

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Пензенской области

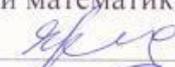
Управление образования города Пензы

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

средняя общеобразовательная школа №66 г. Пензы

имени Виктора Александровича Стукалова

РАССМОТРЕНО

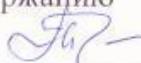
Руководитель МО
учителей математики и
физики 

Кобаева Е.В.

Протокол заседания МО от
« 27 » 08 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
по содержанию



Тропина Л.Н.

Протокол заседания ШМС
от « 27 » 08 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор



Авдольгина И.Э.

Приказ №
от « 28 » 08 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного курса «Практикум по физике»

(для обучающихся 10 –11 классов технологического профиля)

Пенза, 2024 год

Программа курса «Практикум по решению физических задач» направлена на создание условий для организации эффективной системы подготовки к ЕГЭ учащихся 10- 11 классов, способствующей самоопределению обучающихся в выборе способа дальнейшего образования, носит характер обобщения изученного материала за курс средней школы и расширения учебной программы.

Целью программы является совершенствование познавательной сферы обучающихся и обеспечение таких условий, где одаренный ребенок сможет достигнуть максимально возможного для него уровня развития.

Задачи:

- Сформировать умения работать с различными источниками информации.
- Выработать исследовательские умения.
- Познакомить учащихся с исходными философскими идеями, физическими теориями и присущими им структурами, системой основополагающих постулатов и принципов, понятийным аппаратом, эмпирическим базисом.
- Сформировать представление о современной физической картине мира, о месте изучаемых теорий в современной ЕКМ и границах применимости.
- Углубить интерес к предмету за счет применения деятельностного подхода в изучении курса, подборке познавательных нестандартных задач.
- Сформировать у учащихся умения применять физические знания различного уровня общности, таких как конкретных законов физических теорий, фундаментальных физических законов, методологических принципов физики к решению задач по механике, электричеству, термодинамике, оптике.
- Сформировать у учащихся умения применять методы экспериментальной, теоретической и вычислительной физики к решению задач по механике, электричеству, термодинамике, оптике.
- Сформировать у учащихся умения к проведению конкретного анализа экспериментально наблюдаемых явлений.
- Сформировать у учащихся умения организации познавательной деятельности при обучении решению физических задач как учебной модели исследовательской деятельности.

Предлагаемый спецкурс ориентирован на коммуникативный исследовательский подход в обучении, в котором прослеживаются следующие обобщенные этапы субъектной деятельности учащихся и учителя: совместное творчество учителя и учащихся по созданию физической проблемной ситуации или деятельность по подбору цикла задач по изучаемой теме. Анализ найденной проблемной ситуации (задачи). Четкое формулирование физической части проблемы (задачи). Выдвижение гипотез, разработка моделей (физических, математических, компьютерных). Прогнозирование результатов развития во времени экспериментально наблюдаемых явлений. Проверка и корректировка гипотез, нахождение решений, проверка и анализ решений. Предложения по использованию полученных результатов для постановки и решения других проблем (задач) по изучаемой теме, по ранее изученным темам курса физики, а также по темам других предметов естественнонаучного цикла, оценка значения полученного результата для жизненных ситуаций и развития научного мировоззрения.

Требования к освоению содержания предмета: Ученик должен знать:

- международную систему единиц (СИ);
- фундаментальные физические законы механики, электродинамики, термодинамики, оптики, квантовой и ядерной физики;
- методы экспериментальной, теоретической и вычислительной физики;
- математический аппарат, применяемый для решения физических задач.

Ученик должен уметь:

- Применять физические знания различного уровня общности, таких как конкретных законы физических теорий, фундаментальных физические законов, методологических принципов физики к решению задач по механике, электричеству, молекулярной физике и термодинамике, оптике, квантовой и ядерной физике;
- Применять методы экспериментальной, теоретической и вычислительной физики к решению задач по механике, электричеству, термодинамике, оптике, квантовой и ядерной физике;
- Проводить конкретный анализ экспериментально наблюдаемых явлений;
- Использовать при решении задач методологические функции физической теории: объяснительной, предсказательной, регулятивной, нормативной;

- сформировать навыки организации познавательной деятельности при обучении решению физических задач как учебной модели исследовательской деятельности;

Ученик должен владеть:

- грамотным использованием физического научного языка;
- использованием международной системы единиц измерений физических величин (СИ) при физических расчетах;
- применения численных значений фундаментальных физических констант для оценки результатов расчетов;
- математическим аппаратом для решения физических задач.

