



Механика. Молекулярная физика и термодинамика : пособие для студ. / сост.: В. В. Черный [и др.]. - Минск : БНТУ, 2025. - 241с.

Гриф: Рек. УМО по образов. в обл. приборостр. и обеспечения качества

Пособие содержит теоретический материал по различным разделам курса «Механика. Молекулярная физика и термодинамика». Дается элементарное объяснение используемых физических и математических терминов. Включена также глава, посвященная специальной теории относительности.

Пособие предназначено для студентов инженерных специальностей, изучающих разделы «Механика. Молекулярная физика и термодинамика»

курса общей физики.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение

1. КИНЕМАТИКА

- 1.1. Разделы механики. Системы отсчета
- 1.2. Векторы
- 1.3. Скорость
- 1.4. Ускорение
- 1.5. Кинематика вращательного движения

2. ДИНАМИКА

- 2.1. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона
- 2.2. Масса. Сила. Импульс
- 2.3. Второй закон Ньютона
- 2.4. Третий закон Ньютона
- 2.5. Виды сил
- 2.6. Сила тяжести. Вес. Перегрузки. Невесомость
- 2.7. Упругие силы. Деформации. Закон Гука
- 2.8. Силы трения
- 2.9. Движение тела с переменной массой

3. ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ

- 3.1. Закон сохранения импульса
- 3.2. Работа силы. Скалярное произведение векторов
- 3.3. Криволинейный интеграл. Мощность
- 3.4. Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии
- 3.5. Потенциальная энергия. Связь силы с потенциальной энергией
- 3.6. Закон сохранения механической энергии
- 3.7. Момент импульса. Момент силы. Момент пары сил
- 3.8. Закон изменения момента импульса. Закон сохранения момента импульса

4. МЕХАНИКА ТВЕРДОГО ТЕЛА

- 4.1. Плоское движение твердого тела
- 4.2. Движение центра масс твердого тела
- 4.3. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Момент импульса твердого тела
- 4.4. Момент инерции. Теорема Штейнера
- 4.5. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела
- 4.6. Кинетическая энергия вращающегося тела
- 4.7. Кинетическая энергия тела при его плоском движении
- 4.8. Гироскопы. Гироскопический эффект

5. НЕИНЕРЦИАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ОТСЧЕТА

- 5.1. Силы инерции
- 5.2. Центробежная сила инерции
- 5.3. Сила Кориолиса

6. ГИДРОМЕХАНИКА

- 6.1. Линии и трубки тока. Уравнение неразрывности
- 6.2. Уравнение Бернулли
- 6.3. Формула Торичелли
- 6.4. Вязкость жидкости. Ламинарный и турбулентный режимы течения. Число Рейнольдса
- 6.5. Формула Пуазейля
- 6.6. Движение тел в жидкостях и газах

7. ЭЛЕМЕНТЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

- 7.1. Преобразования Галилея
- 7.2. Опыт Майкельсона-Морли
- 7.3. Постулаты Эйнштейна
- 7.4. Преобразования Лоренца
- 7.5. Следствия из преобразований Лоренца
- 7.6. Основной закон релятивистской динамики материальной точки
- 7.7. Закон взаимосвязи массы и энергии

8. ГРАВИТАЦИЯ

- 8.1. Закон всемирного тяготения
- 8.2. Космические скорости
- 8.3. Гравитационное поле

9. МОЛЕКУЛЯРНО-КИНЕТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ

- 9.1. Статистическая физика и термодинамика
- 9.2. Состояние термодинамической системы. Процесс
- 9.3. Молекулярно-кинетические представления
- 9.4. Уравнение состояния идеального газа
- 9.5. Число ударов молекул о стенку сосуда. Принцип детального равновесия
- 9.6. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории для давления
- 9.7. Средняя энергия молекул

10. ПЕРВОЕ НАЧАЛО ТЕРМОДИНАМИКИ

- 10.1. Внутренняя энергия термодинамической системы
- 10.2. Работа, совершаемая телом при изменении его объема
- 10.3. Первое начало термодинамики
- 10.4. Внутренняя энергия и теплоемкость идеального газа. Уравнение Майера
- 10.5. Уравнение адиабатического процесса
- 10.6. Уравнение политропического процесса
- 10.7. Работа идеального газа при различных политропических процессах
- 10.8. Классическая теплоемкость идеального газа. Понятие о квантовой теплоемкости идеального газа

11. ОСНОВЫ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

- 11.1. Функция распределения вероятности
- 11.2. Распределение Максвелла
- 11.3. Барометрическая формула
- 11.4. Распределение Больцмана
- 11.5. Определение числа Авогадро

12. ЯВЛЕНИЯ ПЕРЕНОСА

- 12.1. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул в газе
- 12.2. Эксперименты, подтверждающие молекулярно-кинетическую теорию
- 12.3. Явления переноса в термодинамически неравновесных системах. Теплопроводность. Диффузия. Вязкость
- 12.4. Вакуум и методы его получения. Свойства ультраразреженных газов

13. ВТОРОЕ НАЧАЛО ТЕРМОДИНАМИКИ

- 13.1. Тепловые машины. Теорема Карно. Цикл Карно
- 13.2. Статистический смысл энтропии и 2-го начала термодинамики
- 13.3. Энтропия идеального газа

14. РЕАЛЬНЫЕ ГАЗЫ. ФАЗЫ. ФАЗОВЫЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ

- 14.1. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса

14.2. Фазы. Фазовые переходы 1-го и 2-го рода

14.3. Равновесие между паром и жидкостью. Критическое состояние. Метастабильные состояния

14.4. Диаграмма состояний вещества

15. ЖИДКОЕ И ТВЕРДОЕ СОСТОЯНИЕ

15.1. Особенности строения жидкостей

15.2. Поверхностное натяжение

15.3. Явления смачивания и несмачивания

15.4. Капиллярные явления

15.5. Особенности строения и свойств кристаллов

15.6. Физические типы кристаллов

15.7. Тепловое расширение твердых тел

15.8. Теплоемкость твердых тел

Литература