

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. В. П. АСТАФЬЕВА»
(КГПУ им. В.П. Астафьева)
Институт математики, физики и информатики
Кафедра физики и методики обучения физике

Сухацкая Ульяна Сергеевна

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

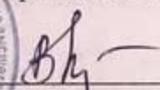
Формирование естественнонаучной грамотности у обучающихся в процессе
дистанционного обучения физике в основной школе

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование
Направленность (профиль) образовательной программы Физика

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

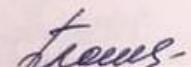
Заведующий кафедрой
профессор, доктор педагогических наук

В.И. Тесленко

17.06.21 
(дата, подпись)

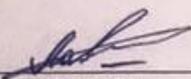
Руководители
старший преподаватель

Н.В. Прокопьева

18.05.2021 
(дата, подпись)

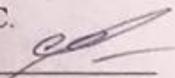
доцент, кандидат педагогических наук

С.В. Латынцев

18.05.2021 
(дата, подпись)

Дата защиты 30.06.2021

Обучающийся Сухацкая У.С.

17.05.2021 
(дата, подпись)

Оценка ОТЛИЧНО
(прописью)

Красноярск 2021

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ ПРИ ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ....	7
§ 1.1. Анализ состояния исследуемой проблемы.....	7
§1.2. Особенности формирования естественнонаучной грамотности при дистанционном обучении физике	14
ГЛАВА 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ЗАНЯТИЙ ПО ФИЗИКЕ С ЦЕЛЬЮ ФОРМИРОВАНИЯ ЕЕСТВЕННОНАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ ПРИ ДИСТАНЦИОННОМ ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ	31
§ 2.1. Система заданий, направленная на формирование естественнонаучной грамотности	31
§ 2.2. Технология оценки эффективности системы заданий, направленных на формирование естественнонаучной грамотности, в условиях дистанционного обучения физике	46
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	58
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	60
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....	67
ПРИЛОЖЕНИЕ 2.....	95
ПРИЛОЖЕНИЕ 3.....	156

ВВЕДЕНИЕ

Динамически развивающееся общество, характеризующееся зачастую кардинальными преобразованиями во всех его сферах, требует от педагогического сообщества создания условий, направленных на подготовку конкурентоспособного выпускника, способного адекватно реагировать на глобальные вызовы современности. Выпускнику необходимо понимать влияние науки и технологий на окружающий мир (социально-экономические процессы, культуру, экологию), принимать решения на основе знаний об окружающем нас мире, нести ответственность за эти решения, осознавая роль и значимость своей деятельности в обществе.

Данные качества невозможно сформировать у выпускника без должного внимания к процессу формирования у него естественнонаучной грамотности, которая включает в себя владение такими компетенциями, как способность научно объяснять явления, понимать особенности естественнонаучного исследования, интерпретировать данные и использовать научные доказательства [30].

Вышесказанное согласуется с основной задачей образования, в соответствии с Указом Президента РФ от 7 мая 2018 года «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» [47], которая заключается в создании условий, направленных на подготовку конкурентоспособного выпускника российской школы на глобальном уровне, а также вхождение Российской Федерации в число 10 ведущих стран мира по качеству общего образования [46]. Одним из ключевых показателей успешного решения данной задачи является вхождение России в топ–10 по результатам тестирования PISA, в рамках которого осуществляется оценка уровня сформированности функциональной грамотности.

В последние годы в связи с запросами общества и реалиями современного мира актуальным становится применение дистанционных технологий в образовании. Пандемия 2020 года только усилила востребованность этой формы

обучения. Дистанционное обучение подразумевает получение образования с помощью интернета и современных информационных и телекоммуникационных технологий, которые внедряются в том числе и в общеобразовательные школы. При этом существуют школы дистанционного образования, осуществляющие обучение детей с особыми образовательными потребностями, например, Краевое бюджетное общеобразовательное учреждение «Школа дистанционного образования» г. Красноярск (ШДО).

С целью оценки уровня сформированности естественнонаучной грамотности у обучающихся 8-х классов Красноярского края ежегодно проводится краевая диагностическая работа – КДР8 [14]. В рамках нашего исследования особенно значимыми являются результаты выполнения КДР8 учеников Школы дистанционного образования с 2016 г. по 2020 г., которые отражают отрицательную динамику в освоении основных компетенций естественнонаучной грамотности. Следовательно, у обучающихся возникают трудности в применении предметных знаний в ситуациях, приближенных к жизненным реальностям. Это согласуется с международными педагогическими исследованиями (PISA), проводимыми на протяжении 15 лет, которые показывают, что уровень естественнонаучной грамотности у российских школьников недостаточно высок. Таким образом, **актуальным** является формирование естественнонаучной грамотности у обучающихся основной школы при дистанционном обучении физике.

Существует достаточное количество разнообразных заданий (качественные, количественные, ситуационные и др.), содержание которых основано на межпредметных и внутрипредметных связях, направленных на формирование естественнонаучной грамотности. Но данные задания не носят системный характер, они разрознены, не технологичны, что не позволяет их использовать на постоянной основе в качестве эффективного средства формирования естественнонаучной грамотности в процессе дистанционного обучения физике.

Таким образом, существует **противоречие** между потребностью в формировании естественнонаучной грамотности у обучающихся основной школы и недостаточно разработанными методическими рекомендациями, направленными на формирование ЕНГ при дистанционном обучении физике в основной школе. Данное противоречие позволило выделить **проблему** нашего исследования: отсутствие системы заданий, направленных на формирование естественнонаучной грамотности при дистанционном обучении физике в основной школе.

Целью выпускной квалификационной работы является создание системы заданий, направленных на формирование естественнонаучной грамотности при дистанционном обучении физике в основной школе.

Объект исследования: процесс обучения физике в основной школе.

Предмет исследования: формирование естественнонаучной грамотности при дистанционном обучении физике с применением специальной системы заданий.

Гипотеза: уровень сформированности естественнонаучной грамотности учащихся основной школы будет повышаться, если в процессе дистанционного обучения физике применять специально разработанную систему заданий, направленную на формирование естественнонаучной грамотности.

Для достижения данной цели выделены следующие **задачи:**

1. Проанализировать понятие «естественнонаучная грамотность» в методической и психолого–педагогической литературе;
2. Выделить условия сформированности естественнонаучной грамотности при дистанционном обучении физике в основной школе;
3. Разработать систему заданий и комплекс тренажеров, направленных на формирование естественнонаучной грамотности при дистанционном обучении физике в основной школе;

4. Разработать методические рекомендации по использованию системы заданий с целью формирования естественнонаучной грамотности в процессе дистанционного обучения физике.

Для решения поставленных задач использовались следующие **методы**:

- *теоретические* – изучение и анализ литературы по проблеме исследования;
- *эмпирические* – анкетирование; наблюдение и анализ деятельности учащихся основной школы в процессе выполнения заданий, направленных на формирование естественнонаучной грамотности, при дистанционном обучении физике.

Практическая значимость результатов исследования состоит в разработке системы заданий (на примере 7 класса), направленных на формирование естественнонаучной грамотности при дистанционном обучении физике в основной школе.

Апробация результатов исследования осуществлялась в ходе прохождения автором педагогической интернатуры на базе Краевого бюджетного общеобразовательного учреждения "Школа дистанционного образования" г. Красноярск.

Результаты исследования по теме ВКР были представлены на:

1. Региональной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых по естественным наукам, г. Владивосток, тема доклада: «Проблемы развития естественнонаучной грамотности при обучении физике» (от 20 апреля 2021 года, г. Владивосток);
2. XXI Международном научно-практическом форуме студентов, аспирантов и молодых учёных «МОЛОДЁЖЬ И НАУКА XXI ВЕКА», тема доклада: «Формирование естественнонаучной грамотности учащихся в процессе дистанционного обучения физике» (от 18 мая 2021 года, г. Красноярск).

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ ПРИ ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ

§ 1.1. Анализ состояния исследуемой проблемы

Современное общество, в котором достижения в области естественных наук и новых технологий вовлекают человека в процесс решения экологических, социально-экономических, профессиональных проблем на различном уровне, предъявляет повышенные требования к выпускникам школы, в числе которых умения по овладению основами естественнонаучных знаний и готовность их использовать для решения широкого круга задач при продолжении образования, в личной жизни и общественной деятельности, что связано с уровнем сформированности естественнонаучной грамотности.

Проблема формирования естественнонаучной грамотности не является новой для современного образования и рассматривалась на разных его уровнях с различных сторон многими авторами. Так вопросы, связанные с формированием способностей ориентироваться в окружающем мире и иметь полное представление о его устройстве были рассмотрены при изучении процесса формирования естественнонаучного мировоззрения и освещены в работах Т.Е. Гнединой [8], В.Н. Мощанского [23], В.В. Мултановского, Н.А. Манакова, В.Г. Разумовского [36; 38], Н.П. Семькина [42], Б.И. Спасского [43], П.И. Третьякова [46]. В основе функционирования естественнонаучной грамотности лежит естественнонаучное мышление, вопросами формирования которого занимались такие авторы как Т.А. Безусова [3], Г.А. Берулава [4], Е.В. Иваньшина [11], Ю.В. Казакова, О.В. Плотникова [33], С.М. Похлебаев [34], Н.Н. Тулькибаева [40], С.В. Шамина [51] и др. В исследованиях С.А. Суровикиной [44] определены теоретико-методологические основы формирования естественнонаучного мышления школьников в процессе изучения физике. Педагоги трактуют естественнонаучное мышление как интегративное, формирующееся у обучающихся в процессе познания естественнонаучной

картины мира, регламентированной содержанием естественнонаучного образования.

Вопросы формирования естественнонаучной культуры также связаны с естественнонаучной грамотностью, поскольку последняя отражает уровень культуры общества, охватывая его способность к поддержке научной и инновационной деятельности. Собственно, педагогические аспекты естественнонаучного образования в контексте культуры представлены в работах О.Н. Голубевой, В.И. Данильчук, П.С. Дышлевского, Н.В. Земель, Л.Я. Зориной, Н.И. Ильина, В.И. Серикова, А.Д. Суханова, В.Ф. Хохлова, О. А. Маркасова [21].

Из анализа литературы прослеживается тесная связь естественнонаучной грамотности с понятиями, культура, образование и мышление.

Прежде чем говорить о формировании естественнонаучной грамотности (далее ЕНГ), необходимо выявить сущность понятия «грамотность», как структурно-смыслового элемента «естественнонаучной грамотности».

Неотъемлемой частью нашей культуры, являются умения читать и писать, и конечно же способность доступно излагать свои мысли, все это включает в себя грамотность. В то же время, грамотность – это один из базовых показателей социально-культурного развития страны.

Стремительное развитие науки и современных технологий, заставляет задуматься о переосмыслении понятия грамотности. По мнению А. Люка и П. Фрибоди [1], грамотность представляет в современном мире, овладение «репертуаром практик» для осуществления работы с традиционными текстами и новыми коммуникационными технологиями по пути к грамотному мышлению и его распознаванию в контексте социальных норм.

Но все же большинство исследований, посвященных «грамотности» опираются на определение, данное ЮНЕСКО в 1950-х годах, где грамотность определяется как совокупность умений, включающих чтение и письмо, применяемых в социальном контексте, при этом понятие грамотности базируется

на процессе использования, применения знаний или «процедурных» знаниях, отличающихся от «декларативных» знаний».

В 1957 г. ЮНЕСКО предложило определить понятие минимальной грамотности и функциональной грамотности. Минимальная грамотность – это навыки чтения и письма, простое воспроизведение текстовой информации без обработки. Функциональная же грамотность – это способность посредством чтения и письма обеспечить полноценную деятельность человека в обществе. Приоритетным в XXI веке стала функциональная грамотность поскольку «примитивное представление о грамотности как некотором минимальном наборе знаний, умений и навыков, которые необходимы для нормальной жизнедеятельности человека и обычно осваиваются в начальной школе, на сегодняшний день становится недостаточным для решения современных социальных проблем» [41].

Современные исследователи С.Г. Вершловский [6], Б.С. Гершунский [7], О.Е. Лебедев [19], Л.М. Перминова [32] определяют функциональную грамотность как социально-экономическое явление и связывают уровень ее сформированности с уровнем благосостояния населения и государства в целом. Так же О.Е. Лебедев [20], Е.И. Огарев [26], А.В. Хуторской [50] рассматривают функциональную грамотность с позиции образованности учащихся и образовательного результата.

Функциональная грамотность стала ключевым звеном в понимании традиционной грамотности. Неразрывным с понятием «функциональная грамотность» идет понятие «функционально грамотный человек», введенное ЮНЕСКО в 70-х годах. Леонтьев А.А. рассматривает функционально грамотного человека, как человека, способного «использовать все постоянно приобретаемые в течение жизни знания, умения и навыки для решения максимально широкого диапазона жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений» [25].

Структура функциональной грамотности представляет из себя совокупность трех основных составляющих (рис.1):

- 1) грамотность в чтении;
- 2) грамотность в математике (дополнительным видом выступает финансовая грамотность);
- 3) грамотность в области естествознания [17; 37].



Рис.1. Структура и содержание функциональной грамотности

Поскольку в контексте нашего исследования актуальным является вопрос формирования естественнонаучной грамотности при обучении физике в основной школе, то рассмотрев термин “грамотность” и определив место естественнонаучной грамотности в структуре функциональной, мы можем выявить содержание данного понятия.

Существуют различные подходы к определению понятия естественнонаучной грамотности. Анализ литературы показал, что ряд исследователей рассматривают естественнонаучную грамотность как индикатор

уровня развития культуры общества, так коллектив авторов [27] считают, что ЕНГ является гражданской характеристикой, «которая в большой мере отражает уровень культуры общества, включая его способность к поддержке научной и инновационной деятельности». Данное определение согласуется с результатами исследований, которые показали, что уровень сформированности функциональной грамотности 15-летних учащихся позволяет достаточно точно спрогнозировать их дальнейшую образовательную траекторию, включая перспективность благосостояния. [15]. Ряд других авторов рассматривают естественнонаучную грамотность как процесс овладения естественнонаучными знаниями [10], другие указывают на важность компонентов, составляющих основу этого вида грамотности [31]. По мнению некоторых исследователей «проблематика грамотности становится актуальной только тогда, когда страна должна наверстывать упущенное, догонять другие страны» [18]. Поэтому понятие естественнонаучной грамотности может использоваться как мера оценки качества жизни общества, как культурный стандарт при сопоставлении социально-экономической эффективности разных стран.

Под естественнонаучной грамотностью понимается:

- процесс овладения учащимися основными инструментами – естественнонаучными знаниями и умениями, их использование для приобретения новых знаний, для формулирования вопросов в связи с рассматриваемыми проблемами и выводов с последующей аргументацией;
- понимание особенностей науки как результата деятельности;
- осознание влияния естественных наук и техники на развитие общества;
- готовность быть вовлеченным в осознанную деятельность, связанную с естественно научными идеями и проблемами [29].

В своем исследовании будем опираться на определение, данное С.Ю. Мусихиной: *Естественнонаучная грамотность* – «способность использовать естественнонаучные знания для отбора в реальных жизненных ситуациях тех проблем, которые могут быть исследованы и решены с помощью научных

методов, для получения выводов, основанных на наблюдениях и экспериментах, необходимых для понимания окружающего мира и тех изменений, которые вносит в него деятельность человека, а также для принятия соответствующих решений» [24].

Естественнонаучная грамотность включает следующие компоненты, указанные на рис. 2 [12].

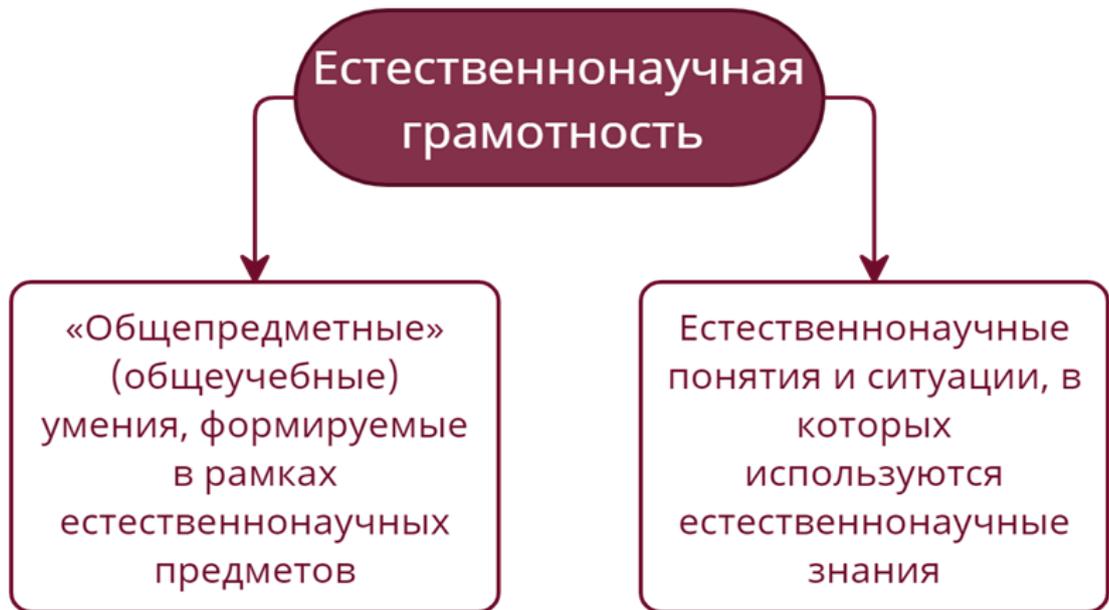


Рис. 2. Компоненты естественнонаучной грамотности

Естественнонаучную грамотность чаще всего рассматривают как набор определенных компетенций (рис.3).

Компетенциями в рамках формирования ЕНГ являются:

- умения идентифицировать и объяснять природные явления (научное объяснение явлений);
- владение методами естественнонаучного исследования: наблюдением, экспериментом и всеми методами в их составе, т.е понимать основные особенности естественнонаучного исследования;(понимание особенностей естественнонаучного исследования)
- интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов [29].

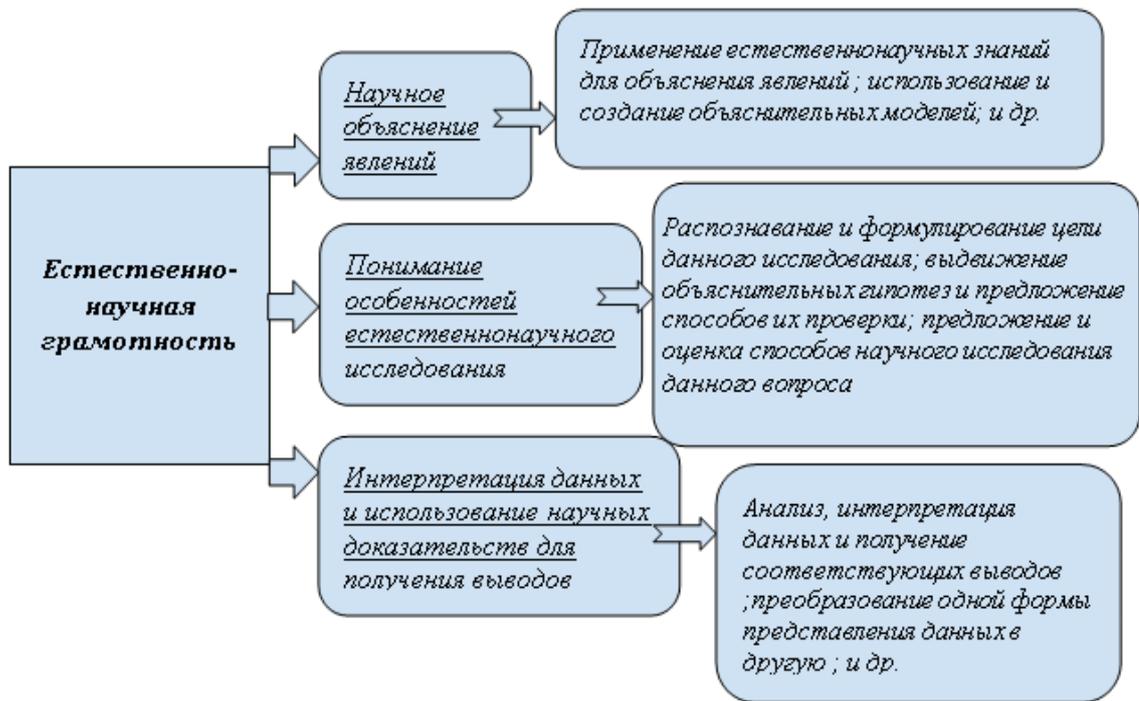


Рис. 3. Содержание естественнонаучной грамотности

Формирование естественнонаучной грамотности является базисом и целью учебной и внеучебной деятельности обучающегося на занятиях по физике. Содержание компетенций, входящих в состав ЕНГ, в определенной степени влияют на процесс организации деятельности учеников при обучении физике, следовательно, на подбор дидактических средств и создание специальных условий, определяющих успешность формирования естественнонаучной грамотности. Таким образом, необходимо определить дидактические средства, являющиеся наиболее эффективными при обучении физике, в том числе в условиях дистанционного образования.

§ 1.2. Особенности формирования естественнонаучной грамотности при дистанционном обучении физике

Формирование функциональной грамотности, соответственно, и естественнонаучной грамотности, является одной из основных задач ФГОС общего образования. В Указе Президента РФ от 7 мая 2018 года поставлена цель, обеспечить конкурентоспособность российских выпускников, а также вхождение в 10 ведущих стран мира по качеству общего образования. Одним из ключевых показателей успешного решения данной задачи является вхождение России в топ-10 по результатам тестирования PISA, в рамках которого осуществляется оценка уровня сформированности функциональной грамотности.

Наблюдается противоречие между результатами различных международных исследований. Международные сравнительные исследования TIMSS в 4 классе показывают, что РФ входит в топ 10 стран с наивысшими результатами по естествознанию, то есть учащиеся сильны в области предметных знаний [16]. Однако международные исследования PISA на протяжении 15 лет показывают, что уровень естественнонаучной грамотности недостаточно высок, что у обучающихся наших школ возникают трудности в применении предметных знаний в ситуациях, приближенных к жизненным реальностям [22]. Средний балл ЕНГ не превышает в России 500 баллов (рис. 4), тогда как в других странах (Финляндия, Китай, Эстония, Сингапур и др.) этот показатель иногда превышает отметку 600. Россия при таком положении дел не входит даже в рейтинг трех десятков стран.



Рис. 4. Динамика результатов России в международном исследовании PISA с 2006 по 2018 год

Одной из причин, по которой мы не занимаем лидирующие позиции в рейтинге стран по результатам оценки уровня естественнонаучной грамотности, может стать несогласованность требований ФГОС ОО с требованиями стран-лидеров к результатам естественнонаучного образования. Но, анализируя данные, предоставленные Институтом стратегии развития образования Российской академии образования (таблица 1), по сопоставлению компетенций ЕНГ и требованиями ФГОС ОО к результатам обучения можно сделать вывод, что компетенции, составляющие ЕНГ, и требования стандарта вполне согласуются друг с другом. Однако во ФГОС для определения соответствующих умений часто используются другие слова, но главное, эти умения «рассеяны» по группам метапредметных и предметных результатов, не образуя в стандарте единого блока, показывающего общие цели и планируемые результаты изучения всех естественнонаучных предметов. Это, в целом, отражает современную ситуацию в российском школьном естественнонаучном образовании, характеризуемом разрозненностью учебных предметов и непониманием общих задач. В этом, по-

видимому, состоит одна из причин отсутствия прогресса российских учащихся в PISA по направлению «естественнонаучная грамотность».

Таблица 1.

Компетенции ЕНГ и требования ФГОС ООО к образовательным результатам

	Компетенции естественнонаучной грамотности	Требования ФГОС ООО к образовательным результатам
1	Научное объяснение явлений , включая: применение естественнонаучных знаний для объяснения явлений; использование и создание объяснительных моделей; и др.	Создание, применение и преобразование знаков и символов, моделей и схем для решения учебных и познавательных задач (<i>метапредметный результат образования</i>).
2	Понимание основных особенностей естественнонаучного исследования , включая: распознавание и формулирование цели данного исследования; выдвижение объяснительных гипотез и предложение способов их проверки; предложение или оценка способов научного исследования данного вопроса.	Овладение научным подходом к решению различных задач; овладение умениями формулировать гипотезы (<i>общие предметные результаты для предметной области «Естественнонаучные предметы»</i>). Приобретение опыта применения научных методов познания (<i>предметный результат изучения физики</i>). Приобретение опыта использования различных методов изучения веществ (<i>предметный результат изучения химии</i>). Приобретение опыта использования методов биологической науки (<i>предметный результат изучения биологии</i>)
3	Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов , включая: анализ, интерпретацию данных и получение соответствующих выводов; преобразование одной формы представления данных в другую; и др.	Определение понятий, создание обобщений, установление аналогий, классификация, установление причинно-следственных связей, построение логических рассуждений, умозаключений (<i>дедуктивных, индуктивных и по аналогии</i>) и получение выводов (<i>метапредметный результат образования</i>). Оценка результатов экспериментов, представление научно обоснованных аргументов своих действий (<i>общие предметные результаты для предметной области «Естественнонаучные предметы»</i>)

Если требования ФГОС отражают те же требования, что предъявляемые к заданиям, которые формируют ЕНГ, то тогда возникает противоречие – ведь при схожести требований наблюдается отрицательная динамика результатов международных исследований.

Не только международные исследования показывают отрицательную динамику результатов российских школьников, она наблюдается и в исследованиях, посвященных оценке уровня сформированности естественнонаучной грамотности обучающихся Красноярского края в виде краевой диагностической работы – КДР8 [14]. Данное исследование проводится в 8 классах, это обосновано тем, что у этой категории обучающихся уже ведутся все предметы естественнонаучного цикла. Анализ результатов диагностических работ позволяет выявить достижения и проблемы в педагогических практиках, дать рекомендации по изменению технологий обучения [28].

В рамках нашего исследования особенно значимыми являются результаты выполнения КДР8 учеников Школы дистанционного образования с 2016 по 2020 годы. В таблице 2 приведены результаты, полученные путем анализа работ обучающихся дистанционной школы. Умения, которыми должны обладать обучающиеся для успешного написания работы, разделены на 3 группы по возрастанию сложности.

Таблица 2.

Средний процент освоения основных групп умений

Группа умений	Годы				
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Группа 1 – описание и объяснение естественнонаучных явлений на основе имеющихся научных знаний	63,33%	56,76%	35,63%	41,07%	28,47%
Группа 2 – распознавание научных вопросов и применение методов естественнонаучного исследования	32,14%	31,98%	38,02%	25%	28,41%
Группа 3 – интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов	18,14%	36,03%	29,17%	26,52%	21,97%

В таблице 3 приведен анализ процента выполнения заданий трех типов сложности обучающимися дистанционной школы. Очень заметен спад процента

выполнения заданий повышенного уровня сложности – с 16,67% в 2016 году до 4,17% в 2020.

Таблица 3.

Распределение участников КДР8 по уровням достижений

Уровни	Годы				
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Ниже базового	30,00%	31,58%	40,63%	58,33%	50,00%
Базовый	53,33%	57,89%	46,88%	37,50%	45,83%
Повышенный	16,67%	10,53%	12,50%	4,17%	4,17%

На основании мониторинга ЕНГ среди обучающихся ШДО можно сделать следующие выводы:

1. Наблюдается отрицательная динамика решения заданий повышенного уровня сложности;
2. Незначительная положительная динамика решения заданий ниже базового уровня;
3. Незначительный спад правильных ответов на задания базового уровня.

Такой низкий уровень сформированности ЕНГ связан с причинами, подробно рассмотренными рядом авторов [2; 5; 35; 28; 39; 49]. В нашей работе хотелось обратить внимание на некоторые из них, в том числе и те, которые обусловлены особенностями дистанционного образования:

- недостаточное количество часов, отведенных на изучение физики в 7 и 8 классах (1 час в неделю). Данного времени хватает только на освоение основной программы;
- особые образовательные потребности некоторых учеников, обусловленные состоянием здоровья;
- предложенные разработки заданий, соответствующих требованиям PISA, слишком объемные по содержанию ситуации и по количеству заданий к ней

для использования на уроке. Отсутствие системы специальных заданий по каждому разделу/теме;

- недостаточный уровень мотивации учащихся к разбору и решению данных заданий.
- обучающиеся недостаточно подготовлены к формату заданий, где содержится большой объем текстовой информации, графики, схемы, таблицы, ученики не готовы работать с большим числом заданий разной тематики, где от задания к заданию варьирует форма записи ответа (выбрать правильный ответ, написать слово или число, дать обоснование). Зачастую это связано с перегруженностью программ и учебников фактологическим материалом, а также недостаточным вниманием к формированию общеучебных и интеллектуальных умений, а также отсутствием широкого распространения системной целенаправленной работы по формированию умений работы с различными источниками информации;
- у учащихся недостаточно сформированы умения ориентироваться на стыке дисциплин и в нестандартной ситуации, апеллировать к собственным опыту и компетенции, связывать искомое решение с жизненной ситуацией. Это является следствием ограниченного количества практико-ориентированных заданий, представленных в УМК естественнонаучных предметов и измерительных материалах Государственной итоговой аттестации;
- недостаточная подготовка учителей в области формирования естественнонаучной грамотности, а также отсутствие необходимых учебно-методических материалов.

Одним из средств решения проблемы формирования ЕНГ является грамотная последовательность действий со стороны учителя. Ниже представлены основные структурные элементы деятельности учителя, позволяющие успешно формировать ЕНГ на занятиях по физике:

1. Выявить образовательные дефициты у обучающихся, позволяющие оценить степень сформированности ЕНГ у них;

2. Разработать систему тренировочных заданий на каждую группу умений (компетенций) ЕНГ с учетом уровня сложности, а также используя современные технологии дистанционного образования;
3. Разработать систему занятий с использованием заданий, направленных на формирование ЕНГ;
4. Разработать систему оценки уровня сформированности ЕНГ.

В рамках нашего исследования были подобраны тексты и разработаны задания к ним, направленные на формирование естественнонаучной грамотности в соответствии с требованиями PISA, поскольку именно они проводят основной мониторинг ЕНГ на международном уровне.

Ниже показана схема, отражающая основные характеристики заданий, соответствующих требованиям PISA (рис. 5).

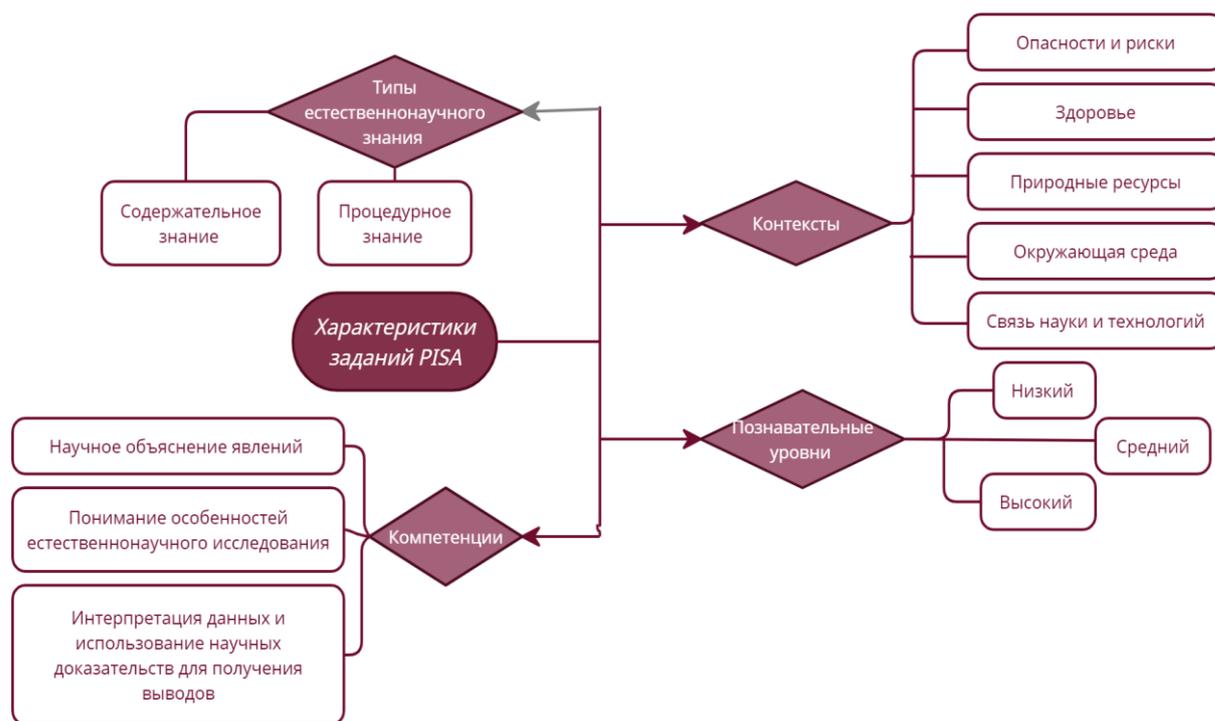


Рис. 5. Характеристики заданий PISA

На сегодняшний день выделяют разные виды заданий, задач – в общей сложности выделено около 70 разновидностей. Однако, несмотря на такое многообразие, очень небольшое количество из них подходит для формирования естественнонаучной грамотности, особенно при дистанционной форме обучения,

но одно из главных условий формирования естественнонаучной грамотности, это использование естественнонаучных знаний в жизненных ситуациях.

Ниже представлена классификация заданий, используемых в разработанной нами системе, направленной на формирование естественнонаучной грамотности (рис. 6).



Рис. 6. Классификации заданий, направленных на формирование естественнонаучной грамотности

При разработке заданий, направленных на формирование ЕНГ, мы опирались требования, выдвигаемые международным исследованием PISA. Одним из наиболее важных требований является наличие в тексте и задачах связи с реальными жизненными ситуациями [13]. Описание реальной ситуации, представляется, как правило, в проблемном ключе, к ней формулируется ряд вопросов-заданий, связанных с этой ситуацией.

Основные умения, которые необходимы для формирования естественнонаучной грамотности – умение объяснять, умение исследовать и умение анализировать. Все эти умения проверяются как раз такие, при помощи заданий, содержание которых основывается на практически значимом сюжете из различных сфер жизни (рис. 7).

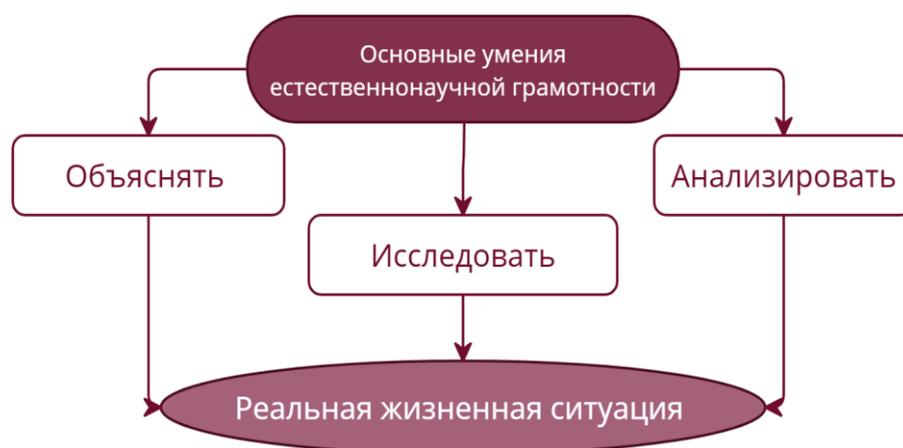


Рис. 7. Группы умений, характеризующие ЕНГ

Каждая компетенция может быть представлена с использованием материала, основанного на содержательное или процедурное научное знание. Содержательное знание – знание научного содержания, относящегося к физическим системам (физика и химия), живым системам (биология) и наукам о Земле и Вселенной (география, геология, астрономия). Однако, задания по естественнонаучной грамотности, представленные в исследованиях PISA, часто имеют межпредметный характер. Процедурное знание, знание разнообразных методов, используемых для получения научного знания, а также стандартных исследовательских процедур. Именно процедурное знание в равной степени относится ко всем естественнонаучным предметам и позволяет объединить их в одну группу и говорить о естественнонаучной грамотности, а не об определенной узко предметной грамотности.

Контекст – тематическая область, к которой относится описанная в задании проблемная ситуация. Так как естественнонаучная грамотность предполагает

применение знаний в реальных, понятных для обучающихся, ситуациях, а не в абстрактных условиях, то наличие контекста является первым признаком того, что задача направлена на формирование естественнонаучной грамотности.

При этом каждый контекст может иметь различный уровень значимости для обучаемого: личностный (связан с самим обучающимся, его семьей, друзьями), местный/национальный (вопросы производства местного значения, экологические проблемы конкретного региона и т.д.) и глобальный (рассматривает явления, происходящие в различных уголках мира).

Содержание заданий определяет умственную деятельность, необходимую для успешного выполнения. Эта деятельность, в свою очередь, определяет уровень сложности задания: репродуктивный, базовый, повышенный. В качестве основы для дифференцирования заданий по уровням сложности мы использовали подход, описанный в работе В.И. Тесленко [45]. В таблице ниже соотнесены умственные действия и уровни сложности ситуационных задач (таблица 4).

Таблица 4.

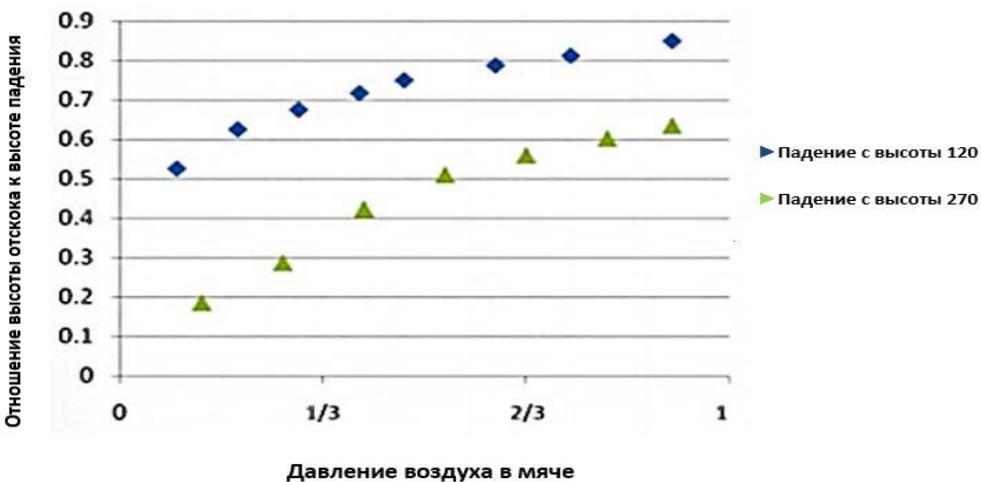
Уровень сложности ситуационных задач

Уровень сложности	Определение	Умственные действия
Репродуктивный	Задания, для решения которых необходимы умения работы с имеющейся информацией (поиск и обработка), а также наличие основных предметных знаний. Основными операциями в процессе решения являются воспроизведение информации и преобразования алгоритмического характера.	Определяет, распознает, узнает, проводит простые анализ и синтез, выбирает, воспроизводит, называет, означает, подсчитывает, переводит, проводит простую оценку, описывает.
Базовый	Задания, которые направлены на выделение признаков для сравнения, выявления причин описанного в условии процесса и т.д. Требуется от учащегося понимание существенных сторон учебной информации, владение общими принципами поиска алгоритма.	Сравнивает, устанавливает, решает, производит анализ, делает выводы, изображает, изменяет.
Повышенный	Задания, которые требуют от	Синтезирует, обобщает,

	<p>учащегося преобразовывать алгоритмы к условиям, отличающимся от стандартных, умение вести эвристический поиск. Предполагающий наличие самостоятельного критического оценивания учебной информации</p>	<p>анализирует, моделирует, классифицирует, планирует, комбинирует, предсказывает, создает, конструирует, прогнозирует, развивает.</p>
--	--	--

Далее представлен пример заданий и их краткие характеристики.

