

國立台灣科技大學九十八學年度碩士班招生試題

系所組別：營建工程系碩士班甲組、丁組

科目：工程統計

(總分為 100 分)

(注意：每題作答時，均需詳列計算過程與結果，否則將予扣分或不予計分。)

一、設 X 為一連續隨機變數，其機率密度函數為 $f(x) = \frac{1}{a}$ ， $-1 \leq X \leq a-1$ 。(20分)

- (1) X 呈何種分配？(7分)
- (2) 若 $E(X) = 0.25$ ，求 a 值。(7分)
- (3) 續上題，若 $P(X < b) = 4P(X > b)$ ，求 b 值。(6分)

二、某工程之電力使用預定計畫表如下表所示，如今你(妳)為工地負責人，向台電申請之總電力量為 63kw，試問你(妳)的工地在尖峰用電時，電力不足的機率為多少？(20分)

名稱	數量	單位	平均單位電力量	標準差	第1月	第2月	第3月	第4月	第5月	第6月	第7月
抽水機	3	台	7kw	1.6kw	[Bar]						
混凝土起揚塔	1	架	22.5kw	3.25kw	[Bar]						
混凝土起壓送機	1	台	11.25kw	3kw			[Bar]				
萬能升降機	1	台	8kw	1.225kw					[Bar]		
抽水機	3	台	2.25kw	1.12kw			[Bar]				
鐸接機	2	台	9kw	1.5kw					[Bar]		
電燈	1	式	9kw	2.5kw	[Bar]						

三、(20%)由 52 張撲克牌中隨意抽出一張牌，如抽出的牌為 11 點(Jack)、12 點(Queen)、13 點(King)或 1 點(Ace)，則定義為贏牌，如希望贏牌的機率介於 $\frac{16}{65}$ 至 $\frac{24}{65}$ 之間，則至少須抽牌多少次？(20分)

四、某營造廠擬評估 A、B 兩家預拌廠在混凝土配比抗壓強度為 42 MPa 時的實際預拌混凝土抗壓強度差異，分別對兩家預拌廠進行混凝土圓柱試體抽樣試驗，所得結果如下：

	樣本數	抗壓強度 平均值 \bar{x} (MPa)	抗壓強度 變異數 s^2 (MPa ²)
A 預拌廠	10	46.3	3.5
B 預拌廠	8	47.2	4.8

假設兩家預拌廠混凝土試體抗壓強度均為常態分布，且具有相同的變異數，請以 $\alpha = 0.05$ 的顯著水準來檢定 B 預拌廠之實際預拌混凝土抗壓強度是否高於 A 預拌廠？(20分)



國立台灣科技大學九十八學年度碩士班招生試題

系所組別：營建工程系碩士班甲組、丁組

科 目：工程統計

(總分為 100 分)

- 五、台科工地之某一建材由兩家廠商供應，因品管需求必須比較此兩廠商所提供之建材之平均強度是否相同。今隨機抽取兩獨立樣本，得結果如下：
(20分)

	樣本數	平均數	標準差
A廠商	60	98	20
B廠商	60	92	18

- (1).若欲對此結果進行變異數分析，所需的四個假設為何？(5分)
- (2).請建立變異數分析表。(5分)
- (3).試檢定此兩家廠商所提供之建材平均強度是否有差異($\alpha=10\%$)？(5分)
- (4).試分別求兩家廠商所提供之建材平均強度的95%信賴區間($Z_{0.025} = -1.96$)。(5分)



國立台灣科技大學九十八學年度碩士班招生試題

系所組別：營建工程系碩士班甲組、丁組

科目：工程統計

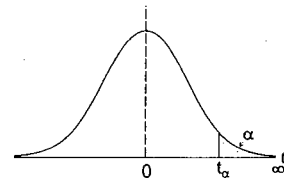
附件：

(1) 學生 t-分布值 (Student t-distribution) :

$$\alpha = \int_{t_\alpha}^{\infty} \frac{\Gamma[(\nu+1)/2]}{\Gamma(\nu/2)\sqrt{\pi\nu}} \left(1 + \frac{t^2}{\nu}\right)^{-(\nu+1)/2} dt$$

此處 ν = degree of freedom;

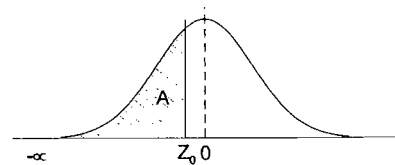
$$\Gamma(\theta) = \text{gamma function} = \int_0^{\infty} x^{\theta-1} e^{-x} dx; e = 2.7182818284...$$



