



**Формирование функциональной  
естественно-научной грамотности обучающихся в 2021-22 уч.  
году в образовательных организациях Тюменской области в  
условиях реализации ФГОС: сущности, точки роста**

**Каткова О.А., зав. кафедрой  
естественно-математических  
дисциплин ТОГИРРО, к.п.н.**

декабрь 2022

<https://fioco.ru/metod>

Версия для слабовидящих

Поиск по portalu

Личный кабинет

События

18.01.2021

ФГБУ «ФИОКО» сообщает о начале реализации проекта адресной помощи школам с низкими образовательными результатами (ШНОР)

23 августа 2021 г. Утверждено расписание проведения ВПР в 2022 году для обучающихся ОО

19 августа 2021 г. Опубликованы методические рекомендации по внедрению в практику ОО современных методов в сфере профилактики деструктивного поведения подростков и молодежи

2 августа 2021 г. Опубликован приказ о проведении ВПР для обучающихся, осваивающих образовательные программы СПО на базе ОО в очной форме обучения в 2021/2022 учебном году

19 июля 2021 г. Опубликован анализрезультанти российски школ по результатам проведения исследования «Оценка по модели PISA» в 2018 году

Дополнительная информация доступна по ссылкам:

<http://skiv.instrao.ru/support/demonstratsionnye-materialya/>

<https://fg.resn.edu.ru/>

ЭЛЕКТРОННЫЙ БАНК ЗАДАНИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ

153601 УНИКАЛЬНАЯ ЗАДАЧА

ОДОБРЕНА ПРОФЕССИОНАЛАМИ

Войти как учитель

Войти как обучающийся / эксперт

Руководство пользователя | fg.edu.ru

<http://www.centeroko.ru/>

Министерство просвещения Российской Федерации  
ФГБНУ «Институт стратегии развития образования Российской академии образования»  
Центр оценки качества образования

Пирлы  
TIMSS  
PISA

25.01.2021 Размещены демонстрационные варианты контрольных заданий по математике в PIRLS 2021

Исследование PIRLS 2021

NEW! Опубликовано исследование PIRLS-2021 в России

Исследование TIMSS 2019

Проверены исследования PIRLS-2021 в России

Проекты

Дискус-с динамическая

Оценка математической грамотности выпускников начальной школы

Выявление вГООС в начальной школе

Ученики

440

### Естественнонаучная грамотность

способность использовать естественнонаучные знания для постановки вопросов, освоения новых знаний, объяснения естественнонаучных явлений и формулирования выводов, основанных на научных доказательствах в отношении естественнонаучных проблем; понимать основные особенности естествознания как формы человеческого познания; демонстрировать осведомленность о влиянии естественных наук и технологий на материальную, интеллектуальную и культурную сферы жизни общества; проявлять активную гражданскую позицию по вопросам, связанным с естествознанием.

# Особенности заданий для диагностики естественно-научной грамотности



Методические компетенции учителя для формирования ЕНГ

Компетенции в области отбора заданий по ЕНГ  
Компетенции в области разработки заданий по ЕНГ  
Компетенции в области предъявления заданий по ЕНГ в урочной и внеурочной деятельности  
Компетенции в области оценивания заданий по ЕНГ

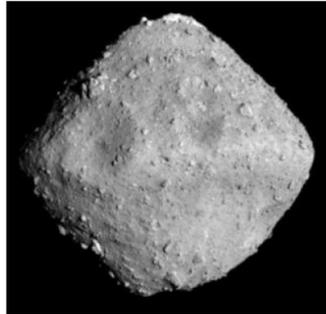
Сесть на астероид

Введение

Прочитайте введение. Затем нажмите на стрелку ДАЛЕЕ.

**СЕСТЬ НА АСТЕРОИД**

Летом 2018 года японская автоматическая межпланетная станция «Хаябуса-2» достигла астероида Рюгу. Астероиды – это небольшие тела Солнечной системы, которые, как и планеты, движутся по орбите вокруг Солнца. Но астероиды гораздо меньше планет. Например, диаметр астероида Рюгу около 900 м, тогда как диаметр Земли – примерно 12700 км. По существу, астероид типа Рюгу – это гигантский камень, движущийся по орбите вокруг Солнца. Попробуем разобраться, зачем и как нужно исследовать эти космические «камни».



**Сесть на астероид**

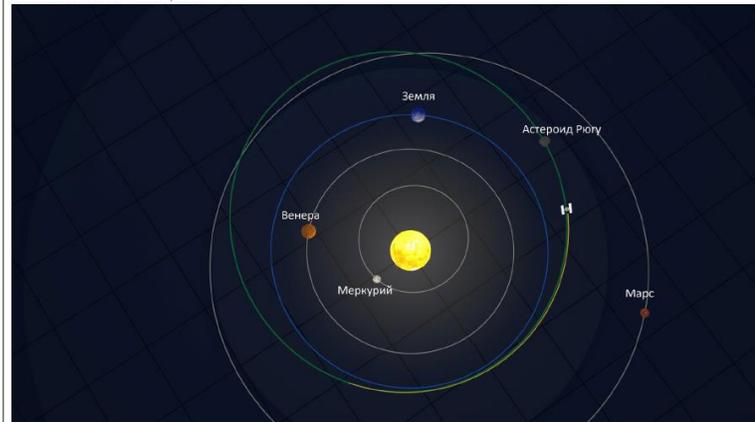
Задание 1 / 5

Воспользуйтесь текстом и рисунком, расположенными справа. Запишите свой ответ на вопрос.

