มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาคประจำภาคการศึกษาที่: 1 ปีการศึกษา: 2550

สอบวันที่ : 30 กรกฎาคม 2550 เวลา: 9.00 – 12.00 น.

วิชา : Hydrology (221-342) ห้อง: A 303 A 305

คำชี้แจง
- ข้อสอบมีจำนวน 10 หน้า 5 ข้อใหญ่ คะแนนรวม 100 คะแนน ให้ทำทุกข้อ
- ให้นักศึกษาทำลงในที่ว่างที่เว้นให้ ถ้าไม่พอให้ทำต่อด้านหลัง
- อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้
- ถ้าใช้ *ดินสอ* ในการเขียนคำตอบต้องใช้ B ขึ้นไป
- ห้ามนำตำราหรือ เอกสารใดๆ เข้าห้องสอบ
- เอกสารประกอบการทำข้อสอบแนบอยู่ท้ายข้อสอบ
- <u>*ทุจริต*</u> โทษขั้นต่ำคือปรับตกทันทีและพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ชื่อ-สกุลนักศึกษา_____รหัส_____

ข้อ	คะแนน	คะแนนที่ได้
1a	5	
1b	5	
1c	5	
1d	5	
1e	5	
2	15	
3	25	
4	15	
5	20	
รวมคะแนน	100	

ผู้ออกข้อสอบ : ชัยศรี สุขสาโรจน์

1. จงตอบคำถามต่อไปนี้ (25 คะแนน)
    a. ให้นักศึกษาเขียนแผนภาพแสดงวิธีการหรือขั้นตอนในการคำนวณปริมาณน้ำนองสูงสุดสำหรับอาคารทางชลศาสตร์ (Design Flood Peak Discharge) จากข้อมูลฝน (Rainfall Data) และจากข้อมูลน้ำท่า (Runoff Data) ตามที่ท่านเข้าใจ (5 คะแนน)

b. ให้นักศึกษาอธิบายความหมายของรอบปีการเกิดซ้ำ (return period) 100 ปีของเหตุการณ์ที่จะมีปริมาณฝนหรือน้ำท่วมมากกว่าหรือเท่ากับปริมาณที่พิจารณา (5 คะแนน)

c. ให้นักศึกษาวิเคราะห์การเลือกปริมาณน้ำท่วมสูงสุดที่รอบปีต่างๆกันไปทำการออกแบบอาคารทางชลศาสตร์ ว่ามีหลักการเบื้องต้นในการพิจารณาอย่างไร (5 คะแนน)

d. จงอธิบายความหมายของ time of concentration (t_c) และการนำไปใช้ประโยชน์ในการออกแบบอาคารทางชลศาสตร์ (5 คะแนน)

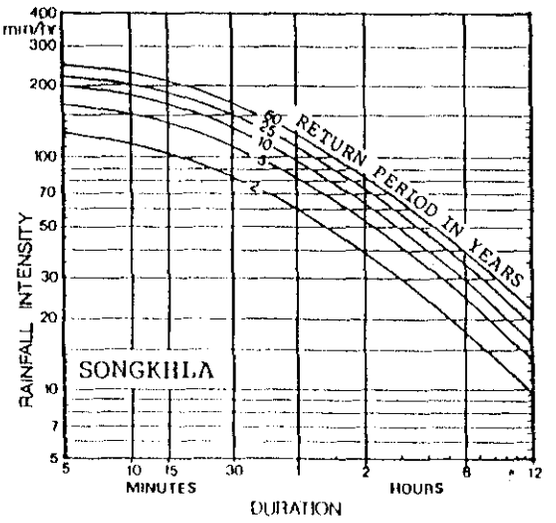
e. จงอธิบายความหมายของลุ่มน้ำ (Watershed) (5 คะแนน)

2. ถ้าปริมาณน้ำหลากของลุ่มน้ำขนาดใหญ่แห่งหนึ่งมีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำหลาก 1,200 m^3/s และค่าวาเรียนท์ (variance) 62,500 $(m^3/s)^2$ ให้คำนวณหาความน่าจะเป็นที่จะมีปริมาณน้ำหลากเท่ากับหรือมากกว่า 2,000 m^3/s โดยใช้การแจกแจงแบบกัมเบล (Gambel distribution) (15 คะแนน)

