

**Проверочная работа
по ФИЗИКЕ**

8 класс

Вариант 1

Инструкция по выполнению работы

На выполнение работы по физике даётся 45 минут. Работа содержит 11 заданий.

Ответом на каждое из заданий 1, 3–7, 9 является число или несколько чисел. В заданиях 2 и 8 нужно написать текстовый ответ. В заданиях 10 и 11 нужно написать решение задач полностью. В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый.

При выполнении работы можно пользоваться непрограммируемым калькулятором.

При необходимости можно пользоваться черновиком. Записи в черновике проверяться и оцениваться не будут.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий.

Желаем успеха!

Заполняется учителем, экспертом или техническим специалистом

Обратите внимание: в случае, если какие-либо задания не могли быть выполнены целым классом по причинам, связанным с отсутствием соответствующей темы в реализуемой школой образовательной программе, в форме сбора результатов ВПР всем обучающимся класса за данное задание вместо балла выставляется значение «Тема не пройдена». В соответствующие ячейки таблицы заполняется н/п.

Таблица для внесения баллов участника

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Сумма баллов	Отметка за работу
Баллы													

1

У Наташи стал быстро разряжаться мобильный телефон. Напряжение, которое должно подаваться при зарядке на телефон с зарядного устройства, равно 2,2 В (если подаваемое напряжение больше указанного значения, то это может быть причиной порчи аккумулятора телефона, приводящей, в том числе, к его быстрой разрядке). На рисунке изображены три вольтметра. Определите цену деления того вольтметра, который наилучшим образом подойдёт Наташе для проверки напряжения, подаваемого зарядным устройством на телефон.



Ответ: _____ В.

2

Шотландский физик Джозеф Блэк в середине XVIII века провёл следующий эксперимент. Он налил равные объёмы воды и ртути в одинаковые сосуды, поместил их на равных расстояниях от огня и наблюдал за скоростью повышения температуры жидкостей. Блэк был в полной уверенности, что температура ртути будет повышаться медленнее, чем воды, так как масса ртути была в 13,6 раза больше. Представьте себе его удивление, когда он увидел, что температура ртути повышалась примерно вдвое быстрее, чем воды. Объясните это явление.

Ответ: _____

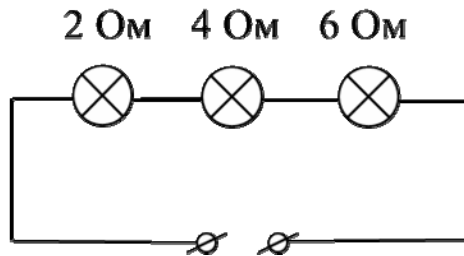
3

Аркадий налил в кастрюлю воду массой 4 кг и начал её нагревать. На сколько градусов он смог нагреть воду, если она получила количество теплоты, равное 252000 Дж? Удельная теплоёмкость воды 4200 Дж/(кг·°C), потерями теплоты можно пренебречь.

Ответ: _____ °C.

4

На рисунке изображена схема участка цепи ёлочной гирлянды. Известно, что сила тока, текущего через этот участок, равна 0,5 А. Чему равно напряжение на лампе с наибольшим сопротивлением? Значения сопротивлений ламп указаны на схеме.



Ответ: _____ В.

5

Петя подключил к батарейке лампочку с сопротивлением 10 Ом. Лампочка загорелась, и Петя решил измерить силу тока, текущего через неё. Измерения дали результат 0,5 А. После этого Петя отключил лампочку и измерил напряжение на контактах батарейки – оно оказалось равно 10 В. Тут Петя понял, что результаты его измерений не согласуются с законом Ома. После того, как Петя посоветовался с учителем физики, он понял, что батарейка обладает собственным внутренним сопротивлением. То есть настоящую батарейку можно представить как идеальную батарейку, к которой последовательно подсоединён некоторый резистор. Сопротивление этого резистора и есть внутреннее сопротивление батарейки. Помогите Пете рассчитать его.

Ответ: _____ Ом.

