



คณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบปลายภาคการศึกษาที่ 1

วันเสาร์ที่ 6 ตุลาคม 2555

วิชา : 235-303 BLASTING OPERATIONS IN ENGINEERING

ปีการศึกษา 2555

เวลา : 13:30-16:30 น.

ห้อง : A 401

คำสั่ง

1. อนุญาตให้นำเอกสารคือ สมุดโน้ตด้วยลายมือเท่านั้น เข้าห้องสอบ แต่ไม่อนุญาตให้นำหนังสือ ตำรา Sheet ถ่ายเอกสารต่างๆ เข้าห้องสอบ
2. อนุญาตให้นำเครื่องคำนวณเข้าห้องสอบได้
3. ข้อสอบมีทั้งหมด 6 ข้อ 8 หน้า ให้ทำทุกข้อ คิดเป็น 30% ของคะแนนทั้งหมด
4. ให้นักศึกษาทำในข้อสอบ

ชื่อ..... สกุล..... รหัสนักศึกษา.....

อ.วิษณุ ราชเพชร  
ผู้ออกข้อสอบ

1. (12 คะแนน) จงอธิบายความหมายของศัพท์เทคนิค (technical terms) ต่อไปนี้
  - 1.1. misfire
  
  - 1.2. back break
  
  - 1.3. concussion shot
  
  - 1.4. scaling
  
  - 1.5. presplit blasting
  
  - 1.6. look out angle
  
2. จากการไปทัศนศึกษา ณ เขมืองหินแห่งหนึ่ง เมื่อวันที่ 29 กันยายน 2555 มีการระเบิดทั้งหมด 19 รู แถวหน้า 10 รูและแถวหลัง 9 รู
  - 2.1. (4 คะแนน) ให้นักศึกษาสเก็ตแผนผังการระเบิดพร้อมแสดงลำดับการระเบิด (delay number)

- 2.2. (10 คะแนน) ให้นักศึกษาประมาณค่าใช้จ่ายในการระเบิดต่อตันหิน (ไม่รวมค่าเจาะรูระเบิดและค่าแรงงาน) ของการระเบิดดังกล่าว ถ้ากำหนดราคาของวัสดุในตาราง (Burden = 2.7 m, spacing = 3.2 m, Bench height = 13.5 m, stemming = 2.7 m, hole depth = 14.4 m และความถ่วงจำเพาะหินปูน = 2.7)

| วัสดุ             | ราคา         | หมายเหตุ                   |
|-------------------|--------------|----------------------------|
| แอมโมเนียม (AN)   | 17 บาท/กก.   | เมื่อเป็น ANFO แล้ว        |
| น้ำมันดีเซล (FO)  | 30 บาท/ลิตร  | ใช้ 1.5 กระสอบ/รู          |
| วัตถุระเบิดแรงสูง | 120 บาท/กก.  | ใช้ 1.5 กก./รู             |
| แก๊ป              | 33 บาท/ดอก   | รวมราคาสายไฟแล้ว           |
| Stem plug         | 180 บาท/ชิ้น | กรวยที่ใส่ก่อนอัด stemming |

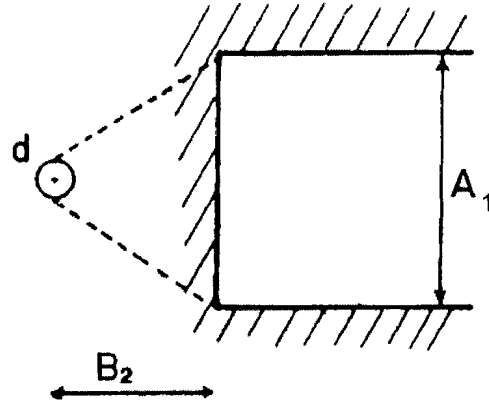
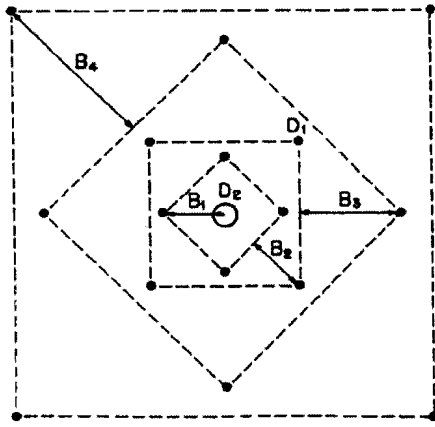
3. จากการศึกษาผลกระทบจากการใช้วัตถุระเบิดในงานวิศวกรรม

