



มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำปีภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2553
วันที่ 7 สิงหาคม 2553 เวลา 13.30 – 16.30 น.
วิชา 225-241 สถิติวิศวกรรม 1 ห้อง Robot, S817, A401

ทูลจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำ คือ พักการเรียน 1 ภาคการศึกษา และปรับตกในรายวิชาที่ทูลจริต

ข้าพเจ้าจะชื่อสัตย์ในการสอบ

ลงชื่อ.....รหัส.....ตอน.....

คำสั่ง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 4 ส่วน ส่วนละ 2 ข้อ รวมทั้งสิ้น 8 ข้อ ในกระดาษคำถาม 10 หน้า
2. ห้ามการหยิบยืมสิ่งใด ๆ ทั้งสิ้นจากผู้อื่น เว้นแต่ผู้คุมสอบจะหยิบยืมให้
3. ห้ามนำส่วนใดส่วนหนึ่งของข้อสอบออกจากห้องสอบ
4. ผู้ที่ประสงค์จะออกจากห้องสอบก่อนหมดเวลาสอบ แต่ต้องไม่น้อยกว่า 30 นาที ให้ยกมือขออนุญาตจากผู้คุมสอบก่อนจะลุกจากที่นั่ง
5. เมื่อหมดเวลาสอบ ผู้เข้าสอบต้องหยุดการเขียนใด ๆ ทั้งสิ้น
6. ผู้ที่ปฏิบัติเข้าข่ายทูลจริตในการสอบ ตามประกาศคณะวิศวกรรมศาสตร์ มีโทษ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทูลจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา
7. ให้ทำในกระดาษคำตอบเท่านั้น **พร้อมทั้งแสดงวิธีทำอย่างละเอียด** การตอบนอกกระดาษคำตอบจะไม่มีคะแนน
8. เขียน ชื่อ รหัสนักศึกษา ในกระดาษคำตอบทุกหน้าก่อนเริ่มทำ เพื่อป้องกันความสับสน ในกรณีกระดาษคำตอบหลุดจากฉบับ
9. ให้นักศึกษาสามารถนำสิ่งต่อไปนี้เข้าห้องสอบได้
 ตำรา หนังสือ กระดาษ
 Dictionary เครื่องคิดเลข ไม่จำกัดรุ่น
10. ให้ทำข้อสอบโดยใช้ ปากกา ดินสอ

ส่วนที่ 1

ผู้ออกข้อสอบ: อ.สุริยา จิรสกิตสิน

ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	5	
2	15	
รวม	20	

ข้อที่ 1 (5 คะแนน)

สมมติให้ A และ B เป็นเหตุการณ์ที่ไม่เกิดร่วมกัน (Mutually Exclusive Events) จงสร้างแผนภาพเวนน์ (Venn Diagram) ที่มีเหตุการณ์อยู่ 3 เหตุการณ์ A, B และ C โดยที่ $P(A|C) = 1$ และ $P(B|C) = 0$

ข้อที่ 2 (15 คะแนน)

สินค้าต้นแบบจะถูกนำไปประเมินโดยให้ลูกค้าทำการประเมินว่าสินค้านี้น่าสนใจหรือไม่ จากข้อมูลในอดีตพบว่า

- 95% ของสินค้าที่มียอดขายระดับสูง จะถูกลูกค้าประเมินสินค้าต้นแบบว่า เป็นสินค้าที่น่าสนใจ
- 60% ของสินค้าที่มียอดขายระดับปานกลาง จะถูกลูกค้าประเมินสินค้าต้นแบบว่า เป็นสินค้าที่น่าสนใจ
- 10% ของสินค้าที่มียอดขายระดับต่ำ จะถูกลูกค้าประเมินสินค้าต้นแบบว่า เป็นสินค้าที่น่าสนใจ

โดยสินค้าที่ขายได้ทั้งหมด จะแบ่งเป็นสินค้าที่มียอดขายระดับสูง 40%, อยู่ในระดับปานกลาง 35% และที่เหลือเป็นสินค้าที่มียอดขายในระดับต่ำ

