

Предоставление опыта работы по подготовке к ГИА по физике

Районное совещание

"Представление опыта работы
по формированию и оценке
Естественнонаучной грамотности",
"Предоставление опыта работы
по подготовке к ГИА по предметам
естественнонаучного направления"

Зиновьева Ольга Николаевна

Учитель физики, информатики и астрономии

МБОУ «Светловская СОШ им. Солёнова Б.А.»

Высшая квалификационная категория.

31.01.2023

Как учитель может убедиться в том, что функциональная грамотность сформирована у ученика?

Чтобы оценить уровень функциональной грамотности своих учеников, учителю нужно дать им нетипичные задания, в которых предлагается рассмотреть некоторые проблемы из реальной жизни.

Выполнение таких заданий требует от ученика следующих компетентностей:

- научно объяснять явления;
- понимать основные особенности естественнонаучного исследования;
- интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов.

1. Компетенция: научное объяснение явлений

1 Компетенция: научное объяснение явлений	
1.1	<p>Применить соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления</p> <p>Предлагается описание достаточно стандартной ситуации, для объяснения которой можно напрямую использовать программный материал.</p>
1.2	<p>Распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления</p> <p>Предлагается описание нестандартной ситуации, для которой ученик не имеет готового объяснения. Для получения объяснения она должна быть преобразована (в явном виде или мысленно) или в типовую известную модель или в модель, в которой ясно прослеживаются нужные взаимосвязи. Возможна обратная задача: по представленной модели узнать и описать явление.</p>
1.3	<p>Делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления</p> <p>Предлагается на основе понимания механизма (или причин) явления или процесса обосновать дальнейшее развитие событий.</p>
1.4	<p>Объяснять принцип действия технического устройства или технологии</p> <p>Предлагается объяснить, на каких научных знаниях основана работа описанного технического устройства или технологии.</p>

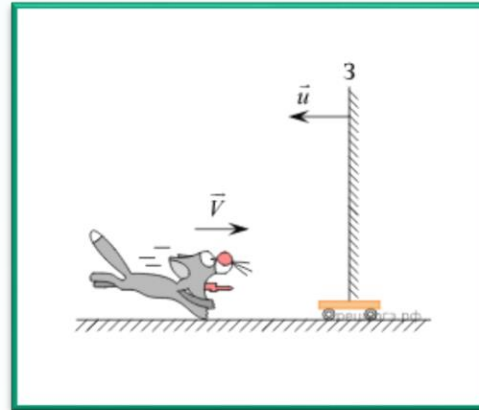


1. Компетенция: научное объяснение явлений

Тип 6. Волны и оптика

Решу ОГЭ

Котёнок бежит к плоскому зеркалу Z со скоростью $V = 0,2$ м/с. Само зеркало движется в сторону котёнка со скоростью $u = 0,05$ м/с (см. рис.). С какой скоростью котёнок приближается к своему изображению в зеркале? *Ответ дайте в метрах в секунду.*



Решение.

Представим сначала более простой случай: пусть котёнок бежит к зеркалу, но зеркало неподвижно. Изображение котёнка будет приближаться к зеркалу с той же по модулю скоростью, что и котёнок. Значит, котёнок приближается к своему отражению со скоростью равной сумме его скорости и скорости его отражения. Пусть теперь зеркало движется к котёнку со скоростью $u = 0,05$ м/с. Перейдём в систему отсчёта, где зеркало неподвижно, в этой системе отсчёта скорость котёнка направлена к зеркалу и равна $0,2$ м/с + $0,05$ м/с = $0,25$ м/с. Значит, котёнок приближается к своему отражению со скоростью $2 \cdot 0,25$ м/с = $0,5$ м/с.

Ответ: 0,5.

Характеристики задания:

Компетентностная область оценки: научное объяснение явлений

Тип научного знания содержательное знание; Физические системы.

Контекст: глобальный

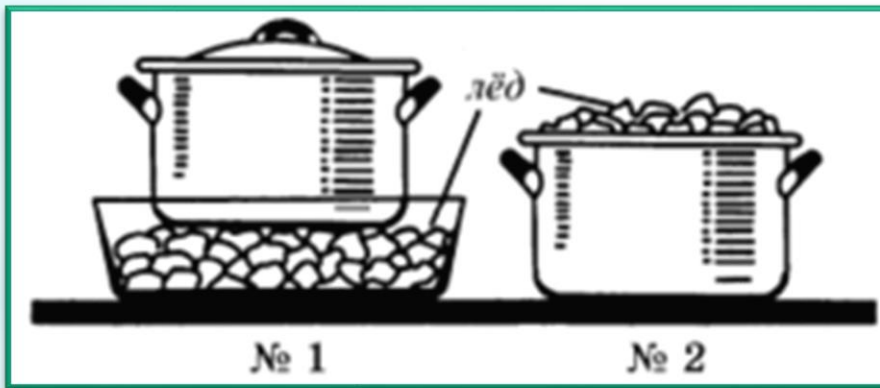
Познавательный уровень: средний

1. Компетенция: научное объяснение явлений

ФИПИ

Прочитайте текст и вставьте на места пропусков слова из приведённого списка.

Для охлаждения морса в кастрюле используют лёд: в первом случае лёд кладут вниз, под дно кастрюли, во втором случае – вверх, в перевернутую крышку кастрюли (см. рисунок).



Характеристики задания:

Компетентностная

область оценки:

научное объяснение явлений

Тип научного знания

содержательное

знание; Физические системы.

Контекст:

личностный

Познавательный

уровень: средний

Тип 4. Распознавание явлений

Процесс охлаждения морса происходит быстрее (А)_____ кастрюле.

