

Оценка естественно-научной грамотности в международном исследовании PISA

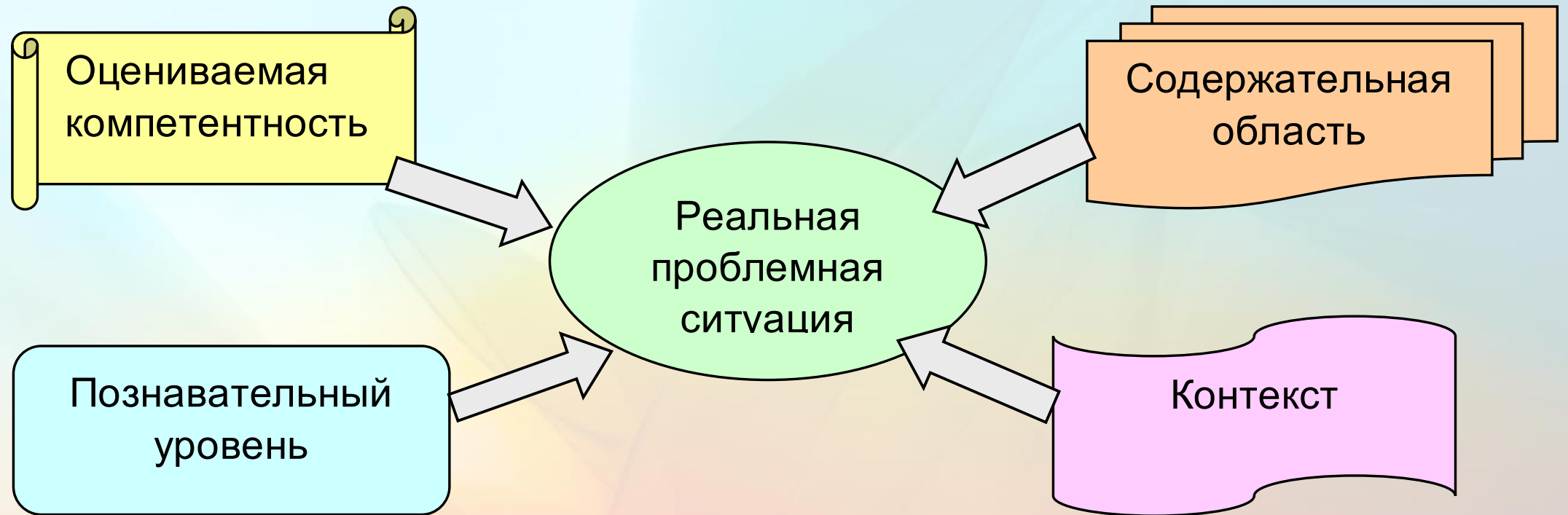
А.Ю. Пентин
заведующий лабораторией естественно-научного общего
образования
Института стратегии развития образования РАО

Естественно-научная грамотность согласно PISA

Естественно-научная грамотность – это способность человека занимать активную гражданскую позицию по вопросам, связанным с естественными науками, и его готовность интересоваться естественно-научными идеями. 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.**

Модель задания PISA по оценке естественно-научной грамотности



Задание CS613 Ископаемые виды топлива

Вопрос №1

PISA 2015

Ископаемые виды топлива
Вопрос 1 / 4

Прочитайте текст «Ископаемые виды топлива», расположенный справа. Для ответа на вопрос отметьте нужный вариант ответа.

Использование биотоплива не так сильно влияет на уровень CO_2 в атмосфере, как использование ископаемых видов топлива. Какое из приведённых ниже утверждений лучше всего объясняет, почему?

- Биотопливо при горении не выделяет CO_2 .
- Растения, используемые для производства биотоплива, пока они растут, поглощают CO_2 из атмосферы.
- По мере сгорания биотопливо поглощает часть CO_2 из атмосферы.
- CO_2 , выделяемый электростанциями на биотопливе, имеет иные химические свойства, чем CO_2 , выделяемый электростанциями на ископаемом топливе.

ИСКОПАЕМЫЕ ВИДЫ ТОПЛИВА

Многие электростанции сжигают топливо на основе углерода и выделяют углекислый газ (CO_2). CO_2 , выбрасываемый в атмосферу, оказывает негативное влияние на глобальный климат. Инженеры используют различные стратегии, чтобы уменьшить количество CO_2 , выбрасываемого в атмосферу.

Одна из таких стратегий заключается в сжигании биотоплива вместо ископаемого топлива. В то время как ископаемое топливо образуется из давно умерших организмов, биотопливо образуется из растений, которые жили и умерли недавно.

Другая стратегия предполагает улавливание части CO_2 , выделяемого электростанциями, и хранение её глубоко под землей или в океане. Эта стратегия называется "улавливание и хранение углерода".

The diagram illustrates the carbon cycle for fossil fuels and biofuels. It shows fossil fuels being used in power plants, releasing CO_2 which is captured and stored in the ocean. Biofuels are produced from plants that absorb CO_2 from the atmosphere through photosynthesis.

Биотопливо

Ископаемое топливо

Выбрасывается в атмосферу

Хранится в океане

CO_2 , используемый при фотосинтезе

Топливо для электростанций

Выбросы CO_2 с электростанции

Учащиеся должны использовать соответствующее содержание естественнонаучного знания, чтобы объяснить, почему использование растительного биотоплива не влияет на атмосферные уровни CO_2 так сильно, как сжигание ископаемых видов топлива. Второй вариант – правильный ответ: «*Растения, используемые для производства биотоплива, пока они растут, поглощают CO_2 из атмосферы*».

