**Сборник заданий**

**по естественнонаучной грамотности**

Автор: Некрылова Елена Евгениевна,

учитель физики ГБОУ СОШ с. Герасимовка

2021 год

1. **Группа умений – научно объяснять явления**

**Задание 1. ЦИКЛОНЫ И АНИЦИКЛОНЫ**

Ежедневно мы хотим знать прогноз погоды и слушаем сообщения о нем по радио, телевидению или в Интернете.

В прогнозе погоды наряду с информацией о различных элементах погоды (атмосферном давлении, температуре, влажности, осадках, силе ветра, облачности) сообщается и о движении циклонов и антициклонов. С прохождением этих огромных вихрей связана большая изменчивость погоды. Почему? Об этом вы узнаете, выполнив ряд заданий.

|  |  |
| --- | --- |
| Циклон – это область низкого давления с минимумом в центре. | Антициклон – это область высокого  давления с максимумом в центре. |
| Признаки циклона  1. Возникает при вторжении теплого воздуха в холодный.  2. Движение воздуха восходящее, против часовой стрелки в северном полушарии и по часовой стрелке в южном полушарии.  3. Уменьшает жару летом и холод зимой; ненастная и ветреная погода | Признаки антициклона  1. Возникает при вторжении холодного воздуха в теплый.  2. Движение воздуха нисходящее, по часовой стрелке в северном полушарии и против часовой стрелки в южном полушарии.  3. Усиливает жару летом и холод зимой; ясная погода и штиль |

Задача 1.

* Согласны ли вы с утверждениями (да/нет) о том, что:

На рис. 1а) изображен циклон, а на рис. 1б) – антициклон.

* В циклоне воздух движется от центра к краям.
* Ясная солнечная погода при антициклоне объясняется восходящим потоком воздуха.

Рис.1

|  |  |
| --- | --- |
| Задача 1 |  |
| Характеристики задания |  |
| Содержательная область оценки | содержательное знание; физические системы. |
| Компетенция | научное объяснение явлений |
| Контекст | окружающая среда |
| Уровень сложности | средний |
| Формат ответа | множественный выбор |
| Объект оценки | вспомнить и применить соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления |
| Система оценивания |  |
| 2 балла | Выбраны правильно три ответа. А) Да  Б) Нет В) Нет |
| 1 балл | Выбраны правильно два ответа. |
| 0 баллов | Другие ответы. Ответ отсутствует. |

Задача 2.

Жители регионов со сложной экологией должны знать, с приходом какого атмосферного вихря – циклона или антициклона следует ожидать улучшения экологической обстановки в их населенном пункте.

Рассмотрите рис. 2 и рис.3 и ответьте на ряд вопросов:

Рис. 2 Рис. 3

Вопрос 2.1. На каком рисунке изображен:

* Циклон
* Антициклон

|  |  |
| --- | --- |
| Задача 2 |  |
| Характеристики задания |  |
| Содержательная область оценки | содержательное знание; физические системы. |
| Компетенция | научное объяснение явлений |
| Контекст | окружающая среда |
| Уровень сложности | средний |
| Формат ответа | на установление соответствия |
| Объект оценки | вспомнить и применить соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления |
| Система оценивания |  |
| 1 балл | Выбраны ответы А) На рис. 3  Б) На рис. 2 |
| 0 баллов | Другие ответы. Ответ отсутствует. |

Задача 3. Концентрация загрязняющих веществ в приземных слоях будет выше при погоде:

* Антициклональной
* Циклональной

|  |  |
| --- | --- |
| Задача 3. | |
| Характеристики задания |  |
| Содержательная область оценки | содержательное знание; физические системы. |
| Компетенция | научное объяснение явлений |
| Контекст | окружающая среда |
| Уровень сложности | легкий |
| Формат ответа | выбор одного правильного ответа |
| Объект оценки | вспомнить и применить соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления |
| Система оценивания |  |
| 1 балл | Выбран ответ  Б) Циклональной |
| 0 баллов | Другой ответ. Ответ отсутствует. |

**Задание 2. ПАРНИКОВЫЙ ЭФФЕКТ**

Очень часто мы слышим по телевизору о глобальной катастрофе, к которой может привести «парниковый эффект». Но какое отношение имеет такое бытовой сооружение, как парник, к глобальной катастрофе? Попробуем в этом разобраться

Задача 1. Несмотря на то, что парник не отапливается, в солнечную погоду температура воздуха в нём может превышать температуру окружающего воздуха на 10—15 °С. Изучите сведения из «Научной справки» об излучении ниже и выскажите гипотезу, объясняющую более высокую температуру в парнике, выбрав все возможные аспекты из справки.

**Научная справка**

1. Все тела в определённой степени отражают солнечный свет. Белые тела отражают весь солнечный свет, цветные — только определённый свет, который мы видим, чёрные не отражают солнечный свет.

2. Все тела излучают в инфракрасном диапазоне спектра. Чем более нагрето тело, тем больше энергии оно излучает.

