

СПЕЦИФИКАЦИЯ
диагностической работы по физике
для обучающихся 9-х классов
образовательных организаций города Москвы

1. Назначение диагностической работы

Диагностическая работа проводится с целью определения уровня подготовки учащихся 9-х классов по физике и выявления элементов содержания, вызывающих наибольшие затруднения.

Период проведения – ноябрь.

2. Документы, определяющие содержание и характеристики диагностической работы

Содержание и основные характеристики проверочных материалов определяются на основе следующих документов:

– федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (приказ Минобрнауки России от 17.12.2010 № 1897) с учётом Примерной основной образовательной программы основного общего образования (одобрена решением Федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 08.04.2015 № 1/15));

– УНИВЕРСАЛЬНЫЙ КОДИФИКАТОР распределённых по классам проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования и элементов содержания по физике для использования в федеральных и региональных процедурах оценки качества образования одобрен решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 12.04.2021 г. №1/21) подготовлен федеральным государственным бюджетным научным учреждением «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ».

– приказа Минобрнауки России от 17.04.2000 № 1122 «О сертификации качества педагогических тестовых материалов».

3. Условия проведения диагностической работы

При проведении диагностической работы предусматривается строгое соблюдение порядка организации и проведения независимой диагностики.

Диагностическая работа проводится в бланковой/компьютерной форме.

При компьютерной форме задания с развёрнутым ответом выполняются на отдельном бланке.

При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

4. Время выполнения работы

На выполнение работы отводится **60 минут**.

При компьютерной форме добавляется пятиминутный перерыв для разминки глаз.

5. Содержание и структура диагностической работы

Каждый вариант диагностической работы состоит из 16 заданий, различающихся формой и уровнем сложности. В работе используются задания с выбором одного верного ответа, с кратким ответом и развёрнутым ответом. В таблице 1 приведено распределение заданий в работе с учётом их типов.

Таблица 1
Типы заданий, используемых в работе

| Типы заданий | Количество заданий | Максимальный первичный балл |
|---|--------------------|-----------------------------|
| С выбором одного верного ответа | 1 | 1 |
| С кратким ответом в виде числа | 8 | 8 |
| С кратким ответом в виде набора цифр (на дополнение, на соответствие и множественный выбор) | 6 | 10 |
| С развёрнутым ответом | 1 | 3 |
| Итого | 16 | 22 |

Диагностическая работа направлена на оценку наиболее важных предметных результатов обучения, уровень сформированности которых позволяет судить о перспективах возможной сдачи обучающимися ОГЭ по физике и эффективно планировать их дальнейшее обучение и коррекцию имеющихся дефицитов. В диагностической работе представлены задания, проверяющие следующие группы предметных результатов:

- освоение понятийного аппарата курса физики основной школы и умения применять изученные понятия, модели, величины и законы для анализа физических явлений и процессов;
- овладение методологическими умениями;
- умение решать расчётные задачи и применять полученные знания для объяснения физических явлений и процессов.

Умения по работе с текстами физического содержания и работе с графической информацией проверяется в работе опосредованно: используется небольшой текст с описанием физического явления, представлены графики, описывающие механические процессы и тепловые явления, диаграмма и схемы электрических цепей.

В таблице 2 приведено распределение заданий по проверяемым предметным результатам.

Таблица 2

Распределение заданий по блокам проверяемых умений

| Проверяемые умения | Количество заданий |
|--|--------------------|
| Описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов | 2 |
| Объяснять физические процессы и свойства тел | 2 |
| Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул | 6 |
| Приводить примеры вклада российских и зарубежных ученых-физиков в развитие науки | 1 |
| Методологические умения (проведение измерений и опытов) | 2 |
| Решать расчётные задачи | 3 |
| Итого | 16 |

Содержание проверочной работы охватывает основные элементы курса физики 7–8-х классов и 1-й четверти 9-го класса по основным учебно-методическим комплектам, используемым в г. Москве. В работе используются задания интегрированного характера, которые могут конструироваться на материале нескольких разделов. Распределение заданий по основным содержательным блокам учебного курса представлено в таблице 3.

