

## สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(6)
รายการภาพประกอบ	(7)
บทที่	
1. บทนำ	1
1.1 บทนำตั้งเรื่อง	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
2. พีชคณิตของลี	3
2.1 การแปลงพิกัดการหมุนเวกเตอร์ในระบบแกนจำนวนจริง	3
2.2 ตัวดำเนินการหมุนเชิงน้อยยั้งสำหรับพีชคณิตของลีบนปริภูมิพีชคณิต $so(2)$	5
2.3 ลักษณะพีชคณิตของลี	6
2.4 แผนภาพดิงกิน (Dynkin diagram)	7
2.5 เมทริกซ์คาร์ตัง (Cartan matrix)	8
2.6 กลุ่มพีชคณิตของลี	9
3. ตัวดำเนินการโคสแตนท์สำหรับโคเซียนของพีชคณิต $su(5)/(su(4) \times u(1))$	15
3.1 ตัวดำเนินการของพีชคณิต $su(5)$	19
3.2 เกมมาเมทริกซ์ของปริภูมิโคเซียนของพีชคณิต $su(5)/(su(4) \times u(1))$	22
3.3 ตัวดำเนินการโคสแตนท์สำหรับพีชคณิต $su(5)/(su(4) \times u(1))$	23
4. ผลเฉลยของตัวดำเนินการโคสแตนท์แบบลดทอน	32
5. สรุปผลการวิเคราะห์ในเชิงฟิสิกส์	33
บรรณานุกรม	35
ภาคผนวก	36
(ก) รากมูลฐานและแผนภาพดิงกิน	37
(ข) ผลงานตีพิมพ์	40
ประวัติผู้เขียน	55

## รายการภาพประกอบ

รายการภาพประกอบ	หน้า
ภาพประกอบ	
2.1 การหมุนเวกเตอร์ในระนาบสามมิติจากระบบพิกัดฉาก $xyz$ และระบบพิกัด $x'y'z'$	3
2.2 การหมุนเวกเตอร์ $\vec{A}$ บนระนาบ $xy$ ไปเป็นระนาบ $x'y'$	5
3.1 แสดงเวกเตอร์ตัวแทนปริภูมิเวกเตอร์ $(1,0,0,0)$	18
3.2 แสดงเวกเตอร์ตัวแทนปริภูมิเวกเตอร์ $(0,1,0,0)$	19
5.1 แสดงการเปลี่ยนสถานะโดยการกระทำของตัวดำเนินการ $T_{7,8,9,10}^{\pm}$	34