

หุ่นจำลองโรคหัวใจ

CARDIOLOGY-PATIENT SIMULATOR



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล  
คณะวิศวกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2545

รฟ.  
ศ. ๑๒๒  
๒๕๔๕

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน 50174  
วัน,เดือน,ปี 2 1 ๒๕๔๕

.b.....  
.i.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หุ่นจำลองโรคหัวใจ  
CARDIOLOGY-PATIENT SIMULATOR

โดย

นาย สุปัญญา มุตติสถานต์  
นางสาวสุรารักษ์ ปกรณ์มโนกุล  
นาย เสถียร เชียงอุทัย



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล  
คณะวิศวกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญาโทปีการศึกษา 2545

ภาควิชา วิศวกรรมเครื่องกล

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง หุ่นจำลองโรคหัวใจ

CARDIOLOGY-PATIENT SIMULATOR

ผู้จัดทำ

- |                    |             |                       |
|--------------------|-------------|-----------------------|
| 1. นาย สุปัญญา     | มุตติสานต์  | รหัสประจำตัว 43015441 |
| 2. นางสาวสุรารักษ์ | ปกรณัมโนกุล | รหัสประจำตัว 43015443 |
| 3. นาย เสถียร      | เชียงอุทัย  | รหัสประจำตัว 43015444 |



อาจารย์ที่ปรึกษา

(รศ.ดร.มงคล มงคลวงศ์โรจน์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## หุ่นจำลองโรคหัวใจ

นาย สุปัญญา	มุตติสานต์	43015441
นางสาวสุรารักษ์	ปกรณ์มโนกุล	43015443
นาย เสถียร	เชียงอุทัย	43015444
รศ.ดร.มงคล มงคลวงศ์โรจน์ อาจารย์ที่ปรึกษา ปีการศึกษา 2545		

### บทคัดย่อ

โรคหัวใจนั้นมีหลายชนิด ซึ่งแต่ละชนิดมีอาการที่ต่างกันไปแล้วแต่ว่าจะเกิดกับส่วนใดของหัวใจมนุษย์ ซึ่งทำให้การเต้นของหัวใจผิดไปจากคนปกติ โดยทั่วไปหัวใจมนุษย์จะเต้น 1 จังหวะต่อ 1 รอบ และเฉลี่ยโดยประมาณ 60-80 ครั้งต่อนาทีแล้วแต่อายุของคนคนนั้น และกิจกรรมที่กำลังปฏิบัติอยู่ในขณะนั้น ๆ ด้วย ปัจจุบันการศึกษาทางการแพทย์ยังใช้การลงมือปฏิบัติกับผู้ป่วยจริงอยู่ โดยมิได้มีการฝึกกับแบบจำลองใด ๆ มาก่อนหน้านั้น และในความเป็นจริงนักศึกษาอาจไม่ได้พบกับผู้ป่วยที่เป็นโรคต่าง ๆ เกี่ยวกับหัวใจซึ่งมีหลายชนิดได้ครบทุกโรคตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษา ทำให้ขาดความชำนาญในกาวินิจฉัยโรคไป โครงการนี้ เป็นการสร้างหุ่นจำลองโรคหัวใจ ปรับปรุงจากโมเดลหุ่นจำลองโรคหัวใจที่ได้ดำเนินการในปี 2544 เพื่อให้ความถูกต้องแม่นยำสูง โดยการปรับแต่งรูปร่างของลูกเบี้ยวในชุดสร้างการเคลื่อนที่ ระบบนี้จะประกอบด้วย ชุดต้นกำลัง ชุดสร้างการเคลื่อนที่ และชุดส่งถ่ายการเคลื่อนที่ แต่ในที่นี้จะอธิบายถึง ชุดสร้างการเคลื่อนที่ โดยอ้างอิงภาพคลื่นหัวใจและชีพจร จากข้อมูลทางการแพทย์

## Cardiology-Patient-Simulator

Mr.Supanya Muttisan

Miss Surarak Pakornmanokul

Mr.Satien Cheng-U-Thai

Assoc.Prof.Dr.Mongkol Mongkolwongrojn Advisor

### ABSTRACT

There are more than twenty kinds of heart diseases, but each of them has many different symptom. These different symptoms occur in the heart that can make unusual heartbeats. In general, the frequency of the heart pulse is approximately equal to 60 cycle per minute, depends on the body activities. The education of medical science still practice with the real patients without using reproduction before. In fact, the student might not find the patient in many cases of heart diseases, while they were educating. So they will lack of skills for diagnosis. This project presents the modification of cardiology-patient model developed in 2001. The modification included the calibration of cam profile in the displacement unit to obtain the acceptable pulse generation. The system consists of drive unit, displacement unit and linkage unit to generate heart pulse. In this project concentrate only the displacement unit in order to generation pulse from doctorial data.

## กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้คงไม่อาจเสร็จด้วยดี หากไม่ได้รับความช่วยเหลือและร่วมมือจากหลาย ๆ ฝ่ายด้วยกัน บุคคลแรกที่ต้องกล่าวถึงเพราะเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จลงได้ก็คือ รศ.ดร.มงคล มงคลวงศ์โรจน์ อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาานิพนธ์ที่ให้ความเอาใจใส่ แนะนำ และให้ความช่วยเหลือเสมอมา ซึ่งต้องขอขอบพระคุณในความกรุณาเป็นอย่างมาก

และต้องขอขอบพระคุณบุคคลที่สำคัญที่สุด ที่ทำให้ข้าพเจ้ามีวันนี้ ก็คือ บิดามารดาอันเป็นที่เคารพรักยิ่ง ซึ่งได้เลี้ยงดูข้าพเจ้ามาเป็นอย่างดี พร้อมทั้งให้โอกาสในการศึกษาเต็มที่และยังให้กำลังใจดูแลในทุก ๆ ด้านอันหาที่เปรียบมิได้ ข้าพเจ้าขอระลึกในพระคุณอันสุดประมาณและขอกราบขอพระคุณมา ณ ที่นี้



## สารบัญ

	หน้าที่
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	IX
สารบัญภาพเขียนแบบ	X
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	2
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.5 วิธีการดำเนินงาน	3
บทที่ 2 ระบบกลไกสร้างการเคลื่อนที่	4
2.1 ระบบกลไกสร้างการเคลื่อนที่ของหุ่นจำลองโรลหัวใจ	4
2.1.1 หลักการทำงาน	4
บทที่ 3 วิธีการสร้างลูกเบี้ยว	7
3.1 วิธีการเก็บพิกัดตามจุดต่างๆ ของลูกเบี้ยว	7
บทที่ 4 เครื่องทดสอบและผลการทดลอง	20
4.1 วิธีการทดลอง	21
4.2 ส่วนประกอบหลักของเครื่องทดสอบที่ใช้ในการเก็บค่าการทดลอง	22
บทที่ 5 วิจัยผลการทำงานทดลองและข้อเสนอแนะวิธีการปรับแก้	35
5.1 วิจัยผลการทำงานทดลอง	35
5.2 ข้อเสนอแนะวิธีการปรับแก้	36

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความสำคัญและที่มา

ในการศึกษาเกี่ยวกับโรคหัวใจของนักศึกษาแพทย์นั้นนอกจากจะมีการศึกษาทางทฤษฎีแล้วนั้น การลงมือตรวจโรคหัวใจก็เป็นเรื่องที่สำคัญเช่นกันและการลงมือตรวจโรคหัวใจนั้นเป็นการยากที่จะหาผู้ป่วยที่เป็นโรคหัวใจมาได้ครบทุกโรคและการลงมือตรวจโรคนั้นทำได้ยากเพราะโรคหัวใจนั้นมีอยู่หลายชนิด ซึ่งในแต่ละชนิดมีอาการที่ต่างกันไปแล้วแต่ว่าจะเกิดกับส่วนใดของหัวใจ มนุษย์ซึ่งทำให้กำเนิดของหัวใจผิดไปจากคนปกติ โดยทั่วไปหัวใจมนุษย์จะเต้น 1 จังหวะต่อ 1 รอบ และเฉลี่ยโดยประมาณ 60-80 ครั้งต่อนาที แล้วแต่อายุของคนคนนั้นและกิจกรรมที่กำลังปฏิบัติอยู่ในขณะนั้น ๆ ด้วย

ปัจจุบันการศึกษาทางด้านการแพทย์ยังใช้การลงมือปฏิบัติกับผู้ป่วยจริงอยู่โดยมิได้มีการฝึกกับแบบจำลองใด ๆ มาก่อนหน้านั้นและในความเป็นจริงนักศึกษาอาจไม่ได้พบกับผู้ป่วยที่เป็นโรคต่าง ๆ เกี่ยวกับหัวใจซึ่งมีหลายชนิดได้ครบทุกโรคตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษาอยู่ ทำให้ขาดความชำนาญในการวินิจฉัยโรคไป และหน้าที่ของแพทย์ก็คือทำให้ผู้ป่วยมีสุขภาพที่ดีขึ้นไม่ใช่แยกลงซึ่งเราไม่รู้ว่าที่มึนนักศึกษาจำนวนมากไปทำการศึกษากับผู้ป่วยจริงนั้นมีผลกระทบทางด้านใดบ้างต่อผู้ป่วยมากแค่ไหน เพราะในผู้ป่วยบางรายอาจมีความอ่อนล้า สิ้นหวัง หรือติดไปในทางที่ไม่ให้กำลังใจตัวเองอยู่ ซึ่งอาจมีผลต่อชีวิตของผู้ป่วยได้

ดังนั้น ทางโรงพยาบาลพระมงกุฎจึงได้มีการนำเข้าหุ่นจำลองการเต้นของหัวใจจากต่างประเทศ และมีราคาแพงมากประมาณ 17 ล้านบาท โดยหุ่นจำลองตัวนี้สามารถที่จะเปลี่ยนการเต้นของหัวใจและชีพจรตามจุดต่างๆ ของร่างกายได้ครบทุกโรค ซึ่งในประเทศไทยมีอยู่เพียง 1 เครื่องและใช้งานมาประมาณ 10 ปีแล้ว ทำให้ในปัจจุบันเครื่องนี้ชำรุดทรุดโทรมมากถ้าซื้อหุ่นจำลองตัวใหม่ก็จะเสียงบประมาณมากและไม่สามารถซื้อ ได้หลายตัวให้พอกับความต้องการของโรงพยาบาลต่าง ๆ และนักศึกษาแพทย์ได้ จึงได้เกิดแนวความคิดในการที่สร้างหุ่นจำลองการเต้นของหัวใจและชีพจรขึ้นมาเพื่อที่จะลดต้นทุนในการนำเข้าและสามารถสร้างขึ้นมาได้หลายตัวได้ตามความต้องการ

หุ่นจำลองการเต้นของหัวใจและชีพจรนี้จะสามารถแยกเป็นส่วนต่าง ๆ ด้วยกัน 3 ส่วน คือ

1. ส่วนที่เป็นระบบกลไกแสดงการเคลื่อนที่ ในส่วนนี้ทางคณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกลจะเป็นผู้รับผิดชอบในการสร้าง
2. ส่วนที่เป็นระบบเสียงการเต้นของหัวใจและชีพจร ในส่วนนี้ทางคณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์เป็นผู้รับผิดชอบ
3. ส่วนที่เป็นตัวหุ่น ในส่วนนี้ทางคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ได้เป็นผู้รับผิดชอบ โดยในส่วนที่เป็นระบบกลไกแสดงการเคลื่อนที่นั้นยังสามารถแบ่งออกได้เป็นส่วนที่แสดงการเต้นของหัวใจและส่วนที่แสดงการเต้นของชีพจรตามจุดต่าง ๆ ของร่างกาย โดยจะใช้ระบบกลไกที่ใช้พื้นฐานมาจากการเคลื่อนที่ตามเส้นรอบวงของลูกเบี้ยว ทำให้เกิดการเต้นของหัวใจและชีพจรตามจุดต่าง ๆ ของร่างกาย โดยบริเวณจุดที่จะวัดมีทั้งหมด 10 จุด แบ่งเป็น ชีพจร 5 จุดคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. RIGHT & LEFT CAROTID ARTERY (คอบน)
2. RIGHT & LEFT JUGULAR VEIN (คอล่าง)
3. RIGHT & LEFT BRACHIAL ARTERY (ข้อศอก)
4. RIGHT & LEFT RADIAL ARTERY (ข้อมือ)
5. RIGHT & LEFT FEMORAL ARTERY (ขาหนีบ)

และหัวใจ 5 จุดคือ

1. LEFT VENTRICULAR AREA (LV)
2. RIGHT VENTRICULAR AREA (RV)
3. ECTOPIC AREA (ECTOPIC)
4. PULMONARY AREA (PA)
5. DISPLACED LEFT VENTRICULAR AREA (DLV)



ภาพที่ 1.1 แสดงบริเวณจุดที่จะวัดของหัวใจและชีพจรทั้งหมด 10 จุด

## 1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

- 1.2.1 เพื่อศึกษาระบบกลไกที่กำเนิดการเต้นของชีพจรและหัวใจ
- 1.2.2 เพื่อพัฒนาระบบกลไกการเต้นของชีพจรและหัวใจ ให้ได้กราฟตามลักษณะของคนปกติและคนที่ป่วยเป็นโรคต่างๆเกี่ยวกับหัวใจ ที่ถูกต้องแม่นยำมากที่สุด

## 1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

- 1.3.1 ออกแบบอุปกรณ์กลไกกำเนิดคลื่นชีพจรและหัวใจ

- 1.3.2 ทดสอบเพื่อหา Profile ของลูกเบี้ยวที่ให้คลื่นชีพจรและหัวใจที่ถูกต้องแม่นยำมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3.3 พัฒนาอุปกรณ์กลไกกำเนิดคลื่นชีพจรและหัวใจ.

#### 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 เพื่อเป็นประโยชน์ในการเพิ่มประสิทธิภาพของนักศึกษาแพทย์และพยาบาล ให้เกิดความชำนาญ ในการฟังเสียงการเต้นของชีพจรและหัวใจของคนไข้โรคหัวใจ

1.4.2 เพื่อลดต้นทุนในการนำเข้าเครื่องจากต่างประเทศ

#### 1.5 วิธีการดำเนินงาน

1.5.1 ศึกษาข้อมูลทางการแพทย์ที่เกี่ยวข้องกับโครงการงาน

1.5.2 ทำการออกแบบระบบและส่วนประกอบของเครื่อง

1.5.3 นำหลักการทางทฤษฎีมาประยุกต์ออกแบบลูกเบี้ยว

1.5.4 นำลูกเบี้ยวที่ได้จากการออกแบบ ไปทำการ wire cut

1.5.5 ทำการทดลองและบันทึกผลการทดลอง

1.5.6 วิเคราะห์ผลและหาข้อเสนอนะวิธีการปรับแก้

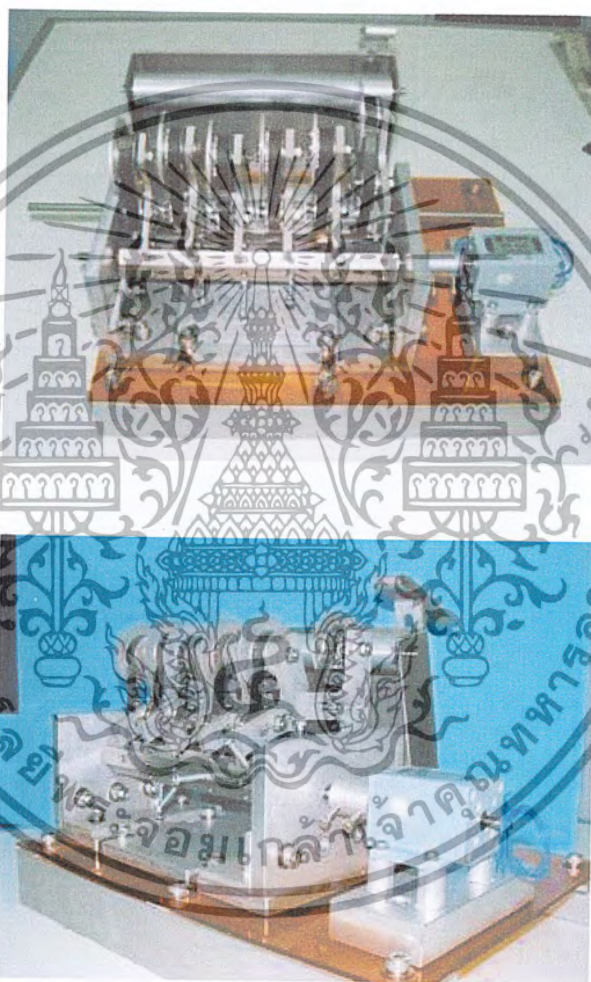


## บทที่ 2

### ระบบกลไกสร้างการเคลื่อนที่

#### 2.1 ระบบกลไกสร้างการเคลื่อนที่ของหุ่นจำลองโรคหัวใจ

เราได้ทำการศึกษาหุ่นจำลองโรคหัวใจเพื่อที่จะได้พัฒนาระบบกลไกต่าง ๆ ในหุ่นจำลองโรคหัวใจ ในหัวข้อนี้จะทำการอธิบายระบบการทำงานของระบบกลไกของหุ่นจำลองโรคหัวใจ



รูปที่ 2.1 แสดงระบบกลไกสร้างการเคลื่อนที่ของหุ่นจำลองโรคหัวใจ

##### 2.1.1 หลักการทำงาน

หลักการทำงานของระบบกลไกของหุ่นจำลองโรคหัวใจนั้น จะแบ่งอธิบายเป็น 3 ส่วนด้วยกันคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.1.1.1 ส่วนที่ใช้ในการแสดงผล

ในส่วนนี้จะมีการพิจารณาในส่วนของ ฟอลโลเวอร์ (Follower) กับในส่วนของเข็มแสดงผล โดยผิวของลูกเบี้ยวจะสัมผัสกับแกนยาง (Rubber Covered Cam Follower) ซึ่งติดอยู่ที่กึ่งกลางของฟอลโลเวอร์ และจะทำให้ฟอลโลเวอร์เคลื่อนที่ไปมา

เมื่อฟอลโลเวอร์เคลื่อนที่ไปมา จะทำให้แขน (Ramp Arm) ซึ่งจะติดอยู่ด้านบนของฟอลโลเวอร์ และสัมผัสกับเข็มแสดงผลเคลื่อนที่ไปมาด้วย

เมื่อแขนซึ่งถูกขอให้สัมผัสกับเข็มแสดงผลเคลื่อนที่ไปมา จะทำให้เข็มแสดงผลเคลื่อนที่ขึ้นลง เป็นกราฟการเดินของหัวใจ

### 2.1.1.2 ส่วนที่ทำให้ลูกเบี้ยวเคลื่อนที่

ในส่วนนี้จะมีชิ้นส่วนที่สำคัญ ดังนี้

ที-บาร์ (T-bars) จะใช้สำหรับเป็นตัวรองรับอุปกรณ์ต่าง ๆ มีลักษณะเหมือนตัวที

เพลาส่งกำลังหลัก (Cam Drive Shaft) จะใช้สำหรับการส่งต่อกำลังจากมอเตอร์

เฟืองไทม์มิ่งและสายพานไทม์มิ่ง (Timing Gear and Timing Belt) จะใช้สำหรับส่งต่อกำลังจาก

เพลาส่งกำลังหลักไปยังลูกเบี้ยว โดยเฟืองไทม์มิ่งจะแบ่งออกมาเป็น 3 ตัว คือ

- ตัวที่ติดอยู่กับเพลาส่งกำลัง ทำหน้าที่ส่งต่อกำลังจากเพลาส่งกำลังหลัก

- ตัวที่ติดอยู่กับลูกเบี้ยว ทำหน้าที่ส่งต่อกำลังให้ลูกเบี้ยวหมุน

- ตัวที่ติดอยู่ตรงกลางที-บาร์ ทำหน้าที่ปรับความตึงของสายพานไทม์มิ่ง

หลักการทำงานของส่วนนี้ก็คือ มอเตอร์จะหมุนแล้วส่งต่อกำลังไปยังเพลาส่งกำลังหลัก ซึ่งจะมีเฟืองไทม์มิ่งติดอยู่ที่เพลาส่งกำลัง และเฟืองไทม์มิ่งตัวนี้ก็จะส่งต่อกำลังไปยังเฟืองไทม์มิ่งที่ติดอยู่กับลูกเบี้ยว ทำให้ลูกเบี้ยวหมุน จะเห็นได้ว่าตราบไคท์ยังคงเปิดเครื่องอยู่ ลูกเบี้ยวก็จะคงหมุนอยู่ตลอดเวลาเช่นกัน

### 2.1.1.3 ส่วนที่ใช้ในการปรับเปลี่ยนลูกเบี้ยว

หลักการสำคัญการเปลี่ยนลูกเบี้ยว ก็คือ การยกที-บาร์ให้สูงขึ้นจนลูกเบี้ยวไปชนกับแกนยางของฟอลโลเวอร์ โดยใช้น๊อตที่ติดอยู่บนแท่งหกเหลี่ยม (Index Bar With Adjustment Screws) เป็นตัวที่จะนำไปดันให้ที-บาร์ยกสูงขึ้น

โดยบนแต่ละหน้าของแท่งหกเหลี่ยมจะมีน๊อตขึ้นมาในตำแหน่งที่ไม่เหมือนกัน ขึ้นอยู่กับชนิดของโรคหัวใจที่ต้องการให้ทำงานในแต่ละหน้า

ในการปรับเปลี่ยนหน้าของแท่งหกเหลี่ยมนั้น จะใช้ระบบเอ็นโคเดอร์ (Encoder) โดยจะทำงานร่วมกันกับคลัตช์ไฟฟ้า (Electro-Mechanical Clutch/Brake)

โดยเมื่อต้องการเปลี่ยนหน้าของแท่งหกเหลี่ยมคลัตช์ไฟฟ้าจะทำการต่อกำลังจากเพลาส่งกำลังรอง (Clutch Drive Shaft) ทำให้หน้าหกเหลี่ยมหมุนไป เมื่อสัญญาณที่เอ็นโคเดอร์ตรงกับสัญญาณที่ส่งมาจากส่วนควบคุมการเปลี่ยนหัวใจ จะทำการส่งสัญญาณให้คลัตช์ไฟฟ้าตัดกำลังออกจากเพลาส่งกำลังรอง จึงเป็นการเปลี่ยนหน้าหกเหลี่ยมและเป็นการล็อกแท่งหกเหลี่ยมไปในตัว ทำให้เกิดการเปลี่ยนลูกเบี้ยวที่จะไปเตะแกนยางได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนหลักการทำงานของเอ็นโคเดอร์นั้นจะมีแผ่น Optic และจะมีตัวเซ็นเซอร์ (Optical Sensor) เป็นตัวส่งแสง ถ้าแสงทะลุที่แผ่น Optic ไปยังอีกด้านหนึ่งของเซ็นเซอร์ก็จะทำให้เกิดการส่งสัญญาณไปยังกัลต์ซ์ไฟฟ้าได้

จากข้อมูลเบื้องต้น เราสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบชิ้นส่วนต่างๆของ หุ่นจำลองโรคหัวใจ ดังแสดงไว้ในสารบัญญภาพเขียนแบบ



## บทที่ 3

### วิธีการสร้างลูกเบี้ยว

#### 3.1 วิธีการเก็บพิกัดตามจุดต่างของลูกเบี้ยว

3.1.1 เริ่มจากการนำภาพคลื่นหัวใจและชีพจรจากข้อมูลทางการแพทย์ที่มีอยู่ ทั้งหมด 21 กราฟ แบ่งเป็นกราฟจากชีพจร 11 กราฟ และจากหัวใจ 10 กราฟ มาขยายเท่ากับ 4 เท่าจากนั้นตีตารางหาค่าพิกัด ดังภาพข้างล่าง โดยตารางที่ตีนั้นจะมีสเกลเท่ากันทั้งหมดทุกกราฟ

กราฟที่ 1 แสดงจุด Carotids, Brachials & Radials , Femorals In DISEASE STATE Normal

กราฟที่ 2 แสดงจุด Carotids, Brachials&Radials,Femorals In DISEASE STATE Mitral Stenosis

กราฟที่ 3 แสดงจุด CarotidsIn DISEASE STATE Aortic Stenosis

กราฟที่ 4 แสดงจุด CarotidsIn DISEASE STATE Aortic Regurgitation

กราฟที่ 5 แสดงจุด Brachials&Radials,Femorals In DISEASE STATE Aortic Regurgitation

กราฟที่ 6 แสดงจุด Carotids, Brachials&Radials,Femorals In DISEASE STATE Cardiomyopathy

กราฟที่ 7 แสดงจุด Carotids In DISEASE STATE Idiopathic Hypertrophic Subaortic Stenosis

กราฟที่ 8 แสดงจุด Jugular VenousIn DISEASE STATE Mitral Valve Prolapse

กราฟที่ 9 แสดงจุด Jugular VenousIn DISEASE STATE Mitral Stenosis

กราฟที่ 10 แสดงจุด Jugular VenousIn DISEASE STATE Cardiomyopathy

กราฟที่ 11 แสดงจุด Jugular VenousIn DISEASE STATE Atrial Septal Defect

กราฟที่ A แสดงจุด LEFT VENTRICULAR AREA In DISEASE STATE Normal

กราฟที่ B แสดงจุด LEFT VENTRICULAR AREA In DISEASE STATE Hypertension

กราฟที่ C แสดงจุด LEFT VENTRICULAR AREA In DISEASE STATE Angina Pectoris

กราฟที่ D แสดงจุด LEFT VENTRICULAR AREA In DISEASE STATE Idiopathic Hypertrophic

Subaortic Stenosis

กราฟที่ E แสดงจุด LEFT VENTRICULAR AREA In DISEASE STATE Mitral Regurgitation, acute

กราฟที่ F แสดงจุด LEFT VENTRICULAR AREA In DISEASE STATE Mitral Stenosis & Regurgitation

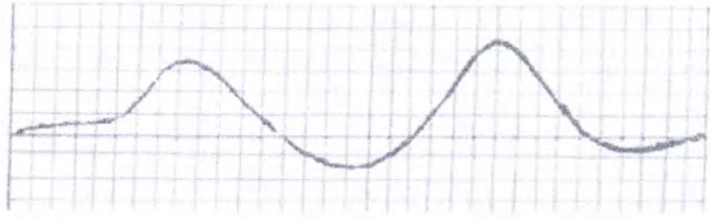
กราฟที่ G แสดงจุด LEFT VENTRICULAR AREA and RIGHT VENTRICULAR AREA In DISEASE

STATE Atrial Septal Defect

กราฟที่ H แสดงจุด RIGHT VENTRICULAR AREA In DISEASE STATE Mitral Regurgitation, Chronic

กราฟที่ I แสดงจุด RIGHT VENTRICULAR AREA In DISEASE STATE Cardiomyopathy

กราฟที่ J แสดงจุด RIGHT VENTRICULAR AREA In DISEASE STATE Mitral Stenosis



ภาพที่ 3.1 แสดงตัวอย่างภาพขยาย 4 เท่าของกราฟจากข้อมูลทางการแพทย์

3.1.2 นับจำนวนช่องทั้งหมดของกราฟ

3.1.3 นำ 360 องศาหารด้วยจำนวนของช่องทั้งหมดของแต่ละภาพที่นับได้ เพื่อที่จะรู้ว่าในแต่ละช่องของกราฟมีค่าเท่ากับกี่องศา ตัวอย่างดังภาพที่ 3.1 มีทั้งหมด 33 ช่อง

$$\therefore \text{ในแต่ละช่องของภาพมีค่าเท่ากับ } \frac{360}{33} = 10.9^\circ$$

3.1.4 ทำการอ่านและบันทึกค่าไว้ ดังแสดงในตาราง

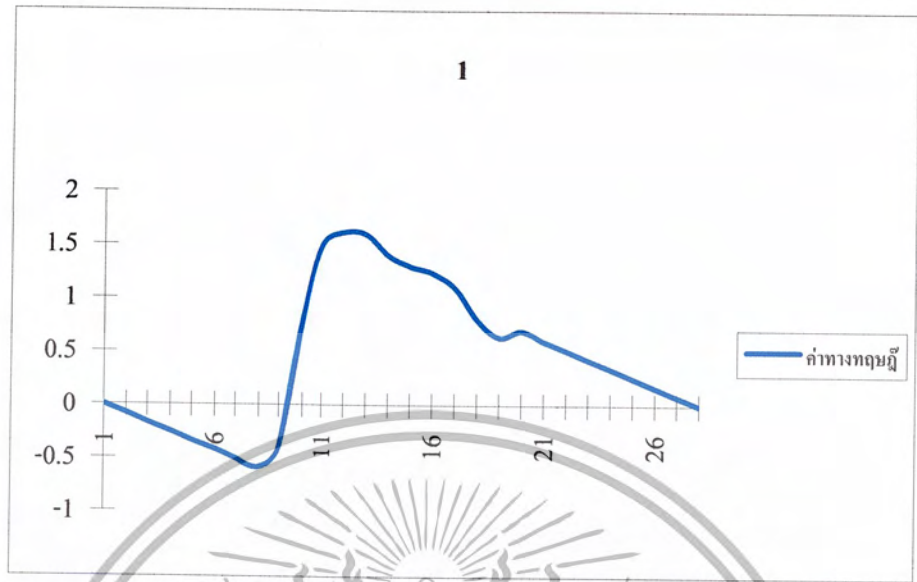
3.1.5 นำค่าที่อ่านได้มาเขียนเป็นพิกัดเชิงเส้น เพื่อตรวจสอบลักษณะกราฟในเบื้องต้นว่ามีความถูกต้องใกล้เคียงกับข้อมูลทางการแพทย์หรือไม่

3.1.6 ใช้โปรแกรม Auto Cad เขียนลูกเบี้ยว จากที่บันทึกได้ในตารางให้อยู่ในพิกัดเชิงขั้ว

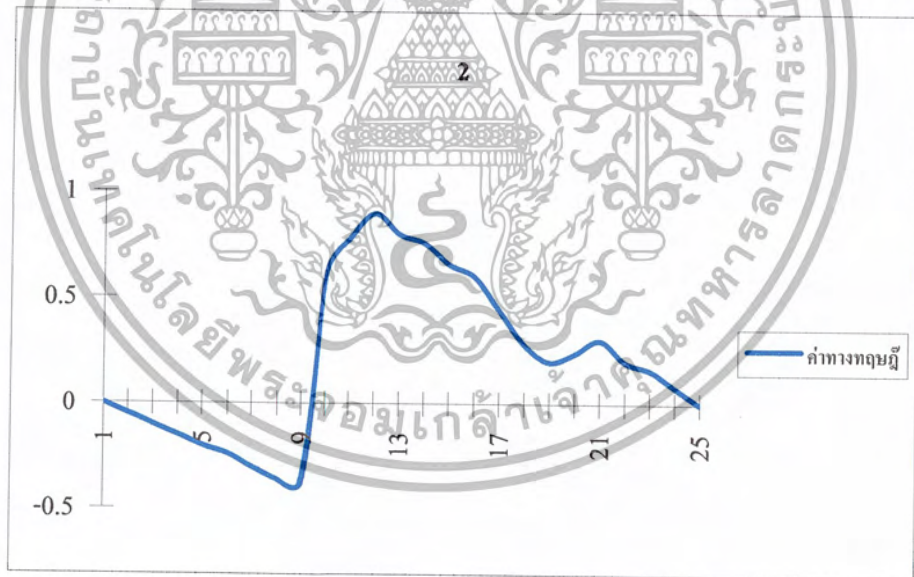
3.1.7 นำรูปร่างของลูกเบี้ยวที่เขียนจาก Auto Cad ไป wire cut

ภาพที่ 3.2 แสดงลูกเบี้ยวที่ได้จากการ wire cut

3.1.8 ลูกเบี้ยวที่ได้จะต้องทดสอบด้วยเครื่องทดสอบที่ทำขึ้น เพื่อตรวจสอบว่าลูกเบี้ยวที่ได้นั้นมีลักษณะของกราฟเป็นอย่างไรตรงกับข้อมูลทางการแพทย์หรือไม่

