

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ФИЗИКЕ

1. Механика

1.1. Кинематика материальной точки. Механическое движение. Относительность механического движения. Радиус - вектор материальной точки. Система отсчета. Траектория и путь. Вектор перемещения. Средняя скорость движения и перемещения. Мгновенная скорость. Ускорение. Аналитическое и графическое представление прямолинейного равномерного и равнопеременного движения.

Движение материальной точки относительно движущейся системы координат. Сложение скоростей. Движение вблизи поверхности Земли. Ускорение свободного падения.

Движение материальной точки по окружности. Центробежное ускорение при равномерном вращении. Угловые координаты. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь линейных и угловых параметров движения. Период и частота вращения.

1.2. Основы динамики. Первый закон Ньютона. Инерциальная система отсчета. Принцип относительности Галилея. Масса. Импульс тела. Сила. Сложение сил. Импульс силы. Второй закон Ньютона - основное уравнение механики. Третий закон Ньютона. Гравитационные силы. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести, центр тяжести (центр масс). Ускорение силы тяжести. Вес тела. Вес тела, движущегося с ускорением. Невесомость. Перегрузки. Движение искусственных спутников. Первая космическая скорость. Силы упругости. Закон Гука. Силы трения покоя, трения скольжения. Коэффициент трения скольжения.

1.3. Элементы статики. Момент силы. Сложение моментов сил. Условия равновесия твердого тела.

1.4. Законы сохранения в механике Закон сохранения импульса. Применение закона сохранения импульса к реальным системам взаимодействующих тел. Реактивное движение. Механическая работа. Работа силы тяжести, силы упругости и силы трения. Консервативные силы. Работа и энергия. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Мощность. Коэффициент полезного действия механизмов.

1.5. Жидкости и газы. Давление. Закон Паскаля для жидкостей и газов. Давление жидкости на дно и стенки сосуда. Сообщающиеся сосуды. Принцип работы гидравлического пресса. Атмосферное давление, единицы измерения. Манометр, барометры. Нормальное атмосферное давление. Сила Архимеда для жидкостей и газов. Условие плавания тел. Движение жидкости по трубам. Зависимость давления жидкости от скорости ее течения (закон Бернулли).

1. Молекулярная физика. Тепловые явления

2.1. Основы молекулярной физики. Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества. Масса и размер молекул. Молярная масса. Постоянная Авогадро. Идеальный газ. Характеристики молекулярного движения идеального газа: средняя скорость, давление, средняя энергия молекул. Температура как мера средней кинетической энергии молекул. Постоянная Больцмана. Абсолютная шкала температур. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.

Уравнение Менделеева - Клапейрона. Изотермический, изохорный и изобарный процессы.

2.2. Основы термодинамики. Фазовые переходы. Внутренняя энергия термодинамической системы. Внутренняя энергия идеального одноатомного газа. Работа в термодинамике. Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества. Закон сохранения энергии в тепловых процессах и его следствия: адиабатный процесс, уравнение теплового баланса. Циклические тепловые процессы. Принцип действия тепловых двигателей. К.П.Д. теплового двигателя и его максимальное значение. Испарение и конденсация. Насыщенные и ненасыщенные пары. Зависимость давления насыщенного пара от температуры. Кипение. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Точка росы. Плавление и отвердевание твердых тел. Упругие и неупругие деформации.

3. Основы электродинамики

3.1. Электростатика. Взаимодействие заряженных тел. Электрический заряд и его свойства. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Линии напряженности электростатического поля. Электрическое поле точечного заряда и заряженных тел сферической формы. Однородное электрическое поле. Проводники в электростатическом поле. Электростатическая индукция. Диэлектрики в электростатическом поле. Поляризация диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость. Работа электростатического поля при перемещении заряда. Разность потенциалов, потенциал. Потенциал поля точечного заряда. Связь между напряженностью электростатического поля и разностью потенциалов для однородного поля. Эквипотенциальные поверхности. Емкость. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля.

3.2. Законы постоянного тока. Электрический ток. Сила тока. Условия, необходимые для существования электрического тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводников. Последовательное и параллельное соединение проводников. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Работа и мощность тока. Закон Джоуля - Ленца. Электронная проводимость металлов. Зависимость сопротивления проводников от температуры. Сверхпроводимость. Электрический ток в жидкостях. Законы электролиза. Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряды. Понятие о плазме. Ток в вакууме. Электронная эмиссия. Диод. Электронно-лучевая трубка. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Электропроводность полупроводников и ее зависимость от температуры. Полупроводниковый диод. Транзистор.

