



คณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบกลางภาคการศึกษาที่ 1

วันเสาร์ที่ 3 สิงหาคม 2556

วิชา : 235-300: Underground Mining and Mine Design

ปีการศึกษา 2556

เวลา: 13.30-16.30 น.

ห้อง: A 401

คำสั่ง

1. อนุญาตให้นำเอกสารคือ สมุดโน้ตด้วยลายมือเท่านั้น เข้าห้องสอบ แต่ไม่อนุญาตให้นำหนังสือ ตำรา Sheet ถ่ายเอกสารต่างๆ เข้าห้องสอบ
2. อนุญาตให้นำเครื่องคำนวณเข้าห้องสอบได้
3. ข้อสอบมี 2 Part (Part 1 มี 3 ข้อ, Part 2 มี 9 ข้อ) จงทำทุกข้อ (เขียนชื่อทุกหน้า)
4. ส่วนนี้คิดเป็นคะแนนเก็บ 30 เปอร์เซ็นต์ของคะแนนทั้งหมด

ชื่อ..... สกุล..... รหัสนักศึกษา.....

ข้อ	คะแนนเต็ม	หมายเหตุ
Part 1 (41 คะแนน)		
1	20	
2	9	
3	12	
Part 2 (100 คะแนน)		
4	5	
5	5	
6	5	
7	20	
8	10	
9	10	
10	10	
11	15	
12	20	
รวม	141	

อ.วิษณุ ราชเพ็ชร  
อ.พงศ์ศิริ จุลพงศ์  
ผู้ออกข้อสอบ

# Part 1

ข้อ 1-3

1. (20 คะแนน) ให้อธิบายความหมายของศัพท์เทคนิคต่อไปนี้ (วาดรูปประกอบถ้าจำเป็น)

1.1 Break even stripping ration

1.2 Hanging wall

1.3 Footwall

1.4 Winze

1.5 Raise

1.6 Manway

1.7 Entry

1.8 Decline

1.9 Incline

1.10 Skip

2. (9 คะแนน) การเลือกใช้ shaft, slope และ adit เหมาะสมกับแหล่งแร่แบบใด ให้อธิบายและวาดรูปประกอบ (ถ้าจำเป็น)

3. (12 คะแนน) ventilation, roof control, lighting และ water drainage คืออะไร มีความจำเป็นอย่างไรในการทำเหมืองใต้ดิน

# Part 2

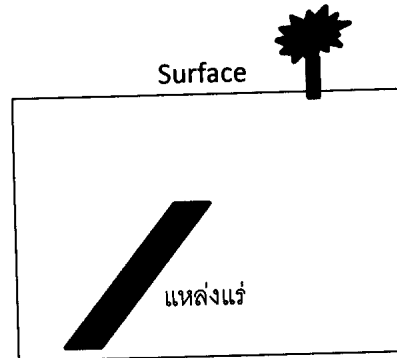
ข้อ 4-12

4. (5 คะแนน) จงเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของการทำเหมืองแบบ Underground mining และ Surface mining

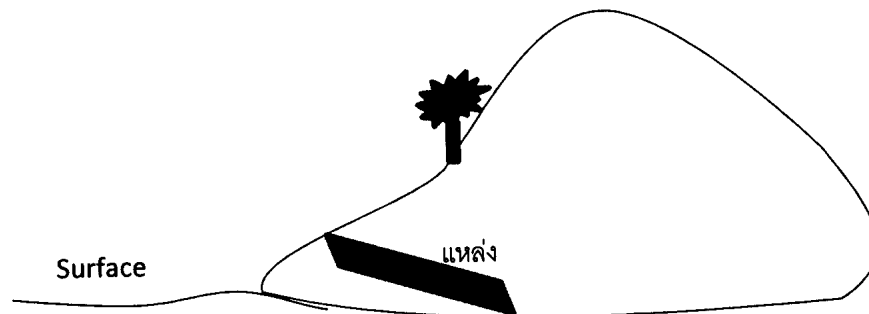
5. (5 คะแนน) การทำเหมืองใต้ดินแบ่งเป็นประเภทหลัก ๆ ได้สามประเภทคืออะไรบ้าง และแต่ละประเภทมีวิธีการทำเหมืองแบบใดบ้าง