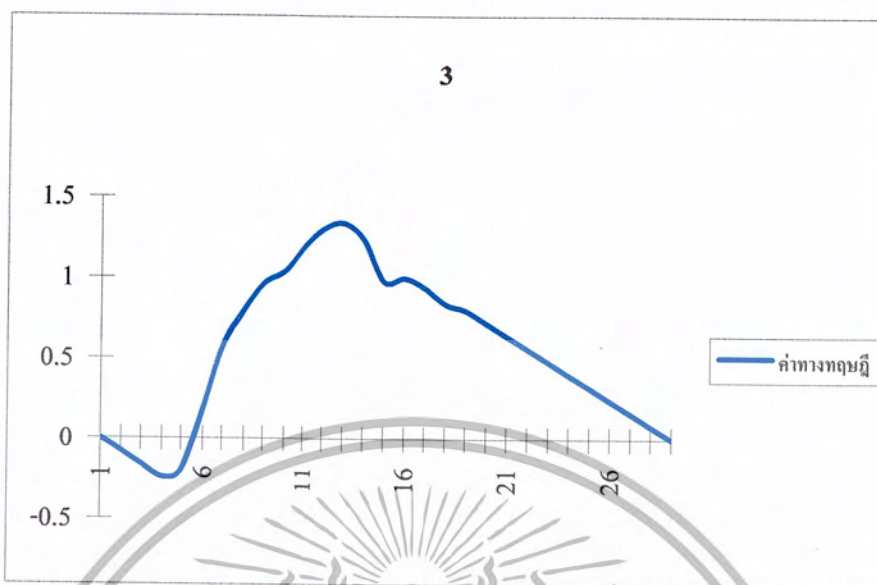


ภาพที่ 3.3 แสดงภาพกราฟที่ 1 ทางทฤษฎี

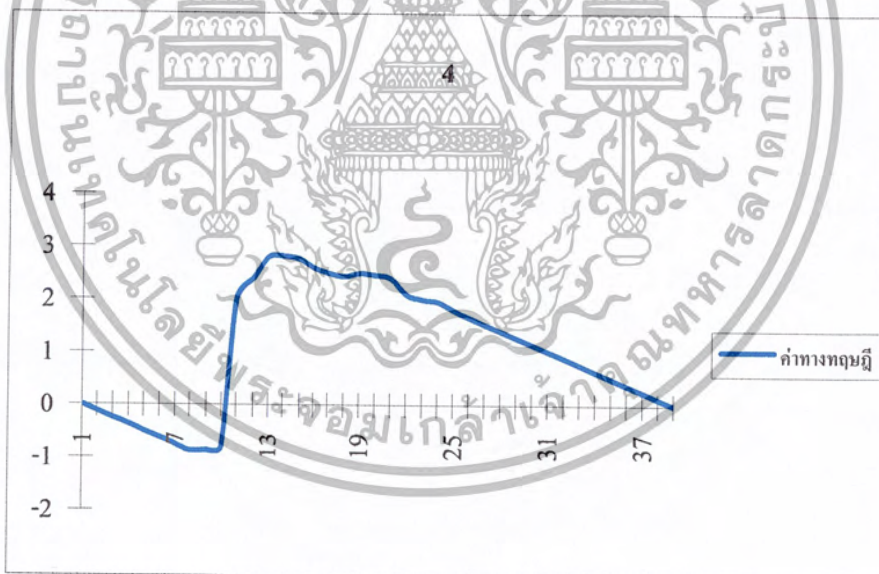


ภาพที่ 3.4 แสดงภาพกราฟที่ 2 ทางทฤษฎี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

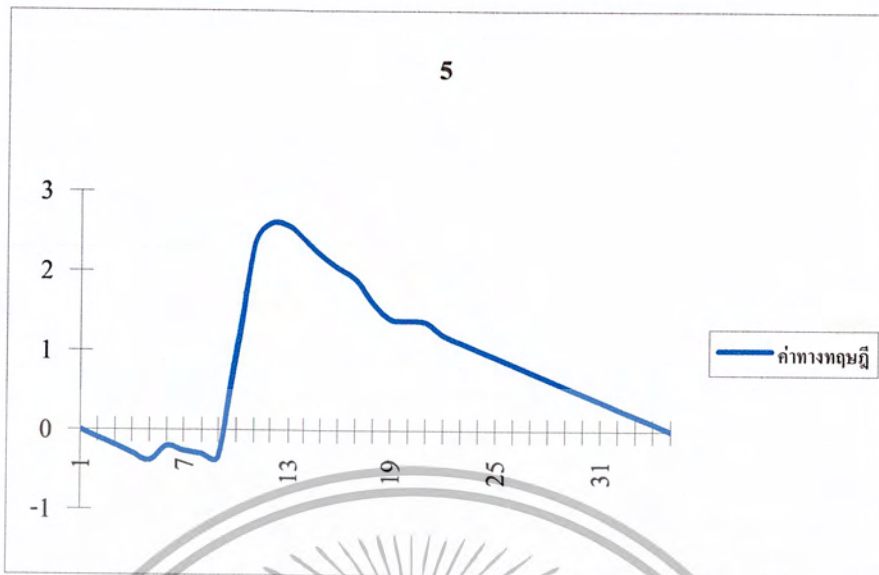


ภาพที่ 3.5 แสดงภาพกราฟที่ 3 ทางทฤษฎี



ภาพที่ 3.6 แสดงภาพกราฟที่ 4 ทางทฤษฎี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

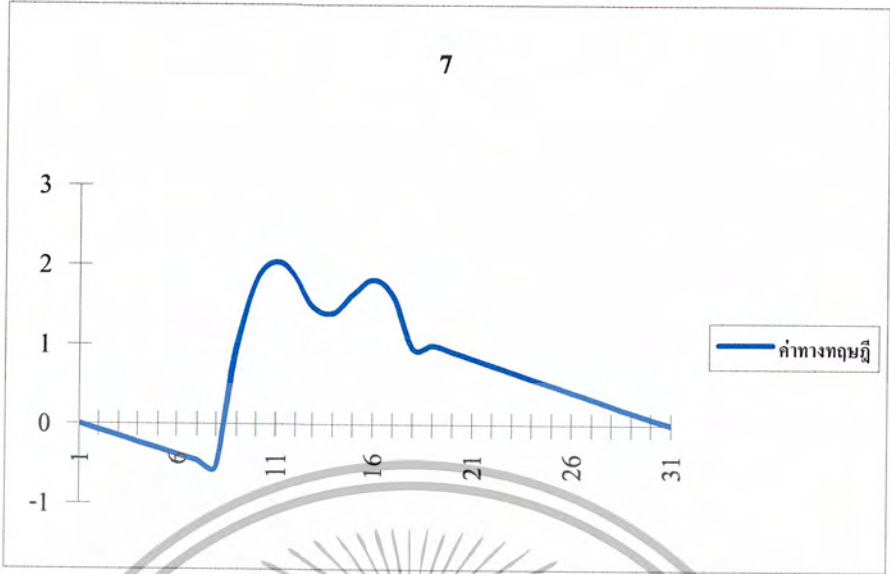


ภาพที่ 3.7 แสดงภาพกราฟที่ 5 ทางทฤษฎี

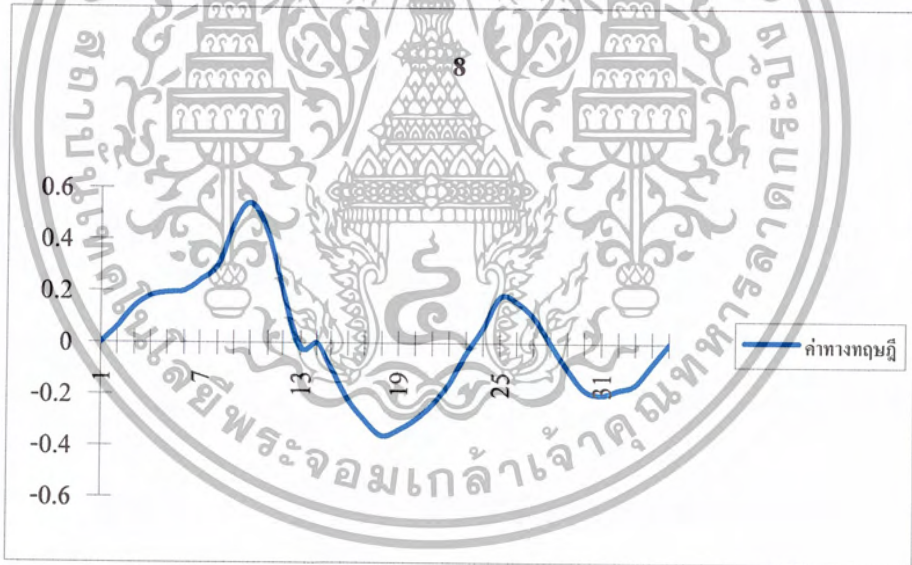


ภาพที่ 3.8 แสดงภาพกราฟที่ 6 ทางทฤษฎี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

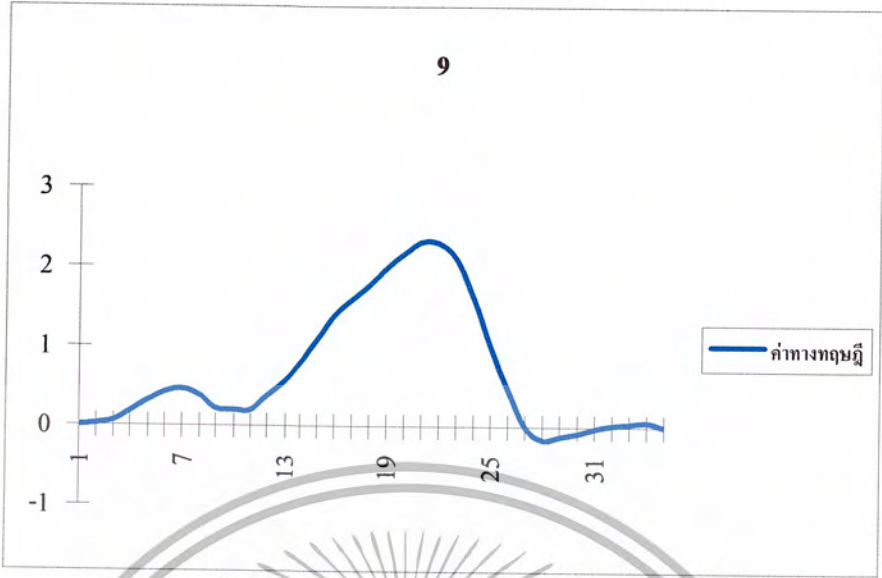


ภาพที่ 3.9 แสดงภาพกราฟที่ 7 ทางทฤษฎี



ภาพที่ 3.10 แสดงภาพกราฟที่ 8 ทางทฤษฎี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

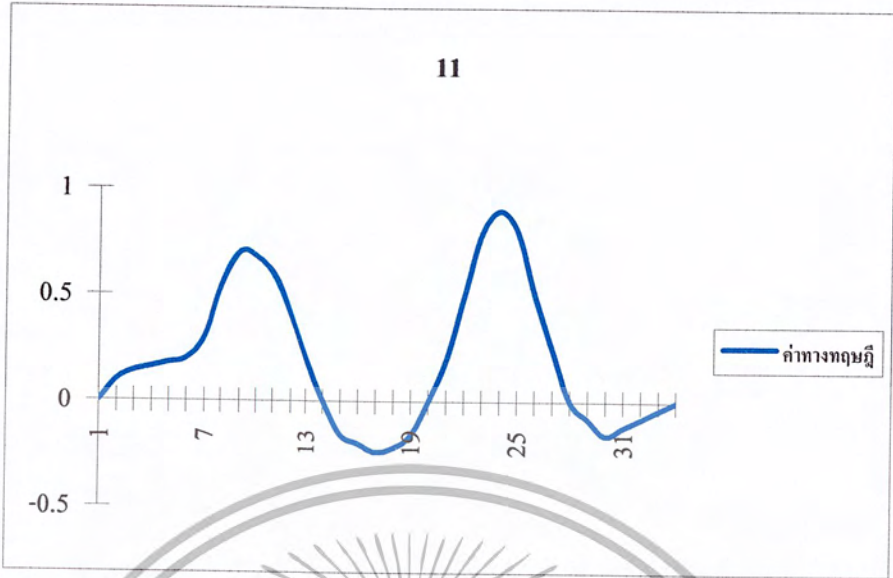


ภาพที่ 3.11 แสดงภาพกราฟที่ 9 ทางทฤษฎี

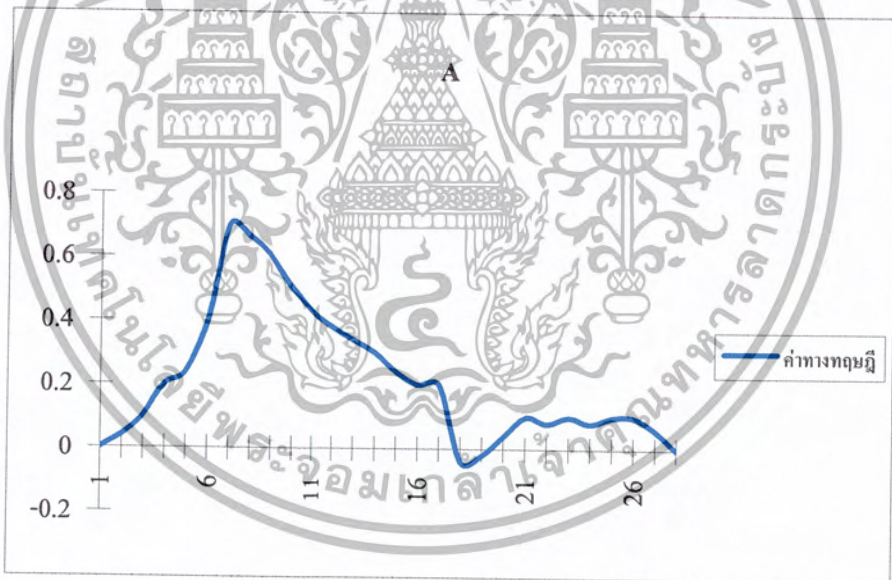


ภาพที่ 3.12 แสดงภาพกราฟที่ 10 ทางทฤษฎี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

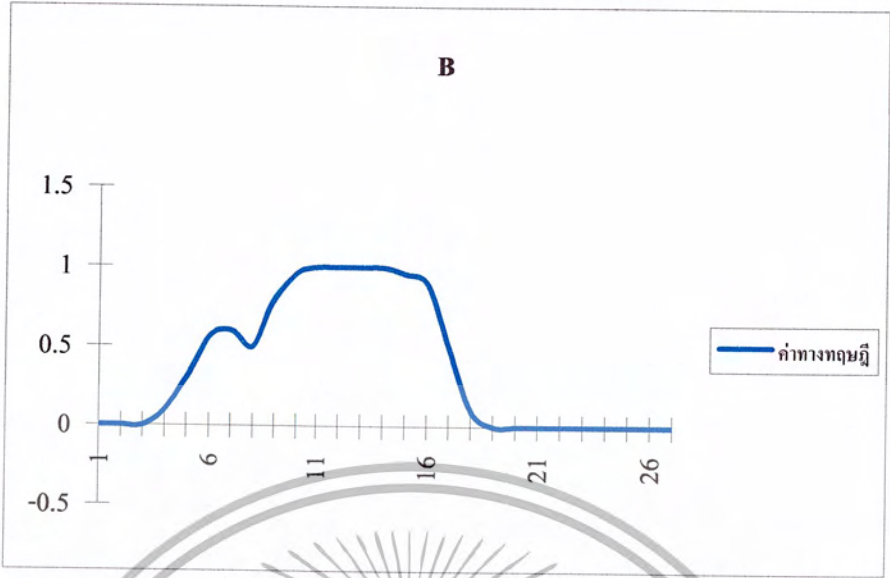


ภาพที่ 3.13 แสดงภาพกราฟที่ 11 ทางทฤษฎี

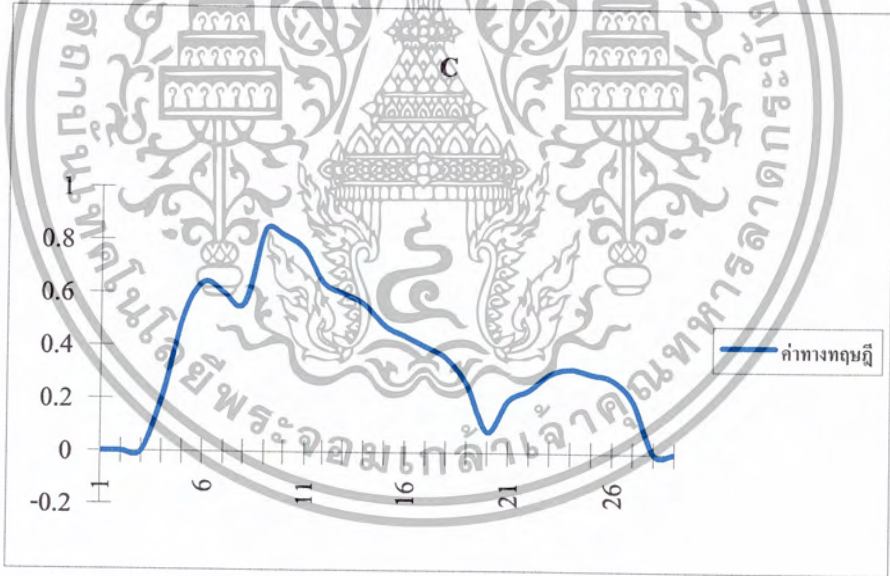


ภาพที่ 3.14 แสดงภาพกราฟที่ A ทางทฤษฎี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

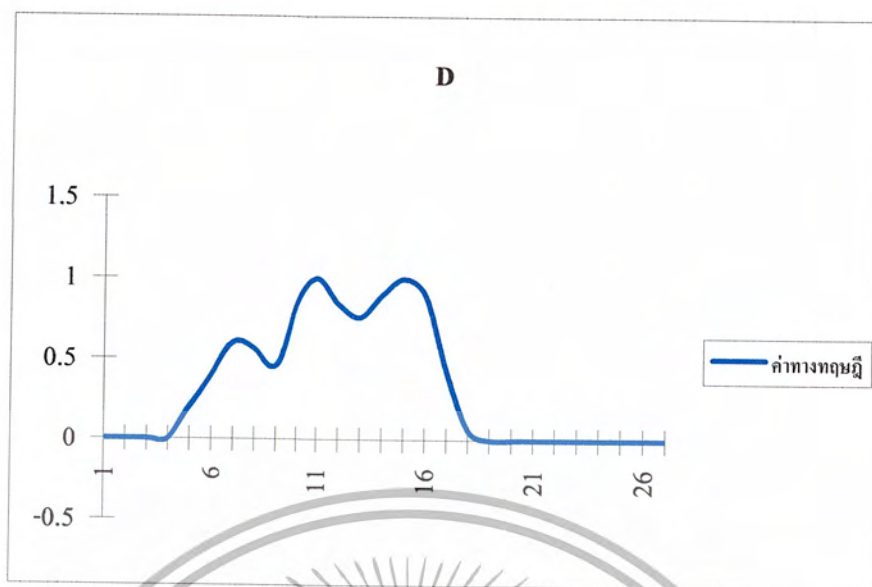


ภาพที่ 3.15 แสดงภาพกราฟที่ B ทางทฤษฎี



ภาพที่ 3.16 แสดงภาพกราฟที่ C ทางทฤษฎี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

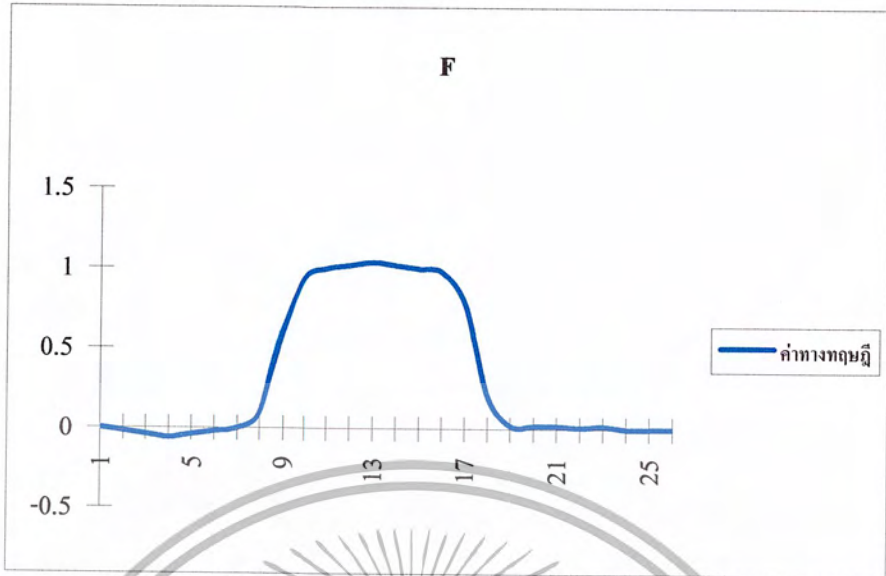


ภาพที่ 3.17 แสดงภาพกราฟที่ D ทางทฤษฎี

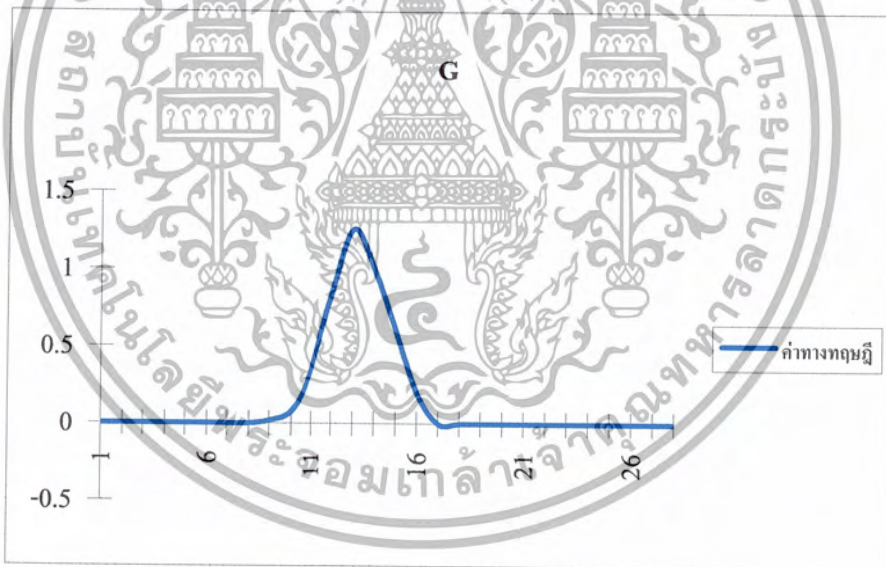


ภาพที่ 3.18 แสดงภาพกราฟที่ E ทางทฤษฎี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

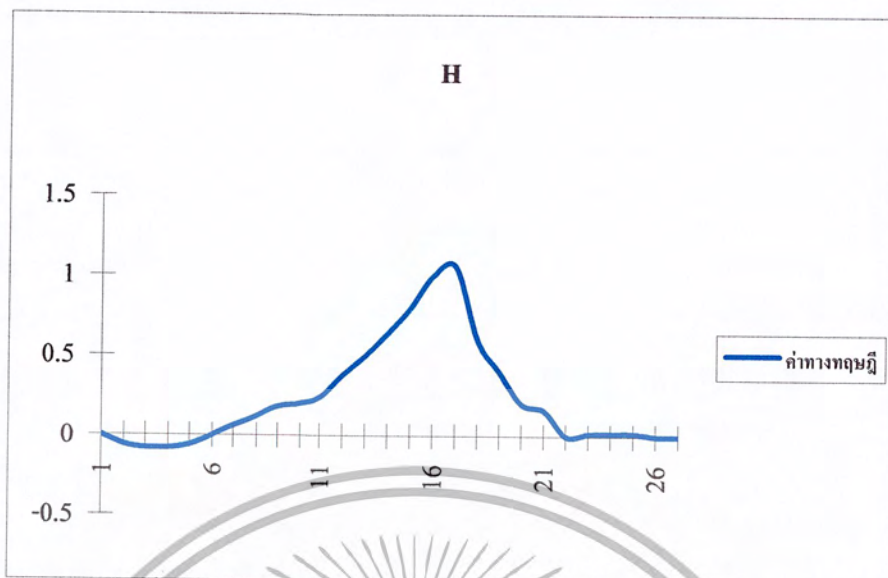


ภาพที่ 3.19 แสดงภาพกราฟที่ F ทางทฤษฎี

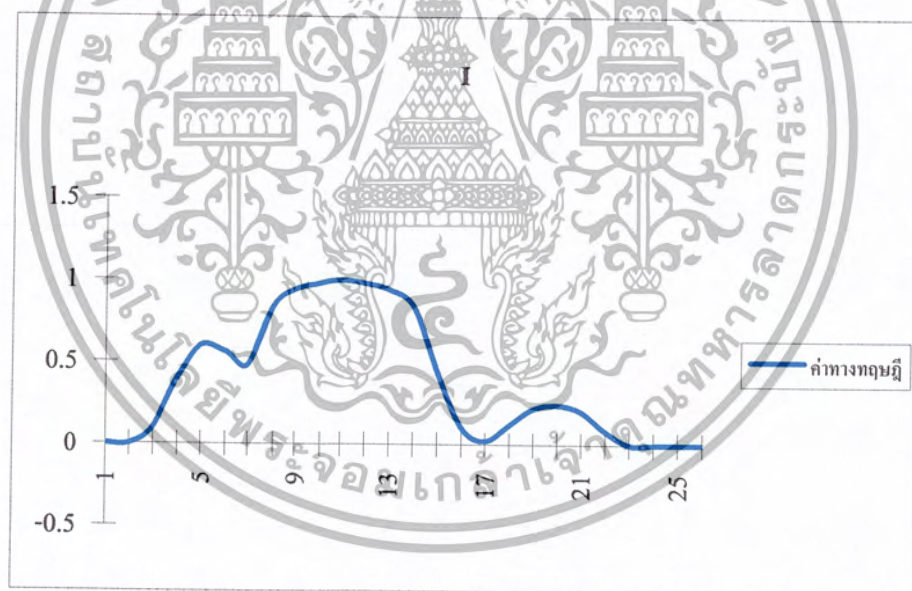


ภาพที่ 3.20 แสดงภาพกราฟที่ G ทางทฤษฎี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

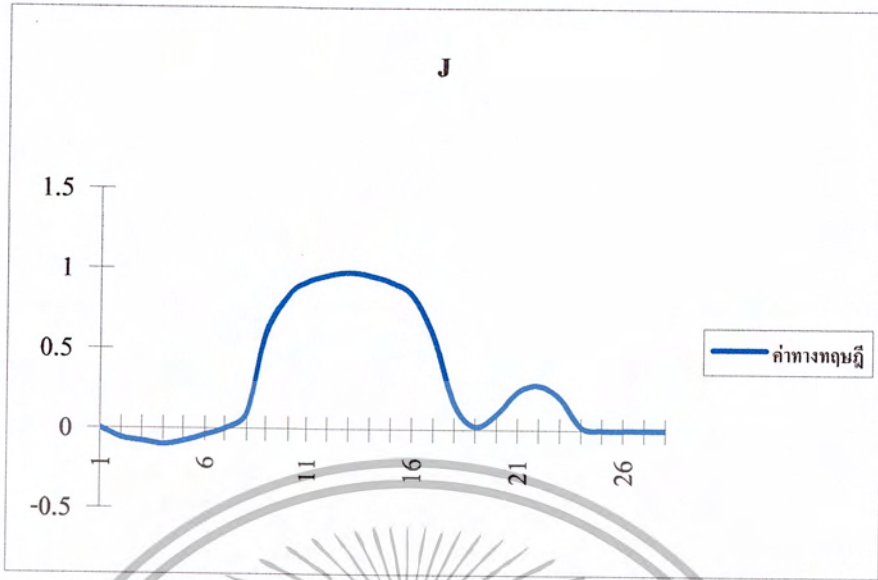


ภาพที่ 3.21 แสดงภาพกราฟที่ H ทางทฤษฎี



ภาพที่ 3.22 แสดงภาพกราฟที่ I ทางทฤษฎี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

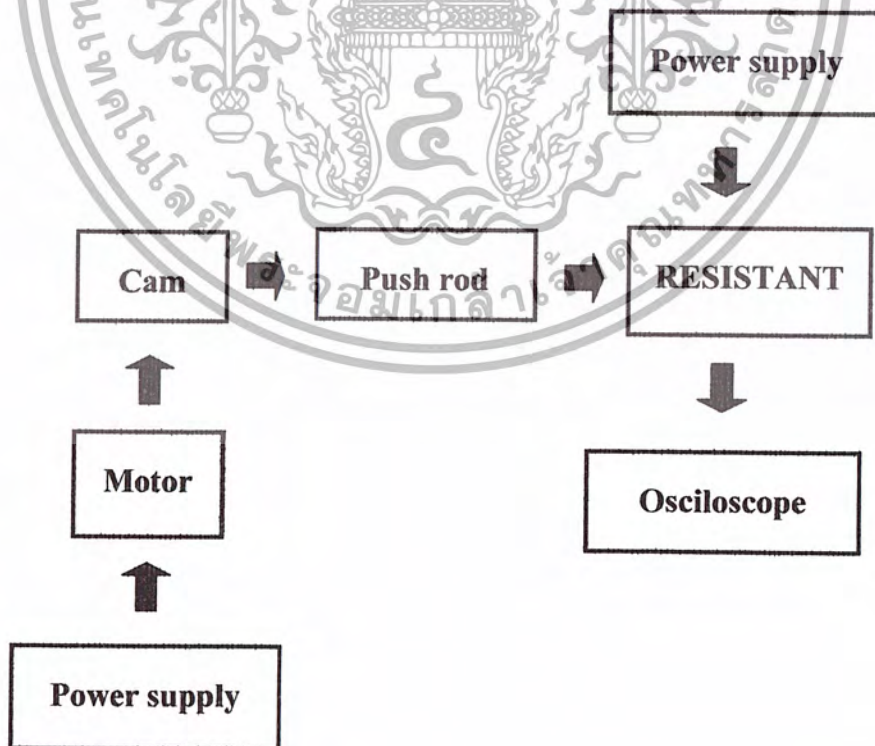
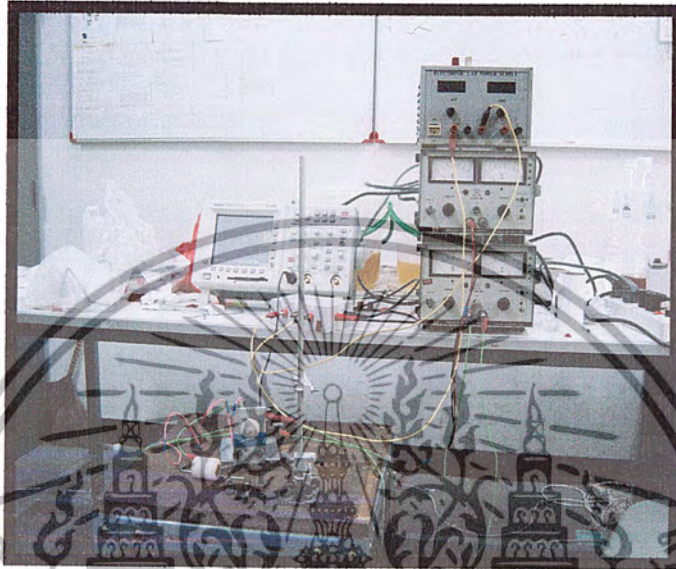


ภาพที่ 3.23 แสดงภาพกราฟที่ J ทางทฤษฎี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### เครื่องทดสอบและผลการทดลอง



ภาพที่ 4.1 แสดงเครื่องมือ และ Diagram ที่ใช้ในการวัดเก็บค่าของกราฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1 วิธีการทดลอง

- 4.1.1 ประกอบลูกเบี้ยวตัวที่ต้องการทดสอบเข้ากับเครื่องทดสอบ
- 4.1.2 ต่อ Power Supply เข้ากับมอเตอร์ของเครื่องทดสอบ และ Oscilloscope
- 4.1.3 ต่อสายไฟจากตัวต้านทานปรับค่าได้เข้ากับ Oscilloscope เพื่อใช้ในการแสดงผล
- 4.1.4 นำตัวต้านทานปรับค่าได้ในส่วนที่เป็นเฟืองตรงขบกับเฟืองสะพานของ push rod
- 4.1.5 เมื่อ Power Supply ให้เริ่มทำงาน ทำให้มอเตอร์ของเครื่องทดสอบหมุนและทำให้ลูกเบี้ยวไปหมุนแกน (Roller) c-follower จะขยับเข้าออกตามลักษณะของลูกเบี้ยว
- 4.1.6 เมื่อ c-follower ขยับทำให้ Ramp-arm ที่ยึดกับ c-follower สัมผัสกับลูกล้อของ push rod เปลี่ยนจากทิศทางเข้า-ออก เป็นขึ้น-ลง
- 4.1.7 เมื่อ push-rod เคลื่อนที่ขึ้น-ลง เฟืองที่ขบกันก็จะทำให้ตัวต้านทานเกิดค่าที่เปลี่ยนแปลง
- 4.1.8 ค่าของความต้านทานที่เปลี่ยนแปลงจะแสดงผลให้เห็นบนหน้าจอของ Oscilloscope
- 4.1.9 บันทึกผลบนหน้าจอของ Oscilloscope
- 4.1.10 พิมพ์ภาพที่บันทึกได้ดีตารางเก็บค่าตามจุดต่างและนำไป plot พิกัดจุดเปรียบเทียบกับ

