
Перечень вопросов к рубежному контролю 2

Дисциплина «Физика» для факультета БМТ

Все теоретические вопросы необходимо знать с выводами и доказательствами. Рубежный контроль № 2 проводится на 15/16-й неделе по материалу модуля 2 (лекции 8 – 14, практические занятия 6 – 8, лабораторные работы 6 – 7). На аттестации оценивается усвоение теоретического материала, защита выполненных двух лабораторных работ по аттестуемой теме, защита второго домашнего задания, посещаемость семинаров и решение текущих семинарских задач, запланированных в качестве самостоятельной работы.

Вопросы к рубежному контролю (РК-2) по темам «Волны, СТО, МКТ, термодинамика, гидродинамика»

Механические волны

1. Виды механических волн (продольные, поперечные, плоские, цилиндрические и сферические).
2. Уравнение плоской гармонической волны. Амплитуда, частота, фаза, длина волны, волновое число и волновой вектор. Фазовая скорость волны. Уравнение сферической волны.
3. Одномерное волновое уравнение для продольной упругой волны в твёрдом теле. Общий вид волнового уравнения.
4. Энергия упругой волны. Объёмная плотность энергии волны. Вектор Умова - вектор плотности потока энергии.
5. Стоячие волны. Узлы и пучности.

Основы специальной теории относительности

6. Преобразования Галилея. Принцип относительности Галилея.
7. Область применимости СТО. Постулаты Эйнштейна. Принцип соответствия.
8. Преобразования Лоренца для координат и времени.
9. Изменение промежутка времени и Лоренцево сокращение длины. Преобразование компонент скорости при переходе в другую СО.
10. Пространственно-временной интервал и его инвариантность.
11. Импульс в СТО. Основное уравнение релятивистской динамики.
12. Кинетическая энергия релятивистской частицы. Полная энергия и энергия покоя.
13. Связь между импульсом и энергией релятивистской частицы. Релятивистская инвариантность выражения $E^2 - p^2c^2$.

Молекулярная физика и термодинамика

14. Термодинамическое равновесие. Температура. Равновесные и неравновесные (обратимые и необратимые) процессы. Идеальный газ. Термодинамическая система. Функции состояния.
15. Внутренняя энергия. Теплопередача. Работа жидкости или газа при изменении

- объема. Первое начало термодинамики.
16. Понятие уравнения состояния. Идеальный газ. Уравнение Менделеева Клапейрона (уравнение состояния идеального газа). Идеальная газовая шкала температур. Уравнение $p=nkT$.
 17. Основное уравнение МКТ идеального газа. Средняя энергия поступательного движения молекул.
 18. Эффективный диаметр и длина свободного пробега молекул идеального газа.
 19. Понятие числа степеней свободы механической системы. Число степеней свободы молекул идеальных газов. Внутренняя энергия идеального газа.
 20. Теплоёмкость, молярная теплоёмкость, удельная теплоёмкость. Теплоёмкость идеального газа при различных процессах. Уравнение Майера.
 21. Адиабатически изолированная система. Уравнение Пуассона (уравнение адиабаты в переменных p, V). Показатель адиабаты (коэффициент Пуассона). Уравнение адиабаты в переменных T, V .
 22. Работа идеального газа в изотермическом процессе. Политропические процессы. Работа идеального газа в политропическом процессе.
 23. Ван-дер-Ваальсовский газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия газа Ван-дер-Ваальса.
 24. Второе начало термодинамики (формулировки Клаузиуса и Кельвина). Невозможность существования вечных двигателей 1 и 2 рода. Тепловая машина, холодильная машина, тепловой насос и их КПД.
 25. Цикл Карно. Вывод КПД идеальной тепловой машины, рабочим телом которой является идеальный газ. Теорема Карно. Термодинамическая шкала температур.
 26. Неравенство Клаузиуса. Равенство Клаузиуса. Термодинамическая энтропия. Закон возрастания энтропии в замкнутой системе. Третье начало термодинамики.
 27. Принцип Ле Шателье - Брауна.
Элементы гидродинамики
 28. Характеристики течения жидкостей. Поток жидкости и уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли для жидкости.
 29. Вязкость жидкости. Сила вязкого трения. Формула Пуазейля. Число Рейнольдса.