

ПРОГРАММА
вступительных испытаний по физике
на направления подготовки высшего образования

I. МЕХАНИКА

Кинематика

1. Механическое движение. Материальная точка. Абсолютно твердое тело. Основная задача кинематики. Система отсчета. Радиус-вектор. Траектория. Путь и перемещение. Законы движения.

2. Классификация механических движений. Скорость.

3. Относительность механического движения. Сложения скоростей.

4. Ускорение. Нормальная и тангенциальная составляющие ускорения.

5. Прямолинейное равномерное и равнопеременное движение.

6. Аналитическое и графическое представление движения: зависимости проекций скорости, ускорения, перемещения, а также координаты и пути от времени. Свободное падение тел. Ускорение свободно падающего тела.

7. Криволинейное движение. Равномерное движение по окружности. Линейная и угловая скорости, связь между ними. Период обращения, частота. Ускорение при движении тела по окружности. Принцип независимости движений. Движение тела, брошенного горизонтально и под углом к горизонту. Дальность полета. Высота полета.

8. Поступательное и вращательное движение тела.

2. Динамика

1. Основная задача динамики. Взаимодействие тел.

2. Первый закон Ньютона. Понятие об инерциальных и неинерциальных системах отсчета.

3. Инертность тел. Масса. Плотность. Сила. Второй закон Ньютона. Принцип независимости действия сил.

4. Третий закон Ньютона.

5. Фундаментальные взаимодействия. Классификация сил в механике.

6. Закон всемирного тяготения. Гравитационное поле. Сила тяжести. Ускорение свободного падения. Зависимость ускорения свободного падения от высоты. Вес тела. Невесомость. Перегрузки.

7. Силы упругости. Закон Гука.

8. Силы трения. Сухое трение. Сила трения покоя. Сила трения скольжения. Коэффициент трения.

9. Применение законов Ньютона к поступательному движению тел.

10. Применение законов Ньютона к движению материальной точки по окружности. Движение планет и искусственных спутников. Первая и вторая космические скорости.

3. Закон сохранения в механике

1. Импульс тела. Импульс силы. Связь между приращением импульса тела и импульсом силы. Импульс системы тел. Понятие замкнутой системы тел. Закон сохранения импульса.

2. Реактивное движение.

3. Механическая работа. Мощность. Мгновенная мощность.
4. Энергия. Механическая энергия: кинетическая и потенциальная.
5. Кинетическая энергия. Связь между приращением кинетической энергии тела и работой приложенных к телу сил.
6. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия тел при гравитационном взаимодействии. Потенциальная энергия упруго деформированного тела. Связь между изменением потенциальной энергии и работой.
7. Закон сохранения энергии в механике. Условия, необходимые для его выполнения. Коэффициент полезного действия.
8. Применение законов сохранения к абсолютно упругим и абсолютно неупругим столкновениям.
9. Границы применимости механики Ньютона.

4. Механика жидкостей и газов

1. Давление. Закон Лапласа. Гидравлический пресс. Гидростатическое давление. Давление жидкости на дно и стенки сосуда. Сообщающиеся сосуды.
2. Атмосферное давление. Опыт Торричелли. Нормальное и атмосферное давление. Внесистемная единица давления-миллиметр ртутного столба. Ртутный и металлический барометры.
3. Закон Архимеда для жидкостей и газов. Условие плавания тел.

II. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА

1. Основы молекулярно-кинетической теории строения вещества. Идеальный газ

1. Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное обоснование. Броуновское движение. Диффузия в газах, жидкостях, твердых телах. Масса и размеры молекул. Моль вещества. Число Авогадро. Взаимодействие атомов и молекул вещества.
2. Понятие о статистическом и термодинамическом методах в молекулярной физике. Тепловое равновесие. Шкала температур Цельсия.
3. Модель идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Средняя кинетическая энергия молекул и температура. Постоянная Больцмана. Абсолютная температурная шкала.
4. Законы Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля. Объединенный газовый закон. Уравнение Менделеева-Клапейрона.

2. Элементы термодинамики

1. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия термодинамической системы. Количество теплоты и работа как меры изменения внутренней энергии. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам.
2. Теплоемкость тела. Уравнение теплового баланса.
3. Физические основы работы тепловых двигателей. КПД теплового двигателя.

3. Изменения агрегатного состояния вещества

1. Парообразование, испарение и кипение. Удельная теплота парообразования. Насыщенный и ненасыщенный пар. Зависимость давления и плотности насыщенного пара от температуры. Зависимость температуры кипения от давления.

2. Абсолютная и относительная влажность. Точка росы. Кристаллическое и аморфное состояние вещества. Плавление. Удельная теплота плавления.

III. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

1. Электростатика

1. Электрические заряды. Элементарный электрический заряд. Точечный заряд. Способы электризации. Проводники и диэлектрики. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие электрических зарядов. Закон Кулона. Диэлектрическая проницаемость вещества.

2. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Однородное электрическое поле. Напряженность электростатического поля точечного заряда. Силовые линии электрического поля. Принцип суперпозиции полей.

3. Работа сил электростатического поля по перемещению заряда. Потенциал и разность потенциалов электростатического поля. Потенциал поля точечного заряда. Принцип суперпозиции. Связь разности потенциалов с напряженностью электростатического поля. Эквипотенциальные поверхности.

4. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле.

5. Емкость. Конденсаторы. Емкость простейших конденсаторов. Соединение конденсаторов.

6. Энергия электрического поля.

