



Подготовка к ЕГЭ физика в СПб по методической программе Школы «Большая Перемена»

Цели курса:

1. Овладение универсальными учебными действиями: анализировать, сравнивать, классифицировать, работать по алгоритму, контролировать и оценивать свои достижения.
2. Практика в виде написания пробных экзаменов формата ЕГЭ каждые два месяца.
3. Акцент на глубоком понимании физических тем курса, а не простом заучивании.
4. Разбор тем электростатика и магнитное поле простым и понятным языком.

Учебный график

Примерная дата начала курса	Примерная дата окончания курса	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
23.09	30.05	30-39	90-117	Занятия проходят в вечернее время после 15.00 1 раз в неделю по 3 академических часа

**ЕГЭ по физике – один из обязательных предметов
единого государственного экзамена**

Примерный тематический план занятий:

Занятие 1

Знакомство со спецификой и форматом ЕГЭ по физике, разбалловкой по заданиям. Составление дальнейшего индивидуального плана работы. Написание вступительного пробного экзамена в формате ЕГЭ

Занятие 2

Кинематика

Единицы измерения в международной системе единиц (СИ), перевод из одних единиц в другие. Траектория и координаты. Путь. Перемещение. Равномерное прямолинейное движение, уравнения и зависимости, описывающие его. Графики координаты, пути и скорости от времени. Равнопеременное движение. Прямолинейное движение с переменным ускорением. Ускорение. Средняя и мгновенная скорость. Формулы, касающиеся данного вида движения. Скорость в средней точке пути. Графики ускорения, скорости, пути и координаты равнопеременного движения. Использование первой производной пути и скорости по времени. Относительность движения и сложение скоростей. Работа с векторами и их проекциями. Падение тела в вакууме под действием притяжения к планете. Ускорение свободного падения. Уравнения координаты, пути и скорости при равнозамедленном движении тела вверх и равноускоренном вниз. Ситуации, когда начальная или конечная скорость равны нулю. Криволинейное движение тел с ускорением свободного падения. Движение тела, брошенного горизонтально. Движение пикирующего тела. Тело, находящееся в полете под углом к горизонту. Вывод основных баллистических формул. Время полета и его дальность. Равномерное движение по окружности. Угол поворота за малый промежуток времени. Связь линейных и угловых величин. Период. Частота. Их взаимосвязь. Вектор центростремительного ускорения, его нормальная и тангенциальная составляющие. Радиус кривизны.

Рассмотрение результатов вступительного тестирования. Проверка домашнего задания и решение задач, вызвавших вопросы или затруднения в процессе самостоятельной работы с ними, осуществляется каждое занятие.

Далее экзаменационные задания, которым посвящена теория на уроке и которые будут решены непосредственно в классе и дома указываются в скобках, как правило, в конце занятия.

(Занятие 3-5) Динамика, законы Ньютона. Силы в природе.

Первый, второй и третий законы Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Сила. Динамометр. Равнодействующая, скомпенсированное действие сил. Постулаты механики Ньютона о массе. Плотность. Инерция и инертность. Сила тяжести и свойство гравитации. Натяжение, тело на нити. Плавание и сила Архимеда. Сухое трение покоя и скольжения. Вязкое трение. Сила всемирного тяготения и гравитационная постоянная. Деформация и сила упругости, закон Гука. Параллельное и последовательное соединение пружин. Взаимодействия тел, имеющих одинаковые модульные значения, но различные векторные направления. Краткий опорный план

решения динамической задачи при равномерном и переменном прямолинейном движении:

- Определение вида движения (ответ на вопрос как движется тело)
- Запись дано в системе СИ (кг, м, с)
- Чертеж (оси, силы, ускорение, правило осей – ось ox следует направлять по ускорению)
- 2 закон Ньютона в векторном виде.
- 2 закон Ньютона в проекциях на оси ox и oy .
- Из 2 уравнения выразить силу реакции опоры и найти силу трения.
- Подставить силу трения в 1 уравнение и решить задачу относительно неизвестного.
- Если ответ не был получен, подключаем кинематику и законы сохранения.