PISA 2015

Ископаемые виды топлива
Вопрос 2 / 4

Прочитайте текст «Ископаемые виды топлива», расположенный справа. Запишите свои ответы на вопросы.

Несмотря на преимущества использования биотоплива для окружающей среды, ископаемые виды топлива по-прежнему широко используются. В следующей таблице сравниваются количество энергии и количество CO₂, выделяемые при сжигании нефти и этанола. Нефть является ископаемым топливом, а этанол – биотопливом.

Источник топлива	Выделяемая энергия (кДж энергии/г топлива)	Выделяемый углекислый газ (мг CO ₂ /кДж энергии, вырабатываемой из топлива)
Нефть	43,6	78
Этанол	27,3	59

Основываясь на данных, приведённых в таблице, объясните, почему кому-то использование нефти вместо этанола может показаться предпочтительнее, даже если их стоимость одинакова.

Основываясь на данных, приведённых в таблице, объясните, в чём преимущества использования этанола вместо нефти для окружающей среды.

ИСКОПАЕМЫЕ ВИДЫ ТОПЛИВА

Многие электростанции сжигают топливо на основе углерода и выделяют углекислый газ (CO₂). CO₂, выбрасываемый в атмосферу, оказывает негативное влияние на глобальный климат. Инженеры используют различные стратегии, чтобы уменьшить количество CO₂, выбрасываемого в атмосферу.

Одна из таких стратегий заключается в сжигании биотоплива вместо ископаемого топлива. В то время как ископаемое топливо образуется из давно умерших организмов, биотопливо образуется из растений, которые жили и умерли недавно.

Другая стратегия предполагает улавливание части CO₂, выделяемого электростанциями, и хранение её глубоко под землей или в океане. Эта стратегия называется "улавливание и хранение углерода".

Отвечая на вопрос, учащиеся должны проанализировать данные, представленные в таблице, чтобы сравнить этанол и нефть как источники топлива. Учащиеся должны определить, что люди могут предпочитать использование нефти по сравнению с этанолом, потому что она выделяет больше энергии по той же цене, и что этанол имеет экологическое преимущество над нефтью, поскольку выделяет меньше двуокиси углерода.

PISA 2015

Ископаемые виды топлива
Вопрос 3 / 4

Прочитайте текст «Улавливание и хранение углерода», расположенный справа. Запишите свой ответ на вопрос.

Используйте данные графика, чтобы объяснить, как глубина влияет на эффективность долговременного хранения CO₂ в океане.

ИСКОПАЕМЫЕ ВИДЫ ТОПЛИВА
Улавливание и хранение углерода

Улавливание и хранение углерода предполагает улавливание части CO₂, выделяемого электростанциями, и его хранение в таком месте, откуда он не может быть снова выделен в атмосферу. Одно из возможных мест хранения CO₂ – это океан, так как CO₂ растворяется в воде.

Ученые разработали математическую модель для расчёта доли CO₂, которая будет оставаться на хранении в океане после того, как CO₂ закачают в океан на три разные глубины (800 метров, 1500 метров и 3000 метров). Модель предполагает, что CO₂ был закачан в океан в 2000 году. Приведённый ниже график показывает результаты данной модели.

Год	глубина 800 м (%)	глубина 1500 м (%)	глубина 3000 м (%)
2000	100	100	100
2050	85	95	100
2100	70	85	100
2150	55	75	98
2200	45	65	95
2250	35	55	90
2300	28	48	85
2350	22	42	80
2400	18	38	75
2450	15	35	70
2500	12	32	65

Учащиеся должны интерпретировать данные, представленные на графике, чтобы сделать общий вывод, что закачивание углекислого газа на большую глубину в океане обеспечивает более эффективное хранение, чем закачивание на меньшую глубину.



Исследование склонов долины

Введение

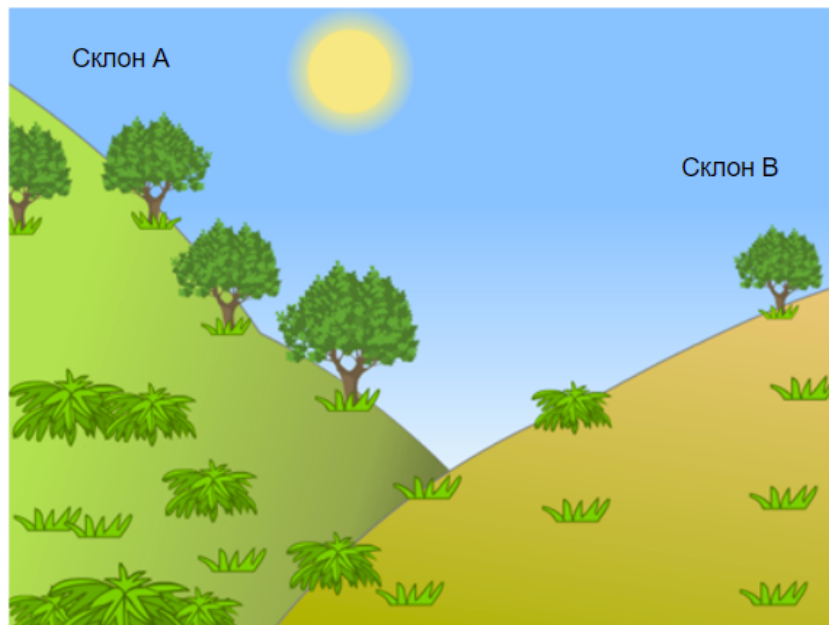
Прочитайте введение. Затем нажмите на стрелку ДАЛЕЕ.

