

國立臺灣科技大學
八十八學年度碩士班招生考試試題

系所別：營建工程系碩士班

組別：丁組

科目：工程數學

(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。)

1. (17%)
 - (1) 隨機任意選出兩個為正整數或 0 之任意數，則此兩個任意數的和(sum)不大於 10，但其乘積(product)大於 10 的機率為多少？
 - (2) 依上述(1)的條件，但假設兩個任意數為正實數(即含小數點)或 0.0，則機率為多少？

2. (17%) 某廠商宣稱其研發出一種化學摻料可明顯地增加混凝土 28 天的抗壓強度，檢驗單位將混凝土配比及相關混凝土材料分送兩試驗室 A 及 B 進行混凝土 28 天抗壓強度試驗，A 試驗室不使用該種化學摻料，澆置 10 個混凝土試體，28 天平均抗壓強度為 45 MPa，標準差為 3 MPa；B 試驗室則在混凝土內拌合這種化學摻料，澆置 12 個混凝土試體，平均抗壓強度為 48 MPa，標準差為 4 MPa，試以 0.025 的顯著水準(level of significance)研判這種化學摻料是否確實有明顯地增加混凝土 28 天抗壓強度的功能？

3. (17%) 某營建材料課程的期中考試成績之全班平均分數為 67 分(總分為 100 分)，標準差為 12 分，假設此次考試成績之分佈係為常態分佈(Normal distribution)，求
 - (1) 考試及格(分數高於 60 分)學生人數佔全班人數的百分比？
 - (2) 在全班分數最高之 10% 內的最低分數應為多少？(成績以整數計算)

4. (17%) 試以向量運算(vector operation)之計算方式，求空間中一點 P(2,1,3)至平面 $3x-5y+4z-12=0$ 間之最短的距離。

5. (17%) 求解下列一階微分方程式之通解(general solution)：

$$3x^2y' - y^2 - 3xy = 0 \quad (x \neq 0)$$

6. (15%) 下列等式之右式為矩陣的行列值(determinant)，試求 α ， β ， γ 的值為多少？

$$\begin{vmatrix} a-b & b-c & c-a \\ b-c & c-a & a-b \\ c-a & a-b & b-c \end{vmatrix} = \alpha a + \beta b + \gamma c$$

國立臺灣科技大學
八十八學年度碩士班招生考試試題

系所別：營建工程系碩士班

組別：丁組

科目：工程數學

營建系 研究所碩士班招生考試 工程數學 (材料組) 考試科目附件：

(1) 學生 t 一分佈值 (Student t - distribution) :

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

此處 ν = degree of freedom ;

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

ν	面積 $\alpha =$	0.100	0.050	0.025	0.010	0.005
11	$t_{\alpha} =$	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	$t_{\alpha} =$	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13	$t_{\alpha} =$	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	$t_{\alpha} =$	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	$t_{\alpha} =$	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947
16	$t_{\alpha} =$	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	$t_{\alpha} =$	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	$t_{\alpha} =$	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	$t_{\alpha} =$	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	$t_{\alpha} =$	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21	$t_{\alpha} =$	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22	$t_{\alpha} =$	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819

(2) 常態分佈值 (Normal distribution) :

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

$z_0 =$	-3.5	-3.4	-3.2	-3.0	-2.8	-2.6	-2.575	-2.4	-2.326
面積 A =	≈ 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。