

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาคการศึกษาที่ 2

ประจำปีการศึกษา 2552

วันที่ : 7 ตุลาคม 2552

เวลาสอบ : 09:00-12:00

วิชา : Road Drainage (220-672)

ห้องสอบ : R201

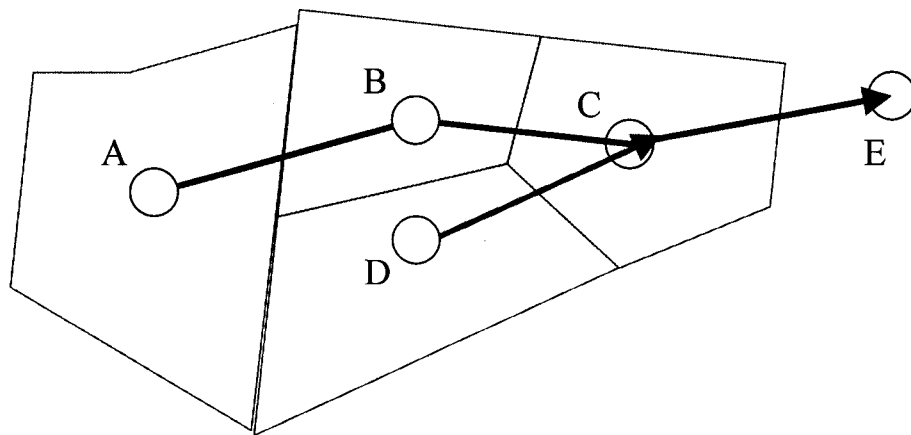
คำสั่ง :

1. ข้อสอบมี 4 ข้อให้ทำทุกข้อ รวม 35 คะแนน
2. ให้นำตำราหรือสูตรเข้าห้องสอบได้
3. นำเครื่องคำนวณแบบพกพาทุกชนิดเข้าห้องสอบได้
4. ให้สมมติค่าต่างๆได้ตามหลักวิชาวิศวกรรมการระบายน้ำ

การทุจริตในการสอบจะถูกลงโทษตามระเบียบของคณะวิศวกรรมศาสตร์

ผู้ออกข้อสอบ นายสมบูรณ์ พรพิเนตพงศ์

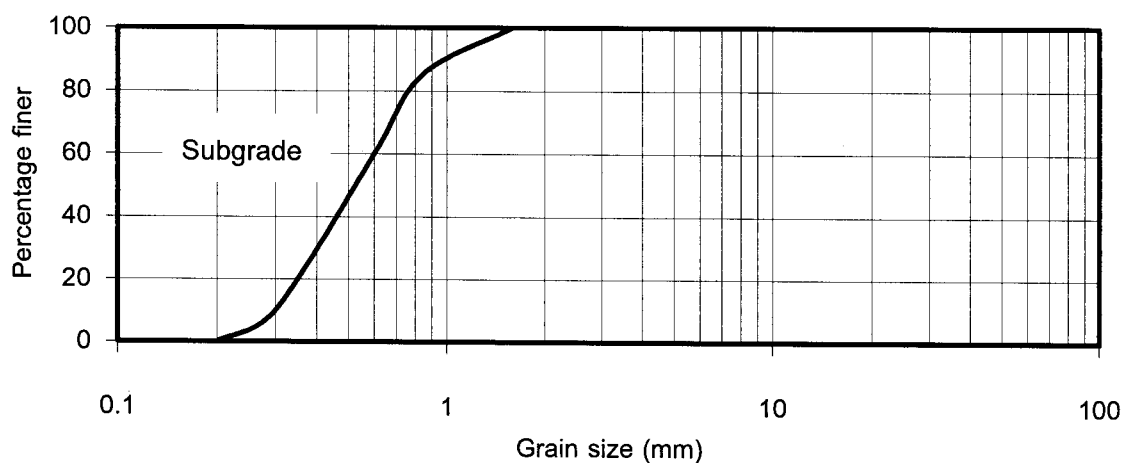
1. จงหาขนาดท่อระบายน้ำของเขตชุมชนในรูป ซึ่งมีคุณลักษณะของพื้นที่รับน้ำและท่อแสดงในตาราง กำหนดให้ ความขรุขระท่อ (n)=0.01 และความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มฝน (I) กับช่วงเวลา (D) หาได้จากสูตร $I = \frac{60}{(10 + D)}$ เมื่อ I เป็นนิ้ว/ชั่วโมง และ D เป็นนาที (9 คะแนน)



