



Формирование функциональной грамотности обучающихся учителем физики

ПОДГОТОВИЛА:

ГАЙЖУТЕНЕ Елена Ионасовна,

учитель физики МБОУ «СШ №33» города Смоленска,

региональный методист

Национальные цели развития системы образования РФ 2020–2030 гг.

НАЦИОНАЛЬНЫЕ ЦЕЛИ РАЗВИТИЯ

- Вхождение Российской Федерации в число **десяти ведущих стран мира по качеству общего образования**.
- Проведение в субъектах Российской Федерации оценки качества общего образования на основе практики международных исследований.
- Создание условий для воспитания гармонично развитой и социально ответственной личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций.
- Воспитание – обязательная часть образовательного процесса. Вводятся требования к организации воспитания, формирование календарного плана воспитательной работы.
- Формирование эффективной системы выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи, основанной на принципах справедливости, всеобщности и направленной на самоопределение и профессиональную ориентацию всех обучающихся.

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

- Указ «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» от 21.07.2020
- Приказ № 219 Министерства просвещения Российской Федерации, приказ № 590 Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки РФ от 06.05.2019
- Федеральный закон от 31.07.2020 № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 286 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования»
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»
- Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 14.09.2021 № 03-1510 «Об организации работы по повышению функциональной грамотности»

Высокие результаты

Предметные ЗУН

типичные
(стандартные) задачи
/демоверсии и банки
заданий ОГЭ и ЕГЭ/

Функциональная грамотность

«навыки 21 века»
практико-
ориентированные
задания,
исследовательские
проекты

Низкие результаты



А. А. Леонтьев

(1936 – 2004)

советский и
российский лингвист,
психолог, доктор
психологических наук,
доктор
филологических наук

Функциональная грамотность

предполагает способность человека использовать приобретаемые в течение жизни знания, умения и навыки для решения максимально широкого диапазона жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений.

/Образовательная система «Школа 2100». Педагогика здравого смысла: сборник материалов / под науч. ред. А. А. Леонтьева. М.: Баласс, Издательский дом РАО, 2003. 368 с

Читательская грамотность

Математическая грамотность

Естественно-научная грамотность

Финансовая грамотность

Глобальные компетенции

Креативное мышление

Направления функциональной грамотности

ГРАМОТНОСТЬ В ЧТЕНИИ

- способности человека понимать, использовать, оценивать тексты, размышлять о них и заниматься чтением для того, чтобы достигать своих целей, расширять свои знания и возможности, участвовать в социальной жизни

ГРАМОТНОСТЬ В МАТЕМАТИКЕ

- способности человека формулировать, применять и интерпретировать математику в разнообразных контекстах: личный, общественный, профессиональный, научный

ГРАМОТНОСТЬ В ОБЛАСТИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

- способности человека осваивать и использовать естественно-научные знания для распознавания и постановки вопросов, для освоения новых знаний, для объяснения естественно-научных явлений и формулирования основанных на научных доказательствах выводов в связи с естественно-научной проблематикой; понимать основные особенности естествознания как формы человеческого познания

Направления функциональной грамотности

ФИНАНСОВАЯ ГРАМОТНОСТЬ

- способность принимать обоснованные решения и совершать эффективные действия в сферах, имеющих отношение к управлению финансами, для реализации жизненных целей и планов в текущий момент и будущие периоды

ГЛОБАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

- под глобальными компетенциями понимаются способности изучать глобальные и межкультурные проблемы, понимать и ценить различные мировоззрения и точки зрения, успешно и уважительно взаимодействовать с другими и принимать меры для коллективного благополучия и устойчивого развития

КРЕАТИВНОЕ МЫШЛЕНИЕ

- способность продуктивно участвовать в процессе выработки, оценки и совершенствовании идей, направленных на получение инновационных и эффективных решений, и/или нового знания, и/или эффективного выражения воображения

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 286 (п. 34.2 ФГОС НОО) и № 287 (п. 35.2. ФГОС ООО)

... в целях обеспечения реализации программы начального общего и основного общего образования в образовательной организации для участников образовательных отношений *должны создаваться условия, обеспечивающие возможность формирования функциональной грамотности обучающихся* (способности решать учебные задачи и жизненные проблемные ситуации на основе сформированных предметных, метапредметных и универсальных способов деятельности), *включающей овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу готовности к успешному взаимодействию с изменяющимся миром, а также основу для дальнейшего успешного образования и ориентации в мире профессий.*



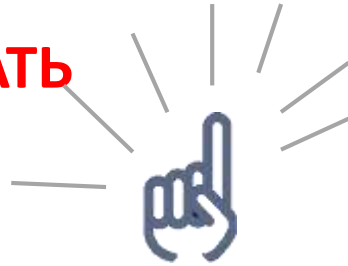
Естественно-научная грамотность (ЕНГ)

АРГУМЕНТИРОВАТЬ

ОБОСНОВЫВАТЬ

ОБЪЯСНЯТЬ

ИССЛЕДОВАТЬ



– это способность человека занимать активную гражданскую позицию по общественно значимым вопросам, связанным с естественными науками, и его готовность интересоваться естественно-научными идеями

Согласно материалам PISA, естественно-научно грамотный человек умеет

- научно объяснять явления,
- понимать особенности естественно-научного исследования,
- интерпретировать данные и использовать научные доказательства для понимания окружающего мира и объяснения тех изменений, которые вносит в него человек.

Особенности заданий по формированию и оценке ЕНГ

Интересный сюжет	Задания должны быть сюжетные , объединенные в тематические блоки и построенные на описании реальной жизненной ситуации, процесса или явления. Блок заданий должен содержать несколько вопросов – заданий, имеющих отношение к описанному сюжету. Следовательно, эти задания являются комплексными и структурированными. В отличие от типичных, учебных заданий, комплексные задания должны иметь емкое, интересное, креативное название, чтобы привлечь внимание учащихся и заинтересовать их
Разнообразная тематика	Тематика заданий может относиться к разным контекстам . Контекстами могут быть: здоровье; природные ресурсы; окружающая среда; опасности и риски; связь науки и технологий
Научность	Содержательная основа заданий должна быть на материале научного знания следующих типов: - содержательное знание , то есть знание научного содержания, которое можно формально соотнести с предметными знаниями. Так, «Физические системы» – это преимущественно материал физики и химии, «Живые системы» – биология, «Науки о Земле и Вселенной» – география, геология, астрономия. Однако с точки зрения содержания задания по ЕНГ, используемые в PISA, часто имеют межпредметный характер. - процедурное знание , то есть знание разнообразных методов, используемых для получения научного знания, а также знание стандартных исследовательских процедур

Особенности заданий по формированию и оценке ЕНГ

Уровневость	<p>В заданиях важно предусмотреть уровень, на котором будет рассматриваться каждая из ситуаций:</p> <ul style="list-style-type: none">- личностный, то есть затрагивает интересы и проблемы самих учащихся, их семей, друзей;- местный/национальный, то есть связанный с определенной территорией, учитывающий в том числе региональные проблемы;- глобальный, то есть описывающий явления и процессы, происходящие во всем мире. <p><i>Например, вот так выглядит на разных уровнях ситуация, относящаяся к контексту «связь науки и технологий» и содержательному типу знания «Физические системы»: <u>на личностном уровне</u> она может быть связана с работой бытовых электрических приборов. <u>На местном/национальном уровне</u> – с работой ветряного электрогенератора, используемого для обеспечения энергией небольшого поселения. <u>На глобальном уровне</u> – с использованием в целом возобновляемых и не возобновляемых источников энергии</i></p>
Формирование компетенций	<p>Задания должны быть направлены на формирование компетенций, составляющих естественно-научную грамотность. К ним относятся следующие компетенции:</p> <ol style="list-style-type: none">1) научно объяснять явления;2) понимать особенности естественно-научного исследования;3) интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов.