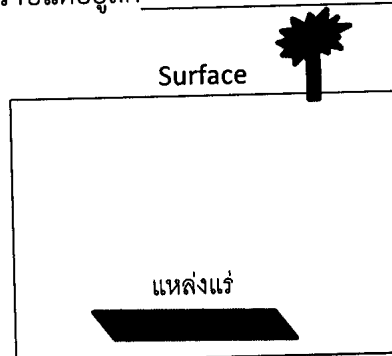
6. (5 คะแนน) จงเลือกวิธีการเข้าถึงแหล่งแร่ที่ถูกต้องและเหมาะสมกับลักษณะแหล่งแร่ที่กำหนดให้  
(Vertical shaft with hoisting, Inclined shaft with hoisting, Slope or decline with haulage, Drift or Adit with haulage)
- 6.1. แหล่งแร่ที่อยู่ในระดับลึก และแหล่งแร่วางตัวเป็นมุมเอียง (Dip)  $50^\circ$  ควรจะเจาะอุโมงค์ลักษณะใด เพื่อเข้าหาแหล่งแร่ \_\_\_\_\_



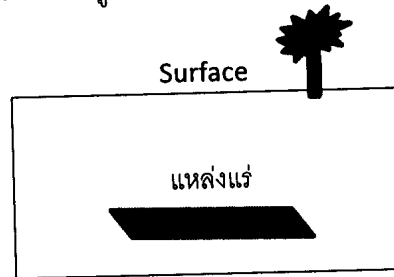
- 6.2. แหล่งแร่ที่อยู่ภายในภูเขาและอยู่ระดับตื้น และอาจมีบางส่วนโผล่อยู่บนดิน (Outcrop) \_\_\_\_\_



- 6.3. แหล่งแร่ที่วางตัวในแนวราบแต่อยู่ลึก \_\_\_\_\_



6.4. แหล่งแร่ที่วางตัวในแนวราบแต่อยู่ระดับตื้นหรือลึกปานกลาง \_\_\_\_\_



7. (20 คะแนน) อธิบายคำถามต่อไปนี้

7.1. จงอธิบายขั้นตอนการทำเหมืองและเปรียบเทียบการทำเหมือง Room and Pillar แบบ Conventional mining และ Continuous mining มาโดยละเอียด

7.2. จงอธิบายสาเหตุที่การทำเหมือง Room and Pillar แบบ Conventional mining จำเป็นต้องมีหน้างานหลายหน้า และอย่างน้อยควรมีกี่หน้างาน

7.3. จงอธิบายลำดับขั้นตอนการทำ Pillar recovery แบบ Pocket and wing และแบบ Open ending (วาดรูปประกอบ)

7.4. จงอธิบายความแตกต่างระหว่าง Cutting Machine แบบ Universal และแบบ Shortwall

7.5. Stope and Pillar มีชื่อเรียกหลายชื่อ จงยกตัวอย่างมาอย่างน้อย สามชื่อ

7.6. จงอธิบายความแตกต่างระหว่างการทำเหมืองแบบ Room and Pillar และ Stope and Pillar

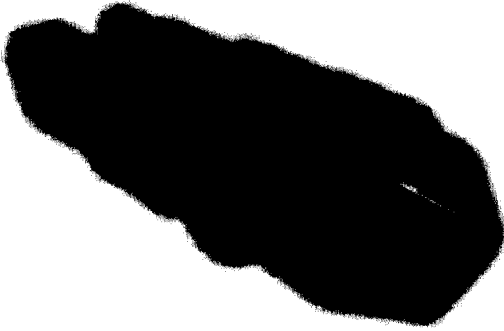
7.7. อธิบายการทำเหมืองแบบ Inclined stope and pillar รวมถึงเครื่องจักรที่ใช้ (วาดรูปประกอบ)

7.8. VCR หรือ Vertical crater retreat คืออะไร อธิบายโดยละเอียด

7.9. อธิบายความแตกต่างระหว่าง Ring drill pattern กับ Parallel drill pattern (วาดรูปประกอบ)

8. (10 คะแนน) จงบอกชื่อเครื่องจักรต่อไปนี้ พร้อมอธิบายหน้าที่การทำงาน

8.1.



