

※ 考生請注意：本試題不可使用計算機。請於答案卷(卡)作答，於本試題紙上作答者，不予計分。

1. z 服從常態分配，試由所附的統計分配表 (α 為附圖中的灰色部分面積) 計算下列各機率值 P ：

(a) $P\{-0.57 \leq z \leq 1.23\}$ ，(5分) (b) $P\{z > 0.75\}$ 。(5分)

2. $F_{\alpha}(f_1, f_2)$ 為 Fisher 分配的隨機變數之值，其中 α 為附圖中的灰色部分面積， f_1, f_2 分別為分子和分母的自由度，試由所附的統計分配表計算下列各值：

(a) $F_{0.05}(5, 7)$ ，(5分) (b) $F_{0.975}(8, 6)$ 。(5分)

3. 二個隨機變數 X 和 Y ，各自抽出 30 個，其值如下：

隨機變數 X ： 155, 138, 148, 157, 154, 160, 156, 146, 137, 143, 153, 160,
144, 150, 154, 152, 151, 140, 146, 152, 146, 147, 144, 144,
157, 147, 140, 151, 150, 149；

隨機變數 Y ： 132, 164, 143, 148, 152, 167, 131, 167, 180, 152, 139, 154,
135, 143, 159, 171, 157, 147, 152, 137, 160, 139, 171, 149,
159, 154, 149, 146, 159, 142。

試計算這兩個隨機變數的標準差及相關係數矩陣。(15分)

4. 若水準測量的觀測精度為 $\sigma_H = 1.0 \text{ mm} \sqrt{K}$ (K 為公里數)。假設觀測誤差服從常態分配，則一條 4 公里的水準測量往返測閉合差 95% 信賴區間為何？(10分)

5. 平差計算結果顯示某一邊長的標準差為 $4 \text{ mm} + 20 \text{ ppm}$ 。今若以測距精度 $3 \text{ mm} + 15 \text{ ppm}$ 檢核該邊長。假定觀測誤差是常態分配，試問在 95% 信賴區間之下，這兩個邊長的較差要大於多少才會被認為它們是不相同的？(15分)

6. 柴比雪夫不等式定理：無論資料服從何種機率分配，資料落在距平均值的 k 倍標準差範圍內的機率值至少為 $1 - 1/k^2$ ，其中 k 為大於 1 的實數，即機率值 P 為

$$P\{|X - \mu| \leq k\sigma\} \geq 1 - 1/k^2$$

其中 μ 是隨機變數 X 的平均值，隨機變數 X 的變異數為 σ^2 。試問

(1) 資料落在距平均值的 3 倍標準差範圍內的機率值為何？(5分)

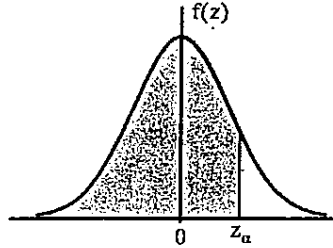
(2) 某測量公司根據以往的測量點位埋樁經驗得知，在一年保固期內，有 10% 的測量樁位會毀損。因此，在承攬埋樁工作估價時，必須將此因素考慮進去。若某次承包 2000 個埋樁工作，則

(a) 該次樁位毀損數的期望值為何？變異數為何？(5分)

(b) 應用柴比雪夫不等式定理計算在 3 倍標準差內，在一年保固期內，測量樁位可能的毀損數目範圍為何？(10分)

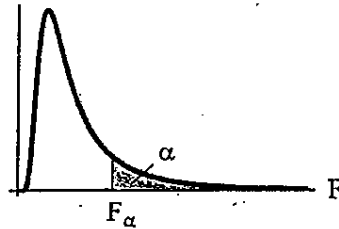
7. 有一個高程監視網，去年和今年各觀測一次，這兩次觀測的點位相同，但網形不同。假設兩期的觀測量均獨立不相關，所引用的參考點相同且沒有變動。試設計一個統計檢定方法，檢定兩期間整體點位的高程是否有變動，以及各別點位高程是否有變動？(20分)

標準化常態分配



z_α	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
-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	0.0594	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

F 分配



Degree of Freedom for Denominator	Upper-Tail Area α	Degree of Freedom for Numerator										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	0.100	39.86	49.50	53.59	55.83	57.24	58.20	58.91	59.44	59.86	60.19	60.47
	0.050	161.5	199.5	215.7	224.6	230.2	234.00	236.8	238.9	240.5	241.9	243.0
	0.025	647.8	799.5	864.2	899.6	921.9	937.1	948.2	956.7	963.3	968.6	973.0
	0.010	4052	5000	5403	5625	5764	5859	5928	5981	6022	6056	6083
2	0.100	8.53	9.00	9.16	9.24	9.29	9.33	9.35	9.37	9.38	9.39	9.40
	0.050	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.38	19.40	19.40
	0.025	38.51	39.00	39.17	39.25	39.30	39.33	39.36	39.37	39.39	39.40	39.41
	0.010	98.50	99.00	99.17	99.25	99.30	99.33	99.36	99.37	99.39	99.40	99.41
3	0.100	5.54	5.46	5.39	5.34	5.31	5.28	5.27	5.25	5.24	5.23	5.22
	0.050	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79	8.76
	0.025	17.44	16.04	15.44	15.10	14.88	14.73	14.62	14.54	14.47	14.42	14.37
	0.010	34.12	30.82	29.46	28.71	28.24	27.91	27.67	27.49	27.35	27.23	27.13
4	0.100	4.54	4.32	4.19	4.11	4.05	4.01	3.98	3.95	3.94	3.92	3.91
	0.050	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96	5.94
	0.025	12.22	10.65	9.98	9.60	9.36	9.20	9.07	8.98	8.90	8.84	8.79
	0.010	21.20	18.00	16.69	15.98	15.52	15.21	14.98	14.80	14.66	14.55	14.45
5	0.100	4.06	3.78	3.62	3.52	3.45	3.40	3.37	3.34	3.32	3.30	3.28
	0.050	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74	4.70
	0.025	10.01	8.43	7.76	7.39	7.15	6.98	6.85	6.76	6.68	6.62	6.57
	0.010	16.26	13.27	12.06	11.39	10.97	10.67	10.46	10.29	10.16	10.05	9.96
6	0.100	3.78	3.46	3.29	3.18	3.11	3.05	3.01	2.98	2.96	2.94	2.92
	0.050	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06	4.03
	0.025	8.81	7.26	6.60	6.23	5.99	5.82	5.70	5.60	5.52	5.46	5.41
	0.010	13.75	10.92	9.78	9.15	8.75	8.47	8.26	8.10	7.98	7.87	7.79
7	0.100	3.59	3.26	3.07	2.96	2.88	2.83	2.78	2.75	2.72	2.70	2.68
	0.050	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64	3.60
	0.025	8.07	6.54	5.89	5.52	5.29	5.12	4.99	4.90	4.82	4.76	4.71
	0.010	12.25	9.55	8.45	7.85	7.46	7.19	6.99	6.84	6.72	6.62	6.54
8	0.100	3.46	3.11	2.92	2.81	2.73	2.67	2.62	2.59	2.56	2.54	2.52
	0.050	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35	3.31
	0.025	7.57	6.06	5.42	5.05	4.82	4.65	4.53	4.48	4.36	4.30	4.24
	0.010	11.26	8.65	7.59	7.01	6.63	6.37	6.18	6.03	5.91	5.81	5.73