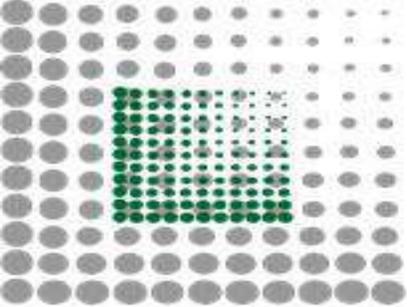


# Методы формирования естественнонаучной грамотности учащихся основной школы: интегративный подход

---

Антонова Анна Александровна – заведующая отделом сопровождения естественно-математических дисциплин ОГБОУ ДПО "Костромской областной институт развития образования"

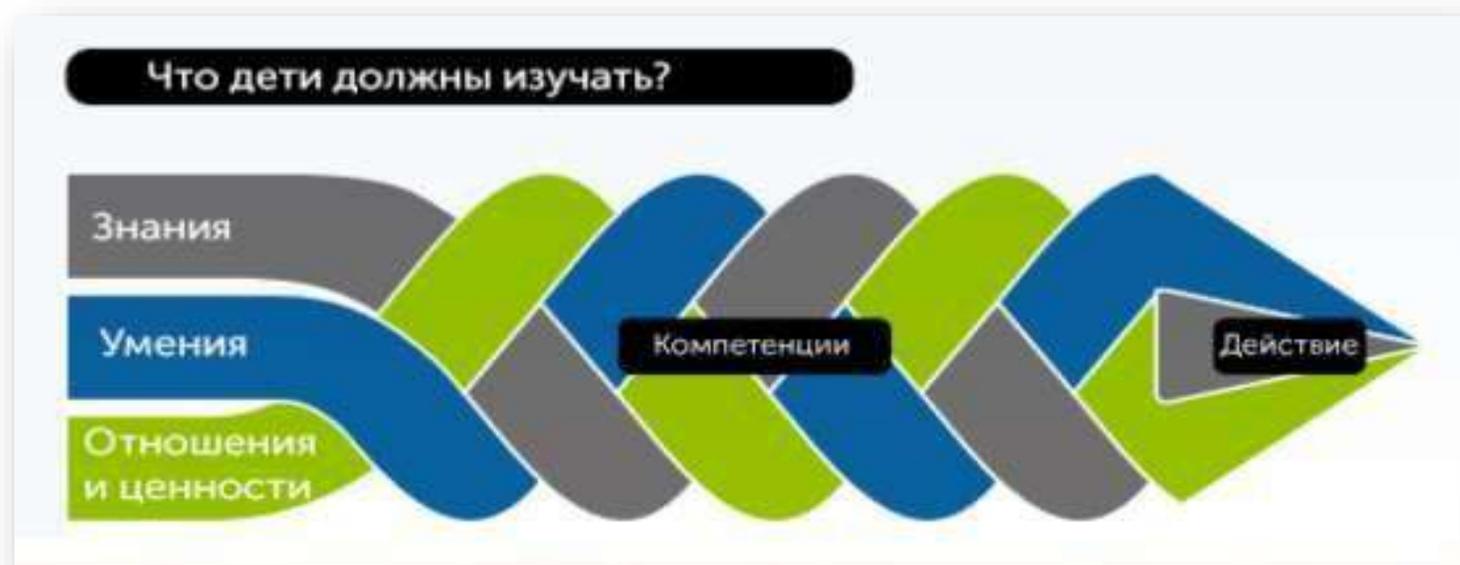


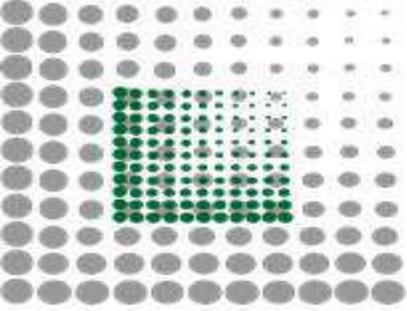
# Вопросы вебинара

---

- ✓ Что такое естественнонаучная грамотность;
- ✓ Основные методы формирования естественнонаучной грамотности в преподавании предметов основной школы, метапредметные связи;
- ✓ Как учителю подойти к формированию естественнонаучной грамотности;
- ✓ Как построить урок с формированием естественнонаучной грамотности;
- ✓ Какие материалы рекомендуется использовать в работе для формирования естественнонаучной грамотности

