

國立臺灣科技大學

九十二學年度碩士班招生考試試題

系所組別：工業管理系碩士班甲組、乙組、丙組、丁組

科目：統計學

總分 100 分

共 5 題 4 頁，請顯示計算過程，只寫答案不能獲得所有配分

1. (10%)

Prove that the inequality

$$(F(a, b))^2 \leq F_X(a) \cdot F_Y(b)$$

holds for any two random variables X and Y (with joint density $f(x, y)$), where $F_X(a)$ and $F_Y(b)$ are the cumulative distribution functions of the random variables X and Y respectively, and $F(a, b) = \Pr(X \leq a, Y \leq b)$.

2. (15%)

Let the random variable X have the density function

$$f(x) = \begin{cases} ce^{-x}, & x > -1, \\ 0, & \text{elsewhere.} \end{cases}$$

(a) (5%) Find the appropriate value of c .(b) (10%) Find the density function of the random variable $Y = X^2$.

3. (25%)

Let X_1, X_2, \dots, X_n be a random sample of size n drawn from the exponential distribution with mean $E(X) = \frac{1}{\theta}$.

(a) (5%) Develop the maximum likelihood estimator $\hat{\theta}$ of θ .(b) (10%) Find the value c such that $E(c\hat{\theta}) = \theta$.

(c) (10%) Use the statistic $\sum_{i=1}^n X_i$ to construct a two-sided confidence interval for θ with probability $\frac{\alpha}{2}$ on each side.



國立臺灣科技大學

九十二學年度碩士班招生考試試題

系所組別：工業管理系碩士班甲組、乙組、丙組、丁組

科目：統計學

4. (25%)

某工管人員欲比較 A,B,C 三種工作方法的產量,他以完全隨機的方式搜集到下列資料,請幫他進行變異數分析(ANOVA) (所有檢定的 $\alpha = .05$)

- A) 變異數分析的基本假設為何?(5%)
- B) 請完成變異數分析作成 ANOVA Table, 並作結論(15%)
- C) 若 A,B,C 三方法產量相等的假設不成立,請進一步以 t 檢定進行成對比較(兩兩比較)並作結論(5%)

A	B	C
315	301	289
305	305	294
312	303	292
306	304	299
315	299	305
301	312	297

5. (25%)

某大公司去年男、女性員工升級的資料如下表,請回答下列問題
(所有檢定的 $\alpha = .05$)

	升級	未升級
男	10	15
女	4	21

- a) 求性別與升級與否的相關係數, 並檢定是否顯著? (5%)
- b) 以 χ^2 獨立性檢定檢驗性別與升級與否的關係是否顯著? (15%)
- c) 若性別與升級與否有顯著相關,則公司將遭受性別歧視攻擊,請問男性升級人數在多少的時候就有這個問題?(設升級總人數 14 不變)你是如何判定的?(5%)



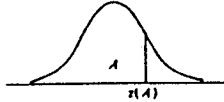
國立臺灣科技大學

九十二學年度碩士班招生考試試題

系所組別：工業管理系碩士班甲組、乙組、丙組、丁組

科目：統計學

Entry is area A under the standard normal curve from -∞ to z(A)



Entry is $\chi^2(A; \nu)$ where $P(\chi^2(\nu) \leq \chi^2(A; \nu)) = A$

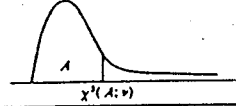


Table of cumulative probabilities for the standard normal distribution. Columns represent z values from .00 to .09, and rows represent cumulative probabilities from 0 to 3.4.

Table of chi-squared distribution values. Columns represent probability A from .005 to .995, and rows represent degrees of freedom nu from 1 to 100.

Selected Percentiles

Table of selected percentiles for the standard normal distribution. Columns represent cumulative probability A from .90 to .999, and rows represent z(A) values.

Source: Reprinted, with permission, from C. M. Thompson, "Table of Percentage Points of the Chi-Square Distribution," Biometrika 32 (1941), pp. 188-89.

Entry is $t(A; \nu)$ where $P(t(\nu) \leq t(A; \nu)) = A$

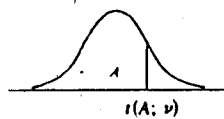


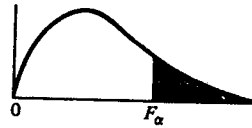
Table of t-distribution values. Columns represent probability A from .60 to .995, and rows represent degrees of freedom nu from 1 to 60.



國立臺灣科技大學
九十二學年度碩士班招生考試試題

系所組別：工業管理系碩士班甲組、乙組、丙組、丁組
科 目：統計學

Percentage points of the F distribution; $\alpha = .05$



v_2 (d.f.)	v_1 (d.f.)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	161.4	199.5	215.7	224.6	230.2	234.0	236.8	238.9	240.5
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	2.17	2.09	2.02	1.96
∞	3.84	3.00	2.60	2.37	2.21	2.10	2.01	1.94	1.88