<i>Название текста</i>	«Мячи»
<i>Текст</i>	<p>Ребята собрались пойти поиграть в баскетбол. Илья принес мяч. Ваня подержал его в руках и сказал, что мяч надо подкачать. Зачем? – спросил Илья. – У него и так хороший отскок». Ваня сказал, что для мячей, которыми играют профессиональные игроки, существуют свои стандарты отскока. Например, если мяч свободно падает с высоты 180 см, то отскок от твердой поверхности у него должен быть не меньше 120 см и не больше 140 см.</p> <p>Ваня предложил Илье, определить, соответствует ли стандартам тот мяч, который он принес. Вместе они провели исследование</p> <div data-bbox="395 1025 1385 1438" style="text-align: center;"> </div> <p>В результате своего исследования ребята обнаружили, что мяч при падении с высоты 180 см отскакивал примерно на 90 см, тогда Илья спросил Ваню: «Но почему ты считаешь, что если мы накачаем мяч сильнее, то отскок у него будет выше?». Ваня показал другу график, который он нашел в одной научной статье, где специально исследовался отскок мячей.</p>

	 <p>Ваня показал фотографию еще одного испытания, которому подвергают теннисные мячи. В этом испытании мяч сдавливают так, чтобы он сжался на 1 см, и фиксируют, при какой нагрузке, измеряемой в ньютонах, это происходит.</p>								
<p><i>Задание №1.</i></p>	<p>Может ли баскетбольный или футбольный мяч отскочить от твердой поверхности на такую же высоту, с какой он свободно падает? Напишите в ответе «Может» или «Не может» и объясните свое решение.</p> 								
<p><i>Задание №2.</i></p>	<p>Можно ли в исследовании мальчиков определить следующие характеристики? Расставьте ответы «да» и «нет» в таблицу напротив выбранной характеристики. И объясните почему.</p> <table border="1" data-bbox="450 1182 1101 1339"> <tbody> <tr> <td>Средняя скорость падения мяча</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Время падения мяча</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Давление воздуха внутри мяча</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Высота отскока</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Средняя скорость падения мяча		Время падения мяча		Давление воздуха внутри мяча		Высота отскока	
Средняя скорость падения мяча									
Время падения мяча									
Давление воздуха внутри мяча									
Высота отскока									
<p><i>Задание №3.</i></p>	<p>Какой ответ на свой вопрос должен получить Илья из графика?</p>								
<p><i>Задание №4.</i></p>	<p>Какая физическая величина, характеризующая мяч, определяется в испытании теннисных мячей? Ответ аргументируйте.</p>								
<p><i>Задание №5.</i></p>	<p>Когда на открытой волейбольной площадке стало жарко, спортсмены перешли в прохладный спортивный зал. Придется ли им подкачивать мяч или, наоборот, выпускать из мяча часть воздуха? Ответ поясните.</p>								

Рассмотрим основные характеристики представленных выше заданий, направленных на формирование естественнонаучной грамотности:

Контекст: окружающая среда, личностно – ориентированный.

Компетенция: понимание основных особенностей естественнонаучного исследования.

Место в урочной системе: Задание относится ко второй главе «Взаимодействие тел», а также имеет взаимосвязь с первой главой «Первоначальные сведения о строении вещества» и третьей главой «Давление твердых тел, жидкостей и газов» в нескольких заданиях, поэтому рационально ее использовать на занятиях, посвященных повторению материала по всем разделам, либо на занятиях по теме «Давление газов».

Форма представления информации. В задание включены разнообразные формы представления информации: словесный текст, схема и график. Они несут свою, дополнительную информацию, необходимую для решения задачи. Цепочка заданий строится так, чтобы ученик переходил от условия к задачам, учился удерживать в уме все условия и сверять с ними каждое решение.

Диалогичность содержания: Создается ситуация полемики, ученику предоставляется возможность занять свою позицию в споре; представить свою точку зрения и критически ее оценить, с аргументацией.

Задачи к тексту: Задачи содержат дополнительную информацию, которая отсутствует в тексте задачи, но которая нужна для выполнения задания. Часть ответа требует дополнительных знаний, которых в тексте параграфа нет.

Задание 1. Уровень сложности репродуктивный. Если даже дети не изучали физический закон, который помог бы им ответить на этот вопрос, они могут выполнить это задание благодаря догадливости и логике рассуждений.

Правильный ответ: Не может. Потому что часть его механической энергии при ударе о пол перейдет во внутреннюю (тепловую) энергию пола и самого мяча, а значит, на подъем мяча после отскока останется уже меньше кинетической энергии, чем было перед самым ударом. Можно также сказать, что мяч потеряет часть механической энергии на преодоление сопротивления воздуха, но это объяснение все-таки не совсем подходит, потому что мяч мог бы падать и в

вакууме. Подошло бы и такое объяснение: если бы мяч мог подскакивать на ту же высоту, с которой он свободно падает, то это получился бы уже вечный двигатель. А мы знаем, что вечный двигатель не возможен.

Задание 2. Уровень сложности базовый. Здесь необходимо определить задачи, которые может решить этот эксперимент, основываясь на знаниях и логике рассуждений.

Правильный ответ: с помощью замедленной видеосъемки можно довольно точно определить, до какого деления на рулетке подскакивает мяч. Съемка также позволит (хотя и с меньшей точностью) определить время падения мяча. Зная высоту, с которой падает мяч, и время падения, легко вычислить среднюю скорость падения (движения) мяча. А вот измерить давление воздуха внутри мяча в этом исследовании нельзя. Для этого нужен прибор, измеряющий давление – манометр.

Средняя скорость падения мяча	Можно
Время падения мяча	Можно
Давление воздуха внутри мяча	Нельзя
Высота отскока	Можно

Задание 3. Уровень сложности репродуктивный. Внимательное изучение графиков и формулирование правильного вывода по ним.

Правильный ответ: из графика видно, что чем больше давление воздуха в мяче, тем выше отскок. Но давление становится тем больше, чем сильнее мы накачиваем мяч. Вот и получается ответ на вопрос Ильи – чем сильнее мы накачиваем мяч, тем выше отскок мяча. График показывает еще и то, что если мяч накачан уже очень сильно, то дальше отскок мяча все меньше зависит от давления воздуха в нем. Этого следовало ожидать. Ведь по первому заданию мы помним, что высота отскока никогда не сравняется с высотой, с которой падает мяч.

Задание 4. Уровень сложности базовый. Определение цели экспериментального испытания, с помощью некоторых знаний по физике.

Правильный ответ: В. Жесткость мяча. По закону Гука жесткость – это коэффициент пропорциональности между силой упругости и деформацией упругого тела. Деформация равна 1 см, а сила упругости по модулю равна той нагрузке, при которой возникает такая деформация. Так как жесткость из этого опыта вычислить легко.

Другие ответы не подходят, так как:

А. Масса мяча определяется при помощи весов.

С. Для определения плотности надо измерить объем и массу.

Д. Температура определяется с помощью термометра

Задание 5. Уровень сложности повышенный. Имеет сюжетный характер. Предполагает наличие самостоятельного критического оценивания информации.

Правильный ответ: мяч придется подкачивать. При охлаждении мяча в зале замедлится тепловое движение молекул воздуха, следовательно, уменьшится давление внутри мяча. Чтобы восстановить прежнее давление, мяч придется подкачать.

Далее описание каждого задания мы будем проводить основываясь на кодификаторе (таблица 5).

Таблица 5.

Кодификатор заданий

Компетенция	К1 – Научное объяснение явлений К2 – Понимание основных особенностей естественнонаучного исследования К3 – Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
Уровень сложности	I – репродуктивный II – базовый III – повышенный
Уровень социальной значимости	Л – личностный Р – региональный Г – глобальный

Пример: задание К1/Ш/Л – задание направлено на формирование компетенции «Научное объяснение явлений», соответствует базовому уровню сложности, тест задания отражает личностный уровень значимости.

Анализ психолого-педагогической литературы по проблеме формирования и развития естественнонаучной грамотности в основной школе показал, что данная проблема актуальна в современном обществе как на уровне общего образования, так и на уровне социально-экономических отношений. Рассматривая процесс формирования естественнонаучной грамотности сквозь призму предметности, в частности при дистанционном обучении физике в основной школе, мы пришли к выводу, что одним из наиболее оптимальных решений проблемы является создание системы заданий, которые смогут сформировать ЕНГ у обучающихся. Систематическое использование таких задач на занятиях по физике необходимо. Эффективность повышается, если данная система ситуационных задач будет дополнена разработанными методическими рекомендациями по их использованию в дистанционном формате.

Выводы по первой главе:

Теоретический анализ психолого-педагогической литературы, представленный в первой главе, показал, что современное общество нуждается в специалистах, которые могут осваивать новые знания и решать возникающие проблемы в различных жизненных ситуациях на различных уровнях, то есть существует запрос, адресованный педагогическому сообществу на выпускников, обладающих функциональной грамотностью, структурным элементом которой является естественнонаучная грамотность. Также был осуществлен анализ понятия «естественнонаучной грамотности», определено его содержание и структура.

В процессе исследования мы выявили, что обучающиеся дистанционной школы обладают недостаточным уровнем сформированности естественнонаучной грамотности, что обусловлено как объективными, так и субъективными причинами.

Рассматривая процесс формирования естественнонаучной грамотности при дистанционном обучении физике в основной школе, мы пришли к выводу, что одним из наиболее оптимальных условий является создание системы заданий, направленных на формирование естественнонаучной грамотности у обучающихся. Нами выделены основные характеристики заданий, соответствующих международным требованиям для формирования естественнонаучной грамотности и привели пример одного задания.

ГЛАВА 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ЗАНЯТИЙ ПО ФИЗИКЕ С ЦЕЛЬЮ ФОРМИРОВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ ПРИ ДИСТАНЦИОННОМ ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ

§ 2.1. Система заданий, направленная на формирование естественнонаучной грамотности

Формирование естественнонаучной грамотности при обучении физике требует использование на занятиях специальной системы заданий, которые составлены к тексту определенного контекста и уровня социальной значимости. Исходя из этого, нами разработана система заданий по всем разделам курса физики 7 класса, включающая в себя несколько кластеров, каждый из которых направлен на формирование одной из трех компетенций (рис. 8). В каждой теме содержится группа текстов, раскрывающая определенный контекст, в свою очередь, к каждому тексту составлены задания различного уровня сложности.

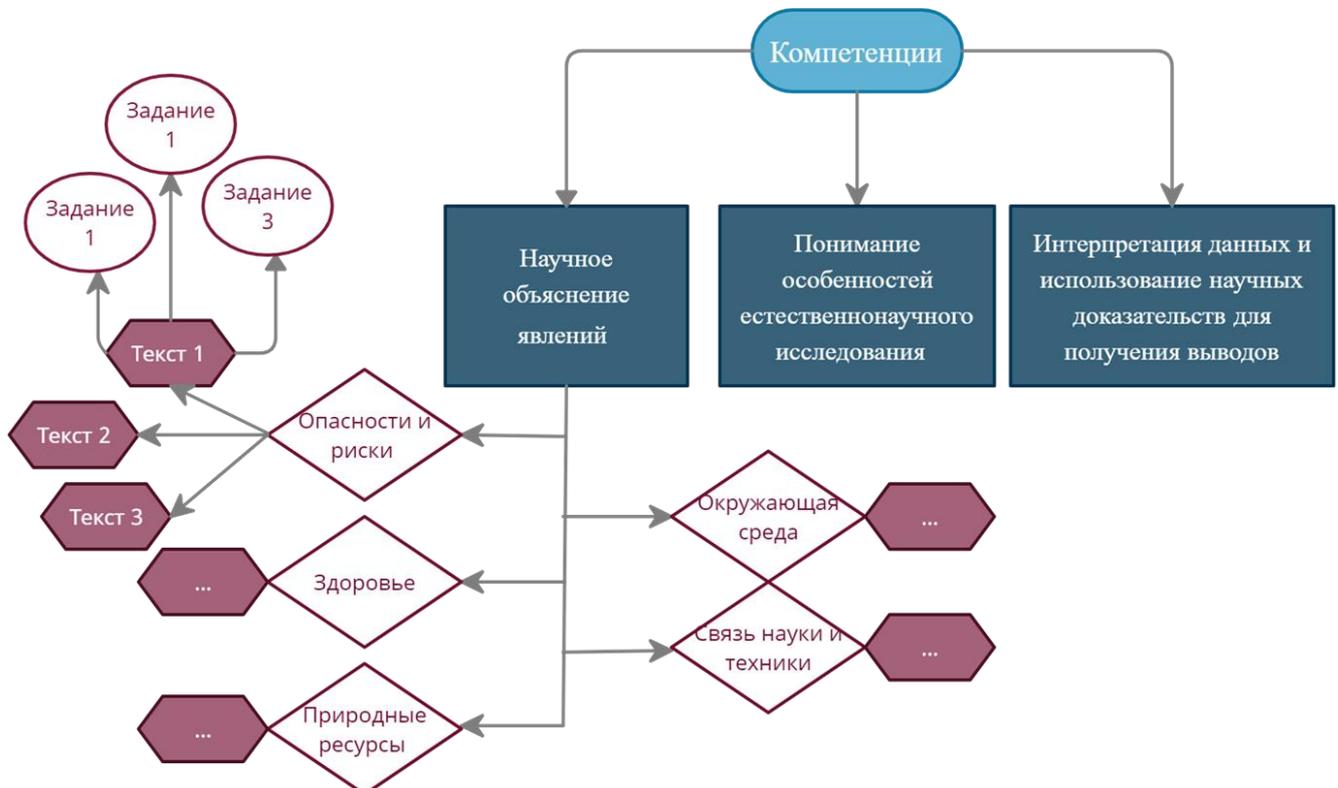


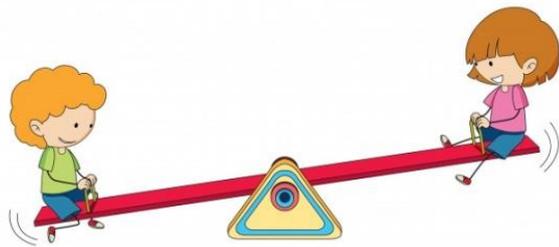
Рис. 8. Система заданий для формирования ЕНГ

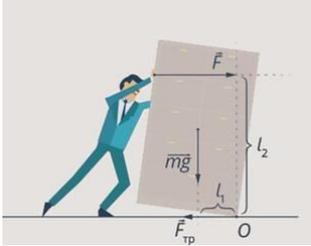
Ниже представлен фрагмент системы заданий, направленных на формирование компетенции естественнонаучной грамотности «Научное объяснение явлений» (таблица 6).

Таблица 6.

Задания, направленные на формирование компетенции естественнонаучной грамотности «Научное объяснение явлений»

№ текста	Тема/ раздел	Текст к заданиям	Задания к тексту
Контекст «Окружающая среда»			
1	ВВЕДЕНИЕ	<p align="center">«Физика – наука о природе»</p> <p>Физика изучает мир, в котором мы живём, явления, в нём происходящие, придумывает законы так, чтобы они подчинялись явлениям. Главная задача физики – познать законы природы, свойства различных веществ и поставить их на службу человеку.</p> <p>Материя – это всё то, что существует во Вселенной и зависит от нашего сознания. Вещество – это один из видов материи, из которого состоят все физические тела.</p> <p>В жизни мы постоянно сталкиваемся с различными изменениями, которые происходят в окружающем нас мире, их принято называть физическими свойствами. Источником физических знаний являются теории и гипотезы ученых.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Как вы могли заметить, в этом тексте допущены ошибки. Укажите и исправьте их. 2. В тексте описан один вид материи. Назовите второй вид материи. 3. Перечислите основные этапы изучения физического явления. 4. Приведите примеры научного познания (не менее 2-х) <p>Гипотеза _____.</p> <p>Эксперимент _____.</p> <p>Опыт _____.</p>
2	ПЕРВОНАЧАЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ О СТРОЕНИИ ВЕЩЕСТВА	<p align="center">«Длина рельс»</p> <p>Маша хочет узнать расстояние по железной дороге от Москвы до Владивостока. Она посмотрела в географический справочник: 9047 километров. Однако есть данные, что летом железная дорога из Москвы во Владивосток почти на 5 километров длиннее, чем зимой.</p> <p>А еще Маша узнала, что между рельсами делают зазоры. Нормальная величина зазоров в стыках рельсов на стрелочных переводах 8 мм с допусками ± 4 мм, за исключением зазора в корне остряка, где он нормально равен 5 мм с допусками ± 2 мм</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Объясните, возможно ли такое удлинение, и если да, то почему? 2. Зачем делают рельсовые зазоры? 3. Выберите ДВА верных утверждения. Объясните свой выбор. <ol style="list-style-type: none"> a) Зимой длина электрических проводов уменьшается. b) Летом длина стальных мостов увеличивается. c) При повышении температуры уровень жидкости в термометре уменьшается. d) В теплой комнате объем надутого шарика увеличивается. e) Зимой расстояние между рельсами уменьшается.

3	<p style="text-align: center;">ДАВЛЕНИЕ ТВЕРДЫХ ТЕЛ, ЖИДКОСТЕЙ И ГАЗОВ</p>	<p style="text-align: center;">«Изумительные горы»</p> <p>На уроке географии рассказывали 7 классу о том, что при увеличении высоты над уровнем моря уменьшается температура воздуха. Петя решил спросить, правда ли это, у своего отца. Отец Пети был альпинистом, поэтому многое знал о восхождении на высокие горы. Он подтвердил, что учитель на уроке был прав, и предложил Пете узнать высоту горы Эверест, не заглядывая в учебник, при этом намекнул, что решить эту задачу поможет рассказ учителя географии, так как это связано с одним и тем же явлением. Он сказал Пете некоторые данные для решения задачи:</p>  <p>P_1 = нормальное атмосферное давление в мм рт. ст. – это давление атмосферы у подножия горы $P_2 = 22$ мм рт. ст. – давление на вершине.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Почему происходит уменьшение температуры воздуха при подъеме на гору. 2. Рассчитайте высоту горы Эверест, не прибегая к справочникам и географическим атласам. 3. Петя рассчитал правильно высоту Эвереста, сравнив с данными в Интернете. Однако там были другие данные для давления на вершине - $P_2 = 265$ мм рт. ст. Петя снова подошел к отцу спросить, почему его данные не сходятся с данными в Интернете. Тот сказал, что специально дал Пете неверные данные о давлении на пике Эвереста, чтобы он смог правильно посчитать высоту горы. С чем связано расхождение данных?
4	<p style="text-align: center;">ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ТЕЛ</p>	<p style="text-align: center;">«Качели»</p> <p>Любому ребенку, которому приходилось играть на детской площадке с другими детьми, прекрасно известно, что качаться на качелях лучше всего с кем-то, кто весит примерно столько же. Партнеры, подходящие друг другу по весу, уравнивают качели, что позволяет легко раскачиваться. И наоборот, если маленький ребенок качается с большим, то старший рискует больно удариться о землю, а малыш взлететь вверх.</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Объясните описанные в тексте ситуации: <ol style="list-style-type: none"> 1) когда вес детей равен и качели находятся в равновесии; 2) когда вес разный, но качели находятся в равновесии; 3) когда вес разный и качели не в равновесии. 2. На каком физическом явлении основаны описанные в тексте ситуации? 3. Если ребенок весит больше другого, но усядет посередине своей половины доски, качели уравниваются? Аргументируйте ответ.

5	ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ТЕЛ	<p>«Плыть или тонуть – вот в чем вопрос» Один интересный факт плавания заключается в том, что мы всегда можем выбрать – держаться на воде или тонуть. Средняя плотность человеческого тела близка к плотности воды. Держимся мы на воде или тонем зависит от того, сколько воздуха в наших легких. Глубокий вдох может снизить среднюю плотность, а выдоха достаточно для того, чтобы пойти ко дну</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Кто имеет большие шансы утонуть – человек с ожирением или худой? 2. Что заменяет рыбам человеческие легкие, как средство маневрирования в толще воды? 3. В чем отличие в плавании хрящевых и костных рыб?
6	ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ТЕЛ	<p>«Шкаф» Влад решил сделать перестановку в своей комнате. Для начала он решил передвинуть шкаф с вещами. Когда он начал толкать шкаф с силой в верхней его части, шкаф начал переворачиваться и чуть не упал. Влад решил, что он применил к нему слишком большую силу, уменьшил ее, но шкаф либо не сдвигался с места, либо снова переворачивался.</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Укажите точку приложения силы на рисунке 2. Какую силу необходимо приложить, 3. Как толкать шкаф, чтобы он не перевернулся? Объясните с точки зрения физики чтобы сдвинуть шкаф с места?

Процесс применения системы заданий на занятиях по физике требует от учителя выбора только тех заданий, которые соответствуют изучаемой теме. Поэтому мы адаптировали разработанную нами систему заданий, распределив их по основным темам и разделам, изучаемым в курсе физики 7 класса (Приложение 1).

Более детально рассмотрим задания по теме «Работа и мощность. Энергия», а также методические рекомендации по их использованию на занятиях по физике с целью формирования естественнонаучной грамотности (таблица 7).

**Задания, направленные на формирование естественнонаучной грамотности
при изучении темы «Работа. Мощность. Энергия»**

ГЛАВА 4. РАБОТА И МОЩНОСТЬ. ЭНЕРГИЯ		
1	научное объяснение явлений	<p align="center">«Работа атлета» Контекст: здоровье</p> <p>Тяжелая атлетика – вид спорта, в котором спортсмены усилием мышц поднимают штангу – стальной стержень (гриф) с различными по весу съемными стальными дисками на обоих его концах. На соревнованиях подход считается успешным, если атлет в течение 2 секунд удерживает штангу в завершающем положении.</p> <p>Спортсмен на фото выжимает тяжелую штангу. Выжимая штангу вверх, он передает ей энергию, а штанга передает энергию человеку, когда тот ее опускает. Передача энергии от грифа сопряжена с большими усилиями и потенциально травмоопасна, поэтому спортсмена страхует тренер.</p> 
2	научное объяснение явлений	<p align="center">«Помощники человека» Контекст: связь науки и технологий</p> <p>Человечество разработало множество приспособлений, облегчающих жизнь. На рисунке представлены такие изобретения, как пресс для чеснока и ножницы. Этими устройствами пользовался каждый. Например, канцелярские ножницы на рисунке используют для резки бумаги. Оба приспособления основаны на одном физическом устройстве.</p> 

1. Объясните описанные в тексте передачи энергии.
2. Какую работу совершает спортсмен, когда поднимает штангу вверх? Когда опускает вниз?
3. Совершает ли работу гриф штанги? Докажите ваши рассуждения чертежом.

1. Какая физическая величина увеличивается, сдвигая кольца ножниц?
2. Как вы думаете, оказывает ли воздействие бумага на лезвия ножниц?
3. Опишите процесс давки чеснока с точки зрения тех знаний по физике, которые изучили на уроке.
4. На каком механизме работают эти два приспособления?

«Пандус»

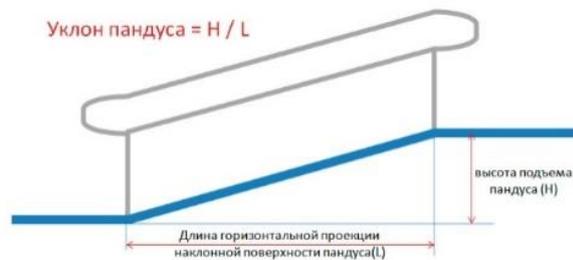
Контекст: связь науки и технологий, здоровье

Веками различные наклонные плоскости — насыпи, трапы и пандусы — помогали решать подобные задачи. Пандус, также рампа — пологая наклонная площадка, соединяющая две разновысокие горизонтальные поверхности, обычно для обеспечения перемещения колёсных транспортных средств с одной на другую.



Доступ к социальной жизни для людей с ограниченными возможностями здоровья немало зависит от правильной конструкции пандусов. Мы часто замечаем, что конструкция их неправильная и неудобная, что затрудняет возможность мобильности людей с ограниченными возможностями.

Максимальная высота одного подъема (марша) пандуса не должна превышать 80 см при уклоне не более 8% (отношение высоты подъема к горизонтальной проекции длины пандуса 1/12), что составляет около 5°. При перепаде высот более 80 см необходимо делать промежуточные площадки, где инвалид мог бы передохнуть.



1. Чем, с физической точки зрения, является пандус?
2. Объясните принцип действия пандуса. Почему, используя его легче поднимать тяжелые грузы?
3. Посмотрите на рисунки после текста. Кто выбрал более рациональный способ переноса груза? Почему?
4. На практике большинство переходов и лестниц оборудовано рельсами, уклон которых равен уклону самой лестницы, что обычно составляет около 30%. Является ли это нормой?
5. Определите, соответствует ли уклон пандуса требованиям эргономики, если на 1 м пути приходится 30 см высоты.

4	интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов	<p align="center">«Потенциальная энергия» Контекст: окружающая среда</p> <p>Термин "потенциальная энергия" был придуман шотландским инженером-механиком Уильямом Рэнкином в 19 веке. Вскоре она стала одной из самых влиятельных переменных в формулах, описывающих нашу вселенную.</p> <p>Потенциальная энергия — это энергия, накопленная внутри объекта. Эта накопленная энергия основана на состоянии, расположении или положении объекта. В качестве альтернативы, можно представить ее как энергию, которая имеет "потенциал" для работы. При изменении состояния, расположения или положения объекта накопленная энергия высвобождается. В то время как потенциальную энергию можно определить как скрытую энергию, накопленную в веществе в состоянии покоя, другая ее форма, называемая кинетической энергией, выражается веществом, находящимся в движении.</p> <p>Таблица.1. Некоторые формы и примеры тел и систем, обладающих потенциальной энергией.</p> <table border="1" data-bbox="367 828 981 1265"> <thead> <tr> <th><i>Форма потенциальной энергии</i></th> <th><i>Пример</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Потенциальная энергия, обусловленная силами тяготения</td> <td>Шар для боулинга на вершине холма</td> </tr> <tr> <td>Потенциальная энергия, обусловленная упругостью</td> <td>Пружина заведенных часов</td> </tr> <tr> <td>Электростатическая потенциальная энергия</td> <td>Грозовая туча</td> </tr> <tr> <td>Химическая потенциальная энергия</td> <td>Фейерверк, петарда</td> </tr> <tr> <td>Ядерная потенциальная энергия</td> <td>Уран</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Форма потенциальной энергии</i>	<i>Пример</i>	Потенциальная энергия, обусловленная силами тяготения	Шар для боулинга на вершине холма	Потенциальная энергия, обусловленная упругостью	Пружина заведенных часов	Электростатическая потенциальная энергия	Грозовая туча	Химическая потенциальная энергия	Фейерверк, петарда	Ядерная потенциальная энергия	Уран	<ol style="list-style-type: none"> 1. В таблице 1. приведены примеры форм потенциальной энергии и пример тела, ей обладающей. Приведите свои примеры тел для первых двух форм. 2. Опишите переход кинетической и потенциальной энергии в процессе полета мяча, брошенного вертикально с поверхности земли. 3. Создайте модель-схему движения мяча при вертикальном броске, на ней укажите значение потенциальной и кинетической энергии для точки на земле, в середине пути, и в верхней точке.
<i>Форма потенциальной энергии</i>	<i>Пример</i>														
Потенциальная энергия, обусловленная силами тяготения	Шар для боулинга на вершине холма														
Потенциальная энергия, обусловленная упругостью	Пружина заведенных часов														
Электростатическая потенциальная энергия	Грозовая туча														
Химическая потенциальная энергия	Фейерверк, петарда														
Ядерная потенциальная энергия	Уран														
5	научное объяснение явлений.	<p align="center">«ГЭС» Контекст: опасности и риски</p> <p>В 04.15 мск 17.08.2009 г. результате гидродинамического удара* произошло разрушение второго гидроагрегата Саяно-Шушенской ГЭС в Республике Хакасия, что привело к обрушению стен и кровли машинного зала, выходу из строя 10 турбин и выбросу турбинного масла в реку Енисей. Произошло затопление производственных уровней, находящихся ниже машинного зала, короткое замыкание в системах управления генераторов, что привело к полному прекращению работы гидроэлектростанции, в том числе на собственные нужды. В результате аварии погиб 71 человек, пропало без вести 4 человека.</p> <div data-bbox="367 1691 989 1915">  </div> <p>*Скачок давления в какой-либо системе, заполненной жидкостью, вызванный быстрым изменением скорости потока этой жидкости.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое гидродинамический удар и чем был вызван? 2. Какой энергией обладает вода за плотинами Саяно-Шушенской ГЭС? 3. В чем состояла главная опасность этой техногенной катастрофы? 												

Методические рекомендации к заданиям 1–8

Задание №1.

Задание «Работа атлета» относится к виду задач на научное объяснение явлений, контекст данной задачи – здоровье. Задача включает в себя 3 задания – 2 репродуктивного и 1 повышенного уровня. Данную задачу можно использовать в качестве примера из жизни для изучения темы «Переходы энергии», самостоятельной работы на уроке или в качестве домашнего задания.

Задание №2.

Задание «Помощники человека» относится к контексту связь науки и технологий. Компетенции, на которую направлено это задание – научное объяснение явлений. Задания 1 и 2 относятся к репродуктивному уровню сложности и требует от учащегося предметных знаний по теме, ответы на данные вопросы являются теоретической базой для дальнейшей работы с заданиями после текста. Задания 3 и 4 предполагают использование знаний, полученных ранее на занятиях по теме «Простые механизмы. Рычаги», это задания базового уровня сложности.

Задание №3.

Следующее задание фрагмента системы, формирующего естественнонаучные знания по физике – «Пандус». Контексты данного задания – связь науки и технологий, здоровье. Задание требует использования компетенции интерпретации данных и использования научных доказательств для получения выводов. Задание 1 имеет репродуктивный характер, учащемуся необходимо вспомнить вид простого механизма, к которому относится пандус. Следующая задача поможет при решении 3 задачи, имеет репродуктивный уровень, так как в ней тоже необходимо вспомнить материал, пройденный по теме «Простые механизмы», а точнее свойства простых механизмов. 3 задание имеет базовый уровень сложности здесь необходимо сравнить два способа загрузки тяжелого предмета и аргументировать выбор. 4 задание направлено на анализ текста,

уровень базовый. 5 задание требует от учащегося провести сравнение норм, описанных в тексте, проанализировать схему расчёты высоты пандуса в тексте, и на основании этих анализов рассчитать уклон пандуса из известных данных. Также данная задача будет органична в качестве создания проблемной ситуации в начале урока, направленного на изучение понятия тем «Простые механизмы». После решения данной ситуационной задачи учащимся можно показать ряд опытов с наклонной плоскостью, которые указывают на параметры, от которых зависит работа, выполняемая при передвижении различных грузов.

Задание №4.

Задание «Потенциальная энергия» относится к контексту окружающая среда. Компетенция – интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов, так как в задании помимо текста имеется информация представленная в табличной форме для анализа в первой задаче к тексту, который имеет базовый уровень сложности. Второе задание имеет репродуктивный уровень, направлено на поиск соотношения между видом энергии и ее примером в жизни. Задание можно использовать при закреплении новых знаний и умений после изучения тем «Потенциальная и кинетическая энергия» и «Преобразование одного вида энергии в другой».

Задание №5.

Текст «ГЭС» повествует об аварии, произошедшей на Саяно-Шушенской ГЭС в 2009 году в Красноярском крае, поэтому контекст данного задания опасности и риски, уровень этого контекста – региональный, так как рассматриваются техногенные катастрофы конкретного региона. Компетенция – научное объяснение явлений. Первое задание имеет репродуктивный уровень, так как информация содержится в самом тексте. Задание 2 имеет репродуктивный характер, учащемуся необходимо использовать полученные на уроке знания для ответа. Оно поможет актуализировать знания учащихся, полученных на занятиях. Задание 3 имеет повышенный уровень сложности, так как обучающийся должен

проанализировать информацию в тексте, будет наблюдаться частично эвристический алгоритм предоставленного ответа на вопрос.

Методические рекомендации по использованию разработанной системы заданий в тестовом формате.

Процесс формирования ЕНГ достаточно длительный и требует использование разнообразных приемов, средств и способов на занятиях по физике и во внеучебное время, позволяющих, в том числе, максимально оптимизировать данный процесс, предоставив возможность самостоятельного выполнения заданий учеником. С этой целью задания, направленные на формирование естественнонаучной грамотности можно представить в тестовой форме, таким образом их можно использовать в качестве тренажеров (приложение 2).

Тестовые задания с выбором одного правильного ответа в тестовой практике распространены достаточно широко, что объясняется удобством формы [9]. Однако, как показывает практика для проверки глубины, полноты знаний можно применять задания с выбором одного или нескольких правильных ответов. Для проверки ассоциативных знаний можно использовать задания на установление соответствия. Ниже представлен пример заданий, включенных в тренажер по формированию естественнонаучной грамотности (таблица 8).

Таблица 8.

Пример заданий, включенных в тренажер по формированию естественнонаучной грамотности

«Мировой рекорд по прыжкам с шестом»

22 июля 2005 года на турнире «Супер Гран-при» IAAF Елена Исинбаева стала первой легкоатлеткой в мире, которой покорились пятиметровая высота в прыжках с шестом. Её основной конкуренткой в борьбе за золотую медаль была полячка Анна Роговская. Сначала россиянка установила мировой рекорд, взяв 4,96 м, что оказалось не под силу сопернице. А затем подняла планку на четыре сантиметра и взяла высоту с первой попытки. Сейчас планка составляет 5,06 м. После соревнований она признавалась, что всегда мечтала войти в историю спорта именно благодаря этому прыжку.

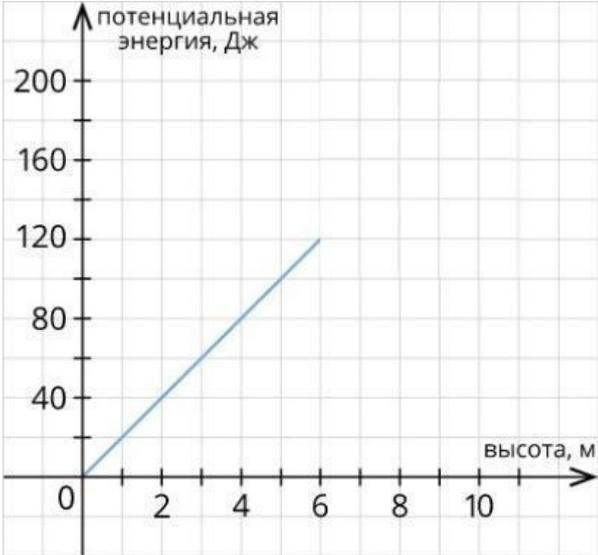
В процессе прыжка кинетическая энергия бега преобразуется в упругую потенциальную энергию шеста (рис.). Когда шест разгибается, за счет этой энергии он совершает работу, поднимая прыгуна над планкой. Начальная энергия складывается из кинетической энергии разбега и потенциальной энергии центра масс бегущего человека. В момент прыжка работу совершают мышцы спортсмена. Работа, совершенная при отталкивании — это работа аналогичная работе мышц при прыжке вверх с места. Энергия человека в момент перехода через планку на высоте H фактически является потенциальной энергией.

Если мы знаем максимальную скорость разбега спортсмена, работу мышц, совершенную при отталкивании, и высоту центра масс спортсмена, то можно определить максимальную энергию прыгуна, а значит высоту, на которую может прыгнуть спортсмен.

Эта оценка несколько превосходит реально достигнутую высоту, так как не вся кинетическая энергия прыгуна может превратиться в упругую потенциальную энергию шеста — прыгун должен обладать еще и некоторой горизонтальной скоростью для пересечения планки. Современный мировой рекорд для прыжков с шестом равен 6,2 м. Очевидно, что гибкий шест позволяет со значительно большей эффективностью использовать кинетическую энергию разбега. (Мы еще не учли усилие прыгуна, прилагаемое к шесту руками в завершающей фазе, а оно также увеличивает высоту прыжка).

