

บทคัดย่อ

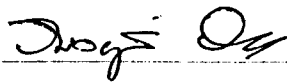
T162605

ในหลายปัญหาที่เกี่ยวกับการถ่ายเทความร้อน ในวัตถุรูปทรงกระบอกตรงที่มีความยาวมาก และวัตถุทรงกลม จะพบว่าผลเฉลยอาจอยู่ในรูปของอนุกรมฟังก์ชันเบสเซลที่เป็นอนุกรมอนันต์ซึ่งมีพจน์เป็นฟังก์ชันเบสเซล และในทำนองเดียวกันผลเฉลยของปัญหาการหาค่าศักย์ไฟฟ้าสถิตของวัตถุทรงกลม ก็จะมีรูปแบบเป็นอนุกรมอนันต์ของฟังก์ชันทรงกลม การหาผลเฉลยของปัญหาต้องอาศัยเทคนิคที่เหมาะสม โดยเฉพาะการหารากของฟังก์ชันเบสเซลภายใต้เงื่อนไขต่าง ๆ กัน

ผลเฉลยของปัญหาอาจเป็นรูปแบบปิด (closed form) ที่ใช้แทนอนุกรมอนันต์ของฟังก์ชันทรงกลม

วิทยานิพนธ์นี้ ได้เสนอวิธีการที่เหมาะสมสำหรับการหาคำตอบของปัญหาการถ่ายเทความร้อนในวัตถุรูปทรงกระบอกตรงที่มีความยาวมากและวัตถุทรงกลม สูตรเชิงเส้นกำกับได้ถูกนำมาใช้ในการคำนวณหารากของฟังก์ชันเบสเซลตั้งแต่ตัวที่ 21 เป็นต้นไป สำหรับผลเฉลยของปัญหาการหาค่าศักย์ไฟฟ้าสถิตของวัตถุทรงกลม สูตรสามสูตรที่มีประโยชน์อย่างมากได้ถูกสร้างขึ้นจากสูตรฟังก์ชันก่อกำเนิดของพหุนามเลอจองด์ วิธีการที่นำเสนอนี้ทำให้สามารถหาผลเฉลยของอนุกรมได้เร็วขึ้น

(วิทยานิพนธ์มีจำนวนทั้งสิ้น 148 หน้า)



ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

Abstract

TE162605

In several problems concerning heat conduction of an infinite cylinder and a sphere, we find that the solutions of problems may be expressed in the form of infinite series of Bessel functions. Similarly, solutions of electrostatic potential of a sphere may be also expressed in the form of infinite series of spherical functions. Solving the solution to the problems requires some efficient techniques for calculating the roots of Bessel function under some conditions. The solution may be expressed in the closed form instead of the sum of infinite series of spherical function.

This thesis proposes two efficient techniques for the infinite series solutions of heat transfer problems in an infinite cylinder and a sphere, and the one of electrostatic potential problem in a sphere. Asymptotic formula is applied to calculate the roots of Bessel function from the 21th root. For the solution of electrostatic potential, three useful formulae are derived from the generating function of Legendre polynomials. The proposed techniques are capable to find the infinite series solutions with quickly convergence.

(Total 148 pages)



Chairperson