



มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์  
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำปีการศึกษาที่ 2

ปีการศึกษา: 2557

วันที่: 18 มีนาคม 2558

เวลา: 9.00-12.00 น.

วิชา: 229-315 Modern technology for manufacturing

ห้อง: S817

ทฤษฎีในการสอบ โทษขั้นต่ำ คือ พักการเรียน 2 ภาคการศึกษา และปรับตกในรายวิชาที่ทฤษฎี

คำแนะนำ

1. ข้อสอบวิชานี้มี 3 ข้อหลัก ทั้งหมด 10 หน้า คะแนนรวม 90 คะแนน คิดเป็นคะแนนสุดท้าย 30 %
2. นักศึกษาต้องเขียนชื่อ รหัส และกลุ่ม ในช่องว่างที่กำหนดไว้
3. สามารถนำเอกสารและเครื่องคำนวณทุกชนิดเข้าห้องสอบ
4. นักศึกษาต้องเขียนคำตอบในช่องว่างของกระดาษคำถามที่กำหนดไว้ ถ้าช่องว่างไม่พอ อนุญาตให้เขียนด้านหลังโดยระบุข้อให้ชัดเจน

ข้อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	45	
2	30	
3	15	
รวม	90	

*Try to do the best things; lead you to get the best wish*

พิเชฐ ตระการชัยศิริ

ผู้ออกข้อสอบ

- จงวิเคราะห์ว่าสิ่งที่กล่าวถึงต่อไปนี้ ✓ หรือ ✗ และให้เหตุผลสนับสนุน สำหรับข้อใดที่ไม่มีเหตุผลสนับสนุน จะได้คะแนน -1 ในข้อดังกล่าว (45 คะแนน)

1.1 ในกระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์ในยุคปัจจุบัน ต้องใช้เทคโนโลยีช่วยออกแบบและวิเคราะห์ทางวิศวกรรม มาเป็นเครื่องมือหลัก

..... เหตุผล.....  
 .....  
 .....

1.2 เมื่อ  $A = \begin{bmatrix} 2 & -3 & 3 \\ 4 & -2 & 2 \\ 2 & -3 & 1 \end{bmatrix}$  จะได้ว่า  $A^T = \begin{bmatrix} -2 & 4 & -2 \\ -3 & 2 & -3 \\ -3 & 2 & -1 \end{bmatrix}$

..... เหตุผล.....  
 .....  
 .....

1.3 เมื่อ  $A = [2 \ 3 \ 1]$  และ  $B = [-2 \ 3 \ -5]$  เวกเตอร์ 2 ตัวนี้มีทิศทางตั้งฉากกัน

..... เหตุผล.....  
 .....  
 .....

1.4 เมื่อสมการของระนาบคือ  $4x - 2y + 10z = 16$  Normal vector ของระนาบคือ

$N = [4 \ -2 \ 10]$  จุด A (1,4,2) อยู่บนระนาบดังกล่าว  
 ..... เหตุผล.....  
 .....  
 .....

1.5 เส้นตรงมีจุดตั้งต้น และจุดปลายเป็น (4,3) และ (-5,-1) ที่  $t = 0$  และ  $t = 1$  ตามลำดับ มี

สมการพารามตริกซ์ คือ  $x(t) = -9t-5$  และ  $y(t) = -4t-1$   
 ..... เหตุผล.....  
 .....  
 .....

1.6 ถ้ากำหนดให้  $P(u) = \begin{bmatrix} 2u^3 + 3u + 7 \\ 3u^3 - u^2 + 5 \end{bmatrix}$  เป็นสมการความโค้ง ค่า Tangent vector ที่

$u = 0.5$  คือ  $\begin{bmatrix} 4.5 \\ -1.25 \end{bmatrix}$

..... เหตุผล.....  
 .....  
 .....