Компетенция « научное объяснение явлений»

Формируемые умения	Примеры описания заданий
<i>Применить соответствующие естественно-научные знания для объяснения явления</i>	В задании предлагается описание достаточно стандартной ситуации, для объяснения которой можно напрямую использовать программный материал
<i>Распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления</i>	Задание должно описывать нестандартную ситуацию, для объяснения которой ее требуется преобразовать в известную модель. Возможна обратная задача: по представленной модели узнать и описать явление
<i>Делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления</i>	В задании на основе понимания механизма (или причин) явления или процесса школьнику предлагается обосновать дальнейшее развитие событий
<i>Объяснять принцип действия технического устройства или технологии</i>	В задании школьнику следует объяснить, на каких научных законах (явлениях) основана работа описанного технического устройства или технологии

Компетенция «понимание особенностей естественно-научного исследования»

Формируемые умения	Примеры описания заданий
<i>Распознавать вопрос и формулировать цель данного исследования</i>	По краткому описанию хода исследования или действий исследователей школьнику предлагается четко сформулировать его цель
<i>Предлагать или оценивать способ научного исследования данного вопроса</i>	В задании следует описать проблему, а учащемуся необходимо предложить или оценить идею исследования, с помощью которой эта проблема может быть решена, а также описать основные этапы этого исследования
<i>Выдвигать объяснительные гипотезы и предлагать способы их проверки</i>	В задании можно описать какое-либо явление, а учащемуся надо выдвинуть гипотезы, позволяющие объяснить это явление, а также обязательно предложить возможные способы их проверки. Набор гипотез может предлагаться в самом задании, тогда учащийся должен предложить только способы их проверки
<i>Описывать и оценивать способы, которые используют учёные, чтобы обеспечить надёжность данных и достоверность объяснений</i>	В задании следует предложить учащемуся объяснить, с какой целью в исследовании применяются определенные элементы исследования, повышающие надежность результата (например, контрольная группа, контрольный образец, большая статистика и др.). Или: предлагается выбрать более надежную стратегию исследования вопроса

Компетенция «интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов»

Формируемые умения	Примеры описания заданий
<i>Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы</i>	Задание должно содержать информацию, представленную в различных формах: графики, таблицы, диаграммы, фотографии, географические карты, схемы и др. На основе этой информации учащемуся требуется сформулировать соответствующие выводы
<i>Преобразовывать одну форму представления данных в другую</i>	Ученикам предлагается задание преобразовать одну форму представления научной информации в другую, например: словесную в схематический рисунок, табличную форму в график или диаграмму и т.д.
<i>Распознавать допущения, доказательства и рассуждения в научных текстах</i>	Учащемуся предлагается выявить, сформулировать и охарактеризовать допущения, на которых строится то или иное научное рассуждение, а также характеризовать сами типы научного текста: доказательство, рассуждение, допущение
<i>Оценивать с научной точки зрения аргументы и доказательства из различных источников</i>	Учащемуся предлагается оценить с научной точки зрения корректность, достоверность и убедительность утверждений, содержащихся в различных источниках, например, научно-популярных текстах, сообщениях СМИ, высказываниях людей

Познавательные уровни (уровни сложности)

Низкий уровень	предполагает выполнение одношаговой процедуры (например, распознавать факты, термины, понятия, найти единственную точку, содержащую необходимую информацию, на графике или в таблице)
Средний уровень	предполагает несколько шагов для выполнения задания, предусматривает использование и применение необходимого знания для описания или объяснения явлений, умение выбирать соответствующие процедуры, интерпретировать или использовать наборы данных в виде таблиц или графиков
Высокий уровень	требует анализа сложной информации, умения обобщать и обосновывать ее, формулировать выводы, учитывая разные источники информации, разрабатывать план или последовательность шагов, ведущих к решению проблемы

Задания могут быть разнообразными по **форме**: с выбором одного или нескольких вариантов ответов, на соответствие двух множеств, с кратким ответом, с развернутым ответом.

Задания должны сопровождаться **критериями оценивания** их выполнения. При этом для оценки заданий с выбором ответа и кратким ответом рекомендуется применять *дихотомическую шкалу оценивания*, то есть: «1» – верный ответ, «0» – неверный ответ. Для заданий с развернутым ответом следует предусмотреть использование следующих вариантов: *верный ответ, частично правильный ответ, неверный ответ.*

Каждое задание должно иметь **характеристику**, которая включает в себя: *содержательная область оценки; компетентностная область оценки; контекст; уровень сложности задания; формат ответа на задание; объект оценки (умения, на формирование/оценку которых направлено задание); максимальный балл; способ проверки.*

Как учить?

ЕНГ

- знать структуру заданий,
- типы научного знания – содержательное знание («Физические системы», «Наука о Земле и Вселенной»), процедурное знание (методы научного познания);
- особенности оценивания задания и формулирования ответов,
- контексты (здоровье, природные ресурсы, окружающая среда, опасности и риски, связь науки и технологий),
- уровни оценивания ситуаций (личный, местный/ национальный, глобальный).

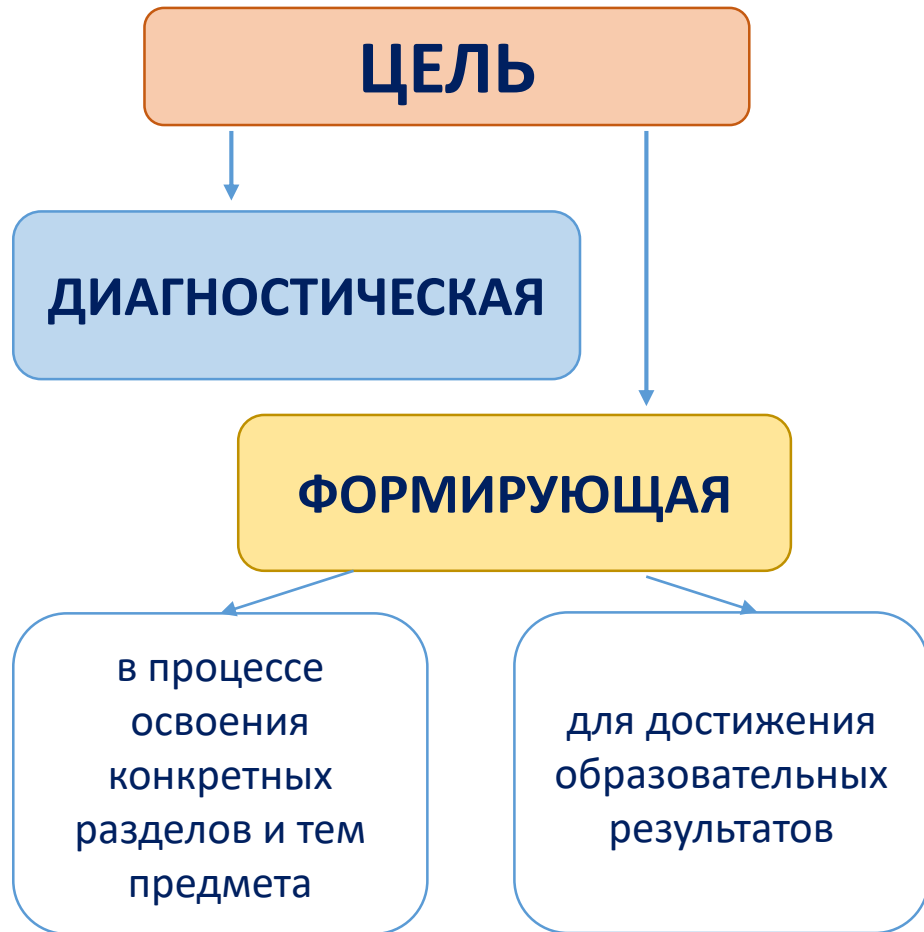
- Научно объяснять описываемое явление.
- Понимать основные особенности естественнонаучного исследования.
- Интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов.

Для чего?

Когда заниматься?

- внеурочная деятельность,
- урок.

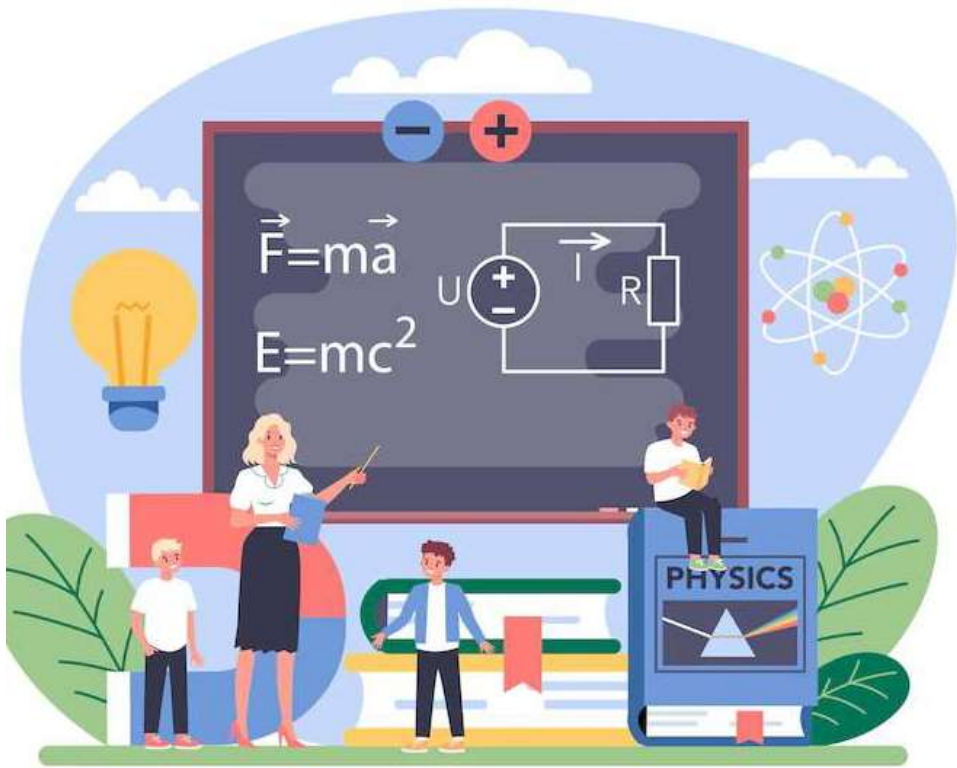
Как использовать задания из открытого банка заданий в учебном процессе



ПРИМЕНЕНИЕ ГОТОВЫХ ЗАДАНИЙ НА УРОКЕ

1. Выбрать класс.
2. Проанализировать содержание предлагаемых открытым банком заданий по ЕНГ и отобрать «необходимые».
3. Определить при изучении какой темы целесообразно использовать задание.
4. Определить на каком уроке в рамках данной темы буду использовать это задание.
5. Продумать цель использования задания на уроке.
6. Определить этап урока, на котором будет организована работа с заданием.
7. Продумать приёмы организации работы учащихся с заданием.

