

Перечень экзаменационных вопросов по «Механике. Жидкостям и газам. Молекулярной физике и термодинамике. Статистической физике».
Модуль 1

1. Кинематика. Система отсчета, траектория, длина пути, радиус-вектор, вектор перемещения. Поступательное движение. Средняя и мгновенная скорость, ускорение. Тангенциальная и нормальная составляющая ускорения. Радиус кривизны траектории.
2. Кинематика вращательного движения. Угол поворота, угловая скорость, угловое ускорение. Линейная скорость. Период и частота вращения. Нормальное и тангенциальное ускорение вращающегося тела.
3. Динамика. Сила. Инертность. Масса. Инерциальные системы отсчета. Законы Ньютона. Принцип относительности Галилея.
4. Силы в механике. Сила всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес и невесомость. Космические скорости. Силы трения.
5. Деформация твердого тела. Сила упругости. Закон Гука. Жесткость. Относительная продольная и поперечная деформация. Напряжение. Пределы пропорциональности, упругости и текучести. Модуль Юнга.
6. Импульс. Замкнутая система. Закон сохранения импульса. Центр масс. Абсолютно упругий и неупругий удары. Реактивное движение.
7. Механическая работа. Мощность (средняя и мгновенная).
8. Кинетическая энергия. Потенциальные и консервативные силы. Потенциальная энергия. Градиент потенциальной энергии. Закон сохранения энергии.
9. Вращательное движение. Момент силы. Момент инерции. Вывод момента инерции диска. Теорема Штейнера. Основной закон динамики вращательного движения.
10. Момент импульса материальной точки. Момент импульса твердого тела. Закон сохранения момента импульса. Энергия вращения. Работа при вращении.
11. Колебания. Период, частота, амплитуда, фаза Свободные гармонические колебания. Уравнение гармонического колебания. Метод векторных диаграмм.
12. Гармонический осциллятор. Пружинный маятник. Физический и математический маятники. Приведенная длина.
13. Скорость, ускорение при гармонических колебаниях. Сила и энергия при гармонических колебаниях.
14. Сложение гармонических колебаний равного периода, направленных вдоль одной прямой. Сложение колебаний одного направления, мало отличающиеся по частоте. Биения. Разложение Фурье.
15. Сложение гармонических взаимноперпендикулярных колебаний одинакового периода. Фигуры Лиссажу.
16. Затухающие колебания. Дифференциальное уравнение. Уравнение затухающих колебаний. Декремент и логарифмический декремент за-

- тухания. Время релаксации. Добротность. Затухающие колебания пружинного маятника.
17. Вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний. Резонанс. Амплитуда и частота резонанса.
 18. Линии тока. Трубка тока. Плотность потока массы. Уравнение неразрывности. Гидростатика. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. Смачивание. Давление под искривленной поверхностью. Капиллярные явления. Зависимость давления жидкости и газа от высоты.
 19. Стационарное течение. Уравнение Бернулли. Истечение жидкости из отверстия. Формула Торричелли. Внутреннее трение. Течение вязкой жидкости между параллельными плоскостями. Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнольдса. Движение тел в жидкостях и газах.
 20. Молекулярная физика. Статистический метод. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. Идеальный газ. Изопродессы.
 21. Законы Дальтона и Авогадро. Уравнение Менделеева-Клапейрона.
 22. Основное уравнение МКТ (вывод). Средняя квадратичная скорость. Средняя кинетическая энергия поступательного движения.
 23. Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям. Средняя скорость и наиболее вероятная скорость молекулы. Распределение молекул по энергиям теплового движения.
 24. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул.
 25. Неравновесные состояния газа. Локальное термодинамическое равновесие. Средняя длина свободного пробега молекулы. Плотность потока молекул. Диффузия газов. Закон Фика. Коэффициент диффузии. Вязкость газов. Коэффициент вязкости. Теплопроводность газов. Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности.
 26. Термодинамика. Термодинамический метод. Число степеней свободы. Закон Больцмана о равномерном распределении энергии по степеням свободы молекул. Внутренняя энергия газа.
 27. Первое начало термодинамики. Работа газа. Равновесные процессы.
 28. Удельная и молярная теплоемкости. Применение первого начала термодинамики к изотермическому и адиабатическому процессам.
 29. Применение первого начала термодинамики к изохорному и изобарному процессам. Уравнение Майера.
 30. Адиабатический процесс. Уравнение адиабатического процесса. Политропический процесс.
 31. Круговой процесс. Обратимый процесс. Энтропия. Неравенство Клаузиуса. Тепловая смерть Вселенной.
 32. Второе начало термодинамики по Кельвину и Клаузиусу. Вечный двигатель. Статистическое толкование энтропии и ее физический смысл.
 33. Вероятность. Условие нормировки. Дискретная случайная величина. Среднее значение дискретной случайной величины. Непрерывная случайная величина. Гистограмма. Плотность вероятности. Среднее

значение непрерывной случайной величины. Микросостояния макросистемы. Статистическое описание микросостояний макросистемы. Внутренняя энергия макросистемы и ее энтропия как функционалы функции распределения. Статистический смысл энтропии. Статистический вес макросостояния. Формула Больцмана.

34. Тепловая машина. КПД тепловой машины. Теорема Карно. КПД машины Карно.
35. Реальные газы. Газ Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса при различных температурах. Критическая температура. Внутренняя энергия реального газа.