

Понятие о функциональной грамотности

Функциональная грамотность – это способность применять знания, полученные в школе, для решения повседневных задач.

Функционально грамотный человек — это человек, который способен 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.

Глобальные компетенции
Креативное мышление

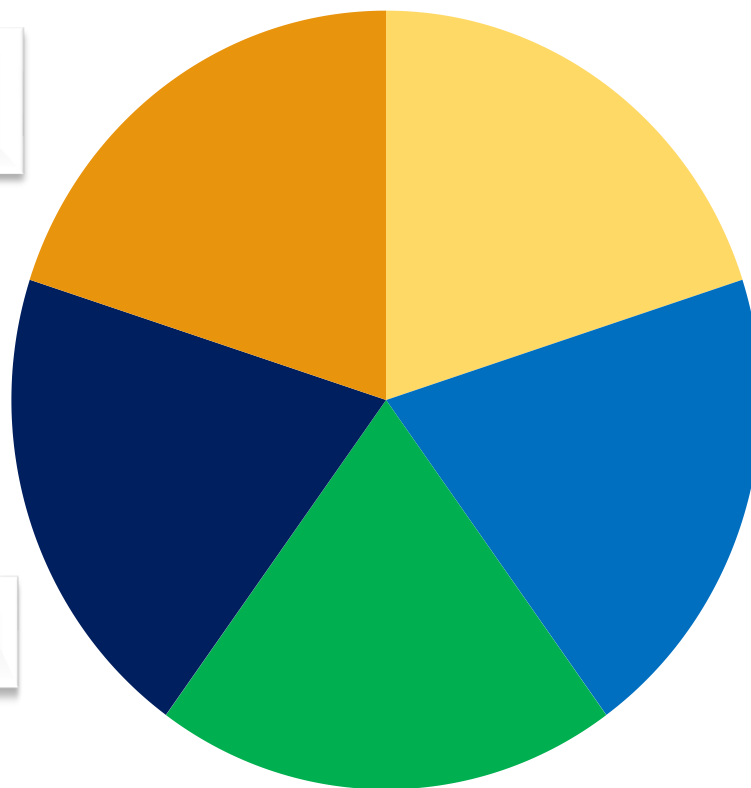
Читательская
грамотность

Основные
составляющие
функциональной
грамотности

Математическая
грамотность

Финансовая
грамотность

Естественно-научная
грамотность



Инструменты учителя на уроках физики

Задания предлагаемые в различных учебниках и учебных пособиях направлены на формирование функциональной грамотности, поскольку, по сути, это метапредметные результаты обучения

ТИПЫ ЗАДАНИЙ:

Задания на работу с текстом

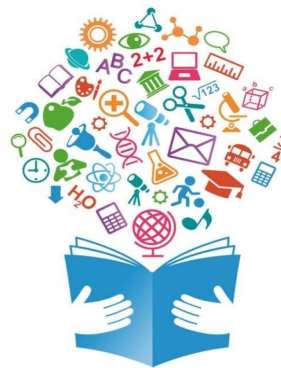
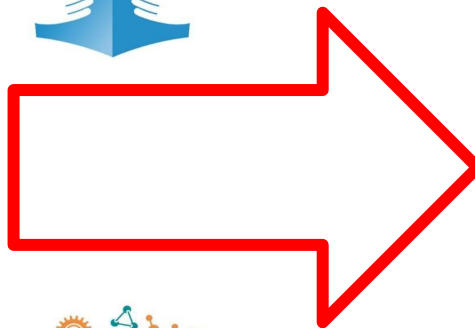
Опорные конспекты

Контекстные задачи

Качественные задачи

Рубрика «Мои физические исследования», «Домашний эксперимент» и др.

Работа с информацией в нетекстовом виде



ИНСТРУМЕНТАРИЙ:

Учебник

Задачник

Рабочая тетрадь

Сборник контрольных работ

Технологические карты уроков

Методические рекомендации

Естественно-научная грамотность



КАКИЕ КОМПЕТЕНЦИИ ПРОВЕРЯЮТСЯ?

научное объяснение явлений

Применить соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления

Распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления

Делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления

Объяснять принцип действия технического устройства или технологии

понимание особенностей естественнонаучного исследования

Распознавать и формулировать цель данного исследования

Предлагать или оценивать способ научного исследования данного вопроса

Выдвигать объяснительные гипотезы и предлагать способы их проверки

Описывать и оценивать способы, которые используют учёные, чтобы обеспечить надёжность данных и достоверность объяснений

интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов

Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы

Преобразовывать одну форму представления данных в другую

Распознавать допущения, доказательства и рассуждения в научных текстах

Оценивать с научной точки зрения аргументы и доказательства из различных источников

Научное объяснение явлений

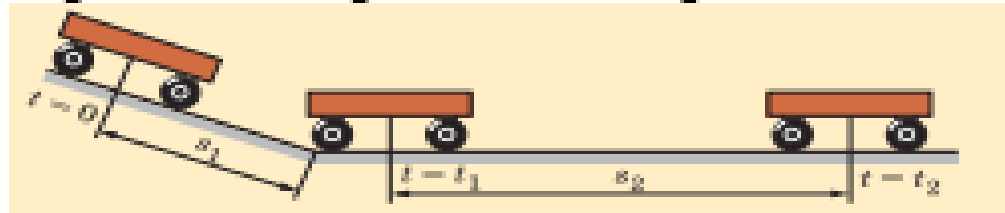
Применить соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления

Характеристика учебного задания (что предлагается сделать ученику?)

Предлагается описание стандартной ситуации, для объяснения которой можно напрямую использовать программный материал

Какие задания можно предложить для формирования данного умения?

Вагон, двигаясь под уклон, проходит путь 120 м за 10 с. Скатившись с него, он проезжает до остановки ещё 360 м за 1,5 мин (рис. 2). Определите среднюю скорость вагона на всём пути.



Может ли тело двигаться в сторону, противоположную направлению действия силы? Что при этом будет происходить с его скоростью? В какую сторону будет направлено его ускорение? Могут ли скорость и ускорение тела всё время быть направленными в противоположные стороны?

Научное объяснение явлений

Распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления

Характеристика учебного задания (что предлагается сделать ученику?)

Предлагается описание нестандартной ситуации, для которой ученик не имеет готового объяснения. Для получения объяснения она должна быть преобразована или в типовую известную модель или в модель, в которой ясно прослеживаются нужные взаимосвязи.

Какие задания можно предложить для формирования данного умения?

Придумайте конструкцию из одного неподвижного и двух подвижных блоков, дающую выигрыш в силе в 4 раза. Сделайте соответствующий рисунок.

Подумайте над вопросом: что даёт вам возможность наблюдать падающий и отражённый световые лучи на листе белой бумаги?

Белку, прижимающую к себе орехи, посадили на очень гладкий стол и слегка толкнули по направлению к краю. Приближаясь к краю стола, белка почувствовала опасность. Она знает законы физики и предотвращает падение со скользкого стола. Каким образом?

Научное объяснение явлений

Делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления

Характеристика учебного задания (что предлагается сделать ученику?)

Предлагается на основе понимания механизма (или причин) явления или процесса обосновать дальнейшее развитие событий.

Какие задания можно предложить для формирования данного умения?

Как изменилась скорость движения вагонов, изображённых на рисунках 3.15, а и 3.15, б: увеличилась или уменьшилась?

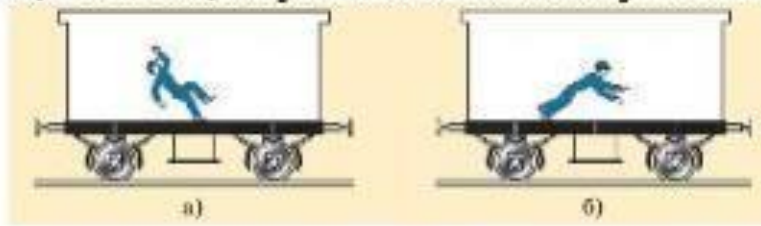


Рис. 3.15

Средние значения пороговых неотпускающих токов (т. е. минимальных токов, при которых человек не в состоянии самостоятельно нарушить контакт с токоведущим проводником) для разных людей составляют: а) 5–8 мА; б) 8–11 мА; в) 12–16 мА. Какие из этих значений относятся к мужчинам, какие — к женщинам и какие — к детям? Почему?

Представьте, что вы находитесь посреди большого замёрзшего пруда. Предположим, что лёд настолько скользкий, что вы не в состоянии ни пройти, ни проползти по нему. Как вам следует поступить, чтобы добраться до берега?