1.7 สมการความโค้งในข้อที่ 1.6 มีค่า Normal vector ที่  $u = 1$  คือ  $\begin{bmatrix} -7 \\ \sqrt{130} \\ 9 \\ \sqrt{130} \end{bmatrix}$

..... เหตุผล.....  
 .....  
 .....

1.8 จำนวน Control point ที่เพิ่มขึ้นมีผลให้ B-spline curve ต้องมีค่ากำลังความโค้งเพิ่มขึ้น ด้วยเสมอ เช่น จำนวน Control point เพิ่มจาก 4 เป็น 5 ตำแหน่ง มีผลให้ค่ากำลังความโค้งเพิ่มจาก 3 เป็น 4

..... เหตุผล.....  
 .....  
 .....

1.9 การทำ Translation เป็นย้ายตำแหน่งและเปลี่ยนแปลงขนาดของ Object

..... เหตุผล.....  
 .....  
 .....

1.10 การสร้างแบบจำลอง Surface model สามารถช่วยบ่งบอกความซับซ้อนได้ดีกว่า การสร้างแบบจำลอง Solid model

..... เหตุผล.....  
 .....  
 .....

1.11 การใช้คำสั่งในกลุ่ม Skinning สามารถสร้างรูปชิ้นส่วนได้เฉพาะแบบ Solid model แต่ไม่สามารถสร้างแบบ Surface model ได้

..... เหตุผล.....  
.....  
.....

1.12 โครงสร้างข้อมูลแบบ Cell representation สามารถกำหนดให้ได้ลักษณะรูปร่างงานใกล้เคียงงานจริงมากกว่าแบบ Voxel representation

..... เหตุผล.....  
.....  
.....

1.13 พื้นผิวแบบ Bicubic patch สามารถเป็นได้ทั้งพื้นผิวแบบแผ่นเรียบ หรือแผ่นโค้ง ขึ้นกับเส้นขอบเขตภายนอกจะเป็นเส้นตรงหรือเส้นโค้ง

..... เหตุผล.....  
.....  
.....

1.14 ถ้าพื้นผิวโค้งเป็นแบบ Bezier สามารถปรับความโค้งต่างๆของผิวภายในได้โดยการเปลี่ยนตำแหน่ง Control point และไม่ต้องปรับเปลี่ยนตำแหน่ง Control point ที่เส้นขอบเขตของพื้นผิว

..... เหตุผล.....  
.....  
.....

1.15 การสร้าง Mesh ในการกระบวนกรวิเคราะห์ทาง Finite element method จะต้องสร้างให้มี element ขนาดเล็กเท่าๆ กันตลอดทั้งรูปร่าง เพื่อให้ได้ค่าผลลัพธ์จากการคำนวณที่ถูกต้องมากยิ่งขึ้น

..... เหตุผล.....  
.....  
.....

## 2. จงแสดงรายละเอียดวิธีการคำนวณเพื่อหาคำตอบที่ถูกต้อง (ข้อละ 15 คะแนน)

2.1 In figure 1, determine the matrix of each position  $P^*$  on ellipse object after rotation  $45^\circ$  on Y-axis and then scaling by non-uniform scaling at scaling factor  $X=2.0$ , and  $Z=2.0$  Its ellipse center is  $C(-5, 5, 10)$  while  $a=5$ ,  $b=3$  are the semi-major axis and semi-minor axis.

