

คณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบกลางภาคเรียนที่ 1

ปีการศึกษา 2549

วันอาทิตย์ที่ 30 กรกฎาคม 2549

เวลา : 09.00 – 12.00 น.

วิชา : 237 – 403 Mold and Die Design

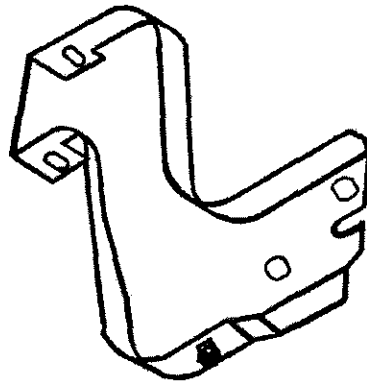
ห้องสอบ : ห้องหัวหุ่น

คำสั่ง

1. อนุญาตให้ใช้เครื่องคำนวณในการสอบ
2. อนุญาตให้นำกระดาษ Short Note ขนาด A 4 จำนวน 4 แผ่น  
เข้าห้องสอบได้

1. จงอธิบายคำถามต่อไปนี้

- 1.1 จงอธิบายถึงข้อดี และข้อเสียของกระบวนการขึ้นรูปโลหะแบบงานร้อน (Hot Working) และ  
กระบวนการขึ้นรูปโลหะแบบงานเย็น (Cold Working) (4 คะแนน)
- 1.2 จากรูปเป็นชิ้นส่วนเรียกว่า Back Bar Bumper เป็นส่วนประกอบกันชนชิ้นส่วนรถยนต์ ผลิตได้จาก  
งานแม่พิมพ์โลหะ (Punch – Die) ทำจากวัสดุ High Strength Low alloy Steel ความหนา 3.2  
m.m. ถ้านักศึกษาเป็นวิศวกรควบคุมการสร้างแม่พิมพ์โลหะ นักศึกษาจะต้องรู้อย่างละเอียดในการ  
ทำชิ้นงานนี้อะไรบ้าง (5 คะแนน)

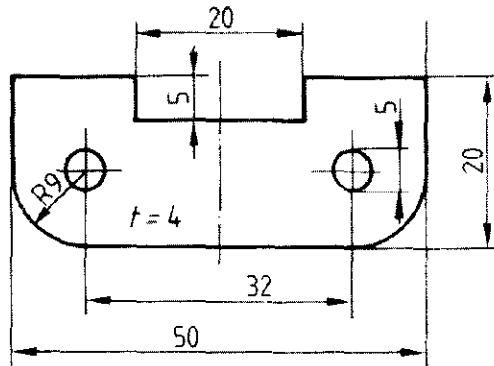


- 1.3 หลักการตัดเฉือนโลหะด้วยแม่พิมพ์ (Punch – Die) มีขั้นตอนการทำให้ชิ้นงานขาดกี่ขั้นตอน และมี  
แรงกระทำเกิดขึ้นอย่างไร และเขียนกราฟอธิบายแรงตัดเฉือนในแต่ละขั้นตอน (4 คะแนน)
- 1.4 ค่าช่องว่าง (Clearance) ระหว่างขนาดของ Punch และขนาดของ Die มีข้อกำหนดอย่างไร และใน  
กรณีที่ค่าช่องว่างนี้มากเกินไป จะมีผลอย่างไรกับชิ้นงาน และจะสังเกตได้อย่างไร (4 คะแนน)

