

Список общей для всех физических групп части вопросов весеннего семестра

10 класса СУНЦ МГУ (2019-2020 учебный год)

(жирным шрифтом выделены вопросы дополнительные к общему списку, все что выводился при изучении курса подразумевается также с выводом)

1. Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное обоснование. **Опыт Штерна.**
2. Масса и размер молекул. Моль вещества. Постоянная Авогадро. Силы взаимодействия между молекулами. Характер движения молекул в газах, жидкостях и твердых телах.
3. Термодинамическая система. Тепловое равновесие. **Нулевое начало термодинамики. Релаксационные и квазистатические процессы.** Температура и ее физический смысл. Шкала температур Цельсия.
4. Идеальный газ с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Связь давления газа и средней кинетической энергии молекул. Средняя кинетическая энергия молекул и температура. Постоянная Больцмана. Абсолютная температурная шкала. **Понятие о числе степеней свободы. Теорема Больцмана.**
5. Газовые законы. Закон Дальтона и его теоретическое обоснование. Уравнение Клапейрона-Менделеева (уравнение состояния идеального газа). Универсальная газовая постоянная. **Газовый термометр.**
6. Внутренняя энергия термодинамической системы. Внутренняя энергия идеального газа.
7. Первый закон термодинамики. Теплоемкость. **Политропные процессы. Уравнение политропы идеального газа.** Понятие об адиабатическом процессе. **Уравнение Пуассона.** Применение первого закона термодинамики к изотермическому, изохорному и изобарному процессам.
8. Расчет работы газа с помощью pV -диаграмм. Теплоемкость одноатомного идеального газа при изохорном и изобарном процессах. Теплоемкость двухатомных газов. **Уравнение Майера.**
9. **Обратимые и необратимые процессы. Флуктуации.** Второй закон термодинамики в формулировках Клаузиуса и Томсона. Необратимость процессов в природе. **Основные следствия из второго начала термодинамики (без доказательств)**
- 9б. Физические основы работы тепловых двигателей. КПД теплового двигателя и его максимальное значение (**вывод КПД цикла Карно**).
- 9в. **Холодильная машина (тепловой насос). Холодильный и отопительный коэффициенты обратного цикла. Их связь с КПД гипотетической тепловой машины, работающей по прямому циклу.**
10. Парообразование. Испарение, кипение. Удельная теплота парообразования. Зависимость температуры кипения от давления.
11. Реальные газы. **Эффект Джоуля – Томсона.** Уравнение Ван дер Ваальса с обоснованием вида поправок по сравнению с уравнением Клапейрона – Менделеева. Изотермы

реального газа. **Основные явления, которые предсказывает и приближенно описывает уравнение Ван-дер-Ваальса.**

11б. Диаграммы равновесных состояний газа и жидкости. Критическая температура. **Перегретая жидкость и пересыщенный пар и условия их существования. Понятие фазы. Фазовые переходы. Фазовая диаграмма. Тройные точки на фазовой диаграмме.**

12. Насыщенный пар. Зависимость давления и плотности насыщенного пара от температуры. Влажность. Относительная влажность. **Изобарическая и изохорическая точки росы, формулы для их нахождения.**

13. Кристаллическое и аморфное состояние вещества. Удельная теплота плавления. Уравнение теплового баланса.

14. Поверхностное натяжение. Коэффициент поверхностного натяжения. Явления смачивания и несмачивания. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Формула Лапласа **(вывод для случая сферического мениска в капилляре).** Капиллярные явления.

15. Тепловое линейное расширение. Тепловое объемное расширение **и его объяснение.** Особенности теплового расширения воды.

16. **Явление электризации тел.** Электрические заряды. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие электрически заряженных тел. Точечный заряд. Закон Кулона.

17. Электрическое поле. Напряженность электростатического поля. Поле точечного заряда. Принцип суперпозиции полей. Линии напряженности электрического поля (силовые линии) **и их свойства.**

18. Поток вектора напряженности через поверхность. Теорема Гаусса. Электростатическое поле равномерно заряженных плоскости, цилиндрической поверхности и сферы.

19. **Потенциальность электростатического поля.** Работа сил электростатического поля. Потенциал и разность потенциалов. Связь разности потенциалов с напряженностью электростатического поля в малой области пространства.

20. Потенциал поля точечного заряда. **Потенциальная энергия взаимодействия точечных зарядов.** Принцип суперпозиции для потенциала. Эквипотенциальные поверхности.

20б. Напряженность и потенциал электростатического поля равномерно заряженного шара.

21. Проводники в электростатическом поле. Поле внутри и на поверхности проводника. **Опыты Кавендиша. Теорема единственности равновесного распределения заряда на проводниках (без доказательства) и примеры ее использования.**

22. **Электрический диполь.** Диэлектрики в электростатическом поле. **Механизмы деформационной и ориентационной поляризации диэлектриков в электрическом поле, влияние температуры и агрегатного состояния диэлектрика. Вектор поляризации диэлектрика. Диэлектрическая проницаемость вещества. Влияние диэлектриков на поле, создаваемое внешними зарядами (без доказательства).**

23. Емкость уединенного проводника. **Взаимная электроёмкость двух проводников.**

Конденсаторы. Поле плоского конденсатора. Емкость плоского конденсатора.

24. **Емкость сферического конденсатора.** Последовательное и параллельное соединение конденсаторов.

25. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля. Плотность энергии электрического поля (**с выводом на примере плоского конденсатора**).

26. Электрический ток. Вектор плотности тока. Сила тока. Электрическое поле внутри проводника с током. **Изменение потенциала электростатического поля между электродами внутри элемента Вольта в разомкнутой электрической цепи.**

27. Условия существования постоянного тока в цепи. Электродвижущая сила (ЭДС). Напряжение. Измерение силы тока и напряжения.

28. Закон Ома для однородного участка цепи. **Изменение потенциала электростатического поля между электродами внутри элемента Вольта в замкнутой электрической цепи.** Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС.

29. Электрическое сопротивление проводника. **Закон Ома в дифференциальной форме (вывод для металлических проводников).** Удельное сопротивление и проводимость. Зависимость удельного сопротивления от температуры. Суперпроводимость.

30. Последовательное и параллельное соединение проводников.

31. Закон Ома для полной цепи. Источники тока, их соединение. Правила Кирхгофа.

32. Работа и мощность электрических и сторонних сил при постоянном токе. Закон Джоуля-Ленца для **однородного и неоднородного участков цепи.**