ชื่อ_____สกุล_____

รหัสนักศึกษา_____

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2549

วันศุกร์ที่ 6 ตุลาคม 2549 เวลา 9:00 - 12:00 น.

วิชา 220-371 วิศวกรรมการทาง ห้องสอบ A 203

ข้อกำหนด

1. ข้อสอบมี 6 ข้อ คะแนนเต็ม 200 คะแนน
2. ให้ทำข้อสอบทุกข้อและควรแบ่งเวลาในการทำโจทย์ให้เหมาะสม
3. ไม่อนุญาตให้นำเอกสารเข้าห้องสอบ แต่อนุญาตให้ใช้เครื่องคำนวณแบบใดก็ได้
4. เขียนชื่อ-สกุลและรหัสนักศึกษาทั้งในข้อสอบและสมุดคำตอบทุกเล่มให้ชัดเจน
5. กรณีทำในสมุดคำตอบหลายเล่ม ให้ทำข้อย่อยแต่ละข้อให้เสร็จก่อนขึ้นเล่มใหม่และเขียนหมายเลขข้อที่ทำแล้วบนปกสมุดคำตอบ
6. เมื่อหมดเวลาให้ส่งสมุดคำตอบทุกเล่มและข้อสอบต่อกรรมการคุมสอบ ห้ามนำข้อสอบออกจากห้องสอบโดยเด็ดขาด

ผู้ออกข้อสอบ: ปรเมศวร์ เหลือเทพ 27 กันยายน 2549

ข้อที่ 1 (รวม 20 คะแนน)

1.1) ข้อพิจารณาในการออกแบบทางด้านเรขาคณิตของทางว่าควรจะออกแบบทางให้เป็นไปในรูปแบบใดนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยหลักอะไรบ้าง (10 คะแนน)

1.2) เหตุใดในการออกแบบทางด้านเรขาคณิตของทางจึงจำเป็นจะต้องเข้าใจลักษณะของผู้ใช้ทาง (Road User Characteristics) และลักษณะของยานพาหนะ (Vehicle Characteristics) อธิบายมาให้เข้าใจพอสังเขป (5 คะแนน)

1.3) จากข้อ 1.2) ปัจจัยหรือตัวแปรใดบ้างของผู้ใช้ทางและยานพาหนะที่นำมาพิจารณาในการออกแบบทางด้านเรขาคณิตของทาง (5 คะแนน)

ข้อที่ 2 (รวม 30 คะแนน)

2.1) หลักเกณฑ์ในการพิจารณาการออกแบบแนวทางราบมีอะไรบ้าง ยกตัวอย่างมา 10 ข้อ (10 คะแนน)

2.2) นางสาว ก ขับรถยนต์ส่วนตัวเพื่อไปชมคอนเสิร์ตของฟิล์มรัฐภูมิ ขณะที่ขับอยู่นั้นมีสุนัขวิ่งออกมาตัดหน้าบนถนนราบ เธอพยายามหยุดรถแต่ในขณะที่เบรกพบว่ารถของเธอไถลไปบนพื้นถนนคอนกรีตเป็นระยะทางเท่ากับ 52.49 เมตร แล้วไถลต่อไปบนไหล่ทางลาดยางอีกเป็นระยะทางเท่ากับ 14.17 เมตร จึงหยุด โดยที่สัมประสิทธิ์ความเสียดทานตามยาวระหว่างล้อกับพื้นถนนคอนกรีตและไหล่ทางลาดยาง เท่ากับ 0.3 และ 0.25 ตามลำดับ จงหา

ก.) ระยะทางที่ใช้ในการตัดสินใจ (PIEV distance) เท่ากับเท่าไหร่ เมื่อระยะเวลาในการตัดสินใจ (PIEV time) ของนางสาว ก เท่ากับ 1.5 วินาที (15 คะแนน)

ข.) ถ้าคนขับเป็นผู้ชาย ท่านคิดว่าระยะทางที่ใช้ในการตัดสินใจควรเป็นเท่าไหร่ เพราะเหตุใด (5 คะแนน)

ชื่อ_____สกุล_____

รหัสนักศึกษา_____

ข้อที่ 3 (รวม 30 คะแนน)

จงหาข้อมูลโค้งวงกลม (Curve Data) ที่เหลือ และออกแบบการยกโค้ง (Superelevation) ของถนน 4 ช่องจราจรแบบไม่มีเกาะกลาง (4-Lane Undivided Highways) กว้างช่องละ 3.5 เมตร โดยที่ผิวถนนเป็น Asphaltic Concrete มี crown slope = 2% และเผื่อความปลอดภัยสูงสุดด้วย side friction = 0.10

Curve Data	
PI Sta. 1+500	
PC Sta.	PT Sta.
Δ = 30° RT D = 10.61° R = m. T = m.	L_c = m. E = m. Design Speed = 90 kph S.E. = m./m.
SE Attained Sta. SE Removed Sta.	To Sta. To Sta.

