

Работаем с функциональной грамотностью на уроках физики

Ведущий методист ГК «Просвещение»
Литвинов Олег Андреевич



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

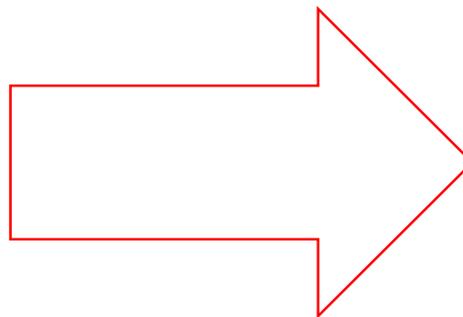
Опорные конспекты

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

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

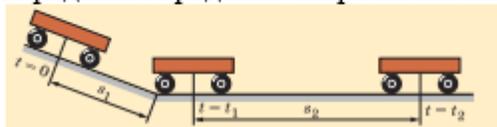
Применить соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления

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.



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

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?

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?

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?

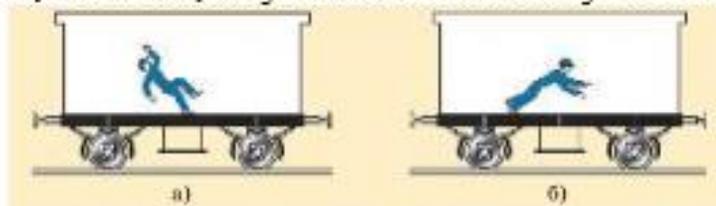


Рис. 3.15

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?

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.

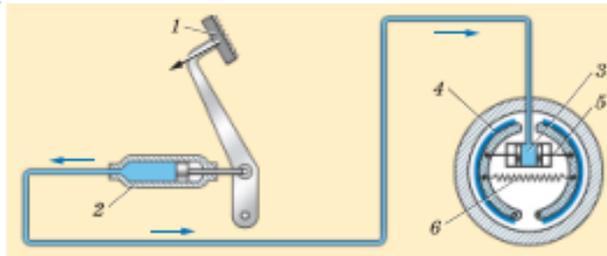


Рис. 5.58

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

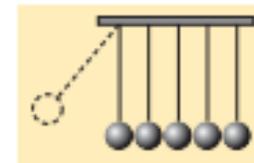


Рис. 2.18

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?

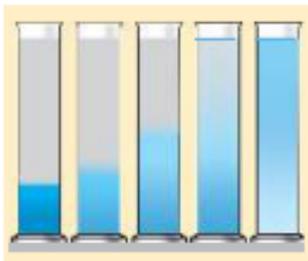


Рис. 2.8

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

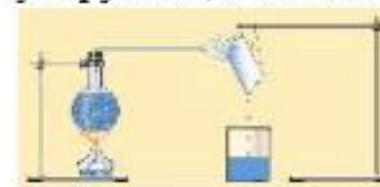


Рис. 2.13

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

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?

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

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.

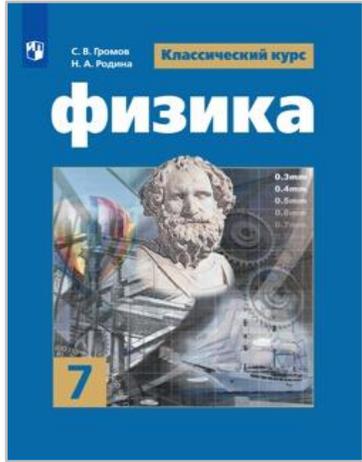
Оборудование: набор грузов по механике, динамометр лабораторный, штатив с держателем, линейка, небольшие грузы.

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.





УМК Громова С.В.,
Родиной Н.А.

В ФПУ

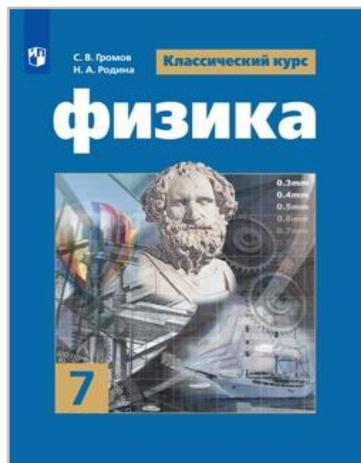
1.1.2.5.1.4.1-3

Тип урока: Урок изучения нового материала

Задачи:

сформировать представления:

- ✓ о том, что молекулы непрерывно и хаотически движутся; из-за этого происходят такие явления, как диффузия, испарение, броуновское движение, давление газа;
- ✓ о том, что диффузия – явление самопроизвольного перемешивания веществ в твердом, жидком или газообразном состояниях;
- ✓ о том, что броуновское движение – это беспорядочное движение (дрожание) нерастворимых в жидкости или газе частичек;
- ✓ о том, что диффузия объясняется тем, что молекулы одного тела, непрерывно двигаясь, проникают между молекулами другого тела;
- ✓ о том, что давление газа объясняется тем, что одновременно большое число движущихся молекул ударяется о стенку сосуда;
- ✓ о том, что испарение объясняется тем, что некоторые молекулы вылетают через поверхность тела;
- ✓ о том, что броуновское движение объясняется тем, что число ударов молекул о частицу в каждый момент неодинаково с разных сторон



УМК Громова С.В.,
Родиной Н.А.

В ФПУ

1.1.2.5.1.4.1-3

Планируемые результаты

<p>Предметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ познакомиться с понятиями «диффузия»; ✓ понимать, как движутся молекулы; ✓ доказывать размеры молекул; ✓ понимать, как происходит диффузия в жидкостях, газах и твердых телах 	<p>Метапредметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ «создавать» постулат о движении молекул; ✓ распознавать диффузию, давление газа, испарение и броуновское движение и описывать поведение молекул в конкретных ситуациях; ✓ проводить по самостоятельно составленному плану небольшое исследование по установлению особенностей объекта изучения; ✓ конструировать способ решения учебной задачи; ✓ осуществлять контроль результата и процесса деятельности по заданным критериям 	<p>Личностные:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ стремиться к формированию способности к успешной адаптации в окружающем мире с учетом изменяющейся природной, социальной и информационной среды; ✓ овладевать умениями рефлексии на себя и окружающих
--	--	--

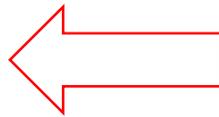


Учебник



Технологические карты

Этап



Формируемое умение



Задание



Задачник



Самостоятельные работы

§ 7. БРОУНОВСКОЕ ДВИЖЕНИЕ. ДИФфуЗИЯ

Вспомните

- Что такое молекулы и атомы?
- Каковы размеры молекул и атомов?

Все вещества состоят из мельчайших частиц — молекул и атомов. Опыты показывают, что эти частицы находятся в постоянном движении, которое не может быть обнаружено каким-либо прямым наблюдением: это явление нельзя увидеть ни в лупу, ни в микроскоп. Однако убедиться, что молекулы движутся, можно косвенным образом, т. е. увидеть не само движение молекул, а результат этого движения.

Опыт Р. Броуна. К числу основных опытных доказательств того, что частицы вещества находятся в непрерывном хаотическом движении, относится явление, которое впервые наблюдал английский ботаник Роберт Броун.

В 1827 г. Броун, занимаясь изучением поведения цветочной пыльцы в жидкости под микроскопом (он изучал водную взвесь пыльцы растения *Clarkia pulchella*), неожиданно обнаружил очень необычное явление. Споры хаотично двигались без видимых на то причин. Броун наблюдал это явление несколько дней, однако так и не смог дожидаться его прекращения. Также он установил, что хаотичное движение частиц пыльцы в воде не связано ни с потоками в жидкости, ни с её испарением. Сначала Броун решил, что в поле микроскопа попали некие живые существа, однако так же вели себя и частички мёртвых растений, засушенных задолго до этого в гербариях.



Роберт Броун (1773 — 1858)

Важно

Броун провёл опыты с мельчайшими частичками угля, сажи, стекла и различных минералов. Он наблюдал беспорядочное движение всех частичек в воде. Описав характер движения частиц, Броун вынужден был признать, что он не знает объяснения этого процесса. Впоследствии это явление назвали **броуновским движением**.

Объяснение броуновского движения. Впервые строгое объяснение броуновского движения дал в 1905 г. польский физик Мариан Смолю-

ховский. Одновременно теорию этого явления разрабатывал Альберт Эйнштейн, осознавая, что оно служит экспериментальным подтверждением теории строения веществ.

Важно

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, которые Броун наблюдал в микроскоп. А поскольку молекулы в микроскоп не видны, то движение спор казалось Броуну беспричинным.

Диффузия. Если в закрытую комнату внести какое-либо пахучее вещество, то его запах через некоторое время будет ощущаться по всей комнате. Почему это происходит?

Распространение запаха объясняется движением молекул вещества. Это движение носит непрерывный и беспорядочный характер. Сталкиваясь с молекулами газов, входящих в состав воздуха, молекулы пахучего вещества много раз меняют направление своего движения и, беспорядочно перемещаясь, разлетаются по всей комнате.