# Структура глобальных компетенций

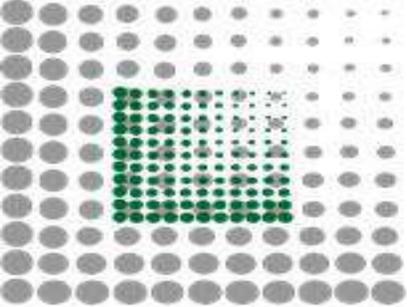




# Естественно-научная грамотность

---

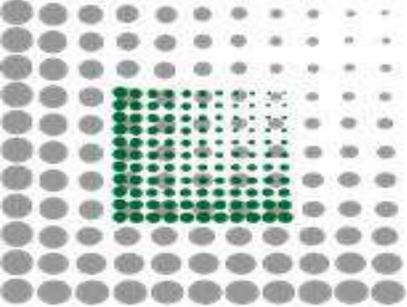
- Естественно-научная грамотность – это способность человека занимать активную гражданскую позицию по вопросам, связанным с применением естественно-научных знаний, и его готовность интересоваться естественно-научными идеями.
- Естественно-научно грамотный человек стремится участвовать
- **в аргументированном обсуждении проблем, относящихся к естественным наукам и технологиям**, что требует от него следующих компетентностей:
- **научно объяснять явления;**
- **демонстрировать понимание основных особенностей естественно-научного исследования;**
- **интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов.**



# Характеристики заданий

---

- компетентность (как правило, умение, составляющее данную компетентность);
- естественнонаучное знание (т.е. те знания из биологии, физики, химии или физической географии, которые необходимы для выполнения задания);
- контекст (т.е. характеристика жизненной ситуации, использующейся в задании);
- уровень сложности.



# Естественнонаучная 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

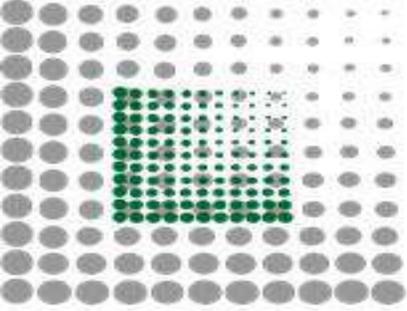
### интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов

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



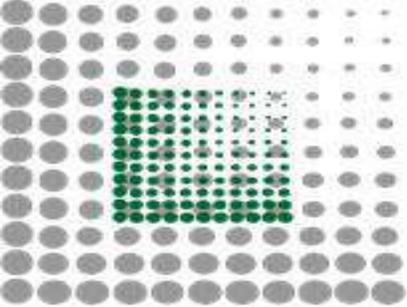
# Компетентностно-ориентированные задания

---

- содержат информацию, описывающую реальную жизненную ситуацию
- контекст учитывает тематику вопросов, изучаемых по биологии, физике и химии и др. предметов в данном классе

Знаниевая (или тематическая) составляющая представляется двумя блоками:

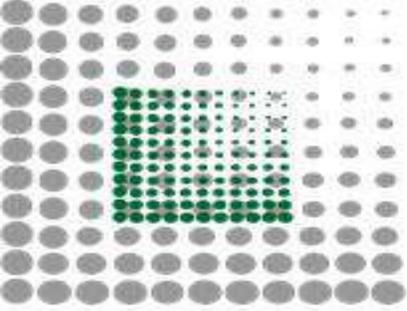
- о **знании содержания** (определяется для каждого из классов на основе программ по биологии, физике и химии и др);
- о **знании процедур** (включает понимание естественно-научных методов познания).



