

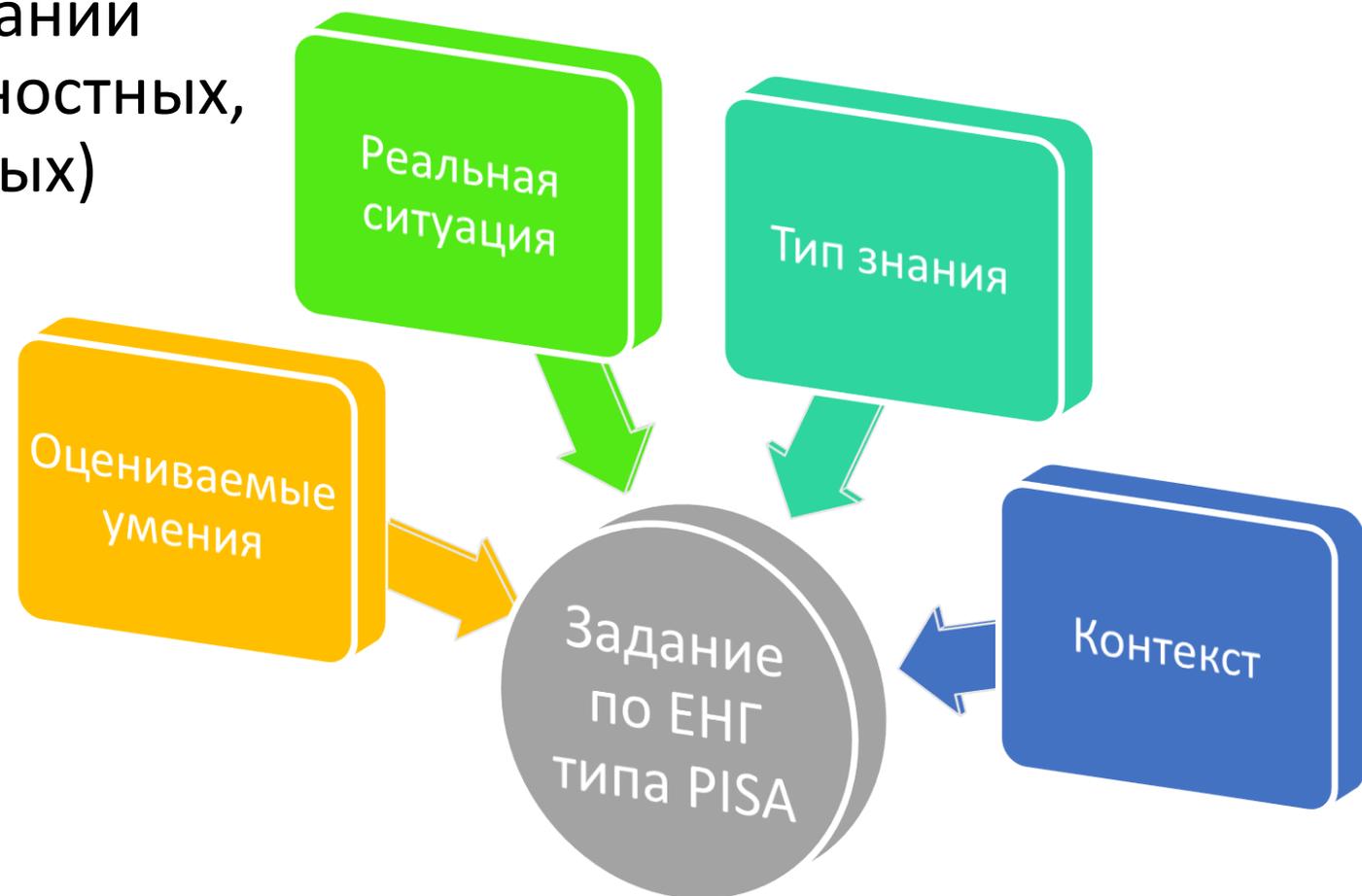
Конструирование и
оценивание заданий,
направленных на
формирование
естественнонаучной
грамотности



Для формирования естественнонаучной грамотности необходима



разработка учебных заданий
нового типа (компетентностных,
практико-ориентированных)



