

※ 注意：請依題號順序於答案卷上作答，計算題必須列出計算式。

1. 二項分配有哪些基本性質？(4%)波松(Poisson)分配有哪些基本性質？(4%)兩者有何區別？(4%) 試述之。
2. 當母體為常態分配，標準差(σ)未知時，以樣本標準差(S)估計。則在小樣本抽樣情況下，統計量 $\frac{\bar{X} - \mu}{S/\sqrt{n}}$ 的抽樣分配為何？試列式說明之。(8%)
3. 建立變數之間的迴歸模型供模型估計與模型檢定時，對於迴歸模型要有哪些假設條件？(5%)這些假設條件是否成立要如何檢定？(5%) 試述之。
4. 下列之無母數統計檢定方法，適用於哪一種假設檢定？(每小題 2%，10%)
(1) 魏氏符號等級(Wilcoxon signed-rank)檢定 (2) 隨機性檢定 (3) K-W(Kruskal-Wallis)檢定
(4) FR(Friedman)檢定 (5) K-S(Kolmogorov-Smirnov)檢定
5. 有一大型溫室裝置A廠牌太陽燈 10,000 盞，燈泡的使用期限呈常態分配，平均數 100 日，標準差 10 日。該溫室裝置完成經使用至 96 日，則有多少比例的燈泡已達到使用期限？(5%)若使用至 96 日，隨機抽取(視同抽出放回)100 盞燈泡檢測，則發現有 40 盞以上已達使用期限的機率是多少？(5%)
6. 設 X 為幾何分配(Geometric distribution)隨機變數，機率函數式如下：
$$f(x) = p \cdot (1-p)^{x-1} \quad x=1, 2, \dots$$

茲從母體中簡單隨機抽樣得到樣本為 $X_1, X_2, \dots, X_n$ ，試利用樣本資料，求母體參數(Parameter)之最大概似估計式(Maximum likelihood estimator)。(8%)
7. 某公司生產罐裝飲料的容量呈常態分配，標準差 10 ml。該公司宣稱容量平均數大於 300 ml。為了檢定該公司宣稱是否為真，經簡單隨機抽樣 25 個樣本，得到平均數為 297 ml。利用樣本資料，試求決策時犯型 I 錯誤(Type I error)的機率？(6%) 在相同樣本情形下，若對立假設 $\mu_A = 295$ ml 為真，則顯著水準 $\alpha = 5\%$ 時，試求決策時犯型 II 錯誤(Type II error)的機率是多少？(6%)

8. 有四位操作員分別在三部機器上操作三次，其操作順序完全隨機安排，記錄其完成某項工作的時間，共得到36筆資料，經整理計算後得到下列部分之ANOVA表：

Source	d.f.	SS	MS	F-Value
操作員(A)		14.90		
機器 (B)		10.22		
A, B交互作用		13.77		
誤差				
Total		72.43		

- (1) 試完成上列之ANOVA表。並在顯著水準 $\alpha = 5\%$ 條件下，試檢定『操作員之間的平均工作時間是否有差異』、『機器之間的平均工作時間是否有差異』。(6%)
- (2) 若只考慮操作員差異的影響，試列出ANOVA表。並在顯著水準 $\alpha = 5\%$ 條件下，試檢定『操作員之間的平均工作時間是否有差異』。(6%)
- (3) 試比較說明(1)、(2)兩小題的檢定結果。(6%)
9. 分析混凝土單位體積重量(x, pcf)與孔隙度(y, %)的關係，經隨機抽取 10 個試體檢測結果，整理得到下列資料：

$$\sum x = 1128.9 \quad \sum y = 168.1 \quad \sum x^2 = 127562.1 \quad \sum y^2 = 2938.3 \quad \sum xy = 18865.1$$

- (1) 假設 x、y 呈簡單線性迴歸關係，試計算列出樣本迴歸方程式。(6%)
- (2) 試計算判定係數(coefficient of determination)，並說明判定係數的意義。(6%)

