



คณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบกลางภาค ประจำปีการศึกษาที่ 2

ปีการศึกษา 2556

วันพุธ ที่ 8 มกราคม 2557

เวลา : 13.30-16.30 น.

วิชา : 235-404 Quarry, Dimension Stone and Sand Mining

ห้อง : S817

คำสั่ง

1. อนุญาตให้นำเอกสารและเครื่องคิดเลขทุกชนิดเข้าห้องสอบได้
2. ข้อสอบมี 2 ตอน ทั้งหมด 7 ข้อ (13 หน้า รวมปก) เต็ม 100 คะแนน คิดเป็น 25% ของรายวิชา
3. ห้ามใช้ดินสอเขียน
4. ห้ามนำส่วนใดส่วนหนึ่งของข้อสอบ ออกนอกห้องสอบ
5. ห้ามหยิบยืมเอกสาร หรือสิ่งอื่นใดของผู้อื่น ยกเว้นกรรมการคุมสอบอนุญาต
6. เขียนชื่อทุกหน้า หน้าใดไม่เขียนชื่อจะไม่ได้รับการตรวจ

“ทุจริตในการสอบโทษขั้นต่ำ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา”

ชื่อ \_\_\_\_\_ รหัสนักศึกษา \_\_\_\_\_

ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	15		5	4	
2	30		6	4	
3	15		7	17	
4	15		รวม	100	

ขอให้โชคดี

Aj. Pongsiri Julapong, Aj. Wikhanet Damkhong

รหัสนักศึกษา \_\_\_\_\_

1. วิศวกรท่านหนึ่งได้รับมอบหมายงานให้คำนวณปริมาณสำรองของเขื่อนหินปูน ซึ่งวิศวกรท่านนี้ได้รับข้อมูลเป็นแผนที่เขื่อนหินปูน *มาตราส่วน 1 cm : 10000 cm* วิศวกรท่านนี้ทำการวัดความยาวเส้นรอบวงของเส้นชั้นความสูงแต่ละเส้นได้ข้อมูลดังตาราง นักศึกษาจงช่วยวิศวกรท่านนี้คำนวณปริมาณสำรองของเขื่อนหินปูนนี้ (15 คะแนน)

Contour elevation	ความยาวเส้นรอบวงของเส้นชั้นความสูงในแผนที่(cm)					
60	22.7					
70	21.7					
80	20.7					
90	19.8					
100	18.4					
110	17.2					
120	15.6					

ข้อมูลที่จำเป็น

- ให้หักปริมาณโพรงดิน 20% ของปริมาณ Reserve

- ถ.พ.หินปูน 2.7

- แนวคิดคือจากข้อมูลเส้นรอบวงของเส้นชั้นความสูงที่มีจะนำไปสู่การหาพื้นที่ของเส้นชั้น

ความสูงนั้น

---



---



---



---



---



---



---



---

2. โรงโม่แห่งหนึ่งระเบิดหินป้อนโรงโม่ 300 TPH จากตารางการออกแบบที่ให้จำนวนตัวเลขในช่องว่างและเขียน Flow Chart โดยกำหนดให้ป้อนหินผ่าน Grizzly bar 5" ก่อนเข้า 1<sup>st</sup> Jaw Crusher พร้อมทั้งเลือกขนาด Crusher ที่เหมาะสมของโรงโม่แล้วตอบคำถามต่อไปนี้ (25 คะแนน)

size(“)	Quarry Product		1 <sup>st</sup> Jaw		หินคลุก		จาก Vib. Screen ส่งมา 2 <sup>nd</sup> Jaw ( TPH )		2 <sup>nd</sup> Jaw		Circulating
	% Increment	TPH	% Increment	TPH	TPH	TPH	%Increment	TPH			
+5									0.0		
-5 +3 1/2	5.0	15	16.0						0.0		
-3 1/2 +2 1/2	8.0	24	11.0						9.0		
-2 1/2 +1 1/2	13.0	39	12.5						29.0		
-1 1/2 +1	4.0	12	6.0						16.0		
-1 + 3/4	2.4	7	4.5						11.5		
-3/4+1/2	1.6	5	3.2						8.5		
-1/2+3/8	2.5	8	2.6						6.5		
-3/8+1/8	1.5	5	5.4						13.1		
-1/8+1/30	1.0	3	1.9						4.5		
-1/30	1	3	0.9						1.9		

หมายเหตุ: หินคลุกขนาด -1 1/2 “

รหัสนักศึกษา \_\_\_\_\_

2.1 นักศึกษาคิดว่า % Increment ที่โจทย์กำหนดมาให้ มีที่มาอย่างไร จงอธิบาย

-----  
-----  
-----

2.2 Primary Jaw Crusher ที่นักศึกษาคำนวณได้ มีกำลังการผลิตเท่าไร, จงบอกขนาดที่เลือกพร้อมทั้งค่า CSS (Closed side setting)

