

## Термодинамика.

Молекула. Диффузия. Броуновское движение. Положения МКТ.  
(см. 7 класс).

0. **Решить задачу в общем виде** - выразить значение искомой величины только через данные в условии буквенные значения.
1. Совокупность очень большого числа частиц называется **термодинамической системой**.
2. Сумму кинетических энергий хаотического движения всех молекул и потенциальных энергий их взаимодействия друг с другом называют **внутренней энергией** термодинамической системы  $U=K+П$ .
3. **Теплопередачей** называют процесс, при котором одно тело передаёт энергию другому без совершения работы.
4. Количество энергии, переданное от одного тела к другому в процессе теплопередачи, называют **количеством теплоты Q**.
5. **Закон сохранения энергии при тепловых процессах:**  
**Энергия не может появиться из ничего или исчезнуть бесследно. Возможен лишь её переход от одного тела к другому или из одного вида в другой.**
6. Первый закон ТД.  
Внутренняя энергия ТД системы в конечном состоянии равна сумме  $U_0 + A + Q = U_k$ ;  
 $U_0$  – начальная внутренняя энергия тела,  
 $A$  – работа, совершённая НАД телом,  
 $Q$  – количество теплоты, переданное телу,  
 $U_k$  – конечная внутренняя энергия тела.
7. Явление передачи теплоты от одной части тела к другой или от одного тела к другому при их непосредственном контакте называется **теплопроводностью**.
8. Процесс переноса теплоты за счёт перемещения нагретых и холодных частей вещества (газа, жидкости или крупинок сыпучего твёрдого вещества) называют **конвекцией**.
9. **Излучение** – перенос энергии (теплоты) электромагнитными волнами.
10. **Температура** – мера средней кинетической энергии хаотического движения молекул.

11. **Теплоёмкостью** тела называют коэффициент  $C$ , равный отношению количества теплоты, полученной телом, к соответствующему изменению его температуры.
12. Количество теплоты, необходимое для нагревания на один градус в процессе теплопередачи однородного вещества массой 1 кг, называют **удельной теплоёмкостью** этого вещества.
13. Сгорание топлива - химическая реакция с выделением тепла.
14. Количество теплоты, которое выделяется при полном сгорании 1 кг данного вещества, называют **удельной теплотой сгорания** этого вещества.
15. Переход вещества из твёрдого состояния в жидкое называют **плавлением** вещества.
16. Переход вещества из жидкого состояния в твёрдое называют **кристаллизацией**.
17. Температура, при которой вещество плавится, называется **температурой плавления** вещества.
18. Количество теплоты, которое необходимо сообщить однородному кристаллическому телу массой 1 кг, чтобы при температуре плавления полностью перевести его в жидкое состояние, называется **удельной теплотой плавления** вещества этого тела.
19. Превращение жидкости в пар называется **парообразованием**.
20. Парообразование, происходящее с поверхности жидкости, называется **испарением**.
21. **Кипение** - интенсивный переход жидкости в пар с образованием пузырьков по всему объёму. Процесс парообразования по всему объёму.
22. Количество теплоты, которое необходимо сообщить жидкости массой 1 кг, чтобы при температуре кипения полностью перевести её в парообразное состояние, называется **удельной теплотой парообразования** этой жидкости.
23. **Конденсацией** называют переход вещества из газообразного состояния в жидкое.
24. **Пар**, находящийся в динамическом равновесии со своей жидкостью, называется **насыщенным**.
25. Температуру, при которой пар, находящийся в воздухе, становится насыщенным, называют **точкой росы**.
26. **Абсолютной влажностью воздуха** называют плотность водяного пара, содержащегося в этом воздухе.

27. **Относительной влажностью воздуха** называют отношение абсолютной влажности воздуха к плотности насыщенного водяного пара при той же температуре, выраженное в процентах.
28. Пространственно однородная часть вещества, обладающая одинаковыми физическими свойствами, называется **фазой** вещества.
29. **Фазовый переход** - переход из одной фазы в другую.
30. **Тепловыми двигателями** называют машины, в которых внутренняя энергия топлива превращается в механическую энергию.
31. Отношение совершённой полезной работы двигателя к энергии, полученной от нагревателя, называют **коэффициентом полезного действия теплового двигателя**.

