

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี การสอบปลายภาคการเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550

วิชา ENE 208 Digital Circuit and Logic Design

วิศวกรรมอิเล็กฯ ปีที่ 2

สอบวันศุกร์ที่ 19 ธันวาคม 2550

231

เวลา 13.00-16.00 น.

คำสั่ง

- 1. ข้อสอบมีทั้งหมด 8 ข้อ 11 หน้า (รวมใบปะหน้า) คะแนนรวม 100 คะแนน
- 2. ให้ทำข้อสอบทุกข้อลง<u>ในข้อสอบ</u>
- 3. <u>ห้าม</u>นำเอกสารใด ๆ เข้าห้องสอบ
- 4. <u>ไม่</u>อนุญาตให้นำเครื่องคำนวณใด ๆ เข้าห้องสอบ

เมื่อนักศึกษาทำข้อสอบเสร็จ ต้องยกมือบอกกรรมการคุมสอบ เพื่อขออนุญาตออกนอกห้องสอบ

ห้ามนักศึกษานำข้อสอบและกระดาษคำตอบออกนอกห้องสอบ นักศึกษาซึ่งทุจริตในการสอบอาจถูกพิจารณาโทษสูงสุดให้พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

ชื่อ-สกุล	เลขที่นั่งสอบ รหัสนักศึกษา
(ผศ. ดร. พินิจ กำหอม)	ข้อสอบนี้ได้ผ่านการประเมินจากภาควิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ฯแล้ว
ผู้ออกข้อสอบ โทร. 0-2470-9075	Och In

(ผศ.ดร. วุฒิชัย อัศวินชัยโชติ) หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม

ข้อที่ 7 รวม 3 5 6 8 กะแนนเต็ม 15 10 10 10 15 10 15 15 100 กะแนนที่ได้

1.1 อธิบายความสำคัญของคณิตศาสตร์กับงานวิศวกรรม (9 คะแนน)

1.2 ให้ยกตัวอย่างปัญหาในงานวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคมมา 2 ปัญหา และอธิบายว่าจะต้องใช้ คณิตศาสตร์อะไรบ้างกับการแก้ปัญหาดังกล่าว (6 คะแนน)

ชื่อ-สกล	รหัสนักศึกษา
•	
2.1 [Number Systems] ให้เขียนผังต้นไม้แสด	คงระบบเลขจนถึงเลขเชิงซ้อน (3 คะแนน)

2.2 [Number Systems] อธิบายการขยายจากระบบเลขจำนวนจริงเป็นระบบเลขเชิงซ้อน (7 คะแนน)

ชื่อ-สกุล.....รหัสนักศึกษา

- 3. [Complex Number Representations] ให้เขียนเลขเชิงซ้อนต่อไปนี้ในรูปของ rectangular form,
- z=x+iy และ polar form, $z=re^{\theta}$ (10 คะแนน)

i)
$$\frac{1+\sqrt{3}i}{(1-i)(1+i)}$$

ii)
$$\frac{2-2i}{3e^{-i\pi/2}}$$

iii)
$$\pi e^{-\pi} (1 + 3\sqrt{3}i)$$

ชื่อ-สกุล.....รหัสนักศึกษา.....

4. [Algebra of Complex Number] ให้แก้สมการในระบบเลขเชิงซ้อนต่อไปนี้ (10 คะแนน)

(i)
$$z^2 + 3z - 4 = 0$$

(ii)

$$2z_1 + 3z_2 = 1$$

$$z_1 - 5z_2 = 2$$

ชื่อ-สกุล.....รหัสนักศึกษา.....

5. [Analytic Functions] ให้แสดงว่าฟังก์ชันต่อไปนี้เป็น analytic functions หรือไม่ ถ้าเป็น analytic functions ให้บอกโดเมน (15 คะแนน)

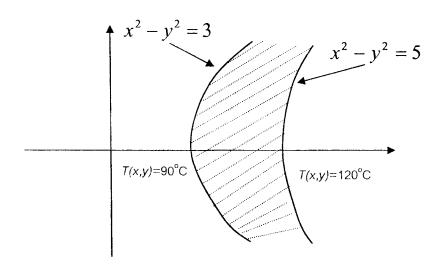
(i)
$$\left(x + \frac{x}{x^2 + y^2}\right) + i\left(y - \frac{y}{x^2 + y^2}\right)$$

(ii)
$$3x^2 + 2x - 3y^2 - 1 + i(6xy + 2y)$$

أم	
ชีอ-สกุ	เลรหัสนักศึกษา

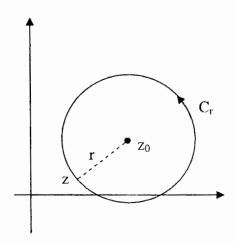
6. [Elementary Functions] ให้หาโดเมนที่ทำให้ฟังก์ชัน f(z) = Log(6z - 2i) มีคุณสมบัติเป็น analytic function และหาค่าอนุพันธ์ของฟังก์ชัน f(z) ภายในโดเมนดังกล่าว (10 คะแนน)

7. [Harmonic Function] สมมุติว่าอุณหภูมิ T(x,y) บนแผ่นตัวนำความร้อนมีคุณสมบัติเป็นฟังก์ชันฮาร์มอนิก ภายในพื้นที่ระหว่างเส้น level curves $x^2-y^2=3$ กับเส้น curves $x^2-y^2=5$ ดังแสดงในรูป โดย สามารถวัดได้ว่าอุณหภูมิที่เส้น curves ทั้งสองนี้คือ 90 ° C และ 120 ° C ตามลำดับ จงหาฟังก์ชัน T(x,y) (15 คะแนน)



ชื่อ-สกุล....รหัสนักศึกษา.....

8. [Complex integration] หาค่าอินติเกรต $\int\limits_{C_r} (z-z_0)^n dz$ โดย C_r คือวงกลม $|z-z_0|=r$ เดินทาง 1 รอบในทิศทางทวนเข็มนาฬิกา (ทิศทางบวก) ตามที่แสดงในรูปข้างล่าง (15 คะแนน)



ชื่อ-สกล	รหัสนักศึกษา
	_

ทฤษฎีที่ใช้ในการแก้ปัญหาข้อ 6

Theorem 4. A necessary condition for a function f(z) = u(x,y) + iv(x,y) to be differentiable at a point z_0 is that the Cauchy-Riemann equations hold at z_0

Consequently, if f is analytic in an open set G, then the Cauchy-Riemann equations must hold at every point of G

Theorem 5. Let f(z) = u(x,y) + iv(x,y) be defined in some open set G containing the point z_0 . If the first partial derivatives of u and v exist in G, are continuous at z_0 , and satisfy the Cauchy-Riemann equations at z_0 .

Consequently, if the first derivatives are continuous and satisfy the Cauchy-Riemann equations at all points of G, then f is analytic in G.

Cauchy-Riemann equations

$$f(z) = u(x, y) + iv(x, y)$$

 $\frac{\partial u}{\partial x} = \frac{\partial v}{\partial y}$, and $\frac{\partial u}{\partial y} = -\frac{\partial v}{\partial x}$