

## 國立台灣科技大學九十七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

## 本科試題總分共計 100 分

(注意：共六題，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、(15 分)以適當中文名稱，譯出下列各小題工程統計之英文專有名詞，並說明其意義、特性及相關公式(如果有)。(每小題至少以 40 字作答，否則扣分)：

1. Sample standard deviation. (5 分)
2. Central Limit Theorem. (5 分)
3. Chebyshev's Theorem (5 分)

二、(15 分) 設 A 與 B 兩職業棋士進行 7 場賽局之冠軍爭奪戰，以贏得其中 4 局者為冠軍，據評估：棋士 A 棋藝較高，贏得冠軍之機率為 55%，試回答下列問題：

1. 棋士 A 將在第 6 場賽局才贏得冠軍之機率為多少? (5 分)
2. 棋士 A 將贏得冠軍之機率為多少? (10 分)

三、(10 分) 設 A 與 B 分別為大於零之兩個不同正整數，求  $A+B=10$  且  $A \times B > 24$  之機率?

四、(20 分) 已知某建材廠商所生產之 A、B 兩種磁磚的每箱重量呈常態分配，但其平均數未知，今從其工廠倉庫隨機抽樣 10 箱 A 磁磚與 9 箱 B 磁磚，得其重量的標準差分別為 6 公斤與 7 公斤。

1. 試分別求 A 與 B 磁磚重量變異數的 90% 信賴區間。(12 分)
2. 試求 A 與 B 磁磚重量變異數之比的 90% 信賴區間。(8 分)

五、(20 分) A 營建機械租賃公司中某型機械零組件係由 B 機械公司提供。根據過去記錄這種標準型零組件的平均壽命為 1100 小時。B 機械公司的研發部經不斷研究的結果，開發出用新材料製造的改良型零組件(售價較高)。A 營建機械租賃公司的管理人員想要知道改良型的平均壽命是否比標準型的平均壽命長，因此隨機抽樣 36 個改良型組件，得其平均值 1121 小時，標準差為 222 小時，試以 C、P 值法， $\alpha=0.01$  檢定之。

六、(20 分)請依據以下兩種問題類型之統計檢定，逐一回答相關問題：

問題(一)：某工地主任欲知 A、B 兩種工班的生產力是否一樣，他針對兩工班各採樣 40 個，量其生產力，結果如表一；此問題為「以  $\alpha=5\%$  檢定兩工班的生產力是否一樣」。

表一

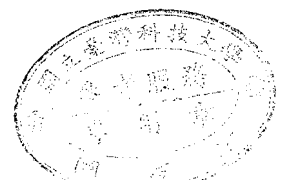
	樣本數	平均重量	樣本標準差
A 工班	40	79	6
B 工班	40	76	5

問題(二)：一大型工地供應麵食和便當兩種中餐。由於每天用餐人數不定，為便於採買，需合理掌握用餐人數，表二為最近十天每天中午麵食和便當人數；此問題為「以  $\alpha=5\%$  檢定為每天中午便當人數是否比麵食人數至少多 20 人」。

表二

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
便當	101	125	112	94	109	113	113	123	116	121
麵食	82	100	90	74	83	94	95	98	94	97

1. 請問兩問題在統計檢定上之差異為何?(7 分)
2. 請說明兩獨立母體檢定之流程?(6 分)
3. 欲檢定多個母體是否有差異，適合之檢定方式為何?請說明其理由。(7 分)



## 國立台灣科技大學九十七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

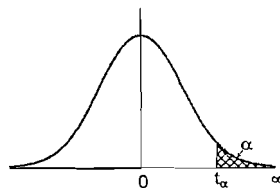
科目：工程統計

工程統計 (97年3月 營建系 碩士班 入學考試)

附件：

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

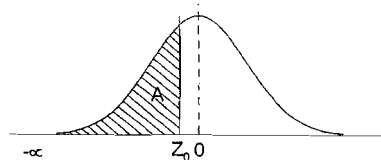
$$\alpha = \int_{t_\alpha}^{\infty} \frac{\Gamma[(\nu+1)/2]}{\Gamma(\nu/2)\sqrt{\pi\nu}} \left(1 + \frac{t^2}{\nu}\right)^{-(\nu+1)/2} dt$$

此處  $\nu$  = degree of freedom; $\Gamma(\theta)$  = gamma function =  $\int_0^{\infty} x^{\theta-1} e^{-x} dx; e = 2.7182818284\dots$ 

$\nu$	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

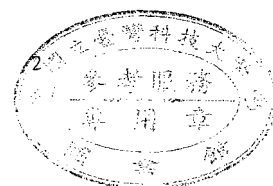
(2) 常態分布值 (Normal distribution)：

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



$z_0 =$	-3.5	-3.4	-3.2	-3.0	-2.8	-2.6	-2.575	-2.4	-2.326
面積 A =	$\approx 0.0$	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。



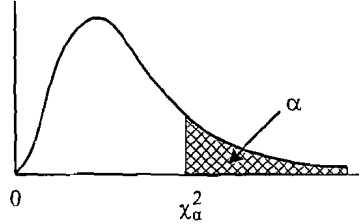
國立台灣科技大學九十七學年度碩士班招生試題

系所組別：營建工程系碩士班甲組、丁組

科 目：工程統計

工程統計 (97年3月 營建系 碩士班 入學考試)

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



v	$\alpha$									
	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

