(cc) BY

Матвеева Светлана Геннадьевна
учитель
МБОУ «Старотимошкинская СОШ»
с. Старое Тимошкино, Республика Татарстан

ПРОЕКТ «ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ УЧЕНИКОВ 7 КЛАССА: ПРОВЕРКА ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПОСЛЕ ИЗУЧЕНИЯ ТЕМЫ «ДАВЛЕНИЕ В ЖИДКОСТИ И ГАЗЕ. РАСЧЕТ ДАВЛЕНИЯ ЖИДКОСТИ НА ДНО И СТЕНКИ СОСУДА»

Аннотация*: в статье представлен проект «диагностический инструментарий для оценки естественнонаучной грамотности учеников 7 класса: проверка знаний обучающихся после изучения темы «давление в жидкости и газе. расчет давления жидкости на дно и стенки сосуда».*

Ключевые слова*: диагностический инструментарий, школа, обучающиеся, давление в жидкости, давление в газе, расчет давления жидкости на дно сосуда, расчет давления жидкости на стенки сосуда.*

Целью проекта является формирование и развитие естественнонаучной грамотности школьников в контексте международных сопоставительных исследований.

Основная задача проекта – модернизация учебно-материальной базы развития естественнонаучной грамотности школьников (МГ) в соответствии с требованиями международной системы оценки.

Жизненный цикл проекта и срок реализации проекта реализуется в рамках изучения темы «Давление в жидкостях и в газах» в 7 классе 3-ей четверти.

Рекомендуется использовать следующий информационный материал: mailto:http://www.centeroko.ru и http://skiv.instrao.ru/bank-zadaniy/

Исследование морских глубин с помощью батисферы

Батисфера представляет собой глубоководный аппарат в форме шара, который на стальном тросе опускают в воду с борта корабля.

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

Несколько прототипов современных батисфер появились в Европе в XVI-XIX вв. Одним из них является водолазный колокол, конструкцию которого предложил английский астроном Эдмонд Галлей (смотри рисунок).

Рис.1. Водолазный колокол Эдмонда Галлея

В деревянном колоколе, открытом у основания, размещалось до пяти человек, частично погружённых в воду. Воздух они получали из двух поочерёдно опускаемых с поверхности бочонков, откуда воздух поступал в колокол по кожаному рукаву. Надев кожаный шлем, водолаз мог проводить наблюдения и за пределами колокола, получая из него воздух через дополнительный шланг. Отработанный воздух выпускался через кран, находящийся в верхней части колокола.

Главный недостаток колокола Галлея заключается в том, что его нельзя использовать на большой глубине. По мере погружения колокола плотность воздуха в нём увеличивается настолько, что им становится невозможно дышать. Более того, при длительном пребывании водолаза в зоне повышенного давления происходит насыщение крови и тканей организма газами воздуха, главным образом азотом. При резком выходе из зоны повышенного давления азот выделяется в виде пузырьков газа, что может привести к так называемой кессонной болезни.

На рисунке, приведенном выше, показано, как водолазы могут, находясь вне батискафа проводить исследования.

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

Вопрос 1/3.

Выберите все верные утверждения

А. По мере погружения водолазного колокола в воду давление воздуха в нём увеличивается.

В. По мере погружения водолазного колокола в воду плотность воздуха в нём уменьшается.

С. Батисфера представляет собой самоуправляемый аппарат для исследования морских глубин.

Д. При повышении атмосферного давления растворимость азота в крови человека возрастает.

Е. Водолазы в колоколе Галлея не защищены от высокого внешнего давления.

Ответ: А, Д, Е

Таблица 1

Классификация вопроса

Номер вопроса	1/3
Компетенция	Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
Контекст	Личный
Познавательный уровень	Средний
Формат вопроса	Открытый ответ

Критерии оценивания.

Ответ принимается полностью.

3 балла – объяснения, в которых говорится:

– по мере погружения водолазного колокола в воду давление воздуха в нём увеличивается;

– при повышении атмосферного давления растворимость азота в крови человека возрастает.

– Е. Водолазы в колоколе Галлея не защищены от высокого внешнего давления;

Ответ не принимается.

0 баллов. Объяснения, в которых говорится:

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

– по мере погружения водолазного колокола в воду плотность воздуха в нём уменьшается;

– батисфера представляет собой самоуправляемый аппарат для исследования морских глубин.

