, или ламинария (бурая водоросль), – источник микроэлемента йода

Б) морская капуста, или ламинария (бурая водоросль), – источник витамина А

Недостаток йода в пище приводит к низкой активности гормонов щитовидной железы.



сверхактивная щитовидная железа

здоровый

гипертиреоз



Ответы

3.1. Недостаток микроэлемента йода. (1 балл)

3.2. А (источник йода). 2 балла)

Характеристика заданий

<i>Компетенция</i>	<i>Научное объяснение. Интерпретация данных, использование данных для доказательства</i>
Контекст	Здоровье
Ситуации	Личная Местная
Когнитивный уровень	3.1. Низкий 3.2. Средний
Форма вопроса	3.1. Открытый 3.2. Тестовый

Кейс 6. Научный поход на дачу

Мама Сергея высадила рассаду на три грядки в разных местах дачи. Через неделю у всех растений листья стали обесцвечиваться. В Интернете Сергей выяснил, что это явление называется хлороз (рис. 1). Причиной хлороза может быть недостаток в почве элементов: либо азота, либо железа, либо магния. Сергей решил выяснить причину хлороза у себя на даче. В грядку № 1 были внесены азотные удобрения, в грядку № 2 – удобрения, содержащие ионы железа, а в грядку № 3 – удобрения, содержащие ионы магния. Спустя неделю листья вновь позеленели только на грядке № 3.

Задания

1. Познакомьтесь с содержанием статьи и дополнительной информацией, приведённой в задании.
2. Используйте для работы таблицу «Значение элементов» (см. приложение).

3.1. Запишите ответ на вопрос: «Недостаток, какого элемента в почве вызвал хлороз на даче у Сергея?»

3.2. Какое удобрение можно применить для профилактики хлороза, связанного с недостатком азота в почве? Выберите один ответ.

А) селитра (рис. 3)

Б) микроудобрение (рис. 2)

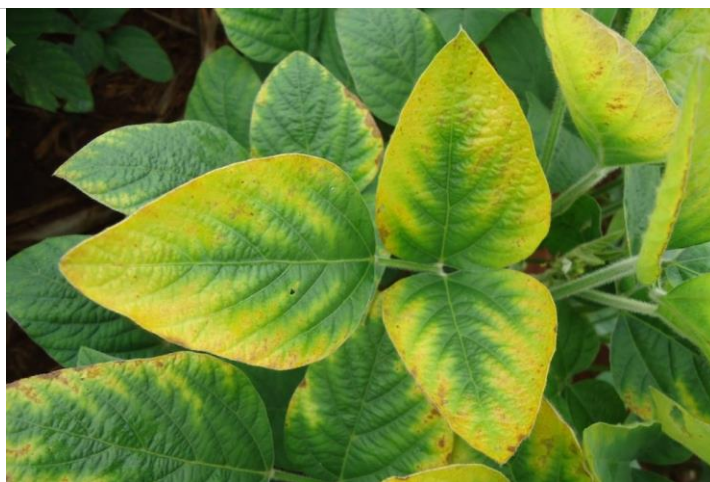


Рис. 1. Хлороз листьев



Рис. 2. Микроудобрения



Рис.3. Селитра аммиачная

Ответы

3.1. В почве недостаток магния. (1 балл)

3.2. А (аммиачная селитра). (2 балла)

Характеристика заданий

Компетенция	Применение методов исследования. Интерпретация данных, использование данных для доказательства
Контекст	Природные ресурсы
Ситуации	Личная Местная
Когнитивный уровень	3.1. Низкий 3.2. Средний
Форма вопроса	3.1. Открытый 3.2. Тестовый

Кейс 7. Папины аргументы

Этим летом семья Ивана решила ехать отдыхать в Кисловодск к целебным минеральным источникам. Собственно, решил это папа. Он закрепил своё решение рассуждением о том, что отдых должен приносить пользу тому, кто отдыхает, а не туроператору. Иван расстроился. Он уже представлял себя на пляже, а придётся принимать ванны и пить воду с запахом тухлого мяса. Мама хотела примирения и решила, что лучшим аргументом для Ивана будет научный. Сыну она поручила выяснить, почему испорченное мясо и яйца имеют неприятный запах сероводорода. Попутно Иван узнал, почему Чёрное море так называли и как это связано с H_2S . В ходе обсуждения стали очевидными плюсы отдыха возле минеральных источников Кисловодска. Такие процедуры действуют позитивно на все системы органов.

Задания

1. Познакомьтесь с содержанием статьи и дополнительной информацией, приведённой в задании.
2. Используйте для работы таблицу «Значение элементов» (см. приложение).

3.1 Запишите ответ на вопрос: «Какой макроэлемент в составе водородных ванн оказывает благотворное влияние на организм?»

3.2. Почему такие процедуры действуют позитивно на все системы органов? Выберите один ответ

А) водород присутствует во всех органических молекулах и обновляет их

Б) сера входит в состав белков, а белки принимают участие в строении всего организма человека

Сероводородные (сульфидные) ванны – это популярная и доступная бальнеологическая процедура, для проведения которой используется насыщенная сероводородом минеральная вода. Сероводород – это газ, не имеющий цвета, но обладающий характерным неприятным запахом, который напоминает запах тухлых яиц. В больших концентрациях этот газ становится ядовитым, огнеопасным и токсичным. Хотя сероводород и имеет высокий уровень токсичности, он успешно используется в бальнеотерапии. Если в минеральной воде содержится низкая концентрация сероводорода, то она оказывает оздоровительный и благотворный эффект на организм человека. В ней содержатся ионы кальция, железа, натрия, йода, калия, фтора, магния.

Процедуры снижают и приводят в норму артериальное давление, кровообращение, укрепляют иммунитет, тонизируют организм; улучшают состояние суставов; благотворно влияют на уровень гемоглобина в крови; способствуют более быстрому восстановлению кожных повреждений; помогают избавиться от чувства тревоги и раздражительности; ускоряют обменно-окислительные процессы; способствуют очищению печени; помогают бороться с плохим настроением.

Ответы

3.1. Макроэлемент сера. (1 балл)

3.2. Б (сера входит в состав белков, формирует третичную структуру). (2 балла)

Характеристика заданий

<i>Компетенция</i>	<i>Научное объяснение</i>
Контекст	Здоровье Природные ресурсы
Ситуация	Личная
Когнитивный уровень	3.1. Низкий 3.2. Средний
Форма вопроса	3.1. Открытый 3.2. Тестовый

Кейс 8. Сердечная диета

Последнее время Ирина напряжённо работала и стала замечать перебои в работе сердца. Врач сказал, что это начальная стадия аритмии и посоветовал кроме прописанных лекарств добавить в ежедневный рацион курагу, так как в ней повышенное содержание ионов калия. Ирина купила лекарство и не обратила внимания на совет по кураге.

Задания

1. Познакомьтесь с содержанием статьи и дополнительной информацией, приведённой в задании.

2. Используйте для работы таблицу «Значение элементов» (см. приложение).

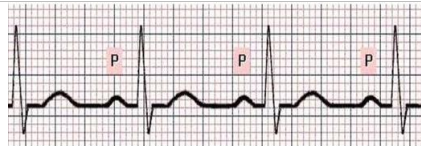
3.1. Запишите ответ на вопрос: «Как бы вы прокомментировали действия Ирины?»

3.2. Запишите ответ на вопрос: «Какое значение имеют ионы калия для работы сердечно-сосудистой системы?»

3.3. Какие отклонения в работе сердца могут возникнуть, если Ирина перепутает калий и кальций?

А) Ca^{2+} усиливает частоту сердечных сокращений

Б) Ca^{2+} не оказывает влияния на работу сердечно-сосудистой системы



Кардиограмма. Норма



Кардиограмма при аритмии



Сердечная аритмия – патологическое состояние, приводящее к нарушению частоты, ритмичности и последовательности возбуждения и сокращения сердечной мышцы – миокарда.

Аритмия – любой ритм сердца, отличающийся от нормального ритма.

Ответы

- 3.1. Ирина не уделяет внимания своему здоровью. (1 балл)
- 3.2. Замедляют частоту сердечных сокращений. (1 балл)
- 3.3. А (Ca^{2+} усиливает частоту сердечных сокращений) (1 балл)

Характеристика заданий

Компетенция	<p><i>Научное объяснение.</i></p> <p><i>Применение методов исследования.</i></p> <p><i>Интерпретация данных, использование данных для доказательства</i></p>
Контекст	Здоровье
Ситуация	Личная
Когнитивный уровень	<p>3.1. Низкий</p> <p>3.2. Низкий</p> <p>3.3. Низкий</p>
Форма вопроса	<p>3.1. Открытый</p> <p>3.2. Открытый</p> <p>3.3. Тестовый</p>

Кейс 9. Вкусная подготовка к ЕГЭ

Юля разработала план подготовки к сдаче ЕГЭ. В него входили: максимально продуктивные занятия в школе, ежедневные тренировки, занятия с репетитором, восьмичасовой сон, вегетарианское питание (без белковой пищи). В середине учебного года Юля почувствовала, что с ней что-то не так. Она испытывала слабость, сонливость, ухудшение памяти, головокружение, присутствовала бледность кожи. Юля решила, что все дело в тренировках. Мама настаивала на том, что нужно «нормально питаться», а бабушка предложила «как в её детстве» использовать «Гематоген». Юля про такое не слышала и решила прочитать в Интернете. Статья ей понравилась.

Задания

1. Познакомьтесь с содержанием статьи и дополнительной информацией, приведённой в задании.

2. Используйте для работы таблицу «Значение элементов» (см. приложение).

3.1. Запишите ответ на вопрос: «Недостаток какого макроэлемента можно предположить по состоянию Юлии?»

3.2. Может ли «Гематоген» помочь в решении возникших проблем Юлии?

Выберите один ответ

А) Нет. Это чужеродный белок.

Б) Да. Это натуральный продукт, содержащий азот, железо и витамины.

Гематоген – что это?

Это обладающий лечебными и общеукрепляющими свойствами продукт, который получают из сухой, очищенной от белка фибрина крови животных. С греческого название переводится как «рождающий кровь». Ценность в том, что железо в нём присутствует в виде очищенного гемоглобина – железосодержащего белка, который стимулирует образование **эритроцитов**. Гематоген употребляют в качестве белковой добавки к пище в периоды

повышенных умственных и физических нагрузок, а также используют в терапии **железодефицитной анемии (ЖДА)**.



Продукт в первую очередь предназначен для детей различных возрастных групп. На детский возраст приходится наибольшая частота случаев ЖДА.

Развивающийся детский организм нуждается в повышенном количестве макро- и микроэлементов, витаминов и белка.

Гематоген показан в период полового созревания ребёнка и когда возрастает потребность организма в железе (например, во время спортивных соревнований).

Хорошие вкусовые качества обеспечивает добавление сгущенного молока, мёда и орехов. Продукт является источником аминокислот, железа, полноценного белка, микроэлементов. Одной плитки препарата достаточно для того, чтобы компенсировать суточную потребность **витамина А**, который является мощным антиоксидантом, стимулирует обмен веществ (метаболизм).

Ответы

3.1. Недостаток железа или азота. (1 балл)

3.2. Да. Это натуральный продукт, содержащий азот, железо и витамины. (2 балла)

Характеристика заданий

<i>Компетенция</i>	<i>Научное объяснение</i>
Контекст	Здоровье
Ситуация	Личная
Когнитивный уровень	3.1. Низкий 3.2. Средний
Форма вопроса	3.1. Открытый 3.2. Тестовый

Кейс 10. Совет друга

В жизни Максима предстояла небольшая, плановая операция. Накануне он сдал все положенные анализы. Выяснилось, что у него низкая свёртываемость крови. Операцию отложили. Максиму прописали препараты солей кальция. Рекомендовали исключить газированные напитки и кушать побольше молочных продуктов. Максим озадачился и написал про это друзьям в свою группу: «И при чём тут кальций?» Один из участников форума посоветовал ему почитать про значение макроэлементов.

Задания

1. Познакомьтесь с содержанием статьи и дополнительной информацией, приведённой в задании.

2. Используйте для работы таблицу «Значение элементов» (см. приложение).

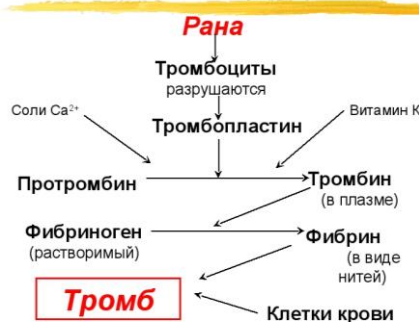
3.1. Запишите ответ на вопрос: «Какая связь между солями кальция и свертываемостью крови?»