То, что молекулы тел непрерывно и беспорядочно движутся, подтверждается и другими многочисленными опытами. Рассмотрим один из них.

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.

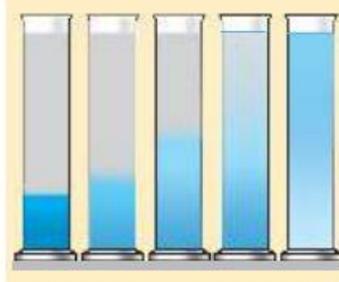


Рис. 2.8

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.

Запомните

Самопроизвольное перемешивание веществ называется **диффузией**.

Диффузия объясняется так (рис. 2.9). Сначала вследствие своего движения отдельные молекулы воды и медного купороса, находящиеся около границы между ними, обмениваются местами. Молекулы медного купороса попадают в нижний слой воды, а молекулы воды — в верхний слой раствора медного купороса. Граница между жидкостями из-за этого расплывается. Проникнув внутрь «чужой» жидкости, молекулы начинают обмениваться местами с её частицами, находящимися во всё более глубоких слоях. Граница раздела жидкостей становится ещё более расплывчатой. Благодаря непрерывному и беспорядочному движению молекул этот процесс приводит в конце концов к тому, что вся жидкость в сосуде становится однородной.

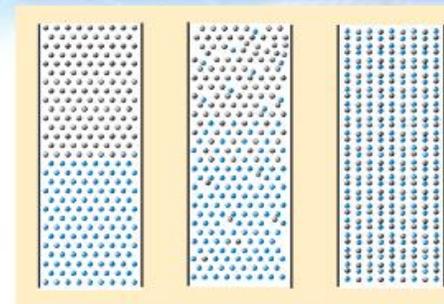


Рис. 2.9

Важно

Явление диффузии объясняется непрерывным и беспорядочным движением частиц вещества. При диффузии частицы одного вещества проникают в промежутки между частицами другого вещества, и вещества перемешиваются.

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

Наиболее быстро диффузия происходит в газах (именно поэтому так быстро распространяется запах в воздухе).

В жидкостях диффузия происходит медленнее, чем в газах. Это объясняется тем, что молекулы жидкости расположены значительно плотнее, и потому «пробираться» через них труднее.

Медленнее всего диффузия происходит в твёрдых телах. 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.

Диффузия и температура. 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.

ГЛАВА 2. Строение вещества

Диффузия в нашей жизни. Диффузия имеет большое значение в процессах жизнедеятельности человека, животных и растений. Например, именно благодаря диффузии кислород из лёгких проникает в кровь человека, а из крови — в ткани.



Учёные установили, что у водяного паука кожное дыхание преобладает над лёгочным. Брюшко паука покрыто бархатистыми волосками. При погружении в воду на этих волосках задерживается слой воздуха. Этим воздухом паук и дышит, находясь в воде.

Водяные пауки строят свои гнёзда в виде колокола, который заполняется принесённым на волосках воздухом. В колоколе паук может жить, не поднимаясь на поверхность до трёх недель. Функционирует воздушный колокол благодаря диффузии: через стенку воздушного пузыря в воду уходит возникающая при дыхании паука углекислота, а из воды в пузырь поступает кислород.



Положите на дно стакана крупинку марганцовки (перманганат калия) и сверху осторожно и медленно налейте холодную воду. Не перемешивая воду, определите, через какое время молекулы марганцовки попадут в верхний слой воды. Измерив высоту уровня воды, вычислите скорость протекания диффузии.



1. Каковы причины броуновского движения? 2. Объясните, как распространяется запах в комнате. Что доказывает это явление? 3. Что такое диффузия? 4. Опишите опыт, в котором наблюдают диффузию жидкостей. 5. Как объясняется явление диффузии? 6. Одинаково ли быстро протекает диффузия в газах, жидкостях и твёрдых телах? Приведите примеры. 7. На каком явлении основана засолка овощей? 8. В какой воде — горячей или холодной — быстрее засолятся овощи? 9. Объясните, каким образом молекулы кислорода из воздуха попадают в воду рек, озёр и других водоёмов.

Броуновское движение. Диффузия

Найти



1. Можно ли наблюдать броуновское движение чаинков в стакане горячего чая?
2. На лабораторном столе случайно пролили эфир. Почему через некоторое время запах эфира стал отчётливо ощущаться в отдалённом углу комнаты?



Явление диффузии в жизни.

Какие компетенции и умения мы можем сформировать на уроке?



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.»