- กำหนดให้
- A แทนสินค้าที่มียอดขายระดับสูง
 - B แทนสินค้าที่มียอดขายระดับปานกลาง
 - C แทนสินค้าที่มียอดขายระดับต่ำ
 - D แทนสินค้าที่น่าสนใจ

ก. (5 คะแนน) จงเขียนแผนผังต้นไม้แสดงความสัมพันธ์ของเหตุการณ์ดังกล่าว

ข. (5 คะแนน) จงหาความน่าจะเป็น ที่สินค้าชิ้นหนึ่งที่ถูกสุ่มมาจะเป็นสินค้าที่น่าสนใจ

ค. (5 คะแนน) ถ้าสินค้าชิ้นหนึ่งเป็นสินค้าที่ไม่น่าสนใจ จงหาความน่าจะเป็นที่สินค้าชิ้นนี้จะเป็นสินค้าที่มียอดขายระดับสูง



ส่วนที่ 2

ผู้ออกข้อสอบ: ผศ.สงวน ตั้งโพธิธรรม

ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
3	10	
4	10	
รวม	20	

ข้อที่ 3a. (3 คะแนน) ค่าของ k ในสมการต่อไปนี้ต้องเป็นเท่าไรจึงจะทำให้ $f(x)$ แสดง probability distribution ของ X ที่เป็น discrete random variable

$$f(x) = k(x^2 + 4), \text{ for } x = 0, 1, 2, 3.$$

ตอบ $k =$ _____

วิธีทำข้อ 3a.

ข้อที่ 3b. (3 คะแนน) เวลารอคอย, หน่วยเป็นชั่วโมง, ที่นักศึกษาแต่ละคนใช้รอคอยตั้งแต่เดินเข้าไปถึงร้านอาหารที่ชื่นชอบจนกระทั่งได้รับอาหารจานโปรดจากแม่ค้าเป็นค่าของ continuous random variable ที่มี cumulative distribution function ดังนี้

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 0, \\ 1 - e^{-8x}, & x \geq 0. \end{cases}$$

จงหาความน่าจะเป็นที่นักศึกษารายหนึ่ง จะใช้เวลารอคอยไม่น้อยกว่า 12 นาที

ตอบ ความน่าจะเป็น = _____

วิธีทำข้อ 3b.

ข้อ 3c. (4 คะแนน) ถ้า X และ Y เป็นตัวแปรสุ่ม มีค่าแปรปรวน (variances) $\sigma_X^2 = 5$ และ $\sigma_Y^2 = 3$ และมีค่าแปรปรวนร่วม (covariance) $\sigma_{XY} = 1$ จงหาค่าแปรปรวนของ $g(X, Y)$ เมื่อ

$$g(X, Y) = -2X + 4Y - 3$$

ตอบ ค่าแปรปรวนของ $g(X, Y) =$ _____

วิธีทำข้อ 3c.



ข้อ 4. (10 คะแนน) โรงเรียนในชนบทแห่งหนึ่งได้ทำโครงการจักรยานให้นักเรียนยืมใช้มาหลายปี แต่ปีต้องจัดซื้อจักรยานใหม่จากโรงงานผลิตจักรยานมาทดแทนจักรยานที่ชำรุด สมมติว่า X เป็นจำนวนคันที่ซื้อจริงในแต่ละปี มี probability distribution ดังนี้

x	0	1	2	3
$f(x)$	1/10	3/10	1/5	2/5

ถ้าจักรยานแต่ละคันราคา 1200 บาท และแต่ละปีโรงงานผลิตจักรยานมีส่วนลดให้โรงเรียนเป็นเงิน $50X^2$ บาท ให้นักศึกษาช่วยผู้อำนวยการโรงเรียนคำนวณดูว่าแต่ละปีโรงเรียนต้องเตรียมเงินไว้ซื้อจักรยานใหม่เป็นเงินประมาณเท่าไร โดยคำนวณเป็นค่าคาดคะเนของเงินที่ต้องจ่ายจริง

