

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА ПО ФИЗИКЕ

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

Поступающий в академию должен показать:

- знание основных понятий и физических законов, предусмотренных школьной программой;
- умение точно и сжато выражать свою мысль в письменном изложении при описании соответствующих физических явлений;
- умение применять свои знания при решении физических задач.

Раздел I. МЕХАНИКА

1. Механическое движение. Материальная точка. Система отсчета. Траектория. Путь и перемещение. Равномерное прямолинейное движение. Мгновенная и средняя скорости. Единицы скорости. Графическое представление движения (график зависимости координаты тела от времени и график скорости). Относительность движения. Сложение скоростей. Ускорение. Единица ускорения. График скорости равноускоренного движения с начальной скоростью, Свободное падение тел. Ускорение свободно падающего тела;

2. Равномерное движение по окружности. Линейная и угловая скорости. Связь между ними. Единица угловой скорости. Ускорение при равномерном движении тела по окружности (центростремительное ускорение);

3. Первый закон Ньютона. Инерциальная система отсчета. Принцип относительности Галилея;

4. Масса. Сила. Второй закон Ньютона. Единицы измерения массы и силы;

5. Третий закон Ньютона;

6. Гравитационные силы. Закон всемирного тяготения. Гравитационная постоянная. Масса Земли. Сила тяжести. Движение тела под действием силы тяжести. Влияние вращения Земли на вес тела. Невесомость. Перегрузка. Первая и вторая космические скорости;

7. Упругие силы. Закон Гука;

8. Сила трения. Коэффициент трения;

9. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение;

10. Механическая работа. Мощность. Энергия. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике. Единицы работы, мощности, энергии. Золотое правило механики;

11. Сложение сил. Равнодействующая. Момент силы. Условие равновесия тела с неподвижной осью вращения. Центр тяжести;

12. Скорость света в вакууме как предельная скорость передачи сигнала. Связь между массой и энергией.

Раздел II. ЖИДКОСТИ И ГАЗЫ

Давление. Единица давления. Закон Паскаля для жидкостей и газов. Принцип устройства гидравлического пресса. Давление жидкости на дно и на стенки сосуда при действии на нее силы тяжести. Сообщающиеся сосуды. Зависимость давления жидкости от скорости ее течения.

Давление атмосферы. Опыт Торричелли. Нормальное атмосферное давление. Изменение атмосферного давления с высотой. Внесистемная единица давления – миллиметр ртутного столба. Ртутный и металлический барометры.

Архимедова сила для жидкостей и газов Условия плавания тел.

Раздел III. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ

Основные положения молекулярно-кинетической теории, ее опытное обоснование. Броуновское движение. Диффузия в газах, жидкостях и твердых телах. Взаимодействие молекул. Масса и размер молекул. Число Авогадро.

Изопроцессы. Законы Бойля–Мариотта, Гей–Люссака, Шарля, графики этих законов. Понятие об абсолютном нуле температуры. Абсолютная температурная шкала. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа. Универсальная газовая постоянная.

Количество теплоты. Единица измерения. Удельная теплоемкость вещества Формула подсчета количества теплоты, необходимой для нагревания тела. Внутренняя энергия. Закон сохранения энергии в тепловых процессах (первый закон термодинамики). Работа в термодинамике. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам.

Тепловые двигатели. Физические основы их работы. КПД теплового двигателя и его максимальное значение.

Плавление. Удельная теплота плавления. Парообразование. Удельная теплота парообразования. Испарение. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Конденсация. Насыщенные и ненасыщенные пары.

Раздел IV. ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ

1. Два рода электричества. Взаимодействие электрических зарядов. Закон Кулона. Диэлектрическая проницаемость вещества. Единица заряда. Закон сохранения электрического заряда;

2. Электрическое поле. Напряженность поля точечного заряда. Силовые линии электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Диэлектрики в электрическом поле. Однородное поле. Работа перемещения заряда в электрическом поле. Понятие о потенциале. Единица потенциала. Разность потенциалов. Связь разности потенциалов с напряженностью для однородного поля. Емкость. Единица емкости. Конденсатор. Проводники в электрическом поле. Энергия электрического поля конденсатора;

3. Электрический ток. Сила тока. Единица силы тока. Условие возникновения электрического тока. Закон Ома для участка цепи, не содержащей ЭДС и для активного участка цепи. Сопротивление проводников. Единица сопротивления. Удельное сопротивление. Зависимость удельного сопротивления от температуры. Реостаты. Резисторы. Последовательное и параллельное соединение проводников. Источники тока. Электрическая цепь и ее состав. Электродвижущая сила. Закон Ома для замкнутой цепи;

4. Работа и мощность тока. Энергия электрического тока и ее превращение в другие виды энергии. Закон Джоуля–Ленца. Внесистемная единица работы тока – киловатт-час;