3.2. Запишите ответ на вопрос: «Какая связь между молочными продуктами, солями кальция и свёртываемостью крови?»

3.3. Запишите ответ на вопрос: «Какая связь между солями кальция и газированными напитками?»

Кислая среда является благотворной для развития бактерий, грибов. При повышении кислотности происходят денатурация (разрушение) белков, разрушение солей кальция и другие нарушения.

Свёртывание крови (образование тромба)



Содержание кальция в молочных продуктах*

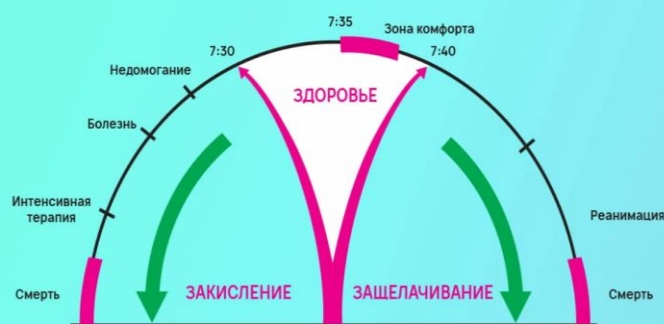
Нежирные молочные продукты — лучший источник органического кальция для детей и взрослых. Кальций в них содержится в достаточном количестве и в легко усваиваемой для организма форме.



*в 100 г продукта

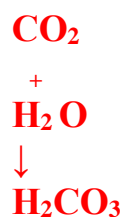


ПРИЗНАКИ ЗАКИСЛЕНИЯ ОРГАНИЗМА



Кислотно-щелочной баланс

КИСЛОТНАЯ ШКАЛА PH ЩЕЛОЧНАЯ



Ответы

- 3.1. Кальций обязательный фактор свертывания крови. (1 балл)
- 3.2. Высокое содержание и наиболее доступная для усвоения форма. (1 балл)
- 3.3. Угольная кислота закисляет организм и «вымывает» соли кальция. (2 балла)

Характеристика заданий

<i>Компетенция</i>	<i>Научное объяснение. Интерпретация данных, использование данных для доказательства</i>
Контекст	Здоровье
Ситуация	Личная
Когнитивный уровень	3.1. Низкий 3.2. Средний 3.3. Высокий
Форма вопроса	3.1. Открытый 3.2. Открытый 3.3. Открытый

Приложение.

Таблица «Значение элементов»

<i>Элементы</i>	<i>Функции</i>
<i>Макроэлементы органогенные</i>	
Углерод (С)	<ul style="list-style-type: none"> • Основа всех органических молекул (многообразие и изомерия) • В составе карбонатов (плазма крови, межклеточное костное вещество, раковины)
Кислород (О)	<ul style="list-style-type: none"> • Сильный окислитель для процессов дыхания O_2 • Функциональные группы спиртов, альдегидов, кислот, эфиров —ОН; —СОН; —СООН
Азот (N)	<ul style="list-style-type: none"> • Функциональные группы аминокислот (в составе белков) • В составе фосфорорганических веществ носителей энергии АТФ • В составе нуклеотидов ДНК и РНК

Водород (H)	<ul style="list-style-type: none"> • В составе функциональных групп органических молекул • В составе соляной кислоты (HCl) желудочного сока
<i>Макроэлементы биогенные</i>	
Натрий (Na)	<ul style="list-style-type: none"> • Основной положительный ион • Активный транспорт через мембрану (K⁺/Na⁺ насос)
Калий (K)	<ul style="list-style-type: none"> • Основной положительный ион; активный транспорт через мембрану (K⁺/Na⁺ насос); • Замедляет частоту сердечных сокращений
Хлор (Cl)	<ul style="list-style-type: none"> • Основной отрицательный ион • Входит в состав соляной кислоты желудочного сока
Кальций (Ca)	<ul style="list-style-type: none"> • В составе костей, раковин • Фактор свёртывания крови • Мышечное сокращение • Увеличение частоты сердечных сокращений
Железо (Fe)	<ul style="list-style-type: none"> • В составе гема белка гемоглобина переносит кислород • В составе ферментов синтеза хлорофилла
Магний (Mg)	<ul style="list-style-type: none"> • В составе хлорофилла – пигмента фотосинтеза • В составе многих ферментов
Сера (S)	<ul style="list-style-type: none"> • В составе белков
Фосфор (P)	<ul style="list-style-type: none"> • В составе костной ткани • В составе молекул носителей энергии АТФ • В состав НК
<i>Микроэлементы</i>	
Йод (I)	<ul style="list-style-type: none"> • В составе гормона щитовидной железы (регуляция обмена органических веществ)

Медь (Cu)	<ul style="list-style-type: none">• В составе гемолимфы беспозвоночных – транспорт кислорода
Фтор (F)	<ul style="list-style-type: none">• В составе эмали зубов

УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ КАК РЕСУРС ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЗАДАНИЙ ПО ФОРМИРОВАНИЮ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ СТАРШЕКЛАССНИКОВ

Степанчук Николай Александрович, старший преподаватель кафедры естественно-научных дисциплин, информатики и технологии, главный специалист учебно-методического управления ГАУ ДПО «Волгоградская государственная академия последипломного образования», Всеволжский район, Ленинградская область

Бабич Юлия Михайловна, учитель биологии МОБУ «СОШ «Муринский центр образования № 2», Всеволжский район, Ленинградская область

АННОТАЦИЯ

В статье рассмотрен вопрос эффективного использования материалов и результатов проектно-исследовательской деятельности обучающихся для разработки заданий по формированию естественно-научной грамотности. Приведён ученический проект «Методы паразитологических исследований», разработанный на основе результатов исследовательской работы обучающихся 9–11 классов «Роль бродячих животных в распространении некоторых паразитических заболеваний на территории города Волгограда».

Формирование представлений о естественно-научной картине мира – составная часть современного образования. Научные принципы в XXI в. лежат в основе большинства видов деятельности. Современные технологии нельзя осваивать и развивать без естественно-научных знаний. Типичный и традиционный недостаток российских школьников – плохое применение знаний в конкретных практических ситуациях.

Естественно-научная грамотность (ЕНГ) определяется как основная цель школьного естественно-научного образования и отражает способность человека применять естественно-научные знания и умения в реальных жизненных

ситуациях, в том числе в случаях обсуждения общественно значимых вопросов, связанных с практическими применениями достижений естественных наук. Таким образом, перед российским образованием стоит задача повышения уровня естественно-научной грамотности российских обучающихся, а значит, и задача соответствующей модернизации содержания и методов обучения в области естественно-научного образования.

Для самореализации и полезного участия в жизни общества обучающимся необходимо уметь самостоятельно добывать, анализировать, структурировать и эффективно использовать полученную информацию. Человек, обладающий естественно-научной грамотностью, должен проявлять следующие компетенции:

- научно объяснять явления;
- понимать особенности естественно-научного исследования;
- научно интерпретировать данные и использовать доказательства для получения выводов.

Каждая из этих компетенций включает в себя набор конкретных умений. Наиболее эффективной в плане развития ключевых компетенций у школьников является проектно-исследовательская деятельность, так как она помогает обучающимся не только решать познавательные задачи, но и ориентироваться в ключевых проблемах современного мира.

Современные педагоги активно включают своих воспитанников в разработку и реализацию очень смелых, перспективных и социально значимых проектов, побуждают к написанию не только учебных, но и научно-исследовательских работ. При этом исследования часто проводятся под руководством преподавателей ведущих российских вузов. Результаты своего интеллектуального труда школьники представляют на мероприятиях самого разного уровня. Так, на базе Муринского центра образования № 2 проводится межшкольная ежегодная конференция учебно-исследовательских проектов «Тропой открытий». Продолжить презентацию своих исследований ребята могут в рамках регионального этапа всероссийского конкурса научно-технологических проектов школьников «Большие вызовы», а если проект будет признан

компетентным жюри успешным, то школьники отправятся на его защиту в образовательный центр «Сириус». Возможности, которые предоставляет сегодня государство для ребят, безграничны.

В ходе работы над своими исследованиями и проектами обучающиеся и их руководители применяют различные методики, как общие, так и частные, прикладные методы, используют специальное лабораторное оборудование. Обработывается большое количество фактического материала, статистических данных, которые укладываются в таблицы, диаграммы, схемы, графики.

У учителей за их педагогическую деятельность появляется собственная база уникальных учебно-исследовательских работ их учеников. Материалы этих исследований могут послужить учителю ресурсом для создания и применения в урочной деятельности интересных заданий для формирования у школьников естественно-научной функциональной грамотности.

Безусловно, сегодня существуют многочисленные базы заданий, которые можно использовать для развития функциональной грамотности учителями естественно-научных предметов. Кроме того, разработка педагогом контекстных заданий – дело сложное и требует дополнительной затраты времени, поиска необходимых материалов. Но несмотря на это, учителя на методических объединениях, в рамках встреч «Умные каникулы» и других площадках активно делятся своими собственными находками. И ресурсом для создания уникальных авторских заданий для развития естественно-научной грамотности школьников педагогу могут послужить исследовательские работы собственных учеников.

Цель представленной практики: выявление эффективности использования материалов и результатов проектно-исследовательской деятельности обучающихся для разработки заданий по формированию естественно-научной грамотности.

Задачи

1. Разработать на основе результатов исследовательской работы школьников «Роль бродячих животных в распространении некоторых

паразитических заболеваний на территории города Волгограда» заданий по функциональной грамотности для обучающихся 9–11 классов.

2. Апробировать данные задания в рамках занятий внеурочной деятельности «Биологический практикум».

Работа над данной практикой проходила в соавторстве со старшим преподавателем кафедры естественно-научных дисциплин, информатики и технологии», главным специалистом учебно-методического управления ГАУ ДПО «Волгоградская государственная академия постдипломного образования» Николаем Александровичем Степанчуком.

Н. А. Степанчук известен учителям биологии Всеволожского района Ленинградской области по работе в рамках методических объединений, на которых он не раз делился практикой формирования естественно-научной грамотности обучающихся. С 2005 по 2010 г. Н. А. Степанчук являлся преподавателем кафедры зоологии, экологии и общей биологии ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный социально-педагогический университет».

На основе учебно-исследовательской работы обучающихся 10–11 классов, выполненной под руководством Н. А. Степанчука, были разработаны задания по формированию естественно-научной грамотности и представлены в рамках внеурочной деятельности «Биологический практикум».

ПРОЕКТ «МЕТОДЫ ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

Прочитайте текст «Методы паразитологических исследований». Выполните задания.

Методы паразитологических исследований

Одной из задач паразитологии – науки о паразитических организмах – является изучение паразитических червей, вызывающих заболевания животных и человека. Для выявления таких заболеваний используются специальные методы исследования. Например, для установления факта паразитирования

в пищеварительном тракте человека паразитических червей проводят анализ фекалий флотационным методом. Для этого изготавливают раствор соли высокой концентрации и промывают им пробу фекалий. Яйца паразитических червей оказываются при этом в пленке поверхностного натяжения раствора.

Задание 1. Почему для обнаружения яиц паразитов используют концентрированный раствор соли, а не воду?

В таблице 1 даны значения плотности флотационных растворов в трёх стаканах, а в таблице 2 – средней плотности яиц паразитических червей.

