

# МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 5»

## Контрольно - измерительный материал (КИМ) для проведения промежуточной аттестации по ФИЗИКЕ 11 класс

### 1. Назначение КИМ

Настоящий КИМ предназначен для проведения промежуточной аттестации по физике в 11 классе с целью осуществления мониторинга уровня и качества подготовки обучающихся в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов и федеральных основных общеобразовательных программ.

### 2. Документы, определяющие содержание КИМ

Содержание и структура проверочной работы определяются на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 12.08.2022 № 732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413» (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 12.09.2022 № 70034) и федеральной образовательной программы среднего общего образования, утвержденной приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования» (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 12.07.2023 № 7422).

### 3. Содержание КИМ

#### 3.1 Структура КИМ

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.

#### 3.2. Кодификатор проверяемых элементов содержания и требований к уровню подготовки обучающихся

Кодификатор проверяемых элементов содержания и требований к уровню подготовки обучающихся 11 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.

## Перечень проверяемых элементов содержания

<b>Код</b>	<b>Проверяемые элементы содержания</b>
<b>1</b>	<b>Физика и методы научного познания</b>
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
<b>2</b>	<b>Механика</b>
<b>2.1</b>	<b>Кинематика</b>
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
<b>2.2</b>	<b>Динамика</b>
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
<b>2.3</b>	<b><i>Законы сохранения в механике</i></b>
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
<b>3</b>	<b>Молекулярная физика и термодинамика</b>
<b>3.1</b>	<b><i>Основы МКТ</i></b>
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. Изопрцессы 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
<b>3.2</b>	<b><i>Основы термодинамики</i></b>
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 изопрцессам
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
<b>3.3</b>	<b><i>Агрегатные состояния вещества фазовые переходы</i></b>
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
<b>4</b>	<b>Электродинамика</b>
<b>4.1</b>	<b>Электростатика</b>
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
<b>4.2</b>	<b>Постоянный электрический ток. Токи в различных средах</b>
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

**Перечень проверяемых требований к метапредметным результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования**

<b>Код проверяемого требования</b>	<b>Проверяемые требования к метапредметным результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования</b>
<b>1</b>	<b>Познавательные УУД</b>
<b>1.1</b>	<b><i>Базовые логические действия</i></b>
1.1.1	Устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения
1.1.2	Выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях
1.1.3	Самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне; определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения
1.1.4	Вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности
1.1.5	Развивать креативное мышление при решении жизненных проблем
<b>1.2</b>	<b><i>Базовые исследовательские действия</i></b>
1.2.1	Владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем
1.2.2	Овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов

1.2.3	Формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами
1.2.4	Выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения
1.2.5	Анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях
1.2.6	Уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; уметь интегрировать знания из разных предметных областей; осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду
1.2.7	Способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания; ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения; выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов
<b>1.3</b>	<b><i>Работа с информацией</i></b>
1.3.1	Владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления
1.3.2	Создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации
1.3.3	Оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам
1.3.4	Использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности
1.3.5	Владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности
<b>2</b>	<b>Коммуникативные УУД</b>
<b>2.1</b>	<b><i>Общение</i></b>
2.1.1	Осуществлять коммуникации во всех сферах жизни; владеть различными способами общения и взаимодействия

2.1.2	Развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств
2.1.3	Аргументированно вести диалог
<b>3</b>	<b>Регулятивные УУД</b>
<b>3.1</b>	<b>Самоорганизация</b>
3.1.1	Самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; давать оценку новым ситуациям
3.1.2	Самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений; делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение; оценивать приобретенный опыт; способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний
<b>3.2</b>	<b>Самоконтроль</b>
3.2.1	Давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям
3.2.2	Владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований; использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения; уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению
<b>3.3</b>	<b>Эмоциональный интеллект</b> , предполагающий сформированность: саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому; внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей

**Перечень проверяемых предметных результатов освоения основной образовательной программы среднего общего образования**

<b>Код проверяемого результата</b>	<b>Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования</b>	<b>Метапредметный результат<sup>1</sup></b>
10.1	Демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей	МП 1.1.1–1.1.5