# Блок «Знание процедур»

- МОЖНО ВЫДЕЛИТЬ ДВЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ: знание о различных методах научного познания (наблюдение, измерение, опыт, моделирование, гипотеза) и приемы проведения исследований и обработки данных (выбор оборудования, способы увеличения точности измерений и т.д.).

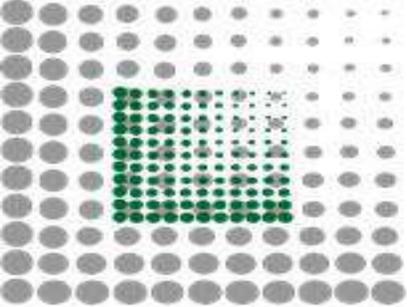
| Знание процедур |   |
|-----------------|---|
| 1.              | Методы научного познания: наблюдение, опыт (эксперимент), измерение   |
| 2.              | Гипотеза. Превращение гипотезы в научную теорию   |
| 3.              | Моделирование явлений и процессов   |
| 4.              | Прямые и косвенные измерения величин  |
| 5.              | Этапы исследования: гипотеза, выбор условий проведения исследования, ход исследования, интерпретация данных, выводы |
| 6.              | Представление данных исследования в таблице, на графике или диаграмме   |
| 7.              | Приборы и оборудование для проведения исследований.   |
| 8.              | Выбор способа измерения. Запись результата прямого измерения с учётом абсолютной погрешности. Точность измерений.   |
| 9.              | Способы уменьшения погрешности. Использование серии измерений. Среднее значение по результатам нескольких измерений |
| 10.             | Правила безопасного труда при проведении исследований   |



# Блоки контекстов в открытом банке заданий ФГНУ «ФИПИ»

---

- «Процессы и явления в неживой природе»,
- «Процессы и явления в живой природе»,
- «Современные технологии»,
- «Техника и технологии в быту»,
- «Опасности и риски»,
- «Экологические проблемы»,
- «Использование природных ресурсов».



# Примеры контекстов для 8 класса

---

Процессы и явления в неживой природе.

В том числе: образование росы, тумана, инея, замерзание водоемов, дрейф магнитных полюсов, рефракция, мираж, электричество живых организмов, фазы Луны, горение веществ

Процессы и явления в живой природе.

В том числе на примере животных: дыхание, питание, раздражимость, движение, ритмичность, саморегуляция

Современные технологии

В том числе: техника камуфляжа (цвета тел), поезда на магнитной подушке, трансгенные животные; генная инженерия в животноводстве, медицине; клонирование животных, современные пластмассы, водородное топливо

Техника и технологии в быту.

В том числе: современные осветительные приборы, нагревательные приборы, бытовые фильтры, экотестер

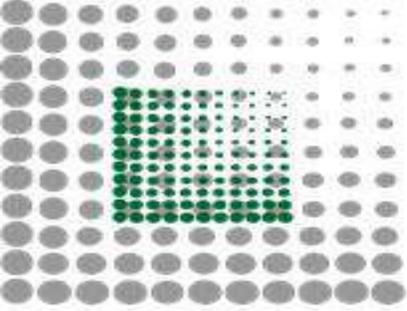
Опасности и риски. В том числе: магнитные бури и здоровье человека, молния, зеркальные небоскребы, ядовитые животные, животные паразиты, животные вредители, животные переносчики опасных инфекций

Экологические проблемы.

В том числе: проблемы Арктики, тепловое загрязнение окружающей среды, глобальное потепление, кислотные дожди, истощение природных ресурсов, излишний вылов рыбы, этические вопросы отлова крупных млекопитающих (тюленей, китов), рыбные фермы и их влияние на окружающую среду

Использование природных ресурсов.

