

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
МЕХАНИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра алгебры и защиты информации

АЛЕКСАНДРОВ  
Юрий Александрович

Группы Галуа полей алгебраических чисел

Дипломная работа

Научный руководитель:  
доктор физико-математических наук,  
профессор кафедры алгебры и  
защиты информации  
В.В. Беньяш-Кривец

Допущена к защите

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г.

Зав. кафедрой алгебры и защиты информации,  
доктор физико-математических наук, профессор В.В. Беньяш-Кривец

Минск, 2018

# РЕФЕРАТ

Дипломная работа содержит:

- 31 страницу,
- 10 использованных источников.
- 5 изображений

Ключевые слова: ГРУППА ГАЛУА, СЕПАРАБЕЛЬНОСТЬ, ПОЛЕ, РАСШИРЕНИЕ ПОЛЯ, СООТВЕТСТВИЕ ГАЛУА, РАЗРЕШИМОСТЬ В РАДИКАЛАХ

В дипломной работе изучаются группы расширения и соответствия Галуа

Целью дипломной работы является изучение групп Галуа. А также исследовать разрешимость в радикалах полиномов 5,6,7 степени с помощью теории Галуа. Разработать алгоритм и программу для разделения большой выборки полиномов на приводимые, разрешимые в радикалах и неразрешимые в радикалах, разработать интерфейс для проверки любого полинома степени  $> 9$  на разрешимость в радикалах над полем комплексных чисел.

Для достижения поставленной цели использовались

- базовые сведения о группах, полях и расширениях;
- математическая библиотека SageMath для ЯП Python;

Дипломная работа носит теоретический характер. Ее результаты могут быть применены к задачам теории групп и полей.

Все результаты дипломной работы доказаны и согласуются с ранее известными результатами.

# ABSTRACT

Diploma paper consist of

- 31 pages,
- 10 sources of references,
- 5 images.

Keywords: GALOIS GROUP, SEPARABILITY, FIELD, FIELD EXTENSION, GALOIS CORRESPONDENCE, SOLVABILITY IN RADICALS

The subject of diploma work is Galois extensions and Galois correspondence groups.

The purpose of the thesis is the study of Galois groups. And also to solve the solvability in radicals of polynomials of degree 5.6.7 with the help of Galois theory. To develop an algorithm and a program for separating a large sample of polynomials into reducible, resolvable in radicals and undecidable in radicals, to develop an interface for testing any polynomial of degree  $>$  on solvability in radicals over the field of complex numbers.

To achieve this aim we used:

- basic information about groups, fields and extensions;
- SageMath mathematical library for Python;

Diploma work is theoretical. Its results can be applied to problems in the theory of group and fields.

All the results of the work are proved and are consistent with known results.

# РЭФЕРАТ

Дыпломная праца змяшчае:

- 31 старонку,
- 10 выкарыстаных крыніц.
- 5 изображаний

Ключавыя словы: ГРУПА ГАЛУА, СЕПАРАБЕЛЬНОСТЬ, ПОЛЕ, ПАШЫРЭННЕ ПОЛЯ, АДПАВЕДНОСТЬ ГАЛУА

У дыпломнай працы вывучаюцца групы пашырэння і соотвѣтсвует Галуа

Мэтай дыпломнай працы з'яўляецца вывучэнне груп Галуа. А таксама іследовать адрозная ў радыкалаў полиномов 5,6,7 ступені з дапамогай тэорыі Галуа. Распрацаваць алгарытм і праграму для падзелу вялікі выбаркі полиномов на прыводныя, адрозныя ў радыкалаў і невырашальныя ў радыкалаў, распрацаваць інтэрфейс для праверкі любога полинома ступені  $>9$  на адрозная ў радыкалаў над полем комплексных лікаў.

Для дасягнення пастаўленай мэты выкарыстоўваліся

- базавыя звесткі аб групах, палях і пашырэннях;
- матэматычная бібліятэка SageMath для яп Python;

Дыпломная праца носіць тэарэтычны характар. Яе вынікі могуць быць ужытыя да задач тэорыі груп і палёў.

Усе вынікі дыпломнай працы даказаныя і адпавядаюць з раней вядомымі вынікамі.