3. Некоторые прозрачные вещества, а также бесцветные газы поглощают инфракрасное излучение. К таким веществам относятся, например, стекло, полиэтилен, поликарбонат.

|  |  |
| --- | --- |
| Задача 1 |  |
| Характеристики задания |  |
| Содержательная область оценки | содержательное знание; физические системы. |
| Компетенция | научное объяснение явлений |
| Контекст | окружающая среда |
| Уровень сложности | средний |
| Формат ответа | множественный выбор |
| Объект оценки | вспомнить и применить соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления |
| Система оценивания |  |
| 2 балла | Высказанная гипотеза содержит следующие два аспекта: 1. Почва и растения в парнике частично поглощают солнечное излучение. Нагреваясь, они излучают полученную от Солнца энергию в инфракрасном диапазоне. Прозрачное покрытие парника (стекло, полиэтилен, поликарбонат) поглощает и отражает инфракрасное излучение, не давая теплу выйти за пределы парника. 2. В закрытом парнике ослабевает охлаждение почвы и растений вследствие естественной конвекции. |
| 1 балл | Сделана попытка составить объяснительную гипотезу, но ответ не полный. Высказанная гипотеза содержит один аспект. |
| 0 баллов | Учащийся указал вариант, отличный от правильного. |

Задача 2.

Парниковый эффект в той или иной степени возникает на планетах, имеющих твёрдую поверхность и атмосферу. В частности, это имеет место на нашей планете (рис. 4).



Рис. 4.

В таблице приведены основные газы, значительно поглощающие инфракрасное излучение в атмосфере Земли (парниковые газы). Они влияют на теплообмен планеты с окружающим пространством и, таким образом, участвуют в формировании климата планеты.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Газ** | **Формула** | **Вклад (%)** |
| Водяной пар | H2O | 36 —72 % |
| Диоксид углерода (углекислый газ) | CO2 | 9—26 % |
| Метан | CH4 | 4—9 % |
| Озон | O3 | 3—7 % |

Несмотря на наибольший вклад паров воды в формировании климата, учёные высказывают опасения в основном по поводу увеличения в атмосфере углекислого газа. Это связано с жизнедеятельностью человека. Укажите, зависит ли от деятельности человека:

- концентрация водяных паров

- концентрация углекислого газа

Ответ поясните

|  |  |
| --- | --- |
| Задача 1 |  |
| Характеристики задания |  |
| Содержательная область оценки | содержательное знание; физические системы. |
| Компетенция | научное объяснение явлений |
| Контекст | окружающая среда |
| Уровень сложности | высокий |
| Формат ответа | задание на сопоставление |
| Объект оценки | вспомнить и применить соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления |
| Система оценивания |  |
| 2 балл | Дан ответ:  Концентрация водяных паров не зависит от деятельности человека  Концентрация углекислого газа зависит от деятельности человека  Дано объяснение:  Концентрация паров воды зависит от равновесия между водной поверхностью и атмосферой. Эта концентрация зависит от температуры поверхности Земли, так что деятельность человека не может непосредственно повлиять на эту концентрацию. Углекислый газ, в отличие от паров воды, не содержится на поверхности Земли в жидком состоянии. Поэтому интенсивное сжигание топлива человеком может повысить концентрацию углекислого газа. |
| 1 балл | Дан только правильный ответ без объяснения |
| 0 баллов | Учащийся указал вариант, отличный от правильного, даже если рассуждения верные |

Задача 3.

Два восьмиклассника поспорили. Один утверждал, что для летнего душа на даче нужна бочка, выкрашенная в черный цвет. Другой утверждал, что не нужно ничего красить, а достаточно взять большую стеклянную бутыль. Утверждения кого из них будет верным с точки зрения «парникового эффекта»? Ответ объясните.

|  |  |
| --- | --- |
| Задача 1 |  |
| Характеристики задания |  |
| Содержательная область оценки | содержательное знание; физические системы. |
| Компетенция | научное объяснение явлений |
| Контекст | окружающая среда |
| Уровень сложности | средний |
| Формат ответа | задание на исключение неправильных утверждений |
| Объект оценки | вспомнить и применить соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления |
| Система оценивания |  |
| 2 балл | Дан ответ:  Прав первый восьмиклассник  Дано объяснение:  Парниковый эффект возникает, когда вещество внутри парника поглощает солнечный свет. Вода незначительно поглощает солнечный свет и будет слабо нагреваться. Чёрная бочка будет значительно эффективней. |
| 1 балл | Дан верный ответ, сделана попытка обоснования, но ответ не полный. |
| 0 баллов | Если учащийся указал вариант, отличный от правильного, или дал правильный ответ, но не обосновал его. |

**Задание 3. ДВИЖЕНИЕ ПО ПЕСКУ**

Летом Максим целую неделю отдыхал на побережье Финского залива и все дни проводил на большом песчаном пляже: играл с друзьями в футбол, катался на велосипеде и квадроцикле по песку и, конечно, купался. Он обратил внимание на то, что в том месте, где песок был влажный, двигаться по нему было немного тяжелее, чем по твёрдой поверхности. Но по сухому рыхлому песку ходить, бегать и ездить было ещё труднее. Максим решил попытаться объяснить причину затруднения движения по песку, применив знания о внутренней энергии тел.

