มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค การศึกษาที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2553
วันที่ : 10 ตุลาคม 2553 เวลาสอบ : 9:00-12:00
วิชา : Hydrology (221-342) ห้องสอบ : A 205, หัวหุ่นฯ

คำสั่ง

1. ข้อสอบมี 4 ข้อให้ทำทุกข้อ รวม 25 คะแนน
2. **ห้ามนำตำราเข้าห้องสอบ**
3. ให้นำเครื่องคำนวณแบบพกพาทุกชนิดเข้าห้องสอบได้
4. ให้สมมติค่าต่างๆได้ตามหลักวิชาอุทกวิทยา

การทุจริตในการสอบจะถูกลงโทษตามระเบียบของคณะวิศวกรรมศาสตร์

ผู้ออกข้อสอบ นายสมบูรณ์ พรพิเนตพงศ์

---

1. อุทกวิทยากับสิ่งแวดล้อม (คำตอบแต่ละข้อย่อยไม่เกิน 4 บรรทัด) (4 คะแนน)

ก) ประสิทธิภาพการดักตะกอนของอ่างเก็บน้ำ**คืออะไร** และ**ขึ้นอยู่กับปัจจัยอะไร**

ข) จง**อธิบายการเปลี่ยนแปลงรูปร่างชลภาพ**ของลุ่มน้ำ เมื่อมีการปรับเปลี่ยนการใช้พื้นที่ลุ่มน้ำ จากเดิมเป็นพื้นดินที่**ปกคลุมด้วยพืชธรรมชาติ** ไปเป็น **พื้นที่โล่ง**เขตเมือง

ค) อธิบาย**ผลกระทบของอ่างเก็บน้ำ**ต่อการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเล

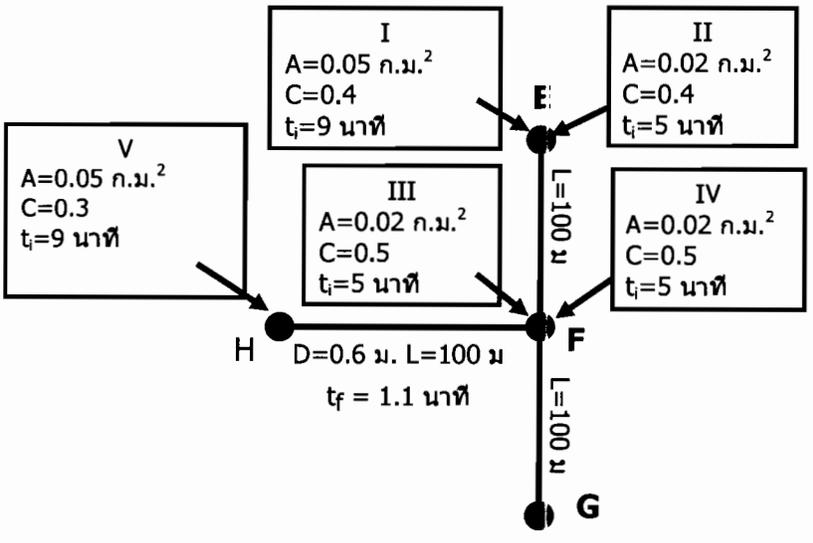
ง) จง**ให้เหตุผลในเชิงอุทกวิทยา**ว่า ทำไมเราจึงต้องใช้น้ำบาดาลอย่างประหยัด

จ) ท่อระบายน้ำถูกออกแบบให้สามารถรับอัตราการไหลที่มีคาบอุบัติซ้ำ 5 ปี จงอธิบายความหมายของ " **อัตราการไหลที่มีคาบอุบัติซ้ำ 5 ปี** "

2. จากระบบระบายน้ำฝนในรูป ประกอบด้วย 5 พื้นที่ย่อย ซึ่งขนาดพื้นที่และสัมประสิทธิ์น้ำท่า (C) ถูกแสดงในตาราง ส่วนท่อทั้ง 3 มีความยาว 100 เมตรและความลาดชัน 1% เท่ากันทุกท่อ ถ้าให้ท่อ HF มีเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 0.6 เมตรและเวลาน้ำไหลในท่อนี้ (t_f) เท่ากับ 1.1 นาที **จงหาขนาดของท่อ EF และ FG** (7 คะแนน)

