อัตราส่วนผสมคอนกรีต ❑ (ภาคเช้า)

การแข่งขันทักษะงานคอนกรีต

การแข่งขันทักษะวิชาชีพสาขาวิชาช่างก่อสร้าง ทักษะงานคอนกรีต ประจำปีการศึกษา 2565

ชื่อสถานศึกษา.....

กำลังอัดประลัยของคอนกรีตตัวอย่างรูปทรงกระบอก (Cylinder) ที่อายุ 24 ชั่วโมง ..... ksc.

สำหรับผู้เข้าแข่งขัน

ปริมาตรเนื้อแท้วัสดุ	คอนกรีต 1 ลูกบาศก์เมตร	น้ำหนักที่ใช้ผสมจริง	กรรมการตรวจสอบ
ปูนซีเมนต์ (kg.)			❑ ผ่าน ❑ ไม่ผ่าน
ทราย (kg.)			❑ ผ่าน ❑ ไม่ผ่าน
หิน (kg.)			❑ ผ่าน ❑ ไม่ผ่าน
น้ำ (kg.)			❑ ผ่าน ❑ ไม่ผ่าน
น้ำหนักรวมทั้งหมด (kg.)			
น้ำยาผสมเพิ่มชนิด..... ❑ (cc.) ..... ❑ (gm.)			❑ ผ่าน ❑ ไม่ผ่าน
สารผสมเพิ่มอื่นๆ ระบุ ❑ (cc.) ..... ❑ (gm.)			❑ ผ่าน ❑ ไม่ผ่าน
อัตราส่วนผสม (บังคับ)	ปูนซีเมนต์ : ทราย : หิน 1 : ..... :		❑ ผ่าน ❑ ไม่ผ่าน

คอนกรีตเหลือจากการผสม = ... kg.

คิดเป็นร้อยละ = ...

ลงชื่อ .....ผู้ส่ง

(.....)

สำหรับกรรมการ

❑ Slump 6-14 cm.		.....cm.		.....cm.		.....cm.	
ก้อนตัวอย่างคอนกรีต		**ก้อนที่ 1**		**ก้อนที่ 2**		**ก้อนที่ 3**	
	วัดครั้งที่ / ด้านที่	วัดครั้งที่ 1	วัดครั้งที่ 2	วัดครั้งที่ 1	วัดครั้งที่ 2	วัดครั้งที่ 1	วัดครั้งที่ 2
ขนาด	เส้นผ่านศูนย์กลาง (cm.)						
	ความสูง (cm.)						
น้ำหนักก้อนตัวอย่าง (kg.)							
ค่ากำลังอัด (kN)							
ค่ากำลังอัด (kg/cm.²)							
ค่ากำลังอัดเฉลี่ย (kg/cm.²)							

ลงชื่อ .....กรรมการตรวจสอบส่วนผสม

(.....)

ลงชื่อ .....กรรมการตรวจสอบค่ายุบตัว

(.....)

หมายเหตุ การวัดขนาด การอ่านค่าน้ำหนักและการคำนวณกำลังอัด ใช้ทศนิยม 2 ตำแหน่ง (ตำแหน่งที่ 3 เกิน 0.5 ให้ปัดขึ้น ถ้าต่ำกว่า 0.5 ให้ปัดทิ้ง)

อัตราส่วนผสมคอนกรีต ❑ (ภาคบ่าย)

การแข่งขันทักษะงานคอนกรีต

การแข่งขันทักษะวิชาชีพสาขาวิชาช่างก่อสร้าง ทักษะงานคอนกรีต ประจำปีการศึกษา 2565

ชื่อสถานศึกษา.....

กำลังอัดประลัยของคอนกรีตที่อายุ 24 ชั่วโมง สำหรับก้อนตัวอย่างรูปทรงลูกบาศก์ (Cube) .....ksc.

