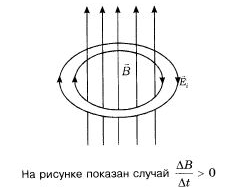
1.Вихревое электрическое поле. Токи смещения. Уравнения Максвелла в интегральной форме. Физическое содержание уравнений Максвелла.

Вихревое эл.поле: в неподвижных проводниках возникновение индукционного тока обусловено тем, что изменяющееся магнитное поле порождает вихревое электрическое поле. Силовые линии вихревого электрического поля замкнуты. Поэтому такое поле вызывает индукционный ток в замкнутом контуре. Вихревое электрическое поле, в отличие от кулоновского(электростатического), не является потенциальным. Вихревое электрическое поле может вызвать индукционные токи и в сплошных проводниках. Такие токи называются вихревыми или токами Фуко. Переменные вихревые токи высокой частоты применяются в индукционных печах.



 Для установления количественных соотношений между изменяющимся электрическим полем и вызываемым им магнитным полем Максвелл ввел в рассмотрение **ток смещения**. Этот термин имеет смысл в таких веществах, как, например, диэлектрики. Там смещаются заряды под действием электрического поля. Но в вакууме зарядов нет – там смещаться нечему, а магнитное поле есть. То есть название Максвелла «ток смещения» – не совсем удачное, но смысл, вкладываемый в него Максвеллом, – правильный.

      Максвелл сделал вывод: всякое переменное электрическое поле порождает переменное магнитное поле.

      Токи проводимости в проводнике замыкаются токами смещения в диэлектрике или в вакууме. Переменное электрическое поле в конденсаторе создает такое же магнитное поле, как если бы между обкладками существовал ток проводимости, имеющий величину, равную току в металлическом проводнике.

      Это утверждение позволяет (на базе нашего примера с конденсатором) найти величину тока смещения. В свое время мы с вами доказали, что поверхностная плотность поляризационных зарядов σ равна http://ens.tpu.ru/POSOBIE_FIS_KUSN/%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%B7%D0%BC/ima/image110.png – вектору электрического смещения: (тут формула, посмотри скриншот)

http://ens.tpu.ru/POSOBIE_FIS_KUSN/%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%B7%D0%BC/ima/image1282.png   Тогдаhttp://ens.tpu.ru/POSOBIE_FIS_KUSN/%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%B7%D0%BC/ima/image1284.png

т.е. ток смещения пропорционален скорости изменения вектора электрического смещения http://ens.tpu.ru/POSOBIE_FIS_KUSN/%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%B7%D0%BC/ima/image110.png . Поэтому он и получил такое название – ток смещения.

      Плотность тока смещения

|  |  |
| --- | --- |
|  | http://ens.tpu.ru/POSOBIE_FIS_KUSN/%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%B7%D0%BC/ima/image1287.png,  **Уравнения Максвелла в интегральной форме** 1) http://mipt1.ru/3_fiz/33/index_html_4ab6c67e.gif  2) http://mipt1.ru/3_fiz/33/index_html_m715868d9.gif  3) http://mipt1.ru/3_fiz/33/index_html_6c5a91fe.gif  4) http://mipt1.ru/3_fiz/33/index_html_m3e641c73.gif  Уравнения Максвелла показывают, что источниками эл.поля могут быть либо эл.заряды, либо магнитные поля, меняющиеся во времени. Магнитные же поля могут возбуждаться либо движущими эл.зарядами(эл.токами), либо переменными электрическими полями.  **Граничные условия**  Уравнения Максвелла в инт.форме справедливы и в случаях, когда существуют поверхности разрыва, на которых свойства среды или напряжённости электр. и магнит.полей меняются скачкообразно. |

3. Интерференция — изменение в характере звуковых, тепловых, световых и электрических явлений, объясняемое колебательным движением: в первом случае частиц звучащего тела, в остальных трех — колебанием.

**Интерференцией** волн называется явление усиления колебаний в одних точках пространства и ослабления колебаний в других точках в результате наложения двух или более волн, приходящих в эти точки. При наложении двух (или нескольких) световых волн происходит пространственное перераспределение светового потока, в результате чего в одних местах возникают максимумы, а в других – мини­мумы интенсивности. Необходимым условием наблюдения устойчивой интерференционной картины является **когерентность** складываемых волн. **Когерентными** называются волны одинаковой частоты, колебания в которых отличаются постоянной во времени разностью фаз.

Для получения когерентных световых волн применяют метод разделения волны, излучаемой одним источником, на две части, которые после прохождения разных *оптических путей*накладываются друг на друга, и в результате наблюдается интерференци­онная картина.

|  |
| --- |
|  |

Произведение геомет­рической длины *s*пути световой волны в данной среде на показатель *n*преломления этой среды называется **оптической длиной пути *L***, a величина D = *L*2– *L*1 (разность оптических длин проходимых волнами путей) называется **оптической разностью хода.**

Если оптическая разность хода D равна целому числу длин волн *l*0 , т.е.

http://konspekta.net/bazaimgstudall/614152395559.files/image013.gif ( http://konspekta.net/bazaimgstudall/614152395559.files/image014.gif = 0, 1, 2,…) ,

то колебания, возбуждаемые в точке *М*обеими волнами, будут проис­ходить в одинаковой фазе, и в точке *М*будет наблюдаться **интерференционный максимум**(*m* – порядок интерференционного максимума).

Если же оптическая разность хода D равна полуцелому числу длин волн *l*0 , т.е. *http://konspekta.net/bazaimgstudall/614152395559.files/image015.gif*( http://konspekta.net/bazaimgstudall/614152395559.files/image016.gif = 0, 1, 2,…) ,

то колебания, возбуждаемые в точке *М* обеими волнами, будут проис­ходить в противофазе, и в точке *М*будет наблюдаться **интерференционный минимум**(*m* – порядок интерференционного минимума).