

## 國立臺灣科技大學101學年度碩士班招生試題

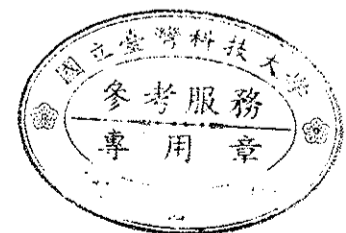
系所組別：營建工程系碩士班甲組

科目：工程統計

(總分為100分)

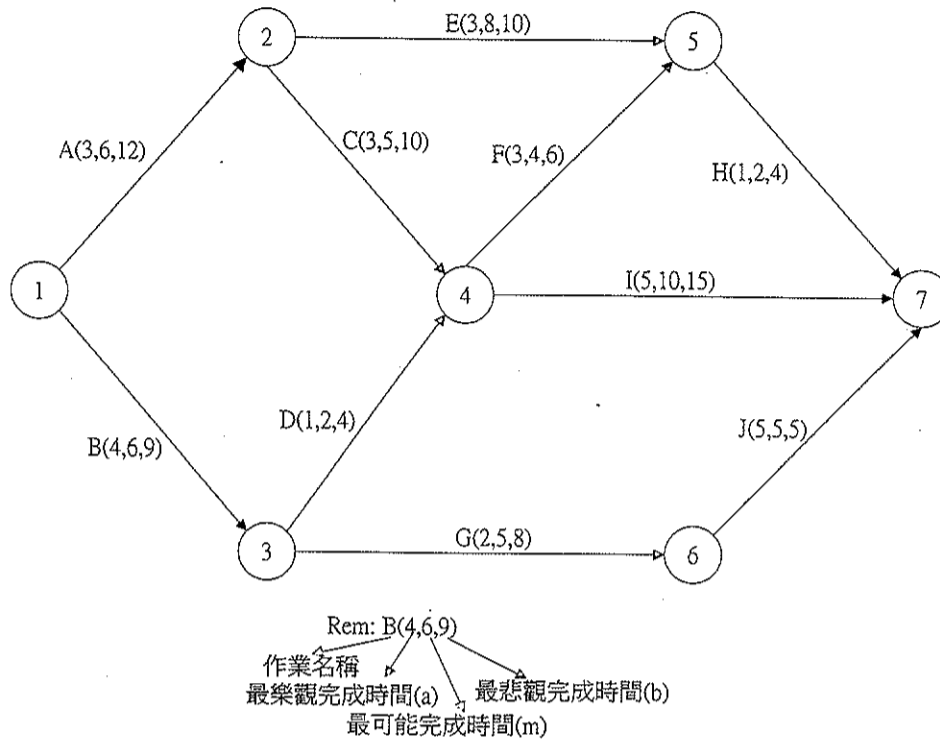
(注意：每題作答時，均需詳列計算過程與結果，否則將予扣分或不予計分。)

- 一、投擲三枚銅幣，定義： $E_1$ ：第一枚為正面， $E_2$ ：後二枚是同正或同負， $E_3$ ：三枚中至少有一枚為負，試問：
1.  $E_1$ 與 $E_2$ 是否獨立？(10分)
  2.  $E_1$ 與 $E_3$ 是否互斥？(10分)
- 二、一建設公司欲知廣告費用(十萬元)( $X$ )與房屋銷售量(戶)( $Y$ )之間的關係，乃從其所銷售的建案中隨機抽選了10戶，得如下的資料： $\sum X=28$ ， $\sum X^2=303.4$ ， $\sum Y=75$ ， $\sum Y^2=598.5$ ， $\sum XY=237$ 。
1. 試分別求 $\alpha$ 與 $\beta$ 的95%信賴區間。(12分)
  2. 試求迴歸方程式的變異數的95%信賴區間。(8分)
- 三、某一工程統計考試成績的分配為常態分配，平均數為75分，標準差為6分；今將分數由高而低區分為A、B、C、D、E、F五個等級，最後的F為不及格。試問：(20分)
1. 若有5%的學生得到F，則及格分數為多少？(10分)
  2. 若B級成績分佈為前10~30%，依據上述成績分佈條件，B級最高成績為何(四捨五入至小數第一位)？(10分)
- 四、一材料製造商宣稱其所生產的材料強度至少可達50,000psi。已知這種材料強度為常態分配，且母體標準差為2,600psi。今測試25個試體，得其平均強度為49,000psi，試問：
1. 在1%的顯著水準下，是否要拒絕虛無假設？(10分)
  2. 若該材料的真正強度為49,500psi，則檢定力為多少？(10分)
- 五、某一工程網圖如下圖所示，唯因若干風險因子影響，各作業(activities)之工期非定值。依據PERT概念，作業工期可依據三時估計法加以估計： $\mu = \frac{(a+4m+b)}{6}$ ， $\sigma = \frac{(b-a)}{6}$ ； $\mu$  = 作業工期期望值， $\sigma$  = 作業工期標準偏差， $a$  = 最樂觀完成時間， $m$  = 最可能完成時間， $b$  = 最悲觀完成時間。PERT網圖計算方式與CPM類似，其工程總工期之期望值為要徑作業期望值之總和，工程總工期之變異數為要徑作業變異數之總和。試問：(20分)
1. 計算該工程工期之期望值與標準偏差？(10分)
  2. 若假設計算所得工程總工期為常態分佈，若合約工期為20，則該工程如期完工的機率為何？(10分)