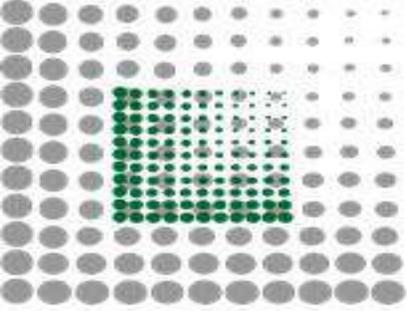
В том числе: опреснение воды, тепловой насос, геотермальная электростанция, осмотическая электростанция, теплова



# Познавательные действия компетенция «Научно объяснять явления»

---

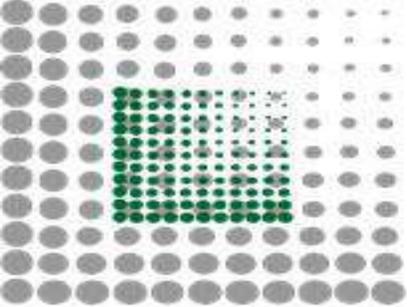
- Применить естественнонаучные знания для анализа ситуации/проблемы.
- Выбрать модель, лежащую в основе объяснения.
- Выбрать объяснение, наиболее полно отражающее описанные процессы.
- Создать объяснение, указав несколько причинно-следственных связей.
- Выбрать возможный прогноз и аргументировать выбор.
- Сделать прогноз на основании предложенного объяснения процесса.
- Привести примеры возможного применения естественно-научного знания для общества.



# Компетенция «Понимание особенностей естественнонаучного исследования»

---

- Различать вопросы, которые возможно исследовать методами естественных наук
- Распознавать гипотезу (предположение), на проверку которой направлено данное исследование
- Оценить предложенный способ проведения исследования/план исследования
- Интерпретировать результаты исследований/находить информацию в данных, подтверждающую выводы
- Сделать выводы по предложенным результатам исследования
- Оценить способы, которые используются для обеспечения надежности данных и достоверности объяснений
- Предложить способ увеличения точности получаемых в исследовании данных



# Компетенция «Интерпретация данных и использование научных доказательств»

---

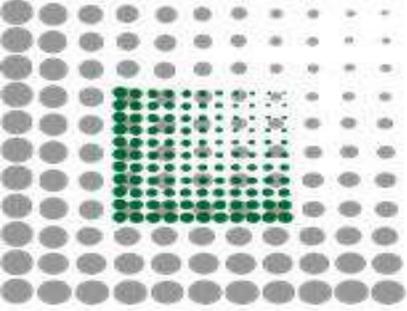
- Определять недостающую информацию для решения проблемы.
- Распознавать предположения (допущения), аргументы и описания в научно-популярных текстах.
- Находить необходимые данные в источниках информации, представленной в различной форме (таблицы, графики, схемы, диаграммы, карты).
- Преобразовать информацию из одной формы представления данных в другую.
- Интерпретировать данные и делать соответствующие выводы.
- Оценивать достоверность научных аргументов и доказательства из различных источников.

# Пример задания

Двое друзей собираются участвовать в соревнованиях квадрокоптеров, в которых оцениваются как скорость, так и маневренность дронов. Ребята настроены на победу и сформулировали проблемы, которые необходимо решить до соревнований. На какие из указанных ниже вопросов ребята смогут ответить, используя естественно-научные методы? Выберите все верные ответы.

- 1. В какой цвет покрасить корпус квадрокоптера для того, чтобы он лучше смотрелся на видеозаписи?
- 2. Какова должна быть емкость аккумуляторной батареи квадрокоптера для пролета всей дистанции гонок?
- 3. Можно ли увеличить размеры пропеллеров, если изменить мощность электродвигателя?
- 4. Могут ли школьники участвовать в гонках Всероссийской лиги дрон-рейсинга?
- 5. Можно ли использовать видеоаппаратуру, дающую задержку изображения до 20 миллисекунд, если предполагается разогнать квадрокоптер до 100 км/ч?





- В этом задании проверяемая компетентность - «Понимание особенностей естественнонаучного исследования».
- Проверяемое познавательное действие – различать вопросы, которые возможно исследовать методами естественных наук.
- Контекст относится к блоку «Техника и технологии в быту», а для выполнения задания нужно обладать процедурными знаниями, понимать, что представляет собой гипотеза в естественно-научном исследовании.
- По сути – это модель, после изучения которой можно разработать и другие задания с использованием самых различных контекстов по проверке умения различать естественно-научные гипотезы.