ทฤษฎี



#### 4.2 ส่วนประกอบหลักของเครื่องทดสอบที่ใช้ในการเก็บค่าการทดลอง

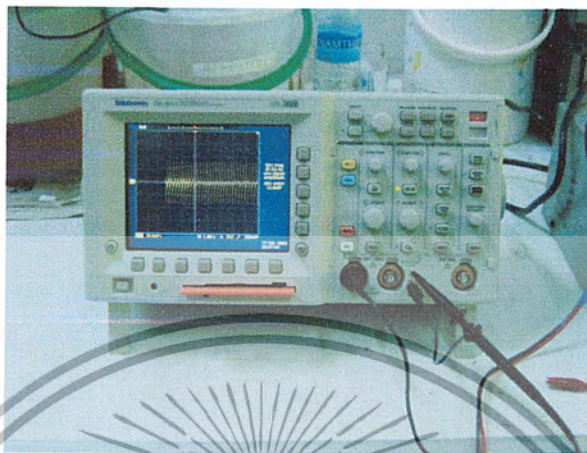


ภาพที่ 4.2 แสดงภาพเครื่องทดสอบ

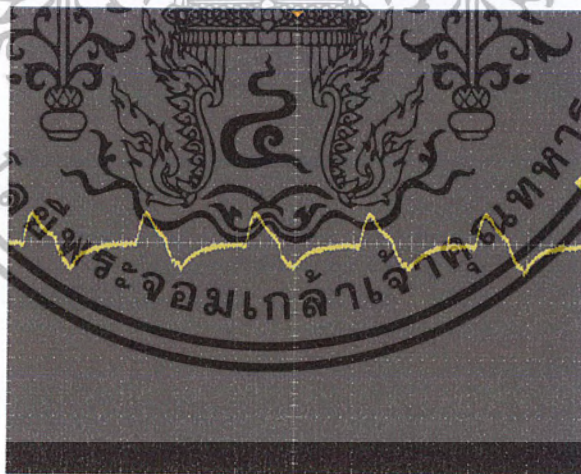


ภาพที่ 4.3 แสดงภาพ Power supply

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

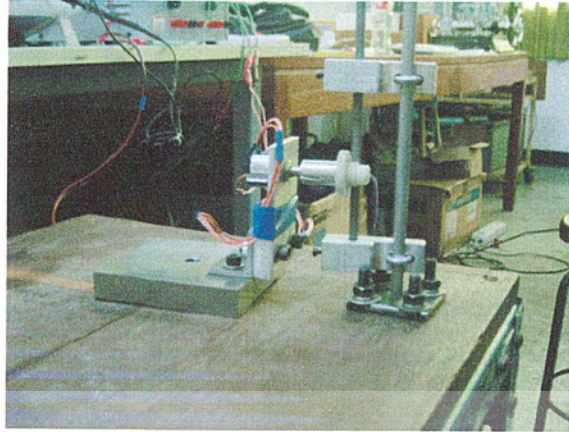


ภาพที่ 4.4 แสดงภาพ Oscilloscope



ภาพที่ 4.5 แสดงภาพหน้าจอของ Oscilloscope

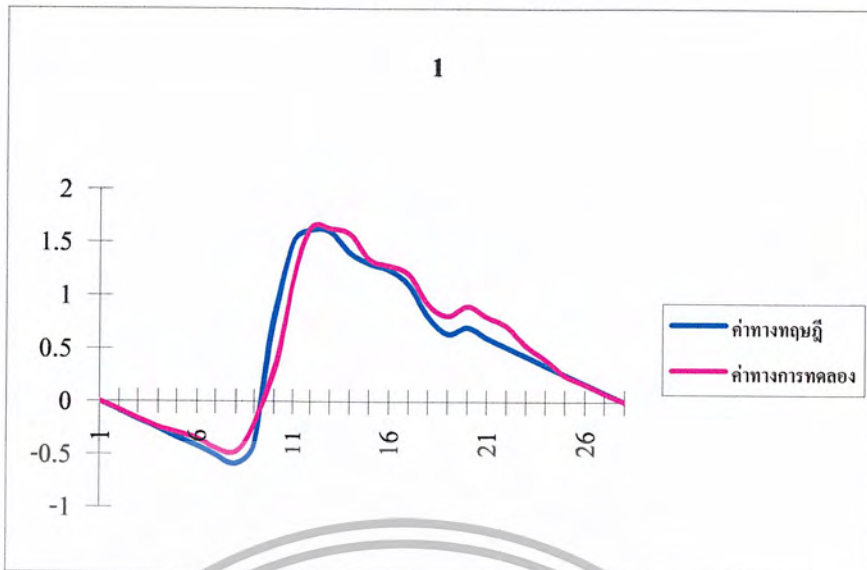
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.6 แสดงภาพตัวต้านทานปรับค่าได้



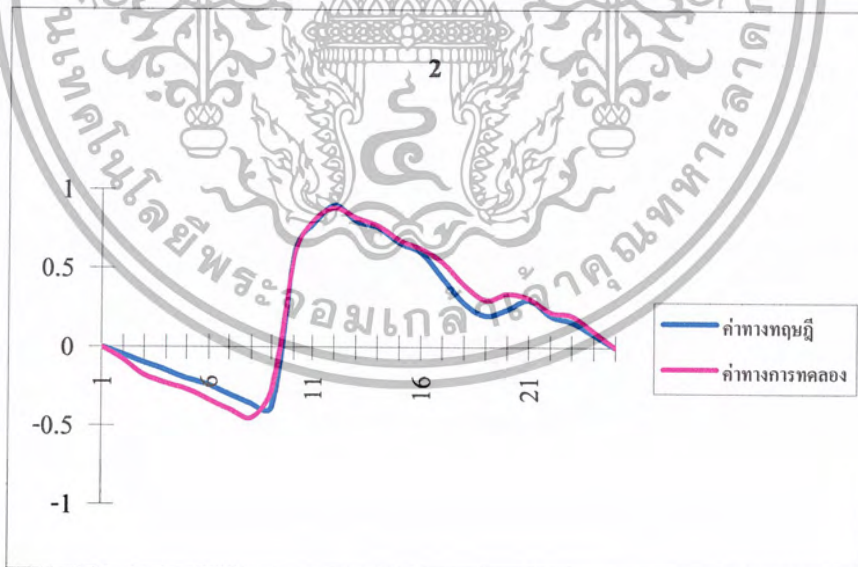
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.7 แสดงผลของกราฟที่ 1 ที่ได้จากการทดลองเปรียบเทียบกับค่าทางทฤษฎี

#### สรุปผลการทดลอง

จากภาพจะเห็นได้ว่า รูปร่างของกราฟ ก่อนข้างใกล้เคียงเป็นที่ยอมรับได้ แต่พิกัดจุดที่ 20 ที่กราฟกระโดดนั้นอาจเกิดจากการล้าตัวของสปริง ทำให้ไม่สามารถค้ำแกน (Roller) ให้แนบสนิทกับลูกเบี้ยวได้

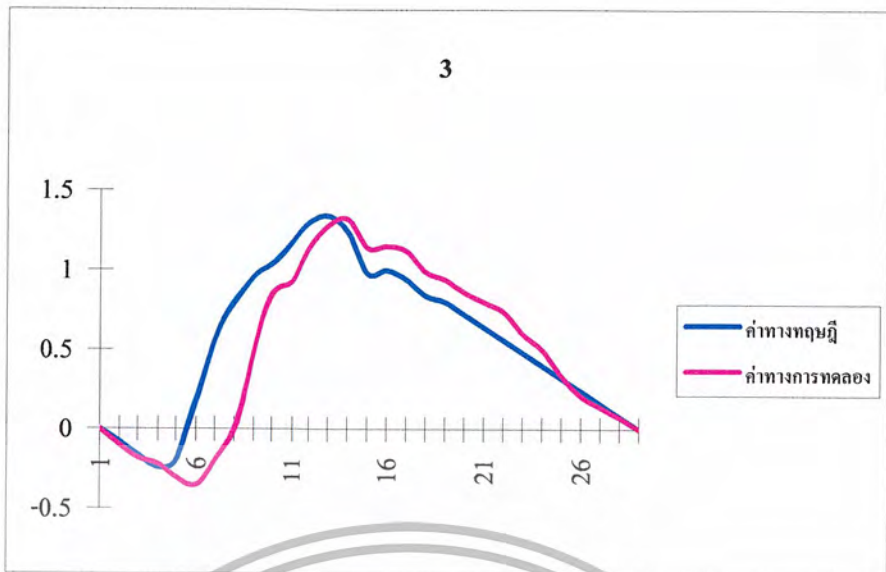


ภาพที่ 4.8 แสดงผลของกราฟที่ 2 ที่ได้จากการทดลองเปรียบเทียบกับค่าทางทฤษฎี

#### สรุปผลการทดลอง

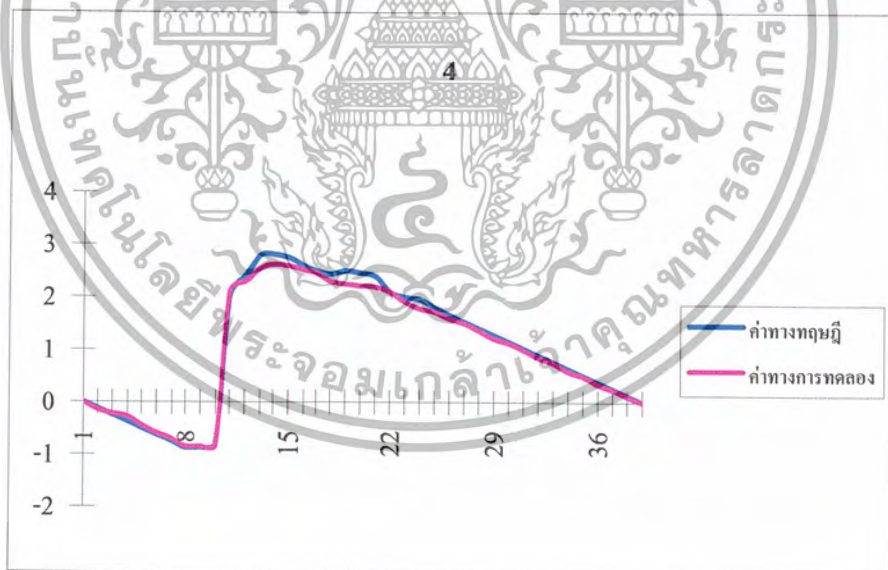
จากภาพจะเห็นได้ว่า รูปร่างของกราฟ ก่อนข้างใกล้เคียงเป็นที่ยอมรับได้ แต่พิกัดจุดที่ 16-21 ยังไม่ใกล้เคียงนัก อาจเนื่องมาจากขนาดของแกน (Roller) ใหญ่ไม่สามารถเข้าถึงร่องของลูกเบี้ยวได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



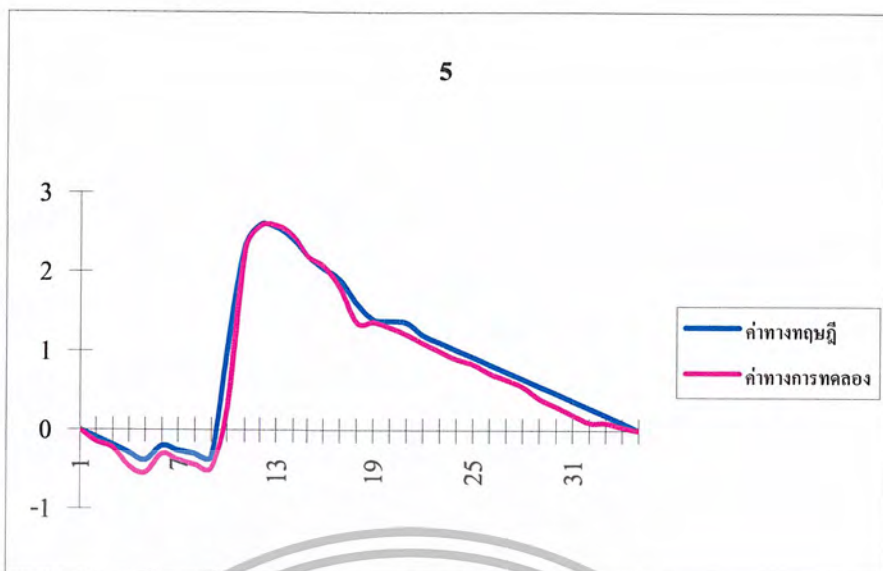
ภาพที่ 4.9 แสดงผลของกราฟที่ 3 ที่ได้จากการทดลองเปรียบเทียบกับค่าทางทฤษฎี  
สรุปผลการทดลอง

จากภาพจะเห็นได้ว่ารูปร่างของกราฟ ยังไม่น่าเป็นที่ยอมรับ อาจจะต้องแก้ไข ในส่วนของสปริง  
ที่เกิดความล้าตัวและขนาดของ แกน (Roller)



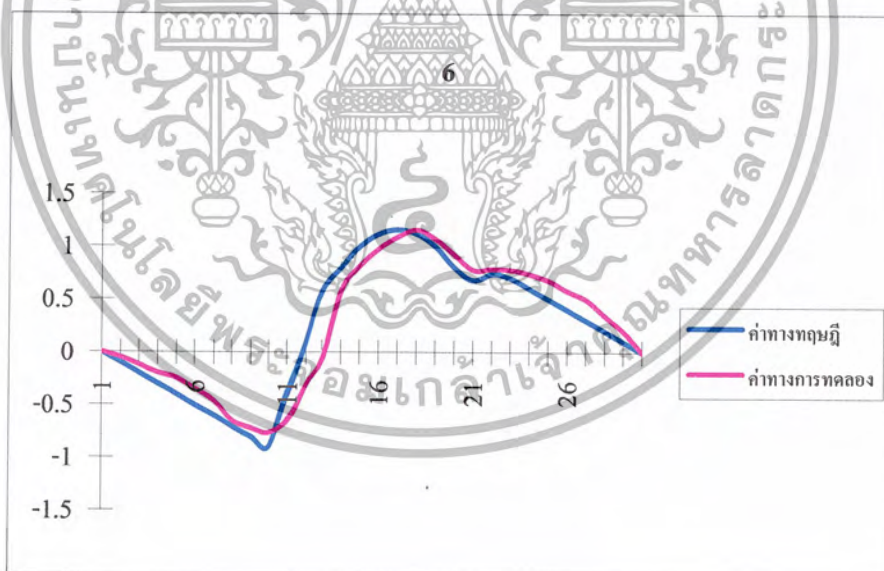
ภาพที่ 4.10 แสดงผลของกราฟที่ 4 ที่ได้จากการทดลองเปรียบเทียบกับค่าทางทฤษฎี  
สรุปผลการทดลอง

จากภาพจะเห็นได้ว่า รูปร่างของกราฟ ค่อนข้างใกล้เคียงเป็นที่ยอมรับได้ แต่จะให้คติน่าจะปรับ  
ขนาดของ แกน (Roller) ให้สามารถเข้าถึงส่วนเว้าของลูกเบี้ยว เพื่อที่กราฟจะมีค่าใกล้เคียงมากขึ้น



ภาพที่ 4.11 แสดงผลของกราฟที่ 5 ที่ได้จากการทดลองเปรียบเทียบกับค่าทางทฤษฎี  
สรุปผลการทดลอง

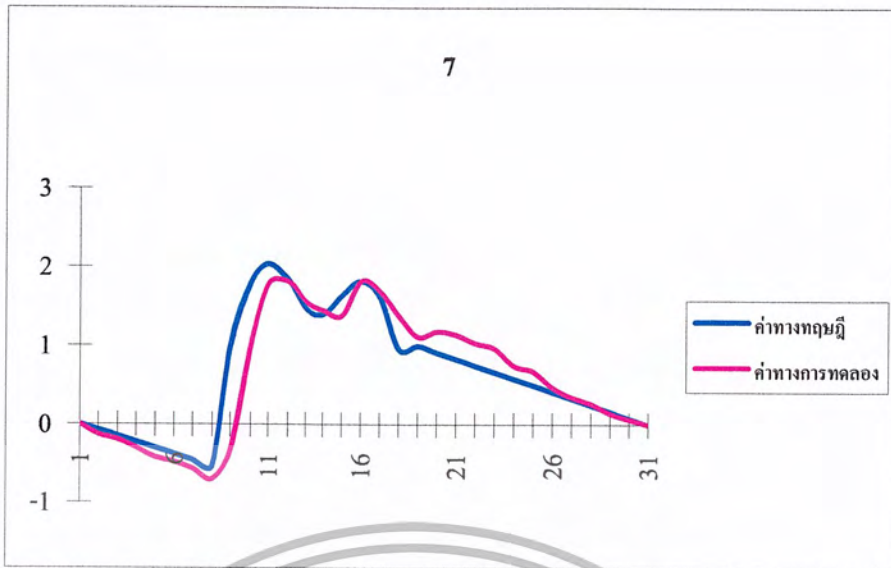
จากภาพจะเห็นได้ว่า รูปร่างของกราฟ ก่อนข้างใกล้เคียงเป็นที่ยอมรับได้ แต่จะให้ดีน่าจะปรับขนาดของ แกน (Roller) ให้สามารถเข้าถึงส่วนเว้าของลูกเบี้ยว เพื่อที่กราฟจะมีค่าใกล้เคียงมากขึ้น



ภาพที่ 4.12 แสดงผลของกราฟที่ 6 ที่ได้จากการทดลองเปรียบเทียบกับค่าทางทฤษฎี  
สรุปผลการทดลอง

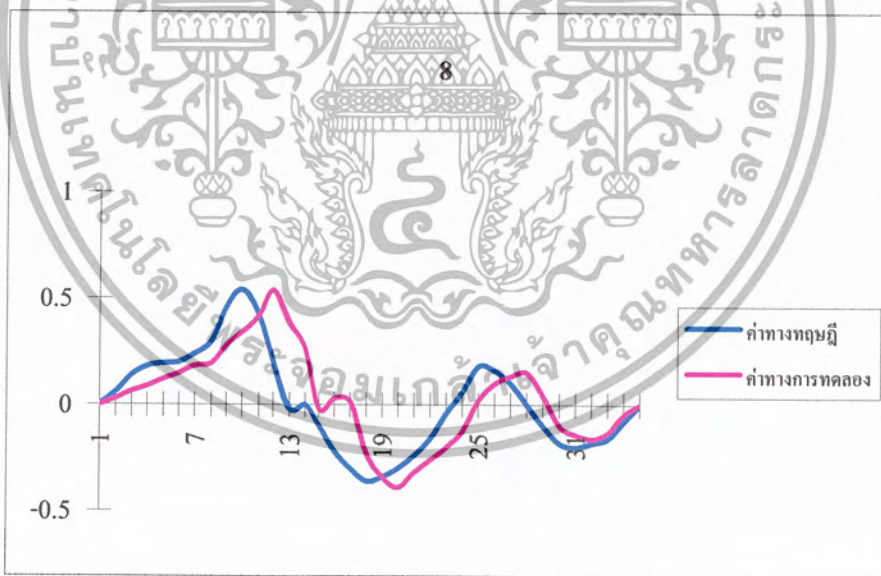
จากภาพจะเห็นได้ว่า รูปร่างของกราฟ ยังไม่น่าเป็นที่ยอมรับ อาจจะต้องแก้ไข ในส่วนของสปริง ที่เกิดความล้าตัวและขนาดของ แกน (Roller)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.13 แสดงผลของกราฟที่ 7 ที่ได้จากการทดลองเปรียบเทียบกับค่าทางทฤษฎี  
สรุปผลการทดลอง

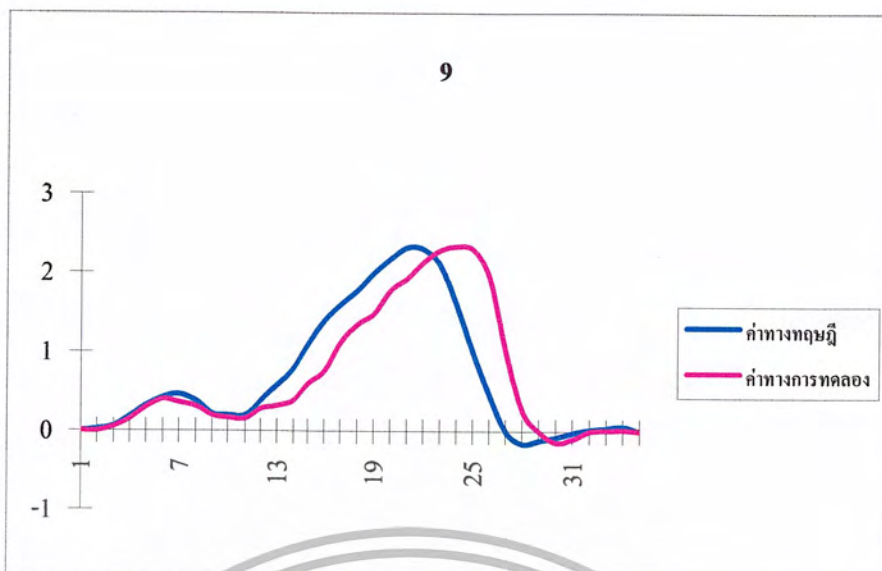
จากภาพจะเห็นได้ว่า รูปร่างของกราฟ ยังไม่น่าเป็นที่ยอมรับ อาจจะต้องแก้ไข ในส่วนของสปริง  
ที่เกิดความล้าตัวและขนาดของแกน (Roller)



ภาพที่ 4.14 แสดงผลของกราฟที่ 8 ที่ได้จากการทดลองเปรียบเทียบกับค่าทางทฤษฎี  
สรุปผลการทดลอง

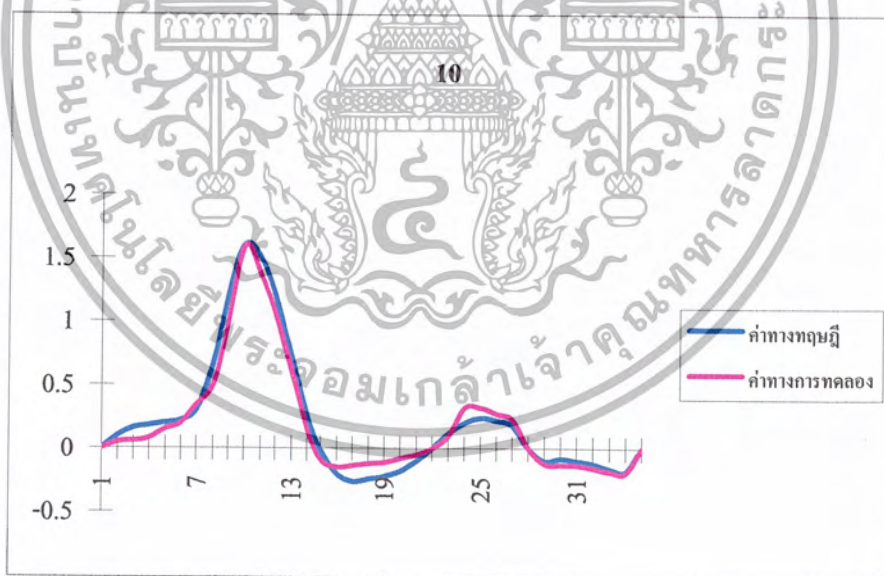
จากภาพจะเห็นได้ว่า รูปร่างของกราฟ ค่อนข้างใกล้เคียงเป็นที่ยอมรับได้ แต่จะให้ดีน่าจะปรับ  
ขนาดของ แกน (Roller) ให้สามารถเข้าถึงส่วนเว้าของลูกเบี้ยว เพื่อที่กราฟจะมีค่าใกล้เคียงมากขึ้นและอาจ  
จะต้องแก้ไข ในส่วนของสปริงที่เกิดความล้าตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



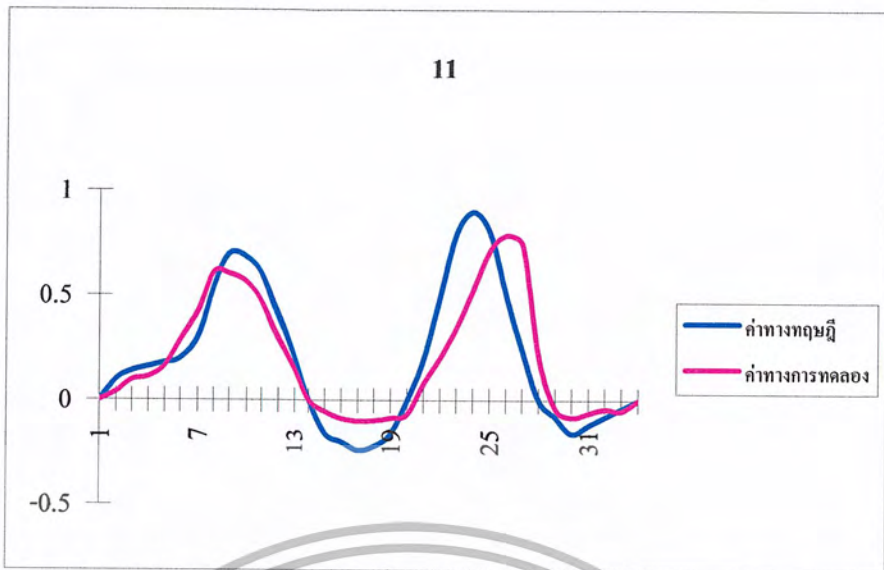
ภาพที่ 4.15 แสดงผลของกราฟที่ 9 ที่ได้จากการทดลองเปรียบเทียบกับค่าทางทฤษฎี  
สรุปผลการทดลอง

จากภาพจะเห็นได้ว่า รูปร่างของกราฟ ค่อนข้างใกล้เคียงแต่ยังไม่เป็นที่ยอมและ เพื่อที่กราฟจะมี  
ค่าใกล้เคียงมากขึ้นอาจจะต้องแก้ไข ในส่วนของสปริงที่เกิดความล้าตัว



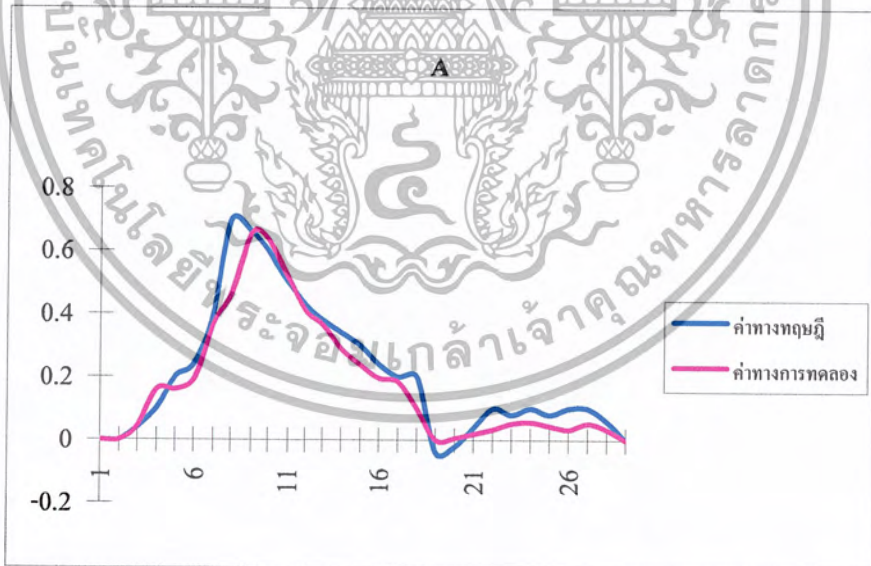
ภาพที่ 4.16 แสดงผลของกราฟที่ 10 ที่ได้จากการทดลองเปรียบเทียบกับค่าทางทฤษฎี  
สรุปผลการทดลอง

จากภาพจะเห็นได้ว่า รูปร่างของกราฟ ค่อนข้างใกล้เคียงเป็นที่ยอมรับได้



ภาพที่ 4.17 แสดงผลของกราฟที่ 11 ที่ได้จากการทดลองเปรียบเทียบกับค่าทางทฤษฎี  
สรุปผลการทดลอง

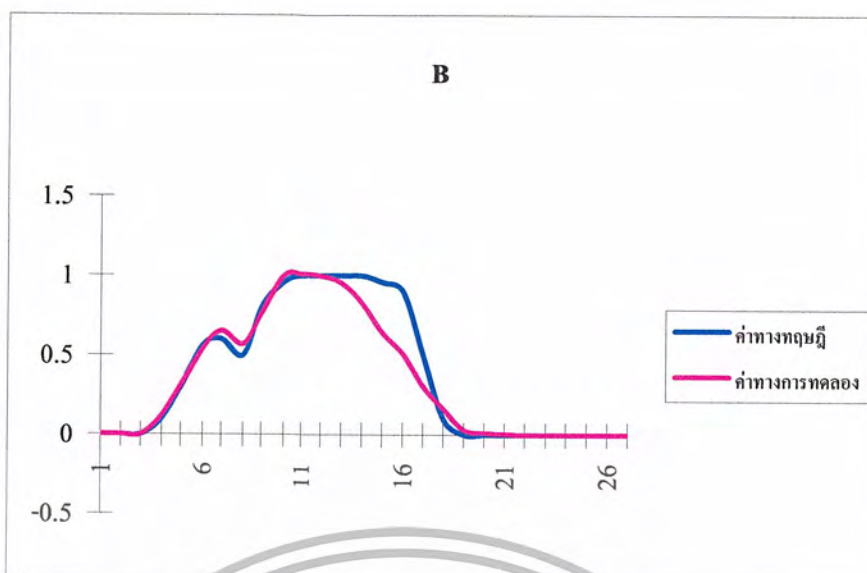
จากภาพจะเห็นได้ว่า รูปร่างของกราฟ ค่อนข้างใกล้เคียงเป็นที่ยอมรับได้ แต่จะให้ดีน่าจะปรับขนาดของ แกน (Roller) ให้สามารถเข้าถึงส่วนเว้าของลูกเบี้ยว เพื่อที่กราฟจะมีค่าใกล้เคียงมากขึ้นและอาจจะต้องแก้ไข ในส่วนของสปริงที่เกิดความล้าตัว



ภาพที่ 4.18 แสดงผลของกราฟที่ A ที่ได้จากการทดลองเปรียบเทียบกับค่าทางทฤษฎี  
สรุปผลการทดลอง

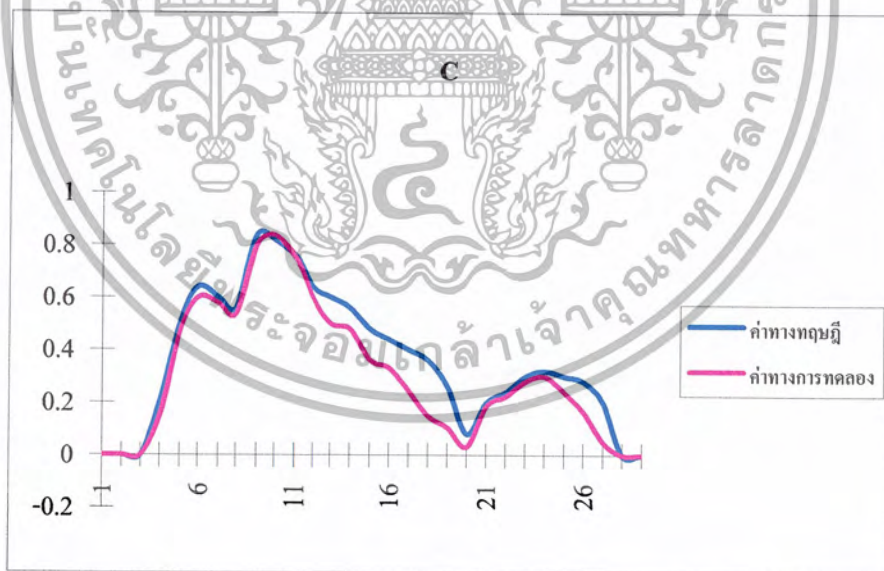
จากภาพจะเห็นได้ว่า รูปร่างของกราฟ ค่อนข้างใกล้เคียงเป็นที่ยอมรับได้ แต่จะให้ดีน่าจะปรับขนาดของ แกน (Roller) ให้สามารถเข้าถึงส่วนเว้าของลูกเบี้ยว เพื่อที่กราฟจะมีค่าใกล้เคียงมากขึ้นและอาจจะต้องแก้ไข ในส่วนของสปริงที่เกิดความล้าตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.19 แสดงผลของกราฟที่ B ที่ได้จากการทดลองเปรียบเทียบกับค่าทางทฤษฎี  
สรุปผลการทดลอง