Таблица 1

<i>Стакан 1</i>	<i>Стакан 2</i>	<i>Стакан 3</i>
0,96	1,15	1,45

Таблица 2

Средняя плотность яиц паразитических червей

<i>Вид паразита</i>	<i>Средняя плотность его яиц</i>
Печеночный сосальщик	1,3
Аскарида	1,08
Широкий лентец	1,1

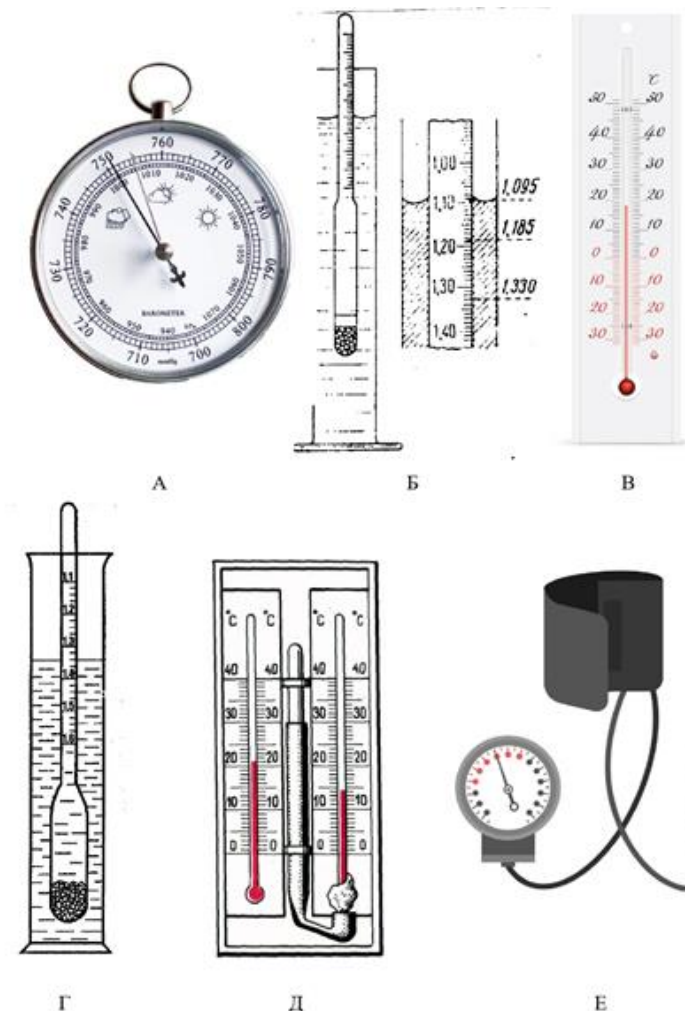
Задание 2. Анализируя данные двух таблиц, определите, какой раствор лаборант должен использовать для обнаружения яиц.

А. Печеночного сосальщика _____

Б. Аскариды _____

В. Широкого лентеца _____

Задание 3. Рассмотрите приборы. Каким из них можно воспользоваться для определения плотности флотационного раствора при паразитологических исследованиях?

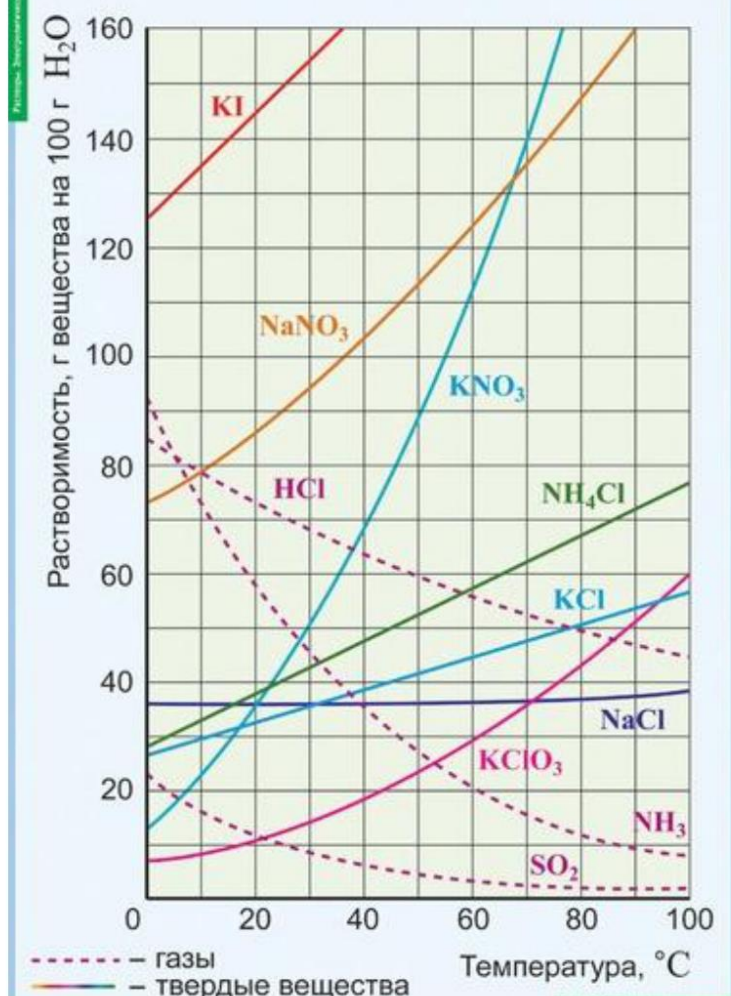


Задание 4. Часто в качестве флотационного раствора в паразитологических исследованиях используют раствор натриевой селитры. В приготовлении флотационного раствора лаборант столкнулся с проблемой. В какой-то момент соль перестала растворяться в воде, но плотность раствора ещё была недостаточна для проведения исследования.

А. Пользуясь графиком, определите, что можно сделать лаборанту, приготавливающему раствор, для увеличения растворимости соли, не понижая плотности раствора.

Б. Пользуясь графиком, определите, при каких условиях растворимость селитры достигает максимальной растворимости.

3. КРИВЫЕ РАСТВОРИМОСТИ ВЕЩЕСТВ

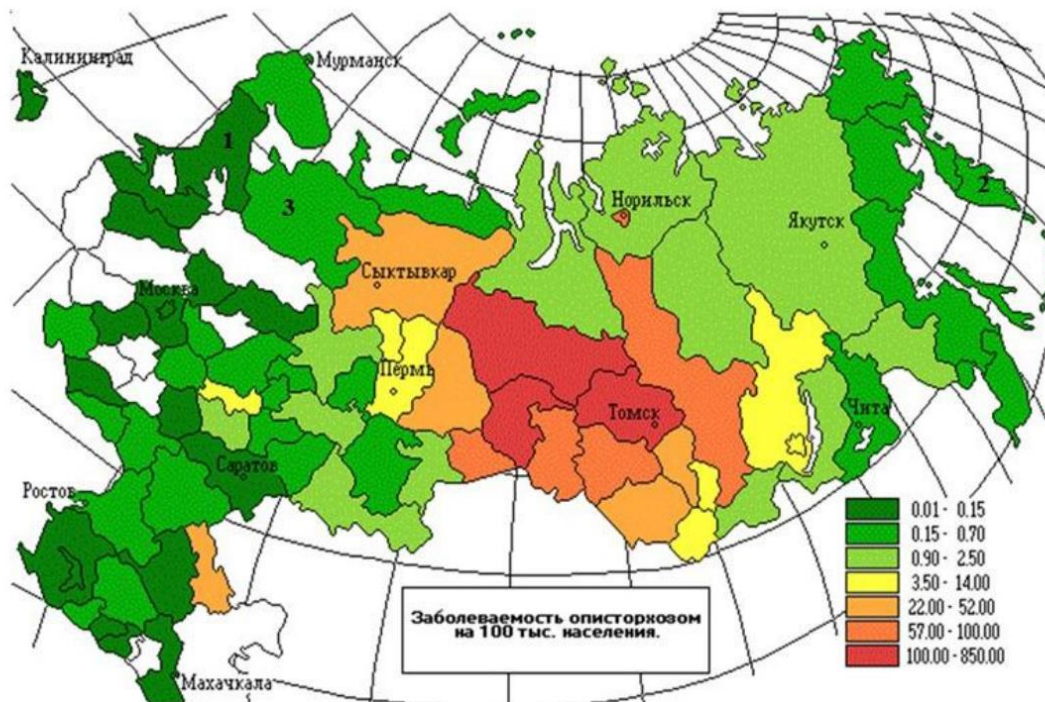


- А. _____
- Б. _____

В составлении прогнозов в отношении паразитарных заболеваний специалисты используют географический метод, то есть изучение географических закономерностей в распространении заболевания. Во многих регионах России встречается заболевание описторхоз, возбудителем которого является кошачья двуустка.

Предположим, что вам предстоит командировка по служебным целям из Москвы в регионы (города), обозначенные на карте «Распространение описторхоза в РФ». Регион, в который вас могут командировать, вы можете выбрать сами.

Карта «Распространение описторхоза в РФ»



Задание 5. Используя карту «Распространение описторхоза в РФ», определите регион, куда поездка может быть наиболее безопасной с точки зрения заражения описторхозом.

- 1) Карелия
- 2) Камчатский край
- 3) Архангельская область

А. _____

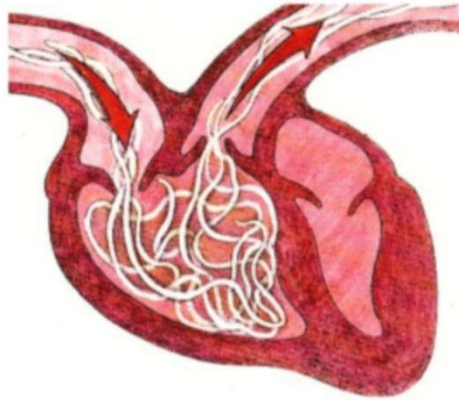
Если руководитель настаивает на командировке в Тобольск, какие меры профилактики в отношении заражения описторхозом вы будете принимать?

Б. _____

Задание 6. Рассмотрите рисунок, отражающий локализацию паразита в организме собаки.

А. Какой биоматериал должен взять лаборант для проведения лабораторного анализа с целью установления факта паразитирования данного паразита?

Б. Традиционно при паразитологическом обследовании лаборант отбирает пробы кала. Будет ли информативным анализ фекалий методом флотации при обследовании больного животного в данном случае? Ответ обоснуйте.



Локализация паразита в организме собаки

- А. _____
- Б. _____

КОМПЛЕКСНАЯ РАБОТА ПО ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ «КТО УКРАЛ ЯБЛОНЬКУ?»

*Грибкова Екатерина Вячеславовна, учитель истории и обществознания
МОУ «Яблоницкая СОШ», Волосовский муниципальный район, Ленинградская
область*

*Додонова Елена Борисовна, учитель географии и биологии МОУ «Яблоницкая
СОШ», Волосовский муниципальный район, Ленинградская область*

АННОТАЦИЯ

Предложенное оригинальное комплексное задание «Кто украл Яблоньку?» даёт возможность не только оценить уровень сформированности компетенций функциональной грамотности обучающихся, но и заинтересовать ребят, вовлечь их в творческую учебную деятельность.

Человека, умеющего наблюдать и анализировать, обмануть просто невозможно. Его выводы будут безошибочны, как теорема Евклида.

Артур Конан Дойл

Прочитайте текст и выполните задания.

Кто украл Яблоньку?

Родители Арсения купили дом в деревне Яблоницы. «Ура! Речка!» – обрадовался мальчик, приехав первый раз. Небольшая река с красивым названием Яблонька журчала прямо под окном дома. Завершился учебный год, и Сеня, мечтая о купании в реке, рыбалке, едет в деревню. Но куда делась речка? Кто украл Яблоньку?

Арсений приступил к расследованию.

Задание 1/7

Воспользуйтесь текстом статьи из энциклопедии, расположенным справа. Для ответа на вопрос отметьте нужные варианты ответа.

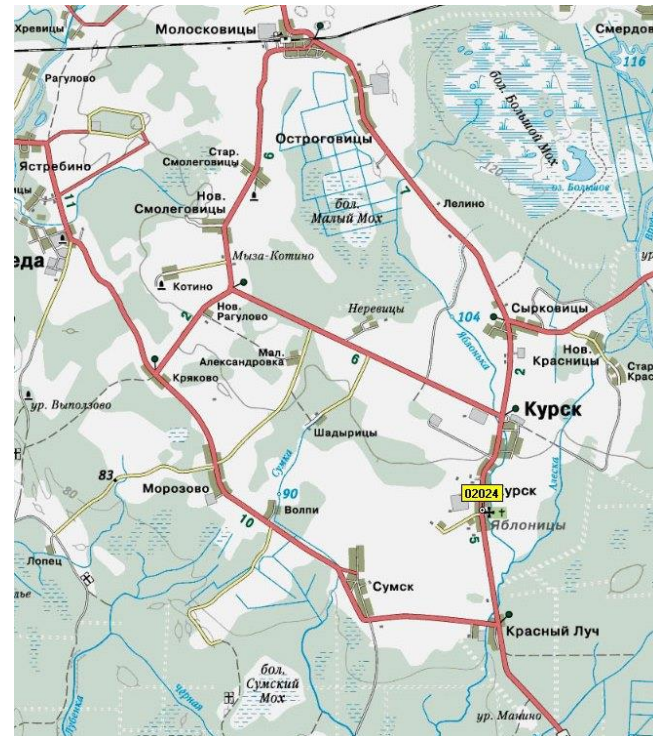
Какая уникальная особенность у речки Яблонька?

Отметьте все верные варианты ответа.