國立臺灣科技大學101學年度碩士班招生試題  
系所組別：營建工程系碩士班甲組  
科目：工程統計

(總分為100分)



## 國立臺灣科技大學101學年度碩士班招生試題

系所組別：營建工程系碩士班甲組

科目：工程統計

(總分為100分)

附件：

(1) 學生 t-分佈值 (Student t-distribution) :

$$\alpha = \int_{t=t_{\alpha}}^{\infty} \frac{\Gamma[(v+1)/2]}{\Gamma(v/2)\sqrt{\pi v}} \left(1 + \frac{t^2}{v}\right)^{-(v+1)/2} dt$$

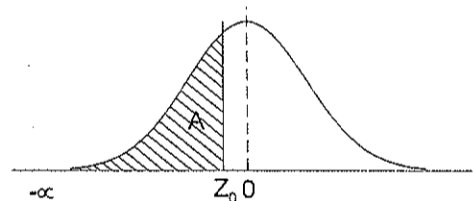
此處  $v =$  degree of freedom ;

$$\Gamma(\theta) = \text{gamma function} = \int_0^{\infty} x^{\theta-1} e^{-x} dx; \quad e = 2.7182818284\dots$$

$v$	面積 $\alpha =$	0.200	0.150	0.100	0.050	0.025	0.020	0.010	0.005
5	$t_{\alpha} =$	0.920	1.156	1.476	2.015	2.571	2.757	3.365	4.032
6	$t_{\alpha} =$	0.906	1.134	1.440	1.943	2.447	2.612	3.143	3.707
7	$t_{\alpha} =$	0.896	1.119	1.415	1.895	2.365	2.517	2.998	3.499
8	$t_{\alpha} =$	0.889	1.108	1.397	1.860	2.306	2.449	2.896	3.355
9	$t_{\alpha} =$	0.883	1.100	1.383	1.833	2.262	2.398	2.821	3.250
10	$t_{\alpha} =$	0.879	1.093	1.372	1.812	2.228	2.359	2.764	3.169
11	$t_{\alpha} =$	0.876	1.088	1.363	1.796	2.201	2.328	2.718	3.106
12	$t_{\alpha} =$	0.873	1.083	1.356	1.782	2.179	2.303	2.681	3.055
13	$t_{\alpha} =$	0.870	1.079	1.350	1.771	2.160	2.282	2.650	3.012
14	$t_{\alpha} =$	0.868	1.076	1.345	1.761	2.145	2.264	2.624	2.977
15	$t_{\alpha} =$	0.866	1.074	1.341	1.753	2.131	2.249	2.602	2.947

(2) 常態分佈值 (Normal distribution) :

$$A = \int_{z=-\infty}^{z_0} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-0.5z^2} dz; \quad e = 2.7182818284\dots$$



$z_0 =$	-3.5	-3.4	-3.2	-3.0	-2.8	-2.6	-2.575	-2.4	-2.326
面積 $A =$	$\approx 0.0$	0.0003	0.0007	0.0013	0.0026	0.0047	0.005	0.0082	0.01
$z_0 =$	-2.2	-2.170	-2.054	-2.0	-1.960	-1.881	-1.8	-1.751	-1.645
面積 $A =$	0.0139	0.015	0.02	0.0228	0.025	0.03	0.0359	0.04	0.05
$z_0 =$	-1.6	-1.476	-1.4	-1.341	-1.282	-1.2	-1.0	-0.842	-0.8
面積 $A =$	0.0548	0.07	0.0808	0.09	0.10	0.1151	0.1587	0.20	0.2119
$z_0 =$	-0.6	-0.524	-0.5	-0.4	-0.3	-0.253	-0.2	-0.1	0.0
面積 $A =$	0.2743	0.30	0.3085	0.3446	0.3821	0.40	0.4207	0.4602	0.500

註：如計算值不為以上兩個表格所提供之數值，可用直線內插法求得相對應之近似值。



國立臺灣科技大學101學年度碩士班招生試題

系所組別：營建工程系碩士班甲組

科目：工程統計

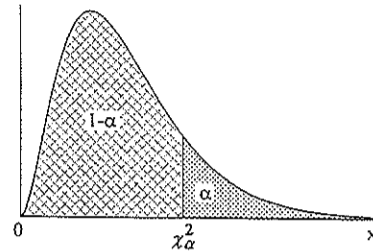
(總分為100分)