# Научное объяснение явлений

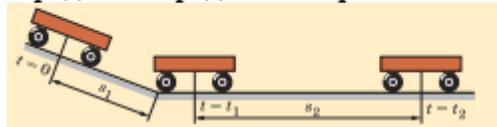
Применить соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления

## Характеристика учебного задания (что предлагается сделать ученику?)

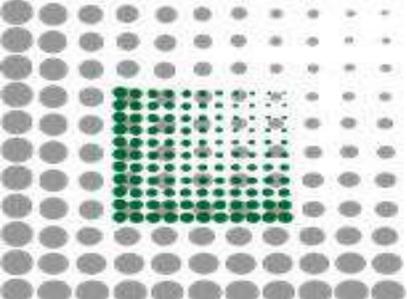
Предлагается описание стандартной ситуации, для объяснения которой можно напрямую использовать программный материал

**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?

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?

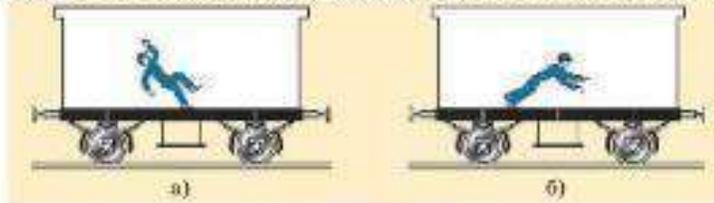


Рис. 3.15

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.

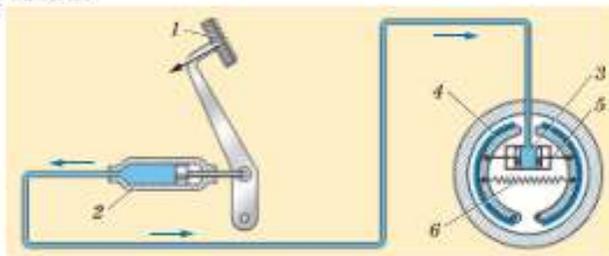


Рис. 5.58

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

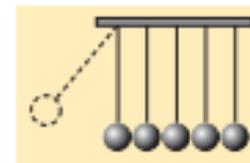


Рис. 2.18

# 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?

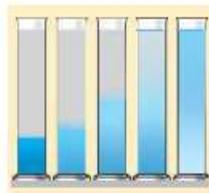


Рис. 2.8

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

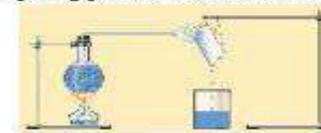


Рис. 2.13

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

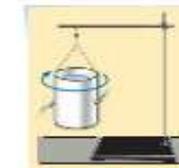
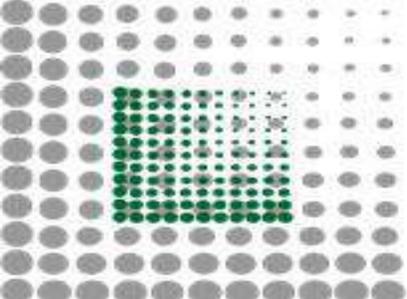


Рис. 2.21



# 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

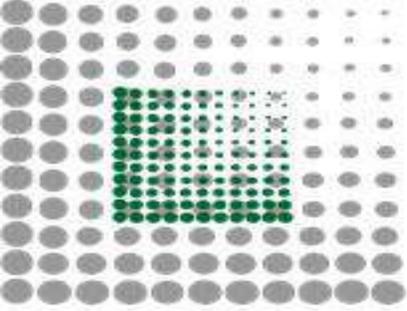
## Какие задания можно предложить для формирования данного умения?

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.



# РАССМОТРИМ ЗАДАНИЕ ПО ЕНГ (PISA)



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.

