****

Рабочая программа составлена на основе авторской программы С.А.Тихомировой, Б.М.Яворского и примерной программы среднего (полного) образования по физике базовый уровень Х – ХI классы, разработанной в соответствии с требованиями обязательного минимума содержания федерального компонента государственного стандарта основного общего образования.

**Программа рассчитана на 68 ч. в год (2 часа в неделю.)**

Программой предусмотрено проведение:

* контрольных работ –5;
* лабораторных работ – 6.

Преподавание курса ориентировано на использование учебного и программно-методического комплекса, в который входят:

**Требования к уровню подготовки учащихся.**

Учащиеся должны знать и уметь:

***Механика***

         Понятия: система отсчета, движение, ускорение, материальная точка, перемещение, силы.

         Законы и принципы: законы Ньютона, принцип относительности Галилея, закон всемирного тяготения, закон Гука, законы сохранения импульса и энергии.

         Практическое применение: пользоваться секундомером, читать и строить графики, изображать, складывать и вычитать вектора.

         ***Молекулярная физика***

         Понятия: тепловое движение частиц, массы и размеры молекул, идеальный газ, изопроцессы, броуновское движение, температура, насыщенный пар, кипение, влажность, кристаллические и аморфные тела.

         Законы и принципы: основное уравнение МКТ, уравнение Менделеева – Клайперона, I и II закон термодинамики.

         Практическое применение: использование кристаллов в технике, тепловые двигатели, методы профилактики с загрязнением окружающей среды.

         ***Электродинамика***

         Понятия: электрический заряд, электрическое и магнитное поля, напряженность, разность потенциалов, напряжение, электроемкость, диэлектрическая проницаемость, электроемкость, сторонние силы, ЭДС, полупроводник.

         Законы и принципы: закон Кулона, закон сохранения заряда, принцип суперпозиции, законы Ома.

         Практическое применение: пользоваться электроизмерительными приборами, устройство полупроводников, собирать электрические цепи.

*ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНИКОВ*

В результате изучения физики на базовом уровне ученик должен

знать/понимать

* смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения, планета, звезда, галактика, Вселенная;
* смысл физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд;
* *смысл физических законов* классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса и электрического заряда, термодинамики, электромагнитной индукции, фотоэффекта;
* *вклад российских и зарубежных ученых*, оказавших наибольшее влияние на развитие физики;

уметь

* *описывать и объяснять физические явления и свойства тел:* движение небесных тел и искусственных спутников Земли; свойства газов, жидкостей и твердых тел; электромагнитную индукцию, распространение электромагнитных волн; волновые свойства света; излучение и поглощение света атомом; фотоэффект;
* *отличать* гипотезы от научных теорий; *делать выводы* на основе экспериментальных данных; *приводить примеры, показывающие, что:* наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления;
* *приводить примеры практического использования физических знаний:* законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио и телекоммуникаций, квантовой физики в создании ядерной энергетики, лазеров;
* *воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать* информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

* обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи.;
* оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды;
* рационального природопользования и защиты окружающей среды.

**Содержание, 10 класс**

**1.Введение (1час)**

**2.Механика (29 часов)**

Кинематика. Механическое движение. Материаль­ная точка. Относительность механического движе­ния. Система отсчета. Координаты. Радиус-вектор. Вектор перемещения. Скорость. Ускорение. Прямо­линейное движение с постоянном ускорением. Сво­бодное падение тел. Движение тела по окружности. Угловая скорость. Центростремительное ускорение.

Динамика. Основное утверждение механики. Пер­вый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Сила. Связь между силой и ускорением. Второй закон Ньютона. Масса. Третий закон Ньютона. Принцип от­носительности Галилея.

Силы в природе. Сила тяготения. Закон всемирно­го тяготения. Первая космическая скорость. Сила тя­жести и вес. Невесомость. Сила упругости. Закон Ру­ка. Силы трения.

Законы сохранения в механике. Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Работа силы. Кинетическая энергия. Потенциальная энер­гия. Закон сохранения механической энергии.

**Фронтальные лабораторные работы:**

* *Измерение ускорения тела при прямолинейном равноускоренном движении.*
* *Изучение движения тела по окружности под действием сил упругости и тяжести.*

**3.Молекулярная физика. Термодинамика (18 часов)**

Основы молекулярной физики. Размеры и масса молекул. Количество вещества. Моль. Постоянная Авогадро. Броуновское движение. Силы взаимодейст­вия молекул. Строение газообразных, жидких и твер­дых тел. Тепловое движение молекул. Основное урав­нение молекулярно-кинетической теории газа. Температура. Энергия теплового движения моле­кул. Тепловое равновесие. Определение температуры. Абсолютная температура. Температура — мера сред­ней кинетической энергии молекул. Измерение ско­ростей движения молекул газа.

Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева—Клапейрона. Газовые законы.

Термодинамика. Внутренняя энергия. Работа в термодинамике. Количество теплоты. Теплоемкость. Первый закон термодинамики. Изопроцессы. Второй закон термодинамики. Тепловые двигатели. КПД двига­телей.

Жидкие и твердые тела. Испарение и кипение, Насыщенный пар. Относительная влажность. Крис­таллические и аморфные тела.

**Фронтальные лабораторные работы:**

* *Опытная проверка закона Гей-Люссака*
* *Измерение относительной влажности воздуха.*

**4.Электродинамика (20 часов)**

Электростатика. Электрический заряд и элемен­тарные частицы. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напря­женность электрического поля. Принцип суперпози­ции полей. Проводники в электростатическом поле. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Потенциальность электростатического поля. Потенциал и разность потенциалов. Электроем­кость. Конденсаторы. Энергия электрического поля конденсатора.

Постоянный электрический ток. Сила тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление. Электриче­ские цепи. Последовательное и параллельное соеди­нения проводников. Работа и мощность тока. Элек­тродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи.

Электрический ток в различных средах. Электри­ческий ток в металлах. Зависимость сопротивления от температуры. Сверхпроводимость. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупро­водников, р—п переход. Полупроводниковый диод. Транзистор. Электрический ток в жидкостях. Элект­рический ток в вакууме. Электрический ток в газах. Плазма.

**Фронтальные лабораторные работы:**

* *Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока*
* *Изучение последовательного и параллельного соединения проводников*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование разделов и тем.** | **Количество часов**  |
| **всего** | **Теоретические занятия** | **Лабораторные, практические занятия** | **Контрольные занятия** |
| 1 | **Введение.** | 1 | 1 |  |  |
| 2 | **Кинематика.** | 10 | 9 | 1 |  |
| 3 | **Динамика.** | 9 | 7 | 1 | 1 |
| 4 | **Статика.** | 1 | 1 |  |  |
| 5 | **Законы сохранения в механике** | 9 | 8 |  | 1 |
| 6 | **Молекулярно-кинетическая теория** | 1 | 1 |  |  |
| 7 | **Свойства газов.** | 7 | 6 | 1 |  |
| 8 | **Основы термодинамики.** | 4 | 3 |  | 1 |
| 9 | **Свойства твёрдых тел.** | 2 | 2 |  |  |
| 10 | **Свойства жидкостей.** | 4 | 3 | 1 |  |
| 11 | **Электростатика.** | 7 | 6 |  | 1 |
| 12 | **Законы постоянного электрического тока.** | 7 | 4 | 2 | 1 |
| 13 | **Электрический ток в различных средах.** | 6 | 6 |  |  |
| Всего часов: | 68 | 57 | 6 | 5 |

**Промежуточный и итоговый контроль**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Раздел | Вид работы | Примерная дата проведения | Коррекциядатыпроведения |
| 1 | Механика. | Контрольная № 1 | 14.11 |  |
| 2 | Законы сохранения в механике. | Контрольная № 2 | 19.12 |  |
| 3 | Молекулярно-кинетическая теория. Свойства газов. Основы термодинамики. | Контрольная № 3 | 13.02 |  |
| 4 | Электростатика. | Контрольная № 4 | 08.04 |  |
| 5 | Законы постоянного электрического тока. | Контрольная № 5 | 06.05 |  |
| 6 | Итоговое тестирование. | Итоговая контрольная  | 27.05 |  |

**Содержание программы учебного предмета, 11 класс (68 ч.).**

• **Электродинамика (продолжение).** 40 ч

* Магнитное поле тока. Магнитная индукция. Сила Ампера. Сила Лоренца.
* Закон электромагнитной индукции. Энергия магнитного поля.
* Механические и электромагнитные колебания. Переменный ток. Электромагнитное поле.
* Механические и электромагнитные волны. Геометрическая оптика. Оптические приборы. Волновые свойства света. Виды электромагнитных излучений и их практические применения.
* Постулаты специальной теории относительности. Закон взаимосвязи массы и энергии.
* **Д.** Магнитное взаимодействие токов. Отклонение электронного пучка магнитным полем. Магнитная запись звука. Зависимость ЭДС индукции от скорости изменения магнитного потока. Свободные электромагнитные колебания. Осциллограмма переменного тока. Генератор переменного тока. Излучение и приём электромагнитных волн. Отражение и преломление электромагнитных волн. Интерференция света. Дифракция света. Получение спектра с помощью призмы. Получение спектра с помощью дифракционной решётки. Поляризация света. Прямолинейное распространение, отражение и преломление света. Оптические приборы
* **ЛР.** Изучение явления электромагнитной индукции. Измерение ускорения свободного падения с помощью нитяного маятника. Определение показателя преломления стекла. Наблюдение сплошного и линейчатого спектров. Наблюдение интерференции и дифракции света. Определение длины световой волны.