КАК и КАКИЕ небесные тела, показанные на рисунке, могут влиять на траекторию движения космической станции к астероиду?

Запишите свой ответ.

Вообразите себя учёными или инженерами, отправляющими космическую станцию к астероиду. Как видно на рисунке, орбита Рюгу расположена между орбитами Марса и Земли, а в некоторых областях даже пересекает эти орбиты. При расчёте траектории космической станции инженеры должны учитывать влияние небесных тел на движение космической станции.



Источник:  
[https://universemagazine.com/wp-content/uploads/2018/06/26062018\\_Hayabusa2\\_Mascot\\_Umlaufbahnen.jpg](https://universemagazine.com/wp-content/uploads/2018/06/26062018_Hayabusa2_Mascot_Umlaufbahnen.jpg)

- **компетентностная область оценки:** интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
- **Контекст:** глобальный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** задание с развернутым ответом
- **Объект оценки:** анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы
- **Максимальный балл:** 2

Система оценивания:	
Балл	Содержание критерия
2	Дан ответ, в котором говорится, что небесные тела могут влиять на траекторию (или на движение) космической станции за счет сил тяготения (гравитации, притяжения) И Указано, что к этим небесным телам относятся все планеты, показанные на рисунке (или эти планеты перечислены), и Солнце.
1	Указывается, что небесные могут влиять на траекторию (или на движение) космической станции за счет сил тяготения (гравитации, притяжения), НО отсутствует конкретизация, какие это небесные тела, или небесные тела названы, но среди них не упоминается Солнце.
0	Другие ответы, в том числе те, в которых не говорится о силах тяготения (гравитации, притяжения) или ответ отсутствует.

### Сестя на астероид

Задание 2 / 5

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

Сравните эффективность солнечных батарей, оказавшихся на астероиде Рюгу, с эффективностью таких же батарей, расположенных на земной поверхности.

Отметьте один верный вариант ответа.

На астероиде и на Земле батареи будут давать одинаковое количество энергии, потому что астероид и Земля находятся примерно на одном и том же расстоянии от Солнца.

На астероиде батареи будут давать меньше энергии, чем на Земле, потому что Земля в основном находится ближе к Солнцу, чем астероид. **37%**

На астероиде батареи будут давать меньше энергии, чем на Земле, потому что небо над астероидом всегда темное.

На астероиде батареи в среднем будут давать больше энергии, чем на Земле, из-за отсутствия атмосферы, поглощающей солнечные лучи. **53%**

Наконец ваш автоматический аппарат подлетел к астероиду, для чего ему потребовалось почти четыре года. Для того чтобы он мог совершать необходимые маневры и проводить исследования с помощью различных приборов, ему необходима дополнительная энергия. Для этого на аппарате «Хаябуса-2» установлены солнечные батареи. Но насколько они эффективны на астероиде Рюгу по сравнению, например, с эффективностью таких же батарей, расположенных на земной поверхности?



### ЗАДАНИЕ 2. СЕСТЬ НА АСТЕРОИД. (2 ИЗ 5). МФГ ЕС 9 018 02 А10

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ:

- **Содержательная область оценки:** науки о Земле
- **Компетентностная область оценки:** научное объяснение явлений
- **Контекст:** глобальный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** задание с выбором одного верного ответа
- **Объект оценки:** делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления
- **Максимальный балл:** 1

Система оценивания:

Балл	Содержание критерия
1	Выбран ответ 4 (На астероиде батареи в среднем будут давать больше энергии, чем на Земле, из-за отсутствия атмосферы, поглощающей солнечные лучи).
0	Выбран другой вариант ответа или ответ отсутствует.

### Сестя на астероид

Задание 4 / 5

Прочитайте текст, расположенный справа. Для ответа на вопрос отметьте нужные варианты ответа.

На какие вопросы поможет ответить учёным изучение грунта с астероида?

Отметьте все верные варианты ответа.

Чему равна сила тяжести на поверхности астероида?

Из каких веществ и минералов состоит астероид?

Как формировалась Солнечная система в начале её существования?

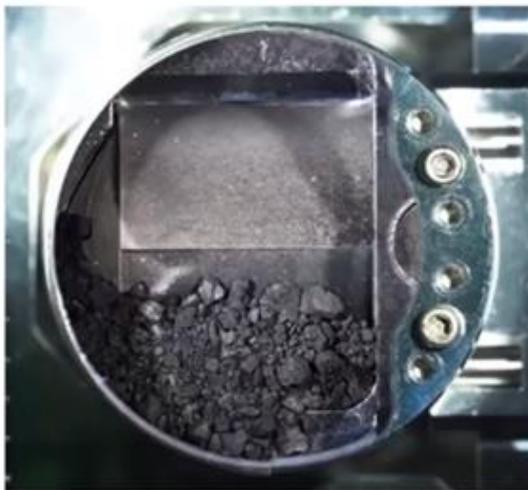
Когда образовался астероид?

Может ли астероид когда-нибудь столкнуться с Землёй или Марсом?

**2 балла – 15%**

**1 балл – 52%**

Аппарату «Хаябуса-2» удалось взять образцы грунта с астероида Рюгу и в декабре 2020 года доставить их на Землю. В настоящее время образцы грунта исследуют учёные. На фотографии показана одна из капсул с грунтом, сброшенных на Землю с аппарата «Хаябуса-2».



Источник:

<https://images.theconversation.com/files/385253/original/file-20210219-15-10d5pk.png?itlib=rb-1.1.0&q=30&auto=format&w=754&h=714&fit=crop&dpr=2>

### Сестя на астероид

Задание 5 / 5

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

Почему луноходом можно управлять с Земли в реальном времени, а роботом-вездеходом на астероиде Рюгу – нет?