นอกจากนี้ ให้สเก็ตรูปการยกโค้งพร้อมทั้งระบุ Station และระยะต่างๆ ตั้งแต่เริ่มเข้าโค้งจนจบโค้ง (NC to NC) โดยให้หมุนรอบ Centerline ของถนน

ข้อที่ 4 (รวม 35 คะแนน)

4.1) หลักเกณฑ์ในการพิจารณาการออกแบบแนวทางดิ่งมีอะไรบ้าง ยกตัวอย่างมา 10 ข้อ (10 คะแนน)

4.2) จงอธิบายความหมายของคำว่า "ความยาวทางลาดวิกฤติ (Critical Length of Grade)" ตลอดจนข้อพิจารณาความลาดชันของการขึ้นเนิน และการประยุกต์ใช้ช่องทางสำหรับการไต่ (Climbing Lane) มาให้เข้าใจพอสังเขป (10 คะแนน)

4.3) จงหาความยาวของโค้งดิ่งที่เหมาะสม ซึ่งเป็นโค้งดิ่งที่เชื่อมทางลาดขึ้น 1:40 และทางลาดลง 1:50 โดยโค้งดิ่งนี้ถูกออกแบบด้วยความเร็วเท่ากับ 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และเพียงพอสำหรับระยะหยุดปลอดภัย โดยใช้ความสูงสายตาของผู้ขับขี่ 1.15 เมตรความสูงของวัตถุ 0.20 เมตร ระยะเวลาในการรับรู้และตอบสนอง (PIEV Time) เท่ากับ 2.5 วินาที และสัมประสิทธิ์ความเสียดทานตามยาวเท่ากับ 0.30 (15 คะแนน)

ข้อที่ 5 (รวม 40 คะแนน)

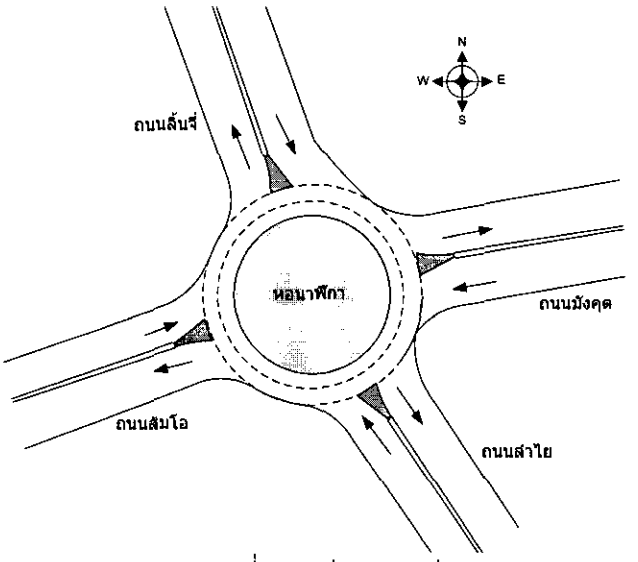
5.1) จงอธิบายหลักการประสานโค้งราบและโค้งดิ่งมา 5 กรณี พร้อมวาดรูปยกตัวอย่างประกอบ (10 คะแนน)

5.2) จงอธิบายความหมายของคำว่า At-grade intersection, Grade separation และ Interchange (6 คะแนน)

5.3) วงเวียนสามัคคีดังรูปที่ 1 เป็นวงเวียนที่ถูกก่อสร้างขึ้นเพื่อแทนสี่แยกระดับเดียวกันที่ไม่มีสัญญาณไฟจราจรเดิม อยากทราบว่าวงเวียนที่ถูกสร้างขึ้นใหม่นี้มีจุดขัดแย้ง *เพิ่ม หรือ ลด* ต่างจากสี่แยกเดิม เท่าไหร่ โดยแยกชนิดของจุดขัดแย้งและวาดภาพประกอบให้ชัดเจน (14 คะแนน)

