

بسم الله الرحمن الرحيم

**Sudan University of Science and Technology
College of Graduate Studies**



**Hankel Determinants and Laurent Biorthogonal of Narayana with
q-Narayana Polynomials and Operator Space Theory**

محددات هانكل وتعامدية ثنائية لورانت لكثيرات حدود نارايانا مع نارايانا q- ونظرية
فضاء المؤثر

**A thesis submitted in partial fulfillment for the degree of
M.Sc. in Mathematics**

By

Samra Elhadi Mustafa Ibrahim

Supervisor

Prof. Dr. Shawgy Hussein AbdAlla

2015