

靜宜大學 96 學年度第 2 學期企管系『統計學』期中考

【注意】本試卷共有 17 小題，每題值 6 分。請在答案卷上依序作答，請列出必要的計算過程或說明，並請清楚以劃雙底線方式標明答案。(2008 年 4 月 12 日)

請就下列假設檢定問題回答 1~7 七題：

假設福客多超商去年所有員工每週平均工作時數為 39.5 小時，今勞工局派員抽檢其中 36 名員工，得平均工作時數為每週 40.9 小時，標準差為 5.4 小時，在母體為常態分配的假設下，我們準備檢定福客多員工每週平均工作時數是否有改變。

1. 請寫出其恰當的虛無假設。
2. 請寫出檢定統計量。
3. 假設顯著水準 $\alpha = 0.05$ ，請寫出其拒絕區域。
4. 請寫出樣本檢定統計量值。
5. 若顯著水準 $\alpha = 0.05$ ，請寫出其假設檢定結果的報告。
6. 請計算其 p 值。
7. 若真實的每週平均工作時數為 38.6 小時 ($\alpha = 0.05$)，請計算其型 II 錯誤的機率 β 。

【解】

(1) $H_0: \mu = 39.5$

(2) $t = \frac{\bar{x} - \mu}{s/\sqrt{n}}$

(3) 因自由度 $df = n - 1 = 35 > 30$ ，查 z 表，拒絕區域 $R = \{t < -1.96 \text{ 或 } t > 1.96\}$

(4) 樣本檢定統計量值 $t = \frac{\bar{x} - \mu}{s/\sqrt{n}} = \frac{40.9 - 39.5}{5.4/\sqrt{36}} = 1.56$

(5) 樣本檢定統計量值 $t = 1.56 \notin R = \{t < -1.96 \text{ 或 } t > 1.96\}$ ，無法拒絕虛無假設，沒有充分證據支持平均工作時數有改變。

(6) z 分配，雙尾，臨界值 -1.56 、 1.56 ，機率 $p = 0.1198$ 。

(7) $z' = \frac{\mu - \mu'}{\sigma/\sqrt{n}} \pm z^* = \frac{39.5 - 38.6}{5.4/\sqrt{36}} \pm 1.96 = -0.96, 2.96$

z 分配，區間，臨界值 -0.96 、 2.96 ，機率 $\beta = 0.8299$ 。

請就下列假設檢定問題回答 8~12 五題：

自兩常態母體取兩獨立隨機樣本，數據如下：

母體	樣本大小	樣本平均數	樣本標準差
1	10	68	13
2	12	75	18

我們欲檢定兩母體變異數是否相等。

8. 請寫出其恰當的虛無假設。
9. 請寫出檢定統計量。
10. 若 $\alpha = 0.05$ ，請寫出檢定結果報告。
11. 若我們想繼續檢定兩母體平均數是否相等，則其檢定統計量為何？

12. 繼續上題，請寫出其樣本檢定統計量值。

【解】

$$(8) H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 \text{ 或 } H_0: \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} = 1$$

$$(9) F = \frac{s_2^2/\sigma_2^2}{s_1^2/\sigma_1^2} = \frac{s_2^2}{s_1^2} \times \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} = \frac{s_2^2}{s_1^2}$$

(10) 自由度 $df = (11, 9)$ 之 F 分配，雙尾， $\alpha = 0.05$ ，得右尾臨界值 $F^* = 3.912$ 。

$$\text{樣本檢定統計量值 } F = \frac{s_2^2}{s_1^2} = \frac{18^2}{13^2} = 1.917 < F^* = 3.912 \text{，無法拒絕虛無假設，}$$

兩樣本標準差應視為相等。

$$(11) t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{s_p^2}{n_1} + \frac{s_p^2}{n_2}}} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_p^2}{n_1} + \frac{s_p^2}{n_2}}}$$

$$(12) s_p = \sqrt{\frac{(10-1) \times 13^2 + (12-1) \times 18^2}{10+12-2}} = 15.945$$

$$\text{樣本檢定統計量值 } t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_p^2}{n_1} + \frac{s_p^2}{n_2}}} = \frac{68 - 75}{15.945 \times \sqrt{\frac{1}{10} + \frac{1}{12}}} = -1.025 \text{。}$$

請就下列單因子變異數分析資料回答 13~17 五題：

A	B	C
6	3	8
7	1	7
4	4	4
6		5

13. 請寫出其恰當的虛無假設。

14. 請問再作變異數分析時，除了常態分配外，我們對母體參數有何假設？

15. 請寫出檢定統計量。

16. 請寫出變異數分析表。

17. 請寫出其樣本檢定統計量值。

【解】

$$(13) H_0: \mu_A = \mu_B = \mu_C$$

$$(14) \sigma_A^2 = \sigma_B^2 = \sigma_C^2$$

$$(15) \text{樣本檢定統計量值 } F = \frac{MSTR}{MSE}$$

(16)

變異來源	平方和	自由度	均方	F
處置變異	22.58	2	11.29	4.652
組內變異	19.42	8	2.43	
總變異	42.00	10		

計算工作表如下：

	A	B	C	合計
	6	3	8	
	7	1	7	
	4	4	4	
	6		5	
ΣA	23	8	24	55
n_A	4	3	4	11
$(\Sigma A)^2/n_A$	132.25	21.333333	144	297.58333

