

Итоговая контрольная работа по ФИЗИКЕ для учащихся 10 класса

Структура проверочной работы

Проверочная работа состоит из двух частей и включает в себя 13 заданий. В части 1 содержатся задания 1–6; в части 2 – задания 7–13. Задания каждой части различаются по содержанию и проверяемым требованиям.

Задания 1, 2, 4, 7, 9 предполагают краткий ответ. В задании 3 необходимо сделать чертеж или рисунок.

Задания 5, 6, 8, 10–13 предполагают развернутую запись ответа.

Типы заданий, сценарии выполнения заданий

В задании 1 проверяется умение школьника выбрать из списка верные утверждения. В утверждениях описываются классические ситуации, модели физических явлений, определения физических величин.

В задании 2 проверяется умение решения качественных задач по темам «Молекулярная физика» и «Термодинамика».

В задании 3 проверяется умение решения качественных задач по темам «Электродинамика» на уровне 10 класса СОО.

Задание 4 – текстовая задача с графиком. Проверяются умения читать графики, извлекать из графиков (схем) информацию и делать на ее основе выводы. В задаче предлагается проанализировать график и сделать выбор верных утверждений из списка, описывающих изменяемую физическую величину и причины ее изменения.

Задание 5 – классическая теоретическая задача на применение одной формулы. Проверяет умение проводить расчеты физических величин, переводить физические величины в разные размерности, округлять полученный результат. В качестве ответа необходимо привести развернутое решение.

Задание 6 – классическая теоретическая задача на применение двух формул из раздела «Механика». В первом вопросе задания необходимо найти некоторую величину, которая впоследствии будет использована для поиска ответа на второй вопрос задачи. В качестве ответа необходимо привести развернутое решение.

Задание 7 – качественная задача. Необходимо сделать утверждение об уменьшении или увеличении двух величин в описываемом в условии физическом явлении.

Задание 8 – практико-ориентированная задача. Условие задачи отсылает школьника к бытовым вопросам, связанным с физикой. В качестве ответа необходимо привести развернутое решение.

Задание 9 предполагает проверку навыков экспериментатора. В задании может быть предложено рассчитать неточно заданную величину или снять показание с прибора. Требуется численный ответ.

В условии задания 10 приводится описание классического физического опыта. В качестве решения школьнику необходимо указать, какой можно сделать на основе полученного в результате опыта. Требуется развернутый ответ.

Задание 11 нацелено на проверку понимания обучающимися базовых принципов постановки физического эксперимента. В условии описан список оборудования и задан вопрос о возможном устройстве экспериментальной установки и о порядке действий, необходимых для проведения эксперимента по исследованию некоторого физического явления или закономерности. Требуется развернутое решение.

Перед выполнением заданий 12 и 13 учащимся необходимо изучить текст с описанием действия некоторого физического прибора и правил техники безопасности при его применении. После этого необходимо на вопросы, связанные с изученным материалом.

Система оценивания выполнения отдельных заданий и работы в целом

Задания 1, 2, 3, 4, 9 оцениваются 1 баллом.

Полный правильный ответ на задание 7 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.

Ответ на каждое из заданий 5, 6, 8, 10–13 оценивается в соответствии с критериями.

Максимальный первичный балл за выполнение работы – 20.

Полученные участником ВПР баллы за выполнение всех заданий суммируются. Суммарный балл обучающегося переводится в отметку по пятибалльной шкале с учетом рекомендуемой шкалы перевода, приведенной ниже.

Кодификатор проверяемых элементов содержания и требований к уровню подготовки обучающихся

Кодификатор проверяемых элементов содержания и требований к уровню подготовки обучающихся 10 классов по учебному предмету «Физика» сформирован с использованием Универсального кодификатора распределенных по классам проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементов содержания по физике (базовый уровень), разработанного на основе требований ФГОС СОО и ФОП СОО.

Код	Проверяемые элементы содержания
1	Физика и методы научного познания
1.1	Физика – наука о природе. Научные методы познания окружающего мира. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Эксперимент в физике
1.2	Моделирование физических явлений и процессов. Научные гипотезы. Физические законы и теории. Границы применимости физических законов. Принцип соответствия
2	Механика
2.1	Кинематика
2.1.1	Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчета. Траектория
2.1.2	Перемещение, скорость (средняя скорость, мгновенная скорость) и ускорение материальной точки, их проекции на оси системы координат. Сложение перемещений и сложение скоростей
2.1.3	Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Графики зависимости координат, скорости, ускорения, пути и перемещения материальной точки от времени
2.1.4	Свободное падение. Ускорение свободного падения
2.1.5	Криволинейное движение. Равномерное движение материальной точки по окружности. Угловая скорость, линейная скорость. Период и частота. Центростремительное ускорение
2.1.6	<i>Технические устройства:</i> спидометр, движение снарядов, цепные и ременные передачи
2.1.7	<i>Практические работы.</i> Измерение мгновенной скорости. Исследование соотношения между путями, пройденными телом за последовательные равные промежутки времени при равноускоренном движении с начальной скоростью, равной нулю
2.2	Динамика

