มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาคการศึกษาที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2555

วันที่ 23 ธันวาคม 2555 เวลาสอบ 09:00-12:00

วิชา Hydrology (221-342) ห้องสอบ Robot

ข้อแนะนำ : เขียนคำตอบด้วยปากกาเท่านั้น

1. ข้อสอบมี 5 ข้อจำนวน 4 แผ่น รวม 45 คะแนน
2. ห้ามนำเอกสารหรือตำราเข้าห้องสอบ
3. ให้นำเครื่องคำนวณแบบพกพาเข้าห้องสอบได้
4. ให้สมมติค่าต่างๆได้ตามหลักวิชาอุทกวิทยา
5. ให้ส่งแผนที่เส้นชั้นความสูงในข้อสอบ มาพร้อมกับสมุดคำตอบ**ทุกคน**

การทุจริตในการสอบจะถูกลงโทษตามระเบียบของคณะวิศวกรรมศาสตร์

ผู้ออกข้อสอบ นายสมบูรณ์ พรพิเนตพงศ์

---

1. พื้นฐานอุทกวิทยา (คำตอบแต่ละข้อย่อย ไม่เกิน 4 บรรทัด) (7 คะแนน)

1.1 เครื่องวัดน้ำฝนแบบสามัญมีความกว้าง 8" ถ้าในกระบอกตวงเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5" มีน้ำฝนอยู่ 1 ซ.ม. จงหาฝนที่ตก และเขียนรูปแสดงเครื่องวัดน้ำฝนนี้

1.2 ความชื้นสัมพัทธ์ (H_r) 70% หมายความว่าอย่างไร แตกต่างจากค่าความชื้นจำเพาะ (q_v) อย่างไร

1.3 จงหาพลังงานที่ทำให้น้ำจากสระขนาด 1076 ตารางฟุต ระเหยไป 10 ซ.ม. กำหนดให้ความร้อนแฝงที่น้ำกลายเป็นไอเท่ากับ 2.5 $MJ/kg_{น้ำ}$

1.4 ระดับเก็บกักและระดับน้ำนองสูงสุดของอ่างเก็บน้ำคืออะไร

1.5 อธิบายกลไกการเกิดฝนในฤดูมรสุมของจังหวัดสงขลา

1.6 เวลารวม (t_C) ในลุ่มน้ำคืออะไร จำแนกได้กี่ประเภท อะไรบ้าง

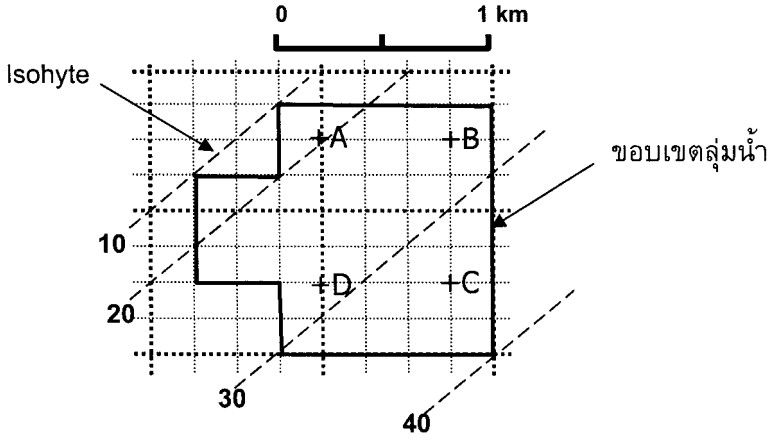
1.7 อธิบายการสร้าง Rating curve หรือ Stage-Discharge มา 1 วิธี

2. **ลุ่มน้ำและระบบอุทกวิทยา** **(10 คะแนน)**

2.1 อ่างเก็บน้ำมีพื้นที่ผิวน้ำ 100 ไร่ น้ำถูกใช้เพื่อปลูกถั่วพื้นที่ 300 ไร่ในเดือนกันยายน (K_C=0.62) ซึ่งมีข้อมูลอากาศเฉลี่ยในเดือนกันยายน คือ ปริมาณฝน 70 ม.ม. การระเหยจากถาด 4 ม.ม./วัน (K_P=0.7) การรั่วซึม 1 ม.ม./วัน และมีน้ำไหลเข้าอ่างในอัตรา 1,600 ลบ.ม/วัน จงหาการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำในอ่าง

2.2 จากแผนที่เส้นชั้นความสูงภูมิประเทศที่ให้มา (หน้าสุดท้ายของข้อสอบ) (ก) เขียนขอบเขตพื้นที่ลุ่มน้ำที่มีจุดไหลออกที่จุด A และ (ข) เขียนเส้นทางลำน้ำ **2 อันดับ**ลงในรูปให้ชัดเจน

