,	key 31	mwı
		เลขที่นั่งสอบ
	i	



## มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี การสอบปลายภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 25 60

วิชา ENE 341 ระบบควบคุมเชิงเส้น

ภาควิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม ปีที่ 3 (ปกติ) สอบ วันศุกร์ที่ 18 พฤษภาคม พ.ศ. 2561 เวลา 9:00 -12:00น.

## คำเตือน

- 1. ข้อสอบวิชานี้มี 4 ข้อ 9 หน้า (รวมใบปะหน้า) คะแนนรวม 100 คะแนน **ให้ทำทุกข้อ**
- 2. แสดงวิธีทำลงในข้อสอบเท่านั้น และแสดงวิธีทำทุกข้อโดยใช้<u>เลขนัยสำคัญ 2 ตำแหน่ง</u>
- 3. ไม่อนูญาตให้นำเอกสารหรือหนังสือประกอบการเรียนเข้าห้องสอบ
- 4. สามารถนำเครื่องคำนวณเข้าห้องสอบได้ตามระเบียบของมหาวิทยาลัย
- 5. ขอให้นักศึกษาทุกคนโชคดีในการสอบ

เมื่อนักศึกษาทำข้อสอบเสร็จ ต้องยกมือบอกกรรมการคุมสอบ เพื่อขออนุญาตออกนอกห้องสอบ ห้ามนักศึกษานำข้อสอบและกระดาษคำตอบออกนอกห้องสอบ

นักศึกษาซึ่งทุจริตในการสอบ อาจถูกพิจารณาโทษสูงสุดให้พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

ข้อสอบข้อที่	1	2	3	4	คะแนนรวม
คะแนนเต็ม	25	25	30	20	100
คะแนนที่ได้					

ชื่อ-สกล	
9	เลขที่นั่งสอบ

รศ.ดร.วุฒิชัย อัศวินชัยโชติ ผู้ออกข้อสอบ (โทร 9056)

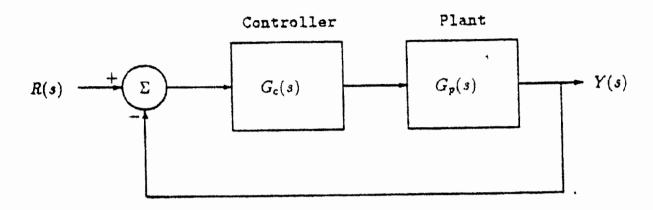
ข้อสอบนี้ได้ผ่านการประเมินจากคณะกรรมการประจำภาควิชาแล้ว

(ผศ.ดร. สุวัฒน์ ภัทรมาลัย)

หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม

ชื่อ-สกุล	
รหัสประจำตัว	เลขที่นั่งสอบ

**ข้อ 1. (25 คะแนน)** จงหาช่วงของค่า K ซึ่งทำให้ระบบมีเสถียรภาพ พร้อมทั้งหาค่า steady state error สำหรับ step input, ramp input และ parabolic input



กำหนดให้

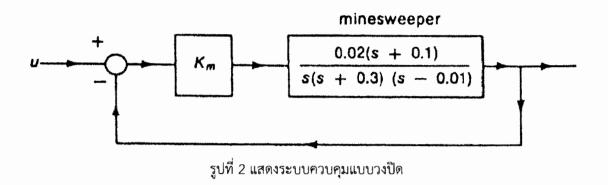
$$G_c(s) = \frac{K}{s} + 4$$

$$G_p(s) = \frac{4}{s^3 + 4s^2 + 6s + 4}$$

ชื่อ-สกล	
	المراجعة الم
รหสบระจาตว	เลขที่นั่งสอบ

ชื่อ-สกุล	
รหัสประจำตัว	เลขที่นั่งสอบ

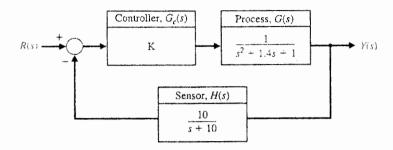
**ข้อ 2. (25 คะแนน)** จงเขียนเส้นทางการเดินของราก (Root Locus) ของระบบต่อไปนี้ดังแสดงในรูปที่ 2 (พร้อมแสดง วิธีทำโดยละเอียด) พร้อมทั้งหาค่า *Km* ที่ทำให้ระบบมีเสถียรภาพ



ชื่อ-สกล	
9	
รหัสประจำตัว	เลขที่นั่งสอบ

ชื่อ-สกุล	
รหัสประจำตัว	เลขที่นั่งสอบ

ข้อ 3. (30 คะแนน) จงเขียนรูป Bode Diagram ของระบบต่อไปนี้ พร้อมทั้งหา Gain Margin และ Phase Margin



