มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางปี ประจำภาคการศึกษาที่: 2 ปีการศึกษา: 2548
วันที่: 11 ธันวาคม 2548 เวลา: 09.00 - 12.00 น.
วิชา: 220-371และ 221-371วิศวกรรมการทาง ห้องสอบ: R 300

คะแนนแต่ละข้อเท่ากัน คะแนนเต็ม 90 คิดเป็นคะแนนเก็บร้อยละ 30 ของวิชานี้
ให้ทำให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ และควรรู้จักแบ่งเวลาทำโจทย์
ไม่อนุญาตให้นำเอกสารเข้าห้องสอบ แต่อนุญาตให้ใช้เครื่องคำนวณแบบใดก็ได้

ข้อที่ 1

ก. กรมการขนส่งทางบก กรมทางหลวง ระบุว่าเมื่อปลายปี 2535 ประเทศไทยมีรถจักรยานยนต์จดทะเบียน 6,307,800 คัน เมื่อปลายปี 2547 มี 13,206,580 คัน กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย ระบุว่าปลายปี 2546 ประชากรไทยมี 63,079,765 คน และเพิ่มขึ้นด้วยอัตราเฉลี่ยร้อยละ 0.52 ต่อปี ถ้าสมมุติว่าแนวโน้มคงเป็นเช่นนี้เรื่อยไป จงประเมินว่า ปลายปี พ.ศ. ใด คนไทยครึ่งประเทศจะมีรถจักรยานยนต์คนละคัน

ข. อธิบายย่อถึงวิธีเปรียบเทียบทางเลือกในการศึกษาด้านเศรษฐศาสตร์การขนส่ง มา 3 วิธี พร้อมจุดแข็งจุดอ่อน

ข้อที่ 2

ก. จงประมาณค่าหน่วยแรงที่ผิวจราจร ที่ถูกกระทำจากรถสิบล้อมาตรฐานที่มีน้ำหนักลงเพลาคู่ด้านหลัง เพลาละ 8.2 ตัน โดยให้พิจารณาว่ายางรถแต่ละเส้นมีหน้ากว้าง 20 ซม. และระยะยางสัมผัสผิวจราจรยาว 20 ซม.

ข. สมมุติว่าการกระจายของหน่วยแรงลงไปในพื้นดินเป็นแบบ 1 ต่อ 1 (แผ่กว้างออกไป 1 หน่วย ต่อความลึกลงไป 1 หน่วย) และสมมุติว่าหน่วยแรงสูงสุดที่ผิวจราจรเท่ากับ 8.5 ksc จงประมาณค่าความลึกจากผิวจราจร ในหน่วย ซม. ที่ค่าหน่วยแรงจากแรงภายนอกนี้จะลดเหลือค่าเพียง 0.1 ksc

ข้อที่ 3

ถนนสองช่องจราจร ผิวจราจรกว้าง 7 ม ช่วงหนึ่ง ประกอบด้วยทั้งโค้งราบและโค้งดิ่งหงาย มีป้ายบอกความเร็ว 80 กม/ชม ปักไว้ก่อนเข้าโค้งทั้งสองทิศทาง และมีลักษณะทางกายภาพอื่นๆ ดังนี้:

เมื่อกำหนดการวัดสถานี มาจากทิศตะวันออก (ขวามือ) ไปทางทิศตะวันตก (ซ้ายมือ)

โค้งราบ จุดเริ่มโค้งและจุดสิ้นสุดโค้ง อยู่ที่สถานี 4 +160 และ 4 + 600 ตามลำดับ
ขนาดของมุมที่รองรับส่วนโค้งเท่ากับ 80 องศา, ค่าการยกโค้งสูงสุดร้อยละ 8
ไม่มีสิ่งกีดขวางการมองเห็นในระยะ 6 ม จากขอบถนนด้านใน

(ต่อแผ่น 2)

โค้งดิ่ง จุดเริ่มโค้งดิ่งและจุดสิ้นสุดโค้งดิ่ง อยู่ที่สถานี 4 +140 และ 4 + 320 ตามลำดับ
ทางโค้งลาดลงร้อยละ 2 และลาดขึ้นร้อยละ 4

