



PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY

FACULTY OF ENGINEERING

Final Examination: Semester 2

Academic Year: 2009

Date: February 21st 2010

Time: 09.00 – 12.00

Subject: 221-231 Concrete Technology I

Room: A401 and R300

ชื่อ-นามสกุล รหัสนักศึกษา ตอนเรียนที่

หมายเหตุ

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 4 ข้อ ในกระดาษคำถามพร้อมข้อมูล 12 หน้า (รวมหน้านี้)
2. ห้ามการหยิบยืมสิ่งใด ๆ ทั้งสิ้น จากผู้อื่น ๆ เว้นแต่ผู้คุมสอบจะหยิบยืมให้
3. ห้ามนำส่วนใดส่วนหนึ่งของข้อสอบออกจากห้องสอบ
4. ผู้ที่ประสงค์จะออกจากห้องสอบก่อนหมดเวลาสอบ แต่ต้องไม่น้อยกว่า 30 นาที ให้ยกมือขออนุญาตจากผู้คุมสอบก่อนจะลุกจากที่นั่ง
5. เมื่อหมดเวลาสอบ ผู้เข้าสอบต้องหยุดการเขียนใด ๆ ทั้งสิ้น
6. ผู้ที่ปฏิบัติเข้าข่ายทุจริตในการสอบ ตามประกาศคณะวิศวกรรมศาสตร์

มีโทษ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

7. ให้นักศึกษาสามารถนำสิ่งต่อไปนี้เข้าห้องสอบได้

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> ดินสอ | <input type="checkbox"/> หนังสือ |
| <input checked="" type="checkbox"/> เครื่องคิดเลข | <input type="checkbox"/> กระดาษ A4 แผ่น |
| <input type="checkbox"/> พจนานุกรม | |
| <input type="checkbox"/> อื่น ๆ | |

8. ให้ทำข้อสอบโดยใช้

- | | |
|--------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> ดินสอ | <input checked="" type="checkbox"/> ปากกา |
|--------------------------------|---|

ผู้ออกข้อสอบ วิวัฒน์ สุทธิวิภากร

นักศึกษารับทราบ ลงชื่อ

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ประจำปีการศึกษาที่ 2
วันที่: 21 กุมภาพันธ์ 2553
วิชา: 221-231 Concrete Technology I

ประจำปีการศึกษา 2552
เวลา: 09.00-12.00 น.
ห้อง: R300 และ A401

คำชี้แจงเพิ่มเติม:

1. คะแนนรวมทุกข้อเท่ากับ 180 โดยมีการกำกับคะแนนไว้แล้วทุกๆ ที่
2. ตอบคำถามทุกข้อในสมุดคำถาม และควรรู้จักแบ่งเวลาโดยใช้สัดส่วนของคะแนนเป็นแนวทาง

ข้อที่	ข้อย่อยที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1		75	
	1.1	10	
	1.2	5	
	1.3 ก	30	
	1.3 ข	15	
	1.3 ค	15	
2		35	
	2.1	15	
	2.2	10	
	2.3	10	
3		35	
	3.1	18	
	3.2	17	
4		35	
	4.1	20	
	4.2	15	
รวม		180	

รหัสประจำตัวนักศึกษา.....

ข้อที่ 1 (75 คะแนน ประกอบด้วย ข้อ 1.1, 1.2, 1.3ก, 1.3ข และ 1.3ค)

1.1 (10 คะแนน)

การสอบครั้งหนึ่งมีนักศึกษา 94 คน คะแนนเฉลี่ยของการสอบเท่ากับ 60 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 10 หากการกระจายคะแนนในทางสถิติที่นักศึกษาทำได้เป็น การกระจายปกติ (*Normal distribution*) จงคาดประมาณ (โดยโปรดทิ้งร่องรอยการคิด และไม่ใช้เดาสุ่ม) ว่า

1. มีนักศึกษากี่คนที่ได้คะแนนต่ำกว่า 60 (1 คะแนน)

2. มีนักศึกษากี่คนที่ได้คะแนนระหว่าง 50 ถึง 70 (3 คะแนน)

3. มีนักศึกษากี่คนที่ได้คะแนนระหว่าง 40 ถึง 80 (3 คะแนน)

4. มีนักศึกษากี่คนที่ได้คะแนนสูงกว่า 80 (3 คะแนน)

1.2 (5 คะแนน)

การก่อสร้างอาคารหลังหนึ่ง กำหนดว่าคอนกรีตที่ใช้ต้องมีกำลังอัดไม่ต่ำกว่า 240 ksc โดยยอมให้กำลังอัดจากตัวอย่าง ต่ำกว่าค่าที่กำหนด ได้ไม่เกินร้อยละ 5 ถ้าผู้ผลิตคอนกรีตมีความสามารถในการผสมคอนกรีตโดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 35 ksc ผู้ผลิตจะต้องออกแบบส่วนผสมคอนกรีตให้มีกำลังอัดเป้าหมายเท่าไร?

