

Программа вступительного экзамена по физике

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Поступающий в вуз должен показать знание основных теоретических положений физики как одной из важнейших естественных наук, лежащих в основе научного понимания природы. Экзаменуемый должен владеть основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенно пользоваться физической терминологией и символикой; решать типовые и комбинированные на их основе задачи; владеть умениями обнаруживать зависимость между величинами; понимать физические основы и принципы действия машин, механизмов, бытовых приборов.

На экзамене можно пользоваться справочными данными, приведенными в задании (значениями констант, таблицами плотности, удельной теплоемкости и др.).

При решении расчетных задач разрешается пользоваться непрограммируемым калькулятором.

ОБЪЕМ ТРЕБОВАНИЙ

Механика

Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчета. Материальная точка. Траектория, перемещение, путь. Сложение перемещений. Скорость материальной точки. Сложение скоростей. Графический метод описания движения. Ускорение материальной точки. Равномерное прямолинейное движение. Равноускоренное прямолинейное движение. Свободное падение. Ускорение свободного падения.

Движение материальной точки по окружности. Угловая и линейная скорость точки. Центростремительное ускорение точки.

Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона. Принцип относительности Галилея. Масса тела. Плотность вещества.

Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Зависимость силы тяжести от высоты над поверхностью планеты. Движение небесных тел и их искусственных спутников. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения. Сила трения покоя. Коэффициент трения. Давление.

Момент силы. Центр масс тела. Условия равновесия твердого тела. Закон Паскаля. Давление в жидкости. Закон Архимеда. Условие плавания тел.

Импульс тела. Закон изменения и сохранения импульса. Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия материальной точки в однородном поле тяжести. Потенциальная энергия упруго деформированного тела. Закон изменения и сохранения механической энергии. Коэффициент полезного действия механизмов.

Молекулярная физика. Термодинамика

Модели строения газов, жидкостей и твердых тел. Количество вещества. Молярная масса. Тепловое движение атомов и молекул вещества. Взаимодействие частиц вещества. Диффузия. Броуновское движение. Модель идеального газа в МКТ. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа (основное уравнение МКТ). Абсолютная температура. Связь температуры газа со средней кинетической энергией поступательного теплового движения его молекул. Формула связи давления газа с концентрацией молекул и абсолютной температурой. Уравнение Менделеева – Клапейрона. Выражение для внутренней энергии. Закон Дальтона для давления смеси разреженных газов. Изопроцессы.

Тепловые явления. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Теплоемкость вещества. Работа в термодинамике. Закон сохранения энергии в тепловых процессах (первый закон термодинамики). Применение первого закона термодинамики к различным процессам.

Адиабатический процесс. Необратимость тепловых процессов. Принцип действия тепловых двигателей. КПД теплового двигателя и его максимальное значение.

Жидкости и твердые тела. Испарение и конденсация. Насыщенные и ненасыщенные пары. Кипение жидкостей. Зависимость температуры кипения от давления. Влажность воздуха. Кристаллические и аморфные тела. Плавление и кристаллизация. Свойства твердых тел.

Основы электродинамики

Электростатика. Электрический заряд. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона. Закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Электрическое поле точечного заряда. Принцип суперпозиции полей. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость. Работа электростатического поля при перемещении заряда. Потенциал и разность потенциалов. Потенциал поля точечного заряда. Связь между напряженностью электростатического поля и разностью потенциалов. Электроемкость. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора. Энергия электрического поля.

Законы постоянного тока. 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.

Магнитное поле. Электромагнитная индукция. Магнитное взаимодействие токов. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле. Закон Ампера. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.

Электромагнитная индукция. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

Колебания и волны

Механические колебания и волны. Гармонические колебания. Амплитуда, период и частота колебаний. Математический маятник. Период колебаний математического маятника. Колебания груза на пружине. Превращение энергии при гармонических колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс. Понятие об автоколебаниях. Распространение механических волн в упругих средах. Скорость распространения волны. Длина волны. Поперечные и продольные волны. Звуковые волны. Скорость звука. Громкость звука и высота тона.

Электромагнитные колебания и волны. Свободные электромагнитные колебания в контуре. Превращение энергии в колебательном контуре. Собственная частота колебаний в контуре. Вынужденные электрические колебания. Переменный электрический ток. Действующие значения силы тока и напряжения. Активное, емкостное и индуктивное сопротивления. Резонанс в электрической цепи. Трансформатор. Электромагнитные волны. Скорость распространения электромагнитных волн.

Оптика

Прямолинейное распространение света. Законы отражения и преломления света. Показатель преломления. Полное отражение. Предельный угол полного отражения. Построение изображений в плоском зеркале. Собирающая и рассеивающая линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображений в линзах. Фотоаппарат. Глаз. Очки. Скорость света. Дисперсия. Шкала электромагнитных волн. Интерференция света. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поперечность световых волн. Поляризация света.

Квантовая физика

Световые кванты. Фотоэффект и его законы. Кванты света. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Постоянная Планка.

Атом и атомное ядро. Опыт Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Испускание и поглощение света атомом.

Радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма-излучения. Протоны и нейтроны. Изотопы. Ядерные реакции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

ОСНОВНАЯ:

Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. Физика. 10 класс: учеб. для общеобразоват. организаций с прил. на электрон. носителе: базовый уровень. М.: Просвещение, 2014.

Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М. Физика. 11 класс: учеб. для общеобразоват. организаций с прил. на электрон. носителе: базовый уровень. М.: Просвещение, 2014.

Рымкевич А.П. Физика. Задачник. 10-11 кл.: пособие для общеобразоват. учреждений. 17-е изд., стереотип. М.: Дрофа, 2013.

Громцева О.И. Сборник задач по физике: 10-11 классы. М.: Издательство «Экзамен», 2015.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ:

Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Физика. Механика. 10 класс. Профильный уровень: учеб. для общеобразоват. учреждений. 13-е изд., стереотип. М.: Дрофа, 2011.

Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Физика. Молекулярная физика. Термодинамика. 10 класс. Профильный уровень: учеб. для общеобразоват. учреждений. 13-е изд., стереотип. М.: Дрофа, 2011.

Мякишев Г.Я., Синяков А.З., Слободсков Б.А. Физика. Электродинамика. 10-11 класс. Профильный уровень: учеб. для общеобразоват. учреждений. 13-е изд., стереотип. М.: Дрофа, 2011.

Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Физика. Колебания и волны. 11 класс. Профильный уровень: учеб. для общеобразоват. учреждений. 13-е изд., стереотип. М.: Дрофа, 2011.

Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Физика. Оптика. Квантовая физика. 11 класс. Профильный уровень: учеб. для общеобразоват. учреждений. 13-е изд., стереотип. М.: Дрофа, 2011.

Касаткина И.Л. Репетитор по физике. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика. 4-е изд., испр. и перераб. Ростов н/Д: изд-во «Феникс», 2004.

Касаткина И.Л. Репетитор по физике. Электромагнетизм. Колебания и волны. Оптика. Элементы теории относительности. Физика атома и атомного ядра. 4-е изд., испр. и перераб. Ростов н/Д: изд-во «Феникс», 2004.