



CHAOS IN $(Q - XY)^2$ POTENTIAL

WIROTE CHUTAPIRAK

อภิรักษ์นารถ

จาก

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE (PHYSICS)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY

2001

ISBN 974-04-0752-8

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

TH
W798ch
2001
c.2

3937485 SCPY/M: MAJOR : PHYSICS ; M.Sc. (PHYSICS)

KEY WORDS : CHAOS / MULTIPLE-SCALE PERTURBATION ANALYSIS /
FERMI MAP

WIROTE CHUTAPIRAK : CHAOS IN $(Q - XY)^2$ POTENTIAL. THESIS AD-
VISORS : KRISANADEJ JAROENSUTASINEE, Ph.D., TANAKORN OSOTCHAN,
Ph.D. 46 p. ISBN 974-04-0752-8

The aim of this thesis is to study the behaviour of a classical charged particle moving in a $(Q - xy)^2$ potential. This behaviour can be categorized as either periodic or chaotic. Numerical methods for ordinary differential equations are applied to produce basic particle trajectories. To analyse the periodic motion, multiple-scale perturbation analysis is applied and we study the motion in the sense of the guiding centre approximation that is widely used in plasma physics. Fermi maps produced from the analytic method capture the global dynamical behaviour in the phase space of the magnetic moment and Larmor phase. For low enough values of Q the motion is chaotic.

3937485 SCPY/M: สาขาวิชา : ฟิสิกส์ ; วท.ม. (ฟิสิกส์)

วิโรจน์ จุฑาภิรักษ์ : เควออสในสนามศักย์ $(Q - xy)^2$ (CHAOS IN $(Q - XY)^2$ POTENTIAL). คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : กฤษณะเดช เจริญสุธาสินี, Ph.D., ธนากร โอสจันทร์, Ph.D. 46 หน้า. ISBN 974-04-0752-8

การเคลื่อนที่ของอนุภาคในสนามศักย์ $(Q - xy)^2$ สามารถแบ่งพฤติกรรมพื้นฐานได้เป็น แบบมีคาบและแบบเคออสติก ได้ประยุกต์ใช้วิธีการคำนวณเชิงตัวเลขในการวิเคราะห์การเคลื่อนที่ของอนุภาค สำหรับการวิเคราะห์โดยวิธีมัลติเพิลสเกล เพอร์เทอเบชันได้ถูกนำมาใช้ในการศึกษาการเคลื่อนที่ในรูปของการประมาณโดยวิธีไกด์ดิง เซ็นเตอร์ ซึ่งใช้กันอย่างกว้างขวางในวิชาพลศาสตร์ฟิสิกส์ ผลจากการวิเคราะห์โดยวิธีเพอร์มิ แมป ในเฟสสเปซระหว่างโมเมนต์แม่เหล็ก กับ ลาร์มอร์ เฟซ สามารถใช้อธิบายพฤติกรรมพลศาสตร์ของอนุภาคในแบบมหภาคได้