Министерство образования и науки РФ

Федеральное государственное автономное

образовательное учреждение высшего образования

«Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет

информационных технологий, механики и оптики»

**факультет программной инженерии и компьютерной техники**

**Расчетно-графическая работа №2**

по дисциплине

‘Математика’

Тема “Применение гамма-функции”

*Выполнили*

*Студенты группы P3109:*

Осолихин Николай Леонидович

Суханкин Дмитрий Юрьевич

Баранов Даниил Григорьевич

*Преподаватель:*

Беспалов Владимир

Владимирович



Санкт-Петербург, 2022

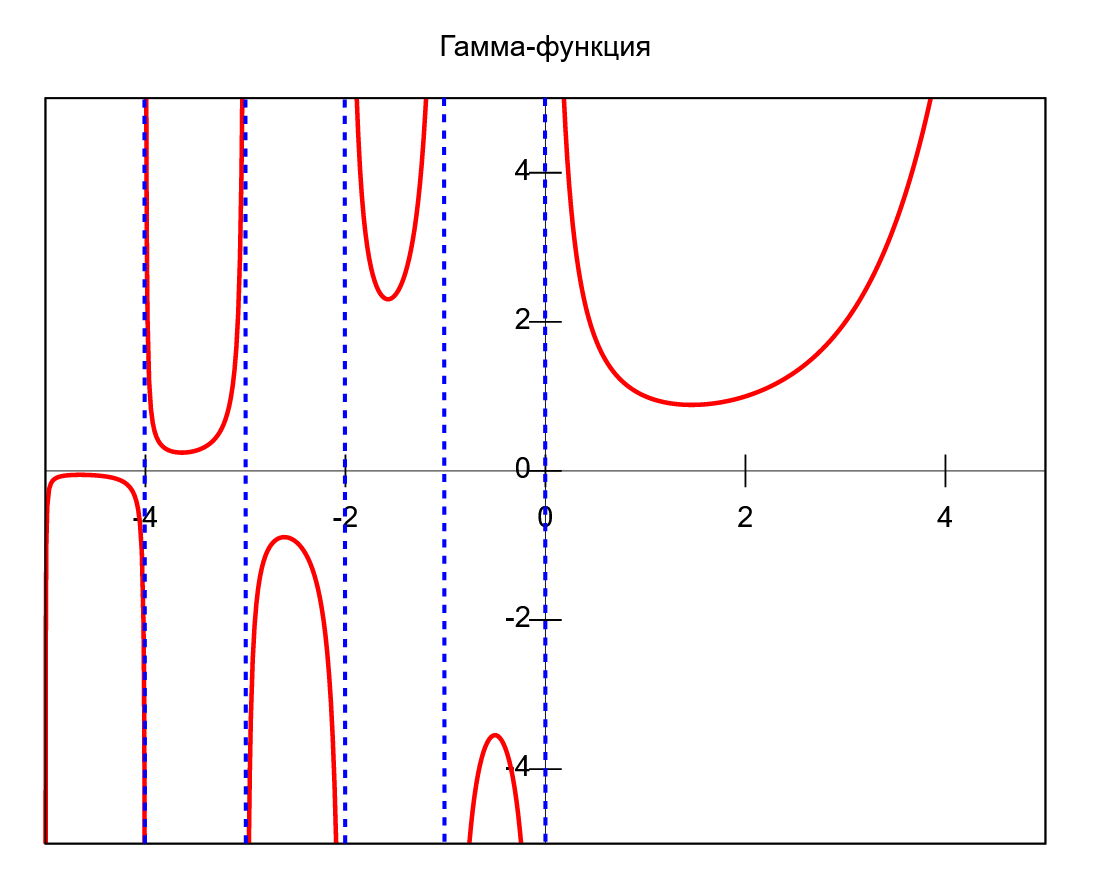
# Вступление

Для рассмотрения Гамма-функции, сначала рассмотрим какую задачу она решает.

Скажем, что мы хотим нарисовать график, где . Проблема в том, что это уравнение работает только для положительных целых чисел. Как можно посчитать промежуточные значения? С этим и помогает Гамма-функция Даниила Бернулли:

Но это определение Гамма-функции работает только для неотрицательных чисел. Что если мы хотим посчитать значения для отрицательных параметров? Здесь поможет определение Карла Вейерштрасса:

Такое определение работает для всех чисел, кроме целых отрицательных и 0.



# Свойства Гамма-функции

1. Для натуральных значений n:
2. Для любых комплексных чисел z > 0:
3. Формула дополнения Эйлера:  
   На отрицательных значениях гамма-функция может быть вычислена по формуле:
4. Формула, полученная Гауссом:  
   И частный случай этой формулы при n=2, полученный Лежандром:
5. Гамма-функция бесконечно дифференцируема, и  
   Где – дигамма-функция.

# Некоторые значения Гамма-функции

Для целых положительных чисел значение гамма-функции можно вычислить, используя факториал, например:

Значение для чисел 0 < x < 1 можно считать, используя формулу дополнения Эйлера, например, при :

Значение для можно посчитать, используя формулу :

Для отрицательных чисел можно воспользоваться функцией , например, :

# Применение гамма-функции

Гамма-функция используется для решения огромного спектра задач из таких областей как квантовая физика, астрофизика и гидроаэродинамика.

Причина, по которой гамма-функция так часто используется, является распространенность выражений типа , которые используются для описания процессов, которые изменяются экспоненциально. Интегралы таких выражений часто можно представить в виде гамма-функции, например, если функция возводит число в степень, а является линейной функцией, простой заменой переменных формулу можно привести к виду

Однако не всегда для решения задачи есть смысл считать интеграл от 0 до бесконечности, поэтому существуют неполные гамма-функции, такие как

Где – положительное число.

Гамма-функция также используется в аналитической теории чисел для исследования Дзета-функции Римана, что очень помогло в исследовании простых чисел.

Гамма-функция широко используется в машинном обучении и статистике, и используется во многих вероятностных распределениях, включая распределение Стьюдента и распределение Вейбулла.

# Вывод

Гамма-функция так распространена не просто так: в направлениях, где ей пользуются, она действительно помогает упростить вычисления.

В ходе выполнения данной расчетно-графической работы мы познакомились с гамма-функцией, ее свойствами, определениями и применениями.

# Оценка вклада участников

|  |  |
| --- | --- |
| **ФИО** | **Оценка вклада** |
| Осолихин Николай Леонидович | 5 |
| Суханкин Дмитрий Юрьевич | 5 |
| Баранов Даниил Григорьевич | 5 |