---

---

---

---

---

---

---

---

8.2.



---

---

---

---

---

---

---

---

8.3.



---

---

---

---

---

---

---

---

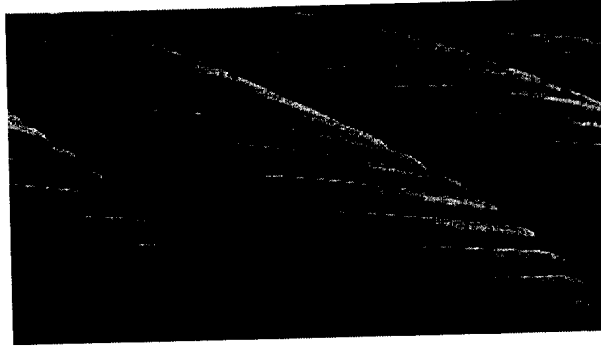
8.4.



9. (10 คะแนน) ในเหมืองถ่านหินใต้ดินแห่งหนึ่งมีก๊าซมีเทนไหลออกจากชั้นถ่านหินด้วยอัตรา 500 cfm ในขณะที่ดูดอากาศเข้าสู่ระบบอากาศมีก๊าซมีเทนที่ 0.5 % จงคำนวณปริมาณของอากาศที่ต้องการในการทำให้อากาศมีเทนเจือจางลง (ค่า Threshold limit ตามตาราง)

ชื่อก๊าซ	Threshold limit (%)
Carbon dioxide	0.5
Carbon monoxide	0.01
Hydrogen sulfide	0.002
Methane	1.0
Nitrogen	80.0
Nitrogen oxide	0.0005
Radon	1.3x10 <sup>5</sup> Mev

10. (10 คะแนน) จากรูปที่กำหนดให้จงเติมคำตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง



10.1. ลักษณะของ Wire Rope ที่ให้ มีการวางเส้นลวดเป็นแบบใด \_\_\_\_\_

10.2. จงบอกชื่อส่วนประกอบของลวดสลิงจากภาพที่ให้มา (ตอบตามลำดับหมายเลขที่กำหนดให้ในรูป)

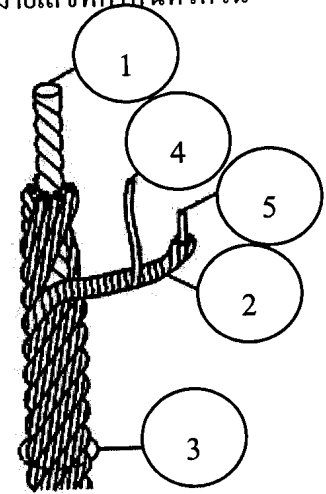
10.2.1. \_\_\_\_\_

10.2.2. \_\_\_\_\_

10.2.3. \_\_\_\_\_

10.2.4. \_\_\_\_\_

10.2.5. \_\_\_\_\_



11. (15 คะแนน) จงเติมคำตอบลงในช่องว่างต่อไปนี้

11.1. ส่วนใหญ่แล้ว Haulage drift สำหรับการทำเหมืองแบบ Shrinkage stoping จะอยู่ในส่วน Foot wall หรือ Hanging wall \_\_\_\_\_

11.2. การทำเหมืองแบบ Shrinkage stoping จะเก็บแร่ไว้ภายใน Stope จนกว่าการทำเหมืองใน Stope นั้นๆ จะเสร็จ จึงค่อยเอาแร่ออกจาก Stope จงบอกข้อดีและปัญหาที่มักเกิดขึ้นเนื่องจากการเก็บแร่ไว้ใน Stope (ข้อดีอย่างน้อย 2 และ ปัญหาอย่างน้อย 3)