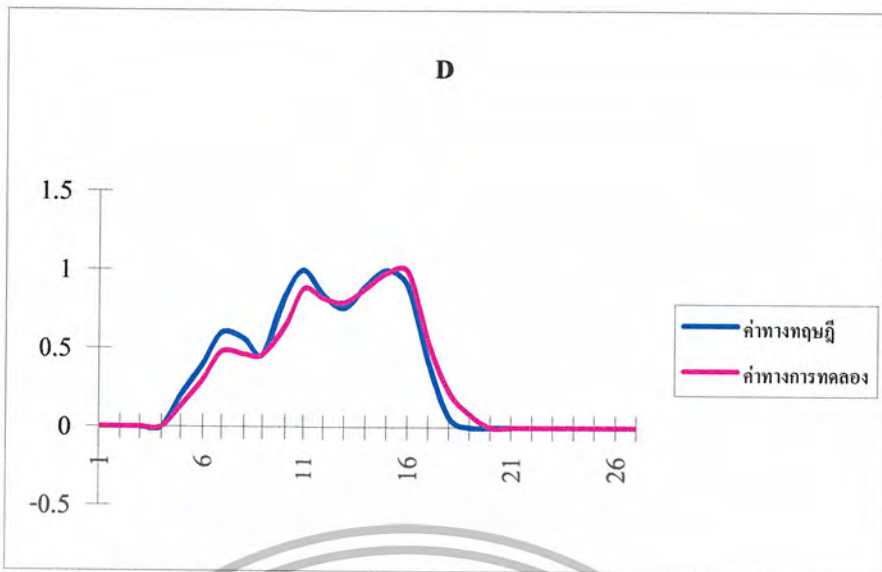
จากภาพจะเห็นได้ว่า รูปร่างของกราฟ ก่อนข้างใกล้เคียงเป็นที่ยอมรับได้ แต่จะให้คติน่าจะปรับขนาดของ แกน (Roller) ให้สามารถเข้าถึงส่วนเว้าของลูกเบี้ยว เพื่อที่กราฟจะมีค่าใกล้เคียงมากขึ้นและอาจจะต้องแก้ไข ในส่วนของสปริงที่เกิดความล้าตัว



ภาพที่ 4.20 แสดงผลของกราฟที่ C ที่ได้จากการทดลองเปรียบเทียบกับค่าทางทฤษฎี  
สรุปผลการทดลอง

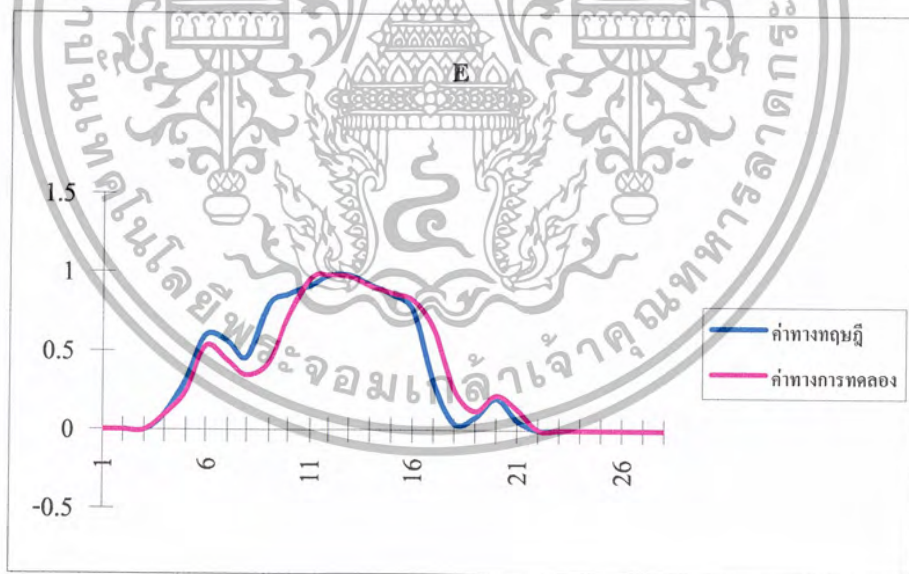
จากภาพจะเห็นได้ว่า รูปร่างของกราฟ ก่อนข้างใกล้เคียงเป็นที่ยอมรับได้ แต่จะให้คติน่าจะปรับขนาดของ แกน (Roller) ให้สามารถเข้าถึงส่วนเว้าของลูกเบี้ยว เพื่อที่กราฟจะมีค่าใกล้เคียงมากขึ้นและอาจจะต้องแก้ไข ในส่วนของสปริงที่เกิดความล้าตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.21 แสดงผลของกราฟที่ D ที่ได้จากการทดลองเปรียบเทียบกับค่าทางทฤษฎี  
สรุปผลการทดลอง

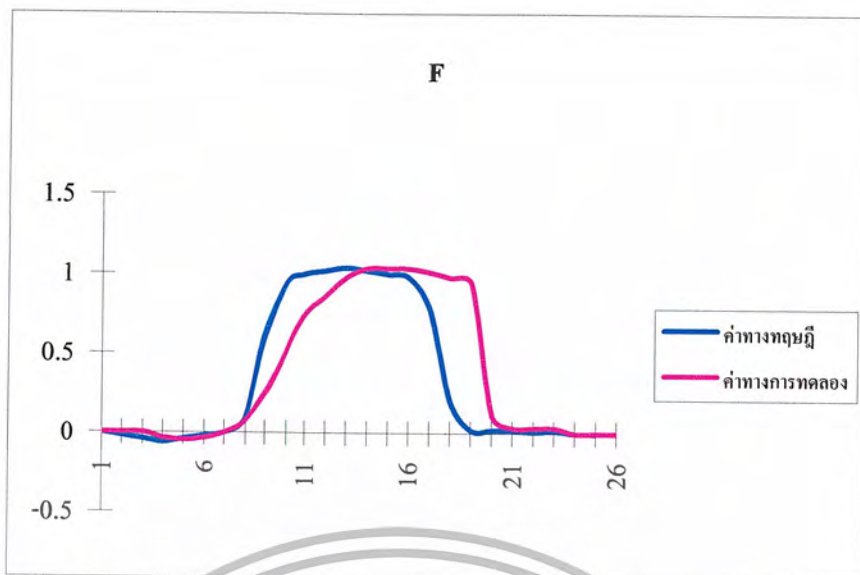
จากภาพจะเห็นได้ว่า รูปร่างของกราฟ ก่อนข้างใกล้เคียงเป็นที่ยอมรับได้ แต่จะให้คติน่าจะปรับขนาดของ แกน (Roller) ให้สามารถเข้าถึงส่วนเว้าของลูกเบี้ยว เพื่อที่กราฟจะมีค่าใกล้เคียงมากขึ้น



ภาพที่ 4.22 แสดงผลของกราฟที่ E ที่ได้จากการทดลองเปรียบเทียบกับค่าทางทฤษฎี  
สรุปผลการทดลอง

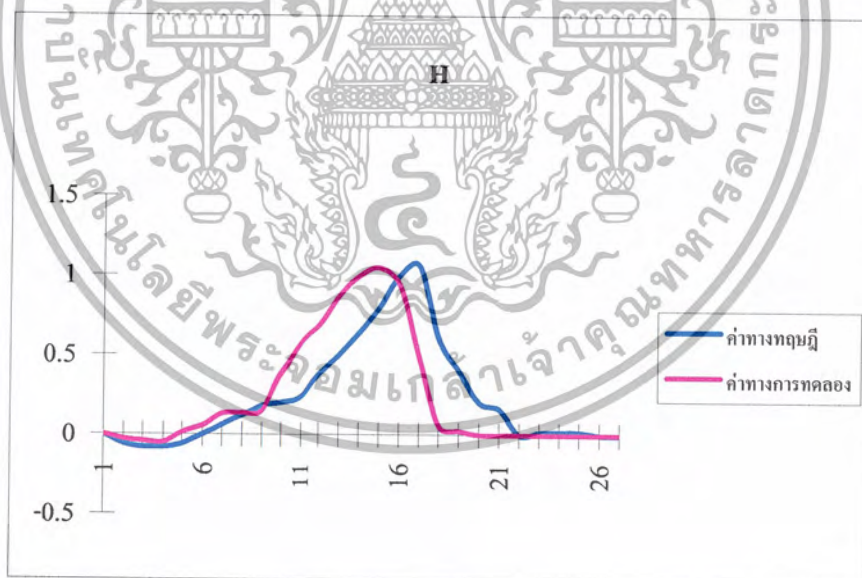
จากภาพจะเห็นได้ว่า รูปร่างของกราฟ ก่อนข้างใกล้เคียงเป็นที่ยอมรับได้ แต่จะให้คติน่าจะปรับขนาดของ แกน (Roller) ให้สามารถเข้าถึงส่วนเว้าของลูกเบี้ยว เพื่อที่กราฟจะมีค่าใกล้เคียงมากขึ้นและอาจจะต้องแก้ไข ในส่วนของสปริงที่เกิดความล้าตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



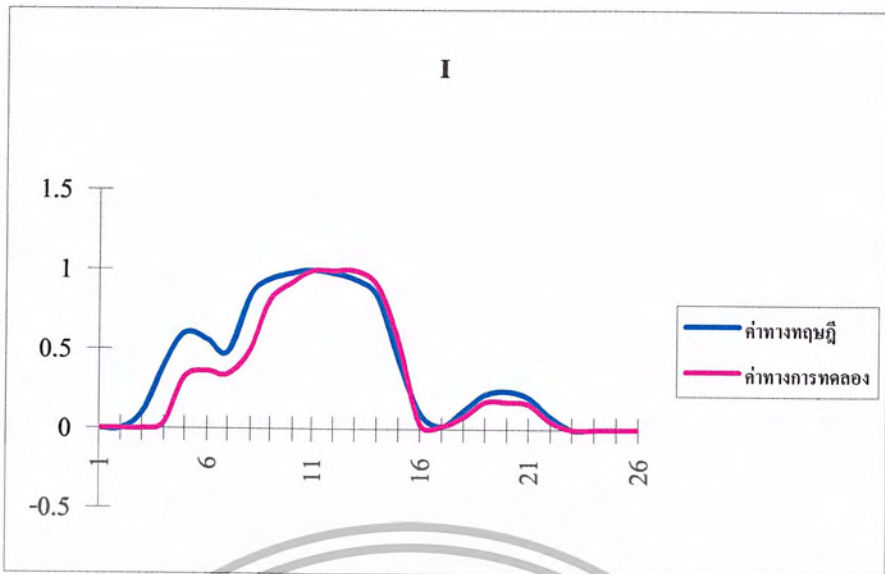
ภาพที่ 4.23 แสดงผลของกราฟที่  $F$  ที่ได้จากการทดลองเปรียบเทียบกับค่าทางทฤษฎี  
สรุปผลการทดลอง

จากภาพจะเห็นได้ว่า รูปร่างของกราฟ ค่อนข้างใกล้เคียงแต่ยังไม่เป็นที่ยอมและ เพื่อที่กราฟจะมี  
ค่าใกล้เคียงมากขึ้นอาจจะต้องแก้ไข ในส่วนของสปริงที่เกิดความล้าตัว



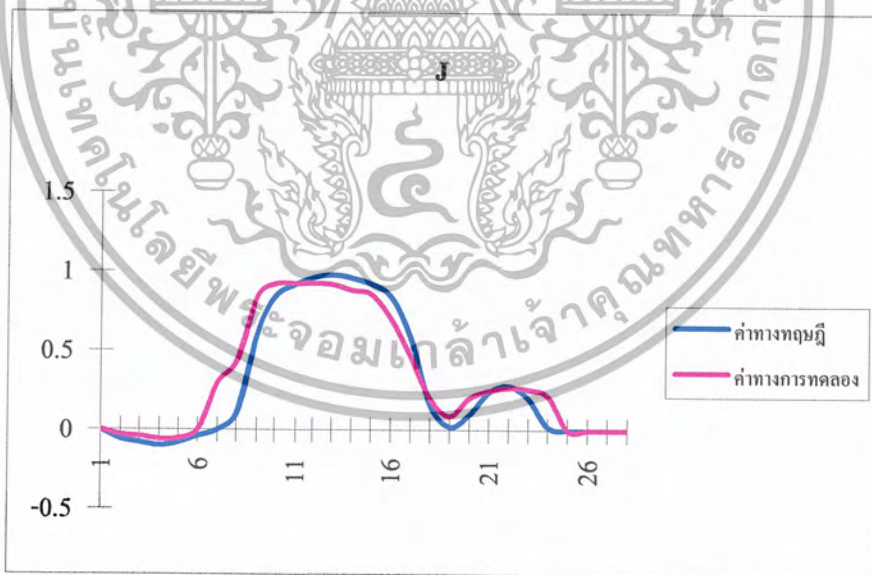
ภาพที่ 4.24 แสดงผลของกราฟที่  $H$  ที่ได้จากการทดลองเปรียบเทียบกับค่าทางทฤษฎี  
สรุปผลการทดลอง

จากภาพจะเห็นได้ว่า รูปร่างของกราฟ ค่อนข้างใกล้เคียงแต่ยังไม่เป็นที่ยอมและ เพื่อที่กราฟจะมี  
ค่าใกล้เคียงมากขึ้นอาจจะต้องแก้ไข ในส่วนของสปริงที่เกิดความล้าตัว



ภาพที่ 4.25 แสดงผลของกราฟที่  $I$  ที่ได้จากการทดลองเปรียบเทียบกับค่าทางทฤษฎี  
สรุปผลการทดลอง

จากภาพจะเห็นได้ว่ารูปร่างของกราฟค่อนข้างใกล้เคียงเป็นที่ยอมรับได้ แต่จะให้คติน่าจะปรับขนาดของ แกน (Roller) ให้สามารถเข้าถึงส่วนเว้าของลูกเบี้ยว เพื่อที่กราฟจะมีค่าใกล้เคียงมากขึ้นและอาจจะต้องแก้ไข ในส่วนของสปริงที่เกิดความล้าตัว



ภาพที่ 4.26 แสดงผลของกราฟที่  $J$  ที่ได้จากการทดลองเปรียบเทียบกับค่าทางทฤษฎี  
สรุปผลการทดลอง

จากภาพจะเห็นได้ว่า รูปร่างของกราฟค่อนข้างใกล้เคียงเป็นที่ยอมรับได้ แต่จะให้คติน่าจะปรับขนาดของ แกน (Roller) ให้สามารถเข้าถึงส่วนเว้าของลูกเบี้ยว เพื่อที่กราฟจะมีค่าใกล้เคียงมากขึ้นและอาจจะต้องแก้ไข ในส่วนของสปริงที่เกิดความล้าตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### สรุป

#### 5.1 สรุป จากผลการทดลองสามารถสรุปได้ดังนี้

จากผลการทดลองเราพบว่า

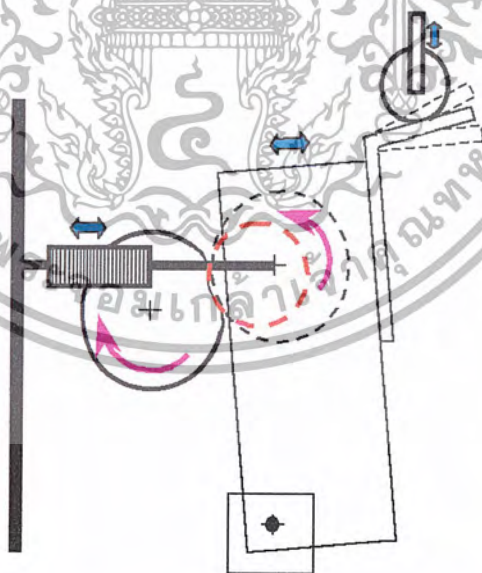
5.1.1 เส้นกราฟแสดงการเดินของหัวใจและชีพจรที่ได้จากการทดลองนั้น เห็นได้ชัดว่ามีคาบของการเดินของชีพจรไม่เท่ากัน

5.1.2 เส้นกราฟแสดงการเดินของหัวใจและชีพจรที่ได้จากการทดลองนั้น จะแสดงแอมพลิจูดสูงหรือต่ำขึ้นอยู่กับมุมของ ramp arm ด้วย

5.1.3 เส้นกราฟแสดงการเดินของหัวใจและชีพจรที่ได้จากการทดลองนั้น มีความสั้นของกราฟปัญหานี้อาจเกิดขึ้นเพราะระบบ ไม่มีแอมพลิฟายเออร์

5.1.4 เส้นกราฟแสดงการเดินของหัวใจและชีพจรที่ได้จากการทดลองนั้น ถ้าในช่วงกราฟที่มีแอมพลิจูดสูง แล้วลดลงอย่างรวดเร็ว จะทำให้เส้นกราฟแสดงการเดินกระโดด

5.1.5 เส้นกราฟแสดงการเดินของหัวใจและชีพจรที่ได้จากการทดลองนั้น ถ้าในช่วงที่เส้นกราฟมีแอมพลิจูดต่ำแล้วสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว จะทำให้เส้นกราฟแสดงการเดิน ไม่สามารถแสดงผลของเส้นกราฟส่วนล่างได้



ภาพที่ 5.1 แสดงจุดของปัญหาที่เกิดขึ้นในการทดลอง

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

- 5.2.1 ตรวจสอบความเร็วรอบของมอเตอร์กำลัง ให้มีความเร็วรอบใกล้เคียงกับของจริง
- 5.2.2 ปรับมุมของ ramp arm ให้ได้มุมที่พอดี เพื่อค่าที่ได้จากการแสดงผลนั้นมีแอมพลิจูดใกล้เคียงกับทางทฤษฎีที่สุด
- 5.2.3 ระบบของเราควรมีแคมเปอร์มาติด เพื่อที่จะเข้าสู่การเสถียร
- 5.2.4 ปัญหาที่เกิดจากลูกเบี้ยวมีความชันมากไป แก้ไข โดยการเพิ่มแรงดึงของสปริง เพื่อดึงให้แกน (roller) สัมผัสกับผิวของลูกเบี้ยวตลอด และใช้สปริงที่มีค่านิจสปริงที่มาตรฐาน
- 5.2.5 ปัญหาที่เกิดจากลูกเบี้ยวมีส่วนเว้าที่มีขนาดเล็ก แก้ไขได้โดยลดขนาดแกน (roller) ให้มีขนาดเล็กลง เพื่อที่จะสามารถเข้าถึงส่วนเว้าที่มีขนาดเล็ก ได้





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	degree	displacement	displacement +29
1	0.000	0.000	29.000
2	13.330	-0.084	28.916
3	26.660	-0.168	28.832
4	39.990	-0.252	28.748
5	53.320	-0.336	28.664
6	66.650	-0.420	28.580
7	79.980	-0.504	28.496
8	93.310	-0.588	28.412
9	106.640	-0.400	28.600
10	119.970	0.800	29.800
11	133.300	1.500	30.500
12	146.630	1.620	30.620
13	159.960	1.600	30.600
14	173.290	1.400	30.400
15	186.620	1.300	30.300
16	199.950	1.240	30.240
17	213.280	1.100	30.100
18	226.610	0.800	29.800
19	239.940	0.640	29.640
20	253.270	0.700	29.700
21	266.600	0.600	29.600
22	279.930	0.514	29.514
23	293.260	0.428	29.428
24	306.590	0.342	29.342
25	319.920	0.256	29.256
26	333.250	0.170	29.170
27	346.580	0.084	29.084
28	360.000	0.000	29.000

ตารางที่ 3.1 แสดงพิกัดตามองศาต่างๆของกราฟซีพอร์ที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	degree	displacement	displacement +29
1	0.000	0.000	29.000
2	15.000	-0.050	28.950
3	30.000	-0.100	28.900
4	45.000	-0.150	28.850
5	60.000	-0.200	28.800
6	75.000	-0.240	28.760
7	90.000	-0.300	28.700
8	105.000	-0.360	28.640
9	120.000	-0.380	28.620
10	135.000	0.600	29.600
11	150.000	0.780	29.780
12	165.000	0.900	29.900
13	180.000	0.800	29.800
14	195.000	0.760	29.760
15	210.000	0.660	29.660
16	225.000	0.600	29.600
17	240.000	0.440	29.440
18	255.000	0.280	29.280
19	270.000	0.200	29.200
20	285.000	0.240	29.240
21	300.000	0.300	29.300
22	315.000	0.200	29.200
23	330.000	0.160	29.160
24	345.000	0.080	29.080
25	360.000	0.000	29.000

ตารางที่ 3.2 แสดงพิกัดตามองศาต่างๆของกราฟซีพอร์ที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	degree	displacement	displacement +29
1	0.000	0.000	29.000
2	12.850	-0.080	28.920
3	25.700	-0.160	28.840
4	38.550	-0.240	28.760
5	51.400	-0.200	28.800
6	64.250	0.180	29.180
7	77.100	0.560	29.560
8	89.950	0.800	29.800
9	102.800	0.960	29.960
10	115.650	1.040	30.040
11	128.500	1.180	30.180
12	141.350	1.300	30.300
13	154.200	1.340	30.340
14	167.050	1.240	30.240
15	179.900	0.980	29.980
16	192.750	1.000	30.000
17	205.600	0.940	29.940
18	218.450	0.840	29.840
19	231.300	0.800	29.800
20	244.150	0.720	29.720
21	257.000	0.640	29.640
22	269.850	0.560	29.560
23	282.700	0.480	29.480
24	295.550	0.400	29.400
25	308.400	0.320	29.320
26	321.250	0.240	29.240
27	334.100	0.160	29.160
28	346.950	0.080	29.080
29	360.000	0.000	29.000

ตารางที่ 3.3 แสดงพิกัดตามองศาต่างๆของกราฟรีพอร์ที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	degree	displacement	displacement +29
1	0.000	0.000	29.000
2	9.470	-0.124	28.876
3	18.940	-0.248	28.752
4	28.410	-0.372	28.628
5	37.880	-0.496	28.504
6	47.350	-0.620	28.380
7	56.820	-0.744	28.256
8	66.290	-0.868	28.132
9	75.760	-0.860	28.140
10	85.230	-0.800	28.200
11	94.700	2.000	31.000
12	104.170	2.400	31.400
13	113.640	2.800	31.800
14	123.110	2.820	31.820
15	132.580	2.760	31.760
16	142.050	2.600	31.600
17	151.520	2.500	31.500
18	160.990	2.440	31.440
19	170.460	2.500	31.500
20	179.930	2.460	31.460
21	189.400	2.400	31.400
22	198.870	2.100	31.100
23	208.340	2.000	31.000
24	217.810	1.960	30.960
25	227.280	1.800	30.800
26	236.750	1.660	30.660
27	246.220	1.532	30.532
28	255.690	1.404	30.404
29	265.160	1.276	30.276
30	274.630	1.148	30.148
31	284.100	1.020	30.020

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

32	293.570	0.892	29.892
33	303.040	0.764	29.764
34	312.510	0.636	29.636
35	321.980	0.508	29.508
36	331.450	0.380	29.380
37	340.920	0.252	29.252
38	350.390	0.124	29.124
39	360.000	0.000	29.000

ตารางที่ 3.4 แสดงที่กีดตามองศาต่างๆของกราฟรีพอร์ที่ 4



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	degree	displacement	displacement +29
1	0.000	0.000	29.000
2	10.580	-0.096	28.904
3	21.160	-0.192	28.808
4	31.740	-0.288	28.712
5	42.320	-0.384	28.616
6	52.900	-0.200	28.800
7	63.480	-0.260	28.740
8	74.060	-0.300	28.700
9	84.640	-0.340	28.660
10	95.220	1.000	30.000
11	105.800	2.340	31.340
12	116.380	2.600	31.600
13	126.960	2.560	31.560
14	137.540	2.400	31.400
15	148.120	2.200	31.200
16	158.700	2.040	31.040
17	169.280	1.900	30.900
18	179.860	1.600	30.600
19	190.440	1.400	30.400
20	201.020	1.380	30.380
21	211.600	1.360	30.360
22	222.180	1.200	30.200
23	232.760	1.108	30.108
24	243.340	1.016	30.016
25	253.920	0.924	29.924
26	264.500	0.832	29.832
27	275.080	0.740	29.740
28	285.660	0.648	29.648
29	296.240	0.556	29.556
30	306.820	0.464	29.464
31	317.400	0.372	29.372

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

32	327.980	0.280	29.280
33	338.560	0.188	29.188
34	349.140	0.096	29.096
35	360.000	0.000	29.000

ตารางที่ 3.5 แสดงพิกัดตามองศาต่างๆของกราฟรีพอร์ที่ 5



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	degree	displacement	displacement +29
1	0.000	0.000	29.000
2	12.410	-0.100	28.900
3	24.820	-0.200	28.800
4	37.230	-0.300	28.700
5	49.640	-0.400	28.600
6	62.050	-0.500	28.500
7	74.460	-0.600	28.400
8	86.870	-0.700	28.300
9	99.280	-0.800	28.200
10	111.690	-0.900	28.100
11	124.100	-0.400	28.600
12	136.510	0.100	29.100
13	148.920	0.580	29.580
14	161.330	0.800	29.800
15	173.740	1.000	30.000
16	186.150	1.120	30.120
17	198.560	1.160	30.160
18	210.970	1.120	30.120
19	223.380	1.000	30.000
20	235.790	0.800	29.800
21	248.200	0.680	29.680
22	260.610	0.740	29.740
23	273.020	0.700	29.700
24	285.430	0.600	29.600
25	297.840	0.500	29.500
26	310.250	0.400	29.400
27	322.660	0.300	29.300
28	335.070	0.200	29.200
29	347.480	0.100	29.100
30	360.000	0.000	29.000

ตารางที่ 3.6 แสดงพิกัดตามองศาต่างๆของกราฟซิปอร์ที่ 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	degree	displacement	displacement +29
1	0.000	0.000	29.000
2	12.000	-0.076	28.924
3	24.000	-0.152	28.848
4	36.000	-0.228	28.772
5	48.000	-0.304	28.696
6	60.000	-0.380	28.620
7	72.000	-0.456	28.544
8	84.000	-0.532	28.468
9	96.000	1.000	30.000
10	108.000	1.800	30.800
11	120.000	2.040	31.040
12	132.000	1.840	30.840
13	144.000	1.480	30.480
14	156.000	1.400	30.400
15	168.000	1.640	30.640
16	180.000	1.820	30.820
17	192.000	1.620	30.620
18	204.000	0.960	29.960
19	216.000	1.000	30.000
20	228.000	0.916	29.916
21	240.000	0.832	29.832
22	252.000	0.748	29.748
23	264.000	0.664	29.664
24	276.000	0.580	29.580
25	288.000	0.496	29.469
26	300.000	0.412	29.412
27	312.000	0.328	29.328
28	324.000	0.244	29.244
29	336.000	0.160	29.160

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

30	348.000	0.076	29.076
31	360.000	0.000	29.000

ตารางที่ 3.7 แสดงพิกัดตามองศาต่างๆของกราฟซีพอร์ที่ 7



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	degree	displacement	displacement +29
1	0.000	0.000	29.000
2	10.580	0.060	29.060
3	21.160	0.140	29.140
4	31.740	0.180	29.180
5	42.320	0.194	29.194
6	52.900	0.200	29.200
7	63.480	0.240	29.240
8	74.060	0.300	29.300
9	84.640	0.460	29.460
10	95.220	0.540	29.540
11	105.800	0.420	29.420
12	116.380	0.200	29.200
13	126.960	-0.020	28.980
14	137.540	0.000	29.000
15	148.120	-0.100	28.900
16	158.700	-0.220	28.780
17	169.280	-0.300	28.700
18	179.860	-0.360	28.640
19	190.440	-0.340	28.660
20	201.020	-0.300	28.700
21	211.600	-0.240	28.760
22	222.180	-0.160	28.840
23	232.760	-0.040	28.960
24	243.340	0.060	29.060
25	253.920	0.180	29.180
26	264.500	0.160	29.160
27	275.080	0.100	29.100
28	285.660	0.000	29.000
29	296.240	-0.100	28.900
30	306.820	-0.180	28.820
31	317.400	-0.200	28.800

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

32	327.980	-0.180	28.820
33	338.560	-0.160	28.840
34	349.140	-0.080	28.920
35	360.000	0.000	29.000

ตารางที่ 3.8 แสดงพิกัดตามองศาต่างๆของกราฟรีพอร์ที่ 8



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	degree	displacement	displacement +29
1	0.000	0.000	29.000
2	10.580	0.020	29.020
3	21.160	0.060	29.060
4	31.740	0.180	29.180
5	42.320	0.320	29.320
6	52.900	0.420	29.420
7	63.480	0.460	29.460
8	74.060	0.380	29.380
9	84.640	0.220	29.220
10	95.220	0.200	29.200
11	105.800	0.200	29.220
12	116.380	0.380	29.380
13	126.960	0.580	29.580
14	137.540	0.800	29.800
15	148.120	1.100	30.100
16	158.700	1.400	30.400
17	169.280	1.600	30.600
18	179.860	1.780	30.780
19	190.440	2.000	31.000
20	201.020	2.180	31.180
21	211.600	2.320	31.320
22	222.180	2.300	31.300
23	232.760	2.100	31.100
24	243.340	1.600	30.600
25	253.920	1.000	30.000
26	264.500	0.460	29.460
27	275.080	0.000	29.000
28	285.660	-0.160	28.840
29	296.240	-0.120	28.880
30	306.820	-0.080	28.920
31	317.400	-0.020	28.980

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

32	327.980	0.020	29.020
33	338.560	0.040	29.040
34	349.140	0.060	29.060
35	360.000	0.000	29.000

ตารางที่ 3.9 แสดงพิกัดตามองศาต่างๆของกราฟรีพอร์ที่ 9



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	degree	displacement	displacement +29
1	0.000	0.000	29.000
2	10.580	0.100	29.100
3	21.160	0.160	29.160
4	31.740	0.180	29.180
5	42.320	0.200	29.200
6	52.900	0.220	29.220
7	63.480	0.300	29.300
8	74.060	0.660	29.660
9	84.640	1.200	30.200
10	95.220	1.600	30.600
11	105.800	1.500	30.500
12	116.380	1.200	30.200
13	126.960	0.700	29.700
14	137.540	0.260	29.260
15	148.120	-0.020	28.980
16	158.700	-0.200	28.800
17	169.280	-0.260	28.740
18	179.860	-0.240	28.760
19	190.440	-0.220	28.780
20	201.020	-0.180	28.820
21	211.600	-0.100	28.900
22	222.180	0.000	29.000
23	232.760	0.120	29.120
24	243.340	0.200	29.200
25	253.920	0.240	29.240
26	264.500	0.220	29.220
27	275.080	0.180	29.180
28	285.660	0.000	29.000
29	296.240	-0.100	28.900
30	306.820	-0.080	28.920
31	317.400	-0.100	28.900

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

32	327.980	-0.120	28.880
33	338.560	-0.160	28.840
34	349.140	-0.180	28.820
35	360.000	0.000	29.000

ตารางที่ 3.10 แสดงพิกัดตามองศาต่างๆของกราฟพีพอร์ที่ 10



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	degree	displacement	displacement +29
1	0.000	0.000	29.000
2	10.900	0.100	29.100
3	21.800	0.140	29.140
4	32.700	0.160	29.160
5	43.600	0.180	29.180
6	54.500	0.200	29.200
7	65.400	0.300	29.300
8	76.300	0.540	29.540
9	87.200	0.700	29.700
10	98.100	0.680	29.680
11	109.000	0.600	29.600
12	119.900	0.400	29.400
13	130.800	0.200	29.200
14	141.700	0.000	29.000
15	152.600	-0.160	28.840
16	163.500	-0.200	28.800
17	174.400	-0.240	28.760
18	185.300	-0.220	28.780
19	196.200	-0.160	28.840
20	207.100	0.000	29.000
21	218.000	0.200	29.200
22	228.900	0.500	29.500
23	239.800	0.800	29.800
24	250.700	0.900	29.900
25	261.600	0.800	29.800
26	272.500	0.500	29.500
27	283.400	0.240	29.240
28	294.300	0.000	29.000
29	305.200	-0.080	28.920
30	316.100	-0.160	28.840
31	327.000	-0.120	28.880