Как формировать у обучающихся естественно-научную грамотность



- Обучаем школьников решению PISA-подобных задач (задач по ЕНГ) – на уроке, на занятиях внеурочной деятельности.
- Организуем проведение практических/лабораторных работ из рабочей программы по физике в логике научного исследования.
- Включаем обучающихся в учебно-исследовательскую и проектную деятельность.
- Используем проблемную подачу материала.
- Используем задания практико-ориентированного типа.

Примеры заданий по формированию и оценке естественно-научной грамотности

ДИФФУЗИЯ (7 класс)

Прочитайте текст.

Диффузия в переводе с латинского означает «распространение», «растекание». Явление взаимного перемешивания беспорядочно движущихся частиц соприкасающихся веществ называется диффузией.

Явление диффузии – важное физическое явление, часто встречающееся в природе (ведь частицы любых веществ постоянно совершают беспорядочное движение). Используется явление и в быту, и в технике. Такое чувство человека и других живых существ, как обоняние, возможно только благодаря диффузии. Благодаря явлению диффузии происходит насыщение воды кислородом из воздуха, который необходим рыбам для дыхания. На явлении диффузии основана засолка огурцов и использование приправ в кулинарии. Природные горючие газы не имеют запаха, и к ним специально добавляют резко пахнущие вещества. С какой целью? Чтобы можно было почувствовать «запах газа», если забыли закрыть кран газовой плиты или повреждена труба газопровода. Явление диффузии происходит при пайке и сварке металлов, при получении сплавов. Так, например, в расплавленное железо вводят вещество углерод. В результате получают прочную сталь – сплав железа с углеродом, где на каждую тысячу атомов железа приходится по два атома углерода.

Задание 1.

Табачный дым содержит много вредных веществ. Наиболее опасные из них – смола, никотин и угарный газ. Доказано, что вдыхание табачного дыма (пассивное курение) ведет к развитию многих заболеваний. Как вредные вещества табачного дыма попадают в организм пассивных курильщиков? Ответ обоснуйте.



Задание 1/4

Компетенция	Научное объяснение явлений
Тип знания	Знание процедур, относящихся к физическим и живым системам
Контекст	Личностный / Здоровье
Когнитивный уровень	Средний
Тип вопроса	Открытый

Ученик дал ответ: «Это связано с физическим явлением – диффузией». И верно обосновал: «Частицы опасных веществ табачного дыма перемешиваются среди молекул воздуха. Человек вдыхает воздух с опасными веществами табачного дыма».	Ответ принимается полностью – 2 балла
Дан верный ответ, но ответ не обоснован.	Ответ принимается частично – 1 балл
Ответ неверный.	Ответ не принимается – 0 баллов

Задание 2.

Часто на ярлыках одежды и текстильных изделий, имеющих яркую расцветку, можно увидеть значок



- 1) Как вы думаете, что он обозначает?
- 2) Что может произойти, если не следовать указанию на ярлыке? Докажите.
- 3) Почему не следует замачивать и стирать вместе цветное и белое белье?

Задание 2/4

Компетенция	Научное объяснение явлений
Тип знания	Знание процедур, относящихся к физическим системам
Контекст	Личностный / Окружающая среда
Когнитивный уровень	Средний
Тип вопроса	Открытый

Ученик дал ответ: 1) Этот знак обозначает, что стирать белье можно только при температуре воды 40 °С. 2) Большинству цветных тканей не подходит стирка при высоких температурных режимах, так как вещь может потерять свой цвет или деформироваться. (Приведено разумное субъективное доказательство). 3) Цветное белье содержит красители. Молекулы красителей при совместной стирке цветного и белого белья проникают в ткань белого белья и остаются там. Это доказывает явление диффузии. Для того чтобы сохранить надлежащий вид белых вещей, которые не содержат краситель, эти вещи надо стирать отдельно от цветных вещей	Ответ принимается полностью – 3 балла
Дано два из верных ответов; у второго ответа есть доказательство	Ответ принимается частично – 2 балла
Дан один из верных ответов; у второго ответа есть доказательство. ИЛИ дано два верных ответа, но не приведено доказательство второго	Ответ принимается частично – 1 балл
Ответ неверный. ИЛИ дан один верный ответ, но не приведено доказательство второго	Ответ не принимается – 0 баллов

Задание 3.

Как бы Вы объяснили явление диффузии своему младшему брату (сестре, другу), воспользовавшись рисунком с игроками на футбольном поле (рис. 1)? Придумайте, запишите и изобразите свой способ объяснения явления диффузии.

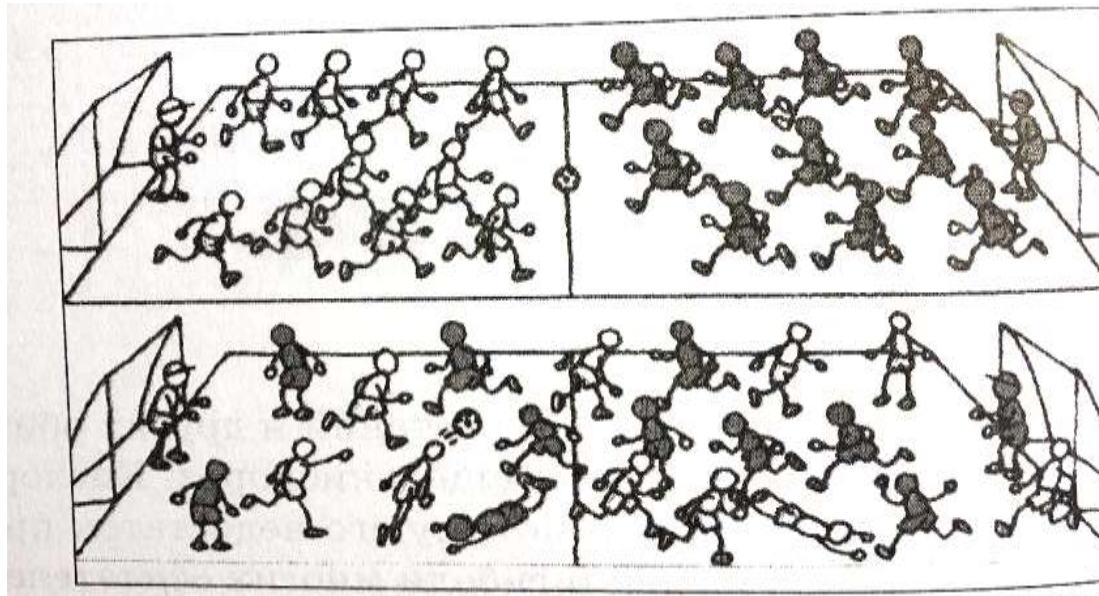


Рисунок 1.

Задание 3/4

Компетенция	Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
Тип знания	Знание процедур, относящихся к физическим системам
Контекст	Личностный / Окружающая среда
Когнитивный уровень	Высокий
Тип вопроса	Открытый

Ученик дал ответ: «Явление диффузии основано на взаимном перемешивании беспорядочно движущихся частиц соприкасающихся веществ. Футбольные игроки одной команды на поле взаимодействуют с другой командой. Любой игрок может двигаться в любом направлении по игровому полю. Игроки могут сталкиваться между собой». Придуман свой способ объяснения с приведением поясняющих рисунков объяснения явления диффузии	Ответ принимается полностью – 2 балла
Дан верный ответ, но не придуман свой способ объяснения с приведением поясняющих рисунков объяснения явления диффузии	Ответ принимается частично – 1 балл
Ответ неверный.	Ответ не принимается – 0 баллов

Прочитайте текст.

Разлив нефтяной смеси произошел при ликвидации аварии на ТЭЦ в Норильске. По информации Росприроднадзора, не более 250 литров водно-топливной смеси попало в реку Амбарная в результате «порыва и сброса через рукав», по которому ее качали по временным трубопроводам в место временного хранения. Это привело к уменьшению поступления света и кислорода в водоем.

Агентство по Охране окружающей среды следующим образом описывает эффект разлива нефти.

Через 10 минут после того, как в воде оказалась одна тонна нефти, образуется нефтяное пятно, толщина которого составляет 10 мм. С течением времени толщина пленки уменьшается (до менее 1 миллиметра), в то время, как пятно расширяется. Одна тонна нефти способна покрыть площадь до 12 квадратных километров.