ตอบ แต่ละปีโรงเรียนต้องเตรียมเงินไว้ซื้อจักรยานใหม่เป็นเงินประมาณ.....บาท

วิธีทำข้อ 4

ค่าจักรยาน X คันที่ซื้อจริงในแต่ละปีเป็นเงิน =บาท

ได้ส่วนลดแต่ละปี =บาท

แต่ละปีโรงเรียนต้องจ่ายจริงทั้งหมด = $g(X) =$ บาท

ค่าคาดคะเนของเงินที่จ่ายจริงทั้งหมด = $E[g(X)]$
=

=บาท

ส่วนที่ 3

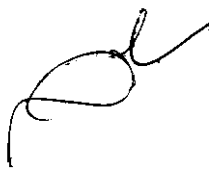
ผู้ออกข้อสอบ: ผศ.ดร.นภิสพร มีมงคล

ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
5	8	
6	12	
รวม	20	

ข้อที่ 5 (8 คะแนน) กล่องใบหนึ่งบรรจุวัสดุชนิดเดียวกัน 16 ชิ้น สุ่มเลือกวัสดุออกมา 4 ชิ้นพร้อมๆ กัน เพื่อตรวจสอบดูว่ามีตำหนิหรือไม่ ถ้าพบว่ามีชิ้นใดชิ้นหนึ่งหรือหลายชิ้นมีตำหนิแล้ว วัสดุทั้งกล่องจะถูกส่งคืนผู้ผลิต ถ้าในกล่องนั้นมีวัสดุที่มีตำหนิอยู่ 4 ชิ้น โอกาสที่วัสดุทั้งกล่องจะถูกส่งคืนผู้ผลิตเป็นเท่าไร

ข้อที่ 6 (12 คะแนน) โรงปฏิบัติการของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ใช้งานผลิตชิ้นส่วนที่ใช้ในงานก่อสร้าง โดยใช้เครื่องจักรเก่าที่ใช้มานานแล้ว ซึ่งการผลิตจะมีชิ้นส่วนที่เป็นของเสียอยู่ 30% ของจำนวนที่ผลิตทั้งหมด ในการผลิตมีเจ้าหน้าที่ QC สุ่มหยิบชิ้นส่วนที่ละตัวอย่างเพื่อตรวจสอบว่าเป็นของเสียหรือไม่ ถ้าเจ้าหน้าที่ QC ตรวจพบชิ้นส่วนที่เป็นของเสียครบ 6 ชิ้น จะแจ้งให้หัวหน้าฝ่ายผลิตทราบ เพื่อหยุดการผลิตและปรับค่าต่างๆของเครื่องจักรให้แม่นยำขึ้น จงหา

- ก. ความน่าจะเป็นที่จะต้องหยุดการผลิต หลังจากที่เจ้าหน้าที่ QC ตรวจสอบชิ้นส่วนได้ 20 ชิ้น
- ข. ความน่าจะเป็นที่เจ้าหน้าที่ QC ต้องตรวจสอบชิ้นส่วนอย่างน้อย 7 ชิ้น ก่อนที่จะแจ้งให้หัวหน้าฝ่ายผลิตให้หยุดการผลิต



ส่วนที่ 4

ผู้ออกข้อสอบ: อ.ลัคน์สิริ ตรีราหุรัตน์

ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
7	8	
8	12	
รวม	20	

ข้อที่ 7 (8 คะแนน) เชื้อไขหวัดสายพันธุ์ใหม่ มีช่วงชีวิตแบบแจกแจงปกติที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20 ชั่วโมง และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของช่วงชีวิตเท่ากับ 12.5% ของช่วงชีวิตเฉลี่ย จงหาความน่าจะเป็นของเชื้อไขหวัดสายพันธุ์ใหม่ที่มีชีวิตอยู่ได้ในช่วงเวลา 18 ชั่วโมงถึง 23 ชั่วโมง

ข้อที่ 8 (12 คะแนน) จากข้อมูลของไปรษณีย์ไทย ช่วงฟุตบอลโลกในปี 2006 มีไปรษณียบัตรขายผลฟุตบอลโลกไม่เกิน 2.5 ล้านฉบับต่อเดือนด้วยความน่าจะเป็น 0.25 ถ้าสมมติให้ไปรษณียบัตรการขายผลฟุตบอลโลกต่อเดือนมีการแจกแจงความน่าจะเป็นต่อเนื่องแบบปกติ โดยมีค่า μ และ σ เหมือนกันทุกช่วงปีฟุตบอลโลก