В этом случае процесс охлаждения осуществляется преимущественно за счёт (Б)_____. Плотность охлажденных слоев воздуха (В)_____, поэтому они будут (Г)_____.

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Список слов и словосочетаний:

1. теплопроводность
2. конвекция
3. во второй
4. в первой
5. меньше
6. больше
7. всплывать
8. опускаться

А	Б	В	Г
3	2	6	8

Тип 4. Распознавание явлений

Камзеева Елена Евгеньевна

Компот в кастрюле будет охлаждаться

- 1) быстрее в первом случае и в основном за счёт конвекции
- 2) быстрее во втором случае и в основном за счёт конвекции
- 3) быстрее в первом случае и в основном за счёт теплопроводности
- 4) быстрее во втором случае и в основном за счёт теплопроводности

Характеристики задания:

Компетентностная

область оценки: научное объяснение явлений

Тип научного знания:

содержательное знание;
Физические системы.

Контекст: личностный

Познавательный

уровень: низкий

Ответ: 2

1. Компетенция: научное объяснение явлений

1	Компетенция: научное объяснение явлений	
1.2	Распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления	Предлагается описание нестандартной ситуации, для которой ученик не имеет готового объяснения. Для получения объяснения она должна быть преобразована (в явном виде или мысленно) или в типовую известную модель или в модель, в которой ясно прослеживаются нужные взаимосвязи. Возможна обратная задача: по представленной модели узнать и описать явление.
1.4	Объяснять принцип действия технического устройства или технологии	Предлагается объяснить, на каких научных знаниях основана работа описанного технического устройства или технологии.

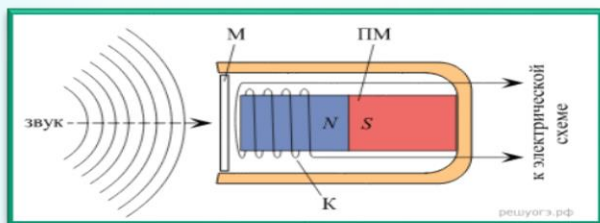


Тип 4. Распознавание явлений

Решу ОГЭ

Прочитайте текст и вставьте на места пропусков слова (словосочетания) из приведённого списка.

Микрофон — это устройство, предназначенное для преобразования звуковой волны в электрический сигнал, который затем может использоваться для записи звука, для его усиления или воспроизведения.



Электродинамический
микрофон
с подвижной
катушкой

Рассмотрим электродинамический микрофон с подвижной катушкой. Он состоит из корпуса, внутри которого неподвижно закреплён полосовой постоянный магнит ПМ. Упругая мембрана М вынесена на один из торцов корпуса микрофона. К мембране прикреплена катушка К, на которую намотано много витков провода. Катушка расположена так, что она находится вблизи одного из полюсов магнита. При воздействии звуковых волн на мембрану она приходит в колебательное движение, и вместе с ней начинает колебаться катушка, двигаясь вдоль продольной оси магнита.

Характеристики задания:

Компетентностная

область оценки: научное объяснение явлений

Тип научного знания:

содержательное знание; Физические системы.

Контекст: глобальный

Познавательный

уровень: средний

Тип 4. Распознавание явлений

В результате этого изменяется _____ (А) через катушку, и в ней, в соответствии с _____ (Б), возникает переменное напряжение. Закон изменения этого напряжения соответствует закону колебаний мембраны под действием звуковых волн. Таким образом, механический сигнал преобразуется в электрический.

Существуют и другие типы микрофонов — конденсаторный микрофон (в нём мембрана прикреплена к одной из пластин включённого в электрическую цепь конденсатора, в результате чего при колебаниях мембраны изменяется его _____ (В)), угольный микрофон (в нём мембрана при колебаниях давит на угольный порошок, включённый в электрическую цепь, в результате чего изменяется его _____ (Г)), пьезомикрофон (его работа основана на свойстве некоторых веществ — пьезоэлектриков — создавать электрическое поле при деформациях), а также ряд модификаций этих типов микрофонов.

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры могут повторяться.

Список слов и словосочетаний:

- 1) индуктивность
- 2) магнитный поток
- 3) сопротивление
- 4) электрическая ёмкость
- 5) электрический ток
- 6) закон электромагнитной индукции
- 7) правило левой руки
- 8) правило Ленца

А	Б	В	Г
2	6	4	3

2. Компетенция: понимание особенностей естественнонаучного исследования

2	Компетенция: понимание особенностей естественнонаучного исследования	
2.1	Распознавать и формулировать цель данного исследования	По краткому описанию хода исследования или действий исследователей предлагается четко сформулировать его цель.
2.2	Предлагать или оценивать способ научного исследования данного вопроса	По описанию проблемы предлагается кратко сформулировать или оценить идею исследования, направленного на ее решение, и/или описать основные этапы такого исследования.
2.3	Выдвигать объяснительные гипотезы и предлагать способы их проверки	Предлагается не просто сформулировать гипотезы, объясняющие описанное явление, но и обязательно предложить возможные способы их проверки. Набор гипотез может предлагаться в самом задании, тогда учащийся должен предложить только способы проверки.
2.4	Описывать и оценивать способы, которые используют ученые, чтобы обеспечить надёжность данных и достоверность объяснений	Предлагается охарактеризовать назначение того или иного элемента исследования, повышающего надежность результата (контрольная группа, контрольный образец, большая статистика и др.). Или: предлагается выбрать более надежную стратегию исследования вопроса.



Тип 15. Владение основами знаний о методах научного познания

Камзеева Елена Евгеньевна

Какой(-ие) из опытов Вы предложили бы провести, чтобы доказать, что мощность, выделяемая в проводнике с током, зависит от удельного электрического сопротивления проводника?

