

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования и науки Алтайского края
Комитет по образованию Усть-Пристанского района
МКОУ "Елбанская СОШ"

РАССМОТРЕНО
Методическим объединением
учителей ЕНЦ
Руководитель ЦМО
Г.Н. Скорозвон



Протокол №1

от "30" 08 2022 г.



УТВЕРЖДЕНО
Директор школы:

Чужикова Н.И.

Приказ №50

от "31" 08 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 1808580)

учебного предмета

«Физика»

(точка роста Алтайский край)

для 8 класса основного общего образования
на 2022-2023 учебный год

Составитель: Скворцова Наталья Владимировна
учитель физики и математики

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Содержание программы направлено на формирование естественнонаучной грамотности учащихся и организацию изучения физики на деятельностной основе. В ней учитываются возможности предмета в реализации требований ФГОС ООО к планируемым личностным и метапредметным результатам обучения, а также межпредметные связи естественнонаучных учебных предметов на уровне основного общего образования.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА»

Курс физики — системообразующий для естественнонаучных учебных предметов, поскольку физические законы лежат в основе процессов и явлений, изучаемых химией, биологией, астрономией и физической географией. Физика — это предмет, который не только вносит основной вклад в естественнонаучную картину мира, но и предоставляет наиболее ясные образцы применения научного метода познания, т.е. способа получения достоверных знаний о мире. Наконец, физика — это предмет, который наряду с другими естественнонаучными предметами должен дать школьникам представление об увлекательности научного исследования и радости самостоятельного открытия нового знания.

Одна из главных задач физического образования в структуре общего образования состоит в формировании естественнонаучной грамотности и интереса к науке у основной массы обучающихся, которые в дальнейшем будут заняты в самых разных сферах деятельности. Но не менее важной задачей является выявление и подготовка талантливых молодых людей для продолжения образования и дальнейшей профессиональной деятельности в области естественнонаучных исследований и создании новых технологий. Согласно принятому в международном сообществе определению, Естественнонаучная грамотность – это способность человека занимать активную гражданскую позицию по общественно значимым вопросам, связанным с естественными науками, и его готовность интересоваться естественнонаучными идеями. Научнограмотный человек стремится участвовать в аргументированном обсуждении проблем, относящихся к естественным наукам и технологиям, что требует от него следующих компетентностей:

- научно объяснять явления,
- оценивать и понимать особенности научного исследования,
- интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов.

Изучение физики способно внести решающий вклад в формирование естественнонаучной грамотности обучающихся.

ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА»

Цели изучения физики на уровне основного общего образования определены в Концепции преподавания учебного предмета «Физика» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы, утверждённой решением Коллегии Министерства просвещения Российской Федерации, протокол от 3 декабря 2019 г. № ПК4вн.

Цели изучения физики:

- приобретение интереса и стремления обучающихся к научному изучению природы, развитие их интеллектуальных и творческих способностей;
- развитие представлений о научном методе познания и формирование исследовательского отношения к окружающим явлениям;

- формирование научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;
- формирование представлений о роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий;
- развитие представлений о возможных сферах будущей профессиональной деятельности, связанной с физикой, подготовка к дальнейшему обучению в этом направлении.

Достижение этих целей на уровне основного общего образования обеспечивается решением следующих задач:

- приобретение знаний о дискретном строении вещества, о механических, тепловых, электрических, магнитных и квантовых явлениях;
- приобретение умений описывать и объяснять физические явления с использованием полученных знаний;
- освоение методов решения простейших расчётных задач с использованием физических моделей, творческих и практикоориентированных задач;
- развитие умений наблюдать природные явления и выполнять опыты, лабораторные работы и экспериментальные исследования с использованием измерительных приборов;
- освоение приёмов работы с информацией физического содержания, включая информацию о современных достижениях физики; анализ и критическое оценивание информации;
- знакомство со сферами профессиональной деятельности, связанными с физикой, и современными технологиями, основанными на достижениях физической науки.

МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА» В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

В соответствии с ФГОС ООО физика является обязательным предметом на уровне основного общего образования. Данная программа предусматривает изучение физики на базовом уровне в 8 классе в объёме 68 часов по 2 часа в неделю.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Раздел 1. Тепловые явления

Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества. Масса и размеры атомов и молекул. Опыты, подтверждающие основные положения молекулярно-кинетической теории.

Модели твёрдого, жидкого и газообразного состояний вещества. Кристаллические и аморфные тела. Объяснение свойств газов, жидкостей и твёрдых тел на основе положений молекулярно-кинетической теории. Смачивание и капиллярные явления. Тепловое расширение и сжатие.

Температура. Связь температуры со скоростью теплового движения частиц.

Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии: теплопередача и совершение работы. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение.

Количество теплоты. Удельная теплоёмкость вещества. Теплообмен и тепловое равновесие. Уравнение теплового баланса. Плавление и отвердевание кристаллических веществ. Удельная теплота плавления. Парообразование и конденсация. Испарение (МС). Кипение. Удельная теплота парообразования. Зависимость температуры кипения от атмосферного давления. Влажность воздуха.

Энергия топлива. Удельная теплота сгорания.

Принципы работы тепловых двигателей. КПД теплового двигателя. Тепловые двигатели и защита окружающей среды (МС). Закон сохранения и превращения энергии в тепловых процессах (МС).