- 1) Река Яблонька протекает по территории деревень Осроговицы, Сырковицы, Яблоницы.
- 2) У деревни Яблоницы река распадается на два рукава.
- 3) Река Яблонька течёт как по поверхности земли, так и под землёй.
- 4) Яблонька впадает в реку Алёску.
- 5) Сухое русло Яблоньки наполняется водой только в половодье.

Статья из энциклопедии

Река Яблонька вытекает из болота Большой Мох восточнее деревни Осроговицы. Течёт на юг, пересекает дорогу Р39. Протекает западнее деревни Сырковицы, через посёлок Курск, где вновь пересекает ту же дорогу. На протяжении примерно полукилометра (как раз в черте посёлка) русло проходит вдоль дороги, причём обочина дороги расположена прямо на берегу реки. До недавнего времени река тянулась и по деревне Яблоницы (также вдоль дороги). У начала деревни она распадалось на два рукава: правый – по деревне, а левый как бы за ней. Длина реки составляет всего 12 км. Впадает в Алёску с правого берега в семи километрах от устья последней. Уникальная особенность Яблоньки состоит в том, что она сначала течёт как обычная река, потом внезапно исчезает под землёй, а через несколько километров снова выходит на поверхность. Между точками ухода в подземелье и выхода из него – сухое русло, которое наполняется водой только во время весеннего половодья.



Задание 2/7

Прочитайте текст «Покупка книг», расположенный справа. Для ответа на вопрос отметьте в таблице нужные варианты ответа.

Ниже приведены выводы, которые может сделать Арсений, прочитав статью. Оцените верность каждого суждения.

Покупка книг

Арсению не хватило информации об удивительной реке. Необходимы были специальные книги. Ехать до хорошего книжного магазина далеко, а в ближайшем выбор небольшой.

– Я не думаю, что в Волосово мы найдём необходимые книги и атласы, – сказал папа. – Да и расход денег на дополнительную поездку мы не планировали.

Отметьте «Верно» или «Неверно» для каждого суждения

Утверждение	Верно	Неверно
Арсений может сделать вывод, что покупать бумажные книги можно дешевле, если это делать в интернет-магазинах или на сайтах издательств		
Арсений может сделать вывод, что при выборе интернет-магазинов всегда необходимо оформлять самовывоз, чтобы не тратить деньги на доставку		
Арсений может сделать вывод, что приобретение		

– Есть возможность сэкономить на покупках книг, – сказала старшая сестра Лера, – для этого заглянем в Интернет.

– Вот эта статья блогера может быть полезной для меня, – сказал Арсений.

Как экономить на покупке книг?

Во-первых, слежу за снижением цен в книжных интернет-магазинах. Во-вторых, часто издательства на своих же сайтах продают книги дешевле, чем в интернет-магазинах. В-третьих, когда заказываю книги на книжных сайтах, оформляю самовывоз. Так порой удаётся сэкономить, но не всегда. В некоторых интернет-магазинах доставка бывает бесплатной.

Понятно, что скачивание книг из Интернета стоит гораздо дешевле бумажных, но в таком случае придётся приобрести планшет или электронную книгу, что достаточно дорого.

Стоимость бумажных книг с каждым годом растёт. Бумага, типография, работа издательства (большая команда людей) – всё это включается в себестоимость книги. В обычные книжные магазины я уже давно не хожу, для меня там всё дорого.

электронной книги – дорогая, но выгодная покупка для тех, кто много читает		
---	--	--

Задание 3/7

Прочитайте текст «Покупка книг», расположенный справа. Для ответа на вопрос отметьте в таблице один ответ в каждой строке.

В каком интернет-магазине следует купить каждую из книг, если приобретать по одной книге в неделю?

Интернет-магазины	Литрес	Буквоед	Читайгород
Атлас Ленинградской области			
География Ленинградской области			

Покупка книг

«Давай посмотрим, в каком именно интернет-магазине дешевле всего будет купить каждую из твоих книг», – предложила Лера.

Интернет-магазины	Литрес	Буквоед	Читайгород
Атлас Ленинградской области	120р. Доставка 100 р.	250 р. Доставка бесплатная	250 р. Скидка по промокоду 50 р. Доставка бесплатная
География Ленинградской области	120р. Доставка 100 р.	190 р. Доставка бесплатная	250 р. Скидка по промокоду 50 р. Доставка бесплатная

Задание 4/7

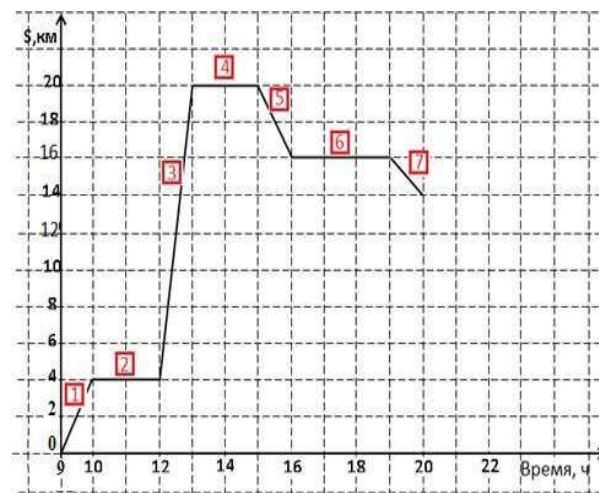
Для ответа на вопрос воспользуйтесь текстом статьи, графиками, дополнительной информацией, расположенными справа.

Какие утверждения НЕВЕРНЫ?

Отметьте **все неверные** варианты ответа.

- 1) Все перемещения по маршруту заняли у семьи 4 часа.
- 2) Всего за день семья преодолела 20 км.
- 3) В 12 ч 30 мин семья находилась от дома на расстоянии 12 км.
- 4) Семья прибыла к истоку в 20 ч.
- 5) Скорость движения на участке 3 равнялась 16 км/ч.
- 6) Всё путешествие заняло у туристов 10 ч

В ожидании книг Арсений решил совершить поход вверх по реке и выяснить, где река «выныривает» из-под земли. Вместе с Лерой и мамой отправились в поход. Начало маршрута – возле дома в 9:00. В ходе похода семья увидела исторический памятник «Межевой столб», посетила контактный зоопарк «Приют Белоснежки», «Приют лошадей», берег болота Большой Мох, добрались до истока реки, совершила пешие переходы и на велосипедах. Лера описала их путь с помощью графика. На графике по горизонтальной оси она отложила время, по вертикальной – расстояние от дома по маршруту, на котором они находятся.



Дополнительная информация: в условиях пересечённой местности скорость пешехода по ровной грунтовой дороге составляет от 3 до 5 км/ч, скорость велосипедиста – от 10 до 15 км/ч

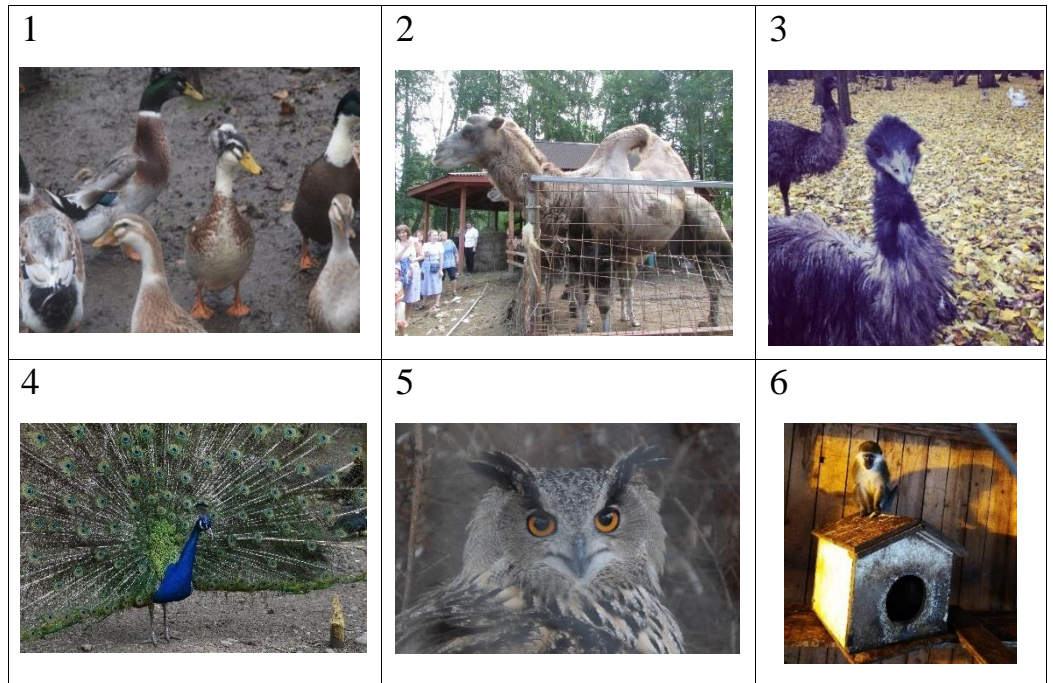
Задание 5/7

Для ответа на вопрос воспользуйтесь текстом и фотографиями, расположенными справа.

Кто из представителей фауны не является коренным жителем Ленинградской области?

В окно ответа впишите номера фотографий без пробелов и знаков претинания.

У Арсения с собой был фотоаппарат. В зоопарке «Приют Белоснежки» он сделал много фотографий. Помогите Арсению разобраться, кто из представителей фауны не является коренным жителем Ленинградской области.



7



8



9



Задание 6/7

Воспользуйтесь текстом и предложите 1–2 гипотезы, объясняющие такое странное «поведение» реки.

Гипотеза 1

Гипотеза 2

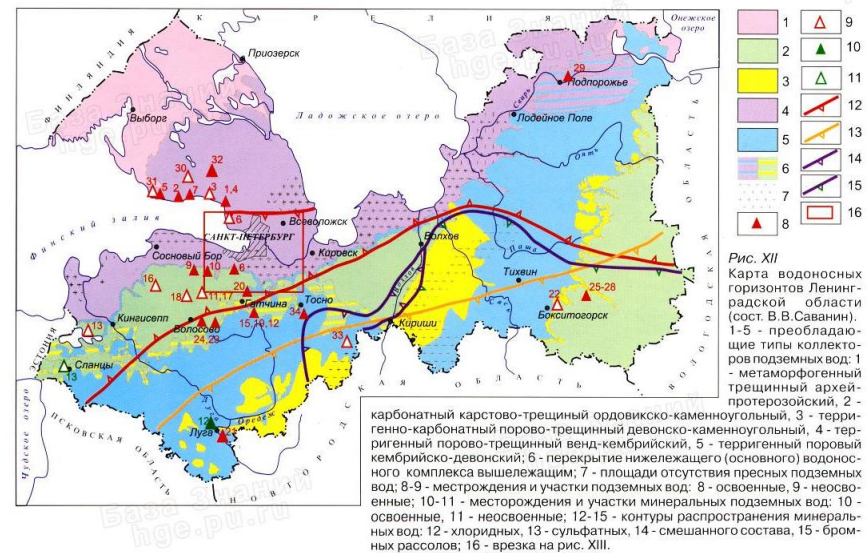
Наконец Арсений получил заказанную книгу и атлас. Вот, что он узнал.

Характер долины р. Яблонька мало изменчив: берега низкие, местами заболоченные. Долина реки сложена известняками. Это создаёт благоприятные условия для развития карстовых процессов – размывания легкорастворимых пород.

Характерной особенностью территории, по которой протекает река, является близкое залегание грунтовых вод.

Примечательно, что относительно постоянный водоток наблюдается на заболоченных территориях. А пересыхает русло там, где оно проходит по полям и по территории населённых пунктов (вдоль дороги). А по деревне Яблоницы река перестала течь после того, как на одном из участков углубили её русло. Теперь наполняется водой только левый рукав, протекающий

за деревней, где сохранился так называемый бредняк (так здесь называют заросли ивы и сопутствующей ей растительности).



Задание 7/7

Воспользуйтесь текстами 1 и 2, расположенными справа, для ответа на вопросы.

Согласны ли вы с предложенным суждением?

Прекращение осушения болот, охрана торфяников от пожаров может привести к повышению уровня воды в реке Яблоньке.

Текст 1

Характер долины р. Яблонька мало изменчив: берега низкие, местами заболоченные. Долина реки сложена известняками. Это создаёт благоприятные условия для развития карстовых процессов – размывания легкорастворимых пород. Характерной особенностью территории, по которой протекает река, является близкое залегание грунтовых вод.

Дайте ответ «Да» или «Нет». Подчеркните пояснение в тексте справа.