10.2	Учитывать границы применения изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчета, абсолютно твердое тело, идеальный газ; модели строения газов, жидкостей и твердых тел, точечный электрический заряд – при решении физических задач	МП 1.1.1–1.1.5
10.3	Распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов механики, молекулярно-кинетической теории строения вещества и электродинамики: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, инерция, взаимодействие тел; диффузия, броуновское движение, строение жидкостей и твердых тел, изменение объема тел при нагревании (охлаждении), тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде, связь между параметрами состояния газа в изопроцессах; электризация тел, взаимодействие зарядов	МП 1.1.2; 1.1.3
10.4	Описывать механическое движение, используя физические величины: координата, путь, перемещение, скорость, ускорение, масса тела, сила, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами	МП 1.1.1–1.1.5
10.5	Описывать изученные тепловые свойства тел и тепловые явления, используя физические величины: давление газа, температура, средняя кинетическая энергия хаотического движения молекул, среднеквадратичная скорость молекул, количество теплоты, внутренняя энергия, работа газа, коэффициент полезного действия теплового двигателя; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами	МП 1.1.1–1.1.5
10.6	Описывать изученные электрические свойства вещества и электрические явления (процессы), используя физические величины: электрический заряд, электрическое поле, напряженность поля, потенциал, разность потенциалов; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами	МП 1.1.1–1.1.5
10.7	Анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы: закон всемирного тяготения, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, принцип суперпозиции сил, принцип равноправия инерциальных систем отсчета; молекулярно-кинетическую теорию строения вещества, газовые законы, связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой, первый закон термодинамики; закон сохранения электрического заряда, закон Кулона; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости	МП 1.1.1–1.1.5; 1.2.3

10.8	Объяснять основные принципы действия машин, приборов и технических устройств; различать условия их безопасного использования в повседневной жизни	МП 1.1.1–1.1.5; 1.3
10.9	Выполнять эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых и косвенных измерений; при этом формулировать проблему/задачу и гипотезу учебного эксперимента, собирать установку из предложенного оборудования, проводить опыт и формулировать выводы	МП 1.2.1–1.2.7
10.10	Осуществлять прямые и косвенные измерения физических величин; при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений	МП 1.2.1–1.2.7
10.11	Исследовать зависимости между физическими величинами с использованием прямых измерений; при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования	МП 1.2.1–1.2.7
10.12	Соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования	МП 3.1; 3.2
10.13	Решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины	МП 1.1.1–1.1.5
10.14	Решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления	МП 1.1.1–1.1.5
10.15	Использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников; критически анализировать получаемую информацию	МП 1.3.1–1.3.5; 2.1
10.16	Приводить примеры вклада российских и зарубежных ученых-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий	МП 1.3.1–1.3.5; 2.1
10.17	Использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде	МП 1.2.1–1.2.7
10.18	Работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять обязанности и планировать деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы	МП 2.1.1–2.1.3; 2.2

### 3.3. Распределение заданий КИМ по уровню сложности

№	Проверяемые требования (умения)	Уровень сложности	Максимальный балл за выполнение задания
1	Сформированность умений распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов. Владение основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы	Б	1
2	Решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления	Б	1
3	Решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления	Б	1
4	Решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления	Б	1
5	Сформированность умения решать расчетные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия выбирать физические модели, отвечающие требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчеты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учетом полученных результатов	П	2
6	Сформированность умения решать расчетные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия выбирать физические модели, отвечающие требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчеты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учетом полученных результатов	П	4
<b>Часть 2</b>			
7	Сформированность умений применять законы классической механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики, квантовой физики для анализа и объяснения явлений микромира, макромира и мегамира, различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать	Б	2

	всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов; анализировать физические процессы, используя основные положения, законы и закономерности		
8	Сформированность умения решать расчетные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия выбирать физические модели, отвечающие требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчеты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учетом полученных результатов. Овладение различными способами работы с информацией физического содержания, развитие умений критического анализа и оценки достоверности получаемой информации	Б	2
9	Владение основными методами научного познания, используемыми в физике: проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая оптимальный способ измерения и используя известные методы оценки погрешностей измерений, проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений, объяснять полученные результаты, используя физические теории, законы и понятия, и делать выводы; соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента и учебно-исследовательской деятельности с использованием цифровых измерительных устройств и лабораторного оборудования	Б	1
10	Сформированность умений распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов. Решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления	Б	1
11	Владение основными методами научного познания, используемыми в физике: проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая оптимальный способ измерения и используя известные методы оценки погрешностей измерений, проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений, объяснять полученные результаты, используя физические теории, законы и понятия, и делать выводы	П	2
12	Овладение различными способами работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий, развитие умений критического анализа и оценки достоверности получаемой информации	П	1
13	Овладение различными способами работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий, развитие умений критического анализа и оценки достоверности получаемой информации	П	1

Всего заданий – **13**, из них по уровню сложности: Б – **8**; П – **5**.  
 Максимальный первичный балл – **20**.

№	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

#### 4. Система оценивания выполнения отдельных заданий КИМ

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.

#### 5. Шкала по переводу 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

#### 6. Время выполнения 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).

#### 7. Дополнительные материалы и оборудования, необходимые для проведения работы

При проведении работы может использоваться непрограммируемый калькулятор.

**Демонстрационный вариант КИМ  
для проведения промежуточной аттестации  
по физике в 11 классе**

**Инструкция по выполнению работы**

На выполнение заданий части 1 проверочной работы по физике отводится один урок

(не более 45 минут). Часть 1 включает в себя 6 заданий.

Ответы на задания запишите в поля ответов в тексте работы. В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый.

При выполнении работы не разрешается пользоваться учебниками, рабочими тетрадями, справочным материалом.

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

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. В целях экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения работы у Вас останется время, то Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

**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

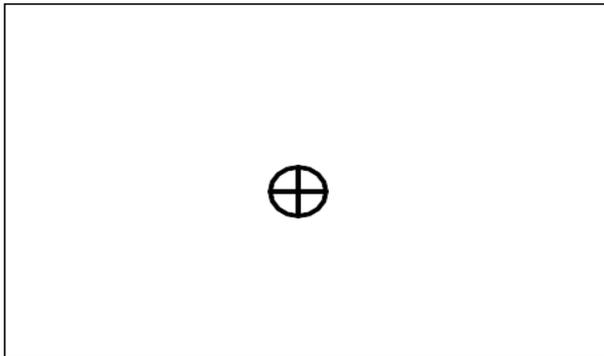
Укажите номер(а) веществ(а), которое(-ые) будет(-ут) находиться в жидком состоянии при температуре 85 °С и нормальном атмосферном давлении.

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).

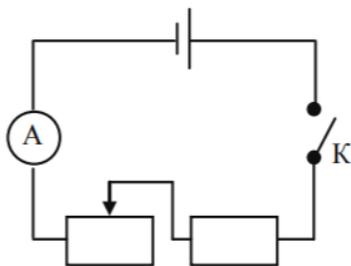


Рис. 1

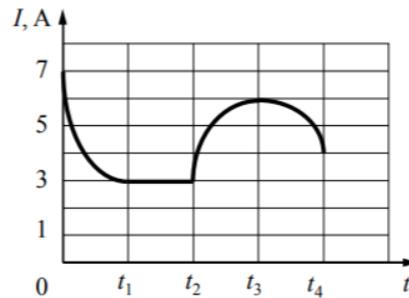


Рис. 2





## Инструкция по выполнению заданий части 2 проверочной работы

На выполнение части 2 проверочной работы по физике отводится один урок (не более

45 минут). Часть 2 включает в себя 7 заданий.

Ответы на задания запишите в поля ответов в тексте работы. В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый.

При выполнении работы не разрешается пользоваться учебниками, рабочими тетрадями, справочным материалом.