Для жизнедеятельности рыб, растений и других обитателей водоемов кроме света необходим еще и кислород. Кислород способствует самоочищению воды, и поэтому его недостаток приводит к росту сине-зеленых водорослей и гибели многих обитателей водоемов.

Задание 4.

Почему важно, чтобы поверхность водоема не была покрыта тиной, листьями, мусором или нефтяной пленкой? Какое явление затрудняет поступление кислорода в реку?

Задание 4/4

Компетенция	Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
Тип знания	Знание процедур, относящихся к физическим и живым системам
Контекст	Глобальный / Природные ресурсы
Когнитивный уровень	Высокий
Тип вопроса	Открытый

Ученик дал ответ: «Важно, чтобы поверхность водоема не была покрыта тиной, листьями, мусором или нефтяной пленкой, так как эти факторы приводят к уменьшению поступления кислорода. Из-за вышеперечисленных факторов затрудняется процесс диффузии».	Ответ принимается полностью – 2 балла
Ответ неверный	Ответ не принимается – 0 баллов

Кейс «Батарейки» (по формированию ЕНГ, 8 класс)

В быту мы широко используем такие бытовые приборы, как детские электрические игрушки, часы, пульты, весы, сотовые телефоны. Эта и многая другая бытовая техника в нашем доме работает при помощи батареек.

Иван собрал электрическую цепь, чтобы проверить, как работает электромотор, который он хотел поставить в радиоуправляемый автомобиль. Электрический ток в цепи создаёт батарейка. Ток возникает благодаря тому, что от отрицательного (–) полюса батарейки к положительному (+) полюсу по металлическому проводу перемещаются частицы с отрицательным электрическим зарядом (электроны). (Рис. 1)

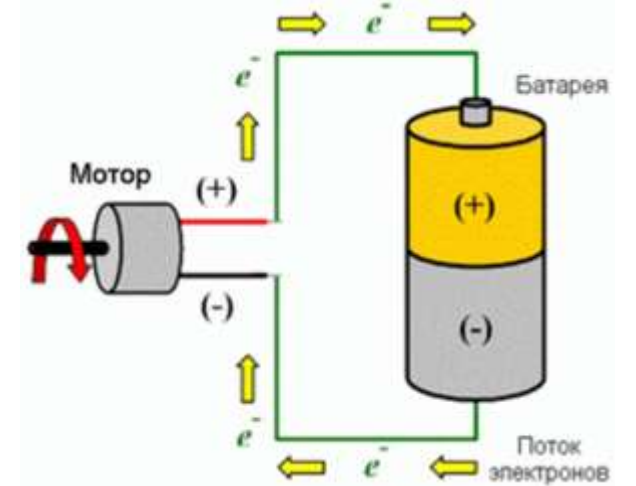


Рис. 1

Задание 1.

Почему отрицательно заряженные частицы (электроны) движутся по проводу от отрицательного полюса батареи к положительному полюсу батареи?

Запишите свой ответ.

Задание 1. Характеристики задания:

- Содержательная область оценки: содержательное знание; физические системы.
- Компетентностная область оценки: научное объяснение явлений
- Контекст: личный
- Уровень сложности: средний
- Формат ответа: Задание с развернутым ответом (в виде текста, рисунка или и рисунка, и текста).

Задание 1. Возможный ответ

Говорится, что отрицательно заряженные частицы (или электроны) движутся от отрицательного полюса к положительному, потому что отрицательные частицы отталкиваются от отрицательного полюса и притягиваются к положительному полюсу

ИЛИ

Электроны так движутся, потому что отрицательные частицы движутся в электрическом поле, создаваемом полюсами батареи в цепи, против силовых линий поля (возможный вариант объяснения в 8 классе).

1 балл

Другие ответы, в том числе «они движутся так из-за напряжения (или разности потенциалов)», «они движутся так из-за поля», или ответ отсутствует.

0 баллов

Задание 2.

В каком направлении должны двигаться положительно заряженные частицы внутри батарейки в то время, когда батарейка создаёт электрический ток во внешней цепи?

*Отметьте **один** верный вариант ответа.*

- A) От положительного полюса к отрицательному.
- B) От отрицательного полюса к положительному.
- C) Из центра батарейки к её стенкам.
- D) От стенок батарейки к её центру.

Задание 2. Характеристики задания:

- Содержательная область оценки: содержательное знание; физические системы.
- Компетентностная область оценки: интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
- Контекст: личный
- Уровень сложности: средний
- Формат ответа: задание с выбором одного верного ответа

Задание 2. Возможный ответ

В	1 балл
Другой ответ, или ответ отсутствует	0 баллов

Маша предложила Ивану собрать цепь с двумя одинаковыми только что купленными батарейками, чтобы получить более сильный электрический ток. Но вначале она решила проверить, будет ли в такой цепи ярче гореть лампочка. Собранная Машей цепь показана на рисунке 2. Она замкнула цепь переключателем.

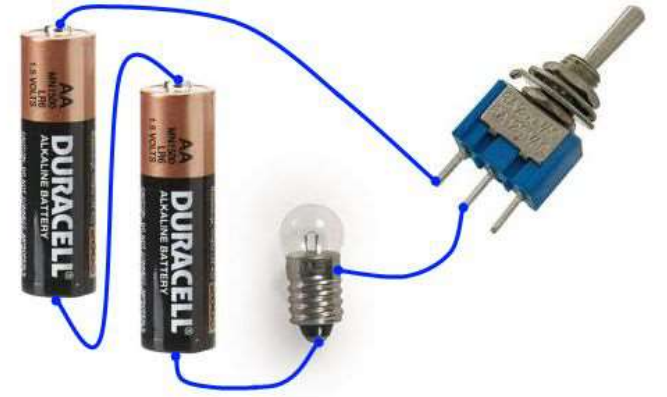


Рис. 2

Задание 3.

Загорелась ли лампочка в цепи, которую собрала Маша?

Отметьте **один** вариант ответа.

ДА	<input type="checkbox"/>
НЕТ	<input type="checkbox"/>

Объясните свой ответ:

Задание 3. Характеристики задания:

- Содержательная область оценки: содержательное знание; физические системы.
- Компетентностная область оценки: научное объяснение явлений
- Контекст: личный
- Уровень сложности: низкий
- Формат ответа: комплексное задание с выбором ответа и объяснением

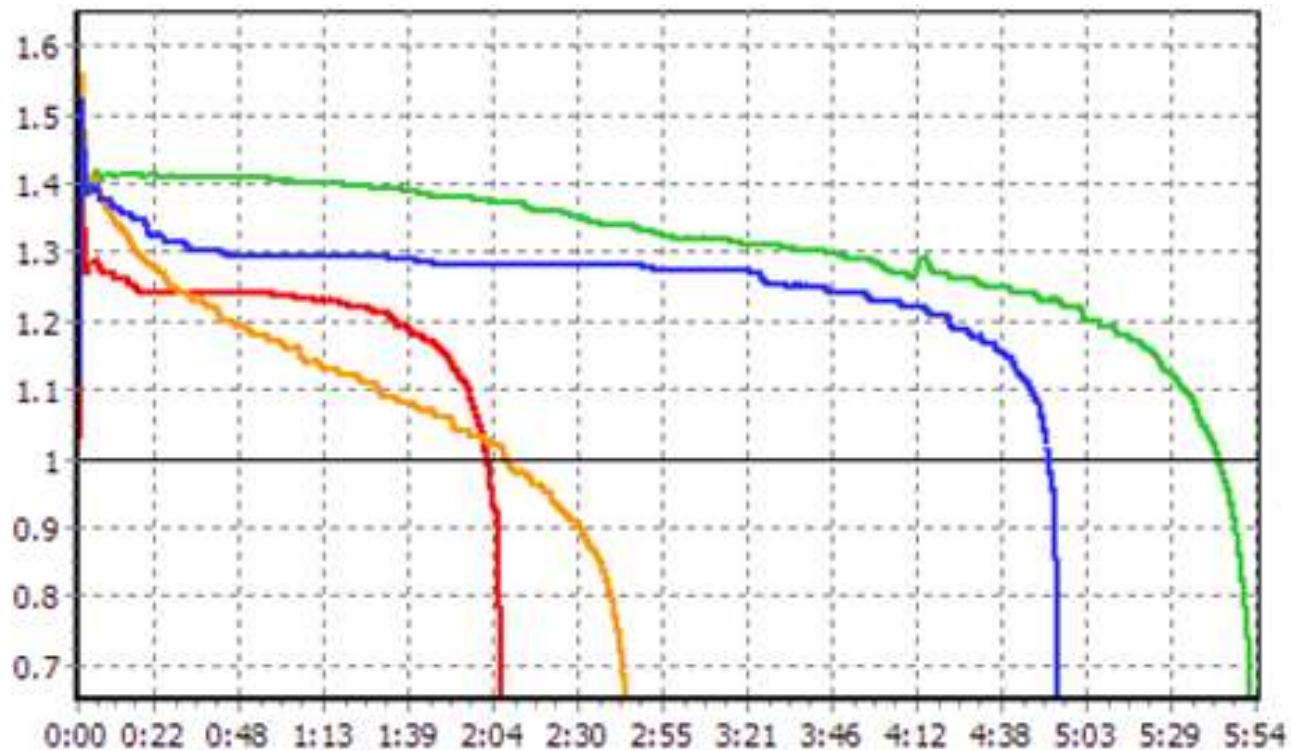
Задание 3. Возможный ответ

Выбрано «Да» и говорится, что лампочка загорится (или ток потечет), потому что батарейки присоединены последовательно друг к другу разноименными полюсами.	1 балл
Другие ответы, в том числе все ответы с выбором «Да» и ответы с выбором «Нет», но с неправильным или недостаточным объяснением, например, «батарейки соединены неправильно» без уточнения, в чем неправильность., или ответ отсутствует	0 баллов

Батарейки бывают разные. Одни способны работать долго, создавая нужное электрическое напряжение в цепи, другие «салятся» быстрее. Ребята решили выбрать самую хорошую батарейку для своего автомобиля. В Интернете они нашли описание исследования, в котором сравнивались батарейки четырёх разных марок. На графике, взятом из этого исследования, показано, как менялось со временем электрическое напряжение, создаваемое каждой батарейкой, когда ток в цепи поддерживался постоянным (500 мА). Четырём разным маркам батареек соответствуют графики четырёх разных цветов.

