



รหัส.....

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาคประจำภาคการศึกษาที่ 1

ปีการศึกษา 2555

วันที่ 5 ตุลาคม 2555

เวลา 9:00-12:00

วิชา 226-302 Computer Aided Manufacturing

ห้อง A400 R201 A201

ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำ คือ พักการเรียน 1 ภาคการศึกษา และปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต

คำสั่ง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 4 ข้อ คะแนนเต็ม 100 คะแนน ในกระดาษคำถาม 8 หน้า
2. ห้ามการหยิบยืมสิ่งใด ๆ ทั้งสิ้นจากผู้อื่น เว้นแต่ผู้คุมสอบจะหยิบยืมให้
3. ห้ามนำส่วนใดส่วนหนึ่งของข้อสอบออกจากห้องสอบ
4. ผู้ที่ประสงค์จะออกจากห้องสอบก่อนหมดเวลาสอบ แต่ต้องไม่น้อยกว่า 30 นาที ให้ยกมือขออนุญาตจากผู้คุมสอบก่อนจะลุกจากที่นั่ง
5. เมื่อหมดเวลาสอบ ผู้เข้าสอบต้องหยุดการเขียนใด ๆ ทั้งสิ้น
6. ผู้ที่ปฏิบัติเข้าข่ายทุจริตในการสอบ ตามประกาศคณะวิศวกรรมศาสตร์ มีโทษ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา
7. ให้ทำในกระดาษคำตอบเท่านั้น พร้อมกับแสดงวิธีทำอย่างละเอียด
8. เขียน ชื่อ รหัสนักศึกษา ในข้อสอบให้เรียบร้อยก่อนเริ่มทำ เพื่อป้องกันความสับสน ในกรณีมีกระดาษหลุดจากฉบับ
9. ให้นักศึกษาสามารถนำสิ่งต่อไปนี้เข้าห้องสอบได้
 - ตำรา
 - หนังสือ
 - กระดาษ A4 1 แผ่น
 - Dictionary
 - เครื่องคิดเลขไม่จำกัตรุ่น
10. ให้ทำข้อสอบโดยใช้
 - ปากกา
 - ดินสอ

ข้อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	30	
2	30	
3	20	
4	20	

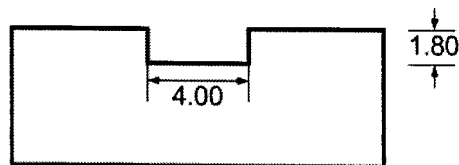
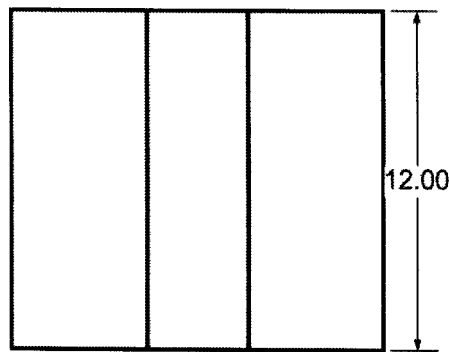
สุภาพพรรณ ไชยประพัทธ์

ชื่อ.....รหัส.....

1. (30 คะแนน) ต้องการกัดร่องตรงขนาดความกว้าง 4 นิ้ว ลึก 1.8 นิ้ว บนชิ้นงานดั่งรูป โดยใช้ใบมีด ball endmill cutter ขนาด 0.75 นิ้ว ความลึก (depth of cut) สูงสุดที่สามารถใช้ได้คือ 0.25 นิ้ว ความเร็วในการป้อนชิ้นงานเข้าหาใบมีด เท่ากับ 10 นิ้ว/นาที ในการตัดละเอียด กำหนดความเร็วป้อนไม่เกิน 5 นิ้ว/นาที ให้นักศึกษาวางแผนการตัดด้วยการระบุ ค่าความลึก (depth of cut) ในแต่ละรอบของการตัด และระยะห่างระหว่างใบมีดในแต่ละเที่ยว (tool spacing หรือ step-over) ภายใต้เงื่อนไขต่อไปนี้
 - a. เมื่อต้องการให้ระยะเวลาในการกัดร่องเร็วที่สุด รายงานค่า Material Removal Rate (MRR) ค่า scallop height และเวลาที่ใช้ในการกัด
 - b. เมื่อต้องการให้ระยะเวลาในการกัดร่องเร็วที่สุด โดยที่ค่า scallop height ต้องไม่เกิน 0.025 นิ้ว