Таблица 3

Распределение заданий по основным содержательным разделам курса физики

| № п/п | Содержательные блоки | Число заданий в варианте |
|-------|--------------------------|--------------------------|
| 1. | Механические явления | 5–8 |
| 2. | Тепловые явления | 5–8 |
| 3. | Электромагнитные явления | 3–5 |
| | Итого: | 16 |

В работе представлены задания разных уровней сложности: базового, повышенного и высокого. В таблице 4 представлено распределение заданий по уровню сложности.

Таблица 4

Распределение заданий по уровню сложности

| Уровень сложности заданий | Количество заданий | Максимальный первичный балл | Процент максимального балла за задания данного уровня сложности от максимального балла за всю работу |
|---------------------------|--------------------|-----------------------------|--|
| Базовый | 8 | 10 | 45 |
| Повышенный | 7 | 9 | 41 |
| Высокий | 1 | 3 | 14 |
| Итого | 16 | 22 | 100 |

6. Порядок оценивания отдельных заданий и работы в целом

За правильное выполнение каждого из заданий 2–5, 8–14 ставится 1 балл. Задания 1, 6, 7, 15 оцениваются 2 баллами, если верно указаны все элементы ответа; 1 баллом, если допущена ошибка в одном из элементов ответа; 0 баллов, если в ответе допущено более одной ошибки. Если количество элементов в ответе больше количества элементов в эталоне или ответ отсутствует, то ставится 0 баллов. Задание 16 оценивается согласно критериям.

Максимальный балл за всю работу – 22.

В демонстрационном варианте представлены примерные типы и форматы заданий диагностических работ для независимой оценки уровня подготовки обучающихся, не исчерпывающие всего многообразия типов и форматов заданий в отдельных вариантах диагностической работы.

В **Приложении 1** приведён примерный план диагностической работы.

В **Приложении 2** приведён демонстрационный вариант работы.

В **Приложении 3** приведены критерии оценивания задания с развёрнутым ответом.

Приложение 1

План диагностической работы по физике для обучающихся 9-х классов образовательных организаций города Москвы

Используются следующие условные обозначения:

В – задание с выбором ответа, К – задание с кратким ответом, Р – задание с развёрнутым ответом.

Коды проверяемых предметных результатов обучения и коды проверяемых элементов содержания соответствуют универсальному кодификатору распределённых по классам проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования и элементов содержания по физике (http://doc.fipi.ru/metodicheskaya-kopilka/univers-kodifikatory-oko/osnovnoye-obshcheye-obrazovaniye/fizika_7-9_un_kodifikator.pdf).

| № за да ни я | Проверяемый предметный результат | Коды проверяемых требований к уровню подготовки выпускников | Проверяемые элементы содержания | Коды проверяемых элементов содержания | Уровень сложности | Тип задания | Макс. балл за задание |
|--------------|---|---|---------------------------------------|---------------------------------------|-------------------|-------------|-----------------------|
| 1 | Приводить примеры физических понятий (физическое явление, физическая величина, прибор, единица измерения) | 1.1 | Физические понятия | 1.1 - 1.4 (7 ¹) | Б | К | 2 |
| 2 | Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул | 2.4 | Равноскоренное прямолинейное движение | 1.1.4 (9) | Б | К | 1 |
| 3 | Решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины | 3.1 | Закон Архимеда | 2.2.5 (7) | П | К | 1 |
| 4 | Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул | 2.4 | Давление твёрдого тела | 2.2.1 (7) | Б | К | 1 |

¹ Цифрой обозначен класс, по кодификатору данного класса приведены коды проверяемых элементов содержания.

Настоящий текст является объектом авторского права. Свободное и безвозмездное использование любых материалов, входящих в состав данного текста, ограничено использованием в личных целях и допускается исключительно в некоммерческих целях. Нарушение вышеуказанных положений является нарушением авторских прав и влечёт наступление гражданской, административной и уголовной ответственности в соответствии с законодательством Российской Федерации. В случае самостоятельного использования материалов теста ГАОУ ДПО МЦКО не несёт ответственности за утрату актуальности текста.