6

Марк не любит пить крепкий горячий кофе, поэтому он всегда разбавляет кофе очень холодной водой в отношении 3:2 (например, к 150 г кофе добавляет 100 г воды). Определите, какой станет температура напитка после установления теплового равновесия между кофе и долитой водой, если начальная температура воды 0 °С, а исходная температура горячего кофе +90 °С. Удельные теплоёмкости воды и кофе одинаковые. Смешивание происходит быстро, поэтому потерями теплоты можно пренебречь.

Ответ: _____ °С.

7

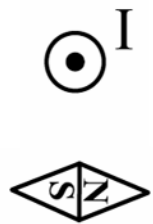
Для изготовления спиралей нагревательных элементов чаще всего используют фехраль. В нагревательном элементе перегорела спираль из фехраля, и Олег Владимирович решил заменить её нихромовой спиралью той же длины. Пользуясь таблицей, помогите Олегу Владимировичу определить, во сколько раз площадь сечения нихромовой спирали должна быть меньше площади сечения фехральной спирали, чтобы при подключении к тому же источнику напряжения в нагревательном элементе выделялась прежняя мощность.

Удельное электрическое сопротивление ρ некоторых веществ, Ом·мм ² /м (при 20 °С)			
Материал	ρ	Материал	ρ
Серебро	0,016	Никелин	0,40
Медь	0,017	Манганин	0,43
Алюминий	0,028	Константан	0,50
Вольфрам	0,055	Нихром	1,1
Железо	0,10	Фехраль	1,3

Ответ: _____.

8

На рисунке показано положение магнитной стрелки, установленной рядом с длинным прямым проводом, по которому течёт постоянный электрический ток I . Проводник расположен перпендикулярно плоскости рисунка, ток в нём течёт «к нам», что обозначено «точкой». Что произойдёт с магнитной стрелкой, если изменить направление тока в проводе на противоположное? Ответ поясните.



Ответ и объяснение: _____

9

Удивительная привязанность голубей к месту гнездования ещё в древности натолкнула людей на мысль, что можно использовать голубей для передачи почты. И даже во время Великой Отечественной войны, несмотря на существование технических средств связи, голуби с успехом использовались для передачи донесений (голубеграмм). Пусть голубь с донесением пролетел 30 км со скоростью 20 м/с, затем он в течение некоторого времени переждал сильную грозу с дождём, а оставшиеся 30 км он летел со скоростью 10 м/с.

- 1) Определите время, затраченное голубем на первую половину пути.
- 2) Сколько времени голубь переждал грозу, если средняя скорость голубя составила 8 м/с?

Ответ: 1) _____ с;
2) _____ с.

10

Туристу-лыжнику было лень идти до проруби, поэтому вместо того, чтобы зачерпнуть $V = 2$ л воды из проруби, он насыпал в алюминиевый котелок $m = 2$ кг сухого снега. Плотность воды $\rho = 1000$ кг/м³, удельная теплота плавления льда $\lambda = 330$ кДж/кг. Потерями теплоты можно пренебречь. Снег состоит из мелких кристалликов льда.

- 1) Определите массу воды, которую туристу нужно было зачерпнуть из проруби.
- 2) Какое количество теплоты нужно было затратить, чтобы превратить снег в котелке в воду?
- 3) На сколько дольше туристу пришлось ждать закипания воды, если и вода, и снег имеют начальную температуру 0 °С, а мощность туристической газовой горелки $P = 1.1$ кВт?

