ชื่อ-สกุล.....

รหัส.....

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2549

วันที่ 8 ตุลาคม พ.ศ.2549 เวลา 09:00-12:00 น.

วิชา 221-342 อุทกวิทยา (Hydrology) ห้องสอบ หัวหุ่น

คำชี้แจง

1. ให้เขียน ชื่อ-สกุล และรหัสที่หัวกระดาษด้านขวามือที่หน้าแรกและรหัสที่หัวกระดาษทุกหน้าที่เหลือ
2. ข้อสอบมีทั้งหมด 8 ข้อ รวมคะแนนเต็ม 100 คะแนน ดังแสดงในตารางข้างล่าง
3. ข้อสอบมี 11 หน้า ไม่มีหน้าใดที่ไม่มีข้อความ ห้ามแกะหรือฉีกข้อสอบออกจากเล่ม
4. ให้ทำข้อสอบทั้งหมดลงในกระดาษคำถามนี้ หากไม่พอให้ใช้หน้าว่างด้านซ้ายมือ
5. ห้ามนำเอกสารใด ๆ เข้าห้องสอบ ทุจริตจะได้เกรด "E" ทุกกรณี
6. ห้ามหยิบหรือยืมสิ่งของใดๆ ของผู้อื่นในห้องสอบ
7. ถ้านักศึกษาพิจารณาแล้วเห็นว่าค่าตัวแปรหรือข้อสมมุติฐานต่างๆ ที่โจทย์กำหนดให้มายังไม่เพียงพอต่อการคำนวณ ให้สมมุติค่าขึ้นมาเองตามหลักการที่เหมาะสมและจะต้องเขียนข้อสมมุตินั้นลงในคำตอบด้วย

ตารางแสดงคะแนนการสอบปลายภาค

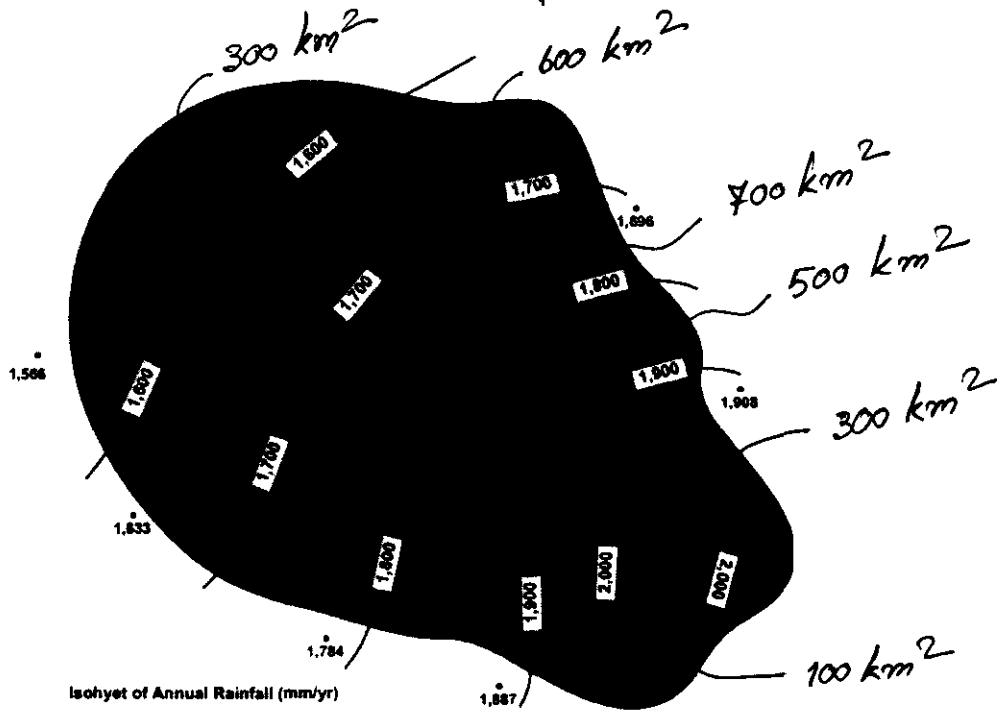
ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	10	
2	10	
3	10	
4	10	
5	20	
6	10	
7	10	
8	20	
รวม	100	

ผู้ช่วยศาสตราจารย์พยอม รัตนมณี ผู้ออกข้อสอบ

ชื่อ-สกุล.....

