

Název práce: *Stirlingova formule, její historie a použití*
Autor: *Lukáš Malý*
Katedra (ústav): *Matematický ústav Univerzity Karlovy*
Vedoucí bakalářské práce: *Doc. RNDr. Jiří Veselý, CSc.*
e-mail vedoucího: *jvesely@karlin.mff.cuni.cz*

Abstrakt: *Stirlingova formule se užívá pro přibližný výpočet faktoriálů velkých přirozených čísel. Cílem této práce je Stirlingovu formuli odvodit a ukázat, jakou chybou je tato aproximace zatížena. Odvození je provedeno čtyřmi způsoby, z nichž se každý zakládá na poznatcích jiného odvětví matematiky: kromě teorie numerické kvadratury, limitních vět pravděpodobnostního počtu či vlastností funkce gama lze k formuli dospět i využitím Fourierovy transformace. Při odhadování chyby aproximace odvodíme modifikovanou formuli, v níž je chyba částečně kompenzována. Pomocí Eulerovy-Maclaurinovy sumační formule se následně ukáže, že funkci popisující chybu Stirlingovy formule lze rozvinout v asymptotickou řadu, tzv. Stirlingovu řadu. Ukážeme, že funkci gama lze na části jejího definičního oboru rovněž aproximovat Stirlingovou formulí a řadou a jak lze chybu formule vyjádřit konvergentní Binetovou faktoriální řadou. Na konci práce je uvedeno několik praktických příkladů, které ilustrují užitečnost Stirlingovy formule.*

Klíčová slova: *faktoriál, funkce gama, Stirlingova formule, Stirlingova řada*

Title: *Stirling's Formula, its history and applications*
Author: *Lukáš Malý*
Department: *Mathematical Institute of Charles University*
Supervisor: *Doc. RNDr. Jiří Veselý, CSc.*
Supervisor's e-mail address: *jvesely@karlin.mff.cuni.cz*

Abstract: *Stirling's formula is used for approximate calculation of factorials of large natural numbers. The purpose of this thesis is to derive the Stirling's formula and show magnitude of the error of such an approximation. The derivation is presented in four different ways, whilst each of them is based on knowledge of unique mathematical branch: besides the theory of numerical quadrature, limit theorems of the probability theory, or the properties of the gamma function, the formula can be obtained by using the Fourier transformation. While estimating the error of approximation, we'll derive a slightly modified formula, where the error has been partially redeemed. Using the Euler-Maclaurin summation formula, we will shew that the function describing the error of Stirling's formula can be expanded in an asymptotic series, so-called Stirling's series. We'll show that the gamma function can be approximated on part of its domain by the Stirling's formula and series, and that the error of the formula can be expressed as convergent Binet's inverse factorial series. At the end of the thesis there are several applied examples, which prove the efficiency of the Stirling's formula.*

Keywords: *Factorial, Gamma function, Stirling's formula, Stirling's Series*