-----  
-----  
-----

2.3 ปริมาณหินที่ต้องบดซ้ำที่ Secondary Jaw Crusher เป็นเท่าไร มีขนาดใดบ้าง

-----  
-----  
-----

2.4 ต้องใช้ Secondary Jaw Crusher ขนาดเท่าไรและ จำนวนเท่าไรจึงจะรองรับปริมาณการผลิตนี้ได้

-----  
-----  
-----

รหัสนักศึกษา \_\_\_\_\_

---

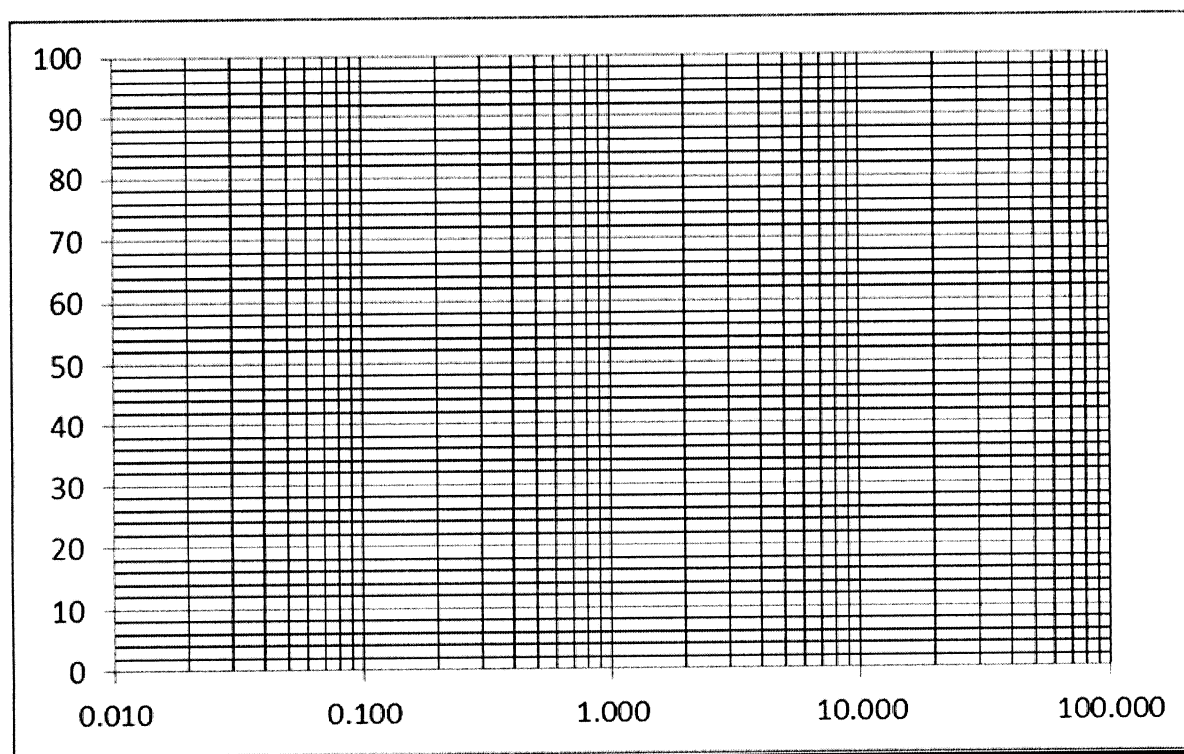
---

Flow Chart (5 คะแนน)

## รหัสนักศึกษา

3. จากการออกแบบโรงโม่ในข้อ 2 จงวิเคราะห์ว่าหินคลุกที่ได้ตรงตามมาตรฐานหินคลุก Type B หรือไม่ โดยการ Plot Graph และถ้าไม่ตรงนักศึกษามีวิธีแก้ไขอย่างไร (15 คะแนน)

ขนาดตะแกรง (inchs)	ขนาดตะแกรง (mm)	%ผ่านตะแกรงโดยน้ำหนัก		
		Type A	Type B	Type C
2	50	100		
1 ½	37.5		100	
1	25	55-85	70-95	100
¾	19	50-80	55-85	70-100
No.4	4.75	30-60	30-60	35-65
No.40	0.425	10-30	10-30	15-30
No.200	0.075	5-15	5-15	5-15



ตอนที่ 2 : ธรณีวิทยา-งานระเบิดฯ-เครื่องเจาะฯ (Aj.Wikhanet)