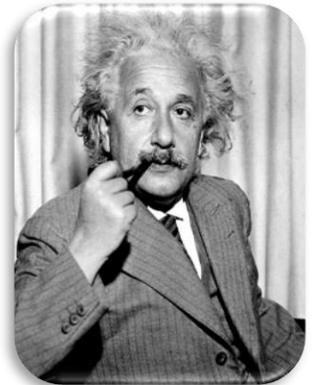
А. Эйнштейн: «Эйнштейн объяснил, что взвешенная в воде спора подвергается постоянной «бомбардировке» со стороны молекул воды. Удары молекул в частицу с разных сторон и приводят к скачкообразным перемещениям.»



Роберт Броун



М. Смолуховский



А. Эйнштейн

Предлагать или оценивать способ
научного исследования данного вопроса

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.

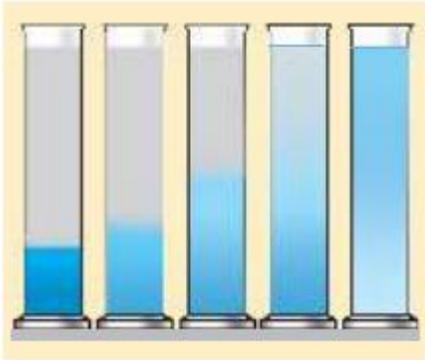


Рис. 2.8

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.

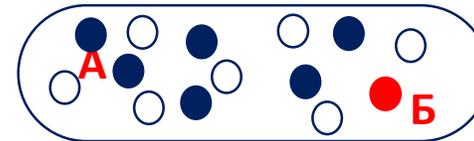
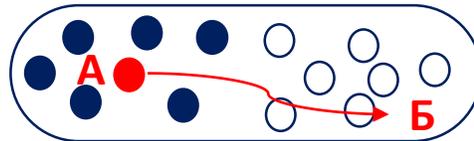
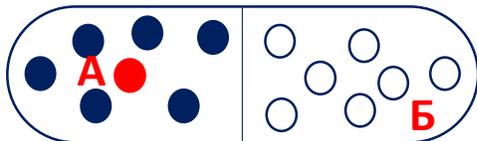
Вопрос: Что означает данный опыт?

Это означает, что жидкости перемешались.

Распознавать и формулировать цель данного исследования

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

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

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

Закрепление изученного материала

Материал учебника с. 26 рубрики «Вопросы» и «Обсудить в классе»



1. Каковы причины броуновского движения? 2. Объясните, как распространяется запах в комнате. Что доказывает это явление? 3. Что такое диффузия? 4. Опишите опыт, в котором наблюдают диффузию жидкостей. 5. Как объясняется явление диффузии? 6. Одинаково ли быстро протекает диффузия в газах, жидкостях и твёрдых телах? Приведите примеры. 7. На каком явлении основана засолка овощей? 8. В какой воде — горячей или холодной — быстрее засолятся овощи? 9. Объясните, каким образом молекулы кислорода из воздуха попадают в воду рек, озёр и других водоёмов.



1. Можно ли наблюдать броуновское движение чаинков в стакане горячего чая?
2. На лабораторном столе случайно пролили эфир. Почему через некоторое время запах эфира стал отчётливо ощущаться в отдалённом углу комнаты?

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

Применить соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления

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

Распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления

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?

Оценивать с научной точки зрения аргументы и доказательства из различных источников

Домашнее задание

1. Материал учебника с. 26 рубрики «Теория и практика»

Сформулируйте вывод о необходимости физического явления «диффузия» в жизни

Делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления

2. Материал учебника с. 26 рубрики «Вопросы»

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

Объяснять принцип действия технического устройства или технологии

3. Материал учебника с. 26 рубрики «Проводим опыты»

Распознавать допущения, доказательства и рассуждения в научных текстах



Учёные установили, что у водяного паука кожное дыхание преобладает над лёгочным. Брюшко паука покрыто бархатистыми волосками. При погружении в воду на этих волосках задерживается слой воздуха. Этим воздухом паук и дышит, находясь в воде.

Водяные пауки строят свои гнёзда в виде колокола, который заполняется принесённым на волосках воздухом. В колоколе паук может жить, не поднимаясь на поверхность до трёх недель. Функционирует воздушный колокол благодаря диффузии: через стенку воздушного пузыря в воду уходит возникающая при дыхании паука углекислота, а из воды в пузырь поступает кислород.



1. Каковы причины броуновского движения? 2. Объясните, как распространяется запах в комнате. Что доказывает это явление? 3. Что такое диффузия? 4. Опишите опыт, в котором наблюдают диффузию жидкостей. 5. Как объясняется явление диффузии? 6. Одинаково ли быстро протекает диффузия в газах, жидкостях и твёрдых телах? Приведите примеры. 7. На каком явлении основана засолка овощей? 8. В какой воде — горячей или холодной — быстрее засолятся овощи? 9. Объясните, каким образом молекулы кислорода из воздуха попадают в воду рек, озёр и других водоёмов.



