

Программа вступительного экзамена по физике

При проведении экзаменов по физике основное внимание должно быть обращено на понимание экзаменующимися физических явлений и законов, на умение истолковывать смысл физических величин и понятий, а также на умение решать физические задачи по разделам программы.

Экзаменующийся должен уметь пользоваться при расчетах системой СИ и знать единицы основных физических величин.

Экзаменующийся должен проявить осведомленность в вопросах, связанных с историей важнейших открытий в физике и ролью отечественных и зарубежных ученых в развитии физики.

1. Механика

1.1. Кинематика

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

Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Свободное падение тел. Ускорение свободного падения.

Криволинейное движение точки на примере движения по окружности с постоянной по модулю скоростью. Линейная и угловая скорость. Период и частота обращения. Центростремительное ускорение.

1.2. Основы динамики

Инерция. Первый закон Ньютона. Инерциальная система отсчета. Принцип относительности Галилея.

Взаимодействие тел. Масса. Сила. Второй закон Ньютона. Принцип суперпозиции сил (сложение сил). Центр тяжести.

Третий закон Ньютона.

Сила тяготения. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тела. Движение тела под действием силы тяжести. Искусственные спутники Земли. Невесомость. Первая космическая скорость.

Силы упругости. Закон Гука. Силы трения, коэффициент трения. Трение скольжения.

Момент силы. Условие равновесия тел.

1.3. Законы сохранения в механике

Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Ракеты.

Механическая работа. Мощность. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения энергии в механике. Простые механизмы. Коэффициент полезного действия механизма.

1.4. Механика жидкостей и газов

Давление. Атмосферное давление. Изменение атмосферного давления с высотой. Закон Паскаля для жидкостей и газов. Сообщающиеся сосуды. Принцип устройства гидравлического пресса.

Архимедова сила в жидкостях и газах. Условия плавания тел.

Движение жидкости по трубам. Зависимость давления жидкости от скорости ее течения (закон Бернулли).

Измерение расстояний, промежутков времени, силы, объема, массы, атмосферного давления.

2. Молекулярная физика и термодинамика

2.1. Основы молекулярно–кинетической теории.

Опытное обоснование основных положений молекулярно–кинетической теории. Броуновское движение. Диффузия. Масса и размер молекул. Измерение скорости молекул. Опыт Штерна. Количество вещества. Моль. Постоянная Авогадро. Взаимодействие молекул.

2.2. Идеальный газ.

Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно–кинетической теории идеального газа.

Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Клапейрона–Менделеева. Универсальная газовая постоянная.

2.3. Основы термодинамики.

Тепловое равновесие. Температура и ее измерение. Абсолютная температурная шкала. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества. Работа в термодинамике. Первый закон термодинамики. Изотермический, изохорный и изобарный процессы. Адиабатный

процесс.

Необратимость тепловых процессов. Принцип работы тепловых двигателей. КПД теплового двигателя и его максимальное значение.

2.4. Жидкости и твердые тела.

Испарение и конденсация. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Точка росы.

Кипение жидкости. Зависимость температуры кипения от давления.

Кристаллические и аморфные тела. Механические свойства твердых тел. Упругие деформации. Модуль Юнга (модуль упругости).

Измерение давления газа, влажности воздуха, температуры, плотности вещества.

3. Основы электродинамики

3.1. Электростатика

Электризация тел. Электрический заряд. Взаимодействие зарядов. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.

Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Электрическое поле точечного заряда. Принцип суперпозиции полей.

Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость.

Емкость. Конденсатор. Емкость плоского конденсатора.

Работа электростатического поля по перемещению заряда. Потенциал точечного заряда. Разность потенциалов. Энергия электрического поля.

3.2. Постоянный ток

Электрический ток. Сила тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводников. Последовательное и параллельное соединение проводников. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Работа и мощность тока.

Электронная проводимость металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость.

Полупроводники. Электропроводность полупроводников. Собственная и примесная проводимость полупроводников, p-n переход. Полупроводниковый диод.

Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Законы электролиза. Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоя-

тельный разряд. Понятие о плазме.

Электрический ток в вакууме. Электронная эмиссия.

3.3. Магнитное поле. Электромагнитная индукция

Магнитное взаимодействие проводников с током. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Сила Ампера.

Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Магнитный поток.

