

Разработано Педагогическим советом
и направлено на утверждение
Директору учреждения

Протокол № 1 заседания
Педагогического совета от 23.08.2018 г

Утверждаю:
Директор ЧОУ «СПб МШМ»
Приказ № 51-л от 23.08.2018 г



В. В. Михайлова

Частное общеобразовательное учреждение
«Санкт-Петербургская Монтессори-школа Михайловой»

ОСНОВНОЕ ОБЩЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ

«ФИЗИКА»

для 8 класса

2018/19 учебный год

*составлена
учителем физики
Колабаевым Алексеем Николаевичем*

**г. Санкт-Петербург
2018 г.**

Содержание

1. Пояснительная записка	3
2. Содержание учебного предмета	13
3. Тематическое планирование	19

1. Пояснительная записка.

Рабочая программа по «Физике» (далее – Рабочая программа) разработана учителем физики в соответствии с целевым и организационным разделами Основной образовательной программой основного общего образования Частного общеобразовательного учреждения «Санкт-Петербургская Монтессори-школа Михайловой» (далее – Образовательная программа) на базе модели рабочей программы, утверждённой Приказом № 26-л от 21.02.2016 года «Об утверждении Положения о рабочих программах».

Место предмета в учебном плане

На изучение физики в 8 классе отводится 68 академических часов.

Физическое образование в основной школе должно обеспечить формирование у обучающихся представлений о научной картине мира – важного ресурса научно-технического прогресса, ознакомление обучающихся с физическими и астрономическими явлениями, основными принципами работы механизмов, высокотехнологичных устройств и приборов, развитие компетенций в решении инженерно-технических и научно-исследовательских задач.

Освоение учебного предмета «Физика» направлено на развитие у обучающихся представлений о строении, свойствах, законах существования и движения материи, на освоение обучающимися общих законов и закономерностей природных явлений, создание условий для формирования интеллектуальных, творческих, гражданских, коммуникационных, информационных компетенций. Обучающиеся овладеют научными методами решения различных теоретических и практических задач, умениями формулировать гипотезы, конструировать, проводить эксперименты, оценивать и анализировать полученные результаты, сопоставлять их с объективными реалиями жизни.

Учебный предмет «Физика» способствует формированию у обучающихся умений безопасно использовать лабораторное оборудование,

проводить естественно-научные исследования и эксперименты, анализировать полученные результаты, представлять и научно аргументировать полученные выводы.

Изучение предмета «Физика» в части формирования у обучающихся научного мировоззрения, освоения общенаучных методов (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование), освоения практического применения научных знаний физики в жизни основано на межпредметных связях с предметами: «Математика», «Информатика», «Химия», «Биология», «География», «Экология», «Основы безопасности жизнедеятельности», «История», «Литература» и др.

Используемый учебно-методический комплект

- Кривченко И.В. Физика: учебник для 8 класса. -БИНОМ. Лаборатория знаний.

Электронные ресурсы:

- Электронная коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>
- Авторский сайт И.В. Кривченко <http://fizika.ru/>
- Научно-популярный физико-математический журнал "Квант" <http://kvant.mccme.ru/>
- Подборка видеороликов по физике <https://prekrasnyenauki.ru/tsifrovyie-obrazovatelnyie-resursyi-po-fizike/>
- Методическая служба издательства «БИНОМ. Лаборатория знаний» <http://metodist.lbz.ru/>

Планируемые предметные результаты

Планируемые результаты изучения предмета «Физика»	
<i>Выпускник научится:</i>	<i>Выпускник получит возможность научиться:</i>
<p>соблюдать правила безопасности и охраны труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием;</p> <p>понимать смысл основных физических терминов: физическое тело, физическое явление, физическая величина, единицы измерения;</p> <p>ставить опыты по исследованию физических явлений или физических свойств тел без использования прямых измерений; при этом формулировать проблему/задачу учебного эксперимента; собирать установку из предложенного оборудования; проводить опыт и формулировать выводы¹;</p> <p>понимать роль эксперимента в получении научной информации;</p> <p>проводить прямые измерения физических величин: время, расстояние, масса тела, объем, сила, температура, атмосферное давление, влажность воздуха, напряжение, сила тока; при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать простейшие методы оценки погрешностей измерений.</p> <p>проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений: при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;</p>	<p>осознавать ценность научных исследований, роль физики в расширении представлений об окружающем мире и ее вклад в улучшение качества жизни;</p> <p>использовать приемы построения физических моделей, поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов;</p> <p>сравнивать точность измерения физических величин по величине их относительной погрешности при проведении прямых измерений;</p> <p>самостоятельно проводить косвенные измерения и исследования физических величин с использованием различных способов измерения физических величин, выбирать средства измерения с учетом необходимой точности измерений, обосновывать выбор способа измерения, адекватного поставленной задаче, проводить оценку достоверности полученных результатов;</p> <p>воспринимать информацию физического содержания в научно-популярной литературе и средствах массовой информации, критически оценивать полученную информацию, анализируя ее содержание и данные об источнике информации;</p> <p>создавать собственные письменные и устные сообщения о физических явлениях на основе нескольких источников</p>

¹ При проведении исследования физических явлений измерительные приборы используются лишь как датчики измерения физических величин. Записи показаний прямых измерений в этом случае не требуется.

<p>проводить косвенные измерения физических величин: при выполнении измерений собирать экспериментальную установку, следуя предложенной инструкции, вычислять значение величины и анализировать полученные результаты с учетом заданной точности измерений;</p> <p>анализировать ситуации практико-ориентированного характера, узнавать в них проявление изученных физических явлений или закономерностей и применять имеющиеся знания для их объяснения;</p> <p>понимать принципы действия машин, приборов и технических устройств, условия их безопасного использования в повседневной жизни;</p> <p>использовать при выполнении учебных задач научно-популярную литературу о физических явлениях, справочные материалы, ресурсы Интернет.</p>	<p>информации, сопровождать выступление презентацией, учитывая особенности аудитории сверстников.</p>
--	---

Тепловые явления (МКТ)

<p>используя основные положения атомно-молекулярного учения о строении вещества и закон сохранения энергии;</p> <p>различать основные признаки изученных физических моделей строения газов, жидкостей и твердых тел;</p> <p>приводить примеры практического использования физических знаний о тепловых явлениях;</p> <p>решать задачи, используя закон сохранения энергии в тепловых процессах и формулы, связывающие физические величины (количество теплоты, температура, удельная теплоемкость вещества, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, коэффициент полезного действия теплового двигателя): на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать</p>	<p>различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных физических законов (закон сохранения энергии в тепловых процессах) и ограниченность использования частных законов;</p> <p>находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний о тепловых явлениях с использованием математического аппарата, так и при помощи методов оценки.</p>
--	---

