

II семестр 2013-2014 учебного года

**Вопросы
к экзамену по физике по разделам
“Механика”, “Молекулярная физика и термодинамика”, “Электричество”
для студентов I курса
профили: математика, информатика, технология**

1. Основная задача механики, ее решение для равномерного и равнопеременного прямолинейного движения. Законы пути и скорости для этих движений (аналитически и графически).
2. Движение точки по окружности, его кинематические характеристики: угол поворота, угловая скорость, угловое ускорение и их связь с линейными величинами.
3. Динамика материальной точки. 1-й закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Инерция. Понятие о силе и ее измерении. Принцип независимости действия сил. Силы в механике. 2-й закон Ньютона. Масса тела. Основное уравнение динамики. Импульс тела, импульс силы. Первый закон динамики как следствие второго. Третий закон Ньютона.
4. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.
5. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Момент импульса материальной точки относительно произвольного центра. Момент импульса системы. Закон сохранения момента импульса, его проявление.
6. Предмет молекулярной физики. Термодинамический и статический подходы к изучению молекулярных систем. Основные положения молекулярно-кинетической теории вещества и их опытное обоснование.
7. Пример термодинамической системы: идеальный газ, модель идеального газа. Газовые законы. Уравнение Менделеева – Клапейрона как обобщение экспериментальных газовых законов Бойля – Мариотта, Гей-Люссака, Шарля.
8. Идеальный газ в молекулярно-кинетической теории. Распределение молекул идеального газа по скоростям. Аналитический и графический вид функции распределения Максвелла и ее анализ.
9. Наиболее вероятная, средняя и средняя квадратичная скорости газовых молекул. Графическое представление функции распределения Максвелла. Экспериментальное подтверждение распределения Максвелла. Опыт Штерна.
10. Вывод основного уравнения молекулярно-кинетической теории идеального газа для давления.
11. Газовые законы и уравнения Менделеева – Клапейрона как следствие основного уравнения МКТ.
12. Графическое изображение изопроцессов в различных осях координат: изотерма, изохора, изобара в осях P, V ; P, T ; V, T . Сравнение двух изотерм, изохор, изобар при разных температурах, объемах, давлениях соответственно.
13. Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул газа. Распределение энергии по степеням свободы. Постоянная Больцмана. Внутренняя энергия идеального газа. Энергия, приходящаяся на одну степень свободы, энергия одной молекулы, энергия одного моля газа и газа в целом.
14. Классическая теория теплоемкости. Теплоемкость при постоянном объеме и при постоянном давлении. Удельная и молярная теплоемкости. Уравнение Майера.

15. Средняя длина и среднее время свободного пробега молекул. Эффективный диаметр молекул. Среднее число столкновений в секунду. Явления переноса в газах. Общее уравнение для явлений переноса.
16. Диффузия. Общее уравнение для диффузии. Вывод уравнения диффузии с точки зрения молекулярно-кинетических представлений, коэффициент диффузии.
17. Явления переноса. Вязкость газов. Общее уравнение. Коэффициент внутреннего трения. Физический смысл, единицы измерения. Связь коэффициентов вязкости и диффузии.
18. Теплопроводность. Общее уравнение. Условие наблюдения теплопроводности. Коэффициент теплопроводности. Связь между коэффициентом теплопроводности, вязкости и диффузии. Связь коэффициента теплопроводности с молекулярными параметрами.
19. Термодинамика. Основные понятия термодинамики: термодинамическая система, термодинамическое равновесие, параметры состояния, уравнение состояния. Равновесные процессы. Функция состояния и функция процесса. Внутренняя энергия. Теплообмен и работа как формы передачи энергии. Работа в термодинамике. Работа при изобарическом и изотермическом процессах.
20. Содержание I начала термодинамики. Применение I начала к изопроцессам.
21. Адиабатический процесс. Вывод уравнения Пуассона для идеального газа. Работа адиабатического расширения (сжатия). Сравнение изотермы и адиабаты. Уравнение Майера. Универсальная газовая постоянная.
22. II начало термодинамики. Принцип работы теплового двигателя. КПД теплового двигателя.

23. Заряды, их взаимодействие. Модели зарядов: точечный, пробный заряды. Плотность распределения зарядов. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Диэлектрическая проницаемость среды, электрическая постоянная
24. Электромагнитное поле как вид материи. Напряженность, вектор электрического смещения. Напряженность поля точечного заряда. Графическое изображение полей. Принцип суперпозиции.
25. Электростатическая теорема Гаусса. Применение теоремы Гаусса для расчета напряженности электростатического поля плоскости двух параллельных разноименно заряженных плоскостей, шара, нити.
26. Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов. Связь между напряженностью и потенциалом. Эквипотенциальные поверхности.
27. Работа сил электрического поля при перемещении заряда. Потенциальный характер электростатического поля. Потенциал электростатического поля.
28. Электроемкость. Единицы измерения емкости. Конденсаторы. Вывод формулы плоского конденсатора.
29. Соединения конденсаторов. Вывод формулы для определения емкости последовательно и параллельно соединенных конденсаторов.
30. Постоянный электрический ток. Сила тока, плотность тока. Условие существования постоянного тока в проводнике. Сторонние силы и ЭДС.
31. Закон Ома для участка цепи в интегральной и дифференциальной формах записи. Сопротивление проводников. Вывод формулы для последовательного и параллельного соединения проводников.
32. Закон Ома для неоднородного участка цепи и для замкнутой цепи.
33. Работа и мощность в цепи постоянного тока. Закон Джоуля – Ленца.
34. Правила Кирхгофа.