Демонстрации

1. Наблюдение броуновского движения
2. Наблюдение диффузии
3. Наблюдение явлений смачивания и капиллярных явлений
4. Наблюдение теплового расширения тел
5. Изменение давления газа при изменении объёма и нагревании или охлаждении
6. Правила измерения температуры
7. Виды теплопередачи
8. Охлаждение при совершении работы
9. Нагревание при совершении работы внешними силами
10. Сравнение теплоёмкостей различных веществ
11. Наблюдение кипения
12. Наблюдение постоянства температуры при плавлении
13. Модели тепловых двигателей

Лабораторные работы и опыты

1. Опыты по обнаружению действия сил молекулярного притяжения
2. Опыты по выращиванию кристаллов поваренной соли или сахара
3. Опыты по наблюдению теплового расширения газов, жидкостей и твёрдых тел
4. Определение давления воздуха в баллоне шприца
5. Опыты, демонстрирующие зависимость давления воздуха от его объёма и нагревания или охлаждения
6. Проверка гипотезы линейной зависимости длины столбика жидкости в термометрической трубке от температуры
7. Наблюдение изменения внутренней энергии тела в результате теплопередачи и работы внешних сил
8. Исследование явления теплообмена при смешивании холодной и горячей воды
9. Определение количества теплоты, полученного водой при теплообмене с нагретым металлическим цилиндром

10. Определение удельной теплоёмкости вещества
11. Исследование процесса испарения
12. Определение относительной влажности воздуха
13. Определение удельной теплоты плавления льда

Раздел 2. Электрические и магнитные явления

Электризация тел. Два рода электрических зарядов. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона (зависимость силы взаимодействия заряженных тел от величины зарядов и расстояния между телами).

Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей (на качественном уровне).

Носители электрических зарядов. Элементарный электрический заряд. Строение атома. Проводники и диэлектрики. Закон сохранения электрического заряда.

Электрический ток. Условия существования электрического тока. Источники постоянного тока. Действия электрического тока (тепловое, химическое, магнитное). Электрический ток в жидкостях и газах.

Электрическая цепь. Сила тока. Электрическое напряжение. Сопротивление проводника. Удельное сопротивление вещества. Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников.

Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля—Ленца. Электрические цепи и потребители электрической энергии в быту. Короткое замыкание.

Постоянные магниты. Взаимодействие постоянных магнитов. Магнитное поле. Магнитное поле Земли и его значение для жизни на Земле. Опыт Эрстеда. Магнитное поле электрического тока.

Применение электромагнитов в технике. Действие магнитного поля на проводник с током. Электродвигатель постоянного тока. Использование электродвигателей в технических устройствах и на транспорте.

Опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Электрогенератор. Способы получения электрической энергии. Электростанции на возобновляемых источниках энергии.

Демонстрации

1. Электризация тел
2. Два рода электрических зарядов и взаимодействие заряженных тел
3. Устройство и действие электроскопа
4. Электростатическая индукция
5. Закон сохранения электрических зарядов
6. Проводники и диэлектрики
7. Моделирование силовых линий электрического поля
8. Источники постоянного тока
9. Действия электрического тока
10. Электрический ток в жидкости
11. Газовый разряд
12. Измерение силы тока амперметром
13. Измерение электрического напряжения вольтметром
14. Реостат и магазин сопротивлений
15. Взаимодействие постоянных магнитов
16. Моделирование невозможности разделения полюсов магнита
17. Моделирование магнитных полей постоянных магнитов
18. Опыт Эрстеда

19. Магнитное поле тока. Электромагнит
20. Действие магнитного поля на проводник с током
21. Электродвигатель постоянного тока
22. Исследование явления электромагнитной индукции
23. Опыты Фарадея
24. Зависимость направления индукционного тока от условий его возникновения
25. Электрогенератор постоянного тока

Лабораторные работы и опыты

1. Опыты по наблюдению электризации тел индукцией и при соприкосновении
2. Исследование действия электрического поля на проводники и диэлектрики
3. Сборка и проверка работы электрической цепи постоянного тока
4. Измерение и регулирование силы тока
5. Измерение и регулирование напряжения
6. Исследование зависимости силы тока, идущего через резистор, от сопротивления резистора и напряжения на резисторе
7. Опыты, демонстрирующие зависимость электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала
8. Проверка правила сложения напряжений при последовательном соединении двух резисторов
9. Проверка правила для силы тока при параллельном соединении резисторов
10. Определение работы электрического тока, идущего через резистор
11. Определение мощности электрического тока, выделяемой на резисторе
12. Исследование зависимости силы тока, идущего через лампочку, от напряжения на ней
13. Определение КПД нагревателя
14. Исследование магнитного взаимодействия постоянных магнитов
15. Изучение магнитного поля постоянных магнитов при их объединении и разделении
16. Исследование действия электрического тока на магнитную стрелку
17. Опыты, демонстрирующие зависимость силы взаимодействия катушки с током и магнита от силы тока и направления тока в катушке
18. Изучение действия магнитного поля на проводник с током
19. Конструирование и изучение работы электродвигателя
20. Измерение КПД электродвигательной установки
21. Опыты по исследованию явления электромагнитной индукции: исследование изменений значения и направления индукционного тока

ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Изучение физики в 8 классе направлено на достижение обучающимися личностных, метапредметных и предметных результатов освоения учебного предмета.

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Патриотическое воспитание:

- проявление интереса к истории и современному состоянию российской физической науки;
- ценностное отношение к достижениям российских учёных физиков.

Гражданское и духовно-нравственное воспитание:

- готовность к активному участию в обсуждении общественно-значимых и этических проблем, связанных с практическим применением достижений физики;
- осознание важности морально-этических принципов в деятельности учёного.

Эстетическое воспитание:

- восприятие эстетических качеств физической науки: её гармоничного построения, строгости, точности, лаконичности.

Ценности научного познания:

- осознание ценности физической науки как мощного инструмента познания мира, основы развития технологий, важнейшей составляющей культуры;
- развитие научной любознательности, интереса к исследовательской деятельности.

Формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:

- осознание ценности безопасного образа жизни в современном технологическом мире, важности правил безопасного поведения на транспорте, на дорогах, с электрическим и тепловым оборудованием в домашних условиях;
- сформированность навыка рефлексии, признание своего права на ошибку и такого же права у другого человека.

