

นส. คุณดาว จารุจิตติพันธ์: พลศาสตร์ไฟฟ้าควอนตัมของการแผ่รังสีเชเรนโกฟที่อุณหภูมิ
อันตะ (QUANTUM ELECTRODYNAMICS OF ČERENKOV RADIATION AT
FINITE TEMPERATURE) อ. ที่ปรึกษา : Prof. Dr. Edouard B. Manoukian, 82 หน้า.

ISBN 974-7359-46-4

การศึกษาการปลดปล่อยของการแผ่รังสีเชเรนโกฟที่อุณหภูมิอันตะในดิวกลางไอโซทรอปิก
เอกพันธ์ถึงอันดับค่าคงตัวโครงสร้างละเอียดในพลศาสตร์ไฟฟ้าควอนตัมได้มีขึ้นเป็นครั้งแรก ด้วย
วิธีการหาปริพันธ์เชิงซ้อนเพื่อหลีกเลี่ยงการรวมตัวหารของตัวแม่โพยน์แมนในรูปแบบอิงตัวแปร
เสริม ซึ่งจะนำไปสู่การประมาณอันเนื่องมาจากผลการหาปริพันธ์ที่ซับซ้อนเช่นในอดีต วิธีการ
คำนวณแบบนี้จะมีส่วนเสริมควอนตัม $\hbar^2\omega^2/E^2$ ในสเปกตรัมกำลังโดยอัตโนมัติ และยังทำให้
ความยุ่งยากที่เกี่ยวข้องกับพจน์นี้ที่ศูนย์องศาสัมบูรณ์หมดไป ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ยังแสดงวิธีการ
ปริพันธ์เชิงซ้อนที่เกี่ยวข้องกับ ภาวะเอกฐานอย่างระมัดระวัง ซึ่งทำให้แก้ปัญหาได้ง่ายขึ้นมากกว่า
การรวมตัวหารของตัวแม่ โดยเฉพาะค่าจินตภาพของพลังงานในตัวของอิเล็กตรอนซึ่งสอดคล้อง
กับเงื่อนไขขอบที่ถูกต้องเป็นผลให้ไม่ต้องการพจน์สัมผัส (contact term) ในการคำนวณนี้ และแ่ง
มุมที่น่าพอใจที่เกิดขึ้นในพลศาสตร์ไฟฟ้าควอนตัมนี้โดยไม่ปรากฏในแบบแผนเดิมคือ ที่ความถี่
สูงๆ กำลังของการปลดปล่อยรังสีจะคัท-ออฟ (cut-off)โดยอัตโนมัติซึ่งเป็นสิ่งที่สำคัญมากในการ
แก้ปัญหาเชิงควอนตัม

สาขาวิชา ฟิสิกส์

ปีการศึกษา 2542

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

ลายมือชื่อนักศึกษา.....คุณดาว จารุจิตติพันธ์

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

DOOJDAO CHARUCHITTIPAN : QUANTUM ELECTRODYNAMICS OF
ČERENKOV RADIATION AT FINITE TEMPERATURE :

THESIS ADVISOR : PROF. EDOUARD B. MANOUKIAN, Ph.D. 82PP.

ISBN 974-7359-46-4

An exact, to order α (the fine-structure constant), study of Čerenkov radiation emission in Quantum Electrodynamics is carried out at finite temperature ($T \neq 0$) in isotropic homogeneous media for the first time. The method of complex integration is used to avoid the method of combining denominators of Feynman propagators in parametric form; which has led to approximations in the past due to the complexity of the resulting integrals. The $\hbar^2\omega^2/E^2$ -quantum contribution to the power spectrum is automatically evaluated by our method and settles the ambiguity associated with this term known to exist at $T = 0$. In this work we also show that complex integration, by careful analysis of the singularities involved, actually simplifies the problem tremendously over the usual method of combining the denominators of the propagators. In particular, the imaginary part of the electron self-energy satisfies the correct underlying boundary condition and no contact term is needed in its evaluation. One of the most pleasing aspects of Quantum Electrodynamics, unlike its classical counterpart, is that it introduces automatically a cut-off for higher frequencies of radiation emission emphasizing the importance of the quantum treatment.

สาขาวิชา ฟิสิกส์

ปีการศึกษา 2542

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....