

**К МЕТОДИКЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ТЕМЫ
«УРАВНЕНИЯ Д'АЛАМБЕРА» В КУРСЕ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ
TO THE METHODOLOGY OF TEACHING THE TOPIC «D'ALEMBERT
EQUATIONS » IN THE COURSE OF ELECTRODYNAMICS**

А. И. Серый / A. I. Sery

*Брестский государственный университет
имени А. С. Пушкина (Брест, Беларусь)*

Предложены таблица и блок-схема, которые могут быть использованы при изучении темы «Уравнения д'Аламбера» в курсе электродинамики.

A table and block diagrams are proposed which can be used at studying the topic "d'Alembert equations" in the course of electrodynamics.

Ключевые слова: уравнения д'Аламбера, таблица, блок-схема.

Keywords: d'Alembert equations, table, block diagram.

В связи с сокращением аудиторных часов, отводимых на изучение физики, возникает необходимость поиска более компактных форм изложения материала по сравнению с повествовательной в виде обычного текста с формулами. В случае вывода тех или иных уравнений, связанных с рядом подстановок и преобразований, в качестве опорных конспектов можно использовать блок-схемы.

Ниже в качестве примеров на рисунках 1 и 2 предложены блок-схемы, которые могут быть использованы в образовательном процессе при изучении темы «Уравнения д'Аламбера» в курсе электродинамики. Исходные сведения могут быть взяты, например, из [1, с. 47–49].

Использованы следующие обозначения: φ – скалярный потенциал электрического поля, \vec{A} – векторный потенциал магнитного поля, ε – постоянная диэлектрическая проницаемость среды, μ – постоянная магнитная проницаемость среды, ρ – плотность электрических зарядов, t – время, c – скорость света в вакууме, \vec{H} – напряженность магнитного поля, \vec{B} – индукция магнитного поля, \vec{D} – вектор электрического смещения, \vec{E} – напряженность электрического поля.

Предполагается, что исходные соотношения, на основе которых выводятся уравнения д'Аламбера, были изучены ранее. Выводимые уравнения (1) и (2), а также условие калибровки Лоренца (3) имеют вид:

$$\Delta \vec{A} - \frac{\varepsilon \mu}{c^2} \frac{\partial^2 \vec{A}}{\partial t^2} = -\frac{4\pi \mu}{c} \vec{J}, \quad (1)$$

$$\Delta \varphi - \frac{\varepsilon \mu}{c^2} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial t^2} = -\frac{4\pi}{\varepsilon} \rho, \quad (2)$$

$$\operatorname{div} \vec{A} + \frac{\varepsilon \mu}{c} \frac{\partial \varphi}{\partial t} = 0 \quad (3)$$

Используемые при выводе соотношения векторного анализа, имеющие общий характер, на рисунках 1 и 2 закрашены серым цветом. Тонкие стрелки соответствуют подстановкам, жирные – следствиям.

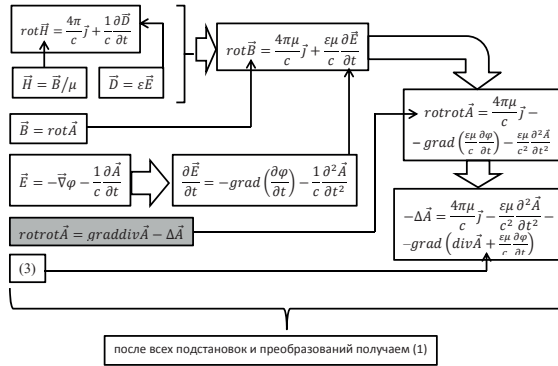


Рисунок 1. – Схема вывода уравнения (1)

Анализ схем на рисунках 1 и 2 позволяет сделать вывод, что у них есть сходные структурные элементы. Все подстановки и промежуточные преобразования студенты могут выполнить самостоятельно или под руководством преподавателя.

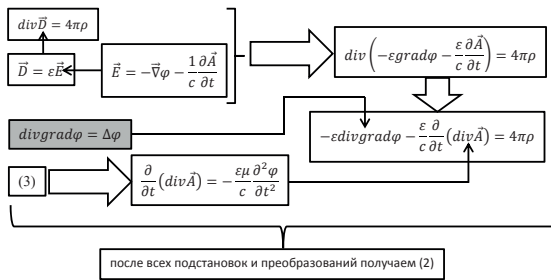


Рисунок 2. – Схема вывода уравнения (2)

Таким образом, имеется возможность для дополнения обычного текста учебника использовать схематический подход (при наличии подстановок и преобразований).



Список использованных источников

1. Левич, В. Г. Курс теоретической физики: в 2 т. / В. Г. Левич. – 2-е изд., перераб. – М.: Наука, гл. ред. физ.-мат. лит., 1969. –Т. I. Теория электромагнитного поля. Теория относительности. Статистическая физика. Электромагнитные процессы в веществе. – 911 с.