

ANALISI DIMENSIONALE

$$[v] \quad [\Delta x] = L \quad [\Delta t] = T \quad [v] = \frac{L}{T} \quad [a] = \frac{L}{T^2}$$

Regole:

- 1) Somma e sottrazione di grandezze fisiche omogenee tra loro
- 2) Membri di un'equazione omogenei tra loro
- 3) Argomento di funzioni es. \exp, \log, \cos, \dots deve essere adimensionale $\exp(x) \approx 1 + x + \dots$

Verifica dimensionale

$$\Delta x = \frac{1}{2} g \Delta t^2 + v \Delta t \quad \text{2} \leftarrow \text{X}$$

$$[\Delta x] = \left[\frac{1}{2}\right] [g] [\Delta t]^2 + [v] [\Delta t]$$

$$L = \frac{L}{T^2} T^2 + \frac{L}{T} T = L$$

condizione necessaria non suff.

Dipendenze funzionali



raggio R velocità v

accelerazione centripeta a_c

$$[R] = L \quad [v] = \frac{L}{T} \quad [a_c] = \frac{L}{T^2}$$

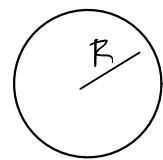
$$[a_c] = \frac{L}{T^2} = \left(\frac{L}{T}\right)^2 \frac{1}{L} = [v]^2 \frac{1}{[R]}$$

$$a_c \sim \frac{v^2}{R} \quad a_c = \frac{v^2}{R}$$

ORDINI DI GRANDEZZA - PROBLEMI ALLA FERMI

Sfera di raggio R : $V = ?$ $S = ?$ $V = \frac{4}{3} \pi R^3$ $S = 4 \pi R^2$

1) Massa della terra



$$R \approx 6 \times 10^6 \text{ m} \quad V = \frac{4}{3} \pi R^3 \approx 4 \times 6 \times 36 \times 10^{18} \text{ m}^3 = 2.4 \times 10^1 \times 3.6 \times 10^1 \times 10^{18} \text{ m}^3$$

$$M = \rho V \approx 8 \times 10^{20} \text{ m}^3$$

$$M \approx 10^4 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 8 \times 10^{20} \text{ m}^3 = 8 \times 10^{24} \text{ kg} \approx 10^{25} \text{ kg} \text{ ordine grandezza}$$

↑
> $\sqrt{10} \approx 3,1 \Rightarrow$ arrotondo verso l'alto

2) Capelli in testa



$$R \approx 0,1 \text{ m} \quad A = \frac{1}{2} 4\pi R^2 = 2\pi R^2 \approx 6 \times 10^{-2} \text{ m}^2$$



$$d \approx 10^{-3} \text{ m} \quad \sigma \equiv \frac{1}{d^2} = \frac{1}{10^{-6} \text{ m}^2} = 10^6 \text{ m}^{-2} \Rightarrow N = \sigma \cdot A$$

↑
densità capelli per unità di superficie

$$\approx 6 \times 10^{-2} \text{ m}^2 \times 10^6 \text{ m}^{-2}$$

$$\approx 6 \times 10^4 \approx 10^5$$

INCERTEZZE SPERIMENTALI

Il valore VERO di una grandezza fisica NON esiste

1) Risoluzione strumentale

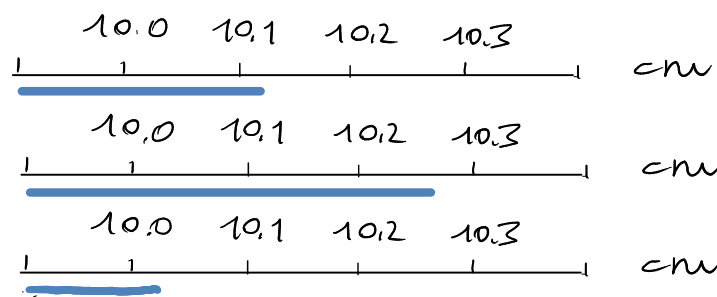


metà graduazione
↙

$$D = (1.35 \pm 0.05) \text{ cm} \quad \checkmark$$

$$D = (1.3 \pm 0.1) \text{ cm} \quad \sim$$

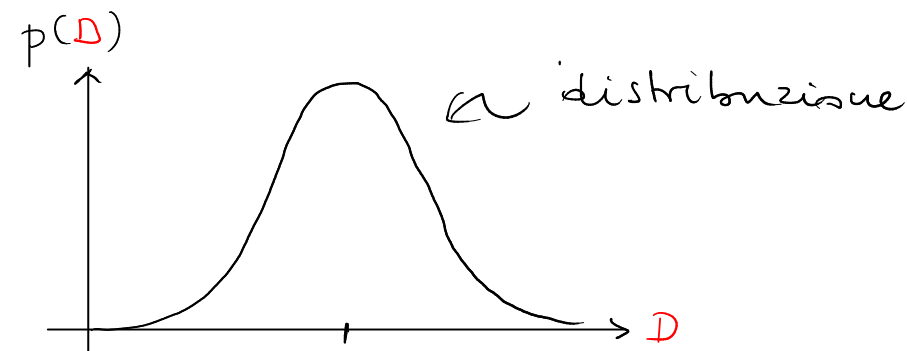
2) Incertezze statistiche



$$D_1 = (10.15 \pm 0.05) \text{ cm}$$

$$D_2 = (10.25 \pm 0.05) \text{ cm}$$

$$D_3 = (10.05 \pm 0.05) \text{ cm}$$



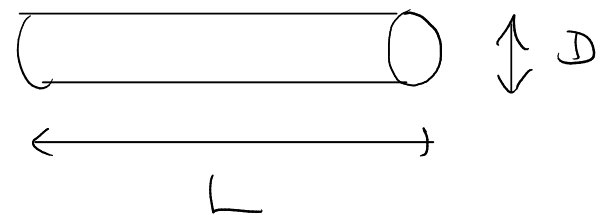
3) Errori sistematici

Incertezza assoluta: $\Delta X > 0$

Incertezza relativa: $\frac{\Delta X}{|X|}$

$$\rightarrow X \pm \Delta X$$

CIFRE SIGNIFICATIVE



$$V = \frac{\pi}{4} D^2 \cdot L$$

$$D = (1.35 \pm 0.05) \text{ cm}$$

$$L = (5.25 \pm 0.05) \text{ cm}$$

$$V = 7.514787 \dots \text{ cm}^3$$

$$D = (0.0135 \pm 0.0005) \text{ m}$$

↑
non sono
cifre significative

$$D = (0.013500 \pm 0.0005) \text{ m}$$

$$D = 0.013500 \text{ m}$$

$$D = (0.01355 \pm 0.0005) \text{ m}$$

Regole per la scrittura $X \pm \Delta X$

- 1) su X : tengo tutte le cifre significative fino all'ordine di grandezza dell'incertezza (senza arrotondamento)
- 2) su ΔX : tengo 1 sola cifra significativa a meno che essa non sia 1, nel qual caso (se possibile) ne riporto 2