2.2.1	Принцип относительности Галилея. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета
2.2.2	Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил
2.2.3	Второй закон Ньютона для материальной точки в ИСО. Третий закон Ньютона для материальных точек
2.2.4	Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Первая космическая скорость. Вес тела
2.2.5	Сила упругости. Закон Гука
2.2.6	Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения и сила трения покоя. Коэффициент трения. Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе
2.2.7	Поступательное и вращательное движение абсолютно твердого тела
2.2.8	Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы. Условия равновесия твердого тела в ИСО
2.2.9	<i>Технические устройства:</i> подшипники, движение искусственных спутников
2.2.10	<i>Практические работы.</i> Изучение движения бруска по наклонной плоскости под действием нескольких сил. Исследование зависимости сил упругости, возникающих в деформируемой пружине и резиновом образце, от величины их деформации. Исследование условий равновесия твердого тела, имеющего ось вращения
2.3	<i>Законы сохранения в механике</i>
2.3.1	Импульс материальной точки, системы материальных точек. Импульс силы и изменение импульса тела
2.3.2	Закон сохранения импульса в ИСО. Реактивное движение
2.3.3	Работа силы
2.3.4	Мощность силы
2.3.5	Кинетическая энергия материальной точки. Теорема о кинетической энергии
2.3.6	Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Потенциальная энергия тела вблизи поверхности Земли
2.3.7	Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии
2.3.8	Упругие и неупругие столкновения
2.3.9	<i>Технические устройства:</i> движение ракет, водомет, копер, пружинный пистолет
2.3.10	<i>Практические работы.</i> Изучение связи скоростей тел при неупругом ударе. Исследование связи работы силы с изменением механической энергии тела
3	<i>Молекулярная физика и термодинамика</i>
3.1	<i>Основы МКТ</i>
3.1.1	Основные положения молекулярно-кинетической теории. Броуновское движение. Диффузия. Характер движения и взаимодействия частиц вещества
3.1.2	Модели строения газов, жидкостей и твердых тел и объяснение свойств вещества на основе этих моделей
3.1.3	Масса молекул. Количество вещества. Постоянная Авогадро
3.1.4	Тепловое равновесие. Температура и ее измерение. Шкала температур Цельсия
3.1.5	Модель идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа
3.1.6	Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц газа
3.1.7	Уравнение Клапейрона – Менделеева. Закон Дальтона
3.1.8	Газовые законы. Изопроцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества: изотерма, изохора, изобара
3.1.9	<i>Технические устройства:</i> термометр, барометр
3.1.10	<i>Практические работы.</i> Измерение массы воздуха в классной комнате. Исследование

	зависимости между параметрами состояния разреженного газа
3.2	<i>Основы термодинамики</i>
3.2.1	Термодинамическая система. Внутренняя энергия термодинамической системы и способы ее изменения
3.2.2	Количество теплоты и работа. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа
3.2.3	Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Теплоемкость тела. Удельная теплоемкость вещества. Расчет количества теплоты при теплопередаче
3.2.4	Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам
3.2.5	Тепловые машины. Принципы действия тепловых машин. Преобразования энергии в тепловых машинах. КПД тепловой машины. Цикл Карно и его КПД
3.2.6	Второй закон термодинамики. Необратимость процессов в природе. Тепловые двигатели. Экологические проблемы теплоэнергетики
3.2.7	<i>Технические устройства:</i> двигатель внутреннего сгорания, бытовой холодильник, кондиционер
3.2.8	<i>Практические работы.</i> Измерение удельной теплоемкости
3.3	<i>Агрегатные состояния вещества фазовые переходы</i>
3.3.1	Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Удельная теплота парообразования. Зависимость температуры кипения от давления
3.3.2	Абсолютная и относительная влажность воздуха. Насыщенный пар
3.3.3	Твердое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Жидкие кристаллы. Современные материалы
3.3.4	Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления
3.3.5	Уравнение теплового баланса
3.3.6	<i>Технические устройства:</i> гигрометр и психрометр, калориметр, технологии получения современных материалов, в том числе наноматериалов, и нанотехнологии
3.3.7	<i>Практические работы.</i> Измерение влажности воздуха
4	<i>Электродинамика</i>
4.1	<i>Электростатика</i>
4.1.1	Электризация тел. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов
4.1.2	Проводники, диэлектрики и полупроводники
4.1.3	Закон сохранения электрического заряда
4.1.4	Взаимодействие зарядов. Закон Кулона
4.1.5	Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Линии напряженности электрического поля
4.1.6	Работа сил электростатического поля. Разность потенциалов
4.1.7	Проводники и диэлектрики в постоянном электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость
4.1.8	Емкость. Конденсатор. Емкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора
4.1.9	<i>Технические устройства:</i> электроскоп, электрометр, электростатическая защита, заземление электроприборов, конденсатор, ксерокс, струйный принтер
4.1.10	<i>Практические работы.</i> Измерение емкости конденсатора
4.2	<i>Постоянный электрический ток. Токи в различных средах</i>
4.2.1	Условия существования постоянного электрического тока. Источники тока. Сила тока. Постоянный ток
4.2.2	Напряжение. Закон Ома для участка цепи
4.2.3	Электрическое сопротивление. Удельное сопротивление вещества
4.2.4	Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников
4.2.5	Работа электрического тока. Закон Джоуля – Ленца

