คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบปลายภาคเรียนที่ 1 **ปีการศึกษา 255**

วันจันทร์ที่ 1 ตุลาคม 2550 **เวลา 09.00 – 12.00 น.**

วิชา : 237 – 403 Mold and Die Design **ห้องสอบ : A 203**

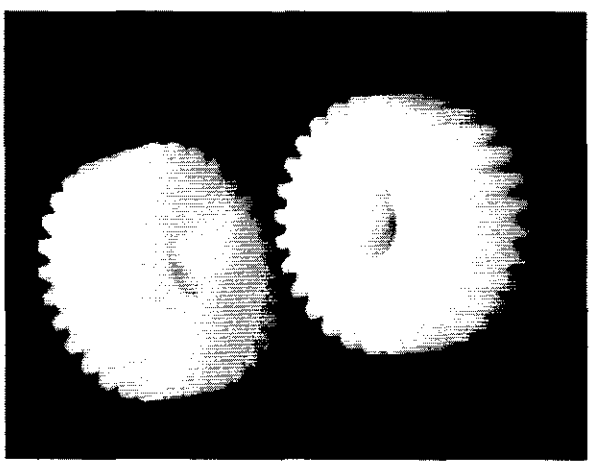
ผู้ออกข้อสอบ ผศ.สุรพล ชูสวัสดิ์ **คะแนนเต็ม 50 คะแนน**

<u>คำสั่ง</u>

1. **อนุญาตให้ใช้เครื่องคำนวณในการสอบ**
2. **อนุญาตให้นำเอกสารเข้าห้องสอบได้แต่ไม่อนุญาตให้ยืมเอกสารในระหว่างการสอบ มิฉะนั้นจะปรับตกในการสอบนี้**
3. **ให้นักศึกษาทำข้อสอบลงในสมุดคำตอบที่แจกให้**

1. จงอธิบายคำถามต่อไปนี้

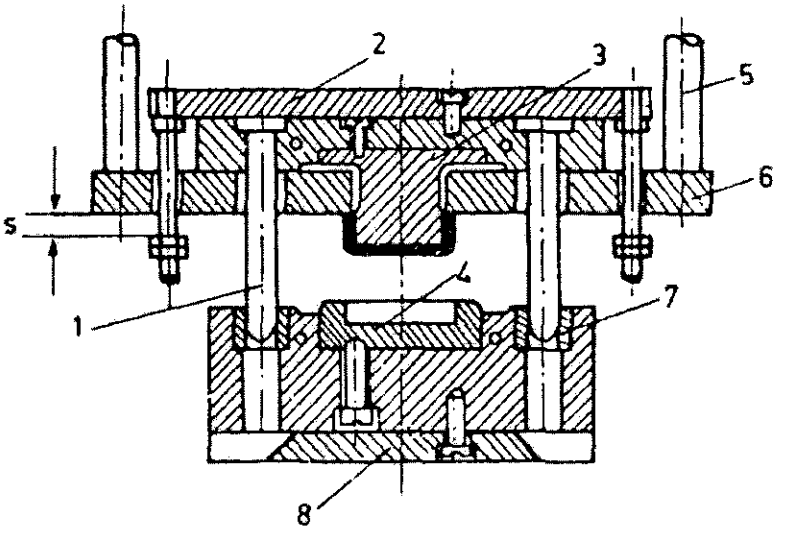
1. จากรูปเป็นผลิตภัณฑ์เฟืองตรง (Spur Gear) ของชิ้นส่วนอุปกรณ์ควบคุม จงอธิบาย ปัจจัยที่นำมาพิจารณาในการออกแบบแม่พิมพ์นี้ในเรื่อง วัสดุที่ใช้สร้าง , สมบัติทางกล , กระบวนการผลิต , รูปลักษณ์ทางเทคนิคของผลิตภัณฑ์ (5 คะแนน)



2. การเตรียมเนื้อพลาสติกในขั้นตอนการผสม (Combination) จะมีการเติมสารต่าง ๆ ลงไปในเนื้อพลาสติกด้วย สารที่เติมประกอบด้วยอะไรบ้างและเพื่อจุดประสงค์ใด (5 คะแนน)

