

109年公務人員普通考試試題

類 科：統計
科 目：統計學概要
考試時間：1小時30分

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。

一、下表為108年某縣政府家庭收支調查的300個樣本戶住宅面積的分組次數分配表資料：

組別	住宅面積(坪)	戶數	累積戶數
1	0~20以下	18	18
2	20~40以下	177	195
3	40~60以下	57	252
4	60~80以下	32	284
5	80~100以下	11	295
6	100~120以下	5	300

請根據此分組之次數分配表資料，試計算下列樣本統計量之值：

(每小題10分，共30分)

(一)算術平均數

(二)標準差

(三)第10百分位數 (P_{10})

二、設 $\bar{X}_9$ 與 $\bar{X}_{25}$ 為分別從常態母體 $N(\mu, \sigma = 3)$ 中隨機抽取9個與25個樣本的樣本平均數。今要對參數 μ 進行檢定，而我們所設定的統計假設為 $H_0: \mu = 0$ 及 $H_1: \mu = 1$ ；若有兩個檢定規則（拒絕域）如下：

規則1：若 $\bar{X}_9 > 1.6$ 則拒絕 H_0 ；規則2：若 $\bar{X}_{25} > 1.0$ 則拒絕 H_0 。

試求：

(一)請分別計算規則1與規則2之檢定力 (power) 為多少？(8分)

(二)請分別計算規則1與規則2之顯著水準 α 為多少？(8分)

(三)由(一)及(二)的結果，對所設定的統計假設，那一個檢定規則較佳？為什麼？(6分)

三、一項有關職場菸害防制的研究，想比較臺灣北部、中部及南部等三個地區職場菸害防制狀況的差異，分別在北部、中部及南部等三個地區隨機抽訪了400位、300位及300位等總共1000位職場工作者，經整理得資料如下表：

地區 職場菸害防制狀況	北部	中部	南部
全面禁菸	262	190	188
有劃設吸菸區	26	14	20
無禁菸規定	112	96	92
合計	400	300	300

試以顯著水準 $\alpha = 0.05$ 下，檢定北部、中部及南部等三個地區，職場菸害防制狀況有無差異：

- (一)可以用那一種統計方法進行檢定？請寫出統計方法之名稱。(5分)
 (二)承(一)所選的統計方法，完成該項檢定與結論。(需寫出必須的檢定步驟)(15分)

四、某一速食店經理為瞭解其廣告促銷的效果，乃抽取20家分店做實驗，比較廣告促銷前後的銷售量效果。設 X_i 表示分店廣告促銷前的銷售量，而 Y_i 表示分店廣告促銷後的銷售量。實驗結束後，經統計得相關資料如下：廣告促銷前的平均銷售量 $\bar{x} = 1000$ ，變異數 $s_x^2 = 2500$ ；廣告促銷後的平均銷售量 $\bar{y} = 1200$ ，變異數 $s_y^2 = 3600$ ；廣告促銷前後銷售量的相關係數 $r_{XY} = 0.8$ 。又假設 X_i 與 Y_i 呈現線性相關，其模式為 $Y_i = \alpha + \beta X_i + \varepsilon_i$ ，其中 ε_i 為隨機誤差項，且 $\varepsilon_i \sim N(0, \sigma^2)$ ， $i = 1, 2, \dots, 20$ 。則：

- (一)試根據上述資料，以最小平方方法估計迴歸直線 $\hat{Y} = \hat{\alpha} + \hat{\beta}X$ 。(10分)
 (二)試求迴歸誤差之母體變異數 σ^2 的估計值為何？(8分)
 (三)試以顯著水準 $\alpha = 0.05$ ，檢定 $H_0: \beta = 1$ ， $H_1: \beta \neq 1$ 。(10分)

註1：本試題可能使用的統計表之參考值如下：

$$t_{0.025}(18) = 2.101, t_{0.025}(19) = 2.093, t_{0.025}(20) = 2.086, t_{0.05}(18) = 1.734, t_{0.05}(19) = 1.729, \\ t_{0.05}(20) = 1.725, \chi^2_{0.025}(4) = 11.14, \chi^2_{0.025}(9) = 19.02, \chi^2_{0.05}(4) = 9.49, \chi^2_{0.05}(9) = 16.92$$

註2：標準常態機率分配表， $Z \sim N(0,1)$



z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
-3.5	.0002	.0002	.0002	.0002	.0002	.0002	.0002	.0002	.0002	.0002
-3.4	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003	.0002
-3.3	.0005	.0005	.0005	.0004	.0004	.0004	.0004	.0004	.0004	.0003
-3.2	.0007	.0007	.0006	.0006	.0006	.0006	.0006	.0005	.0005	.0005
-3.1	.0010	.0009	.0009	.0009	.0008	.0008	.0008	.0008	.0007	.0007
-3.0	.0013	.0013	.0013	.0012	.0012	.0011	.0011	.0011	.0010	.0010
-2.9	.0019	.0018	.0018	.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	.0125	.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	.0239	.0233
-1.8	.0359	.0351	.0344	.0336	.0329	.0322	.0314	.0307	.0301	.0294
-1.7	.0446	.0436	.0427	.0418	.0409	.0401	.0392	.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	.0571	.0559
-1.4	.0808	.0793	.0778	.0764	.0749	.0735	.0721	.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
- .9	.1841	.1814	.1788	.1762	.1736	.1711	.1685	.1660	.1635	.1611
- .8	.2119	.2090	.2061	.2033	.2005	.1977	.1949	.1922	.1894	.1867
- .7	.2420	.2389	.2358	.2327	.2297	.2266	.2236	.2206	.2177	.2148
- .6	.2743	.2709	.2676	.2643	.2611	.2578	.2546	.2514	.2483	.2451
- .5	.3085	.3050	.3015	.2981	.2946	.2912	.2877	.2843	.2810	.2776
- .4	.3446	.3409	.3372	.3336	.3300	.3264	.3228	.3192	.3156	.3121
- .3	.3821	.3783	.3745	.3707	.3669	.3632	.3594	.3557	.3520	.3483
- .2	.4207	.4168	.4129	.4090	.4052	.4013	.3974	.3936	.3897	.3859
- .1	.4602	.4562	.4522	.4483	.4443	.4404	.4364	.4325	.4286	.4247
- .0	.5000	.4960	.4920	.4880	.4840	.4801	.4761	.4721	.4681	.4641