График. Изменение со временем электрического напряжения, создаваемое каждой батарейкой

Напряжение, вольты



Время, часы и минуты

Задание 4.

Какая из батареек может дольше других поддерживать нужный ток в цепи?

Отметьте **один** верный вариант ответа.

- A) Красная
- B) Жёлтая
- C) Синяя
- D) Зелёная

Задание 5.

У какой из батареек создаваемое ею напряжение оказалось самым нестабильным (неустойчивым)?

Отметьте **один** верный вариант ответа.

- A) Красная
- B) Жёлтая
- C) Синяя
- D) Зелёная

Задание 4. Характеристики задания:

- Содержательная область оценки: процедурное знание; физические системы.
- Компетентностная область оценки: интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
- Контекст: личный
- Уровень сложности: низкий
- Формат ответа: задание с выбором одного верного ответа

Задание 4. Возможный ответ

Зелёная	1 балл
Другой ответ, или ответ отсутствует	0 баллов

Задание 5. Характеристики задания:

- Содержательная область оценки: процедурное знание; физические системы.
- Компетентностная область оценки: интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
- Контекст: личный
- Уровень сложности: средний
- Формат ответа: задание с выбором одного верного ответа

Задание 5. Возможный ответ

Жёлтая	1 балл
Другой ответ, или ответ отсутствует	0 баллов

Выбирая батарейку для своего автомобиля, ребята хотели учесть и то, что автомобиль должен работать в разных погодных условиях, в том числе и морозной зимой. Поэтому они решили провести следующее исследование. Они взяли две одинаковых батарейки и собрали две электрических цепи с одинаковыми лампочками. Одну цепь они оставили целиком при комнатной температуре (рис. 3а). Батарейку второй цепи поместили в морозильную камеру при температуре $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$, откуда вывели провода к лампочке, находящейся при комнатной температуре (рис. 3б).

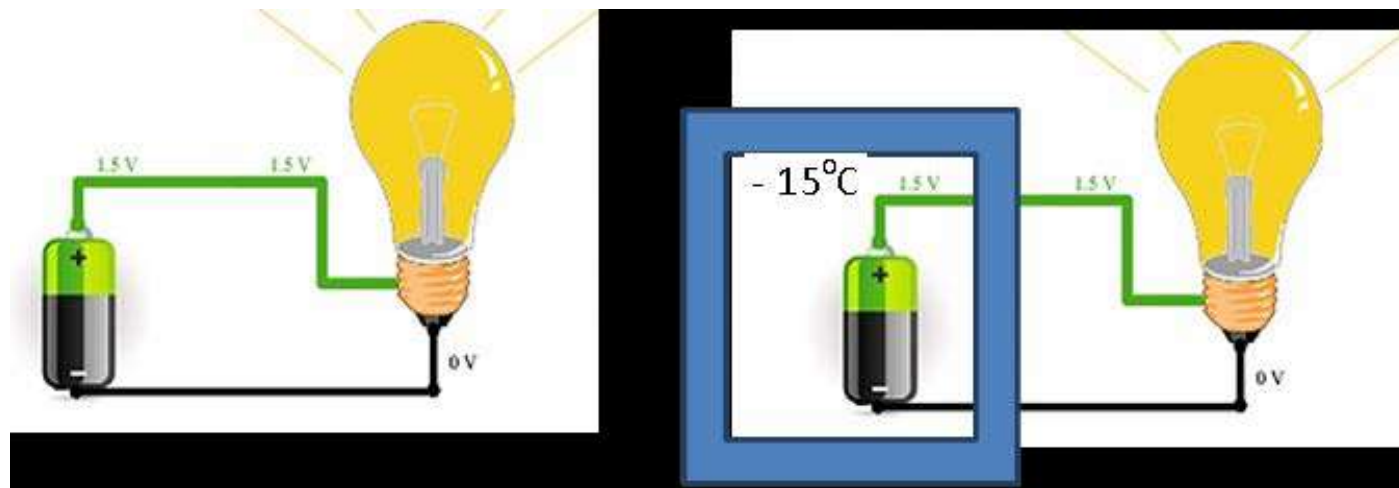


Рис. 3а

Рис. 3б

Задание 6.

В чём состоит цель исследования, которое проводили ребята?

Запишите свой ответ.

Задание 6. Характеристики задания:

- Содержательная область оценки: процедурное знание; физические системы.
- Компетентностная область оценки: применение естественнонаучных методов исследования.
- Контекст: личный
- Уровень сложности: средний
- Формат ответа: задание с развернутым ответом (в виде текста, рисунка или и рисунка, и текста)

Задание 6. Возможный ответ

Формулируется цель исследования: определить, изменится ли время нормальной работы батарейки при низкой температуре (подразумевается: по сравнению с комнатной)	2 балла
ИЛИ	
Сядет ли батарейка раньше при низкой температуре	
ИЛИ	
Изменятся ли характеристики батарейки при низкой температуре.	1 балл
Говорится просто: сравнить, как будет работать батарейка при низкой и при комнатной температуре (без указания, что именно будет сравниваться).	
Другие ответы, в том числе «посмотреть, как будет работать батарейка в холодильнике (или морозильнике)», или ответ отсутствует	0 баллов

Такой маленький предмет (батарейка) приносит нам много удобства. Но наверняка мало кто задумывался, пользу или вред приносят использованные батарейки.

Вообще, батарейки – это химические устройства, элементы которых вступают в реакцию, давая на выходе электричество, которым мы и пользуемся. Но батарейки включают в себя опасные вещества: магний, ртуть, олово, свинец, никель, цинк, кадмий, щёлочи и соли.

После выбрасывания на мусорные полигоны металлическое покрытие батарейки разрушается от коррозии и тяжёлые металлы попадают в почву и грунтовые воды, откуда уже недалеко и до рек, озёр и прочих водоёмов, используемых для питьевого водоснабжения. Ртуть – один из самых опасных и токсичных металлов, имеет свойство накапливаться в тканях живых организмов и может попасть в организм человека как непосредственно из воды, так и при употреблении в пищу продуктов, приготовленных из отравленных растений или животных.

А если батарейку сожгут на мусоросжигательном заводе, то содержащиеся в ней токсичные элементы попадут в атмосферу как отравляющие газы. Они приносят огромный ущерб экологии. Во время разложения одна батарейка загрязняет 20 квадратных метров земли – в лесной зоне это территория обитания двух деревьев, двух кротов, одного ёжика и нескольких тысяч дождевых червей.

Выбросив батарейку в ведро, помните: это мина замедленного действия.

Задание 7.

Приведите два аргумента, подтверждающих пользу, которую приносят батарейки при использовании их в быту.

Запишите свой ответ.

Задание 8.

Приведите два примера того, какой вред приносят батарейки, если их выбросить в мусорное ведро.

Запишите свой ответ.

Задание 9.

Приведите два примера того, какой вред приносят батарейки если их сжигают на мусоросжигательном заводе.

Запишите свой ответ.

Задание 10.

Приведите два примера того, какой вред наносят батарейки природной среде, если их выбрасывают вместе с мусором в лесу.

Запишите свой ответ.

Задание 11.

Сформулируйте:

1) одну проблему, которую Вы видите на сегодняшний день, и которая не позволяет устранить вред от применения батареек в быту;

2) предложенный Вами способ решения этой проблемы.

Запишите свой ответ.