4.2.6	Мощность электрического тока
4.2.7	ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи
4.2.8	Электронная проводимость твердых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость
4.2.9	Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков
4.2.10	Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Свойства <i>p-n</i> перехода. Полупроводниковые приборы
4.2.11	Электрический ток в электролитах. Электролитическая диссоциация. Электролиз
4.2.12	Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Различные типы самостоятельного разряда. Молния. Плазма
4.2.13	<i>Технические устройства:</i> амперметр, вольтметр, реостат, источники тока, электронагревательные приборы, электроосветительные приборы, термометр сопротивления, вакуумный диод, термисторы и фоторезисторы, полупроводниковый диод, гальваника
4.2.14	<i>Практические работы.</i> Изучение смешанного соединения резисторов. Измерение ЭДС источника тока и его внутреннего сопротивления. Наблюдение электролиза

№	Уровень сложности заданий	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за выполнение заданий данного уровня сложности от максимального первичного балла за всю работу
1	Базовый	8	10	50
2	Повышенный	5	10	50
	ИТОГО	13	20	100

Перевод первичных баллов в отметки по пятибалльной шкале

Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Первичные баллы	0–5	6–10	11–15	16–20

Продолжительность проверочной работы

На выполнение проверочной работы отводится два урока (не более 45 минут каждый). Работа состоит из двух частей. Задания частей 1 и 2 могут выполняться в один день с перерывом не менее 10 минут или в разные дни. На выполнение заданий каждой части отводится один урок (не более 45 минут).

Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для проведения проверочной работы

При проведении работы может использоваться непрограммируемый калькулятор.

**Контрольная работа
по ФИЗИКЕ**

10 класс

Часть 1

1 Выберите **все** верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите в ответе их номера.

- 1) Механическое движение относительно, например скорость тела зависит от того, относительно какого предмета рассматривается движение этого тела.
- 2) Средняя скорость движения броуновской частицы в газе не зависит от температуры газа, но существенно зависит от массы этой частицы.
- 3) В цепи постоянного тока на всех последовательно соединённых резисторах независимо от их положения напряжение одинаково.
- 4) В электрически изолированной системе тел алгебраическая сумма электрических зарядов тел сохраняется.

Ответ: _____.

2 В таблице приведены температуры плавления и кипения некоторых веществ при нормальном атмосферном давлении.

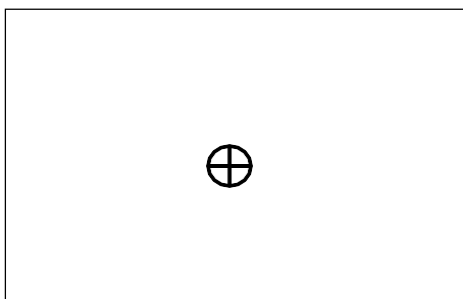
№	Вещество	Температура плавления	Температура кипения
1	Хлор	171 К	239 К
2	Спирт	159 К	351 К
3	Ртуть	234 К	630 К
4	Нафталин	353 К	490 К

Укажите номер(а) веществ(а), которое(-ые) будет(-ут) находиться в жидком состоянии при температуре 85 °С и нормальном атмосферном давлении.

Ответ: _____.

3 Изобразите внутри прямоугольника линии напряжённости электростатического поля неподвижного точечного положительного заряда, указав их направление.

Ответ:



4

Учащиеся изучали протекание электрического тока в цепи, схема которой изображена на рис. 1. Передвигая рычажок реостата при замкнутом ключе, они следили за изменением силы тока и построили график зависимости силы тока I от времени t (рис. 2).

