

# WHAT DO WE KNOW ABOUT THE CONFINEMENT MECHANISM?

*Z. Dehghan*<sup>1,\*</sup>, *M. Faber*<sup>2,\*\*</sup>

<sup>1</sup> Department of Physics, University of Tehran, Tehran, 14395-547, Iran

<sup>2</sup> Atominstytut, Technische Universität, Wien, Austria

Color confinement is a fundamental phenomenon in quantum chromodynamics. The mechanisms underlying color confinement are investigated in detail, with a particular focus on the role of non-perturbative phenomena such as center vortices and monopoles in the QCD vacuum. By exploring lattice QCD approaches, including the Maximal Center Gauge and center projection methods, we examine how these topological structures contribute to the confining force between color charges. We also address the limitations of conventional methods and suggest improvements to the gauge fixing prescription to enhance the accuracy of string tension predictions. Our findings support the validity of the center vortex model as a key candidate for understanding the dynamics of the confining QCD vacuum.

Конфайнмент цвета — фундаментальное явление в квантовой хромодинамике. Подробно исследуются механизмы, лежащие в основе конфайнмента цвета, с особым акцентом на роль непертурбативных явлений, таких как центральные вихри и монополи в вакууме КХД. Путем исследования подходов решеточной КХД, включая методы максимальной центральной калибровки и центральной проекции, изучается, как эти топологические структуры вносят вклад в удерживающую силу между цветовыми зарядами. Также рассматриваются ограничения традиционных методов и предлагаются улучшения в процедуре фиксации калибровки для повышения точности предсказанного натяжения струны. Выводы подтверждают обоснованность модели центральных вихрей как ключевого кандидата для понимания динамики вакуума КХД, обеспечивающего конфайнмент.

PACS: 12.38.-t; 12.38.Aw; 12.38.Gc

---

\* E-mail: [zeinab.dehghan@ut.ac.ir](mailto:zeinab.dehghan@ut.ac.ir)

\*\* E-mail: [faber@kph.tuwien.ac.at](mailto:faber@kph.tuwien.ac.at)