

Примеры заданий. Естественнонаучная грамотность

Бойчук Л. Я.
методист
центра качества образования
КРИППО

Пример задания

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.



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

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.

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	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.

Задание 3

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

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».



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	1 балл : Названо условие: сила тяжести айсберга равна действующей на него выталкивающей силе (или архимедовой силе). 0 баллов: Другие ответы.

Задание 4

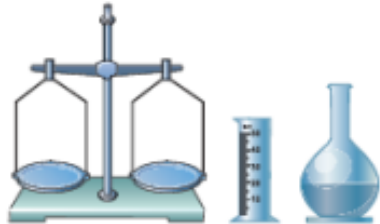
Какие результаты получили школьники в своём эксперименте?

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 = 1л. 0 баллов: Другие ответы.

Задание 5

Почему многолетний лёд из морской воды со временем опресняется?

Выберите один ответ.

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.

- ☒ **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.

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.

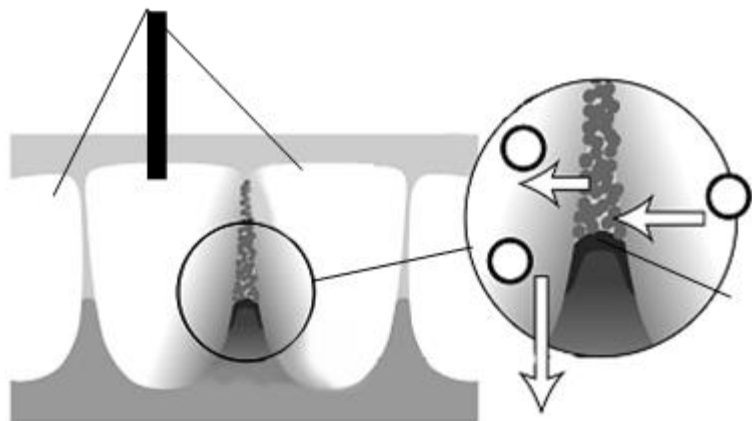
ЗАДАНИЕ №1. КАРИЕС ЗУБОВ

Бактерии, живущие у нас во рту, являются причиной кариеса зубов. Кариес стал проблемой с начала 18 века, когда сахар стал доступным благодаря увеличению его производства из сахарного тростника.

В настоящее время мы многое знаем о кариесе. Например:

- Бактерии, которые являются причиной кариеса, питаются сахаром.
- Сахар превращается в кислоту.
- Кислота повреждает поверхность зубов.
- Чистка зубов помогает предотвратить кариес.

Зубы



1 – Сахар

2 – Кислота

3 – Минералы, входящие в состав эмаливого покрытия

зубов

Вопрос 1:

- Какова роль бактерий при кариесе зубов?
- А Бактерии вырабатывают эмаль.
- В Бактерии вырабатывают сахар.
- С Бактерии вырабатывают минералы.
- **D Бактерии вырабатывают кислоту.**

Вопрос 2: КАРИЕС ЗУБОВ

На графике показано потребление сахара и число случаев кариеса в разных странах.



Какое из следующих высказываний подтверждается *данными, приведенными на графике?*

- A В некоторых странах люди чистят зубы чаще, чем в других странах.
- **B Чем больше люди едят сахара, тем более вероятно, что у них будет кариес.**
- C В последние годы во многих странах увеличилась частота заболеваний кариесом.
- D В последние годы во многих странах потребление сахара увеличилось.

Вопрос 3: КАРИЕС ЗУБОВ

- В некоторой стране среднее число поврежденных кариесом, зубов,
- приходящихся на одного человека, достаточно высокое.
- Можно ли получить ответы на следующие вопросы, касающиеся проблемы кариеса зубов в этой стране, путем проведения научных экспериментов? *Обведите «Да» или «Нет» для каждого вопроса.*

Можно ли получить ответы на следующие вопросы, касающиеся проблемы кариеса зубов, путем проведения научных экспериментов?	Да или Нет?
Какое влияние на проблему кариеса зубов окажет добавление соединений фтора в <u>водопроводную</u> воду?	Да / Нет
Сколько должно стоить посещение зубного врача?	Да / Нет

Ответ: Два верных ответа: Да, Нет в указанном порядке.

Вопрос 4: КАРИЕС ЗУБОВ

Насколько Вам интересно следующее?

Отметьте только одну клетку в каждой строке.

- *Очень интересно*
- *Интересно*
- *Мало интересно*
- *Не интересно*

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

a) Узнать, как выглядят под микроскопом бактерии, разрушающие зубы. **1 2 3 4**

b) Узнать о создании [вакцины](#), предотвращающей кариес зубов.
1 2 3 4

• c) Понять, как пища, не содержащая сахара, может стать причиной кариеса зубов. **1 2 3 4**

- Саша любит смотреть на звезды. Однако он не может как следует наблюдать за звездами ночью, потому что живет в большом городе. В прошлом году Саша был в сельской местности, где увидел огромное количество звезд, которые не мог видеть, когда находился в городе.
- Во многих странах изображения плода (развивающегося ребенка) можно получить с помощью ультразвука (эхографии). Ультразвук считается безопасным как для матери, так и для плода. Врач держит датчик и водит им по животу матери. Ультразвуковые волны проходят в брюшную полость. Внутри брюшной полости волны отражаются от поверхности плода. Отраженные волны опять попадают на датчик и передаются в аппарат, который создает изображение плода.