Ферромагнетизм. Магнитные свойства вещества. Магнитная проницаемость.

Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

Измерение силы тока, напряжения, сопротивления проводника.

4. Колебания и волны

4.1. Механические колебания и волны

Гармонические колебания. Амплитуда, период и частота колебаний. Свободные колебания. Математический маятник. Период колебаний математического маятника. Колебания груза на пружине.

Превращение энергии при гармонических колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс. Понятие об автоколебаниях.

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

Звуковые волны. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона.

4.3. Электромагнитные колебания и волны

Электрический колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в контуре. Превращение энергии в колебательном контуре. Собственная частота колебаний в контуре.

Вынужденные электрические колебания. Переменный электрический ток. Генератор переменного тока. Действующие значения силы тока и напряжения. Активное, емкостное и индуктивное сопротивления. Резонанс в электрической цепи.

Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии.

Электромагнитные волны. Скорость их распространения. Свойства электромагнитных волн. Принципы радиосвязи.

5. Оптика

Свет– электромагнитная волна. Скорость света. Прямолинейное распространение света. Законы отражения и преломления света. Показатель преломления.

Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного отражения. Ход лучей в призме.

Построение изображения в плоском зеркале.

Собирающая и рассеивающая линзы. Фокусное расстояние линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображений в линзах. Фотоаппарат. Глаз. Очки.

Интерференция света. Когерентность.

Дифракция света. Дифракционная решетка.

Дисперсия света.

Шкала электромагнитных волн.

Измерение фокусного расстояния собирающей линзы, показателя преломления вещества, длины волны света.

6. Основы специальной теории относительности

Инвариантность скорости света. Принцип относительности Эйнштейна. Пространство и время в специальной теории относительности. Связь между массой и энергией.

7. Квантовая физика

Кванты света. Постоянная Планка. Фотоэффект. Опыты Столетова. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.

Корпускулярно–волновой дуализм света.

Опыт Резерфорда по рассеянию альфа частиц. Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Испускание и поглощение света атомом. Спектры. Лазеры.

Состав ядра атома. Заряд ядра. Массовое число ядра. Энергия связи атомов ядер.

Радиоактивность. Альфа и бета частицы, гамма излучение. Методы наблюдения и регистрации ионизирующих излучений.

Закон радиоактивного распада. Нуклонная модель ядра.

Ядерные реакции. Сохранение заряда и массового числа при ядерных реакциях. Выделение энергии при делении и синтезе ядер. Деление ядер урана. Использование ядерной энергии.

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

8. 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.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. А. В. Перышкин, Н. А. Родина. Физика –7 –М.; Просвещение, 1993.
2. С. В. Громов, Н. А. Родина. Физика – 7 –М; Просвещение 1998.
3. А. В. Перышкин, Н. А. Родина. Физика – 8 –М.; 1993.
4. С. В. Громов, Н. А. Родина. Физика – 8-М.; Просвещение 1998.
5. И. К. Кикоин, А. К. Кикоин. Физика – 9 –М.; Просвещение 1991-1998.
6. Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев. Физика – 10 –М.; Просвещение 1991-1998.
7. Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев. Физика – 11 –М.; Просвещение 1991-1998.
8. Н.Н.Евграфова, В.Л.Каган. Курс физики. - М.: Высшая школа, 1978.
9. О.Ф.Кабардин. Физика: Справочные материалы. - М. Просвещение; 1998.
10. С.Е.Каменецкий, В.П.Орехов. Методика решения задач по физике в средней школе. - М.: Просвещение, 1987.
11. С.П.Мясников, Т.Н.Осанова. Пособие по физике. - М.: Высшая школа, 1986.
12. Е.И.Бутиков, А.А.Быков, А.С.Кондратьев. Физика в примерах и задачах. М.: Наука, 1989.
13. Г.А.Бендриков, Б.Б.Буховцев, В.В.Керженцев, Г.Я.Мякишев Задачи по физике для поступающих в вузы М.: Наука 1987, и послед. издания.
14. И.М. Гельфгат, Л.Э.Генденштейн, Л.А.Кирик 1001 задача по физике с решениями Харьков-Москва: Центр ИНТО.- 1995.
15. Н.И.Гольдфарб Физика: Задачник 9-11 кл. М.: -Дрофа.-1996.