Научное объяснение явлений

Объяснять принцип действия технического устройства или технологии

Характеристика учебного задания (что предлагается сделать ученику?)

Предлагается объяснить, на каких научных знаниях основана работа описанного технического устройства или технологии.

Какие задания можно предложить для формирования данного умения?

На рисунке 5.58 изображена схема автомобильного гидравлического тормоза (1 — тормозная педаль, 2 — цилиндр с поршнем, 3 — тормозной цилиндр, 4 — тормозные колодки, 5 — тормозные барабаны, 6 — пружина). Цилиндры и трубки заполнены специальной жидкостью. Объясните принцип действия тормоза.

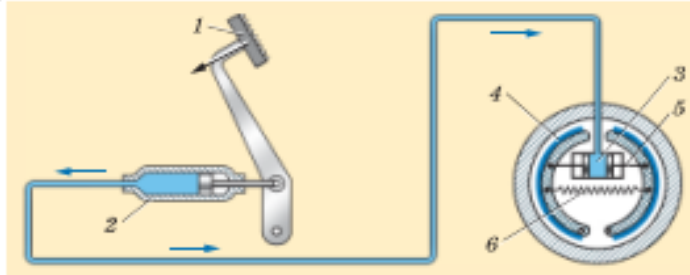


Рис. 5.58

Что будет происходить в системе одинаковых упругих шаров (рис. 2.18) после того, как крайний левый шар будет отведён в сторону и отпущен?

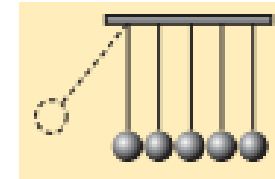


Рис. 2.18

Понимание особенностей естественнонаучного исследования

Распознавать и формулировать цель данного исследования

Характеристика учебного задания (что предлагается сделать ученику?)

По краткому описанию хода исследования или действий исследователей предлагается четко сформулировать его цель.

Какие задания можно предложить для формирования данного умения?

В стеклянный сосуд наливают водный раствор медного купороса. Этот раствор имеет тёмно-голубой цвет. Поверх раствора в сосуд очень осторожно, чтобы не смешать жидкости, наливают чистую воду. Плотность медного купороса больше плотности воды, и поэтому он остаётся внизу сосуда. В начале опыта между двумя жидкостями видна резкая граница. Оставим сосуд в покое. Через несколько дней можно заметить, что граница раздела между жидкостями расплылась. А недели через две эта граница вообще исчезнет, и в сосуде будет находиться однородная жидкость бледно-голубого цвета (рис. 2.8). Это означает, что жидкости перемешались. Какова цель данного опыта?

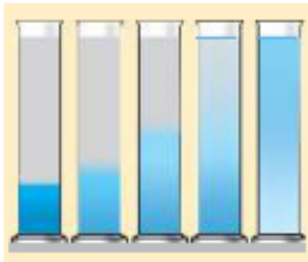


Рис. 2.8

Опишите явления, происходящие в опыте, изображённом на рисунке 2.13. Сформулируйте цель опыта.

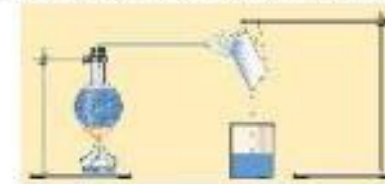


Рис. 2.13

В опыте, изображённом на рисунке 2.21, при вытекании воды через изогнутые трубки ведёрко вращается в направлении, указанном стрелкой. Объясните явление. Сформулируйте цель опыта.

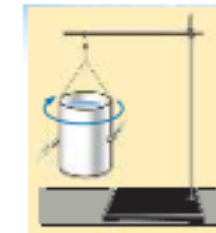


Рис. 2.21

Понимание особенностей естественнонаучного исследования

Предлагать или оценивать способ научного исследования данного вопроса

Характеристика учебного задания (что предлагается сделать ученику?)

По описанию проблемы предлагается кратко сформулировать или оценить идею исследования, направленного на ее решение, и/или описать основные этапы такого исследования.

Какие задания можно предложить для формирования данного умения?

Наэлектризуйте о волосы расчёску, после чего коснитесь ею маленького кусочка ваты (пушинки). Что при этом произойдёт с ватой? Стряхните пушинку с расчёски и, когда она окажется в воздухе, заставьте её парить на одной и той же высоте, подставляя снизу на некотором расстоянии наэлектризованную расчёску. Почему пушинка не падает? Что удерживает её в воздухе?

Используя линейку в качестве наклонной плоскости, положите на её верхний край монету и отпустите. Будет ли двигаться монета? Если будет, то как — равномерно или равноускорено? Как это зависит от угла наклона линейки?

Понимание особенностей естественнонаучного исследования

Выдвигать объяснительные гипотезы и предлагать способы их проверки

Характеристика учебного задания (что предлагается сделать ученику?)

Предлагается не просто сформулировать гипотезы, объясняющие описанное явление, но и обязательно предложить возможные способы их проверки

Какие задания можно предложить для формирования данного умения?

Гипотеза о том, что все вещества состоят из мельчайших частиц, была высказана древнегреческими учёными. Они обосновывали её тем, что распространение запаха, испарение жидкостей, постепенное уменьшение объёма камня под действием волн объясняются отделением от тел мельчайших частиц. Почему же тогда все вещества — вода, сталь, дерево — кажутся нам сплошными?

Электромагнитные волны с длинами волн от 0,75 мкм до примерно 2 мм называют инфракрасным излучением (рис. 6.17). Оно испускается нагретыми телами, и часто его называют тепловым излучением. Какую гипотезу (-ы) можно выдвинуть в соответствии с данным опытом? Как это можно проверить?



Рис. 6.17

Понимание особенностей естественнонаучного исследования

Описывать и оценивать способы, которые используют учёные, чтобы обеспечить надёжность данных и достоверность объяснений

Характеристика учебного задания (что предлагается сделать ученику?)

Предлагается охарактеризовать назначение того или иного элемента исследования, повышающего надёжность результата (контрольная группа, контрольный образец, большая статистика и др.). Или: предлагается выбрать более надёжную стратегию исследования вопроса.

Какие задания можно предложить для формирования данного умения?

Лабораторная работа 6. ГРАДУИРОВКА ДИНАМОМЕТРА
Цель работы: провести градуировку динамометра и измерить с его помощью вес тела.
Оборудование: набор грузов по механике, динамометр лабораторный, штатив с держателем, линейка, небольшие грузы.

Лабораторная работа 9. ИЗУЧЕНИЕ ЯВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ИНДУКЦИИ
Цель работы: изучить явление электромагнитной индукции.
Оборудование: постоянный магнит, электромагнит разборный, миллиамперметр, соединительные провода, источник постоянного тока, ключ, реостат, катушка.



Тема урока: «Диффузия. Броуновское движение»

Изучение нового материала

Опыт Броуна

1. Броун, занимаясь изучением поведения цветочной пыльцы в жидкости под микроскопом (он изучал водную взвесь пыльцы растения *Clarkia pulchella*)

Споры хаотично двигались без видимых на то причин.

2. Броун установил, что хаотичное движение частиц пыльцы в воде **не связано ни с потоками в жидкости, ни с её испарением.**

3. Броун провёл опыты с мельчайшими частичками угля, сажи, стекла и различных минералов. Он наблюдал беспорядочное движение всех частичек в воде.

Проблема:

Роберт Броун не понимал, почему споры хаотично двигались без видимых на то причин.

Идея исследования:

М. Смолуховский: «Клапан в перегородке между двумя половинками сосуда будет испытывать на себе влияние броуновского движения молекул газа, отчего сам начинает колебаться, подобно частичкам пыльцы в воде.»

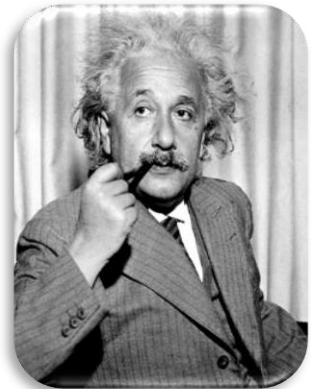
А. Эйнштейн: «Эйнштейн объяснил, что взвешенная в воде спора подвергается постоянной «бомбардировке» со стороны молекул воды. Удары молекул в частицу с разных сторон и приводят к скачкообразным перемещениям.»