Какую глобальную проблему иллюстрирует пример реки Яблонька?

Примечательно, что относительно постоянный водоток наблюдается на заболоченных территориях. А пересыхает русло там, где оно проходит по полям и по территории населённых пунктов (вдоль дороги). А по деревне Яблоницы река перестала течь после того, как на одном из участков углубили её русло. Теперь наполняется водой только левый рукав, протекающий за деревней, где сохранился так называемый бредняк (так здесь называют заросли ивы и сопутствующей ей растительности).

Текст 2

По данным гидрологических справочников видно, что на болотных реках чётко выделяются весенние паводки, а меженные уровни значительно снижены, достигая в жаркие летние месяцы уровня всего 1–3 см, что ухудшает экологическую обстановку. После прекращения осушения болот и торфоразработок в связи с пожароопасной обстановкой торфяники стали обводнять, что привело к сравнительно высокому (до 2–3 м) летнему уровню.

КОМПЛЕКСНАЯ РАБОТА ПО ОЦЕНИВАНИЮ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ

Иванова Марина Александровна, учитель географии МОУ «Большеврудская средняя общеобразовательная школа», Волосовский район, Ленинградская область

АННОТАЦИЯ

Комплексная работа включает пять заданий по оцениванию функциональной грамотности (читательская грамотность, математическая грамотность, естественно-научная грамотность, креативное мышление, глобальные компетенции). Приведены характеристика и критерии оценивания каждого задания. Методическая разработка может быть использована педагогом при работе с обучающимися основной школы.

Фамилия имя _____ класс _____

Образовательная организация _____

Прочитайте текст и выполните задания.

Семья Ивановых купила путёвку в Египет. Перед тем, как туда отправиться, они решили во всемирной сети Интернет ознакомиться с достопримечательностями и природными условиями данной страны. На одном из сайтов они увидели статью «Вода на вес золота».

ЗАДАНИЕ 1

(ЧИТАТЕЛЬСКАЯ ГРАМОТНОСТЬ)

Вода в Африке на вес золота

Каждый день наше утро начинается с ванной. Для каждого это норма: мыться под чистой водой, пить её, мыть полы или машины, поливать огород и др., и мало кто знает, что такая же чистая вода в Африке.

Вообще нельзя сказать, что Африка бедна на пресную воду. Ведь под землёй континента бóльшие запасы воды, чем на поверхности.

Основные запасы воды находятся на территории Ливии, Алжира и государства Чад. Тогда почему на таком богатом водой материке столько страдающих от её нехватки? Почему не могут напоить Африку? Чтобы напоить 80% население Африки, нужно вложить 10 млрд долларов. У местных властей таких денег нет. И закупать чистую воду у них тоже денег нет.

Помимо финансовой необеспеченности Африки, о которой прекрасно знают мировые организации, существует теория о том, что питьевую воду не трогают специально. Предполагается, что к 2035 г. население Земли будет испытывать острый дефицит воды и огромный запас «золота» ждёт своего часа. И, как получается, этот час определяют мировые сообщества, у которых нет проблем с финансами и есть чёткая стратегия по освоению этого «золота».

В большинстве поселений Африки нет нормальных очистных сооружений. Почти 80% инфекционных заболеваний люди получают из-за употребления некачественной воды. 10% болезней в мире можно избежать с помощью обеспечения населения водоснабжением, фильтрации воды, обучения детей простым правилам гигиены, а также с помощью эффективного управления водными ресурсами.

Однако не во всех странах Африки настолько остро стоит проблема водоснабжения. Египет, Тунис, Алжир каждый год принимают миллионы туристов, поэтому наличие отлаженного водоснабжения важно для этих государств. Приток туристов обеспечивает дополнительный приток денежных средств в эти государства. За счёт поступающих финансов строятся и обновляются системы водоснабжений преимущественно в туристических зонах.

Если вы собираетесь в Африку, тогда вам необходимо знать, что в крупных городах, где есть супермаркеты, трудно заметить дефицит пресной воды, но стоит вам выехать за пределы города, и вы будите удивлены, как живут местные жители и добывают воду бесплатных путём. Этот бесплатный способ – сбор воды после дождя из луж.

Ответьте на вопросы

1. Что значит выражение «на вес золота»?

Ответ: _____

2. Какой факт говорит о том, что в Африке нет нормальных очистных сооружений?

Ответ: _____

3. В каких странах Африки и за счёт чего решена проблема водоснабжения?

Ответ: _____

4. Почему питьевую воду не добывают специально?

Поставьте знак «+» в соответствующую колонку.

<i>Утверждение</i>	<i>Верно</i>	<i>Неверно</i>
1. Во всех поселениях Африки существуют очистные сооружения		
2. Бесплатный способ – сбор воды после дождя из луж		
3. Основные запасы воды находятся на территории Ливии, Алжира и Чад		

ЗАДАНИЕ 2

(МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ГРАМОТНОСТЬ)

После прочтения статьи семья задумалась о том, что многие страны континента испытывают трудности с добычей пресной воды. Решили сравнить цены на пресную воду в Египте и других странах Африки.



Рис. 1. Карта-схема «Регионы Африки, представленные в таблице»

1. Рассчитайте стоимость пресной воды в разных странах континента, если известно, что на данный момент курс в Центральном банке России составляет: 1 доллар США = 72,13 рубля.

<i>Страна</i>	<i>Стоимость пресной воды, дол. США</i>	<i>Стоимость пресной воды, р.</i>
Египет	0,31	
Южная Африка	1,02	
Алжир	0,26	
Марокко	0,61	
Тунис	0,24	
Кения	0,98	

2. В какой из стран выгоднее приобретать воду?

Ответ: _____

3. В какой из стран самая дорогая вода?

Ответ: _____

ЗАДАНИЕ 3

(ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНАЯ ГРАМОТНОСТЬ)

Автор новой книги «Нетрадиционные водные ресурсы» утверждает, что они помогут каждому четвёртому человеку на планете, который сталкивается с серьёзной нехваткой воды – для санитарии, питья, сельского хозяйства и экономического развития.

1. Засев облаков

В природе осадки образуются, когда крошечные капельки воды, взвешенные в облаках, увеличиваются в объёме до достаточного размера, чтобы падать, не испаряясь. Они растут, сталкиваясь и соединяясь с соседними, либо замерзая на твёрдых частицах, либо притягиваясь к частичкам пыли или соли.

2. Конденсирование туманов

Для улавливания туманов применяют волокнистые и сеточные фильтры-туманоуловители и мокрые электрофильтры. Принцип действия волокнистых фильтров-туманоуловителей основан на захвате частиц жидкости волокнами при пропускании туманов через волокнистый слой.

3. Опреснение воды

При ежедневном опреснении воды поступает более 100 млн м³, поддерживая примерно 5% населения земного шара. По прогнозам, к 2030 г. этот объём удвоится, а затраты снизятся на 50%.

4. Продажа балластной воды

Суда, перевозящие товары, ежегодно сбрасывают 10 млрд тонн водяного балласта. Также они должны иметь на борту средства очистки для опреснения водяного балласта, удаления вредных водных организмов и вредных для здоровья человека химических соединений.

5. Буксировка айсбергов

Арктические и антарктические айсберги, которые ежегодно тают в океане, содержат больше пресной воды, чем потребляет мир.

1. Для каждого способа решения проблемы с водой поставьте «+», «++», «+++» в зависимости от того, насколько каждый из способов наиболее реальный и эффективный для добычи пресной воды:

«+» – нереальный, неэффективный;

«++» – реальный, эффективный;

«+++» – наиболее реальный и эффективный.

Способ	Скорость добычи	Себестоимость	Доступность добычи	Загрязнение окружающей среды
Засев облаков				
Конденсирование туманов				
Опреснение воды				
Продажа балластной воды				
Буксировка айсберга				

2. Выберите один наиболее реальный способ и объясните свой выбор.



Рис. 2. Добыча воды в странах Африки из луж

Ответ: _____

3. Может ли употребление загрязнённой воды вызвать следующие заболевания? Обведите «да» или «нет» для каждого случая.

<i>Может ли употребление загрязненной воды вызвать следующие заболевания?</i>	<i>«Да» или «Нет»?</i>
Диабет	Да/Нет
Дизентерия	Да/Нет
Диарея	Да/Нет
ВИЧ-инфекция, или СПИД	Да/Нет
Малярия	Да/Нет

ЗАДАНИЕ 4

(КРЕАТИВНОЕ МЫШЛЕНИЕ)

Каким образом можно получать воду из воздуха, придумали инженеры из Architecture and Vision. Основная проблема Африки в том, что солнцу практически нечего испарять, а значит, не из чего образовать облака, которые впоследствии превратятся в дождевые. Даже при столь сильной жаре вода всё же испаряется, а значит, при желании её можно конденсировать. Для этого инженеры разработали специальные башни из бамбуковых стеблей, на которых находится экологичная пластиковая сетка. Задумка этой технологии проста. В течение дня вода осаживается на сетке и постепенно спускается в особый резервуар, который и накапливает её. В результате этого чистая питьевая вода становится доступна тем, кто больше всего в ней нуждается.



Рис. 3. Установка башни из бамбуковых ветвей

Установить такую башню не составит труда. Никакого электричества для этой башни не нужно. С высотой в 10 м и шириной сетки в 4,2 м ей удалось набрать 99 л воды за один день. С учётом того, что нам в сутки требуется всего 2 л, это поможет напоить, как минимум, пятьдесят человек. Размер башни можно сделать больше и набирать больше воды соответственно. Конструкция башни очень простая, что позволяет сделать её практически из подручных средств. Остаётся только запустить строительство в самых разных местах Африки, и тогда проблема с пресной водой хотя бы немного отойдёт на второй план. Это особенно важно на территориях, где люди умирают от жажды.



Рис. 4. Удержание влаги из окружающей среды и сбор пресной воды

1. Предложите свои различные (не очень затратные) способы решения проблемы нехватки питьевой воды в Африке.

Ответ: _____

ЗАДАНИЕ 5

(ГЛОБАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ)

Устойчивое развитие – это развитие мирового сообщества, при котором изменения во всех сферах жизни согласованы друг с другом и обеспечение качества жизни людей осуществляется без ущерба для возможностей будущих поколений.



Рис. 5. Цели в области устойчивого развития

Отсутствие чистой воды и адекватной санитарии ставит под сомнение развитие новой генерации африканских республик. Проблемы очень трудноизлечимые, но маленькие изменения все же были сделаны. Несколькими неправительственными организациями и парламентами цивилизованных стран в 2015 г. сообщалось, что был достигнут определённый прогресс в уменьшении количества людей, нуждающихся в питьевой воде. За предыдущие 15 лет работы SDGs результат позитивный. К 2030 г. они смотрятся довольно позитивными для решения мировых проблем. Проблема питьевой воды, санитарии и гигиены настолько большая, что в списке 17 проблем SDGs она обозначена под номером 6.

1. В чём заключается проблема дефицита пресной воды?

Ответ: _____

2. Почему людям разных государств нужно объединиться для решения проблемы нехватки воды?

Ответ: _____

ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАДАНИЙ И СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ

Задание 1 (читательская грамотность)

Характеристика задания

Содержательная область оценки: читательская грамотность

Компетентностная область: оценка информации

Контекст: общественный

Уровень: средний

Формат ответа: развёрнутый ответ; выбор правильного ответа

Максимальный балл: 7

Система оценивания

За каждый правильный ответ ставится 1 балл.

Вопрос 1. Из-за дефицита пресной воды, дорого, ценное вещество. (1 балл)

Вопрос 2. 80% населения имеют инфекционные заболевания из-за употребления некачественной воды. (1 балл)

Вопрос 3. Египет, Тунис, Алжир принимают большой поток туристов, обеспечивающих дополнительный поток денежных средств. (1 балл)

Вопрос 4. К 2035 г. население будет испытывать острый дефицит воды и огромный запас ждёт своего часа. (1 балл)

<i>Утверждение</i>	<i>Верно</i>	<i>Неверно</i>
1. Во всех поселениях Африки существуют очистные сооружения		+
2. Бесплатный способ – сбор воды после дождя из луж	+	
3. Основные запасы воды находятся на территории Алжира, Ливии и Чада	+	

Задание 2 (математическая грамотность)

Характеристика задания

Содержательная область оценки: математическая грамотность

Компетентностная область: оценка действий и их последствий (результата)

Контекст: общественный

Уровень: низкий

Формат ответа: развёрнутый ответ

Максимальный балл: 8

Система оценивания

За каждый правильный ответ ставится 1 балл.