Виды контроля

Текущий контроль качества обученности осуществляется в устной и письменной форме при проверке выполнения домашних работ, решении задач на практических занятиях, при взаимопроверке на знание теоретического материала.

Рубежный контроль проводится между модулями – тестирование, контрольные работы по решению задач по изученным разделам предмета.

Критерии оценки эффективности выполнения контрольных работ: 50-60% правильных ответов – оценка —удовлетворительно!;

70-80% правильных ответов – оценка —хорошо!; 90% правильных ответов – оценка —отлично!.

Содержание обучения в 10 классе

Кинематика

Система отсчёта. Траектория, путь и перемещение. Основные характеристики движения тел. Прямолинейное равномерное движение. Прямолинейное равноускоренное движение. Решение задач на уравнения прямолинейного равноускоренного движения. Криволинейное движение. Решение задач на движение по параболе и движение по окружности.

Задачи по кинематике равномерного и равноускоренного прямолинейного движения материальной точки. Задачи по кинематике равномерного движения материальной точки по окружности. Задачи на расчет средней скорости неравномерного движения. Векторный и координатный методы решения задач по кинематике. Использование относительности механического движения и классического закона сложения скоростей в задачах по кинематике. Графические задачи по кинематике равномерного и неравномерного движений. Задачи по кинематике движения материальной точки в однородном поле тяжести.

Динамика. Силы всемирного тяготения

Первый закон Ньютона. Место человека во Вселенной. Взаимодействие тел.

Сила упругости. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Три закона Ньютона.

Задачи с использованием понятия момент силы относительно оси вращения. Задачи на применение уравнения моментов. Задачи на расчет характеристик равновесия тел. Задачи с использованием понятий центр масс и центр тяжести. Задачи об устойчивости равновесия тел.

Закон всемирного тяготения. Развитие представлений о тяготении. Сила тяжести. Движение под действием силы тяжести. Вес тела. Невесомость. Движение планет и искусственных спутников Земли.

Силы трения. Движение тел по наклонной плоскости. Движение тел по окружности. Задачи на определение давления жидкостей и газов. Задачи на применение законов Паскаля и Архимеда. Задачи о движении жидкостей и газов с использованием закона сохранения энергии и уравнения неразрывности.

Задачи на механические свойства твердых тел: абсолютное и относительное удлинение, тепловое расширение, запас прочности, сила упругости.

Законы сохранения в механике

Импульс. Закон сохранения импульса Реактивное движение Механическая работа и мощность Работа силы тяжести, силы упругости и силы трения Механическая энергия. Закон сохранения механической энергии Решение задач на закон сохранения энергии.

Задачи с использованием понятий импульс тела, изменение импульса тела, импульс силы. Задачи на законы изменения и сохранения импульса. Задачи на применение закона сохранения импульса к реактивному движению.

Задачи с использованием понятий работа, мощность, кинетическая и потенциальная энергия. Задачи на законы сохранения и изменения механической энергии. Задачи на расчет коэффициента

полезного действия механизма, с использованием —золотого правила| механики. Решение задач по механике на основе динамического и энергетического подходов.

Динамика периодического движения

Механические колебания Превращение энергии при колебаниях. Резонанс.

Механическая волна. Звук.

Задачи на определение характеристик гармонических колебаний. Задачи на применение основного уравнения динамики колебательного движения к анализу поведения маятников различных конструкций (математического и пружинного). Задачи с использованием формулы периода колебаний математического маятника. Задачи на сложение колебаний и резонанс. Задачи на применение законов сохранения энергии и импульса к колебательному движению. Задачи о распространении продольных и поперечных механических волн в упругих средах. Задачи на расчет характеристик звуковых волн.

Звуковые волны. Акустика

Понятие волны, условие существования волн. Понятие высоты звука, тембра, громкости.

Молекулярно-кинетическая теория

Основные положения молекулярно-кинетической теории. Масса и размеры молекул. Количество вещества. Температура в молекулярно-кинетической теории газов. Изопроцессы в газах. Решение задач на изопроцессы. Решение задач на графики изопроцессов. Уравнение состояния газа. Решение задач по теме «Уравнение состояния газа». Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Температура и средняя кинетическая энергия молекул газа. Измерение скоростей молекул газа. Состояния вещества.