ν	面積 $\alpha =$	0.200	0.150	0.100	0.050	0.025	0.020	0.010	0.005
5	$t_\alpha =$	0.920	1.156	1.476	2.015	2.571	2.757	3.365	4.032
6	$t_\alpha =$	0.906	1.134	1.440	1.943	2.447	2.612	3.143	3.707
7	$t_\alpha =$	0.896	1.119	1.415	1.895	2.365	2.517	2.998	3.499
8	$t_\alpha =$	0.889	1.108	1.397	1.860	2.306	2.449	2.896	3.355
9	$t_\alpha =$	0.883	1.100	1.383	1.833	2.262	2.398	2.821	3.250
10	$t_\alpha =$	0.879	1.093	1.372	1.812	2.228	2.359	2.764	3.169
11	$t_\alpha =$	0.876	1.088	1.363	1.796	2.201	2.328	2.718	3.106
12	$t_\alpha =$	0.873	1.083	1.356	1.782	2.179	2.303	2.681	3.055
13	$t_\alpha =$	0.870	1.079	1.350	1.771	2.160	2.282	2.650	3.012
14	$t_\alpha =$	0.868	1.076	1.345	1.761	2.145	2.264	2.624	2.977
15	$t_\alpha =$	0.866	1.074	1.341	1.753	2.131	2.249	2.602	2.947
16	$t_\alpha =$	0.865	1.071	1.337	1.746	2.120	2.235	2.583	2.921
17	$t_\alpha =$	0.863	1.069	1.333	1.740	2.110	2.224	2.567	2.898

(2) 常態分布值(Normal distribution) :

$$A = \int_{z=-\infty}^{z_0} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-0.5z^2} dz; e = 2.7182818284...$$



$z_0 =$	-3.5	-3.4	-3.2	-3.0	-2.8	-2.6	-2.575	-2.4	-2.326
面積 A =	≈ 0.0	0.0003	0.0007	0.0013	0.0026	0.0047	0.005	0.0082	0.01
$z_0 =$	-2.2	-2.170	-2.054	-2.0	-1.960	-1.881	-1.8	-1.751	-1.645
面積 A =	0.0139	0.015	0.02	0.0228	0.025	0.03	0.0359	0.04	0.05
$z_0 =$	-1.6	-1.476	-1.4	-1.341	-1.282	-1.2	-1.0	-0.842	-0.8
面積 A =	0.0548	0.07	0.0808	0.09	0.10	0.1151	0.1587	0.20	0.2119
$z_0 =$	-0.6	-0.524	-0.5	-0.4	-0.3	-0.253	-0.2	-0.1	0.0
面積 A =	0.2743	0.30	0.3085	0.3446	0.3821	0.40	0.4207	0.4602	0.500

註：如計算值不為以上兩個表格所提供之數值，可用直線內插法求得相對應之近似值。



國立台灣科技大學九十八學年度碩士班招生試題

系所組別：營建工程系碩士班甲組、丁組

科 目：工程統計

F Values for $\alpha = 0.10$

d_2	d_1								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	39.86	49.5	53.59	55.83	57.24	58.2	58.91	59.44	59.86
2	8.53	9.00	9.16	9.24	9.29	9.33	9.35	9.37	9.38
3	5.54	5.46	5.39	5.34	5.31	5.28	5.27	5.25	5.24
4	4.54	4.32	4.19	4.11	4.05	4.01	3.98	3.95	3.94
5	4.06	3.78	3.62	3.52	3.45	3.40	3.37	3.34	3.32
6	3.78	3.46	3.29	3.18	3.11	3.05	3.01	2.98	2.96
7	3.59	3.26	3.07	2.96	2.88	2.83	2.78	2.75	2.72
8	3.46	3.11	2.92	2.81	2.73	2.67	2.62	2.59	2.56
9	3.36	3.01	2.81	2.69	2.61	2.55	2.51	2.47	2.44
10	3.29	2.92	2.73	2.61	2.52	2.46	2.41	2.38	2.35
11	3.23	2.86	2.66	2.54	2.45	2.39	2.34	2.3	2.27
12	3.18	2.81	2.61	2.48	2.39	2.33	2.28	2.24	2.21
13	3.14	2.76	2.56	2.43	2.35	2.28	2.23	2.20	2.16
14	3.10	2.73	2.52	2.39	2.31	2.24	2.19	2.15	2.12
15	3.07	2.70	2.49	2.36	2.27	2.21	2.16	2.12	2.09
16	3.05	2.67	2.46	2.33	2.24	2.18	2.13	2.09	2.06
17	3.03	2.64	2.44	2.31	2.22	2.15	2.10	2.06	2.03
18	3.01	2.62	2.42	2.29	2.20	2.13	2.08	2.04	2.00
19	2.99	2.61	2.40	2.27	2.18	2.11	2.06	2.02	1.98
20	2.97	2.59	2.38	2.25	2.16	2.09	2.04	2.00	1.96
21	2.96	2.57	2.36	2.23	2.14	2.08	2.02	1.98	1.95
22	2.95	2.56	2.35	2.22	2.13	2.06	2.01	1.97	1.93
23	2.94	2.55	2.34	2.21	2.11	2.05	1.99	1.95	1.92
24	2.93	2.54	2.33	2.19	2.10	2.04	1.98	1.94	1.91
25	2.92	2.53	2.32	2.18	2.09	2.02	1.97	1.93	1.89
26	2.91	2.52	2.31	2.17	2.08	2.01	1.96	1.92	1.88
27	2.90	2.51	2.30	2.17	2.07	2.00	1.95	1.91	1.87
28	2.89	2.50	2.29	2.16	2.06	2.00	1.94	1.90	1.87
29	2.89	2.50	2.28	2.15	2.06	1.99	1.93	1.89	1.86
30	2.88	2.49	2.28	2.14	2.05	1.98	1.93	1.88	1.85
40	2.84	2.44	2.23	2.09	2.00	1.93	1.87	1.83	1.79
60	2.79	2.39	2.18	2.04	1.95	1.87	1.82	1.77	1.74
120	2.75	2.35	2.13	1.99	1.90	1.82	1.77	1.72	1.68
inf	2.71	2.30	2.08	1.94	1.85	1.77	1.72	1.67	1.63