Положите на дно стакана крупинку марганцовки (перманганат калия) и сверху осторожно и медленно налейте холодную воду. Не перемешивая воду, определите, через какое время молекулы марганцовки попадут в верхний слой воды. Измерив высоту уровня воды, вычислите скорость протекания диффузии.

С какими компетенциями и умениями работали на уроке?



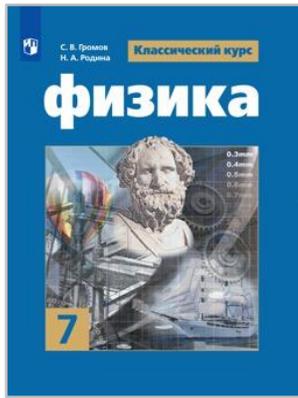
На каждом ли уроке мы можем формировать такой набор умений?

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» (к примеру 2 задания из 6, 1 из 5 и т.д.)

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



УМК Громова С.В.,
Родиной Н.А.

В ФПУ

1.1.2.5.1.4.1-3

1. Предметное содержание
2. Набор практико-ориентированных заданий
3. Методический аппарат для формирования читательской грамотности
4. Контекстные задачи на реальных примерах

1. Контекстные задачи
2. Набор практико-ориентированных заданий
3. Задания на перевод информации
4. Качественные задачи

1. Задачи, с использованием текстов
2. Несколько форм заданий на отработку умения интерпретировать данные
3. Решение качественных задач контекстного содержания



С.В. Иванеско и др.



под ред. С.В. Лозовенко



Проектно-исследовательская деятельность



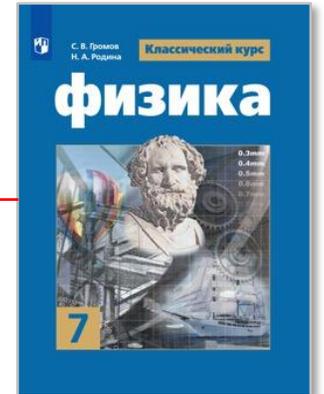
1. Задания на исследование
2. Представление данных в виде графиков, таблиц
3. Планирование и проведение эксперимента
4. Целеполагание и актуальность

1. Интересные идеи для уроков
2. Полный доступ к контенту
3. Наличие контекстных задач и "PISA"-образных задач

1. Оценка ЕНГ в рамках предмета «Физика»
2. Оценочные мероприятия разных форматов (в том числе и PISA)
3. «Пул» задач на развитие компетенций ЕНГ



Самостоятельные и контрольные работы
Н.В. Сафронов
(Новинка сентябрь 2021)



Технологические карты
Н.В. Сафронов
(Новинка май 2021)



Сборник эталонных заданий
Серия «Учимся для жизни»
Естественно-научная грамотность
под. ред. Г.С. Ковалёвой

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».

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

Комплексное задание «Айсберг» включает 5 отдельных заданий.

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.

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.

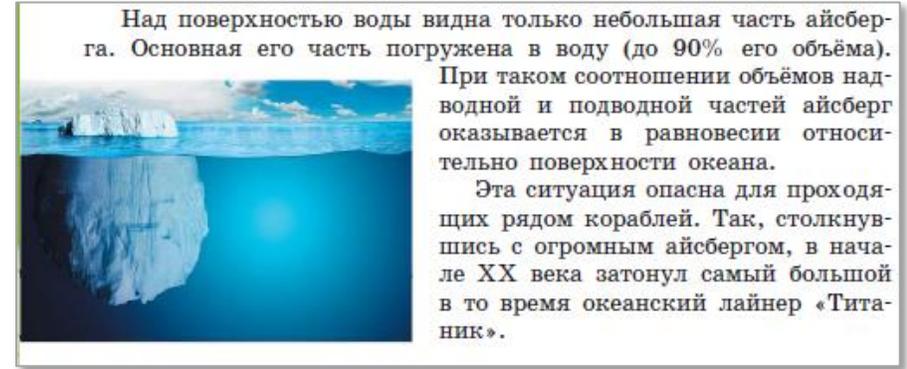
Компетенция	применение естественно-научных методов исследования
Умение	планировать и проводить эксперимент
Сложность	средний
Предмет	физика
Элемент содержания	плавание тел
Оценивание	<p>2 балла (ответ принят полностью): Описан и объяснён опыт</p> <p>1 балл (ответ принят частично): Дано только описание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

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).