Роберт Броун



М. Смолуховский



А. Эйнштейн

[Предлагать или оценивать способ научного исследования данного вопроса](#)

Тема урока: «Диффузия. Броуновское движение»

Изучение нового материала

Опыт:

В стеклянный сосуд наливают водный раствор медного купороса. Этот раствор имеет тёмно-голубой цвет. Поверх раствора в сосуд очень осторожно, чтобы не смешать жидкости, наливают чистую воду.

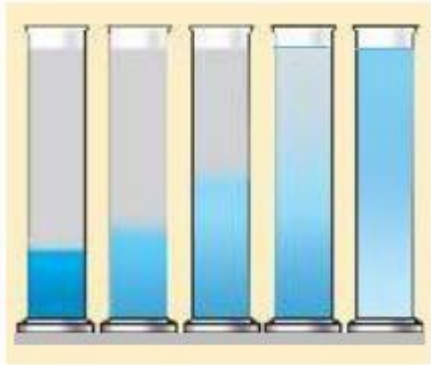


Рис. 2.8

Вопрос: Что мы можем узнать с помощью данного опыта?

В начале опыта между двумя жидкостями видна резкая граница. Оставим сосуд в покое. Через несколько дней можно заметить, что граница раздела между жидкостями расплылась. А недели через две эта граница вообще исчезнет, и в сосуде будет находиться однородная жидкость бледно-голубого цвета.

Вопрос: Что означает данный опыт?

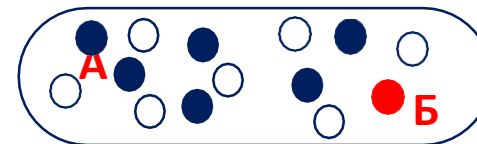
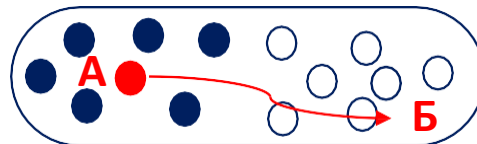
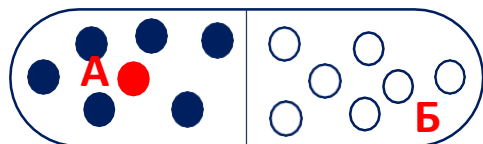
Это означает, что жидкости перемешались.

[Распознавать и формулировать цель данного исследования](#)

Понимание особенностей естественнонаучного исследования

Задание:

По материалам описанного опыта о диффузии в жидкостях, создайте модели движения частиц, т.е. что происходит с молекулами между этими состояниями, как молекула попадает из одной точки (А) в другую (Б).



[Преобразовывать одну форму представления данных в другую](#)

Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов.

Тема урока: «Диффузия. Броуновское движение»

Изучение нового материала

Гипотеза: Диффузия может происходить и в газах, и в жидкостях, и в твёрдых телах.

Пример из учебника: В одном из опытов гладко отшлифованные пластины свинца и золота положили одна на другую и прижали грузом. Через пять лет золото и свинец проникли друг в друга на 1 мм

Задание: Предложите способы проверки гипотезы.

[Выдвигать объяснительные гипотезы и предлагать способы их проверки](#)

Понимание особенностей естественнонаучного исследования

Скорость протекания диффузии увеличивается с ростом температуры. Это происходит потому, что с повышением температуры увеличивается скорость движения молекул. Чем выше температура вещества, тем быстрее происходит диффузия.

Задание: Приведите примеры увеличения температуры тела человека при участии диффузии

[Делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления](#)

Научное объяснение явлений

Тема урока: «Диффузия. Броуновское движение»

Закрепление изученного материала

Прочитайте текст.

Разлив нефтяной смеси произошел при ликвидации аварии на ТЭЦ в Норильске в 2020 году. 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 США по Охране окружающей среды (US Environmental Protection Agency) 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.

Выполните задание.

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

- 1) На каком явлении основана засолка овощей?
- 2) Можно ли наблюдать броуновское движение чаинок в стакане горячего чая?

[Применить соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления](#)

[Оценивать с научной точки зрения аргументы и доказательства из различных источников](#)

3) Объясните, каким образом молекулы кислорода из воздуха попадают в воду рек, озёр и других водоёмов

[Распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления](#)

Научное объяснение явлений

Тема урока: «Диффузия. Броуновское движение»

Домашнее задание

1. Сформулируйте вывод о необходимости физического явления «диффузия» в жизни

Делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления

2. Технология засолки овощей. В какой воде — горячей или холодной — быстрее засолятся овощи?

Объяснять принцип действия технического устройства или технологии

3. «Проводим опыты»

Распознавать допущения, доказательства и рассуждения в научных текстах

Научное объяснение явлений

Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов.

ПОДВЕДЁМ ИТОГ

С какими компетенциями и умениями работали на уроке?

КАКИЕ КОМПЕТЕНЦИИ ПРОВЕРЯЮТСЯ?



ПОДВЕДЁМ ИТОГ

На каждом ли уроке мы можем формировать такой набор умений?

Нет

Почему?

1. В основу работы на уроке ложится предметное содержание, поэтому основной упор делаем на предметный результат.
2. Каждый урок по физике обладает «своим» набор компетентностных умений из области естественно-научной грамотности.
3. На уроке можно формировать и отрабатывать в среднем от 3 до 5 компетентностных умений.
Сформировать все невозможно (ограничение по времени)
4. В рамках урока невозможно рассмотреть задание уровня PISA, поскольку время урока ограничено.
5. В рамках урока можно брать задания «поэлементно».

Нужен набор методических инструментов, которые будут помогать учителю находить эти умения для каждого урока

РАССМОТРИМ ЗАДАНИЕ ПО ЕНГ (PISA)

АЙСБЕРГ



В 2019 году от ледника в Антарктиде откололся самый крупный за последние 50 лет айсберг. Айсберг, согласно расчётам, имеет толщину примерно 210 метров и весит около 315 млрд тонн. Чтобы поглотить его, у океана уйдут годы.

Внимание всего мира было привлечено к проблемам, связанным с айсбергом и его влиянием на Мировой океан.

В оценках последствий образования гигантского айсберга в Антарктиде нет единства:

- ▶ в СМИ высказывается мнение, что от шельфового ледника откололись фрагменты, находящиеся в воде. Такая большая потеря массы ледника теоретически грозит поднятием воды в Мировом океане и затоплением некоторых регионов;

- ▶ британские учёные считают, что общий объём жидкости в мире не изменится, поскольку этот лёд уже находился в воде.



В рамках глобальной экологической ситуации предлагается комплексное задание, связанное с содержанием курсов **физики, химии, физической географии** на ступени основного общего образования

Задание может быть использовано при изучении тем: «Антарктида», «Плавание тел. Закон Архимеда», «Вода. Растворы».

Комплексное задание «Айсберг» включает 5 отдельных заданий.

Умения, формируемые или проверяемые посредством задания, имеют **общеучебный межпредметный** характер и могут также применяться для диагностики **метапредметных** результатов обучения.

РАССМОТРИМ ЗАДАНИЕ ПО ЕНГ (PISA)

Задание 1

Как изменится уровень Мирового океана после того, как плавающий в нём айсберг полностью растает?

Выберите один ответ.

A. Уровень Мирового океана повысится в соответствии с объёмом айсберга.

B. Уровень Мирового океана не изменится.

C. Уровень Мирового океана повысится в соответствии с объёмом надводной части айсберга.

D. Уровень Мирового океана понизится.

Компетенция	научное объяснение явлений
Умение	применить соответствующие естественно-научные знания для объяснения явления
Сложность	средний
Предмет	физика
Элемент содержания	плавание тел
Оценивание	1 балл: B. Уровень Мирового океана не изменится. 0 баллов: Другие варианты ответа.

РАССМОТРИМ ЗАДАНИЕ ПО ЕНГ (PISA)

Задание 2

Как с помощью простого опыта доказать, что плотность воды при 0 °С больше плотности льда?

Опишите доступный в домашних условиях опыт и объясните, почему его можно считать доказательством.

1. Гипотеза: тело не тонет в жидкости, если его плотность меньше плотности жидкости.

2. Опыт: Для опыта нам понадобятся кусочки льда, стакан воды температура которой 0 °С, термометр.

Кусочки льда вынимаем из холодильника и опускаем в воду.

3. Итог опыта: Кусочки льда, вынутые из холодильника, плавают на поверхности воды и не тонут.

4. Доказательство: по закону плавания тел тело не тонет в жидкости, если его плотность меньше плотности жидкости.