Вопрос 1

<i>Страна</i>	<i>Стоимость пресной воды, дол. США</i>	<i>Стоимость пресной воды, р., к.</i>	<i>Кол-во баллов</i>
Южная Африка	1,02	73,50	1
Кения	0,98	70,60	1
Марокко	0,61	43,90	1
Египет	0,31	22,30	1
Алжир	0,26	18,70	1
Тунис	0,24	17,30	1

Вопрос 2. В Тунисе. (1 балл)

Вопрос 3. В Южной Африке. (1 балл)

Задание 3 (естественно-научная грамотность)

Характеристика задания

Содержательная область оценки: естественно-научная грамотность

Компетентностная область: анализ различных мнений, подходов, перспектив

Контекст: общественный

Уровень: высокий

Формат ответа: установление соответствия; развёрнутый ответ

Максимальный балл: 7

Система оценивания

Вопрос 1. Не оценивается. Самостоятельное принятие решения. Считается наибольшее количество выбранных ответов.

Вопрос 2

Приведён способ и дан развёрнутый ответ. (2 балла)

Приведён способ, но не дан развёрнутый ответ. (1 балл)

Вопрос 3. За каждый правильный ответ ставится 1 балл.

<i>Может ли употребление загрязнённой воды вызвать следующие заболевания?</i>	<i>«Да» или «Нет»?</i>	<i>Кол-во баллов</i>
Диабет	Нет	1
Диарея	Да	1
ВИЧ-инфекция, или СПИД	Нет	1
Дизентерия	Да	1
Малярия	Нет	1

Задание 4 (креативное мышление)

Характеристика задания

Содержательная область оценки: креативное мышление

Компетентностная область: формулировка аргументов

Контекст: общественный

Уровень: высокий

Формат ответа: развёрнутый ответ

Максимальный балл: 2

Система оценивания

Вопрос 1

Приведено 2 и более способов решения – 2 балла.

Приведён 1 способ решения – 1 балл.

Задание 5 (глобальные компетенции)

Характеристика задания

Содержательная область оценки: глобальные компетенции

Компетентностная область: объяснение сложных ситуаций и проблем

Контекст: общественный

Уровень: высокий

Формат ответа: развёрнутый ответ

Максимальный балл: 2

Система оценивания

Вопрос 1. Дан правильный и развёрнутый ответ на вопрос – 1 балл.

Вопрос 2. Дан правильный и развёрнутый ответ на вопрос – 1 балл.

ВНЕКЛАССНОЕ МЕРОПРИЯТИЕ «СЕВЕРНОЕ СИЯНИЕ»

*Гельфанд Яна Витальевна, учитель биологии и химии МОУ «Сабская СОШ»,
д. Большой Сабск, Ленинградская область*

*Овсянко Марина Васильевна, учитель ОБЖ МОУ «Сабская СОШ», д. Большой
Сабск, Ленинградская область*

*Петраченко Инна Владимировна, учитель истории и обществознания
МОУ «Сабская СОШ», д. Большой Сабск, Ленинградская область*

АННОТАЦИЯ

В методическую разработку включены задания на развитие читательской, математической, естественно-научной грамотности, креативного мышления и глобальных компетенций. Методические материалы могут быть использованы во внеклассных мероприятиях, направленных на развитие функциональной грамотности обучающихся 5–7 классов.

Прочитайте текст и выполните задания.

Семья Николаевых проживает в Санкт-Петербурге. На зимние каникулы решили поехать к бабушке в Мурманскую область на своём автомобиле. Подъезжая к пункту назначения, они увидели необычное свечение на небе. Дети-школьники решили найти больше информации об этом явлении.

Северные сияния правильнее называть полярными, потому что наблюдаются они в районе обоих магнитных полюсов Земли – Северного и Южного, и проявляются в виде зеленовато-красного свечения. Это явление возникает после вспышек на Солнце, когда звезда выбрасывает в космос большое количество протонов и электронов.

Спустя 30–50 часов в окрестностях Земли появляется облако этих заряженных частиц. Магнитное поле планеты заставляет их сворачивать с прямого пути и двигаться вдоль силовых линий поля. Этот путь ведёт либо к Северному магнитному полюсу, либо к Южному. Северное сияние может

образовываться не только на планете Земля, но и на Юпитере, Сатурне, Уране и Нептуне. Ученые выделяют диффузное и точечное сияния. Первое появляется в виде не всегда заметного, безликого свечения в небе. Точечные сияния бывают намного ярче, но увидеть их можно только ночью. Северное сияние можно наблюдать в Северном и Южном полушариях. Самым удачным сезоном для его наблюдения считается период между осенним и весенним равноденствием – с 21 сентября по 21 марта, так как в эти дни в северных широтах рано темнеет. Наиболее подходящими регионами для наблюдения северного сияния считаются район Кильписъярви в Финляндии, норвежская часть Лапландии, а также практически любая точка Исландии. В России это явление лучше всего наблюдать на Кольском полуострове.



Рис 1. Северное сияние, Норвегия

Задание первого тура

Внимательно прочитайте текст и выберите верные утверждения.

Северное сияние наблюдается в районе Северного и Южного полюсов	Да	Нет
Явление северное сияние возникает после грозы	Да	Нет
После вспышки на Солнце в космос выбрасывается большое количество нейтронов	Да	Нет
Заряженные частицы движутся к магнитным полюсам	Да	Нет
Северное сияние может образоваться на Венере и Сатурне	Да	Нет

Бабушка младших Николаевых работает администратором в гостинице. Ребята решили выяснить, туристы из каких регионов России посещают Мурманскую область в сезон наблюдения северного сияния. Свои исследования они оформили в виде диаграмм.

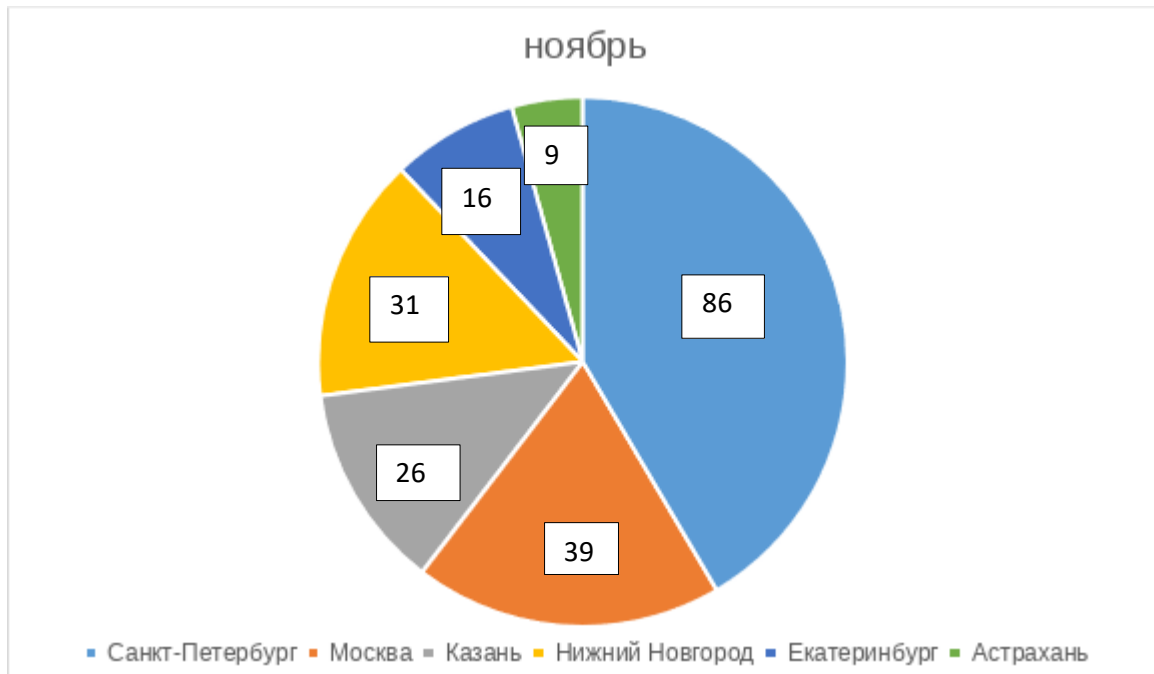


Рис 2. Диаграмма посещаемости туристами Мурманской области в ноябре

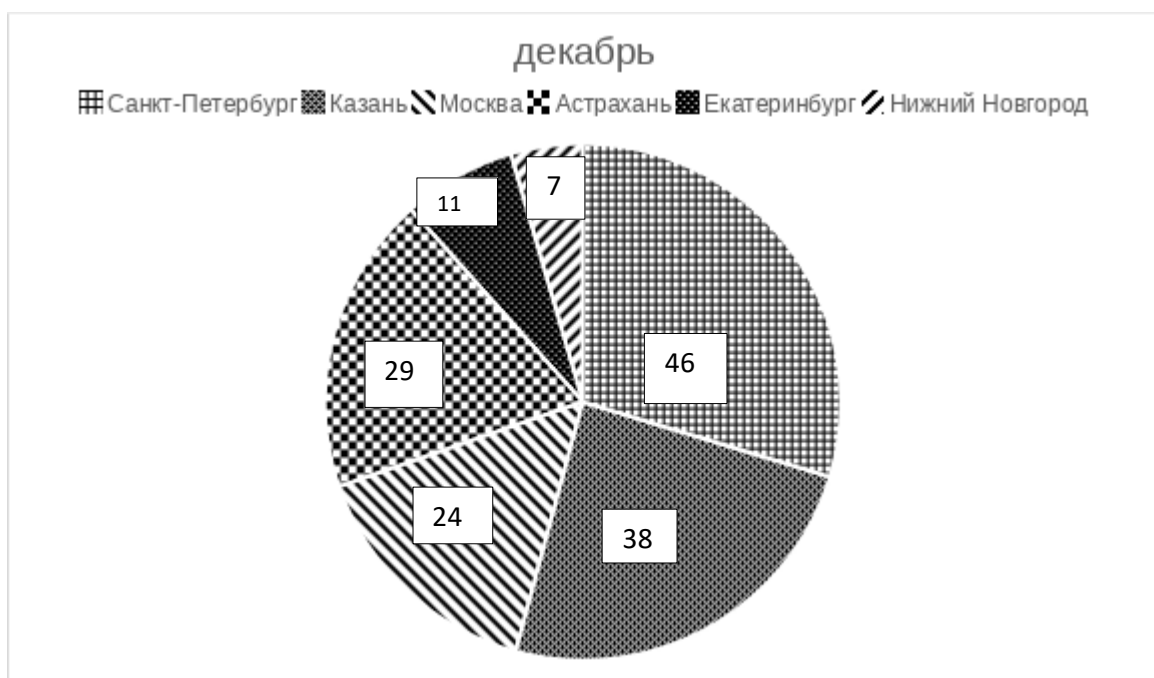


Рис 3. Диаграмма посещаемости туристами Мурманской области в декабре

Задания второго тура

Изучите диаграммы и ответьте на вопросы.

1. Туристы из какого города чаще посещали регион в ноябре и декабре?
2. Кто находится на третьем месте по посещаемости региона за два месяца?

Николаевы изучили интернет-источники и выяснили, что полярные сияния чаще всего можно наблюдать в полярных широтах, откуда и происходит их название (ещё их называют северными сияниями). Чаще всего полярные сияния можно увидеть в области, охватывающей Аляску, Гудзонов залив, Большое Медвежье озеро, Исландию, южную часть Гренландии, в Северной Финляндии, в Скандинавии и Северной Америке, Норвегии и России.

Различают четыре типа полярных сияний.

Однородная дуга – светящаяся полоса имеет наиболее простую, спокойную форму. Она более ярка снизу и постепенно исчезает кверху на фоне свечения неба.

Лучистая дуга – лента становится несколько более активной и подвижной, она образует мелкие складки и струйки.

Лучистая полоса – с ростом активности более крупные складки накладываются на мелкие.

Часто возникают сияния иного вида. Они захватывают весь полярный район и оказываются очень интенсивными. Происходят они во время увеличения солнечной активности. Эти сияния представляются в виде беловато-зеленой шапки. Такие сияния называют шквалами.

Задания третьего тура

1. На карте укажите территории, города Российской Федерации, где можно наблюдать это явление.



Рис 4. Карта климатических зон России

2. Заполните таблицу «Типы полярного сияния».