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

Задание 4

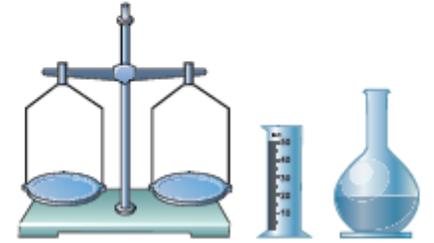
Какие результаты получили школьники в своём эксперименте?

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.

Задание 5

Почему многолетний лёд из морской воды со временем опресняется?

Выберите один ответ.

- А. Капли рассола, находящиеся между кристаллами пресного льда, постепенно стекают вниз.
- В. Лёд будет солёным только снаружи, если внешнюю соль смыть, то сам лёд не солёный.
- С. 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 капелек 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	<p>1 балл : А. Капли рассола, находящиеся между кристаллами пресного льда, постепенно стекают вниз.</p> <p>0 баллов: Другие варианты ответа.</p>

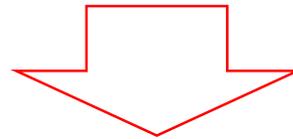
В чём разница между заданиями на формирование ЕНГ и заданиями на оценку ЕНГ?

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

Печатные пособия



- ▶ [Серия «Функциональная грамотность. Учимся для жизни \(5-9\)»](#) (Выпуск 2 – Новинка 2021)



- ▶ [Серия «Функциональная грамотность. Тренажеры \(5-9\)»](#)



- ▶ [Серия «ФГОС. Оценка образовательных достижений»](#)

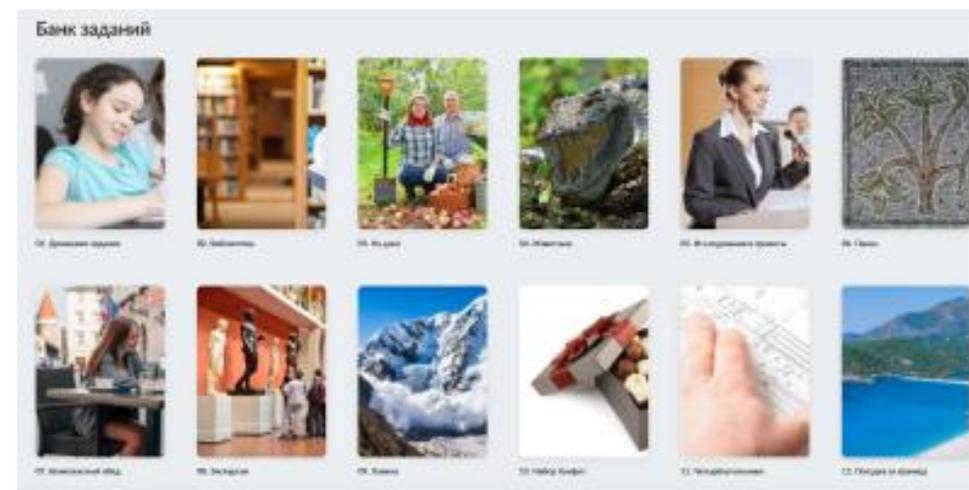


[Узнать больше
и купить](#)



Электронный БАНК ЗАДАНИЙ

- ▶ Полнофункциональный цифровой тренажер, который имитирует задания PISA для начальной и основной школы



Открыть Банк
заданий

СБОРНИКИ ЭТАЛОННЫХ ИЗДАНИЙ

под редакцией Г.С. Ковалёвой

- ▶ Предназначены для формирования и оценки всех направлений функциональной грамотности международного сравнительного исследования PISA
- ▶ Содержат обучающие и тренировочные задания, охватывающие все содержательные и компетентностные аспекты оценки функциональной грамотности по каждой из областей. Приводятся развёрнутые описания особенностей оценки заданий, рекомендации по использованию системы заданий и их оценки. Все задания построены на основе реальных жизненных ситуаций
- ▶ Могут быть использованы в обучающих целях педагогами на уроках и во внеурочной деятельности, а также администрацией школы для организации внутришкольного мониторинга по оценке функциональной грамотности.
- ▶ **Готовится второй выпуск (март 2021 г.)**