Отметьте один верный вариант ответа.

Прыжковым перемещением дистанционно управлять труднее, чем движением на колесах или гусеницах. **13%**

Сигнал с Земли до астероида идёт гораздо дольше, чем до Луны, и будет сильно запаздывать по отношению к меняющейся ситуации. **55%**

Гравитация на астероиде очень мала, поэтому робот после прыжка слишком долго возвращается на его поверхность. **23%**

Роботы-вездеходы на астероиде гораздо меньше луноходов, и в них не помещается приёмное устройство.

В сентябре 2018 года с борта аппарата «Хаябуса-2» на поверхность астероида Рюгу были спущены два робота-вездехода для проведения разнообразных исследований. Диаметр каждого робота – 18 см, высота – 7 см, весит робот около 1,1 кг. Роботы передвигаются по поверхности астероида с помощью оригинального «прыжкового механизма». Гравитация на поверхности астероида очень мала, поэтому если бы вездеходы передвигались на колесах или гусеницах, они бы взмывали вверх, только начав движение. Роботы-попрыгунчики передвигаются в автономном режиме, самостоятельно решая, куда направляться и какие исследования они могут провести. В отличие от вездеходов на Луне (луноходов), ими невозможно управлять командами оператора, находящегося на Земле, в режиме реального времени.



## Введение

Прочитайте введение. Затем нажмите на стрелку ДАЛЕЕ.

### ЛЕКАРСТВА ИЛИ ЯДЫ?

Во время пандемии люди стали чаще обращаться за информацией о сохранении здоровья в Интернет. В одном из чатов Аня прочитала, что для укрепления иммунитета рекомендуется принимать цинк и магний. А если есть изменения в составе крови, то врачи рекомендуют препарат железа. Такие сведения о металлах удивили Аню.



Но прочитав больше информации, она поняла, что металлы – это не только машины и космические корабли. Металлы играют важную роль в живой природе.

Атомы многих металлов входят в состав веществ, необходимых для нормальной жизнедеятельности организмов. При их недостатке врачи выписывают людям приём соответствующих препаратов.

С другой стороны, накапливаясь в природе, соединения некоторых металлов становятся опасным загрязнителем окружающей среды, так как они способны вызывать отравления живых организмов.

Это подтверждает справедливость известного принципа: «Всё есть лекарство, и всё есть яд – всё дело в дозе». Это изречение принадлежит Парацельсу, алхимику, врачу, философу эпохи Возрождения, который считается одним из основателей современной науки.



### Лекарства или яды?

Задание 2 / 5

Прочитайте текст, расположенный справа. Для ответа на вопрос используйте метод «Перетащить и оставить».

Каков один из главных путей попадания кальция в организмы животных и человека из неживой природы?

Используйте метод «Перетащить и оставить», чтобы переместить прямоугольники с буквами на соответствующее место. Чтобы изменить свой ответ, перетащите элемент на его исходное место, а затем перетащите другой элемент в выбранное место.

Природные процессы:

- А Питание растений.
- Б Питание человека и животных.
- В Вымывание ионов кальция в растворы.
- Г Разрушение горных пород и минералов.
- Д Образование осадочных пород и почвы.



Одним из важнейших биогенных элементов является кальций. В теле человека его массовая доля составляет  $\approx 1,7\%$ .

Кальций также участвует во многих обменных процессах в неживой природе. Он образует множество минералов, содержится в осадочных породах, в почве, его ионы присутствуют в природных водах.

Как же кальций попадает в организмы животных и человека из неживой природы?



Источники:

<https://ds05.infourok.ru/uploads/ex/042a/00085511-3f383b8b/img10.jpg>  
<https://im0-tub-ru.yandex.net/?id=d030410c387a9644d6919ed7933d6735-sr&n=13>

40% выполнили

### Лекарства или яды?

Задание 1 / 5

Прочитайте текст, расположенный справа. Для ответа на вопрос отметьте нужные варианты ответа.

Какие условия необходимы для поступления и усвоения атомов биогенных элементов-металлов в организме человека?

Отметьте два верных варианта ответа.

- Большая распространённость металла в природе.
- Способность организма поглощать и удерживать соединения металла
- Наличие в природных водах региона растворимых соединений металлов.
- Разработка месторождений руд металлов в данном регионе.
- Постоянный приём пищевых минеральных добавок и синтетических витаминов.

10%

Аня узнала, что для жизнедеятельности всех организмов необходимы определённые металлы. Они называются биогенными и разделяются на микро- и макроэлементы. Биогенные элементы-металлы поступают в организм человека с пищей и водой, поэтому важна их биологическая доступность в природе в виде растворимых соединений.

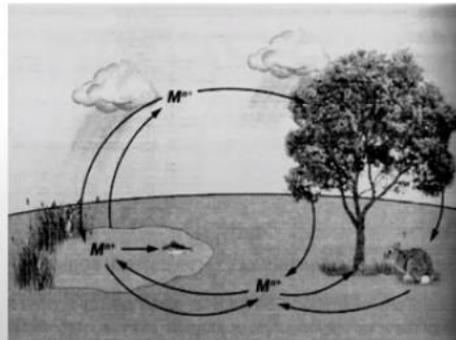


Рисунок 1. Круговорот металлов в природе.