 **Квантовая физика и элементы астрофизики.** 28 ч

* СТО. Фотоэффект. *Гипотеза Планка о квантах.* Уравнение фотоэффекта. Фотон. *Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм.*
* Планетарная модель атома. Квантовые постулаты Бора. Лазеры.
* Строение атомного ядра. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра. Ядерные реакции. *Закон радиоактивного распада.* Ядерная энергетика. Влияние ионизирующей радиации на живые организмы. *Доза излучения. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.*
* Солнечная система. Звёзды и источники их энергии. Галактика. Пространственные масштабы наблюдаемой Вселенной. *Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Строение и эволюция Вселенной.*
* **Д.** Фотоэффект. Линейчатые спектры излучения. Лазер. Счётчик ионизирующих частиц.
* **ЛР.** Изучение треков заряженных частиц.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № урока | Тема | Дата | Повторение  | Основные понятия | **Вид****контроля** | **Демонстрации и ИКТ** | Д\ з |
| план | факт |
| 1. **Введение (1ч.)**
 |
| 1/1 | Методы научного познания  | 03.09 |  | Основные элементы физической картины мира |  Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Моделирование физических явлений и процессов. Научные гипотезы. Физические законы. Физические теории. Границы применимости физических законов и теорий. Принцип соответствия. Основные элементы физической картины мира. | Эксперимен-тальныезадачи | Презентация «Физика и познание мира» | Предисловие, введение.  |
| **Раздел МЕХАНИКА** |
| 1. **Кинематика. (10ч.)**
 |
| 1/2 | Механическое движение и его виды. Относительность механического движения | 05.09 |  | Повторение сведений о векторах. | Механическое движение, тело отсчёта, система отсчёта, траектория, путь, перемещение, уравнение движения. Повторение сведений о векторах. | ЭТ | Д. «Относитель-ность механического движения» |  §1, 2; приложение 1 (сведения о векторах); упр. 1. |
| 2/3 | Скорость | 10.09 |  | Скорость, путь, перемещение, СО | Скорость равномерного прямолинейного движения. Уравнение равномерного движения. Зависимость скорости от выбора системы отсчёта. Закон сложения скоростей. | Физический диктант. | Д. Равномерное движениеЭЭ диск «Живая физика» | § 3, 4; упр. 2, 3. |
| 3/4 | Ускорение | 12.09 |  | Средняя скорость. Мгновенная скорость. | Средняя путевая скорость, средняя скорость. Мгновенная скорость. Ускорение. | ЭТ по форму­лам | Д. «Неравномерное движение» ЭЭ диск «Живая физика» |  § 5, 6; упр. 4, 5. |
| 4/5 | Перемещение при прямолинейном движении | 17.09 |  | Вектор, сложение векторов, проекция вектора на ось | Формула для проекции перемещения при равноускоренном движении. Уравнение движения тела с постоянным ускорением. Разбор задачи с решением из § 7. | ЭТ Разбор типовых задач | Презентация «Графики прямолинейного движения» | § 7; упр. 6; подготовка к ЛР № 1. |
| 5/6 | ***Лабораторная работа № 1*** «Измерение ускорения тела при прямолинейном равноускоренном движении» | 19.09 |  | ЛР № 1 «Измерение ускорения тела при прямолинейном равноускоренном движении» выполняется по описанию в учебнике. | ЛР №1 «Измерение ускорения» | Оборудование по описанию в учебнике | Упр. 6. |
| 6/7 | Свободное падение | 24.09 |  | Ускорение свободного падения. | Свободное падение тел — равноускоренное движение. Ускорение свободного падения. Разбор задачи с решением из § 7. Решение задач 1, 2 из упр. 7. | Опрос, решение задач. | Компьютер, проектор | § 7; упр. 7. |
| 7/8 | Движение тел, брошенных под углом к горизонту | 26.09 |  | Движение тела под действием силы тяжести, сила тяжести | Уравнение движения тела, брошенного под углом к горизонту. Разбор задач 1 и 2 из § 9. | Беседа, решение задач. | Компьютер, проектор.  | § 9; упр. 8. |
| 8/9 | Равномерное движение по окружности | 01.10 |  | Период и частота обращения, линейная скорость |  Период и частота обращения, угловая и линейная скорости. | ЭТ | Д. «изучение движения тел по окружности» ЭЭ диск «Живая физика» | § 10; упр. 9. |
| 9/10 | Центростремитель-ное ускорение | 03.10 |  | Направление центростремительного ускорения, формула для вычисления его модуля | Направление центростремительного ускорения, формула для вычисления его модуля. | Фронтальный опрос, решение задач. | Компьютер, проектор.  | § 11; упр. 10; «Самое важное в главе 1» . |
| 10/11 | Проверочная работа по теме «Кинематика». | 08.10 |  | Основной материал по теме | Обобщение по теме «Кинематика». Проверочная работа. | Фронтальный опрос, выборочный контроль, самостоятельная работа |  | «Из истории создания кинематики» |
| **2. Динамика.( 9ч)** |
| 1/12 | Первый закон Ньютона | 10.10 |  | Инерциальные системы отсчёта. Принцип относительности Галилея. Сила | Опыты Галилея. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Принцип относительности Галилея. Сила. Закон Гука. | Решениекачественныхзадач | Д. «Инерция, инертность»Презентация «Первый закон Ньютона» | § 12, 13. |
| 2/13 | Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона | 15.10 |  | Масса. Единица силы.  | Масса. Второй закон Ньютона. Единица силы. Третий закон Ньютона. | Фронтальный опрос, выборочный контроль, решение задач. | Компьютер, проектор. ЭЭ диск «Живая физика» | § 14, 15; упр. 11. |
| 3/14 | Закон всемирного тяготения | 17.10 |  | Зависимость ускорения свободного падения от высоты над поверхностью Земли. Сила тяжести. | Закон всемирного тяготения. Гравитационная постоянная. Опыты Кавендиша по измерению гравитационной постоянной. Зависимость ускорения свободного падения от высоты над поверхностью Земли. Сила тяжести. | РешениеКачественных задач | Презентация «Гравитационные силы» | § 16; упр. 12. |
| 4/15 | Вес. Невесомость. Перегрузка | 22.10 |  | Сила упругости, сила тяжести |  Вес. Невесомость. Перегрузка. | Фронтальный опрос, выборочный контроль. | Д. вес тела, перегрузки, невесомость. ЭЭ диск «Живая физика» | § 17; упр. 13. |
| 5/16 | Первая космическая скорость | 24.10 |  | Искусственные спутники земли | Первая космическая скорость, её зависимость от высоты над поверхности Земли. | Беседа, решение задач. | Д. Реактивное движение Презентация «Успехи освоения космического пространства» | § 18. |
| 6/17 | Сила трения | 29.10 |  | Виды силы трения, способы изменения силы трения | Сила трения покоя. Сила трения скольжения. Коэффициент трения. Разбор задачи с решением (§ 19). | Физический диктант. |  | § 19; упр. 15 (1 – 3); подготовка к ЛР № 2. |
| 7/18 | ***Лабораторная работа № 2*** «Изучение движения тела по окружности под действием сил упругости и тяжести» | 31.10 |  | Движение тела под действием нескольких сил | ЛР № 2 «Изучение движения тела по окружности под действием сил упругости и тяжести» выполняется по описанию в учебнике. | Лабораторная работа. | Оборудование по описанию в учебнике | Упр. 15 (4, 5); «Самое важное в главе 2» |
| 8/19 | Решение задач по теме «Динамика». | 12.11 |  | Основные понятия и формулы по теме | Обобщение темы «Динамика» Решение задач на применение законов динамики. Подготовка к КР № 1. | Фронтальный опрос, выборочный контроль, решение задач. |  | Повторить § 12–19. |
| 9/20 | **Контрольная работа №1 по теме «Механика».** | 14.11 |  |  |  | Письменная работа. |  | «Из истории создания динамики» |
| **3.Статика.(1ч)** |
| *1/21* | Условия равновесия тел | 19.11 |  | Момент силы, плечо силы | Первое условие равновесия тела. Момент силы. Второе условие равновесия. Разбор задачи с решением из § 20. | Беседа. | Презентация «Простые механизмы. Рычаг.»  | § 20; упр. 16 (1 –3). |
| **4. Законы сохранения в механике. ( 9ч)** |
| 1/22 | Импульс тела | 21.11 |  | Импульс тела.единицы импульса тела | Импульс тела. Закон изменения импульса. Импульс силы. | Решение задач | ЭЭ диск «Живая физика» | § 23; упр. 18. |
| 2/23 | Закон сохранения импульса | 26.11 |  | Импульс силы  | Изолированная система. Закон сохранения импульса (ЗСИ). Условия применения ЗСИ к незамкнутым системам. Разбор задачи с решением из § 24. Реактивное движение. | Решение задач | ЭЭ диск «Живая физика» | § 24, 25; упр. 19, 20. |