**Задача 1.** Максим нашёл информацию с расчётами энергетических затрат

человека за 1 мин при ходьбе со скоростью 4,7 км/ч при наличии различного груза (табл. 4). Сделайте выводы об энергетических затратах при ходьбе по ровной поверхности, соответствующие полученным данным. Выберите все подходящие варианты

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид грунта | Энергетические затраты | | |
| Груз 1-2 кг  кДж | Груз 24 кг  кДж | Груз 36 кг  кДж |
| Ровная твердая поверхность | 20,48 | 22,57 | 28,01 |
| Мягкий грунт (песок) | 48,91 | - | 62,70 |
| Подъем по твердой поверхности | 81,93 | - | - |

1. Основная энергия тратится на подъём центра тяжести
2. Энергетические затраты возрастают с увеличением массы
3. Работа при ходьбе по песку меньше, чем по ровной поверхности
4. При подъёме совершается дополнительная работа, идущая на увеличение потенциальной энергии и требующая увеличения энергетических затрат

|  |  |
| --- | --- |
| Задача 1 |  |
| Характеристики задания |  |
| Содержательная область оценки | эпистемологическое знание, относящееся, знание содержания, относящегося к физическим системам |
| Компетенция | научное объяснение явлений |
| Контекст | окружающая среда |
| Уровень сложности | средний |
| Формат ответа | множественный выбор |
| Объект оценки | вспомнить и применить соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления |
| Система оценивания |  |
| 2 балл | Указаны номера правильных ответов 1)2)4) |
| 1 балл | Указаны только 2 из 3 верных ответов |
| 0 баллов | В остальных случаях |

**Задача 2.** Кто проедет большее расстояние по песку до полной остановки (при одинаковой начальной скорости): велосипедист, если перестанет крутить педали, или квадроциклист после остановки двигателя?

Большее расстояние проедет:

1. Велосипедист
2. Квадроциклист

|  |  |
| --- | --- |
| Задача 2 |  |
| Характеристики задания |  |
| Содержательная область оценки | эпистемологическое знание, относящееся, знание содержания, относящегося к физическим системам |
| Компетенция | научное объяснение явлений |
| Контекст | окружающая среда |
| Уровень сложности | средний |
| Формат ответа | сопоставление |
| Объект оценки | вспомнить и применить соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления |
| Система оценивания |  |
| 1 балл | Указан правильный ответ: 2)квадроциклист |
| 0 баллов | Указан неверный ответ: 1) велосипедист |

**Задача 3.** Для объяснения решения задачи №2 Максим привел два вывода

1. Ширина колес квадроцикла больше, значит они оказывают меньшее давление, и песок меньше деформируется, следовательно меньшая энергия переходит в тепло
2. Колесо велосипеда имеет меньшую площадь опоры, значит оно оказывает меньшее давление на песок и песок меньше деформируется.

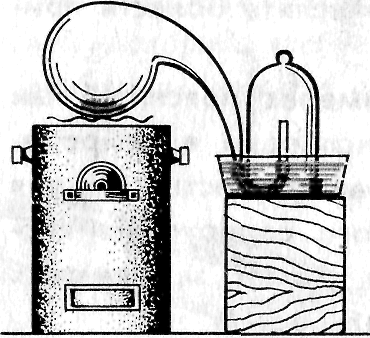
Какой из выводов, сделанных Максимом, является ложным и противоречащим законам физики? Объясните свой вывод

|  |  |
| --- | --- |
| Задача 3 |  |
| Характеристики задания |  |
| Содержательная область оценки | эпистемологическое знание, относящееся, знание содержания, относящегося к физическим системам |
| Компетенция | научное объяснение явлений |
| Контекст | окружающая среда |
| Уровень сложности | средний |
| Формат ответа | исключение неверного утверждения |
| Объект оценки | вспомнить и применить соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления |
| Система оценивания |  |
| 2 балла | Указан ответ: 2) , приведено объяснение, что если площадь опоры меньше, то оказываемое давление будет больше |
| 1 балл | Указан только правильный ответ 2) без обоснования выбора |
| 0 баллов | Указан ответ: 1) |

1. **Группа умений – интерпретировать научную информацию**

**Задание 4. ВОЗДУХ И ЕГО СОСТАВ**

В 1774 г Лавуазье нагревал ртуть в реторте в течение 12 суток. Конец реторты был подведён под колокол, поставленный в сосуд с жидкой ртутью (рис 1) В результате уровень ртути в колоколе поднялся примерно на 1/5. Оставшийся под колоколом газ был непригоден для дыхания и не поддерживал горения. Опыт Лавуазье позволил обнаружить два важных компонента воздуха – азот и кислород и приблизительно оценить объёмное содержание каждого в воздухе. Более точными опытами в конце 18 столетия установлено, что вдыхаемый человеком воздух содержит около 79% азота, 21% кислорода, 0,03 % углекислого газа и водяной пар. Воздух, который человек выдыхает, содержит около 16 % кислорода. Количество углекислого газа в выдыхаемом воздухе увеличивается на 4%, больше становится и водяных паров. Не изменяется лишь количество азота



**Задача 1.** При входе в карстовые пещеры туристы видят предупреждающие знаки, обязывающие держать маленьких детей и домашних животных на руках. Объясните эти требования, учитывая, что внутри таких пещер повышено содержание углекислого газа. Выберите все необходимые варианты ответа