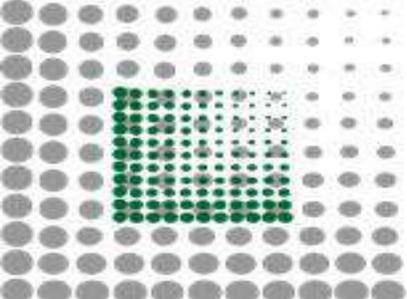


В рамках глобальной экологической ситуации предлагается комплексное задание, связанное с содержанием курсов **физики, химии, физической географии** на ступени основного общего образования

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.



# 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         | <b>1 балл:</b> B. Уровень Мирового океана не изменится.<br><b>0 баллов:</b> Другие варианты ответа. |

# РАССМОТРИМ ЗАДАНИЕ ПО ЕНГ (PISA)

## Задание 3

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

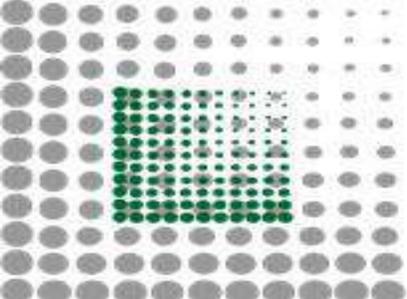
Ответ:

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 объема). При таком соотношении объемов 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         | <b>1 балл</b> : Названо условие: сила тяжести айсберга равна действующей на него выталкивающей силе (или архимедовой силе).<br><b>0 баллов</b> : Другие ответы. |



# 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         | <b>2 балла (ответ принят полностью):</b> Описан и объяснён опыт<br><b>1 балл (ответ принят частично):</b> Дано только описание опыта без объяснения, почему этот опыт можно считать доказательством.<br><b>0 баллов:</b> Другие ответы. |

# РАССМОТРИМ ЗАДАНИЕ ПО ЕНГ (PISA)

## Задание 4

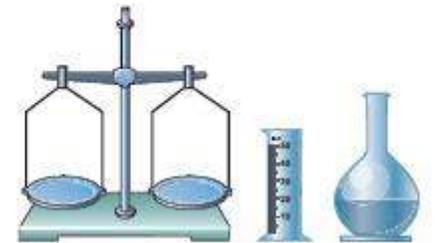
Какие результаты получили школьники в своём эксперименте?

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.<br>0 баллов: Другие ответы. |

# РАССМОТРИМ ЗАДАНИЕ ПО ЕНГ (PISA)

## Задание 5

**Почему многолетний лёд из морской воды со временем опресняется?**

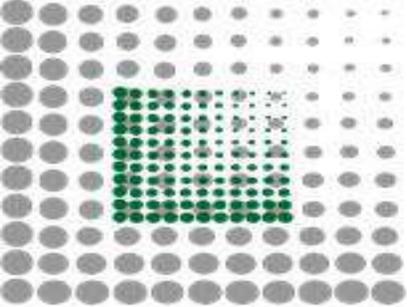
*Выберите один ответ.*

- 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 капель солёной воды.

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

|                           |  |
|---------------------------|--|
| <b>Компетенция</b>        | научное объяснение явлений   |
| <b>Умение</b>             | интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов   |
| <b>Сложность</b>          | средний  |
| <b>Предмет</b>            | физика   |
| <b>Элемент содержания</b> | плавание тел   |
| <b>Оценивание</b>         | <b>1 балл</b> : А. Капли рассола, находящиеся между кристаллами пресного льда, постепенно стекают вниз.<br><b>0 баллов</b> : 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 предметов
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

# ПОДГОТОВКА К УРОКУ



# Серия «ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРАМОТНОСТЬ. УЧИМСЯ ДЛЯ ЖИЗНИ»

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.