Задания		Характеристики заданий								
<p align="center">Соотнесите физическую величину и ее характер</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Физическая величина</th> <th>Характер величины</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Кинетическая энергия спортсменки на максимальной высоте прыжка</td> <td>А. Минимальная</td> </tr> <tr> <td>2. Энергия деформации шеста в момент отрыва спортсменки от земли</td> <td rowspan="3">В. Максимальная</td> </tr> <tr> <td>3. Потенциальная энергия спортсменки в начале прыжка</td> </tr> <tr> <td>4. Потенциальная энергия на максимальной высоте прыжка</td> </tr> </tbody> </table>		Физическая величина	Характер величины	1. Кинетическая энергия спортсменки на максимальной высоте прыжка	А. Минимальная	2. Энергия деформации шеста в момент отрыва спортсменки от земли	В. Максимальная	3. Потенциальная энергия спортсменки в начале прыжка	4. Потенциальная энергия на максимальной высоте прыжка	К1/П/Л
Физическая величина	Характер величины									
1. Кинетическая энергия спортсменки на максимальной высоте прыжка	А. Минимальная									
2. Энергия деформации шеста в момент отрыва спортсменки от земли	В. Максимальная									
3. Потенциальная энергия спортсменки в начале прыжка										
4. Потенциальная энергия на максимальной высоте прыжка										
<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table> <p align="center">Ответ:</p>		1	2	3	4					
1	2	3	4							

<p>В момент перелета спортсменки через планки она находится в наивысшей точке своего полета. В процессе приземления ее потенциальная энергия <u>возрастает/убывает</u>, а кинетическая энергия <u>возрастает/убывает</u>, в момент приземления на маты скорость спортсменки <u>максимальная/минимальная</u>.</p>	К1/П/Л												
<p>Процесс приземления очень важен для спортсмена. Когда спортсмен технически верно приземляется, то его мышцы амортизируют, неправильное приземление может привести к травмам.</p> <p>Выберете ДВА правильных утверждения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. При падении потенциальная энергия спортсмена лишь частично переходит в кинетическую. 2. В процессе приземления у спортсмена кинетическая энергия – максимальная, потенциальная – минимальная 3. В момент приземления кинетическая энергия спортсмена переходит только в энергию деформации мата 4. В момент приземления кинетическая энергия спортсмена переходит в энергию деформации мата и энергию деформации тела спортсмена. 5. В процессе приземления у спортсмена кинетическая энергия – максимальная, потенциальная – не меняется 	К2/П/Л												
<p>Пусть максимальная скорость разбега спортсмена Иванова, масса которого 60 кг, равна 7,5 м/с, работа мышц, совершенная при отталкивании – 540 Дж, высота центра масс – 1 м. Ускорение свободного падения примите равное 10 м/с². Полученные значения округлите до десятых.</p> <p>Соотнесите физические величины с их значениями в СИ.</p> <table border="1" data-bbox="209 1391 1273 1883"> <thead> <tr> <th data-bbox="209 1391 932 1491"><i>Физическая величина</i></th> <th data-bbox="932 1391 1273 1491"><i>Значение физической величины</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="209 1491 932 1603">1. Максимальная кинетическая энергия при разбеге, Дж</td> <td data-bbox="932 1491 1273 1603">А. 1687,5</td> </tr> <tr> <td data-bbox="209 1603 932 1659">2. Потенциальная энергия центра масс, Дж</td> <td data-bbox="932 1603 1273 1659">В. 600</td> </tr> <tr> <td data-bbox="209 1659 932 1715">3. Полная энергия спортсмена в прыжке, Дж</td> <td data-bbox="932 1659 1273 1715">С. 2827,5</td> </tr> <tr> <td data-bbox="209 1715 932 1883" rowspan="3">4. Максимальная высота, на которую может прыгнуть спортсмен, м</td> <td data-bbox="932 1715 1273 1771">D. 4,7</td> </tr> <tr> <td data-bbox="932 1771 1273 1827">E. 540</td> </tr> <tr> <td data-bbox="932 1827 1273 1883">F. 7,5</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Физическая величина</i>	<i>Значение физической величины</i>	1. Максимальная кинетическая энергия при разбеге, Дж	А. 1687,5	2. Потенциальная энергия центра масс, Дж	В. 600	3. Полная энергия спортсмена в прыжке, Дж	С. 2827,5	4. Максимальная высота, на которую может прыгнуть спортсмен, м	D. 4,7	E. 540	F. 7,5	К3/П/Л
<i>Физическая величина</i>	<i>Значение физической величины</i>												
1. Максимальная кинетическая энергия при разбеге, Дж	А. 1687,5												
2. Потенциальная энергия центра масс, Дж	В. 600												
3. Полная энергия спортсмена в прыжке, Дж	С. 2827,5												
4. Максимальная высота, на которую может прыгнуть спортсмен, м	D. 4,7												
	E. 540												
	F. 7,5												
<p>Определите мощность, которую развивает спортсмен Иванов в прыжке с шестом, который длится 3 с. Ответ выразите в кВт.</p>	К3/П/Л												

Ответ: _____.	
<p>Спортсмен совершил прыжок с шестом. Проанализируйте график зависимости потенциальной энергии от высоты прыжка спортсмена. Выберите ДВА верных варианта ответа.</p>  <p>1. С увеличением высоты скорость спортсмена возрастает.</p> <p>2. С увеличением высоты скорость потенциальная энергия спортсмена убывает.</p> <p>3. С увеличением высоты скорость потенциальная энергия спортсмена возрастает.</p> <p>4. С увеличением высоты скорость спортсмена убывает .</p>	КЗ/П/Л

Представленное выше задания 1-3 и 6 имеют репродуктивный уровень сложности. Основными операциями в процессе их решения являются воспроизведение информации и ее преобразование. Первая задача требует от обучающегося применение знаний, полученных по теме и информации из текста. На основе этих данных он должен установить характер энергии в определенной точке. Во второй задаче необходимо выбрать и заполнить пропуски в предложенном тексте. В третьем задании необходимо выбрать из перечисленных утверждений два верных. В 6 задаче дан график, анализируя который обучающиеся должны выбрать два верных утверждения из перечисленных.

Задачи 4 и 5, характеризуются базовым уровнем сложности. Требуется от учащегося понимание существенных сторон предоставленной им информации, владение общими принципами поиска выхода из проблемной ситуации. В 4 задаче необходимо найти численные значения физических величин и сопоставить свой результат с имеющимся в таблице, тем самым имеется возможность проверить свой ответ. В 5 задаче для решения необходимо частичное использование информации из предыдущей задачи.

При выполнении заданий учащимся предлагается руководствоваться следующей инструкцией:

1. Первый шаг – внимательное прочтение текста задания и извлечение необходимой информации из него.

2. Второй шаг – анализ таблиц, графиков, рисунков, чертежей, схем и других форм нетекстового представления информации, которые также помогут извлечь необходимую для решения информацию.

3. Третий шаг – поиск в условии маркерных слов и упрощающих выражений. Такими являются в физике нерастяжимая нить, абсолютно твёрдое тело, гладкая плоскость и т.д. Они помогают упростить ход решения, отбросив некоторые физические проявления, которые усложняют решение – сила трения, сила растяжения, деформация

4. Четвёртый шаг – выполнение схематического рисунка или чертежа, схемы, которые помогут облегчить ход рассуждений, ведь наглядная информация воспринимается и анализируется проще.

5. Следующий шаг – не нужно торопиться сразу производить расчёты по формулам. Иногда это полезно, но в большинстве случаев превосходит необходимый минимум действий, ведь какие то величины могут сократиться и их подсчёт может быть не нужен. Поэтому впервые очередь решение лучше производить в общем виде

6. Заключительный 6 шаг – анализируя какое либо явление, или проводя математические расчёты, при получении ответа всегда необходимо проверять на

реальность и разумность. Можно провести анализ размерностей, сравнить ответ с уже решенной ранее задачей, представить ответ в реальных условиях. Это поможет не допустить ошибки на последнем этапе решения задания, а если она уже есть – вовремя исправить ее

Предложенные нами задания тестовой формы могут быть представлены самостоятельно, так и размещены блоками в любой тестовой оболочке с целью автоматизации их проверки (автоматически проверяется около 85% заданий, 15% проверяет учитель). В нашей работе задания размещены в OnlineTestPad (Приложение 3).

Данные тренажеры также можно использовать с целью определения уровня сформированности естественнонаучной грамотности у обучающегося в динамике. Каждое задание данных тестов предполагает наличие тех или иных умений, предполагает наличие аргументации с опорой на физические знания и умения.

§ 2.2. Технология оценки эффективности системы заданий, направленных на формирование естественнонаучной грамотности, в условиях дистанционного обучения физике

На первом этапе педагогического эксперимента, с целью выявления отношения учащихся к процессу обучения физике, в том числе к естественнонаучной грамотности было проведено анкетирование среди учащихся 7-х и 9-х классов, что позволило узнать отношение обучающихся к вопросу, связанному с естественнонаучной грамотностью (таблица 9). В опросе приняли участие 18 обучающихся 7 класса и 10 учащихся 9 класса.

Таблица 9.

Анкета

№	7 класс(18 человек)	9 класс(10 человек)
1	<p><i>Как Вы понимаете, что человек является грамотным?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Успешный, состоятельный человек ● Имеет образование. ● Имеет широкий словарный запас. ● Умеет анализировать. ● Стремится к самосовершенствованию. ● Культура поведения. ● Проявляет уклонение от общепринятых правил и норм , развязностью и нетактичностью. 	
2.	<p><i>Должен ли образованный человек обладать естественнонаучной грамотность? Естественнонаучная грамотность – понимание основных закономерностей влияния естественных наук на материальные, интеллектуальные и культурные сферы общества.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Да так как образованный человек должен не просто знать школьную программу, а понимать, например, что такое ГМО, почему нефть в водоеме это плохо, для чего в природе нужны насекомые и т.д. ● Да, так как каждый образованный человек должен развиваться во всех направлениях. ● Нет, потому что не все интересуются естественными науками. ● Нет, так как для современного человека важнее уметь пользоваться информационными технологиями, а как устроен окружающий мир знать не обязательно. 	
3	<p><i>Считаете ли вы, что изучение естественных наук способствует более успешному формированию естественнонаучной грамотности? Почему?</i></p>	
4	<p><i>Считаете ли вы, что у вас сформированна естественнонаучная грамотность?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Да, потому что я не плохо владею знаниями по физики и могу применять их в жизни, объяснять окружающие явления и процессы ● Нет, потому что я не умею применять знания естественных наук в жизненных ситуациях ● Нет, потому что мне тяжело даются естественные науки, я лучше знаю 	

	историю, литературу.	
5	<i>Где могут понадобиться знания, полученные в ходе изучения естественных наук?</i>	
6		<i>Хотели бы вы сформировать и развивать в дальнейшем у себя естественнонаучную грамотность ?</i>
7		<i>Что является препятствием для формирования естественнонаучной грамотности по физике?</i>

Проанализировав ответы на вопросы анкеты, мы выбрали наиболее емкие вопросы, отражающие проблемы, связанные с формированием естественнонаучной грамотности.

Ответы на вопрос «Должен ли образованный человек обладать естественнонаучной грамотностью?» указывают, что на начальном этапе изучения физики, как отдельного предмета, учащиеся в силу природной любознательности испытывают потребность в познании окружающего мира, считая, что это определяет степень образованности человека (рис. 9). Выпускники основной школы в своих ответах указывают на отсутствие значимости естественнонаучной грамотности для образованного человека. Одной из возможных причин такой позиции девятиклассников является смещение личностных интересов в сторону информационных технологий. Таким образом, потребность в формировании естественнонаучной грамотности у учащихся 7 класса выше, чем у учеников 9 класса (рис. 9).

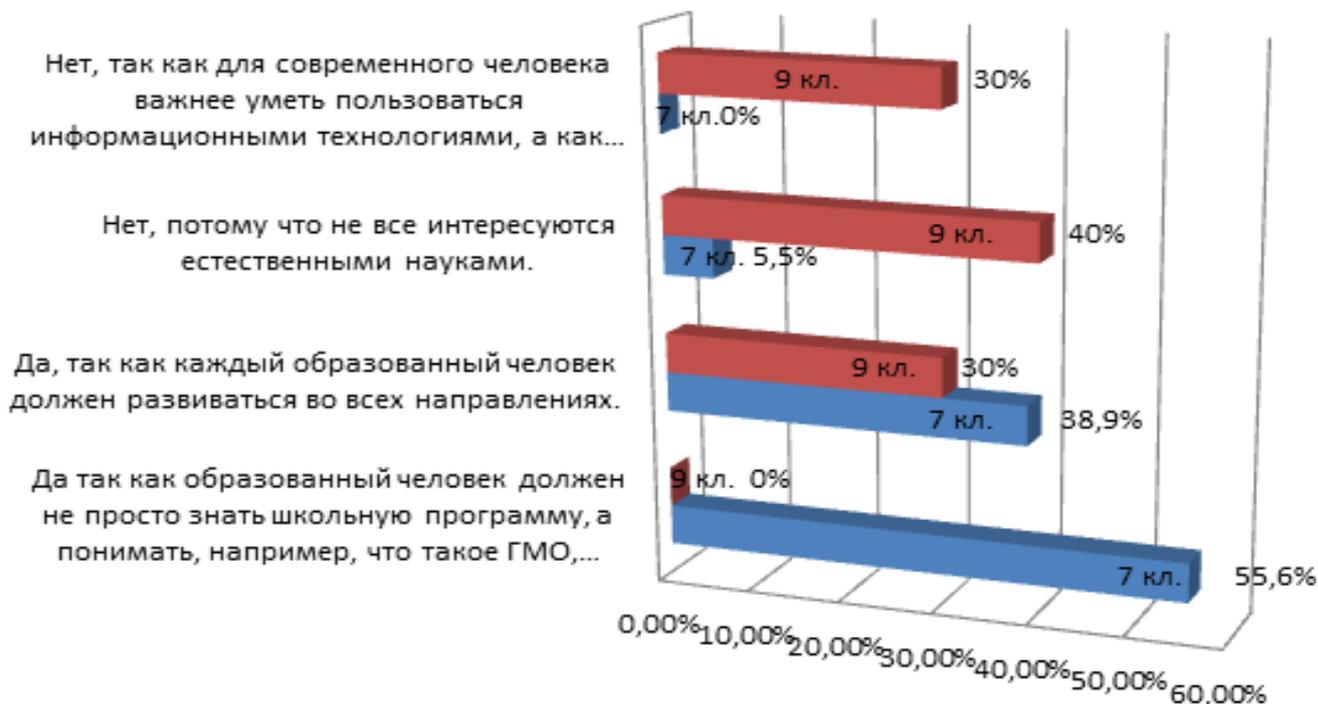


Рис. 9. Причины формирования естественнонаучной грамотности у образованного человека

В качестве причин, которые являются препятствием для формирования естественнонаучной грамотности на занятиях по физике, 40% девятиклассников отметили избыточное количество формул, а также отсутствие на занятиях примеров из жизни, где применялись бы знания по физике – 30% (рис.10).

Таким образом, у учеников от класса к классу наблюдается снижение интереса к физике, данный предмет кажется им сложным, они считают недостаточным то количество примеров практического применения теоретических знаний по физике в жизни и, в большинстве своем, выражают нежелание повышать свой уровень

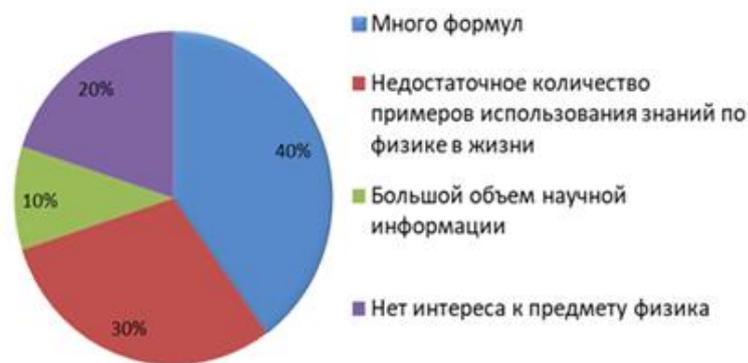


Рис. 10. Причины снижения интереса к физике естественнонаучной грамотности. Проведенное исследование указывает на

необходимость обогащения учебного материала и занятий по физике практико ориентированным содержанием.

На основании полученных ответов можно сказать следующее:

1. На вопрос о том, должен ли образованный человек обладать естественнонаучной грамотностью, ответы очень отличались. в более старшем классе большинство учащихся ответило что это не обязательно, так как не все интересуются естественными науками, тогда как в 7 классе почти все отметили необходимость таких знаний.

2. 9 класс не видит четкой связи между формированием грамотности и изучением наук.

3. Самооценка двух возрастных категорий об уровне ЕНГ тоже различна – 9 класс считает что не обладают достаточно сформированной ЕНГ.

4. Более старшие классы не знают, где можно применять полученные знания

5. Последние два вопроса были ориентированы только на 9 класс. там и выявляется главенствующая проблема, о которой мы говорили ранее. Обучающиеся не испытывают интереса к предмету физика, он кажется им сложным, они считают недостаточным то количество примеров практического применения этих знаний в жизни и в большинстве своем выражают нежелание повышать свой уровень естественнонаучной грамотности, что указывает на необходимость обогащения учебного материала и занятий по физике практико ориентированным содержанием.

Для оценки эффективности разработанной нами системы заданий направленной на формирование естественнонаучной грамотности нами были выделены уровни сформированности естественнонаучной грамотности у обучающихся: низкий, средний и высокий.

Низкий уровень характеризуется тем, что обучающийся знает не все законы и определения физических понятий, которые включены в задания, недостаточное количество моделей физических явлений, может путать различные виды

естественнонаучных исследований, на недостаточном уровне владеет знаниями о способах постановки целей исследований, плохо разбирается в гипотезах, владеет недостаточными навыками анализа исследований, допускает ошибки в критической оценке результатов, имеет слабые навыки работы с информацией и т.д.

Средний уровень допускает наличие у обучающегося незначительных ошибок в рассуждениях, грамотном использовании и отбора информации, но в целом этот уровень показывает неплохие результаты по сформированности естественнонаучной грамотности.

Высокий уровень характеризуется достаточным уровнем самостоятельности при работе с текстом, при анализе различных исследований, творческим подходом к решению некоторых заданий.

Уровень сформированности естественнонаучной грамотности при решении разработанной системы заданий, используемой на занятиях по физике можно определить на основе специально разработанной оценочной карты уровней сформированности естественнонаучной грамотности (таблица 10), позволяющей соотнести уровни сформированности естественнонаучной грамотности с оцениваемыми компетенциями и характеристикой учебного задания, направленного на формирование/ оценку умения. На каждом из этапов мы выделили действия, степень проявления которых соответствует определенному уровню сформированности у обучающегося естественнонаучной грамотности.

Таблица 10.

Оценочно карта уровней сформированности естественнонаучной грамотности

№	Оцениваемые компетенции, умения	Характеристика учебного задания, направленного на формирование / оценку умения	Уровни сформированности ЕНГ		
			Высокий	Средний	Низкий
Компетенция: научное объяснение явлений					

1	Применить соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления	Задание основано на ситуации, в которой описана стандартная проблема, для решения которой достаточно использование предметных знаний, соответствующих программе.	<p><u>Знает:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - все основные законы и определения физических понятий, необходимых для самостоятельного объяснения наблюдаемых явлений и процессов <p><u>Умеет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно применять законы и определения физических понятий, необходимых для объяснения наблюдаемых явлений и процессов; - логично и последовательно раскрывать материал, выделять главное и делать выводы; <p><u>Владеет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - устной речью, достаточной для решения поставленных задач на повышенном уровне. 	<p><u>Знает:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - необходимое количество законов и определений физических понятий, необходимых для объяснения наблюдаемых явлений и процессов - не всегда грамотно и последовательно раскрывать, использовать материал, выделять в нем главное. <p><u>Умеет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - хорошо владеет устной речью для решения поставленных задач на базовом и репродуктивном уровне 	<p><u>Знает:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - не все законы и определения физических понятий <p><u>Умеет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - с допущением логических ошибок и не всегда последовательно раскрывать материал, выделять главное и делать выводы; <p><u>Владеет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - устной речью, недостаточной для самостоятельного решения заданий в условиях знакомой ситуации.
2	Распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления	Задание основано на нестандартной ситуации, представленная в ней проблема требует поиск решения, полученного на основе преобразования известного алгоритма, либо модели, отражающей структурно-логические связи. При этом достаточно использование предметных знаний, соответствующих программе. Также может быть предложено задание, требующее распознавания	<p><u>Знает:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - типовые известные модели/примеры различных явлений <p><u>Умеет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно преобразовывать информацию любого вида в требуемую форму - самостоятельно отбирать для решения учебной задачи элементы необходимой информации <p><u>Владеет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками самостоятельного выделения необходимой информации из справочных таблиц 	<p><u>Знает:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - необходимое количество примеров физических явлений, встречающихся повседневно <p><u>Умеет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - преобразовывать информацию из одного вида в другой с наличием незначительных неточностей - отбирать элементы информации, необходимой для решения конкретного задания, но с излишними данными - достаточными навыками отбора информации из текста, таблиц, графиков, но с допущением небольших погрешностей 	<p><u>Знает:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - недостаточное количество моделей и примеров физических явлений <p><u>Умеет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - с допущением ошибок преобразовывает один вид информации в другой, не всегда понимая, что требуется в задании - недостаточно правильно отбирать информацию для решения задания из-за неумения отслеживать нужные взаимосвязи - недостаточными навыками выделения информации в тексте, из графиков, из-за недостаточного понимания принципа выборки этой информации

		явления в представленном процессе, модели процесса.			
3	Делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления.	Суть задания основана на анализе принципа работы технического устройства, механизма, либо выявления проблем их плохой работы. При этом требуется не только описать работу устройства/ механизма, но спрогнозировать ее «поведение» как в стандартных, так и в измененных условиях.	<p><u>Знает:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы сбора экспериментальных данных, виды естественнонаучных исследований, особенности протекания процессов и явлений <p><u>Умеет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно устанавливать причинно-следственные связи, делать правильные выводы - оценивать адекватность и физическую корректность моделей, используемых при обработке результатов физического эксперимента <p><u>Владеет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками анализа и критического оценивания результатов, способностью грамотного выражения своих мыслей 	<p><u>Знает:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - знает виды естественнонаучных исследований <p><u>Умеет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - делать выводы по результатам исследований - оценивать условия применимости стандартных методик анализа и обработки результатов физического эксперимента, допуская ошибки в отдельных случаях <p><u>Владеет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками анализа итогов исследования, способностью выражения мнения об исследовании с допущением небольших неточностей. 	<p><u>Знает:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - не все методы сбора экспериментальных данных, может путать различные виды естественнонаучных исследований <p><u>Умеет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - недостаточно правильно устанавливать причинно-следственные связи <p><u>Владеет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - недостаточными навыками анализа исследований, допускает ошибки в критической оценке результатов
4	Объяснять принцип действия технического устройства или технологии	В задаче представлено техническое устройство и характеристики, либо этапы технического процесса при этом от обучающегося требуется выделить явления, которые лежат в основе их действия, и на его основе объяснить принцип	<p><u>Знает:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы работы технических устройств, связи между естественными науками и технологиями, используемые человеком <p><u>Умеет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать работу описанного технического устройства, самостоятельно объяснять принцип действия <p><u>Владеет:</u></p>	<p><u>Знает:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы работы некоторых технических устройств и приборов, изучаемых в курсе физики основной школы <p><u>Умеет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - применять научные знания для анализа принципа работы технического устройства <p><u>Владеет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - достаточными научными знаниями в области технологий, изучаемых в курсе 	<p><u>Знает:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - недостаточное количество примеров технических устройств, где может применяться то или иное естественнонаучное знание <p><u>Умеет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - недостаточно верно устанавливать связи между естественнонаучными знаниями и технологиями, где они используются <p><u>Владеет:</u></p>

		действия устройства.	- знаниями в области технологий и технических устройств, используемых человеком	физики основной школы	- недостаточными знаниями в области технологий для описания тех или иных явлений и процессов, происходящих в устройствах
Компетенция: понимание особенностей естественнонаучного исследования					
1	Распознавать и формулировать цель данного исследования	В задаче представлено краткое описание процесса исследования или последовательно действий исследователей, вследствие этого следует четко сформулировать его цель.	<u>Знает:</u> - основные принципы целеполагания в исследовании <u>Умеет:</u> - самостоятельно формулировать цель исследования, по его описанию <u>Владеет:</u> - навыками использования способов естественнонаучного исследования	<u>Знает:</u> - основные способы постановки цели исследования <u>Умеет:</u> - распознавать цель исследования <u>Владеет:</u> - навыками использования знакомых способов естественнонаучного исследования	<u>Знает:</u> - на недостаточном уровне знает о способах постановки цели, может сформулировать цель неправильно <u>Умеет:</u> - недостаточно верно устанавливать цель естественнонаучного исследования <u>Владеет:</u> - недостаточными навыками использования способов естественнонаучного исследования
2	Предлагать или оценивать способ научного исследования данного вопроса	По описанию проблемы предлагается кратко сформулировать или оценить идею исследования, направленного на ее решение, и/или описать основные этапы такого исследования.	<u>Знает:</u> - основные виды естественнонаучных исследований, свободно применяет их классификацию <u>Умеет:</u> предлагать, развернуто анализировать и оценивать методы научного исследования, описывать основные этапы такого исследования <u>Владеет:</u> навыком использовать способы научного исследования	<u>Знает:</u> - некоторые основные виды естественнонаучных исследований <u>Умеет:</u> - анализировать методы естественнонаучного исследования в приведенном задании <u>Владеет:</u> - навыком отбора наиболее эффективных методов научного исследования	<u>Знает:</u> - недостаточное количество видов естественнонаучных исследований <u>Умеет:</u> - не всегда правильно оценивать идеи, вложенные в исследование <u>Владеет:</u> - недостаточными навыками для самостоятельного отбора тех или иных методов естественнонаучных исследований

3	Выдвигать объяснительные гипотезы и предлагать способы их проверки	Предлагается не просто сформулировать гипотезы, объясняющие описанное явление, но и обязательно предложить возможные способы их проверки. Набор гипотез может предлагаться в самом задании, тогда учащийся должен предложить только способы проверки.	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы постановки гипотез и способы их проверки <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать набор гипотез <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью грамотно выражать свою мысль в ходе рассуждений о правильности той или иной гипотезы 	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы постановки гипотез в исследованиях, но может допускать ошибки в способах их проверки <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проверять уже готовые гипотезы, данные в готовом виде в самом задании <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - средней способностью определения правильности той или иной гипотезы 	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - на недостаточном уровне способы проверки гипотез, хотя и может их сформулировать <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не всегда правильно проверяет гипотезы, допускает ошибки в оценивании гипотез на применимость <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - низкой способностью выражения своих мыслей о правильности той или иной гипотезы
4	Описывать и оценивать способы, которые используют ученые, чтобы обеспечить надежность данных и достоверность объяснений	Предлагается охарактеризовать назначение того или иного элемента исследования, повышающего надежность результата (контрольная группа, контрольный образец, большая статистика и др.). Или: предлагается выбрать более надежную стратегию исследования вопроса.	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способы получения данных при помощи различных исследований <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить поиск и анализ существующих способов оценки, оценивать достоверность данных <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основными методами и приемами поиска и отбора научных результатов исследований 	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способы получения данных, используемые в рамках изученных тем <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить анализ способов исследований ученых, с ошибками в достоверности данных <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками правильного анализа, сравнивает результаты исследований, редко может оценить достоверность полученных данных без допущения ошибок 	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - недостаточную информацию о способах получения данных <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - недостаточно верно оценивать достоверность выводов, полученных в результате исследования <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - низкими навыками применения методов проведения оценки и анализа способов исследований
Компетенция: интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов					
1	Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы	Предлагается сформулировать выводы на основе интерпретации данных, представленных в различных формах: графики, таблицы, диаграммы, фотографии,	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - виды анализа данных <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать информацию и делать выводы по информации <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыком выделять необходимую информацию и интерпретировать ее в 	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - достаточное количество видов анализа информации и данных <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать информацию и делать выводы, иногда ошибочные <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками осмысленного чтения, 	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - недостаточное количество видов анализа данных <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - плохо интерпретировать данные <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - слабо сформированными навыками переработки

		географические карты, словесный текст. Данные могут быть представлены и в сочетании форм.	любой вид по требованию условия задания	переработки одного вида информации в другой вид	информации,
2	Преобразовывать одну форму представления данных в другую	Предлагается преобразовать одну форму представления научной информации в другую, например: словесную — в схематический рисунок, табличную форму — в график или диаграмму и т. д.	<u>Знает:</u> - основные формы представления данных <u>Умеет:</u> - определять формы представления данных и преобразовывать из одной формы в другую <u>Владеет:</u> - навыком оформления данных в разных формах	<u>Знает:</u> - большинство форм представления научной информации <u>Умеет:</u> - умеет отбирать необходимую информацию, знает способы её перевода в символы <u>Владеет:</u> - навыками оформления данных в разных формах, с единичными ошибками и неточностями	<u>Знает:</u> - недостаточное количество форм представления информации <u>Умеет:</u> - недостаточно верно переводит один вид информации в другой, допускает ошибки <u>Владеет:</u> - плохо сформированными навыками представления информации в различных формах
3	Распознавать допущения, доказательства и рассуждения в научных текстах	Предлагается выявлять и формулировать допущения, на которых строится то или иное научное рассуждение, а также характеризовать сами типы научного текста: доказательство, рассуждение, допущение.	<u>Знает:</u> - признаки наличия доказательств в научных текстах <u>Умеет:</u> - находить допущения, доказательства и рассуждения в научных текстах - характеризовать сами типы научного текста: доказательство, рассуждение, допущение. <u>Владеет:</u> - навыком рассуждения по любой теме, предусмотренной программой	<u>Знает:</u> - некоторые признаки наличия доказательств в научных текстах <u>Умеет:</u> - находить некоторое количество допущений, доказательств и рассуждений в научных текстах <u>Владеет:</u> - навыком рассуждения в рамках изучаемой темы	<u>Знает:</u> - недостаточное для анализа количество доказательств в научных текстах, не может из выявить в тексте <u>Умеет:</u> - недостаточно правильно определять тип научного текста <u>Владеет:</u> - недостаточными навыками рассуждений по изучаемой или предусмотренной программой теме
4	Оценивать с научной точки зрения аргументы и доказательства из различных источников	Предлагается оценить с научной точки зрения корректность и убедительность утверждений, содержащихся в различных источниках,	<u>Знает:</u> - как находить достоверные источники и как пользоваться ими <u>Умеет:</u> - оценивать с научной точки зрения корректность утверждений,	<u>Знает:</u> - как находить источники, пользуется как достоверными, так и непроверенными источниками информации <u>Умеет:</u> - выстраивать мысли и аргументировать свою	<u>Знает:</u> - на низком уровне способ нахождения правильных источников информации <u>Умеет:</u> - недостаточно простраивать логику рассуждений по

		<p>например научно-популярных текстах, сообщениях СМИ, высказываниях людей.</p>	<p>содержащихся в различных источниках</p> <p><u>Владеет:</u></p> <p>- навыком аргументированной оценки утверждений, содержащихся в тексте</p>	<p>точку зрения по поводу убедительности тезисов</p> <p><u>Владеет:</u></p> <p>- навыком личной оценки утверждений, содержащихся в тексте</p>	<p>оценке корректности утверждений</p> <p><u>Владеет:</u></p> <p>- плохим навыком оценки утверждений, содержащихся в тексте</p>
--	--	---	---	--	--

Выводы по второй главе:

Во второй главе нашего исследования предложены методические рекомендации к одному из разделов системы заданий. Также показана возможность представления системы заданий в тестовой форме, таким образом, их рекомендуется использовать в качестве тренажеров.

В педагогическом эксперименте, с целью выявления отношения учащихся к процессу обучения физике, в том числе к естественнонаучной грамотности было проведено анкетирование среди учащихся 7-х и 9-х классов. Анкетирование показало, что уровень учебной мотивации гораздо выше в 7 классах, чем в 9. Это объяснимо рядом причин: более старшие классы не испытывают интереса к предмету физика, он кажется им сложным, они считают недостаточным то количество примеров практического применения этих знаний в жизни и в большинстве своем выражают нежелание повышать свой уровень естественнонаучной грамотности, что указывает на необходимость обогащения учебного материала и занятий по физике практико-ориентированным содержанием.

Предложенная нами оценочная карта позволит оценить уровень сформированности естественнонаучной грамотности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проблема формирования естественнонаучной грамотности в процессе дистанционного обучения физике становится только актуальнее в современном мире. Поэтому решение данного вопроса предполагает более детального изучения. Результаты исследования могут быть использованы не только с целью формирования естественнонаучной грамотности, но и с целью повышения эффективности обучения физике в условиях ФГОС.

Предложенная в настоящем исследовании система ситуационных заданий, направленных на формирования естественнонаучной грамотности обучающихся, обеспечивает повышение уровня формирования естественнонаучной грамотности и общей успеваемости учащихся по физике в целом, что усиливает познавательный интерес у учеников при обучении физике. Таким образом, поставленные в начале исследования цель и задачи достигнуты.

По итогам выполненного исследования можно сделать следующие выводы:

1. Анализ психолого-педагогической литературы показал, что проблема формирования естественнонаучной грамотности является актуальной как в сфере образования, так и на уровне государственных стратегий;
2. Существенное влияние на успешность в формировании естественнонаучной грамотности оказывает степень ценностного отношения обучающегося к естественнонаучным знаниям, степень осознания учеником важности умения задавать себе вопросы об окружающем мире и умения находить ответы на них. Таким образом, уровень мотивации к изучению физики и способность видеть применимость этих знаний в своей жизни (на различных ее уровнях) являются неотъемлемой частью проблемы формирования естественнонаучной грамотности.
3. Проведенное исследование указывает на практическую ценность разработки и внедрения в практику системы заданий, направленных на формирование естественнонаучной грамотности.

4. Дидактические возможности разработанной системы заданий позволяют осуществлять формирование естественнонаучной грамотности при организации занятий по физике различных форм, будь то урок, самостоятельная или контрольная работа. Также данные задания можно использовать на различных этапах учебного занятия: на этапе актуализации имеющихся знаний, на этапе изучения нового материала и на этапе закрепления новых знаний и умений. Нами предложены методические рекомендации к одному из разделов системы заданий. Также показана возможность представления системы заданий в тестовой форме, таким образом, их рекомендуется использовать в качестве тренажеров.
5. Основой оценки уровня сформированности естественнонаучной грамотности может служить специально разработанная система заданий и оценочно-диагностическая карта.

Педагогический эксперимент подтвердил гипотезу, а именно то, что уровень сформированности естественнонаучной грамотности учащихся основной школы будет повышаться, если в процессе дистанционного обучения физике применять специально разработанную систему заданий, направленную на формирование естественнонаучной грамотности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Luke A., Freebody P. Reading as a social practice // *Constructing Critical Literacies* / Muspratt S., Luke A., Freebody P. (Eds.). N.Y., 2002.
2. Алексашина И. Ю. Формирование и оценка функциональной грамотности учащихся // *Петербургский вектор введения ФГОС ООО «КАРО»*, 2019.
3. Безусова Т. А. Методика формирования умений решать задачи с избыточными и недостаточными данными // *Всероссийский журнал научных публикаций*. 2010. №1 (1). [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodika-formirovaniya-umeniy-reshat-zadachi-s-izbytochnymi-i-nedostatochnymi-dannymi> (дата обращения: 08.04.2021).
4. Берулава Г.А. Диагностика и развитие мышления подростков / Г.А. Берулава. Бийск: Научно-изд. центр Бийского пединститута, 1993. С. 240.
5. Бородин М.Н., Пентин А.Ю. Концепция естественнонаучной грамотности и ее реализация в УМК «Школа БИНОМ» // «Лаборатория знаний» изд-во «БИНОМ. Лаборатория знаний» 4, 2012.
6. Вершловский С.Г., Матюшкина М.Д. Изменения в социально-педагогическом портрете выпускника петербургской школы // *Вопросы образования*, 2011. № 1. С. 99-113.
7. Гершунский Б.С. Философия образования. // М.: МПСИ, Флинта, 1998. С. 432.
8. Гнедина, Т.Е. Физика и творчество в твоей профессии : кн. для учащихся старших классов / Т.Е. Гнедина. М. : Просвещение, 1988. С. 159.
9. Жунусакунова, А. Д. Разновидности заданий в тестовой форме // *Актуальные вопросы современной педагогики : материалы II Междунар. науч. конф.* Уфа: 2012. [Электронный ресурс] URL: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/60/2572/> (дата обращения: 20.04.2021).
10. Заграничная Н. А., Паршутина Л. А., Пентин А. Ю. Научный метод познания в школьном естественнонаучном образовании: обучение химии и

биологии // Отечественная и зарубежная педагогика. 2019. №1 (57). [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nauchnyy-metod-poznaniya-v-shkolnom-estestvennonauchnom-obrazovanii-obuchenie-himii-i-biologii> (дата обращения: 20.04.2021).

11. Иваньшина Е.В. Развитие системного мышления учащихся при изучении курса «Естествознание»: автореф. дисс. канд. пед. наук / Е.В. Иваньшина. СПб., 2005. С. 20.

12. Исакова А.М., Калакова Г.К., Баишев К.А. Задачник по физике. 2017. [Электронный ресурс] URL: <https://obuchalka.org/tag/iskakova/> (дата обращения: 23.04.2021).

13. Каверина А. А., Молчанова Г. Н., Свириденкова Наталья Васильевна, Снастина Марина Геннадьевна Из опыта разработки заданий по оценке естественнонаучной грамотности школьников при обучении химии // Педагогические измерения. 2017. №2. [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/iz-opyta-razrabotki-zadaniy-po-otsenke-estestvennonauchnoy-gramotnosti-shkolnikov-pri-obuchenii-himii> (дата обращения: 20.06.2021).

14. Ключевую роль в повышении результатов PISA предстоит сыграть учителям физики Красноярский информационно-методический центр [Электронный ресурс] URL: <http://yaguo.ru/node/7598> (дата обращения: 28.04.2021).

15. Ковалева Г. С. О международной программе PISA-2009 и одном из результатов по критериям: математическая и естественнонаучная грамотность // Муниципальное образование: инновации и эксперимент. 2011. №1. [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-mezhdunarodnoy-programme-pisa-2009-i-odnom-iz-rezultatov-po-kriteriyam-matematicheskaya-i-estestvennonauchnaya-gramotnost> (дата обращения: 28.04.2021).

16. Кондратенко Н. А., Шашкова С. Н., Гоголева Е. Н. Российское образование в международных исследованиях: компетентностный подход //

Известия ТулГУ. Гуманитарные науки. 2016. №3. [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rossiyskoe-obrazovanie-v-mezhdunarodnyh-issledovaniyah-kompetentnostnyu-podhod> (дата обращения: 12.03.2021).

17. Кочергина Н. В., Машиньян А. А. Демонстрационно-информационные комплексы школьного курса физики как средства формирования естественнонаучной грамотности // ПНиО. 2016. №5 (23). [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/demonstratsionno-informatsionnye-kompleksy-shkolnogo-kursa-fiziki-kak-sredstva-formirovaniya-estestvennonauchnoy-gramotnosti> (дата обращения: 20.04.2021).

18. Крупник С. А., Мацкевич В. В. Функциональная грамотность в системе образования Беларуси. Мн.: АПО, 2003.

19. Лебедев О. Е. Компетентностный подход в образовании // Школьные технологии. 2004. № 5.

20. Лебедев О.Е. Образовательные результаты. СПб.: Специальная литература, 1999. С. 135.

21. Маркасова О. А. Понятие «Грамотность» в наивном языковом сознании: поиск критериев и средств достижения // Вестник НГПУ. 2015. №2 (24). [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ponyatie-gramotnost-v-naivnom-yazykovom-soznanii-poisk-kriteriev-i-sredstv-dostizheniya> (дата обращения: 20.06.2021).

22. Международная оценка образовательных достижений учащихся (PISA). Примеры заданий по естествознанию // Центр оценки качества образования ИСМО РАО, 2007.

23. Мощанский, В.Н. Формирование мировоззрения учащихся при изучении физики / В.Н. Мощанский. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Просвещение, 1989. С. 192.

24. Мусихина С. Ю. Формирование естественнонаучной компетентности учащихся при помощи заданий нового типа // Эксперимент и инновации в школе. 2010. №5. [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-estestvennonauchnoy-kompetentnosti-uchashchimsya-pri-pomo-shchi-zadaniy-novogo-tipa>

estestvennonauchnoy-kompetentnosti-uchaschihsya-pri-pomoschi-zadaniy-novogo-tipa (дата обращения: 03.06.2021).

25. Образовательная система «Школа 2100». Педагогика здравого смысла / под ред. А. А. Леонтьева. М.: Баласс, 2003. С. 35.

26. Огарев Е. И. Компетентность образования: социальный аспект. СПб., 1995.

27. Оразбаева А. К. Формирование функциональной грамотности в преподавании предметов естественно-математического цикла. [Электронный ресурс]. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_35652177_95673806.pdf(дата обращения: 07.04.2021).