1. Углекислый газ тяжелее воздуха, поэтому накапливается на расстоянии около 1 м от поверхности земли
2. Углекислый газ в больших концентрациях ядовит
3. Содержание углекислого газа во вдыхаемом воздухе гораздо меньше, чем кислорода и азота, поэтому не может навредить человеку; требования, обозначенные на плакате, выставлены исключительно с целью не допустить потерю во время экскурсии ребенка или животного

|  |  |
| --- | --- |
| Задача 1 |  |
| Характеристики задания |  |
| Содержательная область оценки | эпистемологическое знание, относящееся, знание содержания, относящегося к физическим системам |
| Компетенция | интерпретация научной информации |
| Контекст | окружающая среда |
| Уровень сложности | средний |
| Формат ответа | множественный выбор |
| Объект оценки | работа с текстом с научным содержанием |
| Система оценивания |  |
| 2 балл | Указаны номера правильных ответов 1)2) |
| 1 балл | Указан только 1 из верных ответов |
| 0 баллов | В остальных случаях |

**Задача 2.** Как изменится состав воздуха в закрытом кабинете во время урока? Запишите ДА или НЕТ для каждого вывода

|  |  |
| --- | --- |
| **Выводы** | **Да / Нет** |
| Уменьшится содержание кислорода в воздухе |  |
| Уменьшится содержание азота в воздухе |  |
| Увеличится содержание углекислого газа и уменьшится содержание водяных паров в воздухе |  |
| Увеличится содержание углекислого газа и водяных паров воздухе |  |
| Уменьшится содержание углекислого газа и увеличится содержание водяных паров в воздухе |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Задача 2 |  |
| Характеристики задания |  |
| Содержательная область оценки | эпистемологическое знание, относящееся, знание содержания, относящегося к физическим системам |
| Компетенция | интерпретация научной информации |
| Контекст | окружающая среда |
| Уровень сложности | средний |
| Формат ответа | сопоставление |
| Объект оценки | Интерпретация информации, представленной в тексте с научным содержанием |
| Система оценивания |  |
| 2 балл | Указаны все элементы ответа:  Уменьшится содержание кислорода в воздухе - **да**  Уменьшится содержание азота в воздухе-**нет**  Увеличится содержание углекислого газа и уменьшится содержание водяных паров в воздухе - **нет**  Увеличится содержание углекислого газа и водяных паров воздухе - **да**  Уменьшится содержание углекислого газа и увеличится содержание водяных паров в воздухе - **нет** |
| 1 балл | Верно записаны четыре элемента ответа |
| 0 баллов | Верно записаны три, два или один элемент ответа, все элементы ответа записаны неверно или ответ отсутствует |

**Задача 3**. Какая диаграмма показывает объёмный состав вдыхаемого воздуха?

Ответ обоснуйте

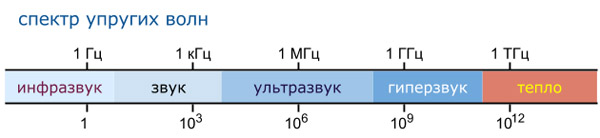
1 2 3 4

|  |  |
| --- | --- |
| Задача 3 |  |
| Характеристики задания |  |
| Содержательная область оценки | эпистемологическое знание, относящееся, знание содержания, относящегося к физическим системам |
| Компетенция | интерпретация научной информации |
| Контекст | окружающая среда |
| Уровень сложности | средний |
| Формат ответа | исключение неверных утверждений |
| Объект оценки | преобразование информации из символьной в графическую, чтение диаграмм |
| Система оценивания |  |
| 2 балла | Указан правильный ответ: диаграмма 3 дано правильное утверждение с опорой на текст: вдыхаемый человеком воздух содержит около 79% азота, 21% кислорода, 0,03 % углекислого газа и водяной пар |
| 1 балл | Указан правильный ответ: диаграмма 3 без объяснения |
| 0 баллов | Иные варианты |

**Задание 5. УЛЬТРАЗВУК**

Антон прочитал, что некоторые животные, в том числе собаки, слышат ультразвук, причём в цирке это свойство используется дрессировщиками. Он решил узнать, что же такое ультразвук и почему его слышат собаки, а люди не слышат.

Для начала он нашел в интернете шкалу упругих волн и характеристику ультразвука



**Характеристики** **ультразвука**. **Ультразву́к** — [звуковые волны](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B2%D1%83%D0%BA), имеющие частоту выше воспринимаемых человеческим [ухом](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D1%85%D0%BE), обычно, под ультразвуком понимают частоты выше 20 000 [герц](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D1%80%D1%86_(%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D1%86%D0%B0_%D0%B8%D0%B7%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F)).

Хотя о существовании ультразвука известно давно, его практическое использование началось достаточно недавно. В наше время ультразвук широко применяется в различных физических и технологических методах. Так, по [скорости распространения звука](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C_%D0%B7%D0%B2%D1%83%D0%BA%D0%B0) в среде судят о её физических характеристиках. [Измерения скорости](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%98%D0%B7%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D1%81%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8&action=edit&redlink=1) на ультразвуковых частотах позволяет с весьма малыми погрешностями определять, например, [адиабатические](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B4%D0%B8%D0%B0%D0%B1%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%86%D0%B5%D1%81%D1%81) характеристики быстропротекающих процессов, значения [удельной теплоёмкости](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%82%D0%B5%D0%BF%D0%BB%D0%BE%D1%91%D0%BC%D0%BA%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C) газов, [упругие постоянные](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%BF%D1%80%D1%83%D0%B3%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8_%D1%82%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F) твёрдых тел.

|  |  |
| --- | --- |
| *Скорость распространения ультразвука в различных средах* | |
| воздух | 330 м/с |
| вода | 1500 м/с |
| сыворотка крови | 1520 м/с |
| мягкие ткани | 1540 м/с |
| костная ткань | 3350 м/с |

Частота колебаний (v) связана с длиной волны (λ) простым соотношением: λ = C/м, где С - скорость распространения ультразвуковых волн (м/с) в среде.