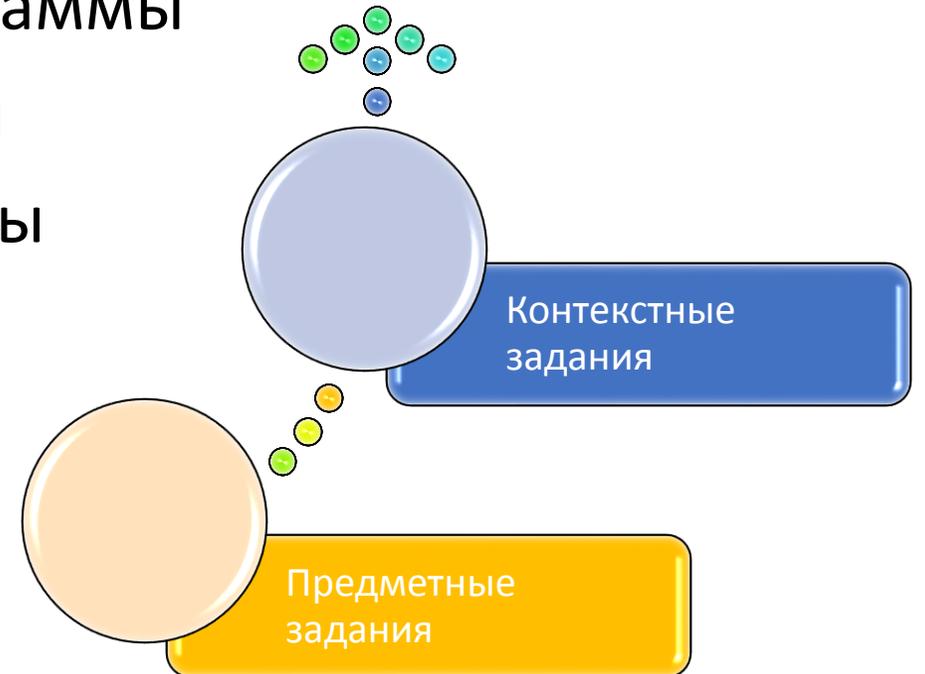
алгоритм



1. Определяем тему урока и анализируем, что в ней нового
2. Определяем личностную значимость знаний и умений
3. Формулируем ответы на предыдущие вопросы обобщенно
4. Формулируем жизненную ситуацию, действуя в которой, ученики сами смогут осознать и сформулировать значимую для них проблему
5. Составляем текст (условие контекстной задачи)
6. Формулируем 2-3 вопроса к придуманной ситуации
7. Оцените качество полученного задания

Содержательные и процедурные знания

- Физические системы
- Живые системы
- Науки о Земле и Вселенной
- Метод научного познания
- Графики
- Диаграммы
- Карты
- Таблицы



Переработка заданий

ОГЭ

Два сплошных шара одинакового объёма, алюминиевый (1) и медный (2), падают с одинаковой высоты из состояния покоя. Сопротивление воздуха пренебрежимо мало. Сравните кинетические энергии E_1 и E_2 и скорости шаров u_1 и u_2 непосредственно перед ударом о землю.

- 1) $E_1 = E_2; u_1 = u_2$
- 2) $E_1 = E_2; u_1 < u_2$
- 3) $E_1 < E_2; u_1 = u_2$
- 4) $E_1 < E_2; u_1 < u_2$

PISA

Вообразите, что космонавтам, находящимся на Луне, с зависшего над поверхностью летательного аппарата одновременно сбрасывают два контейнера с необходимым оборудованием. Контейнер 1 больше по массе, чем контейнер 2.

Вопрос 1. Сравните время, которое понадобится обоим контейнерам для достижения поверхности Луны, и их скорости непосредственно перед ударом о поверхность

Для простоты оценивания здесь могут быть даны варианты ответа.

Вопрос 2. Инженеры также рассчитывают кинетическую энергию, которую будет иметь контейнер при ударе о поверхность. Объясните, для чего они это делают

Здесь должно быть дано объяснение.

Вопрос 3. Сравните кинетические энергии обоих контейнеров непосредственно перед ударом о поверхность

Даются варианты ответа.

Типы заданий

- С кратким ответом
- С выбором одного или нескольких ответов
- На сортировку
- Установление соответствия
- С развернутым ответом и тд.