3. จากรูปจงอธิบายการทำงานของเครื่องฉีดพลาสติกแต่ละจังหวะ และเขียนรูปวัฏจักรเวลาในการฉีดพลาสติก (Shot cycle time) (4 คะแนน)

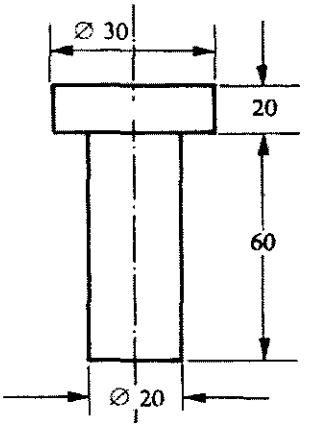
4. จากรูปเป็นตัวอย่างแม่พิมพ์อัดขึ้นรูปวัสดุ Thermosetting Plastic นักศึกษาคิดว่ามีตัวแปรใดบ้างที่มีผลต่อการอัดขึ้นรูปพลาสติกชนิดนี้ จงอธิบาย (4 คะแนน)



2. จงคำนวณคำถามต่อไปนี้

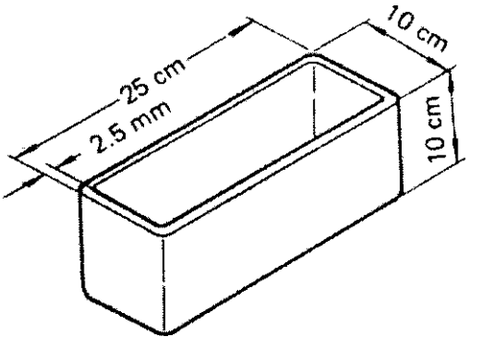
2.1 ต้องการตีขึ้นรูปสลักดังรูปวัสดุ Cf 53 ซึ่งมีค่ากราฟความเค้นขึ้นรูปแนบมาด้วยท้ายข้อสอบ กำหนดให้ ค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทาน (μ) = 0.15 ค่าประสิทธิภาพในการขึ้นรูป (η_F) = 0.7 ประสิทธิภาพเครื่องจักร(η) = 0.75 ความเร็วเครื่อง 100 Stroke/min จงคำนวณหา (12 คะแนน)

1. ขนาดความยาวของแท่งวัสดุก่อนตีขึ้นรูปหัว
2. เกรดการขึ้นรูป
3. สัดส่วนการตีขึ้นรูป และสามารถตีขึ้นรูปขั้นเดียวได้หรือไม่
4. ค่าเฉลี่ยความเค้นขึ้นรูป
5. แรงในการตีขึ้นรูปหัว
6. พลังงานในการตีขึ้นรูปหัว
7. ขนาดของเครื่องตีขึ้นรูป



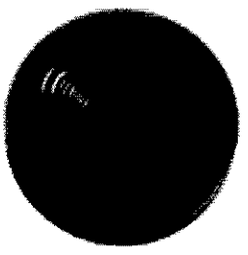
2.2 จากรูปเป็นชิ้นงานกล่อง 5 ด้าน วัสดุฉีดเป็น Polyethylene (PE) ถ้าผนังหนาเท่ากันทุกด้าน = 2.5 mm. ค่า ρของพลาสติกนี้ = 1.17 g/cm^3 จงคำนวณหา (12 คะแนน)

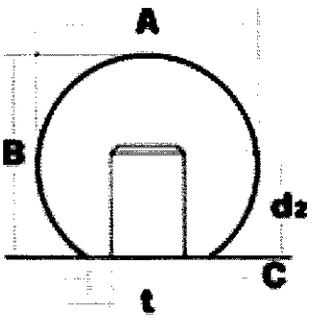
1. น้ำหนักของชิ้นงาน 1 ชิ้น
2. จำนวน Cavity ในแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก เมื่อกำหนดให้เวลาทำงานวันละ 8 ชม. ในระยะเวลา 1 เดือน มีวันทำงาน 22 วัน เวลาสูญเปล่า 2.0% ช่วงเวลาทำงาน 1 วัฏจักรของเครื่องฉีดพลาสติก = 58 วินาที จำนวนชิ้นงานที่ต้องส่งให้ลูกค้าเดือนละ 40,000 ชิ้น
3. ปริมาณการฉีดต่อครั้ง
4. แรงในการปิดแบบแม่พิมพ์ เมื่อตั้งค่าแรงดันฉีดพลาสติก 600 – 1500 bar
5. แรงในการเปิดแม่พิมพ์พลาสติก เมื่อกำหนดค่า μ = 0.188
6. ระยะการตั้งสกูรฉีดพลาสติกเมื่อกำหนดขนาดกระบอกฉีดพลาสติก ∅ 80 mm. และมีการเผื่อระยะกันกระแทกหน้าสกูรฉีด 4 mm.