<p>реальность полученного значения физической величины.</p>	
<p>Электрические и магнитные явления</p>	
<p>распознавать электромагнитные явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: электризация тел, взаимодействие зарядов, электрический ток и его действия (тепловое, химическое, магнитное), взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и на движущуюся заряженную частицу, действие электрического поля на заряженную частицу, электромагнитные волны, прямолинейное распространение света, отражение и преломление света, дисперсия света.</p> <p>составлять схемы электрических цепей с последовательным и параллельным соединением элементов, различая условные обозначения элементов электрических цепей (источник тока, ключ, резистор, реостат, лампочка, амперметр, вольтметр).</p> <p>использовать оптические схемы для построения изображений в плоском зеркале и собирающей линзе.</p> <p>описывать изученные свойства тел и электромагнитные явления, используя физические величины: электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, удельное сопротивление вещества, работа электрического поля, мощность тока, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света; при описании верно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.</p> <p>анализировать свойства тел, электромагнитные явления и процессы,</p>	<p>использовать знания об электромагнитных явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; приводить примеры влияния электромагнитных излучений на живые организмы;</p> <p>различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения электрического заряда) и ограниченность использования частных законов (закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца и др.);</p> <p>использовать приемы построения физических моделей, поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов;</p> <p>находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний об электромагнитных явлениях с использованием математического аппарата, так и при помощи методов оценки.</p>

<p>используя физические законы: закон сохранения электрического заряда, закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение.</p> <p>приводить примеры практического использования физических знаний о электромагнитных явлениях;</p> <p>решать задачи, используя физические законы (закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света) и формулы, связывающие физические величины (сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, удельное сопротивление вещества, работа электрического поля, мощность тока, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света, формулы расчета электрического сопротивления при последовательном и параллельном соединении проводников): на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины.</p>	
Колебания и волны	
<p>описывать изученные колебательные явления, используя физические величины: энергия, потенциальная энергия, амплитуда, период и частота колебаний, длина волны и скорость её распространения; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.</p> <p>на основе анализа условия задачи выделять</p>	<p>находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний по механике и электромагнетизму с использованием математического аппарата, так и при помощи методов оценки.</p>

физические величины и формулы, необходимые для её решения, и проводить расчёты.	
---	--

Планируемые результаты в направлении личностного развития:

- испытывать: уважение и принятие достижений физики российской науки, уважение и принятие достижений физики в мире. Признавать важную роль российских ученых и общественных деятелей в развитии и популяризации науки: М. В. Ломоносова, А. Ф. Иоффе, Э. Х. Ленца, К. Э. Циолковского, Д. И. Менделеева.
- знать и понимать: основы здорового образа жизни и здоровьесберегающих технологий; правила поведения в чрезвычайных ситуациях; воздействие распространенных техногенных устройств на экологию окружающей среды: использование человечеством тепловых двигателей и связанное с этим загрязнение атмосферы продуктами сжигания топлива и тепловыделение, влияющие на климат планеты, а также использование во многих странах атомных
- признавать: ценность здоровья (своего и других людей); необходимость самовыражения, самореализации, социального признания;
- усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах. Понимание таких аспектов: невозможность мгновенной остановки транспорта, поражающая способность стрелкового оружия, электробезопасность в помещениях с повышенной влажностью, способы защиты от воздействия электромагнитных излучений, электростанций и связанные с этим угрозы экологического характера в случае возникновения зон радиационного загрязнения.
- осознавать: готовность (или неготовность) к самостоятельным поступкам и действиям, ответственность за их результаты; готовность (или неготовность) открыто выражать и отстаивать свою позицию и критично относиться к своим поступкам;
- проявлять: экологическое сознание; доброжелательность, доверие и внимательность к людям, готовность к сотрудничеству и дружбе, оказанию помощи тем, кто в ней нуждается; обобщенный, устойчивый и избирательный познавательный интерес, инициативу и любознательность в изучении физических явлений и законов; целеустремленность и настойчивость в достижении целей, готовности к преодолению трудностей; убежденность в возможности познания природы, необходимости разумного использования достижений науки и технологий для развития общества;
- уметь: ответственно относиться к учению, быть готовым и способным, обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, выполнять корригирующую самооценку, заключающуюся в контроле за процессом изучения физики и внесении необходимых коррективов, соответствующих этапам и способам изучения курса физики; выполнять ретроспективную самооценку, заключающуюся в оценке процесса и результата изучения курса физики основной школы, подведении итогов на основе соотнесения целей и результатов; строить жизненные и профессиональные планы с учетом конкретных социально-исторических, политических и экономических условий; осознавать собственные ценности и соответствие их принимаемым в жизни

решениям; вести диалог на основе равноправных отношений и взаимного уважения; выделять нравственный аспект поведения и соотносить поступки (свои и других людей) и события с принятыми этическими нормами; в пределах своих возможностей противодействовать действиям и влияниям, представляющим угрозу жизни, здоровью и безопасности личности и общества.

Планируемые результаты в метапредметном направлении:

- Группа метапредметных результатов, основанных на регулятивных универсальных учебных действиях (УУД)
- Умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности.
- Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.
- Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.
- Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения.
- Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности.
- Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы.
- Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.
- Смысловое чтение.
- Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение.
- Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей, планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью.
- Формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.
- Формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира. Представление об общности естественных наук и единстве естественнонаучной картины мира. Единстве живой и неживой природы и взаимосвязи явлений природы, возможности их описания как на качественном, так и на количественном уровнях, то есть познаваемости окружающего нас мира. Понимание роли физики в повседневной жизни.

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация осуществляются в соответствии Образовательной программой, а также Положением о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, утв. Приказом № 29-л от 31.08.2016 года.

2. Содержание учебного предмета

Тепловые явления (МКТ)

Строение вещества. Тепловое движение атомов и молекул. Броуновское движение. Диффузия. Взаимодействие частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твердых тел и объяснение свойств вещества на основе этих моделей.

Кристаллические и аморфные тела. Тепловое движение. Тепловое равновесие. Температура и ее измерение. Связь температуры со средней скоростью теплового хаотического движения частиц. Внутренняя энергия.

Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии тела. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Количество теплоты. Удельная теплоемкость. Закон сохранения энергии в тепловых процессах. Необратимость процессов теплопередачи. Испарение и конденсация. Насыщенный пар. Влажность воздуха. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления и парообразования. Удельная теплота сгорания. Расчет количества теплоты при теплообмене.

Принципы работы тепловых двигателей. Паровая турбина. Двигатель внутреннего сгорания. Реактивный двигатель. КПД теплового двигателя. Объяснение устройства и принципа действия холодильника. Преобразование энергии в тепловых машинах.

Экологические проблемы использования тепловых машин.

Демонстрации

Сжимаемость газов.

Диффузия в газах и жидкостях.

Модель хаотического движения молекул.

Модель броуновского движения.

