มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 2 **ปีการศึกษา** 2554

สอบวันที่ 19 **ธันวาคม** 2554 **เวลา** 9:00-12:00 **น**

วิชา 221-424 Foundation Engineering **ห้องสอบ** Robot

ข้อกำหนด

1. ข้อสอบ มี 6 ข้อ คะแนนเต็ม 100 คะแนน ให้ทำทุกข้อ
2. อนุญาตให้นำกระดาษ A4 **เขียนหน้าเดียว** เข้าห้องสอบได้
3. ให้นำเครื่องคิดเลขทุกชนิดเข้าห้องสอบได้
4. ข้อสอบมี 13 หน้า

ชื่อ.....รหัส.....

ข้อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	10	
2	20	
3	15	
4	20	
5	25	
6	10	
Total	100	

ออกข้อสอบโดย อ. ธนิต เฉลิมยานนท์

7 ธ.ค. 2554

ชื่อ.....รหัส.....

ข้อ 1 Background and Review (10 คะแนน)

จงอธิบายความหมาย ประโยชน์ และการนำไปใช้ ของคำต่อไปนี้อย่างสั้นๆ (เขียนเฉพาะในพื้นที่ว่างใต้คำถามเท่านั้น)

1.1 จงอธิบายหลักการหาค่า Su ในสนามโดยใช้ Vane shear test โดยสังเขป

1.2 ผลการทดสอบจากดินชนิดหนึ่งจากห้องปฏิบัติการมีดังนี้ %Passing #200 = 10, G_S = 2.65, S_U = 2 t/m^2 จงอภิปรายถึงความถูกต้องของผลการทดสอบนี้

1.3 ดินตัวอย่างที่ถูกเก็บโดยใช้ Shelby tube สามารถนำไปหาคุณสมบัติใดได้บ้าง จงอธิบาย

1.4 จงอธิบายหลักการ และ การนำไปใช้ประโยชน์ของฐานรากแบบ Strap Footing

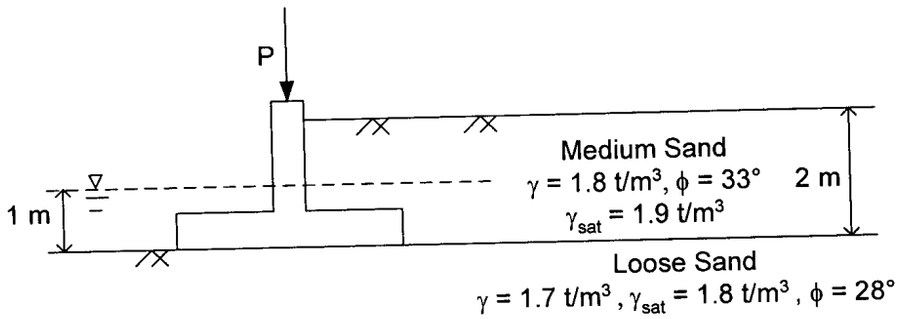
ข้อ 2 A Shallow foundation (20 คะแนน)

ฐานรากสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด (B) = 2 m วางอยู่บนชั้นดินที่ด้านไม่เท่ากัน ดังรูป จงคำนวณหา

1) Ultimate bearing capacity ของฐานรากนี้ เมื่อพิจารณาจากดินทั้งสองด้าน

2) ค่าที่ยอมให้ของ P (P_{allow}) ถ้า FS = 3.0

3) ถ้าระดับน้ำใต้ดินสูงขึ้นจากระดับเดิม 1 m, จงหา P_{allow} ถ้า FS = 3.0



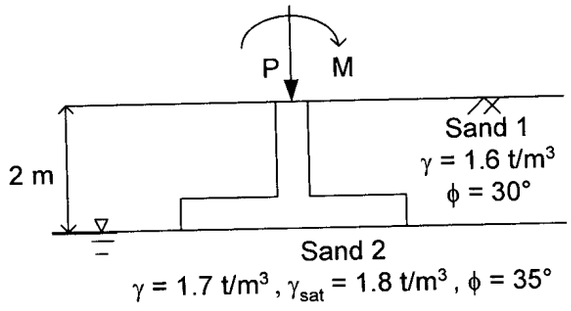
ชื่อ.....รหัส.....

ชื่อ.....รหัส.....