### ЗАДАНИЕ 7. ЛЕКАРСТВА ИЛИ ЯДЫ? (2 из 5). МФГ ЕС 9 021 02 А10

#### ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ:

- **Содержательная область оценки:** науки о Земле
- **Компетентностная область оценки:** интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
- **Контекст:** глобальный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** задание на установление последовательности
- **Объект оценки:** анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы
- **Максимальный балл:** 1

#### Система оценивания:

Балл	Содержание критерия					
1	Дан следующий ответ: <table border="1"><tr><td>Г</td><td>В</td><td>Д</td><td>А</td><td>Б</td></tr></table>	Г	В	Д	А	Б
Г	В	Д	А	Б		
0	Другой ответ или ответ отсутствует.					

## Результаты сформированности естественно-научной грамотности учащихся по итогам входной диагностики

Образовательная организация	Общее количество человек	Недостаточный (количество человек)	Низкий (количество человек)	Средний (количество человек)	Повышенный (количество человек)	Высокий (количество человек)
№1	302	116	89	75	17	5
№2	35	-	9	18	6	2
№3	98	37	32	26	3	-
№4	74	15	33	21	3	2
№5	54	23	6	9	7	9
Итого	563	191	169	149	36	18

# Естественно-научная грамотность. 9 класс. Вариант 1

## Пушка для снега

### Введение

Прочитайте введение. Затем нажмите на стрелку ДАЛЕЕ.

### ПУШКА ДЛЯ СНЕГА

Возможно, вы катаетесь на горных лыжах или сноуборде. И наверняка для вас важно, как обстоят дела со снегом в горах, где вы собираетесь кататься. Но даже если снега по прогнозу мало, вы знаете, что на лыжных курортах восполнить недостаток снега могут снежные пушки, которые способны производить искусственный снег.



© Михаил Митрофанов

Как же работает снежная пушка, как она «делает» снег?

Источники:

<https://www.lfegate.it/app/uploads/cannone-spranave-neve-artificiale.jpg>

## Пушка для снега

### Задание 1 / 5

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

Почему, какой бы уникальной ни была форма каждой снежинки, почти всегда снежинки имеют шесть основных лучей?

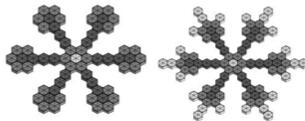
Запишите свой ответ.

Прежде чем разобратся, как работает снежная пушка, постараемся понять, как образуется естественный снег, точнее, снежинки.

Высоко в атмосфере крошечные капли водяного пара замерзают и превращаются в ледяные кристаллики изюмной формы шестигранников.

Этот самый первый кристаллик льда и есть будущая снежинка. Перемещаясь через атмосферу к земле, этот кристаллик растёт за счёт прилипания к нему новых кристалликов.

Кристаллики присоединяются друг к другу случайным образом, но всегда грань к грани. Как именно будут выглядеть различные ответвления образующейся снежинки, зависит от температуры, влажности, давления и других факторов.



## Пушка для снега

### Задание 2 / 5

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

Почему капельки воды превращаются в ледянки при распылении воды из распылителя и в снежинки – при выбрасывании из снежной пушки?

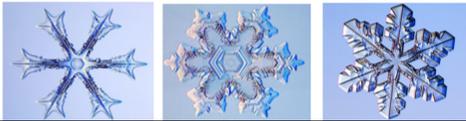
Отметьте один верный вариант ответа.

- Для формирования снежинок капелькам воды нужно подольше пробыть в холодном воздухе.
- На большом расстоянии от пушки холоднее, чем рядом с человеком, держащем распылитель воды.
- Скорость капелек, вылетающих из пушки, больше скорости капелек, вылетающих из распылителя.
- Концентрация в воздухе капелек, вылетающих из

В результате огромное скопление «веток», которые прирастают в случайном порядке, делает каждую снежинку уникальной.

Источники:

[https://ds05.infourok.ru/uploads/xc/0681/00060d78-0106deb7/hello\\_html\\_13f4a8f7.png](https://ds05.infourok.ru/uploads/xc/0681/00060d78-0106deb7/hello_html_13f4a8f7.png)  
[https://ds05.infourok.ru/uploads/xc/0681/00060d78-0106deb7/hello\\_html\\_2f3f1900.png](https://ds05.infourok.ru/uploads/xc/0681/00060d78-0106deb7/hello_html_2f3f1900.png)  
[https://ds05.infourok.ru/uploads/xc/0681/00060d78-0106deb7/hello\\_html\\_m039a83.png](https://ds05.infourok.ru/uploads/xc/0681/00060d78-0106deb7/hello_html_m039a83.png)  
[https://ds05.infourok.ru/uploads/xc/06a5/00171114-728745ce/hello\\_html\\_48481ba1q.jpg](https://ds05.infourok.ru/uploads/xc/06a5/00171114-728745ce/hello_html_48481ba1q.jpg)  
<https://i.pinimg.com/474x/23/e7/83/23e78323e783b383db5c67d1f0af3518bdaa--real-snowflakes-snowflake-photos.jpg>  
<https://i.pinimg.com/236x/8e/c3/a3/8ec3a3e684e040f9591ad6d391ac83d4--nomos-snowflakes.jpg>



## Пушка для снега

### Задание 3 / 5

Прочитайте текст, расположенный справа. Для ответа на вопрос отметьте нужные варианты ответа.

Этот эффект можно легко наблюдать с помощью такого простого опыта. С силой выдыхайте воздух через узкую щель между губами.

Какие утверждения, приведенные ниже, подтверждают, что в этом опыте действительно наблюдается эффект Джоуля-Томсона?