| 3/24 | Механическая работа. Мощность | 28.11 |  | Механическая работа. Единица работы. Условия совершения работы. | Механическая работа. Единица работы. Условия совершения работы. Работа силы трения. Мощность. Единица мощности. | Фронтальный опрос, выборочный контроль, решение задач. | Презентация «Работа силы. Мощность» | § 26; упр. 21. |
| 4/25 | Кинетическая энергия | 03.12 |  | Кинетическая энергия, зависимость кинетической энергии от массы тела и скорости | Кинетическая энергия. Физический смысл кинетической энергии. Теорема об изменении кинетической энергии. | Проверочная работа. |  | § 27; упр. 22. |
| 5/26 | Потенциальная энергия | 05.12 |  | Потенциальная энергия. Работа силы тяжести | Потенциальная энергия. Работа силы тяжести, её независимость от формы траектории, связь между работой силы тяжести и изменением потенциальной энергии. | Электронное тестирование. | Компьютер, проектор.  | § 28; упр. 23. |
| 6/27 | Работа силы упругости | 10.12 |  | Работа силы упругости. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины | Работа силы упругости. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Связь между работой силы упругости и изменением потенциальной энергии пружины. | Фронтальный опрос, выборочный контроль, решение задач. | Компьютер, проектор.  | § 29; упр. 24. |
| 7/28 | Закон сохранения механической энергии | 12.12 |  | Основные виды механической энергии | Закон сохранения механической энергии. Закон изменения механической энергии. Закон сохранения энергии. КПД механизмов. Условие равновесия замкнутой консервативной системы и её потенциальная энергия. | Решение задач. | Компьютер, проектор.  | § 30; упр. 25. |
| 8/29 | Решение задач по теме « Законы сохранения ». | 17.12 |  | Основные понятия и формулы по теме | Повторение и обобщение темы. Решение задач на законы сохранения в механике. | Фронтальный опрос, выборочный контроль, решение задач. | Компьютер, проектор.  | Решение задач |
| 9/30 | **Контрольная работа №2 по теме «Законы сохранения»** | 19.12 |  |  |  | Письменная работа. |  | «Из истории открытия законов сохранения импульса и энергии» (с. 101–102). |
| **Раздел МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕРМОДИНАМИКА.** |
| **5. Молекулярно-кинетическая теория. (1ч)** |
| 1/31 | Молекулы  | 24.12 |  | Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ) | Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ). Количество вещества. Постоянная Авогадро. Относительная молекулярная масса. Молярная масса. | Решениекачественныхзадач | Презентация «Масса молекул, количество вещества» | § 31–33; упр. 29. |
| **6. Свойства газов. (7ч)** |
| 1/32 | Модель газа | 26.01 |  | Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ) | Идеальный газ. Объяснение свойств газа на основе модели «идеальный газ». Скорости молекул газа. | Беседа. | ЭЭ scool.collection.ruПрезентация «Идеальный газ в МКТ» | § 34, 35 |
| 2/33 | Изотермический процесс | 14.01 |  | Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ) |  Изотермический процесс. Закон Бойля—Мариотта. Графическая интерпретация закона. Решение задач. | Электронная тестирование. | Презентация «Газовые законы» | § 36; упр. 27 (1–4). |
| 3/34 | Изобарный и изохорный процессы | 16.01 |  | Абсолютный нуль температуры. Абсолютная (термодинамическая) температура | Изобарный процесс. Закон Гей-Люссака. Изохорный процесс. Закон Шарля. Абсолютный нуль температуры. Абсолютная (термодинамическая) температура. | Проверочная работа. | Презентация «Газовые законы» | § 37; упр. 28 (1 – 5); подготовка к ЛР № 3. |
| 4/35 | ***Лабораторная работа № 3*** «Опытная проверка закона Гей-Люссака» | 21.01 |  | Изопроцессы . | № 3 «Опытная проверка закона Гей-Люссака» выполняется по описанию в учебнике. | Лабораторная работа. | Оборудование по описанию в учебнике | Повторить § 36, 37. |
| 5/36 | Уравнение Клапейрона–Менделеева | 23.01 |  | Модель газа | Вывод уравнения состояния газа. Разбор задачи с решением к § 38. Решение задач. | Решение задач | Д «Зависимость между макроскопическими параметрами | § 38; упр. 29 (1–5). |
| 6/37 | Основное уравнение молекулярно-кинетической теории | 28.01 |  | Модель газа, изопроцессы | Вывод основного уравнения МКТ. Связь между средней кинетической энергией молекул и абсолютной температурой. Постоянная Больцмана. Закон Авогадро. | Решение задач | Д «Зависимость между макроскопическими параметрами | § 39; упр. 30 (1–5), «Самое важное в главе 6». |
| 7/38 | Обобщение знаний по теме «Газовые законы».  | 30.01 |  | Основные понятия и формулы по теме |  | Самостоятельная работа. |  | «Из истории создания термометра». |
| **7. Основы термодинамики. ( 4ч)** |
| 1/39 | Внутренняя энергия и способы её изменения | 04.02 |  | Термодинамическая система. Равновесное состояние системы. | Термодинамическая система. Равновесное состояние системы. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа. Работа газа. Способы изменения внутренней энергии газа. | Беседа. | Презентация «Внутренняя энергия» | § 40, 41; упр. 31 (1–5). |
| 2/40 | Первый закон термодинамики | 06.02 |  | Изопроцессы . | Первый закон термодинамики, его применение к изопроцессам. Решение задач 1–3 из упр. 32. | Электронное тестирование. | Презентация «Законы термодинамики» | § 42, 43; упр. 32 (4–7). |
| 3/41 | Тепловые двигатели | 11.02 |  | Виды тепловых двигателей. Принцип действия тепловых двигателей. | Виды тепловых двигателей. Принцип действия тепловых двигателей. КПД теплового двигателя. Максимальный КПД теплового двигателя. Тепловые двигатели и охрана окружающей среды. | Фронтальный опрос, выборочный контроль, решение задач. | Компьютер, проектор.  | § 45, 46; упр. 33 (1–3), «Самое важное в главе 7». |
| 4/42 | **Контрольная работа №3 «Свойства газов. Основы термодинамики»** | 13.02 |  | Основные понятия и формулы по теме |  | Письменная работа. | Дидактический материал | «Из истории открытия закона сохранения энергии» (с. 148–151). |
| **8. Свойства твёрдых тел. (2ч)** |
| 1/43 | Кристаллические и аморфные тела | 18.02 |  | Основные положения МКТ | Монокристаллы. Поликристаллы. Анизо­тропия кристаллов. Структура монокристаллов и аморфных тел. | Беседа. | Компьютер, проектор.  | §47–49; Приложение 2 «Симметрия в природе, искусстве, физике и технике» (с. 257–267). |
| 2/44 | Плавление, кристаллизация и сублимация твёрдых тел | 20.02 |  | Основные положения МКТ, агрегатные состояния вещества | Температура плавления. Теплота плавления. Удельная теплота плавления. Кристаллизация. Сублимация. Разбор задачи из § 50. | Фронтальный опрос, выборочный контроль, решение задач. | Компьютер, проектор.  | § 50; упр. 34 (1–5), «Самое важное в главе 8» . |
| **9. Свойства жидкостей. (4ч)** |
| 1/45 | Структура и свойства жидкости. Поверхностное натяжение жидкости | 25.02 |  | Основные положения МКТ, агрегатные состояния вещества | Ближний порядок. Текучесть жидкости. Объяснение явления поверхностного натяжения жидкости с точки зрения молекулярной теории. Сила поверхностного натяжения жидкости. Зависимость поверхностного натяжения от рода вещества, температуры и примесей. | Беседа. | Компьютер, проектор.  | § 51, 52; упр. 35 (1–5). |
| 2/46 | Смачивание. Капиллярные явления | 27.02 |  | Основные положения МКТ, агрегатные состояния вещества | Явление смачивания и не смачивания жидкостями твёрдого тела. Мениск. Расчёт высоты поднятия жидкости в капилляре. | Опрос, физический диктант. | Компьютер, проектор.  | § 53; упр. 36 (1–4). |
| 3/47 | Взаимные превращения жидкостей и газов. Кипение жидкости | 04.03 |  | Основные положения МКТ, агрегатные состояния вещества |  Динамическое равновесие между жидкостью и паром. Насыщенный пар, зависимость его давления от температуры кипения жидкости. Зависимость температуры кипения от внешнего давления. Удельная теплота парообразования. | Электронное тестирование. | Компьютер, проектор.  | § 54, 55; упр. 38, подготовка к ЛР № 4. |
| 4/48 | Относительная влажность. Психрометр**. *Лабораторная работа № 4*** «Измерение относительной влажности воздуха» | 06.03 |  | Основные положения МКТ, агрегатные состояния вещества | Относительная влажность. Психрометр. ЛР № 4 «Измерение относительной влажности воздуха» выполняется по описанию в учебнике. | Лабораторная работа. | Психрометр, психрометричес-кая таблица | § 56; упр. 39. |
