

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования

«Брестский государственный технический университет»

«УТВЕРЖДАЮ»

« _____ » _____ 2009г.

Ректор БрГТУ



(подпись)

П.С. Пойта

ПРОГРАММА

собеседования для иностранных абитуриентов по предмету

«ФИЗИКА»

Разработана:

преподаватель кафедры ИЯЭС

О.В. Щерба

преподаватель кафедры ИЯЭС

К.А. Войтович

Брест 2009

ФИЗИКА

1. Предъявляемый к усвоению учебный материал

Механика

Механическое движение. Относительность движения. Характеристики механического движения: путь, перемещение. Скорость. Сложение скоростей.

Равномерное движение. Графическое представление равномерного движения.

Неравномерное движение. Средняя и мгновенная скорости. Ускорение. Прямолинейное движение с постоянным ускорением. Графическое представление равноускоренного движения.

Движение материальной точки по окружности с постоянной по модулю линейной скоростью. Угловая скорость. Период и частота равномерного вращения. Центробежное ускорение.

Свободное падение тел. Ускорение свободно падающего тела. Движение тела, брошенного горизонтально.

Взаимодействие тел. Первый закон Ньютона.

Сила. Сложение сил.

Инертность тел. Масса. Плотность.

Второй закон Ньютона.

Третий закон Ньютона.

Закон всемирного тяготения. Гравитационная постоянная. Сила тяжести. Зависимость силы тяжести от высоты.

Понятие о деформациях. Силы упругости. Закон Гука.

Силы трения. Сухое трение. Коэффициент трения.

Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.

Механическая работа. Мощность. Энергия.

Кинетическая энергия. Теорема о кинетической энергии.

Потенциальная энергия. Потенциальная энергия гравитационных и упругих взаимодействий.

Закон сохранения механической энергии.

Колебательное движение. Амплитуда, период, частота и фаза колебаний. Уравнение гармонических колебаний. Пружинный и математический маятники. Превращения энергии при колебательных движениях.

Распространение колебаний в упругой среде. Поперечные и продольные волны. Скорость распространения волны, частота и длина волны, связь между ними.

Давление. Закон Паскаля. Сообщающиеся сосуды. Давление жидкости на дно и стенки сосуда.

Атмосферное давление. Опыт Торричелли.

Закон Архимеда. Плавание тел.

Основы молекулярно-кинетической теории и термодинамики

Основные положения молекулярно-кинетической теории. Характер теплового движения частиц в газах, жидкостях и твердых телах.

Тепловое равновесие. Температура. Шкала температур Цельсия.

Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Средняя кинетическая энергия молекул и температура. Абсолютная шкала температур - шкала Кельвина.

Уравнение состояния идеального газа (уравнение Клапейрона - Менделеева). Изотермический, изобарный и изохорный процессы в идеальном газе.

Термодинамическая система. Внутренняя энергия системы. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа. Количество теплоты и работа как меры изменения внутренней энергии. Удельная теплоемкость.

Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам в идеальном газе. Расчет работы газа с помощью pV -диаграмм.

Циклические процессы. Физические основы работы тепловых двигателей. Коэффициент полезного действия теплового двигателя и его максимальное значение.

Кристаллическое состояние вещества. Плавление. Удельная теплота плавления.

Испарение жидкости. Насыщенный пар. Влажность. Относительная влажность.

Кипение жидкости. Удельная теплота парообразования.

Горение вещества. Удельная теплота сгорания.

Электродинамика

Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда.

Взаимодействие точечных зарядов. Закон Кулона.

Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Поле точечного заряда. Однородное электростатическое поле. Графическое изображение электростатических полей.

Потенциальный характер электростатического поля. Потенциал электростатического поля точечного заряда. Разность потенциалов. Напряжение. Связь между напряжением и напряженностью однородного электростатического поля.

Принцип суперпозиции электростатических полей.

Диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества.

Емкость. Конденсаторы.

Энергия электростатического поля конденсатора.