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

32	337.900	-0.080	28.920
33	348.800	-0.040	28.960
34	360.000	0.000	29.000

ตารางที่ 3.11 แสดงพิสัยตามองศาต่างๆของกราฟพีพอร์ที่ 11



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	degree	displacement	displacement +29
1	0.000	0.000	29.000
2	12.850	0.000	29.000
3	25.700	0.040	29.040
4	38.550	0.100	29.100
5	51.400	0.200	29.200
6	64.250	0.240	29.240
7	77.100	0.400	29.400
8	89.950	0.700	29.700
9	102.800	0.660	29.660
10	115.650	0.600	29.600
11	128.500	0.500	29.500
12	141.350	0.430	29.430
13	154.200	0.380	29.380
14	167.050	0.340	29.340
15	179.900	0.300	29.300
16	192.750	0.240	29.240
17	205.600	0.200	29.200
18	218.450	0.200	29.200
19	231.300	-0.040	28.960
20	244.150	-0.020	28.980
21	257.000	0.040	29.040
22	269.850	0.100	29.100
23	282.700	0.080	29.080
24	295.550	0.100	29.100
25	308.400	0.080	29.080
26	321.250	0.100	29.100
27	334.100	0.100	29.100
28	346.950	0.060	29.060
29	360.000	0.000	29.000

ตารางที่ 3.12 แสดงพิกัดตามองศาต่างๆของกราฟหัวใจที่ A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	degree	displacement	displacement +29
1	0.000	0.000	29.000
2	13.840	0.000	29.000
3	27.680	0.000	29.000
4	41.520	0.100	29.100
5	55.360	0.300	29.300
6	69.200	0.560	29.560
7	83.040	0.600	29.600
8	96.880	0.500	29.500
9	110.720	0.800	29.800
10	124.560	0.960	29.960
11	138.400	1.000	30.000
12	152.240	1.000	30.000
13	166.080	1.000	30.000
14	179.920	1.000	30.000
15	193.760	0.960	29.960
16	207.600	0.900	29.900
17	221.440	0.500	29.500
18	235.280	0.100	29.100
19	249.120	0.000	29.000
20	262.960	0.000	29.000
21	276.800	0.000	29.000
22	290.640	0.000	29.000
23	304.480	0.000	29.000
24	318.320	0.000	29.000
25	332.160	0.000	29.000
26	346.000	0.000	29.000
27	360.000	0.000	29.000

ตารางที่ 3.13 แสดงพิกัดตามองศาต่างๆของกราฟหัวใจที่ B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	degree	displacement	displacement +29
1	0.000	0.000	29.000
2	12.850	0.000	29.000
3	25.700	0.000	29.000
4	38.550	0.200	29.200
5	51.400	0.500	29.500
6	64.250	0.640	29.640
7	77.100	0.600	29.600
8	89.950	0.560	29.560
9	102.800	0.840	29.840
10	115.650	0.820	29.820
11	128.500	0.760	29.760
12	141.350	0.640	29.640
13	154.200	0.600	29.600
14	167.050	0.560	29.560
15	179.900	0.480	29.480
16	192.750	0.440	29.440
17	205.600	0.400	29.400
18	218.450	0.360	29.360
19	231.300	0.260	29.260
20	244.150	0.080	29.080
21	257.000	0.200	29.200
22	269.850	0.240	29.240
23	282.700	0.300	29.300
24	295.550	0.320	29.320
25	308.400	0.300	29.300
26	321.250	0.280	29.280
27	334.100	0.200	29.200
28	346.950	0.000	29.000
29	360.000	0.000	29.000

ตารางที่ 3.14 แสดงพิกัดตามองศาต่างๆของกราฟหัวใจที่ C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	degree	displacement	displacement +29
1	0.000	0.000	29.000
2	13.840	0.000	29.000
3	27.680	0.000	29.000
4	41.520	0.000	29.000
5	55.360	0.200	29.200
6	69.200	0.400	29.400
7	83.040	0.600	29.600
8	96.880	0.560	29.560
9	110.720	0.460	29.460
10	124.560	0.840	29.840
11	138.400	1.000	30.000
12	152.240	0.840	29.840
13	166.080	0.760	29.760
14	179.920	0.900	29.900
15	193.760	1.000	30.000
16	207.600	0.900	29.900
17	221.440	0.420	29.420
18	235.280	0.060	29.060
19	249.120	0.000	29.000
20	262.960	0.000	29.000
21	276.800	0.000	29.000
22	290.640	0.000	29.000
23	304.480	0.000	29.000
24	318.320	0.000	29.000
25	332.160	0.000	29.000
26	346.000	0.000	29.000
27	360.000	0.000	29.000

ตารางที่ 3.15 แสดงพิกัดตามองศาต่างๆของกราฟหัวใจที่ D

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	degree	displacement	displacement +29
1	0.000	0.000	29.000
2	13.330	0.000	29.000
3	26.660	0.000	29.000
4	39.990	0.100	29.100
5	53.320	0.320	29.320
6	66.650	0.600	29.600
7	79.980	0.560	29.560
8	93.310	0.460	29.460
9	106.640	0.800	29.800
10	119.970	0.860	29.860
11	133.300	0.920	29.920
12	146.630	0.980	29.980
13	159.960	0.980	29.980
14	173.290	0.920	29.920
15	186.620	0.860	29.860
16	199.950	0.760	29.760
17	213.280	0.300	29.300
18	226.610	0.040	29.040
19	239.940	0.080	29.080
20	253.270	0.200	29.200
21	266.600	0.060	29.060
22	279.930	0.000	29.000
23	293.260	0.000	29.000
24	306.590	0.000	29.000
25	319.920	0.000	29.000
26	333.250	0.000	29.000
27	346.580	0.000	29.000
28	360.000	0.000	29.000

ตารางที่ 3.16 แสดงพิกัดตามองศาต่างๆของกราฟหัวใจที่ E

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	degree	displacement	displacement +29
1	0.000	0.000	29.000
2	14.400	-0.020	28.980
3	28.800	-0.040	28.960
4	43.200	-0.060	28.940
5	57.600	-0.040	28.960
6	72.000	-0.020	28.980
7	86.400	0.000	29.000
8	100.800	0.100	29.100
9	115.200	0.620	29.620
10	129.600	0.940	29.940
11	144.000	1.000	30.000
12	158.400	1.020	30.020
13	172.800	1.040	30.040
14	187.200	1.020	30.020
15	201.600	1.000	30.000
16	216.000	0.980	29.980
17	230.400	0.780	29.780
18	244.800	0.200	29.200
19	259.200	0.020	29.020
20	273.600	0.020	29.020
21	288.000	0.020	29.020
22	302.400	0.010	29.010
23	316.800	0.018	29.018
24	331.200	0.000	29.000
25	345.600	0.000	29.000
26	360.000	0.000	29.000

ตารางที่ 3.17 แสดงพิกัดตามองศาต่างๆของกราฟหัวใจที่ F

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	degree	displacement	displacement +29
1	0.000	0.000	29.000
2	13.330	0.000	29.000
3	26.660	0.000	29.000
4	39.990	0.000	29.000
5	53.320	0.000	29.000
6	66.650	0.000	29.000
7	79.980	0.000	29.000
8	93.310	0.000	29.000
9	106.640	0.020	29.020
10	119.970	0.080	29.080
11	133.300	0.360	29.360
12	146.630	0.840	29.840
13	159.960	1.260	30.260
14	173.290	1.000	30.000
15	186.620	0.600	29.600
16	199.950	0.200	29.200
17	213.280	0.000	29.000
18	226.610	0.000	29.000
19	239.940	0.000	29.000
20	253.270	0.000	29.000
21	266.600	0.000	29.000
22	279.930	0.000	29.000
23	293.260	0.000	29.000
24	306.590	0.000	29.000
25	319.920	0.000	29.000
26	333.250	0.000	29.000
27	346.580	0.000	29.000
28	360.000	0.000	29.000

ตารางที่ 3.18 แสดงพิกัดตามองศาต่างๆของกราฟหัวใจที่ G

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	degree	displacement	displacement +29
1	0.000	0.000	29.000
2	13.840	-0.060	28.940
3	27.680	-0.080	28.920
4	41.520	-0.080	28.920
5	55.360	-0.060	28.940
6	69.200	0.000	29.000
7	83.040	0.060	29.060
8	96.880	0.120	29.120
9	110.720	0.180	29.180
10	124.560	0.200	29.200
11	138.400	0.240	29.240
12	152.240	0.380	29.380
13	166.080	0.500	29.500
14	179.920	0.640	29.640
15	193.760	0.800	29.800
16	207.600	1.000	30.000
17	221.440	1.060	30.060
18	235.280	0.600	29.600
19	249.120	0.400	29.400
20	262.960	0.200	29.200
21	276.800	0.160	29.160
22	290.640	0.000	29.000
23	304.480	0.016	29.160
24	318.320	0.018	29.018
25	332.160	0.018	29.018
26	346.000	0.000	29.000
27	360.000	0.000	29.000

ตารางที่ 3.19 แสดงพิกัดตามองศาต่างๆของกราฟหัวใจที่ H

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	degree	displacement	displacement +29
1	0.000	0.000	29.000
2	14.400	0.000	29.000
3	28.800	0.100	29.100
4	43.200	0.400	29.400
5	57.600	0.600	29.600
6	72.000	0.560	29.560
7	86.400	0.480	29.480
8	100.800	0.840	29.840
9	115.200	0.940	29.940
10	129.600	0.980	29.980
11	144.000	1.000	30.000
12	158.400	0.980	29.980
13	172.800	0.940	29.940
14	187.200	0.840	29.840
15	201.600	0.440	29.440
16	216.000	0.100	29.100
17	230.400	0.020	29.020
18	244.800	0.120	29.120
19	259.200	0.220	29.220
20	273.600	0.240	29.240
21	288.000	0.200	29.200
22	302.400	0.080	29.080
23	316.800	0.000	29.000
24	331.200	0.000	29.000
25	345.600	0.000	29.000
26	360.000	0.000	29.000

ตารางที่ 3.20 แสดงพิกัดตามองศาต่างๆของกราฟหัวใจที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	degree	displacement	displacement +29
1	0.000	0.000	29.000
2	13.330	-0.060	28.940
3	26.660	-0.080	28.920
4	39.990	-0.100	28.900
5	53.320	-0.080	28.920
6	66.650	-0.040	28.960
7	79.980	0.000	29.000
8	93.310	0.100	29.100
9	106.640	0.600	29.600
10	119.970	0.840	29.840
11	133.300	0.920	29.920
12	146.630	0.960	29.960
13	159.960	0.980	29.980
14	173.290	0.960	29.960
15	186.620	0.920	29.920
16	199.950	0.840	29.840
17	213.280	0.580	29.580
18	226.610	0.160	29.160
19	239.940	0.020	29.020
20	253.270	0.100	29.100
21	266.600	0.240	29.240
22	279.930	0.280	29.280
23	293.260	0.200	29.200
24	306.590	0.020	29.020
25	319.920	0.000	29.000
26	333.250	0.000	29.000
27	346.580	0.000	29.000
28	360.000	0.000	29.000

ตารางที่ 3.21 แสดงพิกัดตามองศาต่างๆของกราฟหัวใจที่ J

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	degree	displacement	displacement +29
1	0.000	0.000	29.000
2	13.330	-0.081	28.919
3	26.660	-0.160	28.840
4	39.990	-0.244	28.756
5	53.320	-0.292	28.708
6	66.650	-0.350	28.650
7	79.980	-0.440	28.560
8	93.310	-0.476	28.524
9	106.640	-0.210	28.790
10	119.970	0.300	29.300
11	133.300	1.130	30.130
12	146.630	1.640	30.640
13	159.96	1.630	30.630
14	173.29	1.580	30.580
15	186.620	1.340	30.340
16	199.950	1.280	30.280
17	213.280	1.200	30.200
18	226.610	0.920	29.920
19	239.940	0.810	29.810
20	253.270	0.900	29.900
21	266.600	0.800	29.800
22	279.930	0.714	29.714
23	293.260	0.530	29.530
24	306.590	0.400	29.400
25	319.920	0.250	29.250
26	333.250	0.166	29.166
27	346.580	0.080	29.080
28	360.000	0.000	29.000

ตารางที่ 4.1 แสดงพิกัดตามองศาต่างๆของค่าการทดลองของกราฟซีฟอรัที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	degree	displacement	displacement +29
1	0.000	0.000	29.000
2	15.000	-0.080	28.920
3	30.000	-0.180	28.820
4	45.000	-0.230	28.770
5	60.000	-0.270	28.730
6	75.000	-0.334	28.666
7	90.000	-0.392	28.608
8	105.000	-0.450	28.550
9	120.000	-0.280	28.720
10	135.000	0.576	29.576
11	150.000	0.800	29.800
12	165.000	0.884	29.884
13	180.000	0.820	29.820
14	195.000	0.770	29.770
15	210.000	0.680	29.680
16	225.000	0.624	29.624
17	240.000	0.540	29.540
18	255.000	0.394	29.394
19	270.000	0.300	29.300
20	285.000	0.340	29.340
21	300.000	0.310	29.310
22	315.000	0.222	29.222
23	330.000	0.200	29.200
24	345.000	0.100	29.100
25	360.000	0.000	29.000

ตารางที่ 4.2 แสดงพิกัดตามองศาต่างๆของค่าการทดลองของกราฟซิปอร์ที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	degree	displacement	displacement +29
1	0.000	0.000	29.000
2	12.850	-0.100	28.900
3	25.700	-0.180	28.820
4	38.550	-0.220	28.780
5	51.400	-0.300	28.700
6	64.250	-0.350	28.650
7	77.100	-0.200	28.800
8	89.950	0.000	29.000
9	102.800	0.480	29.480
10	115.650	0.850	29.850
11	128.500	0.932	29.932
12	141.350	1.140	30.140
13	154.200	1.280	30.280
14	167.050	1.320	30.320
15	179.900	1.140	30.140
16	192.750	1.150	30.150
17	205.600	1.120	30.120
18	218.450	0.990	29.990
19	231.300	0.940	29.940
20	244.150	0.860	29.860
21	257.000	0.800	29.800
22	269.850	0.740	29.740
23	282.700	0.600	29.600
24	295.550	0.500	29.500
25	308.400	0.336	29.336
26	321.250	0.210	29.210
27	334.100	0.140	29.140
28	346.950	0.075	29.075
29	360.000	0.000	29.000

ตารางที่ 4.3 แสดงพิกัดตามองศาต่างๆของค่าการทดลองของกราฟพีพอร์ที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	degree	displacement	displacement +29
1	0.000	0.000	29.000
2	9.470	-0.150	28.850
3	18.940	-0.222	28.778
4	28.410	-0.280	28.720
5	37.880	-0.440	28.560
6	47.350	-0.584	28.416
7	56.820	-0.700	28.300
8	66.290	-0.842	28.158
9	75.760	-0.840	28.160
10	85.230	-0.820	28.180
11	94.700	2.100	31.100
12	104.170	2.300	31.300
13	113.640	2.550	31.550
14	123.110	2.632	31.632
15	132.580	2.600	31.600
16	142.050	2.520	31.520
17	151.520	2.460	31.460
18	160.990	2.300	31.300
19	170.460	2.250	31.250
20	179.930	2.214	31.214
21	189.400	2.200	31.200
22	198.870	2.102	31.102
23	208.340	1.908	30.908
24	217.810	1.780	30.780
25	227.280	1.723	30.723
26	236.750	1.586	30.586
27	246.220	1.500	30.500
28	255.690	1.364	30.364
29	265.160	1.210	30.210
30	274.630	1.124	30.124
31	284.100	1.000	30.000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

32	293.570	0.849	29.849
33	303.040	0.746	29.746
34	312.510	0.586	29.586
35	321.980	0.500	29.500
36	331.450	0.348	29.348
37	340.920	0.240	29.240
38	350.390	0.114	29.114
39	360.000	0.000	29.000

ตารางที่ 4.4 แสดงที่กีดตามองเสาต่างๆของค่าการทดลองของกราฟฟิฟอรัที่ 4



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	degree	displacement	displacement +29
1	0.000	0.000	29.000
2	10.580	-0.146	28.854
3	21.160	-0.228	28.772
4	31.740	-0.460	28.540
5	42.320	-0.540	28.460
6	52.900	-0.300	28.700
7	63.480	-0.380	28.620
8	74.060	-0.440	28.560
9	84.640	-0.480	28.520
10	95.220	0.258	29.258
11	105.800	2.300	31.300
12	116.380	2.580	31.580
13	126.960	2.580	31.580
14	137.540	2.442	31.442
15	148.120	2.200	31.200
16	158.700	2.070	31.070
17	169.280	1.800	30.800
18	179.860	1.360	30.360
19	190.440	1.368	30.368
20	201.020	1.300	30.300
21	211.600	1.210	30.210
22	222.180	1.100	31.100
23	232.760	1.000	30.000
24	243.340	0.900	29.900
25	253.920	0.834	29.834
26	264.500	0.721	29.721
27	275.080	0.640	29.640
28	285.660	0.551	29.551
29	296.240	0.400	29.400
30	306.820	0.300	29.300
31	317.400	0.200	29.200

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

32	327.980	0.100	29.100
33	338.560	0.098	29.098
34	349.140	0.042	29.042
35	360.000	0.000	29.000

ตารางที่ 4.5 แสดงพิสัยตามองศาต่างๆของค่าการทดลองของกราฟพีพอร์ที่ 5



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	degree	displacement	displacement +29
1	0.000	0.000	29.000
2	12.410	-0.054	28.946
3	24.820	-0.124	28.876
4	37.230	-0.198	28.802
5	49.640	-0.248	28.852
6	62.050	-0.346	28.654
7	74.460	-0.462	28.538
8	86.870	-0.642	28.358
9	99.280	-0.720	28.280
10	111.690	-0.764	28.236
11	124.100	-0.648	28.352
12	136.510	-0.308	28.692
13	148.920	-0.064	28.936
14	161.330	0.580	29.580
15	173.740	0.820	29.820
16	186.150	0.980	29.980
17	198.560	1.090	30.090
18	210.970	1.157	30.157
19	223.380	1.070	30.070
20	235.790	0.921	29.921
21	248.200	0.780	29.780
22	260.610	0.790	29.790
23	273.020	0.780	29.780
24	285.430	0.740	29.740
25	297.840	0.680	29.680
26	310.250	0.580	29.580
27	322.660	0.500	29.500
28	335.070	0.346	29.346
29	347.480	0.200	29.200
30	360.000	0.000	29.000

ตารางที่ 4.6 แสดงพิกัดตามองศาต่างๆของค่าการทดลองของกราฟพรีพอร์ที่ 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	degree	displacement	displacement +29
1	0.000	0.000	29.000
2	12.000	-0.134	28.866
3	24.000	-0.198	28.802
4	36.000	-0.300	28.700
5	48.000	-0.425	28.575
6	60.000	-0.480	28.520
7	72.000	-0.567	28.433
8	84.000	-0.700	28.300
9	96.000	-0.335	28.665
10	108.000	1.000	30.000
11	120.000	1.780	30.780
12	132.000	1.815	30.815
13	144.000	1.564	30.564
14	156.000	1.448	30.448
15	168.000	1.384	30.384
16	180.000	1.820	30.820
17	192.000	1.694	30.694
18	204.000	1.384	30.384
19	216.000	1.120	30.120
20	228.000	1.184	30.184
21	240.000	1.144	30.144
22	252.000	1.038	30.038
23	264.000	0.969	29.969
24	276.000	0.746	29.746
25	288.000	0.674	29.674
26	300.000	0.468	29.468
27	312.000	0.346	29.346
28	324.000	0.264	29.264
29	336.000	0.140	29.140

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

30	348.000	0.066	29.066
31	360.000	0.000	29.000

ตารางที่ 4.7 แสดงพิสัยตามองศาต่างๆของค่าการทดลองของกราฟพีพอร์ที่ 7



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	degree	displacement	displacement +29
1	0.000	0.000	29.000
2	10.580	0.028	29.028
3	21.160	0.064	29.064
4	31.740	0.088	29.088
5	42.320	0.120	29.120
6	52.900	0.148	29.148
7	63.480	0.184	29.184
8	74.060	0.196	29.196
9	84.640	0.280	29.280
10	95.220	0.344	29.344
11	105.800	0.420	29.420
12	116.380	0.539	29.539
13	126.960	0.380	29.380
14	137.540	0.261	29.261
15	148.120	-0.020	28.980
16	158.700	-0.030	29.030
17	169.280	-0.014	29.014
18	179.860	-0.230	28.770
19	190.440	-0.340	28.660
20	201.020	-0.390	28.610
21	211.600	-0.320	28.680
22	222.180	-0.260	28.740
23	232.760	-0.200	28.800
24	243.340	-0.124	28.876
25	253.920	0.020	29.020
26	264.500	0.100	29.100
27	275.080	0.134	29.134
28	285.660	0.150	29.150
29	296.240	0.040	29.040
30	306.820	-0.100	28.900
31	317.400	-0.140	28.860

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

32	327.980	-0.160	28.840
33	338.560	-0.133	28.867
34	349.140	-0.046	28.954
35	360.000	0.000	29.000

ตารางที่ 4.8 แสดงพิสัยตามองศาต่างๆของค่าการทดลองของกราฟซีพอร์ที่ 8



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	degree	displacement	displacement +29
1	0.000	0.000	29.000
2	10.580	0.000	29.000
3	21.160	0.050	29.050
4	31.740	0.150	29.150
5	42.320	0.300	29.300
6	52.900	0.400	29.400
7	63.480	0.360	29.360
8	74.060	0.312	29.312
9	84.640	0.200	29.200
10	95.220	0.168	29.168
11	105.800	0.156	29.156
12	116.380	0.280	29.280
13	126.960	0.320	29.320
14	137.540	0.388	29.388
15	148.120	0.600	29.600
16	158.700	0.762	29.762
17	169.280	1.120	30.120
18	179.860	1.350	30.350
19	190.440	1.485	30.485
20	201.020	1.782	30.782
21	211.600	1.930	30.930
22	222.180	2.138	31.138
23	232.760	2.288	31.288
24	243.340	2.340	31.340
25	253.920	2.296	31.296
26	264.500	1.942	30.942
27	275.080	1.000	30.000
28	285.660	0.260	29.260
29	296.240	0.000	29.000
30	306.820	-0.140	28.860
31	317.400	-0.100	28.900

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

32	327.980	0.000	29.000
33	338.560	0.010	29.010
34	349.140	0.018	29.018
35	360.000	0.000	29.000

ตารางที่ 4.9 แสดงพิสัยตามองศาต่างๆของค่าการทดลองของกราฟซีพอร์ที่ 9



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	degree	displacement	displacement +29
1	0.000	0.000	29.000
2	10.580	0.050	29.050
3	21.160	0.060	29.060
4	31.740	0.080	29.080
5	42.320	0.152	29.152
6	52.900	0.197	29.197
7	63.480	0.340	29.340
8	74.060	0.500	29.500
9	84.640	0.990	29.990
10	95.220	1.596	30.596
11	105.800	1.368	30.368
12	116.380	1.064	30.064
13	126.960	0.608	29.608
14	137.540	0.152	29.152
15	148.120	-0.900	28.100
16	158.700	-0.148	28.852
17	169.280	-0.136	28.864
18	179.860	-0.120	28.880
19	190.440	-0.110	28.890
20	201.020	-0.080	28.920
21	211.600	-0.050	28.950
22	222.180	0.000	29.000
23	232.760	0.100	29.100
24	243.340	0.320	29.320
25	253.920	0.320	29.320
26	264.500	0.273	29.273
27	275.080	0.228	29.228
28	285.660	0.000	29.000
29	296.240	-0.120	28.880
30	306.820	-0.130	28.870
31	317.400	-0.130	28.870

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

32	327.980	-0.152	28.848
33	338.560	-0.180	28.820
34	349.140	-0.190	28.810
35	360.000	0.000	29.000

ตารางที่ 4.10 แสดงที่กััดตามองศาต่างๆของค่าการทดลองของกราฟพีพอร์ที่ 10



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	degree	displacement	displacement +29
1	0.000	0.000	29.000
2	10.900	0.040	29.040
3	21.800	0.096	29.096
4	32.700	0.112	29.112
5	43.600	0.164	29.164
6	54.500	0.287	29.287
7	65.400	0.425	29.425
8	76.300	0.611	29.611
9	87.200	0.603	29.603
10	98.100	0.562	29.562
11	109.000	0.468	29.468
12	119.900	0.290	29.290
13	130.800	0.146	29.146
14	141.700	0.000	29.000
15	152.600	-0.054	28.946
16	163.500	-0.088	28.912
17	174.400	-0.100	28.900
18	185.300	-0.097	28.903
19	196.200	-0.084	28.916
20	207.100	-0.066	28.934
21	218.000	0.081	29.081
22	228.900	0.204	29.204
23	239.800	0.346	29.346
24	250.700	0.528	29.528
25	261.600	0.716	29.716
26	272.500	0.788	29.788
27	283.400	0.743	29.743
28	294.300	0.204	29.204
29	305.200	-0.040	28.960
30	316.100	-0.082	28.918
31	327.000	-0.061	28.939

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

32	337.900	-0.042	28.958
33	348.800	-0.050	28.950
34	360.000	0.000	29.000

ตารางที่ 4.11 แสดงพิสัยตามองศาต่างๆของค่าการทดลองของกราฟซีพอร์ที่ 11



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	degree	displacement	displacement +29
1	0.000	0.000	29.000
2	12.850	0.000	29.000
3	25.700	0.044	29.044
4	38.550	0.160	29.160
5	51.400	0.160	29.160
6	64.250	0.191	29.191
7	77.100	0.368	29.368
8	89.950	0.462	29.462
9	102.800	0.657	29.657
10	115.650	0.636	29.636
11	128.500	0.512	29.512
12	141.350	0.412	29.412
13	154.200	0.364	29.364
14	167.050	0.288	29.288
15	179.900	0.238	29.238
16	192.750	0.196	29.196
17	205.600	0.185	29.185
18	218.450	0.098	29.098
19	231.300	0.000	29.000
20	244.150	0.006	29.006
21	257.000	0.019	29.019
22	269.850	0.034	29.034
23	282.700	0.053	29.053
24	295.550	0.056	29.056
25	308.400	0.044	29.044
26	321.250	0.034	29.034
27	334.100	0.052	29.052
28	346.950	0.034	29.034
29	360.000	0.000	29.000

ตารางที่ 4.12 แสดงพิกัดตามองศาต่างๆของค่าการทดลองของกราฟซีพอร์ที่ A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	degree	displacement	displacement +29
1	0.000	0.000	29.000
2	13.840	0.000	29.000
3	27.680	0.000	29.000
4	41.520	0.120	29.120
5	55.360	0.310	29.310
6	69.200	0.540	29.540
7	83.040	0.652	29.652
8	96.880	0.569	29.569
9	110.720	0.763	29.763
10	124.560	0.999	29.999
11	138.400	1.010	30.010
12	152.240	0.998	29.998
13	166.080	0.954	29.954
14	179.920	0.825	29.825
15	193.760	0.643	29.643
16	207.600	0.510	29.510
17	221.440	0.305	29.305
18	235.280	0.164	29.164
19	249.120	0.031	29.031
20	262.960	0.013	29.013
21	276.800	0.006	29.006
22	290.640	0.000	29.000
23	304.480	0.000	29.000
24	318.320	0.000	29.000
25	332.160	0.000	29.000
26	346.000	0.000	29.000
27	360.000	0.000	29.000

ตารางที่ 4.13 แสดงพิกัดตามองศาต่างๆของค่าการทดลองของกราฟซีพอร์ที่ B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	degree	displacement	displacement +29
1	0.000	0.000	29.000
2	12.850	0.000	29.000
3	25.700	0.000	29.000
4	38.550	0.150	29.150
5	51.400	0.468	29.468
6	64.250	0.600	29.600
7	77.100	0.578	29.578
8	89.950	0.538	29.538
9	102.800	0.804	29.804
10	115.650	0.838	29.838
11	128.500	0.754	29.754
12	141.350	0.600	29.600
13	154.200	0.500	29.500
14	167.050	0.480	29.480
15	179.900	0.362	29.362
16	192.750	0.331	29.331
17	205.600	0.244	29.244
18	218.450	0.148	29.148
19	231.300	0.104	29.104
20	244.150	0.032	29.032
21	257.000	0.186	29.186
22	269.850	0.224	29.224
23	282.700	0.280	29.280
24	295.550	0.300	29.300
25	308.400	0.240	29.240
26	321.250	0.166	29.166
27	334.100	0.050	29.050
28	346.950	0.000	29.000
29	360.000	0.000	29.000

ตารางที่ 4.14 แสดงพิกัดตามองศาต่างๆของค่าการทดลองของกราฟซีพอร์ที่ C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	degree	displacement	displacement +29
1	0.000	0.000	29.000
2	13.840	0.000	29.000
3	27.680	0.000	29.000
4	41.520	0.000	29.000
5	55.360	0.132	29.132
6	69.200	0.299	29.299
7	83.040	0.480	29.480
8	96.880	0.462	29.462
9	110.720	0.460	29.460
10	124.560	0.648	29.648
11	138.400	0.882	29.882
12	152.240	0.820	29.820
13	166.080	0.795	29.795
14	179.920	0.885	29.885
15	193.760	0.982	29.982
16	207.600	0.990	29.990
17	221.440	0.540	29.540
18	235.280	0.224	29.224
19	249.120	0.082	29.082
20	262.960	0.000	29.000
21	276.800	0.000	29.000
22	290.640	0.000	29.000
23	304.480	0.000	29.000
24	318.320	0.000	29.000
25	332.160	0.000	29.000
26	346.000	0.000	29.000
27	360.000	0.000	29.000

ตารางที่ 4.15 แสดงพิกัดตามองศาต่างๆของค่าการทดลองของกราฟรีพอร์ที่ D

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	degree	displacement	displacement +29
1	0.000	0.000	29.000
2	13.330	0.000	29.000
3	26.660	0.000	29.000
4	39.990	0.097	29.097
5	53.320	0.248	29.248
6	66.650	0.534	29.534
7	79.980	0.438	29.438
8	93.310	0.346	29.346
9	106.640	0.431	29.431
10	119.970	0.722	29.722
11	133.300	0.965	29.965
12	146.630	0.982	29.982
13	159.960	0.974	29.974
14	173.290	0.914	29.914
15	186.620	0.868	29.868
16	199.950	0.823	29.823
17	213.280	0.641	29.641
18	226.610	0.254	29.254
19	239.940	0.122	29.122
20	253.270	0.220	29.220
21	266.600	0.132	29.132
22	279.930	0.002	29.002
23	293.260	0.000	29.000
24	306.590	0.000	29.000
25	319.920	0.000	29.000
26	333.250	0.000	29.000
27	346.580	0.000	29.000
28	360.000	0.000	29.000

ตารางที่ 4.16 แสดงพิกัดตามองศาต่างๆของค่าการทดลองของกราฟชีพจรที่ E

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	degree	displacement	displacement +29
1	0.000	0.000	29.000
2	14.400	0.000	29.000
3	28.800	0.000	29.000
4	43.200	-0.034	28.966
5	57.600	-0.046	28.954
6	72.000	-0.034	28.966
7	86.400	0.000	29.000
8	100.800	0.080	29.080
9	115.200	0.253	29.253
10	129.600	0.517	29.517
11	144.000	0.747	29.747
12	158.400	0.862	29.862
13	172.800	0.979	29.979
14	187.200	1.035	30.035
15	201.600	1.035	30.035
16	216.000	1.035	30.035
17	230.400	1.012	30.012
18	244.800	0.979	29.979
19	259.200	0.943	29.943
20	273.600	0.115	29.115
21	288.000	0.034	29.034
22	302.400	0.034	29.034
23	316.800	0.034	29.034
24	331.200	0.000	29.000
25	345.600	0.000	29.000
26	360.000	0.000	29.000

ตารางที่ 4.17 แสดงพิกัดตามองศาต่างๆของค่าการทดลองของกราฟซีพอร์ที่ F

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	degree	displacement	displacement +29
1	0.000	0.000	29.000
2	13.840	-0.030	28.970
3	27.680	-0.042	28.958
4	41.520	-0.051	28.949
5	55.360	0.013	28.987
6	69.200	0.056	28.944
7	83.040	0.130	29.130
8	96.880	0.135	29.135
9	110.720	0.150	29.150
10	124.560	0.389	29.389
11	138.400	0.578	29.578
12	152.240	0.687	29.687
13	166.080	0.872	29.872
14	179.920	0.997	29.997
15	193.760	1.050	30.050
16	207.600	0.944	29.944
17	221.440	0.486	29.486
18	235.280	0.056	29.056
19	249.120	0.024	29.024
20	262.960	0.000	29.000
21	276.800	0.000	29.000
22	290.640	0.000	29.000
23	304.480	0.000	29.000
24	318.320	0.000	29.000
25	332.160	0.000	29.000
26	346.000	0.000	29.000
27	360.000	0.000	29.000

