

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางปีประจำภาคการศึกษาที่: 1

วันที่: 31 กรกฎาคม 2547

วิชา: 220-371 Highway Engineering

ปีการศึกษา: 2547

เวลา: 13.30 - 16.30 น.

ห้องสอบ: R 201

โจทย์แบ่งเป็น 4 ข้อใหญ่ตามเนื้อเรื่อง ให้ทำทุกข้อ คะแนนไม่เท่ากัน (คะแนนอยู่ในวงเล็บในข้อย่อยทุกข้อ)

คะแนนเต็ม 180 คะแนน คิดเป็นคะแนนเก็บร้อยละ 30 ของวิชานี้

ไม่อนุญาตให้นำเอกสารใดๆ เข้าห้องสอบ

อนุญาตให้ใช้เครื่องคำนวณแบบใดๆ ก็ได้

ข้อที่ 1 (25 คะแนน)

1.1 (10) คอร์ด AB ในวงกลมวงหนึ่ง ตัดกับคอร์ด CD ในวงกลมเดียวกันที่จุด X

จงพิสูจน์ว่า $AX \cdot XB = CX \cdot XD$

1.2 (15) ถ้าท่านต้องการทราบค่าประมาณที่ใกล้เคียงความจริงที่สุดของค่ารัศมีความโค้งของถนนโค้ง (ขนาดสองช่องจราจรช่องละ 3.50 ม. และไหล่ทางข้างละ 2.00 ม.) แห่งหนึ่งที่มีขนาดไม่ใหญ่นัก (สมมติว่ามีรัศมีประมาณไม่เกิน 150 ม.) โดยที่ท่านไม่มีอุปกรณ์อะไรติดตัวเลย ท่านจะทำการอย่างไรอย่างมีหลักวิชาการ ?

ข้อที่ 2 (85 คะแนน)

2.1 (15) ถนนสายหนึ่งคำนวณออกแบบความเร็วไว้ที่ 110 กม/ชม และระยะหยุดปลอดภัย 250 ม รัศมีโค้งราบบนถนนสายนี้อย่างน้อยจะต้องเท่ากับเท่าไร ? กำหนดให้ยกโค้งได้ไม่เกิน 10 % สัมประสิทธิ์ความเสียดทานตามขวางเท่ากับ 1 ใน 3 ของสัมประสิทธิ์ความเสียดทานตามยาว และเวลาปฏิกิริยาเท่ากับ 2.5 วินาที

หากสมมติว่ารัศมีโค้งราบที่น้อยที่สุดนี้คือ 500 ม.

2.2 (5) โค้งราบนี้เป็นโค้งกึ่งองศา ?

2.3 (10) ถ้าการขยายขอบทางจะกระทำที่ช่องจราจรฝั่งในทั้งหมด เมื่อคิดคำนวณเบื้องต้นแบบรถ SU (Single Unit) โดยกำหนดให้ใช้ฐานล้อ (Wheel Base หรือค่าระยะระหว่างล้อหน้ากับล้อหลังของยานพาหนะ) คร่าวๆ เท่ากับ 15 ม. เพื่อให้ครอบคลุมขนาดรถบรรทุกพ่วง ระยะขยายขอบทางสูงสุดที่กลางโค้งจะเท่ากับเท่าไร ?

2.4 (10) ถ้าโค้งราบนี้มีความยาว 300 ม. และเป็นถนน 2 ช่องจราจรขนาดช่องละ 3.50 ม. มีไหล่ทางข้างละ 2.00 ม. ถ้าไม่ไปคิดรวมถึงเรื่องการขยายขอบทาง จะต้องไม่มีสิ่งกีดขวางสายตาข้างถนนฝั่งในภายในระยะกี่เมตรนับจากขอบไหล่ทาง ?

2.5 (15) ถ้าต้องการใส่โค้งเปลี่ยนแนวแบบ Cubic Parabola ให้กับโค้งราบนี้ และโดยที่จะบังคับให้ Spiral Angle ไม่ให้เกิน 6 องศา ค่าพิถีความสบาย (Comfort Limit) ที่เกิดขึ้นจริงจะเท่ากับเท่าไร ?