28. Основные подходы к оценке естественнонаучной грамотности учащихся основной школы. Институт стратегии развития образования российской академии образования. [Электронный ресурс]. URL: http://skiv.instrao.ru/support/demonstratsionnye-materialya/%D0%95%D0%93_2019_%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BD%D1%8B%D0%B5%20%D0%BF%D0%BE%D0%B4%D1%85%D0%BE%D0%B4%D1%8B.pdf (дата обращения: 07.04.2021).

29. Пентин А. Ю., Ковалева Г. С., Давыдова Е. И., Смирнова Е. С. Состояние естественнонаучного образования в российской школе по результатам международных исследований TIMSS и PISA // Вопросы образования. 2018. №1. [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sostoyanie-estestvennonauchnogo-obrazovaniya-v-rossiyskoj-shkole-po-rezultatam-mezhdunarodnyh-issledovaniy-timss-i-pisa> (дата обращения: 18.06.2021).

30. Пентин А. Ю., Никифоров Г. Г., Никишова Е. А. Основные подходы к оценке естественнонаучной грамотности // Отечественная и зарубежная педагогика. 2019. №4 (61). [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-podhody-k-otsenke-estestvennonauchnoy-gramotnosti> (дата обращения: 08.06.2021).

31. Пентин А.Ю. Что нам делать с PISA? // Муниципальное образование: инновации и эксперимент. 2008. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/chto-nam-delat-s-pisa> (дата обращения: 06.05.2021).
32. Перминова Л.М. Минимальное поле функциональной грамотности // Педагогика. 1999, № 2. С.26-29.
33. Плотникова О.В. Педагогические условия развития естественнонаучного мышления в процессе профессиональной подготовки будущих учителей: дисс. канд. пед. наук. Липецк, 2010. С. 238.
34. Похлебаев С.М. Методологические основы преемственности физики, химии, биологии при формировании фундаментальных естественнонаучных понятий: автореф. дис. д-ра.пед.наук. Челябинск: ЧГПИ, 2007. С. 49.
35. Развитие функциональной грамотности обучающихся основной школы: методическое пособие для педагогов / Под общей редакцией Л.Ю. Панариной, И.В. Сорокиной, О.А. Смагиной, Е.А. Зайцевой. – Самара: СИПКРО, 2019.
36. Разумовский В.Г., Майер В.В. Физика в школе. Научный метод познания и обучение. М.: Изд. центр ВЛАДОС, 2004.
37. Разумовский В. Г., Пентин А. Ю., Никифоров Г. Г., Попова Г. М. Ключевые факторы обновления методики обучения физике в основной школе в ракурсе формирования естественнонаучной грамотности // Школьные технологии. 2017. №1. [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/klyucheveye-factory-obnovleniya-metodiki-obucheniya-fizike-v-osnovnoy-shkole-v-rakurse-formirovaniya-estestvennonauchnoy-gramotnosti> (дата обращения: 14.04.2021).
38. Разумовский, В.Г. Развитие творческих способностей учащихся в процессе обучения физике / В.Г. Разумовский. М. : Просвещение, 1975. С.272.
39. Рекомендации для образовательных организаций по использованию инструментария международного исследования качества подготовки обучающихся (PISA) в образовательной деятельности. [Электронный ресурс].

URL:

https://rcoko27.ru/files/uploads/oko/spo/niko/recomendacii_po_ispolzovaniyu_rezultato_v.pdf (дата обращения: 02.02.2021).

40. Решение задач по физике. Психолого-методический аспект / Под ред. Н.Н. Тулькибаевой, М.А. Драпкина. – Челябинск: Изд-во ЧГПИ «Факел», ЧВВАИУ и Урал. гос. проф.-пед. ун-та, 1995. С. 120.

41. Рудик Г.А., Жайтапова А.А., Стог С.Г. Функциональная грамотность – императив времени // Образование через всю жизнь: непрерывное образование в интересах устойчивого развития. 2014. № 1. Т. 12. С. 263-269.

42. Семькин, Н.П. Методологические вопросы в курсе физики средней школы : пособие для учителей / Н.П. Семькин, В.А. Люби-чанковский. М. : Просвещение, 1979. С. 88.

43. Спасский, Б.И. Вопросы методологии и историзма в курсе физики средней школы : пособие для учителей / Б.И. Спасский. М. : Просвещение, 1975. С. 95.

44. Суровикина С.А. Развитие естественнонаучного мышления учащихся в процессе обучения физике. Теоретический аспект: монография / С.А. Суровикина. Омск: Изд-во ОмГТУ, 2005. С. 260.

45. Тесленко В.И. Современные средства оценивания результатов обучения: Учебное пособие к спецкурсу. Красноярск: РИО КГПУ, 2004. 195 с.

46. Третьяков, В.Е. Формирование естественнонаучного образования гуманитариев / В.Е. Третьяков, В.П. Прокопьев // Высшее образование в России. 1994. № 4. С. 58-61.

47. Указ Президента РФ от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года». [Электронный ресурс]. URL: <https://minenergo.gov.ru/view-pdf/11246/84473> (дата обращения: 20.02.2021).

48. Филонова, Т. В. Формирование естественнонаучной грамотности на уроках физики при использовании краеведческого материала // Молодой ученый.

2021. № 5. [Электронный ресурс]. URL: <https://moluch.ru/archive/347/78047/> (дата обращения: 20.05.2021).

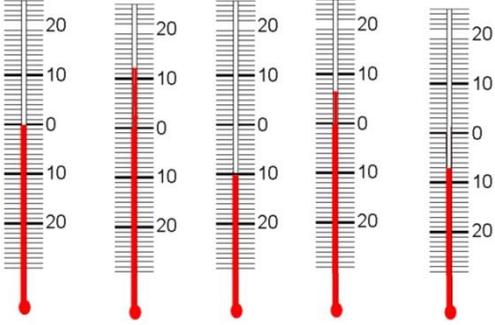
49. Формирование естественнонаучной грамотности и достижение планируемых результатов образования по физике, химии, биологии и физической географии ИСРО [Электронный ресурс]. URL: <http://www.instrao.ru/index.php/novosti-podrazdeleniya/item/2420-formirovanie-estestvennonauchnoy-gramotnosti-i-dostizhenie-planiruemyh-rezultatov-obrazovaniya-po-fizike-himii-biologii-i-fizicheskoy-geografii> (дата обращения: 16.03.2021).

50. Хуторской А. В. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы образования // Народное образование. 2003. № 2.

51. Шамина С. В. Мониторинг развития естественнонаучного мышления студентов, изучающих биофизику // МНКО. 2009. №2. [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/monitoring-razvitiya-estestvennonauchnogo-myshleniya-studentov-izuchayuschih-biofiziku> (дата обращения: 18.03.2021).

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

№ задания	Компетенция	Текст к заданиям	Задания к тексту
ВВЕДЕНИЕ			
1	научное объяснение явлений	<p style="text-align: center;">«Физика – наука о природе» Контекст: окружающая среда</p> <p>Физика изучает мир, в котором мы живём, явления, в нём происходящие, придумывает законы так, чтобы они подчинялись явлениям. Главная задача физики – познать законы природы, свойства различных веществ и поставить их на службу человеку.</p> <p>Материя – это всё то, что существует во Вселенной и зависит от нашего сознания. Вещество – это один из видов материи, из которого состоят все физические тела. В жизни мы постоянно сталкиваемся с различными изменениями, которые происходят в окружающем нас мире, их принято называть физическими свойствами. Источником физических знаний являются теории и гипотезы ученых.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Как вы могли заметить, в этом тексте допущены ошибки. Укажите и исправьте их. 2. В тексте описан один вид материи. Назовите второй вид материи. 3. Перечислите основные этапы изучения физического явления.
понимание особенностей естественнонаучного исследования		<p style="text-align: center;">«Ширина тропинки» Контекст: окружающая среда</p> <p>Вова измеряет на улице ширину тропинки. У него нет с собой никаких измерительных инструментов, поэтому чтобы провести измерения, он взял деревянную палочку и начал измерять длину при помощи нее.</p>  <p>По приходу домой Вова измерил длину палочки и умножил это измерение на то количество замеров, которое он воспроизвел.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Как зависит точность измерения таким способом от количества замеров? 2. Какое измерение вы считаете более точным: <ul style="list-style-type: none"> • 5 длин палок • 8 длин палок • 1 длина палки • 25 длин палок 3. Какую палочку нужно взять мальчику – наиболее длинную или короткую – для наибольшей точности измерения?

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">понимание особенностей естественнонаучного исследования</p>	<p style="text-align: center;">«Температура в комнате» Контекст: окружающая среда Миша заметил, что кошка, когда дома прохладно старается лечь повыше (на полку, на шкаф), а когда жарко – ложится на пол. Миша решил измерить температуру возле пола и вблизи потолка (рисунок с термометрами – 1 у потолка, 2 у пола). Температура поверхности полового покрытия: +23 градуса Цельсия. Температура воздуха на высоте 5 см: +25...+26. На диване, высота 40 см: +28. На шкафу, высота 145 см: +30 Под потолком, высота 240 см: +31.</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Помогите мальчику определить цену деления термометров. 2. Объясните, почему температура возле пола и возле потолка разная? 3. Определите показания термометров.
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">понимание особенностей естественнонаучного исследования</p>	<p style="text-align: center;">«Лимончики» Контекст: окружающая среда У Вики есть пачка конфет «Лимончики». Масса всего пакета – 500 г. Вике стало интересно, сколько же конфет находится в пачке, поэтому она их пересчитала – 40 конфет и пара пустых фантиков.</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Чему равна масса одной конфеты? 1) 12,5 кг 2) 12,5 г 3) 125 г 4) 0,012 г 2. Какова точность измерения массы одной конфеты предложенным вами способом?

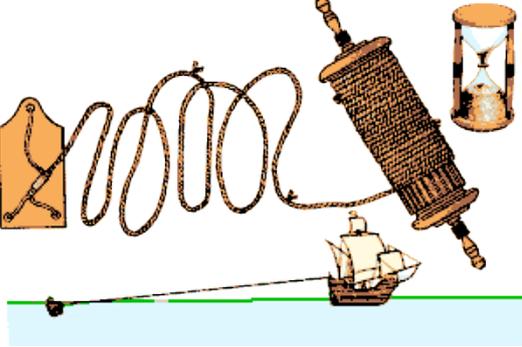
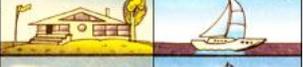
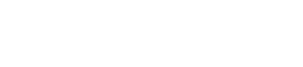
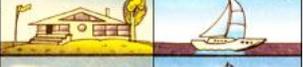
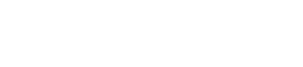
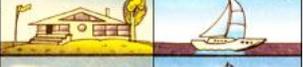
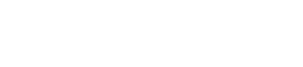
5	интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов	<p align="center">«Королевская мера»</p> <p align="center">Контекст: окружающая среда</p> <p>Мера длины, названная ярдом, была введена английским королём Эдгаром и равнялась расстоянию от кончика носа Его Величества до кончика среднего пальца вытянутой в сторону руки. Как только сменился монарх, ярд стал иным – удлинился, при следующей смене короля ярд стал короче.</p>  <p>По другим версиям ярд – окружность талии монарха или длина его меча. Король Генрих I узаконил в 1101 г. постоянный ярд и приказал изготовить из вяза эталон. Этим ярдом в Англии пользуются до сих пор (длина его равна 0,9144 м).</p>	<p>1. Объясните, считаете ли вы описанный способ измерения длины точным? Ответ обоснуйте.</p> <p>2. Соотнесите:</p> <table border="1" data-bbox="1078 295 1437 427"> <thead> <tr> <th>Длина</th> <th>Длина в ярдах</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. 0,3 м</td> <td>А. 4,4 ярда</td> </tr> <tr> <td>2. 4 м</td> <td>Б. 1,86 ярдов</td> </tr> <tr> <td>3. 170 см</td> <td>В. 0,33 ярда</td> </tr> </tbody> </table>	Длина	Длина в ярдах	1. 0,3 м	А. 4,4 ярда	2. 4 м	Б. 1,86 ярдов	3. 170 см	В. 0,33 ярда										
Длина	Длина в ярдах																				
1. 0,3 м	А. 4,4 ярда																				
2. 4 м	Б. 1,86 ярдов																				
3. 170 см	В. 0,33 ярда																				
6	научное объяснение явлений.	<p align="center">«Старинные меры»</p> <p align="center">Контекст: окружающая среда</p> <p>Система древнерусских мер длины включала в себя следующие основные меры: версту, сажень, аршин, локоть, пядь и вершок. Аршином называли мерную линейку, на которую, обычно, наносили деления в вершках. Верста – старорусская путевая мера (её раннее название – "поприще").</p> <table border="1" data-bbox="539 1227 898 1503"> <thead> <tr> <th>Русская мера</th> <th>Метрическая мера</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Дюйм</td> <td>3,540 см</td> </tr> <tr> <td>2. Вершок</td> <td>4,445 см</td> </tr> <tr> <td>3. Фут</td> <td>0,305 м</td> </tr> <tr> <td>4. Аршин</td> <td>0,711 м</td> </tr> <tr> <td>5. Локоть</td> <td>46 см</td> </tr> <tr> <td>6. Сажень</td> <td>2,134 м</td> </tr> <tr> <td>7. Верста</td> <td>1,067 км</td> </tr> <tr> <td>8. Морская миля</td> <td>1,852 км</td> </tr> </tbody> </table> <p>Известны истории и другие системы измерений. Например, персидская мера нейзе означает расстояние, которое пролетает копьё, и приблизительно равняется 4 – 5 м, китайская мера инь – расстояние, которое пролетает стрела, выпущенная из лука, – 32 м, а норвежская мера боссескуд – расстояние, которое пролетает пуля, выпущенная из охотничьего ружья, – 62,75 м. В XVIII веке лига морская означала дальность пушечного выстрела, которым мог быть обстрелян вражеский корабль, находящийся в прибрежных водах. Это расстояние было принято за ширину территориальных вод и составляло 5560 м.</p>	Русская мера	Метрическая мера	1. Дюйм	3,540 см	2. Вершок	4,445 см	3. Фут	0,305 м	4. Аршин	0,711 м	5. Локоть	46 см	6. Сажень	2,134 м	7. Верста	1,067 км	8. Морская миля	1,852 км	<p>1. Если сложить 3 дюйма, 214 локтей, 2 фута, 4 версты, 52 сажени и 2 аршина, то длина в метрах будет равна ____ м.</p> <p>2. Выразите в метрах «поприще людское»?</p> <p>3. Объясните причины того, почему человек использовал себя как меру длины в Древней Руси.</p> <p>4. Объясните, с чем был связан выбор системы измерения в Персии, Древнем Китае, Норвегии?</p> <p>5. Предложите свой собственный способ измерения длины и расстояния. Обоснуйте, почему вы предлагаете измерять расстояние именно так.</p>
Русская мера	Метрическая мера																				
1. Дюйм	3,540 см																				
2. Вершок	4,445 см																				
3. Фут	0,305 м																				
4. Аршин	0,711 м																				
5. Локоть	46 см																				
6. Сажень	2,134 м																				
7. Верста	1,067 км																				
8. Морская миля	1,852 км																				
ГЛАВА 1. ПЕРВОНАЧАЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ О СТРОЕНИИ ВЕЩЕСТВА																					

7	научное объяснение явлений.	<p align="center">«Жидкое ли стекло?» Контекст: окружающая среда</p> <p>Вещество, которое является вязкой жидкостью – это стекло. Оно охлаждается настолько быстро, что при переходе из жидкого в "твердое" состояние, молекулы не имеют времени выстроиться в упорядоченную кристаллическую структуру. Визуально твердым стекло делают атомы или молекулы, которые настолько сильно скреплены друг с другом химически, что они не могут проскальзывать рядом с другими.</p>  <p>Однако отсутствие упорядоченной кристаллической структуры делает стекло всё же жидким, даже когда оно находится в визуальном твердом состоянии. Именно из-за того, что стекло на самом деле жидкое, в оконных рамах в старых домах, где окна простояли уже по несколько десятков лет, хорошо заметно, что стекла тоньше сверху чем внизу.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Возникла ли бы профессия стеклодува, если бы стекло было кристаллическим телом, а не аморфным? 2. Чем является стекло – кристаллическим или аморфным телом? 3. Почему в некоторых домах окна дребезжат в рамах? <p>Ответ: Это связано с тем, что некоторая часть стекла за долгие годы уже стекла сверху вниз. Поэтому в таких домах окна дребезжат в рамах, ведь сверху они уже тоньше, чем подготовленный для них зазор. Иногда этот эффект настолько заметен, что сверху образуется даже щель.</p>
	интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов	<p align="center">«Длина рельс» Контекст: окружающая среда</p> <p>Маша хочет узнать расстояние по железной дороге от Москвы до Владивостока. Она посмотрела в географический справочник: 9047 километров. Однако есть данные, что летом железная дорога из Москвы во Владивосток почти на 5 километров длиннее, чем зимой. А еще Маша узнала, что между рельсами делают зазоры. Нормальная величина зазоров в стыках рельсов на стрелочных переводах 8 мм с допусками ± 4 мм, за исключением зазора в корне остряка, где он нормально равен 5 мм с допусками ± 2 мм.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Объясните, возможно ли такое удлинение, и если да, то почему? 2. Зачем делают рельсовые зазоры? 3. Выберите ДВА верных утверждения. <ol style="list-style-type: none"> а) Зимой длина электрических проводов уменьшается. б) Летом длина стальных мостов увеличивается. в) При повышении температуры уровень жидкости в термометре уменьшается. г) В теплой комнате объем надутого шарика увеличивается. д) Зимой расстояние между рельсами уменьшается.
	научное объяснение явлений.	<p align="center">«Физика питания насекомых» Контекст: окружающая среда</p> <p>Муравьи помечают свой путь капельками пахучей жидкости, они прижимаются брюшком к земле и передают ей свой запах. Некоторые муравьи не всегда бегут точно по намеченному пути, а сбоку от трассы, потому что запах достаточно силен. Потеряв след, они кругами вновь находят «дорогу» и спешат по ней. Муравьиные трассы бывают длиной несколько метров. Благодаря этому физическому процессу, насекомые находят себе пищу. Бабочки, порхая меж растений, всегда находят дорогу к красивому цветку. Пчелы, обнаружив сладкий объект, штурмуют его своим роem.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Благодаря какому физическому процессу возможны все описанные в тексте явления? 2. Объясните следующие пословицы с точки зрения физики: <i>Ложка дёгтя в бочке мёда.</i> <i>Нарезанный лук пахнет и жжёт глаза сильнее</i> <i>Овощной лавке вывеска не нужна.</i> <i>Волка нюх кормит (какое явление объединяет?)</i>

10	понимание особенностей естественнонаучного исследования	<p align="center">«Лекарство от простуды» Контекст: здоровье</p> <p>Больному простудой Василию необходимо было развести пакетик порошка для полоскания горла. Он взял два стакана с чуть теплой и очень горячей водой. С помощью ложки насыпал порошок и наблюдал такое вот явление: В стакане с теплой водой образовался осадок, травяной порошок размешался в воде не полностью. Процесс размешивания протекал быстрее в горячей воде, чем в теплой.</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Как называется рассматриваемое в тексте явление? 2. Приведите примеры случаев, когда мы еще встречаемся в жизни с этим явлением? 3. Посоветуйте Василию – что можно сделать со стаканом теплой воды, чтобы ускорить процесс растворения в нем лекарства? 4. Предложите способ научного исследования данного явления дома, при помощи подручных средств. 																		
11	интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов	<p align="center">«Диффузия» Контекст: окружающая среда</p> <p>Диффузия – это процесс проникновения молекул одного вещества между молекулами другого вещества. Если говорить простым языком – это смешивание. Во время этого смешивания происходит взаимное проникновение молекул вещества между друг другом. Основная причина диффузии заключается в постоянном движении молекул.</p> <table border="1" data-bbox="488 1357 948 1700"> <thead> <tr> <th>Взаимодействующие вещества</th> <th>Температура</th> <th>Время протекания</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Азот и гелий</td> <td>20</td> <td>1 минута 30 секунд</td> </tr> <tr> <td>40</td> <td>40 секунд</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Вода и марганцовка</td> <td>20</td> <td>4 минут</td> </tr> <tr> <td>80</td> <td>1 минута</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Свинец и золото</td> <td>20</td> <td>5 лет</td> </tr> <tr> <td>200</td> <td>10 дней</td> </tr> </tbody> </table>	Взаимодействующие вещества	Температура	Время протекания	Азот и гелий	20	1 минута 30 секунд	40	40 секунд	Вода и марганцовка	20	4 минут	80	1 минута	Свинец и золото	20	5 лет	200	10 дней	<ol style="list-style-type: none"> 1. Как влияет температура на скорость протекания диффузии? 2. Как влияет агрегатное состояние на скорость протекания диффузии? 3. Какой вывод можно сделать из данных этой таблицы? 4. От чего зависит скорость протекания реакции смешивания веществ?
Взаимодействующие вещества	Температура	Время протекания																			
Азот и гелий	20	1 минута 30 секунд																			
	40	40 секунд																			
Вода и марганцовка	20	4 минут																			
	80	1 минута																			
Свинец и золото	20	5 лет																			
	200	10 дней																			

13	научное объяснение явлений.	<p align="center">«Заготовка древесины»</p> <p align="center">Контекст: связь науки и технологий.</p> <p>Для того чтобы древесину можно было использовать в качестве сырья для производства мебели, предварительно ее нужно просушить. Делается это в два этапа: Влагообмен - удаление влаги с поверхности древесины. Влагоперенос - перемещение влаги внутри древесины.</p>  <p>Для сушки необходимо, чтобы происходили оба процесса. Влага от внутренних слоев идет вверх и удаляется на поверхности. При этом важно, чтобы процессы были бы по интенсивности одинаковыми. Большая разница в интенсивности процессов влагообмена и влагопереноса могут приводить к деформациям в древесине, к трещинам и разрушениям. Влагоперенос внутри древесины происходит под действием перемещение влаги в направлении более низкой температуры.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. На каких физических процессах основываются процессы влагообмена и влагопереноса? 2. Обычно скорость влагопереноса занимает большее количество времени, чем влагообмен. Объясни почему. 3. Почему важно чтобы эти два процесса протекали примерно с одинаковой интенсивностью? Предположите что будет с мебелью, если древесину не досушить и изготовить стул из свежеструбленной?
14	интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов	<p align="center">«Беседа с ошибками»</p> <p align="center">Контекст: окружающая среда</p> <p>Встретились однажды два друга – Саша и Паша. Стали они друг перед другом знаниями хвастаться, которые они приобрели, изучая физику. «Я знаю, – говорит Саша, что мельчайшая частица вещества – это молекула». «Подумаешь!» – отвечает Паша. «А ты знаешь, что молекулы можно увидеть в обычный микроскоп?» – спрашивает Саша. «Конечно, говорит Паша. – А ты знаешь, что чем меньше скорость движения молекул, тем выше температура тела?» «Еще бы не знать! – отвечает Саша, это каждому известно! А ты знаешь, что существует три состояния вещества?» «Конечно, знаю, – улыбнулся Паша. – Я даже знаю их свойства. Жидкости сохраняют объем, но меняют форму, газы не сохраняют объема и формы, а твердые тела сохраняют форму, но меняют объем». «Ты ничего не перепутал?» – спросил Саша. «Нет, конечно, ответил Паша и продолжил, – а ты знаешь, что диффузия протекает везде одинаково?» «Знаю, – ответил Саша. – На то она и диффузия».</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитайте и найдите физические ошибки. 2. Исправьте эти ошибки, аргументирую их.
15	научное объяснение явлений	<p align="center">«Транспортировка стекол»</p> <p align="center">Контекст: связь науки и технологий</p> <p>Наёмный рабочий не знал о правильной транспортировке стёкол для окон в дождливую погоду. Стекла намокли, и слиплись. Отсоединить их друг от друга будет невозможно, не поломав. Если взять два небольших стеклышка и попытаться повторить ситуацию, то действительно нужно приложить усилия чтобы разъединить стеклышки. Причём после разъединения вода будет на обеих стёклах.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Придумайте правила транспортировки для стекол в дождливую погоду. 2. Как можно исправить ситуацию, возникшую после дождя? Предложите свои способы помощи рабочему. 3. Почему после разъединения стеклышек в опыте вода оказалась на обеих сторонах?

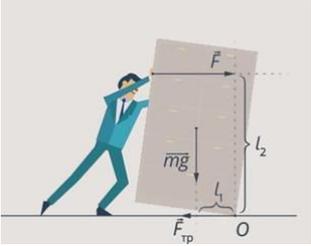
16	понимание особенностей естественнонаучного исследования	<p align="center">«Опыт с бутылками»</p> <p align="center">Контекст: окружающая среда</p> <p>Кирилл взял две бутылки из пластика – одну он наполнил обычной водой из-под крана, а вторую – соленой водой. Затем он положил обе бутылки в морозилку, но прежде чем это сделать, Кирилл убедился, что температуры бутылок одинаковые. пока бутылки лежали в морозилке, мальчик каждые полчаса открывал дверцу и разглядывал бутылки.</p>	<p>1. Как вы думаете, в чем состояла цель исследования, которое проводил Кирилл?</p> <p>2. Что произойдет с замершей бутылкой? Ответьте, исходя из вашего опыта.</p>
17	понимание особенностей естественнонаучного исследования	<p align="center">«Пожиратель воздуха»</p> <p align="center">Контекст: окружающая среда</p> <p>Химики 17 века создали гипотезу флогистона. Эта старая химическая теория была основана на идее о том, что есть нечто, входящее в состав любого горючего вещества и представляющее собой его горючую часть. Это нечто получило название «флогистон», что по-гречески значит «воспламеняемый». Суть идеи была такова: когда вещество горит, флогистон выделяется из него и улетучивается. Считалось, что дерево, например, это смесь золы и флогистона, и при сжигании дерева выделяется флогистон, а остается зола. Аналогичным образом полагали, что металлы — это смесь флогистона и веществ, называемых «окалинами». Так, например, Рене Декарт в 1644 году старался доказать путём рассуждения, что лампа может гореть в герметически закрытом пространстве сколько угодно долго.</p> <p>Другое мнение имел Герике. Он поставил опыт со свечой в закрытом резервуаре без воздуха. Убедившись, что свеча не может гореть в резервуаре, из которого выкачан воздух, Герике доказал с помощью специально для этой цели устроенного прибора, что пламя пожирает воздух, то есть что некоторая часть воздуха (по его мнению, около 1/10) уничтожается горением. Герике говорил, что пламя портит воздух, потому что его свеча гасла в закрытом пространстве сравнительно скоро.</p>	<p>1. На основании ваших знаний по строению веществ, ответьте на вопрос: какая точка зрения была более правдоподобна и основательна? Почему?</p> <p>2. Был ли прав в своих рассуждениях Рене Декарт?</p> <p>3. В чем заключалась ошибка опыта Герике? Почему он не смог объяснить факта поглощения части воздуха при горении?</p>
ГЛАВА 2. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ТЕЛ			
1	научное объяснение явлений	<p align="center">«Каток»</p> <p align="center">Контекст: окружающая среда</p> <p>Надев коньки попробуйте представить себе, что происходит с конькобежцем которого никто и ничто не подталкивает.</p> <p>Девочка на рисунке не испытывает никаких внешних горизонтально направленных сил. Если она неподвижна, она останется неподвижной, если движется, то продолжит движение. Чтобы наблюдать инерцию, надевают коньки.</p> <div data-bbox="478 1709 957 2027" style="text-align: center;">  </div>	<p>1. Интуиция подсказывает, если тело не подталкивать — оно замедлит движение и остановится, чтобы тело двигалось постоянно его нужно толкать. Что в этой ситуации говорит физика, правильная ли логика рассуждения?</p> <p>2. Какие скрытые силы действуют на девочку, катающуюся на коньках?</p>

2	интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов	<p align="center">«Судоходные единицы измерения скоростей» Контекст: окружающая среда</p> <p>Егором были изучены морские единицы измерения скоростей.</p> <p><i>Скорость морского судна измеряют узлами, т. е. количеством морских миль, которое оно проходит за 1 час. Говорят, например, что судно имеет скорость 12 узлов, т. е. оно проходит 12 морских миль в час.</i></p> <p><i>Термин "узел" появился в эпоху парусного мореплавания, когда скорость хода судна измеряли с помощью, так называемого секторного лага – деревянного щитка секторообразной формы, выпускаемого с кормы судна в воду на лаглине (плетеном тросике). Такой сектор удерживался отрезками лаглиня в трех точках, благодаря чему сохранял в воде перпендикулярное положение к направлению хода судна. Так как сектор тормозится водой, то лаглинь вытравливался приблизительно со скоростью хода судна.</i></p> 	<p>Вставьте на место пропуска значение, используя таблицу морских величин.</p> <table border="0"> <tr> <td>морской кабельтов</td> <td>– 185 м (607 фут)</td> </tr> <tr> <td>морская сажень</td> <td>– 1,83м 6 »</td> </tr> <tr> <td>ярд</td> <td>– 0,914 м 3,0 »</td> </tr> <tr> <td>фут</td> <td>– 0,3048м 1,0 »</td> </tr> <tr> <td>дюйм</td> <td>– 0,0254 м (0,0833 фут)</td> </tr> </table> <p><i>Если лаглинь был с помощью узелков разбит на участки по 50,7 фута, то есть равные ___ мили, тогда при скорости хода в 1 узел лаглинь за 1 минуту или за 1\60 часа вытравится на ___мили (2 узелка), за 0,5 минуты – на ___ узелок. Если же за 0,5 минуты вытравливалось, например, 9 узелков, то считалось, что судно идет со скоростью ___узлов.</i></p> <p>2. Переведите 1 узел в стандартную единицу измерения скорости – м/с.</p>	морской кабельтов	– 185 м (607 фут)	морская сажень	– 1,83м 6 »	ярд	– 0,914 м 3,0 »	фут	– 0,3048м 1,0 »	дюйм	– 0,0254 м (0,0833 фут)																																										
морской кабельтов	– 185 м (607 фут)																																																						
морская сажень	– 1,83м 6 »																																																						
ярд	– 0,914 м 3,0 »																																																						
фут	– 0,3048м 1,0 »																																																						
дюйм	– 0,0254 м (0,0833 фут)																																																						
3	интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов	<p align="center">«Судоходные единицы измерения скоростей» Контекст: окружающая среда</p> <p>Шкала Бофорта – двенадцатибалльная шкала, принятая Всемирной метеорологической организацией для приближённой оценки скорости ветра по его воздействию на наземные предметы или по волнению в открытом море. Средняя скорость ветра указывается на стандартной высоте 10 метров над открытой ровной поверхностью.</p> <p>Шкала разработана ирландским гидрографом Фрэнсисом Бофортом в 1805 году.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>0 баллов</th> <th>0,0-0,2 м/с</th> <th>Штиль</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 балл</td> <td>0,3-1,5м/с</td> <td>Тихий ветер</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2 балла</td> <td>1,6-3,3 м/с</td> <td>Лёгкий ветер</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3 балла</td> <td>3,4-5,4 м/с</td> <td>Слабый ветер</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4 балла</td> <td>5,5-7,9 м/с</td> <td>Умеренный</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5 баллов</td> <td>8,0-10,7 м/с</td> <td>Свежий ветер</td> <td></td> </tr> <tr> <td>6 баллов</td> <td>10,8-13,8 м/с</td> <td>Сильный ветер</td> <td></td> </tr> <tr> <td>7 баллов</td> <td>13,9-17,1 м/с</td> <td>Крепкий ветер</td> <td></td> </tr> <tr> <td>8 баллов</td> <td>17,2-20,7 м/с</td> <td>Очень крепкий</td> <td></td> </tr> <tr> <td>9 баллов</td> <td>20,8-24,4 м/с</td> <td>Шторм</td> <td></td> </tr> <tr> <td>10 баллов</td> <td>24,5-28,4 м/с</td> <td>Сильный шторм</td> <td></td> </tr> <tr> <td>11 баллов</td> <td>28,5-32,6 м/с</td> <td>Жестокий шторм</td> <td></td> </tr> <tr> <td>12 баллов</td> <td>32,7 и более</td> <td>Ураган</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	0 баллов	0,0-0,2 м/с	Штиль		1 балл	0,3-1,5м/с	Тихий ветер		2 балла	1,6-3,3 м/с	Лёгкий ветер		3 балла	3,4-5,4 м/с	Слабый ветер		4 балла	5,5-7,9 м/с	Умеренный		5 баллов	8,0-10,7 м/с	Свежий ветер		6 баллов	10,8-13,8 м/с	Сильный ветер		7 баллов	13,9-17,1 м/с	Крепкий ветер		8 баллов	17,2-20,7 м/с	Очень крепкий		9 баллов	20,8-24,4 м/с	Шторм		10 баллов	24,5-28,4 м/с	Сильный шторм		11 баллов	28,5-32,6 м/с	Жестокий шторм		12 баллов	32,7 и более	Ураган		<p>1. Предположите, почему средняя скорость ветра указывается именно на высоте 10 метров над открытой ровной поверхностью?</p> <p>2. Определите, пользуясь найденным вами соотношением между скоростью в м/с и в узлах балл по шкале Бофорта:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 9 узлов • 12 узлов • 2 узла <p>3. Перечислите все знакомые вам негативные воздействия ветра, которое он оказывает.</p>
0 баллов	0,0-0,2 м/с	Штиль																																																					
1 балл	0,3-1,5м/с	Тихий ветер																																																					
2 балла	1,6-3,3 м/с	Лёгкий ветер																																																					
3 балла	3,4-5,4 м/с	Слабый ветер																																																					
4 балла	5,5-7,9 м/с	Умеренный																																																					
5 баллов	8,0-10,7 м/с	Свежий ветер																																																					
6 баллов	10,8-13,8 м/с	Сильный ветер																																																					
7 баллов	13,9-17,1 м/с	Крепкий ветер																																																					
8 баллов	17,2-20,7 м/с	Очень крепкий																																																					
9 баллов	20,8-24,4 м/с	Шторм																																																					
10 баллов	24,5-28,4 м/с	Сильный шторм																																																					
11 баллов	28,5-32,6 м/с	Жестокий шторм																																																					
12 баллов	32,7 и более	Ураган																																																					

4	научное объяснение явлений.	<p align="center">Трение качения – подшипники</p> <p align="center">Контекст: связь науки и технологий</p> <p>В истории трение качения “победило” трение скольжения, человечество изобрело колесный транспорт. Но замена санок колесами еще не была полной победой над трением – ведь колесо насажено на ось. Во всех машинах есть одна общая черта: в любой из них что-нибудь обязательно вращается. И везде есть неразлучная пара – ось и её подпорка – подшипник. Подшипник состоит из двух колец. Одно из них – внутреннее – плотно насажено на ось и вращается вместе с ней. Другое – наружное кольцо – неподвижно зажато между основанием и крышкой подшипника. Эти кольца – обоймы имеют на обращенных друг к другу поверхностях выточенные канавки. Между обойм находятся стальные шарики. При кручении подшипника шарики катятся по канавкам в обоймах. Чем лучше отполированы поверхности дорожек и шариков, тем меньше трение. Чтобы шарики не сбегались в одну кучу, их разделяет сепаратор. Сепараторы обычно делают пластиковые, стальные или бронзовые. При вращении в таком подшипнике появляется трение качения. Потери на трение в шариковом подшипнике раз в 20–30 меньше, чем в подшипнике скольжения! Подшипники качения делают не только с шариками, но и с роликами разной формы. Без подшипников качения современная промышленность и транспорт были бы невозможны.</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Можно ли подшипники изготавливать из дерева? Насколько это эффективно? 2. Зачем в подшипниках используются шарики?
5	научное объяснение явлений	<p align="center">«Качели»</p> <p align="center">Контекст: окружающая среда</p> <p>Любому ребенку, которому приходилось играть на детской площадке с другими детьми, прекрасно известно, что качаться на качелях лучше всего с кем-то, кто весит примерно столько же. Партнеры, подходящие друг другу по весу, уравнивают качели, что позволяет легко раскачиваться. И наоборот, если маленький ребенок качается с большим, то старший рискует больно удариться о землю, а малыш взлететь вверх.</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Объясните описанные в тексте ситуации: 1) когда вес детей равен и качели находятся в равновесии; 2) когда вес разный, но качели находятся в равновесии; 3) когда вес разный и качели не в равновесии. 2. На каком физическом явлении основаны описанные в тексте ситуации? 3. Если ребенок весит больше другого, но усядется посередине своей половины доски, качели уравниваются? Аргументируйте ответ.

6	научное объяснение явлений	<p align="center">«Осколок с пляжа»</p> <p align="center">Контекст: окружающая среда</p> <p>Во Владивостоке ученые предали публичной огласке свои опасения по поводу будущего уникальной бухты Стеклянная. Она примечательна тем, что ее берега усыпаны обломками разноцветного стекла, что ежегодно привлекает тысячи туристов из разных уголков мира.</p>  <p>Катя нашла осколок от бутылки на пляже в бухте «Стеклянная» и побежала показывать его маме.</p>  <p>Мама Кати, посмотрев на этот осколок, сказала, что он был разбит совсем недавно.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Почему мама Кати сделала такой вывод из своих наблюдений? 2. Как вы считаете, правдивы ли опасения ученых по поводу существования стеклянной бухты?
7	интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов	<p align="center">«Груз в машине»</p> <p align="center">Контекст: опасности и риски</p> <p>Задний привод передает крутящий момент на задние колеса, передний — на передние. Двигатель полноприводного автомобиля способен создавать крутящий момент на 4 колесах, тормоза таких автомобилей снабжены антиблокировочной системой, которая предупреждает проскальзывания шин при торможении, поэтому машина не пробуксовывает. Зная об этом, есть некоторые правила перевозки багажа, которые нужно знать каждому автолюбителю, чтобы не попасть в аварию.</p>   	<ol style="list-style-type: none"> 1. Представьте себе ситуацию — вы везете в машине очень тяжелый груз. Погода плохая и на дороге образовалась гололедица. Как нужно разместить груз в машине, если у нее задний привод? 2. Почему при гололеде нельзя резко менять скорость? Машины с каким приводом обладают лучшей управляемостью в такую погоду? 3. Как называют константу, связывающую силу трения покоя и вес тела? От чего она зависит?

