

Программа вступительного испытания по предмету «Техническая физика»

Единицы измерения физических величин. Система СИ.

Механика.

Кинематика движения материальной точки. Механическое движение тела и материальной точки. Относительность движения. Система отсчета. Траектория. Путь и перемещение. Скорость. Ускорение.

Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Уравнения прямолинейного равномерного и равноускоренного движения.

Графики зависимости координат от времени, зависимости модуля и проекции скорости от времени, зависимости модуля и проекции ускорения от времени.

Средняя скорость при неравномерном прямолинейном движении. Свободное падение тел. Ускорение свободного падения. Уравнение прямолинейного равноускоренного движения. Криволинейное движение. Понятие нормального и тангенциального ускорения. Равномерное движение точки по окружности. Центростремительное ускорение. Угловая скорость, угловое ускорение.

Основы динамики. Первый закон Ньютона. Взаимодействие тел. Масса. Импульс. Сила. Второй закон Ньютона. Принцип суперпозиции сил. Принцип относительности Галилея. Силы в природе. Закон всемирного тяготения. Сила тяготения. Вес тела. Невесомость. Деформация и сила упругости. Закон Гука. Сила трения. Природа и виды сил трения. Третий закон Ньютона.

Законы сохранения в механике. Закон сохранения импульса. Реактивное движение, ракеты.

Закон сохранения энергии. Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике. Уменьшение механической энергии системы под действием сил трения.

Статика. Момент силы относительно неподвижной точки. Момент силы относительно выбранной оси. Пара сил и моменты пар. Правило знаков. Твердое тело. Условие равновесия твердого тела. Центр тяжести. Виды равновесия. Простые механизмы. Коэффициент полезного действия механизма.

Механика деформируемых тел.

Виды деформаций твердых тел. Деформация сжатия и растяжения. Пластичность и хрупкость. Закон Гука, модуль Юнга, границы применимости.

Механика жидкостей и газов. Давление. Атмосферное давление. Закон Паскаля для жидкостей и газов. Барометры и манометры. Сообщающиеся сосуды. Принцип устройства гидравлического пресса.

Архимедова сила для жидкостей и газов. Условия плавания тел на поверхности жидкости. Гидродинамика. Ламинарное и турбулентное движение. Давление в движущихся жидкостях и газах. Уравнение Бернулли.

Течение вязкой жидкости.

Основы специальной теории относительности. Инвариантность скорости света. Принцип относительности Эйнштейна. Пространство и время в специальной теории относительности. Связь массы и энергии.

Молекулярная физика. Термодинамика.

Основы молекулярно-кинетической теории. Опытное обоснование основных положений молекулярно-кинетической теории. Масса молекул. Постоянная Авогадро. Броуновское движение. Количество вещества. Моль. Взаимодействие молекул. Потенциальная энергия взаимодействия молекул. Строение газообразных, жидких и твёрдых тел.

Температура. Газовые законы. Состояние макроскопических тел в термодинамике. Температура. Тепловое равновесие. Уравнение состояния. Равновесные (обратимые) и неравновесные (необратимые) процессы. Газовые законы. Абсолютная температура. Законы Авогадро и Дальтона. Уравнение состояния идеального газа. Применение газов в технике.

Молекулярно-кинетическая теория идеального газа. Среднее значение скорости теплового движения молекул. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Распределение Максвелла. Внутренняя энергия идеальных газов.

Законы термодинамики. Работа в термодинамике. Количество теплоты. Эквивалентность количества теплоты и работы. Закон сохранения энергии. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики. Теплоемкость вещества. Применение первого закона для изотермического, изохорического и изобарического процессов.

Уравнение политропного и адиабатного процессов. Диаграммное изображение термодинамических процессов. Адиабатный процесс. Необратимость процессов в природе. Второй закон термодинамики и его статистическое истолкование. Статистическое истолкование необратимости процессов в природе.

Тепловые двигатели. Цикл Карно, теорема Карно. Преобразование энергии в тепловых двигателях. Цикл холодильной установки. КПД теплового двигателя. Охрана природы.

Взаимные превращения жидкостей и газов. Испарение и конденсация жидкостей. Равновесие между жидкостью и паром. Изотермы реального газа. Критическая температура.

Свойства паров. Насыщенный пар и его свойства. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Теплота парообразования. Сжижение газов. Перегретый пар и его использование в технике.

