

Темы разбиты по занятиям

Преподаватель физики – Андрей Владимирович Зотеев, кандидат физико-математических наук, доцент физического факультета МГУ, преподает физику студентам химического факультета.

### **Первый год обучения (10 класс)**

Занятие 1. Кинематика. Основные понятия и законы кинематики.

Основные понятия и кинематические характеристики механического движения.

Кинематические типы движений. Графическое представление движения. Графики  $x(t)$ ,  $v(t)$  и  $a(t)$  для равномерного и равноускоренного прямолинейных движений; анализ графиков.

Кинематика. Решение задач

Тест 1. Скорость, относительность.

Занятие 2. Кинематика. Основные понятия и законы кинематики.

Переменное движение.

Прямолинейное равнопеременное движение. Свободное падение тел.

Криволинейное движение. Тангенциальное и нормальное ускорения. Движение по окружности. Угловые характеристики движения. Движение тела, брошенного под углом к горизонту.

Элементы кинематики движения твердого тела. Поступательное и вращательное движения твердого тела. Плоское движение твердого тела.

Кинематика. Решение задач

Тест 2. (Задания ЕГЭ «А» и «В»)

Занятие 3. Кинематика. Продолжение.

Примеры решения задач «С» из ЕГЭ

Контрольная работа №1. «Кинематика»

Занятие 4. Кинематика. Итоговое занятие.

Кинематика. Зачет по заданиям ЕГЭ.

Занятие 5. Динамика. Законы Ньютона – основа классической механики.

Взаимодействие тел. Сила. Законы Ньютона. Понятие об инерциальных и неинерциальных системах отсчета. Принцип относительности Галилея. Масса.

Применение законов Ньютона в простейших случаях прямолинейного движению тел в отсутствии трения.

Динамика 1. Теория.

Динамика 1. Решение задач.

Занятие 6. Динамика. Силы в механике.

Силы в механике. Закон всемирного тяготения. Гравитационная постоянная.

Зависимость силы тяжести от высоты. Вес тела. Невесомость. Перегрузки. Силы упругости. Закон Гука. Модуль Юнга. Силы трения: сухое и вязкое трение.

Динамика 2. Теория.

Динамика 2. Решение задач

Занятие 7. Динамика. Применение законов Ньютона.

Применение законов Ньютона к прямолинейному и криволинейному поступательному движению тел при наличии силы трения и связей. Применение законов Ньютона к движению материальной точки по окружности. Движение искусственных спутников. Первая космическая скорость.

Примеры решения задач «С» из ЕГЭ

Тест 4. (Задания ЕГЭ «А» и «В»)

Занятие 8. Динамика.

Контрольная работа №2. «Динамика»

Динамика. Зачет по заданиям ЕГЭ.

Занятие 9. Сохранение импульса.

Импульс системы материальных точек. Связь между приращением импульса материальной точки и импульсом силы. Центр масс системы материальных точек.

Закон сохранения импульса. Реактивное движение.

Сохранение импульса. Теория.

Сохранение импульса. Решение задач

Занятие 10. Сохранение импульса.

Примеры решения задач «С» ЕГЭ. Сохранение импульса.

Тест 5. Сохранение импульса. (Задания ЕГЭ «А» и «В»)

Занятие 11. Работа. Энергия.

Механическая работа. Кинетическая и потенциальная энергия механической системы. Связь между приращением кинетической энергии тела и работой приложенных к телу сил. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия в поле тяготения и упруго деформированного тела.

Работа. Энергия. Теория.

Работа. Энергия. Решение задач.

Занятие 12. Работа. Энергия.

Тест 6. (Задания ЕГЭ «А» и «В») Работа. Энергия.

Занятие 13. Законы сохранения.

Законы сохранения и изменения механической энергии. Применение законов сохранения к анализу различных случаев движения тел.

Сохранение энергии. Теория.

Законы сохранения. Решение задач.

Тест 7. Законы сохранения. (Задания ЕГЭ «А» и «В»)

Занятие 14. Законы сохранения.

Законы сохранения в механике. Примеры решения задач «С» ЕГЭ.

«Законы сохранения в механике». Зачет по заданиям ЕГЭ.

КР3. Законы сохранения в механике.

Занятие 15. Статика. Условия равновесия тел.

Сложение сил. Условия отсутствия поступательного и вращательного движения тела. Момент силы относительно оси. Правило моментов. Центр тяжести тела. Устойчивое, неустойчивое и безразличное равновесия тел.

Статика. Теория.

Статика. Решение задач.

Занятие 16. Гидростатика.

Давление. Атмосферное давление. Опыт Торричелли. Единицы измерения давления: паскаль, мм рт. ст. Изменение атмосферного давления с высотой.

