

POLITECHNIKA WARSZAWSKA

WYDZIAŁ MATEMATYKI I NAUK INFORMACYJNYCH

Rozprawa doktorska

mgr inż. Michał Zwierzyński

Nierówności izoperymetryczne i geometria kaustyki Wignera

Promotor
dr hab. inż. Wojciech Domitrz, prof. PW

WARSZAWA 2018

Streszczenie

W poniższej rozprawie zajmiemy się zagadnieniami dotyczącymi geometrii kaustyki Wignera krzywych płaskich, która jest szczególnym przypadkiem zbiorów afinicznie λ -równoodległych. Dzięki zaproponowanemu w rozprawie algorytmowi badania geometrii gładkich gałęzi zbiorów afinicznie λ -równoodległych opartemu na tak zwanych maksymalnych schematach sklejania, będziemy w stanie udowodnić wiele globalnych twierdzeń dotyczących geometrii badanych zbiorów. Twierdzenia te będą dotyczyły między innymi liczby osobliwości oraz liczby punktów przegięcia poszczególnych gładkich gałęzi, a w szczególności gładkiej gałęzi kaustyki Wignera na powłoce krzywej. Badanie zorientowanych pól: kaustyki Wignera oraz nowozdefiniowanego zbioru mierzącego stałą szerokość, doprowadzi do udowodnienia dwóch nierówności typu izoperymetrycznego w przypadku owali oraz równości typu izoperymetrycznego w przypadku owali oraz rozet.

Słowa kluczowe: kaustyka Wignera, nierówność izoperymetryczna, osobliwości, owal, rozeta, zbiór afinicznie λ -równoodległy.

Abstract

In the following dissertation we investigate the geometry of the Wigner caustic of planar curves, which is a special case of affine λ -equidistants. Thanks to the algorithm to describe smooth branches of affine λ -equidistants, which is based on the so-called maximal glueing schemes, we are able to prove many global theorems on the geometry of these sets. In particular we find new results on the number of singular points and inflexion points of these branches and of branches of the Wigner caustic on shell of a curve. Furthermore, the oriented areas of the Wigner caustic and of a newly defined Constant Width Measure Set lead to the two isoperimetric type inequalities for ovals and isoperimetric type equalities for ovals and rosettes.

Keywords: affine λ -equidistant, isoperimetric inequality, oval, rosette, singularities, Wigner caustic.