



สอบปลายภาค: ภาคการศึกษาที่ 2

ปีการศึกษา: 2553

วันที่สอบ: 21 ธันวาคม 2552

เวลาสอบ: 13.30-16.30

รหัสวิชา: 241-310

ห้องสอบ: 5017, 5201

ชื่อวิชา: วิธีเชิงตัวเลขสำหรับวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (Numerical Methods for Computer Engineerings)

คำสั่ง: อ่านรายละเอียดของข้อสอบ และคำแนะนำให้เข้าใจก่อนเริ่มทำข้อสอบ

อนุญาต: หนังสือ, เครื่องคิดเลข และเอกสารใดๆ

เวลา: 3 ชั่วโมง (180 นาที)

คำแนะนำ

- ข้อสอบมี 10 หน้า (รวมใบปะหน้า) รวม 25 คะแนน
- คำตอบทั้งหมดจะต้องเขียนลงในข้อสอบ รวมทั้งเขียนชื่อและรหัสนักศึกษาในทุกหน้าของข้อสอบให้ชัดเจน
- คำตอบส่วนใดอ่านไม่ออก จะถือว่าคำตอบนั้นผิด
- หากข้อใดเขียนตอบไม่พอ ให้เขียนเพิ่มเติมด้านหลังกระดาษ

ทูลริตในการสอบ โทษขั้นต่ำคือปรับตกในรายวิชานี้

และพักการเรียนหนึ่งภาคการศึกษา

ทูลริตในการสอบ โทษขั้นต่ำคือปรับตกในรายวิชานี้และพักการเรียนหนึ่งภาคการศึกษา

1. จากโปรแกรม MATLAB

```
x=36;  
y = 1e16;  
for n =[-20 -19 19 20]  
    fprintf('y^%2d/e^%2dx = %25.15e\n',n,n,y^n/exp(n*x));  
    fprintf('(y/e^x)^%2d = %25.15e\n',n,(y/exp(x))^n);  
end;
```

- 1.1 นักศึกษาคิดว่าสาระในโปรแกรมนี้ต้องการสื่อถึงอะไรและให้แสดงผลลัพธ์ของการทำงานของโปรแกรมนี้ (2 คะแนน)

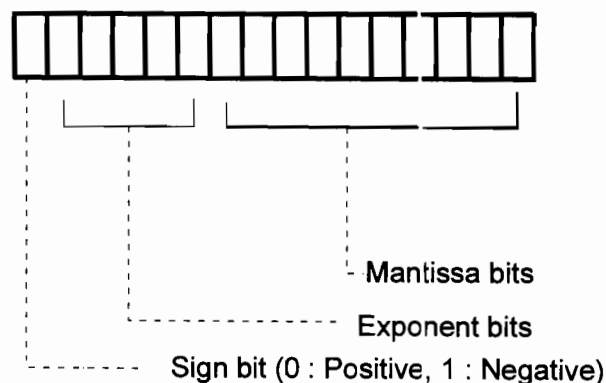
- 1.2 จงอธิบายผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรมนี้และวิเคราะห์ความสำคัญของผลลัพธ์ที่ได้ (2 คะแนน)

2. พิจารณาฟังก์ชัน

$$y = \frac{1 - \cos x}{x^2}$$

หากต้องการคำนวณค่าผลลัพธ์ y เมื่อ $x = 10^{-8}$ จงแสดงโปรแกรมพร้อมทั้งผลลัพธ์ที่ได้ (3 คะแนน)

3. ลักษณะต้องการออกแบบระบบทำนายมวลของสารเคมีในปฏิกิริยาเคมีของสารชนิดหนึ่ง ลักษณะได้เลือกไมโครคอนโทรลเลอร์ที่มีระบบการคำนวณ Floating-point แบบ 16 บิตซึ่งออกแบบในลักษณะเดียวกันกับรูปแบบการกำหนดในระบบ Single และ Double-Precision ตามมาตรฐานของสมาคม IEEE ทั้งนี้รายละเอียดเป็นดังนี้

