

ПРОГРАММА

курса лекций по физике для студентов групп 413-416 (2-й семестр 2025/2026 уч.года)

Лектор – доцент Услугин Н.Ф.

ОСНОВНЫЕ ТЕОРЕМЫ И ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ ДЛЯ СИСТЕМЫ МАТЕРИАЛЬНЫХ ТОЧЕК

Теорема об изменении импульса системы материальных точек. Закон сохранения импульса. Центр масс, теорема о движении центра масс. Динамика тела переменной массы, уравнение Мещерского. Реактивная сила. Задача Циолковского.

Обобщение понятий кинетической и потенциальной энергий для системы материальных точек. Механическая энергия системы материальных точек и условия ее сохранения.

Соударение тел. Абсолютно неупругое и абсолютно упругое соударения двух частиц.

Уравнение Бернулли для стационарного потока идеальной жидкости.

Уравнение моментов для системы материальных точек. Уравнение моментов относительно оси. Закон сохранения момента импульса.

МЕХАНИКА ТВЕРДОГО ТЕЛА

Идеализация твердого тела. Уравнения динамики твердого тела. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Момент инерции. Расчет момента инерции простейших тел (диск, стержень). Теорема Гюйгенса-Штейнера. Момент инерции плоских тел. Физический маятник. Кинематика плоского движения твердого тела. Уравнения динамики плоского движения. Кинетическая энергия твердого тела.

Приближенная теория гироскопа. Прецессионное движение гироскопа. Гироскопические силы.

ВВЕДЕНИЕ В МОЛЕКУЛЯРНУЮ И СТАТИСТИЧЕСКУЮ ФИЗИКУ

Молекулярно-кинетический и термодинамический способы описания систем, состоящих из большого числа частиц. Статистические законы, средние значения и флуктуации физических величин. Распределение молекул газа по объему сосуда в отсутствие внешних силовых полей.

Распределение молекул газа по скоростям. Распределение Максвелла по проекции и вектору скорости. Распределение Максвелла по модулю скорости, наиболее вероятная, средняя и среднеквадратичная скорости. Средняя кинетическая энергия молекул газа, ее связь с температурой.

Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Распределение Максвелла-Больцмана.

Идеальный газ. Молекулярно-кинетический расчет давления идеального газа. Основное уравнение кинетической теории газов. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Клапейрона-Менделеева). Закон Дальтона. Внутренняя энергия идеального газа.

Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы реальных газов. Фазовые переходы. Критическое состояние, критические параметры.

Теорема о равномерном распределении энергии по степеням свободы. Классическая теория теплоемкости газов и ее недостатки.

Средняя длина свободного пробега молекул в газах. Диффузия, внутреннее трение, теплопроводность газов. Броуновское движение.

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ТЕРМОДИНАМИКИ

Состояние термодинамического равновесия, общий принцип термодинамики. Понятие температуры, *нулевой принцип термодинамики*. Классификация термодинамических процессов.

Два способа изменения внутренней энергии термодинамической системы, работа, количество теплоты. Первый принцип термодинамики. Соотношение Майера. Уравнение адиабаты для идеального газа. Внутренняя энергия газа Ван-дер-Ваальса. *Процесс Джоуля-Гей-Люссака*.

Проблема превращения теплоты в работу. Второй принцип термодинамики в формулировках для тепловых и холодильных машин. Цикл Карно и его КПД. Теоремы Карно. *Термодинамическая шкала температур*.

Приведенное количество теплоты, равенство Клаузиуса для обратимых процессов. Понятие энтропии. Энтропия идеального газа. Необратимые процессы, неравенство Клаузиуса. Закон возрастания энтропии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сивухин Д.В. Общий курс физики, т. 1, 2. М.: Наука, 1989.
 2. Иродов И.Е. Основные законы механики. - М.: Высшая школа, 1997.
- Дополнительная:*
1. Савельев И.В. Курс общей физики, т.1. - М.: Наука, 1989.
 2. Матвеев А.Н. Молекулярная физика. М.: Высшая школа, 1981.
 3. Берклеевский курс физики, т. 1, 5. М.: Наука, 1977.