Компетенция	применение естественно-научных методов исследования
Умение	планировать и проводить эксперимент
Сложность	средний
Предмет	физика
Элемент содержания	плавание тел
Оценивание	2 балла (ответ принят полностью): Описан и объяснён опыт 1 балл (ответ принят частично): Дано только описание опыта без объяснения, почему этот опыт можно считать доказательством. 0 баллов: Другие ответы.

РАССМОТРИМ ЗАДАНИЕ ПО ЕНГ (PISA)

Задание 3

Какое физическое условие должно быть выполнено, чтобы айсберг плавал и находился в равновесии относительно поверхности воды?

Ответ:

Сила тяжести айсберга равна действующей на него выталкивающей силе (или архимедовой силе).

Над поверхностью воды видна только небольшая часть айсберга. Основная его часть погружена в воду (до 90% его объёма). При таком соотношении объёмов надводной и подводной частей айсберг оказывается в равновесии относительно поверхности океана.

Эта ситуация опасна для проходящих рядом кораблей. Так, столкнувшись с огромным айсбергом, в начале XX века затонул самый большой в то время океанский лайнер «Титаник».



Компетенция	научное объяснение явлений
Умение	распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления
Сложность	средний
Предмет	физика
Элемент содержания	плавание тел
Оценивание	1 балл : Названо условие: сила тяжести айсберга равна действующей на него выталкивающей силе (или архимедовой силе). 0 баллов : Другие ответы.

РАССМОТРИМ ЗАДАНИЕ ПО ЕНГ (PISA)

Задание 4

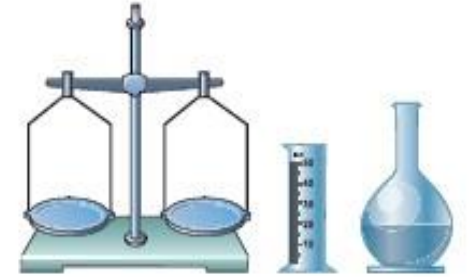
Какие результаты получили школьники в своём эксперименте?

Выберите один ответ.

- A. Масса льда = 1 кг; объём льда > 1 л; объём талой воды > 1 л.
- B. Масса льда > 1 кг; объём льда > 1 л; объём талой воды > 1 л.
- C. Масса льда < 1 кг; объём льда < 1 л; объём талой воды < 1 л.
- D. Масса льда = 1 кг; объём льда > 1 л; объём талой воды = 1 л.
- E. Масса льда = 1 кг; объём льда > 1 л; объём талой воды < 1 л.

Школьники проводили экспериментальное изучение свойств льда и заморозили 1 литр воды. Они определяли массу образовавшегося льда, его объём, а потом и объём воды, получившейся после таяния всего льда.

На рисунке показано оборудование, которое школьники использовали для этого эксперимента.



Компетенция	научное объяснение явлений
Умение	делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления
Сложность	средний
Предмет	физика
Элемент содержания	плавание тел
Оценивание	1 балл : D. Масса льда = 1 кг; объём льда > 1 л; объём талой воды = 1 л. 0 баллов: Другие ответы.

РАССМОТРИМ ЗАДАНИЕ ПО ЕНГ (PISA)

Задание 5

Почему многолетний лёд из морской воды со временем опресняется?

Вберите один ответ.

- A. Капли рассола, находящиеся между кристаллами пресного льда, постепенно стекают вниз.
- B. Лёд будет солёным только снаружи, если внешнюю соль смыть, то сам лёд не солёный.
- C. Происходит вымораживание (вытеснение) солей из кристаллов льда в капельки рассола.
- D. Любой лёд и снег обычно пресные. Когда вода замерзает, вся соль из льда вытесняется в морскую воду.

По химическому составу морская вода и лёд айсберга отличаются друг от друга. Морская вода — раствор, который состоит из молекул воды, анионов и катионов солей и ряда примесей. Морской лёд является сложным физическим телом, состоящим из кристаллов пресного льда, рассола, пузырьков воздуха и различных примесей. Когда процесс замерзания морской воды идёт быстро, кристаллы растущего льда захватывают некоторое количество рассола — мелких капель солёной воды.

Полярникам известно, что многолетний морской лёд со временем опресняется, и из него можно делать питьевую воду.

Компетенция	научное объяснение явлений
Умение	интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
Сложность	средний
Предмет	физика
Элемент содержания	плавание тел
Оценивание	1 балл : А. Капли рассола, находящиеся между кристаллами пресного льда, постепенно стекают вниз. 0 баллов : Другие варианты ответа.

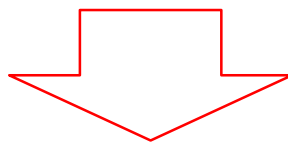
В чём разница между заданиями на формирование ЕНГ и заданиями на оценку ЕНГ?

Что формируем в рамках предмета?

1. Умения, составляющие компетенции ЕНГ в рамках предмета «Физика»
2. Упор на предметное знание и метапредметные умения

Что проверяется на оценочных мероприятиях?

1. Насколько учащиеся владеют компетенциями в рамках естественно-научной области
2. Упор на практическое применение естественно-научных знаний в реальных жизненных ситуациях



Что должны предпринять?

1. Увеличить количество контекстных задач на уроках
2. По возможности рассматривать задачи с элементами исследования
3. Рассматривать задачи с метапредметным содержанием

Как оцениваются задания?

Луна



Всем известно, что Луна — спутник Земли. Но не все знают, что без этого спутника и сама Земля была бы совсем другой. Сутки на Земле были бы гораздо короче, 6—8 часов. Без Луны наклон земной оси не был бы постоянным, что привело бы к катастрофическим изменениям климата. Летние температуры на одной части нашей планеты достигали бы 100°C , а зимние на другой части — минус 80°C . При таких температурных различиях на Земле дули бы суперветры со скоростью 200—300 км/ч. В этих условиях на Земле, вероятно, никогда не возникло бы сложных, а тем более разумных форм жизни. Так что человечество на Земле существует во многом благодаря Луне.



Согласно общепринятой сегодня гипотезе, Луна образовалась в результате столкновения Земли с небесным телом размером с Марс, получившим название Тея. Страшный удар выбил часть Земли, которая в то время была шаром магмы, после чего вырванный кусок преобразовался в спутник Земли. Спутник — это небесное тело, которое обращается вокруг своей планеты под действием гравитации. Но не может ли эта бывшая часть Земли снова упасть на Землю?

Задание 1

Луна вращается по устойчивой орбите вокруг Земли, не падая на Землю и не улетая от неё в космос.

Какие утверждения объясняют устойчивое движение Луны по орбите?

Выберите все верные утверждения.

- A. Силу притяжения между Землёй и Луной уравнивает сила притяжения между Луной и Солнцем.
- B. Луна упала бы на Землю, если бы не обладала инерцией и скоростью, направленной по касательной к её орбите.
- C. Если бы не было притяжения между Землёй и Луной, то Луна улетела бы от Земли далеко в космическое пространство.
- D. Если Луна начинает приближаться к Земле, между ними возникают силы отталкивания.

Система оценивания:

1 балл: Выбраны два утверждения:

B. Луна упала бы на Землю, если бы не обладала инерцией и скоростью, направленной по касательной к её орбите.

C. Если бы не было притяжения между Землёй и Луной, то Луна улетела бы от Земли далеко в космическое пространство.

0 баллов: Другие ответы.



На сегодняшний день про Луну известно очень многое. Её изучали ещё древние астрономы. Возможности для исследования Луны многократно возросли в XVII веке после изобретения телескопа. Начиная с 1959 года к Луне были отправлены десятки космических аппаратов, которые облетали вокруг Луны, садились на её поверхность, доставляли на неё луноходы, оснащённые приборами. В период с 1969 по 1972 год на Луну 6 раз высаживались астронавты. Во время этих экспедиций проводились разнообразные исследования Луны, составлена подробная карта лунной поверхности, взяты образцы лунного грунта, которые были доставлены на Землю.

Задание 2

Какие функции должен выполнять скафандр космонавта, находящегося на Луне?

Выберите все верные варианты ответа.

- A. Поддерживать нужную температуру внутри скафандра.
- B. Хорошо проводить тепло между телом космонавта и внешней средой.
- C. Поддерживать нужное давление внутри скафандра.
- D. Создавать хорошую звукоизоляцию.
- E. Защищать космонавта от радиации.
- F. Обеспечивать космонавта кислородом.
- G. Очищать воздух от выдыхаемого космонавтом углекислого газа.
- H. Уменьшать силу притяжения Земли или Луны, действующую на космонавта.