15

ข้อ 3 A Square footing with an axial force and a moment (~~20~~ คะแนน)

ฐานราก Square footing วางอยู่บนชั้นทรายดังรูป โดยฐานรากนี้ถูกออกแบบสำหรับรับน้ำหนัก (P) = 40 tons และ โมเมนต์ (M) = 10 t.m จงออกแบบขนาดของฐานรากนี้ โดยให้นักศึกษาใช้ Factor of safety เท่ากับ 2.5 และ จงหา stress ที่สูงที่สุด stess ที่ต่ำที่สุด และ stress ที่ตำแหน่งกึ่งกลางของฐานราก



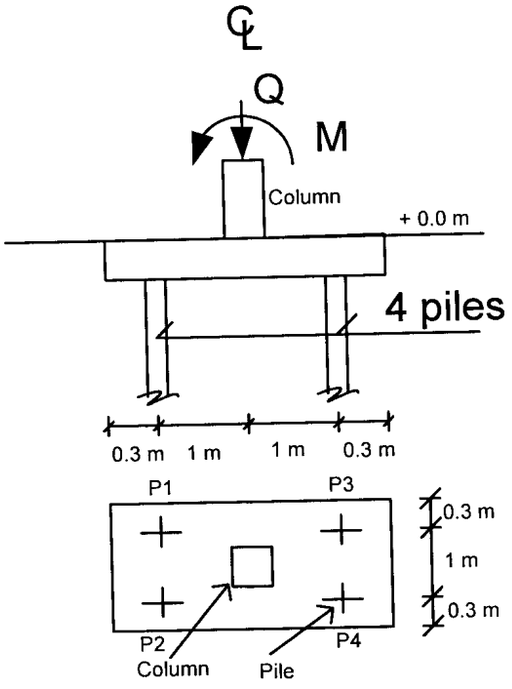
ชื่อ.....รหัส.....

ข้อ 4 Pile Foundation with moment (20 คะแนน)

ฐานรากเสาเข็มกลุ่มจำนวน 4 ต้น ทุกต้นขนาด 0.3x0.3 m^2 รับแรงรวมน้ำหนักฐานราก (Q) = 80 tons และ รับโมเมนต์ (M) = 20 t.m ดังรูป ฐานรากนี้อยู่บนชั้นดินที่มีคุณสมบัติของดินดังแสดงในตาราง ระดับน้ำใต้ดินอยู่ที่ความลึก 2 เมตรจากผิวดิน จงหา 1) แรงที่เสาเข็มแต่ละต้นต้องรับ 2) จงออกแบบความยาวของเสาเข็มนี้ โดยใช้ FS = 2.0

ตารางแสดงคุณสมบัติของชั้นดิน

Depth (m)	Soil Type	Unit Weight (t/m^3)	Sat. Unit Weight (t/m^3)	ϕ (Degrees)	S_U (t/m^2)
0-6	Loose sand	1.6	1.7	30	
6-12	Medium clay	1.7	1.8		2.5 (α = 1.0)
12-20	Stiff clay	2.0	2.1		15 (α = 0.4)



ชื่อ.....รหัส.....

ข้อ 5 Pile Foundation (25 คะแนน)

เสาเข็มขนาด 0.35x0.35 m^2 ยาว 11 m ตอกลงบนชั้นดินที่มีคุณสมบัติดังตาราง จากการทดสอบในสนามพบว่าระดับน้ำใต้ดินอยู่ที่ผิวดิน 1) จง sketch stress profile ของ σ'_{vo} และ f_s 2) จงหาค่ารับน้ำหนักแรงกด (Compression) ปลอดภัยของเสาเข็ม โดยใช้ factor of safety เท่ากับ 2.5 และ 3) จงหาค่ารับแรงดึง (Tension) ปลอดภัยของเสาเข็ม โดยใช้ factor of safety เท่ากับ 3.0

ตารางแสดง รายละเอียดชั้นดินในสนาม

Depth (m)	Soil Type	Saturated Unit Weight (t/m^3)	ϕ (Deg) or S_U (t/m^2)
0-2	Soft clay	1.65	2
2-4	Loose sand	1.7	28
4-7	Medium sand	1.8	35
7-10	Soft clay	1.7	2
10-16	Stiff clay	1.9	15

ชื่อ.....รหัส.....

ข้อ 6 Pile Driving Formula (10 คะแนน)

เสาเข็มขนาด 0.30x0.30 m^2 ยาว 12.0 m ถูกตอกโดยใช้ปั้นจั่นที่มีลูกตุ้มหนัก 4 tons และยกสูง 50 cm ถูกออกแบบให้รับน้ำหนักปลอดภัยเท่ากับ 40 tons โดยมี FS = 2.5 จงออกแบบค่า Settlement of last ten blow สำหรับใช้ควบคุมการตอกเข็ม โดยใช้สูตรของ Janbu

กำหนดให้ หน่วยน้ำหนักของคอนกรีตเท่ากับ 2.4 t/m^3 และ f_c' เท่ากับ 300 ksc.