รหัส.....

ข้อที่ 1. (10 คะแนน) จาก Isohyet ของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีและพื้นที่ลุ่มน้ำที่กำหนดให้ดังในรูป จงคำนวณปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปีและปริมาตรน้ำฝนที่ตกในลุ่มน้ำทั้งปี



วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ชื่อ-สกุล.....

รหัส.....

ข้อที่ 2. (10 คะแนน) กำหนดให้ Time of Concentration, t_C (min) คำนวนได้จากความยาวของลำน้ำ L (m) และความลาดชันของลำน้ำ S ตามความสัมพันธ์ ดังนี้

$$t_C = 0.01947 \times \frac{L^{0.77}}{S^{0.385}}$$

จากผลการวิเคราะห์ความเข้มน้ำฝน-ช่วงเวลาฝนตก-ความถี่ (IDF Analysis) ของพื้นที่ลุ่มน้ำนี้พบว่า ความเข้มของน้ำฝน I (mm/hr) สำหรับคาบการเกิดซ้ำ (T_r) เท่ากับ 10 ปี คำนวณได้จาก

$$I = \frac{10{,}000}{(t+50)^{1.20}}$$

จงคำนวณหาอัตราการไหลสำหรับการออกแบบ (Q_d) และออกแบบขนาดหน้าตัดของรางระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็ก (n = 0.014) เพื่อออกแบบรางระบายน้ำความยาว 1,500 m สำหรับนิคมอุตสาหกรรมแห่งหนึ่งซึ่งมีพื้นที่ 900 ไร่ กำหนดให้ความลาดเอียงของภูมิประเทศเฉลี่ยเท่ากับ 0.001 และค่าสัมประสิทธิ์น้ำท่า (C) เท่ากับ 0.45

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ชื่อ-สกุล.....

รหัส.....

ข้อที่ 3. (10 คะแนน) กำหนดข้อมูลอัตราการไหลสูงสุดรายปี (Q_{max}) ของลำคลองสายหนึ่งดังแสดงในตารางที่ 3.1 จงหาค่าอัตราการไหลสูงสุดในรอบการเกิดซ้ำ (Return Period) เท่ากับ 50 ปี โดยวิธี ***Gumbel Distribution*** กำหนดค่า Yn และ Sn ที่จำนวนข้อมูล N ต่างๆ ดังแสดงในตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.1 ข้อมูลอัตราการไหลสูงสุดรายปี (Q_{max})

ลำดับที่	*ปี พ.ศ.*	Q_{max} (m^3/s)	*Sorted* Q_{max} (m^3/s)	$(Q_{max} - \overline{Q}_{max})^2$
1	2524	66.3	86.3	1,033.24
2	2525	58.9	79.0	617.22
3	2526	45.6	77.9	563.78
4	2527	86.3	76.1	481.54
5	2528	79.0	68.8	214.45
6	2529	77.9	66.3	147.48
7	2530	76.1	61.5	53.93
8	2531	68.8	59.8	31.85
9	2532	61.5	58.9	22.51
10	2533	59.8	57.3	9.88
11	2534	57.3	55.5	1.81
12	2535	49.3	52.4	3.08
13	2536	46.9	52.3	3.44
14	2537	39.5	49.3	23.58
15	2538	38.4	46.9	52.65
16	2539	37.0	45.6	73.21
17	2540	55.5	45.5	74.93
18	2541	52.3	42.1	145.35
19	2542	41.5	41.5	160.17
20	2543	40.2	40.2	194.77
21	2544	36.9	39.5	214.80
22	2545	42.1	38.9	232.75
23	2546	45.5	38.4	248.25
24	2547	38.9	37.0	294.33
25	2548	52.4	36.9	297.77
ค่ารวม =		1,353.90	1,353.90	5,196.76
ค่าเฉลี่ย =		54.16	54.16	207.87

ชื่อ-สกุล.....