Трудовое воспитание:

- активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, школы, города, края) технологической и социальной направленности, требующих в том числе и физических знаний;
- интерес к практическому изучению профессий, связанных с физикой.

Экологическое воспитание:

- ориентация на применение физических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;
- осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения.

Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды:

- потребность во взаимодействии при выполнении исследований и проектов физической направленности, открытость опыту и знаниям других;
- повышение уровня своей компетентности через практическую деятельность;
- потребность в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия,

гипотезы о физических объектах и явлениях;

— осознание дефицитов собственных знаний и компетентностей в области физики;

— планирование своего развития в приобретении новых физических знаний;

— стремление анализировать и выявлять взаимосвязи природы, общества и экономики, в том числе с использованием физических знаний;

— оценка своих действий с учётом влияния на окружающую среду, возможных глобальных последствий.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Универсальные познавательные действия

Базовые логические действия:

— выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений);

— устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения;

— выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях, относящихся к физическим явлениям;

— выявлять причинно-следственные связи при изучении физических явлений и процессов; делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, выдвигать гипотезы о взаимосвязях физических величин;

— самостоятельно выбирать способ решения учебной физической задачи (сравнение нескольких вариантов решения, выбор наиболее подходящего с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

— использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;

— проводить по самостоятельно составленному плану опыт, несложный физический эксперимент, небольшое исследование физического явления;

— оценивать на применимость и достоверность информацию, полученную в ходе исследования или эксперимента;

— самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, опыта, исследования;

— прогнозировать возможное дальнейшее развитие физических процессов, а также выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах.

Работа с информацией:

— применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных с учётом предложенной учебной физической задачи;

— анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

— самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями.

Универсальные коммуникативные действия

Общение:

- в ходе обсуждения учебного материала, результатов лабораторных работ и проектов задавать вопросы по существу обсуждаемой темы и высказывать идеи, нацеленные на решение задачи и поддержание благожелательности общения;
- сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций; выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах; публично представлять результаты выполненного физического опыта (эксперимента, исследования, проекта).

Совместная деятельность (сотрудничество):

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной физической проблемы;
- принимать цели совместной деятельности, организовывать действия по её достижению: распределять роли, обсуждать процессы и результаты совместной работы; обобщать мнения нескольких людей;
- выполнять свою часть работы, достигая качественного результата по своему направлению и координируя свои действия с другими членами команды;
- оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, самостоятельно сформулированным участниками взаимодействия.

Универсальные регулятивные действия

Самоорганизация:

- выявлять проблемы в жизненных и учебных ситуациях, требующих для решения физических знаний;
- ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, принятие решения в группе, принятие решений группой);
- самостоятельно составлять алгоритм решения физической задачи или плана исследования с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений;
- делать выбор и брать ответственность за решение.

Самоконтроль (рефлексия):

- давать адекватную оценку ситуации и предлагать план её изменения;
- объяснять причины достижения (недостижения) результатов деятельности, давать оценку приобретённому опыту;
- вносить коррективы в деятельность (в том числе в ход выполнения физического исследования или проекта) на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей;
- оценивать соответствие результата цели и условиям.

Эмоциональный интеллект:

- ставить себя на место другого человека в ходе спора или дискуссии на научную тему, понимать мотивы, намерения и логику другого.

Принятие себя и других:

— признавать своё право на ошибку при решении физических задач или в утверждениях на научные темы и такое же право другого.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные результаты на базовом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

— использовать понятия: масса и размеры молекул, тепловое движение атомов и молекул, агрегатные состояния вещества, кристаллические и аморфные тела, насыщенный и ненасыщенный пар, влажность воздуха; температура, внутренняя энергия, тепловой двигатель; элементарный электрический заряд, электрическое поле, проводники и диэлектрики, постоянный электрический ток, магнитное поле;

— различать явления (тепловое расширение/сжатие, теплопередача, тепловое равновесие, смачивание, капиллярные явления, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация (отвердевание), кипение, теплопередача (теплопроводность, конвекция, излучение); электризация тел, взаимодействие зарядов, действия электрического тока, короткое замыкание, взаимодействие магнитов, действие магнитного поля на проводник с током, электромагнитная индукция) по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление;

— распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире, в том числе физические явления в природе: поверхностное натяжение и капиллярные явления в природе, кристаллы в природе, излучение Солнца, замерзание водоёмов, морские бризы, образование росы, тумана, инея, снега; электрические явления в атмосфере, электричество живых организмов; магнитное поле Земли, дрейф полюсов, роль магнитного поля для жизни на Земле, полярное сияние; при этом переводить практическую задачу в учебную, выделять существенные свойства/признаки физических явлений;

— описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины (температура, внутренняя энергия, количество теплоты, удельная теплоёмкость вещества, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, коэффициент полезного действия тепловой машины, относительная влажность воздуха, электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, сопротивление проводника, удельное сопротивление вещества, работа и мощность электрического тока); при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, обозначения и единицы физических величин, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, строить графики изученных зависимостей физических величин;

— характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества, принцип суперпозиции полей (на качественном уровне), закон сохранения заряда, закон Ома для участка цепи, закон Джоуля - Ленца, закон сохранения энергии; при этом давать словесную формулировку закона и записывать его математическое выражение;

— объяснять физические процессы и свойства тел, в том числе и в контексте ситуаций практико-ориентированного характера: выявлять причинно-следственные связи, строить объяснение из 1 - 2 логических шагов с опорой на 1 - 2 изученных свойства физических явлений, физических законов или закономерностей; решать расчётные задачи в 2 - 3 действия, используя

законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выявлять недостаток данных для решения задачи, выбирать законы и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и сравнивать полученное значение физической величины с известными данными;

— распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов; используя описание исследования, выделять проверяемое предположение, оценивать правильность порядка проведения исследования, делать выводы;

— проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел (капиллярные явления, зависимость давления воздуха от его объёма, температуры; скорости процесса остывания/нагревания при излучении от цвета излучающей/поглощающей поверхности; скорость испарения воды от температуры жидкости и площади её поверхности; электризация тел и взаимодействие электрических зарядов; взаимодействие постоянных магнитов, визуализация магнитных полей постоянных магнитов; действия магнитного поля на проводник с током, свойства электромагнита, свойства электродвигателя постоянного тока): формулировать проверяемые предположения, собирать установку из предложенного оборудования; описывать ход опыта и формулировать выводы;

— выполнять прямые измерения температуры, относительной влажности воздуха, силы тока, напряжения с использованием аналоговых приборов и датчиков физических величин; сравнивать результаты измерений с учётом заданной абсолютной погрешности;

— проводить исследование зависимости одной физической величины от другой с использованием прямых измерений (зависимость сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и удельного сопротивления вещества проводника; силы тока, идущего через проводник, от напряжения на проводнике; исследование последовательного и параллельного соединений проводников): планировать исследование, собирать установку и выполнять измерения, следуя предложенному плану, фиксировать результаты полученной зависимости в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;

— проводить косвенные измерения физических величин (удельная теплоёмкость вещества, сопротивление проводника, работа и мощность электрического тока): планировать измерения, собирать экспериментальную установку, следуя предложенной инструкции, и вычислять значение величины;

— соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием;

— характеризовать принципы действия изученных приборов и технических устройств с опорой на их описания (в том числе: система отопления домов, гигрометр, паровая турбина, амперметр, вольтметр, счётчик электрической энергии, электроосветительные приборы, нагревательные электроприборы (примеры), электрические предохранители; электромагнит, электродвигатель постоянного тока), используя знания о свойствах физических явлений и необходимые физические закономерности;

— распознавать простые технические устройства и измерительные приборы по схемам и схематичным рисункам (жидкостный термометр, термос, психрометр, гигрометр, двигатель внутреннего сгорания, электроскоп, реостат); составлять схемы электрических цепей с последовательным и параллельным соединением элементов, различая условные обозначения элементов электрических цепей;

— приводить примеры/находить информацию о примерах практического использования

физических знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

— осуществлять поиск информации физического содержания в сети Интернет, на основе имеющихся знаний и путём сравнения дополнительных источников выделять информацию, которая является противоречивой или может быть недостоверной;

— использовать при выполнении учебных заданий научно-популярную литературу физического содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет; владеть приёмами конспектирования текста, преобразования информации из одной знаковой системы в другую;

— создавать собственные письменные и краткие устные сообщения, обобщая информацию из нескольких источников физического содержания, в том числе публично представлять результаты проектной или исследовательской деятельности; при этом грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса физики, сопровождать выступление презентацией;

— при выполнении учебных проектов и исследований физических процессов распределять обязанности в группе в соответствии с поставленными задачами, следить за выполнением плана действий и корректировать его, адекватно оценивать собственный вклад в деятельность группы; выстраивать коммуникативное взаимодействие, проявляя готовность разрешать конфликты.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Дата изучения	Виды деятельности	Виды, формы контроля	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		всего	контрольные работы	практические работы				
Раздел 1. Тепловые явления								
1.1.	Строение и свойства вещества	7	1	0	02.09.2022 23.09.2022	<p>Наблюдение и интерпретация опытов, свидетельствующих об атомно-молекулярном строении вещества: опыты с растворением различных веществ в воде;</p> <p>Решение задач по оцениванию количества атомов или молекул в единице объёма вещества;</p> <p>Анализ текста древних атомистов (например, фрагмента поэмы Лукреция «О природе вещей») с изложением обоснований атомной гипотезы (смысловое чтение). Оценка убедительности этих обоснований;</p> <p>Объяснение броуновского движения, явления диффузии различий между ними на основе положений молекулярно-кинетической теории строения вещества;</p> <p>Объяснение основных различий в строении газов, жидкостей и твёрдых тел с использованием положений молекулярнокинетической теории строения вещества;</p> <p>Проведение опытов по выращиванию кристаллов поваренной соли или сахара;</p> <p>Проведение и объяснение опытов, демонстрирующих капиллярные явления и явление смачивания;</p> <p>Объяснение роли капиллярных явлений для поступления воды в организм растений (МС — биология);</p> <p>Наблюдение, проведение и объяснение опытов по наблюдению теплового расширения газов, жидкостей и твёрдых тел;</p> <p>Объяснение сохранения объёма твёрдых тел, текучести жидкости (в том числе, разницы в текучести для разных жидкостей), давления газа;</p> <p>Проведение опытов, демонстрирующих зависимость давления воздуха от его объёма и нагревания или охлаждения, и их объяснение на основе атомно-молекулярного учения;</p> <p>Анализ практических ситуаций, связанных со свойствами газов, жидкостей и твёрдых тел;</p>	Устный опрос; Контрольная работа; Практическая работа;	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2987/start/

