1. Магнитные свойства вещества. Магнитная проницаемость. Ферромагнетики.

Физическая величина, показывающая, во сколько раз индукция магнитного поля в одной среде больше или меньше индукции магнитного поля в вакууме, называется магнитной проницаемостью µ.

µ=В/В0

По магнитным свойствам все вещества делятся на: диамагнетики, парамагнетики и ферромагнетики.

Особыми магнитными свойствами обладают вещества, называемые ферромагнетиками. Ферромагнетики – вещества, которые значительно усиливают внешнее магнитное поле. Магнитная проницаемость ферромагнитных материалов может достигать значений в несколько сотен тысяч, то есть ферромагнитные материалы способны усиливать внешнее магнитное поле в сотни тысяч раз.

Существенным отличием ферромагнетиков от диа- и парамагнетиков является наличие у ферромагнетиков самопроизвольной (спонтанной) намагниченности в отсутствие внешнего магнитного поля. Наличие у ферромагнетиков самопроизвольного магнитного момента в отсутствие внешнего магнитного поля означает, что электронные спины и магнитные моменты атомных носителей магнетизма ориентированы в веществе упорядоченным образом.

Ферромагнетики – это вещества, обладающие самопроизвольной намагниченностью, которая сильно изменяется под влиянием внешних воздействий – магнитного поля, деформации, температуры. Внутри ферромагнетика существуют группы электронов, построенные так что их магнитные поля имеют одинаковое направление. Изначально, они расположены хаотично, но магнит может оказать на них ориентирующее действие, дав объекту намагниченность.

1. Остаточный магнетизм

2. Зависимость индукции от внешнего поля

3. Критическая температура, при которой теряют свойства

1. Электромагнитная индукция. Магнитный поток. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции.

Электромагнитная индукция — явление возникновения электрического тока в замкнутом контуре при изменении магнитного потока, проходящего через него.

Фарадей экспериментально установил, что при изменении магнитного потока в проводящем контуре возникает ЭДС индукции , равная скорости изменения магнитного потока через поверхность, ограниченную контуром, взятой со знаком минус:

Eинд=-дельта\_ф/дельта\_t

Магнитным потоком Φ через площадь S контура называют величину

ф=B\*S\*cos(a)

где B – модуль вектора магнитной индукции, α – угол между вектором и нормально к плоскости контура

Магнитный поток — поток вектора магнитной индукции В через какую-либо поверхность. Магнитный поток измеряется в веберах.

Направление индукционного тока в контуре определяется правилом Ленца: Индукционный ток направлен так, чтобы своим магнитным полем противодействовать изменению магнитного потока, которым он вызван.

Закон электромагнитной индукции формулируется следующим образом:

ЭДС индукции в замкнутом контуре равна скорости изменения магнитного потока, пронизывающего контур. Другими словами, при всяком изменении магнитного потока через проводящий замкнутый контур в этом контуре возникает электрический ток.

1. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

Самоиндукция – явление возникновения индукционного тока в катушке при нарастании или убывании тока, возникшего благодаря внешнему источнику тока.

Для самоиндукции: ε= - LΔI

Ед. самоиндукции – Генри.

Если в проводнике при изменении тока на 1 Ампер за 1 секунду возникает ЭДС 1 Вольт, то индуктивность = 1 Генри

При самоиндукции проводящий контур выполняет двойную роль: переменный ток в проводнике вызывает появление магнитного потока через поверхность, ограниченную контуром. А так как магнитный поток изменяется со временем, то появляется ЭДС индукции.

Индуктивность – это физическая величина, численно равная ЭДС самоиндукции, возникающей в контуре при изменении силы тока в нем на 1 А за 1 с.

Модуль вектора индукции магнитного поля, создаваемого током, пропорционален силе тока. Индуктивность, подобно электроемкости, зависит от геометрических факторов: размеров проводника и его формы, но не зависит непосредственно от силы тока в проводнике. Кроме геометрии проводника, индуктивность зависит от магнитных свойств среды, в которой находится проводник. (Например индуктивность одного проволочного витка меньше, чем у катушки, состоящей из N таких же витков, так как магнитный поток катушки увеличивается в N раз)

магнитный поток вектора магнитной индукции поля, создаваемого текущим в контуре током, пропорционален силе этого тока:

Ф=LI

L – индуктивность

Ф – магнитный поток

Энергия магнитного поля

Согласно закону сохранения энергии, энергия магнитного поля, созданного током, равна той энергии, которую должен затратить источник тока на создание тока. При размыкании цепи эта энергия переходит в другие виды энергии.

При замыкании цепи, когда ток начинает нарастать, в проводнике появляется вихревое электрическое поле, действующее против того электрического поля, которое создается в проводнике. Источник тока должен совершить работу против сил вихревого поля. Эта работа идет на увеличение энергии магнитного поля тока.

При размыкании цепи ток исчезает, и вихревое поле совершает положительную работу. Запасенная током энергия выделяется. Это обнаруживается, например, по мощной искре, возникающей при размыкании цепи с большой индуктивностью.

Энергия магнитного поля, созданного током, проходящим по участку цепи с индуктивностью L, определяется по формуле



1. Механические колебания. Уравнение координаты и скорости. Амплитуда, период, частота колебаний. Фаза колебаний. Сдвиг фаз.