Сохранение объема жидкости при изменении формы сосуда.
Сцепление свинцовых цилиндров.
Изменение внутренней энергии тела при совершении работы и при теплопередаче.
Теплопроводность различных материалов.
Конвекция в жидкостях и газах.
Теплопередача путем излучения.
Сравнение удельных теплоемкостей различных веществ.
Явление испарения.
Кипение воды.
Постоянство температуры кипения жидкости.
Явления плавления и кристаллизации.
Измерение влажности воздуха психрометром или гигрометром.
Устройство четырехтактного двигателя внутреннего сгорания.
Устройство паровой турбины.

Лабораторные работы и опыты

Исследование изменения со временем температуры остывающей воды
Изучение явления теплообмена.
Измерение удельной теплоемкости вещества.
Измерение влажности воздуха.

Электромагнитные явления

Электризация физических тел. Взаимодействие заряженных тел. Два рода электрических зарядов. Делимость электрического заряда. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Проводники, полупроводники и изоляторы электричества. Электроскоп. Электрическое поле как особый вид материи. Напряженность

электрического поля. Действие электрического поля на электрические заряды. Конденсатор. Энергия электрического поля конденсатора.

Электрический ток. Источники электрического тока. Электрическая цепь и ее составные части. Направление и действия электрического тока. Носители электрических зарядов в металлах. Сила тока. Электрическое напряжение. Электрическое сопротивление проводников. Единицы сопротивления.

Зависимость силы тока от напряжения. Закон Ома для участка цепи. Удельное сопротивление. Реостаты. Последовательное соединение проводников. Параллельное соединение проводников.

Работа электрического поля по перемещению электрических зарядов. Мощность электрического тока. Нагревание проводников электрическим током. Закон Джоуля - Ленца. Электрические нагревательные и осветительные приборы. Короткое замыкание.

Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Магнитное поле тока. Опыт Эрстеда. Магнитное поле постоянных магнитов. Магнитное поле Земли. Электромагнит. Магнитное поле катушки с током. Применение электромагнитов. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. *Сила Ампера и сила Лоренца.* Электродвигатель. Явление электромагнитной индукция. Опыты Фарадея.

Демонстрации

Электризация тел.

Два рода электрических зарядов.

Устройство и действие электроскопа.

Проводники и изоляторы.

Электризация через влияние.

Перенос электрического заряда с одного тела на другое.

Закон сохранения электрического заряда.

Устройство конденсатора.

Энергия заряженного конденсатора.

Источники постоянного тока.

Составление электрической цепи.

Электрический ток в полупроводниках. Электрические свойства полупроводников.

Электрический разряд в газах.

Измерение силы тока амперметром.

Наблюдение постоянства силы тока на разных участках неразветвленной электрической цепи.

Измерение силы тока в разветвленной электрической цепи. Измерение напряжения вольтметром.

Реостат и магазин сопротивлений.

Измерение напряжений в последовательной электрической цепи.

Зависимость силы тока от напряжения на участке электрической цепи.

Опыт Эрстеда.

Магнитное поле тока.

Действие магнитного поля на проводник с током.

Устройство электродвигателя.

Электромагнитная индукция.

Лабораторные работы и опыты

Наблюдение электрического взаимодействия тел.

Сборка электрической цепи и измерение силы тока и напряжения.

Исследование зависимости силы тока в проводнике от напряжения на его концах при постоянном сопротивлении.

Исследование зависимости силы тока в электрической цепи от сопротивления при постоянном напряжении.

Изучение последовательного соединения проводников.

Изучение параллельного соединения проводников.

Измерение сопротивления при помощи амперметра и вольтметра.
Измерение работы и мощности электрического тока.
Изучение электрических свойств жидкостей.
Изучение взаимодействия постоянных магнитов.
Исследование магнитного поля прямого проводника и катушки с током.
Исследование явления намагничивания железа.
Изучение принципа действия электромагнитного реле.
Изучение действия магнитного поля на проводник с током.
Изучение принципа действия электродвигателя.

Колебания и волны

Механические колебания. Период, частота, амплитуда колебаний.
Резонанс. Механические волны в однородных средах. Длина волны. Звук как механическая волна. Громкость и высота тона звука.

Электромагнитные колебания. Колебательный контур.
Электрогенератор. Переменный ток. Трансформатор. Передача электрической энергии на расстояние. Электромагнитные волны и их свойства. Принципы радиосвязи и телевидения. Влияние электромагнитных излучений на живые организмы.

Демонстрации

Получение переменного тока при вращении витка в магнитном поле.
Устройство генератора постоянного тока.
Устройство генератора переменного тока.
Устройство трансформатора.
Передача электрической энергии.
Электромагнитные колебания.
Свойства электромагнитных волн.
Принцип действия микрофона и громкоговорителя.

Принципы радиосвязи.

3. Тематическое планирование

№	ТЕМА УРОКА	КОЛ-ВО ЧАСОВ	СОДЕРЖАНИЕ УРОКА
Физика. 8 класс. 68 часов из них 5 резервных			
	Тема 7 «Молекулярно-кинетическая теория»	9ч	
1	Частицы вещества и их движение		<p>Макроскопические и микроскопические тела. Что такое МКТ и каковы ее основные положения. Макроскопический и микроскопический подходы.</p> <p>Объяснения опытов с точки зрения МКТ. Виды частиц вещества: молекулы, ионы, атомы. Неизменность частиц вещества при физических процессах (противопоставление химическим).</p> <p>Наблюдение и заслуга Р.Броуна. Объяснение броуновского движения. Диффузия в газах, жидкостях и твердых телах. Скорость движения частиц и температура. Зависимость скорости диффузии, растворения и броуновского движения от температуры. Связь температуры и кинетической энергии частиц.</p>
2	Взаимодействие частиц вещества		<p>Взаимодействие как действие первого тела на второе и одновременно второго на первое. Примеры из макромира.</p> <p>Взаимодействие частиц веществ: их притяжение и/или отталкивание (как одного и того же вещества, так и различных веществ). Одновременность существования притяжения и отталкивания. Условие преобладания сил притяжения или сил отталкивания. Связь взаимодействия и потенциальной энергии частиц.</p> <p>Объяснение возникновения силы упругости при деформации тел (на примере деформации изгиба) с точки зрения противоположного характера взаимодействия частиц на противоположных гранях.</p>

