

編號： 137 系所：土木工程學系戊組

科目：工程統計

本試題是否可以使用計算機：可使用，不可使用（請命題老師勾選）

一、試回答下列各問題：(各 5 分)

- (1) 何謂總機率定理(total probability theorem)？
- (2) 簡述互斥事件(mutually exclusive events)和獨立事件(independent events)之區別。
- (3) 簡述機率密度函數(probability density function)和累積分佈函數(cumulative distribution function)之區別。
- (4) 簡述二項分佈(binomial distribution)和卜桑分佈(Poisson distribution)之差異。

二、兩個隨機變數 X 和 Y 的聯合機率密度函數如下：(各 5 分)

$$f(x, y) = c(x+y) \quad 1 \leq x \leq 2, 1 \leq y \leq 2$$

- (1) 試求常數 c 。
- (2) 試判斷隨機變數 X 和 Y 是否獨立。
- (3) 若 $Z = X + Y$ ，試求 Z 之機率密度函數。

三、一般而言，當樣本數目不多時，試問依樣本標準差公式的計算值會高估或低估真實的標準差？為什麼？(5 分)

四、有一媒體針對某一議題進行電話民調，部份報導內容如下：「成功完成 1000 份樣本，95%信心水準下，抽樣誤差在正負百分之 3.1 之內。」(各 5 分)

- (1) 試問如何知悉「抽樣誤差在正負百分之 3.1 之內」？
- (2) 若此項議題贊成者有 795 份樣本，試問在相同信心水準下，實際之抽樣誤差為何？

參考數據一

標準常態分佈之 CDF， $\Phi(z)$

z	1.64	1.86	1.87	1.88	1.96	2.00	2.01	2.02	2.33	2.58
$\Phi(z)$	0.949	0.969	0.969	0.970	0.975	0.977	0.978	0.978	0.990	0.995

(背面仍有題目,請繼續作答)

編號: 137 系所: 土木工程學系戊組

科目: 工程統計

本試題是否可以使用計算機: 可使用, 不可使用 (請命題老師勾選)

五、某系上學期開授「工程統計」, 下學期開授「工程或然率」。前一學年度有 12 位同學修畢該兩科目, 成績如下: (x 為「工程統計」成績, y 為「工程或然率」成績)

x	86	69	75	95	75	83	71	84	94	76	67	84
y	80	64	76	94	70	80	73	80	94	73	72	85

假設該兩科成績為聯合常態分佈。

- (1) 試求「工程或然率」成績之樣本平均數和樣本標準差。(5 分)
- (2) 在信心水準 95% 下, 試建立「工程或然率」平均成績的信心區間。(5 分)
- (3) 在信心水準 95% 下, 試建立「工程或然率」成績變異數(variance)的信心上限。(5 分)
- (4) 試求兩科成績之樣本相關係數。(5 分)
- (5) 若以某位同學的「工程統計」成績預估其「工程或然率」之平均成績如下:

$$E(Y|x) = \alpha + \beta x$$

試推定係數 α 和 β , 以及條件標準差 $s_{y|x}$ 。(15 分)

- (6) 本學年度某位同學考慮下學期選修「工程或然率」, 試問其「工程或然率」成績不及格的機率為何?(5 分)
- (7) 本學年度另一位同學已修畢「工程統計」, 成績為 67 分。他亦考慮下學期選修「工程或然率」, 試問其「工程或然率」成績不及格的機率為何?(5 分)
- (8) 歷年來「工程或然率」成績的標準差為 11 分, 試問這 12 位同學的成績落差是否雷同於以往同學? 請以假設檢定方式回答, 並假設顯著水準 $\alpha = 5\%$ 。(5 分)

參考數據二

t 分佈之 CDF, $F(t)$

$F(t)$	0.950	0.975	0.990	0.995
$t (n=10)$	1.812	2.228	2.764	3.169
$t (n=11)$	1.796	2.201	2.718	3.106
$t (n=12)$	1.782	2.179	2.681	3.055

卡方分佈之 CDF, $F(c)$

$F(c)$	0.025	0.050	0.950	0.975
$c (n=11)$	3.82	4.57	19.7	21.9
$c (n=12)$	4.40	5.23	21.0	23.3