3. ลุ่มน้ำในรูปข้างล่าง มีเส้นชั้นน้ำฝน (Isohyte) 10, 20, 30 และ 40 ม.ม. ดังแสดงในรูป (ก) จงแสดงการหาค่าฝนเฉลี่ยของลุ่มน้ำนี้ และ (ข) ถ้า A, B, C และ D เป็นสถานีวัดฝน จงแสดงวิธีการและหาพื้นที่รับน้ำฝนของสถานี A ด้วยวิธี Theissen **(6 คะแนน)**



4. **การซึมและการสูญหาย** **(10 คะแนน)**

4.1 ลุ่มน้ำพื้นที่ 1290 ไร่ ฝนตกนาน 4 ชั่วโมงมีปริมาณน้ำฝนรวมเท่ากับ 70 ม.ม. ทำให้เกิดน้ำท่าเท่ากับ 47108 ลบ.ม จงใช้วิธี SCS-CN หา ก) ฝนส่วนเกิน ข) CN เฉลี่ยของลุ่มน้ำนี้ ค) การสูญหายเริ่มต้น และ ง) ปริมาณฝนสูญหายรวม 4 ช.ม.

4.2 ในการวัดการแทรกซึมในสนามได้ค่าดังแสดงในตาราง ดินมีความชื้นเริ่มต้น (θ_i) เท่ากับ 0.12 ความพรุนเท่ากับ 0.3 แรงดึงความชื้นของดิน h_C เท่ากับ 20 ซ.ม. และความนำชลศาสตร์ K_S เท่ากับ 0.2 cm/hr จงหาความลึกแทรกซึม (Z) และอัตราการซึม (f_P) ที่เวลา 25 นาที (กำหนดให้ $\Delta Z=\Delta F/\Delta\theta$, $f_P = K_S(Z+h_C)/Z$)

เวลา (นาที)	0	5	15	25	35
การซึมสะสม F (ซ.ม.)	0	0.20	0.51	0.74	0.92

5. ชลภาพน้ำท่า **(12 คะแนน)**

5.1 จากข้อมูลปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายเดือนของลุ่มน้ำแห่งหนึ่งแสดงในตาราง จงหาอัตราการใช้น้ำสูงสุดต่อปีที่ลุ่มน้ำนี้ให้ได้ และขนาดของอ่างเก็บน้ำที่ต้องการ

เดือน	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
น้ำท่าเฉลี่ย (ล้าน ลบ.ม)	2	0	0	0	2	0	0	0	4	0	0	0

5.2 ลุ่มน้ำมีพื้นที่ 1.2 ตร.กม. มีฝนตกดังแสดงในกราฟน้ำฝน ทำให้เกิดการไหลของน้ำท่า (Q) ดังแสงในตาราง ถ้าให้ Base flow เท่ากับ 0.2 ลบ.ม/วินาที จงหา

(ก) ปริมาณน้ำฝนรายชั่วโมง ความเข้มฝนสูงสุดและเวลาที่เกิดขึ้น

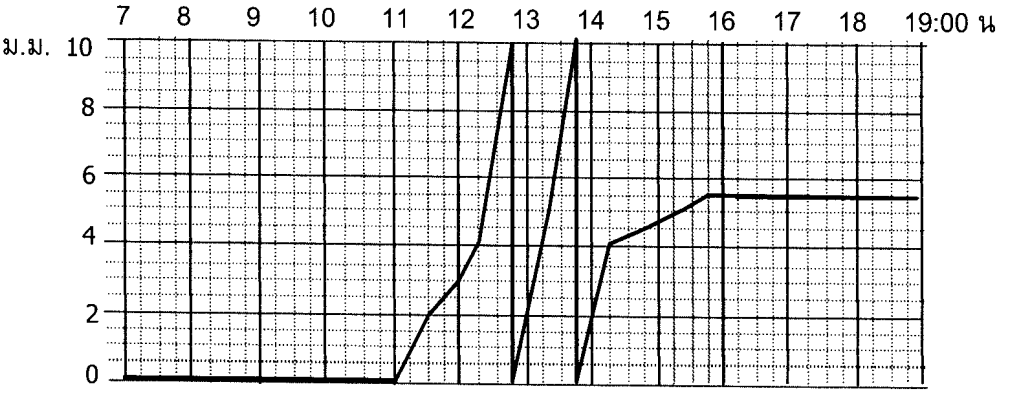
(ข) ปริมาตรน้ำท่าไหลตรง (direct runoff)

(ค) ค่าการสูญหายเฉลี่ย ϕ-index และฝนส่วนเกินรายชั่วโมง

(ง) เขียนรูปแสดงฝนส่วนเกินและชลภาพน้ำท่าไหลตรง ลงในรูปเดียวกัน พร้อมทั้งระบุมิติต่าง ๆของชลภาพลงในรูปให้ชัดเจน