Качественные задачи на понятие теплового равновесия. Качественные задачи на применение основных положений молекулярно-кинетической теории. Задачи-оценки на расчет масс, числа и размеров молекул. Задачи на применение основного уравнения молекулярно-кинетической теории идеального газа. Задачи на расчет скоростей молекул газа. Задачи на уравнение Менделеева – Клапейрона. Задачи на газовые законы. Решение задач разными способами, исходя из экспериментально установленных законов и модельных представлений молекулярно-кинетической теории. Задачи на свойства насыщенных и ненасыщенных паров, на характеристику критического состояния. Задачи на описание явлений поверхностного слоя жидкостей: поверхностное натяжение, капиллярные явления, избыточное давление под искривленной поверхностью. Задачи с использованием понятия влажности воздуха.

Основы термодинамики

Внутренняя энергия. Работа в термодинамике. Первый закон термодинамики. Следствия из первого закона термодинамики. Тепловые двигатели. Значение тепловых двигателей. Тепловые двигатели и охрана окружающей среды. Второй закон термодинамики. Фазовые переходы. Плавление и кристаллизация. Фазовые переходы. Испарение и конденсация. Влажность воздуха.

Задачи на расчет количества теплоты в процессах теплопередачи. Задачи на расчет удельной теплоемкости, удельной теплоты плавления, удельной теплоты парообразования. Задачи на применение уравнения теплового баланса. Задачи на расчет внутренней энергии идеального одноатомного газа. Задачи на расчет работы и количества теплоты в термодинамических процессах. Задачи на применение первого закона термодинамики. Задачи на применение первого закона термодинамики к изопроцессам в газах. Задачи на расчет КПД теплового двигателя.

Содержание обучения в 11 классе

Постоянный электрический ток

Электрический ток. Сила тока. Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединения проводников. Измерения силы тока и напряжения. Работа тока и закон Джоуля— Ленца. Мощность электрического тока. Закон Ома для полной цепи. Следствия из закона Ома для полной цепи.

Задачи на различные методы расчета сопротивления электрических цепей постоянного тока: метод анализа узловых потенциалов, метод наложения контурных токов как проявление принципа суперпозиции. Использование симметрии при анализе электрических цепей. Задачи разных видов на описание электрических цепей постоянного тока с помощью закона Ома для замкнутой цепи, закона Джоуля – Ленца, законов последовательного и параллельного соединений. Решение задач на расчет участков цепей, содержащих ЭДС. Задачи для ознакомления учащихся физико-математических школ с правилами Кирхгофа для расчетов разветвленных электрических цепей постоянного тока. Задачи на иллюстрацию идеи относительности по отношению к средствам наблюдения на примере разных

показаний электроизмерительных приборов при различных способах их включения в цепь. Экспериментальные задачи на изучение электрической схемы, содержащейся в —черном ящике. Задачи на описание постоянного электрического тока в электролитах, вакууме, газах, полупроводниках: характеристика носителей, вольтамперная характеристика, характеристика конкретных явлений и др.

Электродинамика

Природа электричества. Взаимодействие электрических. Электрическое поле. Графическое изображение электрических полей. Проводники в электростатическом поле. Диэлектрики в электростатическом поле. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Связь между разностью потенциалов и напряжённостью. Электроёмкость. Электроёмкость плоского конденсатора.

Задачи на применение закона сохранения заряда. Задачи на применение закона Кулона. Задачи на применение понятий напряженности, потенциала и разности потенциалов электростатического поля. Задачи на описание электрического поля различными средствами: силовыми линиями, эквипотенциальными поверхностями. Решение задач на описание систем конденсаторов и расчет характеристик конденсаторных цепей. Задачи на расчет энергии электрического поля.

Магнитные взаимодействия

Взаимодействие магнитов и токов. Магнитное поле. Сила Ампера и сила Лоренца. Линии магнитной индукции.

Качественные задачи на исследование магнитного поля постоянного тока. Задачи на закон Ампера. Задачи о движении заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Качественные и расчетные задачи на описание явления электромагнитной индукции, на закон электромагнитной индукции, на правило Ленца, на использование понятия индуктивности, на расчет энергии магнитного поля.

Электромагнитное поле

Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Энергия магнитного поля. Производство, передача и потребление электроэнергии. Трансформатор. Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Передача информации с помощью электромагнитных волн.

Решение задач на переменный электрический ток: характеристики переменного тока, электрические машины, трансформатор. Задачи на описание различных свойств электромагнитных волн: скорость, отражение, преломление, интерференция, дифракция, поляризация.

Излучение и прием электромагнитных волн

Электромагнитная волна и энергия электромагнитной волны. Свойства электромагнитных волн, и их применение.