ชื่อ_____สกุล_____

รหัสนักศึกษา_____

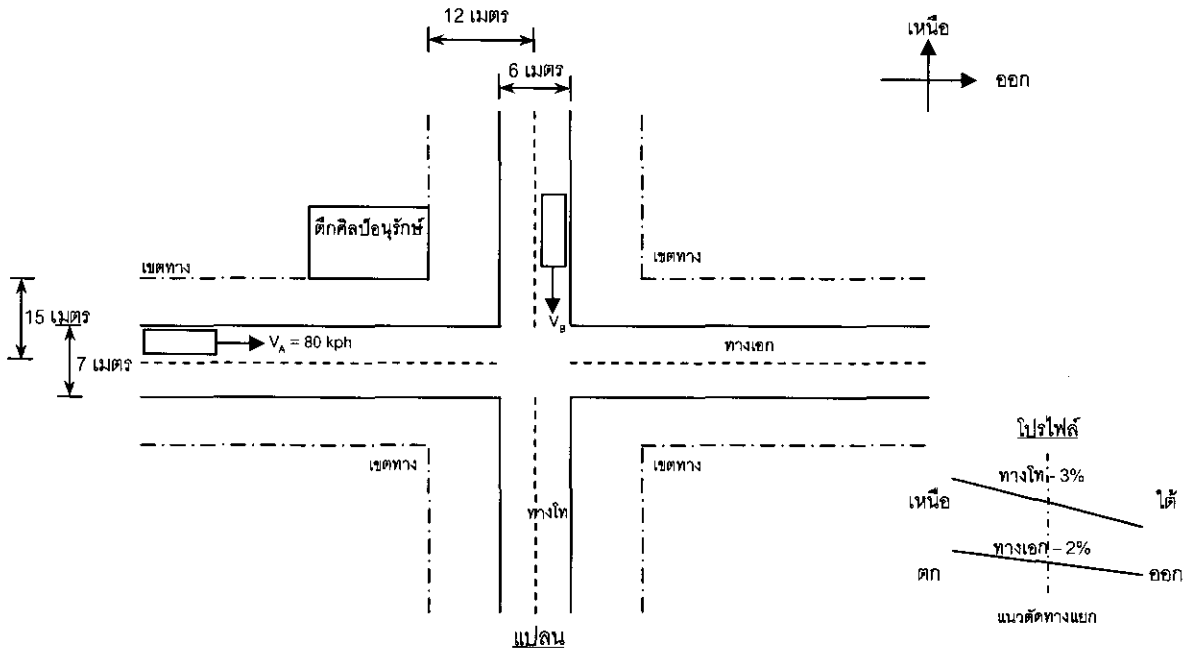


รูปที่ 1: วงเวียนสามัคคี

5.4) จงอธิบายข้อดีและข้อเสียของวงเวียน (10 คะแนน)

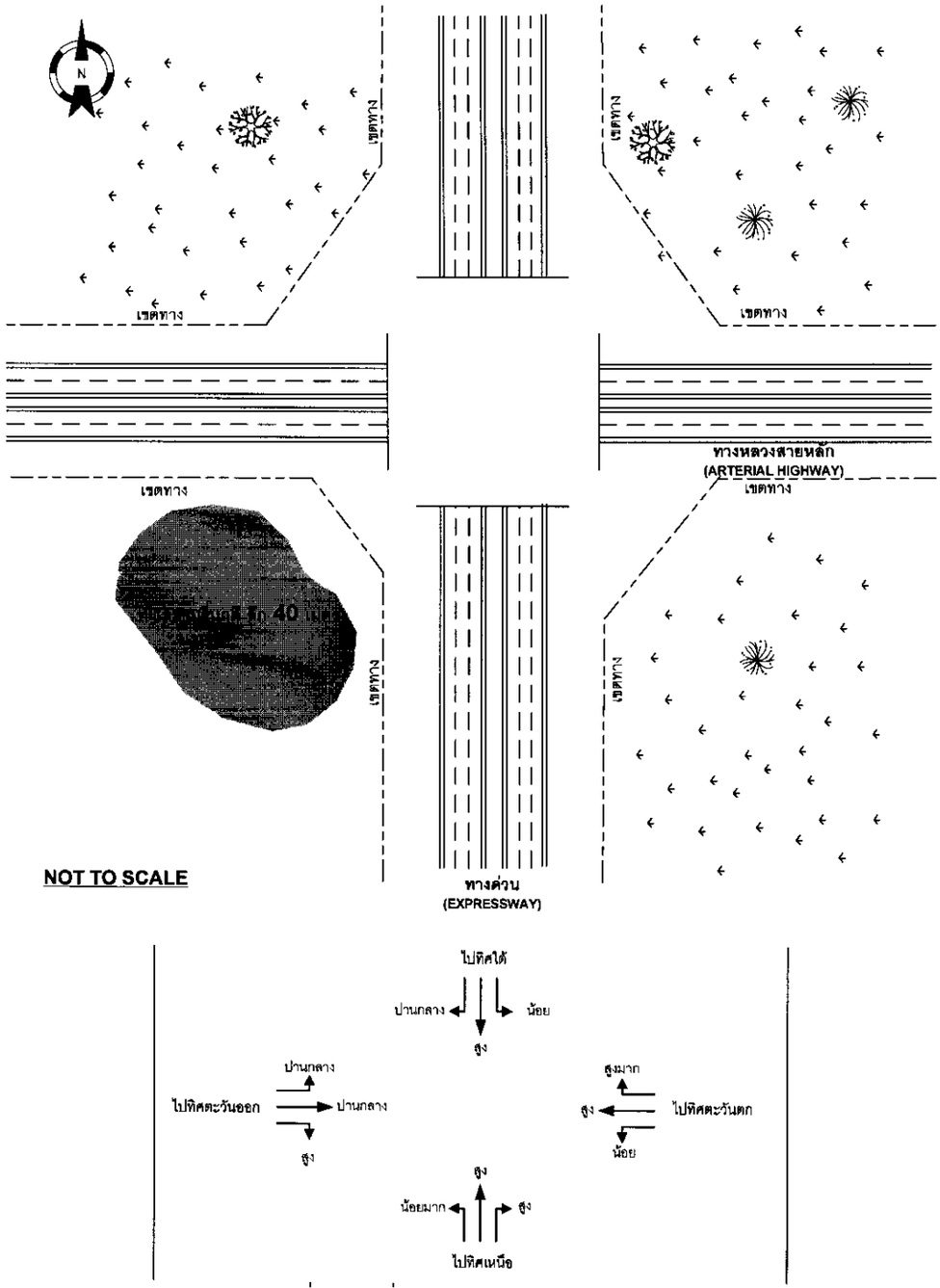
ข้อที่ 6 (รวม 45 คะแนน)

