มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

สอบกลางภาค: ภาคการศึกษาที่ 2 **ปีการศึกษา**: 2555

วันที่สอบ: 18 ธันวาคม 2555 **เวลาสอบ**: 13.30-16.30

รหัสวิชา: 241-310 **ห้องสอบ**: COM 1, COM 2

ชื่อวิชา: วิธีเชิงตัวเลขสำหรับวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (Numerical Methods for Computer Engineerings)

คำสั่ง: **อ่านรายละเอียดของข้อสอบ และคำแนะนำให้เข้าใจก่อนเริ่มทำข้อสอบ**

อนุญาต: หนังสือ, เครื่องคิดเลข และเอกสารใดๆ เข้าห้องสอบ
ใช้คอมพิวเตอร์ที่ประจำในห้องสอบ

เวลา: 3 ชั่วโมง (180 นาที)

คำแนะนำ

- ข้อสอบมี 8 หน้า (รวมใบปะหน้า) 5 ข้อรวม **25** คะแนน
- **คำตอบทั้งหมดจะต้องเขียนลงในข้อสอบ** รวมทั้งเขียนชื่อและรหัสนักศึกษา**ในทุกหน้าของข้อสอบให้ชัดเจน**
- คำตอบส่วนใดอ่านไม่ออก จะถือว่าคำตอบนั้นผิด
- หากข้อใดเขียนตอบไม่พอ ให้เขียนเพิ่มที่ด้านหลังกระดาษ
- ห้ามนำอุปกรณ์อิเลคทรอนิคส์สำหรับบันทึกข้อมูล (เช่น แฟลชไดรฟ์ แผ่นซีดี ฮาร์ดดิสค์) ทุกชนิดเข้าห้องสอบ

ผู้ออกข้อสอบ อาจารย์มิตรชัยจงเชี่ยวชำนาญ

ทุจริตในการสอบ โทษสูงสุดคือพ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

ทุจริตในการสอบ โทษสูงสุดคือพ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

1. ทดสอบทักษะการโปรแกรม MATLAB

ก. เขียนโปรแกรมวาดกราฟความสัมพันธ์ระหว่างเวลากับความเร็วของลูกกระสุนปืนดังสมการ

$$v(t) = e^{30.05(t/10)^5}$$

โปรแกรมต้องสามารถแสดงกราฟความเร็วกระสุนปืนตั้งแต่เวลา 1 วินาทีจนถึง 2 วินาทีและห่างจุดละ 2 มิลลิวินาที พร้อมทั้งแสดงคำอธิบายแกนนอนและแกนตั้งด้วย (2 คะแนน)

ข. จงอธิบาย**ความหมายและวิธีการเรียกใช้งาน**คำสั่งใน MATLAB (1.5 คะแนน)

ข.1) for

ข.2) จงป้อนชุดคำสั่งเพื่อคำนวณเมตริกซ์ A และ B พร้อมทั้งแสดงผลลัพธ์การคำนวณ

$$A = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix} \text{ และ } B = [2 \quad -2 \quad 1]$$

ข.3) length

ค. จากสคริปต์โปรแกรมที่แสดงด้านล่าง จงแก้ไขให้สคริปต์สามารถทำงานได้ถูกต้องและเขียนคำตอบที่ได้ (1.5 คะแนน)

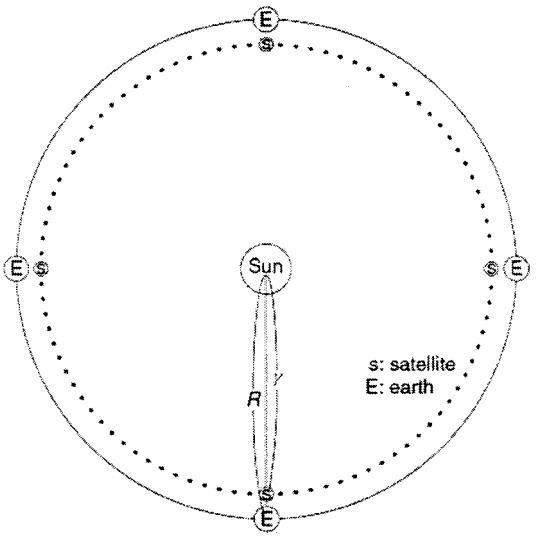
```
x =  1:20;
y = sum(x)/length[x];
z = sum((x*x-y*y)/length[x]));
```

