ณัฐกฤตา นาก้อนทอง : แบบจำลองแบบไทท์บายดิงสำหรับการขนส่งอิเล็กตรอนผ่านรอยต่อของโลหะเฟอร์โรแมกเนติก/ตัวกั้นกลาง/โลหะเฟอร์โรแมกเนติก (TIGHT-BINDING MODEL FOR ELECTRON TRANSPORT THROUGH FERROMAGNETIC METAL/ SPACER/ FERROMAGNETIC METAL JUNCTIONS). อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.พวงรัตน์ ไพเราะ, 100 หน้า.

ค่าสภาพต้านทานเชิงแม่เหล็ก, แบบจำลองแบบไทท์บายดิง, เฟอร์โรแมกเนต

วิทยานิพนธ์นี้เป็นการประยุกต์แบบจำลองแบบไทท์บายดิงในหนึ่งมิติสำหรับการศึกษาการขนส่งอิเล็กตรอนในระบบรอยต่อโลหะเฟอร์โรแมกเนติก/ตัวกั้นกลาง/โลหะเฟอร์โรแมกเนติก โดยที่ได้รวมค่าสนามแม่เหล็กภายนอกขนาดเล็กซึ่งตั้งฉากกับแนวการเรียงตัวของอะตอมในหนึ่งมิติ โดยใช้รูปแบบเดียวกับปรากฏการณ์ซีมานอันเนื่องมาจากอันตรกิริยาระหว่างสปินของอิเล็กตรอนกับสนามแม่เหล็ก ในการศึกษานี้ได้คำนวณค่าความน่าจะเป็นในการส่งผ่านและการสะท้อนกลับของอิเล็กตรอนผ่านรอยต่อ และนำค่าความน่าจะเป็นดังกล่าวมาคำนวณหาค่าความนำไฟฟ้าและค่าสภาพความต้านทานสนามแม่เหล็ก โดยที่ค่าสภาพความต้านทานของสนามแม่เหล็กมีค่าขึ้นอยู่กับปัจจัยทางกายภาพหลายประการ ซึ่งการศึกษานี้มุ่งเน้นไปที่คุณสมบัติทางกายภาพของตัวกั้นกลาง เมื่อมีคุณสมบัติเป็นโลหะหรือฉนวน นอกจากนี้ยังศึกษาความหนาของตัวกั้นกลางและคุณภาพของรอยต่ออีกด้วย จากการศึกษาและวิเคราะห์คุณสมบัติดังกล่าว พบว่า ค่าอัตราส่วนสภาพความต้านทานสนามแม่เหล็กมีค่าเป็นลบในกรณีที่ตัวกั้นกลางมีคุณสมบัติโลหะเมื่อคุณภาพของรอยต่อนั้นดี ซึ่งค่าที่เป็นลบนี้ ยังไม่มีการพบเห็นในการทดลอง อย่างไรก็ตามค่าอัตราส่วนสภาพความต้านทานสนามแม่เหล็กนี้มีค่าเพิ่มขึ้นตามค่าช่องว่างพลังงานของฉนวนที่เป็นตัวกั้นกลาง และค่าอัตราส่วนสภาพความต้านทานนี้มีการเปลี่ยนแปลงแบบกวัดแกว่งตามค่าความหนาของฉนวน

สาขาวิชาฟิสิกส์ ลายมือชื่อนักศึกษา ณัฐกฤตา

ปีการศึกษา 2561 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

NATTHAGRITTHA NAKHONTHONG : TIGHT-BINDING MODEL FOR ELECTRON TRANSPORT THROUGH FERROMAGNETIC METAL/SPACER/FERROMAGNETIC METAL JUNCTIONS. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. PUANGRATANA PAIROR, Ph.D. 100 PP.

MAGNETORESISTANCE/ TIGHT-BINDING MODEL/ FERROMAGNET

We applied a one-dimensional tight-binding model to study electron transport in ferromagnetic metal-spacer-ferromagnetic metal junctions. We included a small external magnetic field perpendicular to the one-dimensional chain into the model as a Zeeman Effect on electron spins. We obtained the transmission and reflection probabilities of electrons across this junction and used them to calculate the conductivity and the magnetoresistance. The tunneling magnetoresistance at this junction depends on many physical factors. The study focused on the physical properties of the spacer (either it is a metal or an insulator), the thickness of the spacer, and the quality of the interfaces. We found that the magnetoresistance ratio could be negative for the spacer as a metal, when the quality of the interface is good. This negative magnetoresistance has never been observed in experiments. The ratio increases with the insulating gap of the spacer as an insulator. The variation of thickness of insulating spacer gives oscillating behavior of the ratio.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

School of Physics Student's Signature _____

Academic Year 2018 Advisor's Signature _____