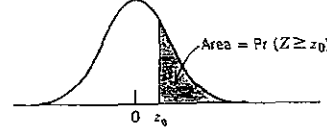
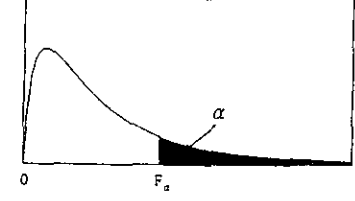


TABLE IV Standard Normal, Cumulative Probability in Right-Hand Tail
(For Negative Values of z , Areas are Found by Symmetry)

z_0	NEXT DECIMAL PLACE OF z_0									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.0	.500	.496	.492	.488	.484	.480	.476	.472	.468	.464
0.1	.460	.456	.452	.448	.444	.440	.436	.433	.429	.425
0.2	.421	.417	.413	.409	.405	.401	.397	.394	.390	.386
0.3	.382	.378	.374	.371	.367	.363	.359	.356	.352	.348
0.4	.345	.341	.337	.334	.330	.326	.323	.319	.316	.312
0.5	.309	.305	.302	.298	.295	.291	.288	.284	.281	.278
0.6	.274	.271	.268	.264	.261	.258	.255	.251	.248	.245
0.7	.242	.239	.236	.233	.230	.227	.224	.221	.218	.215
0.8	.212	.209	.206	.203	.200	.198	.195	.192	.189	.187
0.9	.184	.181	.179	.176	.174	.171	.169	.166	.164	.161
1.0	.159	.156	.154	.152	.149	.147	.145	.142	.140	.138
1.1	.136	.133	.131	.129	.127	.125	.123	.121	.119	.117
1.2	.115	.113	.111	.109	.107	.106	.104	.102	.100	.099
1.3	.097	.095	.093	.092	.090	.089	.087	.085	.084	.082
1.4	.081	.079	.078	.076	.075	.074	.072	.071	.069	.068
1.5	.067	.066	.064	.063	.062	.061	.059	.058	.057	.056
1.6	.055	.054	.053	.052	.051	.049	.048	.047	.046	.046
1.7	.045	.044	.043	.042	.041	.040	.039	.038	.038	.037
1.8	.036	.035	.034	.034	.033	.032	.031	.031	.030	.029
1.9	.029	.028	.027	.027	.026	.026	.025	.024	.024	.023
2.0	.023	.022	.022	.021	.021	.020	.020	.019	.019	.018
2.1	.018	.017	.017	.017	.016	.016	.015	.015	.015	.014
2.2	.014	.014	.013	.013	.013	.012	.012	.012	.011	.011
2.3	.011	.010	.010	.010	.010	.009	.009	.009	.009	.008
2.4	.008	.008	.008	.008	.007	.007	.007	.007	.007	.006
2.5	.006	.006	.006	.006	.006	.005	.005	.005	.005	.005
2.6	.005	.005	.004	.004	.004	.004	.004	.004	.004	.004
2.7	.003	.003	.003	.003	.003	.003	.003	.003	.003	.003
2.8	.003	.002	.002	.002	.002	.002	.002	.002	.002	.002
2.9	.002	.002	.002	.002	.002	.002	.002	.001	.001	.001

表七 F 分配臨界值表
(續)

$$P(F > F_\alpha) = \alpha$$



	$\alpha = 0.05$									
$\nu_1(d.f.)$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	161.45	199.50	215.71	224.58	230.16	233.99	236.77	238.88	240.54	
2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.38	
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71	
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65	
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49	
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42	
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39	
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37	
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34	
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.44	2.37	2.32	
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30	
25	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28	
26	4.23	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.27	
27	4.21	3.35	2.96	2.73	2.57	2.46	2.37	2.31	2.25	
28	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.45	2.36	2.29	2.24	
29	4.18	3.33	2.93	2.70	2.55	2.43	2.35	2.28	2.22	
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21	
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12	
60	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.25	2.17	2.10	2.04	
120	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.18	2.09	2.02	1.96	
∞	3.84	3.00	2.60	2.37	2.21	2.10	2.01	1.94	1.88	