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



# Серия «ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРАМОТНОСТЬ. ТРЕНАЖЁРЫ»

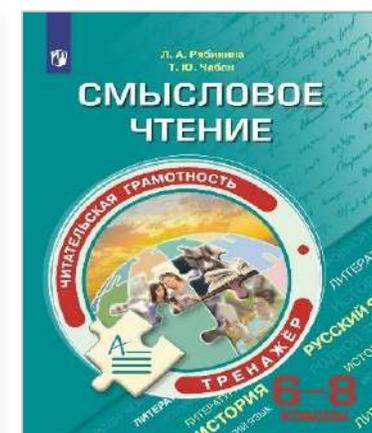
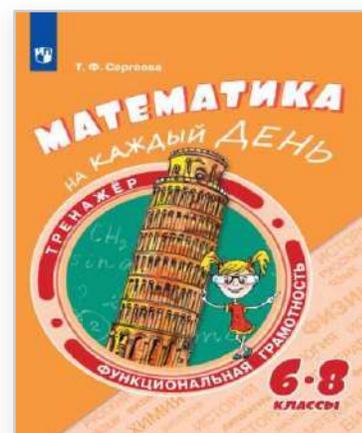
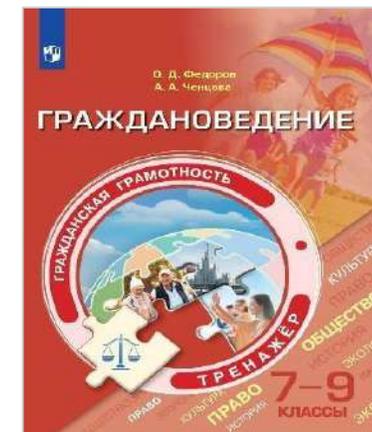
## ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРАМОТНОСТЬ.

### 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

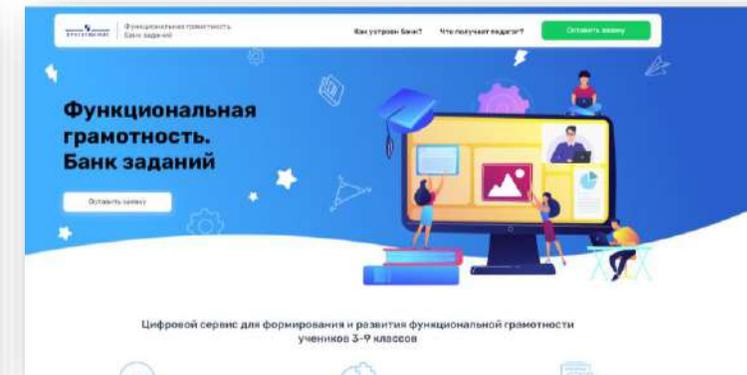
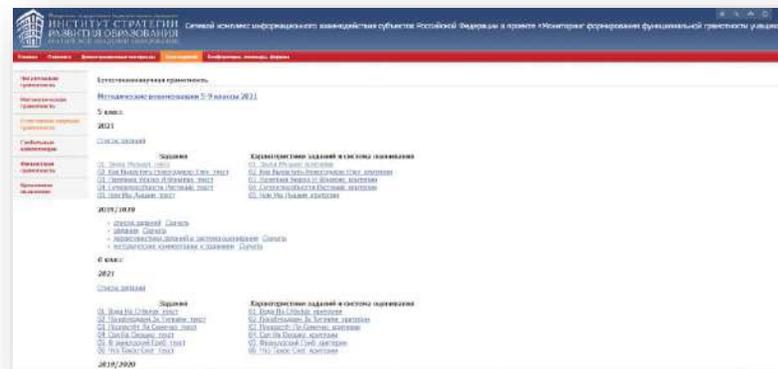
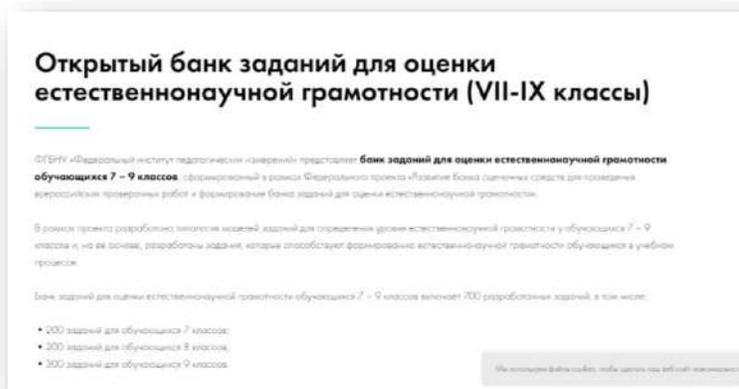
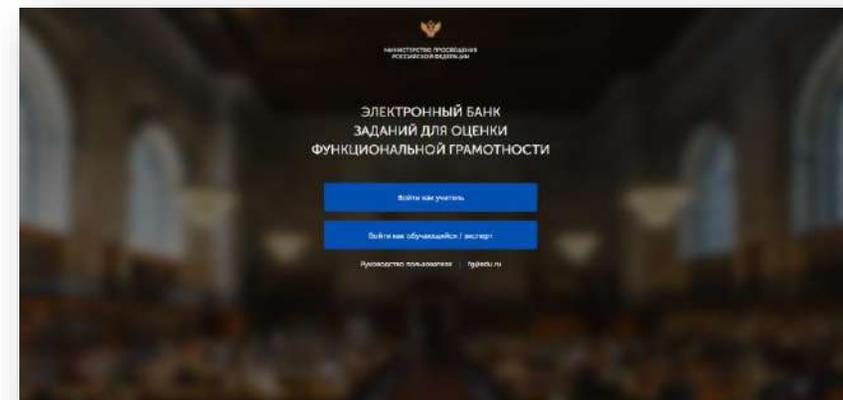


