

ПРОГРАММА  
курса физики для студентов групп 413-416  
Лектор – доцент Услугин Николай Федорович

### 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 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.

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

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.