ตารางที่ 4.18 แสดงพิกัดตามองศาต่างๆของค่าการทดลองของกราฟซีพอร์ที่ H

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	degree	displacement	displacement +29
1	0.000	0.000	29.000
2	14.400	0.000	29.000
3	28.800	0.000	29.000
4	43.200	0.036	29.036
5	57.600	0.325	29.325
6	72.000	0.362	29.362
7	86.400	0.343	29.343
8	100.800	0.501	29.501
9	115.200	0.814	29.814
10	129.600	0.923	29.923
11	144.000	0.995	29.995
12	158.400	0.995	29.995
13	172.800	0.995	29.995
14	187.200	0.905	29.905
15	201.600	0.543	29.543
16	216.000	0.030	29.030
17	230.400	0.021	29.021
18	244.800	0.080	29.080
19	259.200	0.175	29.175
20	273.600	0.173	29.173
21	288.000	0.160	29.160
22	302.400	0.050	29.050
23	316.800	0.000	29.000
24	331.200	0.000	29.000
25	345.600	0.000	29.000
26	360.000	0.000	29.000

ตารางที่ 4.19 แสดงพิกัดตามองศาต่างๆของค่าการทดลองของกราฟซีพอร์ที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	degree	displacement	displacement +29
1	0.000	0.000	29.000
2	13.330	-0.032	28.968
3	26.660	-0.042	28.958
4	39.990	-0.060	28.940
5	53.320	-0.054	28.946
6	66.650	0.000	29.000
7	79.980	0.298	29.298
8	93.310	0.430	29.430
9	106.640	0.840	29.840
10	119.970	0.921	29.921
11	133.300	0.922	29.922
12	146.630	0.924	29.924
13	159.960	0.918	29.918
14	173.290	0.883	29.883
15	186.620	0.856	29.856
16	199.950	0.700	29.700
17	213.280	0.462	29.462
18	226.610	0.199	29.199
19	239.940	0.089	29.089
20	253.270	0.205	29.205
21	266.600	0.248	29.248
22	279.930	0.268	29.268
23	293.260	0.256	29.256
24	306.590	0.214	29.214
25	319.920	0.000	29.000
26	333.250	0.000	29.000
27	346.580	0.000	29.000
28	360.000	0.000	29.000

ตารางที่ 4.20 แสดงพิกัดตามองศาต่างๆของค่าการทดลองของกราฟจีพอร์ที่ J

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




สถาบันราชภัฏบุรีรัมย์

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์  
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



t=3

1	Cam 1		Al	4		
	Pos. Part Name and Remark	Dimension	Material	Req.	Drawing No.	
	Scale :	Name	Date	KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG		
	Gen Tolerances ISO 2768 : m	Draw	m. supanya			20/05/45
		Checked				
		Title :			Drawing No.	
Fitting	Allowance					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ภายในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
 ไม่สามารถแก้ไข ทิ้งสัน อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



t=3

	2	Cam 2			Al	4	
	Pos.	Part Name and Remark		Dimenstion	Material	Req.	Drawing No.
	Scale :		Name	Date	KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG		
	Gen Tolerances ISO 2768: m	Draw	m. supanya	20/05/45			
		Checked	Title :		Drawing No.		
Fitting	Allowance			<p>เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ในเชิงพาณิชย์          ในกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามนำไปตีพิมพ์เปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้</p>			



t=3

	3	Cam 3		Al	1	
	Pos.	Part Name and Remark	Dimenstion	Material	Req.	Drawing No.
	Scale :	Name	Date	KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG		
	Gen Tolerances ISO 2768 : m	Draw m. supanya	20/05/45			
		Checked	Drawing No.			
		Title :	Drawing No.			
Fitting	Allowance			<p>เอกสารนี้เป็นเอกสารที่... ในวาระนี้โดย ทั้งสิ้น อย่างที่... และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้</p>		



t = 3

	4	Cam 4		Al	1	
	Pos.	Part Name and Remark	Dimension	Material	Req.	Drawing No.
	Scale :	Name	Date	KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG		
	Gen Tolerances ISO 2768 : m	Draw m. supanya	20/05/45			
		Checked	Title :			Drawing No.
Fitting	Allowance					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่...  
 ในวกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกร่างที่...  
 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



t=3

	5	Cam 5		Al	1	
	Pos.	Part Name and Remark	Dimension	Material	Req.	Drawing No.
	Scale :	Name	Date	KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG		
	Gen Tolerances ISO 2768 : m	Draw m. supanya	20/05/45			
		Checked	Title :			Drawing No.
Fitting	Allowance					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับ  
 ไม่สามารถนำออกจากรั้วมหาวิทยาลัยได้  
 หน่วยงานใดที่นำออกจากรั้วมหาวิทยาลัยโดยไม่ได้รับอนุญาตให้ทำ  
 ให้ออกนอกรั้วมหาวิทยาลัยจะถือว่าผิดและต้องแจ้งถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



t=3

	6	Cam 6		Al	4	
	Pos.	Part Name and Remark	Dimension	Material	Req.	Drawing No.
	Scale :	Name	Date	KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG		
	Gen Tolerances ISO 2768 : m	Draw m. supanya	20/05/45			
		Checked	งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ใช้ในเชิงพาณิชย์			Drawing No.
		Title :	โปรดแจ้งให้ทราบก่อนแก้ไข และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้			
Fitting	Allowance					



t=3

	7	Cam 7			Al	1	
	Pos.	Part Name and Remark			Dimension	Material	Req. Drawing No.
	Scale :		Name	Date	KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG		
	Gen Tolerances ISO 2768 : m	Draw	m. supanya	20/05/45			
		Checked	งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต			Drawing No.	
		Title :	ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้				
Fitting	Allowance						



t=3

	8	Cam 8		At	1	
	Pos.	Part Name and Remark	Dimension	Material	Req.	Drawing No.
	Scale :	Name	Date	KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG		
	Gen Tolerances ISO 2768 : m	Draw m. supanya	20/05/45			
		Checked	งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น โปรดอย่าตีพิมพ์หรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต			Drawing No.
		Title :	แจ้งให้ทราบถึงผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อปรับปรุงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้			
Fitting	Allowance					



t=3

	9	Cam 9		Al	1		
	Pos.	Part Name and Remark	Dimension	Material	Req.	Drawing No.	
	Scale :	Name	Date	KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG			
	Gen Tolerances	Draw	m. supanya				20/05/45
	ISO 2768 : m	Checked	งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้หรือเผยแพร่โดย ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้				
Fitting	Allowance					Drawing No.	



t=3

	10	Cam 10		Al	1	
	Pos.	Part Name and Remark	Dimension	Material	Req.	Drawing No.
	Scale :	Name	Date	KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG		
	Gen Tolerances ISO 2768: m	Draw m. supanya	20/05/45			
		Checked	Title :	Drawing No.		
Fitting	Allowance			<p>เอกสารนี้เป็นเอกสารที่... ในวาระนี้โดย ทั้งสิ้น อย่างที่... และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้</p>		





t=3

	12	Cam A		At	1		
	Pos.	Part Name and Remark	Dimension	Material	Req.	Drawing No.	
	Scale :	Name	Date	KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG			
	Gen Tolerances	Draw	m. supanya				20/05/45
	ISO 2768 : m	Checked	งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต				
		Title :	Drawing No.				
Fitting	Allowance						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต  
 ในกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



t=3

	13	Cam B		Al	3		
	Pos.	Part Name and Remark	Dimension	Material	Req.	Drawing No.	
	Scale :	Name	Date	KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG			
	Gen Tolerances ISO 2768 : m	Draw	m. supanya				20/05/45
		Checked	งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า				
		Title :	Drawing No.				
Fitting	Allowance		เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ในกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้				



t=3

	14	Cam C			Al	1	
	Pos.	Part Name and Remark			Dimenstion	Material	Req. Drawing No.
	Scale :		Name	Date	KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG		
	Gen Tolerances	Draw	m. supanya	20/05/45			
	ISO 2768 : m	Checked					
		Title :					Drawing No.
Fitting	Allowance						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำหรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
 ในวกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อาจมีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



t=3

	15	Cam D			At	1	
	Pos.	Part Name and Remark			Dimension	Material	Req. Drawing No.
	Scale :		Name	Date	KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG		
	Gen Tolerances	Draw	m. supanya	20/05/45			
	ISO 2768 : m	Checked	งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้จริง				
		Title :				Drawing No.	
Fitting	Allowance			ศึกษานี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้จริง ในวกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้			



t=3

	16	Cam E		Al	1		
	Pos.	Part Name and Remark		Dimenstion	Material	Req. Drawing No.	
	Scale :	Name	Date	KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG			
	Gen Tolerances	Draw	m. supanya				20/05/45
	ISO 2768: m	Checked	งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ใช้ในงานด้านการค้า				
		Title :				Drawing No.	
Fitting	Allowance					ใ้ว่ากรรมได้กั ทั้งสัณ ออกั้ทั้งห้ขอ้กั ดั้ดเปล่่งเน้อหา และต้อ่งอ่างอ้ถึงเจ้าขอ้ของเอกส่ารทุกคร้้งที่ม่มีการนำปะใช้	



t=3

	17	Cam F		Al	3	
	Pos.	Part Name and Remark	Dimension	Material	Req.	Drawing No.
	Scale :	Name	Date	KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG		
	Gen Tolerances ISO-2768 : m	Draw m. supanya	20/05/45			
		Checked	Drawing No.			
		Title :	Drawing No.			
Fitting	Allowance		<p>เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ภายในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ในที่อื่นโดยไม่ได้รับอนุญาต          ไม่สามารถแก้ไข ทิ้งส่วน อื่นทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้</p>			



t=3

	18	Cam G		Al	3	
	Pos.	Part Name and Remark	Dimension	Material	Req.	Drawing No.
	Scale :	Name	Date	KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG		
	Gen Tolerances ISO 2768 : m	Draw m. supanya	20/05/45			
		Checked	Title :	Drawing No.		
Fitting	Allowance				<p>เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของสถาบันเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปขึ้นงานการค้า          ในว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น ย้ำทั้งห้าผู้จัดทำเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้</p>	



t=3

	19	Cam H		Al	1	
	Pos.	Part Name and Remark	Dimension	Material	Req.	Drawing No.
	Scale :	Name	Date	KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG		
	Gen Tolerances	Draw	20/05/45			
	ISO 2768 : m	Checked				
		Title :				Drawing No.
Fitting	Allowance					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับ  
 ไม่สามารถนำออกจากรั้วมหาวิทยาลัยได้  
 หน่วยงานใดที่นำออกจากรั้วมหาวิทยาลัยโดยไม่ได้รับอนุญาตให้ทำ  
 ให้นำไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต  
 หน่วยงานใดที่นำออกจากรั้วมหาวิทยาลัยโดยไม่ได้รับอนุญาตให้  
 นำไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต  
 หน่วยงานใดที่นำออกจากรั้วมหาวิทยาลัยโดยไม่ได้รับอนุญาตให้  
 นำไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต



t=3

20	Cam 1			Al	2	
Pos.	Part Name and Remark			Dimenstion	Material	Req. Drawing No.
Scale :		Name	Date	KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG		
Gen Tolerances ISO 2768 : m	Draw	m. supanya	20/05/45			
	Checked	งานเพื่อการศึกษา ท่านนี้ ไม่นอนุญาตให้ใช้			Drawing No.	
	Title :	ปรับปรุงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้				
Fitting	Allowance					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ  
ใช้ภายในเท่านั้น หากมีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



t=3

	21	Cam J			Al	2	
	Pos.	Part Name and Remark			Dimension	Material	Req. Drawing No.
	Scale :		Name	Date	KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG		
	Gen Tolerances	Draw	m. supanya	20/05/45			
	ISO 2768 : m	Checked					
		Title :					Drawing No.
Fitting	Allowance						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นสำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปรับใช้เชิงพาณิชย์  
 ในวกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อย่างไรก็ตาม อาจมีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

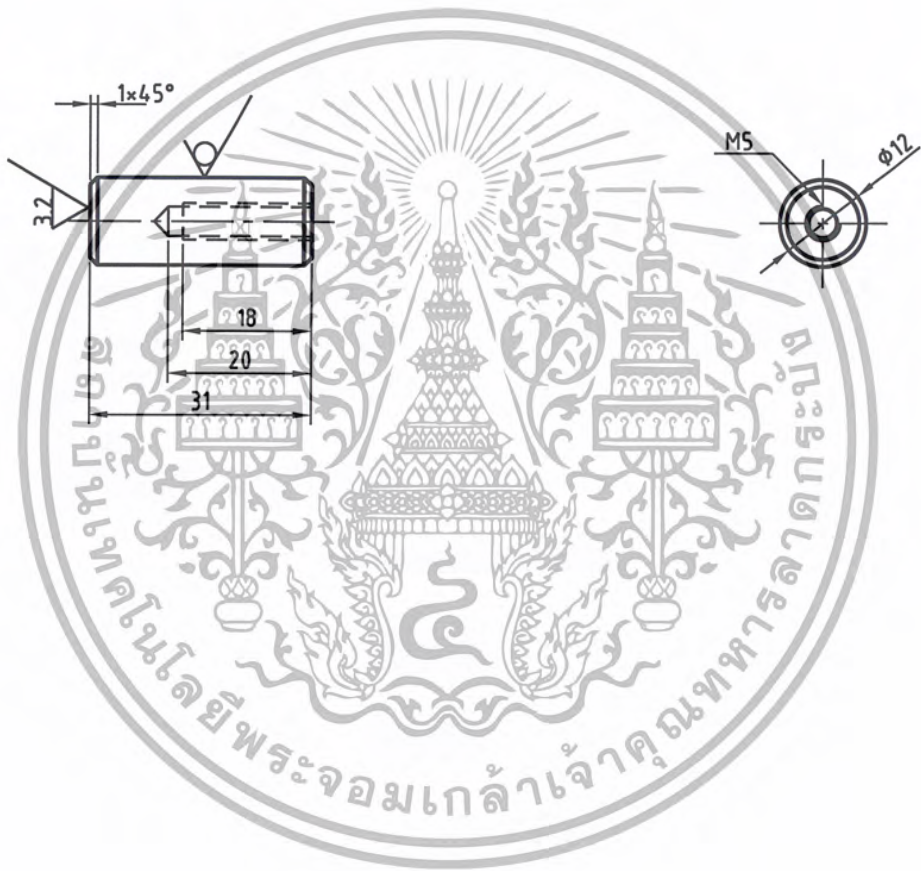
6.3 / (✓)



3	Lock shaft	Ø25×12	Al			
Pos.	Part Name and Remark	Dimension	Material	Req.	Drawing No.	
Scale :	1:1	Name	Date	KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG		
Gen Tolerances	ISO 2768 m	Draw	C.SATIEN			6/8/45
		Checked				
		Title :		Drawing No.		
Fitting	Allowance					

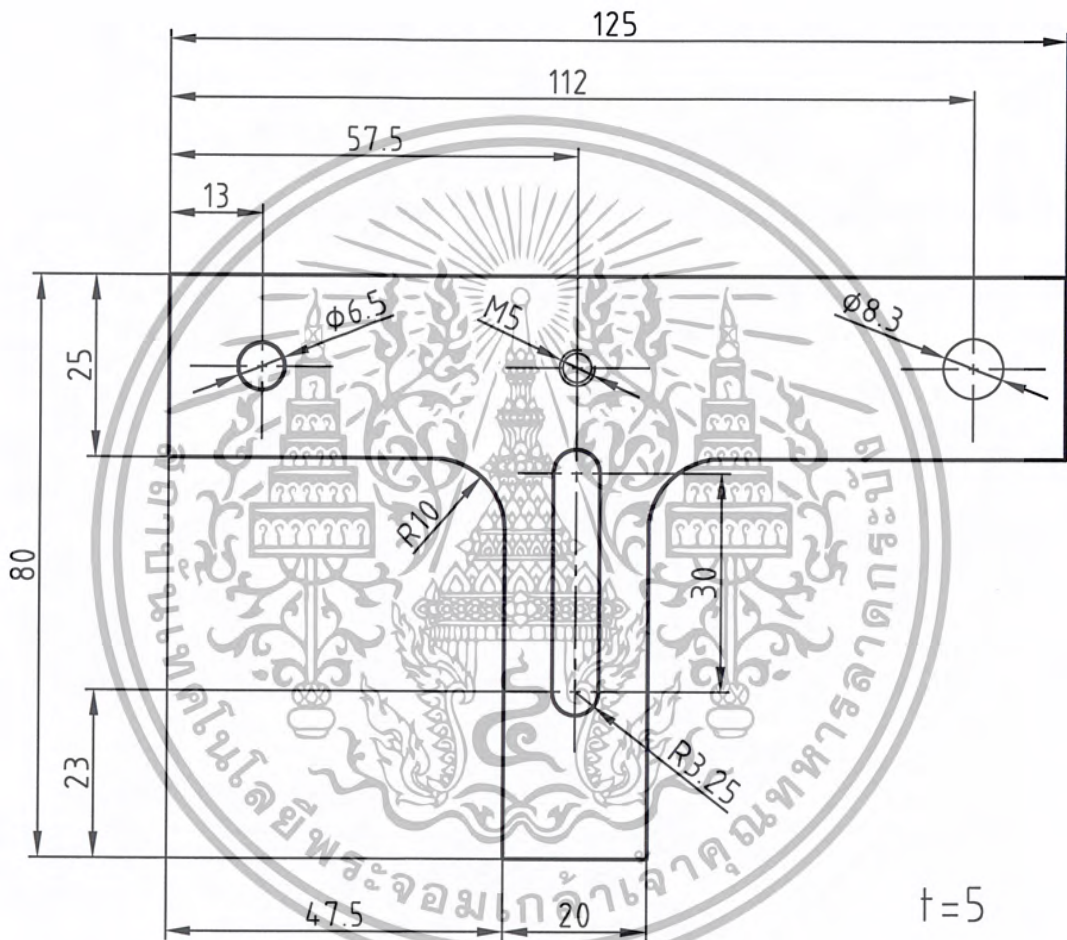
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่... ไม่สามารถแก้ไขได้... เปลี่ยนเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.3 / (3.2, 0.1)



4	Side support	φ12×33	Al		
Pos.	Part Name and Remark	Dimension	Material	Req.	Drawing No.
Scale :	1:1	Name	Date	KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG	
Gen Tolerances	ISO 2768 : m	Draw	6/8/45		
		Checked			
		Title :		Drawing No.	
Fitting	Allowance				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไปลงขนาดใหญ่ทำโดยผู้ใดโดยไม่ได้รับอนุญาต  
 ไม่สามารถนำออกนอกระบบได้ทั้งสิ้น อีกทั้งหากมีการแก้ไขเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



t=5

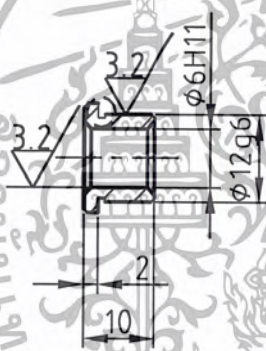
T-bar		AI	38
Pos.	Part Name and Remark	Dimension	Material
Scale : 1:1	Name	Date	KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
Gen Tolerances ISO 2768: m	Draw m. supanya	15/05/45	
	Checked		
Fitting	Allowance	Title : T-bar	
		Drawing No.	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ภายในหน่วยงานเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต  
 ไม่สามารถแก้ไขได้ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามนำออกจากรั้วมหาวิทยาลัยและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.3 / (3.2)



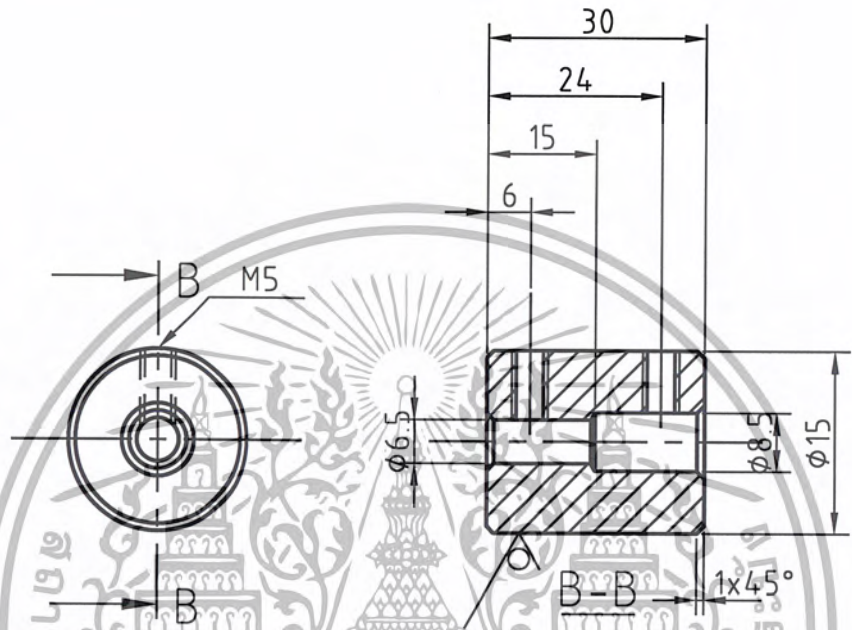
Detail



7		$\phi 15 \times 12$	Brass	25		
Pos.	Part Name and Remark	Dimension	Material	Req.	Drawing No.	
Scale :	1:1	Name	Date	KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG Drawing No.		
$\phi 12$ g6	11.994	Draw	C.SATIEN			30/8/43
	11.983	Checked				
	6.090	Title :				
$\phi 6$ H11	6.000	6.000 Allowance				
Fitting	Allowance	6.000 Allowance				

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนสำหรับใช้เฉพาะงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้ลงเผยแพร่ในสื่อมวลชนหรือ  
 ปรากฏในสื่อมวลชนโดยไม่ได้รับอนุญาตให้เผยแพร่ได้ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.3 (✓)



		Connector	φ15×32	Al	15		
	Pos.	Part Name and Remark	Dimenstion	Material	Req.	Drawing No.	
	Scale :	1:1	Name	Date	KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG		
	Gen Tolerances	ISO 2768 m	Draw	m. supanya			18/08/45
			Checked				
			Title :			Drawing No.	
Fitting	Allowance		เลือกสารนี้เป็นเอกสารที่ ในว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้าม ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้				

6.3 / (3.2)



6	Screw	φ25×12	stainless		
Pos.	Part Name and Remark	Dimension	Material	Req.	Drawing No.
Scale :	1:1	Name	Date	KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG	
Gen Tolerances	Draw	C.SATIEN	22/8/43		
ISO 2768 : m	Checked	งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับราคา			
φ8 g6	±0.005 -0.014	Title :	Drawing No.		
Fitting	Allowance			Drawing No.	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับราคา  
 ไม่สามารถใดๆ ที่อื่นอีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

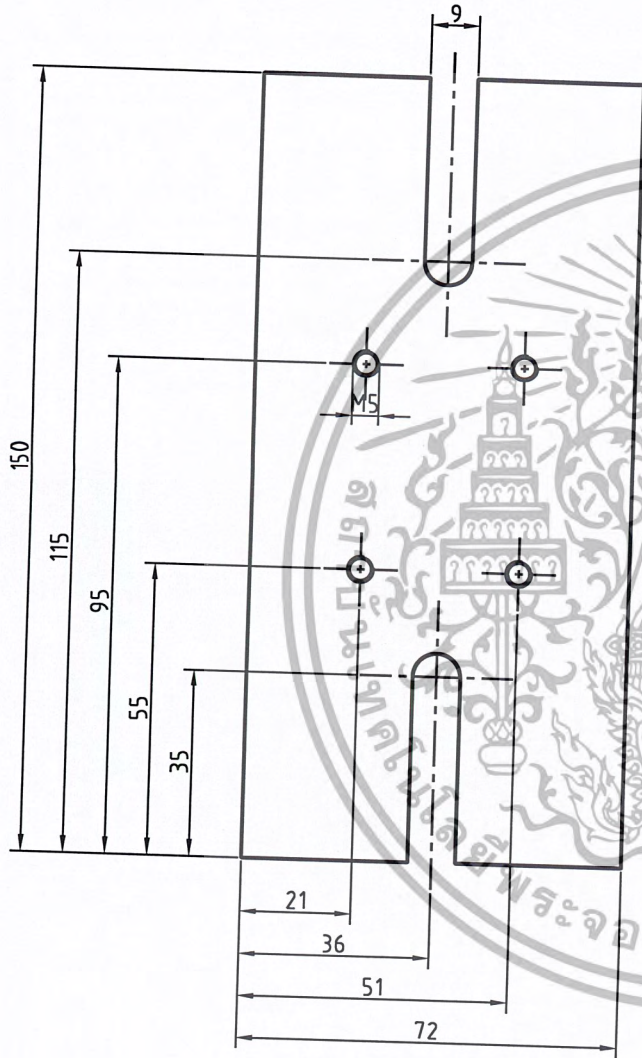
3.2 ✓



14 iT 14		Bush timing		Bronze		Req. Drawing No.	
14.430	14.000	Pos.	Part Name and Remark	Dimenstion	Material	Req.	Drawing No.
$\phi 8 H8$	8.027	Scale :	1:1	Name	Date	KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG	
$\phi 12.5 h6$	12.500	Gen Tolerances	ISO 2768 m	Draw	m. supanya	Drawing No.	
Fitting	Allowance	Checked		Title :		Drawing No.	
						Drawing No.	



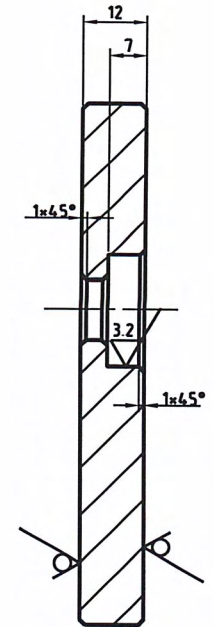
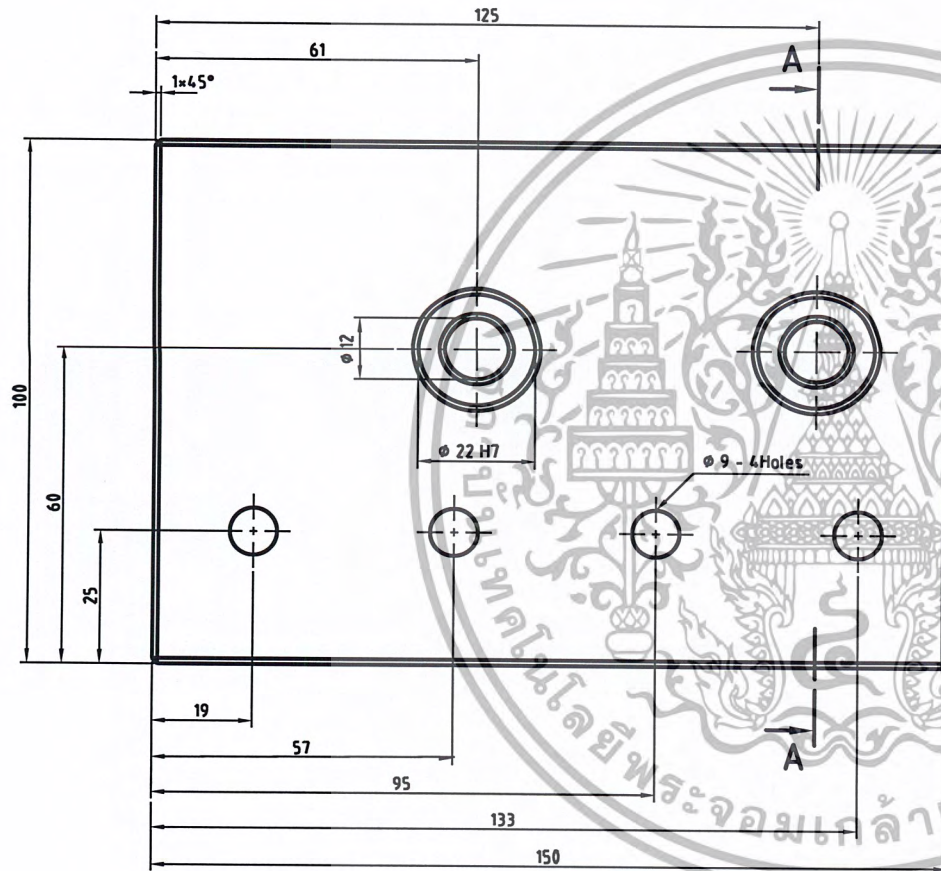
เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่สามารถนำออกจำหน่ายหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากสถาบันฯ  
 การแก้ไข: 1. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 2. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 3. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 4. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 5. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 6. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 7. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 8. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 9. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 10. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 11. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 12. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 13. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 14. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 15. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 16. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 17. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 18. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 19. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 20. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 21. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 22. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 23. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 24. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 25. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 26. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 27. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 28. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 29. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 30. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 31. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 32. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 33. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 34. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 35. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 36. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 37. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 38. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 39. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 40. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 41. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 42. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 43. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 44. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 45. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 46. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 47. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 48. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 49. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 50. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 51. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 52. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 53. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 54. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 55. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 56. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 57. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 58. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 59. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 60. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 61. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 62. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 63. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 64. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 65. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 66. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 67. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 68. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 69. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 70. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 71. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 72. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 73. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 74. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 75. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 76. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 77. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 78. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 79. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 80. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 81. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 82. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 83. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 84. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 85. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 86. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 87. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 88. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 89. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 90. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 91. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 92. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 93. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 94. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 95. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 96. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 97. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 98. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 99. แก้ไขตรงที่แก้ไข  
 100. แก้ไขตรงที่แก้ไข



		Baes1cam				
Pos.	Part Namr and Remark	Dimension	Material	Req	Drawing No.	
Scale :	Name	Date	KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECNOLOGY LADKRABANG			
Gen Tolerances ISO 2768 m	Draw	m. supanya				30/01/45
	Checked					
	Title :				Drawing No.	
Fitting	Allowance					



