

Физика. Механика. Термодинамика

На экзамене каждый студент:

- 1) Выполняет тестовое задание
- 2) Отвечает на теоретический вопрос экзаменационного билета
- 3) Решает задачу экзаменационного билета

Примерно так будут сформулированы вопросы в экзаменационных билетах:

1. Кинематика точки. Физические модели: материальная точка, система материальных точек, абсолютно твердое тело. Способы описания движения материальной точки. Перемещение, скорость, ускорение. Движение по окружности. Нормальное и касательное ускорения. Относительность движения.
2. Кинематика твердого тела. Поступательное и вращательное движение. Вектор угловой скорости. Угловое ускорение. Связь между угловыми и линейными величинами. Плоское движение твердого тела. Мгновенная ось вращения.
3. Динамика. Первый закон Ньютона. Масса. Импульс. Сила. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Дальнодействие и близкодействие. Силовое поле. Силы в механике. Принцип относительности Галилея.
4. Импульс. Центр масс. Система материальных точек. Внутренние и внешние силы. Центр масс. Система центра масс. Импульс системы материальных точек. Теорема об изменении импульса системы материальных точек. Закон сохранения импульса. Теорема о движении центра масс. Реактивное движение.
5. Работа и кинетическая энергия. Работа силы. Мощность. Теорема о кинетической энергии. Теорема Кёнига.
6. Закон сохранения механической энергии. Консервативные силы и потенциальная энергия. Связь силы с потенциальной энергией. Закон сохранения механической энергии. Изменение механической энергии системы материальных точек.
7. Столкновения. Центральные упругий удар двух одинаковых шаров. Нецентральные упругий удар одинаковых шаров. Центральное упругое столкновение шаров в системе центра масс. Неупругие столкновения.
8. Неинерциальные системы отсчета. Сила инерции при поступательном ускоренном движении системы отсчета. Центробежная сила инерции. Сила Кориолиса
9. Уравнение моментов. Момент импульса. Момент силы. Уравнение моментов для материальной точки. Уравнение моментов для системы материальных точек. Закон сохранения момента импульса.
10. Поле тяготения. Закон всемирного тяготения. Космические скорости. Движение в центральном поле тяготения. Законы Кеплера.
11. Динамика твердого тела. Момент силы и момент импульса относительно оси. Вращение вокруг неподвижной оси. Момент инерции. Свойства момента инерции. Теорема Штейнера. Теорема о взаимно перпендикулярных осях. Плоское движение твердого тела. Движение с неподвижной точкой. Гироскопы
12. Специальная теория относительности. Скорость света. Концепция эфира. Опыты по обнаружению эфирного ветра. Постулаты теории относительности.

13. Преобразования Лоренца. Постулаты теории относительности. Вывод преобразований Лоренца. Относительность одновременности. Замедление времени. Парадокс близнецов. Сокращение длины. Преобразование скорости в СТО. Интервал. Причинность.
14. Релятивистская динамика. Основное уравнение релятивистской динамики. Релятивистский импульс. Закон сохранения импульса-энергии. Неупругое столкновение двух релятивистских частиц. Энергия покоя и кинетическая энергия. Релятивистский инвариант. Безмассовые частицы.
15. Механические колебания. Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний. Динамика гармонических колебаний. Математический маятник. Физический маятник.
16. Сложение колебаний. Сложение колебаний с одинаковыми частотами. Метод векторных диаграмм. Биения. Сложение взаимно перпендикулярных гармонических колебаний.
17. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.
18. Основные представления молекулярно-кинетической теории. Два подхода к изучению вещества. Количество вещества. Моль. Общее начало термодинамики. Температура. Уравнение равновесного состояния. Идеальный газ. Основное уравнение кинетической теории газов.
19. Основное уравнение кинетической теории газов. Физический смысл температуры. Внутренняя энергия. Гипотеза о равномерном распределении энергии по степеням свободы.
20. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Работа, совершаемая макросистемой. Количество теплоты. Теплоемкость идеального газа. Уравнение Р. Майера. Адиабатический процесс. Политропический процесс.
21. Статистические распределения. Плотность вероятности. Распределения Максвелла. Характерные скорости. Наиболее вероятная скорость. Средняя скорость. Среднеквадратичная скорость. Зависимость функции распределения от температуры.
22. Распределение Больцмана. Барометрическая формула.
23. Тепловые машины. Циклические процессы. Цикл Карно. Теоремы Карно. Второе начало термодинамики – различные формулировки.
24. Энтропия. Свойства энтропии. Энтропия идеального газа. Приращение энтропии в необратимом процессе. Возрастание энтропии при смешении газов. Статистический смысл энтропии. Микроскопические и макроскопические состояния. Статистический вес. Тепловая смерть Вселенной. Теорема Нернста.