

國立臺灣科技大學  
八十八學年度碩士班招生考試試題

系所別：營建工程系碩士班

組別：甲組

科目：工程統計

1. 選項如下：(20%)

柏努利分布	二項分布	超幾何分布	波氏分布
常態分布	t 分布	Beta 分布	均勻分布
卡方分布	F 分布	指數分布	Gamma 分布

試說明以下各題為何種分布，僅填寫答案不予計分。

- (1) 設  $X$  分布為常態分布，即  $X \sim N.D.(\mu, \sigma^2)$ ，令  $Y = [5(x - \mu) / \sigma] - 5$ ，則  $Y$  分布為何種分布？
- (2) 若  $n$  個獨立隨機變數  $X_i$  皆為標準常態分布，即  $X_i \sim N.D.(0, 1)$ ， $i = 1, 2, \dots, n$ ，令  $Y = \sum_{i=1}^n X_i^2$ ，則  $Y$  分布為何種分布？
- (3) 設  $X_1, X_2, \dots, X_n$  隨機抽自群體為  $p$  的柏努利(Bernoulli)分布，令  $Y = \sum_{i=1}^n X_i$ ，則  $Y$  分布為何種分布？
- (4) 設  $X_1, X_2, \dots, X_5$  隨機抽自群體  $\mu$  的波氏(Poisson)分布，令  $Y = \sum_{i=1}^5 X_i$ ，則  $Y$  分布為何種分布？
- (5) 若  $X$  分布為  $t$  分布，群體數為  $n$ ，令  $Y = X^2$ ，則  $Y$  分布為何種分布？

2. 設隨機變數  $X, Y$  之聯合密度函數  $f(x, y)$  為  $f(x, y) = k(2x+3y)$  ( $0 < x < 1, 0 < y < 1$ , 其他 = 0)，試問：(20%)

- (1)  $k$  值為何？
- (2) 求  $X$  之邊際機率密度函數。
- (3) 求  $E(X)$ 。

國立臺灣科技大學  
八十八學年度碩士班招生考試試題

系所別：營建工程系碩士班

組別：甲組

科目：工程統計

3. 為研究自動化工具對工作績效之影響，某營造廠乃進行使用自動化工具前後工作時間之評估（單位：分鐘）。其針對五位勞工進行使用前後之工作時間衡量，得到相關之資料如下：（20%）

勞工	1	2	3	4	5
未使用自動化工具	73	85	64	90	69
使用自動化工具	68	79	60	84	65
時間差值	5	6	4	6	4

- 1) 假設使用自動化工具前後工作時間之分配服從常態分配，且變異數相等。設  $\mu_1$ ,  $\mu_2$  分別表示使用前後時間之平均數。試依據此資料與在  $\alpha=0.05$  之條件下評估使用自動化工具是否對工作績效有顯著之影響？
  - 2) 若依據每一勞工使用自動化機具前後之時間差值進行檢定，試依據此資料與在  $\alpha=0.05$  之條件下評估使用自動化工具是否對工作績效有顯著之影響？
  - 3) 上述兩種檢定結論是否有所差異？其原因為何，試說明之。
4. 某工程機具之產能之分配為  $N(\mu, 9)$ （單位：分鐘/動作）：試問（20%）
- 1) 若要估計誤差不超過 60 秒/動作，且具有 95% 的信賴度，則需要取樣多少方可達到此一要求？
  - 2) 若樣本數  $n=40$ ，則估計的最大誤差是否不超過 45 秒/動作？

5. 設下列  $x$  與  $y$  有因果關係。經測試其關係近似  $y = \alpha + \beta\left(\frac{1}{x}\right)$  或  $y = \alpha^{-\beta x}$ 。

（20%）

x	1	3	6	9	15
y	5.12	3	2.48	2.34	2.18

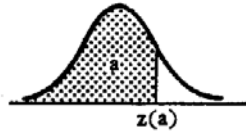
- 1) 請計算兩者之迴歸方程式。
- 2) 請計算兩者之相關係數（sample correlation coefficient,  $r$ ）。並說明上述兩迴歸方程式，何者較適合上述資料？