А. Показать, что время нагревания воды в кружке изменится в случае, если спираль плитки укоротить.

Б. Показать, что время нагревания воды в кружке изменится в случае, если никелиновую спираль плитки заменить на такую же по размерам нихромовую спираль.

- 1) только А
- 2) только Б
- 3) и А, и Б
- 4) ни А, ни Б

Характеристики задания:

Компетентностная

область оценки:
понимание особенностей естественнонаучного исследования

Тип научного знания:

процедурное знание;
методы научного познания.

Контекст: глобальный

Познавательный уровень: Низкий

2. Компетенция: понимание особенностей естественнонаучного исследования

2	Компетенция: понимание особенностей естественнонаучного исследования	
2.2	Предлагать или оценивать способ научного исследования данного вопроса	По описанию проблемы предлагается кратко сформулировать или оценить идею исследования, направленного на ее решение, и/или описать основные этапы такого исследования.
3	Компетенция: интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов	
3.1	Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы	Предлагается формулировать выводы на основе интерпретации данных, представленных в различных формах: графики, таблицы, диаграммы, фотографии, географические карты, словесный текст. Данные могут быть представлены и в сочетании форм.
3.2	Преобразовывать одну форму представления данных в другую	Предлагается преобразовать одну форму представления научной информации в другую, например: словесную в схематический рисунок, табличную форму в график или диаграмму...



Тип 17. Экспериментальное задание

ФИПИ, Решу ОГЭ

Используя источник тока, амперметр, реостат, ключ, соединительные провода, резисторы, обозначенные R_1 и R_2 , проверьте экспериментально правило сложения силы электрического тока при параллельном соединении двух проводников: R_1 и R_2 . Абсолютная погрешность измерения силы тока составляет $\pm 0,05$ А.

В бланке ответов:

- 1) нарисуйте электрическую схему экспериментальной установки;
- 2) с помощью реостата установите силу тока в не разветвлённой части цепи $0,7$ А и измерьте силу электрического тока в каждом из резисторов при их параллельном соединении;
- 3) сравните общую силу тока (до разветвления) с суммой сил тока в каждом из резисторов (в каждом из ответвлений) с учётом абсолютных погрешностей измерений;
- 4) сделайте вывод о справедливости или ошибочности проверяемого правила.

Характеристики задания:

Компетентностная

область оценки:

понимание особенностей естественнонаучного исследования,
интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов

Тип научного знания:

процедурное знание;
методы научного познания.

Контекст: глобальный

Познавательный

уровень: высокий

Тип 17. Экспериментальное задание

Решение.

Цель работы: проверить экспериментально правило сложения силы электрического тока при параллельном соединении двух проводников

1. Схема экспериментальной установки приведена на рисунке.

2. $I = 0,7 \text{ A}$.

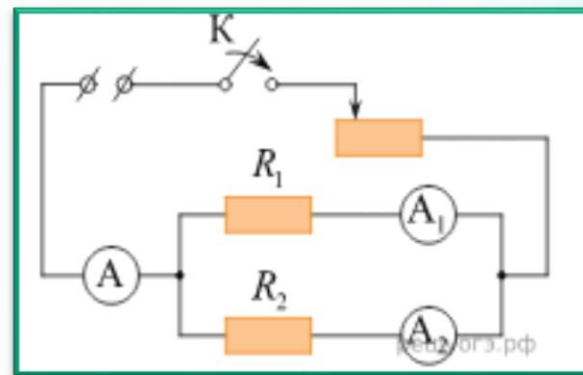
Сила тока в резисторе R_1 : $I_1 = 0,25 \pm 0,05 \text{ A}$.

Сила тока в резисторе R_2 : $I_2 = 0,40 \pm 0,05 \text{ A}$.

3. Сумма сил тока: $I_1 + I_2 = 0,65 \pm 0,10 \text{ A}$.

С учётом погрешности измерений сумма сил тока в резисторах находится в интервале от 0,55 до 0,75 А. Значение общей силы тока (0,7 А) попадает в этот интервал значений.

Вывод: при параллельном соединении резисторов общая сила тока до разветвления равна сумме сил тока в каждом из ответвлений.



3. Компетенция: интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов

3	Компетенция: интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов	
3.1	Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы	Предлагается формулировать выводы на основе интерпретации данных, представленных в различных формах: графики, таблицы, диаграммы, фотографии, географические карты, словесный текст. Данные могут быть представлены и в сочетании форм.
3.2	Преобразовывать одну форму представления данных в другую	Предлагается преобразовать одну форму представления научной информации в другую, например: словесную в схематический рисунок, табличную форму в график или диаграмму...
3.3	Распознавать допущения, доказательства и рассуждения в научных текстах	Предлагается выявлять и формулировать допущения, на которых строится то или иное научное рассуждение, а также характеризовать сами типы научного текста: доказательство, рассуждение, допущение.
3.4	Оценивать с научной точки зрения аргументы и доказательства из различных источников	Предлагается оценить с научной точки зрения корректность и убедительность утверждений, содержащихся в различных источниках, например, научно-популярных текстах, сообщениях СМИ, высказываниях людей.



Тип 10. Радиоактивность

Решу ОГЭ

Используя фрагмент Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева, представленный на рисунке, определите, сколько нейтронов содержит ядро бора с массовым числом 11.

Li	3	Be	4	B	5	C	6	N	7	O	8	F	9
Литий		Бериллий		Бор		Углерод		Азот		Кислород		Фтор	
6,94		9,013		10,82		12,011		14,008		16		19	

Решение. У атома бора число протонов $Z = 5$, массовое число равно числу нуклонов $A = 11$. Число нейтронов равно $N = A - Z = 11 - 5 = 6$.