ИССЛЕДОВАНИЕ СКЛОНОВ ДОЛИНЫ

Группа учащихся отметила резкое различие растительности на двух склонах долины: на склоне А растительность намного зеленее и богаче, чем на склоне В. Эта разница показана на иллюстрации справа.

Учащиеся исследуют вопрос, почему растительность на разных склонах так различается. В рамках этого исследования в течение определённого периода времени учащиеся измеряли три фактора окружающей среды:

- **Солнечное излучение:** сколько света падает на данный участок
- **Влажность почвы:** насколько влажная почва на данном участке
- **Осадки:** сколько осадков выпадает на данном участке





Исследование склонов долины

Вопрос 1 / 3

Прочитайте текст "Сбор данных", расположенный справа. Запишите свой ответ на вопрос.

Почему, исследуя различия растительности на разных склонах, учащиеся разместили по два прибора каждого типа на каждом склоне?

ИССЛЕДОВАНИЕ СКЛОНОВ ДОЛИНЫ

Сбор данных

Учащиеся размещают по два экземпляра каждого из трёх следующих приборов на каждом склоне, как показано ниже.



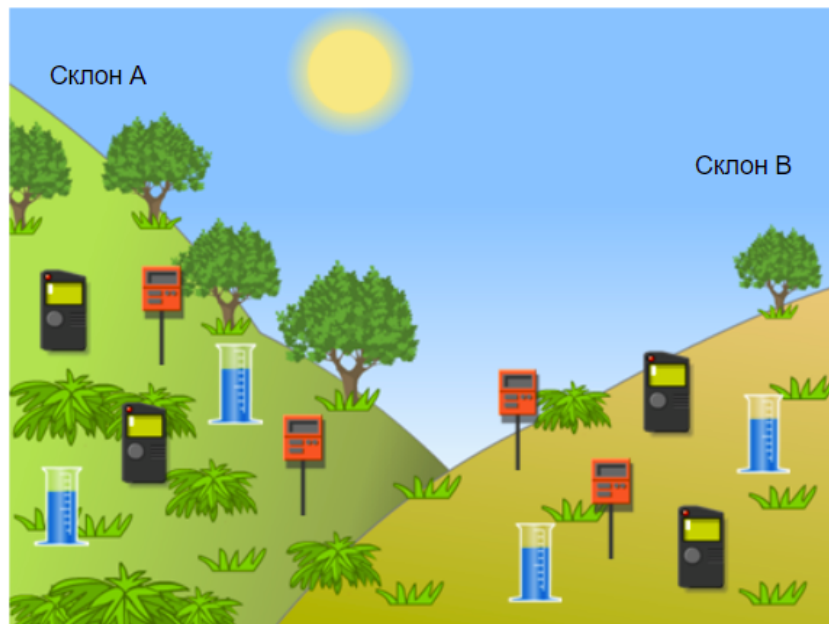
Датчик солнечного излучения: измеряет количество солнечной энергии в мегаджоулях на квадратный метр (МДж/м²)



Датчик влажности почвы: измеряет количество воды в процентах от объема почвы



Дождемер: измеряет количество осадков в миллиметрах (мм)





Исследование склонов долины

Вопрос 2 / 3

Прочитайте текст "Анализ данных", расположенный справа. Для ответа на вопрос отметьте один или несколько вариантов ответа.

Каковы возможные источники погрешностей данных, полученных учащимися?

✓ Помните, что можно выбрать **один или более вариантов ответа**.

- Приборы имеют разную точность измерения.
- Факторы окружающей среды меняются с течением времени.
- Факторы окружающей среды различны на одном и том же склоне.
- Факторы окружающей среды различны на разных склонах.

ИССЛЕДОВАНИЕ СКЛОНОВ ДОЛИНЫ

Анализ данных

По показаниям каждой пары приборов на каждом склоне за определённый период времени учащиеся берут среднее значение и рассчитывают погрешность измерения для этих средних значений. Результаты отражены в следующей таблице. Погрешность указана после знака "±".



	Средняя энергия солнечного излучения	Средняя влажность почвы	Среднее количество осадков
Склон А	3800 ± 300 МДж/м ²	$28 \pm 2\%$	450 ± 40 мм
Склон В	7200 ± 400 МДж/м ²	$18 \pm 3\%$	440 ± 50 мм



Исследование склонов долины

Вопрос 3 / 3

Прочитайте текст "Анализ данных", расположенный справа. Для ответа на вопрос отметьте нужный вариант ответа, а затем запишите объяснение к нему.

Двое учащихся разошлись во мнениях относительно того, почему на двух склонах отмечена разная влажность почвы.

- Учащийся 1 считает, что разная влажность почвы обусловлена разным количеством солнечного излучения на двух склонах.
- Учащийся 2 считает, что разная влажность почвы обусловлена разным количеством осадков на двух склонах.

Основываясь на приведённых данных, определите, кто из учащихся прав.