- При таком выдохе воздух распространяется на большее расстояние, чем при выдохе широко открытым ртом.
- При таком выдохе давление воздуха внутри рта больше атмосферного давления.
- При таком выдохе влажность воздуха, выдохнутого изо рта, ниже, чем влажность воздуха внутри рта.
- При таком выдохе температура воздуха, выдохнутого изо рта, ниже, чем температура воздуха внутри рта.
- При таком выдохе воздух из лёгких выходит дольше, чем при обычном выдохе.

Источники:

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/18/Snow\\_cannon.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/18/Snow_cannon.jpg)

Как устроена снежная пушка? Главным её узлом является вентилятор большой мощности, создающий непрерывный поток воздуха, в который через форсунки впрыскиваются капельки воды.

Через другую группу форсунок выбрасывается смесь воды и сжатого воздуха, которая формирует центры кристаллизации в виде мельчайших льдинок. Для того чтобы снизить температуру, при которой происходит формирование снега, в эти форсунки подается именно сжатый воздух, потому что при быстром расширении газа (в данном случае воздуха) в окружающее пространство его температура понижается. Это явление называется эффектом Джоуля-Томсона.



## Пушка для снега

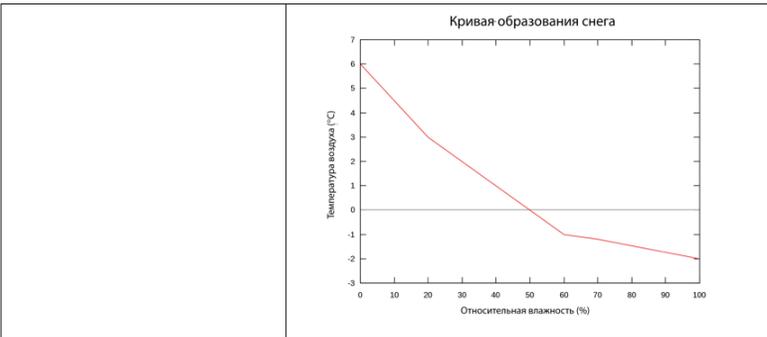
### Задание 4 / 5

Воспользуйтесь текстом и графиком, расположенными справа. Запишите свой ответ на вопрос.

Определите по графику температуру, ниже которой искусственный снег будет образовываться при любой влажности воздуха.

Запишите значение температуры.

На образование искусственного снега влияют два главных фактора: температура и влажность. На графике показано, при каких условиях снег может образовываться – в области под кривой.



## Пушка для снега

### Задание 5 / 5

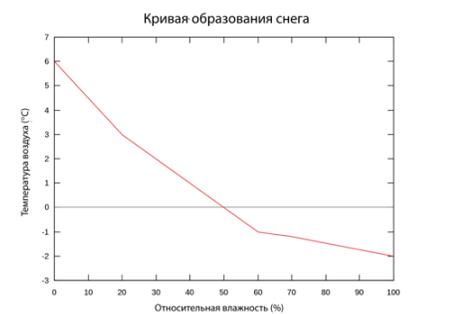
Воспользуйтесь текстом и графиком, расположенными справа. Запишите свой ответ на вопрос.

Из графика справа следует, что искусственный снег из разбрызгиваемых капелек воды может получиться даже температуре воздуха выше 0 °С, при условии, что относительная влажность воздуха низкая. Но почему капельки замерзают, ведь для этого нужно, чтобы вода охладилась ниже 0 °С?

Благодаря какому физическому явлению капли воды могут охлаждаться ниже 0 °С, хотя и находятся в воздухе, температура которого выше 0 °С?

Запишите свой ответ.

На образование искусственного снега влияют два главных фактора: температура и влажность. На графике показано, при каких условиях снег может образовываться – в области под кривой.



Задание	Ответы детей	
<b>Пушка для снега 1/5</b> <b>Почему, какой бы уникальной ни была форма каждой снежинки, почти всегда снежинки имеют шесть основных лучей? ( 1 балл)</b>	<b>0 баллов</b>	<b>1 балл</b>
	Перемещаясь через атмосферу кристаллики прилипают к друг другу случайным образом	Почти всегда снежинки имеют шесть основных лучей, потому что ледяные кристаллики имеют форму шестигранников
	Кристаллики присоединяются друг к другу случайным образом, но всегда грань к грани.	При замерзании капель водяного пара они замерзают в ледяные кристаллики, имеющие форму шестигранников, а затем вместе с остальными кристалликами соединяются и образуются в снег
	Кристаллики присоединяются друг к другу случайным образом, но всегда грань к грани. Как именно будут выглядеть различные ответвления образующейся снежинки, зависит от температуры, влажности, давления и других факторов.	Потому что все снежные кристаллы имеют одинаковое строение, а именно по шесть лучей.
	Потому-что они к себе прилипают новые кристаллики льда	Снежинка имеет шесть основных лучей, так как у её основы шесть граней, а кристаллы прилипают исключительно к граням
Так как перемещаясь через атмосферу к земле, этот кристаллик растёт за счёт прилипания к нему новых кристалликов, и образуется такая форма.	Снежинки почти всегда имеют шесть основных лучей, потому что первый кристаллик, из которого образуется снежинка, имеет форму шестигранника.	

Задание	Ответы детей	
<b>Пушка для снега 4/5</b> <i>Воспользуйтесь текстом и графиком, расположенными справа. Запишите свой ответ на вопрос.</i>  <b>Определите по графику температуру, ниже которой искусственный снег будет образовываться при любой влажности воздуха (1 балл).</b>	<b>0 баллов</b>	
	-1	-2
	0	-2
	6	-2
	-1	-2
	60	-2

## Вакцины

### Введение

Прочитайте введение. Затем нажмите на стрелку ДАЛЕЕ.