## **Строение атома и атомного ядра.**

1. **Изотопы** – атомы одного и того же химического элемента, имеющие одинаковое число протонов в ядре и разное число нейтронов (*от греческого isos – одинаковый и topos - место*).
  2. **Атомная масса**, определённая химическими методами, есть среднее значение масс атомов разных изотопов данного элемента.
  3. **Ион** - атом, у которого количество электронов не равно заряду атомного ядра.
  4. **Нуклоны** - общее название протонов и нейтронов.
  5. **Радиоактивность** - явление самопроизвольного превращения одних ядер в другие с испусканием различных частиц (*от латинского radio - излучаю*).
  6. **Альфа-излучение** - выброс ядер атомов гелия.
  7. **Бета-излучение** - поток электронов, движущихся со скоростью, близкой к скорости света.
  8. **Гамма-излучение** - поток квантов электромагнитного излучения (фотонов) с очень большой энергией.
  9. Ядерные реакции - превращения атомных ядер при взаимодействии с элементарными частицами или друг с другом.
  10. Энергия, необходимая для полного расщепления ядра на отдельные нуклоны, называется **энергией связи ядра**.
- Согласно закону сохранения энергии она равна той энергии, которая выделяется при образовании из свободных нуклонов ядра.
11. **Период полураспада** (T) - промежуток времени, в течение которого исходное число радиоактивных ядер в среднем уменьшается вдвое.

12. Наименьшая масса урана, при которой возможно протекание цепной реакции, называется **критической массой**.
13. **Термоядерной реакцией** называется реакция слияния лёгких ядер (водород, гелий и др.), происходящая при температуре порядка сотен миллионов градусов.

### Электричество.

1. **Электрический заряд** – врождённое свойство некоторых элементарных частиц особым образом взаимодействовать друг с другом (притягиваться или отталкиваться с силами в  $10^{39}$  раз превосходящими гравитационные). Заряд – количественная мера этого свойства. *Или:*  
**Электрический заряд** - физическая величина, характеризующая способность тела к электрическим взаимодействиям.
2. **Зарядить тело** – создать избыток или недостаток электронов на нём.
3. **Электризация** – процесс разделения зарядов:
  - электризация трением,
  - э.-с. индукция (электризация через влияние),
  - фотоэффект.
4. **Закон сохранения заряда**. В электрически изолированной системе алгебраическая сумма зарядов постоянна.
5. **Закон Кулона**: Сила взаимодействия между двумя точечными или сферической формы зарядами в вакууме:  $F = k q_1 q_2 / r^2$
6. **Электрическое поле** – особая форма существования материи, через которую осуществляется физический процесс взаимодействия электрических зарядов.
7. Электрическое поле в данной точке можно описать при помощи его силовой характеристики - **напряжённости**:  $E = F/q$ ,  
где **F** - сила электрического поля, действующая на помещённый в данную точку **пробный** положительный заряд **q**. *Или:*  
**Напряжённость E** - векторная физическая величина, силовая характеристика электрического поля, равная отношению силы электрического поля **F**, действующей на помещённый в данную точку **пробный** положительный заряд **q**, к величине этого заряда  $E = F/q$ .
8. Если заряд точечного тела настолько мал, что практически не вызывает поляризацию окружающих тел, то это тело называют **пробным зарядом**.
9. Для графического изображения полей Фарадей ввёл метод силовых линий.

**Силовая линия** – кривая, касательная к которой в любой точке совпадает с линией действия вектора напряжённости.

Принято густоту силовых линий рисовать  $\sim$  напряжённости.

10. **Свойства силовых линий:**

а) Силовые линии начинаются и кончаются на зарядах или в бесконечности.

б) Силовые линии не могут касаться друг друга и пересекаться, т.к. возникнет неопределённость.

в) Если заряженная поверхность проводящая, то силовые линии перпендикулярны ей, т.к. иначе возникнет движение зарядов в поверхности, что противоречит задаче электростатики.

11. Вещества, проводящие электрический заряд, называют **проводниками**.

Проводники - все металлы (носители заряда - электроны) и электролиты (носители заряда - ионы).

