

КАФЕДРА ФН-4 «Физика»

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ 2^{ого} СЕМЕСТРА

Дисциплина «Физика» для факультета БМТ

Все теоретические вопросы необходимо знать с выводами и доказательствами.

Физические основы механики

1. Физика и современное естествознание. Системы отсчёта. Кинематика точки. Кинематика твёрдого тела при вращательном движении.
2. Инерциальная система отсчёта, динамика материальной точки. Законы Ньютона. Силы.
3. Механическая система (МС) и её центр масс. Уравнение изменения импульса МС. Закон сохранения импульса МС.
4. Момент силы. Момент импульса материальной точки и МС. Закон сохранения момента импульса МС. Уравнение динамики твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.
5. Работа и кинетическая энергия. Кинетическая энергия твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Консервативные силы. Работа в потенциальном поле. Потенциальные энергии тяготения и упругих деформаций. Связь между потенциальной энергией и силой. Закон сохранения механической энергии. Колебания
6. Гармонические колебания. Сложение гармонических колебаний одного направления равных и близких частот. Векторная диаграмма. Сложение взаимно перпендикулярных гармонических колебаний равных и кратных частот.
7. Свободные незатухающие колебания. Энергия и импульс гармонического осциллятора. Фазовая траектория. Физический маятник. Квазиупругая сила.
8. Свободные затухающие колебания. Декремент и логарифмический декремент затухания. Добротность колебательной системы.
9. Вынужденные колебания. Установившиеся вынужденные колебания. Механический резонанс. Механические волны
10. Виды механических волн. Упругие волны в стержнях. Волновое уравнение.
11. Плоская гармоническая волна. Амплитуда, частота, фаза, длина волны. Фазовая скорость волны. Сферические волны.
12. Энергия упругой волны. Объёмная плотность энергии волны. Вектор Умова - вектор плотности потока энергии.
13. Интерференция волн. Стоячая волна. Узлы и пучности.

Элементы гидродинамики

14. Характеристики течения жидкостей. Поток жидкости и уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли для жидкости.

15. Вязкость жидкости. Сила вязкого трения. Формула Пуазейля. Число Рейнольдса.

Основы специальной теории относительности

16. Преобразования Галилея. Инвариантность уравнений механики относительно преобразований Галилея.
17. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца.
18. Кинематические следствия из преобразований Лоренца. (Без вывода формул)
19. Релятивистский закон сложения скоростей. (Без вывода формул). Пространственно-временной интервал событий.
20. Кинетическая энергия релятивистской частицы. Взаимосвязь массы и энергии. Связь между импульсом и энергией релятивистской частицы. Основное уравнение релятивистской динамики.

Физическая термодинамика

21. Термодинамическая система. Термодинамические состояния, обратимые и необратимые термодинамические процессы. Внутренняя энергия и температура термодинамической системы. Теплота и работа. Адиабатически изолированная система. Первое начало термодинамики.
22. Уравнения состояния. Уравнение Клапейрона - Менделеева. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Равномерное распределение энергии по степеням свободы молекул. Внутренняя энергия идеального газа. Эффективный диаметр и средняя длина свободного пробега молекул газа. Экспериментальные подтверждения молекулярно-кинетической теории.
23. Теплоемкость идеального газа. Уравнение Пуассона. Политропический процесс. Теплоемкость и работа в политропических процессах. Внутренняя энергия газа Ван-дер-Ваальса.
24. Тепловые и холодильные машины. Второе начало термодинамики. Цикл Карно. Теорема Карно. Термодинамическая шкала температур. Неравенство Клаузиуса. Термодинамическая энтропия. Третье начало термодинамики.
25. Основное неравенство и основное уравнение термодинамики. Понятие о термодинамических потенциалах. Эффект Джоуля-Томпсона. Принцип Лешателье-Брауна.
26. Статистическое описание равновесных состояний. Функция распределения. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Распределение Максвелла. Экспериментальная проверка распределения Максвелла. Распределение Максвелла-Больцмана. Формула Больцмана для статистической энтропии.
27. Термодинамические потоки. Явления переноса в газах: диффузия, теплопроводность и вязкость. Эффузия в разреженном газе. Физический вакуум.
28. Агрегатные состояния вещества. Условия равновесия фаз. Явления на границе раздела газа, жидкости и твердого тела. Капиллярные явления. Фазовые переходы первого и второго рода. Критические явления при фазовых переходах.