代號：36840
頁次：2－1

115年公務人員高等考試三級考試試題

類　　科：工業工程
科　　目：作業研究
考試時間：2 小時　　座號：_____

※注意：㈠可以使用電子計算器。
㈡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。
㈢本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、以大 M 法（Big M Method）求解以下線性規劃問題。（30 分）

$$\text{Maximize} \quad Z = 2x_1 + 2x_2 + 3x_3$$

Subject to

$$x_1 + 3x_2 + 3x_3 \le 15$$
$$3x_1 + x_2 + 4x_3 \ge 10$$
$$2x_1 + x_2 + 2x_3 = 12$$
$$x_1, x_2, x_3 \ge 0$$

二、某太空中心計畫將一顆探測器送入預定軌道，只有 3 個火箭發射窗口可供使用，而每個發射窗口至多可以發射 5 枚火箭。每枚火箭成功將探測器送入預定軌道的機率為 3/4，失敗機率為 1/4。若某一發射窗口被啟用，則需支付固定的發射準備費用 200 萬元。此外，每發射一枚火箭需額外支付 100 萬元的發射成本。只要有任意一枚火箭成功將探測器送入預定軌道，任務即宣告成功，後續發射窗口將不再使用。若三個發射窗口全部結束後，仍未能成功將探測器送入預定軌道，則此次太空任務失敗，並造成 800 萬元的任務損失。請利用動態規劃決定在各發射窗口中應發射多少枚火箭？使太空中心的總期望成本最小。（25 分）

三、某校園有兩個共享單車停放點：東門與西門。一位學生每天早上從校園離開。他從東門出發的機率為 2/3，從西門出發的機率為 1/3。若出發的停放點有共享單車，他就騎一輛單車；若該停放點沒有共享單車，他只能步行。當他返回校園時，他從東門進入的機率為 1/3，從西門進入的機率為 2/3，並將共享單車停放在進入的停放點。假設校園共有兩輛共享單車，長期而言，該學生必須步行的比例是多少？（25 分）

四、某消防局將配置 8 輛消防車到 4 個地區，每個地區必須配置 1 至 4 輛消防車，且每輛消防車只能配置到一個地區。配置不同數量的消防車到各地區時，預估可增加的成功救災件數如下表：

消防車數量	地區			
	1	2	3	4
0	0	0	0	0
1	16	14	18	12
2	30	27	32	24
3	41	37	43	33
4	49	46	51	40

建構一個整數規劃模型，以決定 8 輛消防車於 4 個地區之配置方式，使成功救災總件數的增加量最大。（20 分）