| **Раздел ЭЛЕКТРОДИНАМИКА.** |
| **10. Электростатика (7ч)** |
| 1/49 | Закон Кулона | 11.03 |  | вида зарядов. Закон сохранения электрического заряда. Элементарный электрический заряд. | Два вида зарядов. Закон сохранения электрического заряда. Элементарный электрический заряд. Закон Кулона. | Фронтальный опрос, выборочный контроль, решение задач. | Презентация «Закон Кулона» | § 57, 58; упр. 40 (1–6). |
| 2/50 | Напряжённость электрического поля | 13.03 |  | Графическое изображение электрических полей. | Близкодействие и дальнодействие. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции. Графическое изображение электрических полей | Фронтальный опрос, выборочный контроль, решение задач. | Д. электрическое поле | § 59, 60; упр. 41 (1–5). |
| 3/51 | Работа сил электрического поля | 18.03 |  | Понятие работы | Вычисление работы сил электрического поля, её независимость от формы траектории. | Опрос, решение задач. | Д. силовые линии электрического поля | § 61. |
| 4/52 | Потенциал | 20.03 |  | Потенциал. Разность потенциалов. Единица потенциала. | Потенциал. Разность потенциалов. Единица потенциала. Связь между разностью потенциалов и напряжённостью электрического поля. Электрометр. | Электронное тестирование. | Д. Потенциал, разность потенциалов | § 62; упр. 42. |
| 5/53 | Проводники в электрическом поле | 01.04 |  | Проводники, непроводники | Напряжённость электрического поля внутри металла. Разность потенциалов между точками на поверхности проводника. | Беседа. | Компьютер, проектор.  | § 63. |
| 6/54 | Электрическая ёмкость | 03.04 |  | Основные характеристики электрического поля | Электрическая ёмкость. Единица ёмкости. ёмкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора. Объёмная плотность энергии электрического поля. | Фронтальный опрос, выборочный контроль, решение задач. | Презентация «Конденсаторы и их применение» | § 64; упр. 43, «Самое важное в главе 10». |
| 7/55 | **Контрольная работа №4 «Электростатика».** | 08.04 |  | Основные понятия и формулы по теме |  | Письменная работа. | Дидактический материал | «Из истории учения об электрических явлениях». |
|  **11. Законы постоянного электрического тока. (7ч)** |
| 1/56 | Электродвижущая сила | 10.04 |  | Условия, необходимые для существования электрического тока. | Условия, необходимые для существования электрического тока. Электродвижущая сила. Напряжение. | Беседа. | Компьютер, проектор.  | § 65, 66; упр. 44. |
| 2/57 | Закон Ома | 15.04 |  | Закон Ома для участка цепи. Сопротивление. | Закон Ома для участка цепи. Сопротивление. Закон Ома для полной цепи. Закон Ома для неоднородного участка цепи. | Фронтальный опрос, выборочный контроль, решение задач. | Д. «Эл.цепь и измерения силы тока» | § 67; упр. 45; подготовка к ЛР № 5. |
| 3/58 | ***Лабораторная работа № 5*** «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока» | 17.04 |  | Закон Ома для полной цепи. Закон Ома для неоднородного участка цепи. | ЛР № 5 «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока» выполняется по описанию в учебнике. | Лабораторная работа. | Оборудование по описанию в учебнике | Задание по рабочей тетради. |
| 4/59 | Соединение проводников | 22.04 |  | Последовательное и параллельное соединения проводников. | Последовательное и параллельное соединения проводников. Разбор задач 1, 2 в § 68. | Физический диктант. | Компьютер, проектор.  | §69; упр. 46: подготовка к ЛР № 6. |
| 5/60 | ***Лабораторная работа № 6*** «Изучение последовательного и параллельного соединения проводников» | 24.04 |  | Последовательное и параллельное соединения проводников. | ЛР № 6 «Изучение последовательного и параллельного соединения проводников» выполняется по описанию в учебнике | Лабораторная работа. | Компьютер, проектор.оборудование по описанию в учебнике | Задание по рабочей тетради. |
| 6/61 | Работа и мощность электрического тока | 29.04 |  | Работа тока. Закон Джоуля–Ленца. Мощность тока. | Работа тока. Закон Джоуля–Ленца. Мощность тока. Ваттметр. | Фронтальный опрос, выборочный контроль, решение задач. | Компьютер, проектор.  | § 69; упр. 47; «Самое важное в главе 11» . |
| 7/62 | **Контрольная работа №5 «Законы постоянного тока»** | 06.05 |  | Основные понятия и формулы по теме |  | Письменная работа. | Дидактический материал | «Из истории развития представлений о постоянном электрическом токе». |
| **12. Электрический ток в различных средах. (6ч)** |
| 1/63 | Электропроводность металлов | 08.05 |  | Строение металла | Электронная проводимость металлов. Зависимость сопротивления от температуры. Сверхпроводимость. | Решение качест­венных задач | Д. зависимость сопротивления проводника от температуры | § 70, 71. |
| 2/64 | Электрический ток в вакууме | 13.05 |  | Основные положения МКТ | Термоэлектронная эмиссия. Электрический ток в вакууме. Диод. Электронные пучки. Электронно-лучевая трубка. | Проект | Презентация «Электрический ток в различных средах» | § 72, 73. |
| 3/65 | Электропроводность электролитов | 15.05 |  | Основные положения МКТ | Электролитическая диссоциация. Электролиз. Законы электролиза. Применение электролиза. Решение задач на законы электролиза. | Проект | Д. Электрический ток в жидкостях  | § 74; упр. 49. |
| 4/66 | Электропроводность газов | 20.05 |  | Основные положения МКТ | Несамостоятельный и самостоятельный разряды в газах. Виды самостоятельного разряда в газах. | Фрон­тальный опрос | Д. Электрический ток в газах | § 75, 76. |
| 5/67 | Полупроводники | 22.05 |  | Основные положения МКТ | Собственная проводимость полупроводников. Терморезисторы. Фоторезисторы. Примесная проводимость полупроводников. | Электронное тестирование. | Д. «Электрический ток в полупроводниках» | § 77, 78. |
| 10/68 | Итоговая контрольная работа за 10 класс. | 27.05 |  |  | Обобщающее повторение по данному разделу, решение тестовых заданий | Итоговое тестирование. |  | Тесты, задания по материалам ЕГЭ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п./п** | **Тема урока** | **Дата**  | **Тип урока** | **Элементы содержания** | **Характеристика** **видов деятельности учащихся** | **Вид и формы контроля** | **Дом.** **задание** |
| **Электродинамика (40 часа)** ***1. Магнитное поле. 4 часа*** |
| *Урок 1/1* | Сила Ампера |  | Урок изучения нового материала | Магнитная индукция, соленоид, полюса магнита, правило правой руки, правило буравчика | Понимать смысл закона Ампера, уметь применять правило левой руки. | Устные ответы | ДЗ. § 1–3; упр. 1. |
| *Урок 2/2* | Сила Лоренца |  | Урок изучения нового материала | Сила Лоренца, её направление (правило левой руки), практическое применение в масс-спектрографах и ускорителях | Уметь применять правило левой руки для нахождения силы Лоренца, знать магнитные свойства вещества. | Устные ответы | ДЗ. § 4; упр. 2. |
| *Урок 3/3* | Магнитные свойства вещества. **Тест №1** **по теме "Магнитное поле"** |  | Комбинированный урок | Магнитные свойства вещества | Контроль ЗУН по теме. | Фронтальный опрос, тестирование  | ДЗ. § 5; «Самое важное в главе 1».  |
| *Урок 4/4* | Обобщение. **Входная контрольная работа №1.** |  | Урок контроля |  | Контроль ЗУН за курс физики 10 класса. | Контроль знаний | ДЗ. «Из истории учения о магнитных явлениях». |
| **2. электромагнитная индукция. (6 часов)** |
| *Урок 1/5* | Опыты Фарадея. Правило Ленца |  | Урок изучения нового материала | Понятие и расчет магнитного потока, формулировка правила Ленца | Знать правило Ленца и уметь его применять на практике, закон ЭМ индукции. | Устные ответы | ДЗ. § 6–8. |
| *Урок 2/6* | Закон электромагнитной индукции |  | Комбинированный урок | ЭДС индукции, сила индукционного тока | Знать историю открытия электромагнитной индукции, понятие магнитного потока и его формулу. | Фронтальный опрос | ДЗ. § 9, 10; упр. 3. |
| *Урок 3/7* | **ЛР № 1 «Изучение явления электромагнитной индукции»** |  | Практическая работа |  | Уметь применять полученные знания на практике. | Отработка практических умений |  |