Динамика движения связанных тел. Блоки. Уклон. Теорема Пифагора и тригонометрические соотношения в прямоугольном треугольнике. Равномерное движение по окружности. Вогнутый и выпуклый мост. Горизонтально вращающийся диск. Окружность в горизонтальной плоскости, когда тело подвешено на нити и вращается, то есть конический маятник. Тело на повороте в горизонтальной плоскости. Мертвая петля. Клин с бруском и клин с блоком и системой тел.

(Занятие 6-8) Импульс, энергия, законы сохранения

Импульс тела и системы. Направление вектора импульса. Импульс силы и изменение импульса тела. Абсолютно упругий и неупругий удары, их математическое описание. 2 закон Ньютона в импульсном виде. Замкнутые системы, их связь с 3 законом динамики. Построение чертежей, характеризующих обстановку до и после взаимодействия тел. Скорость относительно неподвижной системы отсчета. Работа и ее нахождение графической интерпретации как площади фигуры под графиком силы от пути. Модуль и нахождение работы сил тяги, упругости тяжести и трения. Угол между векторами силы и перемещения. Работа нескольких сил, применение алгебраической суммы. Мощность и связь энергии с работой, то есть выражение работы через изменение только потенциальной или только кинетической энергии. Полная механическая энергия, составляемая из энергии движения и взаимодействия. Выполнение закона сохранения энергии в замкнутых системах, когда сила трения отсутствует или забирает часть энергии на работу против нее. Коэффициент полезного действия механизмов. Полезная работа, которую необходимо совершить и затраченная, то есть которую устройство на самом деле совершает. Выражение КПД в процентах и частях. Нахождение КПД через мощность, энергию и теплоту. Коэффициент полезного действия источника тока и трансформатора. Выигрыш в работе и силе за счет использования простых механизмов. Алгоритм решения задач на закон сохранения энергии (условие: поверхность гладкая, можно пренебречь трением и сопротивлением среды):

- Определение замкнутой системы и ее элементов.
- Дано в системе СИ.

- Рисунок (Несколько ситуаций, не менее двух, запись потенциальной и кинетической энергии)
- Записать закон сохранения энергии в общем виде.
- ЗСЭ для задачи.
- Найти неизвестную величину.
- Подключить ЗСИ, динамику или кинематику, если ЗСЭ недостаточно для получения ответа на вопрос задачи.

Контент на дом всегда формируется на основе пройденного на текущем уроке, а также на повторении пройденных тем. Основная цель самостоятельной домашней работы – практика на задачах типа ЕГЭ.

(Занятие 9) механическое равновесие, состояние покоя, статика.

Равновесие. Тела, не имеющие ось вращения. Правило моментов. Плечо силы, расстояние от оси вращения до линии действия силы. Направление вектора момента. Центр тяжести и его определение. Рычаг. Тело с вырезом (отверстием). Разложение действующих тел на составляющие, направленные вдоль каждой опоры или подвеса в зависимости от условия задачи. Вес в качестве диагонали параллелограмма. Гидроаэромеханика. Давление столба жидкости и закон Паскаля. Равновесие жидкости. Сообщающиеся сосуды. Сила Архимеда и результат разных сил давления. Условие плавания тел. Равномерное распределение сил давления по поверхности объекта. Поверхности одного уровня. Объем вещества. Влажность. Водяной пар и его давление. Давление насыщенного пара. Точка росы. Психрометр. Подъемная и выталкивающая сила, движение жидкости. Граница раздела двух жидкостей. Работа во время вынимания или погружения тела в жидкость.

(Занятие 10-11) МКТ. Основное уравнение МКТ, уравнение Менделеева-Клапейрона.