Решение:

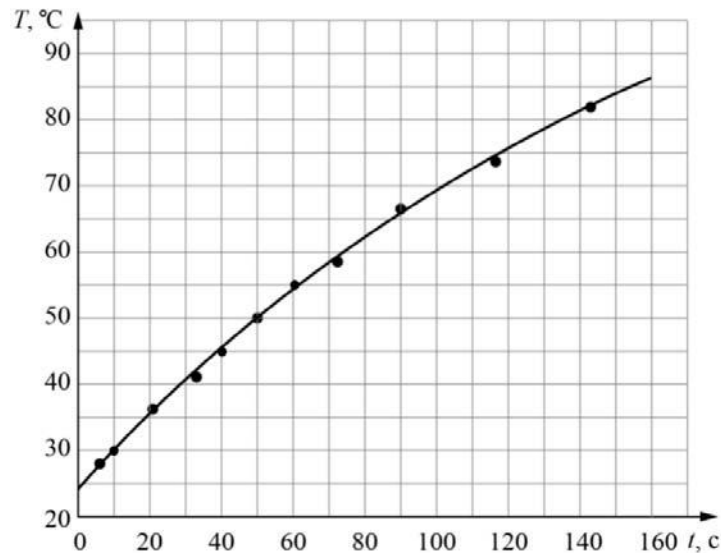
 Ответ:

11

Коля собрался ехать в летний лагерь. С собой ему можно было брать бытовые электроприборы мощностью не более 300 Вт каждый. Коле хотелось взять с собой маленький электрочайник, и он решил измерить мощность этого прибора.

Для постановки эксперимента Коля налил в чайник 200 мл воды из графина, который уже давно стоял на кухне, включил чайник и измерил зависимость температуры нагреваемой воды от времени. Полученные результаты Коля отобразил на графике, соединив экспериментальные точки плавной линией. Коля сообразил, что линия не является прямой из-за того, что при повышении температуры воды постепенно возрастают потери теплоты в окружающую среду, и поэтому выделяемая чайником энергия целиком идёт на нагревание воды только в самом начале процесса нагревания. Удельная теплоёмкость воды равна $4200 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$.

- 1) Чему была равна температура воды в чайнике через 100 секунд после начала нагревания?
- 2) Оцените, на сколько градусов нагрелась вода через 3 секунды после включения чайника.
- 3) Оцените, чему равна мощность чайника, и определите, можно ли Коле брать его с собой в лагерь.



Решение:

 Ответ:

Система оценивания проверочной работы

Правильный ответ на каждое из заданий 1, 3-7 оценивается 1 баллом.

Полный правильный ответ на задание 9 оценивается 2 баллами. Если в ответе допущена одна ошибка (одно из чисел не записано или записано неправильно), выставляется 1 балл; если оба числа записаны неправильно или не записаны – 0 баллов.

№ задания	Ответ
1	0,1
3	15
4	3
5	10
6	54
7	1,18
9	1500; 3000

Решения и указания к оцениванию заданий 2, 8, 10 и 11

2

Решение	
<p>Теплоёмкость ртути меньше, а теплопроводность выше, чем у воды. Если за равное время жидкости получили от огня равные порции теплоты, то $\Delta T = \frac{Q}{cm}$ – ртуть за это время нагреется до более высокой температуры. Значит, для нагрева на одно и тоже ΔT ртути понадобится меньше времени. Поэтому ртуть нагревалась быстрее.</p>	
Указания к оцениванию	Баллы
Приведено полностью правильное объяснение явления.	2
В решении имеется один или несколько из следующих недостатков. Приведен только правильный ответ без его объяснения. И (ИЛИ) В решении имеется неточность в объяснении явления.	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1 или 2 балла.	0
<i>Максимальный балл</i>	2

8

Решение	
При изменении направления течения тока магнитная стрелка развернется на 180°. Это объясняется тем, что направление линий магнитного поля вокруг провода с током связано с направлением течения тока по проводу.	
Указания к оцениванию	Баллы
Приведён полностью правильный ответ на вопрос и дано правильное объяснение.	2
В решении имеется один или несколько из следующих недостатков. Приведён только правильный ответ на вопрос без объяснения. И (ИЛИ) В решении дан правильный ответ на вопрос, но в объяснении имеется неточность.	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1 или 2 балла.	0
<i>Максимальный балл</i>	
	2

