Билет №3

1. Энергия магнитного поля.

***Всякий электрический ток создает магнитное поле, обладающее энергией****. Плотность энергии* магнитного поля определяется формулой:

14

Для определения энергии неоднородного поля применяют интегрирование. Очевидно, что энергия dWm магнитного поля в элементарном объеме dV равна:

15

Интегрируя это выражение по всему объему магнитного поля, находят ***энергию неоднородного магнитного поля***:

16

Электрическое поле в веществе.

Вещество, внесенное в электрическое поле, может существенно изменить его. Это связано с тем, что вещество состоит из заряженных частиц. В отсутствие внешнего поля частицы распределяются внутри вещества так, что создаваемое ими электрическое поле в среднем по объемам, включающим большое число атомов или молекул, равно нулю. При наличии внешнего поля происходит перераспределение заряженных частиц, и в веществе возникает собственное электрическое поле. Полное электрическое поле складывается в соответствии с принципом суперпозиции из внешнего поля и внутреннего поля , создаваемого заряженными частицами вещества. Вещество многообразно по своим электрическим свойствам. Наиболее широкие классы вещества составляют проводники и диэлектрики. **Проводник** - это тело или материал, в котором электрические заряды начинают перемещаться под действием сколь угодно малой силы. Поэтому эти заряды называют свободными. В металлах свободными зарядами являются электроны, в растворах и расплавах солей (кислот и щелочей) - ионы. **Диэлектрик** - это тело или материал, в котором под действием сколь угодно больших сил заряды смещаются лишь на малое, не превышающее размеров атома расстояние относительно своего положения равновесия. Такие заряды называются связанными. Свободные и связанные заряды. **СВОБОДНЫЕ ЗАРЯДЫ** 1) избыточные электрич. заряды, сообщённые проводящему или непроводящему телу и вызывающие нарушение его электронейтральности. 2) Электрич. заряды носителей тока. 3) положит. электрич. заряды атомных остатков в металлах. **СВЯЗАННЫЕ ЗАРЯДЫ** Электрич. заряды частиц, входящих в состав атомов и молекул диэлектрика, а также заряды ионов в кристаллич. диэлектриках с ионной решёткой.

*Магнетики*

Материалы, вступающие во взаимодействие с магнитным полем, выражающееся в его изменении, а также в других физических явлениях — изменение физических размеров, температуры, проводимости, возникновению электрического потенциала и т. д. В этом смысле к магнетикам относятся практически все вещества (поскольку ни у какого из них магнитная восприимчивость не равна нулю точно), большинство из них относится к классам [***диамагнетиков***](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D0%B0%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA)(имеющие небольшую отрицательную магнитную восприимчивость — и несколько ослабляющие магнитное поле) или ***парамагнетиков*** (имеющие небольшую положительную магнитную восприимчивость — и несколько усиливающие магнитное поле); более редко встречаются ***ферромагнетики*** (имеющие большую положительную магнитную восприимчивость — и намного усиливающие магнитное поле), о еще более редких классах веществ по отношению к действию на них магнитного поля.

1. Дифракция Фраунгофера на щели.

При дифракции параллельного пучка лучей монохроматического света на узкой прямой щели (рис.7) зонами Френеля являются **узкие полоски, параллельные границам щели.**

За щелью располагают линзу, чтобы на экране в ее фокальной плоскости наблюдать дифракционную картину (рис.7).

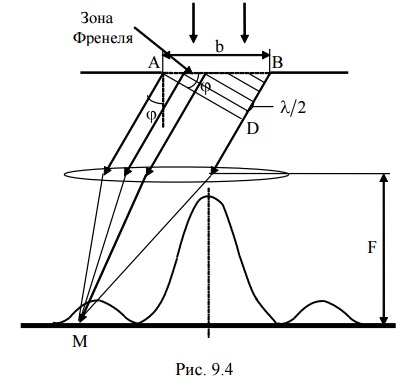


Рис.7

Направления, для которых амплитуда колебаний ***минимальна***, определяются из условий:

4

где b – ширина щели, φ1 – направление на минимум, k – порядковый номер минимумов, λ - длина волны света.

Направления, для которых амплитуда ***максимальна:***

***5***

**Дифракционная решётка**

оптический прибор, действие которого основано на использовании явления дифракции света. Представляет собой совокупность большого числа регулярно расположенных штрихов (щелей, выступов), нанесённых на некоторую поверхность. Первое описание явления сделал Джеймс Грегори, который использовал в качестве решётки птичьи перья.

Одной из характеристик дифракционной решётки является [угловая дисперсия](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A3%D0%B3%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D0%B4%D0%B8%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%80%D1%81%D0%B8%D1%8F&action=edit&redlink=1). Предположим, что максимум какого-либо порядка наблюдается под углом φ для длины волны λ и под углом φ+Δφ — для длины волны λ+Δλ. Угловой дисперсией решётки называется отношение D=Δφ/Δλ. Выражение для D можно получить если продифференцировать формулу дифракционной решётки

 D = \frac{\Delta \varphi}{\Delta \lambda} = \frac{k}{d \cos \varphi} 

Таким образом, угловая дисперсия увеличивается с уменьшением периода решётки *d* и возрастанием порядка спектра *k*.

Разрешающая способность дифракционной решетки,

Как известно, зависит от числа штрихов или, для случая дифракции на ультразвуке, от числа длин волн звука, укладывающихся на ширине светового пучка. При ширине светового пучка в несколько длин волн разрешение дифракционных линий еще достаточно хорошее.