3. จากข้อมูลรายปีของปริมาณน้ำหลากของแม่น้ำสายหนึ่งดังแสดงในตารางข้างล่าง ให้นักศึกษาคำนวณหาปริมาณน้ำหลากที่มีโอกาสเกิดในรอบ 50 ปี ด้วยการแจกแจงแบบกัมเบลและเปรียบเทียบกับวิธี plotting position (ใช้ weibull formula probabilities)โดยใช้กระดาษกราฟกัมเบลที่แนบมา (25 คะแนน)

year	Flow (m^3/s)	year	Flow (m^3/s)
1982	121.19	1993	761.72
1983	1,548.93	1994	1,172.32
1984	353.96	1995	319.98
1985	705.09	1996	1,090.19
1986	566.34	1997	767.38
1987	617.31	1998	577.66
1988	526.69	1999	193.40
1989	438.91	2000	365.29
1990	659.78	2001	1,067.54
1991	231.35	2002	181.51
1992	288.83		

4. จงคำนวณหาปริมาณความเข้มฝนเฉลี่ย สำหรับเวลา 1 ชั่วโมง และ 6 ชั่วโมง ของฝนที่มีโอกาสเกิดที่รอบปีการเกิดซ้ำ 50 ปี ของสงขลา โดยใช้กราฟ Intensity-duration-frequency (IDF) ที่แสดงข้างล่างนี้ จากนั้นให้คำนวณหาปริมาณน้ำฝน(volume in depth) (15 คะแนน)



5. จงวิเคราะห์ข้อมูล ความเข้มฝน-เวลา (intensity(i)-duration(D)) ให้อยู่ในรูปของความสัมพันธ์ของ $i=\frac{a}{b+D}$ จากข้อมูลข้างล่างนี้ โดยทำการ fit กราฟโดยใช้เทคนิคการประมาณด้วยสายตาเพื่อให้ได้เส้นที่ดีที่สุด (graphical method) หรือ ใช้วิธีสมการถดถอยเชิงเส้น(regression) เพียง 1 วิธี โดยให้สร้างความสัมพันธ์ระหว่าง ($\frac{1}{\text{int}ensity}$ กับ D) เพื่อคำนวณหาสัมประสิทธิ์ a และ b ดังกล่าว ในการนำไปใช้ออกแบบปริมาณฝนที่ระยะเวลาต่างๆได้ (20 คะแนน)

Duration (min)	Intensity (in./hr)
10	4
15	3.2
20	2.7
30	1.9
60	1.2
120	0.8
180	0.6

