

## A WAY OF FAST CALCULATING LEPTON MAGNETIC MOMENTS IN QUANTUM ELECTRODYNAMICS

*S. Volkov* \*

Skobeltsyn Institute of Nuclear Physics,  
Lomonosov Moscow State University, Moscow  
Joint Institute for Nuclear Research, Dubna

A new method of divergence subtraction in Feynman parametric integrals is presented. The method is suitable for calculating the lepton anomalous magnetic moments (AMM) in quantum electrodynamics (QED). The subtraction procedure eliminates all divergences before integration and leads to a finite Feynman parametric integral for each individual Feynman diagram. It is based on a forest formula with linear operators applied to the Feynman amplitudes of ultraviolet-divergent subdiagrams. The formula is similar to BPHZ one; the difference is only in the linear operators used and in the way of combining them. The subtraction is equivalent to the on-shell renormalization from the beginning: for obtaining the final result we should only sum up the contributions of all Feynman diagrams after subtraction. The developed method is an improvement of the method presented by the author in 2016. The modification is specifically designed for calculating the contributions dependent on the relations of particle masses. In comparison with the old version, the new subtraction formula does not contain redundant terms and possesses some flexibility that can be used for improving the precision of calculations. Numerical test results are presented up to four loops.

Представлен новый метод вычитания расходимостей в интегралах в представлении фейнмановских параметров. Данный метод пригоден для вычисления аномальных магнитных моментов лептонов в квантовой электродинамике. Разработанная вычитательная процедура устраняет все расходимости до интегрирования и ведет к конечным интегралам в представлении фейнмановских параметров для каждой отдельной диаграммы Фейнмана. Она основана на лесной формуле с линейными операторами, применяемыми к фейнмановским амплитудам ультрафиолетово расходящихся поддиаграмм. Формула вычитания имеет сходство с БПХЦ, разница только в используемых линейных операторах и способе их комбинирования. Данное вычитание с самого начала эквивалентно перенормировке на массовой поверхности: для получения окончательного результата нужно лишь сложить вклады отдельных диаграмм Фейнмана, полученные после вычитания. Разработанный метод является развитием метода, представленного автором в 2016 г. Новый метод специально разработан для вычисления вкладов, зависящих от отношений масс частиц. По сравнению со старой версией новая

---

\* E-mail: sergey.volkov.1811@gmail.com, volkoff\_sergey@mail.ru

вычитательная формула не содержит лишних членов и обладает некоторой гибкостью, которая может быть использована для увеличения точности вычислений. Представлены результаты численной проверки метода вплоть до четырех независимых петель в диаграммах.

PACS: 12.20.-m; 12.15.Lk