

一、由於眼看著工人流動率日漸提高，某公司要求管理部之兩位經理 B_1 及 B_2 作工人流動率研究； B_1 之報告聲稱，每五位新進人員有四人會留任一年以上，而 B_2 之報告則認為每五人只有三人會留任一年以上，公司在無其他訊息情形下，認為 B_1 及 B_2 兩人之研究，正確性相等，試預測未來之某一年若有 12 位新進人員，則有 11 人將留任一年以上之機率？(10%)

二、擲一骰子 180 次，出現 1~6 面之次數依序為 31, 25, 36, 27, 35, 26 試在 $\alpha = 0.05$ 條件下，檢定此骰子是否為公正之骰子？(12%)

三、由一母體中抽取 i.i.d 之隨機樣本 X_1, X_2, \dots, X_n 若 $S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}$ 試證明以 S^2 估計母體變異數 σ^2 時，具不偏性(unbiased) (14%)

四、已知隨機變數 X, Y 之 Joint P.d.f 為 $f(x, y) = 1 \quad 0 \leq x \leq 2; 0 \leq y \leq 1$ 且 $2y \leq x$ 試求 (1) Y 之 Marginal P.d.f $g(y)$ (2) Conditional P.d.f $g(x|y = \frac{1}{2})$ (3) $P(X \leq \frac{3}{2} | y = \frac{1}{2})$ (4) $P(X+Y > 1)$ (16%)

五、為了試驗兩種西乃方之飼料 (Diet 1 及 Diet 2) 對出生之小火雞，骨體重之增加效果，將兩種西乃方各給 16 隻新出生之火雞會畏食三個月，測量其骨體重之增量(單位:磅)資料 X_1, \dots, X_{16} 及 Y_1, \dots, Y_{16} 經計算樣本統計量如下所示，若假設母體中兩種西乃方會畏食所得骨體重增量為兩獨立之常態母體，試在 $\alpha = 0.05$ 條件下檢定第一種西乃方對小火雞骨體重之增量是否高於第一種西乃方 (假設母體 $\sigma_1 = \sigma_2$) 若此問題並無 (1) 中之母體假設，你是否該採其他方法，若是，則說明你的方法

	N	MEAN	STDEV	SE MEAN
Diet 1	16	14.21	3.36	0.84
Diet 2	16	17.93	3.23	0.81

(樣本變異數係 $\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1}$ 計算所得) (15%)

六、為瞭解 M_1, M_2, M_3, M_4 四種品牌機器，對生產某種產品之時間效果，選擇 6 位不同作業員 (operator)，每人都要操作四種機器一次，記錄其生產一件產品所花費時間(秒)利用下列電腦輸出之 ANOVA 表，選用 (1) 在 $\alpha = 0.05$ 條件下檢定四種機器生產一件產品之平均時間是否相同 (2) 詳列檢定之數字計算過程 (3) 說明你選用此種方法理由 (4) 你在計算中對母體，作了什麼基本假設？(18%)

MTB > ONEWAY ANOVA C1 C2 C3

SOURCE	DF	SS	MS	F	P
Machine	-----	-----	-----	-----	0.219
ERROR	-----	65.94	-----	-----	
TOTAL	-----	81.86	-----	-----	

MTB > TWOWAY ANOVA C1 C2 C3

SOURCE	DF	SS	MS	F
Machine	-----	-----	-----	-----
Operator	-----	-----	-----	5.295
ERROR	-----	-----	1.59	-----
TOTAL	-----	81.86	-----	-----

七、某品牌之食用油代理商，為了建立，預測月銷售量 (Y) 之迴歸模式，搜集了銷售範圍內之 15 個城市銷售量 (Y)，該城市人口 (X_1 : 千人)，該城市之每人月收入 (X_2 : 元)，並配合套裝軟體，得輸出表列如下 (1) 試以 $\alpha = 0.05$ 檢定因變數迴歸係數 β_2 是否為 0。 (2) 計算偏相關係數 r_{YX_1, X_2} 及 r_{YX_2, X_1} (3) 說明 (2) 意義 (迴歸模式為 $\mu_{Y|X} = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2$) (15%)

MTB > NAME C4 'X1' C5 'X2' C6 'Y'
 MTB > REGRESSION C6 2 C4 C5

The regression equation is
 $Y = 3.74 + 0.497 X1 + 0.00908 X2$

Predictor	Coef	Stdev	t-ratio
Constant	3.737	2.453	1.52
X1	0.496596	0.006117	81.18
X2	0.0090774	0.0009778	

s = 2.197 R-sq = 99.9% R-sq(adj) = 99.9%

Analysis of Variance

SOURCE	DF	SS	MS	F
Regression	2	53844	26922	5576.82
Error	12	58	5	
Total	14	53902		

SOURCE	DF	SEQ SS
X1	1	53428
X2	1	416

MTB > REGRESSION C6 2 C5 C4

The regression equation is
 $Y = 3.74 + 0.00908 X2 + 0.497 X1$

Analysis of Variance

SOURCE	DF	SS	MS	F
Regression	2	53844	26922	5576.82
Error	12	58	5	
Total	14	53902		

SOURCE	DF	SEQ SS
X2	1	22030
X1	1	31814

參考資料:

$F_{0.05}(2, 15) = 3.29$	$t_{0.025}(12) = 2.179$	$\chi^2_{0.05}(5) = 11.070$
$F_{0.05}(5, 15) = 2.90$	$t_{0.025}(13) = 2.160$	$\chi^2_{0.05}(4) = 9.488$
$F_{0.05}(3, 20) = 3.10$	$t_{0.05}(12) = 1.782$	$\chi^2_{0.05}(3) = 7.815$
$F_{0.05}(4, 13) = 3.18$	$t_{0.025}(30) = 1.96$	$\chi^2_{0.05}(2) = 5.991$
$F_{0.05}(6, 13) = 2.92$	$t_{0.05}(13) = 1.771$	
$F_{0.05}(15, 15) = 2.40$	$t_{0.05}(30) = 1.645$	