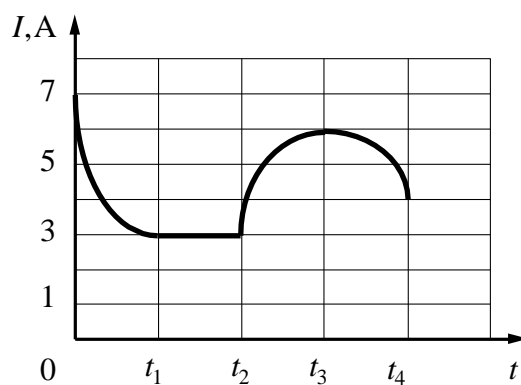
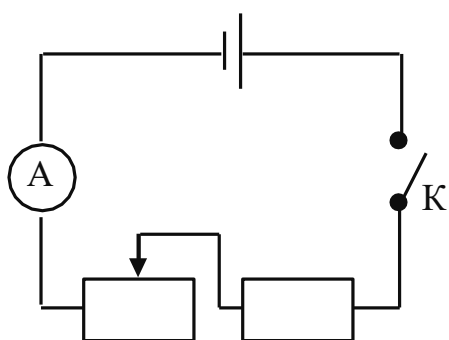


Рис. 1

Рис. 2

Выберите **два** верных утверждения, соответствующих данным графика. Запишите в ответе их номера.

- 1) В процессе опыта сила тока в цепи изменялась в пределах от 3 до 6 А.
- 2) В промежутке времени от t_2 до t_3 сопротивление реостата оставалось неизменным.
- 3) В промежутке времени от 0 до t_1 рычажок реостата перемещали вправо.
- 4) В промежутке времени от t_3 до t_4 рычажок реостата перемещали влево.
- 5) За промежуток времени от t_2 до t_3 напряжение на резисторе увеличилось в 2 раза.



Ответ:

--	--

5

Конденсатор ёмкостью $C = 10$ нФ первоначально не заряжен. Его зарядили до напряжения $U = 85$ В. Рассчитайте величину модуля заряда, который оказался на одной из обкладок конденсатора. Дайте ответ в микрокулонах (мкКл).

Запишите решение и ответ.

Решение.	
Ответ:	

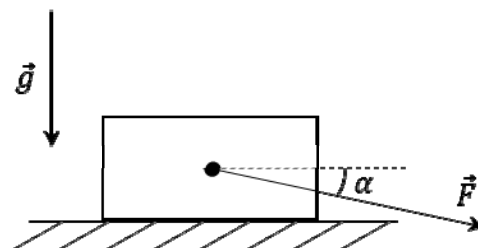


6

кг (см. рисунок).

На горизонтальной поверхности → стола находится брусок массой $m = 1,0$

К бруску прикладывают силу F , направленную в сторону поверхности стола под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту. Модуль этой силы $F = 20$ Н. Коэффициент трения между бруском и поверхностью стола $\mu = 0,4$. Ускорение свободного падения $g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$.



Часть 2

7 В термос с водой комнатной температуры положили несколько кубиков льда ($t_{\text{льда}} = 0 \text{ }^\circ\text{C}$), после чего термос плотно закрыли. Считая термос идеальным теплоизолятором, укажите, как в течение нескольких последующих минут изменятся температура воды и масса льда. Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

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

Температура воды	Масса льда

8 Электрическая линия для розеток на кухне оснащена автоматическим выключателем, который размыкает линию, если сила тока в ней превышает 25 А. Напряжение электрической сети равно 220 В.

В таблице представлены электрические приборы, находящиеся на кухне, и потребляемая ими мощность.

<i>Электрические приборы</i>	<i>Потребляемая мощность, Вт</i>
Духовка электрическая	2300
Посудомоечная машина	1800
Кофеварка	1500
Микроволновая печь	1800
Тостер-печь	1100
Кондиционер	1000
Холодильник	180
Электрический чайник	1800
Блендер	300

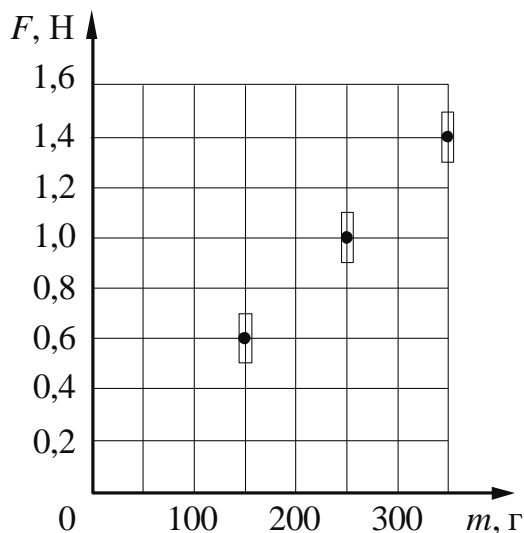
На кухне одновременно работают посудомоечная машина, холодильник и кондиционер. Можно ли при этом дополнительно включить электрический чайник?

Запишите решение и ответ.

Решение.	
Ответ:	

9

Ученик исследовал зависимость модуля силы трения F от массы m бруска, перемещая его равномерно и прямолинейно по горизонтальной поверхности. Результаты измерений с учётом их абсолютной погрешности представлены на графике. Можно считать, что $g = 10 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}$.