12. Вещества, не проводящие электрический заряд, называют **диэлектриками**.

13. **Принцип суперпозиции**. Если на точечный заряд  $q$  одновременно действует несколько зарядов  $q_1, q_2, \dots, q_n$ , то суммарная сила  $\mathbf{F}$  их действия

равна сумме сил  $\mathbf{F}_1, \mathbf{F}_2, \dots, \mathbf{F}_n$ , с которыми каждый из этих зарядов

действовал бы на заряд  $q$  при отсутствии остальных зарядов.  $\mathbf{F} = \mathbf{F}_1 + \mathbf{F}_2 + \dots + \mathbf{F}_n$ .

14. **Потенциал** - скалярная физическая величина равная работе поля, которую ему необходимо совершить для перемещения единичного положительного заряда из данной точки в бесконечность.

15. **Напряжением** между двумя точками называют отношение работы сил электрического поля при перемещении пробного заряда (из начальной точки в конечную) к этому заряду:  $U = A/q$ .

16. **Электрический ток** - направленное движение заряженных частиц.

За направление тока принимают направление движения положительно заряженных частиц.

17. **Силой тока  $I$**  называют отношение электрического заряда  $q$ , прошедшего через поперечное сечение проводника за время  $t$ , к этому времени:  $I = q/t$ .

18. **1 Кулон** - заряд, проходящий за одну секунду через поперечное сечение проводника, по которому течет постоянный ток силы 1 ампер (определение ампера будет дано позже через кг, м, с - основные единицы СИ).

19. **Электродвижущая сила источника** - работа сторонних сил по перемещению единичного положительного заряда вдоль цепи.
20. **Закон Ома для участка цепи**. Сила тока на участке цепи прямо пропорциональна напряжению между концами этого участка.  $U=IR$ .
21. Отношение напряжения  $U$  между концами участка цепи (проводника) к силе текущего по нему тока  $I$  называют **сопротивлением  $R$**  этого участка цепи (проводника).
22. **Удельным электрическим сопротивлением  $\rho$**  вещества называют отношение сопротивления  $R$  проводника из этого вещества к величине  $l/S$ :  $\rho =RS/l$ , где  $l$  - длина проводника,  $S$  - площадь сечения проводника.
23. **Закон Джоуля - Ленца**. Количество теплоты, выделяемое проводником с током за время  $t$ , равно произведению квадрата силы тока, сопротивлению проводника и времени:  $Q=I^2 Rt$ .

## Оптика.

1. **Оптика** – раздел физики, изучающий природу света, различные световые явления и законы, которым эти явления подчиняются.
2. **Среду** называют **однородной**, если её свойства одинаковы во всех её точках.
3. Экспериментально установлено: **в прозрачных однородных средах свет распространяется по прямым линиям** (закон прямолинейного распространения света).
4. Прямую линию, вдоль которой в однородной среде распространяется свет (передается энергия от источника света), называют **лучом света**.
5. **Источник света** можно считать **точечным**, если его размеры много меньше расстояний до освещаемых тел.
6. **Тень** – та область пространства, в которую не попадает свет от источника.
7. **Полутень** - та область пространства, в которую попадает свет от части источника света.
8. Плоскость, которую образуют падающий на зеркало луч и перпендикуляр к поверхности зеркала в точке падения луча, называют **плоскостью падения**.
9. Угол между падающим лучом и перпендикуляром к плоскости зеркала в точке падения луча называют **углом падения**.
10. Угол между отраженным лучом и перпендикуляром к плоскости зеркала в точке падения луча называют **углом отражения**.

11. Отраженный от зеркальной поверхности луч лежит в плоскости падения, причем угол падения равен углу отражения (закон отражения).
12. Точку пересечения световых лучей от источника называют действительным изображением этого источника.
13. Точку пересечения продолжений световых лучей от источника называют мнимым изображением этого источника.
14. Изменение направления распространения света при прохождении границы раздела двух прозрачных сред называют преломлением света.
15. Угол  $\gamma$  между перпендикуляром к границе раздела сред и преломленным лучом называют углом преломления.
16. Луч падающий, луч преломленный и перпендикуляр к границе раздела сред в точке падения луча лежат в одной плоскости.