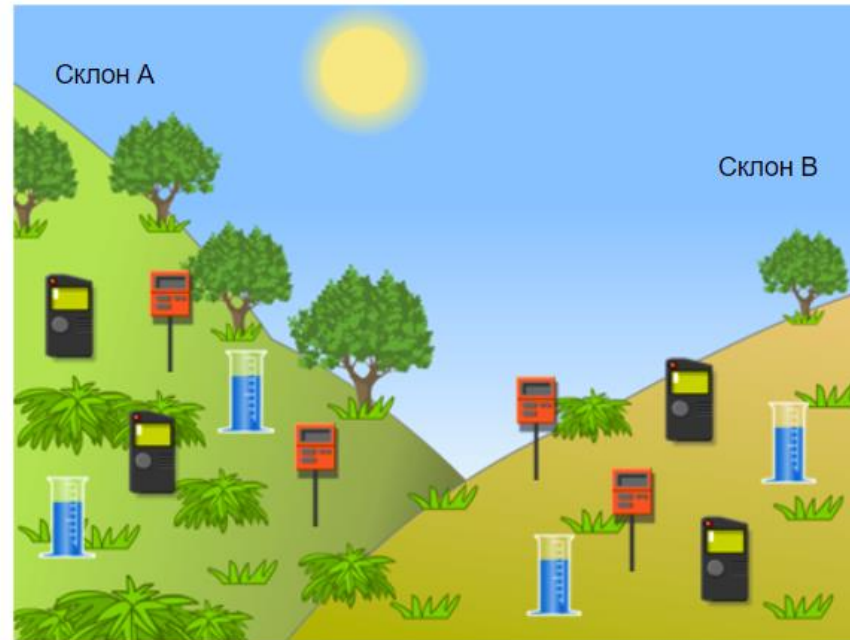
- Учащийся 1
 Учащийся 2

Объясните свой ответ.

ИССЛЕДОВАНИЕ СКЛОНОВ ДОЛИНЫ

Анализ данных

По показаниям каждой пары приборов на каждом склоне за определённый период времени учащиеся берут среднее значение и рассчитывают погрешность измерения для этих средних значений. Результаты отражены в следующей таблице. Погрешность указана после знака "±".



	Средняя энергия солнечного излучения	Средняя влажность почвы	Среднее количество осадков
Склон А	3800 ± 300 МДж/м ²	$28 \pm 2\%$	450 ± 40 мм
Склон В	7200 ± 400 МДж/м ²	$18 \pm 3\%$	440 ± 50 мм

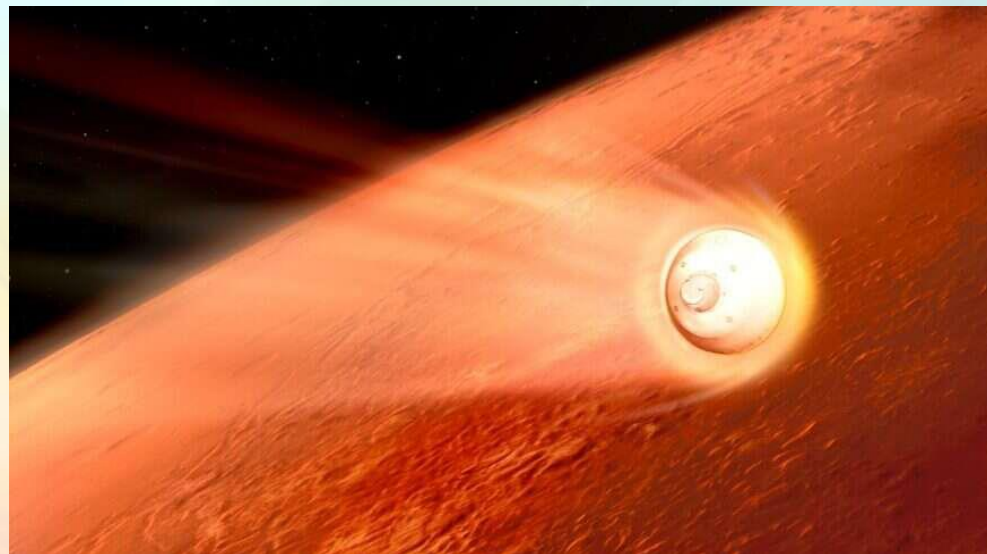
Садимся на Марс

Прочитайте введение. Затем приступайте к выполнению заданий, нажав на кнопку с номером задания.

Введение

САДИМСЯ НА МАРС

В феврале 2021 года на Марс совершил посадку американский марсоход «Персеверанс» (Настойчивость). До него на Марсе побывали пять марсоходов, первым из которых в 1971 году был советский аппарат ПрОП-М. Главная задача, которую будет решать «Персеверанс», – искать признаки того, что на Марсе когда-то, возможно, сотни миллионов лет назад, существовала жизнь. Попробуем немного разобраться, как же был доставлен марсоход на Марс и какими возможностями он располагает для проведения исследований.