Вопрос 2/3.

– профилактика кессонной болезни требует соблюдения норм рабочего времени и правильной организации декомпрессии (выхода из зоны повышенного давления);

– время пребывания водолазов на глубине регламентируется специальными правилами безопасности водолазных работ (смотри таблицу 2).

Таблица 2.

Давление (дополнительно к атмосферному), атм.	Допустимое время пребывания в рабочей зоне
- 0,10–1,3	- 5 ч 28 мин
- 1,31–1,7	- 5 ч 06 мин
- 1,71–2,5	- 4 ч 14 мин
- 2,51–2,9	- 3 ч 48 мин
- 2,91–3,2	- 2 ч 48 мин
- 3,21–3,5	- 2 ч 26 мин
- 3,51–3,9	- 1 ч 03 мин

– Допустима ли (согласно таблице) работа водолаза на глубине 30 м в течение 2,5 ч? Ответ поясните.

– Ответ: допустима.

– Классификация вопроса

Таблица 3.

Номер вопроса	2/3
Компетенция	Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
Контекст	Личный

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

Познавательный уровень	Средний
Формат вопроса	Открытый ответ

Критерии оценивания.

Ответ принимается полностью.

1 балл. Объяснения, в которых говорится: Да

– на глубине 30 м гидростатическое давление составляет примерно 3 • 105 Па, или 3 атм. (без учёта вклада атмосферного давления);

– допустимое время пребывания водолаза при таком давлении составляет 2 ч 48 мин (что больше требуемых 2,5 ч).

Ответ не принимается – 0 баллов. Объяснения, в которых говорится: Нет.

Вопрос 3/3.

В настоящее время очень большое внимание уделяется изучению Мирового океана. Ниже в таблице 4 приведены отрывки из некоторых статей.

Таблица 4.

Источники информации	Отрывки
1	Осваивать подводный мир человек начал давно. Опытные ныряльщики, задерживая дыхание, погружались без всяких приспособлений на глубину 20–30 м. Для увеличения времени пребывания под водой люди вначале использовали дыхательные трубки из тростника и кожаные мешки с запасом воздуха
2	- Ресурсы суши ограничены и поделены между странами. Мы также поделили шельф, потому что люди там ловят рыбу и морепродукты. Что следующее? Есть ещё огромная глубоководная часть, жизненное пространство которой в триста раз больше аналогичного на суше
3	- На дне океана обитают миллионы видов животных, неизвестных человечеству. С одной стороны, их изучение вызывает чисто научный интерес. С другой – практический, потому что учёные исследуют, из чего состоят эти виды, и потом эти вещества могут быть использованы в помощь человеку – в фармакологии, например

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

4	- Для изучения морского дна используются необитаемые глубоководные аппараты. На территории Дальнего Востока среди прочих имеется аппарат, способный опускаться на глубину свыше 6000 м

В каком(-их) отрывке(-ах) речь идёт о важности для человечества ресурсов Мирового океана?

Ответ: 2, 3

Таблица 5.

Классификация вопроса

Номер вопроса	3/3
Компетенция	Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
Знание-система	Процедура
Контекст	Местный/Национальный – Природные ресурсы
Познавательный уровень	Средний
Формат вопроса	Открытый ответ

Критерии оценивания.

Ответ принимается полностью.

1 балл. Объяснения, в которых говорится

– ресурсы суши ограничены и поделены между странами. Мы также поделили шельф, потому что люди там ловят рыбу и морепродукты. Что следующее? Есть ещё огромная глубоководная часть, жизненное пространство которой в триста раз больше аналогичного на суше;

– на дне океана обитают миллионы видов животных, неизвестных человечеству. С одной стороны, их изучение вызывает чисто научный интерес. С другой – практический, потому что учёные исследуют, из чего состоят эти виды, и потом эти вещества могут быть использованы в помощь человеку – в фармакологии, например.