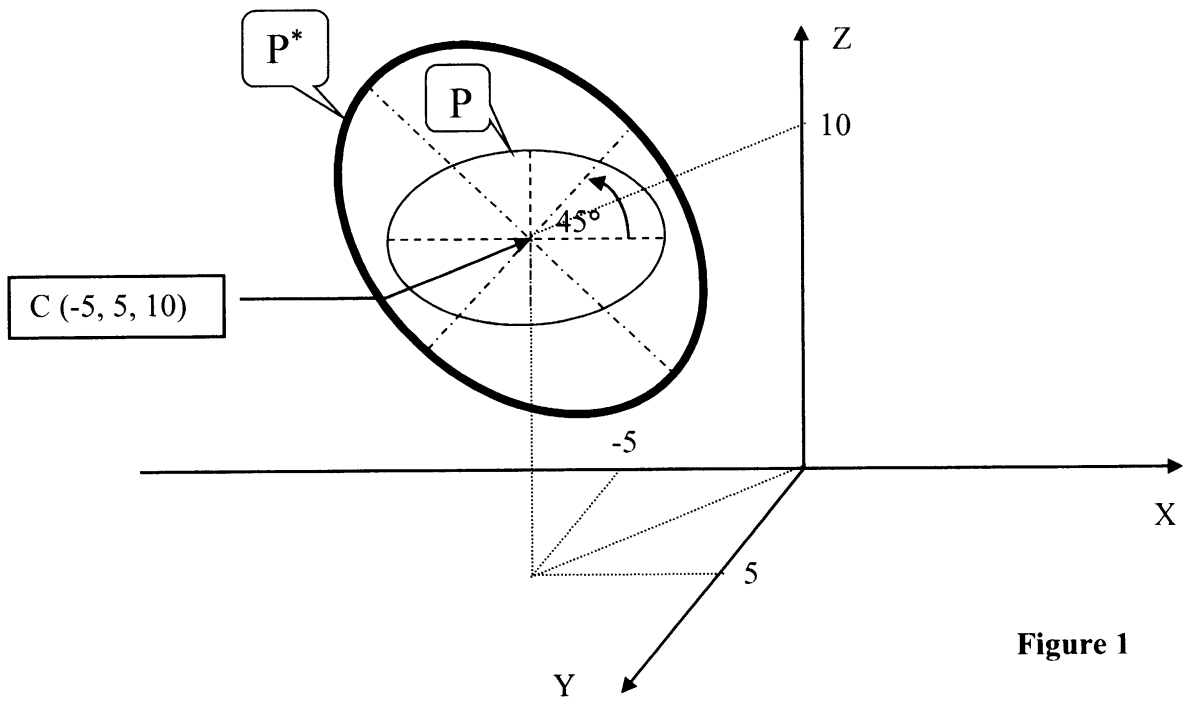


Figure 1



2.2 Two connected shafts, shown in figure 2, are made of two metal materials. The shaft 1 is 0.6 m long and section area  $A_1 = 30 \text{ cm}^2$ , modulus of elasticity  $E_1 = 10 \times 10^6 \text{ Pa}$  and the shaft 2 is 1.4 m long and section area  $A_2 = 20 \text{ cm}^2$ , modulus of elasticity  $E_2 = 5 \times 10^6 \text{ Pa}$ . At the point 1, the shaft 1 is fixed at wall. The external tension force  $F_3 = 600 \text{ N}$  only one force acts at the end of shaft 2. Determine the displacement at point 2 and 3 and internal force  $F_1$  by using FEM.