Источник:

[HTTPS://WWW.ASTRONEWS.RU/CGI-BIN/MNG.CGI?PAGE=NEWS&NEWS=20210217210906](https://www.astronews.ru/cgi-bin/mng.cgi?page=news&news=20210217210906)

Садимся на Марс

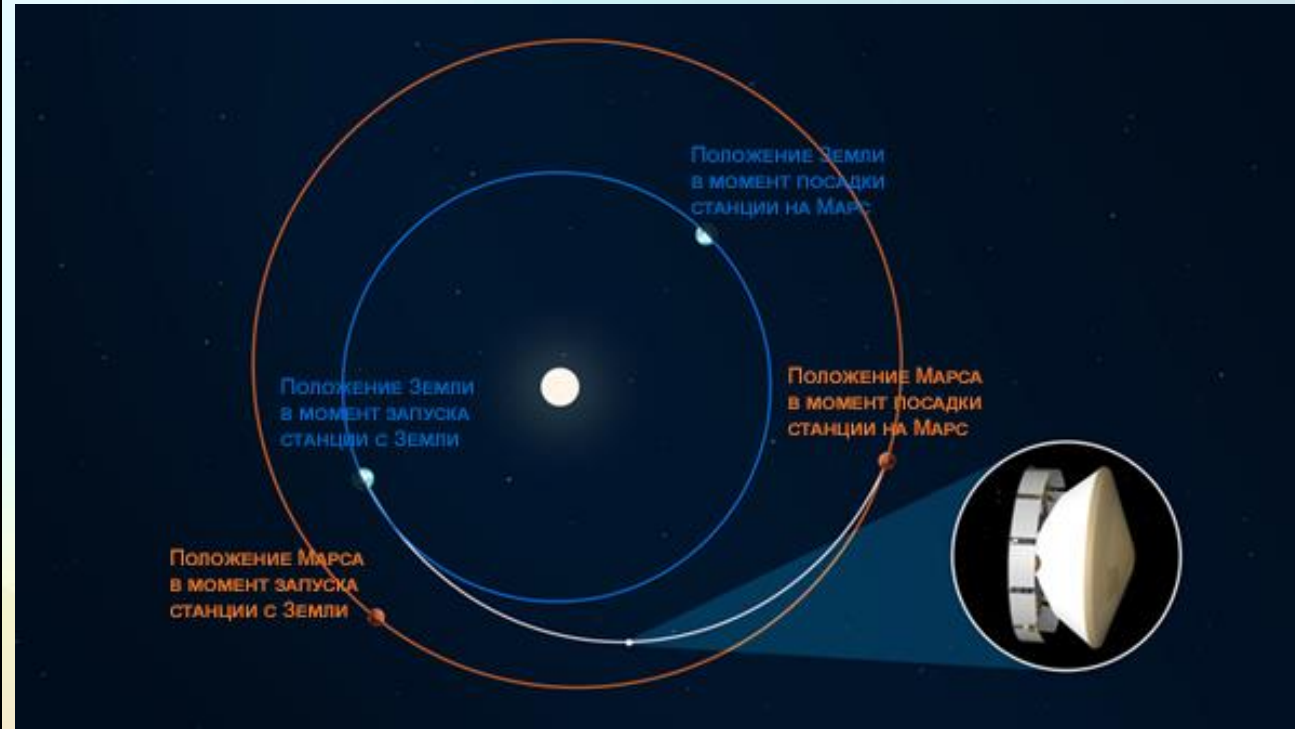
Задание 1 / 5

Прочитайте текст и рассмотрите рисунок, расположенные справа. Запишите свой ответ на вопрос.

Какова основная причина искривления траектории межпланетной космической станции на пути от Земли к Марсу?

Запишите свой ответ.

Представьте себя учёными и инженерами, вычисляющими траекторию космической станции, которая отправляется к Марсу. Как видно на рисунке, эта траектория не пойдёт по кратчайшему пути от Земли к Марсу, а будет иметь искривлённую форму.



Источник:

<https://mars.nasa.gov/news/8785/nasas-perseverance-rover-is-midway-to-mars/>

Система оценивания:

Балл	Содержание критерия
2	Дан ответ, в котором в качестве основной причины искривления траектории указано гравитационное притяжение (или просто притяжение, или просто гравитация, тяготение) Солнца. Если вместе с гравитацией Солнца говорится еще и о гравитации других планет, то ответ также полностью принимается.
1	Дан ответ, в котором просто названо Солнце без упоминания о гравитации или притяжении. Если вместе с Солнцем названы еще и другие планеты, то ответ также частично принимается.
0	Другой ответ, или ответ отсутствует.

Садимся на Марс

Задание 2 / 5

Прочитайте текст и рассмотрите рисунок, расположенные справа. Для ответа на вопрос отметьте нуж ный вариант ответа.

Почему скорость станции после входа в марсианскую атмосферу быстро уменьшается с 20000 км/час до 1600 км/час?

Отметьте **один** верный вариант ответа.

- Из-за прекращения работы двигателей
- Из-за притяжения Марса
- Из-за сопротивления атмосферы
- Из-за разогрева

Самая сложная техническая задача – это мягкая посадка на поверхность Марса станции, доставляющей марсоход. На рисунке показан процесс спуска и посадки станции, который в целом длится примерно 7 минут. Космический аппарат входит в атмосферу Марса на огромной скорости, примерно 20000 км/час, но к моменту раскрытия парашюта его скорость падает уже до 1600 км/час.



Система оценивания:

Балл	Содержание критерия
1	Выбран ответ 3 (Из-за сопротивления атмосферы).
0	Выбран другой вариант ответа, или ответ отсутствует.

Садимся на Марс

Задание 3 / 5

Прочитайте текст и рассмотрите рисунок, расположенные справа. Проанализируйте таблицу ниже и выберите в выпадающих меню нужные варианты ответа.