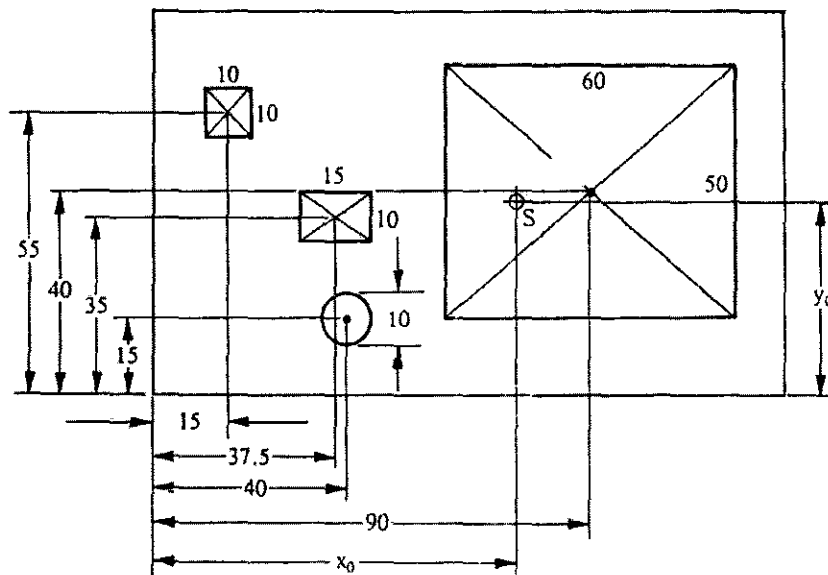
## 2. จงคำนวณค่าตามต่อไปนี้

2.1 จากรูปชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์ Cover Plate จากงานแม่พิมพ์โลหะทำจากวัสดุ High Strength Low alloy ที่กำหนดให้ Shear Strength  $450 \text{ N/mm}^2$  แผ่นวัสดุมีความหนา (Thickness) 4 mm. จงคำนวณหา (12 คะแนน)

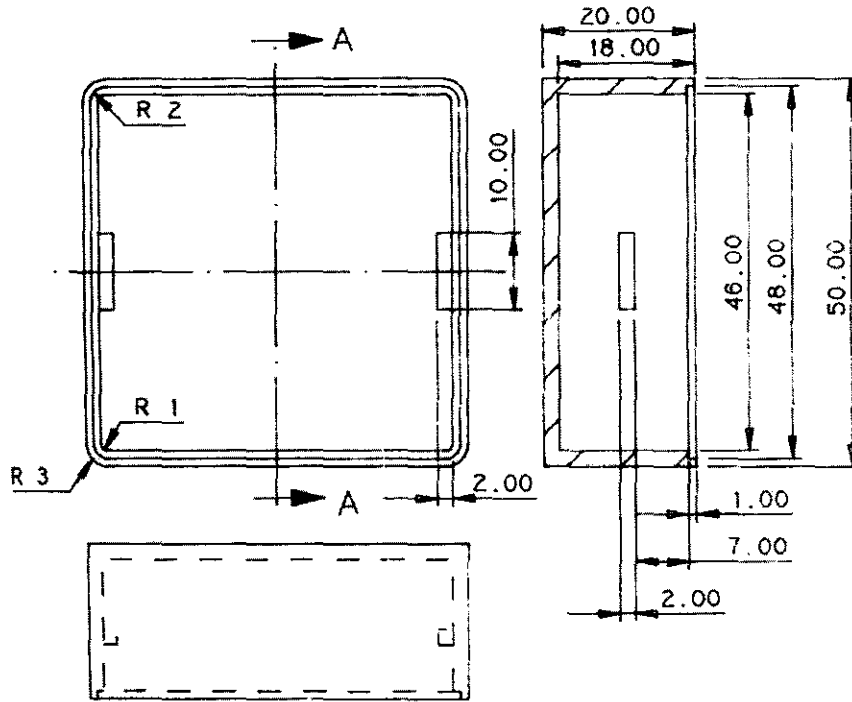
1. แรงในการกดตัด (Cutting Force)
2. ขนาดของเครื่องเพรสที่ใช้ (Machine Capacity) ถ้าเผื่ออีก 40% ของค่าแรงตัด
3. แรงในการปลดชิ้นงาน (Stripper Force)
4. ขนาดความหนาแผ่น Die Block แม่พิมพ์ชุดนี้
5. ขนาดความกว้างของแผ่นวัสดุงาน (Strip) ถ้าวางแผนการเพรสในแนวนอนดังรูป