รหัส.....

ตารางที่ 3.2 ค่า Yn และ Sn ที่จำนวนข้อมูล N ต่าง ๆ

N	Yn	Sn
20	0.52	1.06
30	0.54	1.11
40	0.54	1.14
50	0.55	1.16
60	0.55	1.17
70	0.55	1.19
80	0.56	1.19
90	0.56	1.20
100	0.56	1.21
150	0.56	1.23
200	0.57	1.24
∞	0.57	1.28

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ชื่อ-สกุล.....

รหัส.....

ข้อที่ 4. (10 คะแนน) กำหนดอัตราการไหลสูงสุดรายปี (Q_{max}) ของลำคลองสายหนึ่งมีค่าดังแสดงในตารางที่ 4.1 จงหาค่าอัตราการไหลสูงสุดในรอบการเกิดซ้ำ (T_r) เท่ากับ 50 ปี โดยวิธี ***Log Pearson Type III*** กำหนดค่า K ที่ C_s และ T_r ต่างๆ ดังแสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลอัตราการไหลสูงสุดรายปี (Q_{max})

ลำดับที่	*ปี พ.ศ.*	Q_{max} (m^3/s)	Sorted Q_{max} (m^3/s)	$Z = \log Q_{max}$	$(Z-\bar{Z})^2$	$(Z-\bar{Z})^3$
1	2524	66.3	86.3	1.936	0.04709	0.01022
2	2525	58.9	79.0	1.898	0.03190	0.00570
3	2526	45.6	77.9	1.892	0.02977	0.00514
4	2527	86.3	76.1	1.881	0.02636	0.00428
5	2528	79.0	68.8	1.838	0.01406	0.00167
6	2529	77.9	66.3	1.822	0.01051	0.00108
7	2530	76.1	61.5	1.789	0.00488	0.00034
8	2531	68.8	59.8	1.777	0.00333	0.00019
9	2532	61.5	58.9	1.770	0.00261	0.00013
10	2533	59.8	57.3	1.758	0.00153	0.00006
11	2534	57.3	55.5	1.744	0.00064	0.00002
12	2535	49.3	52.4	1.719	0.00000	0.00000
13	2536	46.9	52.3	1.719	0.00000	0.00000
14	2537	39.5	49.3	1.693	0.00068	-0.00002
15	2538	38.4	46.9	1.671	0.00229	-0.00011
16	2539	37.0	45.6	1.659	0.00361	-0.00022
17	2540	55.5	45.5	1.658	0.00372	-0.00023
18	2541	52.3	42.1	1.624	0.00897	-0.00085
19	2542	41.5	41.5	1.618	0.01019	-0.00103
20	2543	40.2	40.2	1.604	0.01318	-0.00151
21	2544	36.9	39.5	1.597	0.01499	-0.00183
22	2545	42.1	38.9	1.590	0.01666	-0.00215
23	2546	45.5	38.4	1.584	0.01814	-0.00244
24	2547	38.9	37.0	1.568	0.02274	-0.00343
25	2548	52.4	36.9	1.567	0.02310	-0.00351
ค่ารวม =		1,353.90	1,353.90	42.9753	-	-
ค่าเฉลี่ย =		54.16	54.16	1.7190	-	

ชื่อ-สกุล.....

รหัส.....