ควรใช้เวลาทำ 1 ชม. 15 นาที

เต็ม 40 คะแนน

4. จงตอบว่าข้อความเหล่านี้ ถูกต้องหรือไม่ ถ้ากล่าวผิด ที่ถูกต้องควรเป็นเช่นไร

(ตอบผิด/ไม่ตอบ -1 คะแนน, ตอบถูก +1 คะแนน) 15 ข้อ คะแนนเต็ม : 15 คะแนน

ตัวอย่าง Deposit หมายถึง การขุดแร่จากเหมือง

ผิด Deposit หมายถึง แล่งแร่

4.1 Dolomite และ Dolomitic Limestone ต่างก็มี % Ca และ %Mg เท่ากัน

4.2 คำว่า Soundness หมายถึง การทดสอบคุณภาพของหินโดยใช้เสียง

4.3 ทรัพยากรธรณีประจำท้องถิ่น คือ เจ้าพนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่จังหวัด

4.4 คำว่า Chert Nodular หมายถึง สายยาวของ Chert ที่แทรกในหินปูนบางยุค

4.5 เครื่องเจาะแบบ Rotary ที่มีหัวเจาะแบบ Button Bit คือ หัวเจาะมีลักษณะเป็นฟันกัดหิน

4.6 หากเราพบหินปูนที่มี %Mg อยู่ตั้งแต่ 3-15% แสดงว่า หินนั้น เป็นหินปูนโดโลไมติก

4.7 หินปูน มีสูตรทางเคมีว่า CaO

4.8 หินแกรนิต โดยทั่วไปเมื่อเราเผา ก็จะได้ปูนขาว ซึ่งมาจากแร่เฟลด์สปาร์ในหินนั้น

4.9 ในการขอประทานบัตร ผู้ที่อนุมัติให้สามารถทำเหมืองได้ คือ นายกรัฐมนตรี

4.10 Ballast โรยทางรถไฟ นิยมทำมาจากหินเนื้ออ่อน เช่น Sandstone เพราะรับแรงได้ดี

---

4.11 เครื่องเจาะแบบ Pneumatic Crawler นิยมใช้ในงานผลิต เนื่องจากอัตราการเจาะสูง

---

4.12 การใช้ Hydraulic Breaker กระทบหินให้แตก ต้นทุนต่ำกว่า การระเบิด

---

4.13 Hydraulic Breaker ใช้สปริงขนาดใหญ่ช่วยในการสะท้อนแรงภายในหัวกระทบ

---

4.14 ค่า Availability ของรถเจาะที่ซื้อใหม่มีค่าน้อย และเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตามอายุการใช้งาน

---

4.15 เมื่อหินแกรนิตซึ่งเป็นหินหนืด แทรกสัมผัสกับหินปูนซึ่งเป็นหินท้องที่ จะก่อให้เกิดหินอ่อน

---

5. จงอธิบายและตอบคำถามต่อไปนี้ (4 คะแนน)

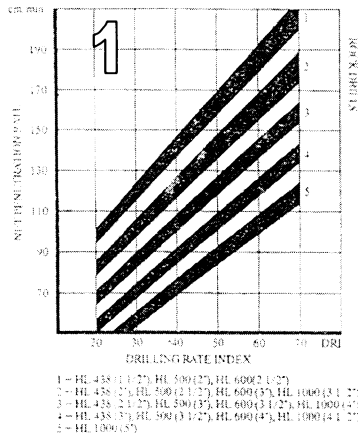
5.1 หินปูนยุคใดมักพบหินทราย หรือหินดินดาน แทรกอยู่ใต้ชั้นหินปูน และยกตัวอย่างเหมืองที่ใช้  
วัตถุดิบจากหินยุคนี้มา 1 เหมือง

5.2 หินแอนดีไซต์ (Andesite) ที่นักศึกษาเคยได้ยินมาว่าพบบริเวณใด สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้บ้าง

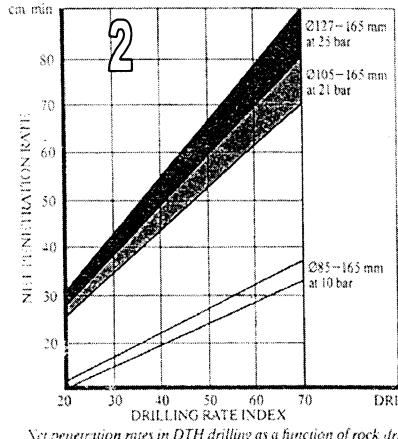


6. ยิ่งราย เป็นเจ้าของเหมืองหินควอร์ตไซต์แห่งหนึ่งในจังหวัดสงขลา หน้าเหมืองของเขาสูง 10 เมตร  
 เจาะโดยใช้เครื่องเจาะแบบไฮดรอลิกขนาดรู 3 1/2" (เทียบเท่า TAMROCK รุ่น HL1000)