$$X = X_0 - \alpha \ln[-\ln F(X)] \quad \text{.....2}$$

$F(X) = P(X \leq x_i)$

$F(X) = 1- P(X \geq x_i)$

$F(X) = 1- \frac{1}{T_r}$

ความสัมพันธ์ในรูปของสมการต่างๆที่นักศึกษาอาจใช้ประโยชน์ได้ในการสอบ

1. Gumbel distribution

$$F(X) = \exp[-\exp(-\frac{X - X_0}{\alpha})] \quad \text{.....1}$$

Inversed Function ของ Gumbel คือ

$$X = X_0 - \alpha \ln[-\ln F(X)] \quad \text{.....2}$$

$F(X) = P(X \leq x_i)$

$F(X) = 1- P(X \geq x_i)$

$F(X) = 1- \frac{1}{T_r}$

T_r = รอบปีการเกิดซ้ำ

$$X = X_0 - \alpha \ln[-\ln(1-\frac{1}{T_r})] \quad \text{.....3}$$

$U = X_0 = \text{mean} - 0.45S_x$ 4

$\alpha = 0.7797S_x$.....5

$$Q_{Tr} = \bar{Q} - 0.45 s_Q + 0.7797 s_Q \ln[-\ln(1-\frac{1}{T_r})]$$

2. Plotting position formula: weibull = m/(n+1) เมื่อ m คือ position

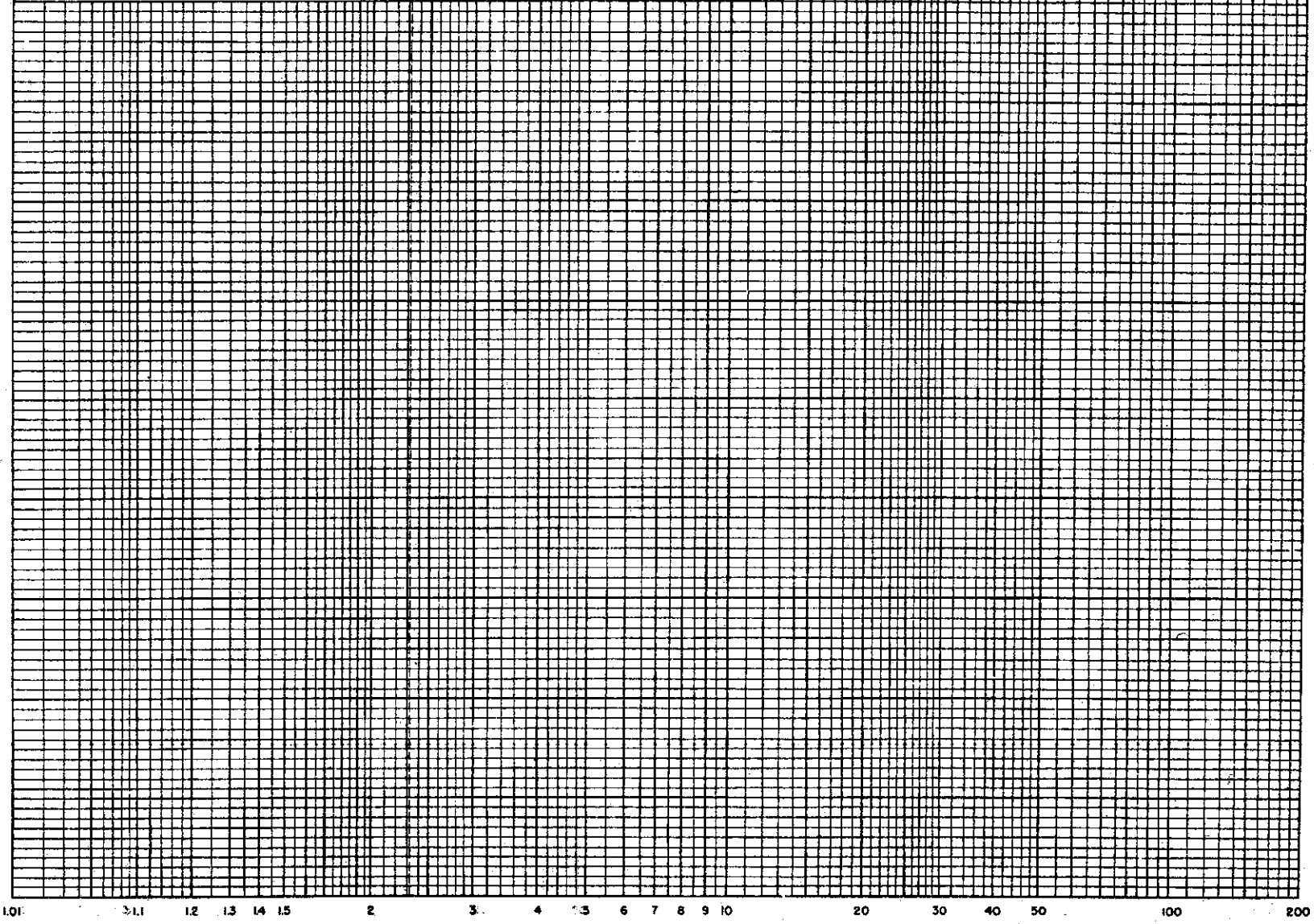
9-179a
Flood data plot
(March 1949)

UNITED STATES DEPARTMENT OF THE INTERIOR — GEOLOGICAL SURVEY — WATER RESOURCES DIVISION

File Number _____

Annual floods on _____

Drainage area, _____ sq. mi. Period _____



GPO 906002