Основные положения МКТ. Строение вещества. Масса и размеры (линейные) молекул. Относительная атомная масса, молярная масса. Моль. Число Авогадро. Концентрация молекул и расчет их числа. Ангстрем. Хаотичное движение молекул, подтверждаемое Броуновским движением и диффузией. Силы притяжения и отталкивания между молекулами (электромагнитной природы). Средняя квадратичная скорость молекул. Температура. Соотношение шкалы Цельсия и Фаренгейта. Микропараметры и макропараметры состояния газа. Средняя кинетическая энергия молекул. Суммарная сила ударов молекул газа о единицу площади поверхности сосуда. Давление газа. Смеси и закон Дальтона. Понятие идеального газа. Основное уравнение кинетической теории, уравнение Клаузиуса. Все варианты расчёта давления. Одноатомные и двухатомные газы. Установленное Гей-Люссаком отношение объёмов газов как целых чисел при образовании нового химического соединения их двух взаимодействующих газов при одинаковом давлении и температуре. Уравнение состояния идеального газа. Универсальная газовая постоянная, постоянная Больцмана. Степень нагретости тела. Уравнение Менделеева-Клапейрона, введение в него плотности. Изопроцессы. Связь между давлением идеального газа, его

концентрацией и абсолютной температурой. Изотермический процесс. Закон Бойля-Мариотта и постоянная температура. Изохорный процесс. Закон Гей-Люссака, постоянный объем. Изобарный процесс. Закон Шарля, постоянное давление. Графики изотермы, изохоры, изобары в осях p - V , p - T и V - T . Перерисовка графика с изменением осей. Адиабатный процесс. Скорость протекания изменений в газе.

Занятие 12

Проведение полноценного пробного экзамена с особым вниманием на уже пройденный материал.

(Занятие 13-14) Термодинамика.

Внутренняя энергия. Количество теплоты. Уравнение теплового баланса. Удельная теплоемкость вещества (а также плавления, парообразования, сгорания топлива). Поглощение тепла в процессах нагревания, плавления и парообразования. Выделение тепла в процессах охлаждения, кристаллизации, конденсации и сгорания. КПД теплового процесса. Цикл Карно. Способы изменения внутренней энергии, теплопередачи и механическая работа. Тепловые двигатели. Теплопроводность. Конвекция. Излучение. Изменение внутренней энергии. Случай введения мощности, развиваемой за счет тепловой энергии, когда тепловую энергию можно приравнять работе, совершенной двигателем за определенный промежуток времени. Расширение газа и совершение силами давления положительной работы. Сжатие газа, внешние силы совершают отрицательную работу. Работа в изотермическом и изобарном процессе, ее отсутствие в изохорном. Изменение внутренней энергии в изотермическом процессе также равно нулю. Первый закон термодинамики – количество теплоты, переданное термодинамической системе, расходуется на изменение ее внутренней энергии и на совершение этой системой работы против внешних сил. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам в газе. Графическое представление работы.

(Занятие 15-17) Электрическое поле

Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Электризация. Характеристики электрического поля. Движение частицы в электрическом поле (параллельно силовым линиям, перпендикулярно, под углом). Напряженность. Направление вектора напряженности по силе, действующей на заряд, внесенный в электрическое поле. Поле, образованное пластиной, сферой и точечным зарядом. Поверхностная плотность. Диэлектрическая проницаемость среды. Потенциал. Связь напряженности и разности потенциалов. Принцип суперпозиции, то есть равенство результирующей напряженности и векторной сумме напряженностей. Сонаправленность и противоположенное направление векторов. Работа перемещения заряда в электрическом поле. Емкость. Энергия электрического поля. Закон сохранения зарядов. Плоский конденсатор. Подключенный и отключенный от источника питания конденсатор. Последовательное и параллельное подключения.

(Занятие 18-20) Законы постоянного тока

Соединение проводников. Закон Ома для участка цепи. Носители заряда. Электролитическая диссоциация и эмиссия. Проводники и полупроводники. Направление тока, условия его существования:

- Наличие свободных зарядов.
- Наличие электрического поля.
- Замкнутость цепи.