สำหรับผู้เข้าแข่งขัน

ปริมาตรเนื้อแท้วัสดุ	คอนกรีต 1 ลูกบาศก์เมตร	น้ำหนัก/ปริมาตร ที่ใช้ผสมจริง	กรรมการตรวจสอบ
ปูนซีเมนต์ (kg.)			❑ ผ่าน ❑ ไม่ผ่าน
ทราย (kg.)			❑ ผ่าน ❑ ไม่ผ่าน
หิน (kg.)			❑ ผ่าน ❑ ไม่ผ่าน
น้ำ (kg.)			❑ ผ่าน ❑ ไม่ผ่าน
น้ำหนักรวมทั้งหมด (kg.)			
น้ำยาผสมเพิ่มชนิด..... ❑ (cc.) ..... ❑ (gm.)			❑ ผ่าน ❑ ไม่ผ่าน
สารผสมเพิ่มอื่นๆ ระบุ ❑ (cc.) ..... ❑ (gm.)			❑ ผ่าน ❑ ไม่ผ่าน
อัตราส่วนผสม (บังคับ)	ปูนซีเมนต์ : ทราย : หิน 1 : ..... :		❑ ผ่าน ❑ ไม่ผ่าน

คอนกรีตเหลือจากการผสม = ... kg.

คิดเป็นร้อยละ = ...

ลงชื่อ .....ผู้ส่ง

(.....)

สำหรับกรรมการ

ค่า Slum (cm.) 6-14 cm.	.....cm.		.....cm.		.....cm.	
ก้อนตัวอย่างคอนกรีต	**ก้อนที่ 1**		**ก้อนที่ 2**		**ก้อนที่ 3**	
ด้านที่ \ วัดครั้งที่	วัดครั้งที่ 1	วัดครั้งที่ 2	วัดครั้งที่ 1	วัดครั้งที่ 2	วัดครั้งที่ 1	วัดครั้งที่ 2
ขนาด ด้านที่ 1 (cm.)						
ด้านที่ 2 (cm.)						
น้ำหนักก้อนตัวอย่าง (kg.)						
ค่ากำลังอัด (kN)						
ค่ากำลังอัด (kg/cm.²)						
ค่ากำลังอัดเฉลี่ย (kg/cm.²)						

ลงชื่อ .....กรรมการตรวจสอบส่วนผสม

(.....)

ลงชื่อ .....กรรมการตรวจสอบค่ายุบตัว

(.....)

หมายเหตุ การวัดขนาด การอ่านค่าน้ำหนักและการคำนวณกำลังอัด ใช้ทศนิยม 2 ตำแหน่ง (ตำแหน่งที่ 3 เกิน 0.5 ให้ปัดขึ้น ถ้าต่ำกว่า 0.5 ให้ปัดทิ้ง)

คะแนน

แบบฟอร์มการคำนวณการออกแบบส่วนผสมคอนกรีต (Mixed Design) ตามมาตรฐาน ACI

การแข่งขันทักษะวิชาชีพสาขาวิชาช่างก่อสร้าง/สาขาวิชาช่างโยธา ทักษะงานคอนกรีต ประจำปีการศึกษา 2565

ชื่อ - สกุล นักศึกษา .....ชื่อสถานศึกษา.....

รายละเอียด	❶ **ข้อมูลประกอบการคำนวณ**	**สำหรับ คณะกรรมการ**
ลักษณะงานที่ใช้คอนกรีต		
คอนกรีตรับสภาวะเปิดเผยรุนแรง (ใช่ / ไม่ใช่)		
กำลังอัดประลัยเฉลี่ยคอนกรีตทรงกระบอกที่ 28 วัน		
ความถ่วงจำเพาะของซีเมนต์ที่ใช้		
วัสดุผสมหยาบ		
ขนาดโตสุดของมวลรวมหยาบ	.....	
ความถ่วงจำเพาะ	.....	
ค่าการดูดซึม	.....	
หน่วยน้ำหนักแห้งและอัดแน่น	.....	
ปริมาณความชื้นทั้งหมด	.....	
วัสดุผสมละเอียด		
โมดูลัสความละเอียด	.....	
ความถ่วงจำเพาะ	.....	
ค่าการดูดซึม	.....	
หน่วยน้ำหนักแห้งและอัดแน่น	.....	
ปริมาณความชื้นทั้งหมด	.....	