1.2.	Тепловые процессы	21	1	3	<p>28.09.2022 21.12.2022</p> <p>Обоснование правил измерения температуры; Сравнение различных способов измерения и шкал температуры; Наблюдение и объяснение опытов, демонстрирующих изменение внутренней энергии тела в результате теплопередачи и работы внешних сил; Наблюдение и объяснение опытов, обсуждение практических ситуаций, демонстрирующих различные виды теплопередачи: теплопроводность, конвекцию, излучение; Исследование явления теплообмена при смешивании холодной и горячей воды; Наблюдение установления теплового равновесия между горячей и холодной водой; Определение (измерение) количества теплоты, полученного водой при теплообмене с нагретым металлическим цилиндром; Определение (измерение) удельной теплоёмкости вещества; Решение задач, связанных с вычислением количества теплоты и теплоёмкости при теплообмене; Анализ ситуаций практического использования тепловых свойств веществ и материалов, например в целях энергосбережения: теплоизоляция, энергосберегающие крыши, термоаккумуляторы и т. д.; Наблюдение явлений испарения и конденсации; Исследование процесса испарения различных жидкостей; Объяснение явлений испарения и конденсации на основе атомно-молекулярного учения; Наблюдение и объяснение процесса кипения, в том числе зависимости температуры кипения от давления; Определение (измерение) относительной влажности воздуха; Наблюдение процесса плавления кристаллического вещества, например льда; Сравнение процессов плавления кристаллических тел и размягчения при нагревании аморфных тел; Определение (измерение) удельной теплоты плавления льда. Объяснение явлений плавления и кристаллизации на основе атомно-молекулярного учения; Решение задач, связанных с вычислением количества теплоты в процессах теплопередачи при плавлении и кристаллизации, испарении и конденсации; Анализ ситуаций практического применения явлений плавления и кристаллизации, например, получение сверхчистых материалов, солевая грелка и др.; Анализ работы и объяснение принципа действия теплового двигателя; Вычисление количества теплоты, выделяющегося при сгорании различных видов топлива, и КПД двигателя; Обсуждение экологических последствий использования двигателей внутреннего сгорания, тепловых и гидроэлектростанций (МС — экология, химия);</p>	<p>Устный опрос; Контрольная работа; Практическая работа;</p>	<p>https://resh.edu.ru/subject/lesson/2593/start/</p>
Итого по разделу		28					
Раздел 2. Электрические и магнитные явления							

2.1.	Электрические заряды. Заряженные тела и их взаимодействие	7	1	0	23.12.2022 25.01.2023	Наблюдение и проведение опытов по электризации тел при соприкосновении и индукцией; Наблюдение и объяснение взаимодействия одноименно и разноименно заряженных тел; Объяснение принципа действия электроскопа; Объяснение явлений электризации при соприкосновении тел и индукцией с использованием знаний о носителях электрических зарядов в веществе; Распознавание и объяснение явлений электризации в повседневной жизни; Наблюдение и объяснение опытов, иллюстрирующих закон сохранения электрического заряда; Наблюдение опытов по моделированию силовых линий электрического поля; Исследование действия электрического поля на проводники и диэлектрики;	Устный опрос; Контрольная работа; Практическая работа;	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2983/start/
2.2.	Постоянный электрический ток	20	1	5	27.01.2023 14.03.2023	Наблюдение различных видов действия электрического тока и обнаружение этих видов действия в повседневной жизни; Сборка и испытание электрической цепи постоянного тока; Измерение силы тока амперметром; Измерение электрического напряжения вольтметром; Проведение и объяснение опытов, демонстрирующих зависимость электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала; Исследование зависимости силы тока, протекающего через резистор, от сопротивления резистора и напряжения на резисторе; Проверка правила сложения напряжений при последовательном соединении двух резисторов; Проверка правила для силы тока при параллельном соединении резисторов; Анализ ситуаций последовательного и параллельного соединения проводников в домашних электрических сетях; Решение задач с использованием закона Ома и формул расчёта электрического сопротивления при последовательном и параллельном соединении проводников; Определение работы электрического тока, протекающего через резистор; Определение мощности электрического тока, выделяемой на резисторе; Исследование зависимости силы тока через лампочку от напряжения на ней; Определение КПД нагревателя; Исследование преобразования энергии при подъёме груза электродвигателем; Объяснение устройства и принципа действия домашних электронагревательных приборов; Объяснение причин короткого замыкания и принципа действия плавких предохранителей; Решение задач с использованием закона Джоуля—Ленца; Наблюдение возникновения электрического тока в жидкости;	Устный опрос; Контрольная работа; Практическая работа;	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2591/start/

2.3.	Магнитные явления	6	1	2	17.03.2023 12.04.2023	<p>Исследование магнитного взаимодействия постоянных магнитов; Изучение магнитного поля постоянных магнитов при их объединении и разделении; Проведение опытов по визуализации поля постоянных магнитов; Изучение явления намагничивания вещества; Исследование действия электрического тока на магнитную стрелку; Проведение опытов, демонстрирующих зависимость силы взаимодействия катушки с током и магнита от силы и направления тока в катушке; Анализ ситуаций практического применения электромагнитов (в бытовых технических устройствах, промышленности, медицине); Изучение действия магнитного поля на проводник с током; Изучение действия электродвигателя; Измерение КПД электродвигательной установки; Распознавание и анализ различных применений электродвигателей (транспорт, бытовые устройства и др.);</p>	Устный опрос; Контрольная работа; Практическая работа;	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2978/start/
2.4.	Электромагнитная индукция	4	0	0	14.04.2023 28.04.2023	<p>Опыты по исследованию явления электромагнитной индукции: исследование изменений значения и направления индукционного тока;</p>	Устный опрос; Контрольная работа; Практическая работа;	https://infourok.ru/videouroki/484
Итого по разделу		37						
Резервное время		3						
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	5	10				

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Виды, формы контро ля	Оборудование точки роста
		всего	контрольные работы	практическ и работы			
1.	Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества. Опыты, подтверждающие основные положения молекулярно-кинетической теории	1	0	0	02.09.2022	Устн ый опрос;	Датчик давления, штатив, рабочая ёмкость, трубка, линейка.
2.	Масса и размеры атомов и молекул	1	0	0	06.09.2022	Устн ый опрос;	Электронный микроскоп
3.	Модели твёрдого, жидкого и газообразного состояний вещества	1	0	0	09.09.2022	Устн ый опрос;	
4.	Кристаллические и аморфные твёрдые тела	1	0	0	13.09.2022	Устн ый опрос;	
5.	Объяснение свойств газов, жидкостей и твёрдых тел на основе положений молекулярно-кинетической теории	1	0	0	16.09.2022	Устн ый опрос;	
6.	Смачивание и капиллярные явления. Тепловое расширение и сжатие	1	0	0	20.09.2022	Устн ый опрос;	Лабораторные термометры с разной шкалой, датчик