รถที่แล่นเข้าโค้งมาจากทางทิศตะวันออก (แล่นจากทางจุดเริ่มโค้ง, เลนใน) คันหนึ่ง ประสบอุบัติเหตุพลิกคว่ำ คนขับเสียชีวิตในเวลากลางวัน ญาติพี่น้องกล่าวว่า สาเหตุมาจากป้ายจำกัดความเร็วนั้น มีค่าสูงเกินไป และออกแบบผิดพลาด จงตรวจสอบว่าข้อกล่าวหานี้จริงเท็จเพียงไร (ใช้ค่าเวลาปฏิกิระยา 2.5 วินาที, สปส ความเสียดทานตามยาวที่ความเร็วนี้เท่ากับ 0.30 และตามขวางให้คิดเท่ากับ 1 ใน 3 ของตามยาว, และการวัดระยะสิ่งกีดขวางการมองเห็นเป็นการวัดระยะจา*กกึ่งกลางของเลนใน*)

ข้อที่ 4

ก. โค้งดิ่งยาว 500 ม เชื่อมทางลาดขึ้น + 2 % และลาดลง - 3 %. ความเร็วรถยนต์ที่ขับขี่ได้ควรมีค่าสูงสุดเท่าไรถ้าความยาวโค้งดิ่งคว่ำนี้ได้รับการออกแบบเพียงพอสำหรับการหยุดพอดีๆ ให้ใช้ค่าเวลาปฏิกิริยาของผู้ขับขี่ 2.5 วนท ความสูงสายตาของผู้ขับขี่ 1.15 ม ความสูงของวัตถุหลังเนิน 0.20 ม และ สปส แรงเสียดทานตามยาวเท่ากับ 0.30

ข. ตรวจสอบว่า โค้งดิ่งคว่ำในข้อ ก. มีปัญหาการระบายน้ำที่ยอดเนินหรือไม่ (ใช้เงื่อนไขความยาวโค้งที่มีความลาดน้อยกว่า 1 ใน 300 ยาวไม่มากกว่า 30 ม) และถ้ามี ก็ให้เสนอแนะแนวทางแก้ไขด้วย

ข้อที่ 5

ก. จงคำนวณค่ารัศมีโค้งวงกลมที่สั้นที่สุดตามมาตรฐานการออกแบบของกรมทางหลวงสำหรับความเร็วออกแบบ 100 กม/ชม กำหนดให้ใช้ค่าสัมประสิทธิ์ของแรงเสียดทานระหว่างล้อรถกับพื้นทางตามขวางเท่ากับ 0.10

ข. หากจะพยายามใส่โค้งเปลี่ยนแนวแบบ Cubic Parabola Transition Spiral โดยใช้ค่าพิกัดความสบาย 2 ฟุต/วินาที ^{2}/วินาที กับโค้งข้างต้น จะผิดเงื่อนไขอย่างไร ? และหากแค่นรับไว้ และโค้งนี้เป็นโค้งที่เชื่อมต่อทางหลวงที่มีมุมเบี่ยงเบน 20 องศา โดยมีค่าสถานี ที่จุด PI เท่ากับ 1+234 จงคำนวณค่าสถานี ที่จุด TS, SC, CS และ ST

สูตรบางสูตรเพื่อเลือกใช้ในการคำนวณ

$F = P(1 + r)^n$

$x = (R^2 - L^2 + B^2)^{1/2} - (R^2 - L^2)^{1/2}$

$x + y = R - (R^2 - L^2)^{1/2} = w$

$z = (R^2 + 2LF + F^2)^{1/2} - R$

$x = HC \cdot 2S$

$y = HC \cdot S$

$x = g_1 L / A$

$z = [(FS/2) - HC] S$

$S = 75 + 1.5V$

$S = ut + \frac{1}{2} at^2$

$S = (1/3.6) Vtr + V^2 / 254f$

$S = L^2 / 24R$

$e + f = V^2 / 254f$

$e = LA / 800$

$M = S^2/8R$

$M = L(2S - L) / 8R$

$L = S^2 A / [200 (h_1^{1/2} + h_2^{1/2})^2]$

$L = 2S - [200 (h_1^{1/2} + h_2^{1/2})^2 / A]$

$L = S^2 A / (200h + 3.5S)^2$

$L = 2S - [(200h + 3.5S) / A]$

$L = 150A$

$L = 46A$

$L = v^3 / RC$

$L = V^2 A / 1296c$

$L = R\Delta - Ls$

$L = 100A / m$

$L = R\theta$

$L = (R + S)\Delta$

$y = kx^2$

$y = kx^3$

$\emptyset = L / 2R$

$T = S/v$

$T = R\tan(\Delta/2)$

$T = (R+S)\tan(\Delta/2) + L/2$

$k = (1/6) RL$

$k = A / 200L$