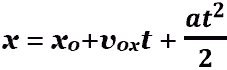
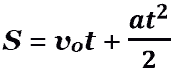
Все Механические колебания — это движения, которые точно или приблизительно повторяются через определенные интервалы времени.   
Два типа колебаний:

1.Свободными колебаниями называются колебания в системе под действием внутренних сил, после того как система выведена из положения равновесия и предоставлена затем самой себе. Свободные колебания всегда являются затухающими, а значит, их амплитуда и частота со временем уменьшаются.

2. Вынужденными колебаниями называются колебания тел под действием внешних периодически изменяющихся сил. Возникают при следующих условиях:

Во-первых, при ведении тела из положения равновесия в системе должна возникать сила, направленная к положению равновесия и, следовательно, стремящаяся возвратить тело в положение равновесия. Во-вторых, трение в системе должно быть достаточно мало.

Уравнение координаты и скорости:

**Уравнение координаты**- зависимость координаты тела от времени x = x(t).  
Уравнение x(t) служит для описания движение тела.   
**Уравнение перемещения**- зависимость перемещения тела от времени s = s(t).  
Уравнение s(t) служит для описания движение тела.   
  
Помимо значений координат для каждого момента времени по уравнениям x(t) и s(t) всегда можно найти основные кинематические величины - скорость, ускорение и перемещение тела, например:   
  
http://sverh-zadacha.ucoz.ru/lessons/Contents/mech/kin/x3.pngУравнение координаты при равномерном движении.   
  
Уравнение координаты при равноускоренном движении.   
  
  
  
Уравнения координаты механических гармонических колебаний:  
  
http://sverh-zadacha.ucoz.ru/lessons/Contents/mech/kin/x7.png  
http://sverh-zadacha.ucoz.ru/lessons/Contents/mech/kin/x6.png   
  
http://sverh-zadacha.ucoz.ru/lessons/Contents/mech/kin/s1.pngУравнение перемещения при равномерном движении.  
  
Уравнение перемещения при равноускоренном движении

[а – ускорение  
А – амплитуда колебаний

ω - циклическая частота колебаний  
φ0 - начальная фаза колебаний]

Амплитуда колебаний — это наибольшее отклонение колеблющегося тела от положения равновесия.

Период колебаний — это наименьший промежуток времени, через который система, совершающая колебания, снова возвращается в то же состояние, в котором она находилась в начальный момент времени, выбранный произвольно.

T=t/n , где t – время, за которое было совершено какое-то количество колебаний, n - числом этих колебаний

Частота колебаний — это число колебаний, совершаемых за единицу времени.

* = n/t

Фаза колебаний.

Фаза колебания показывает, какая часть периода прошла с момента начала наблюдения колебаний. При заданной амплитуде фаза колебаний полностью определяет смещение колеблющегося тела в любой момент времени:   
 [6.02-60.jpg](http://school.xvatit.com/index.php?title=%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:6.02-60.jpg)  
Выражается фаза в угловых единицах радианах.

Фаза определяет не только значение координаты, но и значение других физических величин, например, скорости и ускорения, изменяющихся также по гармоническому закону. Фаза определяет при заданной амплитуде состояние колебательной системы в любой момент времени.

Сдвигом фаз называется разность фаз двух колебаний.

Если два колебания происходят с одинаковым периодом (частотой), то такие колебания называются синхронными. Сдвиг фаз между ними сохраняется неизменным в течение всего колебательного процесса.

1. Превращение энергии при гармонических колебаниях. Колебания груза на пружине и математическом маятнике. Формулы периодов колебательных систем. Вынужденные колебания. Механический резонанс.

При свободных механических колебаниях кинетическая и потенциальная энергии изменяются периодически. При максимальном отклонении тела от положения равновесия его скорость, а, следовательно, и кинетическая энергия обращаются в нуль. В этом положении потенциальная энергия колеблющегося тела достигает максимального значения. При гармонических колебаниях происходит периодическое превращение кинетической энергии в потенциальную и наоборот. Если в колебательной системе отсутствует трение, то полная механическая энергия при свободных колебаниях остается неизменной. Вынужденными колебаниями называются колебания тел под действием внешних периодически изменяющихся сил.

Возникают при следующих условиях:

Во-первых, при ведении тела из положения равновесия в системе должна возникать сила, направленная к положению равновесия и, следовательно, стремящаяся возвратить тело в положение равновесия. Во-вторых, трение в системе должно быть достаточно мало.

Резонанс — это явление резкого возрастания амплитуды вынужденных колебаний в какой-либо колебательной системе, это явление возможно при вынужденных колебаниях любого вида. При работе двигателей нередко возникают периодические усилия, связанные с движением частей двигателя (например, поршней). Если частота этих периодических усилий совпадает с частотой свободных колебаний системы, то возникает резонанс. Амплитуда колебаний может возрасти настолько, что возможна поломка машин, хотя напряжение в материале и не превышает предела прочности. В этих случаях принимаются специальные меры, чтобы не допустить наступления резонанса или ослабить его действие. Для этого увеличивают трение в системе или же добиваются, чтобы собственные частоты колебаний не совпадали с частотой внешней силы.

Колебания груза на пружине и математическом маятнике - ?

Формулы периодов колебательных систем - ?