| | | | | | | | |
|----|---|-----|--|----------------------|---|---|---|
| 5 | Описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов | 2.3 | Давление газа | 2.2.3 (7) | Б | К | 1 |
| 6 | Объяснять физические процессы и свойства тел | 2.5 | Второй закон Ньютона | 1.2.2 (9) | П | К | 2 |
| 7 | Объяснять физические процессы и свойства тел | 2.5 | Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии | 1.2.3 (8) | П | К | 2 |
| 8 | Решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины | 3.1 | Уравнение теплового баланса | 1.2.11 (8) | П | К | 1 |
| 9 | Решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины | 3.1 | Закон сохранения энергии в тепловых процессах | 1.2.11 (8) | П | К | 1 |
| 10 | Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул | 2.4 | Количество теплоты. Плавление и кристаллизация | 1.2.6 (8) | Б | К | 1 |
| 11 | Характеризовать физические явления и процессы | 2.4 | Закон Ома для участка электрической цепи | 2.1.8 (8) | Б | В | 1 |
| 12 | Описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов | 2.3 | Закон Ома для участка электрической цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников | 2.1.8, 2.1.10 (8) | Б | К | 1 |
| 13 | Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул | 2.4 | Параллельное и последовательное соединение проводников | 2.1.10 (8) | П | К | 1 |
| 14 | Проводить прямые измерения физических величин с использованием измерительных приборов | 1.3 | Физические величины | 2.1.13 (8) | П | К | 1 |
| 15 | Приводить примеры вклада российских и зарубежных ученых-физиков в развитие науки | 2.6 | Учёные, внёсшие вклад в развитие науки | 2.2.10 (7), | Б | К | 2 |
| 16 | Решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие | 3.1 | Закон сохранения энергии в тепловых процессах. Мощность. КПД | 2.3.5 (7), 2.3.2 (7) | В | Р | 3 |

Настоящий текст является объектом авторского права. Свободное и безвозмездное использование любых материалов, входящих в состав данного текста, ограничено использованием в личных целях и допускается исключительно в некоммерческих целях. Нарушение вышеуказанных положений является нарушением авторских прав и влечёт наступление гражданской, административной и уголовной ответственности в соответствии с законодательством Российской Федерации. В случае самостоятельного использования материалов теста ГАОУ ДПО МЦКО не несёт ответственности за утрату актуальности текста.

| | | | | | | |
|--|--|--|--------------|--|--|--|
| физические величины (комбинированная задача) | | | 1.2.5 (8) | | | |
|--|--|--|--------------|--|--|--|

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ диагностической работы по ФИЗИКЕ для 9-го класса

Инструкция

На выполнение диагностической работы по физике отводится 60 минут. Работа включает в себя 16 заданий.

Ответы к заданиям 1, 5, 6, 7, 12 и 15 записываются в виде последовательности цифр. Ответы к заданиям 2–4, 8–11, 13 и 14 записываются в виде целого числа или конечной десятичной дроби с учётом указанных в ответе единиц.

К заданию 16 следует дать развёрнутый ответ. Запишите сначала номер задания, а затем ответ на него. Ответ записывайте чётко и разборчиво.

При вычислениях разрешается использовать линейку и непрограммируемый калькулятор.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха!

Выполняя задания, либо обведите номер правильного ответа, либо запишите ответ в указанном месте. Затем перенесите выбранный номер или записанный ответ в бланк тестирования справа от номера задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке по образцу, указанному в бланке.

1

Установите соответствие между физическими понятиями и примерами этих понятий. Для каждой позиции из первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.

ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ

- А) физическая величина
- Б) физическое явление
- В) прибор для измерения физической величины

ПРИМЕРЫ

- 1) плавление алюминия
- 2) вольтметр
- 3) ускорение свободного падения
- 4) насос для откачивания воздуха
- 5) инертность

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

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

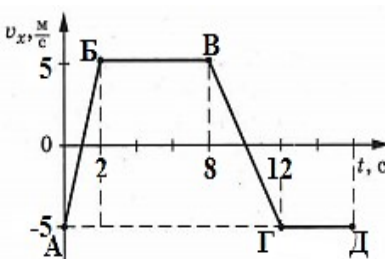
В бланк запишите ТОЛЬКО ЦИФРЫ в том порядке, в котором они идут в таблице, не разделяя их запятыми.

2

На рисунке приведён график зависимости проекции v_x скорости тела, движущегося вдоль оси Ox , от времени t .