Сила тока, ампер. Амперметр. Шунтирование для расширения пределов измерения амперметра. Напряжение. Электродвижущая сила. Вольтметр. Последовательное подключение добавочного сопротивления. Сопротивление. Удельное сопротивление проводника. Резистор. Реостат. Полупроводниковый диод и его подключение. Ключ и усилитель мощности. Закон Ома для полной цепи и для ее участка. Работа тока, мощность. Закон Джоуля-Ленца. Параллельное и последовательное соединения. Расчет электрических цепей. Простейшие электрические цепи, создание эквивалентных схем. Идеальный вольтметр и амперметр. Мульти метр. КПД потребителя, подключенного на источник. Мощность, выделяемая на резисторе.

(Занятие 21-23) Магнитное поле

Магнитное взаимодействие. Сила Ампера и сила Лоренца, их направление и правило левой руки. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции. Рамка с током в магнитном поле. Линии магнитной индукции. Движение заряженных частиц в магнитном поле.

(Занятие 23-25) Электромагнитная индукция

Магнитный поток. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Индукционный ток. Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в проводнике. Разность потенциалов. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока. Взаимная индукция. Плотность энергии магнитного поля. Трансформатор.

(Занятие 26-27) Механические и электромагнитные колебания и волны.

Сообщение энергии и возникновение колебаний. Свободные и вынужденные колебания. Периодические движения, происходящие по закону синуса и косинуса. Математический и пружинный маятники. Закон сохранения энергии в обоих случаях. Характеристика колебаний: амплитуда, период, число колебаний в единицу времени (частота), циклическая частота, фаза. Состояние системы в момент времени. Уравнение координаты, скорости и ускорения через синус и косинус, взятие первой и второй производной, их графики. А также графики изменения и преобразования энергии в процессе колебаний. Резонанс под действием внешних сил. Волны механические (упругие среды, звук) и электромагнитные (СВЧ, радио, гамма, свет). Поперечные и продольные колебания, распространяющиеся в пространстве. Длина волны.

(Занятие 28-30) Оптика

Оптическая система. Мнимое и действительное изображение. Прямолинейное распространение света. Независимость световых пучков. Отражение и преломление света. Абсолютный показатель преломления.

Изображение в плоском зеркале. Преломление света в треугольной призме. Собирающие и рассеивающие тонкие линзы. Построение изображения точки и предмета с линзой. Формула тонкой линзы. Основные понятия волновой оптики. Дифракция. Интерференция. Поляризация.

(Занятие 31) Основы специальной теории относительности.

Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Энергия покоя. Замедление времени. Релятивистская динамика.

(Занятие 32)

Проведение полноценного пробного экзамена с особым вниманием на уже пройденный материал.

(Занятие 33-34) Квантовая физика. Корпускулярно-волновой дуализм.

Световые кванты. Энергия и импульс фотона. Фотоэффект. Вольтамперная характеристика. Законы фотоэффекта. Установка Столетова. Задерживающее напряжение. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.

(Занятие 31-32) Физика атома. Физика атомного ядра.

Спектры и спектральный анализ. Строение атома. Квантовые постулаты Бора. Диаграмма энергетических состояний атома. Модель атома водорода. Элементарные частицы. Энергия связи ядра. Ядерные силы. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада и типы излучений. Ядерные реакции.

(Занятие 33) Погрешность измерений

Экспериментальные установки и лабораторные работы. Основы знаний о методах научного познания. Прямые и косвенные измерения.

(Занятие 34) Астрофизика

Солнечная система. Законы Кеплера. Планеты земной группы и планеты-гиганты, их характеристики. Эксцентриситет. Первая и вторая космические скорости. Звезды. Светимость. Спектральные классы. Диаграмма Герцшпрунга-Рассела. Происхождение и эволюция Солнца и звезд. Млечный путь и другие галактики.

(Занятие 35)

Проведение полноценного пробного экзамена, включающего в себя особенно трудные задачи второй части, которые встречались выпускникам прошлых лет.

(Занятия 36-39)

Рассмотрение психологической составляющей экзамена, распределения времени, модели поведения при появлении в варианте задания, вызывающего затруднение, забывании части необходимых сведений и т.д. Решение полноценных вариантов ЕГЭ и закрепление материала на практике.