№	ТЕМА УРОКА	КОЛ-ВО ЧАСОВ	СОДЕРЖАНИЕ УРОКА
3	Систематизирующая роль МКТ		<p>Масса тела как сумма масс составляющих его частиц. Обоснование пропорциональности количеств теплот массе тела: $Q=k \cdot m$, где коэффициент k может быть либо произведением $c\Delta t$ (единица Дж/кг), либо удельной теплотой плавления/парообразования/сгорания (единица тоже Дж/кг). Микроскопическое истолкование макроскопического факта пропорциональности.</p> <p>Закон сохранения и превращения энергии: макроскопическая и микроскопическая интерпретации сути закона. Макроскопическое (см. § 05-г) и микроскопическое (ср. § 07-д) определения внутренней энергии. Непротиворечивость двух различных определений внутренней энергии.</p> <p>Углубленный уровень: применение теоретических положений МКТ для объяснения феноменологических законов термодинамики: а) первый закон термодинамики с микроскопической точки зрения; б) второй закон термодинамики с микроскопической точки зрения.</p>
4	Кристаллические, аморфные и жидкие тела		<p>Кристаллические тела (поликристаллы и монокристаллы). Строение монокристаллов: дальний порядок в расположении частиц. Кристаллическая решетка. Дефекты монокристаллов. Движение частиц кристаллов.</p> <p>Аморфные тела. Макроскопический признак аморфного тела: текучесть, сильно зависящая от температуры. Аморфное тело одновременно как твердое тело и как вязкая жидкость. Несинонимичность пар понятий: твердое тело и аморфное тело, твердое тело и кристаллическое тело. Микроскопическое строение аморфных тел в сравнении с жидкими и кристаллами. Движение частиц аморфных тел. Самопроизвольная кристаллизация аморфных тел. Принцип минимизации потенциальной энергии частиц.</p> <p>Жидкости. Макроскопический признак жидкого тела: текучесть, слабо зависящая от температуры. Основные свойства жидкостей: различная текучесть, постоянство объема,</p>

№	ТЕМА УРОКА	КОЛ-ВО ЧАСОВ	СОДЕРЖАНИЕ УРОКА
			подчинение закону Паскаля. Микроскопическое строение жидкостей и объяснение их основных свойств. Условность представления о постоянстве объема жидкости.
5	Газообразные тела и агрегатные превращения		<p>Разновидности газов: различия их физических и химических свойств. Строение газообразных тел (при обычных условиях: температура, давление). Объяснение существования давления газа и его зависимости от температуры. Объяснение хорошей сжимаемости газа и подчинения закону Паскаля.</p> <p>Схема уточненных названий агрегатных состояний и агрегатных превращений (кристалл вместо твердого тела, газ и пар как синонимы, существование сублимации). Конденсированные среды: твердые тела и жидкости как противопоставление газообразным средам (сравнение типичных плотностей газов и конденсированных сред).</p> <p>Изменения кинетических и потенциальных энергий частиц при агрегатных превращениях. Теплообмен с внешней средой (тепловыделение/теглопоглощение) как обязательное условие агрегатного превращения любого вещества.</p>
6	Насыщенный пар и влажность воздуха		<p>Ход эксперимента, приводящего к понятию насыщенного пара. Динамическое равновесие между паром и жидкостью (в т.ч. насыщенным паром и жидкостью). Давление насыщенного пара. Табличные значения давлений насыщенных паров для некоторых пар жидкость/газ. Особенности применения терминов газ и пар.</p> <p>Относительная влажность как величина, характеризующая степень близости водяного пара к насыщению. Как интерпретировать крайние случаи: влажность 0% и влажность 100%. Физиологические и технологические последствия наличия низкой и/или высокой влажности воздуха. Принцип действия гигрометра и психрометра.</p>
7	Подготовка к контрольной работе		Решение задач на усмотрение учителя по образцу задач нарастающей сложности репетиционного варианта контрольной работы (по подтемам: количество теплоты, первый закон термодинамики, влажность воздуха).

№	ТЕМА УРОКА	КОЛ-ВО ЧАСОВ	СОДЕРЖАНИЕ УРОКА
8	Контрольная работа		
9	Резерв		
	Тема 8 «Электронно-ионная теория»	9ч	
10	Строение атома и электризация тел		<p>Строение атома: ядро (протоны и нейтроны) и электронные оболочки (электроны, 1 или более). Сравнение внутриядерных сил с силами взаимодействия ядра и электронов. Электроположительные, электроотрицательные и электронейтральные частицы атома. Ионы как атомы или группы атомов, где количество электронов не равно количеству протонов. Причины ионизации атомов вещества. Электроотрицательный электронный газ и электроположительная структура металла.</p> <p>Взаимность электризации двух тел. Притяжение наэлектризованного и ненаэлектризованного тел. Притяжение наэлектризованных друг о друга тел. Притяжение и отталкивание наэлектризованных тел. Два рода зарядов. Определение знака заряда (макроскопический способ). Обозначение и единица заряда. Электроскоп как прибор для сравнения модулей зарядов.</p> <p>Объяснение электризации трением и индукцией возникновением локальных избытков/недостатков электронов. Проводники и диэлектрики (макроскопическое правило их идентификации). Микроскопическое объяснение существования проводников и диэлектриков.</p>

№	ТЕМА УРОКА	КОЛ-ВО ЧАСОВ	СОДЕРЖАНИЕ УРОКА
11	Закон сохранения заряда и электрическое поле		<p>Одновременность возникновения/исчезновения зарядов при электризации или контакте ранее наэлектризованных тел. Равенство модулей и противоположность знаков возникающих при электризации зарядов (как при трении, так и при индукции). Нейтрализация зарядов двух тел.</p> <p>Закон сохранения электрического заряда (важно: необязательность равенства нулю алгебраической суммы зарядов). Делимость электрического заряда. Элементарный заряд (как модуль заряда электрона и/или протона). Нейтрализация макроскопических зарядов как частный случай закона сохранения электрического заряда.</p> <p>Силовое поле и его разновидности: гравитационное, магнитное и электрическое.</p> <p>Силовые линии электрического поля. Спектры электрических полей одиночных и парных заряженных тел. Модельность (нереальность) понятия силовых линий.</p>
12	Решение текстовых задач и задач-рисунков		<p>Решение задач на усмотрение учителя по подтемам: строение атомов/ионов, идентификация знака заряда, электрическое поле/</p>
13	Электрический конденсатор и электрический ток		<p>Факт накопления заряда как одиночными диэлектриками, так и одиночными проводниками. Возможность увеличения «электрической емкости» при использовании пары проводников.</p> <p>Электрический конденсатор. Возможность многократно-циклического совершения механической работы макроскопическим телом в электрическом поле конденсатора и убыль его энергии. Электролитический конденсатор.</p> <p>Электрический ток. Источники кратковременного и долговременного электрического тока (более точный термин: источники электроэнергии). Назначение источника электроэнергии. Сторонние силы. Направление сил электрического поля внутри и снаружи источника электроэнергии. Направление электрического тока внутри и снаружи источника электроэнергии.</p>

