

## 1. 快篩試劑的精密度與準確度計算 (佔分 10 分)

在醫檢學上，常用敏感性(Sensitivity)與特異性(Specificity)來衡量醫學檢測的準確度。敏感性是從帶原者中採檢出陽性的比例，也就是真陽性的比例。特異性是從不帶原者中採檢出陰性的比例，也就是真陰性的比例。如下表所示，偽陽性比例  $\alpha$  是從不帶原者中採檢出陽性的比例，則真陰性比例(特異性)為  $1-\alpha$ 。偽陰性比例  $\beta$  是從帶原者中採檢出陰性的比例，則真陽性比例(敏感性)為  $1-\beta$ 。敏感性與特異性越高越好， $\alpha$  與  $\beta$  值則是越小越好。

		受檢者狀況	
		不帶原	帶原
採檢結果	陽性	偽陽性 $\alpha$	真陽性 $1-\beta$
	陰性	真陰性 $1-\alpha$	偽陰性 $\beta$

檢測準確度 F 分數的計算公式為  $F = \frac{2}{\frac{1}{Recall} + \frac{1}{Precision}}$ ，召回率(Recall)是從帶原者中採檢出陽性的比例，亦即為真陽性比例  $1-\beta$ 。精密度(Precision)則是採檢出陽性者中真正有帶原的比例，由於分母為採檢出陽性者，會受到受檢者的帶原比例(盛行率)  $\pi$  和偽陽性、偽陰性的影響，因此，研究者將精密度的計算公式設定為  $Precision = \frac{(1-\beta)\pi}{\alpha+(1-\alpha-\beta)\pi}$ 。則檢測準確度 F 分數的公式經過化簡後可得  $F = \frac{2(1-\beta)\pi}{\alpha+(2-\alpha-\beta)\pi}$ 。舉例來說，假設某地區 A 病毒的盛行率  $\pi$  為 0.0018 (每萬人中有 18 人帶原)，A 病毒的 A1 快篩試劑檢測之敏感性為 0.85，特異性為 0.999，則  $\alpha=0.001$ ， $\beta=0.15$ ，可以得知 A1 快篩試劑在此地區的檢測精密度為 0.6052，有 60.52% 的精密度。檢測準確度 F 分數為 0.7070，有 70.70% 的準確度。

### 輸入說明：

依序輸入快篩試劑之敏感性、特異性、和地區盛行率，其值皆為介於 0 到 1 之間的浮點數，數字間以空白鍵隔開。

### 輸出說明：

依序輸出檢測之精密度(Precision)和準確度(F 分數)，皆以百分比方式顯示，四捨五入到小數點以下兩位，數字間以空白鍵隔開。

#### 範例 1 輸入：

0.85 0.999 0.0018

#### 範例 1 輸出：

60.52% 70.70%

#### 範例 2 輸入：

0.95 0.9999 0.000016

#### 範例 2 輸出：

13.19% 23.17%