Электрический ток. Условия существования электрического тока. Источники электрического тока. Электрическая цепь. Сила и направление электрического тока.

Закон Ома для однородного участка электрической цепи. Электрическое сопротивление. Удельное сопротивление. Последовательное и параллельное соединение проводников. Реостаты.

Электродвижущая сила источника тока. Закон Ома для полной электрической цепи.

Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля - Ленца. Коэффициент полезного действия источника тока.

Электрический ток в металлах, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме.

Постоянные магниты. Взаимодействие магнитов. Магнитное поле.

Взаимодействие проводников с током.

Закон Ампера. Индукция магнитного поля. Графическое изображение магнитных полей. Принцип суперпозиции магнитных полей.

Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.

Магнитный поток. Явление электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.

Явление самоиндукции. Индуктивность.

Энергия магнитного поля.

Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в контуре. Формула Томсона. Превращения энергии в идеальном колебательном контуре.

Переменный электрический ток. Действующие значения силы тока и напряжения.

Электромагнитные волны и их свойства. Скорость распространения электромагнитных волн.

Оптика

Источники света. Прямолинейность распространения света. Скорость распространения света.

Отражение света. Закон отражения света. Зеркала. Построение изображений в плоском зеркале.

Закон преломления света. Показатель преломления. Полное отражение.

Призма. Ход лучей в призме.

Линзы. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Построение изображений в тонких линзах. Формула тонкой линзы. Оптические приборы.

Электромагнитная природа света.

Когерентность. Интерференция света.

Дифракция света. Дифракционная решетка.

Дисперсия света. Спектр.

Основы специальной теории относительности

Постулаты специальной теории относительности. Принцип относительности Эйнштейна. Пространство и время в специальной теории относительности.

Закон взаимосвязи массы и энергии.

Основы квантовой физики

Фотоэлектрический эффект. Экспериментальные законы внешнего фотоэффекта.

Фотон. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.

Ядерная (планетарная) модель атома. Квантовые постулаты Бора.

Испускание и поглощение света атомами. Спектры испускания и поглощения.

Шкала электромагнитных излучений.

Атомное ядро и элементарные частицы

Протонно-нейтронная модель строения ядра атома. Энергия связи атомного ядра.

Ядерные реакции. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада.

Деление тяжелых ядер. Термоядерные реакции. Элементарные частицы.

2. Требования к подготовке абитуриентов

В результате изучения предъявляемого к усвоению учебного материала абитуриент должен знать/понимать:

- физические явления: механическое движение: равномерное, равноускоренное и вращательное движение с постоянной по модулю линейной скоростью; тепловое движение частиц вещества, переход вещества из одного агрегатного состояния в другое; электризация, электрические взаимодействия; электропроводность, сверхпроводимость, тепловое действие тока; магнитные взаимодействия; электролиз, электрические разряды в газах, ионизация, термоэлектронная эмиссия; электромагнитная индукция, самоиндукция; генерация электромагнитных волн, радиоволны, инфракрасное, видимое, ультрафиолетовое, рентгеновское, гамма-излучения; распространение, отражение и преломление света, дифракция и интерференция света, поглощение и дисперсия света; фотоэффект; радиоактивность, деление и синтез ядер;
- смысл понятий: гравитационное поле; вещество; электрический заряд, точечный заряд, электромагнитное поле; проводник, диэлектрик; резистор, реостат, источник тока, сторонние силы; плазма, вакуум; световой луч, волновой фронт; ядерная модель атома, элементарные частицы;
- смысл физических величин: путь, перемещение, скорость (средняя, мгновенная), ускорение, период вращения, частота вращения, масса, плотность, сила, давление, импульс, работа, мощность, кинетическая энергия, потенциальная энергия, коэффициент полезного действия, период, амплитуда, частота, фаза, длина волны; внутренняя энергия, температура, количество теплоты, удельная теплоемкость, удельная теплота сгорания, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования; электрический заряд, напряженность электрического поля, потенциал электрического поля, электрическое напряжение, электроемкость, диэлектрическая проницаемость вещества, энергия электрического и магнитного полей; сила электрического тока, электрическое сопротивление, удельное электрическое сопротивление, электродвижущая сила; индукция магнитного поля, магнитный поток, индуктивность; амплитудное и действующее значения силы тока и напряжения; показатель преломления, фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы; энергия связи ядра, энергетический