Задание 7. Возможный ответ

1) позволяют пользоваться электричеством вдали от источников тока; 2) удобны в применении (или легко заменяются, недороги и т.п.)	1 балл
Другой ответ, или ответ отсутствует	0 баллов

Задание 8. Возможный ответ

1) попадают на мусорный полигон, разлагаются и отравляют почву тяжёлыми металлами; 2) загрязняют сточные воды, попадают в водозаборы	2 балла
Приведен только один верный элемент ответа	1 балл
Неверные варианты ответа, или ответ отсутствует	0 баллов

Задание 9. Возможный ответ

1) загрязняют атмосферный воздух токсичными газами; 2) из воздуха вместе с дождевой водой попадают в почву и отравляют её	2 балла
Приведен только один верный элемент ответа	1 балл
Неверные варианты ответа, или ответ отсутствует	0 баллов

Задание 10. Возможный ответ	
1) одна батарейка, разлагаясь, отравляет 20 кв. м почвы; 2) отравляет среду обитания двух деревьев, двух кротов, одного ёжика, нескольких тысяч дождевых червей и т.п.	1 балл
Другой ответ, или ответ отсутствует	0 баллов

Задание 11. Возможный ответ	
1) отсутствие (недостаточность) пунктов сбора отработанных батареек ИЛИ отсутствие программы (заводов) по утилизации (переработке) батареек; 2) предложен способ решения названной проблемы.	2 балла
Приведен только один верный элемент ответа	1 балл
Неверные варианты ответа, или ответ отсутствует	0 баллов

ТОРМОЗИ ЗАРАНЕЕ (9 класс)

Задание 1 / 5

Прочитайте текст, расположенный справа. Запишите свой ответ на вопрос.

Чем объясняется такое увеличение длины тормозного пути в зависимости от характера дорожного покрытия?

Запишите свой ответ.

Андрей недавно получил водительские права. Он уже неплохо водит и любит быструю езду. У него отличная реакция, однако он знает, что даже если он мгновенно затормозит, увидев помеху, то автомобиль остановится далеко не сразу. К тому же длина тормозного пути зависит ещё и от дорожного покрытия. Андрей прочитал, что если легковой автомобиль тормозит на скорости 60 км/час, то длина тормозного пути будет зависеть от дорожного покрытия приблизительно таким образом:

- сухой асфальт — 24 метра
- мокрый асфальт — 35 метров
- укатанный снег — 70 метров



ЗАДАНИЕ 1/5. ТОРМОЗИ ЗАРАНЕЕ.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ:

- **Содержательная область оценки:** физические системы
- **Компетентностная область оценки:** научное объяснение явлений
- **Контекст:** личный
- **Уровень сложности:** низкий
- **Формат ответа:** задание с развернутым ответом
- **Объект оценки:** применять соответствующие естественно-научные знания для объяснения явления
- **Максимальный балл:** 1
- **Способ проверки:** экспертом

Система оценивания	
Балл	Содержание критерия
1	Дан ответ, в котором говорится, что увеличение длины тормозного пути объясняется уменьшением силы трения.
0	Другой ответ, в том числе: «машина начинает скользить» и т.п., или ответ отсутствует.

Задание 2 / 5

Прочитайте текст, расположенный справа. Для ответа на вопрос отметьте нужный вариант ответа.

Длина «пути, пройденного за время реакции водителя» примерно пропорциональна скорости автомобиля, при которой водитель увидел помеху.

Почему длина «пути, пройденного за время реакции водителя» пропорциональна скорости автомобиля, при которой водитель увидел помеху.

Отметьте один верный вариант ответа.

- В течение времени срабатывания реакции автомобиль движется с постоянной скоростью.
- В течение времени срабатывания реакции автомобиль движется с убывающей скоростью.
- В течение времени срабатывания реакции автомобиль движется с возрастающей скоростью.
- В течение времени срабатывания реакции автомобиль движется с меняющейся скоростью.

Андрею, как и любому водителю, надо учитывать, что путь, который проходит автомобиль до полной остановки с того момента, когда водитель увидел помеху, длиннее, чем тормозной путь. Это так называемый остановочный путь. И его длина тем больше, чем больше была скорость автомобиля в момент начала торможения.

Остановочный путь складывается из двух составляющих (см. рисунок). Первая составляющая – это длина отрезка, который проезжает автомобиль за время срабатывания реакции водителя с момента, как он увидел помеху, до момента, когда он резко «вдавил в пол» тормоз («путь за время реакции»). Вторая составляющая – длина собственно тормозного пути (на рисунке это «путь, пройденный за время действия замедления»).



ЗАДАНИЕ 2/5. ТОРМОЗИ ЗАРАНЕЕ.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ:

- **Содержательная область оценки:** физические системы
- **Компетентностная область оценки:** интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
- **Контекст:** личный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** задание с выбором одного верного ответа
- **Объект оценки:** анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы
- **Максимальный балл:** 1
- **Способ проверки:** программой

Система оценивания	
Балл	Содержание критерия
1	Выбран ответ 1 (В течение времени срабатывания реакции автомобиль движется с постоянной скоростью).
0	Выбран другой вариант ответа или ответ отсутствует.

Задание 3 / 5

Воспользуйтесь текстом и таблицей, расположенными справа. Запишите свой ответ на вопрос в виде числа.

Основываясь на данных, приведённых в таблице справа, определите, каким приблизительно был бы тормозной путь автомобиля, если бы скорость в момент нажатия педали была 60 км/ч.

Запишите свой ответ в виде числа.

Любой водитель также должен знать, что «путь за время замедления» (тормозной путь) примерно пропорционален квадрату скорости автомобиля в момент начала торможения. Если не учитывать этого, то даже при такой отличной реакции, как у Андрея, водитель может не избежать столкновения с помехой.

Во время испытания тормозной системы автомобиля были получены следующие данные для тормозного пути (см. таблицу):



Скорость автомобиля в момент нажатия педали тормоза, км/ч	Длина тормозного пути, м
40	9
80	36
120	81

ЗАДАНИЕ 3/5. ТОРМОЗИ ЗАРАНЕЕ.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ:

- **Содержательная область оценки:** физические системы
- **Компетентностная область оценки:** интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
- **Контекст:** личный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** задание с кратким ответом
- **Объект оценки:** анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы
- **Максимальный балл:** 1
- **Способ проверки:** экспертом

Система оценивания

Балл	Содержание критерия
1	Записано любое число, находящееся в интервале от 19 до 22.
0	Другой ответ или ответ отсутствует.

Задание 4 / 5

Прочитайте текст, расположенный справа. Запишите свой ответ на вопрос.

Должна ли измениться длина тормозного пути при замене более узких шин на более широкие? Обоснуйте свой ответ.

Запишите свой ответ.

Андрей знает, что безопасность езды во многом зависит от автомобильных шин. И он решил, что если поставить на автомобиль более широкие шины, то торможение будет более эффективным, а значит, и тормозной путь будет короче. Поэтому он посоветовал папе сменить более узкие шины на более широкие, при этом не меняя марку шин.



ЗАДАНИЕ 4/5. ТОРМОЗИ ЗАРАНЕЕ.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ:

- **Содержательная область оценки:** физические системы
- **Компетентностная область оценки:** научное объяснение явлений
- **Контекст:** личный
- **Уровень сложности:** высокий
- **Формат ответа:** задание с развернутым ответом
- **Объект оценки:** применять соответствующие естественно-научные знания для объяснения явления
- **Максимальный балл:** 2
- **Способ проверки:** экспертом

Система оценивания

Балл	Содержание критерия
2	Дан ответ, в котором говорится, что длина тормозного пути не должна зависеть от ширины шин и дается объяснение, что сила трения зависит только от веса (или силы нормального давления) и коэффициента трения. Площадь опоры (ширина шины) в эту зависимость (или формулу) не входит.
1	Дан ответ, в котором говорится, что длина тормозного пути не должна зависеть от ширины шин, и дается объяснение, что сила трения не зависит от площади опоры.
0	Другой ответ или ответ отсутствует.

Задание 5 / 5

Прочитайте текст, расположенный справа. Для ответа на вопрос отметьте нужный вариант ответа.

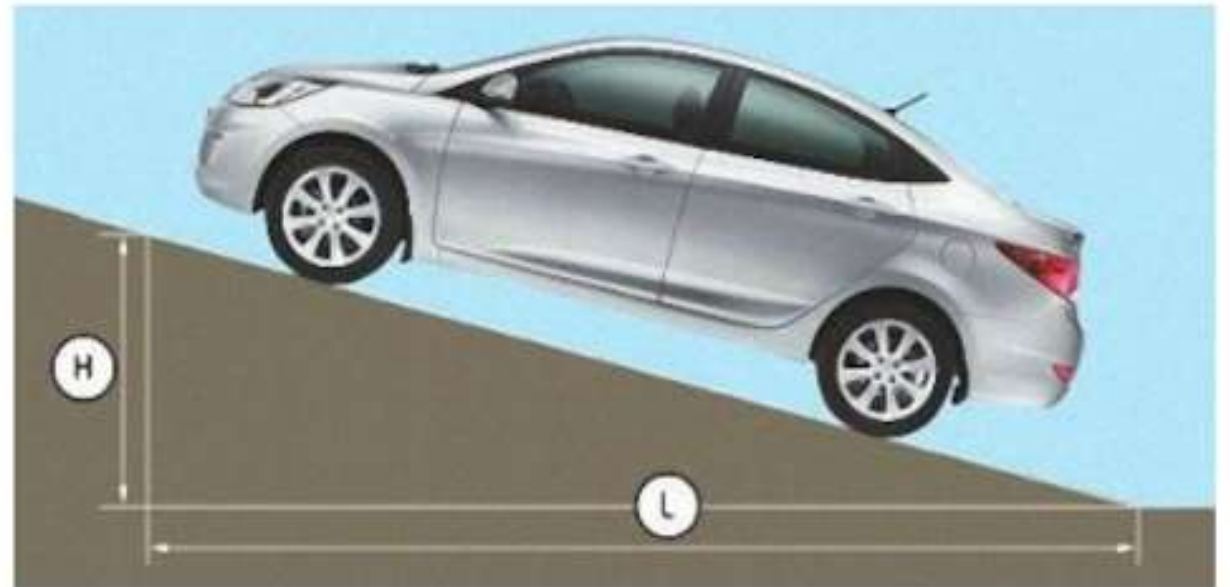
Какую величину необходимо измерять при определении коэффициента сцепления шины с дорожным покрытием?