### ВАКЦИНЫ

Термин «вакцина» произошёл от латинского *vaccinus* – «коровий».



### Вакцины: с чего всё начиналось?

Любой современный человек слышал слово *вакцина*. Особенно актуальными стали знания о вакцинах во время пандемии COVID-19, ведь главным средством борьбы с этой пандемией стало именно вакцинирование. Если у человека есть возможность выбора вакцины, то он старается разобраться, какой из видов вакцины больше ему подходит. Но как и когда человечество вообще узнало об этом способе борьбы с опасными инфекциями? И когда сами учёные поняли принцип действия вакцин?

### Вакцины: с чего всё начиналось?

Задание 2 / 5

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

Какой новый важный вывод мог в 1796 г. сделать Дженнер, проведя эти опыты?

Отметьте один верный вариант ответа.

- Инфекция оспы передаётся от коровы человеку
- Инфекция оспы передаётся от человека человеку
- Прививка коровьей оспой эффективна для профилактики натуральной оспы
- В организме человека вырабатываются антитела, защищающие его от натуральной оспы

Английский врач и натуралист Э. Дженнер наблюдал за заражением доярок коровьей оспой: в их ранки на руках попадало содержимое пузырьков с вымени коров. Было замечено, что доярки практически не болели натуральной оспой.

**Описание опытов (1796 г.):** в присутствии врачей и посторонней публики Э. Дженнер снял оспу с руки молодой крестьянки, заразившейся случайно коровьей оспой, и ввёл содержимое гнойничков оспы в царапину на теле восьмилетнему мальчику. У мальчика появилось только лёгкое недомогание, которое быстро прошло. Через полтора месяца Дженнер ввёл мальчику уже натуральную человеческую оспу, и мальчик не заболел.



Мраморный памятник Э. Дженнеру, прививающему ребёнка против

### Вакцины: с чего всё начиналось?

Задание 1 / 5

Прочитайте текст, расположенный справа. Отметьте мужской вариант ответа, а затем объясните свой ответ.

Можно ли считать такую процедуру, которая называется *вариоляцией*, безопасной?

- Да
- Нет

Объясните свой ответ.

На фотографии показаны руки человека, больного оспой. Раньше примерно 30 % людей, заболевших оспой, умирали.



**Натуральная оспа** (чёрная оспа) – высокозаразная вирусная инфекция, характеризующаяся тяжёлым течением, высокой температурой, интоксикацией (отравлением), специфическим высыпанием на коже и слизистых оболочках.

Ещё тысячу лет назад в Китае, Индии, Персии описаны случаи, когда у спящих больных покупали их гнойящиеся выделения и корочки на поджаривших язвочках. Их содержимое вносили в нос или царапину на коже здоровым людям.

Источники:  
<https://avatars.mds.yandex.net?id=c765ea4b723b195f4e6b7d089b42fec4-5253972-images-thumb&doc=13&exp=1>

### Вакцины: с чего всё начиналось?

Задание 3 / 5

Прочитайте текст, расположенный справа. Для ответа на вопрос используйте метод «Перетасовать и оставить».

Установите последовательность действий Л. Пастера при разработке вакцины против куриной холеры.

Используйте метод «Перетасовать и оставить», чтобы переместить соответствующие прямоугольники с буквами в ячейки цепочки. Чтобы изменить свой ответ, перетасуйте элемент на его исходное место, а затем перетасуйте другой элемент в выбранное место.

- А Ослабление возбудителя путём его многочисленной пересадки на питательных средах.
- Б Проверка вакцины путём заражения цыплят смертельной дозой возбудителя куриной холеры.
- В Выделение микробов (культуры) куриной холеры на питательной среде.
- Г Заражение цыплят ослабленными бактериями куриной холеры.
- Д Получение ослабленной культуры бактерий куриной холеры.



В условиях полной научной «темноты», на ощупь, эмпирически, риску репутацией, своей и чужой жизнью, начинали работать врачи и учёные, чтобы победить эпидемии.

Французский учёный Л. Пастер научно обосновал получение вакцин. Луи Пастер первым доказал, что инфекционные болезни не бывают без возбудителя. И он предположил, что введение в организм ослабленного возбудителя может предотвратить развитие болезни.



Луи Пастер

Источники:  
<https://pbs.twimg.com/media/DushKSOWcAEW6dX.jpg:large>

### Вакцины: с чего всё начиналось?

Задание 4 / 5

Прочитайте текст, расположенный справа. Для ответа на вопрос отметьте нужные варианты ответа.

Что вводят в организм при вакцинации?

Отметьте все верные варианты ответа.

- белок вируса
- лимфоциты плазмы крови
- ослабленные возбудители
- убитые вирусы или бактерии
- фагоциты – пожиратели бактерий

### Натуральная оспа была ликвидирована во всем мире 8 мая 1980 г.

Ликвидация оспы была достигнута благодаря массовой вакцинации и ревакцинации населения. В настоящее время плановая всеобщая вакцинация против оспы нецелесообразна.

Напоминание об оспопрививании можно увидеть только у ваших бабушек и дедушек на левом предплечье в виде «стёртых временем» рубцов (1-2), и то, если хорошо присмотреться.

В настоящее время в мире есть лаборатории, где хранятся вирусы оспы. В разных странах имеются разработанные модификации живых оспенных вакцин.



Следы прививки против оспы

### Вакцины: с чего всё начиналось?

Задание 5 / 5

Воспользуйтесь таблицей «Российский календарь профилактических прививок (0 – 18 лет)», расположенной справа. Отметьте нужный вариант ответа, а затем объясните свой ответ.