<https://prosv.ru/pages/pisa.html>

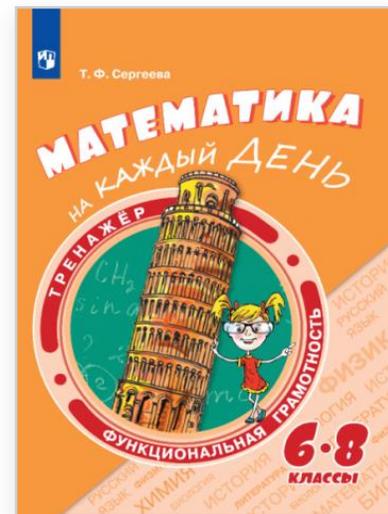
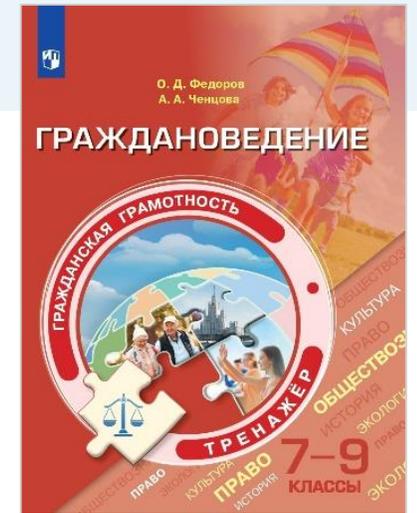


ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРАМОТНОСТЬ. ТРЕНАЖЁРЫ

- ▶ Помогают формировать умение осознанно использовать полученные в ходе обучения знания для решения жизненных задач, развивают активность и самостоятельность учащихся, вовлекают их в поисковую и познавательную деятельность
- ▶ Содержат разнообразные практико-ориентированные задания, позволяющие школьникам подготовиться к участию в международных исследованиях качества образования. Приведены примеры их решений и ответы.
- ▶ Могут использоваться учителями математики, русского языка, обществознания, биологии, физики и химии на уроках, во внеурочной деятельности, в системе дополнительного образования, семейного образования

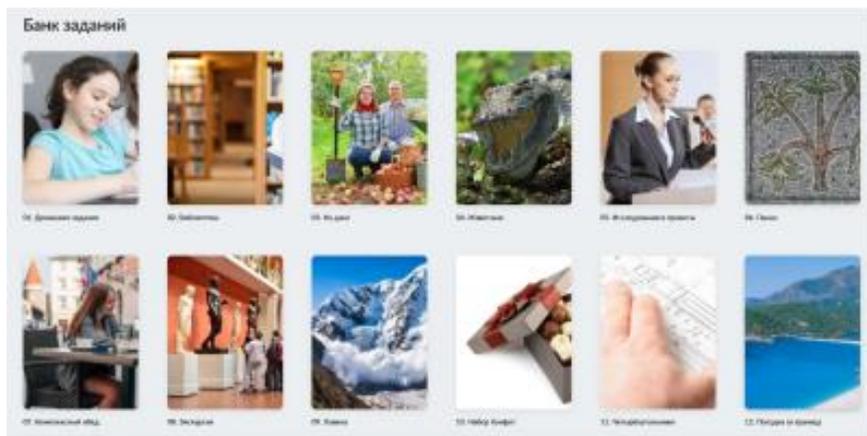
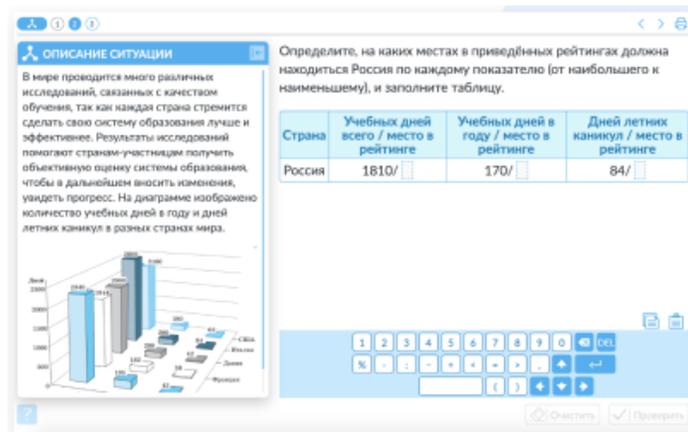


<https://prosv.ru/pages/pisa.html>



Задания на формирование функциональной грамотности для учеников 1-9 классов от авторов, занимающихся программой оценки PISA.

- ▶ Более 500 заданий заданий, банк постоянно пополняется.
- ▶ Охватывает все основные предметы школьной программы.
- ▶ Полнофункциональный тренажер, который имитирует задания PISA.

ОПИСАНИЕ СИТУАЦИИ

В мире проводится много различных исследований, связанных с качеством обучения, так как каждая страна стремится сделать свою систему образования лучше и эффективнее. Результаты исследований помогают странам-участникам получить объективную оценку системы образования, чтобы в дальнейшем вносить изменения, увидеть прогресс. На диаграмме изображено количество учебных дней в году и дней летних каникул в разных странах мира.