จุดรับน้ำ	คุณลักษณะพื้นที่รับน้ำ			คุณลักษณะท่อ		
	ขนาด (เอเคอร์)	C	t_t (นาที)	ท่อ	ความยาว (ฟุต)	ความชัน
A	29	0.6	36	A-B	900	0.001
B	12	0.4	31	B-C	600	0.001
C	16	0.4	32	C-E	1,100	0.001
D	22	0.4	43	D-C	700	0.002

(t_t เป็นเวลาที่น้ำไหลลงท่อของแต่ละพื้นที่รับน้ำย่อย และ 1 เอเคอร์ = 43,560 ตารางฟุต)

2. คำถามเกี่ยวกับการระบายน้ำใต้ผิวทาง (open-graded base drainage) (9 คะแนน)
- (ก) อธิบายสิ่งที่บ่งบอกกว่ามีความจำเป็นต้องทำการระบายน้ำในชั้นใต้ผิวทาง (base) มาให้ชัดเจน
- (ข) อธิบายข้อกำหนดของ FHWA (1973) สำหรับการออกแบบการระบายน้ำในชั้นใต้ผิวทางมาให้ชัดเจน
- (ค) จงออกแบบ open-graded base ของทางหลวงที่มีความกว้าง 48 ฟุต ผิวทางวางอยู่ในแนวราบ และฝนตกด้วยความเข้ม 2 นิ้ว/ชั่วโมง (เขียนรูปและสัญลักษณ์ประกอบการคำนวณให้ชัดเจน) ข้อแนะนำ ขนาดของหินแสดงไว้ในหน้า 186 ของ Harry R. Cedergren
3. คำถามเกี่ยวกับการระบายน้ำใต้ดินที่มีผลกระทบต่อถนน (subsurface drainage) (9 คะแนน)
- (ก) จงอธิบายองค์ประกอบของ subsurface drainage system ของถนนมาให้ชัดเจน
- (ข) ในการก่อสร้างถนนสายหนึ่งซึ่งมีความกว้างเขตทาง 60 ฟุต ถูกพบว่าในฤดูฝนจะมีระดับน้ำใต้ดินอยู่ที่ความลึก 1 ฟุต และชั้นที่บ้น้ำอยู่ที่ความลึก 20 ฟุต ถ้าต้องการลดระดับน้ำใต้ดินนี้ให้อยู่ที่ความลึก 5 ฟุตเมื่อฝนตกด้วยความเข้ม 2 นิ้ว/ชั่วโมง จงใช้สมมติฐานของ Dupuit และปรับปรุงโดย Ernst and Boumans จงหาความลึกของการวางท่อและอัตราการระบายน้ำใต้ดินนี้เมื่อกำหนดให้ ค่าความนำชลศาสตร์ของดินเท่ากับ 100 ฟุต/วัน และ drainage porosity = 0.05
- (ค) จากโจทย์ข้อ (ข) ถ้าใช้ท่อแบบ slotted pipe ซึ่งมีความกว้างของร่องเท่ากับ 5 ม.ม. และดิน subgrade มีคุณลักษณะดังแสดงในรูปข้างล่างนี้ จงออกแบบขนาดของ trench drain และ filter ที่เหมาะสม (ให้แสดงรูปของ trench drain และเขียนคุณลักษณะของ filter ลงในรูปเดียวกับของ subgrade)



4. คำถามเกี่ยวกับการป้องกันการกัดเซาะดินจากการก่อสร้างถนน

(8 คะแนน)

(ก) อธิบายกลไกและกระบวนการกัดเซาะดินมาให้ชัดเจน

(ข) จงใช้วิธี EI30 ประมาณการกัดเซาะดินในพื้นที่แห่งหนึ่ง เนื่องจากพายุฝนลูกหนึ่งที่วัดปริมาณน้ำฝนสะสมได้ดังแสดงในรูปข้างล่างนี้

กำหนดให้พื้นดินมีคุณลักษณะดังนี้

- มีซิลต์ปนทรายละเอียด 60%
- มีทรายขนาด 0.1-2 ม.ม. อยู่ 20%
- มีสารอินทรีย์ 2%
- โครงสร้างดินเป็นเม็ดละเอียด และ
- ชีมน้ำได้ซ้ามาก
- ภูมิประเทศไม่มีพืชปกคลุมเป็นระยะทาง 100 เมตรและความลาด 10%

