

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной
работе Московского Политеха

_____ Ю.М. Боровин

29 сентября 2017 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
по предмету «Физика»

Москва 2017

1. Основные разделы физики

МЕХАНИКА

Правила сложения векторов. Разложение вектора на составляющие. Проекция вектора на заданное направление.

Размерность физических величин. Система СИ. Механическое движение. Понятие о материальной точке. Система отсчета. Относительность механического движения.

Равномерное прямолинейное движение. Траектория. Путь. Перемещение. Скорость. Графики скорости и перемещения. Равнопеременное движение. Средняя и мгновенная скорости. Ускорение.

Криволинейное движение. Тангенциальное и нормальное ускорение. Равномерное движение по окружности. Угловая скорость. Связь между линейной и угловой скоростью. Период и частота обращения. Свободное падение тел.

Масса тела. Плотность тела. Сила. Сложение сил. Законы Ньютона. Инерциальные системы отсчета.

Момент силы. Условия равновесия тел. Давление. Закон Паскаля. Закон Архимеда.

Силы упругости. Закон Гука. Сила трения. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тела. Движение тела под действием силы тяжести.

Импульс тела. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Механическая работа. Мощность. КПД механизма. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.

Механические колебания. Амплитуда, период, частота колебаний. Гармонические колебания. Математический маятник. Период колебаний математического маятника. Колебание груза на пружине. Превращение энергии при гармонических колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс.

Механические волны. Длина волны. Скорость волны. Звук.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕРМОДИНАМИКА

Молекулярное строение вещества. Размер и масса молекул и атомов. Диффузия. Броуновское движение. Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ) идеального газа. Количество вещества. Моль. Постоянная Авогадро. Основное уравнение МКТ идеального газа.

Температура и её измерение. Абсолютная температурная шкала. Связь абсолютной температуры со средней кинетической энергией поступательного движения молекул. Уравнение состояния идеального газа. Универсальная газовая постоянная. Связь между давлением газа и его концентрацией. Постоянная Больцмана. Изопроцессы.

Количество теплоты. Удельная теплоёмкость вещества. Работа в термодинамике. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Второй закон термодинамики. Тепловые машины. КПД тепловых машин.

АГРЕГАТНЫЕ СОСТОЯНИЯ ВЕЩЕСТВА

Испарение и конденсация. Кипение жидкости. Удельная теплота парообразования. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха.

Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Удельная теплота сгорания топлива. Превращение энергии при изменении агрегатного состояния

вещества. Уравнение теплового баланса.

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ

Электризация тел. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряжённость электростатического поля. Силовые линии. Напряжённость поля точечного заряда. Принцип суперпозиции электростатических полей.

Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов. Работа сил электростатического поля по перемещению заряда. Потенциал поля точечного заряда. Связь между напряжённостью однородного электрического поля с разностью потенциалов. Эквипотенциальные поверхности.

Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость среды.

Электрическая ёмкость. Конденсаторы. Электрическая ёмкость плоского конденсатора. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора.

Постоянный электрический ток. Сила тока. Закон Ома для участка цепи. Напряжение. Сопротивление проводников. Расчёт сопротивления проводника. Удельное сопротивление. Зависимость удельного сопротивления проводника от температуры. Последовательное и параллельное соединение проводников. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной электрической цепи. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.

Электрический ток в металлах. Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная проводимость полупроводников, *p-n*-переход.

Магнитное взаимодействие токов. Магнитное поле постоянного тока. Индукция магнитного поля. Магнитное поле длинного прямого проводника с током, кругового тока, соленоида. Сила Ампера. Правило «левой руки». Механический момент, действующий на рамку с током в однородном магнитном поле.

Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.

Магнитный поток. Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. ЭДС самоиндукции. Магнитные свойства вещества. Магнитная проницаемость вещества. Энергия магнитного поля.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ

Свободные электромагнитные колебания. Колебательный контур. Период и частота свободных электромагнитных колебаний. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный электрический ток. Электрический резонанс. Генератор переменного тока. Действующее значение напряжения и силы тока. Электромагнитное поле. Электромагнитные волны, скорость их распространения.

ОПТИКА

Прямолинейное распространение света. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение. Плоское зеркало. Линзы. Фокусное расстояние линзы. Формула тонкой линзы. Оптическая сила линзы. Построение изображений в плоском зеркале и линзах.

Свет - электромагнитная волна. Принцип Гюйгенса-Френеля. Когерентные источники. Интерференция света. Условия образования максимумов и минимумов. Интерференция света в тонких плёнках. Дифракция света. Дифракционная решётка.

Дисперсия света. Поляризация света.

ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

Инвариантность скорости света. Принцип относительности Эйнштейна. Относительность промежутков времени и длин. Связь массы и энергии. Энергия покоя.

КВАНТОВАЯ ФИЗИКА И СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА

Квантовая природа света. Квантовая гипотеза Планка. Фотоэффект и его законы. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Фотоны. Энергия и импульс фотона. Корпускулярно-волновой дуализм. Волновые свойства вещества. Длина волны де Бройля.

Строение атома. Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Стационарные состояния. Поглощение и испускание света атомом. Линейчатые спектры. Лазеры.

Состав ядра атома, его заряд и масса. Нуклоны. Дефект массы. Энергия связи ядра. Радиоактивность. Альфа-, бета-, гамма-излучения. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Деление ядер. Ядерный реактор. Термоядерный синтез.

2. Основные умения и навыки

Абитуриент должен уметь:

Анализировать условие задачи и при необходимости согласно условию задачи строить рисунки на плоскости.

Проводить на плоскости операции над векторами (сложение и вычитание векторов, построение проекций векторов на заданные направления) и пользоваться свойствами этих операций.

Применять законы физики в буквенном выражении для решения поставленной задачи.

Решать уравнения для получения ответа в буквенном выражении.

Подставлять данные в буквенные выражения ответа в системе СИ.

Пользоваться калькулятором для вычислений ответов задачи; с требуемой точностью округлять результаты вычислений.

Председатель предметной комиссии

Ю.В. Рудяк