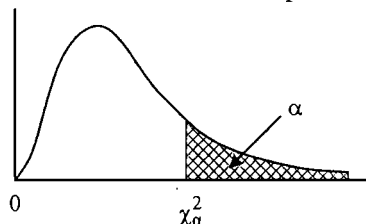


國立台灣科技大學九十八學年度碩士班招生試題

系所組別：營建工程系碩士班甲組、丁組

科 目：工程統計

(3) 卡方分布臨界值 (Critical values of the Chi-Squared distribution)



v	α									
	0.005	0.01	0.025	0.05	0.1	0.9	0.95	0.975	0.99	0.995
1	7.879	6.635	5.024	3.841	2.706	0.016	0.004	0.001	0.000	0.000
2	10.597	9.210	7.378	5.991	4.605	0.211	0.103	0.051	0.020	0.010
3	12.838	11.345	9.348	7.815	6.251	0.584	0.352	0.216	0.115	0.071
4	14.860	13.277	11.143	9.488	7.779	1.064	0.711	0.484	0.297	0.207
5	16.750	15.086	12.833	11.070	9.236	1.610	1.145	0.831	0.554	0.412
6	18.548	16.812	14.449	12.592	10.645	2.204	1.635	1.237	0.872	0.676
7	20.278	18.475	16.013	14.067	12.017	2.833	2.167	1.690	1.239	0.989
8	21.955	20.090	17.535	15.507	13.362	3.490	2.733	2.180	1.646	1.344
9	23.589	21.666	19.023	16.919	14.684	4.168	3.325	2.700	2.088	1.735
10	25.188	23.209	20.483	18.307	15.987	4.865	3.940	3.247	2.558	2.156
11	26.757	24.725	21.920	19.675	17.275	5.578	4.575	3.816	3.053	2.603
12	28.300	26.217	23.337	21.026	18.549	6.304	5.226	4.404	3.571	3.074
13	29.819	27.688	24.736	22.362	19.812	7.042	5.892	5.009	4.107	3.565
14	31.319	29.141	26.119	23.685	21.064	7.790	6.571	5.629	4.660	4.075
15	32.801	30.578	27.488	24.996	22.307	8.547	7.261	6.262	5.229	4.601
16	34.267	32.000	28.845	26.296	23.542	9.312	7.962	6.908	5.812	5.142
17	35.718	33.409	30.191	27.587	24.769	10.085	8.672	7.564	6.408	5.697
18	37.156	34.805	31.526	28.869	25.989	10.865	9.390	8.231	7.015	6.265
19	38.582	36.191	32.852	30.144	27.204	11.651	10.117	8.907	7.633	6.844
20	39.997	37.566	34.170	31.410	28.412	12.443	10.851	9.591	8.260	7.434
21	41.401	38.932	35.479	32.671	29.615	13.240	11.591	10.283	8.897	8.034
22	42.796	40.289	36.781	33.924	30.813	14.041	12.338	10.982	9.542	8.643
23	44.181	41.638	38.076	35.172	32.007	14.848	13.091	11.689	10.196	9.260
24	45.559	42.980	39.364	36.415	33.196	15.659	13.848	12.401	10.856	9.886
25	46.928	44.314	40.646	37.652	34.382	16.473	14.611	13.120	11.524	10.520
26	48.290	45.642	41.923	38.885	35.563	17.292	15.379	13.844	12.198	11.160
27	49.645	46.963	43.195	40.113	36.741	18.114	16.151	14.573	12.879	11.808
28	50.993	48.278	44.461	41.337	37.916	18.939	16.928	15.308	13.565	12.461
29	52.336	49.588	45.722	42.557	39.087	19.768	17.708	16.047	14.256	13.121
30	53.672	50.892	46.979	43.773	40.256	20.599	18.493	16.791	14.953	13.787
40	66.766	63.691	59.342	55.758	51.805	29.051	26.509	24.433	22.164	20.707
50	79.490	76.154	71.420	67.505	63.167	37.689	34.764	32.357	29.707	27.991
60	91.952	88.379	83.298	79.082	74.397	46.459	43.188	40.482	37.485	35.535
70	104.215	100.425	95.023	90.531	85.527	55.329	51.739	48.758	45.442	43.275
80	116.321	112.329	106.629	101.879	96.578	64.278	60.391	57.153	53.540	51.172
90	128.299	124.116	118.136	113.145	107.565	73.291	69.126	65.647	61.754	59.196
100	140.169	135.807	129.561	124.342	118.498	82.358	77.929	74.222	70.065	67.328

