



มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำปีภาคการศึกษาที่ 2
วันที่ 20 ธันวาคม 2553
วิชา 225-241 สถิติวิศวกรรม 1

ปีการศึกษา 2553
เวลา 09.00 – 12.00 น.
ห้อง Robot, S817, A401, S201

ทฤษฎีในการสอบ โทษขั้นต่ำ คือ พักการเรียน 1 ภาคการศึกษา และปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต

ข้าพเจ้าจะขอสัตย์ในการสอบ

ลงชื่อ.....รหัส.....ตอน.....

คำสั่ง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 3 ส่วน รวมทั้งสิ้น 9 ข้อ ในกระดาษคำตอบ 10 หน้า
2. ห้ามการหยิบยืมสิ่งใด ๆ ทั้งสิ้นจากผู้อื่น เว้นแต่ผู้คุมสอบจะหยิบยืมให้
3. ห้ามนำส่วนใดส่วนหนึ่งของข้อสอบออกจากห้องสอบ
4. ผู้ที่ประสงค์จะออกจากห้องสอบก่อนหมดเวลาสอบ แต่ต้องไม่น้อยกว่า 30 นาที ให้ยกมือขออนุญาตจากผู้คุมสอบก่อนจะลุกจากที่นั่ง
5. เมื่อหมดเวลาสอบ ผู้เข้าสอบต้องหยุดการเขียนใด ๆ ทั้งสิ้น
6. ให้ทำในช่องว่างของกระดาษคำตอบที่กำหนดไว้ พร้อมกับแสดงวิธีทำอย่างละเอียด ถ้าช่องว่างไม่พอ อนุญาตให้เขียนต่อด้านหลังโดยระบุลำดับข้อให้ชัดเจน
7. เขียน ชื่อ รหัสนักศึกษา ในกระดาษคำตอบทุกหน้าก่อนเริ่มทำ เพื่อป้องกันความสับสน ในกรณีกระดาษคำตอบหลุดจากฉบับ
8. ให้นักศึกษาสามารถนำสิ่งต่อไปนี้เข้าห้องสอบได้
 - ตำรา
 - หนังสือ
 - กระดาษ
 - Dictionary
 - เครื่องคิดเลข ไม่จำกัดรุ่น
9. ให้ทำข้อสอบโดยใช้
 - ปากกา
 - ดินสอ

ส่วนที่ 1

ผู้ออกข้อสอบ: อ.ลั่นสิริ ตีรานรัตน์

ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	27	
2	13	
รวม	40	

ข้อที่ 1 (27 คะแนน)

จากการสำรวจข้อมูลของกระทรวงอุตสาหกรรมได้สรุปเป็นสถิติไว้ในเดือนตุลาคมของปี 2553 แสดงการจัดทะเบียนโรงงานของแต่ละจังหวัดตั้งแต่ต้นปีที่ผ่านมา ดังนี้

จังหวัดที่มีอุตสาหกรรมประกอบกิจการเพิ่มมากที่สุด ได้แก่ กรุงเทพมหานคร, สมุทรปราการ, สมุทรสาคร และปทุมธานี

จังหวัดที่มีเงินลงทุนในอุตสาหกรรมมากที่สุด ได้แก่ ชลบุรี, ขอนแก่น และตาก

จังหวัดที่มีการจ้างแรงงานของอุตสาหกรรมมากที่สุด ได้แก่ สมุทรปราการ, ตาก, ชลบุรี และอยุธยา

จังหวัดที่ไม่ได้จัดอยู่ใน 3 ประเภทดังกล่าวข้างต้น ได้แก่ ราชบุรี, ชัยภูมิ และพิจิตร

จากข้อมูลดังกล่าวพบว่า จังหวัดที่มีการจัดทะเบียนโรงงานอุตสาหกรรมเป็นดังนี้

จังหวัด	จำนวนโรงงานอุตสาหกรรมที่จัดทะเบียน
กรุงเทพมหานคร	35 โรงงาน
สมุทรปราการ	30 โรงงาน
สมุทรสาคร	21 โรงงาน
ชลบุรี	20 โรงงาน
ปทุมธานี	18 โรงงาน
อยุธยา	16 โรงงาน
ขอนแก่น	15 โรงงาน
ตาก	7 โรงงาน
พิจิตร	1 โรงงาน
ชัยภูมิ	1 โรงงาน
ราชบุรี	1 โรงงาน
รวม	165 โรงงาน

กำหนดให้

A แทน เซตของจังหวัดที่มีอุตสาหกรรมประกอบกิจการเพิ่มมากที่สุด และ

B แทน เซตของจังหวัดที่มีเงินลงทุนในอุตสาหกรรมมากที่สุด และ

C แทน เซตของจังหวัดที่มีการจ้างแรงงานของอุตสาหกรรมมากที่สุด

จากข้อมูลจงตอบคำถาม ข้อ ก., ข., ค., และ ง.