| *Урок 4/8* | Самоиндукция |  | Урок изучения нового материала | Явление самоиндукции, понятие индуктивности и единицы измерение | Знать понятие ЭДС, явления самоиндукции и ее коэффициента-индуктивности. | Устные ответы | ДЗ. § 11; упр. 4. |
| *Урок 5/9* | Энергия магнитного поля |  | Комбинированный урок | Расчет энергия магнитного поля тока | Знать формулы для расчета энергии МП, понятие электромагнитного поля. | Фронтальный опрос | ДЗ. § 12; «Самое важное в главе 2». |
| *Урок 6/10* | **КР № 2 по теме "Магнитное поле. Электромагнитная индукция"** |  | Урок контроля | Тесты и задачи | Контроль ЗУН по теме. | Контроль знаний | ДЗ. «Из истории открытия закона электромагнитной индукции». |
| **3. механические и электромагнитные колебания. (11 часов)** |
| *Урок 1/11* | Механические колебания |  | Урок изучения нового материала | Механические колебания. Период. Частота. Гармонические колебания. График колебательного движения. Фаза колебаний.  | Знать понятия свободных и вынужденных колебаний , их условия возникновения. | Устные ответы | ДЗ. § 13, 14. |
| *Урок 2/12* | Пружинный маятник |  | Комбинированный урок | Свободные колебания. Динамика колебания пружинного маятника. Уравнение колебаний. Период и частота колебаний пружинного маятника | Пружинный маятник. Динамика колебательного движения. | Фронтальный опрос | ДЗ. § 15; упр. 8. |
| *Урок 3/13* | Математический маятник |  | Комбинированный урок | Динамика колебаний математического маятника, период колебаний | Математический маятник. Динамика колебательного движения. | Фронтальный опрос | ДЗ. § 16; упр. 7. |
| *Урок 4/14* |  **ЛР № 2 «Измерение ускорения свободного падения с помощью нитяного маятника»**  | Выполнение лабораторной работы по описанию в учебнике | Отработка практических умений |  |
| *Урок 5/15* |  Энергия гармонических колебаний |  | Урок изучения нового материала | Преобразования энергии в процессе колебаний пружинного маятника. Разбор решения задачи в § 17. | Разобрать процесс превращения механической энергии,  | Устные ответы | ДЗ. § 17; упр. 8. |
| *Урок 6/16* | Вынужденные механические колебания |  | Комбинированный урок | Частота и амплитуда вынужденных колебаний. Резонанс. | Разобрать процесс превращения механической энергии, резонанс. | Фронтальный опрос | ДЗ. § 18. |
| *Урок 7/17* | Свободные электромагнитные колебания |  | Урок изучения нового материала | Возникновение свободных электромагнитных колебаний в контуре. Аналогии между электромагнитными и механическими колебаниями. Формула Томсона. | Знать виды ЭМ колебаний, свойства колебательного контура. | Устные ответы | ДЗ. § 19, 20; упр.9. |
| *Урок 8/18* | Вынужденные электромагнитные колебания |  | Комбинированный урок | Частота и амплитуда вынужденных электромагнитных колебаний. Резонанс. Генератор переменного поля. | Знать виды ЭМ колебаний, свойства колебательного контура. | Фронтальный опрос | ДЗ. § 21, 22; упр. 10. |
| *Урок 9/19* |  Мощность переменного тока |  | Комбинированный урок | Формула для средней мощности переменного тока. Действующие значения силы тока и напряжения. | Знать что такое переменный электрический ток, его мощность, способы его получения. | Фронтальный опрос | ДЗ. § 23. |
| *Урок10/20* | Трансформатор |  | Урок изучения нового материала | Действия трансформатора. Коэффициент трансформации. Передача электрической энергии. | Знать процесс генерирования электроэнергии, устройство и принцип действия трансформатора. | Устные ответы | ДЗ. § 24, 25; «Самое важное в главе 3». |
| *Урок 11/21* | **Тест №2 по теме «Механические и электромагнитные колебания»** |  | Урок контроля |  | Контроль ЗУН по теме. | Контроль знаний |  |
| **4 механические и электромагнитные волны. (6 часов)** |
| *Урок 1/22* | Механические волны |  | Урок изучения нового материала | Продольные и поперечные волны. Длина волны. Скорость волны. Графики волны. | Повторить природу и принцип распространения механических волн, их характеристики.  | Устные ответы | ДЗ. § 26; упр. 12. |
| *Урок 2/23* | Интерференция и дифракция волн |  | Урок изучения нового материала | Когерентные волны. Явление интерференции волн. Разность хода. Условия интерференционного минимума и максимума. Явление дифракции волн. | Повторить явления интерференции и дифракции механических волн | Устные ответы | § 27. |
| *Урок 3/24* | Звук |  | Комбинированный урок | Звук, ультразвук, инфразвук. Источники и приёмники звука. Громкость, высота и тембр звука. Акустический резонанс. Звук и здоровье человека. | Знать уравнение бегущей волны, повторить звуковые волны. | Фронтальный опрос | ДЗ. § 28–30. |
| *Урок 4/25* | Электромагнитные волны |  | Комбинированный урок | Гипотеза Максвелла. Электромагнитное поле. Скорость распространения электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн. | Познакомиться с ЭМ волнами, принципом их образования. | Фронтальный опрос | ДЗ. § 31, 32; упр. 13. |
| *Урок 5/26* | Радиосвязь |  | Урок изучения нового материала | Принцип радиосвязи. Блок-схема передающего и приемного устройства. Применение радиоволн. Биологическое действие электромагнитных волн. | Знать протекание процессов детектирования и модуляции. | Устные ответы | ДЗ. § 33–35; «Самое важное в главе 4»; упр. 14. |
| *Урок 6/27* | **КР № 3 «Электромагнитные колебания и волны»** | Проверить усвоение программного материала учащимися по теме «Электромагнитные колебания и волны» | Контроль знаний | ДЗ. «Из истории развития средств связи» (с. 96–99). |
| **5. ОПТИКА. (13 часов)** |
| *Урок 1/28* | Скорость света. Закон отражения света |  | Урок изучения нового материала | Развитие представлений о природе света. Скорость света. Закон прямолинейного распространения света. Закон отражения света | Познакомиться с принципом Гюйгенса, вспомнить закон отражения. | Устные ответы | ДЗ. § 36, 37, 38 (до закона преломления света). |
| *Урок 2/29* | Закон преломления света |  | Комбинированный урок | Закон преломления света. Относительный и абсолютный показатель преломления света. Полное отражение света. Предельный угол. | Обобщить знания по закону преломления. | Фронтальный опрос | ДЗ. § 38; упр. 15. |
| *Урок 3/30* | **Лабораторная работа № 3 «Определение показателя преломления стекла»** |  | Практическая работа | Применить закон преломления света для определения показателя преломления среды | Отработка практических умений | ДЗ. Повторить § 38. |
| *Урок 4/31* | Линзы |  | Комбинированный урок | Построение изображений в собирающей и рассеивающей линзах. Формула линзы. Оптическая сила линзы. Оптические схемы лупы, проекционного аппарата, фотоаппарата и глаза человека. Дефекты зрения и их устранение. | Повторить виды, свойства линз.Научиться строить изображения, даваемые линзой. | Фронтальный опрос | ДЗ. § 39; упр. 16. |
| *Урок 5/32* | Дисперсия света. Виды спектров |  | Урок изучения нового материала | Дисперсия. Спектр. Цвета тел. Спектроскоп. Спектры излучения и спектры поглощения. Закон Кирхгофа. Спектральный анализ. | Познакомиться с явлением дисперсии света, видами спектров | Устные ответы | ДЗ. § 40, 41. |
| *Урок 6/33* | **Лабораторная работа № 4 «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров»** |  | Практическая работа | Сущность спектрального анализа, наблюдение сплошного и линейчатого спектров | Уметь применять полученные знания на практике. | Отработка практических умений | Цвет в природе и живописи |
| *Урок 7/34* | Интерференция света |  | Урок изучения нового материала | Явление интерференции света. Опыт Юнга. Опыт с бипризмой Френеля. Интерференция в тонких плёнках. | Познакомиться с явлением интерференции света. | Устные ответы | ДЗ. § 42. |
| *Урок 8/35* | Дифракция света |  | Урок изучения нового материала | Дифракция света на щели. Принцип Гюйгенса—Френеля. Дифракционная решётка. Условие возникновения максимумов освещённости | Познакомиться с явлением дифракции, дифракционной решеткой. | Устные ответы | ДЗ. § 43. |
| *Урок 9/36* | **ЛР № 5 «Наблюдение интерференции и дифракции света»** |  | Практическая работа |  | Уметь применять полученные знания на практике. | Отработка практических умений | ДЗ. Повторить § 42–43. |
