

รหัสประจำตัวนักศึกษา.....

ชื่อนักศึกษา.....

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 2

วันที่: 25 กุมภาพันธ์ 2552

วิชา: 221-231 Concrete Technology I

ประจำปีการศึกษา 2551

เวลา: 09.00-12.00 น.

ห้อง: หัวหุ่น

ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำคือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา
คำชี้แจง:

1. สมุดคำถามมีรวม 10 แผ่น 4 ข้อใหญ่ กำกับคะแนนไว้แล้วทุกๆ ที่ คะแนนรวมทุกข้อเท่ากับ 180
2. ให้ตอบคำถามทุกข้อในสมุดคำถามนี้ และควรรู้จักแบ่งเวลาโดยใช้สัดส่วนของคะแนนเป็นแนวทาง
3. ไม่อนุญาตให้แยกสมุดคำตอบเป็นแผ่นๆ ออกจากกัน
4. ไม่อนุญาตให้นำเอกสารใดๆ เข้าห้องสอบ แต่อนุญาตให้นำเครื่องคำนวณใดๆ เข้าห้องสอบได้

ข้อที่	ข้อย่อยที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1		80	
	1.1	7	
	1.2	3	
	1.3 ก	40	
	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		30	
	4.1	15	
	4.2	15	
รวม		180	

ข้อที่ 1 (80 คะแนน ประกอบด้วย ข้อ 1.1, 1.2, 1.3ก, 1.3ข และ 1.3ค)

1.1 (7 คะแนน) ในศาสตร์ทางสถิติ ที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง การกระจายปกติ (*Normal distribution*)

1. พื้นที่ใต้โค้ง ทั้งหมด เท่ากับร้อยละเท่าไร (1 คะแนน)

2. พื้นที่ใต้โค้ง ส่วนที่ครอบคลุม $\pm 1\sigma$ จะประมาณเท่ากับร้อยละเท่าไร (2 คะแนน)

3. พื้นที่ใต้โค้ง ส่วนที่ครอบคลุม $\pm 2\sigma$ จะประมาณเท่ากับร้อยละเท่าไร (2 คะแนน)

4. พื้นที่ใต้โค้ง ที่เหลืออยู่ภายนอก $- 2\sigma$ จะประมาณเท่ากับร้อยละเท่าไร (2 คะแนน)

1.2 (3 คะแนน)

การหล่อเสาเข็มลึตหนึ่ง กำหนดว่าคอนกรีตต้องมีกำลังอัดไม่ต่ำกว่า 450 ksc โดยยอมให้กำลังอัดจากตัวอย่างต่ำกว่าค่าที่กำหนดได้ไม่เกินร้อยละ 5 ($k = 1.645$) ถ้าผู้ผลิตคอนกรีตมีความสามารถในการผสมคอนกรีต โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) เท่ากับ 30 ksc ผู้ผลิตจะต้องออกแบบส่วนผสมคอนกรีตให้มีกำลังอัดเป้าหมายเท่าไร?

1.3 (70 คะแนน ประกอบด้วย ก 40 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 (อิมตัวผิวแห้ง)

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

การดูดซึบความชื้นของทราย = 1.5 % และของหิน = 0.5 %

ลำดับขั้นตอนการคำนวณ (ทำไว้เพื่อช่วยให้นักศึกษาคำนวณได้อย่างเป็นระบบ และสะดวกตรวจ)

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

ปริมาตรของเนื้อวัสดุต่างๆ ต่อคอนกรีต 1 ลบ.ม

ปริมาตรน้ำ =

ปริมาตรปูนซีเมนต์ =

ปริมาตรหิน =

ปริมาตรฟองอากาศ =

ปริมาตรทั้งหมดยกเว้นทราย =

ปริมาตรของทรายที่ต้องใช้ =

น้ำหนักของทรายอิมัตัวผิวแห้ง =

สรุป คอนกรีต ที่ออกแบบทุก 1 ลบ.ม จะต้องใช้ปริมาณวัสดุดังนี้

ปูนซีเมนต์ =

น้ำ =

หินอิมัตัวผิวแห้ง =

ทรายอิมัตัวผิวแห้ง =

รวมน้ำหนัก =

ข้อที่ 3 (35 คะแนน ประกอบด้วย 3.1 และ 3.2)

3.1 (18 คะแนน)

การบ่มคอนกรีต คืออะไร มีผลต่อการพัฒนาแรงอัดอย่างไร และมีข้อแนะนำว่าควรบ่มเมื่อไร ควรบ่มอย่างไร และควรบ่มนานเท่าไรในเชิงปฏิบัติ

การบ่มคอนกรีต คือ

ควรบ่มเมื่อไร

ควรบ่มอย่างไร

ควรบ่มนานเท่าไรในทางปฏิบัติ

ข้อที่ 4 (30 คะแนน ประกอบด้วย 4.1 และ 4.2)

อธิบายวิธีการทดสอบกำลังตัดของคอนกรีตด้วยวิธี **Third Point Loading** และ **Center Point Loading** พร้อมทั้ง **Derive** สูตรสำหรับการคำนวณค่ากำลังตัด หรือ **Modulus of Rupture** จากการทดสอบนั้นๆ

4.1 (15 คะแนน) Third Point Loading

4.2 (15 คะแนน) Center Point Loading

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

ปริมาตรของหินต่อหน่วยปริมาตรของคอนกรีต

ขนาดโตสุดของหิน	ปริมาตรของหินในสภาพแห้งอัดแน่น ต่อหน่วยปริมาตรของคอนกรีต สำหรับค่า Fineness Modulus ของทรายต่างๆกัน			
	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