---



---



---



---

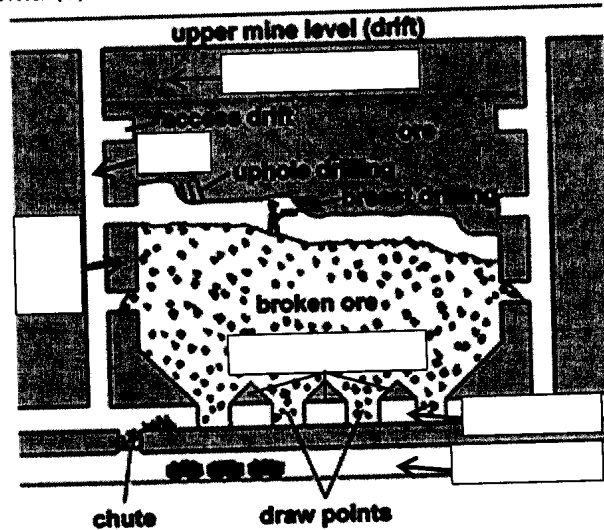
11.3. จงอธิบายถึงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Angle of repose กับการทำเหมืองแบบ Shrinkage stoping

-----

-----

-----

11.4. จงบอกตำแหน่งของ Raise(1), Haulage drift(2), Slusher drift(3), Crown pillar(4), Rip pillar(5) และ Sill pillar(6) โดยการใส่หมายเลขลงในช่องว่างในรูปที่ให้มา



12. (20 คะแนน) จงทำเครื่องหมาย  หรือ  ลงใน  ที่กำหนดให้

12.1.  วัตถุระเบิดที่ใช้ในเหมืองถ่านหินใต้ดินคือ Permissible nitroglycerin and ammonium nitrate

12.2.  การทำเหมือง Room and Pillar แบบ Conventional mining ไม่จำเป็นต้องมีขั้นตอนในการระเบิด

12.3.  การทำ Pillar recovery มากเกินไปอาจทำให้เกิด Subsidence ได้

12.4.  การทำเหมืองใต้ดินแบบ room and pillar จะทำให้การระบายอากาศภายในเหมืองไหลเวียนได้ดี

12.5.  เหมืองใต้ดินที่ต้องเก็บแร่ไว้ใน Stope เพื่อใช้เป็นพื้นที่ในการทำงานคือเหมืองใต้ดินแบบ Sublevel Stopping

12.6.  VCR หรือ Vertical crater retreat จัดอยู่ในประเภทของการทำเหมืองใต้ดินแบบ Shrinkage stoping

12.7.  ทิศทางการเดิน Haulage level มักจะเดินตามแนว Strike ของแหล่งแร่



- 12.8.  คุณลักษณะประการหนึ่งสำหรับแหล่งแร่ที่เหมาะสมสำหรับการทำเหมืองแบบ Shrinkage stoping คือต้องมีความสมบูรณ์ของแหล่งแร่สูงเพราะไม่สามารถทำ Selective mining ได้
- 12.9.  ถ้าเปรียบเทียบ Recovery (Without pillar recovery) ระหว่างการทำเหมืองแบบ Room and pillar กับ Stope and pillar แล้ว การทำเหมืองแบบ Room and pillar จะให้ Recovery สูงกว่า
- 12.10.  การเจาะแบบ Parallel drill ในการทำเหมืองแบบ Sublevel stoping ซึ่งขนาด Diameter ของ หลุมเจาะใหญ่และเจาะลึก จะใช้เครื่องเจาะแบบ Percussion drill
- 12.11.  RMR คือค่า Rock Mass Rating ซึ่งเป็นค่าดัชนีชี้วัดว่ามวลหินนั้นแข็งแรงหรืออ่อน ซึ่งถ้าค่า RMR มากแสดงว่ามวลหินนั้นอ่อนต้องการค้ำยัน แต่ถ้าค่า RMR น้อยแสดงว่ามวลหินนั้นแข็งไม่จำเป็นต้องมี ค้ำยัน
- 12.12.  UCS คือค่า Uniaxial compressive strength คือค่ากำลังอัดแกนเดียวจะบ่งบอกถึงการทนต่อ กำลังอัดของหิน
- 12.13.  ถ้าพูดถึงความแข็งแรงในการออกแบบ Pillar ถ้าอัตราส่วนระหว่าง W:H มีค่ามากความแข็งแรง ของ Pillar ก็จะมากด้วย
- 12.14.  BLS คือ Breaker Line Supports เป็นเครื่องมือที่ใช้ระบบไฮดรอลิกในการค้ำยันในเหมืองใต้ดิน
- 12.15.  CMRA คือ Coal Mines Recovery Act เป็นการควบคุมการทำ pillar recovery ในเหมืองถ่าน หิน