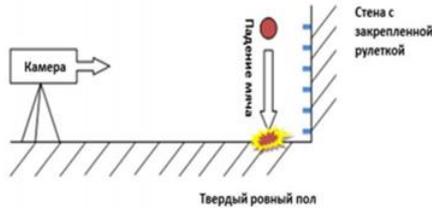
8	научное объяснение явлений.	<p align="center">«Шарик в машине» Контекст: окружающая среда Девочка едет в машине, держа в руках шарик, наполненный гелием.</p> 	<p>1. предположите, как поведет себя шарик: - при разгоне - при торможении</p> <p>- с открытыми окнами - с закрытыми</p> <p>- полетит вперед - полетит назад - будет покоиться</p>
9	интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов	<p align="center">«Космические весы» Контекст: связь науки и технологий. С напольными весами знакомы многие и принцип действия их довольно понятен. Мы обладаем весом, силой, с которой давим на площадь весов. Но как же измерить вес в невесомости, ведь там у тел нет веса. И космический корабль, и его команда находятся в состоянии свободного падения, поэтому астронавта взвесить обычным образом невозможно. Но при помощи аппарата, изображенного на рисунке можно воздействовать на астронавта с известной силой и измерить его изменение скорости.</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Как все же вычисляют вес космонавта при помощи этих весов? 2. Предложите свой способ измерения веса в космосе. 3. Докажите, что обычными весами невозможно измерить вес космонавта.
10	научное объяснение явлений.	<p align="center">«Лунная гравитация» Контекст: окружающая среда Сила притяжения Луны разная. Чем ближе к луне, тем сильнее притяжение испытывает этот участок. Различия в силе притяжения луны вызывают приливы и отливы. Различия в притяжении луны создают на земной поверхности приливные силы, заставляют океан в двух местах образовывать выпуклости — приливные горбы.</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Почему испытывая притяжение Земли, луна не падает на ее поверхность под действием гравитации? 2. Притягивает ли Луна другие тела на Земле, помимо воды?

11	научное объяснение явлений.	<p align="center">«Шкаф»</p> <p align="center">Контекст: окружающая среда</p> <p>Влад решил сделать перестановку в своей комнате. Для начала он решил передвинуть шкаф с вещами. Когда он начал толкать шкаф с силой в верхней его части, шкаф начал переворачиваться и чуть не упал. Влад решил, что он применил к нему слишком большую силу, уменьшил ее, но шкаф либо не сдвигался с места, либо снова переворачивался.</p> 	<p>1. Как толкать шкаф, чтобы он не перевернулся? Объясните с точки зрения физики</p>
12		<p align="center">«Как открыть банку»</p> <p>С кем не случалось такое, когда надо срочно открыть банку, да не обычную, а с завинчивающейся крышкой, а она никак не поддается. Вы, перепробовав все знакомые вам способы, начинаете искать помощи у родных, надеясь, что им то злосчастная крышка уж точно поддается. Но проходит минута, две, три и вот банка снова у вас, и она все также крепко накрепко завинчена. Кто бывал в такой ситуации, тот непременно задумывался над тем, как же так умудряются закрутить эти крышки, что их потом не открутишь, какая сила их держит?</p> <p>А крышка то на банке не откручиваются потому, что во время фасовки в банки, к примеру, маринованных грибочков либо соленых помидор, в ней создается вакуум, который и удерживает крышку, а также защищает продукт от болезнетворных микробов.</p>	<p>1. Прочитайте утверждения и ответьте, почему это происходит</p> <ul style="list-style-type: none"> – Если в банку положить горячий зимний салат и закрутить плотно крышку, то после его остывания крышку сложно открыть – Возьмите острый ножик либо шило и проткните им дырочку в крышке — тару можно будет быстро открыть. <p>2. Предложите свои способы открывания банок.</p>

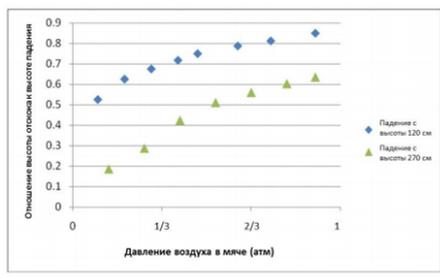
«Мячи»

Контекст: окружающая среда

Ребята собрались пойти поиграть в баскетбол. Илья принес мяч. Ваня подержал его в руках и сказал, что мяч надо подкачать. «Зачем? – спросил Илья. – У него и так хороший отскок». Ваня сказал, что для мячей, которыми играют профессиональные игроки, существуют свои стандарты отскока. Например, если мяч свободно падает с высоты 180 см, то отскок от твердой поверхности у него должен быть не меньше 120 см и не больше 140 см. Ваня предложил Илье, определить, соответствует ли стандартам тот мяч, который он принес. Вместе они провели исследование



В результате своего исследования ребята обнаружили, что мяч при падении с высоты 180 см отскакивал примерно на 90 см, тогда Илья спросил Ваню: «Но почему ты считаешь, что если мы накачаем мяч сильнее, то отскок у него будет выше?» вместо этого Ваня показал другу график, который он нашел в одной научной статье, где специально исследовался отскок мячей.



Высота отскока зависит от упругости мяча – Ваня показал фотографию еще одного испытания, которому подвергают теннисные мячи. В этом испытании мяч сдавливают так, чтобы он сжался на 1 см, и фиксируют, при какой нагрузке, измеряемой в ньютонах, это происходит.



1. Может ли баскетбольный или футбольный мяч отскочить от твердой поверхности на такую же высоту, с какой он свободно падает? Напишите в ответе «Может» или «Не может» и объясните свое решение.

2. Можно ли в исследовании мальчиков определить следующие характеристики?

Средняя скорость падения мяча	
Время падения мяча	
Давление воздуха внутри мяча	
Высота отскока	

3. Какой ответ на свой вопрос должен получить Илья из графика?

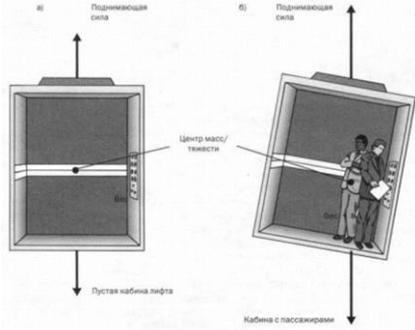
4. Какая физическая величина, характеризующая мяч, определяется в этом испытании?

- масса мяча
- жесткость мяча
- плотность мяча
- температура мяча

5. Когда на открытой волейбольной площадке стало жарко, спортсмены перешли в прохладный спортивный зал. Придется ли им подкачивать мяч или, наоборот, выпускать из мяча часть воздуха? Ответ поясните.

1	научное объяснение явлений.	<p align="center">«Гусеничная лента»</p> <p align="center">Контекст: связь науки и технологий</p> <p>Гусеничная лента, «гусеница» — замкнутая сплошная лента или цепь из шарнирно-соединённых звеньев (траков), применяемая в гусеничном двигателе. На внутренней поверхности гусеницы имеются впадины или выступы, с которыми взаимодействуют ведущие колёса, опорные и поддерживающие катки машины. Внешняя поверхность гусеницы снабжена выступами («грунтозацепами»), которые обеспечивают сцепление с грунтом. Для увеличения сцепления гусеницы на грунтах с низкой несущей способностью используются дополнительные съёмные «шпоры».</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Почему у тракторов, вездеходов делают широкие гусеницы? 2. А почему на гусеницах есть острые выступы? 3. Почему не разрешено ездить по асфальту на гусеничных тракторах? 4. Гусеничный трактор ДТ-75М массой 6610 кг имеет опорную площадь обеих гусениц 1,4 м². Определите давление этого трактора на почву. Во сколько раз оно больше давления, производимого вами?
2	понимание особенностей естественнонаучного исследования	<p align="center">«Плавание тел»</p> <p align="center">Контекст: окружающая среда</p> <p>Однажды отец Вовы, взял его с собой на рыбалку. Пока отец ловил рыбу Вова сидел на берегу реки, немного подальше от отца и кидал в воду различные предметы: камни, палки, листья. Он заметил, что некоторые предметы тонули, а другие уплывали по реке. Мальчик задумался от чего это зависит, ведь все предметы были разной массы и разного размера.</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. От чего зависит плавание тел? 2. Какие параметры необходимо знать, чтоб определить утонет тело или нет? 3. Может ли одно и то же тело утонуть в одной жидкости, но не утонуть в другой? 4. Какие существуют условия плавания тел? 5. Сравните тела, которые бросал Вова. Какие по вашему мнению могли утонуть, а какие нет? 6. Почему бревно на рисунке 3 не тонет?
3	научное объяснение явлений.	<p align="center">«Плыть или тонуть – вот в чем вопрос»</p> <p align="center">Контекст: окружающая среда</p> <p>Один интересный факт плавания заключается в том, что мы всегда можем выбрать — держаться на воде или тонуть. Средняя плотность человеческого тела близка к плотности воды. Держимся мы на воде или тонем зависит от того, сколько воздуха в наших легких. Глубокий вдох может снизить среднюю плотность, а выдоха достаточно для того, чтобы пойти ко дну</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Кто имеет большие шансы утонуть — человек с ожирением или худой? 2. Что заменяет рыбам человеческие легкие, как средство маневрирования в толще воды? 3. В чем отличие в плавании хрящевых и костных рыб?

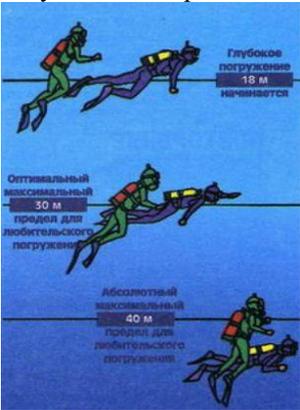
4	понимание особенностей естественнонаучного исследования	<p>«Куда летит шарик?» Контекст: окружающая среда Гуляя во дворе, девочка случайно выпустила из рук гелиевый шарик. Шарик полетел вверх, вскоре исчез из поля зрения. Девочка подумала, что шарик улетел в космос и расстроенная пошла домой.</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Как вы думаете куда улетел шарик? Обоснованы ли опасения девочки по поводу полета шарика в космос? 2. Что с ним могло случиться? 3. Как меняется объем шарика при изменении температуры? 4. Как меняется температура по мере удаления от Земли? 5. Как меняется давление и плотность воздуха с увеличением высоты над Землей? 6. На какую максимальную высоту может подняться воздушный шарик? Какие физические параметры нам необходимо для этого знать?
5	научное объяснение явлений.	<p>«Воздушный шар-акробат» Контекст: связь науки и технологий Воздушный шар положил начало гражданской авиации. Принцип его работы не изменился по сей день: отсутствует и двигатель, и руль для управления. Есть лишь купол с корзиной, горелка и мешки с песком.</p>  <p>В компании Festo, производящей воздушные шары, работают люди с хорошим чувством юмора. Среди их обычной продукции есть образец, который может поразить любого ничего не подозревающего очевидца. Только представьте себе, вы совершаете вечерний моцеон по парку, видите воздушные шары, но один из них почему-то летит вверх ногами! Кроме того, в «анти-шаре» летит только один пилот. Высота и ширина обоих аэростатов одинаковы, но у перевернутого шара меньше объем баллона.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какой шар весит меньше — наполненный горячим воздухом или холодным? Ответ аргументируйте 2. Расскажите принцип полета воздушного шара. 3. Почему у перевернутого шара меньше объем баллона и вмещаемость только один человек?

6	научное объяснение явлений.	<p>«Как выжить в падающем лифте?» Контекст: опасности и риски, здоровье</p> <p>Что делать, если вы находитесь в лифте, и он падает? Единственный случай падения лифта снабженного системой безопасности имел место в 1945 году, когда в небоскреб “Эмпайр-стейт-билдинг” врезался заблудившийся в тумане бомбардировщик. Фрагменты самолета пробили шахту лифта на 79 этаже и оборвала тросы. Кабина, находящаяся на 75 этаже рухнула вниз, но возрастающее по мере падения сопротивление воздуха, куча оборванных тросов и предохранительный буфер на дне шахты смягчил удар. В Лифте находилась только лифтерша и она обошлась без серьезных травм.</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Подумайте, какое положение нужно принять при падении лифта: сесть обхватив голову руками, подпрыгнуть или лечь на пол? Объясните свой выбор с точки зрения ваших знаний по физике. 2. Рассмотрите рисунок. Объясните наличие крена в лифте.
7	научное объяснение явлений.	<p>«Высота водонапорной башни» Контекст: связь науки и технологии</p> <p>Водонапорная башня, используя вес воды, создает высокое давление воды на уровне земли. Выше башня, тем больше давление в ее нижней части. Водонапорная башня в состоянии пассивно поддерживать давление воды и не требует постоянной подкачки. Даже в часы максимального водопотребления в сети сохраняется устойчивое давление. Когда уровень воды в башне падает ниже определенной отметки, насос вновь наполняет башню.</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какую максимальную высоту может иметь башня для нормального функционирования? 2. Почему давление воды не будет зависеть от объема потребления?

8	научное объяснение явлений.	<p align="center">«Вдох и выдох»</p> <p align="center">Контекст: окружающая среда, здоровье</p> <p>Мы вдыхаем, увеличивая объем легких при помощи мышц груди и диафрагмы. Когда легкие расширяются, находившийся внутри них воздух заполняет больший объем, поэтому уменьшаются его плотность и давление. Наружный воздух, находящийся под атмосферным давлением, начинает двигаться в область низкого давления внутри легких — и легкие заполняются воздухом. Мы выдыхаем, то при помощи мышц сокращаем объем легких, воздух внутри них сжимается, его плотность и давление увеличиваются. Более высокое давление внутри легких гонит воздух в сторону более низкого наружного давления — легкие освобождаются от воздуха. Но этот процесс работает до тех пор, пока давление в окружающей среде близко к давлению внутри грудной клетки. В этом случае можно при помощи минимальных усилий изменять давление: делать его выше или ниже наружного давления.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Почему трудно вдохнуть воздух через трубочку под водой? 2. Во сколько раз давление на грудную клетку выше на глубине 10 метров, чем на поверхности? 3. Какой орган человека реагирует на повышение давления наиболее чутко?
9	научное объяснение явлений.	<p align="center">«Регулятор давления»</p> <p align="center">Контекст: связь науки и технологий</p> <p>Для того чтобы можно было дышать глубоко под водой, поступающий в рот воздух должен быть сжат. С этим аквалангисту помогает регулятор давления для дайвинга.</p> <div data-bbox="571 981 865 1236" style="text-align: center;"> <p>Емкость высокого давления Емкость промежуточного давления</p> <p>Клапан Давление воздуха Давление воды</p> <p>Гибкая мембрана</p> <p>Из баллона К загубнику</p> </div> <p>Он включает в себя клапан и чувствительную к давлению мембрану, при помощи которых контролируется поток воздуха высокого давления из баллона к загубнику дайвера. Если давление в загубнике слишком низкое, мембрана открывает клапан, чтобы увеличить подачу воздуха в загубник, и как следствие давление. Когда оно становится равным внешнему давлению воды, мембрана закрывает клапан, тем самым прекращая подачу воздуха.</p> <p>Чем глубже опускается дайвер, тем более высокое давление должен обеспечить регулятор, чтобы пловец мог дышать. Это повышение давления имеет несколько последствий.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Почему расход воздуха из баллона на больших глубинах больше чем на малых? 2. Как давление влияет на растворимость воздуха в крови дайвера?

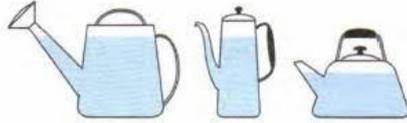
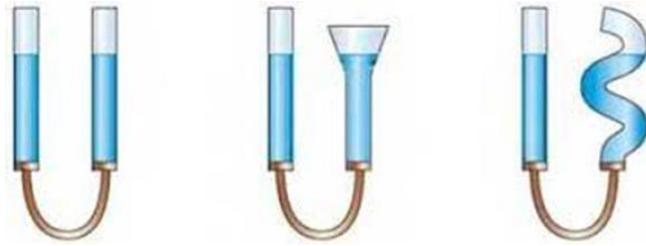
10	научное объяснение явлений.	<p>«Как спасти человека, провалившегося под лед?» Контекст: здоровье, опасности и риски</p> <p>Для начала нужно попросить тонущего сохранять спокойствие. Попросить подплыть его ко льду в том направлении, где он провалился. Ведь еще не известно, насколько тонок лед там, где человек не ходил. Далее он должен опереться локтями на край льда и постараться принять горизонтальное положение. И после того, как жертва нащупает толстый кусок льда — достаточный, чтобы опереться, нужно кинуть ему длинный предмет. На самом деле, это может быть любая длинная вещь, которую вы найдете. В такой ситуации не стоит искать именно доску. Вам пригодится и просто длинная ветка, шарф, санки, веревка. Даже цепь из людей, держащихся за руки, можно выстроить. Кстати, у ветки и веревки есть преимущество — за нее легче зацепиться. С учетом того, что отмороженными пальцами вообще трудно за что-то цепляться. Как только жертва зацепится за брошенный предмет — нужно тянуть его в свою сторону.</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Почему при спасении человека, провалившегося под лед, ему бросают широкую доску, не приближаясь к краю? 2. Вставьте пропущенные слова по смыслу Если человек решил спасти утопающего, он должен обеспечить свою безопасность. Выбегая на лед, он легко может стать второй жертвой. Особенно опасно приближаться близко к проруби — там лед <u>тоньше</u>. Поэтому нужно <u>ползти</u>. Аналогично с доской. У <u>широкой</u> доски <u>меньше/больше</u> шансов проколоть лед. Она ляжет на него и будет служить неким плотом. 3. В каком случае ходить босыми ногами по мелкой морской гальке больше: на берегу или погрузившись по пояс в воду? Ответ поясните.
11	научное объяснение явлений.	<p>Можно ли бегать по воде? Контекст: окружающая среда</p> <p>Многие виды гекконов умеют бегать по поверхности воды, обгоняя уток и других "профессиональных" пловцов, благодаря уникальной структуре кожи и манере движения их лап, создающей своеобразную "воздушную подушку" под телом ящерицы.</p> <p>Пар Один Лотман и Энди Руина из финского университета Аландских островов решили взять ласты побольше и построили в бассейне плавучую дорожку из деревянных щитов размером в квадратный метр. Если человек вставал на такой щит, он непременно тонул. Но вот если бежал... Если бежал аккуратно, пригнорившись наступать в центр щита, — тогда человек успешно пробегал от одного конца бассейна до другого, лишь замочив ноги.</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сможет ли человек ходить по воде на Луне? 2. Сможет ли человек пробежать с некоторой скоростью по воде, не утонув? 3. Перечислите других живых существ, которые могут передвигаться по воде

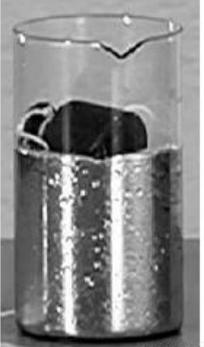
12	понимание особенностей естественнонаучного исследования	<p style="text-align: center;">Опыты Герике Контекст: окружающая среда(связь науки и технологий)</p> <p>В 1657 года, Герике во время пребывания в Регенсбурге в 1654 году узнал от монаха Магнуса об опытах одного ученого, который ставил эксперименты со ртутью и трубками. Возможно, что это важное известие побудило его заняться тем же вопросом. Как бы то ни было, прибор этот уже существовал в 1657 году, так как есть указания, что с этого именно времени наблюдалась зависимость его показаний от состояния погоды.</p> <p>Он состоял из длинной медной трубки, прикрепленной к наружной стенке трёхэтажного дома Герике. Нижний конец трубки был погружён в сосуд с водой, а верхний, дополненный стеклянной трубкой, был снабжён краном и мог быть соединён с воздушным насосом. При выкачивании воздуха вода поднялась в трубке до высоты 19 локтей; тогда кран был закрыт, и барометр разобщался с насосом. Вскоре при помощи этого прибора Герике нашёл, что атмосферное давление постоянно изменяется, почему он и назвал свой прибор словами <i>Semper vivum</i>. Потом, заметив соотношение между высотой воды в трубке и состоянием погоды, он назвал его <i>Wettermännchen</i>. Для большего эффекта на поверхности воды в стеклянной трубке был поплавок, имевший вид человеческой фигурки с протянутой рукой, которая указывала на таблицу с надписями, соответствующими различным состояниям погоды; вся же остальная часть прибора была нарочно замаскирована деревянной обшивкой. В своей книге Герике дал своему барометру название <i>Anemoscopium</i>.</p>	<p>1. Как сейчас называется прибор, описанный в тексте. Кто был первым изобретателем этого прибора? Из каких элементов он состоял?</p> <p>2. Ходит легенда, что Отто фон Герике смог предсказать сильную бурю за 2 часа до ее начала. Оцените правдоподобность этой легенды, аргументируя законами физики.</p>
13	научное объяснение явлений.	<p style="text-align: center;">«Газировка» Контекст: связь науки и технологий</p> <p>Газированные напитки получают, насыщая воду углекислым газом под высоким давлением. Углекислый газ по сравнению с другими газами очень хорошо растворяется в воде. Несмотря на прекрасную растворимость, углекислый газ начинает выходить из раствора всякий раз, когда падение давления нарушает равновесие между входящими и выходящими молекулами.</p> 	<p>1. Почему когда мы открываем бутылку газировки жидкость внутри бутылки пенится?</p> <p>2. Что произойдет, если встряхнуть бутылку газировки, а потом ее открыть?</p>

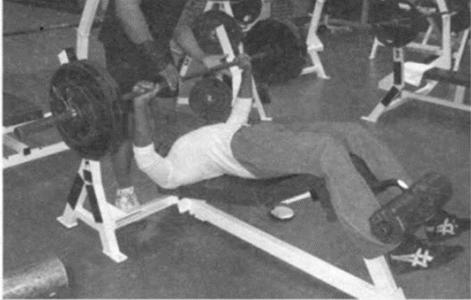
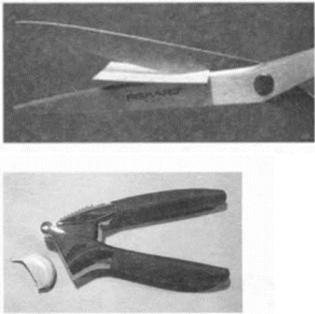
14	научное объяснение явлений.	<p align="center">«Аэростат»</p> <p align="center">Контекст: связь науки и технологий, опасности и риски</p> <p>В зависимости от того, чем наполнена их оболочка, дирижабли бывают двух видов: тепловые — их оболочку наполняют нагретым воздухом (его плотность меньше плотности окружающего атмосферного воздуха) — и газовые. Раньше газовые дирижабли заполняли водородом — самым легким из газов, но из-за взрывоопасности водородно-воздушных смесей инженеры перешли на соседа водорода по таблице Менделеева — инертный газ гелий.</p>  <p>6 мая 1937 года немецкий 245-метровый дирижабль «Гинденбург» воспламенился при посадке недалеко от Нью-Йорка и в считанные минуты сгорел почти дотла. В пожаре погибло 36 человек, и с тех пор была слава дирижаблей пошла на спад. Позже комиссия постановила, что авария была вызвана, с одной стороны, разгерметизацией одного из баллонов с водородом, смешавшимся с воздухом, а с другой — искрой, проскочившей в этой взрывоопасной атмосфере.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Расскажите принцип создания подъемной силы в аппаратах 2. Сантос Дюмон, один из первых конструкторов управляемого аэростата, построил шар объёмом в 113 м³ и наполнил его водородом. Масса оборудования составила 27,5кг. Подумай, мог ли на таком аэростате подняться человек массой 120 кг. Принять $g=9,8\text{Н/кг}$. 3. Радиозонд объёмом 10 кубических метров заполнен газом, плотность которого составляет 0,09 кг на метр кубический. Необходимо найти вес аппаратуры, который может поднять этот радиозонд, если известно, что вес оболочки радиозонда составляет 6 ньютонов. 4. Почему применение гелия в оболочке дирижабля более безопасно, чем водорода? Почему люди не пользовались гелием, если он безопасней?
15	научное объяснение явлений.	<p align="center">«Биология дайвинга»</p> <p align="center">Контекст: связь науки и технологий, здоровье</p> <p>Молекулы газов, составляющие с молекулами воды прочные связи (углекислый газ) хорошо растворимы. А молекулы газов, образующиеся слабые связи с молекулами воды (азот) растворяются хуже. Когда аквалангист находится на большой глубине в его крови и тканях растворяется много азота. Когда аквалангист всплывает, снижение давление влечет за собой выход молекул азота из крови.</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1 Если дайвер будет подниматься с большой глубины быстро, то он будет испытывать приступ кессонной (декомпрессионной) болезни. Как избежать этого? 2. Зачем глубоководные ныряльщики, которые проводят большое количество времени под водой, используют не воздух, а смесь газов, состоящих главным образом из кислорода и гелия?

16	научное объяснение явлений.	<p style="text-align: center;">«Донные рыбы»</p> <p style="text-align: center;">Контекст: окружающая среда</p> <p>Донные рыбы — рыбы, которые большую часть жизненного цикла проводят на дне или в непосредственной близости от дна (придонные рыбы). Под эпипелагиалью находится обширная водная толща, в которой обитают разнообразные организмы, приспособленные к условиям жизни на глубине. На глубине между 200 и 1000 м освещённость ослабевает до тех пор, пока не наступает полная темнота. Это сумеречная или мезопелагическая зона. Около 40 % дна океана состоит из абиссальных равнин, но эти плоские, пустынные регионы покрыты морскими отложениями и обычно придонная жизнь (бентос) здесь отсутствует. Глубоководные донные рыбы более распространены в каньонах или на скалах посреди равнин, где концентрируются сообщества беспозвоночных организмов. Подводные горы омываются глубоководными течениями.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div data-bbox="391 750 606 1348" style="width: 45%;"> </div> <div data-bbox="614 929 1037 1348" style="width: 45%;"> </div> </div>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Почему донные рыбы имеют странную плоскую форму 2. Объясните следующие утверждения из научной статьи: <ul style="list-style-type: none"> • У многих глубоководных рыб отсутствует плавательный пузырь. • Известно, что чем глубже среда обитания, тем более желеобразное тело у рыб и меньше доля костной структуры. • Кроме того, плотность тела снижается. 3. Чем питаются глубоководные рыбы?
----	-----------------------------	---	---

17	научное объяснение явлений.	<p align="center">«Плавание судов»</p> <p align="center">Контекст: связь науки и технологий</p> <p>Любое судно (лодка, корабль) частично погружается под воду. Получается, что у плавающего судна есть надводная и подводная часть. Осадкой судна называют глубину, на которую погружается в воду плавающее судно.</p> <p>Ватерлиния — это максимальный уровень, на который может погрузиться плавающее судно; максимальная допустимая осадка.</p> <p>Водоизмещение корабля — общее количество воды, вытесняемое погруженной в воду частью корабля. Водоизмещение равно массе всего корабля, поэтому измеряется в единицах массы. Массу корабля составляет корпус, экипаж, груз, топливо, оснастка. При уменьшении груза водоизмещение судна изменится.</p> <p>Грузоподъемность – вес полезного груза, перевозимого судном.</p> <p>Как известно, судно может погрузиться в воду не ниже ватерлинии, что и соответствует его наибольшему водоизмещению. Следует учитывать, что осадка судна в пресных и соленых водах будет отличаться.</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Почему отличается осадка судна в пресных и соленых водах? 2. Как изменится водоизмещение корабля после схождения пассажиров на берег? 3. Судно, погруженное в пресную воду до ватерлинии, вытесняет воду объемом 15 000 м³. Вес судна без груза составляет 5 000 кН. Чему равна грузоподъемность судна? Чему равна масса груза?
18	научное объяснение явлений	<p align="center">«Изумительные горы»</p> <p align="center">Контекст: окружающая среда</p> <p>На уроке географии рассказывали 7 классу о том, что при увеличении высоты над уровнем моря уменьшается температура воздуха. Петя решил спросить, правда ли это, у своего отца. Отец Пети был альпинистом, поэтому многое знал о восхождении на высокие горы. Он подтвердил, что учитель на уроке был прав, и предложил Пете узнать высоту горы Эверест, не заглядывая в учебник, при этом намекнул, что решить эту задачу поможет рассказ учителя географии, так как это связано с одним и тем же явлением. Он сказал Пете некоторые данные для решения задачи:</p>  <p>P_1 = нормальное атмосферное давление в мм рт. ст. – это давление атмосферы у подножия горы $P_2 = 22$ мм рт. ст. – давление на вершине.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Почему происходит уменьшение температуры воздуха при подъеме на гору. 2. Рассчитайте высоту горы Эверест, не прибегая к справочникам и географическим атласам. 3. Петя рассчитал правильно высоту Эвереста, сравнив с данными в Интернете. Однако там были другие данные для давления на вершине — $P_2 = 265$ мм рт. ст. Петя снова подошел к отцу спросить, почему его данные не сходятся с данными в Интернете. Тот сказал, что специально дал Пете неверные данные о давлении на пике Эвереста, чтобы он смог правильно посчитать высоту горы. С чем связано расхождение данных?

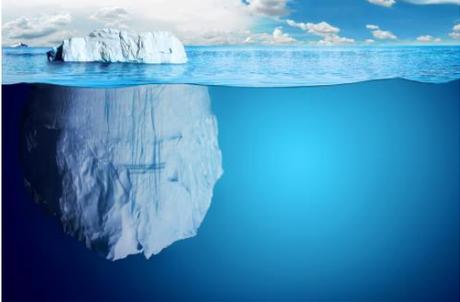
19	научное объяснение явлений.	<p align="center">«Циклоны. Их физическая природа. Циклон Бхола»</p> <p align="center">Контекст: опасности и риски</p> <p>Циклон представляет собой атмосферный вихрь с зоной пониженного давления в центре. Часто в центре циклона формируется свободная от облаков область теплого и сухого воздуха диаметром от 20 до 60 километров — так называемый глаз циклона.</p> <p>Циклоны Северного и Южного полушарий вращаются в ту же сторону, что и тайфуны этих полушарий, а антициклоны — в противоположную. Циклон приносит с собой ненастную погоду, сопровождаемую осадками, антициклон же, наоборот, приносит ясную, солнечную погоду.</p>  <p>50 лет назад на территорию Бангладеш обрушился циклон Бхола, самый смертоносный из известных тропических циклонов. Он унес жизни 500 000 человек на территории нынешней Бангладеш. Это вызвало призывы к действиям по предотвращению повторения такой катастрофической гибели людей и в конечном итоге заложило основы Программы ВМО по тропическим циклонам.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определите по картинке где изображен циклон, а где — антициклон. 2. Какие бедствия несут в себе тропические циклоны? 3. Предложите методы предупреждения тропических циклонов.
20	интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов	<p align="center">«Сообщающиеся сосуды»</p> <p align="center">Контекст: связь науки и технологий, окружающая среда</p> <p>№ 1: «На рисунке вы видите два сосуда (две трубки), соединённые между собой резиновой трубкой. Такие сосуды называются сообщающимися. Лейка, чайник, кофейник – примеры сообщающихся сосудов».</p>  <p>№2: «Сосуды, имеющие общую (соединяющую их) часть, заполненную покоящейся жидкостью, называются сообщающимися».</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сравните определения и решите, какое из них, по вашему мнению, наиболее точное. Аргументируйте своё мнение. 2. Попробуйте сформулировать самостоятельно наиболее правильное и емкое определение.

21	понимание особенностей естественнонаучного исследования	<p align="center">«Неудавшиеся фонтаны» Связь науки и технологий</p> <p>В 1640 году великий герцог Тосканский решил устроить фонтан на террасе своего дворца и приказал для этого подвести воду из ближайшего озера с использованием всасывающего насоса. Приглашенные флорентийские мастера сказали, что это невозможно, потому что воду нужно было всасывать на высоту более 32 футов (более 10 метров). А почему вода не всасывается на такую высоту, объяснить не могли.</p> <p>Герцог попросил разобраться великого ученого Италии Галилео Галилея. Хотя ученый уже был стар и болен и не мог заняться экспериментами, он все-таки предположил, что решение вопроса лежит в области определения веса воздуха и его давления на водную поверхность озера.</p> <p>За разрешение этого вопроса взялся ученик Галилея Эванджелиста Торричелли. Для проверки гипотезы своего учителя он провел свой знаменитый опыт. Стекланную трубку длиной 1 м, запаянную с одного конца, заполнил полностью ртутью, и плотно закрыв открытый конец трубки, перевернул ее этим концом в чашку с ртутью. Часть ртути из трубки вылилась, часть осталась. Над ртутью образовалось безвоздушное пространство.</p> <p>Наблюдая за уровнем ртути в трубке, Торричелли заметил, что уровень меняется, значит, он не является постоянным и зависит от изменения погоды. Если давление повышается, погода будет хорошей: холодной – зимой, жаркой – летом. Если давление резко понижается, значит, ожидается появление облачности и насыщение влагой воздуха.</p>	<p>1. Найдите ошибки в тексте. После дождя уменьшилась температура воздуха, уменьшилась влажность и увеличилось атмосферное давление.</p> <p>2. Как называется прибор, разработанный в опыте Торричелли?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. барометр 2. ртутьник 3. ртутная трубка 4. паскалеметр <p>3. Объясните, почему высота насоса не могла быть более 10 метров. Ответ докажете расчетами</p>
22	интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов	<p align="center">«Гири» Контекст: окружающий мир</p> <p>Для изучения условий плавания тел провели два эксперимента. В первом эксперименте взяли железную гирию и поместили её в сосуд с водой. Гирия утонула (рис. 1).</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="459 1373 663 1720">  </div> <div data-bbox="772 1373 976 1720">  </div> </div> <p align="center">Рис. 1. Рис. 2.</p> <p>Во втором эксперименте эту же самую гирию поместили в сосуд со ртутью. Гирия всплыла (рис. 2). Поднявшись на поверхность, гирия будет плавать так, что часть её будет выступать из ртути.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Почему в первом опыте гирия утонула, а во втором всплыла? 2. Почему часть гири во втором опыте выступает из ртути? 3. Брусочек плавает при полном погружении в воде. Изменится ли (и если изменится, то как) выталкивающая сила, действующая на брусочек, если его переместить в керосин? Ответ поясните.
ГЛАВА 4. РАБОТА И МОЩНОСТЬ. ЭНЕРГИЯ			

1	научное объяснение явлений	<p align="center">«Работа атлета»</p> <p align="center">Контекст: здоровье</p> <p>Тяжелая атлетика – вид спорта, в котором спортсмены усилием мышц поднимают штангу – стальной стержень (гриф) с различными по весу съемными стальными дисками на обоих его концах. На соревнованиях подход считается успешным, если атлет в течение 2 секунд удерживает штангу в завершающем положении. Спортсмен на фото выжимает тяжелую штангу. Выжимая штангу вверх, он передает ей энергию, а штанга передает энергию человеку, когда тот ее опускает. Передача энергии от грифа сопряжена с большими усилиями и потенциально травмоопасна, поэтому спортсмена страхует тренер.</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Объясните описанные в тексте передачи энергии. 2. Какую работу совершает спортсмен, когда поднимает штангу вверх? Когда опускает вниз? 3. Совершает ли работу гриф штанги? Докажите ваши рассуждения чертежом.
2	научное объяснение явлений	<p align="center">«Помощники человека»</p> <p align="center">Контекст: связь науки и технологий</p> <p>Человечество разработало множество приспособлений, облегчающих жизнь. На рисунке представлены такие изобретения, как пресс для чеснока и ножницы. Этими устройствами пользовался каждый. Например, канцелярские ножницы на рисунке используют для резки бумаги. Оба приспособления основаны на одном физическом устройстве.</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какая физическая величина увеличивается, сдвигая кольца ножниц? 2. Как вы думаете, оказывает ли воздействие бумага на лезвия ножниц? 3. Опишите процесс давки чеснока с точки зрения тех знаний по физике, которые изучили на уроке. 4. на какой механизме работают эти два приспособления?
3	научное объяснение явлений	<p align="center">«Пандус»</p> <p align="center">Контекст: связь науки и технологий</p> <p>Веками различные наклонные плоскости - насыпи, трапы и пандусы — помогали решать подобные задачи. Пандус, также рампа — пологая наклонная площадка, соединяющая две разновысокие горизонтальные поверхности, обычно для обеспечения перемещения колёсных транспортных средств с одной на другую.</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Чем, с физической точки зрения, является пандус? 2. Объясните принцип действия пандуса. Почему, используя его легче поднимать тяжелые грузы? 3. Посмотрите на рисунки после текста. Кто выбрал более рациональный способ переноса груза? Почему?

4	научное объяснение явлений	<p align="center">«Паровая машина»</p> <p align="center">Контекст: связь науки и технологий</p> <p>Паровая машина, поршневой первичный двигатель, предназначенный для преобразования потенциальной тепловой энергии (давления) водяного пара в механическую работу. Будучи первым и до конца XIX века практически единственным универсальным двигателем, паровая машина сыграла исключительную роль в прогрессе мировой промышленности и транспорта. В начале XX века паровая машина встретила всё усиливающуюся конкуренцию быстро прогрессирующих паровых турбин и двигателей внутреннего сгорания. Недостатки паровой машины – низкий КПД (от 1 до 20%), а также большие габариты и масса – привели к тому, что производство паровых машин к середине XX века было прекращено.</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Пар, входящий в турбину, имеет температуру, достигающую несколько сот градусов. Изменяется ли температура пара в турбине? Какой она будет при выходе из турбины? Почему? 2. Каким видом энергии является энергия молекул пара, действующего на лопатки турбины? 3. Изменяется ли давление пара в соплах турбины? Изменяется ли при этом скорость молекул пара? Почему?
5	научное объяснение явлений.	<p align="center">«Лошадь, которая сильнее машины»</p> <p align="center">Контекст: окружающая среда</p> <p>У автомобиля «Жигули» больше 60 лошадиных сил, а разве увезёт он 20 тонн? И с места не сдвинет такую тяжесть. А вот лошадь со своей одной лошадиной силой тянет быстрым шагом двадцать тонн! Не всякая, конечно, лошадь, а тяжеловоз. Рекорд – 22 991 килограмм! Его показал в 1957 году жеребец Форс советской тяжеловозной породы. По гладкой дороге несколько повозок на сцепе (с пневматическими колесами на подшипниках) провёз он – без малого 23 тонны – на расстояние 35 метров. Но здесь необходимо сказать, что любая самая сильная лошадь сдвинуть сразу с места такой груз не может. Когда лошадь уже тронулась, увозя в телеге основную массу груза, к нему на ходу прибавляют мешки с песком, пока лошадь не встанет, не в силах двигаться дальше.</p> 	<p>При длительной работе лошадь развивает постоянную силу 600 Н. Какой максимальный груз она может везти на санях, масса которых 100 кг, если коэффициент трения полозьев о снег равен 0,05? Считать, что оглобли саней параллельны дороге, а дорога горизонт</p> <p>Конь может спуститься с горы на равнину по одной из двух дорог: по короткой достаточно прямой дороге и по длинной извилистой. Сравните работу силы тяжести в этих случаях. Ответ поясните.</p>

6	научное объяснение явлений.	<p style="text-align: center;">«ГЭС»</p> <p style="text-align: center;">Контекст: опасности и риски</p> <p>В 04.15 мск 17.08.2009 г. результате гидродинамического удара* произошло разрушение второго гидроагрегата Саяно-Шушенской ГЭС в Республике Хакасия, что привело к обрушению стен и кровли машинного зала, выходу из строя 10 турбин и выбросу турбинного масла в реку Енисей. Произошло затопление производственных уровней, находящихся ниже машинного зала, короткое замыкание в системах управления генераторов, что привело к полному прекращению работы гидроэлектростанции, в том числе на собственные нужды. В результате аварии погиб 71 человек, пропало без вести 4 человека.</p>  <p>*Скачок давления в какой-либо системе, заполненной жидкостью, вызванный быстрым изменением скорости потока этой жидкости.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какой энергией обладает вода за плотинами Саяно-Шушенской ГЭС? 2. В чем состояла главная опасность этой техногенной катастрофы? 3. Что такое гидродинамический удар и чем был вызван?
7	научное объяснение явлений.	<p style="text-align: center;">«Водородная бомба»</p> <p style="text-align: center;">Контекст: природные ресурсы</p> <p>Главная проблема любого ископаемого источника энергии – ограниченность его объемов. Рано или поздно закончатся и нефть, и газ, и уголь. Существующие возобновляемые источники энергии пока не могут заменить привычные источники. А вот водород в теории может. Водород практически не встречается на Земле в чистом виде, однако его можно извлечь из большого числа распространенных ресурсов: воды, метана, каменного угля, биомассы, водорослей и даже мусора. Важный шаг к превращению водорода в источник энергии произошел в 1959 году – американская компания создала трактор с силовой установкой, работавшей на так называемых топливных элементах. Принцип работы такой установки прост: запасенный в баллонах водород вступает в химическую реакцию с кислородом, в результате чего выделяется электричество, которое питает электромотор. Помимо этого, топливные элементы выделяют в атмосферу побочные продукты, безвредные для окружающей среды, – тепло и водяной пар.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Перечислите возобновляемые источники энергии (не менее 3). 2. В чем состоит главная проблема перехода на этот вид энергии? 3. Почему многие компании по производству машин уже давно показали изобретенные модели автомобилей на топливных элементах, но они не пользуются спросом у большинства населения? 4. В чем опасность развития водородной промышленности?

