

109年專門職業及技術人員高等考試建築師、32類科技師
(含第二次食品技師)、大地工程技師考試分階段考試
(第二階段考試)暨普通考試不動產經紀人、記帳士考試、
109年第二次專門職業及技術人員特種考試驗光人員考試試題

等 別：高等考試
類 科：工業安全技師
科 目：工業安全管理（包括應用統計）
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。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、雇主對於下列勞工應採取何種措施？（20分）

- (一)連續站立作業。
- (二)食品外送作業。

二、作業場所事故所造成的損失除了可用金錢衡量外，也可以使用產能與生產時間描述。一生產線，所生產的商品利潤為售價的 4.00%，每一商品售價為 50,000 元。今發生一事故，總共造成 2,000,000 元的損失（直接損失與間接損失）。（20分）

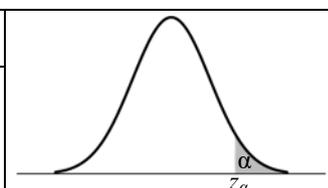
- (一)每售出一個產品，事業單位利潤為多少元？
- (二)需要多售出多少產品才能彌補此一事故所造成的損失？
- (三)若此生產線每天產能為 100 件產品，且每個產品均能售出，此事故所造成的損失需要多少天的產能才能彌補？

三、一作業場所共有 103 名作業人員。其中有 $n_1 = 42$ 名作業人員參與一安全教育訓練課程。在後續的一年當中，參與此安全教育訓練課程的作業人員於作業場所事故所造成損失相當於 322 人時，每人平均造成損失標準差相當於 $s_1 = 3.84$ 小時；而剩下的 $n_2 = 61$ 名作業人員，事故造成相當於 548 人時損失，每人平均造成損失標準差相當於 $s_2 = 3.75$ 小時。假設在這一年中，作業人員均無變動，有無受過教育訓練課程每人所造成損失成常態分佈。下列所有答案以三位有效數字表示。（20分）

- (一)參加教育訓練的作業人員在此一年內，每人平均造成的損失 \bar{x}_1 相當於多少小時？
- (二)未參加教育訓練的作業人員在此一年內，每人平均造成的損失 \bar{x}_2 相當於多少小時？
- (三)以 $\alpha = 0.95$ 做為顯著水準 (significance level)，試評估此安全教育訓練課程是否具顯著效果：
 1. 建立虛無假設 (null hypothesis)。
 2. 計算 z 值。
 3. 根據上述計算結果，比對虛無假設與下表，評估此教育訓練課程是否顯著達到降低每人虛驚事故損失的效果。

常態分佈關鍵值

α	0.25	0.10	0.05	0.025	0.01
面積 (機率)	0.674	1.282	1.645	1.960	2.326



四、當發生事故時，除了事故本身所引致的財務損失、傷害醫療損失等可計的直接成本或直接損失（direct cost）外，尚有事故所衍生的間接成本或間接損失（indirect cost），若無事故發生，就不會造成此類成本或損失。試列舉職業災害對事業單位的間接損失有那些？（20分）

五、有一研究探討年邁駕駛，特別是具有健康問題者，是否較年輕駕駛更常發生意外。在一特定期間內所收集到的數據如下表所列：

年齡與健康狀況	人數	發生意外次數
年齡30~59，健康	267	22
年齡≥60，健康	83	7
年齡≥60，健康不佳（不含心血管病變）	82	8
年齡≥60，心血管病變（無其他健康問題）	80	6
年齡≥60，健康不佳且心血管病變	199	34
總和	711	77

以 $\alpha=0.95$ 為顯著水準，若無指定，答案請以三位有效數字描述。（20分）

(一) 整體而言，每位駕駛的意外發生機率為何？

(二) 若每位駕駛意外發生機率都相同，計算各年齡與健康狀況的預期意外次數（四捨五入到整數）。

(三) 建立虛無假設。

(四) 計算 χ^2 值。

(五) 結論為何？

移除年齡與健康狀況最後一項，將第二至四項年齡≥60者合併為一項：

(六) 重新計算合併後的數據，製成表格。

(七) 整體而言，每位駕駛的意外發生機率為何？

(八) 若每位駕駛意外發生機率都相同，計算各年齡與健康狀況的預期意外次數（四捨五入到整數）。

(九) 計算 χ^2 值及所得結論。

(十) 根據前述兩次評估，可以得到什麼結論？

關鍵值：

自由度	1	2	3	4	5
$\chi^2_{\alpha=0.95}$	3.84	5.99	7.81	9.49	11.1