Ухо собаки в состоянии воспринимать звуки в четыре раза быстрее, чем ухо человека и благодаря своей структуре, способно улавливать ультразвук, до 40 000 Гц.

**Задача 1.** Выберите все верные утверждения, которые сделал Антон, изучив данную информацию:

1. Частота ультразвука больше 20 кГц и может достигать 1000 кГц
2. Скорость распространения ультразвука зависит от среды, ее значение больше в твердых телах и меньше в газах
3. Длина волны ультразвука в воде меньше, чем в воздухе
4. При частоте ультразвука, который может различить собака, длина звуковой волны составляет приблизительно 8 см

|  |  |
| --- | --- |
| Задача 1 |  |
| Характеристики задания |  |
| Содержательная область оценки | эпистемологическое знание, относящееся, знание содержания, относящегося к физическим системам |
| Компетенция | интерпретация научной информации |
| Контекст | окружающая среда |
| Уровень сложности | средний |
| Формат ответа | множественный выбор |
| Объект оценки | работа с текстом с научным содержанием. Интерпретация информации, представленной в тексте |
| Система оценивания |  |
| 2 балл | Указаны номера правильных ответов 1)2)4)  Указания к оцениванию:  Утверждение 1 делается на основании шкалы упругих волн и информации, представленной в тексте  Утверждение 2 делается на основании интерпретации данных таблицы  Утверждение 4 делается на основании применения формулы для нахождения длины волны с учетом того, что собака воспринимает ультразвук, распространяющийся по воздуху  Утверждение 3 является неверным, исходя из данных таблицы |
| 1 балл | Указаны только 2 из 3 верных ответов |
| 0 баллов | В остальных случаях |

Задача 2 . Сопоставьте название звуковой волны из первого столбца со значением длины волны из второго столбца.

|  |  |
| --- | --- |
| А. Инфразвук  Б. Звук  В. Ультразвук | 1. 2 мм  2. 15 м  3.100 м  4. 1500 м |

Ответ:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| А | Б | В |
|  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Задача 2 |  |
| Характеристики задания |  |
| Содержательная область оценки | эпистемологическое знание, относящееся, знание содержания, относящегося к физическим системам |
| Компетенция | интерпретация научной информации |
| Контекст | окружающая среда |
| Уровень сложности | средний |
| Формат ответа | сопоставление |
| Объект оценки | работа с текстом с научным содержанием. Интерпретация информации, представленной в тексте |
| Система оценивания |  |
| 2 балл | Дан верный ответ 321 |
| 1 балл | Указаны только 2 из 3 верных ответов (порядок цифр имеет значение) |
| 0 баллов | В остальных случаях |

Задача 3. Изучив информацию, Антон понял, что восприятие звуковой волны зависит от строения слухового аппарата организма. Он решил узнать, а какие еще живые организмы могут воспринимать ультразвук.

Изучая возможности других животных, Антон узнал, что летучие мыши используют звук для определения расстояний до предметов (эхолокацию). Эхолокация летучих мышей различается в разных семействах. Один из видов мышей, подковоносы, испускает для эхолокации ультразвук с импульсами длительностью 50—100 мс, а другой вид, гладконосые летучие мыши,—с импульсами 2—5 мс. Сделайте и обоснуйте вывод: какой вид летучих мышей может различать предметы с меньшего расстояния?

1. Подковоносые
2. Гладконосые

|  |  |
| --- | --- |
| Задача 3 |  |
| Характеристики задания |  |
| Содержательная область оценки | эпистемологическое знание, относящееся, знание содержания, относящегося к физическим системам |
| Компетенция | интерпретация научной информации |
| Контекст | окружающая среда |
| Уровень сложности | средний |
| Формат ответа | исключение неверного утверждения |
| Объект оценки | работа с текстом с научным содержанием. Интерпретация информации, представленной в тексте |
| Система оценивания |  |
| 2 балл | Дан верный ответ 2) гладконосые  Дано пояснение: длительность импульса должна быть меньше времени прохождения ультразвука до предмета и обратно. Чем меньше длительность, тем с меньшего расстояния работает «эхолокатор». |
| 1 балл | Дан только верный ответ 2) гладконосые  Пояснение отсутствует |
| 0 баллов | Дан неверный ответ, даже если приведены правильные пояснения |

**Задание 6. ЭКОЛОГИЧНЫЙ ТРАНСПОРТ**

Современный человек много и часто перемещается в пространстве. Многие, добираясь на работу, преодолевают расстояние в десятки, а то и в сотни километров. Всё больше людей предпочитают проводить отпуск вдали от дома и путешествовать, для этого они используют различные виды транспорта: автомобили, самолёты, поезда, морские лайнеры и т. д. В то же время по мере развития производства происходит и развитие транспортной системы, что отрицательно влияет на экологическую обстановку.