Ответ: 6.

Характеристики задания:

Компетентностная

область оценки:
интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов

Тип научного знания:

процедурное знание;
методы научного познания.

Контекст: глобальный

Познавательный

уровень: средний

3. Компетенция: интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов

ФИПИ

Здоровье человека и загрязнение окружающей среды

В последнее столетие человечество в полной мере осознало, что многие болезни непосредственно связаны с загрязнением атмосферы и водных ресурсов, с недоброкачественными продуктами.

Зависимость здоровья населения от разных факторов



Огромное количество загрязняющих веществ выбрасывается в окружающую среду в результате техногенных аварий и сбоев в системах технического обеспечения. Сотни тысяч автомобилей, курсирующих в больших городах, выбрасывают в воздух тонны углеводородов и других веществ, которые разлагаются под действием ультрафиолетовых лучей и образуют ядовитые туманы.

Отдельной проблемой является загрязнение поверхностных и подземных источников воды. В промышленно развитых странах наиболее часто в воде регистрируется повышенное содержание железа, фтора, марганца, хлоридов и др. Смыв с сельскохозяйственных полей азотных удобрений значительно повышает содержание в воде относительно безвредных нитратов, которые, однако, могут превращаться в опасные нитриты. Попав в кровь, нитриты соединяются с гемоглобином и тем самым резко уменьшают способность крови выполнять свою главную функцию.

Опасные для здоровья вещества с грунтовыми водами могут попадать в местные источники питьевого водоснабжения. Опасен также переход загрязняющих веществ из почвы в продукты питания. Интенсивное использование ядохимикатов в сельском хозяйстве приводит к накоплению пестицидов в почвах. В таких районах чаще, чем в других, рождаются дети, страдающие тяжёлыми заболеваниями, выше заболеваемость среди населения.

Тип 20. Применение информации из текста

На рисунке представлены экспериментальные данные по выбросам оксида углерода и смертности от болезней сердца и органов дыхания в течение нескольких лет для одного из регионов.

Какой вывод можно сделать по результатам представленных данных? Ответ поясните.

Характеристики задания:

Компетентностная

область оценки:

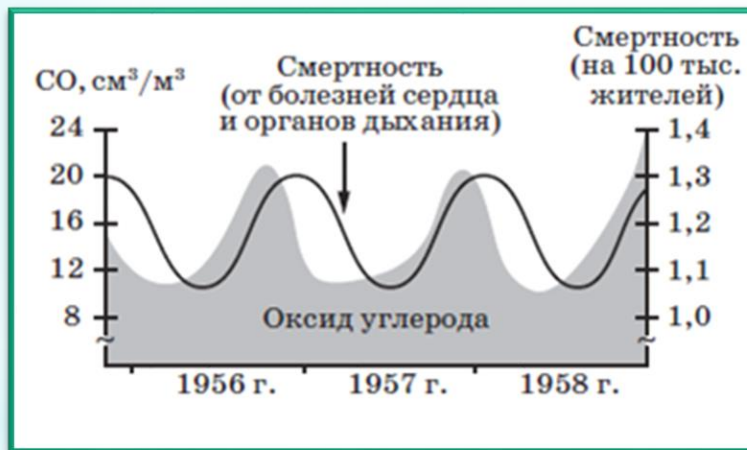
интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов

Тип научного знания:

процедурное знание; методы научного познания.

Контекст: местный

Познавательный уровень: высокий



Решение.

1. Выбросы оксида углерода влияют на смертность людей от болезней сердца и органов дыхания.
2. Максимумы на кривой смертности следуют за максимумами выбросов оксида углерода через небольшие (1-2 месяца) промежутки времени

Тип 20. Применение информации из текста

Выберите два верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста. Запишите в ответ их номера.

- 1) Образ жизни и окружающая среда в одинаковой степени влияют на здоровье населения. **НЕТ** (анализ диаграммы)
- 2) Образование ядовитых туманов связано с техногенными факторами. **ДА**
- 3) Загрязнение грунтовых вод может отразиться на качестве продуктов молочной и мясной промышленности. **ДА**
- 4) Здоровье человека определяется, главным образом, его наследственностью. **НЕТ**
- 5) Нитриты не представляют опасности для здоровья человека. **НЕТ**

Характеристики задания:

Компетентностная

область оценки:
интерпретация данных и
использование научных
доказательств для
получения выводов

Тип научного знания:

содержательное знание;
Физические
системы(Живые системы).