6.1) จงพิจารณาระยะมองเห็นปลอดภัยในทางแยกดังรูปที่ 2 ซึ่งมีตึกศิลป์อนุรักษ์ตั้งอยู่มากว่า 50 ปี หากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต้องการอนุรักษ์อาคารดังกล่าวไว้ โดยพิจารณาความปลอดภัยในทางแยกให้รถในทางเอก (V_A = 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง) สามารถเคลื่อนที่ผ่านทางแยกไปด้วยความเร็วเดิมแต่หากมีเหตุสุดวิสัยรถทางเอกต้องสามารถหยุดได้โดยปลอดภัย ส่วนรถในทางโทต้องให้ทางรถทางเอกไปก่อน เพื่อให้ทางแยกดังกล่าวมีความปลอดภัย ควรติดตั้งป้ายความเร็วบนทางโทกี่กิโลเมตรต่อชั่วโมงและห่างจากเส้นให้ทางกี่เมตร โดยเส้นให้ทางห่างจากขอบทางแยก 3.0 เมตร ระยะเวลาในการรับรู้และตัดสินใจ (PIEV Time) เท่ากับ 2.5 วินาที สัมประสิทธิ์ความเสียดทานตามยาวเท่ากับ 0.3 (15 คะแนน)



รูปที่ 2: แผนผังทางแยก

6.2) จงออกแบบแนวเส้นทางรวมทั้ง loop และ ramp ของ Interchange จากแนวเส้นทางของทางแยก สภาพพื้นที่ข้างเคียง ตลอดจนปริมาณการจราจร ดังแสดงในรูปที่ 3 (15 คะแนน)



รูปที่ 3: แผนที่ทางแยกและปริมาณการจราจร

6.3) จงอธิบายข้อดีและข้อเสียของทางแยกต่างระดับ (10 คะแนน)

6.4) จงอธิบายความหมาย หลักการ และประโยชน์ของการตรวจสอบความปลอดภัยทางถนน (Road Safety Audit) มาให้เข้าใจพอสังเขป (5 คะแนน)

ชื่อ_____สกุล_____

รหัสนักศึกษา_____

สูตรบางสูตรที่เลือกใช้ในการคำนวณ

$$R = \frac{5729.578}{D^{\circ}}$$

$$e = \frac{0.004V^2}{R}$$

$$e + f = \frac{0.008V^2}{R}$$

$$T = R \tan \frac{\Delta}{2}$$

$$E = T \tan \frac{\Delta}{4}$$

$$L_c = 100 \frac{\Delta}{D}$$

$$L = \frac{AS^2}{200[\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2}]^2}$$

$$L = 2S - 200 \frac{[\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2}]^2}{A}$$

$$S = 75 + 1.5\,V$$

$$S = \frac{Vt}{3.6} + \frac{V^2}{254(f \pm g)}$$

$$X = \frac{Cr}{100} x \frac{W}{2} x 2S$$

$$y = \frac{Cr}{100} x \frac{W}{2} xS$$

$$Z = \frac{S.E. - Cr}{100} x \frac{W}{2} xS$$