Предпринимаются попытки решить эту проблему путём создания транспортных механизмов, работающих на иных по сравнению с нефтью и газом источниках энергии. В настоящее время рассматриваются в основном два вида альтернативных источников энергии — электроэнергия и водородное топливо, которые не дают выброса вредных веществ в атмосферу. Использование электроэнергии в транспорте не является принципиально новым шагом. Она широко используется для нужд городского общественного транспорта (трамваи, троллейбусы, метро), а также на железных дорогах. Во всех этих случаях транспортное средство оказывается «привязанным к проводу», по которому поступает электроэнергия. Это, безусловно, неудобно при использовании наземного транспорта и практически невозможно при использовании водного транспорта. Создаваемые в настоящее время электромобили используют электроэнергию от аккумуляторов. Пока ещё подобные разработки не нашли большого распространения, так как большинство автолюбителей используют автомобили, работающие на двигателе внутреннего сгорания (бензине, дизельном топливе, газе). На это влияет стоимость аккумуляторов, ограниченность количества циклов их использования, относительно большое время подзарядки и недостаточно развитая инфраструктура (количество станций подзарядки, оборудование паркингов, увеличение мощностей электросетей и т. д.). Помимо технологически сложного производства самих электромобилей и утилизации отработанных аккумуляторов, следует учитывать производство дополнительной электроэнергии, используемой электромобилями, особенно при массовом переходе на этот вид транспорта.

**Задача 1.** Из приведенного списка выберите достоинства и недостатки электромобиля. Возможно, некоторые характеристики обладают двойственными свойствами. Выделите их отдельно и объясните их двойственный характер

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Характеристика | Достоинство | Недостаток |
| 1. КПД двигателя |  |  |
| 1. Влияние на атмосферу |  |  |
| 1. Вес накопителя энергии(аккумулятора) по сравнению с бензобаком |  |  |
| 1. Шум двигателя |  |  |
| 1. Время заправки |  |  |
| 1. Запас хода при полном заряде аккумулятора |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Задача 1 |  |
| Характеристики задания |  |
| Содержательная область оценки | эпистемологическое знание, относящееся, знание содержания, относящегося к физическим системам |
| Компетенция | интерпретация научной информации |
| Контекст | окружающая среда |
| Уровень сложности | средний |
| Формат ответа | множественный выбор |
| Объект оценки | интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов |
| Система оценивания |  |
| 2 балл | Ответ дан полностью  Достоинства: 1, 2. Недостатки: 3, 5, 6.  4. Шум двигателя — двойственная характеристика. Меньший шум двигателя в целом является преимуществом, однако имеются данные, что аварийные ситуации чаще происходят в результате того, что пешеходы не слышат приближение электромобиля. |
| 1 балл | Предложено не более трёх правильных вариантов преимуществ или недостатков прибора, или нет обоснования двойственности характеристики 4 |
| 0 баллов | Учащийся не смог указать преимущества и недостатки использования электромобилей или указал менее двух верных характеристик |

Задача 2. В каких регионах и при каких условиях может улучшиться экологическая обстановка при переходе от бензинового транспорта к электромобилям?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Утверждение | Да | Нет |
| В регионах с большой плотностью населения |  |  |
| В регионах с меньшей плотностью населения |  |  |
| При условии увеличения выработки электроэнергии для зарядки аккумулятора в самом регионе |  |  |
| Массовое внедрение электромобилей |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Задача 2 |  |
| Характеристики задания |  |
| Содержательная область оценки | эпистемологическое знание, относящееся, знание содержания, относящегося к физическим системам |
| Компетенция | интерпретация научной информации |
| Контекст | окружающая среда |
| Уровень сложности | средний |
| Формат ответа | сопоставление |
| Объект оценки | работа с текстом с научным содержанием. Интерпретация информации, представленной в тексте |
| Система оценивания |  |
| 2 балл | Дан верный ответ: Да, Нет, Нет, Да |
| 1 балл | Допущена 1 ошибка |
| 0 баллов | В остальных случаях |

**Задача 3.** В настоящее время есть автомобили, двигатели которых работают на природном газе – пропане. Однако, использование водорода в качестве топлива будет являться менее вредным для окружающей среды, так как водород получают путем электролиза воды. Но, как и для любого вида топлива, у водородного могут быть недостатки. Укажите этот недостаток.

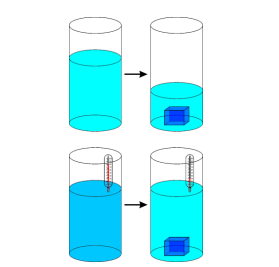
1. отсутствие каких-либо газов, кроме паров воды, при сжигании водорода (при сжигании водорода образуется вода)
2. необходимость производства водорода с использованием энергии, полученной из других источников

|  |  |
| --- | --- |
| Задача 3 |  |
| Характеристики задания |  |
| Содержательная область оценки | эпистемологическое знание, относящееся, знание содержания, относящегося к физическим системам |
| Компетенция | интерпретация научной информации |
| Контекст | окружающая среда |
| Уровень сложности | средний |
| Формат ответа | исключение неверного утверждения |
| Объект оценки | работа с текстом с научным содержанием. Интерпретация информации, представленной в тексте |
| Система оценивания |  |
| 1 балл | Дан только верный ответ 2) |
| 0 баллов | Дан неверный ответ, даже если приведены правильные пояснения |

1. **Группа умений – проводить учебное исследование**

**Задание 7. РОСТ КРИСТАЛЛОВ**

Кристаллы зарождаются в насыщенном растворе. Чтобы кристалл начал расти, раствор необходимо вывести из равновесия, увеличив в нем долю растворенного вещества. Так происходит, например, когда жидкость из насыщенного раствора испаряется или когда горячий раствор охлаждают. Восьмиклассники выращивали кристаллы из раствора поваренной соли в разных условиях . Их интересовало, в каких условиях кристаллы растут быстрее. Во всех опытах ребята использовали одинаковые емкости, наливали в эти емкости одинаковое количество раствора поваренной соли, содержание соли в растворе было одинаковым.