Система оценивания:

2 балла (ответ принимается полностью):

Выбрано пять функций:

- A. Поддерживать нужную температуру внутри скафандра.
- C. Поддерживать нужное давление внутри скафандра.
- E. Защищать космонавта от радиации.
- F. Обеспечивать космонавта кислородом.
- G. Очищать воздух от выдыхаемого космонавтом углекислого газа.

Не выбраны функции B, D, H.

1 балл (ответ принимается частично): Выбраны 3—4 функции из списка выше.

0 баллов: Другие ответы.

Среди метеоритов, которые находят на поверхности Земли, попадаются метеориты, имеющие лунное происхождение. Эти осколки лунной породы могли быть выброшены с поверхности Луны в результате бомбардировки Луны метеоритами, прилетевшими из космоса. На рисунке показан метеорит, обнаруженный в Антарктиде в 1982 году. Изучение этого образца позволило сделать вывод, что по своим свойствам он отличается от всех известных на тот момент метеоритов, попавших на Землю.



Задание 3

Учёные предположили, что найденный метеорит — лунный. Как они могли это доказать?

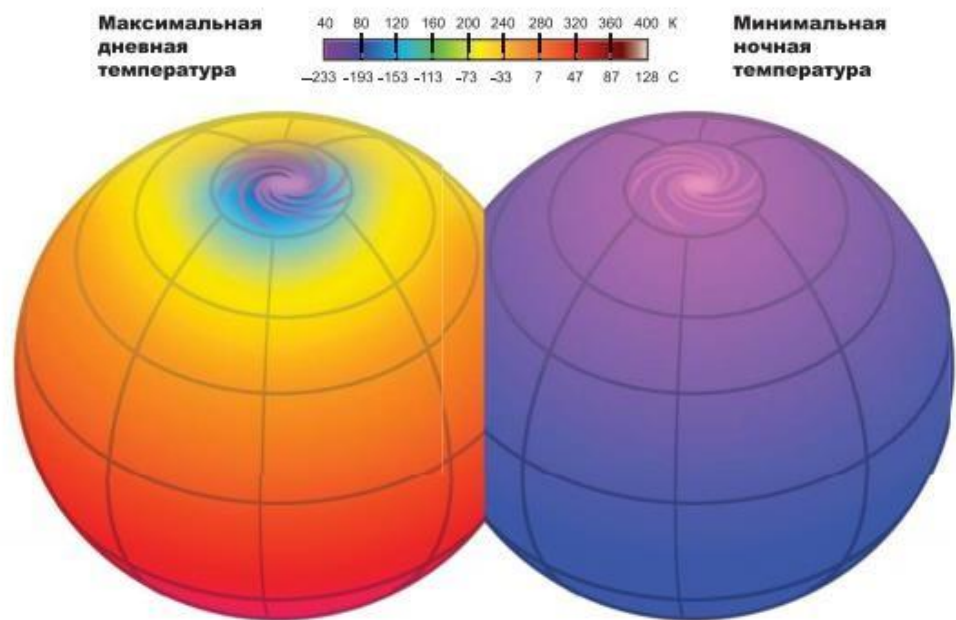
Объяснение: _____

Система оценивания:

1 балл: В ответе говорится о сравнении состава найденного метеорита с составом лунного грунта.

0 баллов: Другие ответы.

На рисунке (с сайта <https://www.diviner.ucla.edu/science>) показаны максимальная дневная (слева) и минимальная ночная (справа) температуры на поверхности Луны. На цветовой шкале



видно, каким цветом обозначены те или иные значения температуры. Внизу этой шкалы указаны температуры в привычных нам градусах Цельсия.

Задание 4

Основываясь на данных этой температурной карты, приблизительно определите разницу между максимальной дневной и минимальной ночной температурами на лунном экваторе.

Выберите один верный ответ.

- A. 380—44 °C.
- B. 300—350 °C.
- C. 260—200 °C.
- D. 180—140 °C.
- E. 140—60 °C.

Задание 4

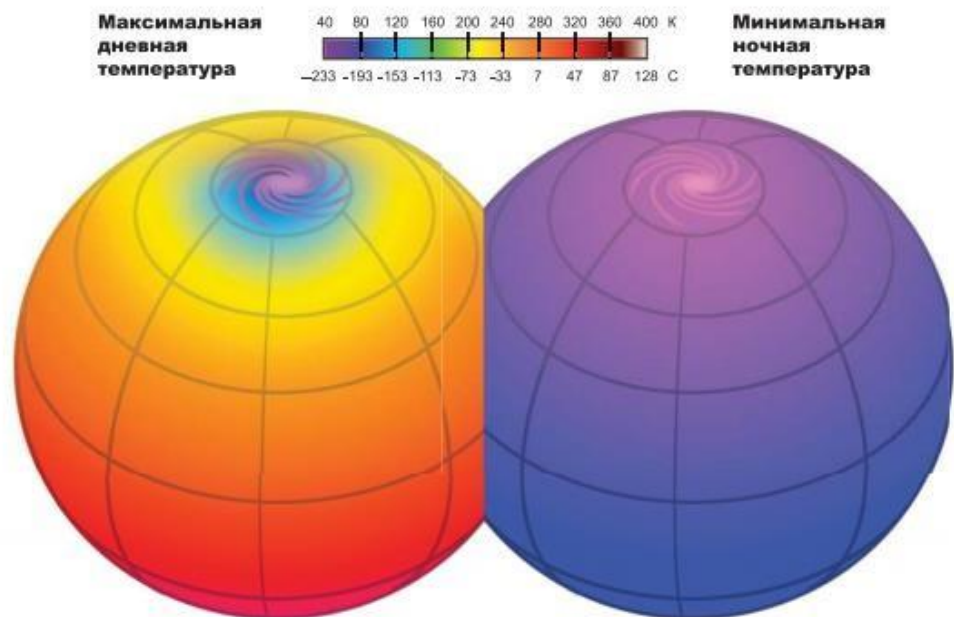
Задание относится к компетентностной области «интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов» и требует умения анализировать данные (цветную температурную карту лунной поверхности с легендой к карте) и делать выводы на этой основе. Уровень сложности задания: низкий. Для выполнения задания учащиеся должны отметить один верный вариант ответа.

Система оценивания:

1 балл: С. 260—200 °C.

0 баллов: Другие варианты ответа.

На рисунке (с сайта <https://www.diviner.ucla.edu/science>) показаны максимальная дневная (слева) и минимальная ночная (справа) температуры на поверхности Луны. На цветовой шкале



видно, каким цветом обозначены те или иные значения температуры. Внизу этой шкалы указаны температуры в привычных нам градусах Цельсия.

Задание 5

Чем можно объяснить такую большую разницу между дневными и ночными температурами на Луне?

Объяснение: _____

Система оценивания:

2 балла (ответ принимается полностью): В ответе упоминаются две основные причины огромной разницы между дневными и ночными температурами на Луне:

1) Лунный день и лунная ночь длятся долго, по 13—14 земных суток (указание примерной длительности — обязательно), поэтому лунным днём поверхность успевает сильно разогреться солнечными лучами, а лунной ночью — сильно остыть.

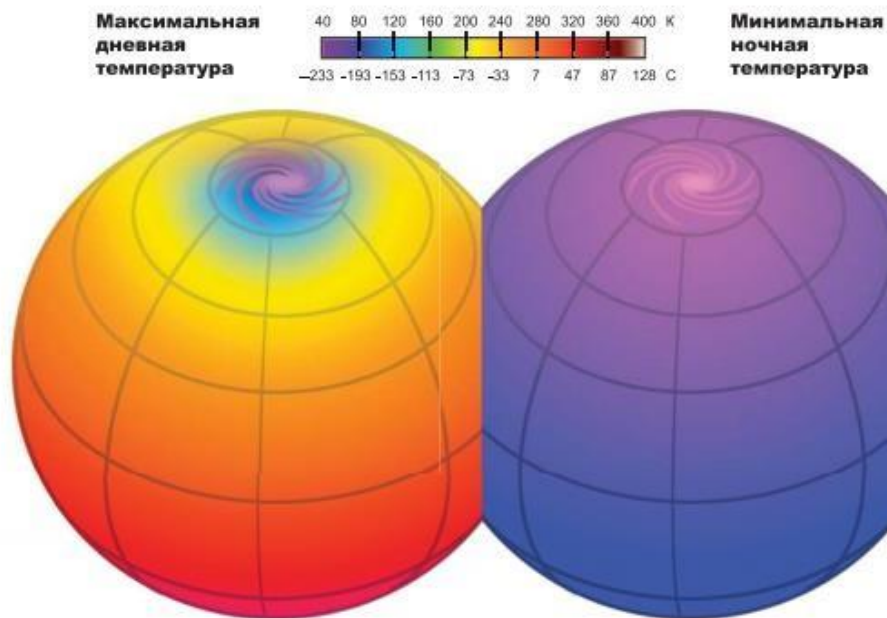
2) У Луны практически нет атмосферы, поэтому лунным днём солнечная энергия без поглощения атмосферой полностью поступает на поверхность Луны, а лунной ночью быстро рассеивается в космическом пространстве, поскольку не задерживается атмосферой, как, например, на Земле.

