Билет №28

**Соленоидальное поле и его свойства.**

Векторное поле называется *соленоидальным*  в области V, если в любой точке M этой области 

**Свойства соленоидального поля.**

1. Для того чтобы поле было соленоидальным, необходимо и достаточно, чтобы поток через любую замкнутуюповерхность равнялся нулю.

Необходимость следует из формулы Остроградского – Гаусса, достаточность – из инвариантного определения дивергенции.

2. Поток соленоидального поля через любую поверхность, окружающую изолированный источник или сток, один и тот же.

|  |  |
| --- | --- |
| P | Рассмотрим две замкнутых поверхности  и , окружающие изолированный источник (сток). Будем считать векторное поле соленоидальным в пространственной области между поверхностями. Рассечем поверхности плоскостью P и выберем на ней «верхнюю» сторону плоскости и «нижнюю» сторону, введем на плоскости вектор нормали от «нижней» стороны к «верхней». Плоскость разделяет поверхности на «верхние» и «нижние» части. Обозначим на них направления внешних нормалей к поверхностям. Рассмотрим две пространственных области. Одна из них лежит выше плоскости и ограничена верхними частями поверхностей и верхней частью плоскости. Вторая ограничена нижними частями поверхностей и нижней частью плоскости.В той и другой области поле соленоидально. Следовательно, поток векторного поля через границы этих областей равен нулю., .Складывая эти выражения, получим . |

3. Поток соленоидального поля через произвольное сечение векторной трубки один и тот же.

|  |  |
| --- | --- |
| naS1S2 | Обозначим Sбок –боковую поверхность векторной трубки. На боковой поверхности направления нормали и векторного поля ортогональны, так как векторная трубка образована векторными линиями, а вектор поля направлен по касательной к векторной линии. Поэтому поток векторного поля через боковую поверхность векторной трубки равен нулю (ПSбок.= 0).Учитывая направления нормалей и вектора поля на сечениях векторной трубки S1 и S2, а также соленодальность поля, получим .*Следствие.* Векторные линии соленоидального поля не могут начинаться и заканчиваться внутри поля. В самом деле, иначе конечный поток приходился бы на нулевую площадь источника или стока, что требовало бы бесконечной мощности источника или стока. |

**Опр-ие.** Непрерывные на отр  ф-ии  и  называются **ортогональными** на этом отрезке, если .

Другими словами, мы вводим понятие скалярного произведения функций на множестве функций, непрерывных на отрезке . Это скалярное произведение будем обозначать символом : . Функции  и  **ортогональны** на отрезке , если их скалярное произведение = 0.



**Теорема** (неравенство Бесселя) . *Если квадрат функции f интегрируем по промежутку ![$[-\pi, \pi]$](),то числовой ряд *

*сходится и имеет место неравенство*

**

**Теорема** (равенство Парсеваля). *Пусть -- полная ортонормированная система векторов в гильбертовом пространстве H. Тогда для любых векторов x и y из H справедливо равенство *

где и являются коэффициентами Фурье векторов x и y соответственно. В частности 