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

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. В целях экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения работы у Вас останется время, то Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

### 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.

Электрические приборы	Потребляемая мощность, Вт
Духовка электрическая	2300
Посудомоечная машина	1800
Кофеварка	1500
Микроволновая печь	1800



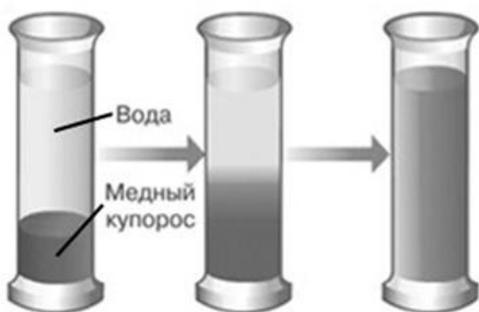
Каков приблизительно коэффициент трения скольжения бруска по поверхности, на которой проводился эксперимент? Укажите любое значение из диапазона, удовлетворяющего погрешности измерений. Ответ округлите до сотых долей.



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:



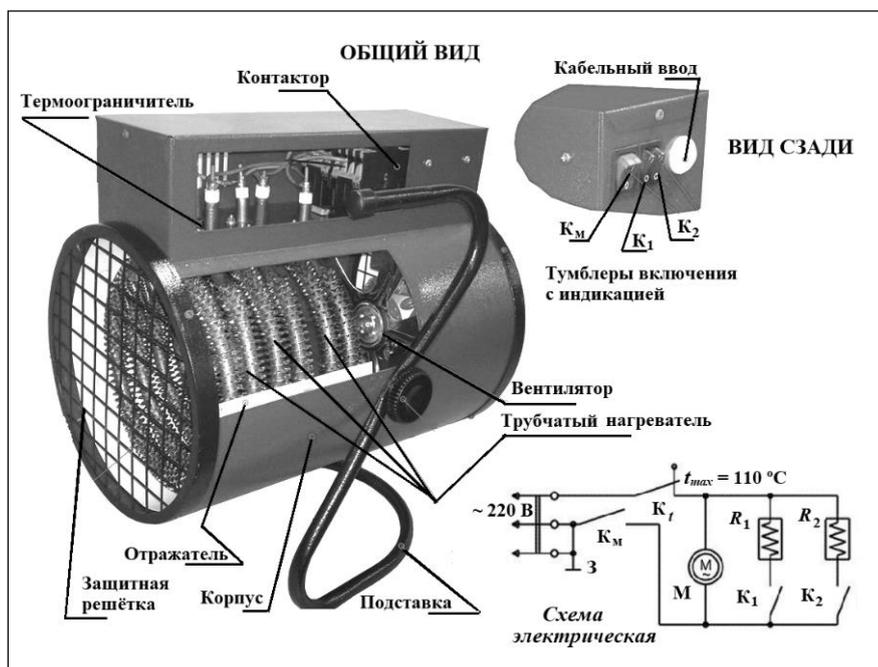
**Прочитайте фрагмент технического описания электрической тепловой пушки и выполните задания 12 и 13.**

## 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 ТЭНа, 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:

---

---

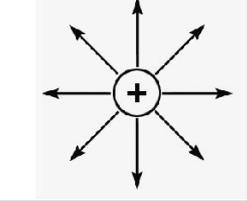
---

---

---

## Система оценивания проверочной работы, ключи

### 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

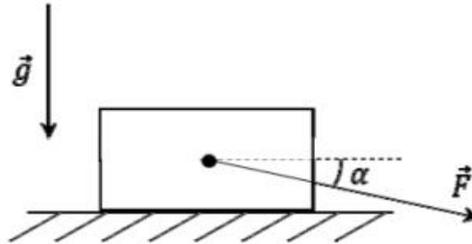
Конденсатор ёмкостью  $C = 10$  нФ первоначально не заряжен. Его зарядили до напряжения  $U = 85$  В. Рассчитайте величину модуля заряда, который оказался на одной из обкладок конденсатора. Дайте ответ в микрокулонах (мкКл).

Запишите решение и ответ.

