



มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำปีการศึกษาที่ ๑

ปีการศึกษา ๒๕๕๒

วันเสาร์ที่ ๒๕ เดือนกรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๕๒

เวลา ๑๓.๓๐-๑๖.๓๐ น

วิชา ๒๓๖-๔๑๑ Basic Environmental Geology

ห้อง R 300

ทฤษฎีในการสอบ โทษขั้นต่ำปรับตกในรายวิชาที่ทฤษฎี และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

คำสั่ง

1. ไม่นำอนุญาตให้นำหนังสือ เอกสารประกอบการสอน เข้าห้องสอบ
2. ให้อธิบายหรือแสดงวิธีการคำนวณ ลงในข้อสอบที่แจกให้
3. ข้อสอบมี 9 หน้า ทั้งหมด 110 คะแนน เก็บ 25% ของทั้งวิชา อนุญาตให้ทำหน้าหลังได้
4. เขียน ชื่อ นามสกุล และรหัส ลงในกระดาษข้อสอบทุกแผ่น
5. คืน *กระดาษข้อสอบทั้งหมด* แก่กรรมการผู้คุมสอบ

จำนวนข้อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	12	
2	24	
3	24	
4	30	
5	20	
รวม	110	

ชื่อ นามสกุล รหัส

Bon Courage & Bonne Chance
Danupon TONNAYOPAS
Juillet 22th 2009

File : MidBEnvGeo52.doc

1. อธิบายให้ตรงประเด็นโจทย์ถามมา ข้อละ 2 คะแนน

1.1 ความไม่ต่อเนื่องประกอบด้วยปัจจัยใดบ้าง (ระบุ 4 ข้อ)

.....
.....
.....

1.2 ตัวอย่างหินไนส์ 3 ก้อนขนาดเท่ากันแต่เนื้อต่างกัน มาทดสอบกำลังอัด ได้ค่าเป็นประการใด เพราะเหตุใด

.....
.....
.....

1.3 ระบุชนิดหินและสถานที่นำหินระดับมาวางใน มอ. (อย่างน้อย 2 แห่ง ยกเว้นหน้าพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติ และภาควิชาวิศวกรรมเหมืองแร่ฯ)

- 1.....
- 2.....

1.4 Core recovery กับ RQD ต่างกันอย่างไร

.....
.....
.....

1.5 การจำแนกหินแบบ RSR, RMR และ Q มีปัจจัยใดที่เหมือนกัน

.....
.....
.....

1.6 ต้องการบำบัดน้ำทิ้งออกจากห้องปฏิบัติการเคมี โดยใช้หินโรยกรองทางไหลก่อนออกจากตัวอาคาร ควรพิจารณาใช้หินอะไร เพราะเหตุใด

.....
.....
.....

2. ก้อนตัวอย่างหินสามชนิดนำมาทดสอบแรงกดจุด ความดันหน้าปัดอ่านค่าได้ที่หินแตกเป็น 1.8, 5.0 และ 12.5 เมกะพาสคัล ถ้ากรวยหัวกดของเครื่องทดสอบมีพื้นที่ 1335.48 ตร.มม. และเส้นผ่าศูนย์กลางและความยาวของก้อนตัวอย่างทดสอบเป็น 54 มม. ให้คำนวณ อ่านได้ได้ข้อมูลตามตารางข้างล่าง ให้หาการยืดเกาะกันและมุมเสียดทานภายในด้วยวิธีการวาดและคำนวณ I_{50} และประมาณค่ากำลังอัดของหินแต่ละชนิด (24 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. เจาะอุโมงค์ส่งน้ำสายหนึ่งของอ่างเก็บน้ำจากทิศใต้ไปทางทิศเหนือผ่านชั้นหินดินดานมูลึกน้อยมีชั้นหนา 30 เซนติเมตร วางตัวด้วยมุมเท 45° สวนกับทิศทางการเจาะเข้าไป ผลการทดสอบกำลังอัดและวัดค่า RQD จากการเก็บรวบรวมแท่งหินทรงกระบอกได้ค่า 112 MPa และ 65% ตามลำดับ ระบายชั้นหินดินดานผิว ขรุขระปานกลาง ระบายเปิดอ้า < 1 มม. การเจาะอุโมงค์ปรากฏมีน้ำไหลเปือกตามหลังคาให้ประเมินมวล หินด้วยวิธี RMR ถึงจำแนกชั้นมวลหินและระยะเวลายื่นหยัดอยู่โดยไม่ต้องค้ำยันของอุโมงค์ก่อสร้าง ดังกล่าวและให้หาค่าโมดูลัสการเปลี่ยนรูป (30 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. แผ่นดินไหวที่แห่งหนึ่ง ได้วัดคลื่นไหวสะเทือนแบบคลื่นอัด 16.2 กิโลเมตร/ชั่วโมง และคลื่นเฉือนมีค่าความเร็ว 8.1 กิโลเมตร/ชั่วโมง ทดสอบความแข็งแรงแบบพ้องชนิดของหินบริเวณนั้นอ่านค่าได้ 48 หากหินมีความหนาแน่นรวม 2560 เมกะนิวตัน/ลบ.ม. ให้คำนวณหาค่าโมดูลัสยืดหยุ่นและอัตราส่วนปัวซองของหินแบบพลาวัต และกำลังอัดที่ได้จากความแข็งแรงแบบชนิด หอบเป็นหน่วยเมกะพาสคัลเท่านั้น