สูตรการหา scallop height

$$h = r - \frac{\sqrt{4r^2 - c^2}}{2}$$



(Handwritten signature)

ชื่อ.....รหัส.....



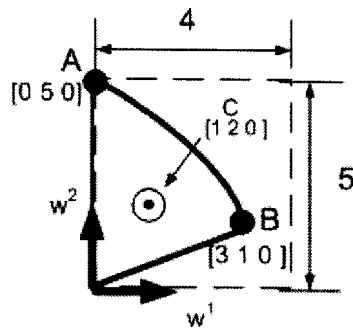
ชื่อ.....รหัส.....

2. (30 คะแนน) ต้องการกัดชิ้นงานแผ่นบางให้มีลักษณะดังรูปที่ 2.1 โดยใช้ชิ้นงานดิบ (blank) ขนาด 4 x 5 นิ้ว เมื่อนำชิ้นงานไปติดตั้งบนเครื่องจักรดังรูปที่ 2.2 เพื่อทำการตัดขอบโค้ง ถามว่า

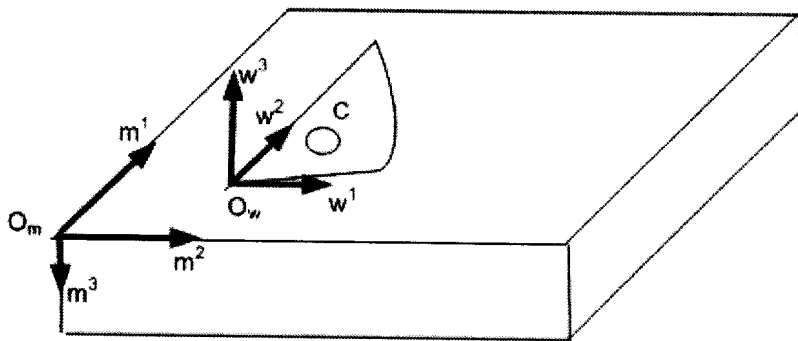
- เขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง P_M และ P_W โดยระบุว่าเมตริกซ์การแปลงพิกัด (coordinate transformation) ที่ CNC ใช้ในการคำนวณหาตำแหน่งของใบมีด (cutter location) คืออะไร เมื่อ O_w อยู่ที่ตำแหน่ง $[3 \ 3 \ 0]$ (เทียบกับระบบพิกัดของเครื่องจักร)
- เพื่อที่จะเจาะรูที่ตำแหน่ง C เครื่องจักรกล CNC จะต้องสั่งใบมีดให้เดินไปที่ตำแหน่งใด
- ในขณะที่ตัด ตำแหน่งของใบมีดที่ A และ B คืออะไร เมื่อเส้นโค้งนั้นถูกวาดขึ้นด้วยสมการ $P(u) = (1-u)^2P_0 + 2u(1-u)P_1 + u^2P_2$ และ $P_0 = [0 \ 5 \ 0]$ $P_1 = [2 \ 4 \ 0]$ $P_2 = [3 \ 1 \ 0]$