Характеристика	Единицы измерения	Земля	Марс
Плотность атмосферы, ρ	кг/м ³	1,225	0,017
Сила тяжести		$F_{\text{тяж}}$	$0,38 F_{\text{тяж}}$

Основываясь на схеме посадки станции и сравнительных данных для Земли и Марса, приведённых в таблице, выберите в выпадающих меню, **понижает** или **повышает** каждая из двух характеристик возможности использования парашюта для мягкой посадки на Марс по сравнению с земными условиями.

Выберите нужные варианты ответа в выпадающих меню.

Характеристики	Выпадающие меню
Плотность атмосферы Марса	Понижает Повышает
Сила тяжести на Марсе	Понижает Повышает

На рисунке показан процесс спуска и посадки станции, который в целом длится примерно 7 минут. Через некоторое время после входа в атмосферу раскрывается парашют, который помогает сбросить скорость станции с 1600 км/час до 320 км/час. После того как на высоте 2100 м над поверхностью Марса парашют отбрасывается, запускаются реактивные двигатели торможения, направленные вниз. И уже они замедляют спуск до конечной скорости 2,7 км/час.



Источник:
<https://www.bbc.com/russian/news-56091922>

Система оценивания:		
Балл	Содержание критерия	
1	В выпадающем меню выбрано:	
	Плотность атмосферы Марса	Понижает
	Сила тяжести на Марсе	Повышает
0	Другой ответ, или ответ отсутствует.	

Садимся на Марс

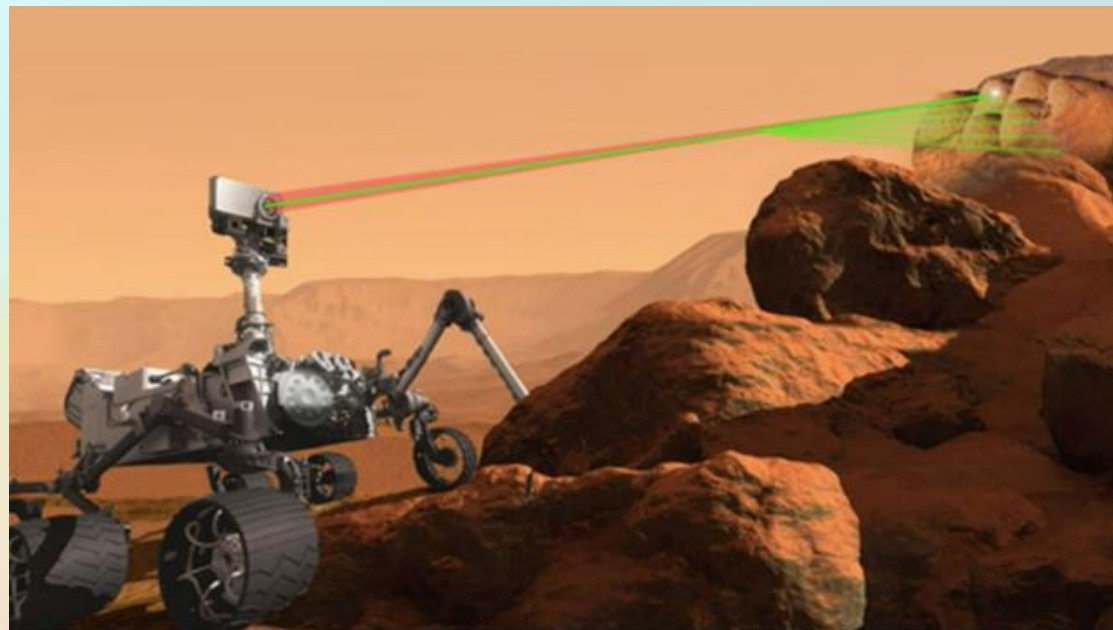
Задание 4 / 5

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

Какую характеристику объекта, скорее всего, можно определить по тональности звука при соприкосновении лазерного луча с объектом?

Запишите свой ответ.

На марсоходе установлен аппарат, сканирующий горные породы Марса лазерным лучом. Лазер испускает лучи короткими импульсами. Щелчки, возникающие при соприкосновении луча с исследуемым объектом, дают учёным информацию о некоторых характеристиках этого объекта. Например, если взять мел и мрамор, то звук при соприкосновении луча с такими минералами будет иметь разную тональность, хотя их химический состав практически одинаков.



Система оценивания:	
Балл	Содержание критерия
1	Дан ответ, в котором названа плотность или твёрдость.
0	Другой ответ, или ответ отсутствует.

Садимся на Марс

Задание 5 / 5

Прочитайте текст, расположенный справа. Проанализируйте таблицу ниже и выберите в выпадающих меню нужные варианты ответа.

Характеристика	Единицы измерения	Земля	Марс
Плотность атмосферы, ρ	кг/м ³	1,225	0,017

Основываясь на сравнительных данных для атмосферы Земли и Марса, приведённых в таблице, выберите в выпадающем меню, каковы должны быть скорость вращения и размеры винта марсианского вертолётa по сравнению с таким же вертолётom на Земле.

Характеристики	Выпадающие меню
Скорость вращения винта марсианского вертолета	Больше Меньше
Размеры винта марсианского вертолета	Больше Меньше

Для исследования планеты с марсохода взлетел небольшой вертолёт, масса которого чуть меньше 2 кг. Создать вертолёт для Марса – очень сложная задача, потому что и самолётam, и вертолётam для полета необходим воздух, а воздуха на Марсе мало.