2.6 (5) สมมติว่าค่าความยาวโค้งเปลี่ยนแนวที่จะใช้คือ 100 ม. และมุมเบี่ยงเบนถนน (Deflection Angle) เท่ากับ 25 องศา ค่าระยะจากจุดตัด (PI) ถึงจุดเริ่มต้นโค้งเปลี่ยนแนว (TS) จะเท่ากับเท่าไร ?

- 2.7 (10) ถ้า Sta. ที่จุด PI เท่ากับ 1 + 234 จงหาค่า Sta. ที่จุด TS, SC, CS และ ST
- 2.8 (5) จุด SC อยู่ห่างจากแนว TS-PI เท่าไร ?
- 2.9 (5) มุมที่จุด SC ทำกับแนว TS-PI ที่จุด TS เท่ากับเท่าไร ?
- 2.10 (5) จุดกึ่งกลางโค้งวงกลมอยู่ห่างจากจุด PI เท่ากับเท่าไร ?

ข้อที่ 3 (45 คะแนน)

- 3.1 (15) โค้งดิ่งยาว 500 ม. เชื่อมต่อความลาด +2 % กับ -3 %. ถ้าออกแบบให้พอสสำหรับระยะหยุด ความเร็ว
ออกแบบควรจะเป็นประมาณได้เท่ากับกี่ กม/ชม?
ให้ใช้ข้อมูล: ความสูงสายตาดูผู้ขับขี่ 1.15 ม.
ความสูงวัตถุที่มองเห็น 0.20 ม.
เวลาปฏิกิริยาของผู้ขับขี่ 2.5 วินาที
อัตราการลดความเร็วของยานพาหนะ 0.25 g.
- 3.2 (10) ตรวจสอบว่าโค้งดิ่งในข้อ 3.1 เหมาะหรือไม่สำหรับข้อกำหนดการระบายน้ำ ที่ไม่ประสงค์ให้มีส่วนโค้งดิ่ง
ใดๆ ที่มีความลาดตามยาวน้อยกว่า 1 ใน 300 มีความยาวมากกว่า 30 ม.
- 3.3 (5) ถ้าตรวจสอบแล้วพบว่าไม่เหมาะสม น่าจะต้องทำอย่างไรต่อไปเพื่อปรับปรุงการระบายน้ำออกจากถนนและ
จากคูระบายน้ำข้างถนนนี้
- 3.4 (5) การตัดถนนผ่านเนินเขามักต้องมีโค้งดิ่งคว่ำที่ยอดเนิน หากเส้นทางช่วงนี้อยู่ในแนวตะวันออก-ตะวันตก น่า
จะมีการดำเนินการอะไรเพื่อให้ปลอดภัยขึ้น ?
- 3.5 (10) การประกอบโค้งราบและโค้งดิ่งเข้าด้วยกัน มีหลักการใหญ่สำหรับการดำเนินการเช่นไรเพื่อให้ปลอดภัย ?
ถือกันว่าการประกอบเช่นไรถึงอันตราย ?

ข้อที่ 4 (25 คะแนน)

- 4.1 (5) อธิบายรูปแบบความขัดแย้งแบบ Merging, Diverging, Crossing และ Weaving
- 4.2 (5) การลดจำนวนเส้นทางที่แยกจากบริเวณหนึ่งๆ มีผลอย่างไรต่อการลดจำนวนจุดขัดแย้งที่บริเวณนั้น จงวาด
เส้นแสดงทิศทางการเดินทางเพื่อนับจำนวนจุดขัดแย้ง ที่ 3 แยก เพื่อเปรียบเทียบกับจำนวนที่วาดได้ที่ 4 แยก
- 4.3 (15) ที่ทางแยกระดับเดียวกัน วงเวียนขนาดทั่วไป (เส้นผ่านศูนย์กลางใหญ่กว่า 4 ม.) มีข้อเด่นข้อด้อยอย่างไร
เมื่อเปรียบเทียบกับสัญญาณไฟ และวงเวียนสามารถใช้ได้กับทั้งทางแยกในเมืองและทางแยกนอกเมืองหรือไม่
อย่างไร ?