По мере приближения к Земле и к её атмосфере скорость метеороида увеличивается. Почему это происходит?

- Метеороид тянется вращением Земли.
- Метеороид подталкивается солнечным светом.
- Метеороид притягивается массой Земли.
- Метеороид отталкивается космическим вакуумом.

Как атмосфера планеты влияет на число кратеров на поверхности планеты?

Чем толще атмосфера планеты, тем кратеров будет на её поверхности, так как метеороидов будет сгорать в атмосфере.

Два вида шкал

Дихотомическая шкала:

- ✓ «ответ принимается полностью»
- ✓ «ответ не принимается»

Полиномическая шкала:

- ✓ «ответ принимается полностью»
- ✓ «ответ принимается частично»
- ✓ «ответ не принимается»

Задания с развёрнутым ответом

КИСЛОТНЫЕ ДОЖДИ

На фотографии, приведенной ниже, изображены статуи, называемые Кариатидами, которые были возведены в Акрополе в Афинах более 2500 лет назад. Статуи были изваяны из горной породы, которая называется мрамором. Мрамор состоит из карбоната кальция.

В 1980 году подлинные статуи были перенесены в музей Акрополя, а их заменили копиями. Подлинные статуи были разъедены кислотными дождями.



Действие кислотных дождей на мрамор может быть смоделировано путем помещения кусочков мрамора в уксус на ночь. Уксус и кислотный дождь обладают примерно одинаковым уровнем кислотности. Когда кусочек мрамора помещают в уксус, то наблюдается процесс образования пузырьков газа. Масса сухого кусочка мрамора определяется до и после эксперимента.

Вопрос 23.3

Учащиеся, которые проводили этот эксперимент, поместили на ночь кусочки мрамора также в чистую (дистиллированную) воду.

Объясните, для чего учащиеся включили этот опыт в свой эксперимент.

Тип вопроса: со свободно-конструируемым ответом

Компетенция: распознавание и постановка научных вопросов

Содержание: естественнонаучные исследования (знание о науке)

Область применения: источники опасности и риски

Контекст: личностный

Основания для экспертной оценки

ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

Ответ принимается полностью (трудность – 717) – 2 балла.

Процент учащихся, набравших данный балл	Россия	Средний по ОЭСР	Максимальный
	34,2	35,5	47,1 (Новая Зеландия)

Код 2: Показать, что кислота (уксус) является обязательным условием для протекания реакции.

- Убедиться в том, что для этой реакции дождевая вода должна быть кислотной (как в кислотном дожде), и что с обычной водой реакции не будет.
- Посмотреть, есть ли другие причины для образования изъянов в кусочках мрамора.
- Потому что он показывает, что кусочки мрамора не реагируют с любой жидкостью, т.к. вода является нейтральной.

Ответ принимается частично (трудность – 513) – 1 балл.

Процент учащихся, набравших данный балл	Россия	Средний по ОЭСР	Максимальный
	53,1	43,0	63,7 (Эстония)

Код 1: Сравнить с опытом между уксусом и мрамором, но из ответа не ясно, что это сделано для того, чтобы показать что кислота (уксус) является обязательным условием для протекания реакции.

- Сравнить с результатом в другой колбе.
- Посмотреть, изменятся ли кусочки мрамора в чистой воде.
- Учащиеся включили этот опыт, чтобы показать, что происходит, если нормальный дождь попадает на мрамор.
- Потому что дистиллированная вода не является кислотой.
- Для контроля.
- Чтобы посмотреть на разницу между обычной водой и водой, содержащей кислоту (уксус).

Ответ не принимается

Код 0: Другие ответы.