3.1. (4 คะแนน) ให้อธิบาย mechanism ของการเกิด airblast จากการระเบิด

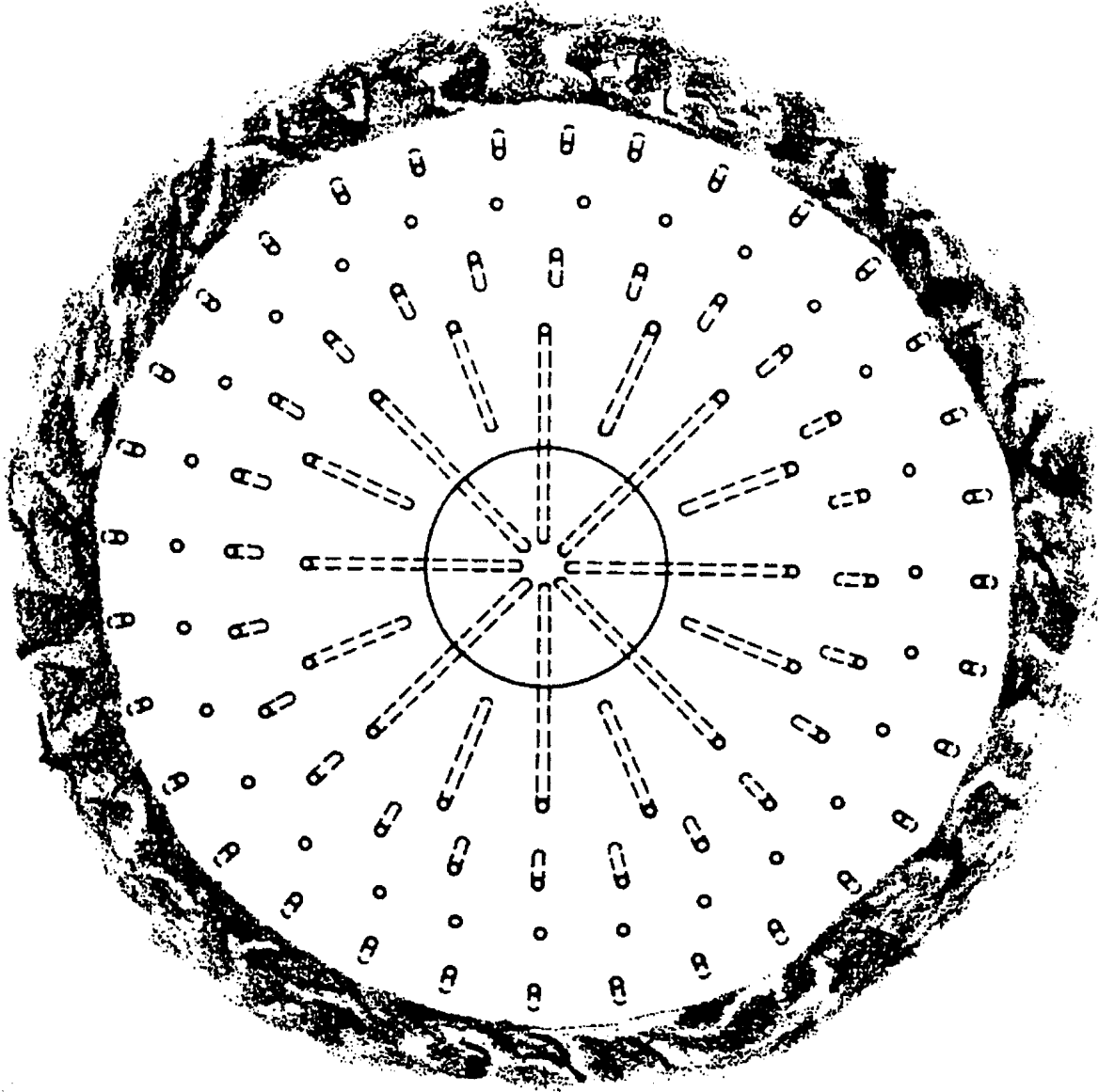
3.2. (4 คะแนน) การระเบิดเหมืองหินปูนโดยใช้ ANFO ใช้รูเจาะขนาด 3 นิ้ว และมีระยะ burden 2.7 m จงคำนวณระยะไกลสุดที่หินปลิวไปได้ ถ้าจุดตกอยู่ในระดับเดียวกับหน้าระเบิด ( $L_m = 2.29 \times 10^5 (d/B)^2 - 61.79$  ในหน่วยฟุต)

3.3. (4 คะแนน) ถ้าในการประเมินแรงสั่นสะเทือนจากการระเบิดใช้โมเดลระยะสเกล ที่มีสมการคือ  $v = 347.7(R/Q^{1/2})^{-1}$  โดยมาตรฐานความปลอดภัยได้กำหนดค่าความเร็วคลื่นของสั่นสะเทือน ( $v$ ) ไม่เกิน 15 มิลลิเมตร/วินาที สำหรับอาคารที่อยู่ห่างออกไป  $R = 1,000$  เมตร ในการระเบิดแต่ละจังหวะถ่วงใช้วัตถุระเบิดได้ไม่เกินกี่กิโลกรัม ( $Q$ )

4. (12 คะแนน) ในการเจาะระเบิดอุโมงค์ จำเป็นต้องมี cut ในการสร้าง free face ถ้าในการเจาะอุโมงค์แห่งนี้ใช้ 4-section cut ดังรูป โดยใช้รูวางขนาด ( $D_2$ ) = 127 mm ลึก 4 m และมี advance per round = 95% ของความลึกเจาะ จงคำนวณหาระยะ burden  $B_1, B_2, B_3$  และ  $B_4$ , ความกว้างของแต่ละ section  $A_1, A_2, A_3$  และ  $A_4$  และให้หาพื้นที่ของ 4-section cut ดังกล่าว



5. (6 คะแนน) จากแผนผังการระเบิดที่ให้มา ให้นักศึกษาออกแบบลำดับการระเบิดที่เหมาะสม ถ้าการระเบิดใน 1 จังหวะถ่วง ระเบิดได้ไม่เกิน 4 รู ยกเว้น contour holes ที่สามารถระเบิดพร้อมกันได้ไม่เกิน 8 รู



รหัสนักศึกษา.....

6. (4 คะแนน) ให้นักศึกษาบอกหลักการในการระเบิดเพื่อการรื้อถอนแบบ collapse demolition