

等 別：高等考試
類 科：交通工程技師
科 目：研究分析方法
考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

一、針對性別/收入是否會影響運具選擇的調查，獲得以下之「列聯表 (Contingency Table)」。 $\alpha = 0.05$ 之顯著水準下：

(一)請檢定「性別/收入」與「運具選擇」是否獨立？(10 分)

(二)若(一)是有顯著的相關，如再進行相同性別下，不同收入與運具選擇的相關性分析，是否可以提供更進一步的資訊？(15 分)

	男性/高收入	男性/低收入	女性/高收入	女性/低收入	總數
使用公車	28	42	30	75	175
開車	40	75	70	40	225
總數	68	117	100	115	400

二、臺灣貨物運輸業必須在滿足消費者時間要求下，以總時間成本最小的方式進行配送。若有一件貨件要由甲地配送到乙地，必須於 16 小時內送達，其間可經過 A 至 D 等的不同城鎮，相關的距離與時間 (公里/小時) 如下表，其中距離為 ∞ 代表兩點間無道路相連：

起點	迄點				
	A	B	C	D	乙地
甲地	(40/4)	(60/6)	(50/5)	∞	∞
A	∞	(10/1)	∞	∞	∞
B	∞	∞	(20/2)	(40/4)	∞
C	∞	∞	∞	(50/5)	∞
D	∞	∞	∞	∞	(60/6)

(一)若節點 (node) 代表一個起點、城鎮或迄點，而有方向性的節線 (directed link) 代表由一個節點到另一個節點的可行方向，請繪製出交通網路圖 (network)。(5 分)

(二)請列出所有的路徑，並說明那些是符合時間限制的路徑，(5 分) 其中那一條路徑為總時間成本最小？(5 分)

(三)請寫出此網路最佳化的數學模式。(10 分)

(請接背面)

等 別：高等考試
類 科：交通工程技師
科 目：研究分析方法

三、一家交通公司服務 A 至 B，以及 A 至 C 等兩個城際間之客運市場。A 至 B 的里程數為 100 公里，而 A 至 C 的里程數為 300 公里。公司訂定每公里的費率為 1 元，假設公司經過市場調查，瞭解旅客數對票價的需求函數為：
需求 = 500 - 價格 ($D = 500 - P$)

需求彈性 (demand elasticity) 之定義為 $\varepsilon = - \frac{\frac{\Delta D}{D}}{\frac{\Delta P}{P}}$ 。

若公司考慮每公里費率調升 1% (由 1 元，增加成為 1.01 元)

(一) 請問兩個市場的需求彈性分別為何？(10 分)

(二) 請問公司提升每公里 1% 的費率是否是一個好的策略？(5 分) 是否有其他更好的策略？(10 分)

四、政府在規劃一個交通系統的建設，有下列數個方案可以選擇，請問那個方案是最具有經濟效益，請列出所有分析的步驟？(25 分)

方案	使用者成本 (百萬)	系統營運成本 (百萬)	方案所需之資本投入 (百萬)
不進行任何改變 (do nothing)	250	150	3
1	140	175	10
2	200	170	12
3	120	160	20
4	80	130	50

附表一 參考資料 (如缺乏足夠之資料，請自行作合理假設)

	卡方 (χ^2) 分配之檢定臨界值 (上尾部面積為 α)							
自由度	$\alpha = 0.990$	$\alpha = 0.975$	$\alpha = 0.950$	$\alpha = 0.900$	$\alpha = 0.100$	$\alpha = 0.050$	$\alpha = 0.025$	$\alpha = 0.010$
1	0.0001571	0.0009821	0.0039321	0.0157908	2.70554	3.84146	5.02389	6.63490
2	0.0201007	0.0506356	0.102587	0.210720	4.60517	5.99147	7.37776	9.21034
3	0.114832	0.215795	0.351846	0.584375	6.25139	7.81473	9.34840	11.3449
4	0.297110	0.484419	0.710721	1.063623	7.77944	9.48773	11.1433	13.2767
5	0.554300	0.831211	1.145476	1.61031	9.23635	11.0705	12.8325	15.0863
6	0.872085	1.237347	1.63539	2.20413	10.6446	12.5916	14.4494	16.8119