วิธีการคำนวณ

รายการ	❷ วิธีการคำนวณ/ที่มา	❸ ปริมาณ	❹ หน่วย	สำหรับ คณะกรรมการ
1.เลือกค่ายุบตัวที่เหมาะสมกับประเภทของงาน				
2.เลือกขนาดโตสุดของวัสดุผสม				
3.ปริมาณน้ำที่เหมาะสมและปริมาณฟองอากาศที่เกิดขึ้น - ใช้สารกักกระจายฟองอากาศ (ใช้ / ไม่ใช้) - ปริมาณน้ำที่ต้องใช้ - ปริมาณฟองอากาศโดยปริมาตร	....	....	....	
4. เลือกอัตราส่วนระหว่างน้ำต่อซีเมนต์ w/c				
5. คำนวณปริมาณซีเมนต์ที่ต้องใช้				
6. คำนวณปริมาตรวัสดุผสมหยาบ - ปริมาตรวัสดุผสมหยาบ (แห้งและอัดแน่น) - น้ำหนักของวัสดุผสมหยาบที่ใช้	....	....	....	

รายการ	❷ วิธีการคำนวณ/ที่มา	❸ ปริมาณ	❹ หน่วย	สำหรับ คณะกรรมการ
7. ประมาณปริมาณวัสดุผสมละเอียด 7.1 ปริมาตรน้ำ (V_{water})				
7.2 ปริมาตรปูนซีเมนต์ (V_{cement})				
7.3 ปริมาตรวัสดุผสมหยาบ (V_{rock})				
7.4 ปริมาตรของฟองอากาศ (V_{air})				
7.5 ปริมาตรส่วนผสมทั้งหมดยกเว้นทราย				
7.6 ปริมาตรของทรายที่ต้องใช้				
7.7 น้ำหนักทรายแห้ง				
ปรับส่วนผสมเนื่องจากความชื้นของวัสดุผสม				
น้ำหนักวัสดุผสมหยาบ (เปียก)				
น้ำหนักวัสดุผสมละเอียด (เปียก)				
น้ำที่ผิวของวัสดุผสมหยาบ				
น้ำที่ผิวของวัสดุผสมละเอียด				
ปริมาณน้ำที่ต้องใช้จริง				

รายการ	❷ วิธีการคำนวณ/ที่มา	❸ ปริมาณ	❹ หน่วย	สำหรับ คณะกรรมการ
สรุป คอนกรีต 1 ลูกบาศก์เมตร จะต้องใช้วัสดุดังนี้				
1) น้ำ				
2) ปูนซีเมนต์				
3) วัสดุผสมหยาบ				
4) วัสดุผสมละเอียด				
หน่วยน้ำหนักทั้งหมด				
อัตราส่วนระหว่างน้ำต่อซีเมนต์ w/c				
อัตราส่วนผสม ปูนซีเมนต์ : ทราย : หิน	..... : ..... :			

คำชี้แจงการกรอกข้อมูลลงตาราง ให้ผู้เข้าแข่งขันปฏิบัติดังนี้

❶ **ข้อมูลประกอบการคำนวณ** ให้ผู้เข้าแข่งขันกรอกข้อมูลที่ได้จากโจทย์ที่กำหนดแล้วนำมากรอกลงในตารางพร้อมหน่วยให้ครบถ้วน

❷ **วิธีการคำนวณ/ที่มา** ให้ผู้เข้าแข่งขันแสดงสูตรหรือวิธีการคำนวณ หรืออ้างอิงตารางหรือตัวเลขที่ได้จากตารางที่กำหนด เช่น เปิดจากตารางที่ 1

❸ **ปริมาณ** ให้ผู้เข้าแข่งขันใส่ตัวเลขที่ได้จากการคำนวณหรือที่มา

❹ **หน่วย** ให้ผู้เข้าแข่งขันกรอกหน่วยให้ถูกต้อง

การคำนวณ

- การเลือกอัตราส่วนระหว่างน้ำต่อซีเมนต์จากตาราง ให้ใช้การคำนวณค่ากำลังอัดโดยวิธี Interpolation
- ให้ผู้เข้าแข่งขันเขียนตัวเลขและตัวหนังสือ ให้ชัดเจน เพื่อให้เกิดความถูกต้องในการตรวจให้คะแนน
- ใช้ทศนิยม 3 ตำแหน่ง (ตำแหน่งที่ 4 เกิน 0.5 ให้ปัดขึ้น ถ้าต่ำกว่า 0.5 ให้ปัดทิ้ง)