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Серия опытов | Кол-во опытов | Условия, в которых выращивались кристаллы | Средняя масса кристалла на 5-й день |
| А | 5 | Температура воздуха 200С, влажность 30%, очищенная вода | 1630 мг |
| Б | 5 | Температура воздуха 200С, влажность 30%, вода с примесями солей | 560 мг |
| В | 5 | Температура воздуха 200С, влажность 90%, очищенная вода | 920 мг |
| Г | 5 | Температура воздуха 200С, влажность 90%, вода с примесями солей | 380 мг |
| Д | 5 | Температура воздуха 200С, влажность 30%, вода с органическими примесями | 610 мг |

**Задача 1.** На основании данных таблицы выберите верные утверждения

1. Масса выращенного кристалла зависит от условий
2. В очищенной воде кристалл растет быстрее
3. Масса выращенного кристалла зависит от температуры воздуха
4. Скорость роста кристалла зависит от влажности воздуха
5. Вид примесей не влияет на массу выращенного кристалла

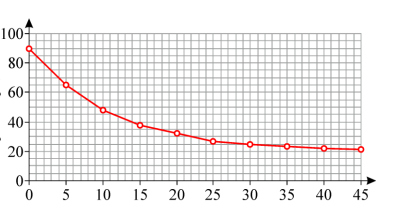
|  |  |
| --- | --- |
| Задача 1 |  |
| Характеристики задания |  |
| Содержательная область оценки | эпистемологическое знание, относящееся, знание содержания, относящегося к физическим системам |
| Компетенция | проводить учебное исследование |
| Контекст | окружающая среда |
| Уровень сложности | средний |
| Формат ответа | множественный выбор |
| Объект оценки | интерпретация данных исследования, выдвижение гипотез и их подтверждение |
| Система оценивания |  |
| 2 балл | Выбраны варианты 1,2,4 |
| 1 балл | Выбраны 2 из 3 верных утверждений |
| 0 баллов | В остальных случаях |

**Задача 2.** Следует ли учитывать приведенные ниже параметры при планировании эксперимента, в котором требуется вырастить кристалл поваренной соли определенного размера? Отметьте в каждой строке ответ «Да» или «Нет».

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Параметры | Да | Нет |
| Стоимость поваренной соли |  |  |
| Количество поваренной соли, растворенной в воде |  |  |
| Размер и форма емкости для выращивания кристалла |  |  |
| Содержание в воде частичек пыли |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Задача 2 |  |
| Характеристики задания |  |
| Содержательная область оценки | эпистемологическое знание, относящееся, знание содержания, относящегося к физическим системам |
| Компетенция | проводить учебное исследование |
| Контекст | окружающая среда |
| Уровень сложности | средний |
| Формат ответа | сопоставление |
| Объект оценки | результаты проведенного исследования |
| Система оценивания |  |
| 2 балл | Дан верный ответ: Да, Да, Нет, Да |
| 1 балл | Допущена 1 ошибка |
| 0 баллов | В остальных случаях |

Задача 3. На графике представлены данные еще одной серии измерений. Дополните описание опыта, результаты которого представлены на графике. Выберите верное утверждение

0С

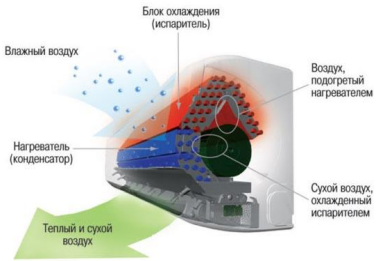
мин

1. В эксперименте исследовали зависимость температуры насыщенного раствора от времени
2. В эксперименте исследовали зависимость времени наблюдения от температуры насыщенного раствора

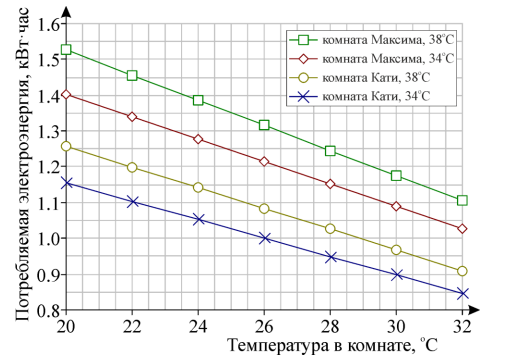
|  |  |
| --- | --- |
| Задача 3 |  |
| Характеристики задания |  |
| Содержательная область оценки | эпистемологическое знание, относящееся, знание содержания, относящегося к физическим системам |
| Компетенция | проводить научное исследование |
| Контекст | окружающая среда |
| Уровень сложности | низкий |
| Формат ответа | исключение неверного утверждения |
| Объект оценки | Результаты измерений, используемые зависимости физических величин |
| Система оценивания |  |
| 1 балл | Дан верный ответ 1) |
| 0 баллов | Дан неверный ответ 2) |

**Задание 8. «КЛИМАТИЧЕСКИЕ КОМБАЙНЫ»**

Большинство кондиционеров не производят холод, а просто отводят тепло от одной среды к другой, остужая тем самым первую. Первой средой обычно является комнатный воздух, а второй – уличный. В кондиционер с функцией увлажнения вода поступает с улицы через наружный блок в виде конденсата и испаряется в помещении, где установлен прибор. Увлажненный воздух равномерно распределяется по комнате, и не нужно постоянно подливать воду. При использовании отдельного увлажнителя воздуха воду приходится подливать в систему пару раз в день.