ตารางที่ 4.2 แสดงค่า K ที่ C_s และ T_r ต่างๆ

C_s	Return Period T_r (years)					
	100	**50**	**20**	**10**	**5**	**2**
-0.5	1.96	1.78		1.22	0.856	0.08
-0.4	2.03	1.83		1.23	0.855	0.07
-0.3	2.10	1.89		1.25	0.853	0.05
-0.2	2.18	1.89		1.26	0.850	0.03
-0.1	2.25	1.95		1.27	0.846	0.02
0.0	2.33	2.02	1.64	1.28	0.84	0.00
0.1	2.40	2.11	1.67	1.29	0.84	-0.20
0.2	2.47	2.16	1.70	1.30	0.83	-0.03
0.3	2.54	2.21	1.72	1.31	0.82	-0.05
0.4	2.61	2.26	1.75	1.32	0.82	-0.07
0.5	2.68	2.31	1.77	1.32	0.80	-0.08
0.6	2.75	2.35	1.80	1.33	0.79	-0.10
0.7	2.82	2.40	1.82	1.33	0.78	-0.12
0.8	2.89	2.45	1.84	1.34	0.77	-0.13
0.9	2.96	2.50	1.86	1.34	0.76	-0.15
1.0	3.02	2.54	1.88	1.34	0.74	-0.16
1.5	3.33	2.74	1.96	1.33	0.69	-0.24
2.0	3.60	2.91	2.00	1.30	0.61	-0.31
2.5	3.82	3.05	2.00	1.23	0.50	-0.36
3.0	4.05	3.14	1.97	1.13	0.39	-0.40
3.5	4.31	3.16	1.93	1.04	0.29	-0.41
4.0	4.34	3.20	1.90	0.96	0.21	-0.41

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ชื่อ-สกุล.....

รหัส.....

ข้อที่ 5. (20 คะแนน) จงคำนวณหา Outflow Hydrograph (ให้แสดงรายการคำนวณลงในตารางที่กำหนดให้) โดยวิธี "Muskingkum Routing" เมื่อกำหนดให้ Inflow Hydrograph มีค่าดังแสดงในตาราง โดยกำหนดให้ค่า K = 2 hr, x = 0.15 และ Time Step (Δt) = 1 hr.

1	2	3	4	5	6
Time	Inflow				
(hr)	(m^3/s)				
1	50				
2	50				
3	75				
4	100				
5	100				
6	100				
7	75				
8	50				
9	50				
10	50				
11	50				
12	50				
13	50				
14	50				
15	50				
16	50				
17	50				
18	50				
19	50				
20	50				
21	50				
22	50				
23	50				
24	50				

ชื่อ-สกุล.....

รหัส.....

ข้อที่ 6. (10 คะแนน) ทำการสูบน้ำจากบ่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 cm โดยชั้นน้ำเป็นชั้นน้ำชนิด Confined Aquifer ที่มีความหนา (b) 15 เมตร ซึ่งอยู่ที่ระดับความลึก 85 m ถึง 100 m จากระดับผิวดิน โดยชั้นดินมีค่า K = 0.01 cm/s โดยทราบว่าระดับเฮดพิโซเมตริคเริ่มต้น (Original Piezometric Surface) อยู่ต่ำกว่าผิวดิน 20 m และเมื่อสูบน้ำในอัตราคงที่ (Q) แล้วระดับน้ำที่บ่อสูบลดต่ำลง 20 m โดยพบว่าผลกระทบจากการสูบน้ำครอบคลุมรัศมี (r_0) ถึง 150 m

(ก) จงคำนวณหาอัตราการไหลที่สูบน้ำได้ (Q)

(ข) จงคำนวณหาระดับเฮดพิโซเมตริค ณ ตำแหน่งที่อยู่ห่างจากบ่อเป็นระยะ 25 m

วิธีทำ

ชื่อ-สกุล.....

รหัส.....

ข้อที่ 7. (10 คะแนน) ทำการทดสอบการให้น้ำของน้ำใต้ดินชนิด Unconfined Aquifer ในอัตราคงที่ (Q) โดยได้ข้อมูลที่บ่อสังเกตการณ์ดังนี้

- ที่ r_1 = 5 m ได้ h_1 = 20 m
- ที่ r_2 = 50 m ได้ h_2 = 30 m

ถ้ากำหนดให้ค่า K = 0.005 cm/s

(ก) จงคำนวณหาอัตราการไหลที่สูบน้ำได้

(ข) ถ้ากำหนดให้ระยะ r_0 = 100 m จงหาค่า h_0

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ชื่อ-สกุล.....

รหัส.....

ข้อที่ 8. (20 คะแนน) จงอธิบายว่า มาตรการในการป้องกันอุทกภัย (Flood Protection Measures) ทำได้อย่างไรบ้าง พร้อมอธิบายหลักการ (Concepts) ของแต่ละมาตรการ

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....