

คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบกลางภาคการศึกษาที่ 1

ปีการศึกษา 2549

วันเสาร์ที่ 5 สิงหาคม 2549

เวลา: 13.30-16.30

วิชา : 235-300: Underground Mining

ห้อง: R 200

คำสั่ง

- อนุญาตให้นำเอกสารคือ สมุดโน้ตด้วยลายมือเท่านั้น เข้าห้องสอบ แต่ไม่อนุญาตให้นำหนังสือ ตำรา Sheet ถ่ายเอกสารต่างๆ เข้าห้องสอบ
 - อนุญาตให้นำเครื่องคำนวณเข้าห้องสอบได้
- การทำเหมืองใต้ดินมีกี่กลุ่ม แต่ละกลุ่มมีรูปแบบการทำเหมืองแบบใดบ้าง จงแจกแจงชื่อเหมืองในกลุ่มต่างๆ (5 คะแนน)
 - การประเมินเพื่อหากำลังการผลิตที่เหมาะสมของเหมืองใต้ดินแห่งหนึ่ง พบว่าเป็นดังนี้ (5 คะแนน)

กำลังการผลิต ($\times 10^1$ ตัน/วัน)	6	8	12	15	17	20	23	25	29	31
ค่าใช้จ่าย (Cost) ($\times 10^2$ บาท/ตัน)	50	65	70	75	80	85	90	99	110	125
รายได้ (Revenue) ($\times 10^2$ บาท/ตัน)	112	128	134	140	146	152	157	159	163	164

จงแสดงวิธีทำเพื่อหาว่ากำลังการผลิตที่เหมาะสมควรเป็นเท่าไร (หน่วย: ตัน/วัน) และกำไรสูงสุดที่ได้ (หน่วย: บาท/วัน)

- จากข้อ 2 ถ้าเหมืองใต้ดินแห่งนี้มีปริมาณแร่สำรอง 2 ล้านตัน ออกแบบไว้ให้มีการทำเหมืองปีละประมาณ 300 วัน จงแสดงวิธีทำเพื่อหาว่าแหล่งแร่แห่งนี้จะต้องใช้เวลาทำเหมืองกี่ปี (5 คะแนน)

4. จงอธิบายความหมายของคำต่อไปนี้ พร้อมทั้งวาดรูปประกอบความเข้าใจ (5 คะแนน)

- a. ระบบชักรอก(Shaft Hoisting Systems) โดยมีรายละเอียด คือ Hoist Drum, Hoist ropes, Idler Sheaves, Storage bins, Skip, Cages, Head Frame, Crusher และ Loading Pocket
- b. เหมืองแบบ Room and Pillar โดยมีรายละเอียด คือ Room, Pillar, Main Haulage, Conventional Mining, Continuous Mining และ Pillar Extraction
- c. เหมืองแบบ Sub Level Stopping โดยมีรายละเอียด คือ Ring Drilling, Parallel Drilling และ Vertical Crater Retreat (VCR)

5. การออกแบบระบบชักรอกเหมืองแห่งหนึ่ง เป็นดังนี้ (10 คะแนน)

- ความลึกของสายแร่ 560 เมตร
- น้ำหนักบุงกี 4 ตัน
- น้ำหนักแร่ที่บรรจุทุก 5 ตัน (เฉพาะแร่)
- ระบบชักรอกแบบ Friction Sheave โดยใช้สลิงแบบ Flattened Stand 4 เส้น ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 นิ้ว Normal Strength: ซึ่งมี น้ำหนัก 2.68 กก./เมตร และความสามารถในการรับแรงของลวดสลิง(Breaking Strength) 46 ตัน
- น้ำหนักอุปกรณ์อื่น ๆ ของระบบ (W_o) ประมาณ 12 ตัน
- ความเร็วในการเคลื่อนที่ (V) 7 เมตร/วินาที (22.96 ฟุต/วินาที)
 - ช่วงเวลาเร่ง (t_a) 15 วินาที
 - ช่วงเวลาความเร็วคงที่ (t_c) 60 วินาที
 - ช่วงเวลาหน่วง (t_d) 10 วินาที
 - ช่วงเวลาเทแร่ (t_p) 10 วินาที
- ประสิทธิภาพระบบ 95%

จงแสดงวิธีทำเพื่อหาว่า (1)ระบบจะเกิดการลื่นไถลหรือไม่ (2) ระบบจะรับน้ำหนักได้หรือไม่ และ(3)ควรเลือกเครื่องชักรอก แบบใช้ไฟฟ้ากระแสสลับที่มีแรงม้าเท่าไร

หมายเหตุ สมมติให้ระยะยกถึงจุดเทแร่ เท่ากับความลึกสายแร่ + 10 เมตร

$$g = 9.8 \text{ เมตร/วินาที}^2 \quad 1 \text{ ตัน} = 2,000 \text{ ปอนด์}$$

$$1 \text{ ฟุต} = 0.305 \text{ เมตร}$$