Отметьте один верный вариант ответа.

- Угол наклона площадки.
- Длина автомобиля.
- Диаметр колеса.
- Масса автомобиля.

Чтобы гарантировать высокое качество шин, проводятся испытания шин разных марок на специальных стендах. Важная характеристика, которую определяют во время этих испытаний, – коэффициент сцепления шины с дорожным покрытием, иначе говоря, коэффициент трения покоя между шиной и дорогой.

Один из способов определения коэффициента сцепления показан на рисунке ниже. В процессе испытания автомобиль с заблокированными колесами ставят на площадку, угол наклона которой можно менять.



ЗАДАНИЕ 5/5. ТОРМОЗИ ЗАРАНЕЕ.

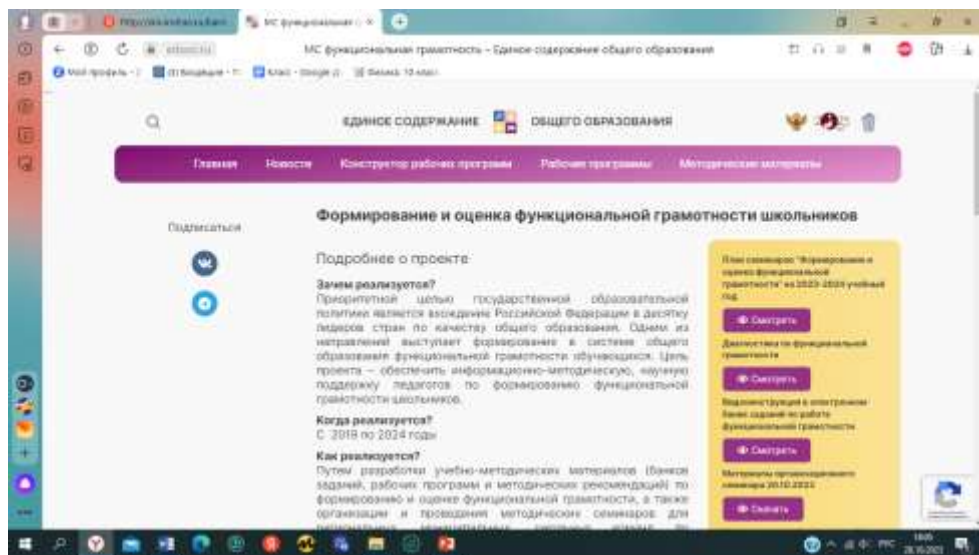
ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ:

- **Содержательная область оценки:** физические системы
- **Компетентностная область оценки:** применение естественно-научных методов исследования
- **Контекст:** местный
- **Уровень сложности:** низкий
- **Формат ответа:** задание с выбором одного верного ответа
- **Объект оценки:** предлагать или оценивать способ научного исследования данного вопроса
- **Максимальный балл:** 1
- **Способ проверки:** программой

Система оценивания

Балл	Содержание критерия
1	Выбран ответ 1 (Угол наклона площадки).
0	Выбран другой вариант ответа или ответ отсутствует.

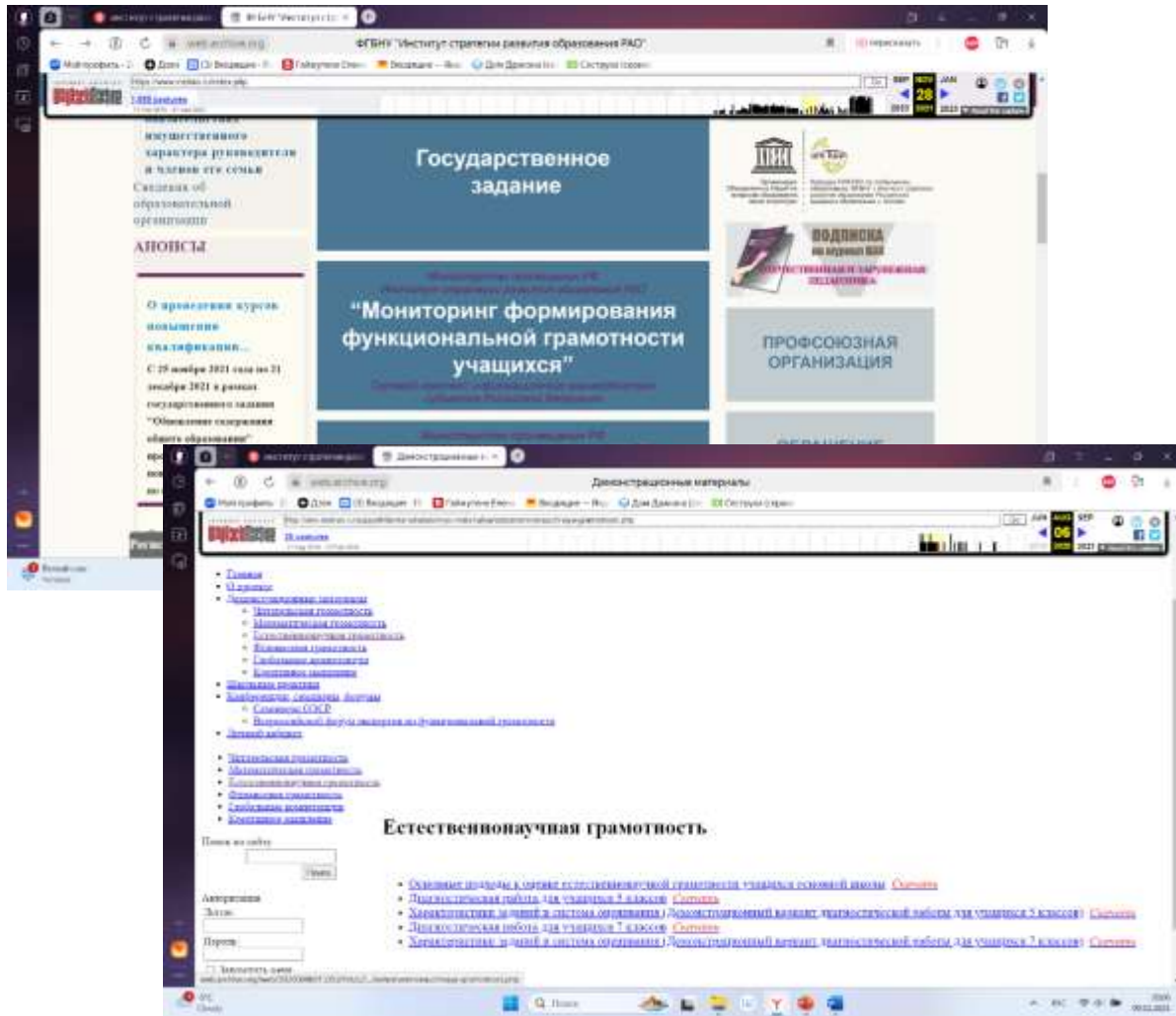
Открытые электронные ресурсы по формированию и оценке функциональной грамотности обучающихся



Разработки государственного учреждения образования «Институт стратегии развития образования Российской академии образования» размещены на ресурсе единого содержания образования ЕДСОО. Эти материалы представлены в большом объеме, но требуют распечатки, работы с бумажными носителями и ручной обработки.

https://edsoo.ru/Funkcionalnaya_gramotnost.htm

Открытые электронные ресурсы по формированию и оценке функциональной грамотности обучающихся

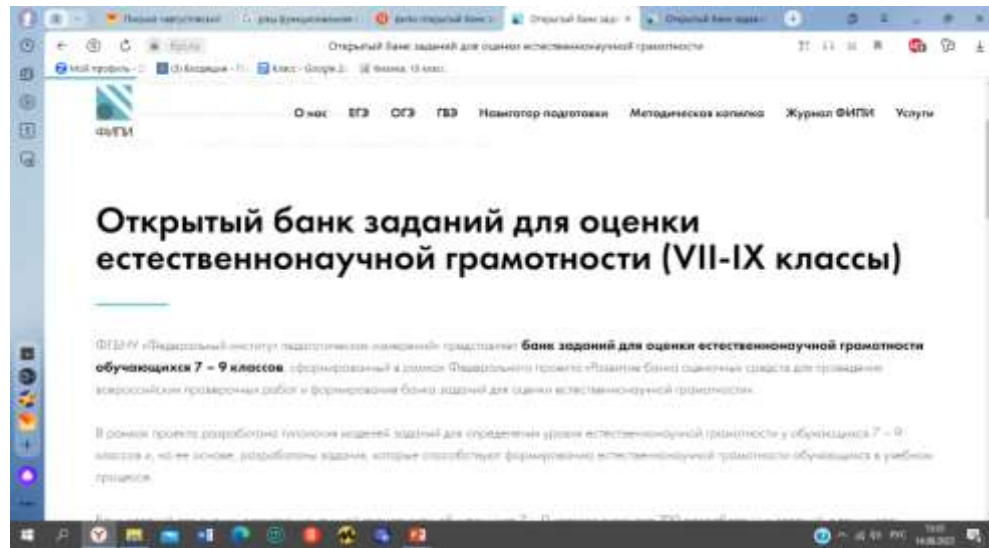


Банк заданий для формирования и оценки функциональной грамотности обучающихся основной школы (5–9 классы) содержит не только сами задания, спецификацию, систему оценивания, но и методические рекомендации по каждому виду функциональной грамотности. Материалы приближены к международным исследованиям, представлены в формате для распечатки, нет возможности компьютерной обработки.