Оптика

Законы геометрической оптики. Линзы. Построение изображений с помощью линз. Глаз и оптические приборы. Интерференция света. Дифракция света. Цвет. Невидимые лучи.

Задачи на применение законов геометрической оптики: прямолинейного распространения света, отражения, преломления света. Применение к решению задач по геометрической оптике общих принципов, на примерах, соображений симметрии, обратимости хода луча, принципа Ферма. Решение задач на применение формулы тонкой линзы. Задачи на оптические системы и оптические приборы (лупа, микроскоп, телескоп, фотоаппарат).

Волновая оптика

Задачи по фотометрии и законам освещенности. Задачи по волновой оптике с примерами расчетов скорости света. Качественные и расчетные задачи на дисперсию, интерференцию, дифракцию и поляризацию света.

Зарождение квантовой теории. Законы фотоэффекта. Применение фотоэффекта. Строение атома. Теория атома Бора. Атомные спектры. Лазеры. Корпускулярно-волновой дуализм.

Задачи на использование обобщенной формулы Бальмера. Задачи на использование модели атома водорода по Бору. Задачи на вычисление длины волны де Бройля. Задачи на определение электронной конфигурации и терма основного состояния элементов начала периодической системы элементов. Задачи на использование закона Мозли.

Задачи на законы Стефана-Больцмана, Вина. Задачи на уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Использование представлений о волнах де Бройля для выяснения вопроса о том, квантовой или волновой теорией нужно пользоваться для описания конкретного явления. Задачи на определение

характеристик фотонов: массы, импульса, определяемых с помощью закона взаимосвязи и энергии. Качественные задачи по явлению люминесценции, световому давлению и химическому действию света.

Релятивистская механика

Определение времени в разных системах отсчета. Одновременность событий. Световые часы. Собственное время. Физический смысл постулатов теории относительности. Законы сохранения массы и энергии. Объяснение уменьшения энергии и массы излучающих тел и увеличения массы тел при нагревании.

Физика атомного ядра

Атомное ядро. Радиоактивность. Радиоактивные превращения. Объяснение свойств ядер и характера их распада. Ядерные реакции. Энергия связи. Дефект масс. Деление ядер урана. Ядерный реактор. Классификация элементарных частиц. Открытие позитрона. Античастицы.

Задачи на расчет дефекта массы и энергетического выхода ядерных реакций. Задачи на применение законов сохранения энергии и заряда к ядерным реакциям. Задачи на применение закона радиоактивного распада.

Подходы и методы решения задач

Алгоритмический подход. Его направленность на выработку и закрепление технических умений и навыков применения знаний на начальном этапе обучения решению задач по изучаемой теме.

Эвристический подход. Его направленность на развитие исследовательских и творческих способностей учащихся. —Решение физической задачи как учебная модель решения научно-исследовательской задачи — ориентир организации познавательной деятельности учащихся при обучении решению физических задач.

Вариативность математических схем при решении физических задач. Требования, предъявляемые к математическому аппарату, используемому для решения физических задач: адекватность рассматриваемому в задаче явлению; оптимальность как проявление методологического принципа простоты; соответствие математической подготовке учащихся.

Детерминированность метода (способа) решения конкретной задачи физической теорией, в рамках изучения которой рассматривается задача. Возможности решения задач из разных разделов физики на основе единого методологического подхода и общих количественных и качественных методов, на примерах, графических методов, методов физического подобия и размерностей, аналогий, физических оценок, использования одних и тех же методологических принципов физики и фундаментальных физических законов. Использование принципа суперпозиции не только в механике для нахождения равнодействующей сил, в электростатике для расчета электрических полей систем зарядов, в молекулярно-кинетической теории для расчета давления смеси газов, в оптике для нахождения оптической силы системы линз и т. д., но и как принципа, позволяющего классифицировать явления на линейные и нелинейные.

Классификация физических моделей для обучения решению задач. Физические модели: фундаментальные, базисные, частные. Взаимосвязь вербальных, математических и компьютерных моделей явления, рассматриваемого в задаче, с его физической моделью. Основные уровни методологии физики при решении физической задачи.

Первый (высший) уровень характеризуется использованием общих для всей физики ее методологических принципов (например, таких, как принцип объяснения в конкретном его проявлении математического моделирования; принцип простоты; принцип толерантности; математизации как принципа единства физических теорий; принцип симметрии: в конкретных проявлениях симметрий, в виде принципа относительности, однородности и изотропности пространства, одномерности и однородности времени, обращения времени — математической операции замены знака времени в уравнениях движения; принцип соответствия, принцип дополненности, принцип суперпозиции). Второй уровень характеризуется использованием фундаментальных физических законов (например, таких, как законы сохранения: энергии, импульса, момента импульса, заряда. Третий уровень характеризуется использованием конкретных законов физических теорий (например, таких, как законы динамики при решении задач по механике, законы Ома и Джоуля — Ленца при анализе цепей постоянного тока и т.д.)