<https://prosv.ru/pages/pisa.html>



# Электронные банки заданий по функциональной грамотности

- Электронный банк заданий для оценки функциональной грамотности <https://fg.resn.edu.ru>
- Открытый банк / Банк заданий для оценки естественнонаучной грамотности ФГБНУ «ФИПИ» <https://fipi.ru/otkrytyy-bank-zadaniy-dlya-otsenkiyestestvennonauchnoy-gramotnosti>
- Банк заданий для формирования и оценки функциональной грамотности обучающихся основной школы (5-9 классы) <http://skiv.instrao.ru/bank-zadaniy/>
- Цифровой сервис для формирования и развития функциональной грамотности учеников 3-9 классов <https://media.prosv.ru/fg/>

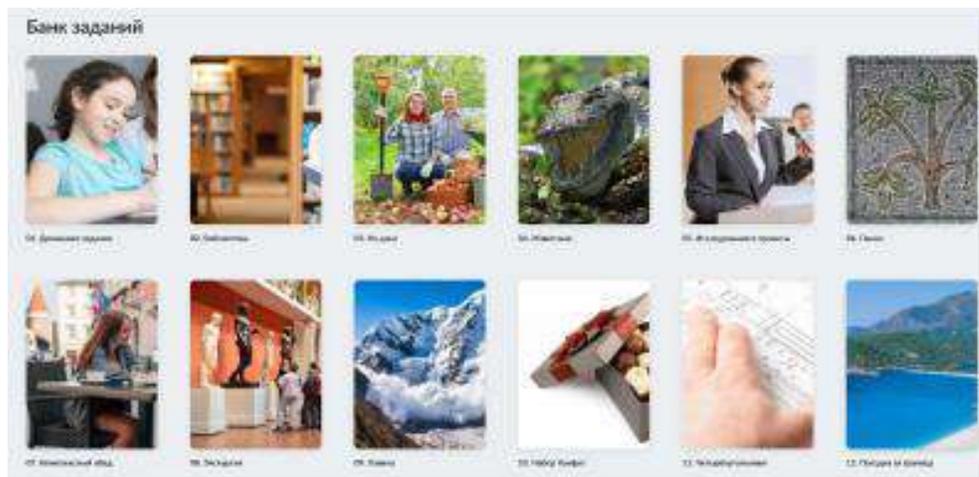


# Электронный Банк заданий по функциональной грамотности

## Удобно, доступно, эффективно

### Задания на формирование функциональной грамотности для учеников 13-9 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.



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.