χ^2	A	B	C	合計
	36	9	64	
	49	1	49	
	16	16	16	
	36		25	
合計	137	26	154	317

(17) 樣本檢定統計量值 $F = 4.652$ 。

z 分配機率表

z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.0000	0.0040	0.0080	0.0120	0.0160	0.0199	0.0239	0.0279	0.0319	0.0359
0.1	0.0398	0.0438	0.0478	0.0517	0.0557	0.0596	0.0636	0.0675	0.0714	0.0753
0.2	0.0793	0.0832	0.0871	0.0910	0.0948	0.0987	0.1026	0.1064	0.1103	0.1141
0.3	0.1179	0.1217	0.1255	0.1293	0.1331	0.1368	0.1406	0.1443	0.1480	0.1517
0.4	0.1554	0.1591	0.1628	0.1664	0.1700	0.1736	0.1772	0.1808	0.1844	0.1879
0.5	0.1915	0.1950	0.1985	0.2019	0.2054	0.2088	0.2123	0.2157	0.2190	0.2224
0.6	0.2257	0.2291	0.2324	0.2357	0.2389	0.2422	0.2454	0.2486	0.2517	0.2549
0.7	0.2580	0.2611	0.2642	0.2673	0.2704	0.2734	0.2764	0.2794	0.2823	0.2852
0.8	0.2881	0.2910	0.2939	0.2967	0.2995	0.3023	0.3051	0.3078	0.3106	0.3133
0.9	0.3159	0.3186	0.3212	0.3238	0.3264	0.3289	0.3315	0.3340	0.3365	0.3389
1.0	0.3413	0.3438	0.3461	0.3485	0.3508	0.3531	0.3554	0.3577	0.3599	0.3621
1.1	0.3643	0.3665	0.3686	0.3708	0.3729	0.3749	0.3770	0.3790	0.3810	0.3830
1.2	0.3849	0.3869	0.3888	0.3907	0.3925	0.3944	0.3962	0.3980	0.3997	0.4015
1.3	0.4032	0.4049	0.4066	0.4082	0.4099	0.4115	0.4131	0.4147	0.4162	0.4177
1.4	0.4192	0.4207	0.4222	0.4236	0.4251	0.4265	0.4279	0.4292	0.4306	0.4319
1.5	0.4332	0.4345	0.4357	0.4370	0.4382	0.4394	0.4406	0.4418	0.4429	0.4441
1.6	0.4452	0.4463	0.4474	0.4484	0.4495	0.4505	0.4515	0.4525	0.4535	0.4545
1.7	0.4554	0.4564	0.4573	0.4582	0.4591	0.4599	0.4608	0.4616	0.4625	0.4633
1.8	0.4641	0.4649	0.4656	0.4664	0.4671	0.4678	0.4686	0.4693	0.4699	0.4706
1.9	0.4713	0.4719	0.4726	0.4732	0.4738	0.4744	0.4750	0.4756	0.4761	0.4767
2.0	0.4772	0.4778	0.4783	0.4788	0.4793	0.4798	0.4803	0.4808	0.4812	0.4817
2.1	0.4821	0.4826	0.4830	0.4834	0.4838	0.4842	0.4846	0.4850	0.4854	0.4857
2.2	0.4861	0.4864	0.4868	0.4871	0.4875	0.4878	0.4881	0.4884	0.4887	0.4890
2.3	0.4893	0.4896	0.4898	0.4901	0.4904	0.4906	0.4909	0.4911	0.4913	0.4916
2.4	0.4918	0.4920	0.4922	0.4925	0.4927	0.4929	0.4931	0.4932	0.4934	0.4936
2.5	0.4938	0.4940	0.4941	0.4943	0.4945	0.4946	0.4948	0.4949	0.4951	0.4952
2.6	0.4953	0.4955	0.4956	0.4957	0.4959	0.4960	0.4961	0.4962	0.4963	0.4964
2.7	0.4965	0.4966	0.4967	0.4968	0.4969	0.4970	0.4971	0.4972	0.4973	0.4974
2.8	0.4974	0.4975	0.4976	0.4977	0.4977	0.4978	0.4979	0.4979	0.4980	0.4981
2.9	0.4981	0.4982	0.4982	0.4983	0.4984	0.4984	0.4985	0.4985	0.4986	0.4986
3.0	0.4987	0.4987	0.4987	0.4988	0.4988	0.4989	0.4989	0.4989	0.4990	0.4990
3.1	0.4990	0.4991	0.4991	0.4991	0.4992	0.4992	0.4992	0.4992	0.4993	0.4993
3.2	0.4993	0.4993	0.4994	0.4994	0.4994	0.4994	0.4994	0.4995	0.4995	0.4995
3.3	0.4995	0.4995	0.4995	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4997
3.4	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4998

F 分配右尾臨界值表

n2 \ n1	$\alpha = 0.025$				$\alpha = 0.05$				$\alpha = 0.1$			
	9	10	11	12	9	10	11	12	9	10	11	12
9	4.026	3.964	3.912	3.868	3.179	3.137	3.102	3.073	2.4403	2.4163	2.3961	2.3789
10	3.7790	3.7168	3.6649	3.6209	3.0204	2.9782	2.9430	2.9130	2.3473	2.3226	2.3018	2.2841
11	3.5879	3.5257	3.4737	3.4296	2.8962	2.8536	2.8179	2.7876	2.2735	2.2482	2.2269	2.2087
12	3.4358	3.3736	3.3215	3.2773	2.7964	2.7534	2.7173	2.6866	2.2135	2.1878	2.1660	2.1474
13	3.3120	3.2497	3.1975	3.1532	2.7144	2.6710	2.6347	2.6037	2.1638	2.1376	2.1155	2.0966