

ПРОГРАММА
теоретического коллоквиума ТК2 по курсу "Физика, ч.1"
для студентов ЭТО ТПУ в весеннем семестре 2014-15 гг.

- 1 Преобразования скорости и ускорения при переходе из системы отсчета K в систему K' для следующих случаев: а) K' движется поступательно относительно K ; б) K' вращается относительно оси, неподвижной в K ; в) K' вращается относительно оси, движущейся поступательно в K .
- 2 Основное уравнение динамики в неинерциальных системах отсчета. Силы инерции и их особенности. Принцип эквивалентности.
- 3 Специальная теория относительности. Трудности дорелятивистской теории. Опыты Майкельсона и Морли.
- 4 Специальная теория относительности. Постулаты Эйнштейна. Синхронизация часов. Равенство поперечных размеров тел в различных инерциальных системах отсчета.
- 5 Релятивистское замедление времени.
- 6 Релятивистское сокращение длины тела.
- 7 Преобразования Лоренца для координат.
- 8 Преобразования Лоренца для скоростей. Релятивистский интервал.
- 9 Импульс в специальной теории относительности. Релятивистская масса.
- 10 Основное уравнение релятивистской динамики. Общий случай и 2 частных случая, при которых сила параллельна ускорению.
- 11 Энергия частицы в специальной теории относительности. Кинетическая и полная энергия. Энергия покоя.
- 12 Релятивистская связь между кинетической энергией и импульсом. Релятивистский инвариант для полной энергии и импульса. Частицы с нулевой массой покоя.
- 13 Молекулярная физика. Методы исследования систем многих частиц: динамический, статистический и термодинамический. Молекулы. Количество вещества. Молярная масса. Закон Авогадро. Размеры молекул.
- 14 Равновесное и неравновесное состояние системы. Переменные состояния. Температура. Измерение температуры. Шкалы температуры. Процесс равновесный и неравновесный.
- 15 Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа.
- 16 Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Связь температуры и средней энергии поступательного движения молекул.
- 17 Элементы статистической физики. Случайные величины. Вероятность. Сложение и умножение вероятностей. Среднее значение.
- 18 Элементы статистической физики. Функция распределения. Среднее значение для случая непрерывно изменяющейся случайной величины.
- 19 Распределение Максвелла молекул газа по вектору скорости.
- 20 Распределение Максвелла молекул газа по модулю скорости и кинетической энергии.
- 21 Средняя скорость молекул в газе. Вывод формулы.
- 22 Средняя квадратичная скорость молекул в газе. Вывод формулы.
- 23 Наиболее вероятная скорость и кинетическая энергия молекул в газе. Вывод формул.
- 24 Распределение Больцмана. Барометрическая формула.
- 25 Работа газа. Вычисление работы для изобарического, изохорического и изотермического процессов.
- 26 Работа газа. Вычисление работы для адиабатического процесса.
- 27 Гипотеза о равномерном распределении энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия. Первое начало термодинамики.
- 28 Теплоемкость. Удельная и молярная теплоемкость. Теплоемкость идеального газа при постоянном объеме. Теплоемкость идеального газа при постоянном давлении. Закон Майера.
- 29 Адиабатический процесс. Уравнение состояния адиабатического процесса.
- 30 Политропический процесс. Теплоемкость политропического процесса.
- 31 Обратимые и необратимые процессы. Циклы. Коэффициент полезного действия тепловой машины. Холодильный коэффициент. Коэффициент трансформации (преобразования теплоты).
- 32 Второе начало термодинамики. Формулировки Кельвина и Клаузиуса и их эквивалентность.
- 33 Коэффициент полезного действия обратимой и необратимой тепловых машин.
- 34 Обратимая тепловая машина с двумя тепловыми резервуарами. Цикл Карно. Коэффициент полезного действия цикла Карно.
- 35 Неравенство Клаузиуса.
- 36 Энтропия. Формулировка второго начала термодинамики с помощью энтропии. Цикл Карно в координатах (S, T) .
- 37 Вычисление энтропии для необратимых процессов. Свободная и связанная энергия.

Литература

- 1 Иродов И.Е. Механика. Основные законы. -М.: 2005.
- 2 Иродов И.Е. Физика макросистем. Основные законы. -М.: 2009.
- 3 Матвеев А.Н. Механика и теория относительности, т.1.- М.: Изд-во «Мир и образование, 2003. - 432 с.
- 4 Матвеев А.Н. Молекулярная физика.т.2. – М.: Высшая школа 2010.–400с.
- 5 Савельев И.В. Курс физики. Т.1. Механика. Молекулярная физика. Учеб. пособие. - М.: Наука,2005, -352 с. и др.г.