∞	<p style="text-align: center;">Крушение «Титаника»</p> <p>Знаменитый океанский лайнер «Титаник» был самым большим кораблем своего времени. Он затонул во время первого же рейса. Всем известно, что виной крушения стал айсберг.</p> <p>Айсберг (нем. Eisberg, «ледяная гора») — крупный свободно плавающий кусок льда в океане или море. Как правило, айсберги откалываются от шельфовых ледников. Поскольку плотность льда составляет 920 кг/м^3, а плотность морской воды — около 1025 кг/м^3, то около 90 % объема айсберга находится под водой. Следовательно, 10% объема айсберга находится над водой.</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Надводная часть айсберга имеет объем 1000 м^3. При какой плотности льда объем подводной части будет равен 8000 м^3? 2. В море плавает ледяной айсберг. Какая часть объема айсберга находится под водой? Плотности льда и морской воды равны соответственно 900 кг/м^3 и 1030 кг/м^3. 3. Судно, погруженное в пресную воду до ватерлинии, вытесняет воду объемом 15000 м^3. Вес судна без груза составляет $5 \times 10^6 \text{ Н}$. Чему равен вес груза?
---	---	---

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Тест 1. Темы. Что изучает физика. Некоторые физические термины: материя, физическое тело, вещество, явление

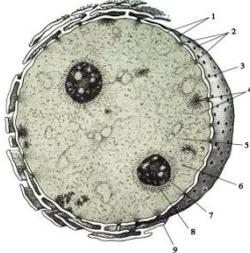
В окружающем нас пространстве материя существует в форме вещества и поля. Вещество в природе находится в виде различных структур, которые определяют строение и свойства окружающего нас материального мира. В жизни мы постоянно сталкиваемся с различными изменениями, которые происходят в окружающем нас мире. В физике эти изменения принято называть физическими явлениями, которые делятся на механические, электрические, световые, тепловые и т.д. Источником физических знаний являются наблюдения и опыты.

Окружающий нас мир современная наука разделяет на три структурных уровня организации мироздания: микромир, макромир и мегамир. Микромир — это область природы, доступная человеку через посредство приборов (микроскопы, рентгеноанализ и др.). Макромир — это область природы, доступная нам, т. е. область наших закономерностей. Мегамир нам труднодоступен, это область крупных объектов, больших размеров и расстояний между ними (объекты космоса).

Задание 1.

Соотнесите структурные уровни организации мироздания с их объектами.

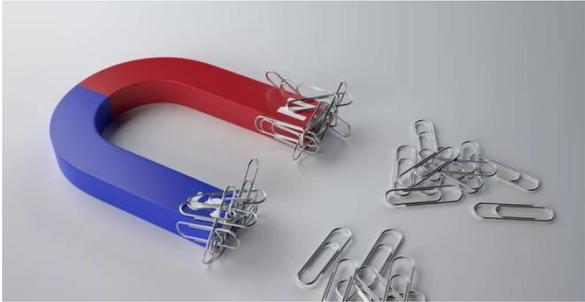
Структурные уровни организации мироздания (материя)	Объекты структурного уровня
1. Микромир	<p style="text-align: center;">А. Медведь</p> 
2. Макромир	<p style="text-align: center;">Б. Луна</p> 

3.Мегамир	<p>В. Ядро</p> 
	<p>Г. Букет цветов</p> 

Задание 2.

Соотнесите явления, представленные в таблице, с примерами

Явления	Пример явления
1. Тепловые	<p>А. Пение канарейки</p> 
2. Механические	<p>Б. Разряд молнии</p> 
	<p>В. Летит самолет</p> 

3. Звуковые	Г. Горит спичка
	
	Д. Скрепки притягиваются к магниту
	

Задание 3.

Метрология как область практической деятельности зародилась в древности. На всём пути развития человеческого общества измерения были основой отношений людей между собой, с окружающими предметами, природой. Например, согласитесь, важно уметь выбирать одежду и обувь по своему размеру или соизмерять необходимое количество соли или перца при готовке. Представьте водителя, который должен оценить размеры свободного пространства для парковки.

Оцените размеры тел и соотнесите со значениями этих размеров.

Физическое тело	Размеры тела
Острие булавки	$1,39 \cdot 10^9$ м
Солнца	$1 \cdot 10^{-4}$ м
Клетка крови	$1,28 \cdot 10^7$ м
Земля	$7,5 \cdot 10^{-7}$ м
Высотное здание	$9,5 \cdot 10^{15}$ м
	90 м

Задание 4.

Природные явления делятся на биологические, химические и физические. При этом стоит отметить, что процессы, относящиеся к биологическим, происходят с телами живой природы, т.е. организ-мами. Химические явления характеризуются – образованием одних веществ из

других, что отличает их от физических, в процессе которых новые вещества не образуются, но при этом изменяются размеры, форма, размещение, агрегатное состояние тел и веществ. Соотнесите вид явления и процесс.

Вид явления	Процесс
1.Химическое	<p data-bbox="459 347 979 383">А. Плавление сахара при нагревании</p> <p data-bbox="427 398 1414 427">1. нагревание сахара. 2. плавление сахара. 3. разложение сахара.</p> 
2.Физическое	<p data-bbox="459 822 1209 857">В. Образование зелёного налета на медных изделиях.</p> 
	<p data-bbox="459 1274 932 1310">С. Распространение запаха духов</p> 
	<p data-bbox="459 1565 746 1601">D. Замерзание воды</p> 
	<p data-bbox="459 1919 708 1951">E. Кипение воды</p>

		
	<p>Ф. Гниение пищевых продуктов</p> 	
	<p>Г. Звери, впадающие в спячку</p> 	

Задание 5.

Наблюдая мир вокруг, мы видим разнообразные физические тела и физические явления. Любое физическое тело состоит из вещества — металла, пластика, дерева, воздуха и т. д.

Соотнесите физические термины с их примерами

Физические термины	Примеры
1. Физическое тело	<p>А. Вода</p> 
2. Вещество	В. Вращение Земли вокруг Солнца

	
3. Физическое явление	<p data-bbox="1066 465 1219 497">С. Камень</p> 
	<p data-bbox="1070 840 1214 871">D. Ракета</p> 
	<p data-bbox="991 1301 1294 1332">E. Северное сияние</p> 

Тест 2. Темы. Наблюдения и опыты. Физические величины. Измерение физических величин
«ИССЛЕДОВАНИЯ УЧЕНЫХ»

На уроке по физике семикласснице Маше рассказали, что познание природы происходит в процессе наблюдений и экспериментов. Маша была восхищена, узнав, что за тысячелетнюю историю науки были поставлены десятки и сотни тысяч физических экспериментов. Марии очень понравилась серия исследований по изучению процесса падения тел под действием силы

тяжести, описанная в одном научно-популярном журнале, в котором рассказывалось о различных подходах к изучению этого явления:

“Попробуйте одновременно выпустить из рук легкую зубочистку и тяжелый камень. Камень быстрее коснется земли. Подобные рассуждения привели Аристотеля к выводу о том, что Земля притягивает другие тела по-разному. Галилео Галилей усомнился в правильности выводов Аристотеля и нашел способ их проверить. Для этого он сбрасывал с Пизанской башни одновременно пушечное ядро и пулю. Оба тела имели обтекаемую форму, поэтому для этих тел сопротивление воздуха было мало. В ходе многократных повторений выяснилось, что оба предмета достигают земли одновременно, то есть скорость их падения одинакова. Чтобы убедиться в этом, Ньютон провел другой опыт. В стеклянную трубку он поместил различные предметы: дробинки, кусочки пробки, пушинки и т. д. Если перевернуть трубку, то быстрее всего упадет дробинка, за ней кусочек пробки и наконец плавно опустится пушинка. Но если из трубки откачать воздух, тем самым убрать силу сопротивления воздуха, то эти тела будут опускаться одновременно”.



Задание 1.

Установите соответствие между инструментами познания и именами ученых, которые эти инструменты использовали в своей научной деятельности.

Инструменты познания	Ученый
1. Эксперимент	А. Ньютон
2. Опыт	Б. Аристотель
3. Наблюдение	В. Галилей

Задание 2.

Воодушевившись Мария тоже захотелось поэкспериментировать, поменять начальные условия чего-либо. В этот момент у нее как раз закипела вода в кастрюле. Мария вспомнила, что каждый раз, ставя кастрюлю с водой из-под крана на плиту, она заметил, что жидкость в ней закипает через одно и то же время. Результаты ее опытов представлены в таблице.

Объем воды	Время закипания	Температура воды
------------	-----------------	------------------

800 мл.	3,5 мин.	100°C
1000 мл.	5 мин.	100°C
1200 мл.	7 мин.	100°C
1400 мл.	10,5 мин.	100°C

Что исследовала Маша в своих опытах?

1. время закипания жидкости зависит от объема жидкости, так как с увеличением объема увеличится количество молекул воды, энергию которых нужно увеличить при помощи нагревания
2. время зависит от объема кастрюли
3. время закипания жидкости не зависит от объема, так как Мария не взвешивала жидкость
4. время закипания будет зависеть не от объема, а от массы воды

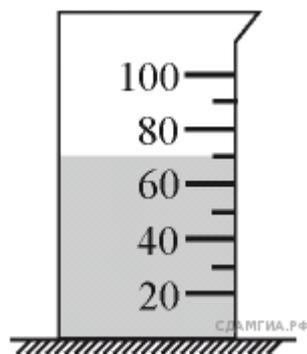
Задание 3.

Соотнесите методы научного познания и их примеры.

Методы научного познания	Примеры
Гипотеза	Мария предполагает, что вода закипает при одной и той же температуре при прочих равных условиях.
Эксперимент	Во время закипания воды Мария высокотемпературным термометром измерила её температуру.
Наблюдение	Каждый раз, ставя кастрюлю с водой из-под крана на плиту, Мария заметила, что жидкость в ней закипает через одно и то же время.
Научное мышление	

Задание 4.

Для того чтобы Марии определить точный объем воды она воспользовалась одним из полезных предметов на кухне – мерным стаканом, который поможет точно определить массу и объем сыпучих продуктов, жидкостей и вязких субстанций. Укажите объём воды с учетом погрешности измерения.

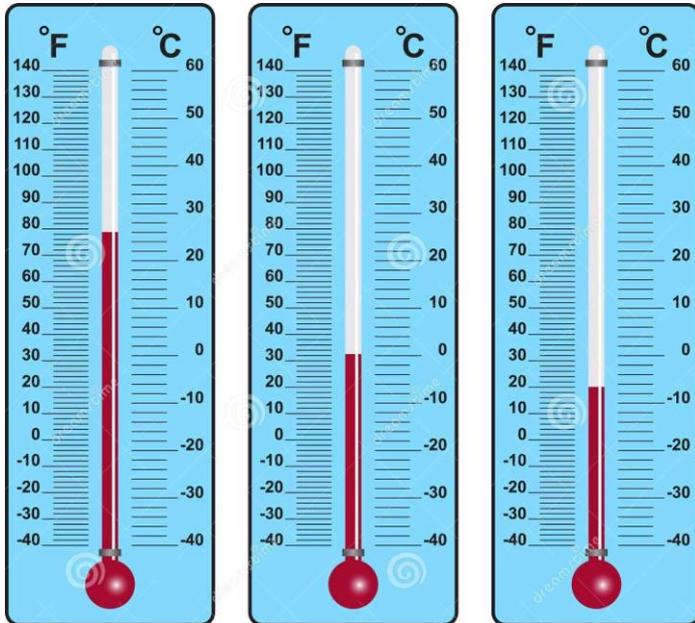


- 1) 70 мл
- 2) $70,0 \pm 0,5$ мл

- 3) 70 ± 5 мл
 4) 70 ± 10 мл

Задание 5.

Для того чтобы измерить температуру воды, Мария пользовалась термометром. Определите показания термометров.



Термометр №1. _____

Термометр №2. _____

Термометр №3. _____

Тест 3. Темы: Строение вещества. Молекулы. Броуновское движение. Непрерывное движение. Диффузия

Дима весь день наблюдала физические явления вокруг себя. То, открыв флакон духов, и оставив его открытым на полочке уловил запах в другой комнате через пару минут. То жарким днем решил приготовить растворимый холодный чай, однако размешивались гранулы в воде очень долго. А вечером, решив принять ванну с морской ароматной солью, он заметил, что соль очень быстро растворилась в горячей воде. После чего мама Димы объяснила ему наблюдаемые им явления на примере дезодоранта. Распространение запаха объясняется движением молекул, которое носит непрерывный и беспорядочный характер. Сталкиваясь с молекулами газов, входящих в состав воздуха, молекулы дезодоранта много раз меняют направление своего движения и, беспорядочно перемещаясь, разлетаются по всей комнате.

Задание 1.

Объясните Диме, что означают слова «непрерывное движение»?

- 1) Частицы всё время движутся в определённом направлении.
- 2) Движение частиц вещества не подчиняется никаким законам.
- 3) Частицы все вместе движутся то в одном, то в другом направлении.
- 4) Движение молекул никогда не прекращается.

Задание 2.

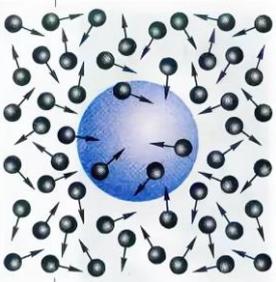
Выберите из предложенного перечня два верных утверждения, которые соответствуют результатам наблюдений Димы. Запишите в ответе их номера.

- 1) Процесс диффузии можно наблюдать в газах и жидкостях.

- 2) Скорость диффузии зависит от температуры вещества.
- 3) Скорость диффузии зависит от агрегатного состояния вещества.
- 4) Скорость диффузии зависит от рода жидкостей.
- 5) В твёрдых телах скорость диффузии наименьшая.

Задание 3.

Соотнесите явление с их примерами

Явление	Примеры
1. Броуновское движение	<p>А. Хаотическое движение частиц краски</p> 
2. Диффузия	<p>В. Взаимное проникновение золота в свинец при очень длительном контакте отшлифованных брусков из этих металлов</p> 
	<p>С. Растворение крупы марганцовки в воде</p> 

Задание 4.

После чего Дима со своим другом Иваном решили провести эксперимент. Дима измерил температуру воздуха в комнате, взял освежитель воздуха и распылил его, находясь в дальнем углу комнаты. Иван, находясь в противоположном углу, в это же время включил секундомер. Когда Иван почувствовал запах освежителя, то отключил секундомер. После этого друзья хорошо проветрили комнату. Дима опять замерил температуру – она оказалась ниже

температуры воздуха в комнате во время первого эксперимента. Повторив все те же действия, что и в предыдущем случае, друзья получили другое время.

Выберите верное утверждение

- А. Друзья изучали зависимость скорости распространения запаха освежителя воздуха от агрегатного состояния вещества
- В. Друзья изучали зависимость скорости распространения запаха от температуры воздуха в комнате.
- С. Расстояние, на которое распространялся запах освежителя воздуха в ходе двух экспериментов, менялось.
- Д. При уменьшении температуры воздуха в комнате скорость распространения запаха возрастает.

Задание 5.

Пронаблюдав диффузию в газообразном состоянии, Дима и Иван вспомнили что когда мама готовит малосольные огурцы, заливая их рассолом (вода с солью). Через несколько дней огурцы готовы к употреблению. Решив поэкспериментировать, ребята залили огурцы таким же рассолом, но другой температуры вследствие чего огурцы стали малосольными уже через несколько часов.



Задание 1. Впишите пропущенные слова.

В ходе эксперимента, ребята сделали вывод: благодаря явлению _____, которое зависит от _____ молекулы соли двигались быстрее, вследствие чего огурцы стали малосольными в течение нескольких часов.

Задание 2.

Выберите верное утверждение о процессах, происходящих с рассолом.

- А. молекулы воды и поваренной соли изменяются и приобретают вкус огурцов.
- Б. концентрация поваренной соли в рассоле постепенно увеличивается.
- С. огуречный сок проникает в рассол.
- Д. молекулы поваренной соли и огурцов растворяются в воде.

Тест 4 . Тема 4. Агрегатные состояния вещества. Свойства газов, жидкостей и твердых тел.

Твердые вещества(Текст 1)

Лед, вода и водяной пар — это все три агрегатных состояния одного вещества. Лед — твердое состояние, вода — жидкая, пар — газообразное. Для каждого вещества существует три состояния. Каждому твердому телу характерна твёрдость. Твёрдость — способность тела

сопротивляться воздействию другого тела. Свойством тел, изготовленных из твердого вещества, является их деформация. Деформация — изменение формы или размера тела под воздействием другого тела. Если тело после деформации не возвращает себе первоначальную форму, то оно является пластичным. Тела, изготовленные из твердого вещества, характеризуются прочностью. Прочность — способность вещества сопротивляться разрушению. У каждого материала имеется свой предел прочности.

В кипящий чайник парочка физиков бросила крупный кусок льда.

Задание 1.

Пока лед не растаял, в скольких состояниях находится вода в чайнике?

Выбери правильные ответы.

1. Жидком
2. Газообразное
3. Твердое

Задание 2.

Приведите в соответствие агрегатное состояние вещества с его признаками:

1 Твердое вещество	А) Расстояние между молекулами достаточно велико, занимают весь предоставленный объем и принимают форму сосуда
2 Жидкое вещество	Б) Расстояние между молекулами мало, они образуют кристаллическую решетку, имеет фиксированную форму и объем
3 Газообразное вещество	В) Расстояние между молекулами соизмеримо с их размерами, принимают форму сосуда, но имеют фиксированный объем

Задание 3.

Вода закипая испаряется, и превращается в пар.

Изменились ли при этом сами частицы воды?

1. Да
2. Нет

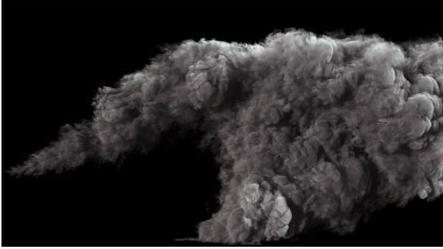
Как изменилась при этом скорость движения молекул?

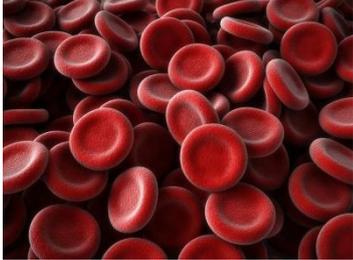
1. Увеличилась.
2. Не изменилась.
3. Уменьшилась.

Задание 4.

Соотнесите вещества, которые при комнатной температуре и нормальном атмосферном давлении находятся определенном состоянии

Агрегатное состояние	Вещество
----------------------	----------

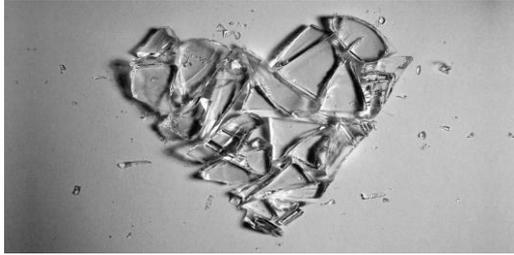
1. Твердое	А. Дым 
2. Жидкое	В. Сахар 
3. Газообразное	С. Ртуть 
	D. Природный газ 
	E. Драконовое дерево Сокотра

	
	<p data-bbox="1018 562 1155 595">F. Кровь</p> 

Задание 5. С

Соотнесите свойство твёрдых тел с поговоркой в которой говорится об этом свойстве

Свойство твердых тел	Поговорка
<p data-bbox="188 1173 411 1207">1. Текучесть</p>	<p data-bbox="884 1173 1315 1252">А. Лепи из глины, пока она сырая(пластичность)</p> 
<p data-bbox="188 1673 469 1706">2. Пластичность</p>	<p data-bbox="801 1686 1347 1720">В. Вилами по воде писано(текучесть)</p> 

<p>3. Твёрдость</p>	<p>С. Дружба что стекло, расколешь – не соберешь (хрупкость)</p> 
	<p>Д. В бою железо дороже золота (твёрдость)</p> 

Тесто(текст 2)

Чтобы сделать тесто для хлеба, повар смешивает муку, воду, соль и дрожжи. После замешивания тесто помещается в контейнер на несколько часов для запуска процесса брожения. В процессе брожения в тесте происходит химическое изменение: дрожжи (одноклеточные грибы) помогают трансформировать крахмал и сахар в муке в углекислый газ и алкоголь.



Вопрос 1:

Брожение является причиной поднятия теста. Почему тесто поднимается?

- А. Тесто поднимается, потому что производится алкоголь и превращается в газ.
- В. Тесто поднимается, потому что в нем размножаются одноклеточные грибы.
- С. Тесто поднимается, потому что в нем вырабатывается углекислый газ.
- Д. Тесто поднимается, потому что брожение превращает воду в пар.

Вопрос 2:

Когда поднятое (збродившее) тесто помещают в духовку для выпекания, скопления газов и паров в тесте увеличиваются в размере.

Почему скопления газов и паров увеличиваются при нагревании?

- А. Их молекулы становятся больше.
- В. Их молекулы двигаются быстрее.
- С. Число их молекул увеличивается.
- Д. Их молекулы реже сталкиваются.

Тест 5. Тема: Взаимодействие тел

Грузовые транспортные средства(текст 1)

В ноябре 2015 года вошло в силу Постановление Правительства № 504 об установлении на российских дорогах платы за тонну перевозимого груза в счет возмещения вреда, причиняемого федеральным дорогам. Эта система налогообложения получила название «Платон» (т.е. «плата за тонны»). Под её действие попали грузовые транспортные средства с разрешенной массой более 12 тонн. С 15 апреля 2017 г. тариф в системе «Платон» составляет 1,9 руб. /км.

Водитель Иванов перевозил груз массой 10 тонн на грузовом автомобиле массой 5 тонн из г. Красноярск в г. Ачинск, расстояние между которыми 173 км. Время, проведенное в пути, составило 2 часа 50 минут.

Задание 1.

Заполните пропуск.

Водитель движущегося автомобиля относительно дороги находится в (движении/покое)

Водитель движущегося автомобиля относительно пассажира, сидящего рядом, находится в(движении/покое)

Задание 2.

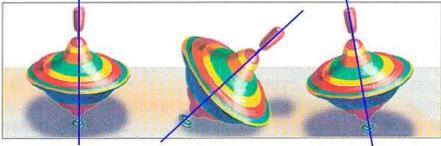
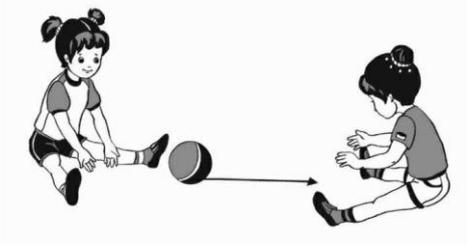
Найдите, и соотнесите данные в таблице с их значениями.

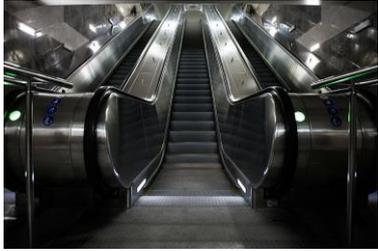
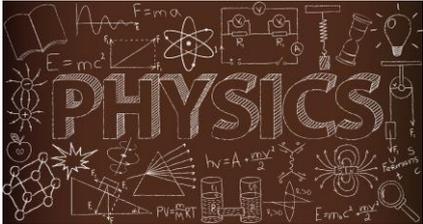
Величина	Значения
Масса снаряженного автомобиля, кг	15000кг
Средняя скорость движения из пункта А в пункт Б, м/с	17
Сумма для уплаты налога, руб	328,7
Время в пути, с	0,1181 суток

Задание 3.

Соотнесите вид движения с его примером

Вид движения	Пример
1. вращательное	А. Порхание крыльев бабочки

	
2. прямолинейное	<p>В. Движение волчка</p> 
3. колебательное	<p>С. Движение секундной стрелки наручных часов.</p> 
	<p>Д. Движение мяча</p> 
	<p>Е. Движение струн гитар</p> 
	<p>Ф. Подъем по эскалатору</p>

	
	<p>G. Движение мела по доске при написании слова «физика».</p> 

Задание 4. Водитель Иванов совершил 5 рейсов между Красноярском и Ачинском, расстояние между городами 173 км. Время, проведенное в пути в одну сторону, составило 2 часа 50 минут. За каждые 100 километров грузовик сжигал 14,7 литров топлива. Учтите что Иванов делал пару остановок за все 5 рейсов для заправки грузовика, которые длились по 15 минут.

Найдите:

Путь всего рейса _____

Количество бензина, которое потратил водитель на весь рейс _____

Средняя скорость за весь рейс _____

Задание 6.

Посмотрите данные таблицы.

Марка грузовика	Расход литров на 100 км
ГАЗ –2310 " Соболь "	14,7
ГАЗ – 2705	15,0
ГАЗ – 330210 " Газель "	16,0
ГАЗ – 3302 " Газель "	16,5
ГАЗ – 33027 " Газель "	17,0
ГАЗ – 33104 " Валдай "	17,3

Определите, кто из данных водителей заплатит больше за бензин.

1. Скорость грузовика ГАЗ – 3302 "Газель" по маршруту 60 км/ч, время прохождения маршрута 5 часов
2. Скорость грузовика "Соболь" по маршруту со скоростью 40 км/ч, время прохождения маршрута 15 минут
3. Скорость грузовика ГАЗ – 3302 "Валдай" по маршруту со скоростью 60 м/с, время прохождения маршрута 2 часа
4. Скорость грузовика ГАЗ – 2705 по маршруту 60 км/ч, время прохождения маршрута 50 минут

Тест 6. Тема: Инерция

Мы живем в материальном мире, где действуют некие фундаментальные законы природы. И эти законы проявляются и в отношениях между людьми. Например, сложившееся впечатление о человеке, или просто, какая-нибудь первоначальная информация, некоторое время остаются неизменными, если не появляется новых веских доводов. Именно это свойство использовал, например, отрицательный герой романа В. Каверина "Два капитана" Ромашов в борьбе против своего конкурента, положительного героя Александра Григорьева. Свою негативную информацию Ромашов сообщал первым. А если, как говорят, уже "облили грязью", то "отмыться" после этого очень трудно.

Можно заметить, что осенью, с наступлением первых холодов, люди некоторое время все еще по-летнему легко одеты, и, наоборот, в первые теплые весенние дни большинство одето по-зимнему

Известное правило Сократа убеждения собеседника, о том, что если, отвечая на вопросы, ваш собеседник скажет вам два раза "да", то на третий вопрос он также ответит положительно.

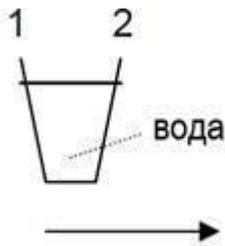
Задание 1.

Впишите пропущенное слово.

Из текста можно сделать вывод, что явление _____ свойственна всякому телу или веществу.

Петя, изучая на уроке тему "инерция", заинтересовался ей. Проанализировав, где он встречается с ней в жизни, предположил, что инерция больше несет вред чем пользу обществу. Например, при каждой поездке в общественном транспорте что-то невидимое толкает его, то вперед, то назад. При резком торможении вперед, при набирании скорости – назад. Петя расстраивался, что из-за этого неоднократно наступал на ноги людям, стоящим рядом. Ведь инерция – это явление сохранения скорости тела, если на него не действуют другие тела. Как то раз Петя ехал с родителями на машине по прямой дороге. Попив воду поставил стакан с водой на приборную панель, после чего на дорогу выбежал заяц и отцу Пети пришлось резко затормозить.

Задание 2:



направление движения

Что, скорее всего, произойдет со стаканом воды?

- А. Вода в стакане останется в горизонтальном положении.
- В. Вода выльется со стороны 1.
- С. Вода выльется со стороны 2.
- Д. Вода разольется, но невозможно определить, выльется ли она со стороны 1 или 2.

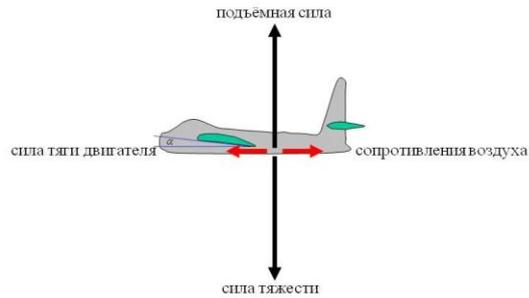
Ответ: С

Задание 3.

Соотнесите положительные и отрицательные стороны инерции с примерами встречающимися в нашей жизни

Стороны	Примеры
1. Положительные	<p>А. В хоккее после удара клюшкой по шайбе, она продолжает двигаться по инерции</p> 
2. Отрицательные	<p>В. Благодаря этому явлению велосипедисты не всё время крутят педали. Набрав скорость, они прекращают работать ногами, а велосипед продолжает ехать</p> 
	<p>С. Летчику, сбрасывая бомбу на определенное место: приходится принимать в расчет скорость самолета, влияние воздуха на падающее тело и, кроме того, еще</p>

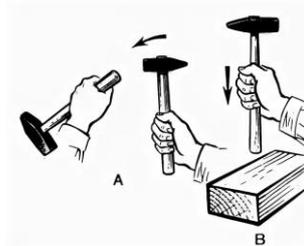
скорость ветра. Ведь бомба будет некоторое время по инерции соблюдать прежнюю скорость.



Д. Когда обо что-то спотыкаешься, то останавливаются только ноги, а тело продолжает двигаться .



Е. Столяр насаживает молоток на рукоятку. Он ударяет ручкой по столу, а молоток по инерции продолжает двигаться, насаживается прочно и надёжно на рукоятку.



Ф. После выхода космического корабля на заданную траекторию можно отключить двигатели, а корабль продолжит свое движение в нужном



Г. Благодаря инерции можно сохранять литры бензина.



Н. Из-за инерции транспортное средство не может начинать движение мгновенно, и не может резко тормозить.



У инерции достоинств намного больше, чем недостатков. Она очень широко используется в технике и в быту. Происшествия на дорогах возникают не по вине инерции, а по вине людей неосторожных, легкомысленных или чересчур задумчивых, не знающих элементарных правил уличного движения. Это инерция в спорте устанавливает мировые рекорды. Если бы не было инерции, все планеты сошли бы со своих орбит. Луна упала бы на Землю, а Земля, в свою очередь, упала бы на Солнце.

Задание 4.

Тормозной путь автомобиля равен 30 м. Что это значит?

- 1) Что этот автомобиль проедет 30 м и остановится
- 2) Что при торможении он проедет 30 м
- 3) Что автомобиль может проехать по инерции 30 м
- 4) Что при выключении двигателя трение колес о землю может остановить его движение по инерции только в конце 30-метрового пути

Задание 5.

В каком случае наблюдается явление инерции?

1. Камень падает на дно ущелья;
2. Мяч отскочил от стенки после удара;
3. Пыль выбивают из ковра.
4. Лыжник спускающийся с горы
5. Лодка при гребле веслами
6. Санки, в которых везут ребёнка

Тест 7. Темы: Измерение массы тела на весах. Плотность вещества.

«ДОБЫЧА МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ РУДЫ» (текст 1)

В Красноярском крае широко развита горнодобывающая промышленность, в которая специализируется на добывании полезных ископаемых, в том числе и металлических руд.

Одним из таких промышленных является Красноярский завод цветных металлов им. Гулидова, который специализируется на добыче всех **металлов** платиновой группы (платины, иридия, осмия), а также золота и серебра.

Плотности некоторых твердых тел
(при норм. атм. давл., $t = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$)

Твердое тело	ρ , кг/м ³	ρ , г/м ³	Твердое тело	ρ , кг/м ³	ρ , г/м ³
Осмий	22 600	22,6	Мрамор	2700	2,7
Иридий	22 400	22,4	Стекло оконное	2500	2,5
Платина	21 500	21,5	Фарфор	2300	2,3
Золото	19 300	19,3	Бетон	2300	2,3
Свинец	11 300	11,3	Кирпич	1800	1,8
Серебро	10 500	10,5	Сахар-рафинад	1600	1,6
Медь	8900	8,9	Оргстекло	1200	1,2
Латунь	8500	8,5	Капрон	1100	1,1
Сталь, железо	7800	7,8	Полиэтилен	920	0,92
Олово	7300	7,3	Парафин	900	0,90
Цинк	7100	7,1	Лед	900	0,90
Чугун	7000	7,0	Дуб (сухой)	700	0,70
Корунд	4000	4,0	Сосна (сухая)	400	0,40
Алюминий	2700	2,7	Пробка	240	0,24

Задание 1.

Расположите перечисленные металлы в порядке возрастания их плотности. Запишите ответ цифрами.

- A. ОСМИЙ
- B. ПЛАТИНА
- C. СВИНЕЦ
- D. СЕРЕБРО
- E. МЕДЬ
- F. ЧУГУН
- G. АЛЮМИНИЙ
- H. ЛАТУНЬ

Задание 2.

Выберите материал, из которого можно сделать точную копию цилиндра из алюминия, чтобы нельзя было догадаться, что это другое вещество.

1. Серебро

2. Фарфор
3. Мрамор
4. Сталь

Весы(текст 2)

Андрей Петрович решил открыть собственный бизнес в сфере торговли (продажа мяса). Для этого ему необходимо купить весы. Придя в магазин перед ним стоял выбор электрические или механические весы приобрести:

Электрические:

Микровесы представляют собой инструмент, способный делать точные измерения объектов относительно небольшой массы: порядка миллионной части грамма.

Аналитические весы являются классом приборов, предназначенных для измерения малой массы порядка суб-миллиграмма.

Тензометрические – это электронные весы пригодны для определения веса очень тяжелых объектов, таких как грузовые автомобили и железнодорожные вагоны, и используется в современных весах.

Магазинные – этот тип используются в хлебобулочных и бакалейных магазинах, при продаже деликатесов, морепродуктов, мяса, овощей и фруктов, а также других скоропортящихся товаров.

Механические:

Ручные пружинные весы измеряют массу при помощи расстояния, на которое пружина отклоняется под нагрузкой. Объект, который нужно взвесить, просто свисает с пружины или находится на платформе со стержнем.

Гидравлические или пневматические – там, где необходима большая нагрузка, например, для измерения кранов, используется гидравлическая сила для определения массы.

Рычажные весы (также балансовые, коромысловые или лабораторные) были первым массовым измерительным прибором. В своей традиционной форме, они состоят из горизонтального рычага с равными плечами, называемыми балками, и чаши весов, подвешенной на каждом плече.

Задание 1.

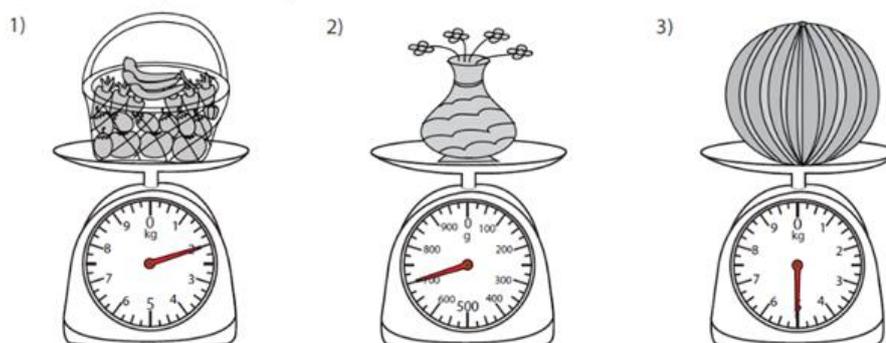
Проанализируйте краткие характеристики весов, и помогите сделать выбор Андрею Петровичу. Какие весы рекомендуете ему приобрести? Объясните свой ответ .

Ответ : _____.

Задание 2.

Люди научились взвешивать различные предметы много тысячелетий назад. В те времена приспособления для измерения веса были довольно примитивными, но уже в древнеегипетской книге мертвых описывалось, как бог Анубис взвешивает на Весах истины сердца умерших. Давайте проверим, умеете ли Андрей Петрович определять массу тел по весам.

Определите массу каждого тела в г.



Задание 3.

Первые приспособления выглядели как коромысло, с двух сторон которого подвешивались чаши. Центральная часть была закреплена на веревке, а эталоном служили зерна злаков. Позднее появились передвижные гири. Давайте воспользуемся таким измерительным прибором, положим на одну чашу весов печенье массой 10,5 г.



У нас имеется набор гирь: 10 г, 5 г, 20 мг, 10 мг (их количество не ограничено).

Давайте выберем, какие гирьки нужно положить на другую чашу весов, чтобы уравновесить печенье?

1. $10\text{г} + 10 \cdot (20\text{мг} + 20\text{мг} + 10\text{мг}) = 10,5\text{г}$
2. $10\text{г} + 5\text{г} = 10,5\text{г}$
3. $10\text{г} + 20\text{мг} + 20\text{мг} + 10\text{мг} = 10,5\text{г}$
4. $10\text{г} + 5 \cdot 10\text{мг} = 10,5\text{г}$

Задание 5.

Очень важно уметь точно определять массу, но иногда нужно уметь оценивать примерную массу тел. Например, если вы пришли в супермаркет, и вам нужно 300 грамм черешни, а весы только на кассе. Следуете диете, но весов у вас на кухне нет. Удобно уметь определять массу какого либо продукта на глаз, зная сколько примерно его нужно добавить в то или иное блюда.

Или недобросовестный продавец продает вам помидоры на подкрученных весах. Поэтому навык определения массы без измерения ее на весах очень полезен.

