



Программа итогового зачёта*

1. Основные положения молекулярной теории. Температура и кинетическая энергия молекул. Взаимодействие молекул и потенциальная энергия. Строение твердых тел, жидкостей и газов. (Вопрос: как меняются внутренняя энергия, средняя кинетическая и средняя потенциальная энергии молекул при последовательном превращении льда ($t_0 = -10^\circ\text{C}$) в воду и воды в пар ($t_1 = 120^\circ\text{C}$)?)
2. Внутренняя энергия тела. Способы изменения внутренней энергии: совершение работы и теплопередача. Виды теплопередачи. Примеры. Количество теплоты. Работа.
3. Различие между сообщением теплоты и нагреванием. Удельная теплота сгорания топлива. Теплоемкость. Удельная теплоемкость. Теплообмен в замкнутой системе тел. Уравнение теплового баланса. Калориметр. Измерение теплоемкости.
4. Фазы и агрегатные состояния. Фазовый переход твердое тело – жидкость. Температура плавления. Удельная теплота плавления.
5. Испарение. Удельная теплота парообразования. Насыщенный пар и ненасыщенный пар. Точка росы. Абсолютная и относительная влажность. Измерение относительной влажности.
6. Кипение. Насыщенный пар в пузырьке воздуха. Зависимость концентрации и давления насыщенного пара от температуры. Расширение пузырька с ростом температуры. Условие достижения пузырьком поверхности жидкости. Условие разрыва пузырька на поверхности. Зависимость температуры кипения от давления.
7. Тепловые двигатели. КПД теплового двигателя. Первое и второе начало термодинамики и вечные двигатели первого и второго рода. Принцип работы двигателя внутреннего сгорания.
8. Электрический заряд. Положительные и отрицательные заряды. Проводники и изоляторы. Электризация. Способы электризации (трение, влияние, фотоэлектрический эффект). Электроскоп.
9. Закон Кулона. Элементарный заряд. Сохранение электрического заряда. Строение атома. Атомы, ионы, изотопы. Нумерация элементов в таблице Менделеева и заряд ядра атома. Протоны, нейтроны, электроны. Электрическое поле.
10. Электрический ток. Достаточные условия существования электрического тока. Явления, сопровождающие протекание электрического тока (признаки тока). Проводники первого и второго рода. Направление тока. Сила тока. Скорость движения носителей заряда и скорость распространения изменений электрического поля. Амперметр. Измерение силы тока.
11. Работа электрического поля при перемещении заряда. Потенциальность электрического поля. Напряжение. Вычисление работы потенциального поля через разность потенциальных энергий. Электрический потенциал. Вольтметр. Измерение электрического напряжения.
12. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление. Реостат. Удельное сопротивление. Зависимость сопротивления от температуры. Классическая картина движения электронов через кристаллическую решетку в металле. Явление сверхпроводимости.
13. Параллельное и последовательное соединение проводников. Уравнения для силы тока (непрерывность движения заряда). Распределение напряжений при последовательном соединении и параллельном соединении проводников. Вывод формул для общего сопротивления в случае параллельного или последовательного соединения проводников.
14. Работа и мощность электрического тока. Выделение тепла при протекании электрического тока. Классическая картина выделения тепла при движении электронов в металле. Закон Джоуля-Ленца. Вывод закона Ома для участка цепи из закона сохранения энергии. Лампа накаливания.
15. Необходимость работы сторонних сил для поддержания электрического тока. Электродвижущая сила. Вывод закона Ома для полной цепи из закона сохранения энергии. Измерение ЭДС. При каком условии ЭДС и напряжение на внешней цепи практически совпадают? Короткое замыкание и ток короткого замыкания. Элемент Вольты. Правило Вольты.
16. Взаимодействие постоянных магнитов. Опыт Эрстеда. Магнитное поле. Силовые линии магнитного поля и их направление. Магнитное поле Земли и магнитные полюса Земли. Модуль вектора магнитной индукции (B). Картина силовых линий магнитного поля для линейного магнита, прямолинейного тока, кольца с током, катушки с током. Сила Ампера. Правило правого винта для определения направления силы Ампера. Электродвигатель. Сила Лоренца.
17. Гипотеза Ампера о происхождении магнитного поля постоянных магнитов. Атомы и электроны как элементарные магниты. Классическая интерпретация возникновения магнитного поля атомов и электронов. Поведение диа-, пара- и ферромагнетиков во внешнем магнитном поле.
18. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Способы изменения магнитного потока - примеры. Генератор переменного тока. Физические причины возникновения индукционного тока. Относительность электрического и магнитного полей.
19. Видимый свет как часть спектра электромагнитных волн. Длина волны. Скорость света. Показатель преломления среды. Опыт Ньютона по разложению белого цвета в спектр. Закон прямолинейного распространения света. Образование тени и полутени.
20. Закон отражения световых лучей от поверхности раздела сред. Угол падения и угол отражения. Построение изображения в плоском зеркале. Закон преломления световых лучей на границе раздела сред. Прохождение луча света через плоскопараллельную пластину. Полное внутреннее отражение. Критический угол. Принцип обратимости хода лучей.
21. Призма как спектральный прибор. Преломляющий угол призмы и угол отклонения луча призмой. Линза. Фокус линзы. Фокальная плоскость. Формула, определяющая фокусное расстояние тонкой линзы. Собирающая (рассеивающая) тонкая линза. Правила построения изображений в собирающей и рассеивающей линзах. Формула тонкой линзы. Сферическая и хроматическая абберации. Глаз. Дефекты зрения. Очки.

*) См. список задач к билетам. Темы теоретического вопроса и задачи в билете не совпадают.