

REPRESENTATION OF THE RG-INVARIANT QUANTITIES IN PERTURBATIVE QCD THROUGH POWERS OF THE CONFORMAL ANOMALY

A. L. Kataev^{1,*}, *V. S. Molokoedov*^{1,2,3,**}

¹ Institute for Nuclear Research of RAS, Moscow

² Research Computing Center of Lomonosov Moscow State University, Moscow

³ Moscow Institute of Physics and Technology (National Research University), Dolgoprudny, Russia

We consider the possibility of representing the perturbative series for renormalization group (RG) invariant quantities in QCD in the form of their decomposition in powers of the conformal anomaly $\beta(\alpha_s)/\alpha_s$ in the $\overline{\text{MS}}$ scheme. We remind that such expansion is possible for the Adler function of the process of e^+e^- annihilation into hadrons and the coefficient function of the Bjorken polarized sum rule for the deep-inelastic electron–nucleon scattering, which are both related by the Crewther–Broadhurst–Kataev relation. In addition, we study the discussed decomposition for the static quark–antiquark Coulomb-like potential, its relation with the quantity defined by the cusp anomalous dimension and the coefficient function of the Bjorken unpolarized sum rule of neutrino–nucleon scattering. In conclusion, we also present the formal results of applying this approach to the nonrenormalization invariant ratio between the pole and $\overline{\text{MS}}$ -scheme running masses of heavy quark in QCD and compare them with those already known in the literature. The arguments in favor of the validity of the considered representation in powers of $\beta(\alpha_s)/\alpha_s$ for all mentioned renorm-invariant perturbative quantities are discussed.

Рассматривается возможность представления рядов теории возмущений ре- норм-инвариантных величин в КХД в виде разложения по степеням конформной аномалии $\beta(\alpha_s)/\alpha_s$ в $\overline{\text{MS}}$ -схеме. Отмечается, что такое представление возможно для функции Адлера процесса e^+e^- -аннигиляции в адроны и для коэффициентной функции правила сумм Бьёркена глубоконеупругого рассеяния заряженных лептонов на поляризованных нуклонах, обе из которых связаны соотношением Крютера–Бродхарста–Катаева. Изучается рассматриваемое разложение для кулоновской части статического потенциала взаимодействия тяжелой кварк-антикварковой пары, его соотношения с величиной, определяемой угловой аномальной размерностью, а также для коэффициентной функции правила сумм Бьёркена нейтрино-нуклонного рассеяния. В заключение приводятся результаты

* E-mail: kataev@ms2.inr.ac.ru

** E-mail: viktor_molokoedov@mail.ru

формального применения данного подхода к неренорм-инвариантному отношению полюсных и бегущих в \overline{MS} -схеме масс тяжелых кварков в КХД и сравниваются с уже известными из публикаций. Обсуждаются аргументы в пользу справедливости рассматриваемого представления для всех упомянутых ренорм-инвариантных величин, вычисленных в рамках теории возмущений.

PACS: 11.25.Db; 12.38.-t