Планируемые предметные результаты.

Отличительная особенность данной программы в максимальной ориентации на междисциплинарный подход в обучении, на развитие самостоятельности детей, их самопознания,

самооценки, теоретическая и исследовательская основа, гибкость и вариативность учебного процесса.

Технологии, используемые в организации занятий:

- Проблемное обучение, с помощью которого учащиеся получают эталон научного мышления.
- Проектная технология, которая помогает готовить учащихся к жизни в условиях динамично меняющегося общества.
- Метод частично-поисковой деятельности, способствующий самостоятельному решению проблемы.
- Исследовательский метод, который поможет школьникам овладеть способами решения задач нестандартного содержания.
- Предусмотрена реализация дифференцированного и личностно-ориентированного подходов, которые позволят ученикам двигаться внутри курса по своей траектории и быть успешными.

Для организации занятий используются следующие формы:

- лекционное изложение материала;
- эвристические беседы;
- практикумы по решению задач;
- работа в малых группах.

Общеучебные умения, навыки и способы деятельности: Познавательная деятельность:

- использование для познания окружающего мира различных естественнонаучных методов: наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование;
- формирование умений различать факты, гипотезы, причины, следствия, доказательства, законы, теории;
- овладение различными способами решения теоретических и экспериментальных задач;
- приобретение опыта выдвижения гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез.

Информационно-коммуникативная деятельность:

- владение монологической и диалогической речью, развитие способности понимать точку зрения собеседника и признавать право на иное мнение;
- использование для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации.

Рефлексивная деятельность:

- владение навыками контроля и оценки своей деятельности, умением предвидеть возможные результаты своих действий.

Тематическое планирование

10 класс

№	Раздел/Тема	Количество часов
1	Кинематика	5
2	Динамика. Силы всемирного тяготения	7
3	Законы сохранения в механике	5
4	Динамика периодического движения	2
5	Звуковые волны. Акустика	2
6	Молекулярно-кинетическая теория	5
7	Основы термодинамики	5
8	Решение задач	3
	ИТОГО	34

11 класс

№	Раздел/Тема	Количество часов
1	Постоянный электрический ток	5
2	Электродинамика	6
3	Магнитные взаимодействия	4
4	Электромагнитное поле	3
5	Излучение и прием электромагнитных волн	1
6	Оптика	5
7	Волновая оптика	5
8	Релятивистская механика	2

9	Физика атомного ядра	3
	ИТОГО	34

Поурочное планирование учебного материала 10 класс, 34 часа

№ п/п	Тема
1	Задачи по кинематике равномерного движения материальной точки по окружности.
2	Задачи на расчет средней скорости неравномерного движения. Векторный и координатный методы решения задач по кинематике.
3	Использование относительности механического движения и классического закона сложения скоростей в задачах по кинематике.
4	Графические задачи по кинематике равномерного и неравномерного движений.
5	Задачи по кинематике движения материальной точки в однородном поле тяжести.
6	Задачи на применение первого, второго, третьего законов Ньютона.
7	Задачи на применение законов для сил тяготения, упругости, сухого и вязкого трения.
8	Задачи на движение материальной точки под действием постоянной силы.
9	Задачи с использованием понятий вес тела, невесомость, перегрузки.
10	Задачи на движение материальной точки под действием нескольких сил. Задачи на движение со связями.
11	Использование принципа относительности Галилея при решении задач.
12	Задачи с использованием понятия момент силы относительно оси вращения.
13	Задачи на применение уравнения моментов. Задачи на расчет характеристик равновесия тел.
14	Задачи с использованием понятий импульс тела, изменение импульса тела, импульс силы.
15	Задачи на законы изменения и сохранения импульса. Задачи на применение закона сохранения импульса к реактивному движению.
16	Задачи с использованием понятий работа, мощность, кинетическая и потенциальная энергия. Задачи на законы сохранения и изменения механической энергии.
17	Задачи на расчет коэффициента полезного действия механизма, с использованием —золотого правила механики
18	Решение задач по механике на основе динамического и энергетического подходов.
19	Задачи по механике жидкостей и газов.
20	Качественные задачи на применение основных положений молекулярно-кинетической теории.
21	Задачи на применение основного уравнения молекулярно-кинетической теории идеального газа.
22	Задачи на уравнение Менделеева – Клапейрона. Задачи на газовые законы.
23	Решение задач разными способами, исходя из экспериментально установленных законов и модельных представлений молекулярно- кинетической теории.
24	Задачи на свойства насыщенных и ненасыщенных паров, на характеристику критического состояния.
25	Задачи с использованием понятия влажности воздуха.
26	Задачи на расчет количества теплоты в процессах теплопередачи.
27	Задачи на расчет удельной теплоемкости, удельной теплоты плавления, удельной теплоты парообразования.
28	Задачи на применение уравнения теплового баланса.
29	Задачи на расчет внутренней энергии идеального одноатомного газа
30	Задачи на расчет работы и количества теплоты в термодинамических процессах.
31	Задачи на применение первого закона термодинамики.
32	Задачи на применение первого закона термодинамики к изопроцессам в газах.
33	Графические задачи в термодинамике.
34	Задачи на расчет КПД теплового двигателя.