Поверхностное натяжение в жидкостях. Поверхностная энергия. Сила поверхностного натяжения. Смачивание и несмачивание. Капиллярные явления.

Твердые тела и их превращение в жидкости. Кристаллические и аморфные тела. Жидкие кристаллы. Плавление и отвердевание. Преобразование энергии при изменениях агрегатного состояния вещества.

Характеристика твердого состояния вещества. Упругие свойства твердых тел. Деформация растяжения и сдвига. Закон Гука. Модуль Юнга. Механические свойства твердых тел. Тепловое расширение твердых тел и жидкостей.

Основы электродинамики

Электростатика. Электризация тел. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Взаимодействие неподвижных электрических зарядов внутри однородного диэлектрика. Оценка предела прочности и модуля Юнга ионных кристаллов.

Электрическое поле. Близкодействие и далекодействие. Напряженность электрического поля. Электрическое поле точечного заряда. Потенциальность электростатического поля. Потенциал электрического поля, разность потенциалов. Связь между напряженностью электростатического поля и разностью потенциалов. Принцип суперпозиции полей. Потенциальная энергия заряда в однородном электрическом поле. Энергия взаимодействия точечных зарядов. Проводники в электростатическом поле. Электрическая ёмкость. Конденсатор. Емкость плоского конденсатора. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов. Диэлектрики в электростатическом поле. Поляризация диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость. Энергия заряженных конденсаторов и проводников. Применение конденсаторов. Плотность энергии электрического поля.

Постоянный электрический ток. Понятие электрического тока. Сила тока. Плотность тока. Электрическое поле проводника с током. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводника. Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединения проводников. Зависимость электрического сопротивления от температуры. Сверхпроводимость. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Измерение силы тока, напряжения и сопротивления. Электродвижущая сила. Гальванические элементы. Аккумуляторы. Закон Ома для полной цепи. Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС. Работа и мощность тока на участке цепи, содержащем ЭДС. Расчет сложных электрических цепей. Правила Кирхгофа. Передача мощности электрического тока от источника к потребителю.

Электрический ток в различных средах.

Электронная проводимость металлов. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Закон электролиза. Техническое применение электролиза. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников, р-п-переход. Полупроводниковый диод. Транзистор. Термисторы и фоторезисторы. Электрический ток в газах. Плазма. Электрический ток в вакууме. Двухэлектродная электронная лампа - диод. Трехэлектродная электронная лампа- триод. Электронные пучки. Электронно-лучевая трубка.

Магнитное поле токов.

Магнитные взаимодействия. Магнитное поле токов. Вектор магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон Ампера. Взаимодействие электрических токов. Применение закона Ампера. Электроизмерительные приборы. Действие магнитного поля на движущийся заряд – Сила Лоренца. Применение силы Лоренца. Масс-спектрограф. Циклический ускоритель. Поток магнитной индукции.

Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Использование электромагнитной индукции. Индукционные токи в массивных проводниках. Самоиндукция. ЭДС самоиндукции. Индуктивность. Токи Фуко. Энергия магнитного поля токов.

Магнитные свойства вещества.

Три класса магнитных веществ. Основные свойства ферромагнетиков. Применение ферромагнетиков.

Колебания и волны

Механические колебания и волны. Классификация колебаний. Гармонические колебания. Амплитуда, период и частота гармонических колебаний. Свободные колебания. Математический маятник. Период колебаний математического маятника.

Превращение энергии при гармонических колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс. Сложение гармонических колебаний. Спектр колебаний. Автоколебания.

Механические волны. Скорость распространения волны. Длина волны. Поперечные и продольные волны. Уравнение гармонической волны.

Звук. Громкость и высота звука. Тембр. Диапазоны звуковых частот. Акустический резонанс. Принцип Гюйгенса. Закон отражения волн. Интерференция и дифракция упругих волн.

Электромагнитные колебания и волны. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в контуре. Превращение энергии в колебательном контуре. Собственная частота колебаний в контуре. Формула Томсона.

Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный электрический ток. Действующие значения силы тока и напряжения. Активное, емкостное и индуктивное сопротивления в цепи переменного тока. Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Векторные диаграммы для описания переменных токов и напряжений. Резистор в цепи переменного тока. Катушка индуктивности в цепи переменного тока. Конденсатор в цепи переменного тока.