Как вы считаете, может ли заболеть в настоящее время оспой человек (0-18 лет), если встретится с инфекцией оспы? Обоснуйте свой ответ.

- Да
- Нет

Объясните свой ответ.

РОССИЙСКИЙ КАЛЕНДАРЬ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ ПРИВИВОК (0-18 лет)													
Возраст	Новорожд.	1 мес.	2 мес.	3 мес.	4,5 мес.	6 мес.	12 мес.	15 мес.	18 мес.	20 мес.	6 лет	7 лет	14 лет
Вакцина													
Гепатит В	ГВ	ГВ				ГВ							
Гепатит В (группа риска)	ГВ	ГВ	ГВ				ГВ						
Туберкулёз	БЦЖ-М											БЦЖ	БЦЖ
Пневмококковая инфекция			ПКВ		ПКВ			ПКВ					
Дифтерия, коклюш, столбняк				АКДС	АКДС	АКДС			АКДС			АДС	АДС
Полноменингит				ИПВ	ИПВ	ОПВ			ОПВ	ОПВ			
Геморрагическая инфекция				НВ	НВ	НВ			НВ				
Корь, краснуха, эпид. паротит							КПК					КПК	
Грипп													Грипп ежесезонно

■ – Вакцинация    ■ – Ревакцинация    Приказ Минздрава России № 125н от 21.03.2014 г.

## Результаты сформированности естественно-научной грамотности учащихся по результатам итоговой диагностики

Образовательная организация	Общее количество человек	Недостаточный (количество человек)	Низкий (количество человек)	Средний (количество человек)	Повышенный (количество человек)	Высокий (количество человек)
№1	46	8	8	7	9	14
№2	36	2	1	1	5	27
№3	98	37	32	26	3	-
№4	53	12	18	17	4	2
№5	47	-	4	11	18	14
Итого	280	59	63	62	39	57

<b>Задание</b> <b>Вакцины: с чего все начиналось</b>  <b>1/5</b> <b>Можно ли считать такую процедуру, которая называется вариоляцией, безопасной? (2 балла)</b>	<b>Ответы детей</b>		
	<b>0 баллов</b>	<b>1 балл</b>	<b>2 балла</b>
	Логически подумать, совать гноящиеся выделения и корочки в нос или на царапины - это звучит смешно.	Нет. Такую процедуру нельзя назвать безопасной, так как при внесении гноящегося выделения на открытую рану начинается заражение крови	Нет. Так как при вариоляции живой вирус попадает в организм человека, что может привести к тяжелым осложнениям.
	Нет. Здоровый человек заболевает, если у него нет специальных антител от натуральной оспы или любой другой болезни.	Нет. Потому что содержимое больного человека вносили на кожу здоровым людям, человек мог заболеть	Нет. О такая процедура (вариоляция) небезопасна, поскольку в выделениях из пузырьков будет содержаться много активных вирусных частиц
	Нет. чужие микробы вводят другому человеку	Нет. Это не безопасно человек может заразится вирусом	Нет. Вариоляция не является безопасной процедурой, так как в рану человека попадал живой вирус, что могло привести к заражению и дальнейшей смерти. Однако, в большинстве случаев человек заболел в легкой форме и спокойно переносил болезнь, получая пожизненный иммунитет к данному вирусу. Вариоляция хоть и не является полностью безопасной, она спасла многие жизни и остановила пандемию. Но данная процедура все равно не является безопасной.
Да. Так как может привести к более тяжёлым болезням	Нет. Процедура опасна, так как содержимое ран имеет множество вирусов и	Нет. Вакцина - введение в организм умерших клеток вируса. В случае данной процедуры - люди вводили живые клетки - риск заражения в таком случае может достигать 100%	

<b>Задание</b> <b>Вакцины: с чего всё начиналось?</b>  <b>5/5</b> <i>Воспользуйтесь таблицей «Российский календарь профилактических прививок (0 – 18 лет)», расположенной справа. Отметьте нужный вариант ответа, а затем объясните свой ответ.</i>  <b>Как вы считаете, может ли заболеть в настоящее время оспой человек (0-18 лет), если встретится с инфекцией оспы? Обоснуйте свой ответ. (2 балла)</b>	<b>Ответы детей</b>		
	<b>0 баллов</b>	<b>1 балл</b>	<b>2 балла</b>
	Нет. Человечество победила оспу путем массовой вакцинаций	Да, ведь еще с рождения нам не ставят вакцину от оспы, но шанс заболеть очень мал	Да. В таблице нет прививки против оспы. Поэтому человек может заболеть оспой. Но оспе уже вряд-ли встретишь где-то.
	Нет. Так как прививки от оспы ставили ежегодно	Да. Может, правда вероятность такого случая очень мала. Ведь даже в календаре нет такой инфекции, вдобавок от этого заболевания давно придумали вакцину.	Да. В календаре не прописана прививка от оспы, поэтому при встрече с инфекцией человек может заразиться.
	Нет. В России практически не наблюдаются новые случаи заражения оспой, так же давно в наши тела с ранних лет вкалывают вакцины и прививки.	Да. Оспа хоть и побеждена в данный момент но это не исключает тот факт что она может появиться в новой форме и опять заражать людей.	Да. Я считаю, что оспой можно заболеть так как прививки от оспы на данный момент не ставят. Прививки нет в Российском календаре профилактических прививок.
Нет. Потому-что она не передаётся воздушно-капельным путём	Да. На данный момент прививку от оспы никто не делает, а значит риск заражения при встречи с вирусам велик. Следуя тексту из задания номер 6, мы видим, что данная болезнь "высокозаразная", из этого следует, что заражение при встрече с вирусом неизбежно.	Да. поскольку в календаре не запланированы прививки от оспы, то при (маловероятной) встрече с инфекцией человек не защищен и может заболеть.	