| *Урок 10/37* | **Лабораторная работа № 6 «Определение длины световой волны»** |  | Практическая работа |  | Уметь применять полученные знания на практике. | Отработка практических умений | ДЗ. Повторить §26. |
| *Урок 11/38* | Поляризация света |  | Урок изучения нового материала | Опыты по поляризации света и их объяснение. Естественный и поляризованный свет. Поляроиды. | Знать свойства ЭМ волн. | Устные ответы | ДЗ. § 45. |
| *Урок 12/39* | Шкала электромагнитных излучений. |  | Комбинированный урок | Инфракрасное, ультрафиолетовое, рентгеновское излучения. Шкала электромагнитных излучений. Электродинамическая картина мира. | Разобраться с ЭМ шкалой излучений | Фронтальный опрос | ДЗ. § 45–47 |
| *Урок 13/40* | **КР № 4 по теме "Оптика"** |  | Урок контроля | Контроль знаний по геометрической оптике. | Контроль ЗУН по теме. | Контроль знаний |  |
| **Квантовая физика и элементы астрофизики (28 часов)***6. элементы специальной теории относительности (СТО). (2 часа)* |
| *Урок 1/41* | Постулаты СТО |  | Урок изучения нового материала | Постулаты СТО. Относительность одновременности событий, длины и промежутков времени. Релятивистский закон сложения скоростей. | Познакомиться с теорией относительности Эйнштейна, ее постулатами | Устные ответы | ДЗ. § 48, 49. |
| *Урок 2/42* | Закон взаимосвязи массы и энергии |  | Урок изучения нового материала | Закон взаимосвязи массы и энергии. Релятивистская и ньютонова механика. Принцип соответствия | Познакомиться с формулами ТО. | Устные ответы | ДЗ. § 50, 51; «Из истории создания СТО». |
| **7. ФОТОНЫ. (4 часа)** |
| *Урок 1/43* | Фотоэлектрический эффект |  | Урок изучения нового материала | Явление фотоэффекта и его экспериментальное исследование. Законы фотоэффекта. Красная граница фотоэффекта | Познакомиться с фотоэффектом | Устные ответы | ДЗ. § 52. |
| *Урок 2/44* | Теория фотоэффекта |  | Комбинированный урок | Квант света. Энергия фотона. Постоянная Планка. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Фотоэлементы. | Познакомиться с законом фотоэффекта. |  | ДЗ. § 53; упр. 18. |
| *Урок 3/45* | Фотон и его характеристики |  | Урок изучения нового материала | Опыты Вавилова. Характеристики фотона. Двойственность свойств света. Давление света. | Познакомиться с понятием фотона, его свойствами  | Устные ответы | ДЗ. § 54–56; «Самое важное в главе 7». |
| *Урок 4/46* | Обобщение. **Тест №3 по теме «СТО. Фотоны»** |  | Контроль знаний. |  | Контроль ЗУН по теме. | Контроль знаний |  |
| **8. Атом. (4 часа)** |
| *Урок 1/47* | Планетарная модель атома |  | Урок изучения нового материала | Модель атома Томсона. Опыт Резерфорда. Планетарная модель атома. Квантовые постулаты Бора. | Обобщить знания о строении атома. | Устные ответы | ДЗ. § 58, 59; упр. 20. |
| *Урок 2/48* | Люминесценция |  | Урок изучения нового материала | Явление люминесценции. Виды люминесценции. Люминесцентный анализ. | Знать виды люминесценции | Устные ответы | ДЗ. § 60. |
| *Урок 3/49* | Лазер |  | Урок изучения нового материала | Вынужденное излучение. Принцип действия рубинового лазера. Использование лазера. | Знать устройство и принцип действия лазера. |  | ДЗ. § 61. |
| *Урок 4/50* | Волновые свойства частиц вещества. |  | Комбинированный урок | Гипотеза де Бройля и её экспериментальное подтверждение. Статистическое толкование волн де Бройля. Обобщение по главе 8. | Разобрать волновые свойства частиц | Фронтальный опрос | ДЗ. § 62; «Самое важное в главе 8». |
| **9. АТОМНОЕ ЯДРО И ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ЧАСТИЦЫ. (9 часов)** |
| *Урок 1/51* | Строение атомного ядра |  |  | Протонно-нейтронная модель ядра. Изотопы. Ядерные силы. Энергия связи. Дефект массы. Удельная энергия связи. | Обобщить знания по строению атомного ядра. | Устные ответы | § 64,65, упр.№23,24. График энергии связи |
| *Урок 2/52* | Радиоактивность |  | Урок изучения нового материала | Альфа-, бета- и гамма-излучение. Радиоактивность. Смещения ядер при альфа- и бета-распаде. Период полураспада. Закон радиоактивного распада. | Обобщить знания о явлении радиоактивности. | Устные ответы | ДЗ. § 66; упр. 25. |
| *Урок 3/53* | Ядерные реакции |  | Комбинированный урок | Энергетический выход ядерных реакций. Эксперименты в ядерной физике. Счётчик Гейгера. Камера Вильсона. | Обобщить знания по ядерным реакциям. | Фронтальный опрос | ДЗ. § 67, 68; упр. 26. |
| *Урок 4/54* | **ЛР № 7 «Изучение треков заряженных частиц»** |  | Практическая работа | Методы регистрации элементарных частиц: камера Вильсона, счетчик Гейгера, пузырьковая камера | Уметь применять полученные знания на практике. | Отработка практических умений | ДЗ. Повторить § 67, 68. |
| *Урок 5/55* | Деление ядер урана |  | Урок изучения нового материала | Реакции деления тяжёлых ядер. Критическая масса. Ядерный реактор. | Обобщить знания по ядерным реакциям деления урана. | Устные ответы | ДЗ. § 69. |
| *Урок 6/56* | Термоядерные реакции |  | Комбинированный урок | Термоядерные реакции. Дозиметрия. Поглощенная доза излучения. Дозиметр. Действие радиации на человека. | Изучить атомную энергетику. | Фронтальный опрос | ДЗ. § 70, 71. |
| *Урок 7/57* | Элементарные частицы |  | Урок изучения нового материала | Элементарные частицы. Кварки. Античастицы. | Познакомиться с видами элементарных частиц | Устные ответы | ДЗ. § 72, 73. |
| *Урок 8/58* | Фундаментальные взаимодействия |  | Урок изучения нового материала | Четыре вида фундаментальных взаимодействий. Переносчики взаимодействий. Истинно элементарные частицы. | Разобрать теорию фундаментальных взаимодействий | Устные ответы | ДЗ. § 74; «Самое важное в главе 9». |
| *Урок 9/59* | **К. р. № 5 по теме "Атомное ядро и элементарные частицы"** |  | Урок контроля |  | Контроль ЗУН по теме. | Контроль знаний | ДЗ. «Из истории открытия элементарных частиц». |
| **10. СТРОЕНИЕ ВСЕЛЕННОЙ. (9 часов)** |
| *Урок 1/60* | Солнечная система |  | Урок изучения нового материала | Строение Солнечной системы. Законы движения планет. | Обобщить знания о солнечной системе | Устные ответы | ДЗ. § 75; упр. 28. |
| *Урок 2/61* | Солнце |  | Урок изучения нового материала | Основные характеристики Солнца. Строение солнечной атмосферы. Солнечная активность. | Узнать о Солнце, его характеристиках | Устные ответы | ДЗ. § 76; упр. 29. |
| *Урок 3/62* | Звёзды |  | Урок изучения нового материала | Основные характеристики звёзд и взаимосвязь между ними. Источник энергии Солнца и звёзд. | Узнать о звездах, их характеристиках | Устные ответы | ДЗ. § 77; упр. 30. |
| *Урок 4/63* | Внутреннее строение Солнца и звёзд |  | Урок изучения нового материала | Строение главной последовательности. Солнце, красные гиганты. Нейтронные звёзды, пульсары, чёрные дыры. | Узнать о строении Солнца и звезд | Устные ответы | ДЗ. § 78; упр. 31. |
| *Урок 5/64* | Наша Галактика |  | Урок изучения нового материала | Структура нашей Галактики. Туманности. | Узнать о строении Галактике, ее характеристиках | Устные ответы | ДЗ. § 79; упр. 32. |
| *Урок 6/65* | Эволюция звёзд |  | Урок изучения нового материала | Рождение, жизнь и смерть звёзд. | Рассмотреть процесс эволюции звезд | Устные ответы | ДЗ. § 80; упр. 33. |
| *Урок 7/66* | Звёздные системы |  | Урок изучения нового материала | Галактики. Активные галактики и квазары. Скопление галактик. Красное смещение в спектрах галактик и закон Хаббла. | Познакомиться со звездными системами | Устные ответы | ДЗ. § 81; упр. 34. |
| *Урок 8/67* | Современные взгляды на строение Вселенной |  | Урок изучения нового материала | Развитие представлений о строении Вселенной. Расширяющаяся Вселенная. Возраст Вселенной. Модель «горячей» Вселенной. | Познакомиться с современными теориями Космоса | Устные ответы | ДЗ. § 82. |
| *Урок 9/68* | Повторение и обобщение знаний. **Тест №4 по теме "Строение Вселенной"** |  | Урок контроля | Повторение и обобщение знаний по главе 10. Контроль знаний. | Контроль ЗУН по теме. | Контроль знаний | ДЗ. «Самое важное в главе 10». |
|  |