							температуры.
7.	Самостоятельная работа по теме «Строение и свойства вещества»	1	1	0	23.09.2022	Контрольная работа;	
8.	Температура. Внутренняя энергия	1	0	0	27.09.2022	Устный опрос;	Лабораторные термометры с разной шкалой, датчик температуры.
9.	Способы изменения внутренней энергии	1	0	0	30.09.2022	Устный опрос;	Демонстрация «Измерение внутренней энергии тела при трении и ударе» - датчик температуры, две деревянные доски, две свинцовые пластины, молоток.
10.	Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение	1	0	0	04.10.2022	Устный опрос;	Демонстрация «Поглощение световой энергии» - два датчика температуры, лампа, лист белой и чёрной бумаги, скотч.
11.	Количество теплоты	1	0	0	07.10.2022	Устный опрос;	Датчик температуры, термометр, калориметр, горячая

							и холодная вода, мензурка, стаканы.
12.	Удельная теплоемкость вещества	1	0	0	11.10.2022	Устн ый опрос;	
13.	Решение задач, связанных с вычислением количества теплоты и теплоёмкости притеплообмене	1	0	0	14.10.2022	Устн ый опрос;	
14.	Лабораторная работа №1 «Исследование явления теплообмена при смешивании холодной и горячей воды»	1	0	1	18.10.2022	Практическ ая работа;	Датчик температуры, термометр, калориметр, горячая и холодная вода, мензурка, стаканы.
15.	Лабораторная работа №2 «Определение удельной теплоемкости вещества»	1	0	1	21.10.2022	Практическ ая работа;	Датчик температуры, термометр, калориметр, горячая и холодная вода, мензурка, стаканы, цилиндрический груз на крючке нить, электронные весы.
16.	Энергия топлива. Удельная теплота сгорания	1	0	0	25.10.2022	Устн ый опрос;	
17.	Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах	1	0	0	08.11.2022	Устн ый опрос;	
18.	Контрольная работа №1 по теме «Тепловые явления»	1	1	0	11.11.2022	Контрольн ая работа;	

19.	Плавление и отвердевание кристаллических веществ	1	0	0	15.11.2022	Устный опрос;	Фронтальная лаб. работа №1 «Определение удельной теплоты плавления льда»: датчик температуры, калориметр, сосуд с тающим льдом, сосуд с водой, электронные весы. Фронтальная лаб. работа №2 «Образование кристаллов»: микроскоп, пробирка с насыщенным раствором двухромовокислотного аммония, предметное стекло, стеклянная палочка
20.	Удельная теплота плавления	1	0	0	18.11.2022	Устный опрос;	
21.	Решение задач на плавление и отвердевание кристаллических веществ	1	0	0	22.11.2022	Устный опрос;	
22.	Парообразование и конденсация. Испарение	1	0	0	25.11.2022	Устный опрос;	Демонстрация «Испарение спирта»: датчик температуры, пробирка, листочки бумаги, резинки, разные спирты
23.	Кипение. Удельная теплота парообразования	1	0	0	29.11.2022	Устный опрос;	Демонстрация «Изучение процесса кипения воды»: датчик темпера-

							туры, штатив универсальный, колба стеклянная, спиртовка, поваренная соль
24.	Решение задач	1	0	0	02.12.2022	Устн ый опрос;	
25.	Влажность воздуха. Лабораторная работа №3 «Определение относительной влажности воздуха»	1	0	1	06.12.2022	Практическ ая работа;	Психрометр

26.	Принципы работы тепловых двигателей	1	0	0	09.12.2022	Устный опрос;	
27.	КПД теплового двигателя. Тепловые двигатели и защита окружающей среды	1	0	0	13.12.2022	Устный опрос;	
28.	Контрольная работа №2 по теме «Тепловые процессы»	1	1	0	16.12.2022	Контрольная работа;	
29.	Электризация тел. Взаимодействие заряженных тел	1	0	0	20.12.2022	Устный опрос;	
30.	Закон Кулона	1	0	0	23.12.2022	Устный опрос;	
31.	Электрическое поле	1	0	0	27.12.2022	Устный опрос;	
32.	Принцип суперпозиции электрических полей. Носители электрических зарядов	1	0	0	10.01.2023	Устный опрос;	
33.	Строение атома	1	0	0	13.01.2023	Устный опрос;	
34.	Проводники и диэлектрики	1	0	0	17.01.2023	Устный опрос;	
35.	Самостоятельная работа по теме «Электрические заряды. Заряженные тела и их взаимодействие»	1	1	0	20.01.2023	Контрольная работа;	

36.	Электрический ток. Источники постоянного тока	1	0	0	24.01.2023	Устный опрос;	
37.	Электрическая цепь	1	0	0	27.01.2023	Устный опрос;	
38.	Электрический ток в металлах. Действия электрического тока	1	0	0	31.01.2023	Устный опрос;	
39.	Сила тока	1	0	0	03.02.2023	Устный опрос;	
40.	Лабораторная работа № 4 по теме «Сборка и проверка работы электрической цепи постоянного тока»	1	0	1	07.02.2023	Практическая работа;	Датчик тока, амперметр двухпредельный источник питания, комплект проводов, резисторы, ключ
41.	Электрическое напряжение	1	0	0	10.02.2023	Устный опрос;	Датчик напряжения, вольтметр двухпредельный источник питания, комплект проводов, резисторы, ключ
42.	Лабораторная работа №5 «Измерение и регулирование напряжения»	1	0	1	14.02.2023	Практическая работа;	Датчик напряжения, вольтметр двухпредельный источник питания, комплект проводов, резисторы, ключ
43.	Сопротивление проводника. Удельное сопротивление	1	0	0	17.02.2023	Устный опрос;	
44.	Закон Ома для участка цепи	1	0	0	21.02.2023	Устный опрос;	Демонстрация «Исследование зависимости силы тока в проводнике от напряжения»: датчик тока, датчик напряжения, резистор, реостат, источник питания,