№	ТЕМА УРОКА	КОЛ-ВО ЧАСОВ	СОДЕРЖАНИЕ УРОКА
14	Действия и мощность тока, его сила и сопротивление		<p>Магнитное действие тока (для твердых, жидких и газообразных проводников).</p> <p>Химическое действие тока (для жидких и газообразных проводников).</p> <p>Тепловое действие тока (для твердых, жидких и газообразных проводников).</p> <p>Мощность электрического тока как скорость превращения энергии. Единицы мощности. Типичные значения мощностей бытовых электроприборов.</p> <p>Объяснение теплового действия тока на микроуровне (на примере металлического проводника).</p> <p>Качественное (первичное) представление о силе тока как о потоке электронов: их количестве через сечение проводника за единицу времени.</p> <p>Качественное (первичное) представление о сопротивлении проводника как о его свойстве ослаблять силу тока в соединенном с ним потребителе энергии. Микроскопическая интерпретация существования электрического сопротивления и его зависимости от свойств проводника.</p> <p>Микроскопическое истолкование зависимости электрического сопротивления проводника от его длины. Предсказание о существовании такой зависимости от поперечного сечения проводника.</p>
15	Подготовка к контрольной работе		<p>Решение задач на усмотрение учителя по подтемам: электрический конденсатор, работа сил электрического поля, энергия зарядов в электрическом поле, кратковременный и долговременный электрический ток, источники электроэнергии, направление тока, действия тока, мощность тока</p>

№	ТЕМА УРОКА	КОЛ-ВО ЧАСОВ	СОДЕРЖАНИЕ УРОКА
16	Контрольная работа		
17	Инструктаж по электрооборудованию		<p>Инструктаж по технике безопасности при работе с электрооборудованием при проведении лабораторных работ в кабинете физики.</p> <p>Пропедевтика понятий электрическая цепь и виды соединений проводников эвристическим методом: на доске 5 электрических цепей нарастающей сложности (без объяснений учителя: 1. источник, ключ, лампа. 2. источник, ключ, две лампы последовательно. 3. источник, ключ, две лампы параллельно. 4. источник, ключ, две лампы параллельно, реостат последовательно. 5. та же схема, только ключ и реостат поменяны местами, т.е. реостат перемещен по другую сторону от ламп).</p>
18	Резерв		
	Тема 9 «Постоянный электрический ток»	14 ч	
19	Электрическая цепь и сила тока		<p>Электрическая цепь. Схема электрической цепи. Условные обозначения электроприборов. Виды соединений проводников: последовательное, параллельное и смешанное.</p> <p>Сила тока как отношение заряда к интервалу времени. Определение 1 ампера. Кратные и дольные единицы силы тока. Амперметр и правило его включения при проведении измерений.</p> <p>Распределение сил токов в цепях с последовательным и параллельным соединениями проводников.</p>

№	ТЕМА УРОКА	КОЛ-ВО ЧАСОВ	СОДЕРЖАНИЕ УРОКА
20	Электрическое напряжение		<p>Условие длительного существования тока в проводнике. Мощность теплового действия тока как макроскопическая совокупность микроскопических работ сил электрического поля над зарядами проводника.</p> <p>Электрическое напряжение как отношение мощности к силе тока. Определение 1 вольта. Кратные и дольные единицы напряжения. Вольтметр и правило его включения при проведении измерений.</p> <p>Распределение напряжений в цепях с последовательным и параллельным соединениями проводников.</p>
21	Работа электрического тока		<p>Вывод формулы для работы электрического тока. Израсходованная электроэнергия. Электрический счетчик. Взаимосвязь 1 киловатт-часа и 1 джоуля. Расчет стоимости потребленной электроэнергии.</p> <p>Электрическое напряжение как мера работы сил электрического поля по перемещению заряда.</p>
22	Решение текстовых задач и задач-схем		<p>Решение задач на усмотрение учителя по подтемам: чтение/вычерчивание электрических схем, проектирование функционала цепи на уровне схемы, распределение токов/напряжений в цепях с последовательным и параллельным соединениями проводников, подключение вольтметра/амперметра и чтение их шкал, вычисление мощности/работы электрического тока, чтение показаний счетчика и перевод в джоули и/или рубли.</p>
23	Электрическое сопротивление		<p>Постоянство отношения напряжения к силе тока на участке цепи при его неизменности. Зависимость отношения напряжения к силе тока на участке цепи от свойств проводника. Электрическое сопротивление. Определение 1 ома. Кратные и дольные единицы электрического сопротивления.</p>

№	ТЕМА УРОКА	КОЛ-ВО ЧАСОВ	СОДЕРЖАНИЕ УРОКА
			<p>Закон Ома как следствие принятого определения единицы 1 ом (отсутствие нормировочных коэффициентов в формуле закона). Прочтение закона Ома с учетом присутствующих в нем пропорциональностей (важно: при постоянстве третьей величины).</p> <p>Падение напряжение как следствие закона Ома. Синонимичность понятий падения напряжения и напряжения. Причины использования двух разных терминов в электротехнике.</p> <p>Вывод формул для общих сопротивлений последовательного и параллельного соединений проводников. Частные случаи последовательного и параллельного соединений одинаковых проводников.</p>
24	Решение текстовых задач и задач-схем		Решение задач на усмотрение учителя по подтемам: графическая интерпретация закона Ома, комплексные задачи на расчет цепей с последовательным/параллельным соединениями проводников.
25	Измерение сопротивления проводника, работы тока		Удельное сопротивление проводника. Единицы удельного сопротивления. Таблица значений удельных сопротивлений некоторых веществ (важно: обычно она составлена для 20°C, следовательно, неприменима для задач про спирали лампочек/электроплиток и т.п. при их подключении к сети).
26	Решение текстовых задач и задач-схем		Решение задач на усмотрение учителя по подтемам: комплексные задачи на расчет цепей с последовательным/параллельным соединениями проводников.
27	Закон Джоуля-Ленца и нагревательные приборы		<p>Формула $Q=IUt$ как частный случай закона Джоуля-Ленца (комментарий для учителя: формула верна для неподвижных однородных проводников в твердом состоянии вне переменных магнитных полей). Закон Джоуля-Ленца в классической формулировке. Калориметрический способ проверки закона.</p> <p>Теоретический вывод закона Джоуля-Ленца. Условно-синонимические формулы закона. Роль</p>

№	ТЕМА УРОКА	КОЛ-ВО ЧАСОВ	СОДЕРЖАНИЕ УРОКА
			<p>первого закона термодинамики в формулировании закона Джоуля-Ленца.</p> <p>Электронагревательные приборы: лампы накаливания (в т.ч. осветительная арматура) и ТЭНы (в т.ч. негерметичные в фарфоре и герметичные в металле).</p> <p>Удельное тепловыделение на единице длины нагревательного элемента (роль вещества проводника и спиралеобразности формы).</p>
28	Решение текстовых задач и задач-схем		Решение задач на усмотрение учителя по подтемам: комплексные задачи на расчет цепей с последовательным/параллельным соединениями проводников, тепловыделение и калориметрия.
29	Решение текстовых задач и задач-схем		Решение задач на усмотрение учителя по подтемам: комплексные задачи на расчет цепей с последовательным/параллельным соединениями проводников, тепловыделение и калориметрия.
30	Подготовка к контрольной работе		Решение задач на усмотрение учителя по подтемам: комплексные задачи на расчет цепей с последовательным/параллельным соединениями проводников, тепловыделение и калориметрия.
31	Контрольная работа		
32	Резерв		
	Тема 10 «Электромагнитные явления»	9 ч	