ก. (7คะแนน) จงเขียนแผนภาพเวเนน (Venn diagram) แสดงจังหวัดตามผลการสำรวจข้อมูลของกระทรวงอุตสาหกรรม

ข. (6คะแนน)

Sample Space (S) คือ _____

จำนวนสมาชิกของ เซต A = _____ จำนวนสมาชิกของ เซต B = _____

จำนวนสมาชิกของ เซต C = _____ จำนวนสมาชิกของ เซต $(A \cap B)'$ = _____

จำนวนสมาชิกของ เซต $(A \cap B \cap C)$ = _____

ค. (7คะแนน) จงหาความน่าจะเป็นของจังหวัดที่มีทั้งการจ้างแรงงานและ/หรือมีอุตสาหกรรมประกอบกิจการเพิ่มมากที่สุด

ง. (7คะแนน) จงหาความน่าจะเป็นของจังหวัดที่มีเงินลงทุนและมีการจ้างแรงงานในอุตสาหกรรมมากที่สุด

ข้อที่ 2 (13 คะแนน)

จากนิยายของบีเคิลยอดกวีเรื่อง "แฮร์รี พอตเตอร์" พ่อมดน้อยแฮร์รี พอตเตอร์ได้ตามหาของสิ่งหนึ่งที่เรียกว่า "เครื่องलयมทูต" เพื่อนำมาต่อสู้กับ ลอร์ดโวลเดอมอร์ เครื่องलयมทูตนี้ประกอบด้วย "ไม้กายสิทธิ์" ซึ่งมีพลังอำนาจพิเศษสามารถต่อสู้กับใครก็ตาม "หินชุบวิญญาณ" ซึ่งสามารถเรียกคนตายให้ฟื้นคืนชีพได้ และ "ผ้าคลุมล่องหน" เมื่อคลุมแล้วไม่สามารถจะหาตัวเจอ แฮร์รีรู้ว่าโอกาสในการตามหาของทั้ง 3 นี้มีโอกาสจะเจอเป็นดังนี้ โอกาสความน่าจะเป็นที่จะเจอ "ไม้กายสิทธิ์" เท่ากับ 0.1 โอกาสความน่าจะเป็นที่จะเจอ "หินชุบวิญญาณ" เท่ากับ 0.3 โอกาสความน่าจะเป็นที่จะเจอ "ผ้าคลุมล่องหน" เท่ากับ 0.6 โดยเมื่อนำ "ไม้กายสิทธิ์" มาใช้ต่อสู้กับ ลอร์ดโวลเดอมอร์แล้วมีโอกาสที่จะชนะเป็น 65% "หินชุบวิญญาณ" มาใช้ต่อสู้กับ ลอร์ดโวลเดอมอร์แล้วมีโอกาสที่จะชนะเป็น 25% "ผ้าคลุมล่องหน" มาใช้ต่อสู้กับลอร์ดโวลเดอมอร์แล้วมีโอกาสที่จะชนะเป็น 10%

กำหนดให้ เหตุการณ์ที่ แฮร์รีต่อสู้กับลอร์ดโวลเดอมอร์แล้วชนะ แทนด้วย X

- A แทน เหตุการณ์ที่แฮร์รีเลือกใช้ "ไม้กายสิทธิ์"
- B แทน เหตุการณ์ที่แฮร์รีเลือกใช้ "หินชุบวิญญาณ"
- C แทน เหตุการณ์ที่แฮร์รีเลือกใช้ "ผ้าคลุมล่องหน"

ก. (6คะแนน) จงเขียนแผนผังต้นไม้ (Tree diagram) ของเหตุการณ์ที่แฮร์รีเลือกใช้ "เครื่องलयมทูต" ต่อสู้กับ ลอร์ดโวลเดอมอร์