							комплект проводов, ключ
45.	Решение задач на расчет сопротивления проводника	1	0	0	24.02.2023	Устный опрос;	
46.	Лабораторная работа №6 «Измерение и регулирование силы тока»	1	0	1	28.02.2023	Практическая работа;	
47.	Лабораторная работа № 7 «Исследование зависимости силы тока, идущего через резистор, от сопротивления резистора и напряжения на резисторе»	1	0	1	03.03.2023	Практическая работа;	
48.	Последовательное и параллельное соединение проводников	1	0	0	07.03.2023	Устный опрос;	
49.	Решение задач на соединение проводников	1	0	0	10.03.2023	Устный опрос;	
50.	Работа и мощность электрического тока	1	0	0	14.03.2023	Устный опрос;	Датчик тока, датчик напряжения, амперметр двухпредельный вольтметр, лампочка, источник питания, комплект проводов, ключ
51.	Лабораторная работа №8 «Исследование зависимости силы тока, идущего через лампочку, от напряжения на ней»	1	0	1	17.03.2023	Практическая работа;	Датчик тока, датчик напряжения, амперметр двухпредельный вольтметр двухпредельные резисторы, источник питания, комплект проводов, ключ

52.	Закон Джоуля - Ленца	1	0	0	21.03.2023	Устный опрос;	
53.	Электропроводка и потребители электрической энергии в быту. Короткое замыкание	1	0	0	24.03.2023	Устный опрос;	
54.	Решение задач на работу и мощность электрического тока	1	0	0	04.04.2023	Устный опрос;	
55.	Контрольная работа по теме «Работа и мощность электрического тока»	1	1	0	07.04.2023	Контрольная работа;	
56.	Магнитное поле электрического тока. Опыт Эрстеда	1	0	0	11.04.2023	Устный опрос;	
57.	Постоянные магниты. Магнитное поле Земли и его роль для жизни на Земле	1	0	0	14.04.2023	Устный опрос;	Датчик магнитного поля, постоянный магнит полосовой, линейка измерительная
58.	Лабораторная работа № 9 «Изучение действия магнитного поля на проводник с током»	1	0	1	18.04.2023	Практическая работа;	
59.	Действие магнитного поля на проводник с током. Электродвигатель постоянного тока	1	0	0	21.04.2023	Устный опрос;	

60.	Лабораторная работа №10 «Конструирование и изучение работы электродвигателя»	1	0	1	25.04.2023	Практическая работа;	
61.	Самостоятельная работа по теме «Магнитные явления»	1	1	0	28.04.2023	Письменный контроль;	
62.	Опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции	1	0	0	05.05.2023	Устный опрос;	
63.	Правило Ленца	1	0	0	12.05.2023	Устный опрос;	
64.	Электродвигатель. Способы получения электрической энергии	1	0	0	16.05.2023	Устный опрос;	
65.	Электростанции на возобновляемых источниках энергии	1	0	0	19.05.2023	Устный опрос;	
66.	Повторение темы «Тепловые процессы»	1	0	0	23.05.2023	Устный опрос;	
67.	Повторение темы «Постоянный электрический ток»	1	0	0	26.05.2023	Устный опрос;	
68.	Повторение темы «Магнитные явления»	1	0	0	30.05.2023	Устный опрос;	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	6	10			

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

Физика 8 класс/Перышкин А.В., ООО «ДРОФА»; АО «Издательство Просвещение»;

Введите свой вариант:

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

УЧЕБНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ, ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ,
ДЕМОНСТРАЦИЙ

Профильный комплект оборудования центра «Точка роста» по физике.

В состав профильной цифровой лаборатории входят один беспроводной мультидатчик Releon Air «Физика-5», программное обеспечение Releon Lite и двухканальная приставка-осциллограф.

Беспроводной мультидатчик Releon Air «Физика-5»

Беспроводной мультидатчик выполнен в виде платформы с многоканальным измерителем, который одновременно получает сигналы с различных встроенных датчиков, размещённых в едином корпусе устройства. Беспроводные мультидатчики подключаются к планшету или компьютеру напрямую. При этом необходима поддержка работы по протоколу Bluetooth low energy (BLE) 4.1, без дополнительных регистраторов данных с помощью входящей в комплект флешки (рис. 1).



Рис. 1. Bluetooth-адаптер Releon

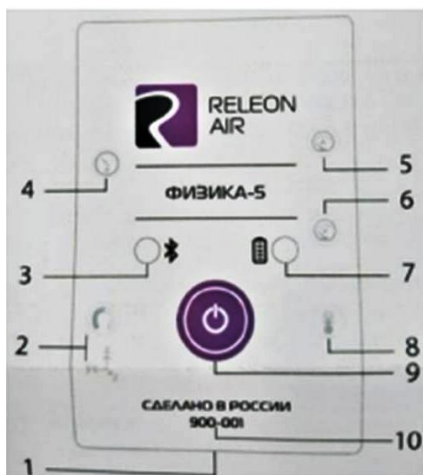


Рис. 2. Беспроводной мультидатчик Releon Air «Физика-5»

Рассмотрим технические характеристики, схему и состав беспроводного мультидатчика Releon Air «Физика-5» (рис. 2).