№	ТЕМА УРОКА	КОЛ-ВО ЧАСОВ	СОДЕРЖАНИЕ УРОКА
33	Магнитное поле электро- и постоянных магнитов		<p>Опыт Эрстеда. Независимость характера поля от состояния проводника (твердый, жидкий, газообразный) и зависимость характера поля от силы тока в проводнике (важно: поле изучаемого проводника и поле земного магнетизма складываются). Силовые линии магнитного поля (определение, замкнутость, концентричность). Направление силовой линии магнитного поля и взаимосвязь с направлением тока в проводнике. Правило правой руки как договоренность (не закономерность).</p> <p>Соленоид и электромагнит. Причина усиления магнитного поля соленоида при наличии сердечника.</p> <p>Соленоид и электромагнит в роли катушки индуктивности. Потребление электроэнергии при возникновении магнитного поля и выделение электроэнергии при исчезновении магнитного поля катушки индуктивности.</p> <p>Постоянные магниты: полосовые, дугообразные, кольцевые, плоские. Полюсы магнита (не менее 2х штук, названия по географическому признаку). Взаимодействие одноименных и разноименных магнитных полюсов. Силовые линии полей постоянных магнитов (направление снаружи магнита, замкнутость внутри магнита). Земля как постоянный магнит (магнитные полюсы, их движение, несовпадение с географическими). Солнечный ветер и полярные сияния.</p>
34	Решение текстовых задач и задач-чертежей		Решение задач на усмотрение учителя по подтемам: характер и направление силовых линий магнитного поля прямого/кругового тока, характер и направление силовых линий магнитного поля постоянных магнитов, идентификация и взаимодействие магнитных полюсов постоянных магнитов, идентификация и взаимодействие магнитных полюсов электрических магнитов.
35	Действие магнитного поля на ток; электродвигатель		Теоретическое рассуждение: два электромагнита взаимодействуют своими магнитными полями, но ведь и у прямых проводников тоже есть магнитные поля, и потому такие проводники взаимодействуют (см. определение 1 ампера). Что нам необходимо для изучения

№	ТЕМА УРОКА	КОЛ-ВО ЧАСОВ	СОДЕРЖАНИЕ УРОКА
			<p>явления в «чистом» виде? /дискуссия/.</p> <p>Действие магнитного поля на прямой ток (смена направления силы при смене направления тока и при смене направления поля). Правило левой руки как закономерность (в отличие от правила правой руки). Применение правила левой руки для рамки прямоугольной формы в постоянном магнитном поле. Ручная коммутация тока в рамке как условие моделирования электрического двигателя постоянного тока.</p> <p>Электродвигатель постоянного тока с механическим коллектором. Ротор и статор (возможность их обмена ролями с точки зрения расположения постоянных и электрических магнитов). Достоинства и недостатки электродвигателей постоянного тока. Сферы применения электродвигателей постоянного тока.</p>
36	Решение текстовых задач и задач-чертежей		Решение задач на усмотрение учителя по подтемам: правила правой и левой рук, взаимодействие прямых проводников с током, действие магнитного поля на рамку с током, превращение энергии в электродвигателе.
37	Э/магнитные приборы и э/магнитная индукция		<p>Электромагнитное реле: гальваническая «развязка» цепей, управление током большой мощности с помощью тока малой мощности. Электромагнитный звонок: превращение электрической энергии в механическую энергию, автоматическая регулировка поступления тока. Динамический громкоговоритель: превращение электрической энергии в механическую энергию, первое применение меняющегося тока. Динамический микрофон: обратный функционал по сравнению с динамиком, возможность генерации меняющегося тока.</p> <p>Электромагнитная индукция. Синусоидальный индукционный ток и интерпретация отрицательных значений на синусоиде. Представление о частоте 50 Гц промышленного переменного тока. Индукционный генератор переменного тока и обратимость функций его статора и ротора.</p>

№	ТЕМА УРОКА	КОЛ-ВО ЧАСОВ	СОДЕРЖАНИЕ УРОКА
38	Электротрансформатор и передача электроэнергии		<p>Типичные напряжения, необходимые для питания потребителей и для передачи электроэнергии на расстояние. Электрический индукционный трансформатор: устройство и принцип действия. КПД трансформатора и пропорция изменения тока и напряжения (акцент: сохранение частоты переменного тока при его трансформации).</p> <p>Необходимость строительства ЛЭП. Необходимость снижения тепловыделения/теплопотерь в ЛЭП. Неприменимость формулы $Q=IUt$ к ЛЭП и необходимость использования формулы закона Джоуля-Ленца. Высоковольтная трансформация как способ снижения энергопотерь. Причины каскадного понижения напряжения вблизи потребителей.</p>
39	Подготовка к контрольной работе		Решение задач на усмотрение учителя по подтемам: правила правой и левой рук, взаимодействие прямых проводников с током, действие магнитного поля на рамку с током, превращение энергии в электрическом двигателе, электромагнитная индукция, превращение энергии в индукционном генераторе, трансформация электроэнергии при передаче на расстояние.
40	Контрольная работа		
41	Резерв		
	Тема 11 «Колебательные и волновые явления»	10ч	
42	Характеристики колебаний и маятники		Повторяющиеся процессы вообще и повторяющиеся движения в частности: обращения и колебания. Период, частота, их единицы и взаимосвязь (акцент: применимость как к обращениям, так и к колебаниям). Механические колебания, их амплитуда и ее единицы.

№	ТЕМА УРОКА	КОЛ-ВО ЧАСОВ	СОДЕРЖАНИЕ УРОКА
			<p>Затухающие механические колебания и причина их затухания. Графическая интерпретация механических колебаний.</p> <p>Моделирование свободных механических колебаний: нитяной маятник и пружинный маятник. Формулы для периодов свободных нитяного и пружинного маятников (акцент: малость амплитуды колебаний как залог их изохронности).</p> <p>Вынужденные механические колебания и резонанс (акцент: совпадение/близость частот/периодов колебаний). Автоколебания (варианты: механическая обратная связь, электрическая обратная связь).</p>
43	Проверка формул для периодов маятников		ДЛР 11-3 «Константы формул для периодов маятников» (дифференцированная лабораторная работа).
44	Механические волны и их свойства		<p>Волна как распространение колебаний в среде и как перенос энергии. Механические волны: поперечные и продольные. Вынужденный характер колебаний частиц среды при распространении волны. Длина волны и скорость волны.</p> <p>Отражение, преломление, дифракция, интерференция механических волн.</p>
45	Звуковые колебания и волны		<p>Звуковые волны как разновидность механических волн. Среда, в которых возможны продольные и/или поперечные звуковые волны. Скорости звука в воздухе при различных температурах и в различных средах. Объяснение зависимости скорости звука от вида среды и ее температуры.</p> <p>Частоты основных колебаний мужских и женских голосовых связок. Музыкальные тоны (факультативно: принципы построения октав в сольфеджио). Механический резонанс.</p>
46	Решение текстовых задач		Решение задач на усмотрение учителя по подтемам: период, частота и амплитуда механических колебаний, формулы для периодов нитяного и пружинного маятников, длина

