

TOWARD A THREE GENERATION MODEL OF STANDARD MODEL FERMIONS BASED ON CAYLEY–DICKSON SEDENIONS

*N. G. Gresnigt**, *L. Gourlay*, *A. Varma*

School of Mathematics and Physics, Xi'an Jiaotong–Liverpool University,
Suzhou, China

We describe an algebraic model, currently being developed, based on the Cayley–Dickson algebra of sedenions, S , with the goal of describing three generations of Standard Model fermions. Although recent algebraic constructions based on the four (normed) division algebras convincingly describe a single generation of leptons and quarks, they offer little insight on how to generalize the results to three generations. We motivate S as a natural algebraic candidate to describe three generations, and argue that Cayley–Dickson algebras beyond the sedenions are unlikely to offer additional physical insights. In our approach, the three generations correspond to three intersecting octonion subalgebras of S . Depending on which maximal compact subgroup of $G_2 = \text{Aut}(O)$ is chosen, the generations are differentiated by either their $SU(3)_C$ color symmetry or their chiral $SU(2)_L$ weak gauge symmetry.

Описывается алгебраическая модель, которая разрабатывается в настоящее время и основывается на алгебре седенионов S Кэли–Диксона. Целью разработки данной модели является описание трех поколений фермионов Стандартной модели. Хотя предложенные недавно алгебраические конструкции, основанные на четырех (нормированных) алгебрах деления, достаточно убедительно описывают одно поколение лептонов и кварков, но они дают мало информации о том, как обобщить полученные с ними результаты на три поколения. Предлагается рассматривать S в качестве естественного алгебраического кандидата для описания трех поколений, а также обсуждается мнение о том, что алгебры Кэли–Диксона с пределами седенионов не могут быть использованы для получения дополнительной физической информации. В рассматриваемом приближении три поколения соответствуют трем пересекающимся октонионным подалгебрам алгебры S . В зависимости от используемой максимальной компактной подгруппы группы $G_2 = \text{Aut}(O)$ поколения различаются или их цветовой симметрией $SU(3)_C$, или их слабой калибровочной симметрией $SU(2)_L$.

PACS: 02.10.De; 14.60.–z

* E-mail: niels.gresnigt@xjtlu.edu.cn