

Все подстановки и промежуточные преобразования учащиеся могут выполнить самостоятельно (по усмотрению преподавателя).

Таким образом, имеется возможность выбора между традиционным текстом учебника, табличным (особенно при наличии возможности сравнения) и схематическим подходами (при наличии подстановок и преобразований). Наиболее оптимальным вариантом для студента (при наличии соответствующих временных ресурсов) представляется ознакомление с текстом учебника с последующим повторением материала с использованием таблиц и схем. В процессе такой подготовки студент может также придумать свои собственные таблицы, схемы, мнемонические правила и т. д.



Список использованных источников

1. Сивухин, Д. В. Общий курс физики: учеб. пособие для вузов : в 5 т. / Д. В. Сивухин. – М. : ФИЗМАТЛИТ; Изд-во МФТИ, 2004. – Т. III : Электричество. – 656 с.

УДК 372.853 + 537.31

К МЕТОДИКЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ТЕМЫ «ПЛОТНОСТЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА» В КУРСЕ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ

TO THE METHODOLOGY OF TEACHING THE TOPIC «ELECTRIC CURRENT DENSITY» IN THE COURSE OF ELECTRODYNAMICS

А. И. Серый / A. I. Sery

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

Обсуждается целесообразность внедрения в вузовский курс физики иных форм изложения материала по сравнению с традиционными. Предложены таблица и блок-схемы, которые могут быть использованы при изучении темы «Плотность электрического тока» в курсе электродинамики.

The expediency of introducing other forms of material presentation in comparison with traditional ones into the university physics course is discussed. A table and block diagrams are proposed which can be used at studying the topic “electric current density” in the course of electrodynamics.

Ключевые слова: плотность тока, таблица, блок-схема.

Keywords: current density, table, block diagram.

В связи с наличием тенденции к сокращению аудиторных часов, предусмотренных учебными программами по физике, возникает необходимость поиска иных форм изложения материала (как на лекциях, так и в учебных пособиях), отличных от простого текста, предназначенного (полностью или частично) пояснять формулы, которые в нем встречаются. Подходящими элементами опорных конспектов могут служить схемы и сравнительные таблицы (с опорой на известный принцип «все познается в сравнении», способствующий снижению роли «зубрежки»). Их составление (самостоятельное или под

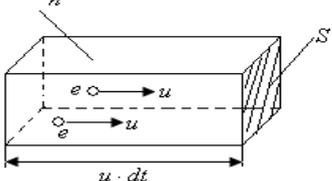
руководством преподавателя) может способствовать развитию критического мышления и умения выполнять сравнительный и структурный анализ (чего не хватает многим современным учащимся, привыкшим к тому, что якобы «абсолютно все можно в считанные мгновения найти в интернете»).

Ниже предложены схемы и таблица, которые могут быть использованы в образовательном процессе при изучении темы «Плотность электрического тока» в курсе электродинамики (как преподавателем при подготовке к лекции, так и учащимися при обобщении и закреплении материала). Исходные сведения могут быть взяты, например, из [1, с. 173].

Использованы следующие обозначения: S – площадь поперечного сечения проводника, e – электрический заряд отдельного носителя, dt – рассматриваемый промежуток времени, u – скорость упорядоченного движения (дрейфовая скорость) носителей заряда, dx – длина рассматриваемого участка проводника, dV – объем этого же участка, dN – число носителей заряда в этом объеме, n – концентрация носителей заряда, I – сила тока, j – плотность тока.

Используемые допущения, упрощающие процедуру вывода формулы для j , но не затрудняющие перехода к более общему случаю: а) ток равномерно распределен по сечению S ; б) ток создается носителями только одного типа (например, электронами).

Таблица 1. – Варианты графического представления движения электрона

Иллюстрация с точки зрения траектории отдельного электрона	Более реалистичная	Более упрощенная
Рисунок		
Примечания	С точки зрения квантовой физики, волновая функция электрона может быть «размазанной» по всему проводнику (в некоторых моделях), так что даже такая иллюстрация не совсем корректна	Такая иллюстрация более удобна для вывода формулы (см. рисунки 1 и 2) для плотности тока (которая согласуется с экспериментом)

На рисунке 1 исходной формулой является определяющая формула для плотности тока через силу тока и площадь поперечного сечения проводника. Наша задача – выразить плотность тока через другие величины. Подстановки и сокращения учащиеся могут выполнить самостоятельно.



Рисунок 1. – Схема вывода формулы для плотности тока

Возможное замечание к рисунку 1 заключается в том, что в общем случае ток не обязательно равномерно распределен по сечению S . Тогда следует предположить, что S – достаточно малая величина для того, чтобы считать плотность тока постоянной в пределах S . Но тогда получается, что одни малые величины обозначены с использованием дифференциалов, а S – без дифференциала, что может выглядеть не совсем логично.

Тогда для достижения однообразия можно заменить S на dS , что повлечет за собой замену I на dI , а также появление дифференциалов второго порядка как следствие произведения двух дифференциалов первого порядка (см. рисунок 2).



Рисунок 2. – Измененная схема вывода формулы для плотности тока

Вопрос о том, насколько это удобно для восприятия (особенно для элемента объема, который по своей сути является трехмерным), остается открытым.



Список использованных источников

1. Сивухин, Д. В. Общий курс физики: учеб. пособие для вузов : в 5 т. / Д. В. Сивухин. – М. : ФИЗМАТЛИТ; Изд-во МФТИ, 2004. – Т. III : Электричество. – 656 с.