Технические характеристики мультидатчика: • разрядность встроенной АЦП — 12 бит • максимальная частота оцифровки сигнала — 100 кГц • интерфейс подключения — Bluetooth low energy (BLE) 4.1 • встроенная память объёмом 2 Кбайт • номинальное напряжение батареи — 3,7 В • ёмкость встроенной батареи — 0,7 А · ч • количество встроенных датчиков — 6 шт.

Схема мультидатчика



В схему мультидатчика (рис. 3) входят следующие элементы: 1 — разъём USB (используется только для зарядки устройства); 2 — разъём для подключения щупа магнитного поля; 3 — индикатор состояния сопряжения Bluetooth; 4 — порт датчика абсолютного давления; 5 — разъём для подключения щупа датчика амперметра; 6 — разъём для подключения щупа датчика вольтметра; 7 — индикатор состояния встроенной батареи; 8 — разъём для подключения температурного зонда; 9 — единая кнопка включения; 10 — серийный номер беспроводного мультидатчика.

Датчик ускорения установлен внутри корпуса мультидатчика, оси датчика указаны на лицевой панели. Состав мультидатчика - Датчик напряжения

Рис. 4. Датчик напряжения

Датчик напряжения (рис. 4) измеряет значения постоянного и переменного напряжения. В комплекте датчика находятся провода разного цвета с зажимами типа «крокодил» для подключения к



электрическим схемам и штекерам для соединения с беспроводным мультидатчиком. Диапазон измерения выбирается в программном обеспечении сбора и обработки данных.

Технические характеристики датчика напряжения: • диапазон измерения: 1) от -15 до 15 В 2) от -10 до 10 В 3) от -5 до 5 В 4) от -2 до 2 В • разрешение — 1 мВ



Рис. 5. Датчик тока

Датчик тока (рис. 5) измеряет значения постоянного и переменного электрического тока. В комплекте датчика находятся провода разного цвета с зажимами типа «крокодил» для подключения к электрическим схемам и штекерам для соединения с беспроводным мультидатчиком.

Технические характеристики датчика тока: • диапазон измерения: от -1 до 1 А • разрешение — $0,005$ А

Датчик магнитного поля



Рис. 6. Датчик магнитного поля

Датчик магнитного поля (рис. 6) измеряет значение индукции магнитного поля. Он выполнен в виде выносного зонда. Чувствительный модуль датчика построен на интегральном элементе Холла и смонтирован в торцевой части зонда.

Технические характеристики датчика магнитного поля: • диапазон измерения: от -100 до 100 мТл • разрешение — $0,1$ мТл • диаметр зонда — 7 мм • длина зонда — 200 мм 14 В

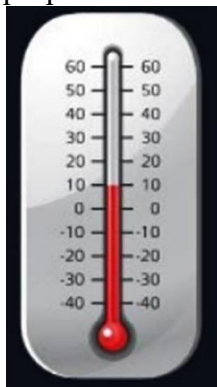


Рис. 7. Датчик температуры

Датчик температуры (рис. 7) выполнен в виде выносного и герметичного температурного зонда. Датчик имеет расширенный температурный диапазон, позволяющий измерять температуру при нагревании, кипении и кристаллизации различных материалов. Чувствительный элемент датчика представляет собой полупроводниковый высокочувствительный термистор, который размещён на конце зонда. Пустоты наконечника заполнены термопастой.

Технические характеристики датчика температуры: $^{\circ}\text{C}$ • диапазон измерения: от -40 до $+165$ $^{\circ}\text{C}$ • разрешение — $0,1$ • материал выносного зонда — нержавеющая сталь с хромированным покрытием • длина металлической части зонда — 100 мм • диаметр зонда — 5 мм • коэффициент теплопроводности термопасты — 4 Вт/(м · К)



Рис. 8. Датчик ускорения



Рис.9. Датчик абсолютного давления

Датчик ускорения (рис. 8) производит измерения ускорения движущихся объектов по трём осям координат. Технические характеристики датчика ускорения: • диапазон измерения 1: $\pm 2g$ • диапазон измерения 2: $\pm 4g$ • диапазон измерения 3: $\pm 8g$ • разрешение 1 (для диапазона 1) — $0,001g$ • разрешение 2 (для диапазона 2) — $0,002g$ • разрешение 3 (для диапазона 3) — $0,004g$

Датчик абсолютного давления (рис. 9) производит измерения абсолютного давления. Чувствительный элемент датчика выполнен на базе монолитного кремниевого пьезорезистора с внедрённой

тензорезистивной структурой, которая позволяет исключить возможные погрешности и достигнуть необходимой точности измерений. В комплект входит гибкая герметичная трубка для подключения штуцера датчика к лабораторному оборудованию.

Технические характеристики датчика абсолютного давления: • диапазон измерения: от 0 до 700 кПа • разрешение — 0,25 кПа • материал трубки — полиуретан • длина трубки — 300 мм • внутренний диаметр трубки — 4 мм

Для изучения законов постоянного и переменного тока в комплект включены дополнительно элементы электрических цепей: два резистора сопротивлением по 360 Ом, два резистора сопротивлением по 1000 Ом, лампочка, ключ, реостат, диод, светодиод, конденсатор ёмкостью 0,47 мкФ, катушка индуктивностью 33 мГн, набор катушек индуктивности (рис. 10).

Рис. 10. Дополнительные элементы электрических цепей
Работа с программным обеспечением Releon Lite.



Для работы с мультидатчиками необходимо установить на компьютер или планшет программу Releon Lite. Дистрибутив программы находится на флеш-носителе, который входит в комплект поставки. Программу можно установить на любое количество компьютеров, планшетов или смартфонов. Программа Releon Lite позволяет в считанные секунды выполнять эксперименты по готовым сценариям, методическим указаниям и собственным наработкам. Программа является кросс-платформенной и может быть установлена как на Windows, так и на Android и macOS

