



МУРМАНСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ФИЗИКЕ

1. Механика

Кинематика

Механическое движение и его виды. Относительность механического движения. Система отсчета. Материальная точка. Траектория. Путь и перемещение. Скорость. Ускорение.

Равномерное движение. Прямолинейное равноускоренное движение. Свободное падение тел. Ускорение свободного падения. Движение материальной точки по окружности с постоянной по модулю скоростью. Период и частота вращения. Угловая скорость. Центробежное ускорение.

Основы динамики

Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона.

Принцип относительности Галилея. Масса тела. Плотность вещества. Взаимодействие тел. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Закон всемирного тяготения. Искусственные спутники Земли. Сила тяжести. Вес тела и невесомость. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения. Давление.

Статика

Момент силы. Условия равновесия твердого тела. Давление жидкости. Закон Паскаля для жидкостей и газов. Сообщающиеся сосуды. Принцип устройства гидравлического пресса.

Закон Архимеда. Условия плавания тел на поверхности жидкости.

Законы сохранения в механике

Импульс тела. Импульс системы тел. Закон сохранения импульса.

Работа силы. Мощность. Работа как мера изменения энергии. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.

Механические колебания и волны

Гармонические колебания. Амплитуда и фаза колебаний. Период колебаний. Частота колебаний. Свободные колебания (математический и пружинный маятники). Вынужденные колебания. Резонанс. Механические волны. Скорость распространения волны. Длина волны. Звуковые волны.

2. Молекулярная физика. Термодинамика

Молекулярная физика

Модели строения газов, жидкостей и твердых тел. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Тепловое движение атомов и молекул вещества. Броуновское движение. Диффузия. Экспериментальные доказательства атомистической теории. Взаимодействие частиц вещества. Модель идеального газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией молекул идеального газа. Абсолютная температура. Связь температуры газа со средней кинетической энергией его частиц. Уравнение $p = nkT$. Уравнение Менделеева–Клапейрона.

Изопроцессы: изотермический, изохорный, изобарный, адиабатный процессы.

Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха.

испарение и конденсация, кипение жидкости.

Изменение агрегатных состояний вещества: плавление и кристаллизация.

Изменение энергии в фазовых переходах.

Термодинамика

Внутренняя энергия. Тепловое равновесие. Теплопередача. Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества. Работа в термодинамике. Уравнение теплового баланса. Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики. Адиабатный процесс. КПД тепловой машины. Принципы действия тепловых машин. Проблемы энергетики и охрана окружающей среды.

3. Электродинамика

Электрическое поле

Электризация тел. Электрический заряд. Взаимодействие зарядов. Два вида зарядов. Закон сохранения электрического заряда.

Закон Кулона. Действие электрического поля на электрические заряды. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Электрическое поле точечного заряда.

Потенциальность электростатического поля. Потенциал электрического поля. Разность потенциалов.

Проводники в электрическом поле.

Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость.

Электрическая емкость. Конденсатор. Емкость плоского конденсатора. Энергия электрического поля плоского конденсатора.

Законы постоянного тока

Постоянный электрический ток. Сила тока. Напряжение. Носители свободных электрических зарядов в металлах, жидкостях и газах. Электрическое сопротивление проводников. Удельное сопротивление вещества. Закон Ома для участка цепи. Электродвижущая сила. Внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной электрической цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. Смешанное соединение проводников. Работа электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Мощность электрического тока. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Полупроводниковый диод.

Магнитное поле.

Взаимодействие магнитов. Магнитное поле проводника с током. Сила Ампера. Сила Лоренца.

Электромагнитная индукция

Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

4. Электромагнитные колебания и волны

Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в контуре. Вынужденные электрические колебания. Резонанс.

Гармонические электромагнитные колебания. Переменный электрический ток. Производство, передача и потребление электрической энергии.

Электромагнитное поле. Свойства электромагнитных волн. Различные виды электромагнитных излучений и их применение.

5. Оптика

Прямолинейное распространение света. Закон отражения света. Построение изображений в плоском зеркале. Закон преломления света. Показатель преломления. Полное внутреннее отражение. Линзы. Оптическая сила линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображений в собирающей и рассеивающей линзах. Оптические приборы. Глаз как оптическая система.

Интерференция света. Дифракция света. Дифракционная решетка. Дисперсия света.

6. Основы специальной теории относительности

Инвариантность скорости света. Принцип относительности Эйнштейна. Полная энергия. Энергия покоя. Релятивистский импульс.

7. Квантовая физика

Корпускулярно-волновой дуализм

Гипотеза Планка о квантах. Фотоэффект. опыты Столетова. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Фотоны. Энергия фотона. Импульс фотона. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов.

8. Физика атома

Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Линейчатые спектры. Лазер. Радиоактивность. Альфа-распад, бета-распад. Гамма-излучение. Закон радиоактивного распада. Нуклонная модель ядра. Заряд ядра. Массовое число ядра. Энергия связи частиц в ядре. Деление ядер. Синтез ядер. Ядерные реакции.

Рекомендуемая литература

1. Жданов Л.С., Жданов Г.Л. – Физика для средних учебных заведений. М.: «Альянс». 2005.

2. Башнина Г. Л., Колесников Ю. Л. и др. – Учебное пособие по физике. «Питер». 2010.
3. Черноуцан А.И. – Физика для поступающих в вузы. М.: «Физматлит», 2009.
4. Бендриков Г.А., Буховцев Б.Б., Керженцев В.В., Мякишев Г.Я. Задачи по физике для поступающих в вузы. М.: «Физматлит», 2005.