

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

สอบปลายภาค: ภาคการศึกษาที่ 2

ปีการศึกษา: 2552

วันที่สอบ: 22 ธันวาคม 2552

เวลาสอบ: 13.30-16.30

รหัสวิชา: 241-310

ห้องสอบ: K 300 , K 200

ชื่อวิชา: วิธีเชิงตัวเลขสำหรับวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (Numerical Methods for Computer Engineerings)

คำสั่ง: อ่านรายละเอียดของข้อสอบ และคำแนะนำให้เข้าใจก่อนเริ่มทำข้อสอบ

อนุญาต: หนังสือ, เครื่องคิดเลข และเอกสารใดๆ

เวลา: 3 ชั่วโมง (180 นาที)

คำแนะนำ

- ข้อสอบมี 8 หน้า (รวมใบปะหน้า) ข้อละ 5 คะแนน รวม 25 คะแนน
- คำตอบทั้งหมดจะต้องเขียนลงในข้อสอบ รวมทั้งเขียนชื่อและรหัสนักศึกษาในทุกหน้า ของข้อสอบให้ชัดเจน
- คำตอบส่วนใดอ่านไม่ออก จะถือว่าคำตอบนั้นผิด
- หากข้อใดเขียนตอบไม่พอ ให้เขียนเพิ่มเติมที่ด้านหลังกระดาษ

ทูลริติในการสอบ โทษขั้นต่ำคือปรับตกในรายวิชานี้
และพักการเรียนหนึ่งภาคการศึกษา

ทูลริติในการสอบ โทษขั้นต่ำคือปรับตกในรายวิชานี้และพักการเรียนหนึ่งภาคการศึกษา

จงใช้ข้อมูลนี้สำหรับตอบคำถามทุกข้อ

1. ในการออกแบบจรวดเห่าดง วิศวกรผู้หนึ่งได้วิเคราะห์ค่าความเร็วจรวดในแนวดิ่ง เขาพบว่าความเร็วจรวดลำนี้นี้เมื่อทะยานจากฐานปล่อยจรวดจะมีระดับความเร็วตามสมการ

$$v = u \ln \frac{M_0}{M_0 - m't} - gt$$

กำหนดให้ความเร็วต้นของจรวดที่ทะยานจากฐานปล่อยจรวด $u = 2510 \text{ m/s}$

มวลของจรวด $M_0 = 2800$ ตัน

อัตราการเผาผลาญเชื้อเพลิง $m' = 13.3$ ตันต่อวินาที

ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วง $g = 9.81 \text{ m/s}^2$ และ

t แทนเวลา

วิศวกรผู้นี้คาดคะเนว่า น่าจะใช้เวลาประมาณ 40 วินาที จงช่วยวิศวกรผู้นี้คำนวณเพื่อวิเคราะห์ว่าจรวดจะเร่งจนถึงความเร็วเท่ากับความเร็วเสียง (335 เมตรต่อวินาที) เมื่อเวลาผ่านไปกี่วินาทีหลังจากจรวดทะยานจากฐานปล่อยจรวด

2. สุชาติออกแบบระบบกำจัดขยะโดยใช้จุลินทรีย์เป็นตัวย่อยสลายขยะ 1 ตันในระบบปิด สุชาติทดลองและพบว่าอัตราส่วนของปริมาตรไฮโดรเจนต่อออกซิเจนที่เหมาะสมที่สุด (a) อยู่ในรูปของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ดังสมการ

$$a \frac{(3 - 2a)^2}{(1 - a)^3} = 250$$

หากสุชาติใส่ออกซิเจนเท่ากับ 2000 ลูกบาศก์เมตร จงหาปริมาตรไฮโดรเจนที่ต้องป้อนในระบบกำจัดขยะ 1 ตันนี้

หมายเหตุ สุชาติแนะนำว่า รูปแบบสมการนี้เหมาะสำหรับวิธีการ Fixed-Point Iteration โดยแนะนำให้ใช้ค่าเริ่มต้นเท่ากับ 0.1 และสุชาติไม่แนะนำให้แก้ปัญหาค้นหาโดยใช้ฟังก์ชัน $g(a) = 250 \frac{(1-a)^3}{(3-2a)^2}$

3. จงแสดงการใช้วิธีการคำนวณเชิงเลขโดยวิธีนิวตัน-ราฟสันเพื่อคำนวณค่า $\sqrt[3]{75}$

ทงจริตในการสอบ โทษชั้นต่ำคือปรับตทในรายวิชานี้และพักการเรียนหนึ่งภาคการศึกษา

4. พิจารณาสมการไม่เป็นเชิงเส้นสองสมการดังนี้

$$x - 0.5\cos(x) = 0$$

$$x + 1.5\sin(x) = 0$$

จงพิสูจน์เพื่อคาดคะเนลักษณะการลู่เข้าของอัลกอริทึม Fixed-point iteration เมื่อประยุกต์แก้ปัญหารากคำตอบของสมการไม่เป็นเชิงเส้นสองสมการข้างต้น จากนั้น ให้แก้คำตอบเพื่อหารากคำตอบของสมการที่เหมาะสมที่จะใช้อัลกอริทึม Fixed-point iteration หากกำหนดให้ $x_0 = 0.1$

5. นกกระเจี๊ยบตัวหนึ่งบินออกจากต้นมะพร้าวบนเกาะแก้วพิสดารด้วยความเร็วคงที่ 10 กิโลเมตรต่อชั่วโมง หลังจากนั้น มีเหยี่ยวตัวหนึ่งมาเกาะอยู่ต้นมะพร้าวเดียวกันแลเห็นนกกระเจี๊ยบอยู่ในระยะห่างจากเกาะประมาณ 500 เมตร หากเหยี่ยวนั้นทะยานจากต้นมะพร้าวโดยมีความเร็วเท่ากับ

$$0.5t^2 + 3t + 1$$

เมตรต่อวินาที

จงคำนวณหาว่า ที่ระยะห่างจากเกาะเท่าไรนกกระเจี๊ยบจึงจะถูกเหยี่ยวไล่ทัน (กำหนดวิธีการใช้ Bairstow's Method)