Закон Паскаля. Давление жидкости на дно и стенки сосуда.

Закон Архимеда. Плавание тел.

Гидростатика. Теория.

Гидростатика. Решение задач.

Занятие 17. Статика и гидростатика.

Статика. Гидростатика. Примеры решения задач «С» ЕГЭ.

Тест 8. Статика. Гидростатика. (Задания ЕГЭ «А» и «В»)

Занятие 18. Основы молекулярно-кинетической теории.

Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное обоснование.

Основы молекулярно-кинетической теории . Теория.

Тест 9. Основные положения МКТ (Задания ЕГЭ «А» и «В»)

Занятие 19. Законы идеального газа.

Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы.

Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Изотермический, изохорный и изобарный процессы и их графическое представление в координатных осях P-V, V-T и P-T.

Законы идеального газа. Теория.

Законы идеального газа. Решение задач.

Занятие 20. Законы идеального газа.

Законы идеального газа. Примеры решения задач «С» ЕГЭ.

Тест 10. Законы идеального газа. (Задания ЕГЭ «А» и «В»)

Занятие 21. Основы термодинамики.

Внутренняя энергия термодинамической системы. Количество теплоты и работа как меры изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики. Теплоемкость одноатомного идеального газа при изохорном и изобарном процессах. Понятие об адиабатическом процессе. Применение первого закона термодинамики к идеальному газу. Расчет работы газа с помощью pV-диаграмм.

Основы ТД. Теория.

Основы ТД. Решение задач.

Занятие 22. Основы термодинамики.

Физические основы работы тепловых двигателей. Второй закон термодинамики –необратимость процессов в природе. КПД теплового двигателя и его максимальное значение.

Основы термодинамики 2. Теория.  
Основы термодинамики 2. Решение задач.

Занятие 23. Основы термодинамики.  
Тест 11. Основы термодинамики. (Задания ЕГЭ «А» и «В»)  
КР 4. Идеальный газ. Основы ТД.

Занятие 24. Изменение агрегатного состояния вещества.  
Парообразование. Испарение, кипение. Удельная теплота парообразования.  
Насыщенный пар. Зависимость температуры кипения от давления.  
Влажность. Относительная влажность.  
Фазовые переходы. Уравнение теплового баланса.  
Влажность. Теория.  
Влажность. Решение задач.  
КР5. Термодинамика. Свойства паров.  
Занятие 25. Поверхностное натяжение в жидкостях.  
Сила поверхностного натяжения. Явления смачивания и несмачивания. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Капиллярные явления.  
Влажность. Примеры решения задач «С» ЕГЭ.  
Тест 12. Изменение агрегатного состояния. (Задания ЕГЭ «А» и «В»)  
КР5. Термодинамика. Свойства паров.  
Занятие 26. Основы электростатики.  
Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Применение принципа суперпозиции полей. Теорема Гаусса. Проводники и диэлектрики. Движение заряженных частиц в однородном электростатическом поле.  
Электростатика 1. Теория.  
Электростатика 1. Решение задач.

Занятие 27. Основы электростатики.  
Потенциал и разность потенциалов. Связь разности потенциалов с напряженностью электростатического поля. Электростатическое поле равномерно заряженных плоскости, сферы и шара. Емкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля.  
Электростатика 2. Продолжение.  
Электростатика 2. Решение задач.

Занятие 27. Основы электростатики.  
Электростатика. Примеры решения задач «С» ЕГЭ.  
Тест 13. Электростатика (Задания ЕГЭ «А» и «В»)  
КР6. Электростатика

Занятие 28. Постоянный электрический ток.  
Сила тока, напряжение, электрическое сопротивление. Закон Ома для участка цепи (однородного и неоднородного) и для полной цепи. ЭДС источника тока.  
Последовательное и параллельное соединение проводников. Правила Кирхгофа.  
Постоянный ток 1. Теория.  
Постоянный ток 1. Решение задач.

Занятие 29. Постоянный электрический ток (продолжение).  
Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.  
Электрический ток в металлах.  
Электрический ток в электролитах. Законы электролиза.  
Электрический ток в вакууме. Электронная лампа - диод. Электронно-лучевая трубка.  
Полупроводники. Термистор и фоторезистор.  
Постоянный ток 2. Теория.  
Постоянный ток 2. Примеры решения задач «С» ЕГЭ.

Занятие 30. Постоянный электрический ток 3.  
Тест 14. Постоянный ток. (Задания ЕГЭ «А» и «В»)  
КР7. Постоянный ток.