№	ТЕМА УРОКА	КОЛ-ВО ЧАСОВ	СОДЕРЖАНИЕ УРОКА
	и задач-графиков		и скорость волн, отражение/преломление/дифракция/интерференция волн, звуковые волны, резонанс.
47	Электромагнитные колебания и волны		<p>Бытовые и промышленные приборы, излучающие и принимающие электромагнитные волны. Электромагнитная волна как самостоятельный объект, существующий независимо от источника. Скорость электромагнитных волн в вакууме и воздухе. Шкала электромагнитных волн. Воздействие электромагнитных волн на живые организмы.</p> <p>Электромагнитные колебания как собирательное понятие (заряд/ток, напряжение, интенсивность электрического/магнитного поля). Низкочастотные колебания промышленной частоты 50 Гц. Существование радиопередатчиков/радиоприемников с частотами десятки-сотни килогерц/мегагерц.</p> <p>Колебательный контур: электрический конденсатор и катушка индуктивности. Процессы в колебательном контуре. Процессы вокруг колебательного контура. Характеристики колебаний в контуре: период/частота.</p>
48	Излучение, приём и свойства э/м волн		<p>Открытый колебательный контур. Электромагнитная волна как переменное электромагнитное поле, распространяющееся в пространстве. Передающая и принимающая антенны (акцент: согласованность их длин и положений).</p> <p>Отражение, преломление, дифракция и интерференция электромагнитных волн.</p>
49	Подготовка к контрольной работе		Решение задач на усмотрение учителя по подтемам: период, частота и амплитуда механических/электромагнитных колебаний, формулы для периодов нитяного и пружинного маятников, длина и скорость механических/электромагнитных волн, резонанс механических/электромагнитных колебаний.

№	ТЕМА УРОКА	КОЛ-ВО ЧАСОВ	СОДЕРЖАНИЕ УРОКА
50	Контрольная работа		
51	Анализ к/р		
	Повторение «Что мы уже умеем и что еще сможем»	17ч	
52	Повторяем 7 класс: измерения, погрешности, плотность		<p>Приборы и меры, а также наши действия с ними как источники погрешностей. Наибольшая погрешность результата (прямого) измерения шкальным прибором. Запись результата измерения длины с указанием наибольшей погрешности. Геометрическая иллюстрация: измеренное и истинное значения. Принципиальная неизвестность истинных значений измеряемых величин. Прямые и косвенные измерения; их влияние на погрешности результатов.</p> <p>Постоянство отношения массы к объему для каждого вещества. Независимость отношения массы к объему для каждого вещества от его массы и/или объема (рекомендация: термин «плотность» не использовать, сознательно заменяя его на термин «отношение» на данном этапе урока).</p> <p>Плотность вещества как краткая запись отношения массы вещества к его объему. Единицы плотности вещества. Преобразования формулы плотности. Преобразования единиц плотности.</p>

№	ТЕМА УРОКА	КОЛ-ВО ЧАСОВ	СОДЕРЖАНИЕ УРОКА
53	Повторяем 7 класс: разновидности сил		<p>Качественное значение термина «сила». Четыре признака действия силы. Необязательность соприкосновения тел.</p> <p>Количественное значение термина «сила». Динамометр. Единица для измерения сил (определение 1 Н как базирующееся на первом признаке действия силы).</p> <p>Векторность силы. Точка приложения силы. Изображение сил на чертеже.</p> <p>Сила тяжести (определение и направление). Сила упругости (определение и направление). Сила трения (определение и направление). Сила Архимеда (определение и направление).</p>
54	Повторяем 7 класс: простые механизмы		<p>Определение механизмов как преобразователей движения и/или силы.</p> <p>Простые механизмы: рычаг и его разновидности (блок и ворот), наклонная плоскость и ее разновидности (клин и винт).</p> <p>Клин как разновидность наклонной плоскости (преобразование только силы, но как по направлению, так и по числовому значению). Винт как разновидность наклонной плоскости (преобразование и силы, и движения).</p> <p>Линия действия силы. Плечо силы.</p> <p>Правило равновесия рычага для двух сил.</p>

№	ТЕМА УРОКА	КОЛ-ВО ЧАСОВ	СОДЕРЖАНИЕ УРОКА
55	Повторяем 7 класс: ДЛР 03-6 "Равновесие рычага"		ДЛР 03-6 «Проверка правила равновесия рычага» (дифференцированная лабораторная работа).
56	Повторяем 7 класс: давление (включая атмосферное)		<p>Два значения термина «давление» – физическое явление и физическая величина. Определение давления: формульное и словесное. Единицы давления: основная и другие. Применимость определения и единиц давления как к твёрдым и жидким, так и к газообразным телам.</p> <p>Гидростатическое давление. Вывод формулы. Границы применимости формулы: не только для жидких, но и для твердых тел особой формы (параллелепипед и цилиндр, а также призма: например, плоская льдина любой формы).</p> <p>Применимость формулы $P=F/S$ для газов, неприменимость формулы $P=ρgh$ для газов (т.к. их давление обусловлено, главным образом, не весовым фактором).</p> <p>Наличие массы воздуха и земного тяготения как две причины существования веса атмосферного воздуха. Существование веса воздуха и площади поверхности всех земных тел как две причины существования атмосферного давления. Атмосферы Земли и других планет солнечной системы. Типичная высота полета космических аппаратов как условная граница земной атмосферы. Представление о космическом вакууме.</p> <p>Опыт Торричелли и его объяснение. Ртутный барометр. Единица атмосферного давления и ее связь с паскалем. Нормальное атмосферное давление (акцент: при температуре ртути 0°C). Возможность изгиба трубки ртутного барометра (акцент: причина использования широкой нижней части трубки).</p>