<u>กำหนดให้</u> ความเข้มฝน (I) เป็น ซ.ม./ชั่วโมง คำนวณจาก $I = \frac{400}{(t_C + 30)}$ โดย t_C คือเวลารวมตัวของน้ำ (นาที) และ ขนาดท่อคำนวณจากสูตร $D = \left(\frac{0.5Q}{\sqrt{S_o}}\right)^{0.4}$ เมื่อ D คือเส้นผ่านศูนย์กลางท่อ (เมตร) และ S_o คือความลาดชันของท่อ (%)

(เส้นผ่านศูนย์กลางท่อมาตรฐาน เท่ากับ 30, 60, 100, 150 และ 200 ซ.ม.)



แสดงคุณลักษณะพื้นที่รับน้ำย่อย			
ลำดับพื้นที่ย่อย	ขนาดพื้นที่ (ตร.ก.ม)	C	เวลาน้ำไหลลงท่อ (t_i) (นาที)
I	0.05	0.4	9
II	0.02	0.4	5
III	0.02	0.5	5
IV	0.02	0.5	5
V	0.05	0.5	9

3. ในการออกแบบสะพานข้ามแม่น้ำแห่งหนึ่ง มีการบันทึกอัตราการไหลสูงสุดรายปี (Q) ไว้ระหว่างปี พ.ศ. 2544-52 ดังแสดงในตาราง (8 คะแนน)

   ก) หาอัตราการไหลที่คาบอุบัติซ้ำ 5 ปี **ด้วยวิธี Weibull ให้แสดงวิธีทำให้ชัดเจน**

   ข) ถ้าข้อมูลมีการกระจายแบบ Gumbel จงหา**อัตราการไหลที่คาบอุบัติซ้ำ 20 ปี** (ค่าของตัวประกอบความถี่ (Gumbel's frequency factor K_{Tr}) แสดงไว้ในตารางข้างล่างนี้)

   ค) ถ้ายอมให้มีค่าความเสี่ยง 10% ที่จะเกิดน้ำท่วมสะพาน 2 ปีติดต่อกัน จง**หาความน่าเชื่อถือ**ที่น้ำจะไม่ท่วมสะพาน และ**หาคาบอุบัติซ้ำของ**อัตราการไหลที่ต้องการออกแบบ

ตารางแสดงข้อมูลอัตราการไหลสูงสุดรายปี (ลบ.ม/วินาที)

ปี พ.ศ.	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552
Q (cms)	400	380	300	520	250	650	450	600	500

Gumbel's frequency factor (K_{Tr})				
จำนวนข้อมูล (N)	Tr (ปี) = 2.33	5	10	20
9	0.065	0.976	1.703	2.410
20	0.052	0.919	1.625	2.302

4. อุทกวิทยาน้ำใต้ดิน (6 คะแนน)

   ก) เขียนรูปแสดง**วัฏจักรของน้ำใต้ดินจากแหล่งกำเนิดถึงทะเล** ที่ประกอบด้วย ชั้นน้ำใต้ดินอิสระ (unconfined aquifer) และชั้นน้ำบาดาล (confined aquifer) และ**ระบุคำศัพท์**ต่างๆที่เกี่ยวข้องกับชั้นน้ำใต้ดินทั้งสองมาให้ชัดเจน

   ข) ชั้นน้ำบาดาลมีความหนา 20 เมตร มีค่าความนำเชลศาสตร์เท่ากับ 1 เมตร/วัน ต้องการสูบน้ำด้วยบ่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 ซ.ม. จำนวน 3 บ่อ ให้ได้น้ำรวมกันมากกว่า 6 ลบ.ม/ชั่วโมง ถ้าให้ผลต่างของโค้งความดันลด (drawdown curve) เท่ากับ 2 เมตร จง**หาระยะห่างระหว่างบ่อบาดาล**แต่ละบ่อ และเขียนรูปแสดงแผนผังการจัดวางตำแหน่งแต่ละบ่อให้ชัดเจน