(18 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

สมการสำหรับใช้ในการทำข้อสอบ

$$\nu_d = \frac{(V_p^2 - 2V_s^2)}{2(V_p^2 - V_s^2)} ; \quad CI = \frac{W_L - w}{I_p}$$

$$\rho_d = \frac{G_s \rho_w}{1 + w G_s} (1 - A_v) ; \quad s = \frac{V_w}{V_v}$$

$$I_p = W_L - W_p$$

$$T = \frac{\tau_v \cdot \pi \cdot d^2}{2} \left(h + \frac{d}{3} \right)$$

$$K = \frac{E \nu}{(1 + \nu)(1 - 2\nu)}$$

$$n = \frac{V_v}{V_t} \times 100 ; \quad \lambda_d = \rho \cdot (V_p^2 - 2V_s^2) ; \quad I_L = \frac{w - W_p}{I_p}$$

$$\lambda = \frac{E \nu}{(1 + \nu)(1 - 2\nu)} ; \quad w = \frac{W_w}{W_s} \times 100$$

$$E_M = \rho \cdot V_p^2 \cdot (1 + \nu)(1 - 2\nu)$$

$$G = \frac{E}{2(1 + \nu)} ; \quad \sigma_c = 10^{A_0} ; \quad I_{s50} = F \times I_s$$

$$Y = \rho V_p^2 ; \quad E = \frac{9KG}{3K + G} ; \quad F = \left(\frac{D_e}{50} \right)^{0.45}$$

$$\sigma_t = \frac{2P}{\pi \cdot t \cdot d} ; \quad E_d = \rho \cdot V_s^2 \cdot \frac{(3V_p^2 - 4V_s^2)}{(V_p^2 - V_s^2)}$$

$$A_0 = 1 + 0.0065 \rho \cdot SHV ; \quad I_{s50} = \left(\frac{D_e}{50} \right)^{0.45} \cdot I_s$$

$$C_u = d_{60}/d_{10}$$

$$K_d = \rho \frac{(3V_p^2 - 4V_s^2)}{3} ; \quad I_d = \frac{(C - D)}{(A - D)} \times 100 ; \quad D_e^2 = 4A/\pi ; \quad A = WD$$

$$G_d = \rho \cdot V_s^2 ; e = \frac{V_v}{V_s} ; I_s = \frac{P}{D_e^2}$$

$$C_z = d_{30}^2 / d_{60} \cdot d_{10}$$

$$\tau = c + \sigma_n \cdot \tan \phi$$

สมการสำหรับใช้ในการทำข้อสอบ

$$\nu_d = \frac{(V_p^2 - 2V_s^2)}{2(V_p^2 - V_s^2)} ; \quad CI = \frac{W_L - w}{I_p}$$