№	ТЕМА УРОКА	КОЛ-ВО ЧАСОВ	СОДЕРЖАНИЕ УРОКА
57	Повторяем 7 класс: пневмо- и гидро-механизмы		<p>Обзор: пневматические и гидравлические механизмы вокруг нас (двери автобусов и метро, отбойные молотки, пневмосервоприводы в прецизионных цехах заводов; тормозные системы легковых автомобилей, гидросервоприводы экскаваторов, мощные гидропрессы в штамповочных цехах заводов).</p> <p>Принцип устройства и работы гидравлического пресса; закон Паскаля как качественная причина работоспособности пресса. Выигрыш в силе и проигрыш в расстоянии. Неравенство площадей соприкосновения поршней с жидкостью как количественная причина работоспособности и возникновения выигрыша/проигрыша.</p> <p>Вывод формулы правила равновесия двух сил на прессе. Левая и правая половины пропорции как выигрыши/проигрыши в силе/расстоянии. Количественная трактовка правила как пропорциональности. Качественная трактовка правила для решения качественных устных задач.</p>
58	Повторяем 7 класс: работа, КПД, мощность, энергия		<p>Работа в бытовом понимании. Механическая работа как физическая величина. Единицы механической работы. Зависимость механической работы от направления вектора силы, от значения модуля силы, от пройденного пути вдоль линии действия силы. Случаи положительной, отрицательной и нулевой работ.</p> <p>Относительность механической работы с точек зрения различных наблюдателей: ноль, положительная и отрицательная.</p> <p>Демонстрация чертежа: «девочка в лифте и мальчик на земле» (см. § 05-а учебника).</p> <p>Качественно: полезная и полная механические работы; входение первой во вторую. Количественно: задача, приводящая к вычислению КПД как доли полезной работы от полной.</p> <p>КПД как универсальная физическая величина для всех ситуаций, где уместно выделить полезную работу из полной. Процентное выражение КПД как математический прием, но не единица для измерения КПД. Преобразование формулы КПД с учетом подстановки процентных значений.</p>

№	ТЕМА УРОКА	КОЛ-ВО ЧАСОВ	СОДЕРЖАНИЕ УРОКА
			<p>Качественное подведение к понятию мощности. Сравнение мощностей на качественном уровне (больше-меньше, увеличивается-уменьшается).</p>
59	<p>Повторяем 7 класс: термометрия и калориметрия</p>		<p>Теплообмен. Количество теплоты. Калория. Калориметр. Основная калориметрическая формула в генезисе: $Q=m \cdot \Delta t^\circ$ (если вещество вода, ее масса в граммах, то результат в калориях), $Q=k \cdot m \cdot \Delta t^\circ$ (если вещество не вода, то результат в зависимости от k может быть в калориях или джоулях). Коэффициент k как удельная теплоемкость вещества и современная единица: Дж/(кг$^\circ$С). Таблица значений удельных теплоемкостей некоторых веществ.</p> <p>Частный случай проявления закона сохранения энергии применительно к внутренней энергии. Применимость основной калориметрической формулы $Q=cm\Delta t^\circ$ как для процессов нагревания, так и для процессов охлаждения (без изменения агрегатного состояния вещества).</p> <p>Границы применимости основной калориметрической формулы (если вещество и его агрегатное состояние неизменны); необходимость дополнительных калориметрических формул. Из истории калориметрических понятий: работы И.Вильке и Д.Блэка.</p> <p>Пропорциональность количества теплоты массе вещества при его переходе в другое агрегатное состояние: плавлении/кристаллизации и парообразовании/конденсации.</p> <p>Пропорциональность теплоты плавления и/или парообразования массе вещества: $Q=k \cdot m$, общность единицы для измерения коэффициента при обоих процессах: Дж/кг. Удельные теплоты плавления и парообразования как различные коэффициенты в общей формуле для расчета количества теплоты при смене агрегатного состояния вещества. Таблица значений удельных теплот плавления/парообразования некоторых веществ. Применимость формул как для прямых, так и для обратных процессов.</p>

№	ТЕМА УРОКА	КОЛ-ВО ЧАСОВ	СОДЕРЖАНИЕ УРОКА
60	Повторяем 7 класс: законы термодинамики и т/машины		<p>Из истории термодинамики: теплород и опыт Румфорда. Результаты опыта Джоуля как фундамент термодинамики (независимость тепловыделения от рода вещества и механический эквивалент теплоты). Термодинамика как теория о взаимопревращениях работы и энергии (в т.ч. в химических, электрических, атомных процессах).</p> <p>Передача теплоты и совершение работы как два независимых способа изменения внутренней энергии тела. Первый закон термодинамики. Объяснение опыта «воздушное огниво».</p> <p>Три этапа объяснения опыта «туман в бутылки». Частные случаи первого закона термодинамики (в т.ч. интерпретация отрицательных значений величин, входящих в его математическую запись).</p> <p>Из истории тепловых двигателей: двигатель внешнего сгорания (например, архаичная паровая машина и/или современный двигатель Стирлинга).</p> <p>Двигатель внутреннего сгорания. Карбюраторный двигатель и цикличность его работы. Дизельный двигатель и цикличность его работы. Сравнение карбюраторных и дизельных двигателей.</p> <p>Количество теплоты при сгорании топлива. Удельная теплота сгорания топлива. Таблицы удельных теплот сгорания некоторых топлив (акцент: превосходство в 10-1000 раз внутренних энергий сгорающих топлив над внутренними энергиями агрегатных превращений).</p>

№	ТЕМА УРОКА	КОЛ-ВО ЧАСОВ	СОДЕРЖАНИЕ УРОКА
			<p>Формула для КПД тепловой машины. Типичные диапазоны КПД паровых машин, двигателей внутреннего сгорания. Два основных принципа Карно (для любых двигателей) и формула Карно (для идеального двигателя). Пути повышения КПД тепловых двигателей. Экологические проблемы использования тепловых двигателей.</p> <p>Три независимых способа теплообмена (теплопроводность, конвекция, излучение) и возможность их одновременного протекания.</p> <p>Теплопроводники и теплоизоляторы. Сравнение строительных материалов по коэффициенту теплопроводности (например: камень, кирпич, пенобетон).</p> <p>Нагревательные и охлаждающие конвекторы в быту (отопительные приборы) и на производстве (комнаты-холодильники). Конвективные потоки в морях и атмосфере.</p> <p>Одновременность прямого и обратного излучения между двумя любыми телами (и однонаправленность результирующего потока лучистой энергии). Второй закон термодинамики (как экспериментальное обобщение наблюдений за результирующим потоком энергии в ходе теплообмена любым способом).</p> <p>Следствие закона Кирхгофа: соответствие друг другу излучательной и поглощательной способностей тела. Закономерность Ньютона: мощность теплопередачи пропорциональна разности температур тел, участвующих в теплообмене.</p>
61	Обобщаем тему 8 класса: МКТ		Основные положения МКТ

№	ТЕМА УРОКА	КОЛ-ВО ЧАСОВ	СОДЕРЖАНИЕ УРОКА
62	Обобщаем тему 8 класса: ЭИТ		Решение задач по теме
63	Обобщаем тему 8 класса: постоянный ток		Решение задач по теме
64	Обобщаем тему 8 класса: переменный ток		Решение задач по теме
65	Электропроводность жидкостей, газов, полупроводников		Решение задач по теме
66	Урок-конференция: постоянный и переменный токи		Выступление учеников с докладами и мастер-классами, демонстрацией экспериментов
67	Урок-конференция: развитие радиосвязи/телевидения		Выступление учеников с докладами и мастер-классами, демонстрацией экспериментов
68	Резерв		