## Экстремальные профессии

Прочитайте введение. Затем нажмите на кнопку **СЛЕДУЮЩИЙ ВОПРОС**.

### Введение

Многие из вас хорошо плавают, а может быть и ныряют. А кто-то хотел бы этому научиться. Некоторые ребята, путешествуя с родителями, уже имели возможность погрузиться на глубину с профессиональным дайвером и наблюдать прекрасные картины подводного мира.



Но есть люди, для которых подводные погружения – это профессия. Они постоянно подвергают себя воздействию экстремальных факторов – иногда на грани жизни и смерти. Речь идёт о водолазах и ловцах жемчуга.

## Экстремальные профессии

### Задание 1 / 5

Прочитайте текст, расположенный справа. Для ответа на вопрос отметьте нужные варианты ответа.

Какие изменения в результате тренировок наблюдаются в организме ловцов жемчуга?

Отметьте все верные варианты ответа.

- Активизация клеточного обмена веществ
- Повышение жизненной ёмкости лёгких
- Более частое сокращение межрёберных мышц
- Увеличение в крови количества эритроцитов
- Способность к замедлению обмена веществ
- Поступление в лёгкие на вдохе большего количества воздуха, чем на выдохе



Настоящие ловцы жемчуга с детства тренировались и овладевали мастерством, у них были свои профессиональные секреты. Опытные ныряльщики могут находиться под водой 2 минуты, а рекордсмены до 6-7 минут и опускаться на глубину 15-30 метров. Организм ловца жемчуга адаптирован к условиям постоянных погружений на большую глубину.



## Экстремальные профессии

### Задание 2 / 5

Прочитайте текст, расположенный ниже, и ответьте на вопрос.

Перед тем, как нырнуть на глубину, ещё на берегу, ловец жемчуга осуществляет гипервентиляцию лёгких.

Объясните, как он это делает и зачем.

Ответ:



## Экстремальные профессии

### Задание 3 / 5

Воспользуйтесь текстом, расположенным справа. Для ответа на вопрос отметьте нужный вариант ответа. Некоторые тренировки Тома Ситаса велись в барокамере с пониженным содержанием кислорода.

Каким должен был быть результат этих тренировок?  
Отметьте один верный вариант ответа.

- Повышение содержания углекислого газа в крови.
- Повышение содержания эритроцитов в крови.
- Разрушение тромбоцитов.
- Разрушение стенок кровеносных сосудов.

Тому Ситасу (Германия) принадлежит мировой рекорд по задержке дыхания под водой, который составляет 22 мин 22 с. Этот результат занесён в книгу рекордов Гиннеса. Перед рекордным погружением ныряльщик активно дышал чистым кислородом в течение 20 минут.



## Результаты сформированности естественно-научной грамотности учащихся по итогам диагностики

Образовательная организация	Общее количество человек	Недостаточный (количество человек/%)	Низкий (%)	Средний (%)	Повышенный (%)	Высокий (%)
№1	50	0(0%)	2(4%)	1(2 %)	29(58%)	18(36%)
№2	33	0(0%)	6(18%)	2(6 %)	20(61%)	5(15%)
№3	42	7(16%)	23(55%)	8(19%)	2(5%)	2(5%)
№4	53	2(4%)	4(7%)	20(38%)	13(25%)	14(26%)
№5	47	0	0	8(16%)	22(47%)	17(37%)
Итого (количество человек)	225	9	35	39	86	56

## Наиболее эффективные педагогические практики

- создание учебных ситуаций, инициирующих учебную деятельность учащихся, мотивирующих их на учебную деятельность и проясняющих смыслы этой деятельности;
- учение в общении, или учебное сотрудничество, задания на работу в парах и малых группах;
- поисковая активность - задания поискового характера, учебные исследования, проекты
- оценочная самостоятельность школьников, задания на само- и взаимооценку: приобретение опыта - кейсы, ролевые игры, диспуты, требующие разрешения проблем, принятия решений, позитивного поведения.

## План на перспективу

1. Включение диагностических заданий из банка заданий ФГБНУ в учебный процесс (урок, внеурочная деятельность);
2. Консультирование учителей и проведение уроков и внеурочных мероприятий, направленных на формирование естественно-научной грамотности;
3. Анализ уроков и внеурочных мероприятий направленных на формирование естественно-научной грамотности;
4. Анализ результатов проведения диагностических работ учащихся совместно с учителями;
5. Профилактика и устранение дефицитов у школьников (независимое тестирование, тренажеры) и учителей;
6. Адресные рекомендации, составление ИОМ педагогов;
7. Внедрение системы оценивания заданий, мониторинга образовательных результатов;
8. Расширение спектра моделей заданий, направленных на проверку методологических умений и увеличение доли таких заданий в инструментарии как для внешнего оценивания, так и для формирующего учительского оценивания;
9. Усиление практико-ориентированного характера контекста, внедрение компетентностно-ориентированных заданий, построенных на ситуациях жизненного характера;

**Спасибо за внимание!**

**ГАОУ ТО ДПО «Тюменский областной государственный институт развития  
регионального образования»**

**адрес электронной почты  
кафедры естественно-математических дисциплин ТОГИРРО**

**[togirro-emo@mail.ru](mailto:togirro-emo@mail.ru)**