3.3. Магнитное поле. Электромагнитная индукция. Взаимодействие токов. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Линии магнитной индукции. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле (сила Ампера). Действие магнитного поля на движущийся заряд (сила Лоренца). Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях. Магнитные свойства вещества. Магнитная проницаемость. Диа-, пара-, ферромагнетизм. Ферромагнетики и их применение. Электромагнитная индукция. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока.

4. Колебания и волны

4.1. Механические колебания и волны. Гармонические колебания. Амплитуда, период, частота и фаза колебаний. Математический маятник. Колебания груза на пружине. Период колебаний математического маятника и груза на пружине. Превращение энергии при гармонических колебаниях. Свободные и вынужденные колебания. Резонанс. Распространение колебаний в упругих средах. Поперечные и продольные волны. Длина волны. Связь длины волны со скоростью ее распространения и частотой. Звуковые волны. Скорость звука. Громкость звука и высота тона.

4.2. Электромагнитные колебания и волны. Свободные электромагнитные колебания. Колебательный контур. Превращение энергии при электромагнитных колебаниях. Период собственных колебаний колебательного контура (формула Томсона). Вынужденные электрические колебания. Резонанс в электрической цепи.

4.3. Переменный электрический ток. Генератор переменного тока. Работа и мощность в цепи переменного тока. Эффективные значения напряжения и тока. Трансформатор. Электромагнитное поле. Электромагнитные волны, скорость их распространения. Свойства электромагнитных волн. Излучение и прием электромагнитных волн. Принцип радиосвязи.

5. Оптика

5.1. Прямолинейное распространение света. Законы отражения и преломления света. Показатель преломления. Полное внутреннее отражение. Линзы. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Построение изображений в плоском зеркале и линзе. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы.

5.2. Электромагнитная природа света. Скорость света и ее измерение. Шкала электромагнитных волн. Когерентность. Интерференция света. Условия интерференционных максимумов и минимумов. Применение интерференции. Дифракция света. Дифракционная решетка. Дисперсия света.

6. Элементы теории относительности

Постулаты теории относительности. Основные следствия, вытекающие из постулатов теории относительности. Скорость света в вакууме как предельная скорость передачи сигнала. Закон взаимосвязи между массой и энергией.

7. Квантовая физика

7.1. Световые кванты. Гипотеза Планка. Постоянная Планка. Фотоэффект и его законы. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Применение фотоэффекта. Фотоны. Энергия и импульс фотона. Корпускулярно-волновой дуализм.

7.2. Атом и атомное ядро. Опыт Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Испускание и поглощение света атомом. Виды спектров. Спектральный анализ и его применение. Принцип действия лазеров. Состав ядра атома. Изотопы. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер. Зависимость удельной энергии связи от массового числа. Ядерные реакции. Деление ядер урана. Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор. Термоядерная реакция. Радиоактивность. Альфа - и бета-частицы, гамма-излучение. Правилосмещения. Закон радиоактивного распада. Период полураспада.

Список литературы:

1. Физика. Учебники для 8, 9, 10, 11 классов средней школы.
2. Элементарный учебник физики / Под.ред. Г.С. Ландсберга, Т. 1-3. - М.: Наука. Физматлит. 2006.
3. Кабардин О.Ф. и др. Факультативный курс физики 8, 9, 10 классы. -М.: Просвещение. 2007.
4. Бутиков и др. Физика для поступающих в вузы. - М.: Высшая школа. 2010.
5. Рымкевич А.П. Сборник задач по физике. - М.: Просвещение. 2008.
6. Коган Л.М. Учись решать задачи по физике. - М.: Высшая школа. 2007.
7. Кабардин О.Ф. Физика. Справочные материалы. - М.: Просвещение. 2006.
8. Яворский Б.М., Селезнев Ю.П. Справочное руководство по физике. - М.: Просвещение. 2009.
9. Хрестоматия по физике / Под ред. Б.И. Спасского. - М.: Просвещение. 2009.
10. Тарасов Л.В., Тарасова А.Н. Вопросы и задачи по физике. - М.: Высшая школа. 2010.
11. Гурский И.П. Элементарная физика с примерами решения задач. - М.: Просвещение. 2009.

Ответственный секретарь ПК



И.В. Войтова