<i>Тип</i>	<i>Форма</i>	<i>Подвижность</i>

Для того чтобы обозначать различные погодные явления, существуют условные знаки. Такими знаками могут быть:




	Дождь		Метель
	Снег		Мгла
	Крупа снежная		Гроза
	Град		Ясно
	Роса		Пасмурно
	Иней		Ветрено
	Гололед		Отсутствие ветра
	Изморозь		Солнечно
	Туман		Переменная облачность

Рис 5. Условные знаки погодных явлений

Задания четвёртого тура

1. Придумайте условное обозначение северного сияния, поясните, почему условный знак должен выглядеть именно так.

2. Разработайте эскиз рекламной листовки для привлечения туристов в регион, используя явление северного сияния как наиболее привлекательную причину для приезда.

Задания пятого тура

1. Сформулируйте гипотезу о причинах влияния полярного сияния на психику человека.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ:

Первый тур (читательская грамотность)

<i>Элементы содержания верного ответа</i>	
Утверждение 1 – да	
Утверждение 2 – нет	
Утверждение 3 – нет	
Утверждение 4 – да	
Утверждение 5 – нет	
<i>Указания к оцениванию</i>	<i>Баллы</i>
Представлены все 5 элементов верного ответа	2
Представлены любые 3 элемента верного ответа	1
Другие варианты ответа ИЛИ Ответ отсутствует	0
<i>Максимальный балл</i>	2

Второй тур (математическая грамотность)

<i>Элементы содержания верного ответа</i>	
Вопрос 1 – Санкт-Петербург Вопрос 2 – Москва	
<i>Указания к оцениванию</i>	<i>Баллы</i>
Представлены 2 элемента верного ответа	2
Представлен 1 элемент верного ответа	1
Другие варианты ответа ИЛИ Ответ отсутствует	0
<i>Максимальный балл</i>	2

Третий тур (естественно-научная грамотность)

Задание 1

<i>Элементы содержания верного ответа</i>	
Наблюдать этот феномен природы можно в Якутске, Мурманске, на Таймыре, в Салехарде	
<i>Указания к оцениванию</i>	<i>Баллы</i>
Указаны 4 или 3 элемента верного ответа	2
Указаны 2 или 1 элемент верного ответа	1
Другие варианты ответа ИЛИ Ответ отсутствует	0
<i>Максимальный балл</i>	2

Задание 2

<i>Элементы содержания верного ответа</i>		
<i>Тип</i>	<i>Форма</i>	<i>Подвижность</i>
Однородная дуга	Полоса	Неподвижна
Лучистая дуга	Лента	Подвижна
Лучистая полоса	Полоса	Подвижна
Шквал	Шапка	Очень подвижны
<i>Указания к оцениванию</i>		<i>Баллы</i>
Верно заполнены 11–12 позиций		4
Верно заполнены 9–10 позиций		3
Верно заполнены 7–8 позиций		2
Верно заполнены 4–6 позиций		1
Заполнены менее 4 позиций ИЛИ Ответ отсутствует		0
<i>Максимальный балл</i>		4

Четвёртый тур (креативное мышление)

Задание 1

<i>Указания к оцениванию</i>	<i>Баллы</i>
Представлено условное обозначение северного сияния и дано разумное пояснение	2
Представлено только условное обозначение	1
Другие варианты ответа ИЛИ Ответ отсутствует	0
<i>Максимальный балл</i>	2

Задание 2

<i>Указания к оцениванию</i>	<i>Баллы</i>
Разработан эскиз рекламной листовки с использованием материалов о северном сиянии	1
Другие варианты ответа ИЛИ Ответ отсутствует	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>1</i>

Пятый тур (глобальные компетенции)

<i>Указания к оцениванию</i>	<i>Баллы</i>
Представлена разумная гипотеза влияния полярного сияния на психику человека с аргументацией	2
Представлена только гипотеза влияния полярного сияния на психику человека без аргументов	1
Другие варианты ответа ИЛИ Ответ отсутствует	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>2</i>

Литература

Беркович О.А., Беркович М.Л. Вызовы цифрового общества и социально-экономические трансформации как контексты развития мышления обучающихся // Модернизация системы профессионального образования на основе регулируемого эволюционирования: материалы XVIII Международной научно-практической конференции / отв. ред. Д.Ф. Ильясов. 2019. С. 242–248.

**ВНЕУРОЧНОЕ ЗАНЯТИЕ ПО ФОРМИРОВАНИЮ
ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ
«СВОЯ ИГРА. КОСМИЧЕСКОЕ ПРИКЛЮЧЕНИЕ»**

*Зорина Елена Сергеевна, учитель математики МОУ «Лицей № 8», г. Тихвин,
Ленинградская область*

*Манжулевская Анна Сергеевна, учитель биологии МОУ «Лицей № 8»,
г. Тихвин, Ленинградская область*

АННОТАЦИЯ

Методическая разработка представляет собой сценарий внеурочного занятия «Своя игра. Космическое приключение», способствует формированию функциональной грамотности (естественно-научной, математической, читательской, креативной, глобальные компетенции). Задания составлены с учётом возрастных особенностей обучающихся и в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования. Материалы могут быть использованы учителями математики, русского языка, биологии, географии и других предметов как на уроках, так и во внеурочной деятельности для оценки сформированности функциональной грамотности школьников.

СВОЯ ИГРА
КОСМИЧЕСКОЕ ПРИКЛЮЧЕНИЕ

Правила игры

- 1) Играют четыре команды. Они выбирают, пользуясь приведенной ниже таблицей, тему вопроса и его стоимость.
- 2) Право ответа принадлежит команде, первой поднявшей табличку со своим названием.
- 3) В случае верного ответа команде засчитывается количество баллов, соответствующее стоимости вопроса.

4) Если дан неверный ответ, то право ответа на этот вопрос переходит другой команде.

Задания и их «стоимость» представлены в следующих категориях:

Рассуждай	<u>10</u>	<u>20</u>	<u>30</u>	<u>40</u>	<u>50</u>
Считай	<u>10</u>	<u>20</u>	<u>30</u>	<u>40</u>	<u>50</u>
Фантазируй	<u>10</u>	<u>20</u>	<u>30</u>	<u>40</u>	<u>50</u>
Исследуй	<u>10</u>	<u>20</u>	<u>30</u>	<u>40</u>	<u>50</u>
Анализируй	<u>10</u>	<u>20</u>	<u>30</u>	<u>40</u>	<u>50</u>

ВОПРОСЫ ПО КАТЕГОРИЯМ

Категория «Рассуждай»

Прочитайте текст «Выход в открытый космос».

Выход в открытый космос

Многие из вас знают, что Алексей Архипович Леонов – это лётчик-космонавт, человек, впервые вышедший в открытый космос. После первого полёта был и второй. Алексей Архипович был очень разносторонним человеком. Он автор прекрасных картин и научных исследований. Надеемся, вам захочется побольше узнать о нём, а сегодня мы предлагаем вам прочитать лишь небольшой фрагмент.

В биографии человека бывают моменты, которые определяют затем всю его дальнейшую жизнь. Для Алексея Архиповича Леонова таким моментом

был приход в отряд космонавтов. Пять лет шёл он к своему первому старту. Бесконечные тренировки, занятия и редкий отдых. И вот звучащее в эфире над планетой:

– «Заря», я – «Алмаз-один». Человек вышел в космическое пространство! Человек вышел в космическое пространство! Я – «Алмаз-один». Приём...

Потом опять работа, тренировки, общественные обязанности...

...Это было в Японии. Кстати, японцы ввели глагол «леонить», признавая первенство его выхода в космическое пространство. Его пригласили на «Экспо-70». Организаторы выставки чествовали его. Он сидел в президиуме, слушал выступающих. А потом поднялся и начал говорить негромким голосом.

Он говорил о родине, о стране, пославшей его в космос. Он вспомнил детство и юность, но это – лишь попутно. Главное, он говорил о людях, смелых и стойких, решительных и мужественных, которые создали космический корабль и ракету и дерзнули на столь необычные эксперименты в космосе.

– Господин Леонов, – спросили его, – зачем вы свою славу делите с другими? Ведь в космос выходили вы один...

Вопрос наивный. Но как ответить на него так, чтобы ни у кого не было и малейшего сомнения в его, Леонова, искренности, в его правде?

– Есть хорошая, мудрая легенда, – начал он неторопливо. – Не знаю точно, в каком народе она родилась, но смысл её понятен всем. Самодовольный человек напоминает собой жалкого глупца, которому случилось вскарабкаться на высокую башню. Люди снизу видят его маленьким, а он их воображает себе крошечными карликами. Ещё Гельвеций говорил: «Чтобы удивиться, достаточно одной минуты и одного человека; чтобы сделать удивительное, нужны многие годы и много людей...» Тысячи моих соотечественников долго трудились над постройкой космического корабля «Восход-2», на котором Павлу Ивановичу Беляеву и мне доверили полёт. Тысячи людей проектировали, рассчитывали и создавали скафандр, систему жизнеобеспечения... И всё, что нами было сделано, – это триумф коллективной мысли, коллективного труда. Это слава всего нашего народа...

Зал аплодировал, а он стоял на трибуне под взглядом многих и многих глаз, счастливый и уверенный в своей правоте.

(По М.Ф. Реброву)

«10»

Кто, кроме А.А. Леонова, был в составе экипажа корабля во время знаменитого полёта?

Ответ: Павел Иванович Беляев

«20»

В тексте говорится, что японцы ввели необычное слово «леонить». Опираясь на текст, определите, какое значение они закрепили за этим словом. Отметьте один верный вариант ответа.

- 1) находиться в открытом космосе
- 2) чувствовать А. А. Леонова
- 3) становиться членом отряда космонавтов

Ответ: 1) находиться в открытом космосе.

«30»

Какую идею старался передать А. А. Леонов, используя легенду?

Ответ: Человек не должен хвастаться или зазнаваться, не должен присваивать себе общие заслуги.

«40»

Какую мысль подтверждает А. А. Леонов, приводя фразу Гельвеция? Отметьте один верный вариант ответа.

- 1) Не знаю точно, в каком народе она родилась, но смысл её понятен всем.
- 2) Потом опять работа, тренировки, общественные обязанности.
- 3) Тысячи моих соотечественников долго трудились над постройкой космического корабля.
- 4) Человек вышел в космическое пространство!

«50»

Верны ли приведённые ниже утверждения? Отметьте «Верно» или «Неверно» для каждого утверждения.

<i>Утверждение</i>	<i>Верно</i>	<i>Неверно</i>
1. Между приходом Леонова в отряд космонавтов и его выходом в открытый космос прошло 5 лет	+	
2. Леонов уверен, что вся слава первого выхода в космос должна принадлежать только ему		–
3. Леонов никогда не вспоминал о своём детстве и своей юности		–
4. Леонов совершил два полёта в космос	+	
5. Первый полёт в космос Леонов совершил на корабле «Восход-2»	+	

Категория «Считай»

«10»

Экватор – условная линия пересечения земной поверхности плоскостью, проходящей через центр Земли и перпендикулярной к оси вращения нашей планеты. Длина экватора составляет приблизительно 40 075 км. Сколько суток понадобится, чтобы объехать Землю по экватору, двигаясь со скоростью 175 км/ч?

Решение: $40\,075 : 175 = 229$ ч

$229 : 24 = 9$ сут. 13 ч $\approx 9,5$ сут.

«20»

Три транспортных корабля везут на МКС груз весом 3080 т. Первый доставил в 2 раза меньше, чем второй, а третий на 80 т больше, чем первый. Сколько тонн груза везёт каждый транспортный корабль?

Решение

Пусть x (т) доставил первый корабль, $2x$ – второй корабль, $x + 8$ – третий корабль.

Составим уравнение.

$$x + 2x + x + 80 = 3080$$

$$4x = 3080 - 80$$

$$4x = 3000$$

$$x = 750 \text{ – первый корабль}$$

$$2x = 2 \cdot 750 = 1500 \text{ – второй корабль}$$

$$x + 80 = 750 + 80 = 830 \text{ – третий корабль}$$

«30»

На космическом ковчеге 300 космонавтов. Из них 85% выходили в открытый космос. Сколько космонавтов не выходило в открытый космос? Сколько космонавтов (в процентном соотношении) не вышли в открытый космос?

Решение:

$$100\% - 85\% = 15\% \text{ (космонавтов не выходили в открытый космос);}$$

$$300 : 100 \cdot 15 = 45 \text{ (космонавтов не выходили в открытый космос).}$$

«40»

Среднее расстояние до Луны приблизительно равно 380 000 км. Сколько времени потребуется лучу света, испущенному с поверхности Земли, чтобы достичь поверхности Луны? (скорость света = 300 000 км/с.)