**ОЦЕНКА УСТНЫХ ОТВЕТОВ УЧАЩИХСЯ ПО ФИЗИКЕ**

**Оценка «5»** ставится в том случае, если учащийся показывает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение  и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения; правильно выполняет чертежи, схемы и графики; строит ответ по собственному плану, сопровождает рассказ новыми примерами, умеет применить знания в новой ситуации при выполнении практических заданий; может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов.

**Оценка «4»**- если ответ ученика удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку «5», но дан без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении других предметов; если учащийся допустил одну ошибку или не более двух недочётов и может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью учителя.

**Оценка «3»** ставится, если учащийся правильно понимает физическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса физики, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала; умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении задач, требующих преобразования некоторых формул;допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более двух-трёх негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трёх недочётов; допустил четыре или пять недочётов.

**Оценка «2»** ставится, если учащийся не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы и допустил больше ошибок и недочётов, чем необходимо для оценки «3».

**Оценка «1»** ставится в том случае, если ученик не может ответить ни на один из поставленных вопросов.

**ОЦЕНКА ПИСЬМЕННЫХ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ**

**Оценка «5»** ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочётов.

**Оценка «4»** ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочёта, не более трёх недочётов.

**Оценка «3»** ставится, если ученик правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трёх негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трёх недочётов, при наличии четырёх-пяти недочётов.

**Оценка «2»** ставится, если число ошибок и недочётов превысило норму для оценки «3» или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

**Оценка «1»** ставится, если ученик совсем не выполнил ни одного задания.

**ОЦЕНКА ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**

**Оценка «5»** ставится, если учащийся выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил техники безопасности; правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики; правильно выполняет анализ погрешностей.

**Оценка «4»** ставится, если выполнены требования к оценке «5», но было допущено два-три недочёта, не более одной негрубой ошибки и одного недочёта.

**Оценка «3»** ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильный результат и вывод; если в ходе проведения опыта и измерения были допущены ошибки.

**Оценка «2»** ставится, если работа выполнена не полностью, и объём выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов; если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

**Оценка «1»** ставится, если учащийся совсем не выполнил работу.

Во всех случаях оценка снижается, если ученик не соблюдал правила техники безопасности.

**ПЕРЕЧЕНЬ ОШИБОК**

 Грубые ошибки

1. Незнание определений основных понятий, законов, правил, основных положений теории, формул, общепринятых символов обозначения физических величин, единиц измерения.
2. Неумение выделить в ответе главное.
3. Неумение применять знания для решения задач и объяснения физических явлений.
4. Неумение читать и строить графики и принципиальные схемы.
5. Неумение подготовить к работе установку или лабораторное оборудование, провести опыт, необходимые расчёты, или использовать полученные данные для выводов.
6. Небрежное отношение к лабораторному оборудованию и измерительным приборам.
7. Неумение определить показание измерительного прибора.
8. Нарушение требований правил безопасного труда при выполнении эксперимента.

Негрубые ошибки

1. Неточности формулировок, определений, понятий, законов, теорий, вызванные неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия, ошибки, вызванные несоблюдением условий проведения опыта или измерений.
2. Ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах, неточности чертежей, графиков, схем.
3. Пропуск или неточное написание наименований единиц физических величин.
4. Нерациональный выбор хода решения.

Недочёты

1. Нерациональные записи при вычислениях, нерациональные приёмы в вычислении, преобразовании и решении задач.
2. Арифметические ошибки в вычислениях, если эти ошибки грубо не искажают реальность полученного результата.
3. Отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа.
4. Небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.
5. Орфографические и пунктуационные ошибки.

**Контрольная работа по теме «Кинематика материальной точки»**

Вариант 1.

1. Скорость точек рабочей поверхности наждачного круга диаметром 300 мм равна 35 м/с. Чему равен период обращения наждачного круга?

2. За какое время автомобиль, двигаясь с ускорением 0,5 м/с2, увеличит свою скорость с 15 до 25 м/с?

3. По графику скорости определите: а) начальную скорость
б) скорость тела через 4 с после начала движения
г) запишите уравнение скорости
е) найдите перемещение тела за 4 с движения

4. Тело падает с высоты 40 м. Найдите время падения и скорость в момент удара о землю

5. Уравнения движения материальных точек имеют вид:
 х1(t) = 10 + 2 t             х2(t) = 4t – 2
Найдите время и место встречи тел.

 Вариант 2.

1.  Период вращения молотильного барабана комбайна «Нива» диаметром 600 мм равен 0,04 с. Найдите скорость точек, лежащих на ободе барабана.

2.  Велосипедист движется под уклон с ускорением 0,2 м/с2. Какую скорость приобретет велосипедист через 10 с, если начальная скорость 2 м/с?

3.  По графику движения (см. рис) найдите:
а) начальную координату тела
б) координату тела через 20 с после начала движения
в) скорость тела
г) перемещение тела за 20 с

 Камень падал на дно ущелья 5 с. Чему равна глубина ущелья? Какую скорость имел камень в момент удара о землю?

4.  За какое время автомобиль, двигаясь из состояния покоя с ускорением 0,5 м/с2, пройдет 50 м?

 Вариант 3.

1.  Чему равно центростремительное ускорение поезда, движущегося по закруглению радиусом 800 м со скоростью 10 м/с?

2.  Скорость поезда за 10 с уменьшилась с 20 до 10 м/с. Чему равно ускорение тела?

3.  Уравнение движения материальной точки имеет вид: х=50+5t. Определите:
а) начальную координату
б) постройте график движения тела
в) найдите перемещение тела за 10 с
г) найдите координату тела через 20 с.

4.  Свободно падающее тело  в момент удара о землю имело скорость 20 м/с. С какой высоты падало тело? Сколько времени длилось падение?

5.  Автомобиль первую половину пути проехал со скоростью 72 км/ч, а вторую половину пути со скоростью 54 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля.

**Контрольная работа № 1 по теме «Основы динамики»** Вариант 1.

1.  Объясните причину равномерного движения автомобиля по горизонтальному участку дороги.

2.  Масса человека на Земле 80 кг. Чему будут равны его масса и вес на поверхности Марса, если ускорение свободного падения на Марсе 3,7 м/с2 ?

3.      Найдите силу притяжения двух тел массами по 10 кг, находящимися на расстоянии 100 м.

4.    Пружина длиной 25 см растягивается с силой 40 Н. Найдите конечную длину растянутой пружины, если ее жесткость 100 Н/м.

5.    Чему равна масса Луны, если ускорение свободного падения на Луне 1,6 м/с2 , а ее радиус 1,74\* 106 м.

Вариант 2.

1.     Книга лежит на столе. Назовите и изобразите силы, действие которых обеспечивает ее равновесие.

2.     Какая сила сообщает ускорение 3 м/с2 телу массой 400 г?

3.     Деревянный брусок массой 5 кг скользит по горизонтальной поверхности. Чему равна сила трения скольжения, если коэффициент трения скольжения 0,1?

4.       Снаряд массой 15 кг при выстреле приобретает скорость 600 м/с. Найдитесреднюю силу, с которой пороховые газы давят на снаряд, если длина ствола орудия 1,8 м. Движение снаряда в стволе считайте равноускоренным.

5.   Космический корабль массой 8 т приблизился к орбитальной космической станции на расстояние 100 м. Чему равна масса станции, если сила притяжения станции и корабля 1 мкН.

Вариант 3.

1.    Со дна водоема поднимается пузырек воздуха. Объясните причину его равномерного движения.

2.    С каким ускорением двигался при разбеге реактивный самолет массой 60 т, если сила тяги двигателей 90 кН?

3.   На сколько удлинится рыболовная леска жесткостью 400 Н/м при равномерном поднятии вертикально вверх рыбы массой 400 г?

4.    С какой силой упряжка собак равномерно перемещает сани с грузом массой 300 кг, если коэффициент трения скольжения 0,05?

5.   Средний радиус планеты Меркурий 2420 км, а ускорение свободного падения 3,72 м/с2 . Найдите массу Меркурия.

**Контрольная работа №2 «Законы сохранения»**

Вариант 1.

1. Груз перемещают равномерно по горизонтальной поверхности, прилагая силу 300 Н под углом 600 к горизонту. Найдите работу, совершенную при перемещении груза на расстояние 10 м. *(1500 Дж)*

2. Вагон массой 25 т движется со скоростью 2 м/с и сталкива­ется с неподвижной платформой массой 15 т. Определите скорость совместного движения вагона и платформы после того, как срабаты­вает автосцепка. *(1,25 м/с)*

3. Два одинаковых шарика 1 и 2, находящиеся на наклонной пло­скости, имели начальную скорость, равную нулю. Затем один из них начал двигаться по наклонной плоскости, а другой падать вниз по вертикали. Будут ли равны: а)работы силы тяжести 1 и 2 шариков, конеч­ные скорости их движения? Трение не учитывать.