2. Постоянный ток

1. Электрический ток. Сила и плотность тока. Условия существования тока в цепи. Электродвижущая сила. Напряжение. Закон Ома для участка цепи, не содержащей ЭДС. Омическое сопротивление проводника. Удельное сопротивление. Зависимость удельного сопротивления от температуры. Последовательное и параллельное соединения проводников.

2. Закон Ома для замкнутой цепи. Источники тока, их соединение. Измерение тока и напряжения в цепи амперметром и вольтметром.

3. Работа и мощность тока. Энергия электрического тока и ее преобразование в другие виды энергии. Закон Джоуля-Ленца. КПД источника тока.

4. Электрический ток в электролитах. Законы Фарадея для электролиза. Применение электролиза.

5. Электрический ток в вакууме. Термоэлектронная эмиссия. Электронные лампы: диод и триод. Электронно-лучевая трубка.

3. Магнетизм

1. Магнитное поле. Действия магнитного поля на рамку с током. Индукция магнитного поля. Линии индукции магнитного поля. Магнитное поле прямого тока, соленоида, тороида (без вывода).

2. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле. Взаимодействие параллельных токов. Единица силы тока - ампер. Электроизмерительные приборы магнитоэлектрической системы.

3. Сила Лоренца. Принцип действия циклотрона.

4. Магнетизм. Магнитная проницаемость вещества.

4. Электромагнитная индукция

1. Магнитный поток. опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции. Вихревое электрическое поле. Закон электромагнитной индукции. Индукционный ток. Правило Ленца.

2. Явление самоиндукции. Индуктивность соленоида (без вывода). ЭДС самоиндукции.

3. Энергия магнитного поля.

IV. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

1. Механические колебания

1. Понятие о колебательном движении. Условия возникновения свободных колебаний. Пружинный маятник. Математический маятник. Уравнения движения. Гармонические колебания. Смещение. Амплитуда, фаза, период, частота. Скорость и ускорение при гармонических колебаниях. Превращение энергии при колебательных движениях. Графическое описание колебательных движений.

2. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Механический резонанс. Резонанс в технике.

2. Электромагнитные колебания

1. Колебательный контур. Превращение энергии в колебательном контуре. Формула Томсона. Затухающие электромагнитные колебания.

2. Переменный электрический ток. Действующие значения силы тока и напряжения.

3. Трансформатор. Передача и распределение электрической энергии.

3. Волны

1. Понятие о волновых процессах. Продольные и поперечные волны. Длина волны, скорость распространения волн. Интерференция волн. Стоячие волны. Дифракция волн.

2. Звуковые волны. Громкость и высота звука. Ультразвук.

3. Электромагнитные волны, их свойства, излучение и прием электромагнитных волн. Изобретение радио А.С.Поповым.

V. ОПТИКА

1. Геометрическая оптика

1. Развитие взглядов на природу света. Закон прямолинейного распространения света. Понятие луча.

2. Законы отражения света. Плоское зеркало. Сферические зеркала. Построение изображений в зеркалах.

3. Законы преломления света. Абсолютный и относительный показатели преломления. Ход лучей в плоскопараллельной пластике. Ход лучей в призме. Явление полного отражения. Предельный угол полного отражения.

4. Тонкие линзы. Оптическая сила линзы. Зависимость оптической силы линзы от показателя преломления и радиусов кривизны линзы. Построение изображения в собирающих и рассеивающих линзах. Формула линзы. Увеличение, даваемое линзами.

5. Оптические приборы: лупа, фотоаппарат, проекционный аппарат, микроскоп. Ход лучей в этих приборах. Глаз.

2. Элементы физической оптики

1. Волновые свойства света. Электромагнитная природа света.
2. Скорость света в однородной среде. Опыт Майкельсона. Дисперсия света. Спектроскоп. Шкала электромагнитных волн. Инфракрасная и ультрафиолетовая части спектра.
3. Интерференция света. Когерентные источники и способы их получения. Условия образования максимумов и минимумов в интерференционной картине.
4. Дифракция света. Дифракционная решетка. Дифракционный спектр.
5. Корпускулярные свойства света. Фотоэлектрический эффект. Работы А. Г. Столетова, законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Фотоэлементы и их применение.

VI. АТОМЫ И АТОМНОЕ ЯДРО

1. Явления, подтверждающие сложное строение атома. Опыт Резерфорда по рассеянию α -частиц. Строение атома: электронная оболочка и ядро. Постулаты Бора. Виды спектров: сплошной, линейчатый, полосатый. Спектры испускания и поглощения. Излучение и поглощение энергии атомами.
2. Экспериментальные методы регистрации заряженных частиц: камера Вильсона, счетчик Гейгера, фотоэмульсионный метод.
3. Составные части ядра атома - протоны и нейтроны. Энергия связи атомных ядер. Цепная реакция. Выделение энергии при делении тяжелых ядер.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

- 1) *Касьянов В.А.* Учебник по физике 10 класс. М.: Дрофа, 2013. 288 с.
- 2) *Касьянов В.А.* Учебник по физике 11 класс. М.: Дрофа, 2012. 288 с.
- 3) *Тихомирова С.А., Яворский Б.М.* Учебник по физике 10 класс. М.: Мнемозина, 2013. 272 с.
- 4) *Тихомирова С.А., Яворский Б.М.* Учебник по физике 11 класс. М.: Мнемозина, 2012. 271 с.
- 5) *Рымкевич А.П.* Физика. Задачник. 10-11 классы. М.: Дрофа, 2013. 192 с.

Интернет-ресурсы:

Электронный учебник физики: <http://www.physbook.ru/>

Электронное пособие по подготовке к ЕГЭ: <http://www.college.ru/physics>