Решение

$$380\,000 : 300\,000 \approx 1,27 \text{ с}$$

«50»

Вторая по близости к Земле звезда – Проксима Центавра. До нее около 4,25 св. лет. Выразите расстояние от Земли до Проксимы в километрах. (1 св. год = 9,46 трлн км)

Решение

$$4,25 \cdot 9,46 = 40,205 \text{ трлн км}$$

Категория «Фантазируй»

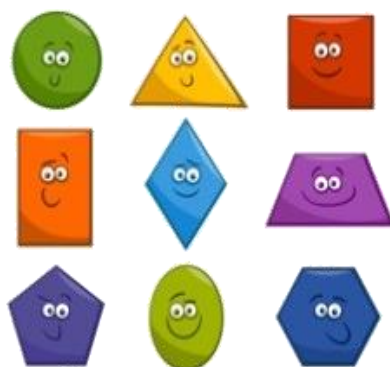
«10»

Выберите название вашей команды, используя слова (части слова):

- 1) ход
- 2) космос
- 3) полёт
- 4) орбита
- 5) звезда

«20»

Создайте эмблему своего космолёта в соответствии с выбранным названием, используя предложенные геометрические фигуры.



«30»

Придумайте лозунг, речёвку или девиз вашей команды, которые должны отражать:

- 1) единство вашей команды;
- 2) важность вашей космической миссии.

Можно использовать слова: единство, команда, союз и дело, путь, успех, цель.

«40»

Составьте синквейн:

- 1) космос
- 2) красив и далёк

- 3) светит, манит, зовёт
- 4) лаской, нежностью, светом
- 5) глубина

«50»

Разработайте макет капсулы космолёта.

Категория «Исследуй»

«10»

Сколько планет в Солнечной системе?

Ответ: 9, если считать Плутон.

«20»

Ярче всех звёзд на небе сияет красавица Луна. Только почему-то она не всегда круглая. Иногда в небе видна только её половинка, а то и вовсе узкий серпик. Почему?

Ответ: дело в том, что Луна светится не сама. Это Солнце её освещает и освещает по-разному, такие разные виды Луны называются её фазами. Получаются они оттого, что Луна, освещённая Солнцем, обходит вокруг Земли.

«30»

В пирамидах Египта иногда находят странные драгоценности чёрного цвета. Египтяне называли металл, из которого сделаны украшения, «небесное железо». Как и в виде чего такое железо могло попасть на нашу планету в Древнем Египте?

Ответ: из космоса на Землю прилетали металлические метеориты.

«40»

Какая планета находится ближе всех к Земле в Солнечной системе? Её пейзаж – горы и скалистые пустыни, окутанные мраком. Здесь постоянно идут грозовые дожди, только вместо воды выпадает серная кислота.

Ответ: Венера.

«50»

Если присмотреться к звездам, вы заметите, что они не все одинакового цвета. Есть голубые, белые, желтоватые, оранжевые и даже красные. Почему это так?

Ответ: звёзды – это огромные шары, состоящие из раскалённых газов. Но раскалены они неодинаково. Самые горячие светятся голубым светом, те, что немного холоднее, – белым. Ещё холоднее – жёлтым, затем оранжевым. Красным светом сияют почти погасшие звёзды.

Категория «Анализируй»

«10»

Прочитайте текст «Мы знаем, что живём на...» Выберите те картинки, которые описывают то, как представляли себе Землю древние люди.

«Мы знаем, что живём на...»

Глаза иногда нас обманывают, и мы не сразу понимаем, что именно мы видим. На этом основана работа фокусников. Но, для того чтобы стать жертвой обмана зрения, нам не нужны фокусники. Достаточно выйти на большое открытое пространство и оглядеться. Мы – умные! Мы знаем, что живём на поверхности шара! Но видим-то мы другое – обширную плоскость.

Вот в древности человек и обманулся. Поэтому долгое время люди считали, что Земля плоская. Древним людям никто не мог сказать про то, что Земля – это шар. Вот и приходилось им до всего доходить своим умом.

Первыми отказались от идеи о плоской форме Земли индийцы. Древняя Индия – страна мудрецов и математиков. Индийские учёные много спорили о форме Земли, но все считали, что в центре Земли находится высокая гора и из-за этого Земля получалась не плоская, а выпуклая. Правда, снизу она была плоской и лежала на спинах четырёх слонов, которые стояли на панцире огромной черепахи, а черепаха плыла в бескрайнем Океане из молока. Как видите, до истины ещё было далеко, но первый шаг к ней был сделан.

Неизвестно, кто первым высказал мысль о том, что Земля – это шар. Но хочется рассказать о трёх древнегреческих учёных, каждый из которых имеет отношение к этой идее.

Первый – математик Пифагор. Он никому ничего не доказывал, он просто говорил, что Земля не может иметь никакой другой формы, кроме шара. Не может – и всё тут! А знаете почему? Потому, что, по мнению Пифагора, в природе всё устроено правильно и красиво. А самой правильной и поэтому красивой фигурой он считал именно шар.

Второй – философ Аристотель. Он был очень наблюдательным и умным человеком, поэтому сумел собрать немало доказательств шарообразности Земли. Об одном из них вы наверняка знаете. Если смотреть на приплывающий со стороны моря корабль, то сначала из-за горизонта появятся мачты и только потом – корпус корабля. Но такое доказательство не удовлетворяло многих.

Самое серьёзное доказательство шарообразности Земли связано с наблюдениями, которые Аристотель провёл во время лунных затмений. Не путайте лунное затмение с солнечным. Лунное выглядит так: ночью на Луну набегают огромная тень, и Луна «гаснет». Правда, не полностью, она только темнеет и меняет цвет. Древние греки говорили, что Луна становится «цвета тёмного мёда». Цвет тёмного мёда... Попробуйте своими словами его описать.

Вообще греки считали, что лунное затмение – очень опасное для здоровья и жизни явление, так что от Аристотеля потребовалось немалое мужество. Он много раз наблюдал лунные затмения и понял, что огромная тень, закрывающая Луну, – это тень Земли, которую отбрасывает наша планета, когда оказывается между Луной и Солнцем. Аристотель обратил внимание на одну странность: сколько бы раз и в какое время он бы ни наблюдал лунное затмение, тень Земли всегда круглая. Но только у одной фигуры тень всегда круглая – у шара. Не верите? Попробуйте повторить опыты Аристотеля. Он проверял, какую форму имеет тень у плоской дощечки, кубика, половинки апельсина и т. д. И оказалось, что подходит только шар.

Подобных доказательств он нашёл множество. После Аристотеля только самые невежественные люди думали, что Земля плоская.

Третьим был учёный Эратосфен. Он первым вычислил размеры земного шара. Для того чтобы это сделать, ему потребовалось всего три числа. Длина тени, которую отбрасывала палочка в двух разных городах, и расстояние между этими городами. Придумать такой способ измерения размеров мог только очень умный человек! Измеренная Эратосфеном окружность земного шара составила 39 690 км. Современные измерения окружности Земли дали результат: 40 075 км. То есть Эратосфен в своих расчётах почти не ошибся!

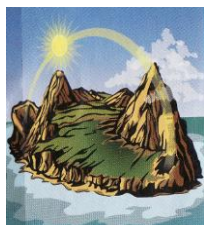
Итак, постепенно люди установили, что живут на поверхности огромного шара, и даже измерили этот шар. И это при том, что никто ещё не совершил ни одного кругосветного путешествия. До этого ещё оставалось почти две тысячи лет.



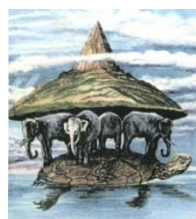
1



2



3



4



5

Ответ: 2, 3, 4.

«20»

Прочитайте текст «Космический мусор». Чем опасен космический мусор в космосе? Запишите два аргумента, подтверждающие, что космический мусор – острая проблема человечества.

Космический мусор

Космический мусор представляет собой твердые отходы космической деятельности. Сюда относятся неработоспособные спутники, запущенные человеком за 60 лет освоения космоса, вторая и третья ступени ракета-носителя (первая обычно падает в Тихий океан), разгонные блоки и фрагменты спутников после взрыва или столкновений, например фрагменты обшивки, – так появляется космический мусор.

Учёные подсчитали, что сейчас в космосе находится почти 128 млн кусков космического мусора размером более 1 мм и 34 тыс. частиц размером более 10 см. Всё, что меньше 1 мм, подсчитать крайне трудно, некоторые учёные говорят о триллионах таких частиц. Около 3 тыс. спутников вышли из строя из-за мусора и сами превратились в космический мусор.

Астрономы могут отследить только крупные фрагменты, так как скорость частиц может достигать до 14 км/с (зависит от орбиты). Россия и США сейчас наблюдают за 23 тыс. космических объектов размером от 10 см, каталогизировано же и того меньше – 17 тыс. При этом 95% каталога космических объектов составляет космический мусор.

Степень опасности космического мусора определяется в основном тремя факторами: как долго космический мусор находится на орбите; какова скорость движения; велика ли сложность утилизации космического мусора.

Главная проблема мусорного кризиса в космосе – выход из строя работающих спутников при столкновении с космическим мусором. Из-за больших скоростей опасность представляют даже частицы менее 1 см, они могут пробить противометеоритную защиту орбитальной станции. При столкновении с объектом более 10 см любой космический аппарат или станция гарантированно уничтожаются.

В мае 2016 г. в Международную космическую станцию (МКС) влетела частица космического мусора размером в сотые доли миллиметра и оставила на МКС скол диаметром около 7 мм. Чтобы не допустить более разрушительных последствий, МКС приходится регулярно менять свою орбиту, уворачиваясь от мусора.

Хоть мелкий мусор и не влечёт за собой катастрофических последствий, однако его опасность заключается в гигантском объёме, неконтролируемом распределении в пространстве, огромной скорости и абсолютной непредсказуемости столкновений, отдельные фрагменты космических аппаратов достигают поверхности Земли.

Сейчас около 99% потенциально опасных объектов вовсе не контролируется из-за их малых размеров и огромных скоростей.

Ответ (возможные аргументы, должны быть указаны 2 из них):

1) выход из строя работающих спутников при столкновении с космическим мусором;

2) частицы менее 1 см, они могут пробить противометеоритную защиту орбитальной станции;

3) при столкновении с объектом более 10 см любой космический аппарат или станция гарантированно уничтожаются;

4) отдельные фрагменты космических аппаратов достигают поверхности Земли.

«30»

Почему природные условия на Южном полюсе Луны наиболее благоприятны для лунной базы? Отметьте 2 верных варианта ответа.

1) удобно проводить астрономические наблюдения

2) поступает много солнечной энергии

3) из водяного льда можно получать кислород

4) близкое расположение к Земле

5) иная сила притяжения к поверхности Луны

6) можно непрерывно заряжать солнечные батареи

Ответ: 3, 6.

«40»

Космические миссии по изучению космоса запускаются ежегодно. В одном космическом корабле могут оказаться представители разных национальностей. Россия развивает активное сотрудничество с зарубежными партнерами в области мирного освоения космического пространства. Как вы думаете, почему важно разным странам объединяться для изучения космоса? Приведите два аргумента.

Ответ: аргументы, подтверждающие, что разным странам важно объединяться для изучения космоса.

«50»

Сигнал GPS отсутствует. Коллекция антенн в Калифорнии, Австралии и Испании – это единственный инструмент навигации в космосе. Все полагаются на работу этой сети. Но по мере роста числа миссий сеть становится перегруженной. Чем дальше ракеты уходят от Земли, тем менее надёжными оказываются эти методы.

В чём заключается проблема, описанная в тексте?

Проблема _____

Как вы думаете, какие способы решения этой проблемы можно предложить учёным? Предложите 2 варианта.

Способ 1: _____

Способ 2: _____

Ответ: проблема – отсутствие навигации в космосе на дальних расстояниях. Два способа решения этой проблемы придуманы самостоятельно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обобщение и анализ успешных практик формирования и оценивания естественно-научной грамотности обучающихся является важным моментом в процессе повышения уровня квалификации педагогов. Применение в учебном процессе представленных в сборнике учебных заданий с учётом реальных практических, жизненных ситуаций, заданий на преобразование и интерпретацию данных способствуют повышению уровню естественно-научной грамотности обучающихся.

Следует отметить, что выбранные авторами способы организации учебной деятельности обучающихся достаточно разнообразны: ситуационные жизненные задания, ментальные карты, кейсы, проектная деятельность интерактивные игры, внеклассные мероприятия и др.

Это позволяет сделать вывод о возможности масштабирования практики формирования и оценивания естественно-научной педагогов образовательных организаций Ленинградской области в системе общего образования.