

К ВОПРОСУ О ЧИСЛОВОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ КОНСТАНТЫ СКОРОСТИ СВЕТА

Сучилин В.А.

Сучилин Владимир Александрович – доктор технических наук, технический директор,
компания Transoffice-Information GbR,
Фильдерштадт, Федеративная Республика Германия

Аннотация: рассмотрены числовые характеристики универсальной константы скорости света. Показано, что в действительности эта константа является иррациональным числом. Из этого следует, что скорость света не может быть определена с любой заданной точностью. В то же время, с учетом максимальной скорости света, эта константа не может иметь ни одного физически реализуемого верхнего дедекиндова сечения.

Ключевые слова: универсальная константа, скорость света, иррациональные числа, дедекиндово сечение.

Введение

Как известно, скорость света в вакууме является одной из универсальных физических констант [1]. История определения скорости света путем измерения берет свое начало в семнадцатом веке [2]. В настоящее время в качестве скорости света в вакууме используется значение $c_0 = 2.99792458 \times 10^8$ м/с которое связано с общепринятым определением скорости света в вакууме как расстояния, которое проходит свет за промежуток времени $\Delta t = 299792458^{-1}$ сек [1]. Так как данная константа используется во многих физическо-технических расчетах, представляет интерес числовая характеристика константы скорости света.

Числовая характеристика константы скорости света

Рассмотрим известное соотношение между массой и энергией [2]:

$$E = m c^2 \quad (1)$$

Преобразуем равенство (1) к виду:

$$c = \alpha \sqrt{m} \quad (2)$$

где

$$\alpha = \sqrt{E} / m \quad (3)$$

Заметим, что поскольку c является универсальной константой, равенство (2) должно выполняться для любого m или любого E (но не для любой комбинации m и E). При этом необходимо иметь в виду, что в левой части (2) стоит универсальная константа. Тогда, если некоторая числовая характеристика константы c будет определена в (2), например, хотя бы для одного значения m , то она должна быть верной и для всех других m .

В физике элементарных частиц значение m обычно определяется (весьма малым) десятичным числом [2]. В то же время результат извлечения квадратного корня из десятичного числа (как это имеет место в (2)) всегда иррационален [3]. С другой стороны произведение вещественного α на иррациональное число в (2) будет также иррациональным.

Отсюда следует, что правая часть равенства (2), а именно константа скорости света, является иррациональным числом.

Пример:

Рассмотрим случай, когда масса m в (2) равна одной атомной единице массы [1]:

$$m_a = 1.6605390402 \times 10^{-27} \text{ (кг)} \quad (4)$$

В то же время, стандартное значение энергии одной атомной единицы массы можно найти в [1], где оно равно:

$$E_a = 5.609588650 \times 10^{35} \quad (\text{эВ}) \quad (5)$$

Тогда, после подстановки (4) и (5) в (3) получим:

$$\alpha = 2,3264630414 \times 10^{21} \quad (6)$$

Таким образом, равенство (2) приводит к иррациональной константе скорости света:

$$c = 2.9979245799944753... \times 10^8 \text{ (м/сек)} \quad (7)$$

Заметим, что точность вычисления здесь тем выше, чем выше точность задания m и E .

Выводы

Если верно соотношение (1) (в чем, очевидно, не приходится сомневаться), то из (2) следует, что универсальная константа скорости света является иррациональным числом и, следовательно, не может быть определена с любой заданной точностью. Отсюда можно сделать вывод, что скорость света не только физически, но и математически недостижима. В то же время, коль скоро действует постулат СТО о

максимальности скорости света ([2]), эта константа не может иметь ни одного физически реализуемого «верхнего дедекиндова сечения», т.е. значения, заведомо большего, чем заданное иррациональное число [4].

Список литературы

1. *Mohr Peter J., Newell David B., Taylor Barry N.* CODATA recommended values of the fundamental physical constants: Rev. Mod. Phys. 88, 2014.
2. *Schreier W. (Hrsg.)*. Geschichte der Physik. GNT-Verlag GmbH, Berlin, 2002. 447 s.
3. *Ильин В.А. и др.* Математический анализ, т.1 / Под ред. А. Н. Тихонова. М.: Проспект, 2006. 672 с.
4. *Дедекиннд Р.* Непрерывность и иррациональные числа / пер. с нем. Од.: Матезис, 1923. 40 с.