Determinación de Errores

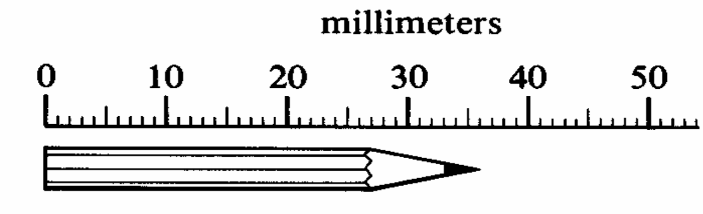
- Magnitudes medidas directamente.
  - ➔ Instrumentos de poca sensibilidad.
  - ➔ Instrumentos de alta sensibilidad.
- Número de medidas a tomar.

Magnitudes medidas directamente

➔ Instrumentos de poca sensibilidad

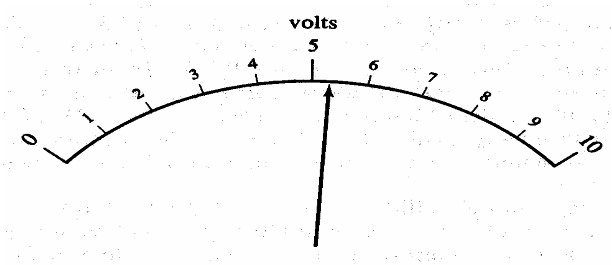
Sensibilidad .- Valor más pequeño de la magnitud en cuestión que puede ser medido con un instrumento de medida.

- División más pequeña de las escalas



Mejor estimación de L	36 mm
Probable intervalo de L	35 – 37 mm

- Apreciación visual



Mejor estimación de V	5.3 voltios
Probable intervalo de V	5.2 – 5.4 voltios

Regla a seguir

- Se realiza una sola medida (a repetir para confirmar).
- Se toma como error la sensibilidad del aparato utilizado en la medida.

Magnitudes medidas directamente

➔ Instrumentos de alta sensibilidad

Al repetir las medidas encontramos valores diferentes.

Ejemplo.- Medida del intervalo de tiempo (t) que emplea un péndulo en recorrer un periodo de oscilación medido con un cronómetro que aprecia centésimas de segundo (0.01 s)

Valores de tiempo medidos: 2.35, 2.46, 2.39, 2.40, 2.31, ...

El error no viene dado por la sensibilidad del cronómetro, depende de la habilidad del experimentador.

N medidas realizadas de t: t_1, t_2, t_3, ... t_N

☞ ¿Cuál es el mejor estimador de t?

$$t_{Mejor} = t_{Media} = \bar{t} = \frac{\sum_{i=1}^{N} t_i}{N}$$

☞ ¿Cuántas medidas hay que tomar?

☞ ¿Cuál es el mejor estimador del error de los t_i , $\varepsilon(t)$?

Número de medidas a tomar

➔ Se realizan **3 medidas** y se calcula $\overline{x}$

➔ Se halla el porcentaje de dispersión: $D = \dfrac{|x_{max} - x_{min}|}{\overline{x}} \times 100$

Dispersión de las tres primeras medidas	**Número de medidas que deben realizarse**
D < 2%	Bastan las 3 medidas realizadas
2% < D < 8%	Hay que hacer 3 medidas adicionales
8% < D < 12%	Hay que realizar 15 medidas
D > 12%	Distribución gaussiana

✘ Estimación del **error absoluto** del valor medio, $\varepsilon(\overline{x})$

Número de medidas	Cálculo	Elección
3 medidas	$\overline{\varepsilon(x)} = \dfrac{\sum_{i=1}^{N} \varepsilon(x_i)}{N}$ $\varepsilon_D = \dfrac{\lvert x_{max} - x_{min}\rvert}{4}$	$\varepsilon(\overline{x}) = \mathrm{Max}\left[\overline{\varepsilon(x)}, \varepsilon_D\right]$
6 medidas	$\overline{\varepsilon(x)}$ $\varepsilon_D = \dfrac{\sum_{i=1}^{N} \lvert x_i - \overline{x}\rvert}{N}$	$\varepsilon(\overline{x}) = \mathrm{Max}\left[\overline{\varepsilon(x)}, \varepsilon_D\right]$
Más de 6 medidas	$s = \sqrt{\dfrac{1}{N-1}\sum_{i=1}^{N}(x_i - \overline{x})^2} = \sqrt{\dfrac{1}{N-1}\left(\sum_{i=1}^{N} x_i^2 - N\overline{x}^2\right)}$	$\varepsilon(\overline{x}) = \dfrac{s}{\sqrt{N}}$