$$\rho_d = \frac{G_s \rho_w}{1 + w G_s} (1 - A_v) ; \quad s = \frac{V_w}{V_v}$$

$$I_p = W_L - W_p$$

$$T = \frac{\tau_v \cdot \pi \cdot d^2}{2} \left(h + \frac{d}{3} \right)$$

$$K = \frac{Ev}{(1 + \nu)(1 - 2\nu)}$$

$$n = \frac{V_v}{V_t} \times 100 ; \quad \lambda_d = \rho \cdot (V_p^2 - 2V_s^2) ; \quad I_L = \frac{w - W_p}{I_p}$$

$$\lambda = \frac{Ev}{(1 + \nu)(1 - 2\nu)} ; \quad w = \frac{W_w}{W_s} \times 100$$

$$E_M = \rho \cdot V_p^2 \cdot (1 + \nu)(1 - 2\nu)$$

$$G = \frac{E}{2(1 + \nu)} ; \quad \sigma_c = 10^{A_0} ; \quad I_{s50} = F \times I_s$$

$$Y = \rho V_p^2 ; \quad E = \frac{9KG}{3K + G} ; \quad F = \left(\frac{D_e}{50} \right)^{0.45}$$

$$\sigma_t = \frac{2P}{\pi \cdot t \cdot d} ; \quad E_d = \rho \cdot V_s^2 \cdot \frac{(3V_p^2 - 4V_s^2)}{(V_p^2 - V_s^2)}$$

$$A_0 = 1 + 0.0065 \rho \cdot SHV ; \quad I_{s50} = \left(\frac{D_e}{50} \right)^{0.45} \cdot I_s$$

$$C_u = d_{60}/d_{10}$$

$$K_d = \rho \frac{(3V_p^2 - 4V_s^2)}{3} ; \quad I_d = \frac{(C - D)}{(A - D)} \times 100 ; \quad D_e^2 = 4A/\pi ; \quad A = WD$$

$$G_d = \rho \cdot V_s^2 ; \quad e = \frac{V_v}{V_s} ; \quad I_s = \frac{P}{D_e^2}$$

$$C_z = d_{30}^2 / d_{60} \cdot d_{10}$$

$$\tau = c + \sigma_n \cdot \tan \phi$$

หมวด ก. ปัจจัยการจำแนกและประเมินค่า									
ปัจจัย		พิสัยของค่าประเมิน							
1	กำลังของวัสดุหินบริบูรณ์	ดัชนีกำลังแรงกดจุด	> 10 MPa	4-10 MPa	2-4 MPa	1-2 MPa	สำหรับพิสัยค่านี้น่าจะทดสอบกำลังอัดแกนเดียว		
		กำลังอัดแกนเดียว	> 250 MPa	100-250 MPa	50-100 MPa	25-50 MPa	5-25 MPa	1-5 MPa	< 1 MPa
	ค่าประเมิน	15	12	7	4	2	1	0	
2	คุณภาพแท่งหินเจาะ RQD		90%-100%	75%-90%	50%-75%	25%-50%	< 25%		
	ค่าประเมิน		20	17	13	8	3		
3	ระยะห่างความไม่ต่อเนื่อง		> 2 ม.	0.6-2 ม.	200-600 มม.	60-200 มม.	< 60 มม.		
	ค่าประเมิน		20	15	10	8	5		
4	สภาพความไม่ต่อเนื่อง (ดูเสริมในหมวด จ)		ผิวขรุขระมาก ไม่ยาวต่อเนื่อง ไม่แยกอ้า ผ่นหินไม่ฟู	ผิว ข รุ ข ระ เล็กน้อย แยก อ้า < 1 มม. ผ น ั ง หิ น ฟู เล็กน้อย	ผิว ข รุ ข ระ เล็กน้อย แยก อ้า < 1 มม. ผ น ั ง หิ น ฟู ผ่นหินผุมาก	ผิว ล ึ น ไทลหรือผง อุดหนา < 5 มม. หรือแยกอ้า 1-5 มม. ขาวต่อเนื่อง	ผงอุดน้มีหนา > 5 มม. หรือ แยกห่าง > 5 มม. ขาวต่อเนื่อง		
	ค่าประเมิน		30	25	20	10	0		
5	น้ำใต้ดิน	ไหลเข้าต่อความยาวอุโมงค์ 10 ม. (ลิตร/นาที)	ไม่มี	< 10	10-25	25-125	> 125		
		แรงดันน้ำตามแนวแตก/ความเค้นเบื้องต้นหลัก	0	< 0.1	0.1-0.2	0.2-0.5	> 0.5		
		สภาพทั่วไป	แห้งสนิท	ชื้นหมาด	เปียก	หยด	ไหล		
	ค่าประเมิน		15	10	7	4	0		
หมวด ข ปรับแก้ค่าประเมินสำหรับแนววางตัวความไม่ต่อเนื่อง (ดูหมวด จ)									
การวางตัวแนวระดับและมุมเท		เอื้ออำนวยมาก	อำนวย	พอใช้	ไม่เอื้ออำนวย	ไม่เอื้ออำนวยมาก			
ค่าประเมิน	อุโมงค์และเหมือง	0	- 2	- 5	-10	-12			
	ฐานราก	0	- 2	- 7	-15	-25			
	ความลาด	0	- 5	- 25	-50	-			
หมวด ค ชั้นมวลหินที่หาค่าจากค่าประเมินทั้งหมด									
ค่าประเมิน		100 <-- 81	80 <-- 61	60 <-- 41	40 <-- 21	< 21			
หมายเลขชั้น		I	II	III	IV	V			
บรรยาย		หินดีมาก	หินดี	หินพอใช้	หินเลว	หินเลวมาก			