### **Второй год обучения (11 класс)**

Занятие 31. Магнетизм.  
Индукция магнитного поля. Действие магнитного поля на проводники с током. Закон Ампера. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.  
Магнитное поле токов. Теория.  
Магнитное поле токов. Решение задач.

Занятие 32. Магнетизм.  
Тест 15. Магнетизм. (Задания ЕГЭ «А» и «В»)  
Магнетизм. Примеры решения задач «С» ЕГЭ.

Занятие 33. Магнетизм (продолжение). Электромагнитная индукция.  
Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Закон Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. ЭДС самоиндукции.  
Энергия магнитного поля.  
Электромагнитная индукция. Теория.  
Электромагнитная индукция. Решение задач.  
Тест 16. Магнетизм. (Задания ЕГЭ «А» и «В»)

Занятие 34. Магнетизм.  
Магнетизм. Примеры решения задач «С» ЕГЭ.  
КР9. Магнетизм.

Занятие 35. Свободные механические и электромагнитные колебания.  
Свободные колебания. Гармонические колебания. Период, частота, амплитуда и фаза колебаний. Колебания груза на пружине, математический маятник. Свободные электромагнитные колебания в колебательном контуре.  
Свободные колебания. Теория.  
Свободные колебания. Решение задач.  
Тест 17. Свободные колебания. (Задания ЕГЭ «А» и «В»)

Занятие 36. Свободные механические и электромагнитные колебания.  
Свободные колебания. Примеры решения задач «С» ЕГЭ.

Занятие 37. Вынужденные механические и электромагнитные колебания.  
Вынужденные колебания. Резонанс.  
Вынужденные колебания. Теория.  
Вынужденные колебания. Решение задач.

Занятие 38. Вынужденные механические и электромагнитные колебания.  
Вынужденные колебания. Примеры решения задач «С» ЕГЭ.  
Вынужденные колебания. (Задания ЕГЭ «А» и «В»)

Занятие 39. Вынужденные колебания в электрических цепях – переменный электрический ток.  
Переменный электрический ток. Амплитудное и действующее (эффективное) значение периодически изменяющегося напряжения и тока.  
Получение переменного тока с помощью индукционных генераторов. Трансформатор.  
Передача электрической энергии.  
Активное, емкостное и индуктивное сопротивления в цепи переменного гармонического тока.  
Понятие о волновых процессах. Уравнение бегущей волны.  
RLC-контур. Теория.  
RLC-контур. Решение задач.  
Тест 18. Колебания и волны. (Задания ЕГЭ «А» и «В»)

Занятие 40. Волны.  
Понятие о волновых процессах. Уравнение бегущей волны.  
Теория. Волны.  
Решение задач. Волны.  
Тест 19. Колебания и волны. (Задания ЕГЭ «А» и «В»)

Занятие 41. Механические и электромагнитные колебания и волны.  
Колебания и волны. Примеры решения задач «С» ЕГЭ.  
КР10. Колебания и волны.

Занятие 42. Элементы физической оптики. Интерференция.  
Волновые свойства света. Интерференция света. Когерентность. Опыт Юнга. Условия образования максимумов и минимумов в интерференционной картине.  
Интерференция. Теория.  
Интерференция. Задания ЕГЭ.

Занятие 43. Элементы физической оптики. Дифракция.  
Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракционная решетка.  
Поляризация света. Дисперсия света. Спектроскоп.  
Дифракция. Теория.  
Волновая оптика. Решение задач.

Занятие 44. Элементы физической оптики. Дифракция.  
Интерференция и дифракция. Задания ЕГЭ.

Занятие 45. Элементы физической оптики. Световые кванты.

Корпускулярные свойства света. Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Фотон.  
Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.  
Давление света.  
Световые кванты. Решение задач.

Занятие 46. Элементы физической оптики.  
Световые кванты. Задания ЕГЭ.

Занятие 47. Элементы теории относительности.  
Постулаты теории относительности (постулаты Эйнштейна). Связь между массой и энергией.  
Элементы теории относительности. Задания ЕГЭ.

Занятие 48. Геометрическая оптика.  
Законы отражения и преломления света. Плоское зеркало. Явление полного (внутреннего) отражения. Призма. Построение изображений в этих оптических системах.  
Геометрическая оптика. Теория.  
Геометрическая оптика. Решение задач.

Занятие 49. Геометрическая оптика.  
Тест 19. Геометрическая оптика. (Задания ЕГЭ «А» и «В»)  
Геометрическая оптика. Примеры решения задач «С» ЕГЭ.