Соотнесите тело с примерной его массой

Тело	Масса тела
<p data-bbox="571 432 675 465">Корова</p> 	<p data-bbox="1171 439 1326 472">1,5 – 1,6 ц.</p>
<p data-bbox="580 810 665 844">Шкаф</p> 	<p data-bbox="1193 817 1297 851">4 – 5 ц.</p>
<p data-bbox="549 1359 700 1393">Подросток</p> 	<p data-bbox="1171 1366 1326 1400">0,4 – 0.45 ц</p>
<p data-bbox="557 1749 692 1783">Грузовик</p>	<p data-bbox="1163 1756 1334 1789">140 – 150 ц.</p>

	
	0,2 – 0,25 ц.

Тест 8. Тема: Сила.

Жизнь — постоянное движение. Движение — это изменение координаты на промежуток времени. Скорость движения тела меняется только при воздействии на тело сил.

Толкая тележку руками в супермаркете, мы приводим её в движение. При этом скорость тележки меняется в зависимости от нашего воздействия.

Задание 1.

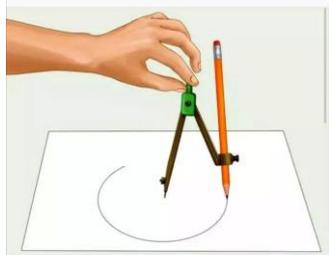
В каких ситуациях мы наблюдаем действие сил

- А. Тело летит по параболе
- В. Спутник, который вращается вокруг Земли
- С. Книга, лежащая на столе

Задание 2.

Определите траекторию движения тела если:

Движение	Примеры
По окружности	Мяч, брошенный в горизонтальном направлении 
По криволинейной траектории	Пуля, выпущенная из пистолета в первые 1,5-2 секунды. 
Прямолинейно и равномерно	Самолет при взлете или посадке.

	
	<p>Рисующий кончик циркуля</p> 

Задание 3.

На столике в вагоне поезда лежат коробка конфет и яблоко. Почему в начале движения яблоко покатило назад (относительно вагона), а коробка конфет осталась на месте?

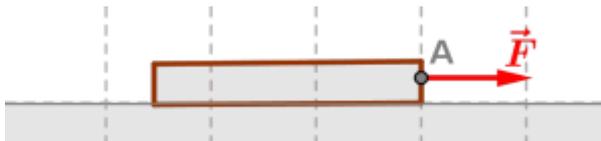
- A. так как яблоко круглое
- B. так как коробка конфет тяжелее
- C. так как сила трения яблока имеет большее значение
- D. так как яблоко тяжелее
- E. сила трения коробки конфет имеет большее значение

Задание 4.

Играя в волейбол на пляже, группа студентов подкидывала мяч вертикально вверх. В каком из перечисленных ниже случаев мяч находится в состоянии невесомости:

- A. все время полета
- B. только при движении вниз
- C. только в верхней точке полета
- D. не находится в невесомости

Задание 5. Компьютерную мышь двигают по столу с определённой силой. Эта сила изображена на рисунке:



в масштабе 1 клетка = 2 Н.

Определи величину этой силы.

Ответ: величина этой силы равна _____ Н.

Тест 9. Темы : Явление тяготения. Сила тяжести.

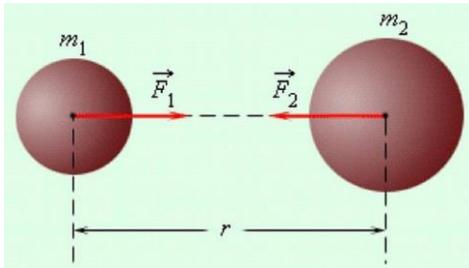
«ПРИТЯЖЕНИЕ»

Любая пара тел притягивается друг к другу под действием силы всемирного тяготения. Данная сила тел тем больше, чем больше массы этих тел. При этом она уменьшается с увеличением расстояния между ними.

Подобно тому, как Солнце притягивает планеты, Земля притягивает Луну. Аналогично и Луна притягивает к себе Землю, поэтому на нашей планете существуют приливы и отливы.

Сила тяготения вблизи поверхности Земли называется силой тяжести. Она всегда направлена к центру планеты и пропорциональна массе тела, а коэффициент пропорциональности g равен $9,8$ Н/кг. Под действием силы тяжести увеличивается скорость падения тел. При этом любые тела падают с одной и той же высоты за одинаковое время, если пренебречь трением о воздух. Увеличение скорости за одну секунду при падении называется ускорением свободного падения. Оно численно равно коэффициенту g и измеряется в $м/с^2$. С увеличением высоты над Землей коэффициент g уменьшается .

Вблизи поверхности других небесных тел также действует сила тяжести, но значение коэффициента пропорциональности отличается от земного значения. Так, например, на Марсе оно составляет примерно $3,86$ Н/кг, на Солнце – $273,1$ Н/кг, а на Луне – $1,62$ Н/кг.



Задание 1.

Процессом, всегда лежащим в основе возникновения падения тел вблизи поверхности Земли, является:

- 1) сопротивление воздуха
- 2) всемирное тяготение
- 3) увеличение скорости падения
- 4) уменьшение высоты

Задание 2.

Приливы образуются вследствие

- А. притяжения Земли Луной
- В. притяжения Земли Солнцем

Задание 3.

Назовите закон, благодаря которому происходят приливы и отливы _____

Задание 4.

Физическая величина, определяющая различие силы тяжести, действующей на одно и то же тело на разных небесных телах, – это _____.

Задание 5.

Марс притягивает к себе марсоход массой 500 кг с силой

- 1) 500 Н
- 2) 1930 Н
- 3) 4900 Н
- 4) 5000 Н

Тест 9. Темы: Сила упругости. Закон Гука.**Сила упругости.**

Силой упругости называют такую силу, которая возникает через деформации тела и направленная в сторону, противоположную перемещениям частиц тела при деформации. Следует отметить, что работа силы упругости заключается в сохранении целостности предметов, на которые мы воздействуем другими предметами. Если силы упругости не способны с этим справиться, то тогда тело деформируется безвозвратно. Поэтому деформация может быть упругой или неупругой.

Виды деформации можно разделить по характеру изменения их формы, это растяжение, сжатие, сдвиг, кручение, изгиб.

Деформацию сжатия испытывают позвоночник и ноги. Деформацию растяжения – руки и все связки, сухожилия, мышцы. Деформацию изгиба – кости таза, позвоночник, конечности. Деформацию кручения – шея при повороте, кисти рук при вращении.

Задание 1.

Девочка взяла и растянула пружину, а потом ее отпустила. После такой деформации пружина восстановила свои прежние размеры и форму. Далее она взяла кусочек пластилина и сжала его, слепив фигурку. Маша заметила, что даже после прекращения действия пластилин не изменил форму, то есть остался деформированным.

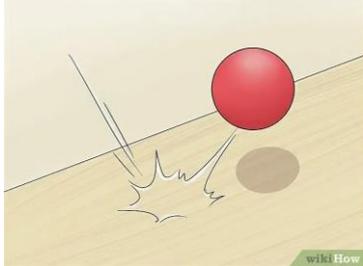
Соотнесите вид деформации с исследуемым телом.

Вид деформации	Исследуемое тело
Упругая	Пластилин
Неупругая	Пружина

Задание 2.

Соотнесите, виды деформации с их примерами:

Вид деформации	Пример
----------------	--------

Изгиб	Сцепка железнодорожных вагонов 
Растяжение	Ветка с яблоками 
Сжатие	Ключ в замке 
	Мяч ударившийся о пол 

Задание 3.

В позапрошлом веке в знаменитом цирке Франкони был продемонстрирован номер под названием «Человек-бомба». Для этого, на арене цирка установили огромных размеров пушку, из которой произвели выстрел человеком. Зрители были шокированы этим номером, так как думали, что выстрел был произведен пороховыми газами. Какой закон применили в цирке на самом деле, если на сегодняшний день известно что в пушке была спрятана пружина:

- Закон Ньютона
- Закон Паскаля
- Закон Гука
- Закон Фарадея
- Закон Архимеда

Задание 4.

Представьте, что перед вами обычная бельевая веревка, на которую вы повесили мокрое белье. Если на хорошо натянутую горизонтально веревку мы повесим мокрое белье, то увидим, как под весом вещей эта веревка начинает _____. Вначале мы с вами вешаем на веревку одну мокрую вещь, затем мы вешаем следующую вещь и видим, что повторяется такое же действие. В этом случае напрашивается вывод, что при _____ силы, которая воздействует на веревку, будет происходить деформация, пока силы противодействия этой деформации не будут _____ весу всех вещей. И только после этого движение вниз прекратится.

1. равны
2. растягиваться
3. сжиматься
4. увеличение
5. уменьшении
6. соответствовать
7. останавливаться

Задание 5.

Ученик также провёл эксперимент по изучению силы упругости, возникающей при подвешивании грузов разной массы к резиновым шнурам разной длины и толщины. Результаты экспериментальных прямых измерений массы груза m , диаметра поперечного сечения шнура d , его первоначальной длины l_0 и удлинения $(l - l_0)$, а также косвенные измерения коэффициента жёсткости k представлены в таблице

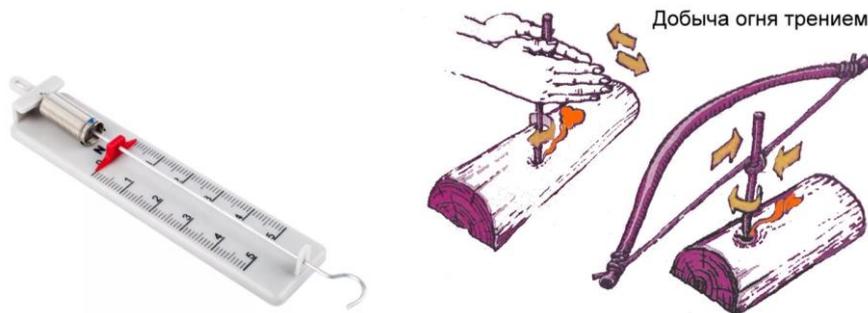
№ опыта	m , кг	d , мм	l_0 , см	$(l - l_0)$, см	k , Н/м
1	0,5	3	50	5,0	100
2	0,5	5	100	3,6	140
3	0,5	3	100	10,0	50
4	1,0	3	50	10,0	100

Выберите из предложенного перечня два утверждения, которые соответствуют результатам проведённых экспериментальных измерений. Укажите их номера.

1. При увеличении длины шнура его жёсткость увеличивается.
2. При увеличении толщины шнура его жёсткость увеличивается.
3. Удлинение шнура не зависит от его первоначальной длины.
4. Жёсткость шнура не зависит от массы подвешиваемого груза.
5. Удлинение шнура зависит от упругих свойств материала, из которого изготовлен исследуемый образец.

Тест 10. Сила тяжести на других планетах. Сложение двух сил, направленных по одной прямой. Равнодействующая сил. Сила трения. Трение покоя.

Силу трения можно измерить. Так, чтобы измерить силу трения скольжения деревянного бруска по доске или по столу, надо прикрепить к нему динамометр. Затем равномерно двигать брусок по доске, держа динамометр горизонтально. На брусок в горизонтальном направлении действуют две силы. Одна сила – сила упругости пружины динамометра, направленная в сторону движения. Вторая сила – это сила трения, направленная противоположно движению. Сила трения играет огромную роль в жизни человека. Первым способом зажигания огня, освоенным людьми, было добывание огня трением одним куском дерева о другой. В разных вариантах этот способ существовал практически везде, где жили люди. Вместе с тем, сила трения может оказывать и негативное влияние, ведь из-за трения могут приходить в негодность механизмы и даже происходить возгорания. 30% пожаров на шахтных ленточных конвейерах вызваны именно силой трения. Невозможно представить себе мир без сил трения. В отсутствие трения многие кратковременные движения продолжались бы бесконечно. Сила трения возникает при касании двух тел. Она создает препятствия для их дальнейшего движения. Это происходит при взаимодействии атомов и молекул, из которых состоят предметы.



Иван, ученик гимназии №7 наблюдал сегодня такую картину: водитель скорой помощи ехал с включенной сереной, вероятнее всего торопился на вызов. На перекрестке выскочил ребенок и водитель резко затормозил. В процессе экстренного торможения у него лопнуло колесо.

Задание 1.

Сила, из-за действия которой, лопнула резина.

- А) тяжести
- В) трения
- С) упругости
- Д) всемирного тяготения
- Е) инерции

Задание 2.

Придя школу Иван рассказал о случившемся учителю и одноклассникам, тогда учитель решил продемонстрировать следующий опыты. Равномерно перемещая брусок с грузами по горизонтальным поверхностям с помощью динамометра, получил следующие результаты (см. таблицу). Меняя площадь соприкосновения бруска с поверхностью фиксировал одинаковые значения силы трения. Какую(-ие) гипотезу(-ы) могут выдвинуть ученики на основании этих наблюдений?

$F_{\text{тр}}, \text{Н}$	0,2	0,4	0,6	0,8
$F_{\text{д}}, \text{Н}$	1,0	2,0	3,0	4,0

Гипотезы:

- А. Сила трения пропорционально зависит от силы нормального давления

Б. Чем больше площадь соприкасающихся поверхностей, тем больше сила трения

Задание 3.

Ученик провел эксперимент по изучению силы трения скольжения, перемещая брусок с грузами равномерно по горизонтальным поверхностям с помощью динамометра (см. рисунок).



Результаты экспериментальных измерений массы бруска с грузами m , площади соприкосновения бруска и поверхности S и приложенной силы F представлены в таблице.

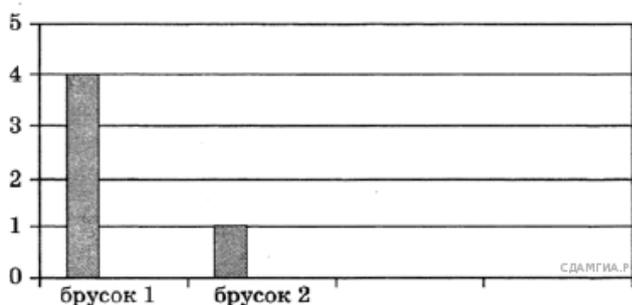
№ опыта	Поверхность	m , г	S , см ²	F , Н
1	деревянная рейка	200	30	$0,8 \pm 0,1$
2	пластиковая рейка	200	30	$0,4 \pm 0,1$
3	деревянная рейка	100	20	$0,4 \pm 0,1$
4	пластиковая рейка	400	20	$0,8 \pm 0,1$

Какие утверждения соответствуют результатам проведенных экспериментальных измерений? Из предложенного перечня утверждений выберите два правильных. Укажите их номера.

1. Коэффициенты трения скольжения во втором и третьем опытах равны.
2. Коэффициент трения скольжения между бруском и деревянной рейкой больше коэффициента трения скольжения между бруском и пластиковой рейкой.
3. Сила трения скольжения зависит от площади соприкосновения бруска и поверхности.
4. При увеличении массы бруска с грузами сила трения скольжения увеличивается.
5. Сила трения скольжения зависит от рода соприкасающейся поверхности.

Задание 4. На диаграмме представлены результаты экспериментальных измерений сил трения при скольжении по горизонтальной поверхности двух брусков, имеющих одинаковые коэффициенты трения скольжения.

■ сила трения, Н



Для масс брусков справедливо соотношение

1. $m_1 = 4m_2$
2. $m_1 = 2m_2$
3. $m_1 = m_2$
4. $m_1 = 0,5m_2$

Задание 5.

Мы сталкиваемся с трением практически на каждом шагу. Без трения мы не смогли бы даже сделать шаг, так как именно силы трения удерживают наши ноги на поверхности. То есть, мы сразу видим очевидные плюсы силы трения. Однако, Человек ежедневно сталкивается и с примерами вредного трения. В каких случаях трение вредно? Выберите ДВА верных ответа.

- A. корпусом самолета и воздухом при полёте
- B. подошвой обуви пешехода и поверхностью земли при ходьбе
- C. подшипником и вращающейся осью
- D. зубьями шестерней
- E. автомобильными покрышками и дорожным покрытием

Задание 7.

Не всегда трение играет в нашей жизни положительную роль, иногда оно опасно для нас, особенно в зимний период, период гололедов.

Выберете способы уменьшения силы трения:

- A. шлифовка трущихся поверхностей
- B. применение смазки
- C. увеличение нагрузки
- D. замена трения скольжения трением качения
- E. уменьшение нагрузки.
- F. использование специальных материалов

Тест 11. Тема: Давление в жидкости и газе

Измерение жирности коровьего молока

Для измерения плотности жидкости используется специальный прибор – ареометр. Прибор представляет собой стеклянную трубку, нижняя часть которой заполняется дробью, а в верхней части находится калиброванная шкала, которая показывает плотность жидкости (рисунок 1). Работает ареометр как поплавков, который погружается в жидкость в большей или меньшей степени в зависимости от её плотности (рисунок 2). Плотность жидкости зависит от её температуры. Для отслеживания температуры жидкости в ареометр часто дополнительно встраивают термометр (рисунок 1).

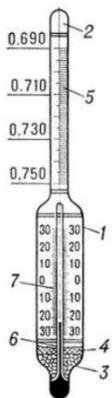


Рисунок 1. Устройство ареометра, обозначение основных элементов:

5-шкала ареометра, в г/см^3

3-дробь

7-шкала термометра, в $^{\circ}\text{C}$

Ареометры применяются для измерения плотности электролита в кислотных и щелочных аккумуляторах, нефти, растворов солей и кислот, цемента, бетона и др. Ареометр для определения плотности (а, следовательно, и жирности) молока называется лактометром.

Вид молока	Значение плотности, кг/м ³
Цельное молоко	1027 – 1032
Обезжиренное молоко	1033 – 1035
Сливки	1005 – 1020

Вопрос 1:

Какое из утверждений описывает принцип работы ареометра?

- А.** Сила тяжести, действующая на ареометр, равна выталкивающей силе, действующей со стороны жидкости на погружённую в неё часть прибора.
- В.** В соответствии с законом Паскаля давление, производимое ареометром на жидкость, передаётся в любую точку без изменений во всех направлениях.
- С.** В соответствии с условием равновесия рычага момент сил, действующий на погружённую в жидкость часть ареометра, равен моменту сил, действующему на часть, находящуюся в воздухе.
- Д.** Действие атмосферного давления уравнивает силу Архимеда, возникающую при погружении ареометра в жидкость.

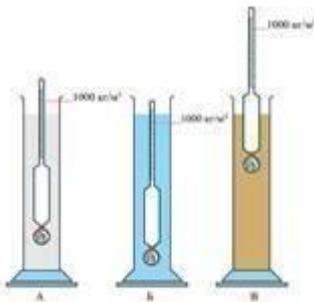
Вопрос 2:

Выберите все верные утверждения

- А.** Ареометр, изображённый на рисунке 1, нельзя использовать для определения плотности молока.
- В.** Обезжиренное молоко имеет меньшую плотность по сравнению со сливками.
- С.** При увеличении жирности молока его плотность уменьшается.
- Д.** Жидкость (1) на рисунке 2 имеет большую плотность по сравнению с жидкостью (2).
- Е.** При нагревании жидкости её плотность не изменяется.

Вопрос 3:

Ареометр последовательно погружают в три разных сосуда А, Б и В (см. рисунок).



Известно, что в сосуды наливали спирт, жирное молоко и мёд. Установите соответствие между жидкостями и сосудами, в которые их поместили.

Запишите в таблицу букву, которой обозначен сосуд с данной жидкостью.

спирт	жирное молоко	мёд

Вопрос 4:

В таблице дано описание характеристик для четырёх типов ареометров. Погрешность измерения равна цене деления ареометра. Какой из ареометров можно использовать для измерения плотности молока, причём с наибольшей точностью?

Тип ареометра	Диапазон измерения плотности, кг/м ³	Цена деления, кг/м ³	Диапазон измерения температур, °С
1	860–890	0,5	0 – 30
2	900–1040	0,7	0 – 45
3	1000–1070	0,5	0 – 40
4	860–1000	0,2	0 – 45

Вопрос 5:

Для одного и того же молока при разных температурах были получены значения плотности 1018 кг/м³ и 1033 кг/м³. Нагрели или остудили молоко перед вторым измерением плотности? Первоначально молоко находилось при комнатной температуре. Ответ поясните.

Вопрос 6:

В таблице приведены данные по жирности молока, которое дают коровы разных пород. Жирность молока определяют с помощью цифрового лактометра, который настроен на измерение жирности в процентах. Абсолютная погрешность измерения жирности лактометром составляет ±0,08%.

Можно ли с помощью данного прибора однозначно отличить молоко коров Холмогорской породы от молока коров Ярославской породы? Ответ поясните.

Название породы	Средний уровень жирности, %
Айрширская	3,3-3,6
Голштинская	3,5-3,8
Джерсейская	4,5-6,0
Красная датская	3,5-4,5
Красная степная	3,2-3,8
Холмогорская	3,6-3,9
Чёрно-пёстрая	3,6-3,9
Ярославская	4,0-6,0
Бестужевская	3,5-4,0
Костромская	3,3-4,2
Симментальская	3,8-5,5
Сычёвская	3,2-3,4
Швицкая	3,7-3,9

Тест 12. Темы: Передача давления жидкостями и газами. Закон Паскаля. Вес воздуха. Атмосферное давление. Сообщающиеся сосуды.

«АКВЕДУКИ РИМА»(текст 1)

Принцип работы сообщающихся сосудов использовался ещё в Древнем Риме для доставки воды из горных озёр к лежащим в долинах городам. Для этих целей строили акведуки, в которых водоканал располагался на специально построенных мостах. Римляне не знали о законе сообщающихся сосудов и конструировали акведук так, чтобы вода на всём пути текла под постоянным уклоном. В современных акведуках водоканал прокладывают под землёй.

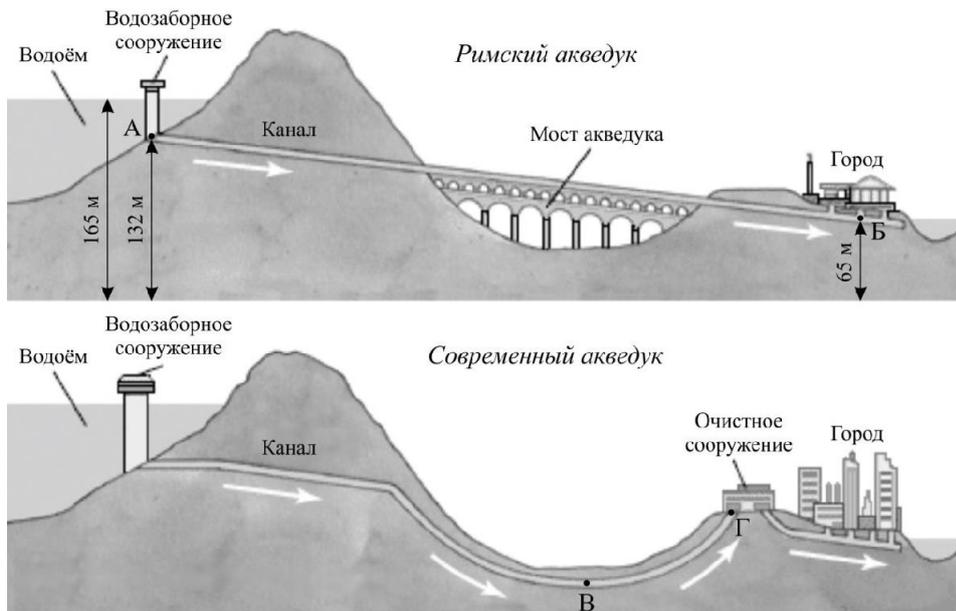


Рисунок 4. Схематическое изображение древнеримского акведука и его альтернативный современный вид

Задание 1.

Глубина водоёма в точке А равна _____ м.

Задание 2.

Вода, перетекая из точки А в точку Б, опускается на _____ м.

Задание 3.

Если в точке Б организовать фонтан, не используя насосы, максимальная высота его струи будет равна _____ м.

Задание 4.

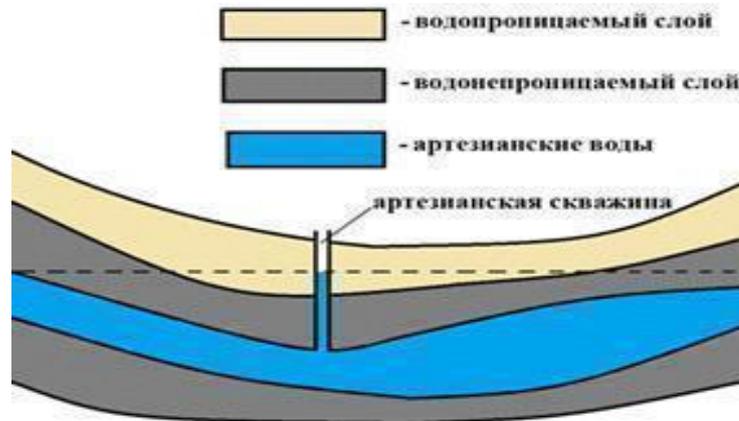
Давление воды в точке Б равно _____ кПа. Приведите вычисления. Принять $g = 10 \text{ Н/кг}$, а плотность воды — 1000 кг/м^3 .

Артезианская скважина(текст 2)

Артезианской называют буровую скважину, которая пробурена для эксплуатации артезианских вод. Артезианские воды есть на всей территории России, но на значительной глубине. Например, в Московской области она может быть от 35 до 250 м.

Артезианские водоносные горизонты залегают между двумя водоупорными слоями и надёжно защищены от поверхностного загрязнения. В отличие от грунтовых вод они часто имеют отдалённую область питания — за несколько километров и даже за десятки и сотни километров.

При вскрытии скважины уровень артезианской воды всегда устанавливается выше водоупорного слоя водоносного горизонта, а иногда артезианская вода сама изливается из скважины (фонтанирует).



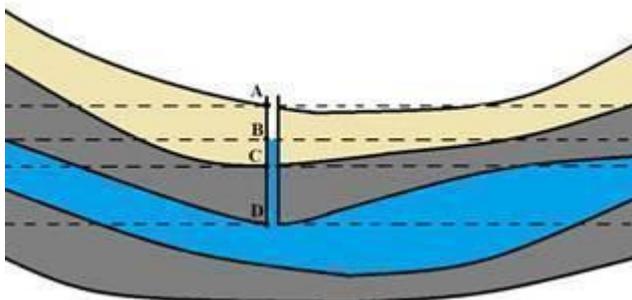
Вопрос 1:

Выберите верное утверждение о системе артезианского водоснабжения.

- А. Максимальная высота, на которую может подняться артезианская вода в скважине, не превосходит 10 м.
- В. Грунтовые воды, пройдя водонепроницаемый слой, создают дополнительное гидростатическое давление, из-за чего напор артезианской воды в скважине увеличивается.
- С. Если область питания артезианских вод находится ниже поверхности местности, в которой бурят артезианскую скважину, то для поднятия воды на поверхность понадобятся дополнительные устройства.
- Д. Водонепроницаемые и водопроницаемые слои над артезианскими водами представляют собой сообщающиеся сосуды.

Вопрос 2:

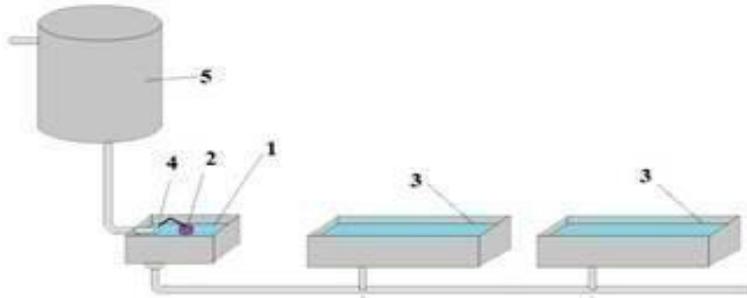
На каком из уровней (A, B, C или D) находится поверхность области питания артезианских вод для скважины, показанной на рисунке?



Автоматическая система поилок(текст 3)

Автоматическая система поилок для коров может работать на основе клапанов и поплавков (смотри рисунок). Главный резервуар (1) собирает воду. Её объём контролируется при помощи поплавка (2). Из бака выводятся трубки, по которым жидкость попадает в саму систему поения (3). Когда животные пьют жидкость, понижение её

уровня в резервуаре меняет положение поплавок. В результате с помощью клапана (4) открывается доступ свежей порции воды из бака водопровода (5). Стоит уровню вернуться к нормальному значению, всплывающий поплавок отключает подкачку.



Вопрос 1:

Выберите все верные утверждения о работе автоматической системы поения коров.

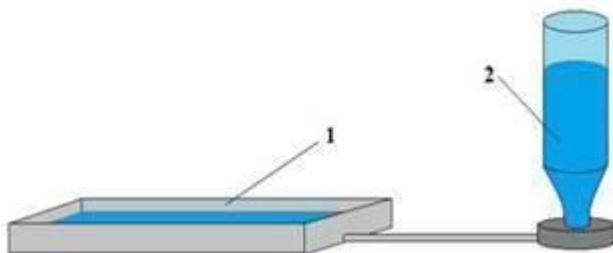
- А. Вода из водопровода в автоматической системе поилок для коров непрерывно поступает в поилки.
- В. Уровень воды в главном резервуаре всегда немного ниже, чем в поилках.
- С. Средняя плотность поплавка, используемого в автоматической системе подачи воды, меньше плотности воды.
- Д. Поилки и главный резервуар работают по принципу сообщающихся сосудов.

Вопрос 2:

Ваня подумал о модернизации системы. Он решил поднять главный резервуар выше поилок. Что произойдёт с системой, если это сделать? Свой ответ поясните

Вопрос 3:

Автоматическая система поилок для птиц работает немного по другому принципу. Стеклянную бутылку (2) наполняют водой и, перевернув, ставят на основания, соединённые трубкой с основным резервуаром (1), из которого пьют птицы. По мере понижения уровня воды в основном резервуаре вода из бутылок выливается и заполняет основной резервуар.



Выберите верное утверждение

- А. Гидростатическое давление столба воды в бутылке равно гидростатическому давлению воды в основном резервуаре.
- Б. Атмосферное давление не даёт вылиться воде из перевернутой бутылки.
- С. В пространстве между дном перевернутой бутылки и поверхностью воды в ней находится атмосферный воздух.
- Д. При понижении атмосферного давления уровень воды в перевернутой бутылке повысится.

Тест 13. Темы: Манометры. Закон Архимеда**«ЛЕГЕНДА О КОРОНЕ ЦАРЯ ГИЕРОНА»**

Царь пожелал изготовить корону из чистого золота. Когда её сделали, царь усомнился в точности выполнения заказа, и поручил Архимеду определить, не ломая короны, есть ли в ней примеси. В ту пору золото было самым тяжелым из известных металлов. Плотность золота была доподлинно известна. Так что дело за малым - надо определить среднюю плотность короны, и если она окажется меньше плотности чистого золота, значит часть отведенного на корону золота была украдена, и заменена серебром, или другим более дешёвым металлом. Для определения плотности нужно вычислить массу и объём и поделить одно на другое. Взвесить корону было легко. Как известно, Архимеду удалось найти и объём тела сложной формы, попутно открыв один из важнейших физических законов, который впоследствии назовут его именем. Легенда гласит, что средняя плотность короны оказалась меньше плотности чистого золота.



Задание 1. Решите задачу Архимеда, используя таблицу плотностей, найдите объём короны. Данные, которые вы имеете о

короне:

- сделана из золота
- имеет массу – 1,93 кг
- динамометр, с опущенной в воду короной показывает 19 Н.

Таблица плотностей веществ

Твёрдые вещества	Kg/m ³	Жидкости	Kg/m ³	Газы	Kg/m ³
Платина	21500	Ртуть	13600	Хлор	3,22
Золото	19300	Мёд	1300	Озон	2,14
Вольфрам	19000	Глицерин	1260	Пропан	2,02
Ртуть	11400	Молоко	1036	Углекислый газ	1,98
Серебро	10500	Морская вода	1030	Кислород	1,43
Медь	8900	Вода	1000	Воздух	1,29
Никель	8800	Подсолнечное масло	920	Азот	1,25
Латунь	8500	Нефть	820	Гелий	0,18
Сталь, железо	7800	Спирт/ этанол, керосин	800	Водород	0,09
Олово	7300	Бензин	700	Неон	0,90
Цинк	7100				
Чугун	7000				

Алмаз	3500		
Алюминий	2700		
Мрамор	2700		
Гранит	2600		
Стекло	2600		
Бетон	2300		
Графит	2200		
Лёд	900		
Парафин	900		
Пробка	200		
Берёза (сухая)	650		
Свинец	11400		

Выберите правильный ответ из предложенных:

1. Корона из чистого золота, ее объем равен $0,0001 \text{ м}^3$;
2. Корона из чистого золота, ее объем равен $0,001 \text{ м}^3$;
3. Корона с примесями, ее объем равен $0,0001 \text{ м}^3$;
4. Корона с примесями, ее объем равен $0,001 \text{ м}^3$.

Пояснения: Сначала находят силу Архимеда, зная плотность воды находят объем, зная массу находим плотность вещества из которого изготовлена корона, сравниваем с табличными данными, делаем выводы.

Задание 2. На весы подвесили шары равной массы: гранитный и свинцовый. Равновесие весов соблюдается. Используй таблицу плотности веществ.

Подумай, нарушится ли равновесие весов, если оба шара одновременно погрузить в воду.

- Равновесие весов нарушится.
- Равновесие весов не нарушится.

Заполни окошки в случае, если равновесие весов нарушится:

_____ шар перевесит _____ шар.

Задание 3.

Какая выталкивающая сила действует на брошенное в реку мраморное тело, если его объём равен $1,8 \text{ м}^3$? *Принять $g \approx 10 \text{ м/с}^2$.* Используй таблицу плотности веществ.

Выталкивающая сила равна _____ *Н*.

Задание 4.

Динамометр, к которому прикрепили корону, показывает силу в $4,8 \text{ Н}$. Если прикрепленную к динамометру корону поместить в жидкость, то он будет показывать силу в 4 Н . Найди плотность жидкости, если плотность тела равна 6700 кг/м^3 . Используй таблицу плотности веществ.

Ответ (*округли до десятых*): плотность жидкости равна _____ кг/м^3 .

Задание 5.

Рассчитай, с какой силой человек будет выталкиваться из морской воды, если в пресной воде на него действует выталкивающая сила, равная 676 Н.

(Плотность морской воды принять равной $\rho_{\text{м.в.}}=1030 \text{ кг/м}^3$, коэффициент тяжести $g=10 \text{ Н/кг}$.)

Ответ (округли до сотых): $F_{\text{м.в.}}= \underline{\hspace{2cm}} \text{ Н}$.

Задание 6. Определи, какова плотность тела, если его вес в воздухе — 88 Н, а в чистой воде — 78 Н. Используй таблицу плотности веществ.

Ответ: плотность тела равна $\underline{\hspace{2cm}} \text{ кг/м}^3$.

Задание 7. Железное ведро массой 1,03 кг и объёмом 13 л опустили в колодец. Определи, какую силу надо приложить, чтобы поднять полное ведро в воде и над водой. Используй таблицу плотности веществ.

Принять $g=9,8 \text{ Н/кг}$. Трение не учитывай.

Ответ (округли до десятых): чтобы поднять полное ведро в воде, необходимо приложить силу $\underline{\hspace{2cm}} \text{ Н}$, а над водой — силу $\underline{\hspace{2cm}} \text{ Н}$.

Тест 14. Тема: Действие жидкости и газа, на погруженное в них тело.

«Плавание тел»

Задание 1.

Прочитайте текст и вставьте на места пропусков слова (словосочетания) из приведённого списка.

На уроке физике для изучения условий плавания тел провели два эксперимента. В первом эксперименте взяли железную гирию и поместили её в сосуд с водой. Гирия утонула (рис. 1). Это произошло потому, что плотность железа больше плотности воды, поэтому сила тяжести, действующая на гирию, $\underline{\hspace{2cm}}$ (А) выталкивающей силы, действующей на гирию со стороны воды, и гирия будет тонуть в воде, пока не опустится на дно сосуда.



Рис. 1.



Рис. 2.

Во втором эксперименте эту же самую гирию поместили в сосуд со ртутью. Гирия всплыла (рис. 2). Плотность железа меньше, чем плотность ртути. Поэтому сила тяжести, действующая на гирию, $\underline{\hspace{2cm}}$ (Б), выталкивающей силы, действующей на гирию со стороны воды, и гирия будет всплывать, поднимаясь к поверхности ртути. Поднявшись на поверхность, гирия будет плавать

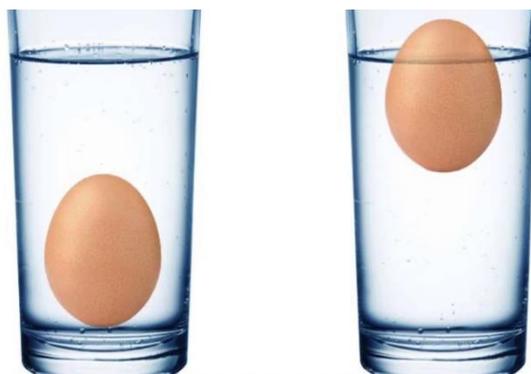
так, что часть её будет выступать из ртути. Это объясняется тем, что при равновесии тела, плавающего в жидкости, вес _____ (В) жидкости (в данном случае объёма части гири, находящейся под свободным уровнем ртути) должен быть равен _____ (Г) гири.

Список слов и словосочетаний:

- 1) больше
- 2) меньше
- 3) масса
- 4) вес
- 5) вытесненный объём
- 6) общий объём
- 7) плотность

Задание 2.

Александр, придя домой, тоже решил поэкспериментировать, для этого он использовал два сырых яйца, пресную воду и поваренную соль. В один стакан он налил пресную воду, в другом стакане сделал насыщенный раствор соли. Далее положил одно яйцо в пресную воду, а второе в солёную. И наблюдал такую картину, в пресной воде яйцо тонет, а в солёной плавает. Объясни почему.



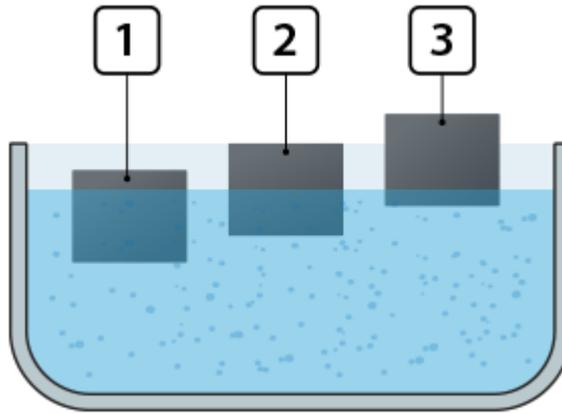
Выбери все правильные утверждения.

- A. Плотность солёной воды больше плотности пресной воды.
- B. Выталкивающая сила в солёной воде больше, чем в пресной.
- C. В пресной воде яйцо больше намокает и становится более тяжёлым, чем в солёной воде.
- D. Выталкивающая сила в пресной воде больше, чем в солёной.
- E. Плотность солёной воды меньше плотности пресной воды.

Задание 3.

Александр решил провести еще один эксперимент, на поверхности пресной воды положил бруски из дерева, пробки и льда. Соотнесите номер бруска и вещество из которого он сделан. .

Используй таблицу плотности веществ.



F.

Номер	Вещество
1	Дерево
2	Пробка
3	Лед

Задание 4.

