

ФИЗИКА

Темы экзамена за 3-ий модуль, 2020: БИТ 191-194, БИБ 191-192

Лектор: К. Ю. Аругтюнов

ТЕРМОДИНАМИКА

1. Статистический метод в молекулярной физике. Основные понятия молекулярно-кинетической теории: количество вещества, плотность вещества, молярная масса, молярный объем. Температура. Шкалы температур.
2. Законы идеального газа (Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Авогадро). Уравнение состояния идеального газа.
3. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Средняя квадратичная скорость.
4. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям. Функция распределения. Наиболее вероятная скорость. Экспериментальное подтверждение распределения молекул по скоростям.
5. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
6. Средняя длина свободного пробега молекул. Броуновское движение.
7. Степени свободы. Закон о равномерном распределении энергии по степеням свободы молекул. Внутренняя энергия.
8. Работа газа при изменении его объема. Первое начало термодинамики.
9. Теплоемкости: молярная и удельная. Уравнение Майера.
10. Адиабатный процесс. Уравнение адиабаты.
11. Обратимые и необратимые процессы. Микро- и макросостояния системы. Статистический вес.
12. Энтропия и ее статистический смысл. Второе начало термодинамики, область его применимости.
13. Третье начало термодинамики. Принцип действия тепловой машины.
14. Тепловой двигатель и холодильная машина. КПД тепловой машины. Цикл Карно.
15. Фазовое пространство. Теорема Лиувилля.
16. Микро- и каноническое распределения. Большое каноническое распределение.
17. Аналогия между распределениями Больцмана и Максвелла.
18. Силы межмолекулярного взаимодействия. Газы, жидкости и твердые тела
19. Отклонения от поведения идеального газа. Уравнение Ван дер Ваальса.
20. Фазовые диаграммы. Тройная точка.

21. Эффект Джоуля -Томсона. Сжижение газов.
22. Поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярные явления. Формула Лапласа.
23. Типы химических связей в твердых телах. Аморфные тела.

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО и МАГНЕТИЗМ

1. Два типа электрических зарядов. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Поле единичного заряда и диполя.
2. Циркуляция электростатического поля. Потенциал электростатического поля. Эквипотенциальные поверхности.
3. Теорема Остроградского – Гаусса для электрического поля. Поле равномерно заряженной бесконечной плоскости. Поле равномерно заряженной сферической поверхности. Поле на границе заряженной поверхности и вакуума
4. Эквипотенциальные поверхности. Проводники в электрическом поле. Теорема Фарадея.
5. Типы диэлектриков. Теорема Гаусса для диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Пьезоэлектрики и сегнетоэлектрики.
6. Вектора поляризованности \mathbf{P} и электрической индукции \mathbf{D} . Граничные условия для векторов \mathbf{E} и \mathbf{D} на границе раздела двух диэлектриков.
7. Емкость уединенного проводника. Плоский конденсатор. Соединение конденсаторов.
8. Энергия системы неподвижных точечных зарядов, заряженного уединенного проводника и заряженного конденсатора. Энергия электростатического поля.
9. Постоянный электрический ток. Плотность тока. Уравнение непрерывности для электрического тока. Электродвижущая сила.
10. Закон Ома в дифференциальной и интегральной формах. Омические и неомические проводники. Температурная зависимость сопротивления для металлов и полупроводников.
11. Закон Ома для неоднородной цепи. Правило Кирхгофа.
12. Закон Джоуля – Ленца в дифференциальной и интегральной формах.
13. Магнитное поле. Магнитная индукция. Закон Био-Савара-Лапласа.

14. Линии напряженности магнитной индукции. Магнитное поле прямого тока. Магнитное поле в центре кругового тока.
15. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Единицы магнитной индукции и силы тока.
16. Магнитное поле движущегося заряда. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
17. Эффект Холла. Получение и измерение магнитных полей.
18. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции в вакууме. Магнитное поле соленоида.
19. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для вектора магнитной индукции. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.
20. Закон Фарадея. Правило Ленца. Энергия магнитного поля.
21. Токи Фуко. Генератор переменного тока. Электромотор. Токи высокой частоты.
22. Гипотеза Ампера. Вектора магнитного поля \mathbf{B} , \mathbf{H} и намагниченности \mathbf{M} . Циркуляция и поток магнитного поля в веществе.
23. Условия на границе раздела двух магнетиков. Размагничивающий фактор. Экранировка магнитного поля.
24. Гиромагнитное соотношение. Эксперимент Эйнштейна и де Гааза.
25. Парамагнетики, диамагнетики и ферромагнетики. Магнитные свойства сверхпроводников.