Занятие 50. Геометрическая оптика. Линзы.  
Тонкие линзы. Формула линзы. Увеличение, даваемое линзами. Сферическое зеркало.  
Построение изображения в собирающих и рассеивающих линзах. Оптические приборы: лупа, фотоаппарат, проекционный аппарат, микроскоп. Глаз. Построение изображений в оптических системах.  
Геометрическая оптика. Теория. Линзы.  
линзы. Решение задач.

Занятие 51. Геометрическая оптика.  
КР11. Оптика.  
Геометрическая оптика. Зачет по заданиям ЕГЭ.

Занятие 52. Элементы фотометрии.  
Элементы фотометрии. Интенсивность (плотность потока) излучения. Световой поток.  
Освещенность.  
Тест 20. Элементы фотометрии. (Задания ЕГЭ «А» и «В»)  
Элементы фотометрии. Примеры решения задач «С» ЕГЭ.

Занятие 53. Геометрическая оптика.  
Тест 21. Геометрическая оптика. (Задания ЕГЭ «А» и «В»)  
Геометрическая оптика. Примеры решения задач «С» ЕГЭ.

Занятие 54. Атом и атомное ядро.

Опыты Резерфорда по рассеянию  $\alpha$ -частиц. Планетарная модель атома. Квантовые постулаты Бора. Испускание и поглощение энергии атомом. Непрерывный и линейчатый спектры. Спектральный анализ.

Экспериментальные методы регистрации заряженных частиц: камера Вильсона, счетчик Гейгера, пузырьковая камера, фотоэмульсионный метод.

Тест 22. Атом и атомное ядро. Элементы фотометрии. Задания ЕГЭ «А» и «В»

Занятие 55. Атом и атомное ядро.

Состав ядра атома. Изотопы. Энергия связи атомных ядер. Понятие о ядерных реакциях. Радиоактивность. Виды радиоактивных излучений и их свойства. Цепные ядерные реакции. Термоядерная реакция.

Биологическое действие радиоактивных излучений. Защита от радиации.

Атом и атомное ядро. Задания ЕГЭ.

Занятие 56. Повторение курса.

Варианты билетов заданий олимпиад МГУ «Ломоносов» прошлых лет.

Занятие 57. Повторение курса.

Разбор задач, предлагавшихся на вступительных экзаменах на разные факультеты МГУ имени М.В. Ломоносова в предыдущие годы и олимпиадах.

Тренировочный экзамен по материалам ЕГЭ

Занятие 58. Повторение курса.

Разбор задач, предлагавшихся на вступительных экзаменах на разные факультеты МГУ имени М.В. Ломоносова в предыдущие годы и олимпиадах.

Тренировочный экзамен по материалам ЕГЭ

Занятие 59. Повторение курса.

Разбор задач вариантов ЕГЭ

Занятие 60. Заключительное.

Разбор задач вариантов ЕГЭ

### **Список рекомендованной литературы** **Основная литература**

Физика. Учебники для 10 и 11 классов школ и классов с углубленным изучением физики /под ред. А.А. Пинского. – М.: Просвещение, 2000 и предшествующие издания.

Яворский Б.М., Селезнев Ю.Д. Физика. Справочное пособие. Для поступающих в вузы. – М.: Физматлит, 2000 и предшествующие издания.

Склянкин А.А., Зотеев А.В. Конкурсные задачи по физике с решениями: – Москва, Химический факультет МГУ, 2001 и последующие издания.

Склянкин А.А., Зотеев А.В. Конкурсные задачи по физике на химическом факультете МГУ: – Москва, Бюро Квантум, приложение к журналу «Квант» №2, 2004.

Задачи вступительных экзаменов и олимпиад по физике в МГУ – 2000 – ... М.:

Физический факультет МГУ, 2000 г. и последующие издания.



### **Дополнительная литература**

- Физика: Механика. 10 кл.: Учебник для углубленного изучения физики /Под ред. Г.Я. Мякишева. – М.: Дрофа, 2001 – ...
- Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Физика: Молекулярная физика. Термодинамика. 10 кл.: Учебник для углубленного изучения физики. – М.: Дрофа, 2001 – ...
- Мякишев Г.Я., Синяков А.З., Слободсков Б.А. Физика: Электродинамика. 10 – 11 кл.: Учебник для углубленного изучения физики. – М.: Дрофа, 2001 – ...
- Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Физика: Колебания и волны. 11 кл.: Учебник для углубленного изучения физики. – М.: Дрофа, 2001 – ...
- Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Физика: Оптика. Квантовая физика. 11 кл.: Учебник для углубленного изучения физики. – М.: Дрофа, 2001 – ...
- Бендриков Г.А., Буховцев Б.Б., Керженцев В.Г., Мякишев Г.Я. Задачи по физике для поступающих в вузы: – М.: Физматлит.