Контекст: местный

**Познавательный
уровень:** высокий

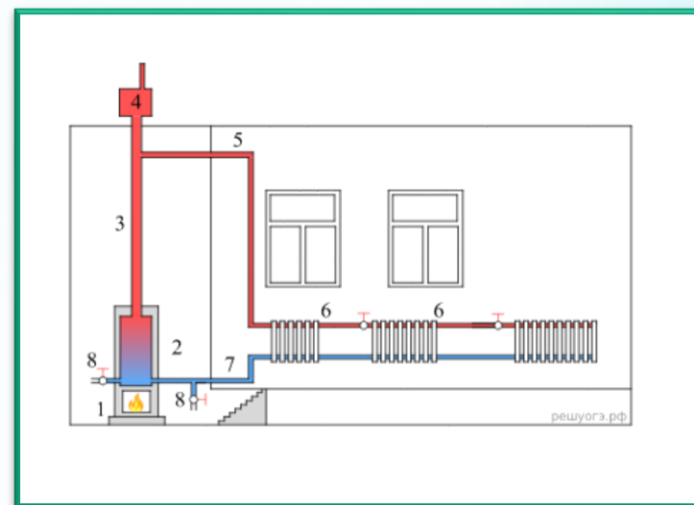
Ответ 23

3. Компетенция: интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов

Тип 19 РЕШУ ОГЭ

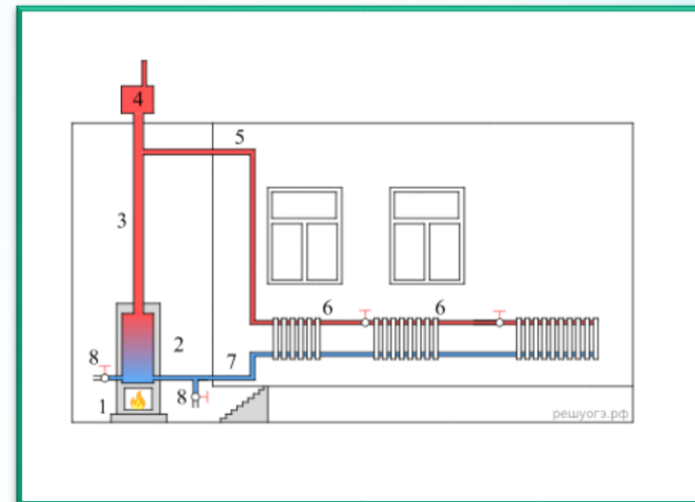
Водяное отопление

Необходимость в отоплении возникла в незапамятные времена, одновременно с тем, как люди научились строить для себя самые примитивные жилища. Первые жилища отапливались кострами, потом их сменили очаги, затем — печи. В ходе технического прогресса системы отопления постоянно совершенствовались и улучшались. Люди учились применять новые виды топлива, придумывали разные конструкции отопительных приборов, стремились уменьшить расход горючего и сделать работу отопительной системы автономной, не требующей постоянного контроля человека. В настоящее время наибольшее распространение получили системы водяного отопления, которое применяется для обогрева как многоквартирных домов в городах, так и небольших зданий в сельской местности. Принцип работы системы водяного отопления (см. рис.) удобно пояснить на примере отопительной системы небольшого жилого дома.



3. Компетенция: интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов

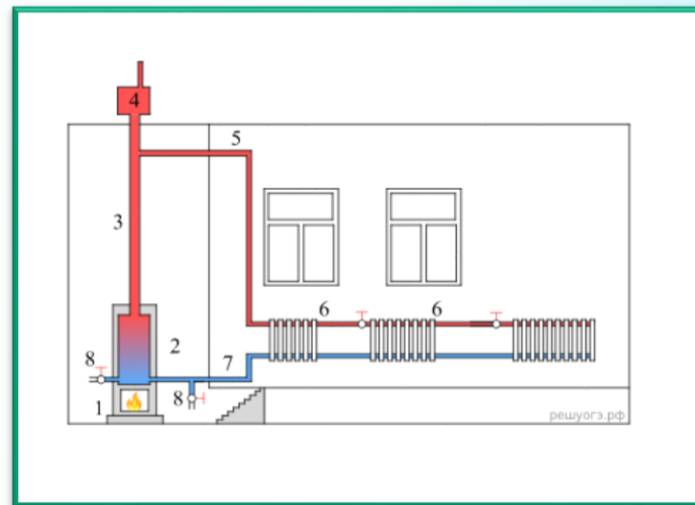
Источником теплоты для отопительной системы служит печь 1, в которой могут сгорать различные виды органического топлива — дрова, торф, каменный уголь, природный газ, нефтепродукты и пр. Печь нагревает воду в котле 2. При нагревании вода расширяется и её плотность уменьшается, в результате чего она поднимается из котла вверх по вертикальному главному стояку 3. В верхней части главного стояка расположен имеющий выход в атмосферу расширительный бак 4, который необходим из-за того, что объём воды увеличивается при нагревании. От верхней части главного стояка отходит труба 5 («горячий трубопровод»), по которому вода подаётся к отопительным приборам — батареям 6, состоящим из нескольких секций каждая. После протекания через батареи остывшая вода по обратному трубопроводу 7 вновь попадает в котёл, опять нагревается и снова поднимается по главному стояку.



3. Компетенция: интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов

При наиболее простой однотрубной схеме все батареи соединяются друг с другом таким образом, что все секции оказываются параллельно подсоединёнными к горячему и к обратному трубопроводу. Поскольку вода при протекании через батареи постепенно остывает, для поддержания одинаковой температуры в разных помещениях в них делают батареи с разным числом секций (то есть с разной площадью поверхности). В тех комнатах, в которые вода поступает раньше и поэтому имеет более высокую температуру, количество секций в батареях делают меньше, и наоборот. Вода в такой отопительной системе циркулирует автоматически, до тех пор пока в печи горит топливо. Для того чтобы циркуляция была возможна, все горячие трубопроводы и обратные трубопроводы в системе делают либо вертикальными, либо с небольшим уклоном в нужную сторону — так, чтобы вода по ним шла от главного стояка обратно к котлу под действием силы тяжести («самотёком»). Скорость циркуляции воды и степень обогрева можно регулировать, уменьшая или увеличивая количество топлива, сгорающего в печи в единицу времени. Вода циркулирует в отопительных системах такого типа тем лучше, чем больше расстояние по высоте между котлом и горячим трубопроводом. Поэтому печь с котлом стараются располагать как можно ниже - обычно их ставят в подвале либо, при его отсутствии, опускают до уровня земли, а горячий трубопровод проводят по чердаку.

