

# Prince of Songkla University

## Faculty of Engineering

Mid-Term Examination: Semester II

Academic Year: 2004

Date: December 21, 2002

Time: 13.30-16.30 hr.

Subject: 220-571 Traffic Engineering Characteristics 1

Room: R300

คำสั่งในการทำข้อสอบ

1. ข้อสอบชุดนี้มีคำถามหลัก 4 ข้อ ให้ทำทุกข้อ
2. ตอบคำถามในกระดาษที่กำหนดให้
3. อนุญาตให้นำเอกสาร ตำรา และอุปกรณ์การคำนวณเข้าห้องสอบได้
4. คำถามหลักแต่ละข้อมีคะแนนกำกับ

1. รถกระบะคันหนึ่งหนัก 1450 กิโลกรัม ใช้เกียร์ ที่ 1 สามารถขับเคลื่อนทางไปเสาส่งสถานีโทรทัศน์ ช่อง 10 หาดใหญ่ บนเขาทองส์ ซึ่งมีความชัน 15% ด้วยความเร็วสูงสุด 10 กิโลเมตรต่อชั่วโมง กำหนด ให้พื้นที่หน้าตัด รถยนต์เท่ากับ 2.8 ตารางเมตร สัมประสิทธิ์แรงต้านอากาศเท่ากับ 0.025 สัมประสิทธิ์แรงต้านการหมุนของล้อเท่ากับ 0.033 อัตราทดเฟืองท้ายเท่ากับ 3.5:1 อัตราทดเฟืองเกียร์ที่ 1 เท่ากับ 3.65:1 อัตราทดเฟืองเกียร์ที่ 2 เท่ากับ 2.5:1 และ เส้นผ่านศูนย์กลางยางรถยนต์ เท่ากับ 50 เซนติเมตร ในกรณีใช้เกียร์ที่ 2 ขับขึ้นเขาชัน 5% สวนทางลมที่พัดแรง 30 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ด้วยความเร็วเต็ม พิกัด จงหา

ก แรงต้านทั้งหมด (10 คะแนน)

ข. กำลังขับเคลื่อนที่ล้อ (10 คะแนน)

ค. กำลังเครื่องยนต์ ถ้าประสิทธิภาพการส่งกำลังเท่ากับ 85% (10 คะแนน)

ง. อัตราเร็วรอบเครื่องยนต์ (10 คะแนน)

จ. อัตราเร็วสูงสุดบนพื้นระดับ (10 คะแนน)

ฉ. น้ำหนักรวมของรถพ่วงที่มีพื้นที่หน้าตัดเท่ารถกระบะบนพื้นระดับที่ความเร็วเท่าเดิม (10 คะแนน)

2. ตามกฎหมายรัสเซียถือว่า แอลกอฮอล์ในเลือดเกิน 0.1 กรัมในเลือด 100 ซีซี เป็นการขับรถ ผิดกฎหมาย ถ้าท่านส่งสุราแม่โจ้ให้เพื่อนชาวรัสเซียฉลองปีใหม่ 2548 เหล้านี้มีความเข้มข้นแอลกอฮอล์ 35 ดีกรี เพื่อนท่านจะกินได้เท่าไรจึงยังขับรถ โดยไม่ผิดกฎหมาย สมมุติการดูดซึมแอลกอฮอล์ที่ 100% (30 คะแนน)

ถ้าเพื่อนท่านดื่มไป 100 ซีซี ขณะกินเหล้า ทำให้การดูดซึมแอลกอฮอล์ได้เพียง 75% และทุกชั่วโมงมีการทำลายแอลกอฮอล์ 0.01 กรัมในเลือด 100 ซีซี หลังดื่มแล้วต้องพักกี่ชั่วโมงจึงขับรถได้ (20 คะแนน)

3. จงหาและเรียงประสิทธิภาพในการใช้พลังงานในการขนส่งสิ่งขับชี้, หน่วยในระยะทางหนึ่งหน่วยของพาหนะต่อไปนี้ (50 คะแนน)

ลำดับที่	ระบบขนส่ง	สิ่งขับชี้ (กก.)	สิ่งขับชี้และยานพาหนะ (กก.)	พลังงานที่ใช้ (Cal/gm./km)
1	คนขี่จักรยาน	60.0	100.0	0.15
2	ปลาว่ายน้ำ	0.08	0.08	0.4
3	น้ำวิ่ง	500.0	500.0	0.6
4	เครื่องบินโดยสาร	12,000.0	250,000.0	0.59
5	รถยนต์แล่น	60.0	1,000.0	0.7
6	คนเดิน	60.0	60.0	0.75
7	นกบิน	0.5	0.5	0.9
8	หมาเดิน	10.0	10.0	1.4
9	หนูวิ่ง	0.5	0.5	16.0
10	แมลงวันบิน	0.0001	0.0001	16.0

4. An impatient car driver stuck behind a slow-moving truck traveling at 30 kph decides to overtake the truck. The accelerating characteristic of the car is giving by

$$\frac{dv}{dt} = 8 - 0.05 * v^2$$

where v is the speed (meter/second), and t is the time (second).

- (a) What is the acceleration after 4, 5, 20 and 100 seconds? (15 marks)  
 (b) What is the maximum speed attainable by the car? (15 marks)  
 (c) When will the acceleration of the car approach zero? (15 marks)  
 (d) How far will the car travel in 100 seconds? (15 marks)