Определите модуль ускорения тела в интервале времени от 0 до 2 с.

Ответ: _____ м/с².



3

Сплошной брусок объёмом 500 см³ и плотностью 0,92 г/см³ плавает в некоторой жидкости. Объём погружённой части бруска составляет 400 см³. Определите плотность жидкости, в которой плавает брусок.

Ответ: _____ г/см³.

4

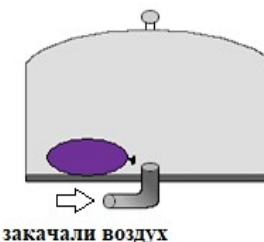
Трактор массой 10 тонн имеет суммарную площадь опоры обеих гусениц 2,5 м². Какое давление на грунт производит трактор? Ускорение свободного падения считать равным 10 м/с².

Ответ: _____ кПа.

5

Настоящий текст является объектом авторского права. Свободное и безвозмездное использование любых материалов, входящих в состав данного текста, ограничено использованием в личных целях и допускается исключительно в некоммерческих целях. Нарушение вышеуказанных положений является нарушением авторских прав и влечёт наступление гражданской, административной и уголовной ответственности в соответствии с законодательством Российской Федерации. В случае самостоятельного использования материалов теста ГАОУ ДПО МЦКО не несёт ответственности за утрату актуальности текста.

Под колокол воздушного насоса поместили завязанный надутый резиновый шарик (см. рисунок) и стали закачивать воздух. Как при этом изменились плотность воздуха в шарике и масса воздуха в нём?



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

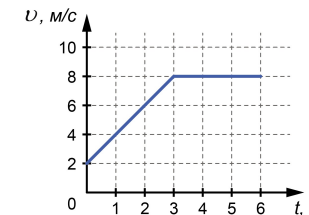
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

| Плотность воздуха в шарике | Масса воздуха в шарике |
|----------------------------|------------------------|
| | |

В бланк запишите ТОЛЬКО ЦИФРЫ в том порядке, в котором они идут в таблице, не разделяя их запятыми.

6

На рисунке приведён график зависимости скорости v тела, движущегося в инерциальной системе отсчёта, от времени t . Масса тела 4 кг. Используя данные графика, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Обведите их номера.



- 1) В течение первых 3 с движения равнодействующая сил, действующих на тело, равна 8 Н.
- 2) Первые 3 с тело движется с ускорением, равным 3 м/с².
- 3) За первые 2 с тело прошло путь 12 м.
- 4) В промежуток времени от 3 до 6 с тело прошло 24 м.
- 5) В промежутке времени от 3 до 6 с движения равнодействующая сил, действующих на тело, равна 32 Н.

Обведённые цифры запишите в ответ.

Ответ: _____.

Запишите ответ в бланк без дополнительных знаков.

Настоящий текст является объектом авторского права. Свободное и безвозмездное использование любых материалов, входящих в состав данного текста, ограничено использованием в личных целях и допускается исключительно в некоммерческих целях. Нарушение вышеуказанных положений является нарушением авторских прав и влечёт наступление гражданской, административной и уголовной ответственности в соответствии с законодательством Российской Федерации. В случае самостоятельного использования материалов теста ГАОУ ДПО МЦКО не несёт ответственности за утрату актуальности текста.

7 Прочитайте текст и вставьте на места пропусков, обозначенных буквами, слова из приведённого списка.

Гвоздь после удара по нему молотком **А** и немного деформируется. Можно сказать, что **Б** гвоздя увеличивается из-за удара по нему молотком и трения гвоздя о доску. Это явилось результатом совершения над ним работы – работу совершили сила тяжести, сила со стороны молотка при ударе и **В**.



Список слов:

- 1) внутренняя энергия
- 2) ударная энергия
- 3) нагревается
- 4) охлаждается
- 5) сила упругости
- 6) сила трения

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

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

В бланк запишите ТОЛЬКО ЦИФРЫ в том порядке, в котором они идут в таблице, не разделяя их запятыми.