อัตราการไหลในลุ่มน้ำที่เกิดจากฝนตกในรูปข้างล่าง

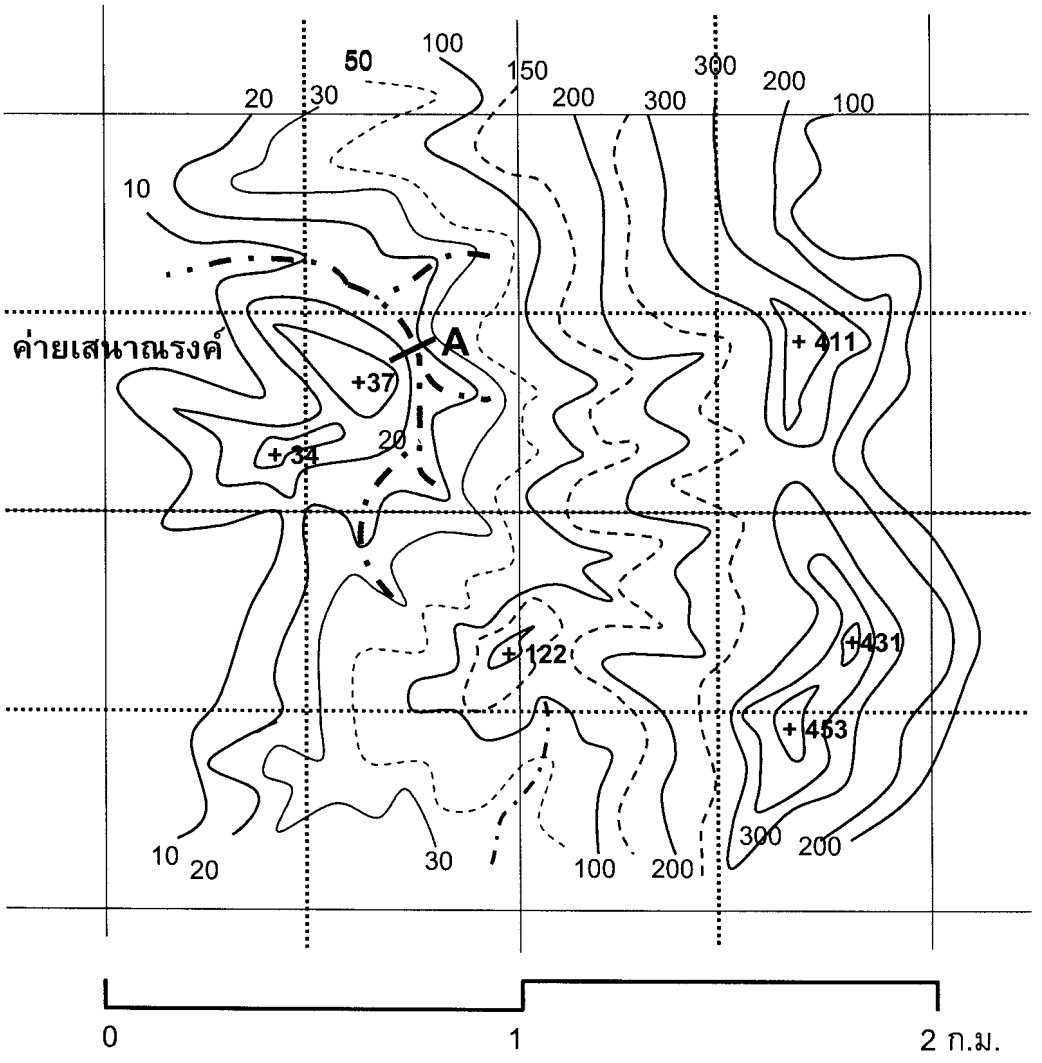
เวลา	11.00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00 น
Q (ลบ.ม/วินาที)	0.25	0.2	0.65	1.61	0.95	0.5	0.28	0.21	0.2



กราฟน้ำฝนข้อ 5.2

ชื่อ ..... **รหัส** .....

ให้เขียนคำตอบลงในแผ่นนี้แล้วแกะส่งมาพร้อมกับสมุดคำตอบ**ทุกคน**



แผนที่แสดงเส้นชั้นความสูงของภูมิประเทศลุ่มน้ำค่ายเสนาณรงค์ โจทย์ข้อ 2.2

คำอธิบายภาพ

20, 100, 200, ... คือค่าเส้นชั้นความสูงมีหน่วยเป็นเมตร

. . - · - · แสดงแนวร่องน้ำ

+37, +411, ... คือค่าระดับสูงสุด ณ จุดนั้น

A คือจุดไหลออกของลุ่มน้ำค่ายเสนาณรงค์