



Утверждаю

Ректор

В.М. Филиппов

« 29 » января 2013 г.

ПРОГРАММА ПО ФИЗИКЕ для поступающих в Российский университет дружбы народов

Программа составлена на основе Федерального компонента государственного стандарта основного общего и среднего (полного) общего образования по физике, базовый и профильный уровни (приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089).

При проведении испытаний (экзаменов) по физике основное внимание должно быть обращено на понимание абитуриентом сущности физических законов, умение истолковать физический смысл величин и понятий, а также на умение решать физические задачи по разделам программы.

Экзаменуемый должен:

- уметь пользоваться системой СИ при расчетах и знать единицы измерения основных физических величин;
- проявить осведомленность в вопросах, связанных с историей важнейших открытий в физике и ролью отечественных и зарубежных ученых в развитии физики.

Механика ***Кинематика***

Механическое движение. Материальная точка. Траектория. Путь и перемещение. Скорость и ускорение. Равномерное и равноускоренное прямолинейные движения. Относительность движения. Сложение скоростей. Графическое представление движения. Графики зависимостей положения и скорости от времени при равномерном и равноускоренном движениях.

Свободное падение тел. Ускорение свободного падения. Равномерное движение точки по окружности. Линейная и угловая скорости. Ускорение при равномерном движении точки по окружности (центростремительное ускорение).

Основы динамики

Первый закон Ньютона. Инерциальная система отсчета. Принцип относительности Галилея. Масса. Импульс. Сила. Второй закон Ньютона. Сложение сил. Момент силы. Условия равновесия тел. Центр масс. Третий закон Ньютона.

Силы упругости. Закон Гука. Силы трения. Трение покоя. Трение скольжения. Коэффициент трения. Движение тела с учетом силы трения.

Гравитационные силы. Закон всемирного тяготения Ньютона. Сила тяжести. Вес тела. Движение тела под действием силы тяжести. Движение искусственных спутников. Невесомость. Первая космическая скорость.

Законы сохранения в механике

Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Механическая работа. Мощность. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения энергии в механике. Коэффициент полезного действия (КПД) механизмов.

Жидкости и газы

Давление. Закон Паскаля для жидкостей и газов. Барометры и манометры. Сообщающиеся сосуды. Принцип устройства гидравлического пресса. Атмосферное давление. Изменение атмосферного давления с высотой. Архимедова сила для жидкостей и газов. Условия плавания тел на поверхности жидкости.

Молекулярная физика. Тепловые явления

Основы молекулярно-кинетической теории

Опытное обоснование основных положений молекулярно-кинетической теории. Масса и размер молекул. Постоянная Авогадро. Броуновское движение. Взаимодействие молекул. Идеальный газ. Связь между давлением и средней кинетической энергией молекул идеального газа. Температура и ее измерение. Абсолютная температурная шкала. Измерение скоростей молекул.

Тепловые явления

Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева–Клапейрона). Универсальная газовая постоянная. Изотермический, изохорный и изобарный процессы.

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. Адиабатный процесс. Необратимость тепловых процессов.

Принцип действия тепловых двигателей. КПД теплового двигателя. Тепловые двигатели и охрана природы. Испарение и конденсация. Насыщенные и ненасыщенные пары. Кипение жидкостей. Зависимость температуры кипения от давления. Влажность воздуха. Кристаллические и аморфные тела. Плавление и преобразование энергии при изменении агрегатного состояния вещества.

Основы электродинамики

Электростатика

Электрический заряд. Взаимодействие заряженных тел. 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. Работа электростатического поля при перемещении заряда. Потенциал и разность потенциалов. Потенциал поля точечного заряда. Связь между напряженностью электрического поля и разностью потенциалов. Емкость. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора. Энергия электрического поля в плоском конденсаторе.

Законы постоянного тока

Электрический ток. Сила тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводников. Последовательное и параллельное соединения проводников. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Работа и мощность тока. Электрический ток в различных средах. Электронная проводимость металлов. Зависимость сопротивления от температуры.

Электронная эмиссия. Диод и триод. Электронно-лучевая трубка.

Полупроводники. Электропроводимость полупроводников и ее зависимость от температуры. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Полупроводниковый диод. Транзистор.

Магнитное поле. Электромагнитная индукция

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). Магнитные свойства вещества. Магнитная проницаемость. Ферромагнетизм.

Электромагнитная индукция. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции Фарадея. 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. Превращения энергии при гармонических колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс. Понятие об автоколебаниях.

Скорость распространения механических волн в упругих средах. Длина волны. Поперечные и продольные волны. Звуковые волны, их скорость. Громкость звука и высота тона.

Свободные электромагнитные колебания в контуре

Превращения 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. Передача электроэнергии на расстоянии. Электромагнитные волны, скорость их распространения. Излучение и прием электромагнитных волн. Принципы радиосвязи.

Оптика

Прямолинейное распространение света. Законы отражения и преломления света. Показатель преломления. Полное отражение. Предельный угол полного отражения. Ход лучей в призме. Построение изображения в плоском зеркале.

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

Скорость света и ее опытное определение. Дисперсия света. Шкала электромагнитных волн.

Интерференция света и ее применение в технике. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поперечность световых волн.

Элементы специальной теории относительности

Принцип относительности Эйнштейна. Скорость света в вакууме как предельная скорость передачи сигнала. Связь между массой и энергией.

Квантовая физика

Световые кванты

Фотоэффект и его законы. Кванты света. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Постоянная Планка. Применение фотоэффекта в технике.

Световое давление. Опыты Лебедева.

Атом и атомное ядро

Опыт Резерфорда по рассеянию α -частиц. Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Испускание и поглощение света атомом. Непрерывный и линейчатый спектры. Лазер.