	•••••			ลขที่นั่งสอบ
**************************************	A systematical decision was a state	er man ann an		
regressions of companions releases, above four the real	-	or annuture of a second	The state of the s	The state of the s
* 1 1 1 15				
The same of the same same same same same same same sam	1			Market Market And Andrews Communication Communication (No. 10) and Andrews Communicati
				The second section of the second second second second section is a second second section of the second second section second second second second section second se
-				
e elektronomia Trakky Morangonak sonar akarinsa a		nor met som sa skil kalaksessillindelskriver i Haustelle. Henst skeer, der jes 🕶	and the second s	NAMES TO ASSESS AND THE THE TOTAL PRODUCTIONS AND STREET, ASSESSED BY A TOTAL PRODUCTION OF THE TOTAL
	-			
: :::				
			the state of the s	
	4.1			the second secon
	/ } · · · •			The state of the s
TELL ST.		the second of the second secon		
THE RESERVE OF THE PARTY OF THE		the second of the second secon	The second secon	
TELL ST.				

ชื่อ-สกุล	
รหัสประจำตัว	เลขที่นั่งสอบ
(20 points) Problem 4. จงเลือกคำตอบที่ถูกต้อง	
4.1) ข้อใดเป็นส่วนประกอบของ Closed Loop Contro	l System
A. Set Point	B. Comparator
C. Compressor	D. Amplifier
4.2) ระบบในข้อใดมีค่า Percent Overshoot มากที่สุดเ	มื่ออินพุทเป็น Unit Step
A. ระบบที่มี Poles ของระบบอยู่ที่ -4, -6	B. ระบบที่มี Poles ของระบบอยู่ที่ -4, -4
C. ระบบที่มี Poles ของระบบอยู <sup>ู่</sup> ที่ -4 ± 6j	D. ระบบที่มี Poles ของระบบอยู่ที่ -6 ± 4j
4.3) Percent Overshoot ขึ้นอยู่กับสิ่งใด	
A. อัตราส่วนความหน่วง (Damping Ratio)	B. ความถี่ธรรมชาติ (Natural Frequency)
C. ความเร็วในการตอบสนอง	D. ถูกทุกข้อ
4.4) ข้อใดถูกต้อง	
A. ระบบอันดับหนึ่ง (First Order) ไม่มี Transia	ent Response
B. ระบบอันดับหนึ่ง (First Order) ไม่มี Oversh	noot
C. ระบบอันดับสอง (Second Order) จะมี Ov	_
D. ระบบอันอับสองมีการตอบสนองรวดเร็วกว่า	ระบบอันดับหนึ่ง
4.5) ข้อใดถูกต้อง	
A. ระบบที่มี Damping Ratio เท่ากัน จะมี Per	rcent Overshoot เท่ากัน
B. ระบบที่มี Damping Ratio เท่ากัน จะมี Rise	
C. ระบบที่มีความถี่ธรรมชาติเท่ากัน จะมี Perc	
D. ระบบอันที่มีความถี่ธรรมชาติเท่ากัน จะมี Ri	se Time เท่ากัน
4.6) ข้อใดคือคุณสมบัติที่สำคัญที่สุดของระบบ	
A. Steady-State Error	B. Percent Overshoot
C. Setting Time	D. Stability

ชื่อ-สกุล	
รหัสประจำตัว	เลขที่หั่งสอบ

- 4.7) ข้อใดต่อไปนี้ไม่ใช่วัตถุประสงค์หลักของตัวควบคุมแบบ PID
  - A. เพื่อลดการเกิด steady state error
- B. เพื่อลดการเข้าสู่สภาวะคงตัว (settling time)

C. เพื่อลดการเกิด overshoot

- D. เพื่อลดสัญญาณอินพุต (input signal)
- 4.8) ถ้าต้องการปรับปรุง steady state error ท่านคิดว่าจะเลือกใช้ compensator แบบใดต่อนี้
  - A. Lag compensator

B. PD compensator

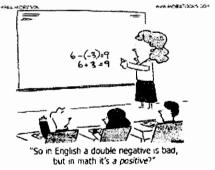
C. P compensator

- D. Lead compensator
- 4.9) ถ้าต้องการปรับปรุง overshoot ของระบบ ท่านคิดว่าจะเลือกใช้ compensator แบบใดต่อนี้
  - A. Lag compensator

B. Pl compensator

C. P compensator

- D. Lead compensator
- 4.10) ถ้าผลตอบสนอง (response) ของการควบคุมตำแหน่งมุมของแขนกลด้วยตัวควบคุมแบบพีโอดี (PID controller) มีค่าพุ่งเกิน (overshoot) มากเกินไป ท่านคิดว่าควรจะดำเนินการข้อใดต่อไปนี้
  - A. เพิ่มค่าอัตราขยายพจน์พี (P-gain)
- B. เพิ่มค่าอัตราขยายพจน์ไอ (I-gain)
- C. เพิ่มค่าอัตราขยายพจน์ดี (D-gain)
- D. ถูกทุกข้อ



Good Luck and Have A Happy Summer Holiday!!!