Отношение синуса угла падения к синусу угла преломления для данной пары сред не зависит от угла падения:  $\sin\alpha/\sin\gamma = n_{21}$  ,

где  $n_{21}$  – относительный показатель преломления второй среды по отношению к первой (закон Снеллиуса = закон преломления).

17. Если свет переходит в какую-либо среду из вакуума, то отношение синуса угла падения к синусу угла преломления называют абсолютным показателем преломления  $n$  этой среды.

18. Среду, имеющую БОльший абсолютный показатель преломления, называют оптически более плотной.

Оптическая плотность среды характеризуется различной скоростью распространения света.

Если известны абсолютные показатели преломления первой  $n_1$  и второй  $n_2$  сред, то относительный показатель преломления  $n_{21} = n_2 / n_1$

и, следовательно,  $n_1 \sin\alpha = n_2 \sin\gamma$ .

19. Зависимость показателя преломления вещества от цвета светового луча называют дисперсией показателя преломления (от латинского *dispergo* = разброс).

20. Угол падения  $\alpha_m$  , которому соответствует угол преломления  $\gamma=90^\circ$  , называют предельным углом полного (внутреннего) отражения.

21. Линзой называют прозрачное тело, хотя бы одна из поверхностей которого не является плоской.



22. Прямую, проходящую через центры обеих сферических поверхностей линзы, называют **главной оптической осью**.

Если одна из ограничивающих линзу поверхностей является плоской, то главная оптическая ось проходит через центр сферической поверхности перпендикулярно плоской поверхности.

23. Линзу называют **тонкой**, если модули радиусов ограничивающих её поверхностей много больше диаметра линзы.

24. Линзу, которая преобразует падающий на неё параллельный пучок света в сходящийся, называют **собирающей**.

25. Линзу, которая преобразует падающий на неё параллельный пучок света в расходящийся, называют **рассеивающей**.

## Магнетизм.

1. *Эксперимент показал*, что любое движущееся электрически заряженное тело создает вокруг себя магнитное поле (направление определяется *правилом буравчика*).

2. **Ампер** - сила такого постоянного тока, при протекании которого по двум бесконечным тонким прямым параллельным проводникам, расположенным в вакууме на расстоянии 1 м друг от друга, на каждый метр этих проводников действует сила  $2 \times 10^{-7}$  Н.

3. **Сила Ампера  $F_A$**  - сила, действующая на проводник с током, помещенный в магнитное поле (пропорциональна силе тока в проводнике и направлена перпендикулярно ему):  $F_A = BIl \sin \alpha$ , где  $\alpha$  - угол между вектором индукции  $B$  и направлением тока в проводнике.

4. Модулем **индукции  $B$**  магнитного поля называют отношение максимального модуля силы Ампера, действующей на прямолинейный проводник с током, к произведению силы тока  $I$  в этом проводнике на его длину  $l$ :  $B = F_A / Il$  (можно не учить, это для понимания).

5. Силу, действующую на движущуюся заряженную частицу в магнитном поле, называют **силой Лоренца**.

$F_L = |q| v B \sin \alpha$ , где  $\alpha$  - угол между векторами  $v$  и  $B$ .



*Эксперимент показал, что сила Лоренца пропорциональна заряду частицы и направлена перпендикулярно векторам  $B$  и  $V$  (правило левой руки).*

6. Явление возникновения тока в замкнутой цепи при относительном движении магнита и цепи называют **явлением электромагнитной индукции**, а возникающий при этом электрический ток - **индукционным током**.
7. **Правило Ленца**. Всякое изменяющееся магнитное поле возбуждает в замкнутом проводнике ток такого направления, что он своим магнитным полем препятствует **изменению** магнитного поля, его (ток) вызвавшего (“*всё назло*”).
8. Фарадей: **сила индукционного тока** в замкнутой цепи прямо пропорциональна скорости изменения числа магнитных линий, которые пронизывают площадь, ограниченную этой цепью.
9. **Принцип суперпозиции магнитных полей**: магнитная индукция поля, создаваемого несколькими электрическими токами или движущимися зарядами, равна векторной сумме магнитных индукций полей, создаваемых каждым током или движущимся зарядом в отдельности.