ตารางประกอบการคำนวณ

การออกแบบส่วนผสมคอนกรีต (Mixed Design) ตามมาตรฐาน ACI

การแข่งขันทักษะวิชาชีพสาขาวิชาช่างก่อสร้าง/สาขาวิชาช่างโยธา

ทักษะงานคอนกรีต

ประจำปีการศึกษา 2565 - 2567

ตารางที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนน้ำต่อปูนซีเมนต์และกำลังอัดของคอนกรีตรูปทรงกระบอก มาตรฐานที่ใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1

กำลังอัดที่อายุ 28 วัน (กิโลกรัมต่อตารางเซ็นติเมตร)	อัตราส่วนน้ำต่อปูนซีเมนต์โดยน้ำหนักสำหรับผสมคอนกรีต 1 ม^3.	
	คอนกรีตไม่มีสารกักกระจายฟองอากาศ	คอนกรีตมีสารกักกระจายฟองอากาศ
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	0.80	0.71

ตารางที่ 2 ค่ายุบตัวของคอนกรีตสดสำหรับงานก่อสร้างประเภทต่างๆ

ประเภทของงาน/ลักษณะงานต่างๆ	ค่าความยุบตัว	
	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด
สำหรับงานก่อสร้างฐานรากและกำแพงคอนกรีตเสริมเหล็ก	8	2
สำหรับงานก่อสร้างฐานรากคอนกรีตไม่เสริมเหล็ก และงานก่อสร้างใต้น้ำ	8	2
สำหรับงานก่อสร้างพื้น คาน และผนังอาคารคอนกรีต	10	2
สำหรับงานก่อสร้างเสาอาคารคอนกรีต	10	2
สำหรับงานก่อสร้างพื้นถนนคอนกรีต	8	2
สำหรับงานก่อสร้างคอนกรีตขนาดใหญ่ (คอนกรีตหลา)	5	2

ตารางที่ 3 ขนาดโตสุดของวัสดุผสมสำหรับงานก่อสร้างประเภทต่างๆ

ขนาดความหนาโครงสร้าง (ซม.)	ขนาดโตสุดของมวลรวมหยาบ							
	คาน ผนัง เสา คสล.		ผนังคอนกรีตไม่เสริมเหล็ก		พื้นถนน คสล. รับน้ำหนักมาก		พื้นคอนกรีตรับน้ำหนักมาก	
	In.	mm.	In.	mm.	In.	mm.	In.	mm.
5 -150.	½ -3/4	12.5-20	3/4	20	¾-1	20-25	¾-1 1/2	20-40
15.0 - 30.0	3/4 -11/2	20-40	11/2	40	1 1/2	40	1 ½-3	40-75
30.0 - 75.0	1½ -3	40-75	3	75	1 ½-3	40-75	3	75
มากกว่า75.0	1½ -3	40-75	6	150	1 ½-3	40-75	3-6	75-150

ตารางที่ 4 ปริมาณน้ำและฟองอากาศสำหรับค่ายุบตัวและขนาดใหญ่สุดของมวลรวมหยาบ สำหรับคอนกรีตสด จำนวน 1 ลบ.ม.