<b>Возможный ответ</b>	
Ёмкость конденсатора по определению равна отношению модуля заряда на каждой из обкладок к напряжению между ними:	
$C = \frac{q}{U}.$	
Тогда заряд обкладки конденсатора можно рассчитать следующим образом:	
$q = CU = 0,85 \text{ мкКл}$	
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  $\vec{F}$ , 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  $\vec{N}$ , действующей на брусок.

Запишите решение и ответ.

<b>Возможный ответ</b>	
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.

<b>Возможный ответ</b>	
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

## Система оценивания проверочной работы

### 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

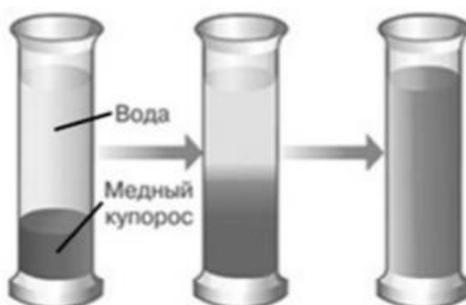
На кухне одновременно работают посудомоечная машина, холодильник и кондиционер. Можно ли при этом дополнительно включить электрический чайник?

Запишите решение и ответ.

<b>Возможный ответ</b>	
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). Ответ: да, чайник включить можно. Указание экспертам: учащиеся могут проводить сравнение либо по потребляемой мощности, либо по потребляемому электрическому току	
<b>Указания к оцениванию</b>	
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?

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

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:

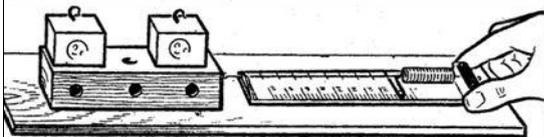
- деревянный брусок;
- динамометр;
- набор из трёх грузов по 100 г каждый;
- деревянная направляющая.

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. 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
Максимальный балл	2

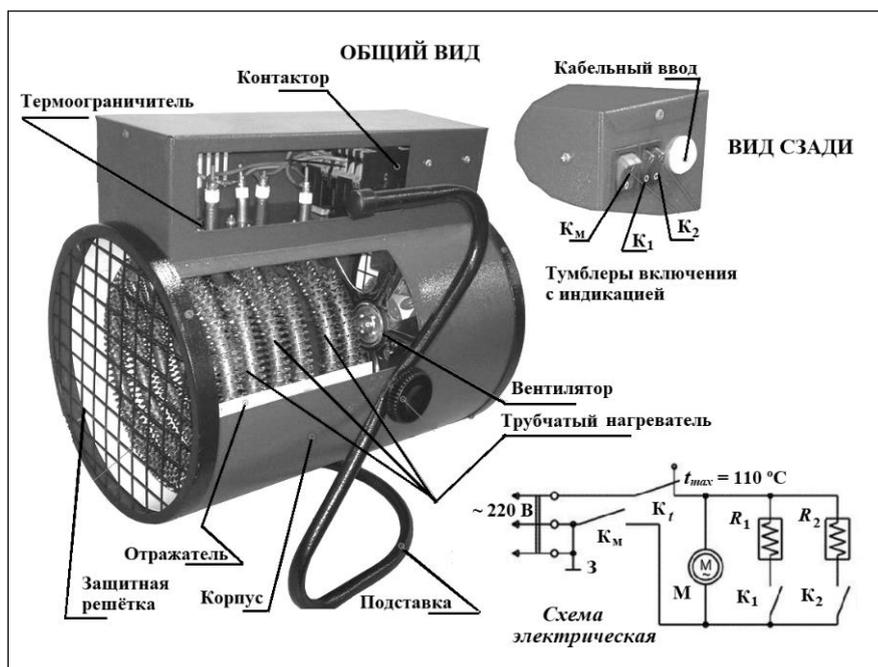
*Прочитайте фрагмент технического описания электрической тепловой пушки и выполните задания 12 и 13.*

### 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 ТЭНа, 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.

<b>Возможный ответ</b>	
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	
<b>Указания к оцениванию</b>	<b>Баллы</b>
Представлено верное пояснение, не содержащее ошибок	1
Пояснение не представлено. ИЛИ В пояснении допущена ошибка	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>1</i>

13

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



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

