

## Промежуточная аттестация №1

### Экзамен

1. Кинематика поступательного движения. Система отсчета. Перемещение, путь, скорость, ускорение
2. Скорость и ускорение при криволинейном движении. Нормальное, тангенциальное, полное ускорения, их физический смысл
3. Кинематика вращательного движения. Угловое перемещение, скорость ускорение. Связь между линейными и угловыми величинами
4. Динамика поступательного движения. Законы Ньютона. Понятия массы, силы
5. Основное уравнение динамики поступательного движения материальной точки и системы материальных точек. Понятие центра масс системы материальных точек. Уравнение движения центра масс.
6. Импульс материальной точки и системы тел. Закон сохранения импульса
7. Момент импульса материальной точки и механической системы. Момент силы. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса механической системы
8. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси (вывод)
9. Момент инерции. Расчет момента инерции тел правильной формы (стержень, диск). Теорема Штейнера
10. Кинетическая энергия поступательного и вращательного движения твердого тела. Полная энергия твердого тела при плоском движении. Работа при вращательном движении
11. Работа постоянной и переменной силы. Мощность. Теорема о кинетической энергии
12. Консервативные и неконсервативные силы, примеры
13. Потенциальные поля. Работа поля и потенциальная энергия. Взаимосвязь силы и потенциальной энергии
14. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии в поле потенциальных сил
15. Механические колебания. Дифференциальное уравнение свободных незатухающих гармонических колебаний, его решение. Амплитуда, частота, фаза колебаний. Скорость, ускорение, полная энергия колеблющейся точки
16. Физический и математический маятники. Вывод формулы для периода малых колебаний этих маятников
17. Затухающие гармонические колебания. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний. Анализ его решения. Период колебаний. Энергия затухающих колебаний. Основные характеристики затухающих колебаний: время затухания, логарифмический декремент затухания, добротность
18. Вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний, его решение методом векторных диаграмм. Явление резонанса. Резонансная частота
19. Сложение взаимно перпендикулярных гармонических колебаний. Фигуры Лиссажу
20. Волны продольные и поперечные. Дифференциальное уравнение плоской волны, его решение. Фазовая и групповая скорости волн
21. Принцип относительности в классической и релятивистской механике. Постулаты специальной теории относительности (постулаты Эйнштейна). Преобразования Лоренца

22. Преобразования Лоренца. Их связь с преобразованиями Галилея. Закон сложения скоростей в классической и релятивистской механике
23. Следствия из преобразований Лоренца: сокращение длин, замедление времени, относительность одновременности событий в различных инерциальных системах отсчета
24. Релятивистская динамика. Масса, релятивистский импульс, энергия. Закон взаимосвязи массы и энергии
25. Физические основы молекулярно-кинетической теории вещества. Термодинамический и статистический методы исследования систем многих частиц. Микро- и макропараметры
26. Идеальный газ. Параметры состояния и уравнение состояния идеального газа. Изохорный, изобарный и изотермический процессы в идеальном газе и их графики
27. Давление газа как результат ударов молекул о стенки сосуда. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Связь средней кинетической энергии молекул с температурой
28. Теорема о равномерном распределении энергии по степеням свободы в условиях термодинамического равновесия. Средняя энергия одной молекулы и ее связь с температурой
29. Первое начало термодинамики. Основные понятия: теплота, работа, внутренняя энергия. Внутренняя энергия идеального газа (вывод)
30. Первое начало термодинамики применительно к изобарическому процессу. Работа расширения (сжатия) газа в изобарическом процессе
31. Первое начало термодинамики применительно к изохорическому и изотермическому процессам. Работа расширения (сжатия) газа в изотермическом процессе
32. Теплоемкость. Удельная и молярная теплоемкости идеального газа. Теплоемкость в изобарном  $C_P$  и изохорном  $C_V$  процессах. Соотношение Майера (связь  $C_P$  и  $C_V$ ) для теплоемкостей (вывод)
33. Адиабатический процесс. Уравнение адиабаты. Первое начало термодинамики применительно к адиабатическому процессу. Работа расширения (сжатия) газа в адиабатическом процессе
34. Цикл Карно в идеальном газе. Коэффициент полезного действия цикла Карно (вывод). Теоремы Карно
35. Второе начало термодинамики, его содержание
36. Принцип работы тепловой машины. Коэффициент полезного действия тепловой машины. КПД цикла Карно
37. Понятие энтропии. Вывод выражения для энтропии идеального газа. Изменение энтропии при обратимых и необратимых процессах
38. Распределение молекул по скоростям и нахождение средних значений. Функция распределения случайных величин, физический смысл. Расчет средних значений случайных величин
39. Функция распределения Максвелла по модулю скорости, ее свойства. Характерные скорости молекул. Расчет числа частиц в заданном интервале скоростей
40. Функция распределения Максвелла по энергиям. Среднее и наиболее вероятное значение энергии молекул (вывод)
41. Распределение молекул в силовом поле. Распределение Больцмана. Барометрическая формула

42. Основные понятия теории столкновений молекул. Средняя длина свободного пробега молекул. Эффективный диаметр и эффективное сечение столкновения. Среднее число столкновений в секунду
43. Явления переноса. Диффузия газов. Уравнение диффузии. Понятие градиента плотности. Коэффициент диффузии, его зависимость от температуры и давления
44. Явление теплопроводности. Уравнение теплопроводности. Градиент температуры. Коэффициент теплопроводности, его зависимость от температуры и давления