ค่ายุบตัว (ซม.)	ปริมาณน้ำ (ลิตร) สำหรับการผสมคอนกรีตสด จำนวน 1 ลบ.ม.						
	ขนาดใหญ่สุดของหินย่อยหรือกรวด						
	$^{3}/_{8}$"	$^{1}/_{2}$"	$^{3}/_{4}$"	1"	1 $^{1}/_{2}$"	2"	3"
	(10 มม.)	(12.5 มม.)	(20 มม.)	(25 มม.)	(40 มม.)	(50 มม.)	(75 มม.)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
ก. คอนกรีตสดไม่มีการใช้สารกักกระจายฟองอากาศ							
3 - 5	205	200	185	180	160	155	145
8 - 10	225	215	200	195	175	170	160
15 - 18	240	230	210	205	185	180	170
ปริมาณฟองอากาศ (%) โดยปริมาณ	3	2.5	2	1.5	1	0.5	0.3
ข. คอนกรีตสดมีการใช้สารกักกระจายฟองอากาศ							
3 - 5	180	175	165	160	145	140	135
8 - 10	200	190	180	175	160	155	150
15 - 18	215	205	190	185	170	165	160
ปริมาณฟองอากาศ (%) โดยปริมาณ	8	7	6	5	4.5	4	3.5
ปริมาณฟองอากาศ (%) โดยปริมาตรสำหรับคอนกรีตตามสภาวะต่างๆ							
ไม่รุนแรง	4.5	4.0	3.5	3.0	2.5	2.0	1.5
ปานกลาง	6.0	5.5	5.0	4.5	4.5	4.0	3.5
รุนแรง	7.5	7.0	6.0	6.0	5.5	5.0	4.5

ตารางที่ 4 อัตราส่วนปริมาตรของมวลรวมหยาบต่อปริมาตรของคอนกรีต

ขนาดใหญ่สุดของมวลรวมหยาบ (มม.)	ปริมาตรของมวลรวมหยาบในสภาพแห้งและกระทุ้งแน่น สำหรับทรายที่มีค่าโมดูลัสความละเอียดต่างกัน			
	F.M. = 2.40	F.M. = 2.60	F.M. = 2.80	F.M. = 3.00
10	0.50	0.48	0.46	0.44
12.5	0.59	0.57	0.55	0.53
20	0.66	0.64	0.62	0.60
25	0.71	0.69	0.67	0.65
40	0.75	0.73	0.71	0.69
50	0.78	0.76	0.74	0.72
75	0.82	0.80	0.78	0.76
150	0.87	0.85	0.83	0.81

คะแนน

แบบฟอร์มการให้คะแนนการแข่งขันทักษะงานคอนกรีต ❑ ภาคเช้า ❑ ภาคบ่าย

การแข่งขันทักษะวิชาชีพสาขาวิชาช่างก่อสร้าง ทักษะงานคอนกรีต ประจำปีการศึกษา 2565-67

ชื่อสถานศึกษา.....

การเตรียมวัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ (5 คะแนน)

ที่	รายการ	การประเมิน	หมายเหตุ
1	กรวยทดสอบ จำนวน 1 อัน	❑ มี ❑ ไม่มี	
2	เหล็กกระทุ้ง - ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5/8 นิ้ว จำนวน 1 อัน - ขนาด 1 นิ้ว x 1 นิ้ว	❑ มี ❑ ไม่มี	
3	เกรียงเหล็ก จำนวน 1 อัน	❑ มี ❑ ไม่มี	
4	ช้อนตักตัวอย่างคอนกรีต จำนวน 1 อัน	❑ มี ❑ ไม่มี	
5	ตลับเมตรหรือบรรทัดเหล็ก จำนวน 1 อัน	❑ มี ❑ ไม่มี	
6	ถาดหรือแผ่นเหล็ก (กรณี ใช้ Slump flow จะต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 0.60 x 0.60 เมตร)	❑ มี ❑ ไม่มี	
7	แบบหล่อรูปทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 ซม. สูง 30 ซม. ขนาด ± ไม่เกิน 0.5 ซม. (ตามมาตรฐาน ASTM C-192) จำนวนอย่างน้อย 3 ชุด **(ภาคเช้า)**	❑ มี ❑ ไม่มี	
8	แบบหล่อรูปทรงลูกบาศก์ ขนาดกว้าง 15 ซม. ยาว 15 ซม. สูง 15 ซม. ขนาด ± ไม่เกิน 0.5 ซม. (ตามมาตรฐาน BS 1881 Part 108) จำนวนอย่างน้อย 3 ชุด **(ภาคบ่าย)**	❑ มี ❑ ไม่มี	
9	กระบะผสมคอนกรีต พร้อมอุปกรณ์ผสม	❑ มี ❑ ไม่มี	
10	มวลรวมละเอียด (ผ่านตะแกรงร่อนมาตรฐานเบอร์ 4) ที่ได้จากธรรมชาติ	❑ มี ❑ ไม่มี	
11	มวลรวมหยาบ (ค้างตะแกรงร่อนมาตรฐานเบอร์ 4) ที่ได้จากธรรมชาติ มีขนาดใหญ่สุด ไม่เกิน 1 นิ้ว, และสารผสมเพิ่มหรืออื่น ๆ	❑ มี ❑ ไม่มี	