10

Решение	
1) Масса воды составляет $m_{\text{в}} = \rho_{\text{в}}V = 2 \text{ кг}$ 2) Количество теплоты, требуемое для плавления снега, равно $\Delta Q = \lambda m = 660 \text{ кДж}$ 3) Масса воды равна массе снега. При приготовлении кипятка из снега его требуется сначала расплавить, для чего необходимо дополнительное количество теплоты $\Delta Q = \lambda m$. Поэтому дополнительное время ожидания равно $\Delta t = \Delta Q/P = \lambda m/P = 600 \text{ с} = 10 \text{ мин}$. Ответ: 1) 2 кг; 2) 660 кДж; 3) 10 мин. Допускается другая формулировка рассуждений	
Указания к оцениванию	Баллы
Приведено полное решение, включающее следующие элементы: I) записаны положения теории, физические законы, закономерности, формулы и т.п., применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом (<i>связь между массой, плотностью и объёмом, выражения для количества теплоты при нагревании и плавлении, формула мощности</i>); II) проведены нужные рассуждения, верно осуществлена работа с графиками, схемами, таблицами (при необходимости), сделаны необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями; часть промежуточных вычислений может быть проведена «в уме»; задача может решаться как в общем виде, так и путём проведения вычислений непосредственно с заданными в условии численными значениями); III) представлены правильные численные ответы на все три вопроса задачи с указанием единиц измерения искомых величин	3
Приведено полное верное решение (I, II) и дан правильный ответ (III) только для двух пунктов задачи	2
Приведено полное верное решение (I, II) и дан правильный ответ (III) только для одного пункта задачи	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2 или 3 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	
	3

11

Решение	
<p>1) По графику определяем, что через 100 секунд после начала нагревания вода в чайнике имела температуру +69,5 °С.</p> <p>2) Запишем уравнение теплового баланса при отсутствии потерь теплоты для нагревания воды массой m на ΔT градусов: $cm\Delta T = P\Delta t$, где P – мощность чайника. Видно, что при отсутствии теплопотерь зависимость $T(t)$ действительно должна быть линейной. Это приближённо справедливо для начального участка графика. Проведём прямую линию через первую и третью точки графика. Для них $\Delta T/\Delta t \approx 0,55$ °С/с, то есть за первые три секунды вода нагревается примерно на 1,65 °С (допускается отклонение от этого значения на 0,2 °С).</p> <p>3) Мощность кипятильника равна $P = cm(\Delta T/\Delta t) \approx 460$ Вт (допускается отклонение от этого значения на 50 Вт). Так как 460 Вт > 300 Вт, то брать этот чайник в лагерь нельзя.</p> <p>Ответ: 1) +69,5 °С (допускается ± 1 °С); 2) $\approx 1,65$ °С (допускается $\pm 0,2$ °С); 3) ≈ 460 Вт (допускается ± 50 Вт), нельзя.</p>	
Указания к оцениванию	Баллы
<p>Приведено полное решение, включающее следующие элементы:</p> <p>I) записаны положения теории, физические законы, закономерности, формулы и т.п., <u>применение которых необходимо</u> для решения задачи выбранным способом;</p> <p>II) проведены нужные рассуждения, верно осуществлена работа с графиками, схемами, таблицами (при необходимости), сделаны необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями; часть промежуточных вычислений может быть проведена «в уме»; задача может решаться как в общем виде, так и путём проведения вычислений непосредственно с заданными в условии численными значениями);</p> <p>III) представлен правильный численный ответ на все три вопроса задачи с указанием единиц измерения искомой величины</p>	3
Приведено полное верное решение (I, II) и дан правильный ответ (III) только для двух пунктов задачи	2
Приведено полное верное решение (I, II) и дан правильный ответ (III) только для одного пункта задачи	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2 или 3 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Система оценивания выполнения всей работы

Максимальный первичный балл за выполнение работы – 18.

Рекомендуемая таблица перевода баллов в отметки по пятибалльной шкале

Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Первичные баллы	0–4	5–7	8–10	11–18

**Проверочная работа
по ФИЗИКЕ**

8 класс

Вариант 2

Инструкция по выполнению работы

На выполнение работы по физике даётся 45 минут. Работа содержит 11 заданий.