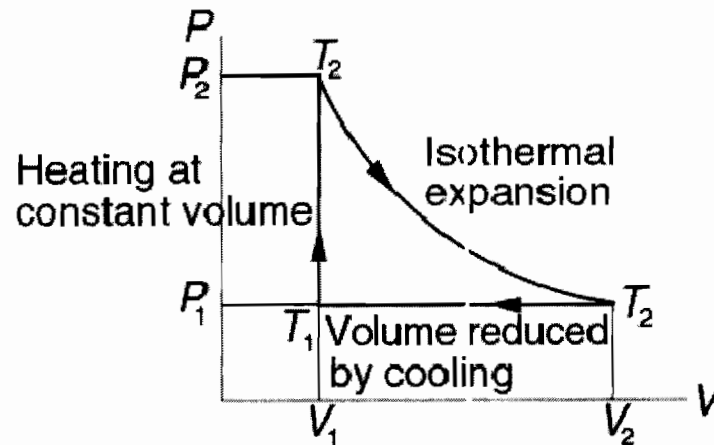


ก. จงแสดงขนาดของจำนวนสูงสุดและต่ำสุดที่แทนในระบบนี้ได้ (2 คะแนน)

ข. จงแสดงการคำนวณความละเอียดของการคำนวณในระบบจำนวนนี้ (1 คะแนน)

ค. จงแสดงกระบวนการและผลลัพธ์ของการบวกเลขในระบบนี้ กำหนดให้ตัวตั้งคือ 0.03515625 และ จำนวนบวกคือ 100 ทั้งนี้ให้แสดงวิธีละเอียดเพื่อให้เห็นขั้นตอนการคำนวณของไมโครคอนโทรลเลอร์นี้ (3 คะแนน)

4.

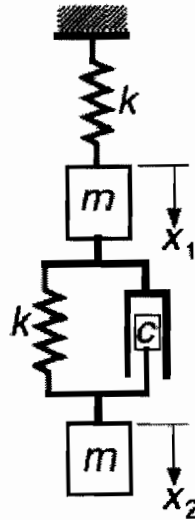


จากรูปแสดงวัฏจักรอุณหพลศาสตร์ของเครื่องยนต์สำหรับก๊าซอะตอมเดี่ยว (Monatomic gas) ซึ่งประสิทธิภาพของการทำงานของเครื่องยนต์ คือ

$$\eta = \frac{\ln(T_2/T_1) - (1 - T_2/T_1)}{\ln(T_2/T_1) + (1 - T_2/T_1)/(\gamma - 1)}$$

กำหนดให้ γ คืออุณหภูมิสัมบูรณ์และ $\gamma = 5/3$ จงหาอัตราส่วน T_2/T_1 ที่ทำให้เครื่องยนต์นี้ ให้ประสิทธิภาพเท่ากับ 30 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้ให้แสดงการคำนวณพร้อมโปรแกรมแสดงผลและให้กำหนดค่าระดับนำเชื่อถือในระดับทศนิยม 2 ตำแหน่ง (6 คะแนน)

5.



จากรูป ระบบประกอบมวล m สองก้อนแขวนด้วยสปริงสองตัวซึ่งมีค่านิจสปริงเท่ากับ k และอุปกรณ์ผ่อนความแรงแดชพอต (dashpot) ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์ของการแกว่งตัว c เมื่อปล่อยให้ระบบอิสระ ระยะที่มวล m ทั้งสองก้อน (x_1, x_2) จะเปลี่ยนแปลงและสามารถอธิบายได้ตามสมการ

$$x_k(t) = A_k e^{\omega_r t} \cos(\omega_i t + \phi_k), \quad k = 1, 2$$

ทั้งนี้กำหนดให้ A_k, ϕ_k คือค่าคงที่และ $\omega = \omega_r \pm j\omega_i$ คือรากคำตอบของสมการ

$$\omega^4 + 2\frac{c}{m}\omega^3 + 3\frac{k}{m}\omega^2 + \frac{c}{m}\frac{k}{m}\omega + \left(\frac{k}{m}\right)^2 = 0$$

จงหาคำตอบที่เป็นไปได้ของ ω_r, ω_i หากกำหนดให้ $c/m = 12s^{-1}$ และ $k/m = 1500s^{-2}$ ทั้งนี้ให้เขียนโปรแกรมแสดงผลประกอบโดยกำหนดค่าระดับนำเชื่อถือในระดับทศนิยม 2 ตำแหน่ง (6 คะแนน)