

## Темы, вынесенные на выпускной экзамен<sup>1</sup>

### *Механика*

1. Механическое движение. Относительность механического движения. Материальная точка. Системы отсчета. Траектория. Вектор перемещения и его проекции. Путь. Скорость. Сложение скоростей. Ускорение. Прямолинейное равномерное и равнопеременное движения. Зависимости скорости, координат и пути от времени. Криволинейное движение. Равномерное движение по окружности. Угловая скорость. Период и частота обращения. Ускорение тела при движении по окружности. Динамика движения материальной точки по окружности. Первая космическая скорость.
2. Взаимодействие тел. Первый закон Ньютона. Понятие об инерциальных и неинерциальных системах отсчета. Принципы относительности Галилея и Эйнштейна. Силы в механике. Сложение сил, действующих на материальную точку. Инертность тел. Масса. Центр масс. Второй закон Ньютона. Единицы измерения силы и массы. Третий закон Ньютона.
3. Закон всемирного тяготения. Гравитационная постоянная и способы ее измерения. Сила тяжести. Зависимость силы тяжести от высоты. Вес тела. Невесомость. Перегрузки. Силы упругости. Понятие о деформациях. Закон Гука. Силы трения. Сухое трение: трение покоя и трение скольжения. Коэффициент трения. Вязкое трение.
4. Импульс материальной точки. Импульс силы. Связь между приращением импульса материальной точки и импульсом силы. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Механическая работа. Мощность. Единицы измерения работы и мощности.
5. Энергия. Кинетическая энергия. Связь между приращением кинетической энергии тела и работой приложенных к телу сил. Консервативные и диссипативные силы. Потенциальная энергия, ее виды. Потенциальная энергия тел вблизи поверхности Земли. Потенциальная энергия упруго деформированного тела. Закон сохранения механической энергии.
6. Сложение сил. Момент силы относительно оси вращения. Правило моментов. Условия равновесия тела. Центр тяжести тела. Устойчивое, неустойчивое и безразличное равновесия тел.

### *Гидростатика*

7. Давление. Единицы измерения давления: Паскаль, мм.рт.ст. Закон Паскаля. Гидравлический пресс. Давление жидкости на дно и стенки сосуда. Сообщающиеся сосуды. Атмосферное давление. Опыт Торричелли. Закон Архимеда для тел, погруженных в жидкость или газ. Условие плавания тел.

### *Агрегатные состояния вещества*

8. Фаза вещества. Фазовые переходы в воде и других веществах.  $p(T)$ -диаграмма. Тройная точка. Аномальность воды. Переход жидкость-пар. Испарение. Насыщенный пар.  $p(V)$ -диаграмма перехода жидкость-пар. Критическая температура. Кипение. Влажность, относительная и абсолютная.
9. Поверхностное натяжение. Граница жидкость-пар. Коэффициент поверхностного натяжения. Поверхностно-активные вещества. Смачивание. Угол смачивания. Капилляр. Высота столба жидкости в капилляре. Поверхностное давление.

### ***Механические колебания и волны***

10. Понятие о колебательном движении. Период и частота колебаний. Гармонические колебания. Смещение, амплитуда и фаза при гармонических колебаниях. Свободные колебания. Колебания груза на пружине. Математический маятник. Периоды их колебаний. Превращения энергии при гармонических колебаниях. Затухающие колебания, случай сухого и вязкого трения.
11. Вынужденные колебания. Резонанс. Понятие о волновых процессах. Поперечные и продольные волны. Длина волны. Скорость распространения волн. Фронт волны. Интерференция волн. Принцип Гюйгенса. Дифракция волн. Стоячая волна. Звуковые волны. Скорость звука. Громкость и высота звука. Принцип действия музыкальных инструментов.

### ***Термодинамика и основы молекулярно-кинетической теории***

12. Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное обоснование. Броуновское движение. Моль вещества. Постоянная Авогадро. Характер движения молекул в газах, жидкостях и твердых телах. Тепловое равновесие. Температура и ее физический смысл. Шкала температур Цельсия.
13. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Средняя кинетическая энергия молекул и температура. Постоянная Больцмана. Абсолютная температурная шкала. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Универсальная газовая постоянная. Изотермический, изохорный и изобарный процессы.
14. Термодинамическая система. Внутренняя энергия системы. Количество теплоты. Работа термодинамической системы. Теплоемкость. Понятие об адиабатическом процессе. Первый закон термодинамики. Теплоемкость одноатомного идеального газа в различных процессах. Влияние структуры молекул газа на его теплоемкость.
15. Физические основы работы тепловых двигателей. Цикл Карно. Машина Карно. КПД теплового двигателя и его максимальное значение. Двигатель внутреннего сгорания (принцип работы, КПД).
16. Парообразование. Испарение, кипение. Удельная теплота парообразования. Насыщенный пар. Зависимость давления и плотности насыщенного пара от температуры. Зависимость температуры кипения от давления. Критическая температура. Влажность. Относительная влажность. Кристаллическое и аморфное состояния вещества. Удельная теплота плавления. Уравнение теплового баланса.