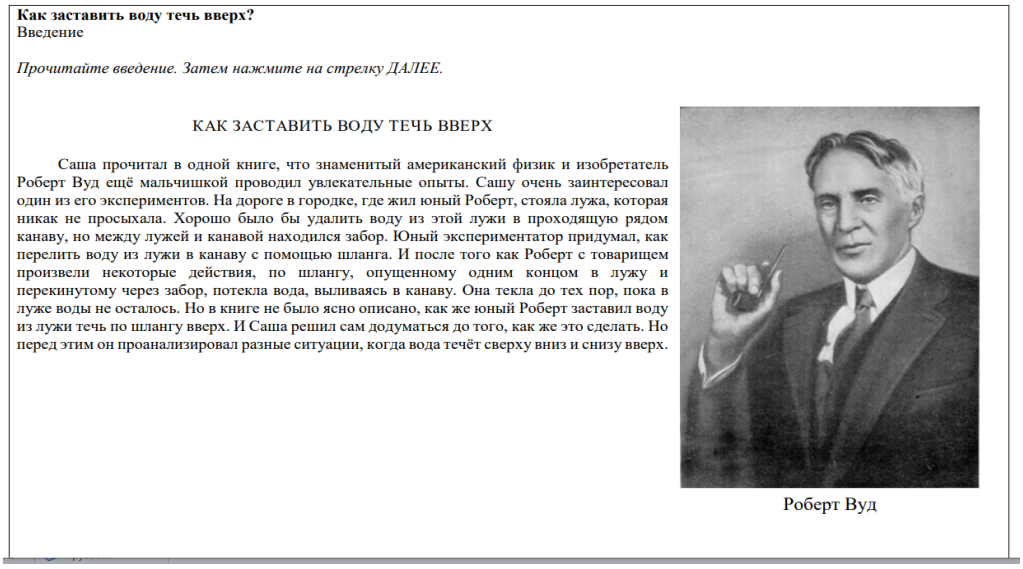
Ответ не принимается.

0 баллов. Объяснения, в которых говорится:

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

– осваивать подводный мир человек начал давно. Опытные ныряльщики, задерживая дыхание, погружались без всяких приспособлений на глубину 20–30 м. Для увеличения времени пребывания под водой люди вначале использовали дыхательные трубки из тростника и кожаные мешки с запасом воздуха.

– для изучения морского дна используются необитаемые глубоководные аппараты. На территории Дальнего Востока среди прочих имеется аппарат, способный опускаться на глубину свыше 6000 м



Как заставить воду течь вверх?
Введение

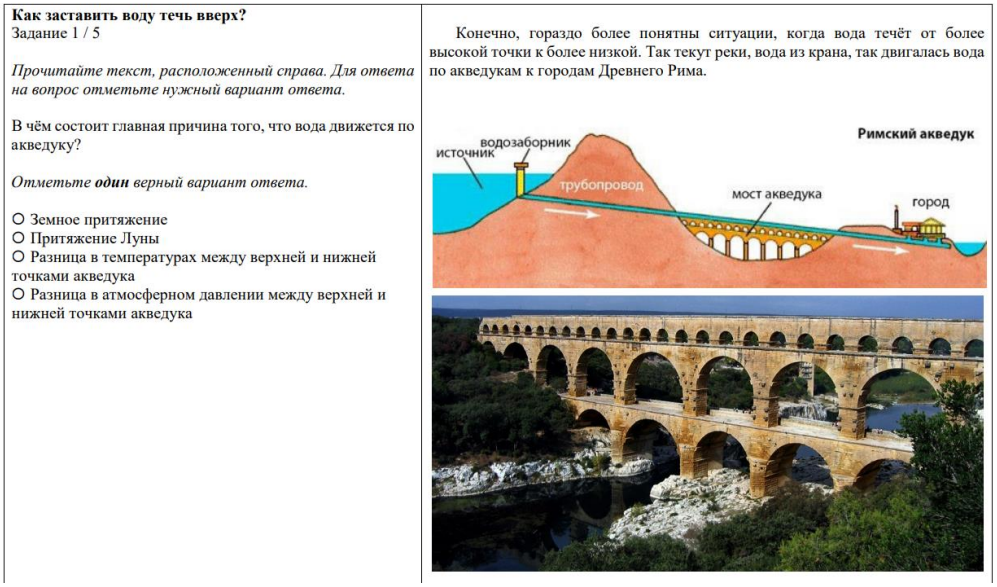
Прочитайте введение. Затем нажмите на стрелку ДАЛЕЕ.

