

107年特種考試地方政府公務人員考試試題

等 別：三等考試

類 科：經建行政、農業行政、交通技術

科 目：統計學

考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

(四)作答時請參閱附表。

一、某一箱子有 20 顆球，白球 10 顆，黑球 10 顆。今以取出放回的方式從箱內隨機抽取 3 球。令 X 代表白球的個數。

(一)求 $X=2$ 的機率，即 $P(X=2)$ 。(5 分)

(二)求 X 的動差母函數，即 $E[e^{tX}]$ 。(5 分)

(三)求 $E[X^3]$ 。(5 分)

(四)若隨機變數 Y 與 X 獨立且兩者有相同的機率分配，求 $E[(X-Y)^3]$ 。
(10 分)

二、設隨機變數 X 服從常態分配，具有平均數 μ 未知，變異數 4，從該母體 X 取出一組隨機樣本，有 5 個觀察值，數值如下：2, 3, 4, 4, 2。現進行 $H_0: \mu = 1.4$ ， $H_a: \mu > 1.4$ 之檢定。

(一)試問該組樣本（前述觀測值樣本）平均數所對應的觀測值的顯著水準（亦稱 p 值）？(10 分)

(二)在型一誤差機率為 0.05 之下，試問接受或拒絕虛無假設 H_0 ？(5 分)

(三)使用型一誤差機率為 0.05 的拒絕域，求 $H_a: \mu = 2.645$ 的檢定力。(10 分)

三、今欲比較某作物四種不同品種平均產量差異比較，分別在三個不同地區進行，每個地區種植順序完全隨機安排，記錄其產量，共得 12 筆資料，資料符合變異數分析（ANOVA）模型之假設條件，經由分析結果，摘錄於以下 ANOVA 表：

變異來源	df	SS	MS	F
品種	(A)	(D)	0.222	(G)
地區	(B)	60.667	(F)	(H)
殘差	(C)	(E)		
總計		72.667		

- (一)完成上述 ANOVA 表內 (A) 至 (H) 格的數值。(8 分)
- (二)在型一誤差 $\alpha=0.05$ 之下，試問該作物四種不同品種平均產量是否有顯著差異？(8 分)
- (三)在型一誤差 $\alpha=0.05$ 之下，試問該作物在三個不同地區的平均產量是否有顯著差異？(9 分)

四、考慮簡單線性迴歸反應變數模型 $y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \varepsilon_i$ ，若誤差 ε_i 是常態分配，平均數是 0，標準差 σ 未知。解釋變數 x 與反應變數 y 的 5 個觀測值 $(x_1, y_1), \dots, (x_5, y_5)$ ，經計算得到 $\sum_{i=1}^5 x_i = 15$ ， $\sum_{i=1}^5 y_i = 20$ ， $\sum_{i=1}^5 x_i y_i = 69$ ， $\sum_{i=1}^5 x_i^2 = 55$ ， $\sum_{i=1}^5 y_i^2 = 90$ 。

- (一)求 x 與 y 的樣本相關係數。(8 分)
- (二)以最小平方法求 β_1 的估計值。(7 分)
- (三)若 β_1 估計式 (estimator) 的標準誤是 0.253，求 β_1 的 95%信賴區間。(10 分)

附表

標準常態分配數值表(右尾機率)						例如：P(Z > 1.645)=0.05				
Z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.5000	0.4960	0.4920	0.4880	0.4840	0.4801	0.4761	0.4721	0.4681	0.4641
0.1	0.4602	0.4562	0.4522	0.4483	0.4443	0.4404	0.4364	0.4325	0.4286	0.4247
0.2	0.4207	0.4168	0.4129	0.4090	0.4052	0.4013	0.3974	0.3936	0.3897	0.3859
0.3	0.3821	0.3783	0.3745	0.3707	0.3669	0.3632	0.3594	0.3557	0.3520	0.3483
0.4	0.3446	0.3409	0.3372	0.3336	0.3300	0.3264	0.3228	0.3192	0.3156	0.3121
0.5	0.3085	0.3050	0.3015	0.2981	0.2946	0.2912	0.2877	0.2843	0.2810	0.2776
0.6	0.2743	0.2709	0.2676	0.2643	0.2611	0.2578	0.2546	0.2514	0.2483	0.2451
0.7	0.2420	0.2389	0.2358	0.2327	0.2296	0.2266	0.2236	0.2206	0.2177	0.2148
0.8	0.2119	0.2090	0.2061	0.2033	0.2005	0.1977	0.1949	0.1922	0.1894	0.1867
0.9	0.1841	0.1814	0.1788	0.1762	0.1736	0.1711	0.1685	0.1660	0.1635	0.1611
1.0	0.1587	0.1562	0.1539	0.1515	0.1492	0.1469	0.1446	0.1423	0.1401	0.1379
1.1	0.1357	0.1335	0.1314	0.1292	0.1271	0.1251	0.1230	0.1210	0.1190	0.1170
1.2	0.1151	0.1131	0.1112	0.1093	0.1075	0.1056	0.1038	0.1020	0.1003	0.0985
1.3	0.0968	0.0951	0.0934	0.0918	0.0901	0.0885	0.0869	0.0853	0.0838	0.0823
1.4	0.0808	0.0793	0.0778	0.0764	0.0749	0.0735	0.0721	0.0708	0.0694	0.0681
1.5	0.0668	0.0655	0.0643	0.0630	0.0618	0.0606	0.0594	0.0582	0.0571	0.0559
1.6	0.0548	0.0537	0.0526	0.0516	0.0505	0.0495	0.0485	0.0475	0.0465	0.0455
1.7	0.0446	0.0436	0.0427	0.0418	0.0409	0.0401	0.0392	0.0384	0.0375	0.0367
1.8	0.0359	0.0351	0.0344	0.0336	0.0329	0.0322	0.0314	0.0307	0.0301	0.0294
1.9	0.0287	0.0281	0.0274	0.0268	0.0262	0.0256	0.0250	0.0244	0.0239	0.0233

學生 t 分配數值表(右尾機率)										
自由度	右尾機率					例如：在自由度為1時，P(t > 3.0777)=0.10				
	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005					
1	3.0777	6.3138	12.7062	31.8205	63.6567					
2	1.8856	2.9200	4.3027	6.9646	9.9248					
3	1.6377	2.3534	3.1824	4.5407	5.8409					
4	1.5332	2.1318	2.7764	3.7469	4.6041					
5	1.4759	2.0150	2.5706	3.3649	4.0321					

F分配數值表(右尾機率)										
分母自由度	α	分子自由度					例如：在分子自由度為2，分母自由度為2， $\alpha=0.05$ ，P(F > 19)=0.05			
		2	3	4	5	6				
1	0.05	199.5000	215.7073	224.5832	230.1619	233.9860				
1	0.025	799.5000	864.1630	899.5833	921.8479	937.1111				
2	0.05	19.0000	19.1643	19.2468	19.2964	19.3295				
2	0.025	39.0000	39.1655	39.2484	39.2982	39.3315				
3	0.05	9.5521	9.2766	9.1172	9.0135	8.9406				
3	0.025	16.0441	15.4392	15.1010	14.8848	14.7347				
4	0.05	6.9443	6.5914	6.3882	6.2561	6.1631				
4	0.025	10.6491	9.9792	9.6045	9.3645	9.1973				
5	0.05	5.7861	5.4095	5.1922	5.0503	4.9503				
5	0.025	8.4336	7.7636	7.3879	7.1464	6.9777				
6	0.05	5.1433	4.7571	4.5337	4.3874	4.2839				
6	0.025	7.2599	6.5988	6.2272	5.9876	5.8198				