

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«Брянский государственный инженерно-технологический университет»

Программа вступительного испытания

ФИЗИКА

ПИСЬМЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

Брянск

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

При проведении экзаменов по физике основное внимание обращено на выявление понимания экзаменующимися сущности физических явлений, на умение истолковать физический смысл величин, входящих в ту или иную формулу, а также на умение решать задачи применительно к материалу, указанному в программе, с соответствующим анализом результатов решения и формулировкой выводов, вытекающих из них.

Экзаменующийся должен уметь пользоваться при вычислениях системой СИ, знать основные, дополнительные и производные единицы физических величин системы СИ, знать правило размерностей и уметь пользоваться им при проверке физического смысла выведенной рабочей формулы.

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

I. МЕХАНИКА

1.1. Кинематика

Механическое движение. Система отсчета. Материальная точка. Траектория. Путь и перемещение. Мгновенные скорость и ускорение. Равномерное и прямолинейное равноускоренное движение. Относительность движения. Сложение скоростей. Графическое представление движения. Графики зависимости кинематических величин от времени при равномерном и равно ускоренном движении. Свободное падение тел. Ускорение свободно падающего тела. Равномерное движение по окружности. Линейная и угловая скорости. Ускорение при равномерном движении тела по окружности (центростремительное ускорение).

1.2. Основы динамики

Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея.

Масса. Сила. Второй закон Ньютона. Сложение сил. Момент силы. Условия равновесия тел.

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. Сила тяжести. Вес тела. Движение тела под действием силы тяжести. Движение планет и искусственных спутников. Невесомость. Первая космическая скорость.

1.3. Законы сохранения в механике

Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Значение работ К.Э. Циолковского для космонавтики.

Механическая работа. Мощность. Кинетическая и потенциальная энергия.

Закон сохранения энергии в механике. Коэффициент полезного действия механизмов.

1.4. Жидкости и газы

Давление. Закон Паскаля для жидкостей и газов. Барометры и манометры. Сообщающие сосуды. Устройство и принцип действия гидравлического пресса. Архимедова сила для жидкостей и газов. Условия плавания тел на поверхности жидкости.

II. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ

2.1. Основы молекулярно-кинетической теории

Опытное обоснование основных положений молекулярно-кинетической теории. Масса и размер молекул. Число Авогадро. Броуновское движение. Взаимодействие молекул.

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

Температура и ее измерение. Абсолютная температурная шкала. Скорость молекул газа. Измерение скоростей молекул.

2.2. Тепловые явления

Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона). Универсальная газовая постоянная.

Изотермический, изохорный, 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 и его максимальное значение. Тепловые двигатели и охрана природы.

III. ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ

3.1. 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 электрического 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.

3.2. Законы постоянного тока

Электрический ток. Сила тока. Закон Ома для участка цепи.

Сопrotивление 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. Сверхпроводимость.

Электрический ток в растворах и расплавах. Закон электролиза.

Ток в вакууме. Электронная эмиссия. Диод. Электронно-лучевая трубка.

Полупроводники. Электропроводимость полупроводников. Собственная и примесная проводимости. Зависимость электропроводности полупроводников от температуры. Полупроводниковый диод.

3.3. 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.

Магнитные свойства веществ. Магнитная проницаемость. Ферромагнетизм.

Электромагнитная индукция. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.

Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

IV. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

4.1. Механические колебания и волны

Гармонические колебания. Амплитуда, период, частота и фаза колебаний. Начальная фаза.

Математический маятник. Период колебаний математического маятника.

Колебания груза на пружине. Превращение энергии при гармонических колебаниях.

Вынужденные колебания. Резонанс.

Распространение механических волн в упругих средах. Скорость распространения. Длина волны. Поперечные и продольные волны.

Звуковые волны. Скорость звука. Громкость звука и высота тона.

4.2. Электромагнитные колебания и волны

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

Переменный электрический ток. Действующие значения силы тока и напряжения. Активное, емкостное и индуктивное сопротивление.

Трансформатор. Передача электроэнергии.

Электромагнитные волны. Скорость их распространения. Свойства электромагнитных волн.

V. ОПТИКА

5.1. Геометрическая оптика

Прямолинейное распространение света. Законы отражения и преломления света. Показатель преломления.

Полное отражение. Предельный угол полного отражения.

Ход лучей в призме. Построение изображений в плоском зеркале.
Собирающая и рассеивающая линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображений в линзах.

5.2. Волновая оптика

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

Интерференция света и ее применение в технике.

Дифракция света. Дифракционная решетка.

VI. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

Принцип относительности Эйнштейна. Скорость света в вакууме как предельная скорость передачи сигнала. Зависимость массы тела от скорости. Связь между массой и энергией.

VII. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА

7.1. Квантовые свойства света

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

7.2. Атом и атомное ядро

Опыт Резерфорда по рассеянию α -частиц. Ядерная модель атома. Квантовые постулаты Бора.

Испускание и поглощение света атомом. Линейчатые спектры атомов. Спектральный анализ.

Понятие о лазерах.

Состав ядра атома. Протоны и нейтроны. Изотопы. Энергия связи.

Радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма излучения. Экспериментальные методы регистрации заряженных частиц.

Деление ядер урана. Ядерный реактор. Термоядерные реакции. Биологическое действие радиоактивных излучений.