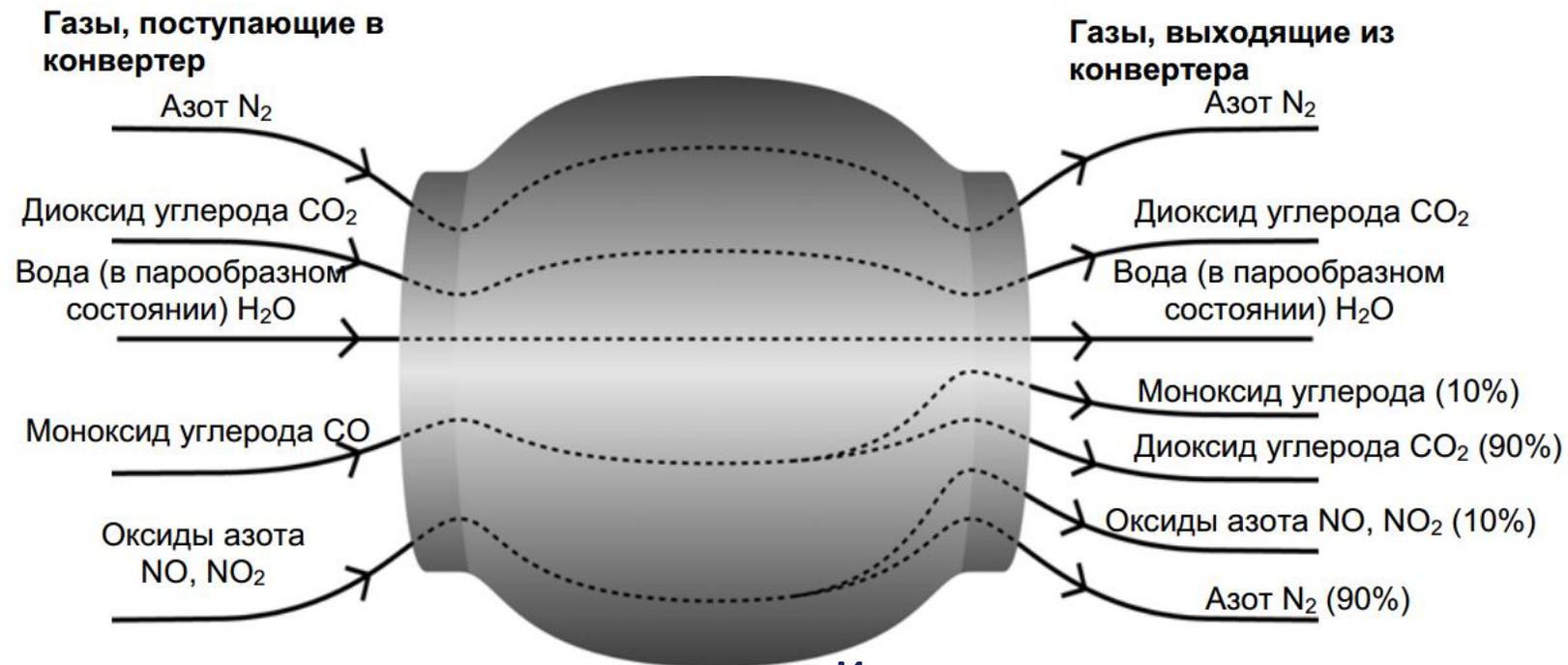
- Показать, что дистиллированная вода не является кислотой.

Код 9: Ответ отсутствует.

Задания с развёрнутым ответом

наиболее современные марки автомобилей оснащены каталитическими конвертерами, которые делают выхлопные газы менее вредными для людей и окружающей среды.

Около 90% вредных выхлопных газов преобразуется в менее вредные. Ниже приведены некоторые газы, которые поступают в конвертер и выходят из него.



Изменения, которым подвергаются газы, происходят внутри каталитического конвертера. Объясните происходящее, используя слова «атомы» И «молекулы».

Основания для экспертной оценки

Ответ принимается полностью – 2 балла.

Код 2: Высказывается основная мысль о том, что атомы перегруппируются и образуют другие молекулы; в ответе используются оба слова– и атомы, и молекулы.

- Молекулы расщепляются, и атомы объединяются для образования других молекул.
- Атомы перераспределяются, образуя другие молекулы.

Ответ принимается частично – 1 балл.

Код 1: Выражает идею об изменении порядка расположения, но не использует оба понятия(атомы и молекулы) ИЛИ не демонстрирует понимание различия между атомами и молекулами.

- Атомы перестраиваются, образуя другие вещества.
- Молекулы превращаются в другие молекулы.
- Атомы и молекулы соединяются или разъединяются, в результате чего образуются менее вредные газы. [Не разделяются особенности атомов и молекул].

Ответ не принимается.

Код 0: Другие ответы, включая и те, в которых повторяется информация, приведенная в тексте.