Определите, на каких местах в приведённых рейтингах должна находиться Россия по каждому показателю (от наибольшему и наименьшему), и заполните таблицу.

Страна	Учебных дней всего / место в рейтинге	Учебных дней в году / место в рейтинге	Дней летних каникул / место в рейтинге
Россия	1810/ <input type="text"/>	170/ <input type="text"/>	84/ <input type="text"/>

Задания:



Каждое задание представлено в виде ситуации с 3 уровнями сложности



Разработано > 10 различных типов и форматов заданий



Для учеников **1-4 классов** – направлены на отработку метапредметных навыков

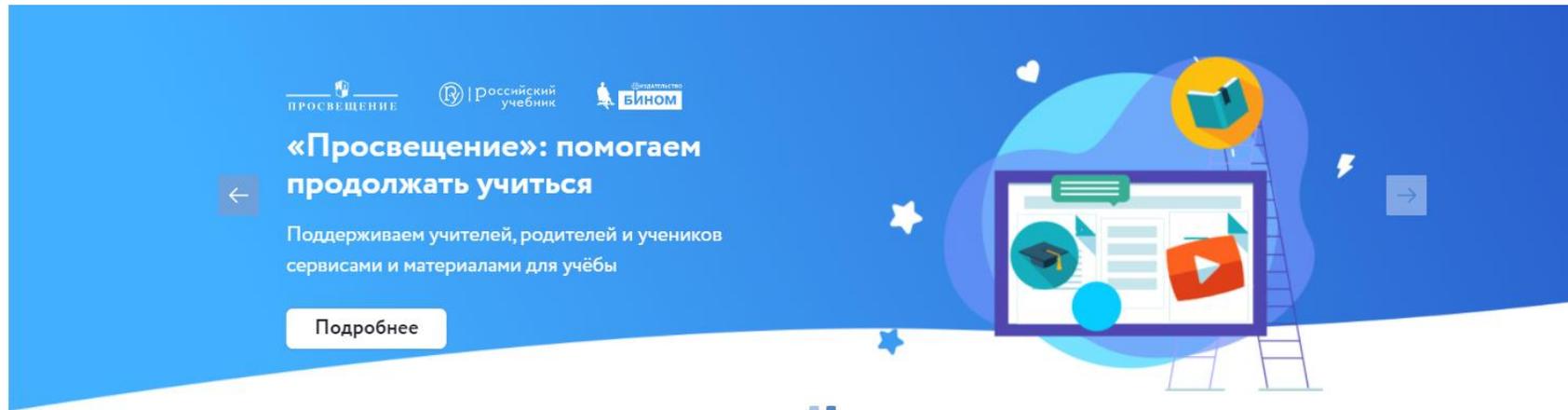


Для учеников **5-9 классов** направлены на развитие:

- читательской грамотности;
- математической грамотности;
- естественнонаучной грамотности;
- креативного мышления.



[Узнать больше о Банке заданий](#)



 <https://uchitel.club/>

Учителям Школьникам Родителям

 <p>Вебинары Методические вебинары по актуальным темам</p>	 <p>Конференции Конференции с авторами, специалистами-практиками, экспертами</p>	 <p>Рабочие программы Методическое сопровождение урока: программы, разработки, наглядные материалы</p>
 <p>Повышение квалификации Курсы повышения квалификации с выдачей сертификата</p>	 <p>Горячая линия поддержки Методическая поддержка 24/7</p>	 <p>Домашние задания Интерактивные рабочие тетради с автоматической проверкой</p>

- ▶ Портал, на котором собраны материалы в помощь учителям и родителям для организации обучения
- ▶ Консультации при выполнении домашних заданий в видеоформате
- ▶ Обмен лучшими практиками, их апробация и распространение в сотрудничестве с органами управления образованием

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

Хотите купить?

- Оптовые закупки: отдел по работе с государственными заказами тел.: +7 (495) 789-30-40, доб. 41-44, e-mail: GTrofimova@prosv.ru,
- Розница: самостоятельно заказать в нашем интернет-магазине shop.prosv.ru



Отдел методической поддержки педагогов и ОО
Ведущий методист по физике **Литвинов Олег Андреевич**



Тел. 8-977-992-42-30



e-mail OLitvinov@prosv.ru



What's app: 8-963-976-10-01



Instagram: @oleg_6288



Группа компаний «Просвещение»

Адрес: 127473, г. Москва, ул. Краснопролетарская, д. 16, стр. 3, подъезд 8, бизнес-центр «Новослободский»

Горячая линия: vopros@prosv.ru