5. Электролиз. Закон Фарадея для электролиза;

6. Явление термоэлектронной эмиссии. Электрический ток в вакууме. Электронно-лучевая трубка. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. P-n-переход и его свойства. Полупроводниковый диод. Транзистор. Термистор и фоторезистор;

7. Взаимодействие токов. Магнитное поле. Магнитная индукция и магнитная проницаемость среды. Линии магнитной индукции Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле. Правило правой руки. Закон Ампера. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца и правило левой руки. Генератор постоянного тока;

8. Электромагнитная индукция. Магнитный поток. Электродвижущая сила индукции. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Единица индуктивности. Энергия магнитного поля.

Раздел V. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

1. Гармонические колебания. Амплитуда, период и частота колебаний. Единица измерения частоты. Законы колебаний математического маятника. Резонанс;

2. Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Превращение энергии в колебательном контуре. Зависимость периода колебаний в контуре от индуктивности и емкости (без математического вывода). Вынужденные электрические колебания. Резонанс в колебательном контуре;

3. Переменный ток. Генератор переменного тока. Период и частота переменного тока. Действующие значения напряжения и силы тока. Трансформатор: устройство и принцип действия. Использование диода для выпрямления переменного тока;

4. Распространение колебаний в упругих средах. Поперечные и продольные волны. Скорость волны. Длина волны. Зависимость между длиной волны, ее скоростью распространения и частотой (или периодом);

5. Звуковые волны. Скорость звука. Громкость. Высота тона. Ультразвук (свойства и применение);

6. Излучение и прием электромагнитных волн. Детектирование и модуляция сигналов. Свойства электромагнитных волн. Скорость распространения электромагнитных волн.

Раздел VI. ОПТИКА

1. Прямолинейность распространения света. Скорость света и ее опытное определение. Когерентность. Интерференция света и ее применение в технике;

2. Законы отражения света;

3. Законы преломления света. Показатель преломления. Полное отражение. Предельный угол полного отражения. Ход лучей в призме;

4. Собирающие и рассеивающие линзы, формула линзы. Фокусное расстояние линзы;

5. Проекционный аппарат Фотоаппарат. Лупа. Ход лучей в этих приборах.

6. Дисперсия света. Спектр. Спектроскоп. Инфракрасная и ультрафиолетовая части спектра. Спектры излучения. Спектры поглощения. Понятие о спектральном анализе;

7. Фотоэлектрический эффект. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Фотоны;

8. Электромагнитная природа световых волн. Понятие о волнах и квантовых свойствах света. Шкала электромагнитных волн.

Раздел VII. ФИЗИКА АТОМА И АТОМНОГО ЯДРА. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

1. Явления, подтверждающие сложное строение атома. Опыт Резерфорда по рассеиванию α -частиц. Строение атома: электронная оболочка и ядро. Постулаты Бора. Излучение и поглощение энергии атомами;

2. Экспериментальные методы регистрации заряженных частиц: камера Вильсона, счетчик Гейгера, фотоэмульсионный метод. Закон радиоактивного распада. Период полураспада;

3. Составные части ядра атома: протоны и нейтроны. Ядерные силы. Изотопы. Дефект массы и энергия связи атомных ядер. Цепная реакция. Выделения энергии при делении тяжелых ядер. Ядерный реактор;

4. Постулаты теории относительности. Закон взаимосвязи и энергии в специальной теории относительности (формула Эйнштейна).

ЛИТЕРАТУРА

1. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М. и др. Физика. 11 класс : Учебник для общеобразовательных учреждений. Базовый и профильный уровни. – М.: Просвещение, 2010.

2. Болсун А.И., Галякевич Б.К. Физика в экзаменационных вопросах и ответах : Пособие для абитуриентов, репетиторов и учителей. – 2-е изд., испр. – М.: Рольф, 2002.

3. Кабардин О.Ф. Физика : Задачник. 9-11 кл.: Пособие для общеобразоват. учеб. заведений. – 5-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2002.

4. Самойленко П.И. Сборник задач с решениями для техникумов. – М.: ОНИКС 21 век: Мир и образование, 2003.

5. Угловой А.Н. Учебное пособие. Решение задач из учебного пособия А.П.Рымкевича «Сборник задач по физике». – Ростов н/Д: Феникс, 2003.

6. Прудников В.Н., Хунджуа А.Г. Физика для поступающих в вузы: задачи, вопросы, тесты. – М.: ИНФРА-М, 2004.

7. Физика. Сборник задач (с решениями).: Поступающим в вузы: Г.А. Бендриков, Б.Б. Буховцев, Г.Я. Мякишев. – 10-е издание. – М.: ОНИКС 21 век: Альянс-В, 2005.