- Диоксид углерода превращается в монооксид углерода.
- Молекулы расщепляются на более мелкие атомы. [Не указывается на то, что атомы перегруппируются.]

Код9: Ответ отсутствует.

Используя информацию, приведенную на рисунке, приведите пример того, как каталитический конвертер снижает вредность Выхлопных газов.

Ответ принимается полностью – 1 балл.

Код 1: Упомянуто превращение монооксида углерода или оксидов азота в другие соединения.

- Монооксид углерода превращается в диоксид углерода.
- Оксиды азота превращаются в азот.
- Он превращает вредные газы в невредные, например, CO в CO₂ (90%).
- Диоксид углерода и азот не такие опасные, как монооксид углерода и оксиды азота.

Ответ не принимается.

Код 0: Другие ответы.

- Газы становятся менее вредными.
- Он очищает монооксид углерода и оксиды азота. [Недостаточно определено.]

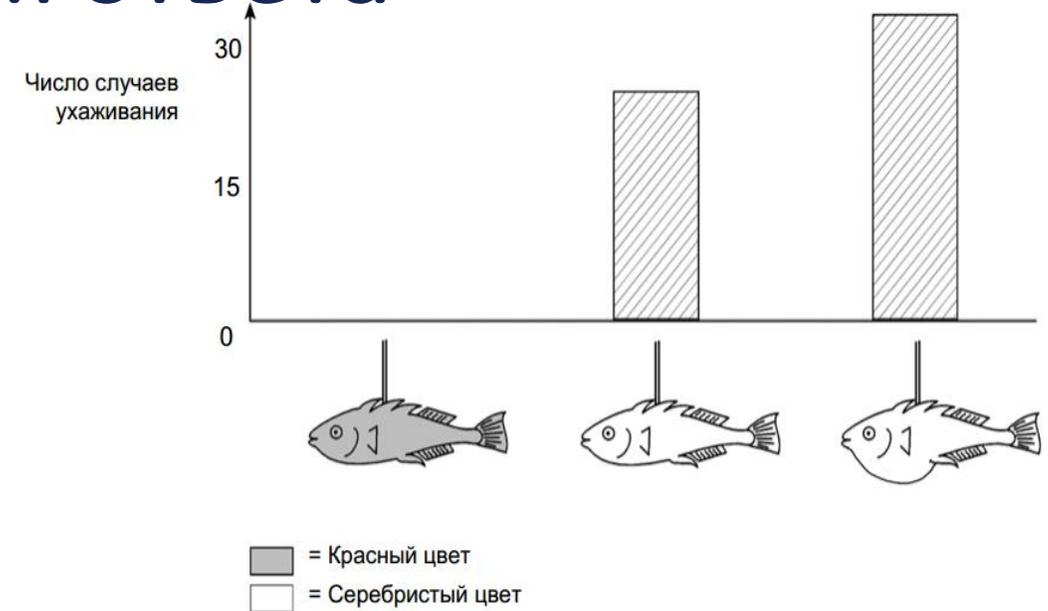
Код 9: Ответ отсутствует.

Комплексный с выбором ответа

В брачный период, если самец колюшки увидит самку, он будет пытаться привлечь ее ухаживанием, которое напоминает небольшой танец. Во втором эксперименте исследуется такое поведение самца.

В эксперименте опять используются три восковые модели, закрепленные на проволоке. Одна красного цвета, две других серебристого цвета – одна с плоским брюшком, другая с раздутым брюшком. Учащийся подсчитывает, сколько раз (за определенное время) самец колюшки реагирует на каждую модель, демонстрируя ухаживание.

Результаты этого эксперимента представлены рядом.



Обведите «Да» или «Нет» для каждого вывода.

Являются ли правильными следующие выводы, если исходить из информации, представленной на диаграмме?	Да или Нет?
Красный цвет является причиной ухаживания самца колюшки.	Да / Нет
Самец колюшки больше реагирует на самку с плоским брюшком.	Да / Нет
Самец колюшки чаще реагирует на самку с раздутым брюшком, чем с плоским.	Да / Нет

Основания для экспертной оценки

Ответ принимается полностью – 1 балл.

Код 1: Три верных ответа: Нет, Нет, Да в указанном порядке.

Ответ не принимается.

Код 0: Другие ответы.

Код 9: Ответ отсутствует.