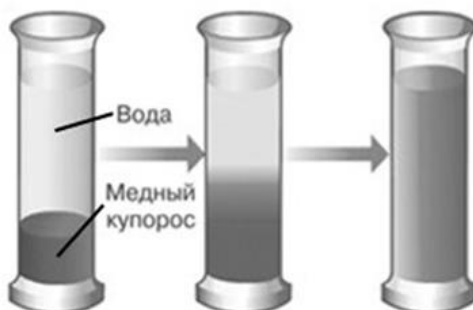
Каков приблизительно коэффициент трения скольжения бруска по поверхности, на которой проводился эксперимент? Укажите любое значение из диапазона, удовлетворяющего погрешности измерений. Ответ округлите до сотых долей.

□

Ответ: _____.

10

В мензурку налили раствор медного купороса, сверху аккуратно налили чистую воду (см. рисунок), и оставили в покое. Через несколько дней граница разделения жидкостей стала размытой, а ещё через несколько дней вся жидкость в мензурке оказалась одинаково окрашенной.



Как называется явление, которое иллюстрирует описанный опыт? В чём оно заключается?

□

Ответ: _____

11

Вам необходимо исследовать, зависит ли сила трения скольжения, действующая между деревянным бруском и деревянной горизонтальной поверхностью, от силы нормального давления бруска на поверхность. Имеется следующее оборудование:

- деревянный брусок;
- динамометр;
- набор из трёх грузов по 100 г каждый;
- деревянная направляющая.

В ответе:

1. Опишите экспериментальную установку, которую нужно применить для проведения такого исследования (при необходимости изобразите её).

2. Укажите порядок действий при проведении исследования.



Ответ: _____

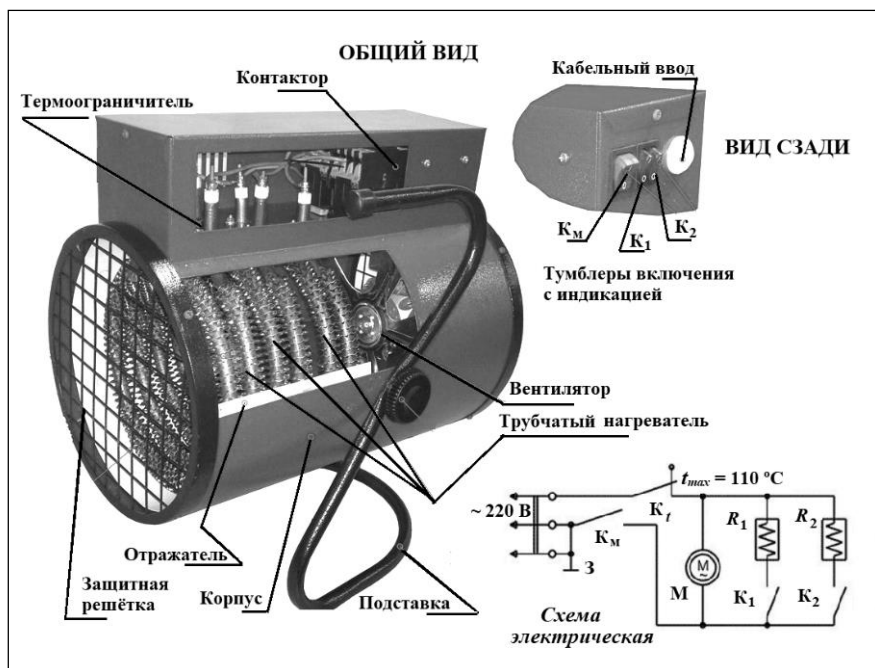
Прочитайте фрагмент технического описания электрической тепловой пушки и выполните задания 12 и 13.

Электрическая тепловая пушка

Работа электрической тепловой пушки (ЭТП) основывается на нагревании воздуха за счёт трубчатого электронагревателя (ТЭНа). На электрической схеме ТЭНЫ обозначены R_1 и R_2 . Трубчатый электронагреватель помещён в металлический корпус с отражателями внутри. Холодный воздух, поступающий снаружи, прогоняется в помещение вентилятором через ТЭНЫ, при этом воздух нагревается.

Вентилятор приводится в движение электродвигателем (на схеме – М) с медными обмотками. Максимум излучения ТЭНов приходится на инфракрасную область. Скорость вращения вентилятора практически не влияет на выделяющееся количество теплоты, но чем она выше, тем равномернее полученное тепло распределяется по помещению.

Используя тумблеры (K_1 и K_2), можно включать один или два ТЭНа, регулируя тепловую мощность, которая в бытовых пушках, как правило, не превышает 5 кВт при напряжении сети 220 В. Термоограничитель (K_T) защищает тепловую пушку от перегрева, а защитная решётка предохраняет пушку от попадания предметов внутрь, предотвращает случайное касание рукой ТЭНа.