Ответом на каждое из заданий 1, 3–7, 9 является число или несколько чисел. В заданиях 2 и 8 нужно написать текстовый ответ. В заданиях 10 и 11 нужно написать решение задач полностью. В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый.

При выполнении работы можно пользоваться непрограммируемым калькулятором.

При необходимости можно пользоваться черновиком. Записи в черновике проверяться и оцениваться не будут.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий.

Желаем успеха!

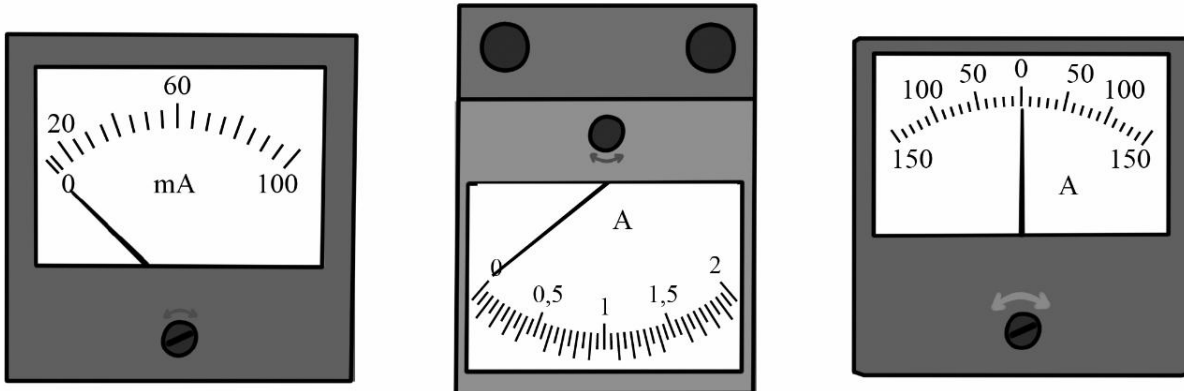
Заполняется учителем, экспертом или техническим специалистом

Обратите внимание: в случае, если какие-либо задания не могли быть выполнены целым классом по причинам, связанным с отсутствием соответствующей темы в реализуемой школой образовательной программе, в форме сбора результатов ВПР всем обучающимся класса за данное задание вместо балла выставляется значение «Тема не пройдена». В соответствующие ячейки таблицы заполняется н/п.

Таблица для внесения баллов участника

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Сумма баллов	Отметка за работу
Баллы													

1 Новая батарейка при замыкании её клемм накоротко должна обеспечивать ток короткого замыкания не менее 1,3 А. Укажите цену деления прибора, которым надо воспользоваться для того, чтобы измерить ток короткого замыкания такой новой батарейки.



Ответ: _____ А.

2 При строительстве для целей теплоизоляции широко применяются пористые материалы: древесина, пеноблоки, минеральная вата, войлок. Какое физическое свойство этих материалов позволяет эффективно применять их для указанных целей? Объясните принцип действия данных теплоизоляторов.