Для нормальной работы отопительной системы очень важно, чтобы внутри неё не было воздуха. Для выпуска воздушных пробок, которые могут возникать в трубах и в батареях, служат специальные воздухоотводчики, которые открываются при заполнении системы водой (на рисунке не показаны). Также на трубах в нижней части системы устанавливаются краны 8, при помощи которых из отопительной системы при необходимости сливается вода.



Тип 19. Извлечение информации из текста

Выберите два верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста. Запишите в ответ их номера.

1. Для того чтобы улучшить циркуляцию воды в системе водяного отопления, необходимо расположить горячий трубопровод на одном уровне с котлом.
2. Для того чтобы улучшить циркуляцию воды в системе водяного отопления, необходимо расположить котёл как можно ниже горячего трубопровода.
3. При монтаже системы водяного отопления с использованием однотрубной схемы во всех комнатах поставили одинаковые батареи с равной площадью поверхности. Все комнаты теплоизолированы одинаково. При этом в комнатах, наиболее близких к главному стояку, будет теплее.
4. При монтаже системы водяного отопления с использованием однотрубной схемы во всех комнатах поставили одинаковые батареи с равной площадью поверхности. Все комнаты теплоизолированы одинаково. При этом в комнатах, наиболее удалённых от главного стояка, будет теплее.
5. При монтаже системы водяного отопления с использованием однотрубной схемы во всех комнатах поставили одинаковые батареи с равной площадью поверхности. Все комнаты теплоизолированы одинаково. При этом во всех комнатах температура будет одинаковой.

Характеристики задания:

Компетентностная
область оценки:
интерпретация данных и
использование научных
доказательств для
получения выводов

Тип научного знания:
процедурное знание;
методы научного
познания.

Контекст: местный

**Познавательный
уровень:** Средний

Ответ: 2 и 3.

Тип 20. Применение информации из текста

При модернизации системы водяного отопления печь, работающую на дровах, заменили на печь, работающую на природном газе. Удельная теплота сгорания дров 10^7 Дж/кг, природного газа — $3,2 \cdot 10^7$ Дж/кг.

Как нужно изменить (увеличить или уменьшить) массу топлива, сжигаемого в печи в единицу времени, для того чтобы сохранить прежнюю скорость циркуляции воды в отопительной системе? Ответ поясните.

Решение.

Ответ: уменьшить.

Объяснение: скорость циркуляции воды в отопительной системе при прочих равных условиях определяется скоростью нагревания воды в котле. При сгорании природного газа выделяется большее количество теплоты, чем при сгорании такой же массы дров, и вода в котле нагревается быстрее. Поэтому для сохранения прежней скорости циркуляции воды в системе необходимо уменьшить массу сжигаемого в печи топлива.

Характеристики задания:

Компетентностная область оценки: интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов

Тип научного знания: содержательное знание, физические системы; процедурное знание, методы научного познания.

Контекст: местный

Познавательный уровень: Высокий

Тип Д19. Применение информации из текста

Для того чтобы улучшить циркуляцию воды в системе водяного отопления, необходимо

- 1) расположить горячий трубопровод на одном уровне с котлом
- 2) расположить котёл как можно ниже горячего трубопровода
- 3) расположить котёл как можно выше горячего трубопровода
- 4) расположить котёл выше расширительного бака

Решение.

В системе водяного отопления горячая вода движется по контуру из труб, перенося тепло батареям. Вода нагревается в котле, расширяется и поступает по вертикальному главному стояку. В его верхней части располагается расширительный бак, который имеет выход в атмосферу и необходим из-за того, что объём воды увеличивается при нагревании. От верхней части главного стояка отходит труба, по которой горячая вода поступает к отопительным приборам, — горячий трубопровод. Вода возвращается в котёл под действием силы тяжести. Поэтому, чем выше будет находиться горячий трубопровод по отношению к котлу, тем эффективнее будет циркуляция воды.

Правильный ответ указан под номером 2.

Характеристики задания:

Компетентностная
область оценки:
интерпретация данных и
использование научных
доказательств для
получения выводов

Тип научного знания:
процедурное знание;
методы научного
познания.

Контекст: местный

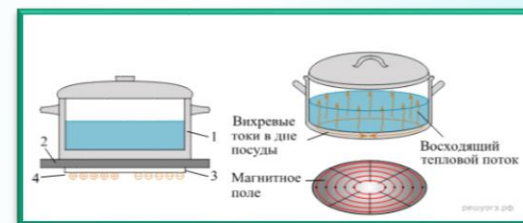
Познавательный уровень: Низкий

3. Компетенция: интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов

Принцип действия индукционной плиты

В основе действия индукционной плиты лежит явление электромагнитной индукции — явление возникновения электрического тока в замкнутом проводнике при изменении магнитного потока через площадку, ограниченную контуром проводника. Индукционные токи при изменении магнитного поля возникают и в массивных образцах металла, а не только в проволочных контурах. Эти токи обычно называют вихревыми токами, или токами Фуко, по имени открывшего их французского физика. Направление и сила вихревого тока зависят от формы образца, от направления вектора магнитной индукции и скорости его изменения, от свойств материала, из которого сделан образец. В массивных проводниках вследствие малости электрического сопротивления токи могут быть очень большими и вызывать значительное нагревание.

Принцип работы индукционной плиты показан на рисунке. Под стеклокерамической поверхностью плиты находится катушка индуктивности, по которой протекает переменный электрический ток, создающий переменное магнитное поле. Частота тока составляет 20–60 кГц. В дне посуды наводятся токи индукции, которые нагревают его, а заодно и помещённые в посуду продукты. Нет никакой теплопередачи снизу вверх, от конфорки через стекло к посуде, а значит, нет и тепловых потерь. С точки зрения эффективности использования потребляемой электроэнергии индукционная плита выгодно отличается от всех других типов кухонных плит: нагрев происходит быстрее, чем на газовой или обычной электрической плите, а КПД нагрева у индукционной плиты выше, чем у этих плит.