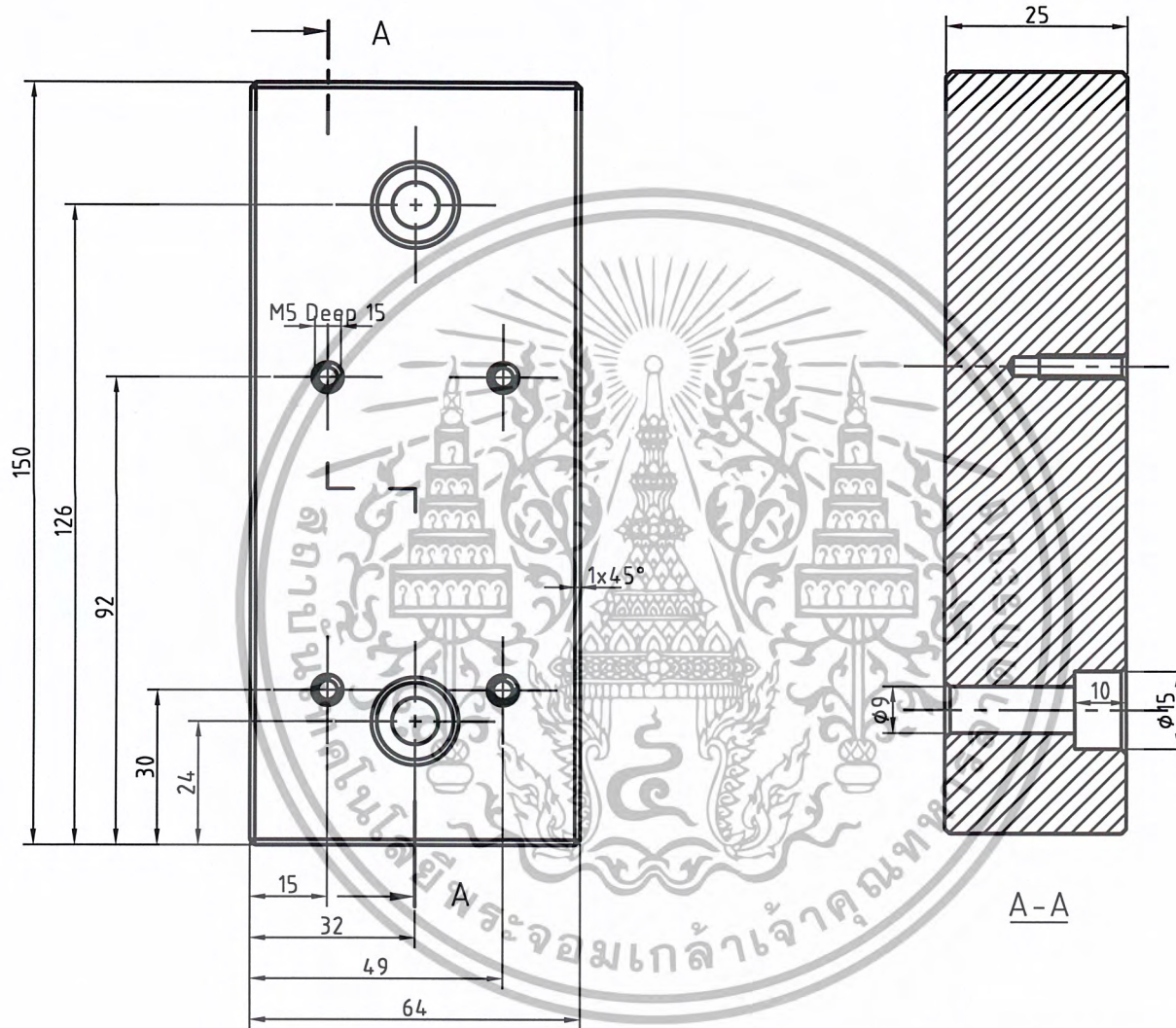
6.3/3.2/  
 $\nabla(\nabla, \nabla)$



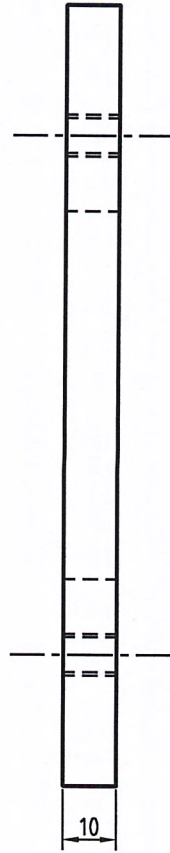
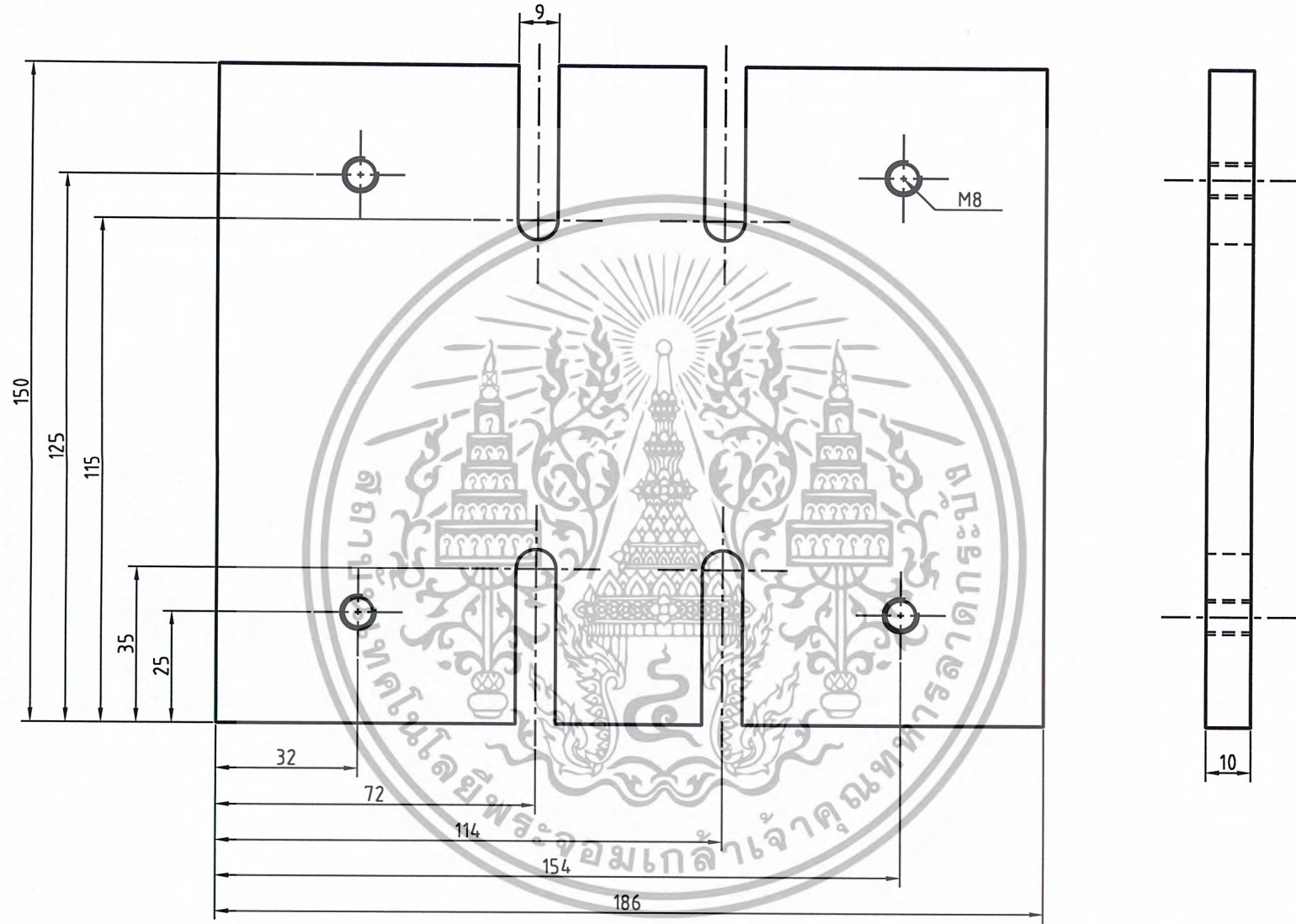
A - A

1	Side Plate (Left)	□ 102x150x12	Al	10		
Pos.	Part Name and Remark	Dimension	Material	Req	Drawing No.	
Scale :	1:1	Name	Date	KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG		
Gen Tolerances	ISO 2768 m	Draw	C.SATIEN			6/8/45
Checked		Title :				
$\phi 22 H7$	22.021 22.000				Drawing No.	
Fitting	Allowance					

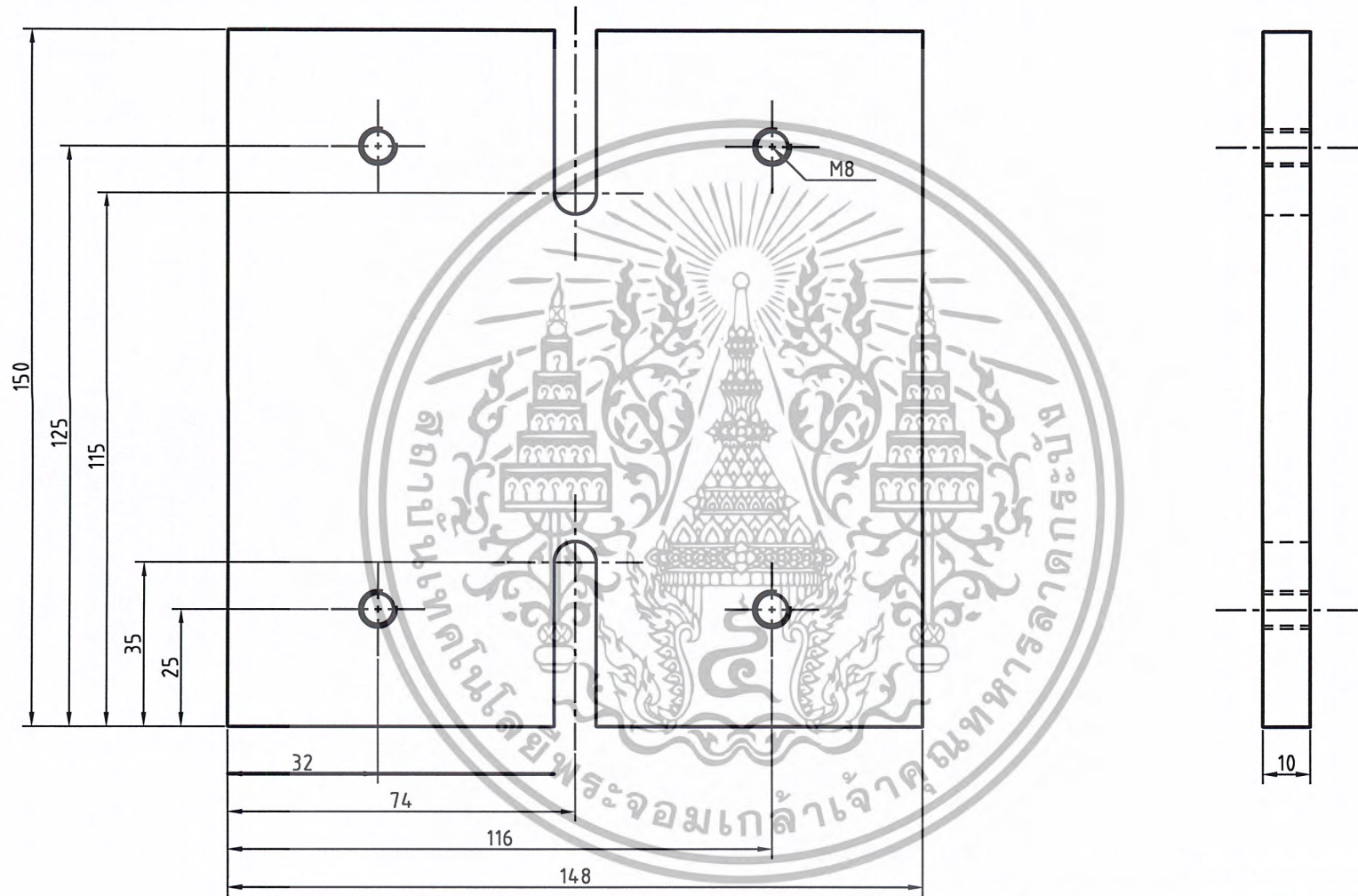
6.3 / 3.2 / 0.9



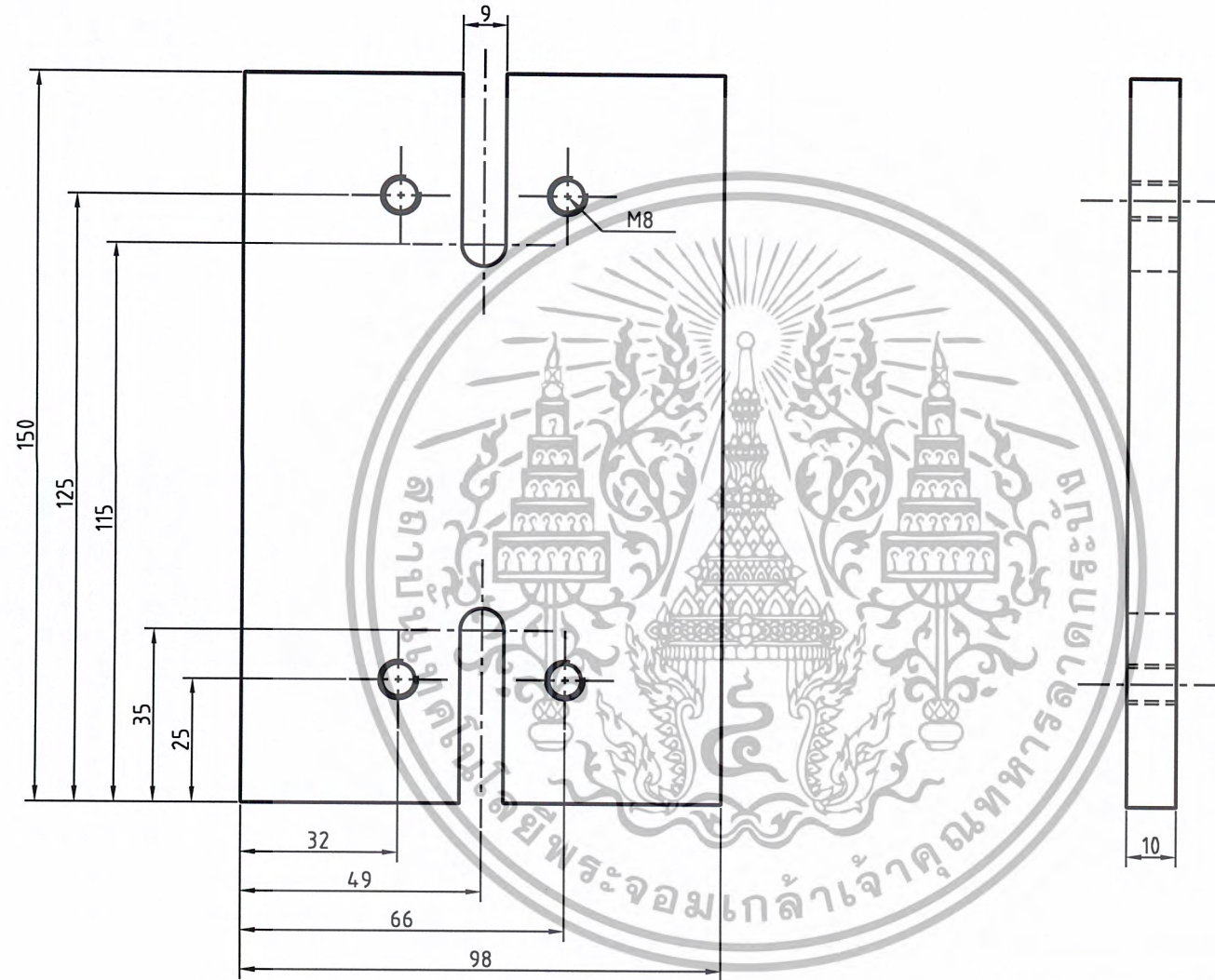
		Base		150x65x25	11	
Pos.	Part Namr and Remark	Dimension		Material	Req	Drawing No.
Scale : 1:1		Name	Date	KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG		
Gen Tolerances ISO 2768 m		Draw	m. SUPANYA	21/08/45		
		Checked			Drawing No.	
		Title :				
Fitting	Allowance					



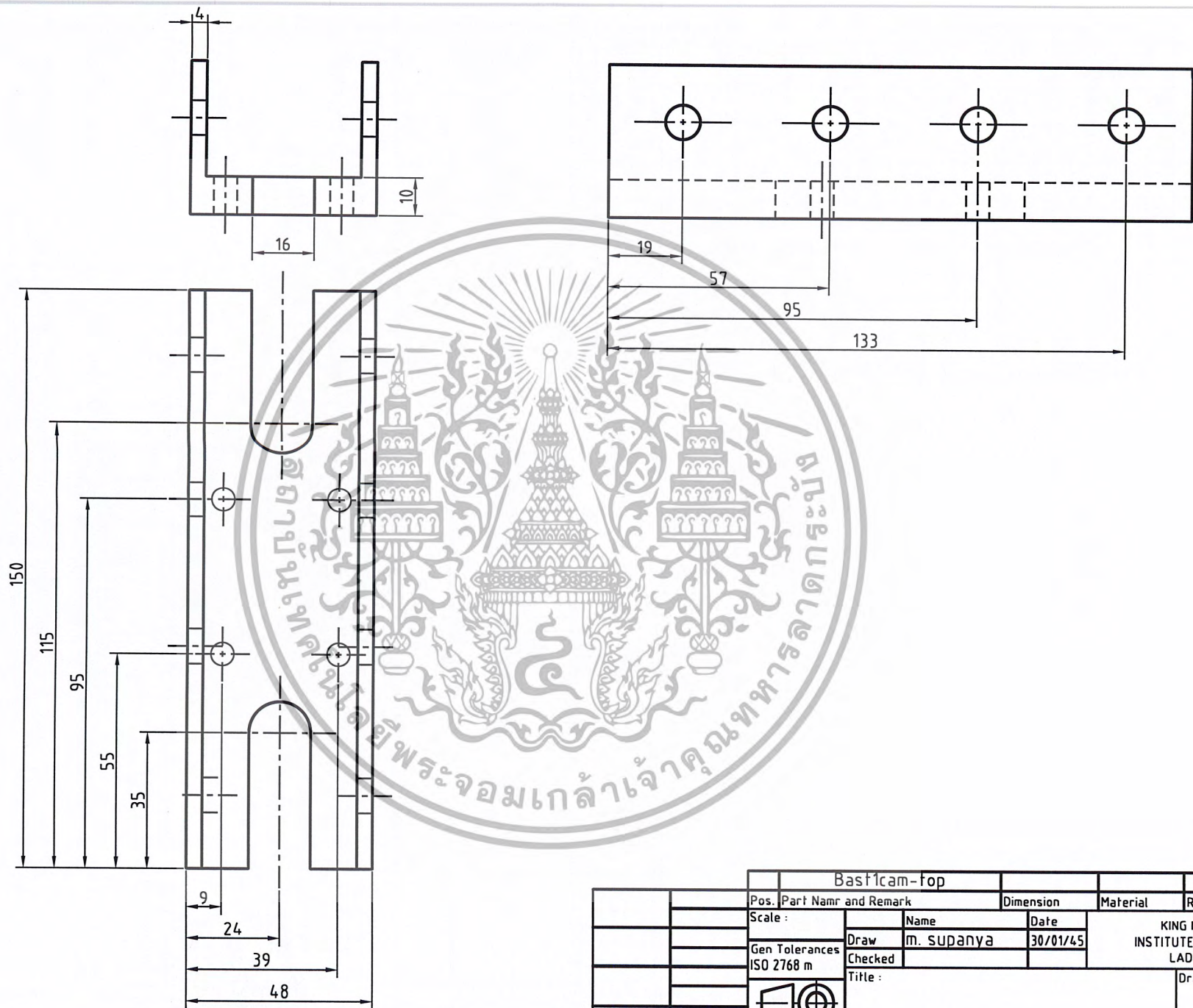
		Base4cam			
Pos.	Part Namr and Remark	Dimension	Material	Req	Drawing No.
Scale :	Name	Date	KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECNOLOGY LADKRABANG		
Gen Tolerances	Draw	m. supanya	30/01/45		
ISO 2768 m	Checked				
	Title :				Drawing No.
Fitting	Allowance				



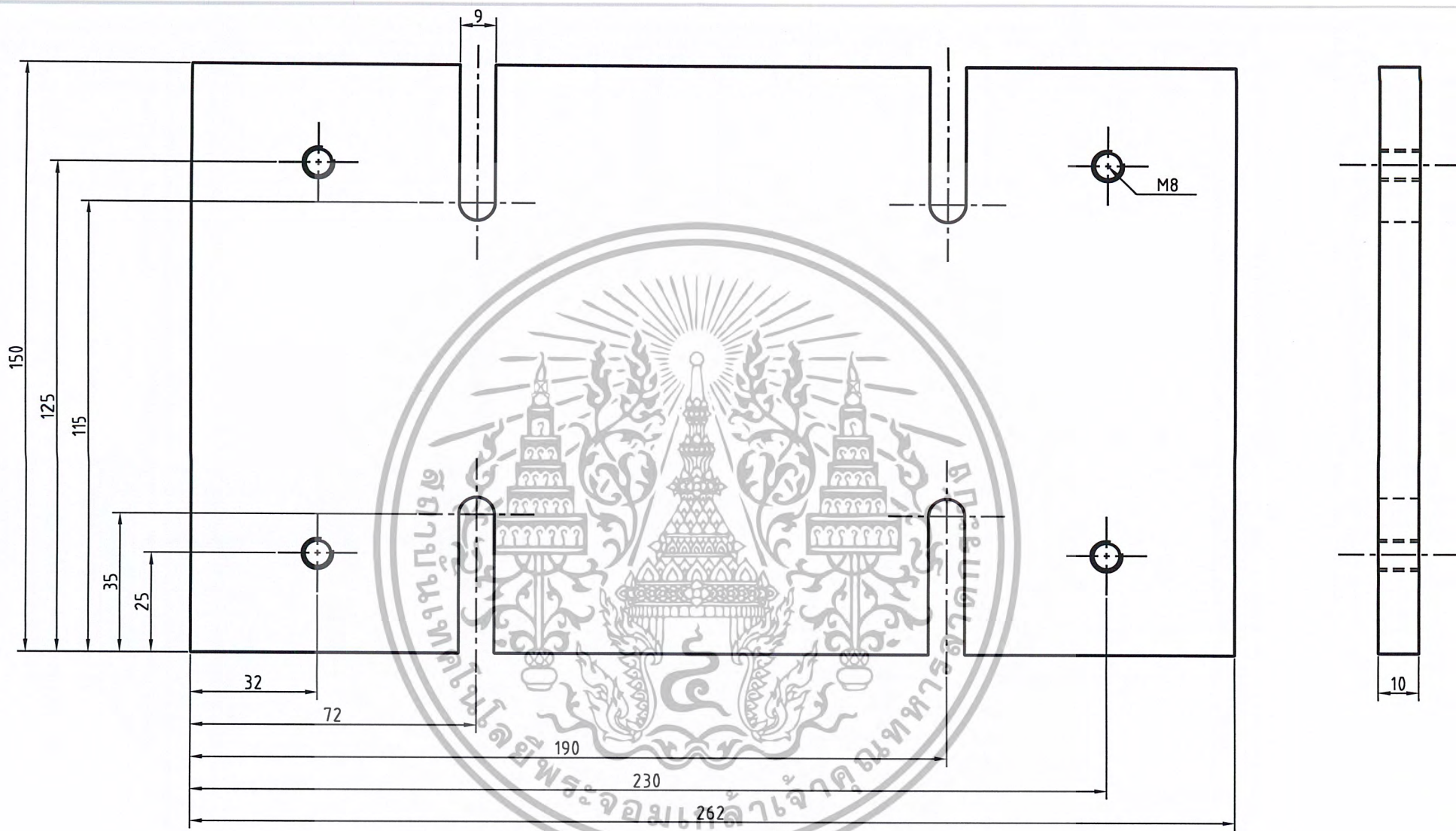
		Base3cam				
Pos.	Part Namr and Remark	Dimension	Material	Req	Drawing No.	
Scale :	Name	Date	KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECNOLOGY LADKRABANG			
Gen Tolerances ISO 2768 m	Draw m. supanya	30/01/45				
	Checked		Drawing No.			
	Title :					
Fitting	Allowance					



		Base2cam				
Pos.	Part Namr and Remark	Dimension	Material	Req	Drawing No.	
Scale :	Name	Date	KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECNOLOGY LADKRABANG			
Gen Tolerances ISO 2768 m	Draw M. SUPANYA	30/01/45				
	Checked					
	Title :					Drawing No.
Fitting	Allowance					

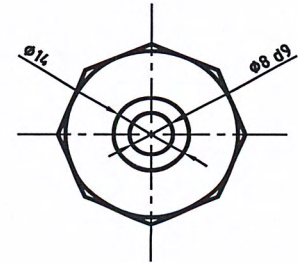
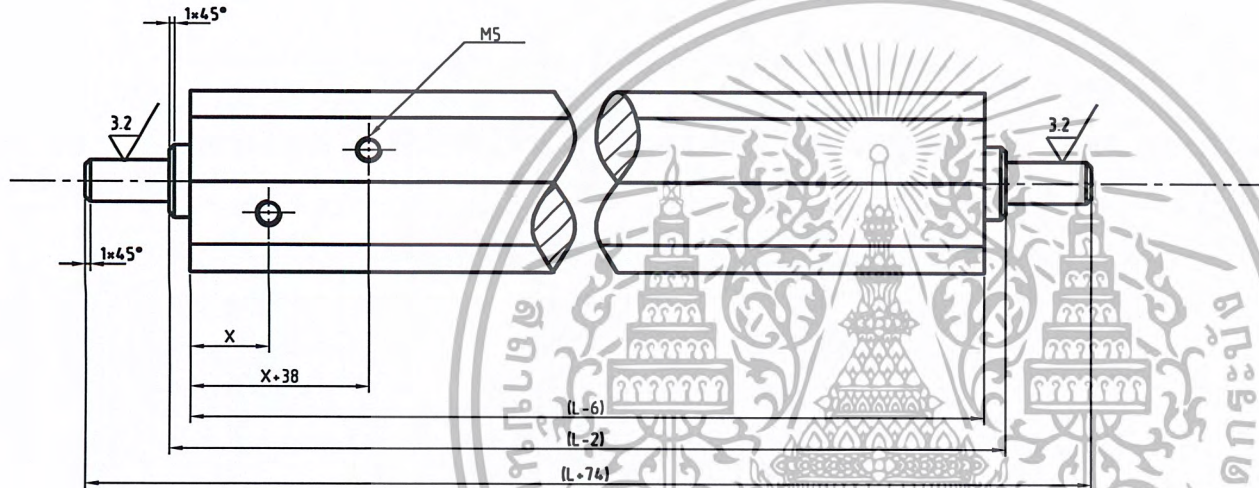


		Bastcam-fop			
Pos.	Part Namr and Remark	Dimension	Material	Req	Drawing No.
Scale :	Name	Date	KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG		
Gen Tolerances ISO 2768 m	Draw M. SUDANYA	30/01/45			
	Checked		Drawing No.		
Fitting	Allowance				



		Base6cam			
Pos.	Part Namr and Remark	Dimension	Material	Req	Drawing No.
Scale :	Name	Date	KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECNOLOGY LADKRABANG		
Gen Tolerances ISO 2768 m	Draw m. supanya	30/01/45			
	Checked		Drawing No.		
Fitting	Allowance			Title :	

6.3 / (3.2)

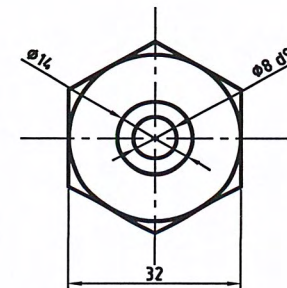
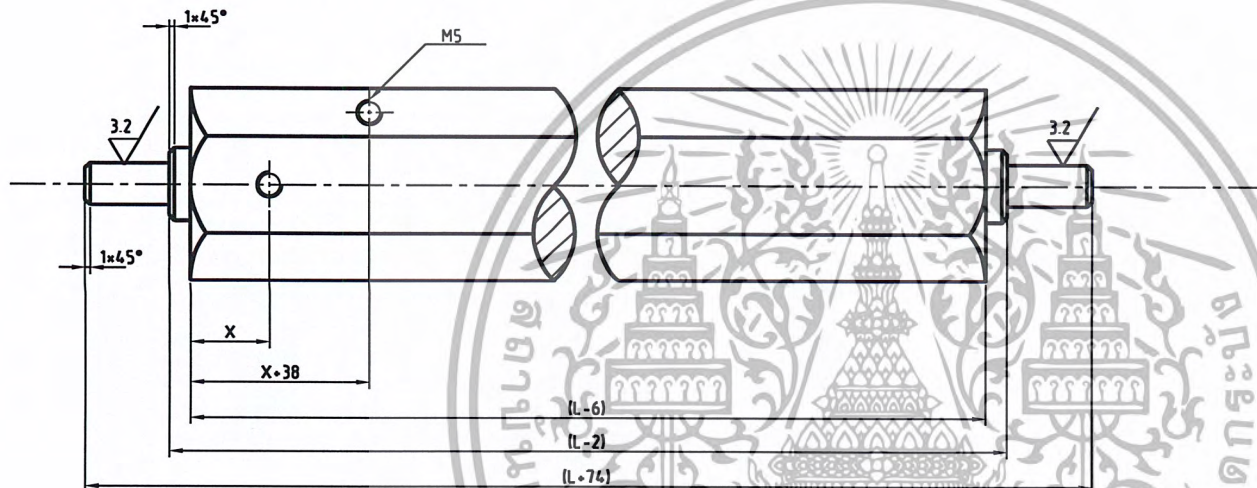


Number Cam	L	Requirements
1	48	-
2	86	-
3	124	-
4	162	-
5	-	-
6	238	3

X=30.5 mm

7	Index bar	AI	3
Pos.	Part Namr and Remark	Dimension	Material
Scale :	1:1	Name	Date
Gen Tolerances	ISO 2768 m	Draw	C.SATIEN
8 d9	7.996	Checked	12/1/46
Fitting	Allowance	Title :	
		KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECNOLOGY LADKRABANG	
		Drawing No.	

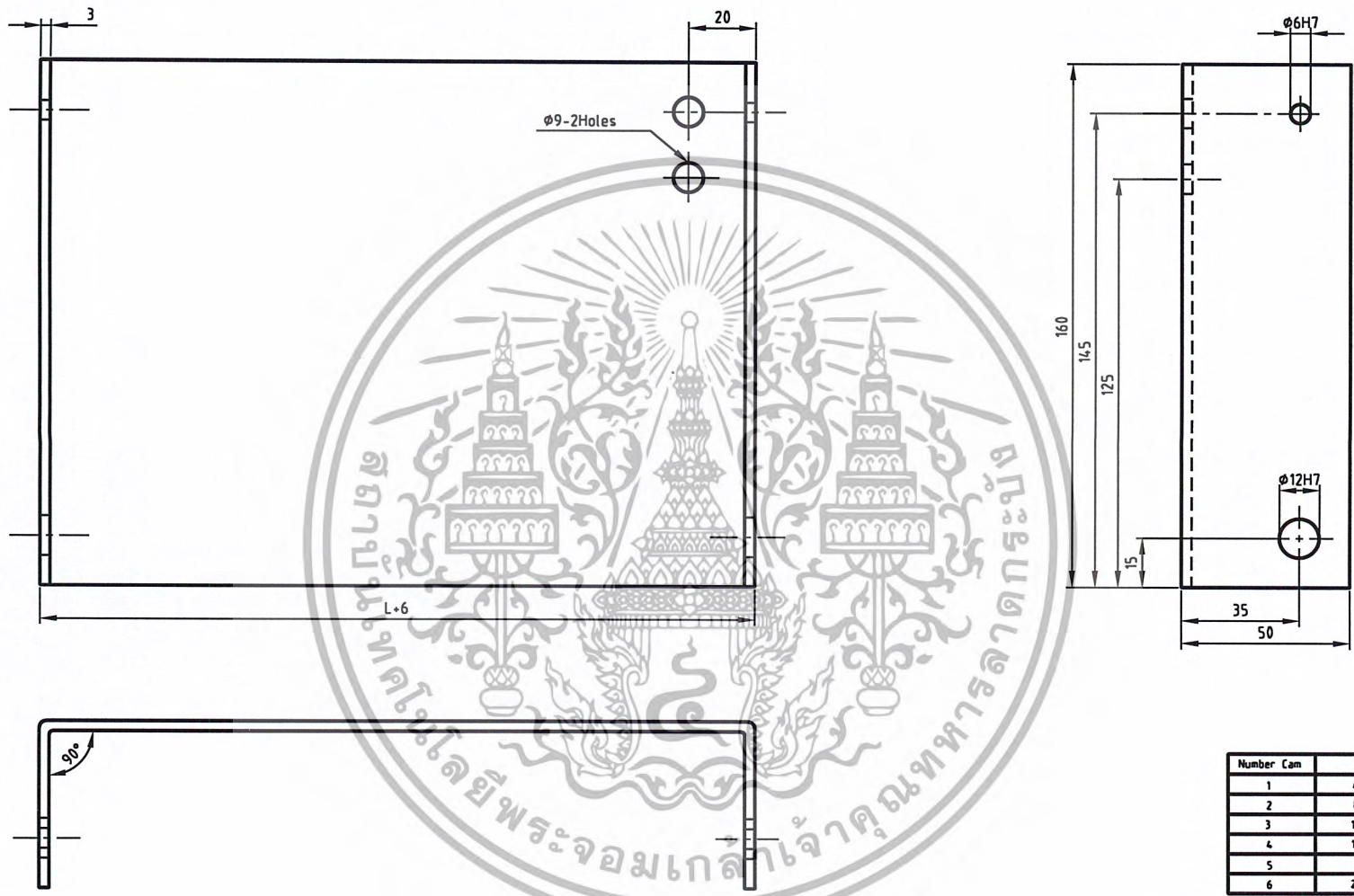
6.3 / (32)



Number Cam	L	Requirements
1	48	1
2	86	1
3	124	3
4	162	2
5	-	-
6	238	-

X=30.5 mm

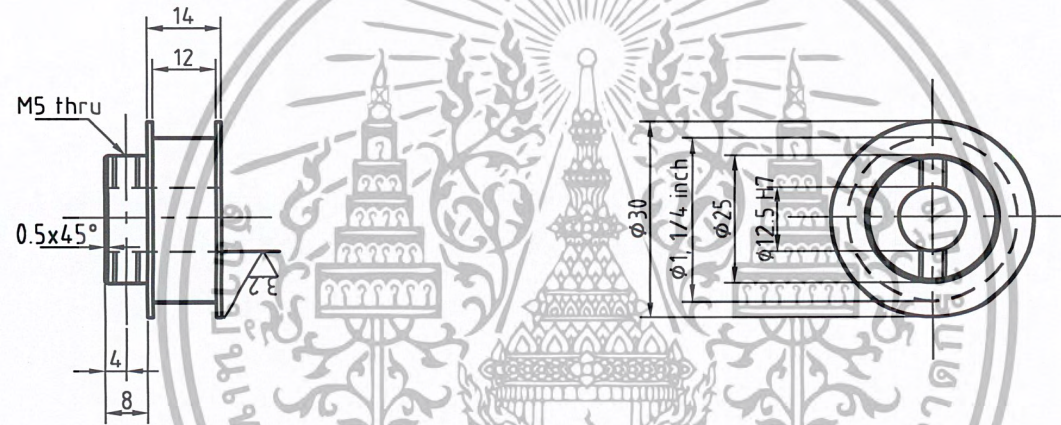
2	Index bar		AI		
Pos.	Part Namr and Remark	Dimension	Material	Req	Drawing No.
Scale :	1:1	Name	Date	KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECNOLOGY LADKRABANG	
Gen Tolerances	ISO 2768 m	Draw	C.SATIEN	12/01/46	
8 d9	7.996	Checked			
Fitting	Allowance	Title :			Drawing No.