Примечание: причины могут не описываться с такой же полнотой, но смысл должен быть сохранён.

1 балл (ответ принимается частично): Упоминается только одна из причин, указанных выше.

0 баллов: Другие ответы.

На рисунке (с сайта <https://www.diviner.ucla.edu/science>) показаны максимальная дневная (слева) и минимальная ночная (справа) температуры на поверхности Луны. На цветовой шкале



видно, каким цветом обозначены те или иные значения температуры. Внизу этой шкалы указаны температуры в привычных нам градусах Цельсия.

Задание 6

Каким способом могла быть получена температурная карта Луны, показанная выше?

Выберите один верный ответ.

- A. С помощью регистрации инфракрасного излучения от поверхности Луны прибором, установленным на лунном орбитальном аппарате.
- B. С помощью термометра, который установлен на луноходе, движущемся по поверхности Луны.
- C. С помощью регистрации инфракрасного излучения от поверхности Луны приборами, установленными на Земле.
- D. С помощью приборов, которые находились у астронавтов, побывавших на Луне.

Система оценивания:

1 балл: А. С помощью регистрации инфракрасного излучения от поверхности Луны прибором, установленным на лунном орбитальном аппарате.

0 баллов: Другие варианты ответа.

Примеры

Почему у тел разная теплопроводность?

Известно, что тела бывают в трёх агрегатных состояниях, отличающихся расстоянием между частицами в веществе. В твёрдых телах оно наименьшее, а в газах – наибольшее. Чтобы тело нагрелось, нужно, чтобы механическая энергия движения молекул перешла в тепловую: чем быстрее двигаются молекулы, тем выше температура вещества. Поскольку в газах частицы дальше, то и нагреваться газы будут медленнее, а твёрдые тела – быстрее. Скорость нагревания вещества равна скорости потери им тепла. Многие твёрдые тела быстро принимают и так же быстро отдают тепло – у них хорошая теплопроводность. Газы же нагреваются и остывают медленно, поэтому говорят, что они обладают плохой теплопроводностью.

Это свойство газов активно используется в быту: например, при изготовлении прихваток между слоями оставляют воздух, чтобы при контакте с горячей поверхностью тепло медленнее передавалось.

1. Почему для изготовления чайников, кастрюль и т.п. используют не пластмассы, а сплавы металлов?

Ответ: _____



1 задание. Возможный ответ

Ответ: эти изделия контактируют с огнём, и пластмасса, во-первых, может расплавиться. А во-вторых, такая посуда при нагревании может выделять опасные вещества. Поэтому важно, чтобы материал был прочным и с хорошей теплопроводностью, как у сплавов металлов.

Приведено верное объяснение преимуществ использования посуды из сплавов металлов перед пластмассовой посудой

1 балл

Объяснение приведено неверно или отсутствует

0 баллов

2. Почему птицы не замерзают, хотя «одеты» в лёгкие перья? Приведите три примера использования человеком способности птиц и зверей поддерживать организм в тепле.

Ответ: _____

2 задание. Возможный ответ

Ответ: между перьями птиц присутствует воздух, обладающий плохой теплопроводностью. Благодаря этому медленнее теряется тепло тела.

Возможные примеры:

зимой советуют одеваться многослойно, чтобы воздух между слоями одежды «удерживал» тепло тела;

часто в домах делают окна из двух стёкол, и слой воздуха между ними позволяет поддерживать тепло в квартире;

перьями птиц наполняют одеяла и куртки, чтобы воздух между ними дольше сохранял тепло тела;

шерсть зверей также согревает их, так как между шерстинками присутствует воздух. Это замедляет потерю тепла. Поэтому люди изготавливают шубы и подкладки на меху.

Дано верное объяснение (упоминается расстояние между перьями, заполненное воздухом, и плохая теплопроводность воздуха).

Приведено три корректных примера

4 балла

Дано верное объяснение, приведено два корректных примера

3 балла

Дано верное объяснение, приведён один корректный пример

2 балла

Дано верное объяснение, но приведённые примеры некорректны ИЛИ отсутствуют

1 балл

Другой ответ или ответ отсутствует

0 баллов

3. Вы уже знаете, что твёрдые тела нагреваются быстрее, чем тела в других агрегатных состояниях. Но теплопроводность различных твёрдых веществ не одинакова. Перед вами значения теплопроводности некоторых из них.

Вещество	Теплопроводность (Вт/м·с)	Вещество	Теплопроводность (Вт/м·с)
Алюминий	210,0	Пластмасса	0,2
Серебро	428,0	Древесина	0,15
Фарфор	1,5	Железо	74,0
Золото	313,0	Олово	67,0

Основываясь на приведенных данных, ответьте на вопросы.

1. Почему для изготовления тарелок используется не алюминий, а фарфор?

2. Почему кухонные лопатки изготавливают из дерева, а не из металлов?

3. При объяснении укажите, как назначение предмета связано с материалом изготовления.

3 задание. Возможный ответ

1) У алюминия теплопроводность выше, чем у фарфора, поэтому, например, от горячей еды алюминиевая тарелка нагреется, и её будет неудобно использовать.

2) Кухонные лопатки используют для перемешивания горячей еды. У металлов высокая теплопроводность, поэтому об такую лопатку можно обжечься. У дерева же теплопроводность низкая

Даны верные ответы на два вопроса

2 балла

Дан верный ответ на один вопрос, а другой ответ некорректен

1 балл

Другой ответ или ответ отсутствует

0 баллов

4. Расположите материалы, из которых могут быть сделаны ложки, в порядке увеличения времени, которое потребуется для их нагревания до одинаковой температуры.

Материалы: алюминий, древесина, серебро, пластмасса, железо.

Ответ: _____

4 задание. Возможный ответ

Ответ: пластмасса - древесина - железо - алюминий - серебро

Дана верная цепочка материалов	3 балла
В ответе присутствует одна ошибка	2 балла
В ответе присутствуют две ошибки	1 балл
Другой ответ или ответ отсутствует	0 баллов

5. Почему у входа в баню висят подобные объявления?

Дорогие посетители!

Перед входом в парную убедительно просим Вас

снять все золотые

и серебряные украшения. Вы можете их

оставить в камере хранения.

Администрация

Что может произойти, если этого не сделать?

Ответ: _____

5 задание. Возможный ответ

Ответ: такие объявления висят, потому что из-за хорошей теплопроводности этих металлов под воздействием высокой температуры в бане украшения быстро нагреются.

Если не снять украшения, можно получить ожог

Даны два верных ответа

2 балла

Дан один верный ответ

1 балл

Другой ответ или ответ отсутствует

0 баллов

6. Почему, когда мы зажигаем спичку, то не обжигаем руку, хотя на её другом конце горит огонь?

Ответ: _____

6 задание. Возможный ответ

Ответ: у дерева плохая теплопроводность, поэтому другой конец спички не нагревается

Дан верный ответ

1 балл

Другой ответ или ответ отсутствует

0 баллов

Как вписывается креативное мышление в задания ЕНГ

Самостоятельное устранение ртутной угрозы

Многие считают, что можно самостоятельно собрать ртуть и устранить опасность отравления. Однако на практике таких результатов достигают немногие. Ртуть очень мобильна и легко распадается на частички, которые трудно обнаружить «на глаз».

В связи с этим для устранения ртутной угрозы необходимо воспользоваться помощью профессионалов, которые установят экологическое состояние квартиры. Экологическая служба должна провести мероприятия по очистке помещения, предоставить экспертную информацию по профилактике отравления.

Если вы все-таки пытаетесь справиться с ртутной угрозой своими силами, то необходимо хорошо проветрить помещение. Например, если не проветривать комнату площадью 16 кв. м. с потолком высотой 3 м, в которой находится 4 грамма ртути (объем, содержащийся в медицинском градуснике), то концентрация паров ртути на данной площади превысит норму в 27 667 раз.

