

# Come Trovare $m$ e $q$

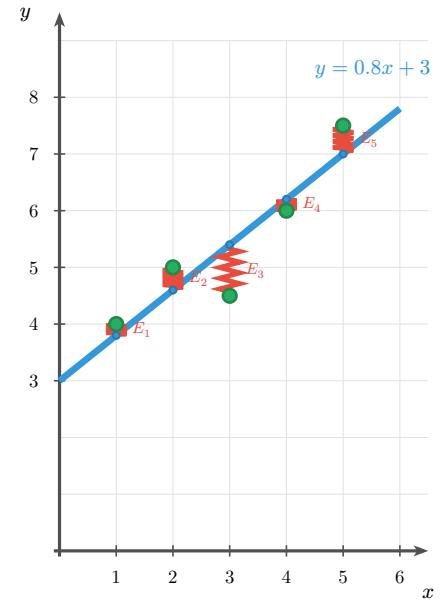
## Metodo 3 — L'Analoga delle Molle

### L'esperimento mentale

Immaginiamo di collegare ogni punto alla retta con una **molla verticale**.

La retta è libera di ruotare (cambiando  $m$ ) e traslare (cambiando  $q$ ).

Dove si ferma? Nella posizione di **equilibrio**, dove l'energia totale è minima.



### La fisica: legge di Hooke

Ogni molla accumula **energia potenziale elastica** proporzionale al quadrato dell'allungamento:

$$E_i = \frac{1}{2}k(\Delta y_i)^2 = \frac{1}{2}k(y_i - mx_i - q)^2$$

Il **quadrato** non è una scelta arbitraria: viene dalla fisica!

### Energia totale = Loss

$$E_{\text{tot}} = \frac{1}{2}k \sum_{i=1}^N (y_i - mx_i - q)^2 \quad \propto \quad L(m, q)$$

Minima energia  $\leftrightarrow$  Minimi quadrati