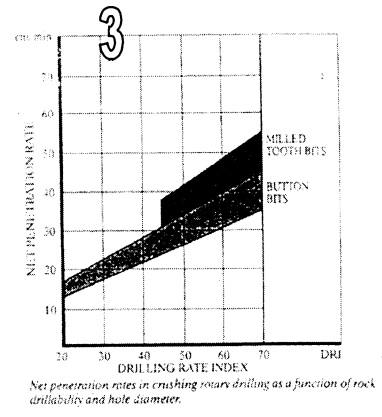
จงใช้ Chart ที่ให้มาช่วยเปิดหาค่า Drilling Capacity (drm./hr.), อธิบายวิธีการ และตีเส้นใน Chart  
 (4 คะแนน)



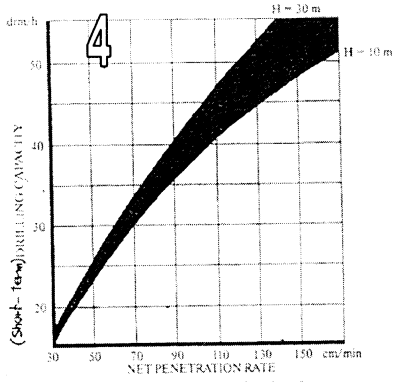
Net penetration rates in top hammer drilling as a function of rock drillability and hole diameter.



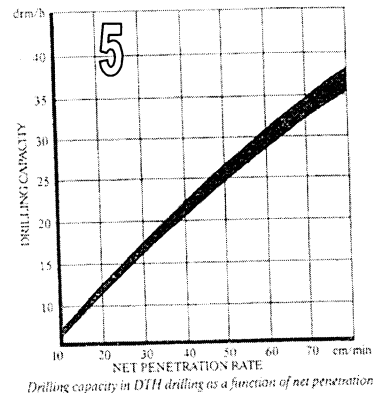
Net penetration rates in DTH drilling as a function of rock drillability, DTH operating pressure and hole diameter.



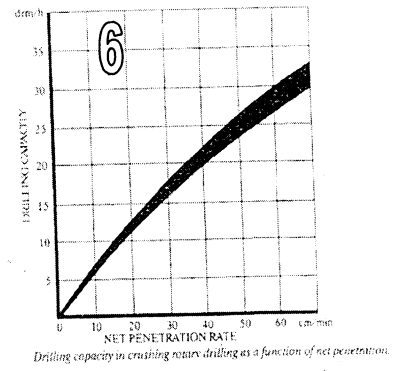
Net penetration rates in crushing rotary drilling as a function of rock drillability and hole diameter.



Drilling capacity in top hammer drilling as a function of net penetration. Rig move and set up 2.5 min, and change time 40 sec.



Drilling capacity in DTH drilling as a function of net penetration.



Drilling capacity in crushing rotary drilling as a function of net penetration.

หมายเหตุ ตัวเลข 1-6 ใน Chart สำหรับอ้างอิงลำดับเท่านั้น

7. สมมติให้นักศึกษาเป็นวิศวกรของเหมืองหินปูนแห่งหนึ่ง ต้องการซื้อรถเจาะ Hydraulic แบบ Top Hammer ซึ่งรถคันที่จะซื้อนี้มี Short-term drilling Capacity = 55 drm./hr. เพื่อผลิตหินป้อนโรงโม่วันละ 15,000 tonne จงออกแบบ Pattern ระเบิด และคำนวณปริมาณรถเจาะ (แสดงวิธีทำ) โดยมีข้อกำหนดดังนี้

- ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางรูเจาะ 89 mm.
- รถเจาะทำงาน 9 hrs./day มี %Efficiency และ %Availability = 85% และ 90% ตามลำดับ
- ให้ Density และ Swelling Factor = 2.5 tonne/m<sup>3</sup> (loose) และ 1.3 ตามลำดับ
- Explosive Factor ห้ามมากกว่า 0.45 kg/m<sup>3</sup> เด็ดขาด
- วัตถุระเบิด ให้ใช้ ANFO ที่ความหนาแน่น 5 kg/m

(17 คะแนน)

ส่วนนี้สำหรับใส่คำตอบ Pattern ระเบิด (ตอบทศนิยม 2 ตำแหน่ง)

Burden = \_\_\_\_\_ m. Spacing = \_\_\_\_\_ m. Bench Height = \_\_\_\_\_ m.

Subdrill = \_\_\_\_\_ m. Explosive Factor = \_\_\_\_\_ kg/m<sup>3</sup> Stemming = \_\_\_\_\_ m.