

Equilibrium configurations of point charges in planar domains

G.N. Khimshiashvili (Ilia State University, Tbilisi)

G.K. Giorgadze (Tbilisi State University, Tbilisi)

E-mail address: gogikhim@yahoo.com, gia.giorgadze@tsu.ge

We discuss the possibility of stabilizing a given configuration of point charges in convex planar domain D using the electrostatic potential of point charges placed on the boundary B of D . An algebraic approach to this problem will be described and illustrated by typical results of three types. First, we prove that, for any finite configuration X of points in D , there exists a system S of charges on B such that all points of X are critical points of the electrostatic potential of S . Second, a similar result will be established in the case where X consists of equal point charges and one considers the total electrostatic potential of all charges in X and S . Finally, we will present some situations where the arising equilibrium configuration is stable with respect to small displacements of any charge considered. In conclusion we will indicate possible applications of our approach to constructions of abstract analogs of Paul electromagnetic traps and perspectives of using computer algebra for calculating the values and positions of stabilizing charges in concrete situations.

Равновесные конфигурации точечных зарядов в плоских областях

Г.Н. Химшиашвили (Университет Ильи Чавчавадзе, Тбилиси)

Г.К. Гиоргадзе (Тбилисский государственный университет, Тбилиси)

E-mail address: gogikhim@yahoo.com, gia.giorgadze@tsu.ge

Обсуждается возможность стабилизации заданной конфигурации точечных зарядов в выпуклой области D плоскости с помощью электростатического потенциала системы зарядов на границе B области D . Будет описан общий алгебраический подход к этой задаче и в качестве иллюстрации будут приведены типичные результаты трёх типов. Во-первых, будет показано, что для любой конечной конфигурации точек X в D существует система зарядов S на границе B , такая, что все точки из X суть критические точки потенциала системы зарядов S . Во-вторых, аналогичный результат будет установлен в случае, когда X состоит из равных точечных зарядов и рассматривается полный электростатический потенциал всех зарядов из X и S . Наконец, будут описаны некоторые ситуации, в которых возникающая равновесная конфигурация устойчива по отношению к малым смещениям любого из рассматриваемых зарядов. В заключение будут указаны возможные приложения нашего подхода к построению абстрактных аналогов электромагнитных ловушек Пауля и перспективы использования компьютерной алгебры для вычисления значений и положений стабилизирующих зарядов в конкретных ситуациях.