國立臺灣科技大學  
八十八學年度碩士班招生考試試題

系所別：營建工程系碩士班

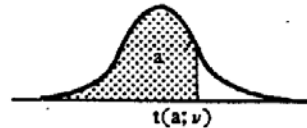
組別：甲組

科目：工程統計



Z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
-3	.0013	.0010	.0007	.0005	.0003	.0002	.0002	.0001	.0001	.0000
-2.9	.0019	.0018	.0017	.0017	.0016	.0016	.0015	.0015	.0014	.0014
-2.8	.0026	.0025	.0024	.0023	.0023	.0022	.0021	.0021	.0020	.0019
-2.7	.0035	.0034	.0033	.0032	.0031	.0030	.0029	.0028	.0027	.0026
-2.6	.0047	.0045	.0044	.0043	.0041	.0040	.0039	.0038	.0037	.0036
-2.5	.0062	.0060	.0059	.0057	.0055	.0054	.0052	.0051	.0049	.0048
-2.4	.0082	.0080	.0078	.0075	.0073	.0071	.0069	.0068	.0066	.0064
-2.3	.0107	.0104	.0102	.0099	.0096	.0094	.0091	.0089	.0087	.0084
-2.2	.0139	.0136	.0132	.0129	.0126	.0122	.0119	.0116	.0113	.0110
-2.1	.0179	.0174	.0170	.0166	.0162	.0158	.0154	.0150	.0146	.0143
-2.0	.0228	.0222	.0217	.0212	.0207	.0202	.0197	.0192	.0188	.0183
-1.9	.0287	.0281	.0274	.0268	.0262	.0256	.0250	.0244	.0238	.0233
-1.8	.0359	.0352	.0344	.0336	.0329	.0322	.0314	.0307	.0300	.0294
-1.7	.0446	.0436	.0427	.0418	.0409	.0401	.0391	.0384	.0375	.0367
-1.6	.0548	.0537	.0526	.0516	.0505	.0495	.0485	.0475	.0465	.0455
-1.5	.0668	.0655	.0643	.0630	.0618	.0606	.0594	.0582	.0570	.0559
-1.4	.0808	.0793	.0778	.0764	.0749	.0735	.0722	.0708	.0694	.0681
-1.3	.0968	.0951	.0934	.0918	.0901	.0885	.0869	.0853	.0838	.0823
-1.2	.1151	.1131	.1112	.1093	.1075	.1056	.1038	.1020	.1003	.0985
-1.1	.1357	.1335	.1314	.1292	.1271	.1251	.1230	.1210	.1190	.1170
-1.0	.1587	.1562	.1539	.1515	.1492	.1469	.1446	.1423	.1401	.1379
-0.9	.1841	.1814	.1788	.1762	.1736	.1711	.1685	.1660	.1635	.1611
-0.8	.2119	.2090	.2061	.2033	.2005	.1977	.1949	.1922	.1894	.1867
-0.7	.2420	.2389	.2358	.2327	.2297	.2266	.2236	.2206	.2177	.2148
-0.6	.2743	.2709	.2676	.2643	.2611	.2578	.2546	.2514	.2483	.2451
-0.5	.3085	.3050	.3015	.2981	.2946	.2912	.2877	.2843	.2810	.2776
-0.4	.3446	.3409	.3372	.3336	.3300	.3264	.3228	.3192	.3156	.3121
-0.3	.3821	.3783	.3745	.3707	.3669	.3632	.3594	.3557	.3520	.3483
-0.2	.4207	.4168	.4129	.4090	.4052	.4013	.3974	.3936	.3897	.3859
-0.1	.4602	.4562	.4522	.4483	.4443	.4404	.4364	.4325	.4286	.4247
0.0	.5000	.4960	.4920	.4880	.4840	.4801	.4761	.4721	.4681	.4641

常態分布



df	a						
	.75	.90	.95	.975	.99	.995	.9995
1	1.000	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	636.619
2	0.816	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	31.599
3	0.765	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	12.924
4	0.741	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	8.610
5	0.727	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	6.869
6	0.718	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	5.959
7	0.711	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	5.408
8	0.706	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	5.041
9	0.703	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.781
10	0.700	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.587
11	0.697	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.437
12	0.695	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	4.318
13	0.694	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	4.221
14	0.692	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	4.140
15	0.691	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	4.073
16	0.690	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	4.015
17	0.689	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.965
18	0.688	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.922
19	0.688	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.883
20	0.687	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.850
21	0.686	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.819
22	0.686	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.792
23	0.685	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.768
24	0.685	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.745
25	0.684	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.725
26	0.684	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.707
27	0.684	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.690
28	0.683	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.674
29	0.683	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.659
30	0.683	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.646
40	0.681	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	3.551
60	0.679	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	3.460
120	0.677	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617	3.373
∞	0.674	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	3.291

t 分布