

# CONTRIBUTIONS OF QED DIAGRAMS WITH VACUUM POLARIZATION INSERTIONS TO THE LEPTON ANOMALY WITHIN THE MELLIN–BARNES REPRESENTATION

*O. Solovtsova*<sup>1,2,\*</sup>, *V. Lashkevich*<sup>2,\*\*</sup>, *L. Kaptari*<sup>1,\*\*\*</sup>

<sup>1</sup> Joint Institute for Nuclear Research, Dubna

<sup>2</sup> Gomel State Technical University, Gomel, Belarus

We investigate the radiative QED corrections to the lepton ( $L = e, \mu$  and  $\tau$ ) anomalous magnetic moment arising from vacuum polarization diagrams by four closed lepton loops. The method is based on the consecutive application of dispersion relations for the polarization operator and the Mellin–Barnes transform for the propagators of massive particles. This allows one to obtain, for the first time, exact analytical expressions for the radiative corrections to the anomalous magnetic moments of leptons from diagrams with insertions of four identical lepton loops, all of the same type  $\ell$  different from the external one,  $L$ . The result is expressed in terms of the mass ratio  $r = m_\ell/m_L$ . We investigate the behaviour of the exact analytical expressions at  $r \rightarrow 0$  and  $r \rightarrow \infty$  and compare with the corresponding asymptotic expansions known in the literature.

Исследуются радиационные КЭД-поправки к аномальному магнитному моменту лептона ( $L = e, \mu$  и  $\tau$ ) от диаграмм поляризации вакуума четырьмя замкнутыми лептонными петлями. Подход основывается на последовательном применении дисперсионных соотношений для поляризационного оператора и преобразования Меллина–Барнса для пропагаторов массивных частиц. Впервые получены точные аналитические выражения для радиационных поправок к аномальным магнитным моментам лептонов от диаграмм со вставками из четырех одинаковых лептонных петель, образованными лептоном  $\ell$ , отличным от внешнего  $L$ . Результат выражается через отношение лептонных масс  $r = m_\ell/m_L$ . Исследуется поведение точных аналитических выражений при  $r \rightarrow 0$  и  $r \rightarrow \infty$ , и приводится сравнение с соответствующими асимптотическими разложениями, известными в литературе.

PACS: 13.40.Eg; 12.20.Ds; 14.60.Ef

---

\* E-mail: [olsol@theor.jinr.ru](mailto:olsol@theor.jinr.ru)

\*\* E-mail: [lashkevich@gstu.by](mailto:lashkevich@gstu.by)

\*\*\* E-mail: [kaptari@theor.jinr.ru](mailto:kaptari@theor.jinr.ru)