выход ядерной реакции, период полураспада;

- смысл физических законов и принципов: Архимеда, Паскаля, Ньютона, всемирного тяготения, Гука, сохранения механической энергии, сохранения импульса; первый закон термодинамики, газовые законы; закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, принцип суперпозиции электрических и магнитных полей; закон Ома для однородного участка цепи, для полной цепи, Джоуля-Ленца; закон Ампера, электромагнитной индукции Фарадея, правило Ленца; закон прямолинейного распространения света, отражения и преломления света; принцип относительности, принцип постоянства скорости света, закон взаимосвязи массы и энергии; закон внешнего фотоэффекта; закон радиоактивного распада, правила смещения при радиоактивном распаде.

Абитуриент должен уметь решать задачи:

- на применение кинематических законов поступательного и вращательного движений, закона сложения скоростей, законов Архимеда, Ньютона, Гука, всемирного тяготения, сохранения импульса, механической энергии; на движение тел под действием силы тяжести, упругости, трения; на определение периода, частоты и фазы колебаний, периода колебаний математического и пружинного маятников, длины волны;
- на расчет количества вещества, средней квадратичной скорости и средней кинетической энергии теплового движения молекул, параметров состояния (давления, объема, температуры) с использованием основного уравнения молекулярно-кинетической теории и уравнения Клапейрона - Менделеева; на расчет работы, количества теплоты, изменения внутренней энергии идеального газа при изотермическом, изохорном, изобарном процессах с использованием первого закона термодинамики; на определение коэффициента полезного действия тепловых двигателей;
- на применение закона сохранения заряда и закона Кулона; на расчет напряженности и потенциала электростатического поля; на применение принципа суперпозиции для напряженности и потенциала электростатического поля; на определение напряжения, работы электрического поля, энергии электростатического поля, связи напряжения и напряженности однородного электростатического поля, емкости конденсатора;
- на расчет электрических цепей с использованием формулы для электрического сопротивления, закона Ома для однородного участка цепи и полной цепи и закономерностей последовательного и параллельного соединения резисторов;
- на применение закона Джоуля - Ленца; на определение коэффициента полезного действия источника тока;
- на расчет индукции магнитного поля, силы Ампера, силы Лоренца; на применение принципа суперпозиции для магнитных полей; на расчет характеристик движения заряженной частицы, влетающей в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям магнитной индукции;

- на определение магнитного потока, пронизывающего контур; на применение правила Ленца; на определение величины электродвижущей силы индукции; на расчет электродвижущей силы, возникающей в прямолинейном проводнике, равномерно движущемся в магнитном поле с постоянной индукцией, энергии магнитного поля, электродвижущей силы самоиндукции и индуктивности катушки;
- на определение периода, частоты и энергетических характеристик свободных электромагнитных колебаний в колебательном контуре; на расчет действующих значений напряжения и силы переменного тока;
- на применение формул, связывающих длину волны с частотой и скоростью; на применение законов прямолинейного распространения света, законов отражения и преломления света, формулы линзы, увеличения линзы; на использование условий максимума и минимума интерференции, дифракции света;
- на применение закона взаимосвязи массы и энергии;
- на вычисление частоты и длины волны при переходе электрона в атоме из одного энергетического состояния в другое; на применение формул, связывающих энергию и импульс фотона с частотой соответствующей волны; на применение уравнения Эйнштейна для внешнего фотоэффекта;
- на определение продуктов ядерных реакций; на расчет энергетического выхода ядерных реакций; на применение закона радиоактивного распада и правил смещения при α -, β -распадах.