У Александра есть мечта, поплавать на плоту, но так как плот- это первое на свете судно, сделанное из обычных брусьев, он считает это не безопасно. Но после изучения темы «Плавание тел» он решил провести анализ плота находящегося в их городе, что бы все таки исполнить свою мечту. Плот в городе Новосибирск изготовлен из 14 сухих еловых балок. Объём каждой балки равен $0,7 \text{ м}^3$ Используй таблицу плотности веществ. Принять $g \approx 10 \text{ м/с}^2$.



1. Чему равен объём плота? $V = \underline{\hspace{2cm}} \text{ м}^3$.
2. Сколько весит плот? $P = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Н}$.
3. Чему равна архимедова сила, действующая на плот, если он полностью погружён в воду?
 $F_A = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Н}$.
4. Груз какого максимального веса можно погрузить на плот, чтобы тот не затонул?
 $P = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Н}$.
5. Какая максимально допустимая масса груза? $m = \underline{\hspace{2cm}} \text{ кг}$.

Задание 5.

Ледяные круги — это достаточно редкое, но очень впечатляющее явление, которое встречается в водоемах холодных стран. Круги изо льда, практически идеальной формы появляются на

поверхностях водоемов в США, Англии, России, Канаде и в Арктике. Площадь льдины — 8 м^2 , толщина — 30 см . Определи, погрузится ли она полностью в пресную воду, если на неё встанет человек, вес которого равен 830 Н . *Используй таблицу плотности веществ.*



(Принять $g \approx 10 \text{ Н/кг}$. Ответы, при необходимости, округляй до десятых).

1) Вес льдины с человеком равен _____ кН.

2) Вес воды, которую вытеснит льдина при полном погружении, равен _____ кН.
Сделай вывод (продолжи, выбрав правильный ответ).

Тест 15. Темы: Плавание тел. Плавание судов. Воздухоплавание.

Воздушные «шары счастья»(текст 1)

«Шары желаний», или небесные фонарики – объёмные бумажные конструкции с огоньком внутри, летающие по принципу воздушного шара (от нагретого воздуха).



Для изготовления небесных фонариков традиционно используются только натуральные материалы: рисовая бумага и каркас из бамбука. Топливный элемент крепится на верёвке со специальной негорючей пропиткой, вместо традиционной медной проволоки, что уменьшает массу небесного фонарика, улучшает лётные качества и делает его полностью биоразлагаемым. Стоит заметить, что бумажный корпус китайских летающих фонариков пропитан восковым раствором, что не даёт ему загореться при попадании открытого огня (такая бумага обугливается, но не горит). Это делает запуск менее опасным.

Задание 1.

Выберите верный ответ.

- А. Архимедова сила, действующая на фонарик, в процессе горения топливного элемента уменьшается, поэтому шар взлетает.
- В. Средняя плотность фонарика с горячим воздухом внутри меньше плотности воздуха снаружи, поэтому фонарик поднимается.
- С. Небесный фонарик будет подниматься вверх бесконечно долго.
- Д. Поднявшись на большую высоту, небесный фонарик, изготовленный из биоразлагаемого материала, разлагается в воздухе.

Задание 2.

Ниже приведена таблица плотности различных пород дерева. На основе данных таблицы назовите породу дерева, которым можно заменить бамбуковые палочки, используемые в конструкции небесного фонарика. Свой ответ поясните.

Древесная порода	ρ , кг/м ³	Древесная порода	ρ , кг/м ³
Бальса	160	Ель	450
Бамбук	400	Липа	450
Берёза	650	Сосна	520
Дуб	760	Пихта	380

Задание 3.

В руководстве по запуску небесных фонариков приведены основные требования безопасности. В одном из них говорится, что категорически запрещено запускать небесные фонарики рядом с аэропортом. Как Вы думаете, почему нельзя это делать?

Задание 4.

В инструкции к запуску воздушного шара «счастья» приведены следующие требования безопасности.

- 1) Скорость ветра при запуске фонарика не должна превышать 3 – 4 м/с.
- 2) Запуск фонариков можно организовывать не ближе чем в 20 м от ближайших деревьев, домов и проводов.
- 3) Запуск производится только на открытом пространстве.

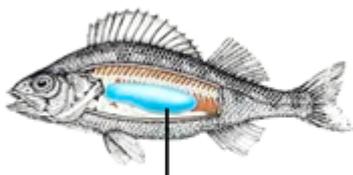
Каковы последствия несоблюдения этих требований?

Ответ:

- 1) При большей силе ветра может загореться сам фонарик.
- 2) Фонарик может улететь на балкон дома, застрять в ветвях деревьев, зацепиться за провода, может привести к пожару.
- 3) Если запускать в закрытом помещении, фонарик поднимется к потолку, выше он подняться не сможет, может также произойти возгорание

Плавание рыб(текст 2)

Рыбы могут свободно перемещаться в вертикальном направлении. Некоторые рыбы обладают важным органом – плавательным пузырём. С его помощью рыба может погружаться на дно и подниматься к поверхности воды. Плавательный пузырь располагается в брюшной полости и занимает очень много места. Он представляет собой мешочек, заполненный газами. Если рыбе нужно опуститься на дно, стенки пузыря при помощи грудных и брюшных мышц сжимаются, и рыба погружается. При движении вверх всё происходит наоборот.



Плавательный пузырь

Задание 1.

Какое из утверждений наиболее полно объясняет, как рыба с плавательным пузырьём поднимается к поверхности воды?

А. Грудные и брюшные мышцы накачивают воздух, поступающий через жабры, в плавательный пузырь, тем самым увеличивая силу тяжести, и рыба поднимается в толще воды.

В. Стенки плавательного пузыря расслабляются, газы заполняют весь объём плавательного пузыря, при этом средняя плотность рыбы увеличивается и рыба поднимается в толще воды.

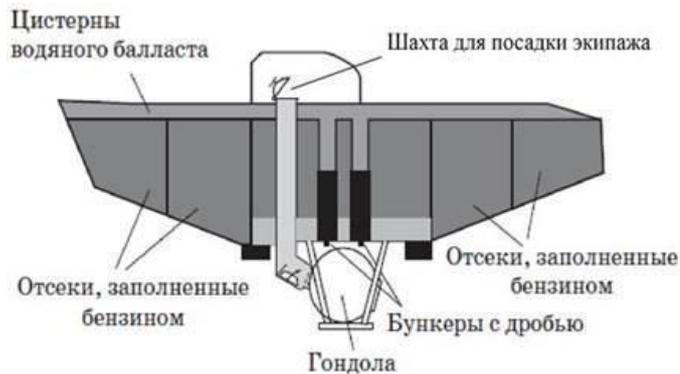
С. Стенки плавательного пузыря расслабляются, газы заполняют весь объём плавательного пузыря, при этом увеличивается сила Архимеда, действующая на рыбу, и рыба поднимается в толще воды.

Д. Стенки пузыря при помощи грудных и брюшных мышц сжимаются, тем самым уменьшается сила тяжести, действующая на рыбу, и рыба поднимается в толще воды.

Исследование морских глубин с помощью батискафов(текст 3)

Первый батискаф был создан швейцарским учёным Огюстом Пикаром в 1948 г. Батискаф – это самоуправляемый аппарат, состоящий из прочного шара (гондолы) для размещения экипажа и аппаратуры, баллона (поплавка), наполненного бензином, и бункера с балластом (см. рисунок).

В качестве балласта используется стальная дробь.



Поплавок играет такую же роль, как и спасательный круг для тонущего человека или баллон с гелием у дирижабля (аэростата). В отсеках поплавок находится вещество, плотность которого меньше плотности воды. На батискафах середины XX в. использовался бензин, имеющий плотность около 700 кг/м^3 . Бензин отделён от воды эластичной перегородкой, позволяющей бензину сжиматься. По наблюдениям, проведённым при погружении батискафа «Триест» в 1960 г. на дно Марианской впадины, на глубине 10 км объём бензина в поплавке уменьшился на 30%.

На поверхности батискаф удерживается за счёт отсеков, заполненных бензином, а также благодаря тому, что цистерны водяного балласта, шахта для посадки экипажа в гондолу и свободное пространство в бункерах с дробью заполнены воздухом. После того как цистерны водяного балласта, шахта для посадки экипажа в гондолу и свободное пространство в бункерах с дробью заполняются водой, начинается погружение. Эти объёмы сохраняют постоянное сообщение с забортным пространством для выравнивания гидростатического давления во избежание деформации корпуса. Если батискаф попадает в плотные слои воды и «зависает», выпускается часть бензина из компенсирующего отсека, и погружение возобновляется. После проведения научных экспериментов экипаж сбрасывает балласт (стальную дробь), начинается

подъём. Исследования морских глубин показали, что на дне океана обитают миллионы видов живых существ, хотя уже на глубине 180 м царствует мрак.

Задание 1.

Глубина Марианской впадины составляет более 10 км. Какое утверждение о гидростатическом давлении на дне впадины верно?

- А. Превышает 100 МПа
- В. Составляет около 100 кПа
- С. Менее 10 МПа
- Д. Превышает 1 ГПа

Ответ: А

Задание 2:

Выберите все верные утверждения об устройстве и принципе действия батискафа.

- А. С помощью поплавка регулируется погружение батискафа на дно.
- В. При поднятии батискафа из бункеров сбрасывается балласт.
- С. По мере погружения батискафа плотность бензина в отсеках поплавка уменьшается.
- Д. До начала погружения цистерны водяного балласта полностью заполнены водой.
- Е. Вещество, заполняющее поплавок, имеет плотность, меньшую плотности морской воды

Задание 3,Д

о второй половины XX в. все наши знания об обитателях глубин ограничивались редкими экземплярами глубоководных животных, но и они попадали в руки исследователей, сильно искалеченными. С чем это было связано?

Ответ: из-за огромного перепада гидростатического давления ткани животных при подъёме сильно деформировались

Задание 4:

Ниже приведены отрывки из статей о морских глубоководных животных. В каком (-их) отрывке(-ах) речь идёт о приспособленности рыб к жизни без света?

Источники информации	Отрывки
А	Несмотря на огромное давление, в морских глубинах обитают различные животные: иглокожие, ракообразные, моллюски, черви, глубоководные рыбы
В	Глубоководные рыбы или слепы, или, наоборот имеют огромные телескопические глаза, улавливающие слабый свет, испускаемый другими глубоководными животными
С	Более 50 % глубоководных рыб, наряду с некоторыми видами креветок и кальмаров, обладают биолюминесценцией. Около 80 % из этих организмов имеют специальные клетки (фотофоры), которые содержат бактерии, вырабатывающие свет. Некоторые фотофоры могут регулировать интенсивность свечения
Д	Все глубоководные рыбы имеют особое строение тканей и отличаются слабым развитием скелета и мускулатуры. Благодаря проницаемости тканей давление внутри тела рыбы устанавливается столь же высокое, как

Ответ: В, С

Исследование морских глубин с помощью батисферы(текст 5)

Батисфера представляет собой глубоководный аппарат в форме шара, который на стальном тросе опускают в воду с борта корабля.



Несколько прототипов современных батисфер появились в Европе в XVI–XIX вв. Одним из них является водолазный колокол, конструкцию которого предложил английский астроном Эдмонд Галлей (смотри рисунок).

В деревянном колоколе, открытом у основания, размещалось до пяти человек, частично погружённых в воду. Воздух они получали из двух поочерёдно опускаемых с поверхности бочонков, откуда воздух поступал в колокол по кожаному рукаву. Надев кожаный шлем, водолаз мог проводить наблюдения и за пределами колокола, получая из него воздух

через дополнительный шланг. Отработанный воздух выпускался через кран, находящийся в верхней части колокола.

Главный недостаток колокола Галлея заключается в том, что его нельзя использовать на большой глубине. По мере погружения колокола плотность воздуха в нём увеличивается настолько, что им становится невозможно дышать. Более того, при длительном пребывании водолаза в зоне повышенного давления происходит насыщение крови и тканей организма газами воздуха, главным образом азотом. При резком выходе из зоны повышенного давления азот выделяется в виде пузырьков газа, что может привести к так называемой кессонной болезни.

Задание 1.

Выберите все верные утверждения

- А. По мере погружения водолазного колокола в воду давление воздуха в нём увеличивается.
- В. По мере погружения водолазного колокола в воду плотность воздуха в нём уменьшается.
- С. Батисфера представляет собой самоуправляемый аппарат для исследования морских глубин.
- Д. При повышении атмосферного давления растворимость азота в крови человека возрастает.
- Е. Водолазы в колоколе Галлея не защищены от высокого внешнего давления.

Задание 2. Профилактика кессонной болезни требует соблюдения норм рабочего времени и правильной организации декомпрессии (выхода из зоны повышенного давления).

Время пребывания водолазов на глубине регламентируется специальными правилами безопасности водолазных работ (смотри таблицу).

Давление (дополнительно к атмосферному), атм.	Допустимое время пребывания в рабочей зоне
0,10–1,3	5 ч 28 мин
1,31–1,7	5 ч 06 мин
1,71–2,5	4 ч 14 мин
2,51–2,9	3 ч 48 мин
2,91–3,2	2 ч 48 мин
3,21–3,5	2 ч 26 мин

3,51–3,9	1 ч 03 мин
----------	------------

Допустима ли (согласно таблице) работа водолаза на глубине 30 м в течение 2,5 ч? Ответ поясните.

Ответ: допустима. На глубине 30 м гидростатическое давление составляет примерно $3 \cdot 10^5$ Па, или 3 атм. (без учёта вклада атмосферного давления). Допустимое время пребывания водолаза при таком давлении составляет 2 ч 48 мин (что больше требуемых 2,5 ч)

Задание 3. В настоящее время очень большое внимание уделяется изучению Мирового океана. Ниже приведены отрывки из некоторых статей.

Источники информации	Отрывки
1	Осваивать подводный мир человек начал давно. Опытные ныряльщики, задерживая дыхание, погружались без всяких приспособлений на глубину 20–30 м. Для увеличения времени пребывания под водой люди вначале использовали дыхательные трубки из тростника и кожаные мешки с запасом воздуха
2	Ресурсы суши ограничены и поделены между странами. Мы также поделили шельф, потому что люди там ловят рыбу и морепродукты. Что следующее? Есть ещё огромная глубоководная часть, жизненное пространство которой в триста раз больше аналогичного на суше
3	На дне океана обитают миллионы видов животных, неизвестных человечеству. С одной стороны, их изучение вызывает чисто научный интерес. С другой – практический, потому что учёные исследуют, из чего состоят эти виды, и потом эти вещества могут быть использованы в помощь человеку – в фармакологии, например
4	Для изучения морского дна используются необитаемые глубоководные аппараты. На территории Дальнего Востока среди прочих имеется аппарат, способный опускаться на глубину свыше 6000 м

В каком(-их) отрывке(-ах) речь идёт о важности для человечества ресурсов Мирового океана?

«Флотация»(текст 6)

Чистая руда почти никогда не встречается в природе. Почти всегда полезное ископаемое перемешано с «пустой», ненужной горной породой. Процесс отделения пустой породы от полезного ископаемого называют обогащением руды. Одним из способов обогащения руды является флотация. Сущность флотации состоит в следующем. Раздробленная в мелкий порошок руда взбалтывается в воде. Туда же добавляется небольшое количество вещества, обладающего способностью смачивать одну из подлежащих разделению частей, например крупинцы полезного ископаемого, и не смачивать другую часть — крупинцы пустой породы. Кроме того, добавляемое вещество не должно растворяться в воде. При этом вода не будет смачивать поверхность крупинцы руды, покрытую слоем добавки. Обычно применяют какое-нибудь масло. В результате перемешивания крупинцы полезного ископаемого обволакиваются тонкой пленкой масла, а крупинцы пустой породы остаются свободными. В получившуюся

смесь очень мелкими порциями вдувают воздух. Пузырьки воздуха, пришедшие в соприкосновение с крупницей полезной породы, покрытой слоем масла и потому не смачиваемой водой, прилипают к ней. Это происходит потому, что тонкая пленка воды между пузырьками воздуха и не смачиваемой ею поверхностью крупницы стремится уменьшить свою площадь, подобно капле воды на промасленной бумаге, и обнажает поверхность крупницы. Крупницы полезной руды с пузырьками воздуха поднимаются вверх, а крупницы пустой породы опускаются вниз. Таким образом происходит более или менее полное отделение пустой породы и получается так называемый концентрат, богатый полезной рудой.

Задание 1.

Что такое флотация?

- A. способ обогащения руды, в основе которого лежит явление плавания тел
- B. способ обогащения руды, в основе которого лежит явление смачивания
- C. плавание тел в жидкости
- D. способ получения полезных ископаемых

Задание 2.

Почему крупницы полезной руды с пузырьками воздуха поднимаются вверх из смеси воды и руды?

- B. на них действует выталкивающая сила, меньшая, чем сила тяжести
- C. на них действует выталкивающая сила, равная силе тяжести
- D. на них действует выталкивающая сила, большая, чем сила тяжести
- E. на них действует сила поверхностного натяжения слоя воды между масляной пленкой и пузырьком воздуха

Задание 3.

Выберите два верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста. Запишите в ответ их номера.

1. Флотация — это способ обогащения руды, в основе которого лежит явление плавания тел.
2. Флотация — это способ обогащения руды, в основе которого лежит явление смачивания.
3. Крупницы полезной руды с пузырьками воздуха поднимаются вверх из смеси воды и руды, потому что на них действует выталкивающая сила, равная силе тяжести.
4. Крупницы полезной руды с пузырьками воздуха поднимаются вверх из смеси воды и руды, потому что на них действует выталкивающая сила, большая, чем сила тяжести.
5. Крупницы полезной руды с пузырьками воздуха поднимаются вверх из смеси воды и руды, потому что на них действует сила поверхностного натяжения слоя воды между масляной пленкой и пузырьком воздуха.

Тест 16. Темы: Работа и мощность. Энергия

Мировой рекорд по прыжкам с шестом(текст 1)

22 июля 2005 года на турнире «Супер Гран-при» IAAF Елена Исинбаева стала первой легкоатлеткой в мире, которой покорилась пятиметровая высота в прыжках с шестом. Её основной конкуренткой в борьбе за золотую медаль была полячка Анна Роговская. Сначала россиянка установила мировой рекорд, взяв 4,96 м, что оказалось не под силу сопернице. А затем подняла планку на четыре сантиметра и взяла высоту с первой попытки. Сейчас планка

составляет 5,06 м. После соревнований она признавалась, что всегда мечтала войти в историю спорта именно благодаря этому прыжку.

В процессе прыжка кинетическая энергия бега преобразуется в упругую потенциальную энергию шеста (рис.). Когда шест разгибается, за счет этой энергии он совершает работу, поднимая прыгуна над планкой. Начальная энергия складывается из кинетической энергии разбега и потенциальной энергии центра масс бегущего человека. В момент прыжка работу совершают мышцы спортсмена. Работа, совершенная при отталкивании — это работа аналогичная работе мышц при прыжке вверх с места. Энергия человека в момент перехода через планку на высоте H фактически является потенциальной энергией.

Если мы знаем максимальную скорость разбега спортсмена, работу мышц, совершенную при отталкивании, и высоту центра масс спортсмена, то можно определить максимальную энергию прыгуна, а значит высоту, на которую может прыгнуть спортсмен.

Эта оценка несколько превосходит реально достигнутую высоту, так как не вся кинетическая энергия прыгуна может превратиться в упругую потенциальную энергию шеста — прыгун должен обладать еще и некоторой горизонтальной скоростью для пересечения планки. Современный мировой рекорд для прыжков с шестом равен 6,2 м. Очевидно, что гибкий шест позволяет со значительно большей эффективностью использовать кинетическую энергию разбега. (Мы еще не учли усилие прыгуна, прилагаемое к шесту руками в завершающей фазе, а оно также увеличивает высоту прыжка).

1. Соотнесите энергию на разных этапах прыжка с его значением.

Кинетическая энергия спортсменки на максимальной высоте прыжка	минимальная
Энергия деформации шеста в момент отрыва спортсменки от земли	максимальная
Потенциальная энергия спортсменки в начале прыжка	
Потенциальная энергия на максимальной высоте прыжка	

Задание 2.

В момент перелета спортсменки через планки она находится в наивысшей точке своего полета. В процессе приземления ее потенциальная энергия возрастает/убывает, а кинетическая энергия возрастает/убывает, в момент приземления на маты скорость спортсменки максимальная/минимальная.

Задание 3.

Процесс приземления очень важен для спортсмена. Когда спортсмен технически верно приземляется, то его мышцы амортизируют, неправильное приземление может привести к травмам.

Выберите ДВА правильных утверждения:

1. При падении потенциальная энергия спортсмена лишь частично переходит в кинетическую.

- В процессе приземления у спортсмена кинетическая энергия – максимальная, потенциальная – минимальная
- В момент приземления кинетическая энергия спортсмена переходит только в энергию деформации мата
- В момент приземления кинетическая энергия спортсмена переходит в энергию деформации мата и энергию деформации тела спортсмена.
- В процессе приземления у спортсмена кинетическая энергия – максимальная, потенциальная – не меняется

Задание 4.

Пусть максимальная скорость разбега спортсмена Иванова, масса которого 60 кг, равна 7,5 м/с, работа мышц, совершенная при отталкивании – 540 Дж, высота центра масс – 1 м. Ускорение свободного падения примите равное 10 м/с^2 . Полученные значения округлите до десятых.

Соотнесите физические величины с их значениями в СИ.

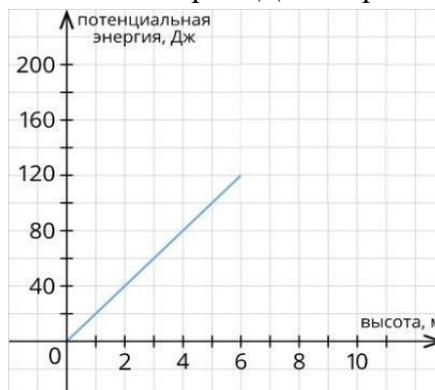
<i>Физическая величина</i>	<i>Значение физической величины</i>
Максимальная кинетическая энергия при разбеге, Дж	1687,5
Потенциальная энергия центра масс, Дж	600
Полная энергия спортсмена в прыжке, Дж	2827,5
Максимальная высота, на которую может прыгнуть спортсмен, м	4,7
	540
	7,5

Задание 5.

Определите мощность, которую развивает спортсмен Иванов в прыжке с шестом, который длится 3 с. Ответ выразите в кВт.

Задание 6.

Спортсмен совершил прыжок с шестом. Проанализируйте график зависимости потенциальной энергии от высоты прыжка спортсмена. Выберите ДВА верных варианта ответа.

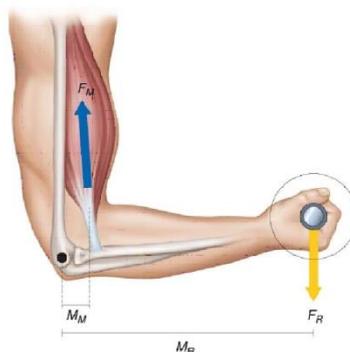


- С увеличением высоты скорость спортсмена возрастает .
- С увеличением высоты скорость потенциальная энергия спортсмена убывает.
- С увеличением высоты скорость потенциальная энергия спортсмена возрастает.

4. С увеличением высоты скорость спортсмена убывает .

Тест 17 . Темы: Момент силы. Рычаги в технике, быту и природе.

Человеческая рука представляет собой рычаг. Под действием силы двуглавой мышцы рычаг-рука поднимает груз, находящийся на ладони. Если рассматривать среднестатистического человека, то точка приложения силы F_M находится на расстоянии $OB = 3$ см от оси вращения (от локтевого сустава), а точка приложения веса груза P – на расстоянии $OC = 30$ см (см. рисунок).



Вопрос 1:

Используя условие равновесия рычага, можно определить, как соотносятся сила двуглавой мышцы среднестатистического человека и вес поднимаемого им груза.

Выберите верное утверждение о соотношении сил.

- А. Вес поднимаемого среднестатистическим человеком груза превосходит силу, развиваемую в этот момент двуглавой мышцей этого человека в 9 раз.
- В. Вес поднимаемого среднестатистическим человеком груза превосходит силу двуглавой мышцы этого человека в 10 раз.
- С. Сила двуглавой мышцы среднестатистического человека превосходит вес поднимаемого им груза в 9 раз.
- Д. Сила двуглавой мышцы среднестатистического человека превосходит вес поднимаемого им груза в 10 раз.

Вопрос 2:

Рычаг-рука при сокращении мышц проигрывает в силе, но выигрывает в других характеристиках. В чём выигрывает рычаг-рука?

Ответ: выигрыш в расстоянии

Вопрос 3:

Рычаги встречаются и у растений. Например, на два дерева: дуб и ель – действует сильный ветер. В то же время со стороны почвы возникает сила сопротивления, действующая на главный корень.

У дуба корни уходят вглубь земли, а у ели корни стелются ближе к поверхности. Какое из деревьев: дуб или ель – скорее всего, будет вырвано с корнем при сильном ветре? Объясните свой ответ.

Ответ: ель. Так как плечо силы сопротивления, действующей на ель со стороны земли намного больше, чем плечо силы со стороны ветра, то рычаг (ствол и корень) при сильном ветре выйдет из равновесия, и ель упадёт, будет вырвана с корнем

Тест 18 . Тема: Превращение одного вида механической энергии в другой
Гидроэлектростанция

Гидроэнергетика считается экологически чистым способом получения электроэнергии. Это универсальная, гибкая отрасль, которая в самом малом размере может питать один дом, а в самом большом – снабжать промышленность и население возобновляемой электроэнергией. Гидроэлектростанции (ГЭС) строят на реках, сооружая высокую плотину и создавая большие водохранилища.



Чтобы производить гидроэлектричество, необходимо наличие трёх компонентов: движущейся воды, турбины и генератора. ГЭС – это заводы, которые преобразуют энергию падающей воды в электричество. Плотина строится через реку, чтобы поднять уровень воды, с которого может осуществляться её падение, необходимое для развития движущей силы. Проточная вода поворачивает колесо турбины, которое соединено с генератором. Генератор имеет ротор, который вращает турбина. При повороте ротора генератора производится электричество.



Причина, по которой выработка электроэнергии ГЭС составляет лишь около 20% мирового производства электричества, заключается в необратимом влиянии на экосистему по всему

руслу реки и ирригацию прилегающих территорий. Размеры всего гидроузла, включая водохранилище, достигают сотен тысяч гектаров.

Вопрос 1:

Почему гидроэлектростанции относят к экологически чистым и возобновляемым источникам электроэнергии?

Ответ: к экологически чистым ГЭС относят потому, что отсутствуют выбросы в атмосферу продуктов сгорания топлива, в том числе парниковых газов. К возобновляемым источникам – поскольку используется энергия рек, которая возобновляема

Вопрос 2:

В процессе выработки электроэнергии на ГЭС происходят преобразования одних видов энергии в другие. Установите последовательность преобразования видов энергии при работе ГЭС.

- А. кинетическая энергия ротора генератора
- В. потенциальная энергия воды в плотине
- С. кинетическая энергия воды в напорном водоводе
- Д. электрическая энергия, вырабатываемая генератором
- Е. кинетическая энергия вращения турбины

Ответ: ВСЕАД

Вопрос 3:

ГЭС на реке Янцзы имеет бетонную плотину длиной 2309 м и высотой 185 м. Почему для мощных ГЭС важна высота плотины? Выберите ОДИН правильный вариант ответа .

- А. чем больше высота плотины, тем с большей скоростью вода подаётся на турбины, поскольку идёт превращение потенциальной энергии воды в её кинетическую энергию
- В. чем меньше высота плотины, тем с большей скоростью вода подаётся на турбины, поскольку идёт превращение потенциальной энергии воды в её кинетическую энергию
- С. чем больше высота плотины, тем с меньшей скоростью вода подаётся на турбины, поскольку идёт превращение потенциальной энергии воды в её кинетическую энергию
- Д. чем больше высота плотины, тем с большей скоростью вода подаётся на турбины, поскольку идёт превращение кинетической энергии воды в её потенциальную энергию.
- Е. чем меньше высота плотины, тем с большей скоростью вода подаётся на турбины, поскольку идёт превращение кинетической энергии воды в её потенциальную энергию.

Ответ : 1.

Вопрос 4:

От каких из перечисленных ниже факторов зависит мощность ГЭС? Выберите все верные ответы.

- А. Отсутствие морозов в данном районе
- В. Высота плотины
- С. Численность турбин и генераторов
- Д. Средняя температура воды в реке
- Е. Объём стока воды реки
- Ф. Сильные ветра в данном районе

Ответ: В, С, Е

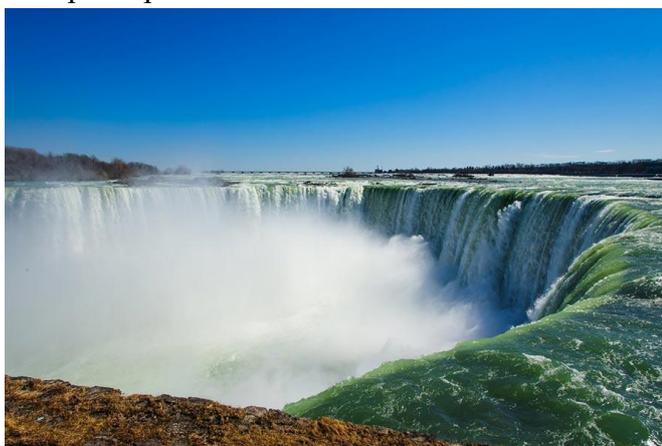
Вопрос 5:

У ГЭС, как и у любых других электростанций, есть недостатки и преимущества. Выберите среди предложенных утверждений те, которые относятся к экологическим недостаткам работы ГЭС.

- А. В процессе работы практически не тратятся природные ресурсы.
- В. Электроэнергия производится постоянно, есть возможность регулировки производимой мощности.
- С. При строительстве водохранилища затопливаются большие территории.
- Д. Плотина мешает естественной миграции рыбы в реке.
- Е. Водоохранилище ГЭС решает проблему водоснабжения прилегающих районов
- Ф. Сброс воды при работе электростанции производит сильный шум.

Водопады

Африканский водопад Виктория – один из самых красивых в мире. Он находится на реке Замбези, на границе Зимбабве и Замбии. Лента водопада шириной 1800 м срывается в узкое ущелье с высоты около 120 м. Мириады брызг вздымаются над водопадом на 400 м. Облако водяной пыли играет радугами и видно в радиусе до 50 км. В течение дождливого сезона через водопад проходит более 500 млн л воды в минуту. Местное племя калоло называет Викторию Моси-оа-Тунья – «дым, который гремит».



Ниагарский водопад – каскад водопадов на границе Америки и Канады, между штатом Нью-Йорк и провинцией Онтарио. Река Ниагара, соединяющая озёра Эри и Онтарио, падает с высоты 50-метрового обрыва шириной более 1000 м. Объём падающей воды достигает 5,7 млн л в секунду. Гигантские массы, которые низвергает Ниагарский водопад, «съедают» скальный отступ на 1,2 м ежегодно. Через 25 000 лет водопад окажется на границе озера Эри, которое, хлынув вниз, сольётся с озером Онтарио, а река Ниагара вообще исчезнет.

Вопрос 1:

Выберите все верные утверждения.

- А. Суточный объём падающей воды Ниагарского водопада превосходит объём падающей воды водопада Виктория в сезон дождей.
- В. Мощность потоков воды Ниагарского водопада чуть меньше 3 ГВт.

С. Потенциальная энергия 1 л воды, падающего с максимальной высоты водопада Виктория, составляет примерно 1,2 МДж.

Д. Озеро Эри находится на расстоянии примерно 30 км от Ниагарского водопада.

Е. При падении воды с высоты в водопаде Виктория и Ниагарском водопаде кинетическая энергия движения воды превращается в потенциальную.

Вопрос 2:

Река Ниагара давно осёдлана целой серией электростанций, снабжающих энергией ближайшие районы. Столь интенсивное использование Ниагары в качестве поставщика энергии не могло пройти бесследно. Это значительно уменьшило объём воды, проходящей через водопад. Многочисленные электростанции, когда работают все вместе, забирают около 6000 м³ воды в секунду. Сколько воды ежесекундно проходило через водопад до строительства электростанций?

А. 6005,7 м³

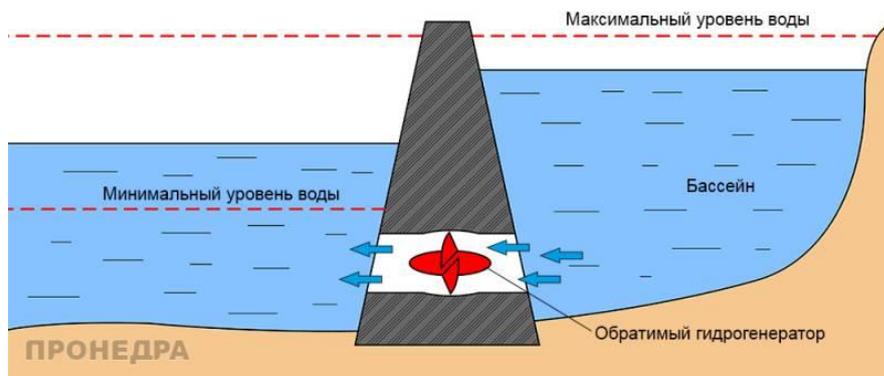
В. 11700 м³

С. 5700006 л

Д. 5706000 л

Приливная электростанция

Работа приливных электростанций (ПЭС) основана на разнице уровней воды во время приливов и отливов, и чем больше эта разница, тем большую мощность может развивать электростанция. ПЭС, как правило, размещают в устьях рек или морских заливах. Участок акватории отделяется от моря плотиной, конструкция которой предусматривает специальные ниши с установленными в них гидротурбинами и генераторами.



Во время приливов водохранилище станции (или устье реки) наполняется водой. Водяные потоки проходят через узкие ниши плотины и создают высокое давление. Под давлением столба воды лопасти гидротурбины начинают вращаться и вращают соединённый с турбиной ротор генератора, который вырабатывает электрический ток. С началом отлива вода покидает бассейн и вновь проходит через плотину, приводя в движение лопасти турбин.

Вопрос 1:

Почему мощность работы ПЭС зависит от высоты прилива?

Ответ: чем больше разница уровней воды во время приливов и отливов, тем выше потенциальная энергия воды, которая преобразуется в электрическую энергию в генераторах

Вопрос 2:

Почему ПЭС не строят на открытых морских побережьях, а располагают в устьях рек или морских заливах?

Ответ: необходимо иметь водохранилище для приливного объёма воды, чтобы обеспечить разницу в уровнях воды

Вопрос 3:

От каких из перечисленных ниже факторов зависит мощность ПЭС? Выберите все верные ответы.

- А. Сильные ветра в районе побережья
- В. Объём водохранилища
- С. Солёность морской воды
- Д. Численность гидротурбин и генераторов
- Е. Высота и сила приливов
- Ф. Среднегодовой перепад температур

Вопрос 4:

Почему ПЭС не могут обеспечивать бесперебойную подачу электроэнергии одной и той же мощности в течение суток?

Ответ: это связано с цикличностью приливов и отливов и зависимостью мощности от разницы уровней воды, которая меняется с течением времени

Вопрос 5:

В процессе выработки электроэнергии на ПЭС происходят преобразования одних видов энергии в другие. Установите последовательность преобразования видов энергии при работе ПЭС.

- А. кинетическая энергия ротора генератора
- В. кинетическая энергия вращения гидротурбины
- С. электрическая энергия, вырабатываемая генератором
- Д. потенциальная энергия столба воды

Вопрос 6:

В одном из южных морских курортных городов ощущается нехватка электроэнергии. Обсуждается возможность строительства приливной электростанции (ПЭС) и тепловой электростанции (ТЭС), работающей на каменном угле. Определите, какие из указанных ниже факторов относятся к преимуществам, а какие – к недостаткам строительства ПЭС по сравнению с ТЭС. Поставьте «+» в соответствующем столбце таблицы.

Факторы	Преимущества	Недостатки
Отсутствие вредных выбросов в отличие от ТЭС		
Цикличность работы ПЭС, непостоянная мощность вырабатываемой электроэнергии в течение суток		

Плотина ПЭС защищает побережье от штормов		
Плотина ПЭС занимает существенную часть побережья		

«Голубая» электростанция(текст 4)

Данная иллюстрация демонстрирует новый вид электростанции, располагающейся там, где сходятся пресноводная река и океанская вода. На электростанции для выработки электроэнергии используется разница концентраций соли в двух водоемах. На электростанции пресная вода из реки закачивается через трубу в один резервуар. Соленая вода из океана закачивается в другой резервуар. Два резервуара разделены мембраной, которая пропускает только молекулы воды. Молекулы воды естественным образом проходят через мембрану из резервуара с низкой концентрацией соли в резервуар с высокой концентрацией соли. Это увеличивает объем и давление воды в резервуаре с соленой водой. Затем вода под высоким давлением в резервуаре с соленой водой проходит по трубе, приводя в движение турбину, вырабатывающую электроэнергию.

Вид через увеличительное стекло:

Вопрос 1:

На электростанции цифрами отмечены четыре участка. Вода закачивается из реки в участок 1, отмеченный на рисунке.

В каких участках далее по ходу процесса можно обнаружить молекулы воды, которые поступают из реки?

Помните, что можно выбрать один или более вариантов ответа.

- A. Участок 2
- B. Участок 3
- C. Участок 4

Вопрос 2:

Обратите внимание на вид через увеличительное стекло и выберите правильное завершение предложения.

В речной воде концентрация соли низкая. Поскольку молекулы проходят сквозь мембрану, концентрация соли в резервуаре с пресной водой повышается / снижается, а концентрация соли в резервуаре с соленой водой повышается / снижается.

Ответ: повышается, снижается.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Тема/Раздел	Ссылка на OnlineTestPad
Что изучает физика. Некоторые физические термины: материя, физическое тело, вещество, явление.	https://onlinetestpad.com/ohugxlc2l7cfi
Наблюдения и опыты. Физические величины. Измерение физических величин	https://onlinetestpad.com/gvh2vfkkwduzy
Строение вещества. Молекулы. Броуновское движение. Непрерывное движение. Диффузия	https://onlinetestpad.com/iocsnks5vwkkk
Агрегатные состояния вещества. Свойства газов, жидкостей и твердых тел	https://onlinetestpad.com/yp7y6lvhp2d62
Взаимодействие тел	https://onlinetestpad.com/to2xms2q7nqfo
Инерция.	https://onlinetestpad.com/yf5vg76vkjovg
Сила упругости. Закон Гука.	https://onlinetestpad.com/e5sugov73b47e
Передача давления жидкостями и газами. Закон Паскаля. Вес воздуха. Атмосферное давление. Сообщающиеся сосуды.	https://onlinetestpad.com/jqev3ly2pjbcu
Действие жидкости и газа, на погруженное в них тело	https://onlinetestpad.com/3fxmti5qhu3zq
Плавание тел. Плавание судов. Воздухоплавание.	https://onlinetestpad.com/j7scznvujbdj4
Преобразование одного вида механической энергии в другой	https://onlinetestpad.com/ptk252sj4n5n2