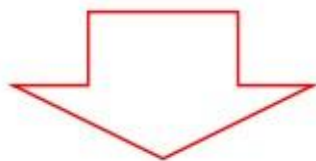
1. Как вы думаете, что надо предпринять, если у вас дома разобьётся ртутный градусник? Приведите не менее двух действий, которые надо совершить до приезда специальных служб.
2. Нарисуйте листовку, в которой рассказывается о том, что нужно делать в случае поломки ртутного градусника.
3. Придумайте четверостишие, описывающее опасность паров ртути.

Что формируем в рамках предмета?

1. Умения, составляющие компетенции ЕНГ в рамках предмета «Физика»
2. Упор на предметное знание и метапредметные умения

Что проверяется на оценочных мероприятиях?

1. Насколько учащиеся владеют компетенциями в рамках естественно-научной области
2. Упор на практическое применение естественно-научных знаний в реальных жизненных ситуациях



Что должны предпринять?

1. Увеличить количество контекстных задач на уроках
2. По возможности рассматривать задачи с элементами исследования
3. Рассматривать задачи с метапредметным содержанием
4. Если готовим конкретно к PISA, то отдельным курсом – формируем умения применять знания и навыки при решении контекстных межпредметных задач



Читательская грамотность

Математическая грамотность

Естественно-научная грамотность

Глобальные компетенции

Финансовая грамотность

Креативное мышление

Естественнонаучная грамотность

[Методические рекомендации 5-9 классы 2021](#)

[Методические рекомендации 5-9 классы 2022](#)

[5 класс](#)

[2022](#)

[Список заданий](#)

-

Задания

[01 Миссия на Луну текст](#)

[02 Тепло и холод в жизни растений текст](#)

Характеристики заданий и система оценивания

[01 Миссия на Луну критерии](#)

[02 Тепло и холод в жизни растений критерии](#)

Диагностические материалы

[Спецификация диагностической работы](#)

[Диагностическая работа. 2022. Вариант 1](#)

[Диагностическая работа. 2022. Вариант 2](#)

[Характеристики заданий и система оценивания к варианту 1](#)

[Характеристики заданий и система оценивания к варианту 2](#)

[2021](#)

[Список заданий](#)

-

Задания

[01 Звуки Музыки текст](#)

[02 Как Вырастить Новогоднюю Елку текст](#)

[03 Лазерная Указка И Фонарик текст](#)

[04 Суперспособности Растений текст](#)

[05 Чем Мы Дышим текст](#)

Характеристики заданий и система оценивания

[01 Звуки Музыки критерии](#)

[02 Как Вырастить Новогоднюю Елку критерии](#)

[03 Лазерная Указка И Фонарик критерии](#)

[04 Суперспособности Растений критерии](#)

[05 Чем Мы Дышим критерии](#)

[2019/2020](#)

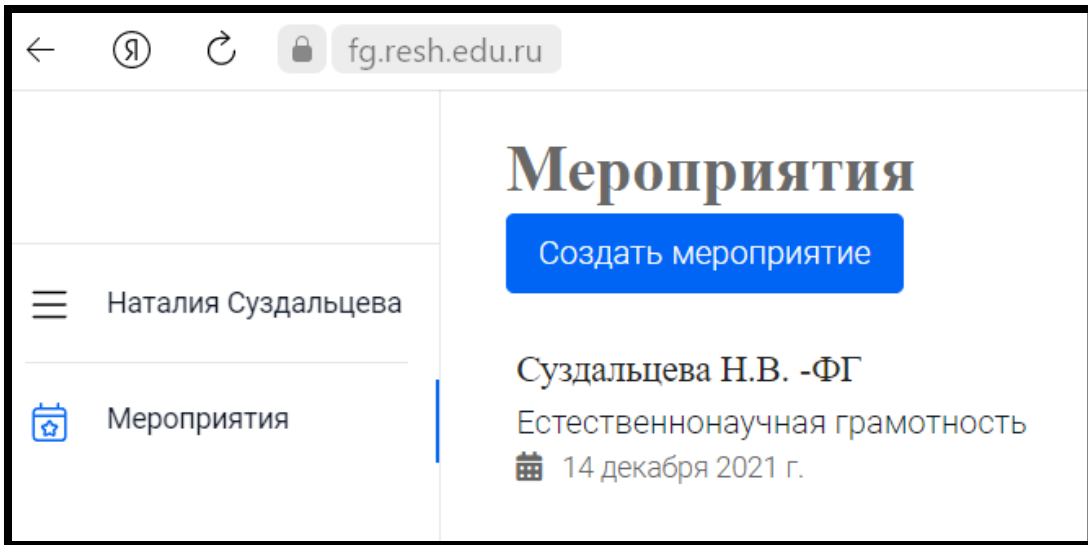
Открытый банк заданий на сайте
федерального бюджетного
научного учреждения «Институт
стратегии и развития образования
Российской академии образования»

Естественнонаучная грамотность

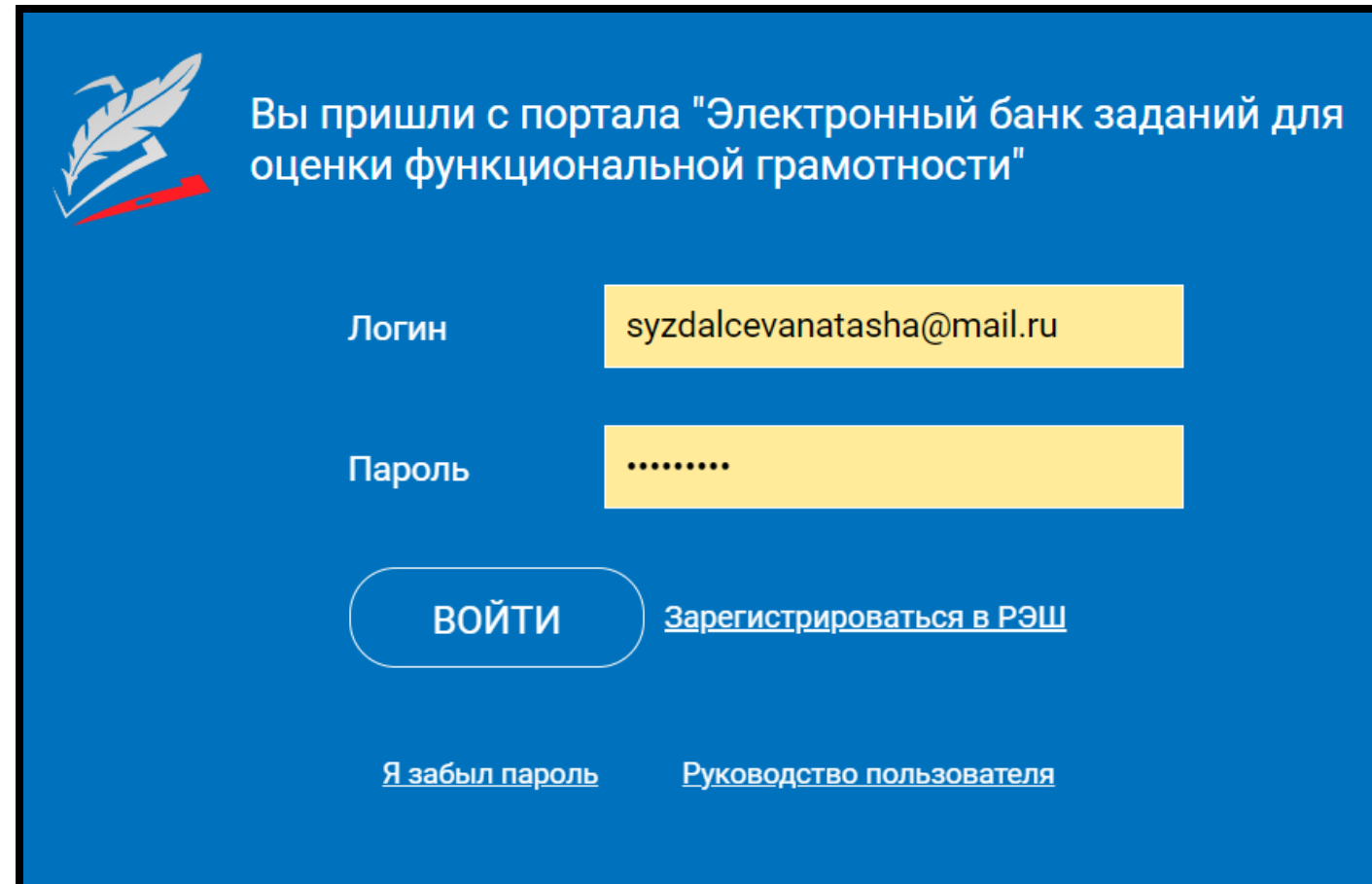
[http://skiv.instrao.ru/bank-
zadaniy/estestvennonauchnaya-
gramotnost/](http://skiv.instrao.ru/bank-zadaniy/estestvennonauchnaya-gramotnost/)

Открытый банк заданий на образовательной платформе «Российская электронная школа»

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



The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying 'fg.resh.edu.ru'. The page title is 'Мероприятия'. On the left, there is a sidebar with a user profile for 'Наталья Суздальцева' and a 'Мероприятия' section. The main content area features a blue button 'Создать мероприятие', the user's name 'Суздальцева Н.В. -ФГ', the subject 'Естественнонаучная грамотность', and the date '14 декабря 2021 г.'.