2.2 จากรูปเป็น Die block ของแม่พิมพ์มีการตัดชิ้นงานทั้งหมด 4 รูปร่าง จงคำนวณหาจุด CG ของแรงกดตัดเพื่อกำหนดเป็นตำแหน่งติดตั้ง Shank holder ของแม่พิมพ์ชุดนี้ ตามแนวแกน X และแนวแกน Y โดยกำหนดจุดอ้างอิงจากขอบมุมด้านล่างซ้ายของ Die block (5 คะแนน)

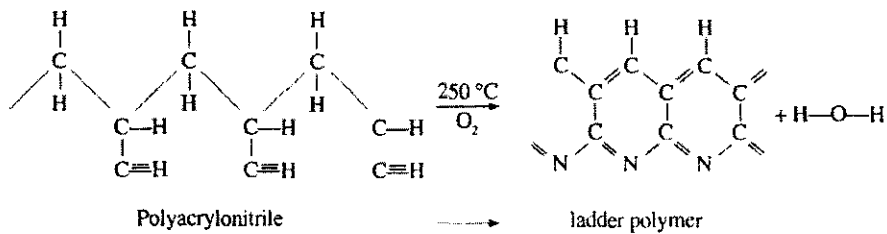


2.3 จากรูปเป็นแบบขนาดชิ้นงานกล่องพลาสติกสี่เหลี่ยมจตุรัสมีผนังข้าง 4 ด้าน และแผ่นพื้น 1 ด้าน และมีสันนูน 2 อัน ทำจากวัสดุ Polyamide ซึ่งมีค่า Density ( $\rho$ ) 1.15 g / cm.<sup>3</sup> จงคำนวณหามวลของชิ้นงานนี้ และน้ำหนักการฉีดพลาสติกต่อครั้งถ้าแบบพิมพ์มีจำนวน 2 Cavity (6 คะแนน)

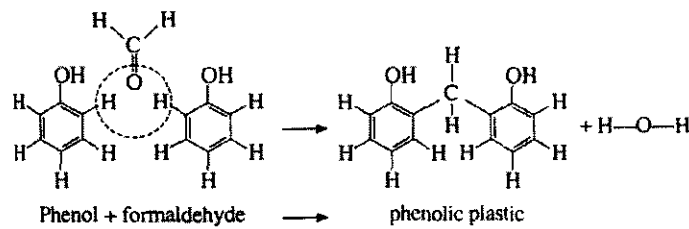


2.4 จากรูปเป็นปฏิกิริยาทางเคมีที่เกิดพอลิเมอร์ จงบอกว่าพอลิเมอร์เหล่านี้เกิดจากกระบวนการแบบใด และพอลิเมอร์ที่ได้เป็น Thermoplastic หรือ Thermosetting Plastic (ข้อละ 1 คะแนน)

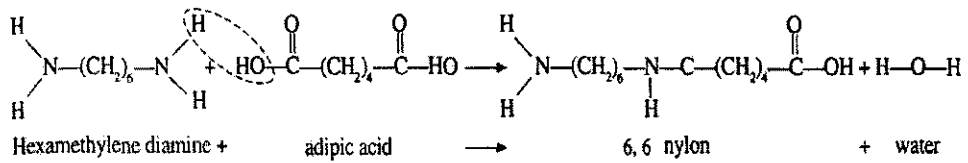
2.4.1 Polyacrylonitrile



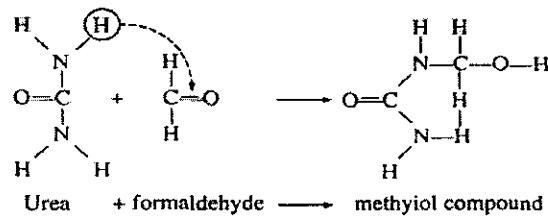
2.4.2 Phenolic Plastic



## 2.4.3 Polyamide 6.6



## 2.4.4 Methiol Polymer



2.5 ในการเตรียมพลาสติกมีขั้นตอนประกอบด้วยอะไรบ้าง และในขั้นตอนการผสม (Combination) จะมีการเติมสารต่าง ๆ ลงไปในเนื้อพลาสติกด้วย สารที่เติมประกอบด้วยอะไรบ้างและเพื่อจุดประสงค์ใดบ้าง (6 คะแนน)