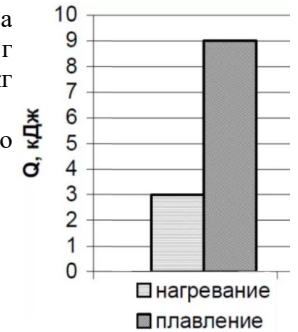
8 В калориметре находится кусок льда, масса которого 100 г и температура -10°C . Затем в калориметр добавляют воду, масса которой 400 г и температура 10°C . Определите температуру содержимого калориметра после установления теплового равновесия. Удельная теплоёмкость льда $2,1 \cdot 10^3 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C})$, удельная теплоёмкость воды $4,2 \cdot 10^3 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C})$, удельная теплота плавления льда $3,4 \cdot 10^5 \text{ Дж}/\text{кг}$.

Ответ: _____ $^{\circ}\text{C}$.

9 Стальная заготовка массой 1,5 кг нагрелась на 15°C при ударе по ней тяжёлым молотом. Чему равна механическая работа, совершённая молотом, если на увеличение внутренней энергии заготовки пошло 15% этой работы? Удельная теплоёмкость стали равна $500 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C})$.

Ответ: _____ Дж.

10 На диаграмме приведены значения количества теплоты, необходимого для нагревания 200 г вещества на 25°C и для плавления 4,5 кг вещества, нагретого до температуры плавления. Чему равна удельная теплоёмкость этого вещества?



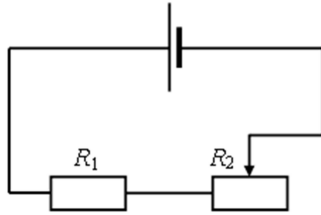
Ответ: _____ $\text{Дж}/(\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C})$.

11 Как изменится сила тока, протекающего через проводник, если уменьшить в 2 раза напряжение на его концах, а длину проводника увеличить в 2 раза?

- 1) не изменится
- 2) уменьшится в 2 раза
- 3) уменьшится в 4 раза
- 4) увеличится в 2 раза

12

На рисунке изображена электрическая цепь, состоящая из источника тока, резистора R_1 и реостата R_2 .



Как изменяются при передвижении ползунка реостата вправо сопротивление резистора R_1 и сила тока в цепи?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

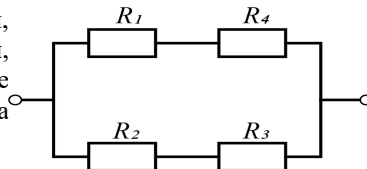
Запишите в таблицу цифры, соответствующие характеру изменения указанных физических величин. Цифры в ответе могут повторяться.

| Сопротивление резистора R_1 | Сила тока в цепи |
|-------------------------------|------------------|
| | |

В бланк запишите **ТОЛЬКО ЦИФРЫ** в том порядке, в котором они идут в таблице, не разделяя их запятыми.

13

На схеме указаны элементы участка цепи, сопротивление $R_1 = 4$ Ом, $R_2 = 2$ Ом, $R_3 = 4$ Ом, $R_4 = 6$ Ом. Чему равно общее сопротивление изображённого участка цепи?



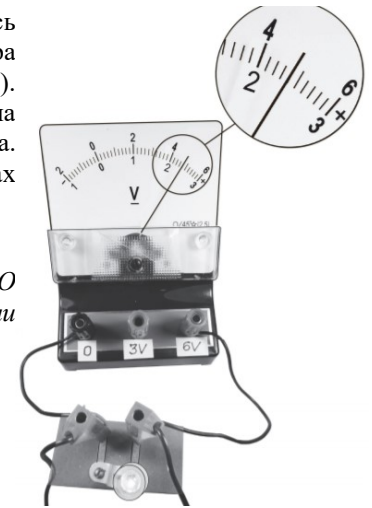
Ответ: _____ Ом.

14

С помощью вольтметра проводились измерения напряжения. Шкала вольтметра проградуирована в вольтах (В). Погрешность измерений напряжения равна половине цены деления вольтметра. Запишите показания вольтметра в вольтах с учётом погрешности измерений.

Ответ: (_____ ± _____) В.

В бланк ответов перенесите **ТОЛЬКО ЧИСЛА**, не разделяя их пробелом или другим знаком.



15

Установите соответствие между научными открытиями и именами учёных, которым эти открытия принадлежат. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца.