Источник:
<https://www.bbc.com/russian/media-56809377>

Система оценивания:

Балл	Содержание критерия	
1	В выпадающем меню выбрано:	
	Скорость вращения винта марсианского вертолета	Больше
	Размеры винта марсианского вертолета	Больше
0	Другой ответ, или ответ отсутствует.	

Мусорный остров

Прочитайте введение. Затем приступайте к выполнению заданий, нажав на кнопку с номером задания.

Введение

МУСОРНЫЙ ОСТРОВ

Количество мусора на планете достигло таких масштабов, что некоторые страны используют его для строительства новых территорий.



Остров Одайба или мусорный остров (г. Токио).

Насыпной остров Одайба и другие искусственные острова в Токийском заливе начали строить ещё в середине прошлого века. Для этого брали смесь измельчённого строительного и бытового мусора с грунтом, а также золу и пепел от сжигаемого мусора. На полностью искусственном острове построен даже аэропорт.

Хотя такие решения и выглядят очень разумно, на деле мусорные острова могут оказаться опасными для окружающей среды. Некоторые экологи считают, что подобное использование мусорных отходов не решает проблему экологической безопасности.

Источник:

<https://www.vesveter.ru/tury-yaponiya/tury-yaponiya-zolotie-niti-yaponii.htm>

Мусорный остров

Задание 1 / 4

Прочитайте текст, расположенный справа. Для ответа на вопрос выберите в выпадающих меню нужные варианты ответа.

Какие методы переработки наиболее подходят для следующих видов отходов?

Выберите нужные варианты ответа в выпадающих меню.

Виды отходов	Методы переработки
Предметы бытовой техники	Выпадающее меню
Пищевые отходы	Выпадающее меню
Автомобильные шины	Выпадающее меню
Бумажная макулатура	Выпадающее меню
Батарейки	Выпадающее меню
Полиэтиленовые пакеты	Выпадающее меню

Выпадающее меню:

Сжигание

Измельчение

Переработка

Извлечение ценных частей

Компостирование

Для строительства искусственных островов используют твёрдые бытовые и промышленные отходы. Существуют различные способы переработки твёрдых отходов. Некоторые из них показаны в таблице:

термические методы	сортировка отходов	биологические методы
<ul style="list-style-type: none">сжигание	<ul style="list-style-type: none">измельчение и использование в строительствепереработка во вторичное сырьёизвлечение ценных компонентов	<ul style="list-style-type: none">получение компоста (удобрения)получение биотоплива

Система оценивания:

Балл	Содержание критерия														
1	В выпадающих меню выбраны следующие ответы: <table border="1"><thead><tr><th>Виды отходов</th><th>Методы переработки</th></tr></thead><tbody><tr><td>Предметы бытовой техники</td><td>Извлечение ценных частей</td></tr><tr><td>Пищевые отходы</td><td>Компостирование</td></tr><tr><td>Автомобильные шины</td><td>Измельчение</td></tr><tr><td>Бумажная макулатура</td><td>Переработка</td></tr><tr><td>Батарейки</td><td>Извлечение ценных частей</td></tr><tr><td>Полиэтиленовые пакеты</td><td>Переработка</td></tr></tbody></table>	Виды отходов	Методы переработки	Предметы бытовой техники	Извлечение ценных частей	Пищевые отходы	Компостирование	Автомобильные шины	Измельчение	Бумажная макулатура	Переработка	Батарейки	Извлечение ценных частей	Полиэтиленовые пакеты	Переработка
Виды отходов	Методы переработки														
Предметы бытовой техники	Извлечение ценных частей														
Пищевые отходы	Компостирование														
Автомобильные шины	Измельчение														
Бумажная макулатура	Переработка														
Батарейки	Извлечение ценных частей														
Полиэтиленовые пакеты	Переработка														
0	Другой ответ, или ответ отсутствует.														

Мусорный остров

Задание 2 / 4

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

Можно ли считать создание острова из пластиковых бутылок экологически безопасным способом очистки океана?

- Да
 Нет

Объясните свой ответ.

Недалеко от африканского государства Кот-д'Ивуар предприниматель Эрик Беккер создал плавучий остров. В процессе осмотра территории он наткнулся на километры пластиковых бутылок, плавающих вдоль побережья. Это подтолкнуло его к идее: Беккер решил выловить бутылки и с помощью них построить плавучий остров-курорт.

Остров сделан из 700 тыс. пластиковых бутылок и вмещает отель, бар, ресторан и два бассейна. На острове установлены солнечные батареи, которые обеспечивают его энергией.



Микропластик (частицы от 0,3 до 5 мм)

Выброшенные пластиковые бутылки могут сохраняться в природе примерно 400 лет. Но из-за агрессивного воздействия на пластик это время значительно уменьшается, и со временем пластик может образовать мелкие частицы микропластика. Этот процесс происходит под влиянием воды, света, температуры, химических веществ, микроорганизмов и т.д.

Система оценивания:

Балл	Содержание критерия
2	Выбран ответ «Нет» и приведено объяснение: под действием внешних факторов пластиковые бутылки разрушаются и попадают в океан в виде частиц микропластика. Микропластик – опасный загрязнитель мирового океана.
1	Выбран ответ «Нет», верное объяснение не приведено.
0	Другой ответ, или ответ отсутствует.