The login screen has a blue background and a feather logo. The text reads: 'Вы пришли с портала "Электронный банк заданий для оценки функциональной грамотности"'. It includes input fields for 'Логин' (filled with 'syzdalcevanatasha@mail.ru') and 'Пароль' (masked with dots). A 'ВОЙТИ' button is present, along with a link 'Зарегистрироваться в РЭШ'. At the bottom, there are links for 'Я забыл пароль' and 'Руководство пользователя'.

Открытый банк заданий для естественнонаучной грамотности (VII-IX классы) (ФИПИ)

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

Открытый банк заданий для оценки естественнонаучной грамотности

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки
ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений»
ФИПИ

О нас ▾ ЕГЭ ▾ ОГЭ ▾ ГВЭ ▾ Навигатор подготовки ▾ Методическая копилка ▾ Журнал ФИПИ Услуги ▾

Открытый банк заданий ЕГЭ Открытый банк заданий ОГЭ Итоговое сочинение Итоговое собеседование Иностранным гражданам

Открытый банк оценочных средств по русскому языку **Открытый банк заданий для оценки естественнонаучной грамотности**

Открытый банк заданий для оценки читательской грамотности

ФГБНУ «ФИПИ» → Открытый банк заданий для оценки естественнонаучной грамотности (VII-IX классы)

Открытый банк заданий для оценки естественнонаучной грамотности (VII-IX классы)

ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений» представляет **банк заданий для оценки естественнонаучной грамотности обучающихся 7 – 9 классов**, сформированный в рамках Федерального проекта «Развитие банка оценочных средств для проведения всероссийских проверочных работ и формирование банка заданий для оценки естественнонаучной грамотности».

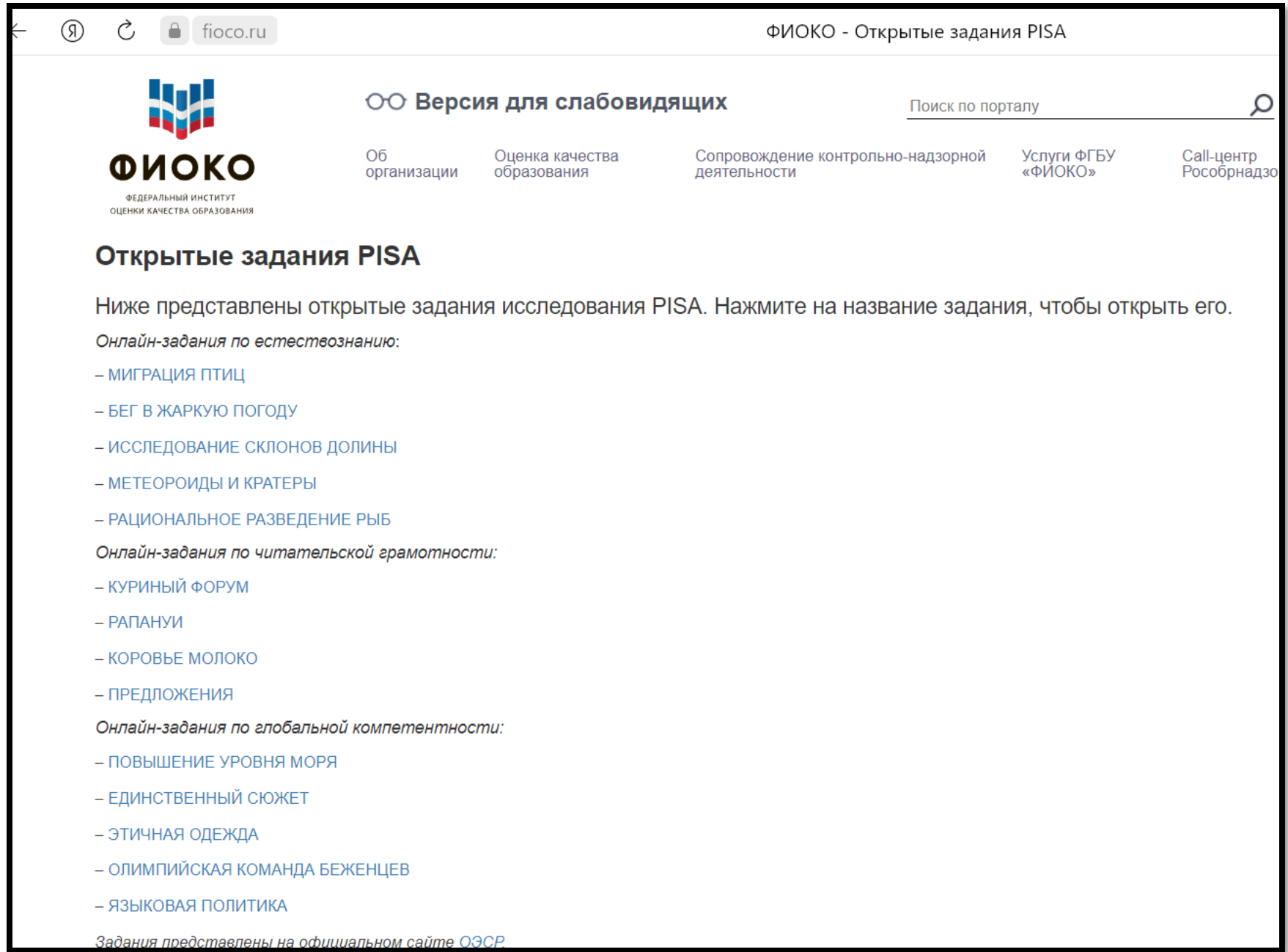
В рамках проекта разработана типология моделей заданий для определения уровня естественнонаучной грамотности у обучающихся 7 – 9 классов и, на ее основе, разработаны задания, которые способствуют формированию естественнонаучной грамотности обучающихся в учебном процессе.

Банк заданий для оценки естественнонаучной грамотности обучающихся 7 – 9 классов включает 700 разработанных заданий, в том числе:

- 200 заданий для обучающихся 7 классов;
- 200 заданий для обучающихся 8 классов;
- 300 заданий для обучающихся 9 классов.


[Открытые задания PISA](https://fioco.ru)
на официальном
сайте федерального
государственного бюджетного
учреждения «Федеральный
институт оценки качества
образования»

<https://fioco.ru/примеры-задач-pisa>



← Я ↻ 🔒 fioco.ru

ФИОКО - Открытые задания PISA

 Версия для слабовидящих

Поиск по portalу 🔍

Об организации Оценка качества образования Сопровождение контрольно-надзорной деятельности Услуги ФГБУ «ФИОКО» Call-центр Рособрнадзора

Открытые задания PISA

Ниже представлены открытые задания исследования PISA. Нажмите на название задания, чтобы открыть его.

Онлайн-задания по естествознанию:

- МИГРАЦИЯ ПТИЦ
- БЕГ В ЖАРКУЮ ПОГОДУ
- ИССЛЕДОВАНИЕ СКЛОНОВ ДОЛИНЫ
- МЕТЕОРОИДЫ И КРАТЕРЫ
- РАЦИОНАЛЬНОЕ РАЗВЕДЕНИЕ РЫБ

Онлайн-задания по читательской грамотности:

- КУРИНЫЙ ФОРУМ
- РАПАНУИ
- КОРОВЬЕ МОЛОКО
- ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Онлайн-задания по глобальной компетентности:

- ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ МОРЯ
- ЕДИНСТВЕННЫЙ СЮЖЕТ
- ЭТИЧНАЯ ОДЕЖДА
- ОЛИМПИЙСКАЯ КОМАНДА БЕЖЕНЦЕВ
- ЯЗЫКОВАЯ ПОЛИТИКА

Задания представлены на официальном сайте ОЭСР