

ВОПРОСЫ

**для подготовки к государственному экзамену по направлению
03.03.01 «Прикладная математика и физика» (бакалавриат)**

Механика

1. Динамика системы материальных точек. Законы сохранения
2. Функция Лагранжа и уравнения Лагранжа системы материальных точек. Интегралы движения.
3. Динамика абсолютно твердого тела. Тензор инерции. Уравнения Эйлера.
4. Движение относительно неинерциальных систем отсчета
5. Деформации и напряжения в твердых телах. Модули Юнга, сдвига. Коэффициент Пуассона.
6. Механика жидкостей и газов. Течение идеальной жидкости. Уравнение Эйлера.
7. Течение вязкой жидкости. Уравнение Навье-Стокса. Число Рейнольдса.
8. Волны в сплошной среде. Характеристики акустических волн.

Молекулярная физика и термодинамика

1. Распределение молекул газа по скоростям. Идеальный газ во внешнем потенциальном поле.
2. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
3. Первое начало термодинамики. Циклические процессы
4. Энтропия термодинамической системы. Термодинамические потенциалы.
5. Второе начало термодинамики.
6. Теплоемкость твердых тел. Модели Дебая и Эйнштейна.
7. Системы тождественных частиц. Бозоны и фермионы. Принцип Паули.
8. Фазовые переходы первого и второго рода. Условия устойчивости и равновесия.
9. Теория флуктуаций. Броуновское движение.
10. Твердые тела. Кристаллы. Симметрия кристаллов.
11. Жидкости. Поверхностные явления.

Электричество и магнетизм

1. Уравнения Максвелла и принцип наименьшего действия.
2. Электрический заряд. Закон Кулона. Электростатический потенциал. Теорема Гаусса и дивергенция электрического поля. Диэлектрическая проницаемость, вектор поляризации и электрическое поле в присутствии диэлектрика.

3. Пьезоэлектрики, диамагнетики, сверхпроводники и их электромагнитные свойства.
4. Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитная сила, действующая на проводник с током. Закон Ампера. Электромагнитная индукция.
5. Уравнения Максвелла в среде. Материальные уравнения. Комплексная диэлектрическая проницаемость и показатель преломления.
6. Проводники, диэлектрики и их электромагнитные свойства.
7. Излучение электромагнитных волн в дипольном приближении. Радиационное трение.

Оптика

1. Интерференция света. Пространственная и временная когерентность. Интерферометры.
2. Пределы геометрической оптики. Дифракция света. Дифракция Френеля и Фраунгофера.
3. Дисперсия и поглощение света. Отражение и преломление света на границе раздела сред. Законы преломления. Рассеяние света. Формула Рэлея.
4. Взаимодействие света и вещества. Закон фотоэффекта. Закон Стефана-Больцмана.
5. Излучение света атомами и молекулами. Ширина линии излучения. Спонтанные и вынужденные переходы. Принципы работы лазера.

Атомная физика и квантовая механика

1. Экспериментальные факты, лежащие в основе квантовой теории. Волновые и корпускулярные свойства материи.
2. Прохождение частиц через потенциальный барьер. Туннельный эффект.
3. Описание эволюции квантовомеханических систем. Уравнение Гейзенберга и Шредингера. Стационарные состояния.
4. Принцип неопределенности.