**Задача 1.** Катя и Максим решили как-то в жаркий день проверить, какое количество электроэнергии потребляют их кондиционеры в зависимости от температуры на улице и в комнате. Отключив все остальные приборы дома, они по счетчику провели измерения количества потребляемой кондиционерами энергии, меняя температуру от 20ºC до 32ºC . Измерения при этом проводились дважды, когда на улице было 34ºC и 38ºC соответственно.



Какие выводы можно сделать по результатам измерений ребят? Выберите все правильные ответы

А) чем больше кондиционер потребляет электроэнергии, тем сильнее он охлаждает комнату

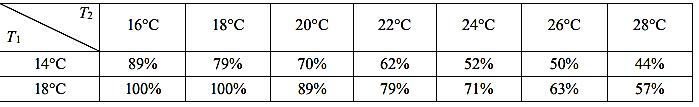
Б) при увеличении температуры в комнате кондиционеру требуется меньше электроэнергии

В) мощность охлаждения кондиционера у Максима больше, чем у Кати

Г) чем больше разность температур дома и на улице, тем больше энергии потребляет кондиционер

|  |  |
| --- | --- |
| Задача 1 |  |
| Характеристики задания |  |
| Содержательная область оценки | эпистемологическое знание, относящееся, знание содержания, относящегося к физическим системам |
| Компетенция | проводить учебное исследование |
| Контекст | окружающая среда |
| Уровень сложности | средний |
| Формат ответа | множественный выбор |
| Объект оценки | интерпретация результаты проведенного исследования, чтение графика |
| Система оценивания |  |
| 2 балл | Дан верный ответ: Б, Г |
| 1 балл | Указан 1 из 2 правильных ответов |
| 0 баллов | В остальных случаях |

**Задача 2.** Нормой влажности в квартире для ребенка считается 50-60%. Известный детский врач Евгений Комаровский настаивает на большем: 60% влажности он называет нормой для здорового ребенка и 70% рекомендует для ребенка, подхватившего инфекцию (чем выше влажность воздуха, тем меньше пересыхают слизистые оболочки). Катя измеряла влажность воздуха в комнате в течение дня (температура T1 на улице в течение дня менялась) при разных режимах работы кондиционера (температура T2), записывая результаты в таблицу.

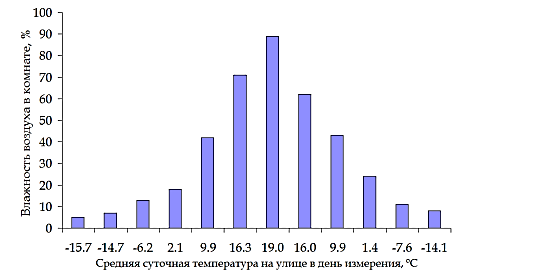


При каких значениях температур на улице и в комнате Катя будет находиться в нормальных условиях в соответствии с рекомендациями врача, если она здорова? Впишите в ячейки два соответствующих числа:

|  |  |
| --- | --- |
| Т1 | Т2 |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Задача 2 |  |
| Характеристики задания |  |
| Содержательная область оценки | эпистемологическое знание, относящееся, знание содержания, относящегося к физическим системам |
| Компетенция | проводить учебное исследование |
| Контекст | окружающая среда |
| Уровень сложности | низкий |
| Формат ответа | сопоставление |
| Объект оценки | интерпретация результаты проведенного исследования, чтение таблицы |
| Система оценивания |  |
| 1 балл | Указан верный ответ   |  |  | | --- | --- | | Т1 | Т2 | | 140С | 220С | |
| 0 баллов | В остальных случаях |

**Задача 3.** В течение года Катя вела наблюдения за влажностью воздуха в своей комнате. В один и тот же день каждого месяца она измеряла ее при помощи психрометра и записывала среднюю суточную температуру на улице в этот день. В комнате Кати постоянно поддерживалась температура 24ºC.



Оцените полученные результаты измерений, дополнив предложение. Впишите букву, выбранного ответа.

*При средних суточных температурах ниже нуля влажность воздуха \_\_\_\_\_\_\_\_\_*

А) невелика по сравнению с влажностью при средних суточных температурах выше нуля

Б) зависит от температуры воздуха в комнате

В) нельзя сравнивать с влажностью при средних суточных температурах выше нуля

|  |  |
| --- | --- |
| Задача 3 |  |
| Характеристики задания |  |
| Содержательная область оценки | эпистемологическое знание, относящееся, знание содержания, относящегося к физическим системам |
| Компетенция | проводить учебное исследование |
| Контекст | окружающая среда |
| Уровень сложности | средний |
| Формат ответа | исключение неверных утверждений |
| Объект оценки | интерпретация результаты проведенного исследования, чтение диаграммы |
| Система оценивания |  |
| 1 балл | Дан верный ответ: А |
| 0 баллов | В остальных случаях |