ก. จงหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวนไปรษณียบัตรการขายผลฟุตบอลโลก

ข. จงหาโอกาสที่จะมีไปรษณียบัตรการขายผลในช่วงฟุตบอลโลกปี 2014 มากกว่าในปี 2010 (3.25 ล้านฉบับต่อเดือน)

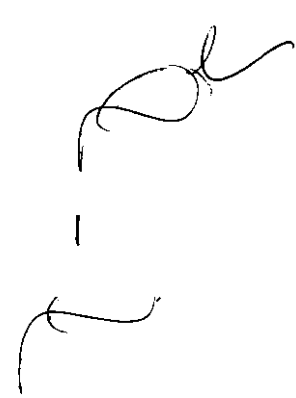


Table A.3 Normal Probability Table

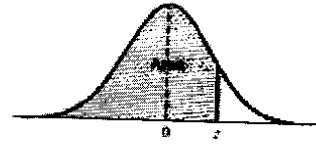


Table A.3 Areas under the Normal Curve

z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
-3.4	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0002
-3.3	0.0005	0.0005	0.0005	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0003
-3.2	0.0007	0.0007	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0005	0.0005	0.0005
-3.1	0.0010	0.0009	0.0009	0.0009	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	0.0007	0.0007
-3.0	0.0013	0.0013	0.0013	0.0012	0.0012	0.0011	0.0011	0.0011	0.0010	0.0010
-2.9	0.0019	0.0018	0.0018	0.0017	0.0016	0.0016	0.0015	0.0015	0.0014	0.0014
-2.8	0.0026	0.0025	0.0024	0.0023	0.0023	0.0022	0.0021	0.0021	0.0020	0.0019
-2.7	0.0035	0.0034	0.0033	0.0032	0.0031	0.0030	0.0029	0.0028	0.0027	0.0026
-2.6	0.0047	0.0045	0.0044	0.0043	0.0041	0.0040	0.0039	0.0038	0.0037	0.0036
-2.5	0.0062	0.0060	0.0059	0.0057	0.0055	0.0054	0.0052	0.0051	0.0049	0.0048
-2.4	0.0082	0.0080	0.0078	0.0075	0.0073	0.0071	0.0069	0.0068	0.0066	0.0064
-2.3	0.0107	0.0104	0.0102	0.0099	0.0096	0.0094	0.0091	0.0089	0.0087	0.0084
-2.2	0.0139	0.0136	0.0132	0.0129	0.0125	0.0122	0.0119	0.0116	0.0113	0.0110
-2.1	0.0179	0.0174	0.0170	0.0166	0.0162	0.0158	0.0154	0.0150	0.0146	0.0143
-2.0	0.0228	0.0222	0.0217	0.0212	0.0207	0.0202	0.0197	0.0192	0.0188	0.0183
-1.9	0.0287	0.0281	0.0274	0.0268	0.0262	0.0256	0.0250	0.0244	0.0239	0.0233
-1.8	0.0359	0.0351	0.0344	0.0336	0.0329	0.0322	0.0314	0.0307	0.0301	0.0294
-1.7	0.0446	0.0436	0.0427	0.0418	0.0409	0.0401	0.0392	0.0384	0.0375	0.0367
-1.6	0.0548	0.0537	0.0526	0.0516	0.0505	0.0495	0.0485	0.0475	0.0465	0.0455
-1.5	0.0668	0.0655	0.0643	0.0630	0.0618	0.0606	0.0591	0.0582	0.0571	0.0559
-1.4	0.0808	0.0793	0.0778	0.0764	0.0749	0.0735	0.0721	0.0708	0.0694	0.0681
-1.3	0.0968	0.0951	0.0934	0.0918	0.0901	0.0885	0.0869	0.0853	0.0838	0.0823
-1.2	0.1151	0.1131	0.1112	0.1093	0.1075	0.1056	0.1038	0.1020	0.1003	0.0985
-1.1	0.1357	0.1335	0.1314	0.1292	0.1271	0.1251	0.1230	0.1210	0.1190	0.1170
-1.0	0.1587	0.1562	0.1539	0.1515	0.1492	0.1469	0.1446	0.1423	0.1401	0.1379
-0.9	0.1841	0.1814	0.1788	0.1762	0.1736	0.1711	0.1685	0.1660	0.1635	0.1611
-0.8	0.2119	0.2090	0.2061	0.2033	0.2005	0.1977	0.1949	0.1922	0.1894	0.1867
-0.7	0.2420	0.2389	0.2358	0.2327	0.2296	0.2266	0.2236	0.2206	0.2177	0.2148
-0.6	0.2743	0.2709	0.2676	0.2643	0.2611	0.2578	0.2546	0.2514	0.2483	0.2451
-0.5	0.3085	0.3050	0.3015	0.2981	0.2946	0.2912	0.2877	0.2843	0.2810	0.2776
-0.4	0.3446	0.3409	0.3372	0.3336	0.3300	0.3264	0.3228	0.3192	0.3156	0.3121
-0.3	0.3821	0.3783	0.3745	0.3707	0.3669	0.3632	0.3594	0.3557	0.3520	0.3483
-0.2	0.4207	0.4168	0.4129	0.4090	0.4052	0.4013	0.3974	0.3936	0.3897	0.3859
-0.1	0.4602	0.4562	0.4522	0.4483	0.4443	0.4404	0.4364	0.4325	0.4286	0.4247
-0.0	0.5000	0.4960	0.4920	0.4880	0.4840	0.4801	0.4761	0.4721	0.4681	0.4641