Устройство индукционной плиты:

- 1 — посуда с дном из ферромагнитного материала;
- 2 — стеклокерамическая поверхность;
- 3 — слой изоляции;
- 4 — катушка индуктивности.

Индукционные плиты требуют применения металлической посуды, обладающей ферромагнитными свойствами (к посуде должен притягиваться магнит). Причём чем толще дно, тем быстрее происходит нагрев.

Извлечение информации из текста

ФИПИ , Решу ОГЭ

Тип 19

Выберите два верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста. Запишите в ответ их номера.

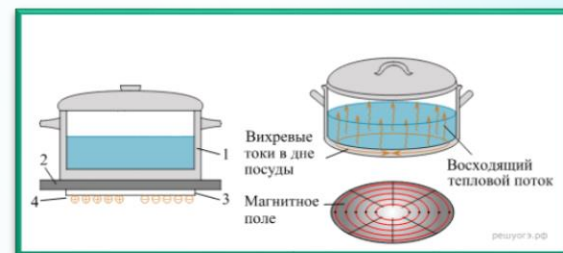
1. Дно посуды для индукционных плит может быть выполнено из стали.
2. Дно посуды для индукционных плит может быть выполнено из алюминия.
3. Дно посуды для индукционных плит может быть выполнено из меди.
4. Сила вихревого тока, возникающего в массивном проводнике, помещённом в переменное магнитное поле, зависит только от скорости изменения магнитного поля.
5. Сила вихревого тока, возникающего в массивном проводнике, помещённом в переменное магнитное поле, зависит от скорости изменения магнитного поля, от материала и формы проводника.

Решение.

Дно посуды изготавливается из металла, являющегося ферромагнетиком. Таким в предложенном списке является только сталь.

По информации из текста: сила вихревого тока зависит от формы проводника, скорости изменения магнитного поля, свойств проводника.

Ответ: 1 и 5.



Характеристики задания:

Компетентностная

область оценки:
интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов

Тип научного знания:

процедурное знание;
методы научного познания.

Контекст: глобальный

Познавательный уровень: средний

Извлечение информации из текста

Тип Д19

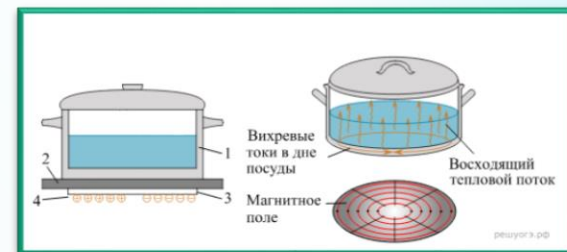
Сила вихревого тока, возникающего в массивном проводнике, помещённом в переменное магнитное поле, зависит

- 1) только от формы проводника.
- 2) только от материала и формы проводника.
- 3) только от скорости изменения магнитного поля.
- 4) от скорости изменения магнитного поля, от материала и формы проводника.

Решение.

По информации из текста: сила вихревого тока зависит от формы проводника, скорости изменения магнитного поля, свойств проводника.

Ответ: 4.



Характеристики задания:

Компетентностная

область оценки:
интерпретация данных и
использование научных
доказательств для
получения выводов

Тип научного знания:

процедурное знание;
методы научного
познания.

Контекст: местный

Познавательный
уровень: низкий

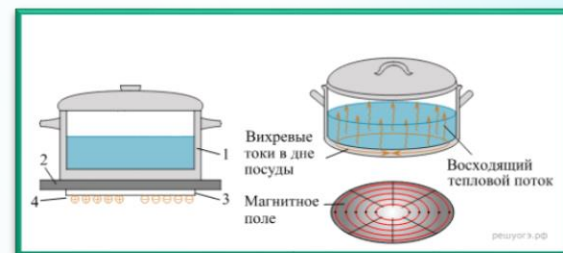
Применение информации из текста

Тип 20

Изменится ли, и если изменится, то как, время нагревания кастрюли на индукционной плите при увеличении частоты переменного электрического тока в катушке индуктивности под стеклокерамической поверхностью плиты? Ответ поясните.

Решение.

1. Ответ: время нагревания уменьшится.
2. При увеличении частоты тока в катушке индуктивности увеличивается скорость изменения создаваемого им магнитного поля и, следовательно, увеличивается величина вихревого индукционного тока в днище кастрюли. Согласно закону Джоуля-Ленца, увеличение силы тока в проводнике приводит к увеличению количества теплоты, выделяемого в проводнике за единицу времени.



Характеристики задания:

Компетентностная

область оценки:
интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов

Тип научного знания:

процедурное знание;
методы научного познания.

Контекст: местный

Познавательный уровень: высокий

Тип 14. Анализ таблиц и схем

Решу ОГЭ

В таблице приведены результаты экспериментальных измерений площади поперечного сечения S , длины L и электрического сопротивления R для трех проводников, изготовленных из железа или никелина.

	Материал проводника	S , мм ²	L , м	R , Ом
Проводник № 1	Железо	1	1	0,1
Проводник № 2	Железо	2	1	0,05
Проводник № 3	Никелин	1	2	0,8

Тип 14. Анализ таблиц и схем

На основании проведенных измерений можно утверждать, что электрическое сопротивление проводника

- 1) зависит от материала проводника
- 2) не зависит от материала проводника
- 3) увеличивается при увеличении его длины
- 4) уменьшается при увеличении площади его поперечного сечения

Решение.