Методы регистрации заряженных частиц. Радиоактивность. Изотопы. Альфа-, бета- и гамма-излучения. Протоны и нейтроны. Энергия связи атомных ядер. Ядерные реакции. Деление ядер урана. Ядерный реактор. Термоядерные реакции.

Литература

Бутиков Е.И., Быков А.А., Кондратьев А.С. Физика в примерах и задачах. - М.: Наука, 1989.

Бендриков Г.А., Буховцев Б.Б., Керженцев В.В., Мякишев Г.Я. Задачи по физике для поступающих в вузы. - М.: Наука, 1987.

Кабардин О.Ф. Физика. Справочные материалы. - М.: Просвещение, 1996.

Элементарный учебник физики (под редакцией Г.С. Ландсберга). - М.: Наука, т.1-3, 1986.

Логинов А.П. Тесты по физике (для абитуриентов). - М.: РУДН, 1999.

Павленко Ю.Г. Физика. Полный курс для школьников и поступающих в вузы. - М.: Большая Медведица, 2001.

Малинин А.Н. Сборник вопросов и задач по физике. - М.: Просвещение, 2002.

Степанова Г.Н. Сборник задач по физике. - М.: Просвещение, 2003.

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ФИЗИКЕ

Процедура проведения экзамена

1. На экзамен абитуриент должен прийти за 15- 20 минут до назначенного времени в определенную аудиторию, которая указана в расписании экзамена.

2. Необходимо иметь при себе паспорт, расписку или экзаменационный лист (при наличии) и ручку.

3. Документы предъявляются членам экзаменационной комиссии в открытом виде при входе в аудиторию.

4. После того как все абитуриенты займут в аудитории места, раздаются экзаменационные материалы.

5. Председатель комиссии или его заместитель объясняет правила выполнения теста, абитуриенты знакомятся с Инструкцией, заполняют титульные листы. В случае необходимости экзаменатор отвечает на вопросы абитуриентов.

6. Далее объявляется время начала и окончания экзамена, по истечении которого учащийся обязан сдать экзаменационную работу. Дополнительное время не предусматривается, если нет особых условий по состоянию здоровья.

7. Во время проведения работы нельзя пользоваться мобильными телефонами, справочной литературой, выходить из аудитории, разговаривать.

8. Абитуриенту разрешается задавать вопросы только по формулировке заданий, связанных с порядком их выполнения.

9. В случае нарушений установленных правил составляется протокол, и работа комиссией не оценивается.

Структура экзаменационной работы и критерии оценивания

Вступительный экзамен по физике проводится в форме, аналогичной ЕГЭ. На выполнение экзаменационной работы по физике отводится 3,5 часа (210 минут). Работа состоит из 3 частей, включающих 36 заданий.

Часть 1 включает 25 заданий (**A1 – A25**). К каждому заданию дается 4 ответа, из которых верен только один. При выполнении заданий этой части укажите в бланке ответов цифру, которая обозначает выбранный Вами ответ, поставив знак «X» в соответствующей клеточке бланка для каждого задания **A1 – A25**.

Часть 2 содержит 5 заданий (**B1 - B5**), на которые следует дать краткий ответ в виде числа. Это число надо записать в бланк ответов рядом с номером задания (**B1 - B5**), начиная с первой клеточки. Каждую букву или цифру пишите в отдельной клеточке. Единицы измерений писать не нужно. В бланк ответов следует внести значение рассчитанной величины в тех единицах измерений, которые указаны в условии задания. Если такого указания нет, то значение величины следует записать в Международной системе единиц (СИ). При вычислении разрешается пользоваться непрограммируемым калькулятором.

Часть 3 состоит из 6 заданий (С1 – С6), по которым требуется дать развернутый ответ. Для ответов на задания этой части (С1 – С6) используйте специальный бланк. Запишите сначала номер задания (С1 и т.д.), а затем запишите полное решение. Задания С1 – С6 представляют собой задачи, при оформлении решения которых в специальный бланк для развернутых ответов следует внести названия законов или ссылки на определения физических величин, соответствующих уравнениям (формулам), которыми Вы пользуетесь. Если требуется, то следует рассчитать численное значение искомой величины, если нет, то оставить решения в буквенном виде. Рекомендуется провести предварительное решение этих заданий на черновике.

Выполняйте задания в том порядке, в котором они даны. Если какое-то задание вызывает у вас затруднение, пропустите его и постарайтесь выполнить те, в ответах на которые вы уверены. К пропущенным заданиям можно будет вернуться, если останется время.

За каждый правильный ответ в зависимости от сложности задания и полноты ответа дается один или более баллов в соответствии с критериями оценивания ЕГЭ. Баллы, полученные вами за все выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать как можно больше баллов.

За верное выполнение всех заданий работы можно максимально получить 100 баллов.

Ниже приведены справочные данные, которые могут понадобиться Вам при выполнении работы.

Ускорение свободного падения на Земле	$g = 10 \text{ м/с}^2$
Гравитационная постоянная	$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{кг}^2$
Газовая постоянная	$R = 8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$
Постоянная Больцмана	$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$
Постоянная Авогадро	$N_A = 6 \cdot 10^{23} \text{ 1/моль}$
Скорость света в вакууме	$c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$
Коэффициент пропорциональности в законе Кулона	$k = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{Кл}^2$
Постоянная Планка	$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$
Заряд электрона	$e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$
Масса частиц:	
электрона	$9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг} \approx 5,5 \cdot 10^{-4} \text{ а.е.м.}$
протона	$1,673 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \approx 1,007 \text{ а.е.м.}$
нейтрона	$1,675 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \approx 1,008 \text{ а.е.м.}$
1 атомная единица массы эквивалентна	931,5 МэВ
Электрон-вольт	$1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$