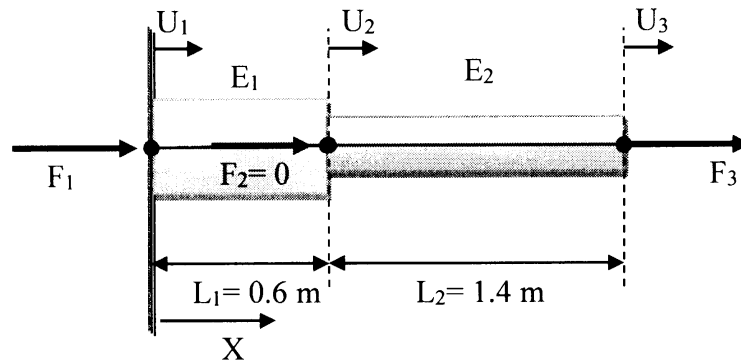


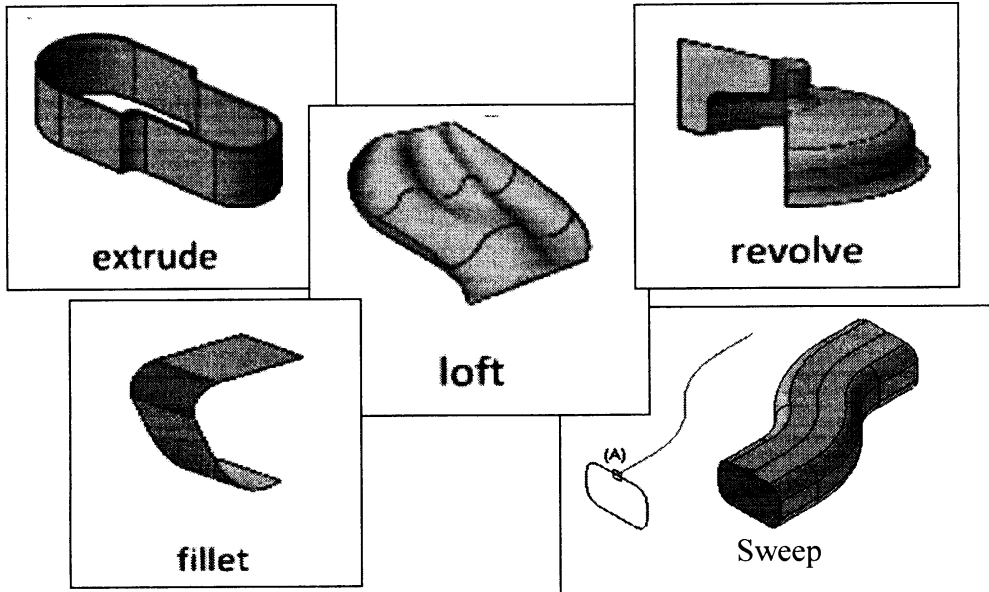
Figure 2

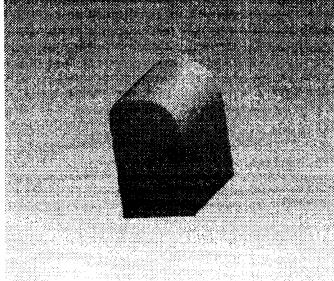
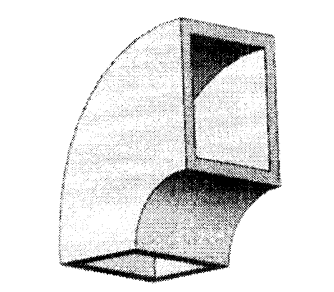
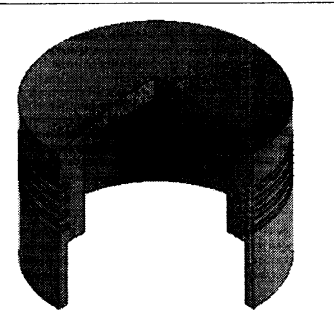




3. จงตอบคำถามดังต่อไปนี้ (15 คะแนน)

3.1 จากรูปแบบจำลองตัวอย่าง 5 แบบด้านล่าง จงระบุรูปแบบคำสั่ง และวาดรูปโดยกำหนดแนวเส้นตรง เส้นโค้งเพื่อแสดงเส้นขอบเขต และระบุแนวเส้นกำหนดทิศทางที่สอดคล้องกับคำสั่งที่เลือก เพื่อสร้างรูปแบบจำลองที่กำหนดในตาราง (10 คะแนน)



รูปแบบจำลอง	คำสั่งที่ใช้	เส้นขอบเขตเริ่มแรก	เส้นระบุทิศทาง
			
			
			

รูปแบบจำลอง	คำสั่งที่ใช้	เส้นขอบเขตเริ่มแรก	เส้นระบุทิศทาง
			
			

3.2 ในการเรียนวิชานี้ จงระบุความรู้ที่ท่านคาดหวังจะได้รับและอุปสรรคที่พบระหว่างการเรียน สิ่งที่ต้องการให้มีการพัฒนาการเรียนการสอนเพิ่มเติม (5 คะแนน)