Проанализируем варианты ответов:

- 1) Не следует из экспериментальных данных, поскольку проводник из никелина отличался по размерам от проводников из железа.
- 2) Не следует из экспериментальных данных, поскольку проводник из никелина отличался по размерам от проводников из железа.
- 3) Не следует из экспериментальных данных, поскольку проводник 1 и проводник 2 имеют одинаковую длину.
- 4) Следует из сравнения экспериментальных измерений для проводника 1 и проводника 2.

Правильный ответ указан под номером 4.

Характеристики задания:

Компетентностная

область оценки:
интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов

Тип научного знания:

процедурное знание;
методы научного познания.

Контекст: местный

Познавательный уровень: средний

Тип 15. Владение основами знаний о методах научного познания

ФИПИ

Для отслеживания температуры вашего тела в период заболевания часто используют медицинский термометр.

Запишите результат измерения, учитывая, что погрешность измерения, представленного на рисунке, равна цене деления термометра.



- 1) $(39 \pm 1) \text{ }^{\circ}\text{C}$
- 2) $(39,5 \pm 0,5) \text{ }^{\circ}\text{C}$
- 3) $(39,6 \pm 0,1) \text{ }^{\circ}\text{C}$
- 4) $(39,60 \pm 0,05) \text{ }^{\circ}\text{C}$

Характеристики задания:

Компетентностная

область оценки:
интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов

Тип научного знания:

процедурное знание;
методы научного познания.

Контекст: личный

Познавательный уровень: средний

Типы научного знания

Типы научного знания

Каждая из компетентностей, оцениваемых в задании, может демонстрироваться на материале научного знания следующих типов:

- Содержательное знание, знание научного содержания, относящегося к следующим областям: «Физические системы», «Живые системы» и «Науки о Земле и Вселенной».
- Процедурное знание, знание разнообразных методов, используемых для получения научного знания, а также знание стандартных исследовательских процедур.

Содержательные области можно формально соотнести с предметными знаниями. Так, «Физические системы» – это преимущественно материал физики и химии, «Живые системы» – биология, «Науки о Земле и Вселенной» – география, геология, астрономия. Однако с точки зрения содержания задания по ЕНГ, используемые в PISA, часто имеют межпредметный характер.

Что касается процедурного знания, то оно в равной мере относится ко всем естественнонаучным предметам, что, в первую очередь, и позволяет объединять их в одну группу и говорить именно о естественнонаучной, а не о какой-то узко предметной, грамотности. В нашей практике комплекс знаний, умений, компетентностей, относящихся к типу процедурного знания, принято объединять под рубрикой «Методы научного познания».



Контексты

Контекстом можно назвать тематическую область, к которой относится описанная в задании проблемная ситуация. Например, в PISA эти ситуации группируются по следующим контекстам:

- здоровье;
- природные ресурсы;
- окружающая среда;
- опасности и риски;
- связь науки и технологий.

При этом каждая из ситуаций может рассматриваться на одном из трех уровней: личностном (связанном с самим учащимся, его семьей, друзьями), местном/национальном (связанном с проблемами данной местности или страны) и глобальном (когда рассматриваются явления, происходящие в различных уголках мира). Вот например, как выглядит на разных уровнях ситуация, относящаяся к контексту «связь науки и технологий» и содержательному типу знания «Физические системы». На личностном уровне она может быть связана с работой бытовых электрических приборов. На местном – с работой ветряного электрогенератора, используемого для обеспечения энергией небольшого поселения. На глобальном уровне – с использованием в целом возобновляемых и не возобновляемых источников энергии. Контекст – очень важное условие того, чтобы данное учебное задание можно было считать заданием на естественнонаучную грамотность. Ведь ЕНГ (как и другие виды функциональной грамотности) как раз и предполагает способность применить знания в реальной ситуации, а не в рафинированных абстрактных условиях. Именно наличие контекста, в который помещена проблемная ситуация, дает ответ на вопрос, зачем может понадобиться то или иное естественнонаучное знание.



Познавательные уровни

Для заданий по ЕНГ в PISA определяются уровни познавательных действий, которые должен выполнить ученик для выполнения данного задания. Трудность любого задания – это сочетание его собственной интеллектуальной сложности (т.е. сложности требуемых мыслительных процедур) и объема знаний и умений, необходимых для его выполнения. Выделяются следующие познавательные уровни:

- **Низкий** Выполнять одношаговую процедуру, например, распознавать факты, термины, принципы или понятия, или найти единственную точку, содержащую информацию, на графике или в таблице.
- **Средний** Использовать и применять понятийное знание для описания или объяснение явлений, выбирать соответствующие процедуры, предполагающие два шага или более, интерпретировать или использовать простые наборы данных в виде таблиц или графиков.
- **Высокий** Анализировать сложную информацию или данные, обобщать или оценивать доказательства, обосновывать, формулировать выводы, учитывая разные источники информации, разрабатывать план или последовательность шагов, ведущих к решению проблемы. Определение познавательного уровня, или степени трудности, задания в соответствии с этими критериями – порой само по себе нелегкая задача. Чаще всего мы оцениваем эту трудность интуитивно, «на глазок», или она определяется эмпирически, в зависимости от того, какой процент ребят на той или иной выборке выполняет данное задание.



Используемые ресурсы

1. Международная оценка образовательных достижений учащихся (PISA). Примеры заданий по естествознанию // Центр оценки качества образования ИСМО РАО. 2007. 115 с.
2. https://phys-oge.sdamgia.ru/prob_catalog
3. <https://fipi.ru/oge>
4. Камзеева Е.Е. ОГЭ 2023 Физика. 30 вариантов. Типовые варианты экзаменационных заданий. ФИПИ. Издательство «Экзамен». Москва. 2023 г.