

ESERCIZI SVOLTI

Capitolo 1

1. il rapporto γ non ha dimensioni in quanto è il rapporto fra due quantità omologhe, due quantità di calore, due energie. In qualunque sistema di unità di misura le dimensioni del numeratore elidono le dimensioni del denominatore.
2. Se esprimiamo l'energia come $\frac{1}{2} mv^2$, la relazione diventa $v = \sqrt{2/v^2}$ del tutto errata. In effetti la relazione corretta è $v = \sqrt{2E/m}$.
3. La media è la somma dei valori diviso il loro numero, 10: la somma dei valori è 100 e la media è quindi 10. Gli scarti dei valori dalla media sono rispettivamente 0,2; 0,3; -0,2; -0,3; 0,2; -0,1; -0,1; 0,0; 0,1; -0,1 da cui emerge subito che la somma di tali valori è nulla.
4. La media è la somma dei valori diviso il loro numero; se ogni valore ha una indeterminazione del 10%, questa indeterminazione si propaga sulla media come

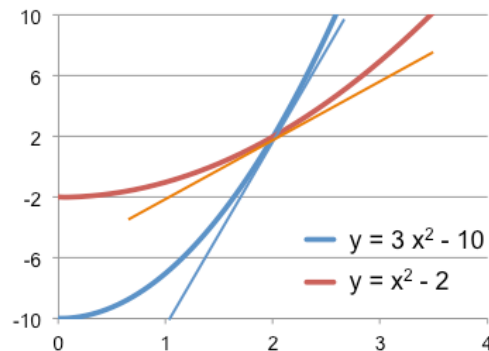
$$\sum \Delta x_i = \Delta(n \bar{x}) = n \Delta \bar{x} \text{ da cui } \Delta \bar{x} = \sum \Delta x_i / n .$$
 Poiché $\Delta x_i = 0,1 x_i$ segue che

$$\Delta \bar{x} = \sum 0,1 x_i / n = 0,1 \bar{x} .$$
 L'indeterminazione rappresenta l'ampiezza dell'intervallo attorno alla media della grandezza in esame e quindi è presa sempre con un valore positivo.
5. Nel testo c'è una svista: l'espressione di riferimento è la (1.4), $T = 2\pi\sqrt{\ell/g}$ da cui $g = 4\pi^2 \ell / T^2$. Possiamo intendere le indeterminazioni su ℓ e T come variazioni $\Delta \ell$ e ΔT e valutare l'indeterminazione Δg dal risultato della derivazione parziale sui parametri in questione. Operando in questo modo e tenendo presente che i risultati devono essere presi in valore assoluto, si ottiene

$$\Delta g = 4\pi^2 / T^2 \cdot \Delta \ell + 4\pi^2 \ell (2 / T^3) \cdot \Delta T = g \Delta \ell / \ell + 2 g \Delta T / T \text{ ossia}$$

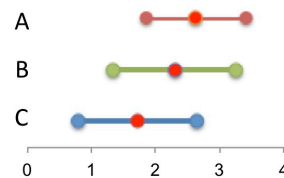
$$\Delta g / g = \Delta \ell / \ell + 2 \Delta T / T .$$
 Inserendo i valori si ha $\Delta g/g = 0,1 \cdot 30/30 + 0,01 \cdot 1,1/1,1 = 0,11$, cioè g ha una indeterminazione dell'11%.
 L'espressione trovata può essere considerata come un risultato generale e usato per dare delle valutazioni delle indeterminazioni su grandezze che dipendono da vari parametri.
6. La pendenza della curva, il coefficiente angolare della retta tangente nel punto in questione, è la derivata della y rispetto a x , $m = 6 \cdot x$, che nel punto $A(2,2)$ diventa $m = 12$.

7. Le due pendenze sono $6 \cdot x$ e $2 \cdot x$ che nel punto in questione diventano 12 e 4. Gli angoli di inclinazione sono rispettivamente $\text{atan}(12) = 85,24^\circ$ e $\text{atan}(4) = 75,96^\circ$. La differenza angolare è $9,27^\circ$. La figura mostra le due curve e le due tangenti.



8. Media = 2,31, deviazione standard = 1,07; per stabilire quanti dati stanno entro una deviazione standard attorno alla media, (1,24, 3,38), i dati devono essere prima posti in ordine crescente, 1; 1,1; 1,2; 1,3; 1,4; 1,7; 2,1; 2,3; 2,7; 2,9; 3,2; 3,5; 3,8; 4,1; si vede che in una deviazione standard intorno alla media stanno 8 dati su 14, il 57% dei dati.
9. I risultati sono stati messi in una tabella e i vari intervalli confrontati fra loro scalandoli in altezza.

gruppo	media	dev standard
A	1,72	0,92
B	2,30	0,96
C	2,63	0,77



10. Detto x la larghezza e y la lunghezza delle foglie, il metodo dei minimi quadrati fornisce la relazione mostrata in figura