ข. (7คะแนน) ถ้าการต่อสู้แฮร์รี พอตเตอร์ชนะลอร์ดโวลเดอมอร์ จงหาความน่าจะเป็นที่แฮร์รี พอตเตอร์ใช้ "ไม้กายสิทธิ์"

ส่วนที่ 2

ผู้ออกข้อสอบ: ผศ.สงวน ตั้งโพธิธรรม

ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
3	10	
4	10	
5	10	
6	10	
รวม	40	

ข้อที่ 3 (10 คะแนน)

จงระบุว่าตัวแปรสุ่มต่อไปนี้เป็นแบบ discrete หรือ continuous:

- X_1 : น้ำหนักของยางพาราตากแห้งแต่ละแผ่น
 X_2 : จำนวนอาคารที่ได้รับอนุญาตให้ก่อสร้างได้ในแต่ละเดือนที่อำเภอหาดใหญ่
 X_3 : จำนวนไข้ไก่ที่แม่ค้าทำแตกโดยไม่ตั้งใจในแต่ละวัน
 X_4 : ปริมาณน้ำประปาที่รั่วไหลจากท่อประปาของมหาวิทยาลัยในแต่ละเดือน
 X_5 : ความยาวของเวลาที่นักกีฬาวิ่งพักภายหลังจากการฝึกซ้อม
 X_6 : จำนวนรถจักรยานที่นักเรียนลืมใส่กุญแจกันขโมย

วิธีทำ ข้อ 3 → X_1 เป็นแบบ continuous (ตัวอย่าง) X_2 เป็นแบบ _____ X_3 เป็นแบบ _____ X_4 เป็นแบบ _____ X_5 เป็นแบบ _____ X_6 เป็นแบบ _____

ข้อที่ 4 (10 คะแนน)

ถ้า X แทนจำนวนเครื่องรับโทรทัศน์สีที่โรงแรมแห่งหนึ่งได้รับ โดยมี probability distribution ดังนี้

x	0	1	2
$f(x)$	$2/7$	$4/7$	$1/7$

จงหา cumulative distribution function $F(x)$ ของตัวแปรสุ่ม X

วิธีทำ ข้อ 4

ข้อที่ 5 (10 คะแนน)

ล้อรถไถนารุ่น PSU2553 ออกแบบมาให้ใช้งานได้ดีเมื่อล้อหลังเดิมลมยาง 40 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ถ้าให้ X แทนความดันของลมยางล้อหลังที่เป็นอยู่จริงของล้อขวาและ Y แทนความดันของลมยางล้อหลังที่เป็นอยู่จริงของล้อซ้าย โดยที่ X และ Y เป็นตัวแปรสุ่มที่มี joint density เป็น

$$f(x, y) = \begin{cases} k(x^2 + y^2), & 30 \leq x < 50; 30 \leq y < 50, \\ 0, & \text{elsewhere.} \end{cases}$$

จงหาค่าของ k

วิธีทำ ข้อ 5

ข้อที่ 6 (10 คะแนน)

ปั๊มน้ำมันของมหาวิทยาลัยมีแท่นจ่ายน้ำมัน 2 แท่น แต่ละแท่นมีพนักงานบริการ 2 คน คือ แต่ละแท่นสามารถบริการลูกค้าได้ 2 รายพร้อมกัน ถ้า X เป็นจำนวนลูกค้าที่กำลังรับบริการจากแท่นที่ 1 และ Y เป็นจำนวนลูกค้าที่กำลังรับบริการจากแท่นที่ 2 ในเวลาเดียวกัน โดยมี joint probability เป็นดังตารางข้างล่างนี้

$f(x, y)$		y		
		0	1	2
X	0	0.12	0.04	0.04
	1	0.08	0.19	0.05
	2	0.06	0.12	0.30

จงคำนวณหาจำนวนลูกค้าเฉลี่ยของแท่นที่ 1 และค่าแปรปรวนของจำนวนลูกค้าของแท่นที่ 1

ตอบ จำนวนลูกค้าเฉลี่ยของแท่นที่ 1 คือ $E(X) =$ _____

และ ค่าแปรปรวนของจำนวนลูกค้าของแท่นที่ 1 คือ $\text{Var}(X) =$ _____

วิธีทำ ข้อ 6

ส่วนที่ 3

ผู้ออกข้อสอบ: ผศ.ดร.นภิสพร มีมงคล

ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
7	10	
8	15	
9	15	
รวม	40	

ข้อที่ 7 (10 คะแนน)

