

อรรถสิทธิ์ โจรนกุล: พลศาสตร์ควอนตัมของปรากฏการณ์สเตอร์น-เกอร์ลาช (QUANTUM DYNAMICS OF THE STERN-GERLACH EFFECT) อ.ที่ปรึกษา: ศ. ดร.เอ็ดเวิร์ด บี ฆานูเกียน, 166 หน้า ISBN 974-533-214-3

วิทยานิพนธ์นี้ศึกษาอย่างเป็นระบบทั้งเชิงพลศาสตร์และการวิเคราะห์เกี่ยวกับผลของสเตอร์น-เกอร์ลาช การศึกษาจะพิจารณาใน 5 ประเด็นคือ (1) ศึกษาเชิงกลศาสตร์ควอนตัม (2) รวมผลของการใช้สมการสนาม $\vec{V} \cdot \vec{B} = 0$ (3) กลศาสตร์ควอนตัมของแรงโลเร็นตซ์ (4) การตกกระทบบนฉากของลำอนุภาคในสองมิติแทนที่จะเป็นหนึ่งมิติ และ (5) ผลสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเชิงพลศาสตร์ การวิเคราะห์พลศาสตร์เชิงควอนตัมจะอยู่ในอันดับขนาด $|e|/\sqrt{\hbar c} \equiv \sqrt{\alpha}$ สำหรับอิเล็กตรอนและอนุภาคประจุสปิน 1/2 เช่น โปรตอน โดยที่ α คือค่าคงตัวเรียกว่า fine-structure constant และนำไปสู่สมการสำหรับหาโอกาสของความหนาแน่นของอนุภาคที่ไปตกกระทบบนฉาก ณ ตำแหน่งต่างๆ โดยที่สนามแม่เหล็กควบคุมได้ให้สม่ำเสมอตามแนวยาวตามทิศทางเริ่มต้นเฉลี่ยของการเคลื่อนที่ของอนุภาค ในกรณีสนามไม่สม่ำเสมอในแนวยาว สนามแม่เหล็กจะชี้ในระนาบที่ถูกกำหนดให้เป็นแกนควอนไทเซชันของสปินและทิศทางเริ่มต้นเฉลี่ยของการเคลื่อนที่ ในท้ายที่สุดเราได้ทิ้งท้ายให้นักทดลองได้ทำการทดลองผลของสเตอร์น-เกอร์ลาชสำหรับอิเล็กตรอนดังที่ได้บรรยายไว้ในงานนี้

สาขาวิชาฟิสิกส์
ปีการศึกษา 2545

ลายมือชื่อนักศึกษา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

**ATTASIT ROTJANAKUSOL: QUANTUM DYNAMICS OF THE
STERN-GERLACH EFFECT. THESIS ADVISOR: PROF. EDOUARD
B. MANOUKIAN, Ph.D. 166PP. ISBN 974-533-214-3**

This Thesis involves the systematic, rigorous, dynamical and analytical studies of the Stern-Gerlach (SG) effect. The studies are included (1) quantum mechanical, and takes into account of (2) the field equation $\vec{\nabla} \cdot \vec{B} = 0$, (3) the quantum mechanical counterpart of the Lorentz force, (4) the two, rather than one, dimensional aspect of the beam hitting the observation screen and (5) the rather non-trivial correlations, as is explicitly shown, that occur between the dynamical variables. The quantum dynamical analysis is carried out to the leading order in $|e|/\sqrt{\hbar c} \equiv \sqrt{\alpha}$ for the electron, where α is the fine-structure constant, and for spin 1/2 charged particles (e.g., the proton), in general, and leads to a unitary expression for the probability density on the observation screen, where the magnetic field has a controllable longitudinal uniform component along the initial average direction of propagation of the particle, in addition to a non-uniform, almost longitudinal, magnetic field lying in the plane defined by the quantization axis, in question, of the spin and the initial average direction of propagation. We invite experimentalist to finally carry out the experiment on the SG effect for the electron as described in the bulk of this work.

สาขาวิชาฟิสิกส์
ปีการศึกษา 2545

ลายมือชื่อนักศึกษา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....