НАУЧНЫЕ ОТКРЫТИЯ

УЧЁНЫЕ

- | | |
|---|--------------------|
| А) способ измерения атмосферного давления | 1) Отто фон Герике |
| Б) закон инерции | 2) Дж. Джоуль |
| | 3) Г. Галилей |
| | 4) Э. Торричелли |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| А | Б |
|---|---|
| | |

В бланк запишите **ТОЛЬКО ЦИФРЫ** в том порядке, в котором они идут в таблице, не разделяя их запятыми.

Не забудьте перенести все ответы в бланк тестирования!

Для задания 16 необходимо записать полное решение, включающее запись кратко условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу. Решение запишите на обороте бланка тестирования, указав сначала номер задания.

16

Чему равен КПД электроплитки мощностью 700 Вт, если на ней 4 л воды нагрелись от 65 °С до температуры кипения за 30 мин? Удельная теплоёмкость воды – 4200 Дж/(кг·°С), плотность воды – 1,0 г/см³.

Ответы для заданий с кратким ответом и с выбором ответа

| Номер задания | Ответ | Балл |
|---------------|--------------------|------|
| 1 | 312 | 2 |
| 2 | 5 | 1 |
| 3 | 1,15 | 1 |
| 4 | 40 | 1 |
| 5 | 13 | 1 |
| 6 | 14 | 2 |
| 7 | 316 | 2 |
| 8 | 0 | 1 |
| 9 | 75000 | 1 |
| 10 | 600 | 1 |
| 11 | 3 | 1 |
| 12 | 32 | 1 |
| 13 | 3,75 | 1 |
| 14 | 4,8±0,1 или 4,80,1 | 1 |
| 15 | 43 | 2 |

Критерии для оценивания задания 16

16

| Образец возможного ответа | |
|---|--|
| Дано: $P = 700 \text{ Вт}$ $\tau = 30 \text{ мин} = 1800 \text{ с}$ $V = 4 \text{ л}$ $t_1 = 65 \text{ }^\circ\text{C}$ $t_2 = 100 \text{ }^\circ\text{C}$ $c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{ }^\circ\text{C}}$ $\rho = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ | Решение: 1) $\eta = \frac{Q}{A_{\text{полн}}} \cdot 100\%$ 2) $Q = c \cdot m \cdot (t_2 - t_1)$ 3) $A_{\text{полн}} = P \cdot \tau$ 4) $m = \rho \cdot V$ 5) $m = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 0,004 \text{ м}^3 = 4 \text{ кг}$ 6) $A_{\text{полн}} = 700 \text{ Вт} \cdot 1800 \text{ с} = 1260000 \text{ Дж}$ 7) $Q = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{ }^\circ\text{C}} \cdot 4 \text{ кг} \cdot (100^\circ\text{C} - 65^\circ\text{C}) = 588000 \text{ Дж}$ 8) $\eta = \frac{588000 \text{ Дж}}{1260000 \text{ Дж}} \cdot 100\% \approx 47\%$ |
| КПД – ? | Ответ: 47% |
| Указания к оцениванию | |
| Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы: 1) верно записано краткое условие задачи (табличные данные могут быть не включены, но если включены, единицы измерения должны быть правильные); 2) записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом (КПД для тепловых процессов (закон сохранения энергии в тепловых процессах), формула расчёта количества теплоты для нагревания, формула мощности, формула плотности вещества); 3) выполнены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ. При этом допускается решение «по частям» (с промежуточными вычислениями). | 3 |
| Правильно записаны необходимые формулы, проведены правильные вычисления, и получен ответ (верный или неверный), но допущена ошибка в записи краткого условия. ИЛИ Правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления, и получен верный ответ, но запись краткого условия отсутствует. ИЛИ Верно записано краткое условие задачи; записаны уравнения | 2 |

| | |
|---|---|
| и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом, но в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка. ИЛИ Верно записано краткое условие задачи; записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом, но допущена ошибка или отсутствует единица измерения искомой величины. | |
| Записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи. ИЛИ Записано краткое условие задачи и все исходные формулы, но в одной из них допущена ошибка. ИЛИ Представлено правильное решение, выполнены необходимые математические расчёты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен верный ответ, но отсутствует запись необходимых для решения уравнений и формул. | 1 |
| Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла. | 0 |
| <i>Максимальный балл</i> | |
| | 3 |