

ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ИНСТИТУТ ФИЗИКИ
АКАДЕМИИ НАУК БЕЛОРУССКОИ ССР

Препринт № 180

Л. М. ТОМИЛЧУК

ВАРИАЦИОННЫЙ ПРИНЦИП
В ЭЛЕКТРОДИНАМИКЕ С ДВУМЯ ТИПАМИ ЗАРЯДОВ
И МОДЕЛЬ РЕЛЯТИВИСТСКОЙ СТРУНЫ

Минск, 1979.

Рассматривается проблема построения вариационного принципа для классической электродинамики с двумя типами зарядов. В основу развитого подхода положен анализ тех требований к допустимой аналитической структуре лагранжиана взаимодействия, которые вытекают из условия выводимости выражений, описывающих силовое воздействие поля на заряды обоих типов, посредством вариационной процедуры и являются одновременно совместимыми с явной лоренц-инвариантностью теории и с моделью точечного статического источника. С этих позиций рассмотрены два класса лагранжианов: однопараметрический (параметр—собственное время заряженной частицы) и двухпараметрический (лагранжиан взаимодействия содержит дополнительную зависимость от непрерывного параметра). Показано, что включение второго заряда в электродинамику на основе лагранжианов однопараметрического класса вообще невозможно, а использование лагранжианов двухпараметрического класса с необходимостью вводит в теорию модель релятивистской струны. Установлена математическая эквивалентность струн Дирака и пространственно-подобных путей в беспотенциальном формализме. Выяснена связь между вето Дирака и дополнительными условиями в альтернативных подходах. Доказана необходимость появления таких условий в лагранжевой формулировке классической электродинамики с монополями. Обсуждена проблема выводимости вето Дирака из вариационного принципа. Найдено что представление Цванцигера для электромагнитного поля есть частный случай представления Дирака. В приложении при специальном выборе параметризации мировой поверхности струны путем интегрирования полевых уравнений с сингулярным источником получены явные выражения для потенциалов типа Лиенара-Вихерта, статический предел которых совпадает с потенциалом Дирака.

ПЕЧАТАЕТСЯ ПО РЕШЕНИЮ РИСО ИФ АН БССР

© - ИНСТИТУТ ФИЗИКИ АН БССР

БВ 12829

1989

С о д е р ж а н и е

Введение	3
§ 1. Структура лагранжиана электромагнитного взаимодействия и модель заряженной частицы	9
§ 2. О локальной лагранжиановой формулировке электродинамики о двумя типами зарядов	22
§ 3. Нелокальное действие в теории монополя и модель релятивистской струны	30
§ 4. Релятивистская струна и вето Дирака в классической теории монополя	43
Приложение: О запаздывающих потенциалах для монополя Дирака	64
Заключительные замечания	67
Литература	71