

## ESERCIZI SUGLI ERRORI DI MISURA

### Esercizio 1:

Se misuriamo la lunghezza di un'aula e comunichiamo il risultato dicendo: «la lunghezza dell'aula è compresa fra 890 e 900 cm».

- Qual è l'errore associato alla misura?
- Quanto vale l'errore percentuale della misura? [5 cm; 0,6 %]

### Esercizio 2:

La misura della massa di un libro ha prodotto i seguenti risultati: 1,24 Kg; 1,27 Kg; 1,24 Kg; 1,26 Kg; 1,23 Kg.

- Qual è il valore medio della massa?
- Calcola l'errore assoluto e percentuale.

### Esercizio 3:

La lunghezza del diametro di un CD vale  $(12,0 \pm 0,1)$  cm.

- Calcola la lunghezza della circonferenza del CD e la corrispondente incertezza.
- Calcola l'area del cerchio con la relativa incertezza.
- Esprimi in maniera corretta i risultati ottenuti.

[37,7 cm; 0,3 cm;  $113 \text{ cm}^2$ ;  $2 \text{ cm}^2$ ;  $(37,7 \pm 0,3)$  cm;  $(113 \pm 2) \text{ cm}^2$ ; 0,008; 0,02]

### Esercizio 4:

La temperatura di una stanza misurata con un termometro ha prodotto i seguenti risultati:  $T_1=20,25^\circ\text{C}$ ;  $20,20^\circ\text{C}$ ;  $20,35^\circ\text{C}$ . Determinare l'errore percentuale dello strumento.

### Esercizio 5:

I lati di un rettangolo valgono rispettivamente  $(16,0 \pm 0,1)$  cm e  $(12,0 \pm 0,1)$  cm. Determina la misura completa (comprensiva di incertezza opportunamente arrotondata)

- a) Del perimetro
- b) Dell'area
- c) Del volume del parallelepipedo che ha come base il rettangolo e l'altezza  $(15,8 \pm 0,2)$  cm.

SOLUZIONE ESERCIZIO 5

$P = AB + BC + CD + DA = 2a + 2b = 32 + 24 = 56\text{cm}$   
 Dato che l'errore di una somma è uguale alla somma degli errori:  
 $\Delta P = \Delta a + \Delta b + \Delta a + \Delta b = 0,1 + 0,1 + 0,1 + 0,1 = 0,4$   
 Quindi infine possiamo scrivere la misura

$$P = (56,0 \pm 0,4)\text{cm}$$

$$A = AB \cdot BC = a \cdot b = 16 \cdot 12 = 192\text{cm}^2$$

Calcoliamo prima l'errore relativo dell'area, dato che in un prodotto l'errore relativo del prodotto è uguale alla somma degli errori relativi:

$$E_R(A) = \frac{\Delta A}{A} = \frac{\Delta a}{a} + \frac{\Delta b}{b} = \frac{0,1}{12} + \frac{0,1}{16} = 0,014583 \approx 0,015$$

Poi calcolo l'errore assoluto:

$$\Delta A = E_R(A) \cdot A = 2,88\text{cm}^2 \approx 2,9\text{cm}^2 \approx 3\text{cm}^2$$

E tale risultato può essere scritto come

$$A = (192 \pm 3)\text{cm}^2$$

Negli errori in genere si prende la prima cifra significativa. Ecco perché approssimo tutto all'unità.

$$V = A \cdot h = a \cdot b \cdot c = 16 \cdot 12 \cdot 15,8 = 3033,6\text{cm}^3$$

Dato che ho un prodotto calcolo innanzitutto l'errore relativo:

$$E_R(V) = \frac{\Delta V}{V} = \frac{\Delta a}{a} + \frac{\Delta b}{b} + \frac{\Delta h}{h} = \frac{0,1}{12} + \frac{0,1}{16} + \frac{0,2}{15,8} = 0,027242$$

$$E_R(V) = 0,027$$

Poi l'errore assoluto con la formula inversa.

$$\Delta V = E_R(V) \cdot V = 81,9\text{cm}^3 \approx 82\text{cm}^3$$

Infine scrivo il risultato.

$$V = (3034 \pm 83)\text{cm}^3$$

In genere per l'errore si prende la prima cifra significativa approssimata sempre per eccesso. E così anche nel valore.

$$V = (3030 \pm 90)\text{cm}^3$$