Правила эксплуатации

1. Запрещается эксплуатация ЭТП без заземления (для электропитания используется трёхполюсная розетка, в которой третий контакт подключён к заземляющему проводу).
2. Подключение к сети должно производиться трёхжильным медным кабелем, рассчитанным на мощность ЭТП.
3. ЭТП не должна храниться в помещениях с повышенной влажностью.
4. Запрещается сушить вещи на корпусе или решётке ЭТП.
5. Запрещается направлять ЭТП на легковоспламеняющиеся предметы, располагать её вблизи от них.

12 Может ли воздух, проходящий через изображённую на рисунке ЭТП, нагреться до 150 °С? Поясните свой ответ.

□ Ответ: _____

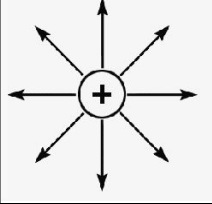
13 Подойдёт ли розетка, изображённая на рисунке, для безопасного подключения ЭТП? Поясните свой ответ.



□ Ответ: _____

Система оценивания проверочной работы

Часть 1

№ задания	Ответ	Баллы за задание
1	14	1 балл, если верно указаны все элементы ответа
2	34	1 балл, если верно указаны все элементы ответа
3		1 балл, если приведён верный рисунок
4	35	1 балл, если верно указаны все элементы ответа

5

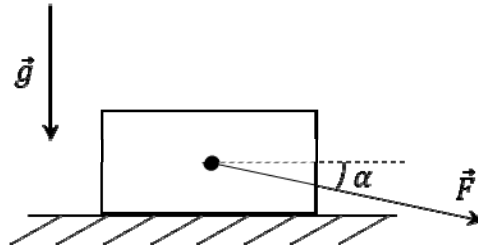
Конденсатор ёмкостью $C = 10$ нФ первоначально не заряжен. Его зарядили до напряжения $U = 85$ В. Рассчитайте величину модуля заряда, который оказался на одной из обкладок конденсатора. Дайте ответ в микрокулонах (мкКл).

Запишите решение и ответ.

Возможный ответ	
<p>Ёмкость конденсатора по определению равна отношению модуля заряда на каждой из обкладок к напряжению между ними:</p> $C = \frac{q}{U}.$ <p>Тогда заряд обкладки конденсатора можно рассчитать следующим образом:</p> $q = CU = 0,85 \text{ мкКл}$	
Указания к оцениванию	Баллы
Верно записана формула, связывающая физические величины в данной задаче, и получен верный численный ответ с учётом требуемых единиц измерения	2
Верно записана формула, связывающая физические величины, но допущена ошибка в подсчёте или в переводе единиц измерения	1
Другие случаи, не удовлетворяющие критериям на 2 и 1 балл	0
<i>Максимальный балл</i>	
	2

6

На горизонтальной поверхности → стола находится брусок массой $m = 1,0$ кг (см. рисунок). К бруску прикладывают силу F , направленную в сторону поверхности стола под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту. Модуль этой силы $F = 20$ Н. Коэффициент трения между бруском и поверхностью стола $\mu = 0,4$. Ускорение свободного падения $g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$.



6.1. Рассчитайте модуль нормальной составляющей силы реакции опоры N , действующей на брусок.

Запишите решение и ответ.

Возможный ответ	
Брусок не движется вдоль вертикальной оси. Поэтому сумма проекций на эту ось сил, действующих на брусок, равна нулю: $N = mg + F \sin \alpha = 20,0 \text{ Н.}$	
Ответ: $N = 20,0$ Н	
Указания к оцениванию	Баллы
Верно записан второй закон Ньютона для бруска в проекции на вертикальную ось, и получен верный численный ответ	2
Верно записан второй закон Ньютона для бруска в проекции на вертикальную ось, но в подсчётах допущена ошибка	1
Другие случаи, не удовлетворяющие критериям на 2 и 1 балл	0
<i>Максимальный балл</i>	
	2

6.2. Рассчитайте модуль ускорения, с которым движется брусок относительно поверхности стола.

Запишите решение и ответ.

Возможный ответ	
Запишем второй закон Ньютона для бруска в проекции на горизонтальную ось: $ma = F \cos \alpha - \mu N.$	
Отсюда для ускорения получаем: $a = \frac{F \cos \alpha - \mu N}{m} \approx 9,3 \text{ м/с}^2.$	
Ответ: $a \approx 9,3 \text{ м/с}^2$	
Указания к оцениванию	Баллы
Верно записан второй закон Ньютона для бруска в проекции на горизонтальную ось, и получен верный численный ответ	2
Верно записан второй закон Ньютона для бруска в проекции на горизонтальную ось, но в подсчёте ускорения допущена ошибка	1
Другие случаи, не удовлетворяющие критериям на 2 и 1 балл	0
<i>Максимальный балл</i>	
	2

Часть 2

№ задания	Ответ	Баллы за задание
7	22	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
9	ответ в диапазоне от 0,37 до 0,44	1 балл, если приведён верный ответ

8

Электрическая линия для розеток на кухне оснащена автоматическим выключателем, который размыкает линию, если сила тока в ней превышает 25 А. Напряжение электрической сети равно 220 В.