1.3 (60 คะแนน ประกอบด้วย ก 30 คะแนน, ข 15 คะแนน และ ค 15 คะแนน)

1.3 ก. จงออกแบบส่วนผสมคอนกรีตให้มีกำลังอัดเป้าหมาย 300 ksc ที่ 28 วัน ตามวิธี ACI

กำหนดให้พยายามออกแบบให้ได้ค่ายุบตัว 8 - 10 ซม.

ไม่ใช่สารกระจายกักฟองอากาศ ใช้หินขนาดโตสุด 1 นิ้ว

และวัสดุมีคุณสมบัติทางกายภาพต่างๆ ดังนี้

ความถ่วงจำเพาะ (อีมตัวผิวแห้ง)

ของปูนซีเมนต์ = 3.15

ของทราย = 2.59

ของหิน = 2.73

ความหนาแน่น

ของปูนซีเมนต์ = 1,250 กก/ลบ.ม.

ของทราย = 1,611 กก/ลบ.ม. (อัดแน่น) และ 1,455 กก/ลบ.ม. (หลวม)

ของหิน = 1,586 กก/ลบ.ม. (อัดแน่น) และ 1,370 กก/ลบ.ม. (หลวม)

Fineness Modulus ของทราย = 3.00

การดูดซับความชื้นของทราย = 1.5 % และของหิน = 0.5 %

รหัสประจำตัวนักศึกษา.....

ลำดับขั้นตอนการคำนวณ (ทำไว้เพื่อช่วยให้นักศึกษาคำนวณได้อย่างเป็นระบบ และสะดวกตรวจ)

1. กำลังอัดเป้าหมายที่ต้องผลิต =
2. ค่ายุบตัว 8 - 10 ซม หินขนาดใหญ่สุด 1 นิ้ว
ปริมาณน้ำที่ต้องใช้ =
3. อัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์ =
4. ปริมาณปูนซีเมนต์ที่ต้องใช้ =
5. น้ำหนักของหินแห้งที่ต้องใช้ =
น้ำหนักหินอิมตัวผิวแห้ง =
6. หาปริมาณของทราย

ปริมาตรของเนื้อวัสดุต่างๆ ต่อคอนกรีต 1 ลบ.ม

ปริมาตรน้ำ =

ปริมาตรปูนซีเมนต์ =

ปริมาตรหิน =

ปริมาตรฟองอากาศ =

ปริมาตรทั้งหมดยกเว้นทราย =

ปริมาตรของทรายที่ต้องใช้ =

น้ำหนักของทรายอิมตัวผิวแห้ง =

สรุป คอนกรีต ที่ออกแบบทุก 1 ลบ.ม จะต้องใช้ปริมาณวัสดุดังนี้

ปูนซีเมนต์ =

น้ำ =

หินอิมตัวผิวแห้ง =

ทรายอิมตัวผิวแห้ง =

รวมน้ำหนัก =

รหัสประจำตัวนักศึกษา.....

1.3 ข. จากข้อ 1.3 ก. ถ้า ทราย และหิน ในสถานที่ก่อสร้างจริง มีความชื้น 2.20 % และ 1.20 % ตามลำดับ จงหาว่า จะต้องลด น้ำ ที่ใช้ผสมคอนกรีตลงเท่าไร และต้องชั่ง ทราย และหิน ใหม่เท่าไร

น้ำหนักทรายแห้ง =

น้ำหนักหินแห้ง =

น้ำส่วนเกินที่อยู่ในทราย =

น้ำส่วนเกินที่อยู่ในหิน =

รวมมีน้ำส่วนเกินในหินและทราย =

ต้องลดน้ำที่ใช้ผสมคอนกรีตเหลือ =

ต้องชั่งน้ำหนักทราย =

ต้องชั่งน้ำหนักหิน =

1.3 ค. จากปริมาณวัสดุที่ใช้ในการผสมคอนกรีตหนึ่งลูกบาศก์เมตร โดยน้ำหนัก คือ

ปูนซีเมนต์ 355 กก ทราย 775 กก หิน 1035 กก

จง Derive สูตร สำหรับการคำนวณหาอัตราส่วนโดยปริมาตร

และใช้สูตรนั้น คำนวณหาอัตราส่วนผสม โดยปริมาตรแน่น และ โดยปริมาตรหลวม

เมื่อปูน ทราย และหิน มีคุณสมบัติที่ต้องนำมาใช้ ตามที่ระบุในข้อ 1.3 ก.

รหัสประจำตัวนักศึกษา.....