卡方分布值(Chi-Squared distribution)

$$\alpha = 1 - \int_{x=0}^{x^2} \frac{1}{2^{\nu/2} \Gamma(\nu/2)} x^{\nu/2-1} e^{-x/2} dx$$

此處  $\nu$  = degree of freedom;

$$\Gamma(\theta) = \text{gamma function} = \int_0^{\infty} x^{\theta-1} e^{-x} dx; e = 2.7182818284...$$



自由 度	機率 $\alpha$									
	0.005	0.01	0.025	0.05	0.1	0.9	0.95	0.975	0.99	0.995
1	7.879	6.635	5.024	3.841	2.706	0.016	0.004	0.001	0.000	0.000
2	10.597	9.210	7.378	5.991	4.605	0.211	0.103	0.051	0.020	0.010
3	12.838	11.345	9.348	7.815	6.251	0.584	0.352	0.216	0.115	0.071
4	14.860	13.277	11.143	9.488	7.779	1.064	0.711	0.484	0.297	0.207
5	16.750	15.086	12.833	11.070	9.236	1.610	1.145	0.831	0.554	0.412
6	18.548	16.812	14.449	12.592	10.645	2.204	1.635	1.237	0.872	0.676
7	20.278	18.475	16.013	14.067	12.017	2.833	2.167	1.690	1.239	0.989
8	21.955	20.090	17.535	15.507	13.362	3.490	2.733	2.180	1.646	1.344
9	23.589	21.666	19.023	16.919	14.684	4.168	3.325	2.700	2.088	1.735
10	25.188	23.209	20.483	18.307	15.987	4.865	3.940	3.247	2.558	2.156
11	26.757	24.725	21.920	19.675	17.275	5.578	4.575	3.816	3.053	2.603
12	28.300	26.217	23.337	21.026	18.549	6.304	5.226	4.404	3.571	3.074
13	29.819	27.688	24.736	22.362	19.812	7.042	5.892	5.009	4.107	3.565
14	31.319	29.141	26.119	23.685	21.064	7.790	6.571	5.629	4.660	4.075
15	32.801	30.578	27.488	24.996	22.307	8.547	7.261	6.262	5.229	4.601
16	34.267	32.000	28.845	26.296	23.542	9.312	7.962	6.908	5.812	5.142
17	35.718	33.409	30.191	27.587	24.769	10.085	8.672	7.564	6.408	5.697
18	37.156	34.805	31.526	28.869	25.989	10.865	9.390	8.231	7.015	6.265
19	38.582	36.191	32.852	30.144	27.204	11.651	10.117	8.907	7.633	6.844
20	39.997	37.566	34.170	31.410	28.412	12.443	10.851	9.591	8.260	7.434
21	41.401	38.932	35.479	32.671	29.615	13.240	11.591	10.283	8.897	8.034
22	42.796	40.289	36.781	33.924	30.813	14.041	12.338	10.982	9.542	8.643
23	44.181	41.638	38.076	35.172	32.007	14.848	13.091	11.689	10.196	9.260
24	45.559	42.980	39.364	36.415	33.196	15.659	13.848	12.401	10.856	9.886
25	46.928	44.314	40.646	37.652	34.382	16.473	14.611	13.120	11.524	10.520
26	48.290	45.642	41.923	38.885	35.563	17.292	15.379	13.844	12.198	11.160
27	49.645	46.963	43.195	40.113	36.741	18.114	16.151	14.573	12.879	11.808
28	50.993	48.278	44.461	41.337	37.916	18.939	16.928	15.308	13.565	12.461
29	52.336	49.588	45.722	42.557	39.087	19.768	17.708	16.047	14.256	13.121
30	53.672	50.892	46.979	43.773	40.256	20.599	18.493	16.791	14.953	13.787
40	66.766	63.691	59.342	55.758	51.805	29.051	26.509	24.433	22.164	20.707
50	79.490	76.154	71.420	67.505	63.167	37.689	34.764	32.357	29.707	27.991
60	91.952	88.379	83.298	79.082	74.397	46.459	43.188	40.482	37.485	35.535
70	104.215	100.425	95.023	90.531	85.527	55.329	51.739	48.758	45.442	43.275
80	116.321	112.329	106.629	101.879	96.578	64.278	60.391	57.153	53.540	51.172
90	128.299	124.116	118.136	113.145	107.565	73.291	69.126	65.647	61.754	59.196
100	140.169	135.807	129.561	124.342	118.498	82.358	77.929	74.222	70.065	67.328