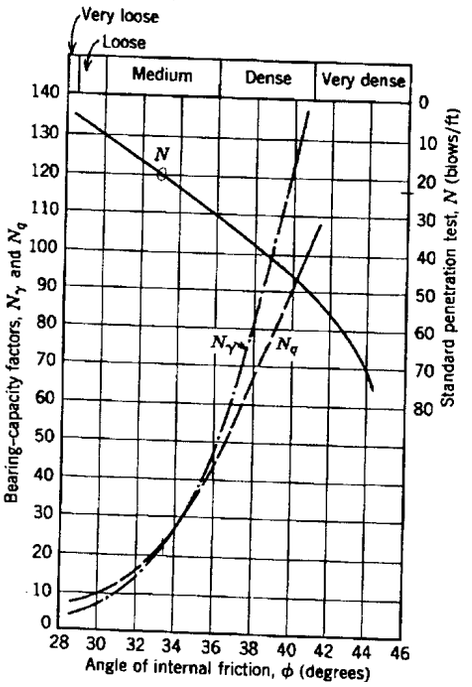
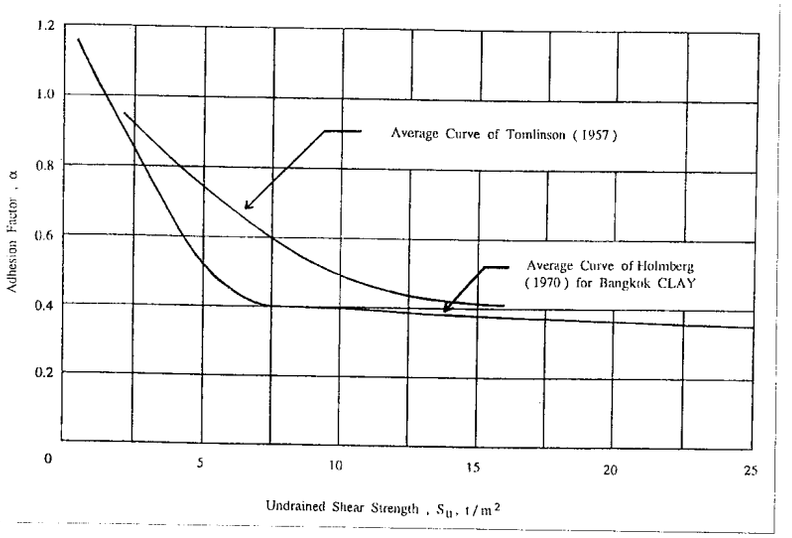


Chart แสดงค่า N, ϕ, N_q และ N_γ ของทราย

Table 3.1 Terzaghi's Bearing Capacity Factors—Eqs. (3.4), (3.5), and (3.6)

ϕ'	N_c	N_q	N_γ*	ϕ'	N_c	N_q	N_γ*
0	5.70	1.00	0.00	26	27.09	14.21	9.84
1	6.00	1.1	0.01	27	29.24	15.90	11.60
2	6.30	1.22	0.04	28	31.61	17.81	13.70
3	6.62	1.35	0.06	29	34.24	19.98	16.18
4	6.97	1.49	0.10	30	37.16	22.46	19.13
5	7.34	1.64	0.14	31	40.41	25.28	22.65
6	7.73	1.81	0.20	32	44.04	28.52	26.87
7	8.15	2.00	0.27	33	48.09	32.23	31.94
8	8.60	2.21	0.35	34	52.64	36.50	38.04
9	9.09	2.44	0.44	35	57.75	41.44	45.41
10	9.61	2.69	0.56	36	63.53	47.16	54.36
11	10.16	2.98	0.69	37	70.01	53.80	65.27
12	10.76	3.29	0.85	38	77.50	61.55	78.61
13	11.41	3.63	1.04	39	85.97	70.61	95.03
14	12.11	4.02	1.26	40	95.66	81.27	115.31
15	12.86	4.45	1.52	41	106.81	93.85	140.51
16	13.68	4.92	1.82	42	119.67	108.75	171.99
17	14.60	5.45	2.18	43	134.58	126.50	211.56
18	15.12	6.04	2.59	44	151.95	147.74	261.60
19	16.56	6.70	3.07	45	172.28	173.28	325.34
20	17.69	7.44	3.64	46	196.22	204.19	407.11
21	18.92	8.26	4.31	47	224.55	241.80	512.84
22	20.27	9.19	5.09	48	258.28	287.85	650.67
23	21.75	10.23	6.00	49	298.71	344.63	831.99
24	23.36	11.40	7.08	50	347.50	415.14	1072.80
25	25.13	12.72	8.34				

*From Kumbhojkar (1993)