

**คณะวิศวกรรมศาสตร์**  
**มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์**

การสอบปลายภาคเรียนที่ 1

วิชา Mold and Die Design

รหัสวิชา 237 – 403

สอบวันที่ 3 ตุลาคม 2555

ห้องสอบ R201

ผู้ออกข้อสอบ ผศ.สุรพล ชูสวัสดิ์

ปีการศึกษา 2555

ภาควิชาวิศวกรรมวัสดุ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

เวลา 09.00 – 12.00 น.

คะแนนเต็ม 60 คะแนน

---

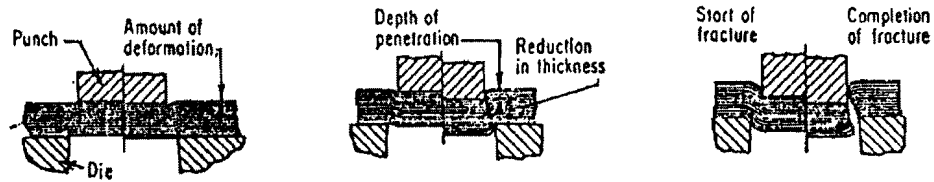
ชื่อ.....นามสกุล.....รหัสประจำตัว.....

**คำสั่ง**

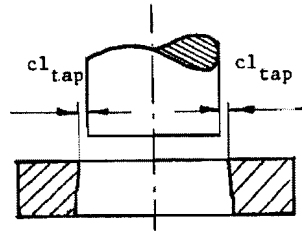
1. อนุญาตให้ใช้เครื่องคำนวณในการสอบ
2. อนุญาตให้นำเอกสารประกอบการเรียนเข้ามาทำการสอบ
3. ให้นักศึกษาทำข้อสอบลงในสมุดคำตอบที่แจกให้

# 1. จงอธิบายคำถามต่อไปนี้ (ให้เขียนคำตอบลงในสมุดคำตอบ)

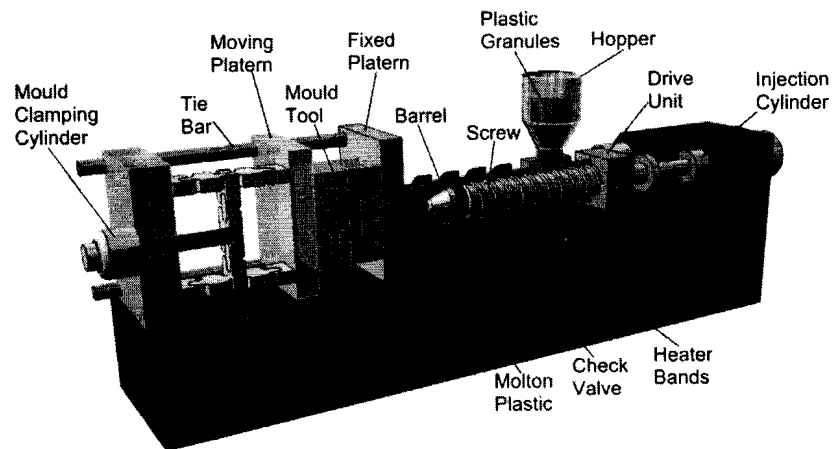
1.1 จงอธิบายขั้นตอนการตัดเฉือน โลหะแผ่นด้วยแม่พิมพ์แบบ Punch-Die และเขียนกราฟแรงที่เกิดขึ้นในการกดตัดแบบ Direct Shear (5 คะแนน)



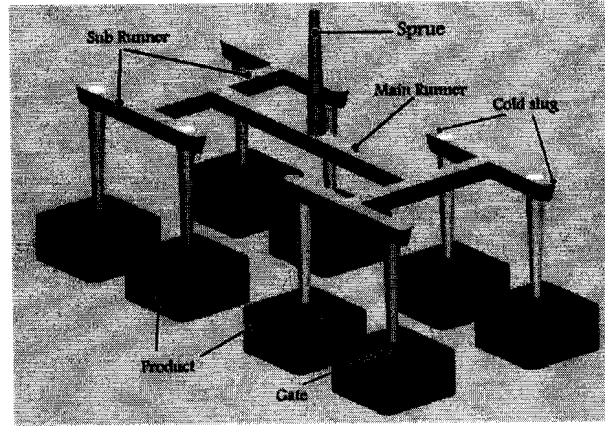
1.2 จากรูปจงอธิบายหลักการกำหนดค่าระยะช่องว่าง (Clearance) ระหว่างแม่พิมพ์ว่ามีปัจจัยอะไรบ้าง และมีการคำนวณค่าระยะช่องว่างอย่างไร สมมุติว่าตัดวัสดุ Brass ความหนา 2.32 mm. ค่าเปอร์เซ็นต์ Clearance 3 % (3 คะแนน)