ในการส่งทีมนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์เข้าประกวดโครงการทางด้านการออกแบบทางด้านวิศวกรรม ซึ่งประกอบด้วยนักศึกษา 5 คน โดยนักศึกษาถูกเลือกอย่างสุ่มมาจากนักศึกษาชั้นปีที่ 4 คณะวิศวกรรมศาสตร์ ทั้งหมด 120 คน ประกอบด้วย นักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกลจำนวน 45 คน ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม 30 คน ภาควิชาวิศวกรรมเหมืองแร่และวัสดุ 20 คน และภาควิชาวิศวกรรมโยธา 25 คน จงหาความน่าจะเป็นที่ได้นักศึกษาจากภาควิชาเดียวกันทั้ง 5 คน

จากข้อมูลในอดีตพบว่า นักท่องเที่ยวที่ซื้อทัวร์เพื่อไปเที่ยวยังประเทศมาเลเซีย และประเทศสิงคโปร์ ของบริษัทโซนี่ทัวร์ หาดใหญ่ มีความน่าจะเป็นที่นักท่องเที่ยวไม่สามารถมาแสดงตัวเพื่อการเดินทางในวันที่กำหนดเท่ากับ 0.1 เนื่องจากสาเหตุหลายประการ เจ้าหน้าที่ของบริษัทโซนี่ทัวร์จึงจัดจำหน่ายตั๋วจำนวน 52 ที่ สำหรับที่นั่งในรถบัสสองคันรวมจำนวน 48 ที่นั่ง สมมติให้นักท่องเที่ยวแต่ละคนเป็นอิสระต่อกัน

กำหนดให้ X เป็นตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงแบบทวินาม แทนจำนวนนักท่องเที่ยว

- ก. หาคความน่าจะเป็นที่ในวันเดินทางวันหนึ่งมีที่นั่งว่างในรถบัส
- ข. หาคความน่าจะเป็นที่ในวันเดินทางวันหนึ่งมีที่นั่งในรถบัสไม่เพียงพอกับจำนวนนักท่องเที่ยวที่มาแสดงตัวและต้องการเดินทางในวันนั้น
- ค. หาคความน่าจะเป็นที่ในวันเดินทางวันหนึ่งนักท่องเที่ยวทุกคนที่มาแสดงตัว ได้ที่นั่งในรถบัส

หมายเหตุ : ห้ามใช้การประมาณค่าด้วยการแจกแจงแบบอื่น ในการหาคำตอบ



ข้อที่ 9 (10 คะแนน)

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ต้องการซื้อเหล็กแผ่นเพื่อมาใช้ประกอบในการผลิตเครื่องจักรขนาดใหญ่ สำหรับโครงการวิจัย จากบริษัทตัวแทนจำหน่ายเหล็กแผ่นในขนาดใหญ่ สิ่งสำคัญที่สุดที่ต้องคำนึงถึง ในการใช้งานเหล็กแผ่นนี้คือต้องมีความแข็งแรงสูงกว่า 240 MPa จากการสอบถามพบว่ามึบริษัทตัวแทนจำหน่ายที่สนใจสามราย (บริษัทก่อสร้าง บริษัทเข็มแข็ง และ บริษัทคงมัน) ความแข็งแรงของเหล็กแผ่นจากทั้งสามรายมีลักษณะการกระจายแบบปกติ ความแข็งแรงเฉลี่ยของบริษัทก่อสร้าง เข็มแข็ง และ คงมัน เป็นดังนี้คือ 265 MPa, 255 MPa และ 245 MPa ตามลำดับ และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของบริษัทก่อสร้าง เข็มแข็ง และ คงมัน เป็น 35 MPa, 25 MPa และ 15 MPa ตามลำดับ ท่านคิดว่าภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ควรเลือกซื้อเหล็กแผ่นจากบริษัทใดในสามรายนี้ (โดยดูจากสัดส่วนของเสียที่น้อยที่สุด) และเหล็กแผ่นแต่ละบริษัทมีสัดส่วนของเสียแห่งละเท่าไร

หมายเหตุ : ของเสียในที่นี้หมายถึง มีความแข็งแรงต่ำกว่าค่าที่กำหนดให้