Table A.3 (continued) Areas under the Normal Curve

z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0.0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359

Table A.3 (continued) Areas under the Normal Curve

z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0.0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
0.1	0.5398	0.5138	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5753
0.2	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141
0.3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480	0.6517
0.4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879
0.5	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224
0.6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7517	0.7549
0.7	0.7580	0.7611	0.7642	0.7673	0.7701	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852
0.8	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8078	0.8106	0.8133
0.9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365	0.8389
1.0	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
1.1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8810	0.8830
1.2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015
1.3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177
1.4	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9279	0.9292	0.9306	0.9319
1.5	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441
1.6	0.9452	0.9463	0.9474	0.9484	0.9495	0.9505	0.9515	0.9525	0.9535	0.9545
1.7	0.9554	0.9564	0.9573	0.9582	0.9591	0.9599	0.9608	0.9616	0.9625	0.9633
1.8	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9686	0.9693	0.9699	0.9706
1.9	0.9713	0.9719	0.9726	0.9732	0.9738	0.9744	0.9750	0.9756	0.9761	0.9767
2.0	0.9772	0.9778	0.9783	0.9788	0.9793	0.9798	0.9803	0.9808	0.9812	0.9817
2.1	0.9821	0.9826	0.9830	0.9834	0.9838	0.9842	0.9846	0.9850	0.9854	0.9857
2.2	0.9861	0.9864	0.9868	0.9871	0.9875	0.9878	0.9881	0.9884	0.9887	0.9890
2.3	0.9893	0.9896	0.9898	0.9901	0.9904	0.9906	0.9909	0.9911	0.9913	0.9916
2.4	0.9918	0.9920	0.9922	0.9925	0.9927	0.9929	0.9931	0.9932	0.9934	0.9936
2.5	0.9938	0.9940	0.9941	0.9943	0.9945	0.9946	0.9948	0.9949	0.9951	0.9952
2.6	0.9953	0.9955	0.9956	0.9957	0.9959	0.9960	0.9961	0.9962	0.9963	0.9964
2.7	0.9965	0.9966	0.9967	0.9968	0.9969	0.9970	0.9971	0.9972	0.9973	0.9974
2.8	0.9974	0.9975	0.9976	0.9977	0.9977	0.9978	0.9979	0.9979	0.9980	0.9981
2.9	0.9981	0.9982	0.9982	0.9983	0.9984	0.9984	0.9985	0.9985	0.9986	0.9986
3.0	0.9987	0.9987	0.9987	0.9988	0.9988	0.9989	0.9989	0.9989	0.9990	0.9990
3.1	0.9990	0.9991	0.9991	0.9991	0.9992	0.9992	0.9992	0.9992	0.9993	0.9993
3.2	0.9993	0.9993	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9995	0.9995	0.9995
3.3	0.9995	0.9995	0.9995	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9997
3.4	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9998