เกณฑ์การประเมิน

มีครบและถูกต้องทั้ง 10 รายการ คะแนน 5 คะแนน

มีครบและถูกต้องทั้ง 8 - 9 รายการ คะแนน 4 คะแนน

มีครบและถูกต้องทั้ง 6 - 7 รายการ คะแนน 3 คะแนน

มีครบและถูกต้องทั้ง 4 – 5 รายการ คะแนน 2 คะแนน

มีครบและถูกต้อง น้อยกว่า 3 รายการ คะแนน 1 คะแนน

(.....) (.....) (.....)

กรรมการประเมินคนที่ 1 กรรมการประเมินคนที่ 2 กรรมการประเมินคนที่ 3

แบบฟอร์มการให้คะแนนการแข่งขันทักษะงานคอนกรีต ❑ ภาคเช้า ❑ ภาคบ่าย

คะแนน

การแข่งขันทักษะวิชาชีพสาขาวิชาช่างก่อสร้าง ทักษะงานคอนกรีต ประจำปีการศึกษา 2565-67

ชื่อสถานศึกษา.....

การแต่งกาย

ที่	รายการ	การประเมิน	หมายเหตุ
1	แต่งกายสุภาพสะอาด (ชุดวิทยาลัยกำหนดหรือตามคณะกรรมการกำหนด)	❑ มี ❑ ไม่มี	
2	ทรงผมสุภาพ	❑ มี ❑ ไม่มี	
3	บุคลิกภาพ	❑ มี ❑ ไม่มี	

ทักษะปฏิบัติงานคอนกรีต

ที่	รายการ	การประเมิน	หมายเหตุ
4	ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ถูกต้อง	❑ มี ❑ ไม่มี	
5	ปฏิบัติการผสมคอนกรีตถูกต้อง	❑ มี ❑ ไม่มี	
6	ปฏิบัติการทดสอบค่าการยุบตัวของคอนกรีตถูกต้อง	❑ มี ❑ ไม่มี	
7	ปฏิบัติการเก็บตัวอย่างก้อนคอนกรีตถูกต้อง	❑ มี ❑ ไม่มี	
8	การเก็บและทำความสะอาดพื้นที่แข่งขัน	❑ มี ❑ ไม่มี	
9	การทำความสะอาดเครื่องมือและอุปกรณ์	❑ มี ❑ ไม่มี	
10	การบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์	❑ มี ❑ ไม่มี	

เกณฑ์การประเมิน

มีครบและปฏิบัติได้ครบถูกต้องครบถ้วนทั้ง 10 รายการ คะแนน 5 คะแนน

มีครบและปฏิบัติได้ครบถูกต้องครบถ้วนทั้ง 8 - 9 รายการ คะแนน 4 คะแนน

มีครบและปฏิบัติได้ครบถูกต้องครบถ้วนทั้ง 6 - 7 รายการ คะแนน 3 คะแนน

มีครบและปฏิบัติได้ครบถูกต้องครบถ้วนทั้ง 6 - 7 รายการ คะแนน 3 คะแนน

มีครบและปฏิบัติได้ครบถูกต้องครบถ้วนทั้ง 4 – 5 รายการ คะแนน 2 คะแนน

มีครบและปฏิบัติได้ครบถูกต้องครบถ้วน น้อยกว่า 3 รายการ คะแนน 1 คะแนน

(.....) (.....) (.....)

กรรมการประเมินคนที่ 1 กรรมการประเมินคนที่ 2 กรรมการประเมินคนที่ 3