

9.3. 量度的誤差 (Errors of Measurement)

“量度的誤差”係指量度結果(即量度值 measured value)與實際數值(或稱為“真確值” true value)之間嘅差距。而有“誤差”嘅最主要原因係因為用嚟量度嘅工具精確度唔夠。

例如用一個只可顯示“1 磅、2 磅、3 磅”嘅電子磅係有可能準確咁磅到一袋 0.7 磅嘅糖。如果照磅包糖，個磅好可能會顯示包糖重“1 磅”。依個量度重量同實際重量就有 0.3 磅嘅差距。

同學應該要識得以下幾個概念同詞語：

9.3.1. 絕對誤差 (Absolute Error)

絕對誤差 = 量度值 – 實際數值 (或 “= 實際數值 – 量度值”，總之大減細)

9.3.2. 最大誤差 (Maximum Error)

有 D 同學唔係好明咩叫“最大誤差”。例如題目話有一本書嘅重量係“735g (準確至克)”，當中嘅最大誤差其實係本書嘅量度值(735g)同實際重量最大嘅差距。因量度值係“準確至克”，所以：

- 如果有本書重 734.499999g，我哋會話佢重“734g (準確至克)”；
- 如果有本書重 735.5g，我哋又會話佢重“736g (準確至克)”。

由此可見，題目中本書嘅實際重量係喺 734.5g 同 735.5g 之間 (即 $734.5 \leq \text{實際重量} < 735.5$)。留意個範圍入面嘅“不等式符號”一個有等於，一個冇。這是因為“四捨五入”後 735.5 會變成 736，所以實際重量不可以等於 735.5g。因此最大誤差 = 0.5g

明白以上例子後，可以諗吓對於一個只可顯示“0 磅、2 磅、4 磅”嘅磅嚟講，最大誤差係唔係等於 1 磅 (因為實際的 2.9999 磅會顯示成 2 磅，實際的 3 磅會顯示成 4 磅)。如果諗得通就代表你明白咩係“最大誤差”。

由此上兩個例子唔難見到，最大誤差 = 精確度 / 2 (精確度 = 量度工具的刻度間距)

9.3.3. 相對誤差 (Relative Error)

$$\text{相對誤差} = \frac{\text{絕對誤差}}{\text{實際數值}}$$

但其實我哋好多時候都唔知個實際值(因為我哋知嘅值都係“度”出嚟嘅)。因此有另一條式：

$$\text{相對誤差} = \frac{\text{最大誤差}}{\text{量度值}}$$

9.3.4. 百分誤差 (Percentage Error)

$$\text{百分誤差} = \text{相對誤差} \times 100\%$$

9.3.5. 實際值的上限和下限 (Upper Limit and Lower Limit of True Value)

既然我哋知道量度出嚟嘅值係有誤差嘅，咁好自然我哋會問咁實際上個值最大同最細係可以幾多。依兩個“最大同最細嘅值”就係“實際值的上限和下限”。

$$\text{實際值的上限} = \text{量度值} + \text{最大誤差}$$

$$\text{實際值的下限} = \text{量度值} - \text{最大誤差}$$

例子： 一個正方形的量度邊長為 2.3cm，求正方形的最大可能面積。

解說： 因題目提到“量度”及“最大可能”，即係話俾我哋知要諗“誤差”。唔好以為答案係“正方形的最大可能面積 = $2.3 \times 2.3 = 5.29\text{cm}^2$ ”。

留意邊長的“精確度” = 0.1 cm，所以最大誤差 = $0.1 / 2 = 0.05\text{ cm}$ 。

答案： 正方形的邊長上限 = $2.3 + 0.05 = 2.35\text{cm}$ ，

所以，正方形的最大可能面積 = $2.35^2 = 5.5225\text{ cm}^2$