สูตรการหาเมตริกซ์การแปลงพิกัด

$$T_{kj} = m^k \cdot w^j$$



รูปที่ 2.1



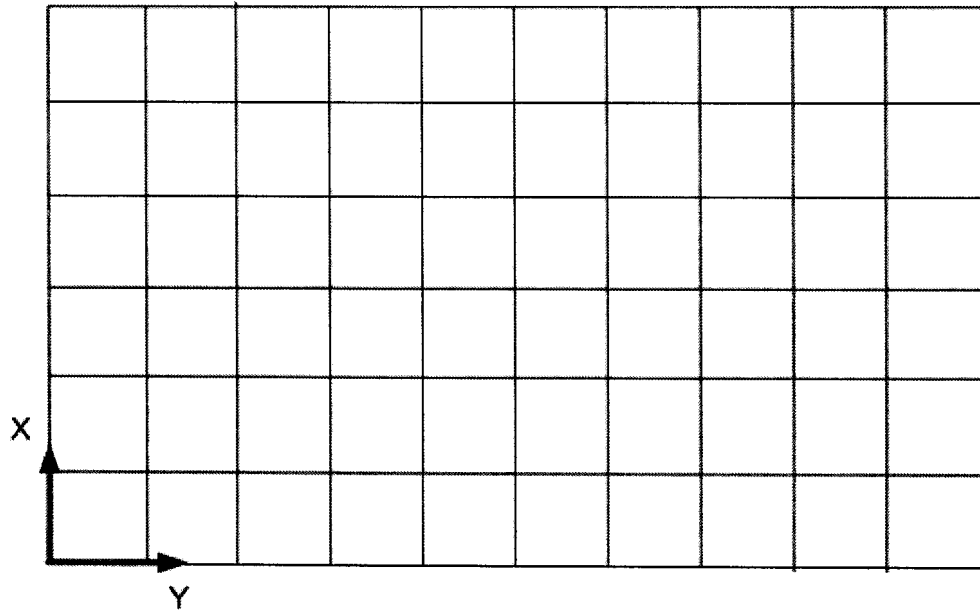
รูปที่ 2.2

ชื่อ.....รหัส.....



ชื่อ.....รหัส.....

- c. กำหนดให้ระยะระหว่างจุดตัดของเส้นในแนวแกน x และ y เท่ากับ 0.001 นิ้ว หากหุ่นยนต์มีค่า precision ในแนวแกน x เท่ากับ 0.001 นิ้วและแนวแกน y เท่ากับ 0.003 นิ้ว ให้นักศึกษาจากบาทจุดตัดที่หุ่นยนต์สามารถหยิบวัตถุได้ (หมายเหตุ: home position อยู่ที่ตำแหน่ง (0,0))



4. (20 คะแนน) จากบทความที่มอบหมายให้นักศึกษาอ่านประกอบการเรียน
- a. ในบทความ “Start with the Right Speed and Feed” ที่กล่าวถึงปัจจัยที่ต้องพิจารณาเมื่อกำหนด speed และ feed ในการตัด นักศึกษาคิดว่าอะไรเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุด เพราะอะไร อธิบายและยกตัวอย่าง

Handwritten signature

ชื่อ.....รหัส.....

b. ในบทความ “Surface Finish: A Machinist’s Tool. A Design Necessity”

Surface finish, or texture, can be viewed from two very different perspectives. From the machinist's point of view, texture is a result of the manufacturing process. By altering the process, the texture can be changed. From the part designer's point of view, surface finish is a condition that affects the functionality of the part to which it applies. By changing the surface finish specification, the part's functionality can be altered—and hopefully, improved.

Bridging the gap between these two perspectives is the manufacturing engineer, who must determine how the machinist is to produce the surface finish specified by the design engineer. The methods one chooses to measure surface finish, therefore, depend upon perspective, and upon what one hopes to achieve.

ในการผลิตชิ้นงาน ชิ้นงานจะถูกออกแบบด้วยนักออกแบบ (designer) แต่จะถูกผลิตด้วยผู้ปฏิบัติงาน (machinist) จงอธิบายและยกตัวอย่างให้เห็นบทบาทของวิศวกรการผลิตที่ทำหน้าที่เชื่อมโยงมุมมองของทั้งสองฝ่ายเข้าด้วยกัน (“Bridging the gap between the two perspectives”) เพื่อให้การผลิตชิ้นงานประสบความสำเร็จ