Мощность в цепи переменного тока. Резонанс в электрической цепи. Ламповый генератор. Генератор на транзисторе.

Генерирование электрической энергии. Генератор переменного электрического тока. Трансформатор. Выпрямление переменного тока. Трехфазный ток. Соединение обмоток генератора трехфазного тока. Соединение потребителей электрической энергии. Производство и использование электрической энергии. Передача и распределение электроэнергии. Эффективное использование электрической энергии.

Электромагнитные волны. Идеи теории Максвелла. Электромагнитные волны. Скорость распространения электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн. Энергия электромагнитной волны. Принципы радиосвязи. Шкала электромагнитных волн. Простейший радиоприемник. Распространение радиоволн. Радиолокация. Развитие средств связи.

Оптика

Геометрическая оптика.

Свет — электромагнитная волна. Прямолинейное распространение, отражение и преломление света. Луч. Законы отражения и преломления света. Показатель преломления. Полное отражение. Предельный угол полного отражения. Волоконно-оптические линии связи.

Построение изображений в плоском зеркале. Собирающая и рассеивающая линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображений в линзах. Фотоаппарат. Глаз. Очки.

Волновая оптика. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризация света. Поперечность световых волн. Дисперсия света.

Квантовая физика

Тепловое излучение. Постоянная Планка. Фотоэффект. Опыты Столетова. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.

Радиоактивность. Альфа-, бета-, гамма-излучения. Методы наблюдения и регистрации частиц в ядерной физике.

Опыт Резерфорда по рассеянию α -частиц. Планетарная модель атома. Боровская модель атома водорода. Спектры. Люминесценция.

Лазеры.

Закон радиоактивного распада. Нуклонная модель ядра. Заряд ядра. Массовое число ядра. Энергия связи частиц в ядре. Деление ядер. Синтез ядер. Ядерные реакции. Сохранение заряда и массового числа при ядерных реакциях. Выделение энергии при делении и синтезе ядер. Использование ядерной энергии. Дозиметрия.

Методы научного познания и физическая картина мира

Эксперимент и теория в процессе познания мира. Моделирование явлений и объектов природы. Научные гипотезы. Физические законы и границы их применимости. Роль математики в физике. Физическая картина мира.

Рекомендуемая литература

1. Решение задач по физике. Кириллов В.М., Давыдов В.А., Задерновский А.А. и др. - 2006 г.
2. Касьянов В.А., Игряшова И.В. Физика. Тетрадь для контрольных работ. 10–11 кл. Базовый уровень. – М.: Дрофа, 2005.
3. Касьянов В.А., Мошейко Л.П., Ратбиль Е.Э. Физика. Тетрадь для контрольных работ. 10–11 кл.
4. Тесты. Физика. 11 класс. Варианты и ответы централизованного тестирования. – М.: Центр тестирования МО РФ, 1997–2005.
5. Физика. Контрольные измерительные материалы. Единый государственный экзамен. – М.: Просвещение, 2001–2005.
6. Чижов Г.А., Ханнанов Н.К., Ханнанова Т.А. Физика. Задачник. 10 класс. – М.: Дрофа, 2005.
7. Касьянов В.А. Физика. 10–11 кл. Профильный уровень.– М.: Дрофа, 2005.
8. Чижов Г.А., Ханнанов Н.К., Ханнанова Т.А. Физика. 10 класс. – М.: Дрофа, 2005.
9. Никифоров Г.Г. Готовимся к единому государственному экзамену по физике. Экспериментальные задания. – М.: Дрофа, 2004.
10. Никифоров Г.Г. Погрешности измерений при выполнении лабораторных работ по физике. 7–11 кл. – М.: Дрофа, 2004.
11. Степанов С.В. 10–11 кл. Лабораторный эксперимент. – М.: Просвещение, 2005.
12. Монастырский Л.М. Физика. Задания высокого уровня сложности на ЕГЭ: тематические задачи и примеры решений. – М.: Легион, 2014 г.
13. Горлова Л.А. Тестовые задания по физике в рисунках и чертежах. 10-11 классы. ФГОС. - Издательство: Вако – 2015 г.
14. Гиголо А.И. ЕГЭ 2015. Физика. Репетиционные варианты. - Издательство: Интеллект-Центр – 2015 г.