В таблице представлены электрические приборы, находящиеся на кухне, и потребляемая ими мощность.

<i>Электрические приборы</i>	<i>Потребляемая мощность, Вт</i>
Духовка электрическая	2300
Посудомоечная машина	1800
Кофеварка	1500
Микроволновая печь	1800
Тостер-печь	1100
Кондиционер	1000
Холодильник	180
Электрический чайник	1800
Блендер	300

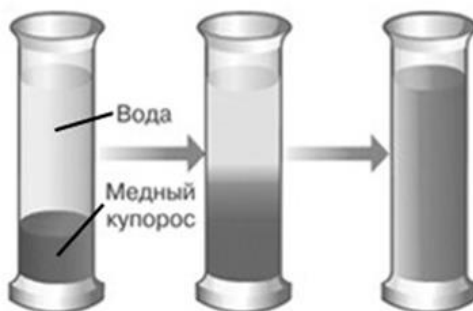
На кухне одновременно работают посудомоечная машина, холодильник и кондиционер. Можно ли при этом дополнительно включить электрический чайник?

Запишите решение и ответ.

Возможный ответ	
<p>Максимальная мощность, на которую рассчитана проводка, $P = IU = 25 \text{ А} \cdot 220 \text{ В} = 5500 \text{ Вт}$. Суммарная мощность всех включённых в сеть электроприборов не должна превышать 5,5 кВт. Электрический чайник включить можно, так как суммарная мощность посудомоечной машины, кондиционера, холодильника и электрического чайника составляет 4780 Вт (не превышает максимально допустимую).</p> <p>Ответ: да, чайник включить можно.</p> <p><i>Указание экспертам:</i> учащиеся могут проводить сравнение либо по потребляемой мощности, либо по потребляемому электрическому току</p>	
Указания к оцениванию	Баллы
Приведены верный ответ и его обоснование (решение)	2
Приведён верный ответ, но в обосновании (решении) допущена вычислительная ошибка.	1
ИЛИ	
Обоснование (решение) неполное	
Другие случаи, не удовлетворяющие критериям на 2 и 1 балл	0
<i>Максимальный балл</i>	2

10

В мензурку налили раствор медного купороса, сверху аккуратно налили чистую воду (см. рисунок), и оставили в покое. Через несколько дней граница разделения жидкостей стала размытой, а ещё через несколько дней вся жидкость в мензурке оказалась одинаково окрашенной.



Как называется явление, которое иллюстрирует описанный опыт? В чём оно заключается?

Возможный ответ	
Диффузия. Происходит смешивание жидкостей без внешнего воздействия	
Указания к оцениванию	Баллы
Представлен верный ответ	1
Ответ отсутствует.	0
ИЛИ	
В ответе допущена ошибка	
<i>Максимальный балл</i>	
	1

11

Вам необходимо исследовать, зависит ли сила трения скольжения, действующая между деревянным бруском и деревянной горизонтальной поверхностью, от силы нормального давления бруска на поверхность. Имеется следующее оборудование:

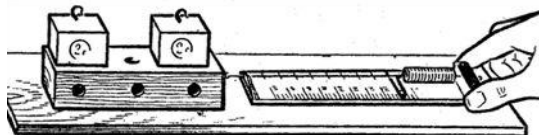
- деревянный брусок;
- динамометр;
- набор из трёх грузов по 100 г каждый;
- деревянная направляющая.

В ответе:

1. Опишите экспериментальную установку, которую нужно применить для проведения такого исследования (при необходимости изобразите её).
2. Укажите порядок действий при проведении исследования.

Возможный ответ

1. Используется установка, изображённая на рисунке. При помощи динамометра брусок с грузами движется равномерно.



2. Сила трения измеряется при помощи динамометра. Сила нормальной реакции увеличивается при помощи грузов, которые помещаются на брусок.
3. Проводится два или три опыта для движения бруска сначала с одним, а затем с двумя (тремя) грузами. Полученные значения силы трения сравниваются

Указания к оцениванию	Баллы
Описана экспериментальная установка. Указан порядок проведения опыта	2
Описана экспериментальная установка, но допущена ошибка либо в указании порядка проведения опыта, либо в проведении измерений	1
Другие случаи, не удовлетворяющие критериям на 2 и 1 балл	0
<i>Максимальный балл</i>	2