2.2 (10 คะแนน)

อธิบายการแยกตัว (Segregation) ของคอนกรีตคืออะไร มีสาเหตุจากอะไร ตอบเป็นข้อๆ พร้อมอธิบายย่อ

การแยกตัวของคอนกรีต คือ

สาเหตุของการแยกตัวของคอนกรีต

2.3 (10 คะแนน)

อธิบาย วิธีการปฏิบัติที่สำคัญ ที่ควรใช้ในการเทคอนกรีต (Placing) ในสถานที่ก่อสร้างจริง ที่จะช่วยลดการแยกตัวของส่วนผสม

รหัสประจำตัวนักศึกษา.....

ข้อที่ 3 (35 คะแนน ประกอบด้วย 3.1 และ 3.2)

3.1 (18 คะแนน)

การบ่มคอนกรีต คืออะไร มีผลต่อการพัฒนาแรงอัดอย่างไร และมีข้อเสนอแนะว่าควรบ่มเมื่อไร ควรบ่มอย่างไร และควรบ่มนานเท่าไรในเชิงปฏิบัติ

การบ่มคอนกรีต คือ

ควรบ่มเมื่อไร

ควรบ่มอย่างไร

ควรบ่มนานเท่าไรในทางปฏิบัติ

รหัสประจำตัวนักศึกษา.....

3.2 (17 คะแนน)

การบ่มคอนกรีตในสถานที่ก่อสร้าง แบ่งได้ 2 ลักษณะคือ การเพิ่มความชื้นให้แก่คอนกรีต และการป้องกันการเสียน้ำจากคอนกรีต จงยกตัวอย่างแต่ละลักษณะพร้อมอธิบายโดยสังเขป

การเพิ่มความชื้นให้แก่คอนกรีต

การป้องกันการเสียน้ำจากคอนกรีต

รหัสประจำตัวนักศึกษา.....

ข้อที่ 4 (35 คะแนน ประกอบด้วย 4.1 และ 4.2)

4.1 Derive สูตรสำหรับการคำนวณค่ากำลังตัด หรือ Modulus of Rupture (MOR) จากการทดสอบ Third Point Loading และ Center Point Loading

1. Third Point Loading (10 คะแนน)

Lined area for writing the answer to 4.1.1.

2. Center Point Loading (10 คะแนน)

Lined area for writing the answer to 4.1.2.

4.2 ถ้าค่า MOR จากการทดสอบกำลังตัดในข้อก่อนเท่ากับ 45 ksc จงคาดคะเน (ในหน่วยตัน) ค่าแรงกดบนลูกปูนทรงกระบอกที่วางในแนวนอนที่จะทำให้ลูกปูนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 ซม ยาว 30 ซม นี้ แตกผ่าซีกจากแรงดึงภายใน ในการทดสอบแบบ Brazillian Test (15 คะแนน)

Lined area for writing the answer to 4.2.

สำหรับคอนกรีตที่ไม่ใช้สารกระจายกักฟองอากาศ

ค่ายุบตัว (ซม)	ปริมาณน้ำ ลิตรต่อคอนกรีต 1 ลบ.ม							
	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	6"
	10 มม	12.5 มม	20 มม	25 มม	40 มม	50 มม	75 มม	150 มม
3 - 5	205	200	185	180	160	155	145	125
8 - 10	225	215	200	195	175	170	160	140
15 - 18	240	230	210	205	185	180	170	-
ปริมาณฟองอากาศ (%) โดยปริมาตร	3	2.5	2	1.5	1	0.5	0.3	0.3

อัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์กับกำลังอัดประลัยของคอนกรีตที่ 28 วัน

กำลังอัดประลัยของคอนกรีต ที่ 28 วัน กก/ซม ²	อัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์ โดยน้ำหนัก	
	คอนกรีตไม่ใช้สารกระจาย กักฟองอากาศ	คอนกรีตใช้สารกระจาย กักฟองอากาศ
450	0.38	-
400	0.43	-
350	0.48	0.40
300	0.55	0.46
250	0.62	0.53
200	0.70	0.61
150	0.8	0.71

ปริมาณของหินต่อหน่วยปริมาตรของคอนกรีต

ขนาดโตสุดของหิน	ปริมาณของหินในสภาพแห้งอัดแน่น ต่อหน่วยปริมาตรของคอนกรีต สำหรับค่า Fineness Modulus ของทรายต่าง ๆ กัน			
	2.40	2.60	2.80	3.00
3/8" (10 มม)	0.50	0.48	0.46	0.44
1/2" (12.5 มม)	0.59	0.57	0.55	0.53
3/4" (20 มม)	0.66	0.64	0.62	0.60
1" (25 มม)	0.71	0.69	0.67	0.65
1 1/2" (40 มม)	0.76	0.74	0.72	0.70
2" (50 มม)	0.78	0.76	0.74	0.72
3" (75 มม)	0.81	0.79	0.77	0.75
6" (150 มม)	0.87	0.85	0.83	0.81

รหัสประจำตัวนักศึกษา.....