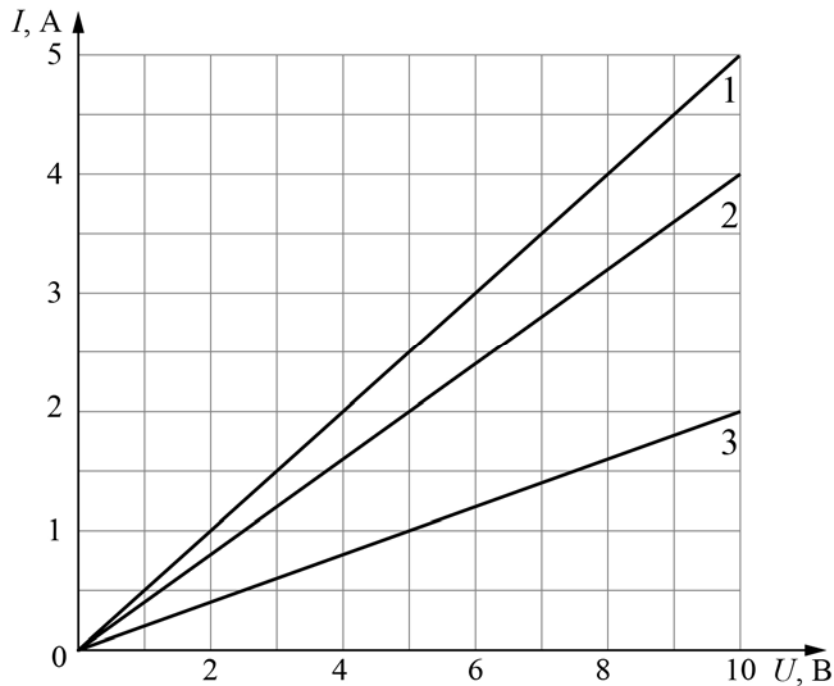
Ответ: _____

3 Сопротивление лампочки накаливания, используемой в фонаре автомобиля, равно 40 Ом. Найдите силу тока, который течёт через лампочку, если напряжение на ней 6 В.

Ответ: _____ А.

4

На рисунке приведены графики зависимости силы тока от напряжения для трёх различных резисторов. Определите сопротивление того резистора, у которого оно наименьшее.



Ответ: _____ Ом.

5

В ящике для инструментов Максим нашёл гвоздь, и ему стало интересно, какая у него теплоёмкость. Оказалось, что для нагревания гвоздя на $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ ему нужно передать количество теплоты, равное 360 Дж . Зная, что масса гвоздя $0,03\text{ кг}$, определите по этим данным удельную теплоёмкость металла, из которого он сделан.

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

6

Игорь с родителями едет на машине по участку автомагистрали, параллельному железнодорожным путям. Машина начала обгонять поезд, движущийся в том же направлении. Игорь заметил, что мимо одного вагона поезда он проезжает за 6 с . С какой скоростью едет поезд, если автомобиль движется со скоростью 70 км/ч , а длина одного вагона 25 метров ?

Ответ: _____ км/ч.

7

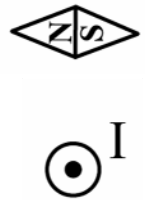
Для отопления дома в течение суток требуется сжигать 13,5 кг сухих дров. Хозяин дома решил заменить печь, чтобы можно было сжигать в ней каменный уголь. Пользуясь таблицей, определите, какую массу каменного угля нужно будет сжигать вместо дров для того, чтобы отапливать этот дом после замены печи.

Вещество	Удельная теплота сгорания, Дж/кг	Вещество	Удельная теплота сгорания, Дж/кг
Порох	$0,38 \cdot 10^7$	Древесный уголь	$3,4 \cdot 10^7$
Дрова сухие	$1,0 \cdot 10^7$	Природный газ	$4,4 \cdot 10^7$
Торф	$1,4 \cdot 10^7$	Нефть	$4,4 \cdot 10^7$
Каменный уголь	$2,7 \cdot 10^7$	Бензин	$4,6 \cdot 10^7$
Спирт	$2,7 \cdot 10^7$	Керосин	$4,6 \cdot 10^7$
Антрацит	$3,0 \cdot 10^7$	Водород	$12 \cdot 10^7$

Ответ: _____ кг.

8

На рисунке показано положение магнитной стрелки, установленной рядом с длинным прямым проводом, по которому течёт постоянный электрический ток I. Проводник расположен перпендикулярно плоскости рисунка, ток в нём течёт «к нам», что обозначено «точкой». Что произойдёт с магнитной стрелкой, если изменить направление тока в проводе на противоположное? Ответ поясните.



Ответ и объяснение: _____

9

В нашей стране во второй половине XX века были очень популярны ложки из мельхиора – сплава меди и никеля. Такие ложки внешне очень похожи на серебряные, но они более прочные и обладают большей удельной теплоёмкостью, а значит, при контакте с горячей пищей они нагреваются меньше.