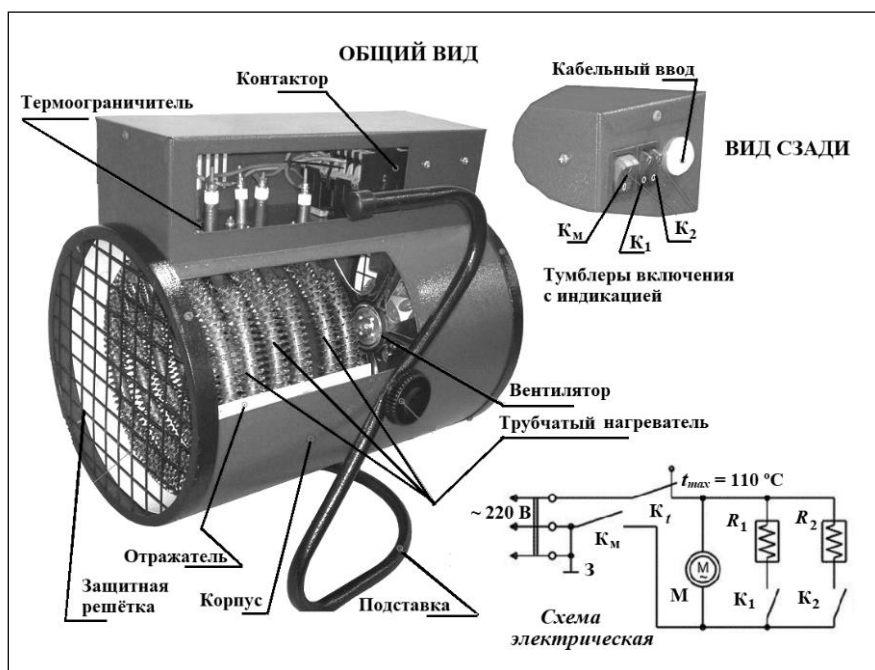
Прочитайте фрагмент технического описания электрической тепловой пушки и выполните задания 12 и 13.

Электрическая тепловая пушка

Работа электрической тепловой пушки (ЭТП) основывается на нагревании воздуха за счёт трубчатого электронагревателя (ТЭНа). На электрической схеме ТЭНа обозначены R_1 и R_2 . Трубчатый электронагреватель помещён в металлический корпус с отражателями внутри. Холодный воздух, поступающий снаружи, прогоняется в помещение вентилятором через ТЭНы, при этом воздух нагревается.

Вентилятор приводится в движение электродвигателем (на схеме – М) с медными обмотками. Максимум излучения ТЭНов приходится на инфракрасную область. Скорость вращения вентилятора практически не влияет на выделяющееся количество теплоты, но чем она выше, тем равномернее полученное тепло распределяется по помещению.

Используя тумблеры (K_1 и K_2), можно включать один или два ТЭНа, регулируя тепловую мощность, которая в бытовых пушках, как правило, не превышает 5 кВт при напряжении сети 220 В. Термоограничитель (K_t) защищает тепловую пушку от перегрева, а защитная решётка предохраняет пушку от попадания предметов внутрь, предотвращает случайное касание рукой ТЭНа.



Правила эксплуатации

1. Запрещается эксплуатация ЭТП без заземления (для электропитания используется трёхполюсная розетка, в которой третий контакт подключён к заземляющему проводу).
2. Подключение к сети должно производиться трёхжильным медным кабелем, рассчитанным на мощность ЭТП.
3. ЭТП не должна храниться в помещениях с повышенной влажностью.
4. Запрещается сушить вещи на корпусе или решётке ЭТП.
5. Запрещается направлять ЭТП на легковоспламеняющиеся предметы, располагать её вблизи от них.

12. Может ли воздух, проходящий через изображённую на рисунке ЭТП, нагреться до 150 °С? Поясните свой ответ.

Возможный ответ	
Не может. Термоограничитель (K_t), который защищает тепловую пушку от перегрева, рассчитан на срабатывание при максимальной температуре 110 °С. Следовательно, воздух, проходящий через ТЭП, будет иметь более низкую температуру	
Указания к оцениванию	Баллы
Представлено верное пояснение, не содержащее ошибок	1
Пояснение не представлено.	0
ИЛИ	
В пояснении допущена ошибка	
<i>Максимальный балл</i>	
	<i>1</i>

13. Подойдёт ли розетка, изображённая на рисунке, для безопасного подключения ЭТП? Поясните свой ответ.



Возможный ответ	
Такая розетка не подойдёт, потому что в ней нет третьего контакта для подключения заземления	
Указания к оцениванию	Баллы
Представлено верное пояснение, не содержащее ошибок	1
Пояснение не представлено.	0
ИЛИ	
В пояснении допущена ошибка	
<i>Максимальный балл</i>	
	<i>1</i>

Система оценивания выполнения всей работы

Максимальный первичный балл за выполнение работы – 20.

Перевод первичных баллов в отметки по пятибалльной шкале

Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Первичные баллы	0–5	6–10	11–15	16–20