1.3 จงอธิบายขั้นตอนการทำงานฉีดพลาสติก Injection Molding Machine และข้อดีของการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ด้วยกระบวนการฉีดพลาสติก (5 คะแนน)



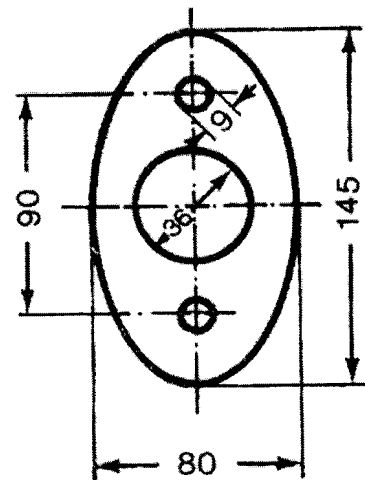
- 1.4 จากรูปเป็นผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนที่ขึ้นรูปด้วยแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก จงอธิบายถึงหน้าที่ของชิ้นส่วนอื่นที่ประกอบอยู่ในชิ้นงาน คือ Spure , Cold Slug Extension , Runner และ Gate (4 คะแนน)



## 2. จงคำนวณค่าตามต่อไปนี้

- 2.1 จากรูปเป็นการออกแบบแผ่นขึ้นงาน (Strip Lay Out) ขึ้นรูปด้วยแม่พิมพ์แบบก้าวหน้า (Progressive Die) แบบ 2 สถานี ประกอบด้วยงาน Piercing รู จำนวน 3 รู และงาน Blanking แผ่นงาน วัสดุเป็น Carbon Steel 0.4% ความหนา 3.0 mm. ถ้ากำหนดค่า Shear Stress  $56 \text{ kg/mm}^2$  ค่าระยะเผื่อขอบด้านข้างแผ่น Strip 1.5 t และค่าระยะเผื่อระหว่างชิ้นงาน 2 t จงคำนวณหา (20 คะแนน)

1. ค่าแรง Cutting ชิ้นงานนี้ (Ton)
2. ขนาดเครื่องเพรสที่ต้องใช้กดตัด (Ton)
3. ค่าแรง Stripping ชิ้นงานนี้ (Ton)
4. ความหนาของแผ่น Die Block (mm.)
5. ขนาดกว้าง - ยาวของแผ่น Die Block (mm.)  
โดยสเก็ตรูปการออกแบบแผ่น Die Block
6. ขนาดความกว้างของแผ่น Strip ที่จะใช้ (mm.)  
และช่วงระยะการป้อนแผ่นงาน (Feed)