Сплав, из которого сделана мельхиоровая ложка, содержит 40 % никеля и 60 % меди по массе. Удельная теплоёмкость никеля $c_{\text{н}} = 440 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$, а удельная теплоёмкость меди $c_{\text{м}} = 380 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$.

1) Какова масса никеля в сплаве, если масса ложки $m = 15 \text{ г}$?

2) Определите среднюю удельную теплоёмкость материала такой ложки.

Ответ: 1) _____ г;
2) _____ Дж/(кг·°C).

10

При изготовлении льда в морозильной камере домашнего холодильника потребовалось 5 мин для того, чтобы охладить воду от 4°C до 0°C . Удельная теплоёмкость воды $c_{\text{в}} = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C})$, удельная теплоёмкость льда $c_{\text{л}} = 2100 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C})$, удельная теплота плавления льда $\lambda = 330 \text{ кДж}/\text{кг}$.

- 1) Какое количество теплоты отдала вода при охлаждении до 0°C , если её масса 100 г ?
- 2) Сколько времени потребуется для превращения этой воды в лёд, если мощность холодильника не меняется? Ответ выразить в минутах и округлить до целого числа.
- 3) Для охлаждения лимонада на празднике Пете потребуется 250 г льда. За какое время до прихода гостей он должен поставить в холодильник воду при температуре 4°C , чтобы она успела замёрзнуть?

Напишите полное решение этой задачи.

Решение:	
Ответ:	



11

Яков нашёл среди книг прадедушки практическое пособие для ремесленных училищ и решил, следуя этому пособию, попробовать самостоятельно сварить мыло. Согласно приведённым в книге указаниям, сначала нужно было изготовить водный раствор глицерина с массовым соотношением компонентов 2 : 3. Яков взял $m_g = 0.75$ кг глицерина, $m_v = 0.5$ кг воды и смешал их. Плотность воды $\rho_v = 1$ г/см³, плотность глицерина $\rho_g = 1,261$ г/см³.

- 1) Рассчитайте суммарный объём компонентов смеси.
- 2) Рассчитайте плотность полученного раствора, считая, что объём полученного раствора равен суммарному объёму компонентов смеси.
- 3) Проведённые Яковым измерения показали, что на самом деле плотность полученной смеси составила $\rho_p = 1,153$ г/см³. Причина отличия в том, что после смешивания молекулы воды и глицерина занимают меньший объём, чем в чистом состоянии до смешивания. Рассчитайте по полученным данным, на сколько объём полученного раствора отличается от суммарного объёма его исходных частей.

Решение:

 Ответ:

Система оценивания проверочной работы

Правильный ответ на каждое из заданий 1, 3-7 оценивается 1 баллом.

Полный правильный ответ на задание 9 оценивается 2 баллами. Если в ответе допущена одна ошибка (одно из чисел не записано или записано неправильно), выставляется 1 балл; если оба числа записаны неправильно или не записаны – 0 баллов.

№ задания	Ответ
1	0,05
3	0,15
4	2
5	400
6	55
7	5
9	6; 404

Решения и указания к оцениванию заданий 2, 8, 10 и 11

2

Решение	
Низкая теплопроводность. В порах указанных материалов содержится воздух, обладающий очень малой теплопроводностью. Поэтому пористые материалы обеспечивают хорошую теплоизоляцию.	
Указания к оцениванию	Баллы
Приведено правильное название свойства и дано правильное объяснение.	2
В решении имеется один или несколько из следующих недостатков. Приведено правильное название свойства без объяснения. И (ИЛИ) В решении имеется неточность в объяснении.	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1 или 2 балла.	0
<i>Максимальный балл</i>	
	2

8

Решение	
При изменении направления течения тока магнитная стрелка развернется на 180°. Это объясняется тем, что направление линий магнитного поля вокруг провода с током связано с направлением течения тока по проводу.	
Указания к оцениванию	Баллы
Приведён полностью правильный ответ на вопрос и дано правильное объяснение.	2
В решении имеется один или несколько из следующих недостатков. Приведён только правильный ответ на вопрос без объяснения. И (ИЛИ) В решении дан правильный ответ на вопрос, но в объяснении имеется неточность.	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1 или 2 балла.	0
<i>Максимальный балл</i>	
	2

10

Решение

1) Количество теплоты, отданное водой при охлаждении до $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, равно $Q_1 = cm\Delta t = 1680\text{ Дж}$.