<https://web.archive.org/web/20211128031004/https://www.instrao.ru/index.php>

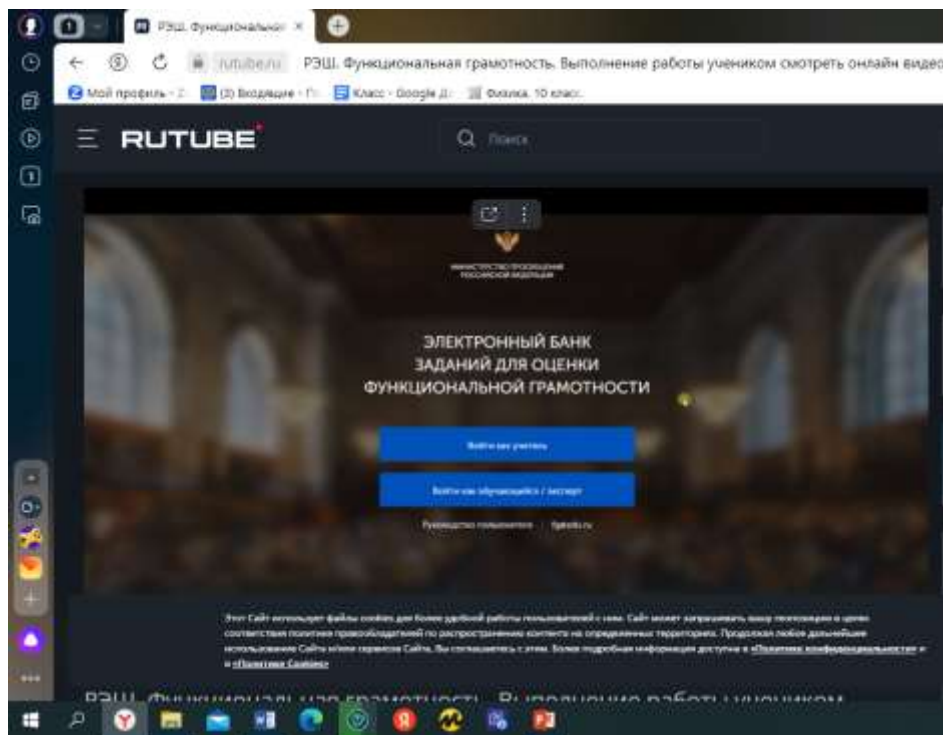
Открытые электронные ресурсы по формированию и оценке функциональной грамотности обучающихся

Ресурс Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный институт педагогических измерений». Особенностью ресурса является ограниченность выбора по видам грамотности, представлен банк заданий по читательской грамотности и естественно-научной грамотности, но так или иначе у них серьезный банк по проведению оценочных процедур ОГЭ, ЕГЭ, ВПР, поэтому этот ресурс позволяет использовать материалы для включения в учебный процесс и внеучебную деятельность по формированию функциональной грамотности обучающихся.



<https://fipi.ru/otkrytyy-bank-zadaniy-dlya-otsenki-yestestvennonauchnoy-gramotnosti>

Открытые электронные ресурсы по формированию и оценке функциональной грамотности обучающихся



Электронный банк заданий для оценки функциональной грамотности на портале «Российская электронная школа» создан для проведения мероприятий, нацеленных на подготовку обучающихся к тестированию для выявления уровня их функциональной грамотности, то есть способности применять полученные знания и умения для решения различных проблем.

Возможности ресурса включают в себя ознакомление с электронным банком тренировочных заданий, прохождение тестирования обучающимися в режиме реального времени, проверку развернутых ответов.

<https://fg.resh.edu.ru/>

Печатные пособия

Функциональная грамотность.
«Учимся для жизни» 5-9 классы

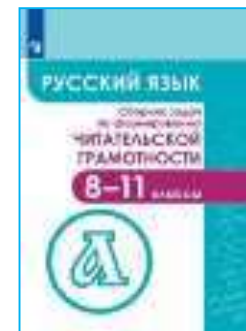
Индивидуальные обучающие пособия
(все виды грамотностей)
16 наименований

Функциональная грамотность.
«Тренажеры» 5-9 классы

Сборники для отработки навыков решения
задач
(математическая и естественно-научная
грамотности) 10 наименований

Функциональная грамотность.
«Задачники» 2-4, 7-9, 10-11 классы

Многофункциональные сборники задач
(функциональная грамотность, углубленное
изучение предмета, олимпиады)



Литература для самообразования

1. **Асанова Л.И.** Естественно-научная грамотность: пособие по развитию функциональной грамотности старшеклассников / Л.И. Асанова, И.Е. Барсуков, Л.Г. Кудрова и др. – М.: Академия Минпросвещения России, 2021. – 84 с.
2. **Пентин А.Ю., Никифоров Г.Г., Никишова Е.А.** Основные подходы к оценке естественно-научной грамотности // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2019. – Т. 1. – № 4 (61). – С. 80–97.
3. **Пентин А.Ю., Ковалева Г.С., Давыдова Е.И., Смирнова Е.С.** Состояние естественно-научного образования в российской школе по результатам международных исследований TIMSS и PISA // Вопросы образования. – 2018. – №1. – С. 79–109.
4. **Пентин А.Ю., Никифоров Г.Г., Никишова Е.А.** Формы использования заданий по оцениванию и формированию естественно-научной грамотности в учебном процессе // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2019. – Т. 1. – № 4 (61). – С. 177–195.
5. **Ковалева Г.С, Пентин А.Ю., Никишова Е.А., Никифоров Г.Г.** Естественно-научная грамотность: сборник эталонных заданий. Выпуск 1, 2. – М.: Просвещение, 2022.
6. Методические рекомендации по формированию естественно-научной грамотности обучающихся 5–9-х классов с использованием открытого банка заданий на цифровой платформе/ **под ред. Г.С. Ковалевой, А.Ю. Пентина** – М.: ИСРО РАО, 2021. – URL: http://skiv.instrao.ru/bank-zadaniy/estestvennonauchnaya-gramotnost/ЕГ_Методические%20рекомендации_2021.pdf

Заключение

Для эффективного формирования функциональной грамотности целесообразно использовать в образовательном процессе **контекстные задачи, задания, построенные на реальных жизненных сюжетах** для мотивирования обучающихся к осознанному освоению знаний, для формирования умений, связанных с применением знаний **в различных контекстах и ситуациях**.

Необходимо наряду с тренировочными учебными заданиями, строящимися по принципу **«от способа к задаче»** предлагать учебные задания и иного типа **«от задачи к выбору способа»**, а также **задания**, в которых

- проблема ставится вне предметной области, но решается с привлечением предметных и метапредметных знаний, умений и навыков, при этом требуется «перевод» с быденного языка на язык предмета;

- ситуация требует осознанного принятия решения: выбора способа действий, модели поведения и т.п.;

- не содержится явного или неявного указания на способ действий;

- не только допустима, но и необходима возможность использования альтернативных подходов и решений.

Целесообразно использовать:

- учебные исследования, проекты и задания проектного типа,

- кейсы, ролевые и деловые игры, моральные дилеммы и другие задания, способствующие приобретению опыта позитивных действий,

- задания на выявление главного, на выявление сущностных свойств, черт и характеристик.

Модель
формирования и развития функциональной грамотности

Дерево – функционально грамотная личность
Вода – педагогические технологии
Яблочки – ключевые компетенции
Лейка – учитель



Формирование ФГ – это очень длительный процесс и реализуется во всех образовательных областях.

Коммуникация, сотрудничество, критическое мышление, креативность – главные качества, которыми должны овладеть обучающиеся современности.

Чему учить? А главное – как учить результативно? Это вопросы, которые решают педагоги ежедневно.

Функциональная грамотность – основа жизненной и профессиональной успешности выпускников.

Спасибо за внимание!

gaizhutene@yandex.ru

Гайжутене Елена Ионасовна