Поурочное планирование учебного материала 11 класс, 34 часа

№ п/п	Тема
1	Задачи на применение закона сохранения заряда и закона Кулона.
2	Задачи на применение понятий напряженности, потенциала и разности потенциалов электростатического поля.
3	Задачи на описание электрического поля различными средствами: силовыми линиями, эквипотенциальными поверхностями.
4	Решение задач на описание систем конденсаторов и расчет характеристик конденсаторных цепей.
5	Задачи на расчет энергии электрического поля.
6	Задачи на различные методы расчета сопротивления электрических цепей постоянного тока.
7	Задачи разных видов на описание электрических цепей постоянного тока с помощью закона Ома для замкнутой цепи, закона Джоуля – Ленца.
8	Задачи разных видов на описание электрических цепей постоянного тока с помощью законов последовательного и параллельного соединений.
9	Решение задач на расчет участков цепей, содержащих ЭДС.
10	Задачи на иллюстрацию идеи относительности по отношению к средствам наблюдения на примере разных показаний электроизмерительных приборов при различных способах их включения в цепь.
11	Задачи на описание постоянного электрического тока в электролитах, вакууме, газах, полупроводниках: характеристика носителей, вольтамперная характеристика, характеристика конкретных явлений и др.
12	Качественные задачи на исследование магнитного поля постоянного тока. Задачи на закон Ампера.
13	Задачи о движении заряженных частиц в электрическом и магнитном полях.
14	Качественные и расчетные задачи на описание явления электромагнитной индукции, на закон электромагнитной индукции, на правило Ленца.
15	Качественные и расчетные задачи на использование понятия индуктивности, на расчет энергии магнитного поля.
16	Задачи на Формулу трансформатора
17	Задачи на определение характеристик гармонических колебаний.
18	Задачи на применение основного уравнения динамики колебательного движения к анализу поведения маятников различных конструкций (математического и пружинного).
19	Задачи с использованием формулы периода колебаний математического маятника.
20	Задачи на сложение колебаний и резонанс.
21	Задачи на применение законов сохранения энергии и импульса к колебательному движению.
22	Задачи о распространении продольных и поперечных механических волн в упругих средах.
23	Задачи на расчет характеристик звуковых волн.
24	Решение задач на переменный электрический ток: характеристики переменного тока, электрические машины, трансформатор.
25	Задачи на описание различных свойств электромагнитных волн: скорость, отражение, преломление, интерференция, дифракция,
26	Задачи на применение законов геометрической оптики: прямолинейного распространения света, отражения, преломления света.
27	Применение к решению задач по геометрической оптике общих принципов, на примерах, соображений симметрии, обратимости хода луча, принципа Ферма.
28	Решение задач на применение формулы тонкой линзы. Задачи на оптические системы и оптические приборы (лупа, микроскоп, телескоп, фотоаппарат).
29	Задачи по фотометрии и законам освещенности.
30	Задачи по волновой оптике с примерами расчетов скорости света.

31	Качественные и расчетные задачи на дисперсию, интерференцию, дифракцию и поляризацию света.
32	Задачи на уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Задачи на определение характеристик фотонов: массы, импульса, определяемых с помощью закона взаимосвязи и энергии.
33	Задачи на расчет дефекта массы и энергетического выхода ядерных реакций. Задачи на применение закона радиоактивного распада.
34	Задачи на применение законов сохранения энергии и заряда к ядерным реакциям.