

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 539.12

DOI: 10.17223/00213411/64/12/179

О РАЗНОСТЯХ МАСС БАРИОНОВ*

С.Я. Беломытцев

Институт сильноточной электроники СО РАН, г. Томск, Россия

Ключевые слова: барион, кварк.

В работах [1–3] предложено, в частности, объяснение масс некоторых адронов. Предполагается, что адроны состоят из линейной комбинации кварков с коэффициентами, возможно дробными. У мезонов и бозонов сумма коэффициентов (число кварков) равна двум, а у барионов – трем. В указанных работах дробные коэффициенты просты, чем и объясняется уверенность, что предположения верны.

Далее предполагается, что в энергетическом отношении частица представляет собой систему из двух составных частиц (частица и античастица) независимо от чисел 2 или 3, т.е. с одинаковыми массами, равными половине общей массы кварков, но с противоположными знаками зарядов сильного кулоновского взаимодействия. Константа сильного взаимодействия

$$\alpha_1 = \alpha \frac{m_\mu}{m_e} \approx 1.5088, \quad (1)$$

где α – постоянная тонкой структуры; m_μ – масса мюона; m_e – масса электрона. В основном состоянии масса таких систем будет равна сумме масс кварков со своими коэффициентами, умноженной на множитель

$$B = \left(1 - \left(\frac{\alpha_1}{2} \right)^2 \right)^{1/2} \approx 0.65638, \quad (2)$$

который находится при вычислении по боровской схеме с учетом релятивистской массы составных частиц.

В работе [2] оставлен открытым вопрос о продолжении ряда масс кварков (лептонов мюонного ряда) в сторону меньших масс. В этой работе мы добавим к этому ряду два кварка с массами (в обозначениях [2]):

$$\begin{aligned} m_{\mu-1} &= (2\pi)^{-1} m_\mu \approx 16.816 \text{ МэВ}/c^2, \\ m_{\mu-2} &= (2\pi)^{-2} m_\mu \approx 2.676 \text{ МэВ}/c^2. \end{aligned} \quad (3)$$

Кварки в нашей модели имеют массы

$$m_{\mu n} = (2\pi)^n m_\mu, \quad (4)$$

где $n = -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4$. Самый массивный кварк $m_{\mu 4} = (2\pi)^4 m_\mu \approx 164674 \text{ МэВ}/c^2$.

Мы будем рассматривать некоторые разности масс барионов и по возможности их комментировать, исходя из нашей модели. Массовый состав двух барионов

$$m_1 = \sum_{n=-2}^4 k_n^{(1)} m_{\mu n}, \quad m_2 = \sum_{n=-2}^4 k_n^{(2)} m_{\mu n}, \quad (5)$$

где суммы коэффициентов при $m_{\mu n}$, как уже указывалось, равны трем:

$$\sum_{n=-2}^4 k_n^{(1)} = 3, \quad \sum_{n=-2}^4 k_n^{(2)} = 3. \quad (6)$$

Соответствующая (5) разность масс

$$m_2 - m_1 = \sum_{n=-2}^4 (k_n^{(2)} - k_n^{(1)}) m_{\mu n} = \sum_{n=-2}^4 k_n m_{\mu n} \quad (7)$$

* Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации по теме № FWRM-2021-0007.

Уважаемые читатели!

Доступ к полнотекстовой версии журнала
«Известия высших учебных заведений. Физика»
осуществляется на платформе
Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU
на платной основе:

<https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7725>