2. จงแสดงวิธีการคำนวณค่า $sin(\pi + 0.05)$ โดยใช้เฉพาะเครื่องหมายพื้นฐานการคำนวณเท่านั้น (บวก ลบ คูณ หาร) เพื่อให้ได้ค่าคำตอบแม่นยำระดับทศนิยมตำแหน่งที่ 14 (5 คะแนน) (**หมายเหตุ** คำตอบที่แม่นยำระดับทศนิยมตำแหน่งที่ 14 คือ -0.04997916927068)

3. จงเขียนสคริปต์รันบน MATLAB เพื่อคำนวณปัญหาในข้อ 2. โดยประยุกต์ใช้วิธีการเชิงเลขบนระบบ floating-point 24 บิต กำหนดจำนวนบิต Exponent และ Mantissa จำนวน 7 และ 16 บิตตามลำดับ ทั้งนี้ โปรแกรมจะต้องเขียนกราฟแสดงค่าความผิดพลาดต่ำสุดที่เกิดจากทั้งผลการประมาณและจากระบบ floating-point และโปรแกรมต้องสามารถแสดงได้ว่าความผิดพลาดที่ต่ำสุดเกิดขึ้นเมื่อใด (5 คะแนน)

4. องค์กรนาซ่าได้ส่งดาวเทียมขึ้นไปโคจร ณ วงโคจรค้างฟ้า และกำหนดตำแหน่งดาวเทียมดังกล่าวตรงกับแนวของโลกและดวงอาทิตย์ดังรูป ค่าระยะทางระหว่างดาวเทียมและดวงอาทิตย์คือ r และเป็นไปตามสมการ

$$G\frac{M_s m}{r^2} = G\frac{M_E m}{(R-r)^2} + mr\omega^2$$



กำหนดให้ $G = 6.67\times10^{-11}$

$M_S = 1.98\times10^{30}$ กิโลกรัม

$M_E = 5.98\times10^{24}$ กิโลกรัม

m คือ มวลดาวเทียม

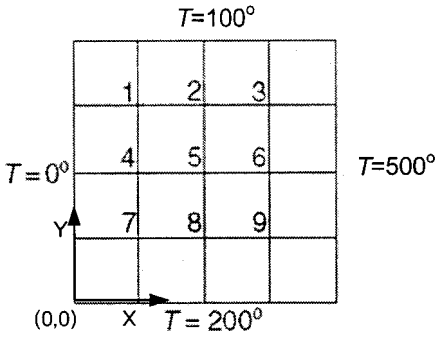
$R = 1.49\times10^{11}$ เมตร

$T = 3.15576\times10^{8}$ วินาที

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

จงใช้วิธีการเชิงเลขคำนวณหาค่า**ระยะทางระหว่างดาวเทียมกับโลก**โดยให้ค่าแม่นยำอย่างน้อยทศนิยมตำแหน่งที่ 7 (5 คะแนน)

5.



จากรูปแสดงแผ่นโลหะสี่เหลี่ยมจัตุรัสซึ่งกำหนดจุดพิกัดของแผ่น ณ มุมล่างซ้ายคือ (0,0) หากแผ่นโลหะนี้มีพื้นที่ 16 ตารางเซนติเมตรและด้านของแผ่นโลหะได้รับอุณหภูมิและเกิดปรากฏการณ์ถ่ายเทความร้อนเนื่องจากการนำ(Heat transfer by conduction) ค่าอุณหภูมิที่พิกัดใดๆ :$T(x,y)$ ของแผ่นโลหะ ณ สภาวะคงตัว (steady-state)คือ

$$\frac{\partial^2 T}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 T}{\partial y^2}=0$$

จากสมการอนุพันธ์ย่อย สามารถเขียนสมการผลต่าง (Difference Equation:DE) จากสมการการประมาณฟังก์ชั่น T ด้วยอนุกรมเทย์เลอร์รอบจุด 0 ได้

$$\frac{T(x_{k+1},y_k)-2T(x_k,y_k)+T(x_{k-1},y_k)}{\Delta x^2}+\frac{T(x_k,y_{k+1})-2T(x_k,y_k)+T(x_k,y_{k-1})}{\Delta y^2}=0$$

ก. จากสมการผลต่างที่ได้ หากตำแหน่งอุณหภูมิที่สนใจคือ T_1 ถึง T_9 ตามรูปปัญหา จงแสดงว่าปัญหานี้สามารถแสดงในรูปแบบระบบสมการเชิงเส้นได้

(2 คะแนน)

ข. จงหาค่า $T(3\text{ cm},3\text{ cm})$

(3 คะแนน)