Вариант 2.

1. Молотком массой 0,4 кг одним ударом вбивают небольшой гвоздь. Скорость молотка при ударе 2м/с. Определите работу, ко­торая совершается при вбивании гвоздя. *(0,8 Дж)*

2. По наклонной плоскости с углом наклона 300 равномерно поднимают груз массой 200 кг. Сила трения скольжения груза о плоскость 680 Н. Вычислите совершенную работу, если длина нак­лонной плоскости 8 м. *(13440 Дж)*

3. На тепловой электростанции пар приводит в действие паро­вую турбину с электрическим генератором. От генератора электро­станции энергия передается по проводам к электродвигателям на за­вод. Перечислите превращения энергии в этом процессе.

Вариант 3. 1. Пружину жесткостью 10 000 Н/м сжали на 3 см. Определите её потенциальную энергию. *(4,5 Дж)*

2. Тело массой 0,1 кг брошено вертикально вверх с начальной скоростью 30 м/с. Определите кинетическую и потенциальную энер­гии тела через две с после начала движения. *(5 Дж и 40 Дж)*

3. Шар, движущийся со скоростью V,упруго соударяется с таким же шаром. Какова скорость их движения, если второй шар перед столкновением:

а) был неподвижен?

б) двигался навстречу с той же скоростью? *а) (V1=0; V2=V); б) (-1/2V; 1/2V)*

***Контрольная работа № 3 «Основы термодинамики»***

 1.В цилиндре под поршнем находится 88 г углекислого газа. Какую работу совершит газ при его нагревании на 100ºК?

 2.Смешали воду массой 800 г при температуре 25ºС и кипяток массой 200 г. Найти температуру смеси.

 3.Найти КПД идеальной тепловой машины, если у нее температура нагревателя 1000ºС, а температура холодильника 27ºС.

 4.Газу сообщили количество теплоты 15 МДж, он расширился и совершил работу 8 МДж. Найти изменение внутренней энергии.

 5.КПД двигателя равен 30%. Определить расход бензина (q=4,6·107Дж/кг) за 1 час, если мощность 736 Вт.

6.Чему равна работа, совершенная газом при переходе из состояния 1 в состояние 2?

|  |
| --- |
| Tst_3_8_1 |

**Контрольная работа № 4 «Электростатика»**

**I вариант**

1. В некоторой точке электрического поля а воздухе на точечный заряд 3,0∙10–9 Кл действует сипа *F* = 1,5∙10–5 Н. Найдите напряженность поля в этой точке и определите величину точечного заряда, создающего ее, если данная точка удалена от заряда на 0,3 м.

2. Электрон из состояния покоя пробегает в однородном электрическом поле расстояние 5,0∙102 м и приобретает скорость 1,6∙102 м/с. Чему равна напряженность поля?

3. Какое физическое явление используется при электростатической защите электро- и радиотехнических аппаратов?

4. Какие заряды перемещаются в электрическом поле от точек с большим потенциалом к точкам с меньшим потенциалом?

**II вариант**

1. В точках *A* и *B*, расстояние между которыми 0,2 м, помещены заряды 1,0∙10–9Kл и 2,0∙10–9 Кл. Определите величину и направление силы, действующей в воздухе со стороны этих зарядов на третий заряд величиной 1,0∙10–9 Кл, помещенный в середине отрезка *AB*.

2. Определите электроемкость конденсатора, для изготовления которого использовали ленту алюминиевой фольги длиной 2 м и шириной 0,1 м. Толщина парафинированной бумаги 1,0∙10–4 м. Какая энергия запасена в конденсаторе, если он заряжен до рабочего напряжения 400 В? (ε = 2,5)

3. Какую опасность представляет собой обесточенная цепь с имеющимися в ней конденсатором? Что следует сделать после размыкания такой цепи?

4. Почему работа, совершаемая внешними силами по перемещению заряда против сил электрического поля, всегда отрицательная? Рассмотреть два случая: перемещение положительного и перемещение отрицательного зарядов.

**III вариант**

1. Два одинаковых маленьких металлических шарика с зарядами 1,8∙10–7 Кл и –8,0∙10–7 Кл приведены в соприкосновение и вновь раздвинуты на расстояние 0,5 м. Определите силу взаимодействия между ними.

2. Между параллельными, разноименно заряженными пластинами, расположенными горизонтально, находится неподвижная пылинка массой 1,0∙10–12 кг. Разность потенциалов между пластинами 500 В, расстояние 0,1 м. Определите заряд пылинки.

3. При каких условиях перенос электрического заряда из одной точки электрического поля в другую не сопровождается затратой энергии?

4. Как распределяется по проводнику сообщенный ему заряд?

**IV вариант**

1. Два заряда 9∙10–8 Кл и 4∙10–8 Кл расположены на расстоянии 50 см друг от друга. На каком расстоянии от большего заряда надо поместить третий заряд, чтобы силы, действующие на него со стороны указанных зарядов, взаимно компенсировались?

2. Определите величину работы, совершаемой при перемещении заряда 4,0∙10–9 Кл в однородном электрическом поле напряженностью 6,0∙104 В/м. Величина перемещения равна 5 см. Направление перемещения составляет с направлением напряженности поля угол 60°.

3. Зависит ли емкость конденсатора от величины приложенного к нему напряжения?

4. Как связано изменение потенциальной энергии с работой электрического поля?

**Контрольная работа № 4. Законы постоянного тока**

**I вариант**

1. Батарея накала электронной лампы имеет ЭДС 6,0 В. Для накала лампы необходимо напряжение 4,0 В при силе тока 80 мА. Внутреннее сопротивление батареи 0,2 Ом. Чему должно быть равно сопротивление резистора, который необходимо включить последовательно с нитью лампы во избежание ее перегрева?

2. Для нагревания некоторой массы воды до кипения требуется 3 000 000 Дж. Определите, сколько времени будет происходить нагревание воды, если пользоваться одним нагревателем мощностью 500 Вт? двумя такими же нагревателями, соединенными последовательно? Напряжение в сети и сопротивление спиралей плиток считать постоянным.

3. Почему при коротком замыкании источника напряжение на его зажимах близко к нулю?

4. Какие сопротивления можно получить, имея три резистора по 6 кОм?

**II вариант**

1. К источнику тока с ЭДС 4,5 В и внутренним сопротивлением 1,5 Ом присоединена цепь, состоящая из двух проводников по 10 Ом каждый, соединенных между собой параллельно, и третьего проводника сопротивлением 2,5 Ом, присоединенного последовательно к двум первым. Чему равна сила тока в неразветвленной части цепи?

2. Электродвигатель механической мощностью 3,3 кВт и КПД, равным 75 %, работает под напряжением 220 В. Определите силу тока в цепи.

3. Две спирали одинакового сопротивления включаются в сеть: один раз последовательно, другой раз параллельно. В каком случае выделится большее количество теплоты и во сколько раз?

4. Можно ли включить в сеть с напряжением 220 В потенциометр, на котором написано: а) 10 Ом, 5 А; б) 2000 Ом, 0,2 А?

**III вариант**

1. Цепь собрана по приведенной на рис. 5 схеме. ЭДС источника 1,5 В, его внутреннее сопротивление 0,5 Ом, сопротивление внешней цепи 2,5 Ом. Сопротивление амперметра и проводящих проводов ничтожно мало, а сопротивление вольтметра очень велико. Определите показания амперметра и вольтметра для положений 1, 2 и 3 переключателя П.

2. Электрический утюг в течение 5 мин нагревается от сети с напряжением 220 В при силе тока 2 А. Сколько кулонов электричества прошло за это время через спираль утюга и какая при этом выделилась энергия?

3. Как изменилось количество теплоты, выделяемое электрической плиткой в единицу времени, после того, как спираль плитки перегорела и при ремонте была несколько укорочена?

4. Четыре лампы, рассчитанные на напряжение 3 В и силу тока 0,3 А, надо включить параллельно и питать от источника напряжением 5,4 В. Резистор какого сопротивления надо включить последовательно лампам? Как изменится накал ламп, если одну из них выключить?

**IV вариант**

1. Цепь состоит из источника тока с ЭДС 4,5 В и внутренним сопротивлением 1,5 Ом и двух последовательно соединенных проводников с сопротивлениями 2 и 4 Ом. Чему равна сила тока в цепи и напряжение на проводниках?

2. Подъемный кран поднимает груз массой 8,8 т на высоту 10 м в течение 49 с. Определите силу тока в цепи электродвигателя крана, если напряжение в сети 220 В, КПД крана 80 %.

3. В сеть параллельно включены две лампы с различными сопротивлениями. В которой из ламп выделится большее количество теплоты за одинаковое время?

4. Электрическую лампу сопротивлением 240 Ом, рассчитанную на напряжение 120 В, надо питать от сети напряжением 220 В. Какой длины нихромовый проводник сечением 0,55 мм2 надо включить последовательно с лампой?