КАК ЗАСТАВИТЬ ВОДУ ТЕЧЬ ВВЕРХ

Саша прочитал в одной книге, что знаменитый американский физик и изобретатель Роберт Вуд ещё мальчишкой проводил увлекательные опыты. Сашу очень заинтересовал один из его экспериментов. На дороге в городке, где жил юный Роберт, стояла лужа, которая никак не просыхала. Хорошо было бы удалить воду из этой лужи в проходящую рядом канаву, но между лужей и канавой находился забор. Юный экспериментатор придумал, как перелить воду из лужи в канаву с помощью шланга. И после того как Роберт с товарищем произвели некоторые действия, по шлангу, опущенному одним концом в лужу и перекинутому через забор, потекла вода, выливаясь в канаву. Она текла до тех пор, пока в луже воды не осталось. Но в книге не было ясно описано, как же юный Роберт заставил воду из лужи течь по шлангу вверх. И Саша решил сам додуматься до того, как же это сделать. Но перед этим он проанализировал разные ситуации, когда вода течёт сверху вниз и снизу вверх.

Роберт Вуд

Рис.1. Задание1 (низкий –1 балл)



Как заставить воду течь вверх?
Задание 1 / 5

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

В чём состоит главная причина того, что вода движется по акведуку?

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

○ Земное притяжение
○ Притяжение Луны
○ Разница в температурах между верхней и нижней точками акведука
○ Разница в атмосферном давлении между верхней и нижней точками акведука

Конечно, гораздо более понятны ситуации, когда вода течёт от более высокой точки к более низкой. Так текут реки, вода из крана, так двигалась вода по акведукам к городам Древнего Рима.

Рис. 2. Средний – 2 балла

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

Как заставить воду течь вверх?
Задание 2 / 5

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

Какому условию должна подчиняться высота жилого дома, чтобы вода, подаваемая водонапорной башней, могла подняться по трубам до верхних этажей?

Объясните свой ответ.

Но и когда вода течёт снизу вверх – это тоже не такой уж редкий случай. В посёлках и небольших городах часто есть водонапорная башня. Вверху башни находится бак, который наполняется водой. Из бака вода по трубам спускается вниз и поступает в дома, поднимаясь там до верхних этажей.

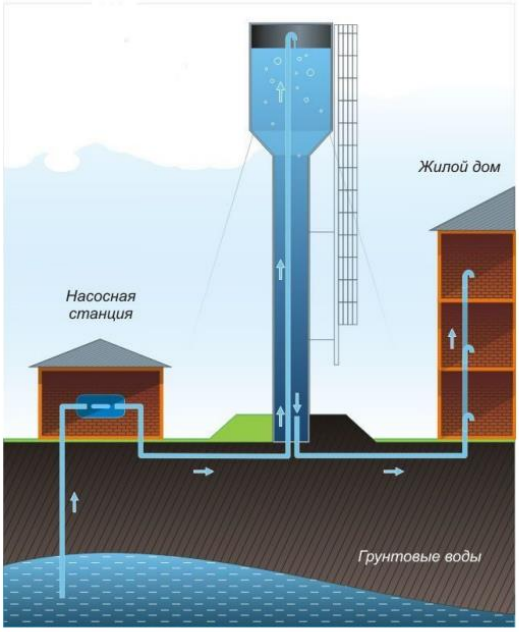


Рис. 3. Высокий – 3 балла

Как заставить воду течь вверх?
Задание 3 / 5

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

Почему жидкость поднимается вверх, когда мы всасываем её через соломинку?

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

○ На жидкость в стакане действует атмосферное давление, а на жидкость внутри соломинки не действует.
○ На жидкость в стакане действует сила тяжести, а на жидкость внутри соломинки не действует.
○ Жидкость притягивается внутренними стенками соломинки.
○ Жидкость притягивается к всасываемому воздуху.

Саша любит пить сок через соломинку. Но теперь он задался вопросом, а почему же сок поднимается вверх, когда он пьет его через соломинку.

Рис 4.

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

Диагностический инструментарий: применять соответствующие естественно-научные знания для объяснения явления анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы.

Задание 2. Проведите апробацию диагностического материала. Заполните таблицу.

Результаты апробаций в _____классе

Таблица 6.

№	ФИО	Задание 1	Задание 2	Задание 3	Итого
1					
2					
3					
4.					
	Итого				

Данный проект составлен для обучающихся 7 класса. Для проверки умения применять полученные знания в различных жизненных ситуациях, умения научно объяснять явления, связанные с давлением в жидкостях и в газах.

Список литературы

1. Разработка заданий по естественно-научной грамотности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://clck.ru/35nVKy (дата обращения: 19.09.2023)

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)