2.3 จากรูปเป็นปุ่มมือจับ (Hand Knob) รูปทรงกลม ทำจากการอัดขึ้นรูป ขนาดตามตารางที่กำหนดเป็นมิลลิเมตร วัสดุ Phenol Formadehyde (PF) ชนิด 12 ถ้ากำหนดให้มีการ Preheat วัสดุที่อุณหภูมิ 150 - 170 °C จงคำนวณหา (8 คะแนน)

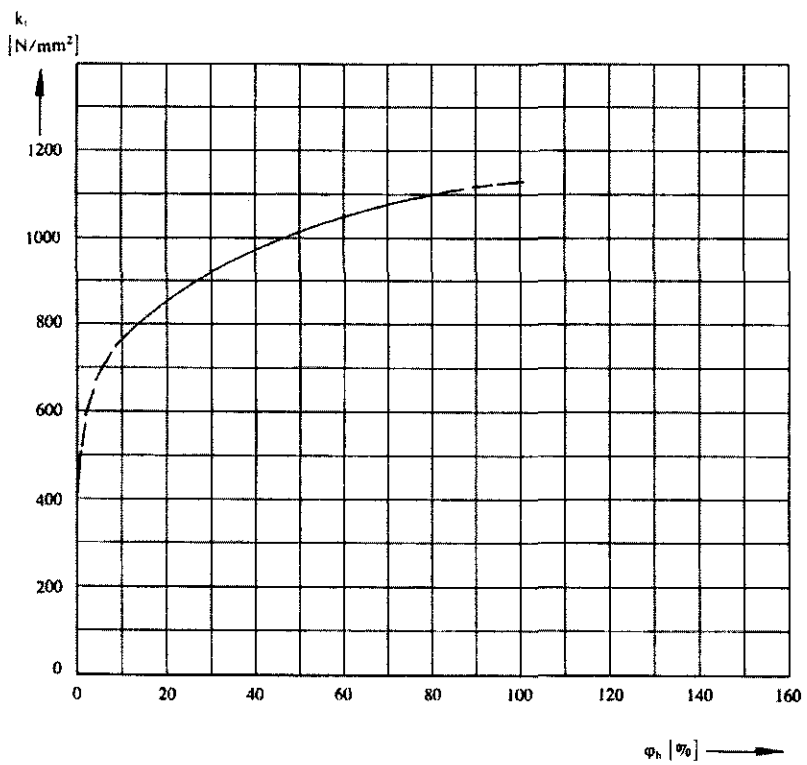
1. น้ำหนักของวัตถุดิบต่อหนึ่งผลิตภัณฑ์ ถ้ากำหนดแม่พิมพ์แบบ Fully positive mold และเมื่อมีจำนวน 12 Cavity จะใช้วัสดุน้ำหนักเท่าใด เมื่อกำหนด ρ ของวัสดุ = 1.57 g/cm^3
2. แรงดันที่ใช้ในการอัดขึ้นรูปชิ้นงานจำนวน 12 Cavity ถ้ากำหนดความดันอัดขึ้นรูป 20 N/mm^2 ถ้ากำหนดผิวของแม่พิมพ์ทำจากเหล็กผิวเรียบผ่านการชุบ Hard chromium





Part Number	A	B	C	t	d_2
04BV20M-3118	⌀ 52.0	44.0	22.0	⌀ 10	20

ความเค้นขึ้นรูป	
Cf 53	
k_{f_0} = 430 N/mm²	$k_{f_{100\%}}$ = 1.140 N/mm²



$$k_f = k_{f_{100\%}} \cdot \varphi_h^n = 1.140 \cdot \varphi_h^{0.170}$$