2) Для того, чтобы данная порция воды замёрзла, она должна отдать холодильнику количество теплоты $Q_2 = \lambda m = 33000\text{ Дж}$.

Так как мощность холодильника не меняется, то $\frac{Q_1}{\tau_1} = \frac{Q_2}{\tau_2}$, значит $\tau_2 = \frac{Q_2}{Q_1} \tau_1 \approx 98\text{ минут}$.

3) Количество теплоты, которое вода массой $M = 500\text{ г}$ должна отдать холодильнику, чтобы охладиться до $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ и замёрзнуть, равно $Q = cM\Delta t + \lambda M = M(c\Delta t + \lambda)$.

Оно пропорционально массе воды. Так как мощность холодильника постоянна,

то $\frac{m}{\tau_1 + \tau_2} = \frac{M}{\tau}$, откуда $\tau = \frac{M}{m}(\tau_1 + \tau_2) = 257\text{ минут} = 4\text{ ч } 17\text{ мин}$.

Ответ: 1) 1680 Дж; 2) 98 минут; 3) 257 минут

Указания к оцениванию	Баллы
Приведено полное решение, включающее следующие элементы: I) записаны положения теории, физические законы, закономерности, формулы и т.п., применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом (<i>уравнение теплового баланса, выражения для количеств теплоты при нагревании/охлаждении; выражение для мощности</i>); II) проведены нужные рассуждения, верно осуществлена работа с графиками, схемами, таблицами (при необходимости), сделаны необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями; часть промежуточных вычислений может быть проведена «в уме»; задача может решаться как в общем виде, так и путём проведения вычислений непосредственно с заданными в условии численными значениями); III) представлены правильные численные ответы на все три вопроса задачи с указанием единиц измерения искомых величин	3
Приведено полное верное решение (I, II) и дан правильный ответ (III) только для двух пунктов задачи	2
Приведено полное верное решение (I, II) и дан правильный ответ (III) только для одного пункта задачи	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2 или 3 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

11

Решение	
1) Суммарный объём исходных компонентов раствора: $V = (m_b / \rho_b) + (m_r / \rho_r) = 1,095$ л. 2) Таким образом, расчётная плотность раствора составит: $\rho = (m_b + m_r) / V \approx 1,142$ г/см ³ . 3) Объём полученного раствора составляет: $V_p = (m_b + m_r) / \rho_p \approx 1,084$ л. Таким образом, $V - V_p \approx 11$ мл.	
Указания к оцениванию	Баллы
Приведено полное решение, включающее следующие элементы: I) записаны положения теории, физические законы, закономерности, формулы и т.п., <u>применение которых необходимо</u> для решения задачи выбранным способом; II) проведены нужные рассуждения, верно осуществлена работа с графиками, схемами, таблицами (при необходимости), сделаны необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями; часть промежуточных вычислений может быть проведена «в уме»; задача может решаться как в общем виде, так и путём проведения вычислений непосредственно с заданными в условии численными значениями); III) представлен правильный численный ответ на все три вопроса задачи с указанием единиц измерения искомой величины	3
Приведено полное верное решение (I, II) и дан правильный ответ (III) только для двух пунктов задачи	2
Приведено полное верное решение (I, II) и дан правильный ответ (III) только для одного пункта задачи	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2 или 3 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Система оценивания выполнения всей работы

Максимальный первичный балл за выполнение работы – **18**.

Рекомендуемая таблица перевода баллов в отметки по пятибалльной шкале

Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Первичные баллы	0–4	5–7	8–10	11–18