### ***Электричество и магнетизм***

17. Электрические заряды. Элементарный электрический заряд. Проводники и диэлектрики. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие электрически заряженных тел. Электроскоп. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Линии напряженности электрического поля (силовые линии). Однородное электрическое поле. Напряженность электростатического поля точечного заряда. Принцип суперпозиции полей. Поток электрического поля. Теорема Гаусса. Поле проводящей сферы.
18. Работа сил электростатического поля. Потенциал и разность потенциалов. Потенциал поля точечного заряда. Связь разности потенциалов с напряженностью электростатического поля. Эквипотенциальные поверхности.
19. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества. Емкость. Конденсаторы. Поле плоского конденсатора. Емкость плоского конденсатора. Последовательное и

параллельное соединение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля.

20. Магнитное поле. Действие магнитного поля на рамку с током. Индукция магнитного поля (магнитная индукция). Линии магнитной индукции. Картины магнитного поля прямого тока и соленоида. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле. Закон Ампера. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Магнитные свойства вещества. Гипотеза Ампера. Ферромагнетики.
21. Магнитный поток. Опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля.
22. Электрический ток. Сила тока. Условия существования тока в цепи. Электродвижущая сила (ЭДС). Напряжение. Закон Ома для участка цепи. Омическое сопротивление проводника. Удельное сопротивление. Последовательное и параллельное соединение проводников. Закон Ома для полной цепи. Источники тока, их соединение. Измерение тока и разности потенциалов в цепи. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
23. Активное, емкостное и индуктивное сопротивления в цепи гармонического тока. Резонанс в электрических цепях. Опыты Герца. Открытый колебательный контур. Электромагнитные волны. Шкала электромагнитных волн. Излучение и прием электромагнитных волн.
24. Переменный электрический ток. Амплитудное и действующее (эффективное) значение периодически изменяющегося напряжения и тока. Получение переменного тока с помощью индукционных генераторов. Трансформатор. Передача электрической энергии.
25. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в контуре. Превращения энергии в колебательном контуре. Уравнение, описывающее процессы в колебательном контуре, и его решение. Затухающие колебания. Принцип построения решения в случае затухающих колебаний. Вынужденные колебания в электрических цепях.

### ***Оптика***

26. Волновые свойства света. Электромагнитная природа света. Поляризация света. Скорость света в однородной среде. Дисперсия света. Интерференция света. Опыт Юнга. Когерентность. Условия образования максимумов и минимумов в интерференционной картине.
27. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля. Зоны Френеля. Зонная пластинка. Пятно Араго-Пуассона. Дифракция Фраунгофера. Условия применимости дифракции Френеля, Фраунгофера и геометрической оптики.
28. Дифракционная решетка, интерференционный и дифракционный члены в распределении интенсивности. Разрешающая способность дифракционной решетки.
29. Корпускулярные свойства света. Постоянная Планка. Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Фотон. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Давление света. Опыты Лебедева по измерению давления света. Постулаты Эйнштейна. Связь между массой и энергией.
30. Закон прямолинейного распространения света. Понятие луча. Законы отражения света. Явление полного (внутреннего) отражения. Плоское зеркало. Сферическое зеркало. Построение изображения в сферическом зеркале. Формула сферического зеркала.

31. Законы преломления света. Ход лучей в призме. Тонкие линзы. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Построение изображения в собирающих и рассеивающих линзах. Формула линзы. Увеличение, даваемое линзами. Оптические приборы: лупа, телескоп, микроскоп. Ход лучей в этих приборах. Глаз. Дифракционный предел разрешающей способности оптической системы.

### ***Основы физики микромира***

32. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Планетарная модель атома. Квантовые постулаты Бора. Испускание и поглощение света атомом. Непрерывный и линейчатый спектры. Спектральный анализ. Экспериментальные методы регистрации заряженных частиц: камера Вильсона, счетчик Гейгера, пузырьковая камера, фотоэмульсионный метод.
33. Состав ядра атома. Изотопы. Энергия связи атомных ядер. Понятие о ядерных реакциях. Радиоактивность. Виды радиоактивных излучений и их свойства. Цепные ядерные реакции. Термоядерная реакция.

---

<sup>1</sup> Пререлиз-версия. Возможны небольшие изменения и дополнения.