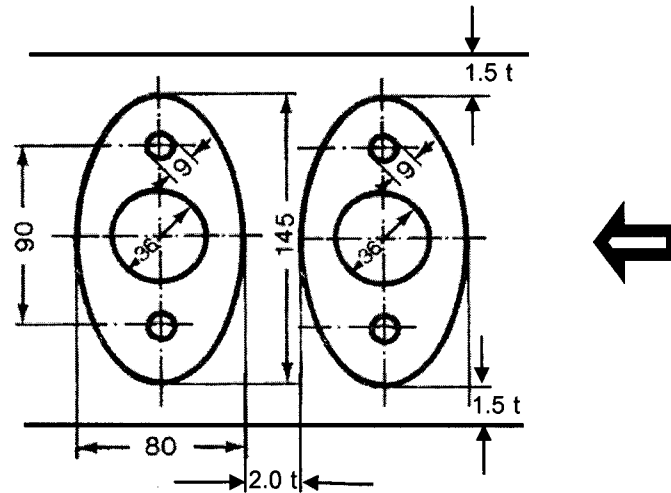
กำหนดสมการ

ความยาวเส้นรอบวงกลม

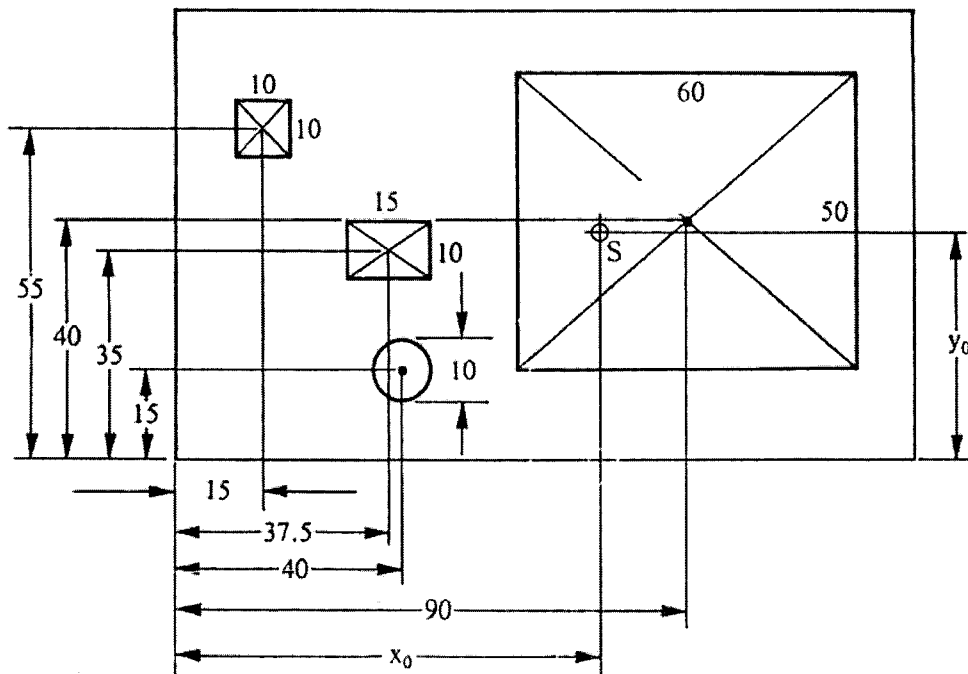
$$U = \pi \cdot d$$

ความยาวเส้นรอบวงรี

$$U = \pi \left( \frac{D+d}{2} \right)$$



2.2 จากรูปเป็น Die block ของแม่พิมพ์ที่มีการตัดชิ้นงานทั้งหมด 4 รูปร่าง จงคำนวณหาจุด CG ของแรงกดตัด เพื่อกำหนดเป็นตำแหน่งติดตั้ง Shank holder ของแม่พิมพ์ชุดนี้ ตามแนวแกน X และแนวแกน Y โดยกำหนดจุดอ้างอิงจากขอบมุมด้านล่างซ้ายของ Die block (8 คะแนน)



2.3 จากรูปเป็นกล่องพลาสติกทำจากวัสดุ Polyethylene ซึ่งมีค่า Density  $1.15 \text{ g/cm}^3$  กำหนดให้เป็นกล่องจัตุรัส 5 ด้าน ความหนาผนังทุกด้าน 2 mm. จงคำนวณหา (15 คะแนน)

- น้ำหนักของชิ้นงานนี้ (g)
- จำนวน Cavity ในแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก เมื่อกำหนด

เวลาทำงานวันละ 8 ชม. ในระยะเวลา 1 เดือน มีวันทำงาน 22 วัน เวลาสูญเสีย 3 %

ช่วงเวลาทำงาน 1 วัฏจักรของเครื่องฉีดพลาสติก = 45 วินาที

จำนวนชิ้นงานที่ทำการผลิตตลอดอายุแม่พิมพ์ 1.5 ล้านชิ้น

จำนวนชิ้นงานที่ต้องส่งให้ลูกค้าเดือนละ 60,000 ชิ้น

Shot weight capacity เครื่องฉีดพลาสติก 300 g/ครั้ง

3. ปริมาณการฉีดพลาสติกต่อครั้ง (g / shot)
4. แรงในการปิดแบบแม่พิมพ์ เมื่อตั้งค่าแรงดันฉีดพลาสติก 600 – 1800 bar (Ton)
5. แรงในการเปิดแม่พิมพ์พลาสติก เมื่อกำหนดค่า  $\mu = 0.188$  (Ton)
6. การตั้งระยะเกลียวหนอนในกระบอกลัดเพื่อฉีดพลาสติกชนิดนี้ถ้าเกลียวหนอนมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 45 mm. และมีระยะกันกระแทก (Cushion) 4 mm.