หมวด ง ความหมายของชั้นหิน					
หมายเลขชั้น	I	II	III	IV	V
เวลายืนหยัดเฉลี่ย	20 ปี สำหรับ หน้ากว้าง 15 ม.	1 ปี สำหรับหน้า กว้าง 10 ม.	1 สัปดาห์สำหรับ หน้ากว้าง 5 ม.	10 ชม. สำหรับ หน้ากว้าง 2.5 ม.	30 นาทีสำหรับ หน้ากว้าง 1 ม.
การยึดเกาะกันของมวลหิน (kPa)	> 400	300-400	200-300	100-200	< 100
มุมเสียดทานของมวลหิน (องศา)	45	35-45	25-35	15-25	< 15
หมวด จ แนะนำสำหรับจำแนกสภาพความไม่ต่อเนื่อง					
ความยาวความไม่ต่อเนื่อง (ความคง อยู่) ค่าประเมิน	< 1 ม. 6	1-3 ม. 4	3-10 ม. 2	10-20 ม. 1	20 ม. 0
การแยกห่างกัน (ความต่าง) ค่าประเมิน	ไม่มี 6	< 0.1 มม. 5	0.1-1.0 มม. 4	1-5 มม. 1	5 มม. 0
ความขรุขระ ค่าประเมิน	ขรุขระมาก 6	ขรุขระ 5	ค่อนข้างขรุขระ 3	เรียบ 1	ลื่นไถล 0
ผองผืด (ผองรอยเลื่อน) ค่าประเมิน	ไม่มี 6	ผองผืดแข็ง < 5 มม. 4	ผองผืดแข็ง > 5 มม. 2	ผองผืดนุ่ม < 5 มม. 2	ผองผืดนุ่ม > 5 มม. 0
การผุพัง ค่าประเมิน	ไม่ผุ 6	ค่อนข้างผุ 5	ผุปานกลาง 3	ผุสูง 1	เสื่อมสลาย 0
หมวด ฉ ผลของการวางตัวแนวระดับและมุมเทของความไม่ต่อเนื่องในการเจาะอุโมงค์ **					
แนวระดับตั้งฉากกับแกนอุโมงค์			แนวระดับขนานกับแกนอุโมงค์		
เจาะตามมุมเท มุมเท 45-90°		เจาะตามมุมเท มุมเท 20-45°		มุมเท 45-90°	
เอื้ออำนวยมาก		เอื้ออำนวย		เอื้ออำนวยมาก	
เอื้ออำนวยมาก		เอื้ออำนวย		พอใช้	
เจาะสวนมุมเท มุมเท 45-90°		เจาะสวนมุมเท มุมเท 20-45°		แนวระดับไม่ค้ำเนื่องถึง มุมเท 0-20°	
พอใช้		ไม่เอื้ออำนวย		พอใช้	

ธรณีวิศวกรรม

File: MidEngGeol51.doc