Мусорный остров

Задание 3 / 4

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

Какие объекты нужно обследовать учёным, чтобы определить влияние микропластика на экологическую систему океана?

Отметьте все верные варианты ответа.

- Число и виды предметов в скоплениях бытовых отходов на поверхности воды.
- Организмы рыб и морских животных.
- Количество и состав частиц микропластика в единице объёма воды.
- Состав грунта на дне.
- График движения кораблей в определённом районе океана.

Микропластик обнаружен на Земле везде, но особенно им загрязнены воды морей и рек.



Учёные всего мира проводят исследования экологической системы мирового океана, чтобы узнать, какое влияние оказывает загрязнение микропластиком. Было установлено, что:

- ✓ Микропластик – мелкий твёрдый абразив, который вызывает механическое повреждение мягких тканей организма при контакте
- ✓ Адсорбент, способный впитывать токсичные вещества (тяжёлые металлы, пестициды и т.д.)
- ✓ Рыбы и морские животные могут принимать за пищу, проглатывать и засорять кишечник



- ✓ Микропластик – среда для развития микроорганизмов, которые могут стать причиной болезней и гибели морских обитателей
- ✓ Частицы, размер которых измеряется в нанометрах, могут способствовать образованию дефектов в мембране клеток

Система оценивания:

Балл	Содержание критерия
2	Выбраны ответы: 2 (Организмы рыб и морских животных), 3 (Количество и состав частиц микропластика в единице объёма воды) и никакие другие.
1	Выбран один верный ответ.
0	Выбраны другие варианты ответа, или ответ отсутствует.

Мусорный остров

Задание 4 / 4

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

Какие условия среды изменяются для морских обитателей при строительстве мусорных островов?

Отметьте все верные варианты ответа.

- Изменение освещённости на глубине.
- Изменение подводных течений.
- Изменение температуры морской воды.
- Изменение состава морской воды.
- Изменение уровня моря.

Строительство мусорных островов изменяет природную окружающую среду. Изменяются и условия существования многочисленных морских обитателей: водорослей, морских животных и микроорганизмов.



Источник:

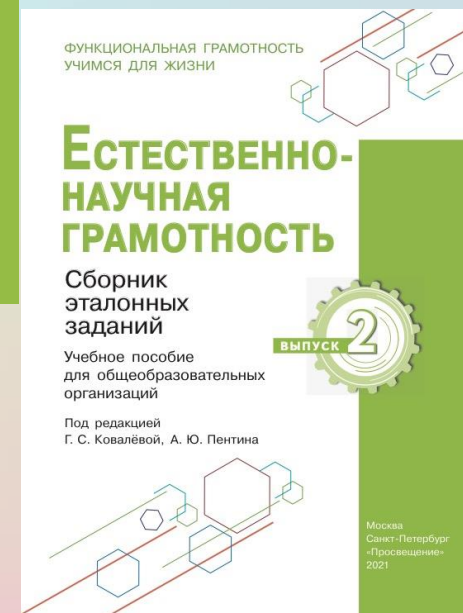
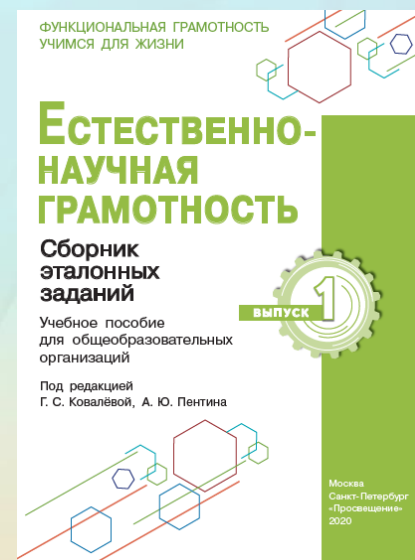
<https://fishki.net/3544957-korally-korallovyj-rif-28-foto.html>

Система оценивания:

Балл	Содержание критерия
1	Выбраны ответы: 1 (Изменение освещённости на глубине), 4 (Изменение состава морской воды) и никакие другие.
0	Выбраны другие варианты ответа, или ответ отсутствует.

Задания по естественно-научной грамотности доступны в следующих источниках:

- Портал РЭШ (Российская электронная школа)
<https://fg.resh.edu.ru/>
- Портал «Единое содержание общего образования»: Функциональная грамотность
https://edsoo.ru/Funkcionalnaya_gramotnost.htm
- Открытые задания PISA на сайте Центра оценки качества образования
http://www.centeroko.ru/pisa18/pisa2018_sl.html
- Сетевой комплекс информационного взаимодействия субъектов Российской Федерации в проекте «Мониторинг формирования функциональной грамотности учащихся»
<http://skiv.instrao.ru>
- **Естественно-научная грамотность. Сборник эталонных заданий. Выпуски 1 и 2: учеб. пособие для общеобразовательных организаций / под ред. Г. С. Ковалёвой, А. Ю. Пентина. — М. ; СПб. : Просвещение, 2020, 2021.**



Спасибо за внимание!

Пентин Александр Юрьевич, заведующий лабораторией естественно-научного общего образования Института стратегии развития образования РАО

Тел./факс: (495)-621-76-36

e-mail: centeroko@mail.ru

сайт с обширной информацией

о PISA, TIMSS и др.: www.centeroko.ru