Number Cam	L	Requirements
1	48	1
2	86	1
3	124	3
4	162	2
5	-	-
6	238	3

		C-Follower		Strainless	
Pos.	Part Namr and Remark	Dimension		Material	Req
		Drawing No.			
Scale : 1:1	Name	Date		KNG MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG	
	Draw	8/9/45			
Gen Tolerances ISO 2768 m	Checked	Title :		Drawing No.	
	Fitting	Allowance			

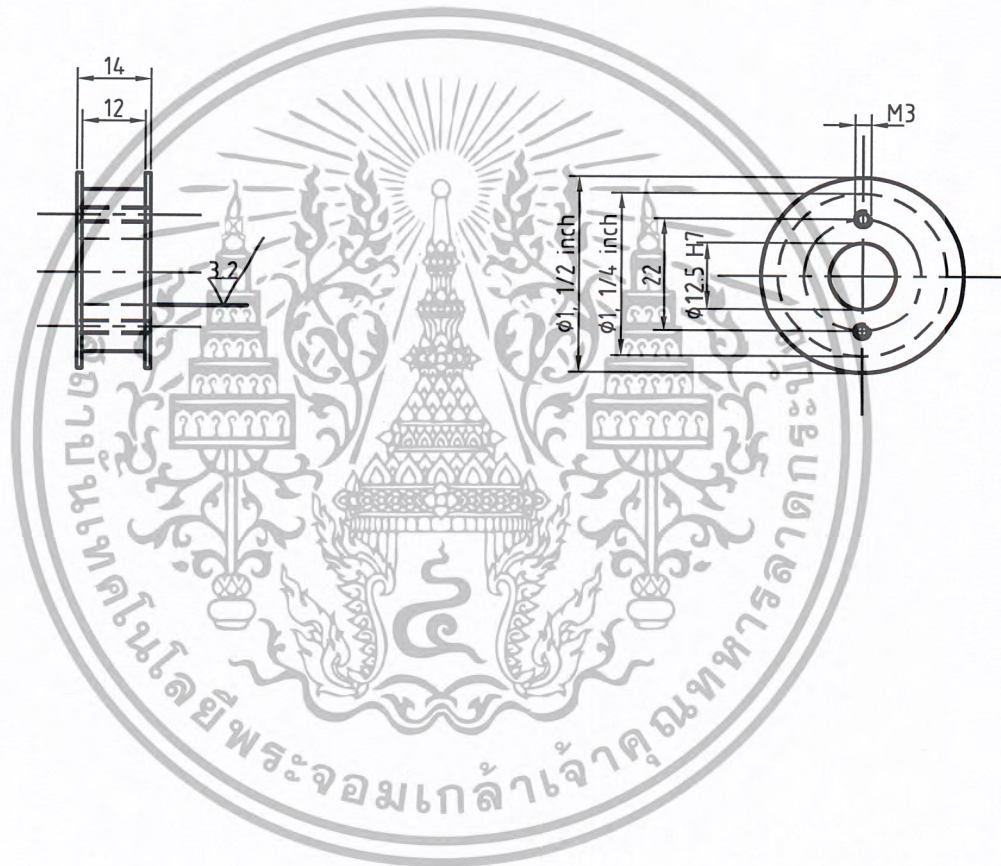
6.3 / (3.2)



Z=20

		Lower timing gear			
Pos.	Part Name and Remark	Dimension	Material	Req	Drawing No.
	Scale :	Name	Date	KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG	
	Gen Tolerances ISO 2768 m	Draw m. supanya	21/08/45		
		Checked			
12.5 H7	12.680 12.500	Title :		Drawing No.	
Fitting	Allowance				

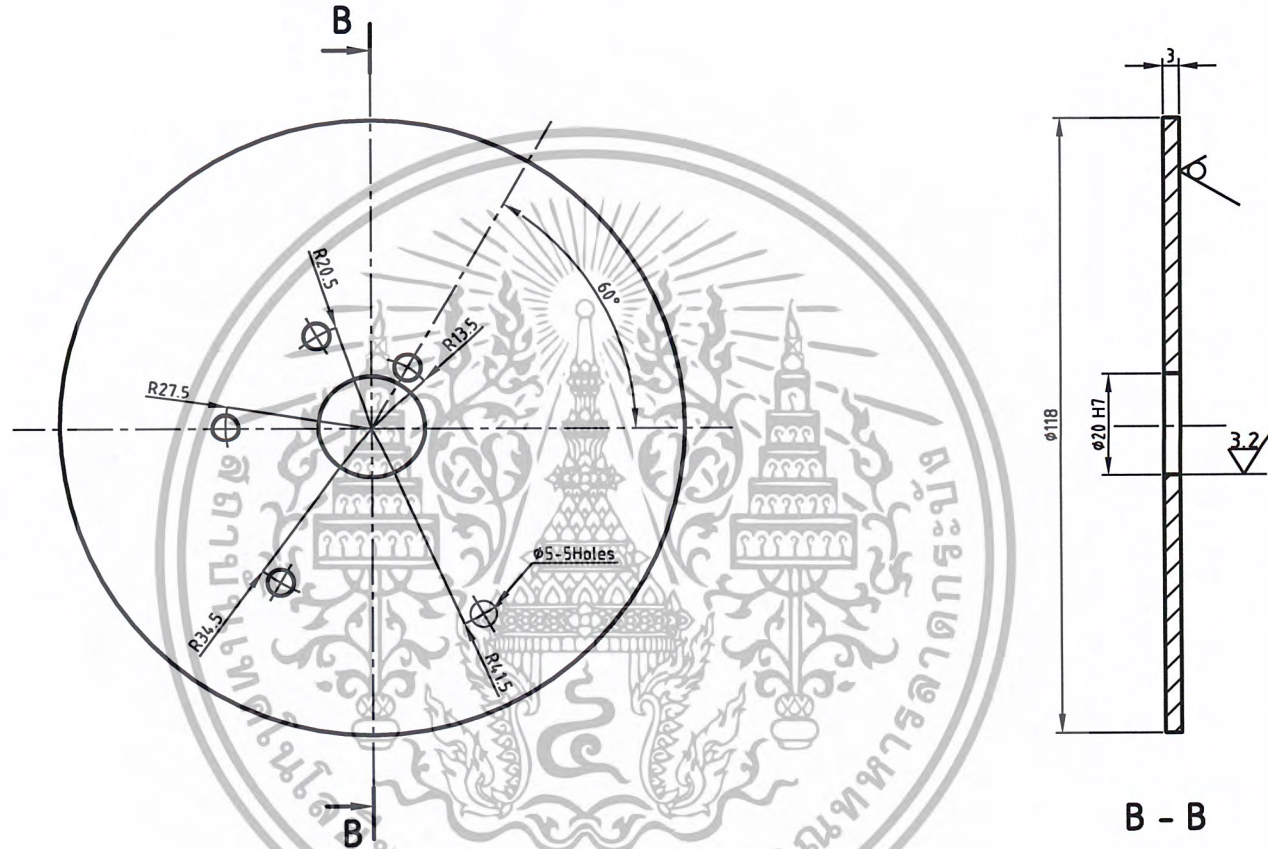
6.3 / (3.2)



Z=20

		Upper Fimeing				
Pos.	Part Namr and Remark	Dimension	Material	Req	Drawing No.	
Scale :		Name	Date	KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG		
Gen Tolerances ISO 2768 m		Draw m. supanya	21/08/45			
12.5 H7	12.680	Checked		Drawing No.		
Fitting	Allowance	Title :				

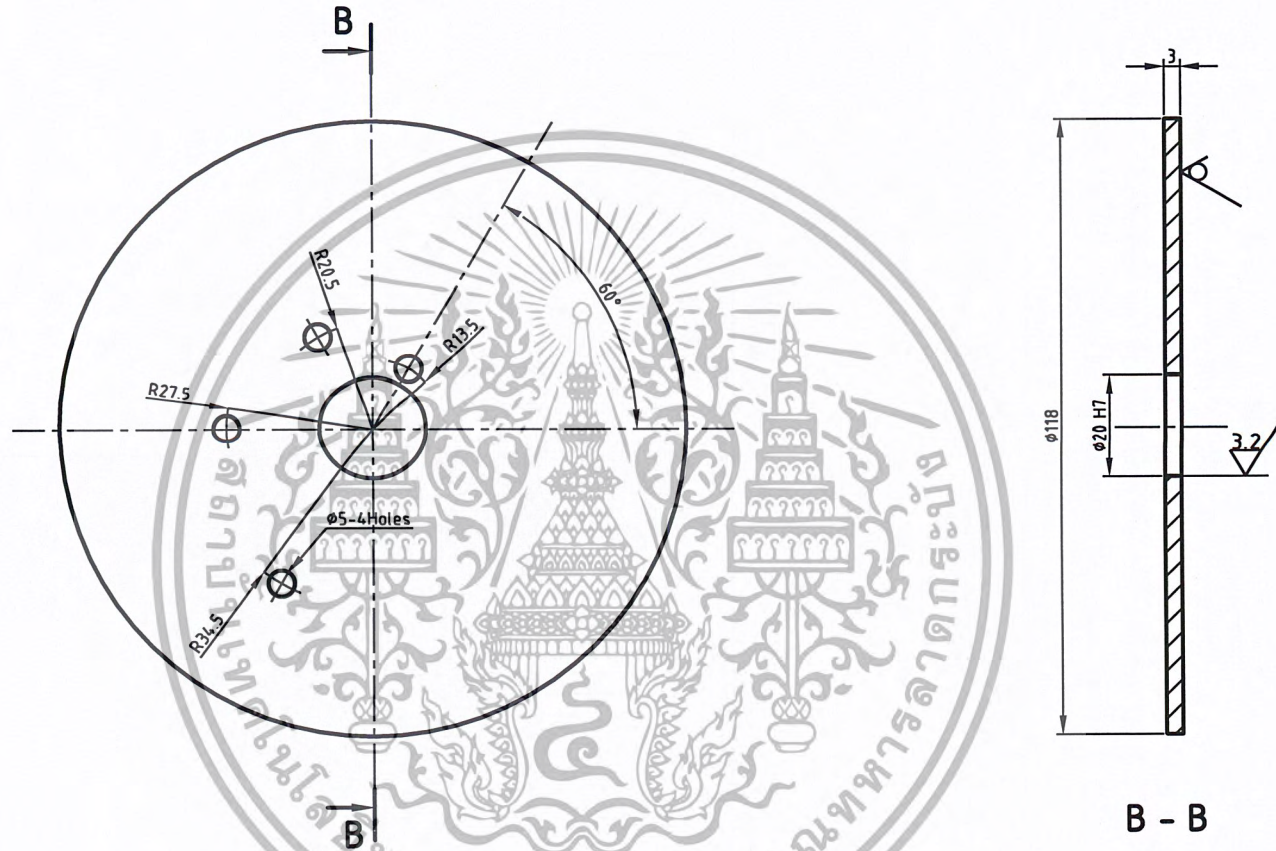
6.3/3.2/✓



B - B

		OpticShole		AI	2
Pos.	Part Namr and Remark	Dimension		Material	Req   Drawing No.
	Scale : 1:1	Name	Date	KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG	
	Gen Tolerances ISO 2768 m	Draw	C.SATIEN 19/03/46		
		Checked			
Ø20 H7	20.021 20.000	Title :			Drawing No.
Fitting	Allowance				

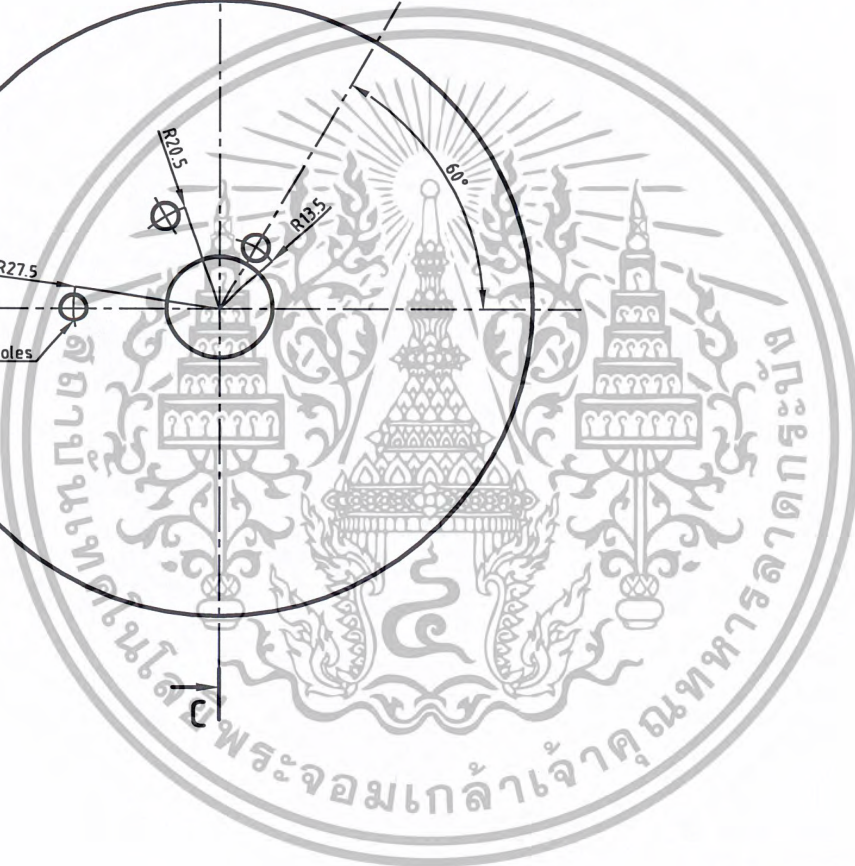
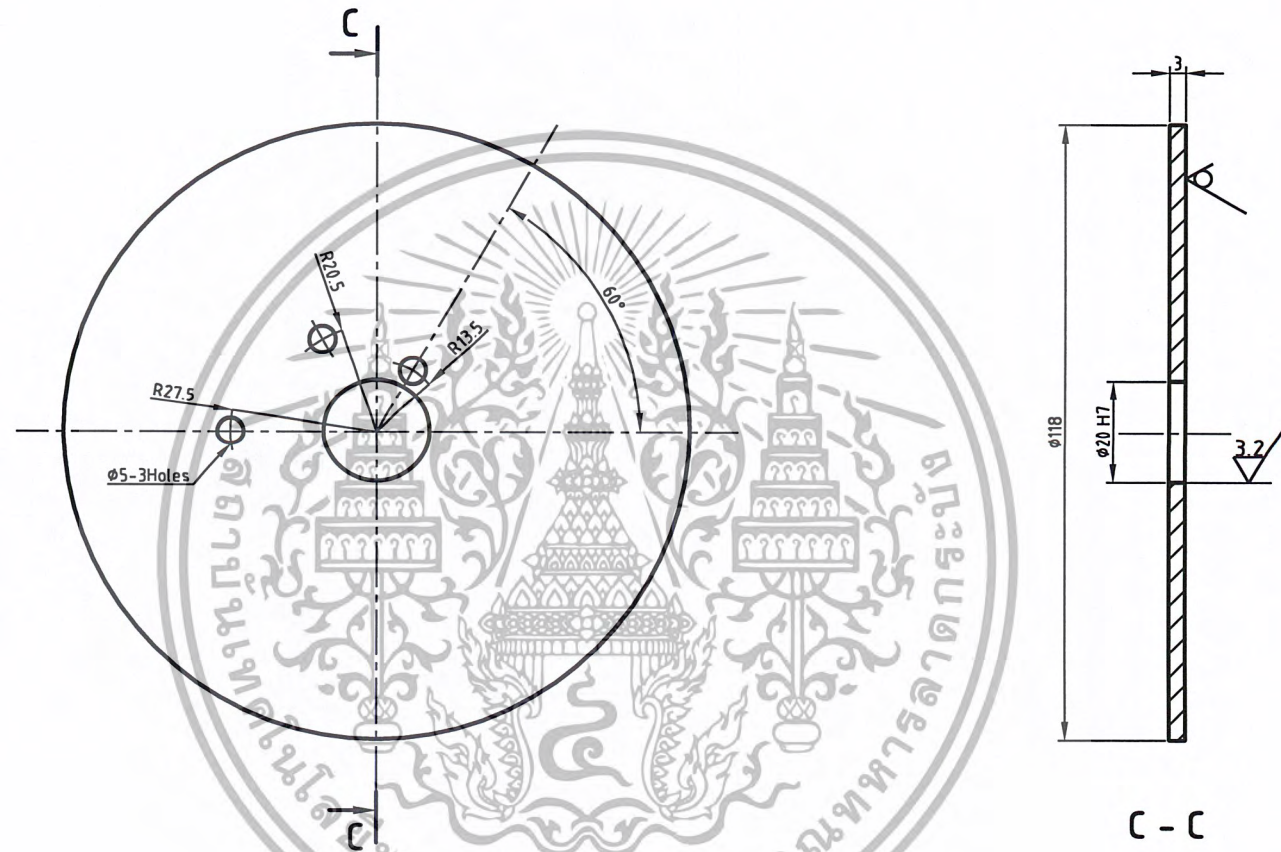
6.3/32/



B - B

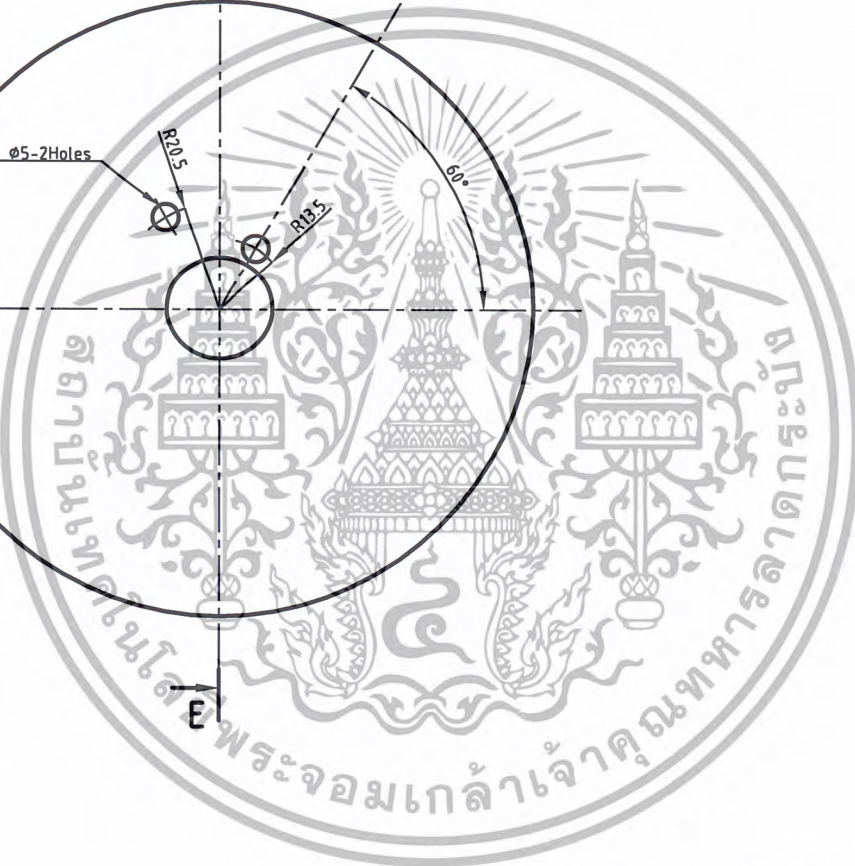
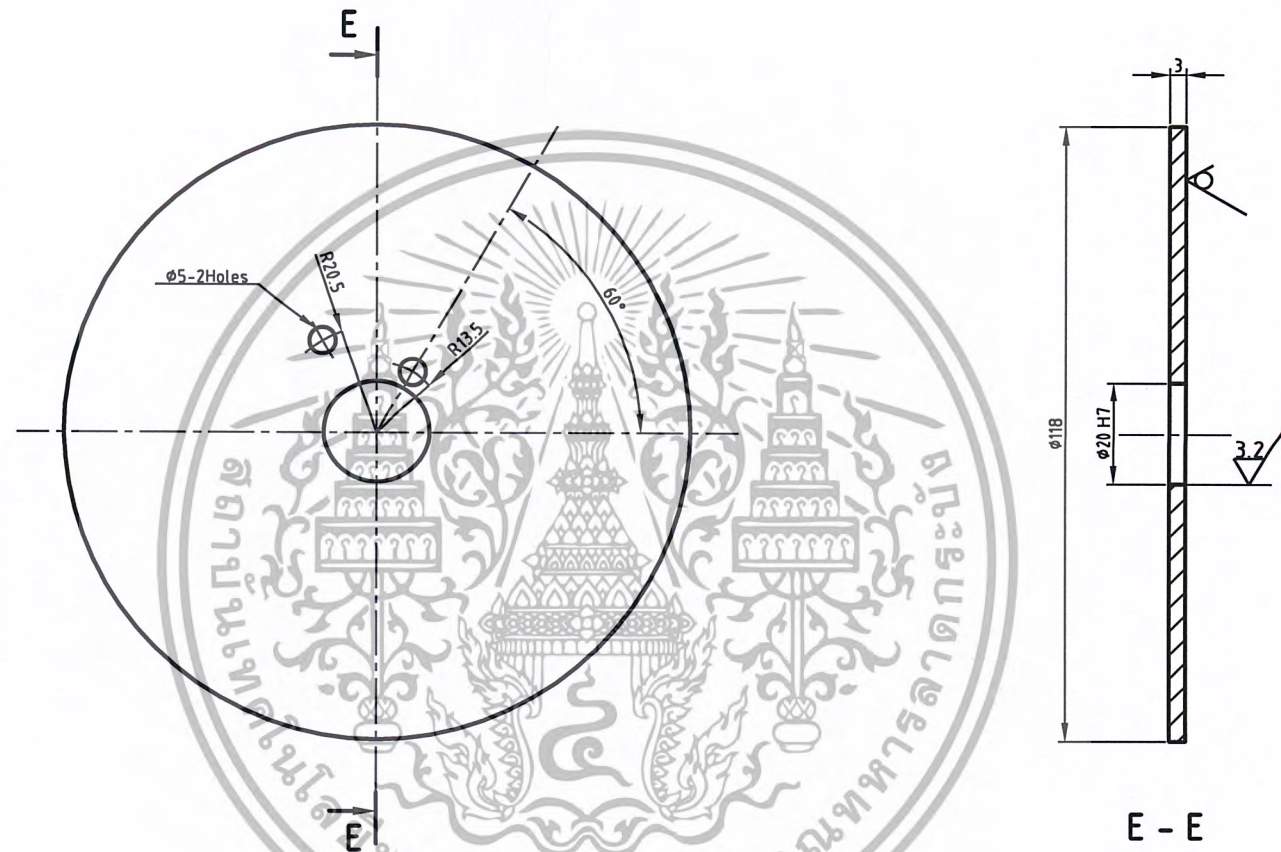
		Optic4hole		AI	5	
Pos.	Part Namr and Remark	Dimension	Material	Req	Drawing No.	
	Scale : 1:1	Name	Date	KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG		
	Gen Tolerances ISO 2768 m	Draw	C.SATIEN			19/03/46
		Checked				
Ø20 H7	20.021 20.000	Title :			Drawing No.	
Fitting	Allowance					

6.3/3.2/



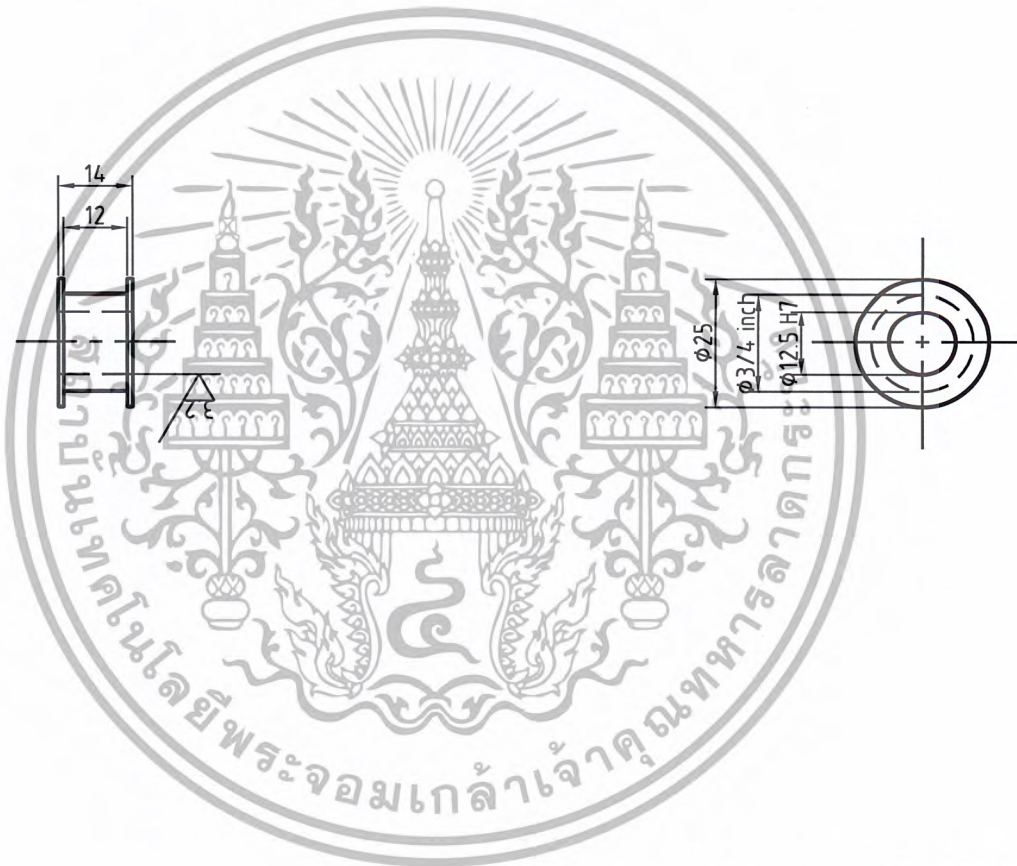
		Ofic3hole		AI	1	
		Pos. Part Namr and Remark	Dimension	Material	Req	Drawing No.
		Scale: 1:1	Name	Date	KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECNOLOGY LADKRABANG	
		Gen Tolerances ISO 2768 m	Draw C.SATIEN	19/03/46		
			Checked			
φ20 H7	20.021 20.000	Title:				Drawing No.
Fitting	Allowance					

6.3/3.2/



		Ofic2hole		AI	1	
Pos.	Part Namr and Remark			Dimension	Material	Req   Drawing No.
Scale : 1:1		Name	Date		KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECNOLOGY LADKRABANG	
Gen Tolerances ISO 2768 m		Draw	19/03/46			
		Checked				
Ø20 H7	20.021	Title :				Drawing No.
Fitting	Allowance					

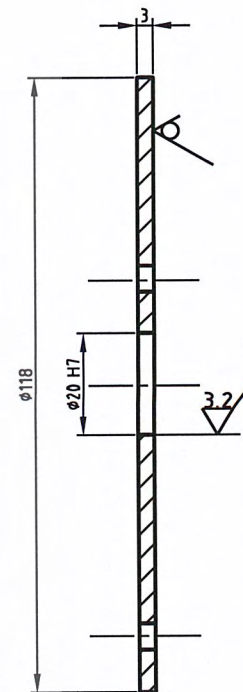
6.3 / (3.2)



Z=12

		Midden timing gear				
Pos.	Part Namr and Remark	Dimension	Material	Req	Drawing No.	
	Scale :	Name	Date	KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECNOLOGY LADKRABANG		
	Gen Tolerances ISO 2768 m	Draw	m. supanya			21/08/45
		Checked				
12.5 H7	12.680 12.500	Title :			Drawing No.	
Fitting	Allowance					

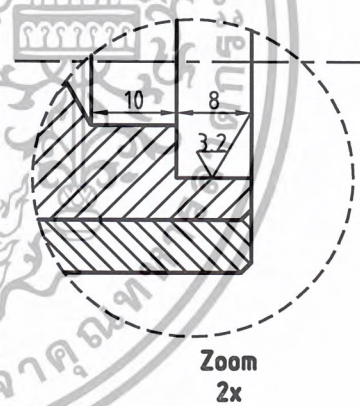
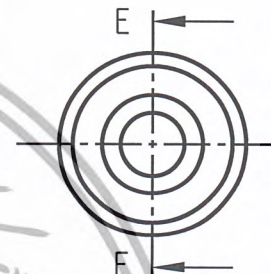
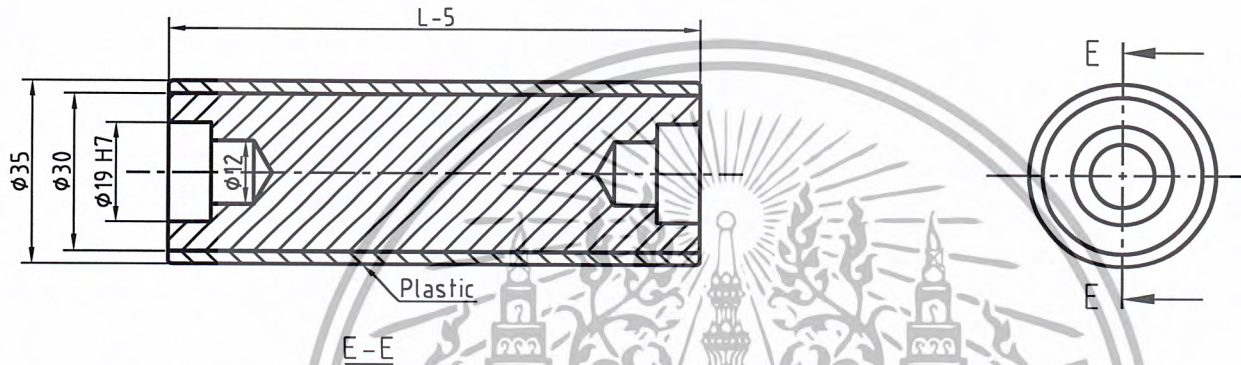
6.3/32/01



A - A

		Optic7hole		AI	3	
Pos.	Part Namr and Remark	Dimension	Material	Req	Drawing No.	
	Scale : 1:1	Name	Date	KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG		
	Gen Tolerances ISO 2768 m	Draw	C.SATIEN			19/03/46
		Checked				
ø20 H7	20.021 20.000	Title :			Drawing No.	
Fitting	Allowance					

6.3 / 3.2  
 (▽) (▽)



L	Req
43	1
80	1
115	1
120	2
155	2
230	2

		Roller				
Pos.	Part Namr and Remark	Dimension	Material	Req	Drawing No.	
	Scale :	Name	Date	KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECNOLOGY LADKRABANG		
	Gen Tolerances	Draw	m. supanya			18/08/45
	ISO 2768 m	Checked				
Ø19 H7	19.021	Title :			Drawing No.	
Fitting	19.000					
	Allowance					

## บรรณานุกรม

- [1] Division of Research in Medical Education and The Division of Cardiology, Department of Medicine, *Cardiology-Patient-Simulator: Medical Training & Simulation Laboratory*
- [2] อำนวย อุดมศรี *เขียนแบบวิศวกรรม*. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : สกายบุคส์, 2540
- [3] รศ.บรรเลง ศรีนิล , ผ.ศ.ประเสริฐ ก๊วยสมบุญณ์ *ตารางงาน โลหะ*



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้