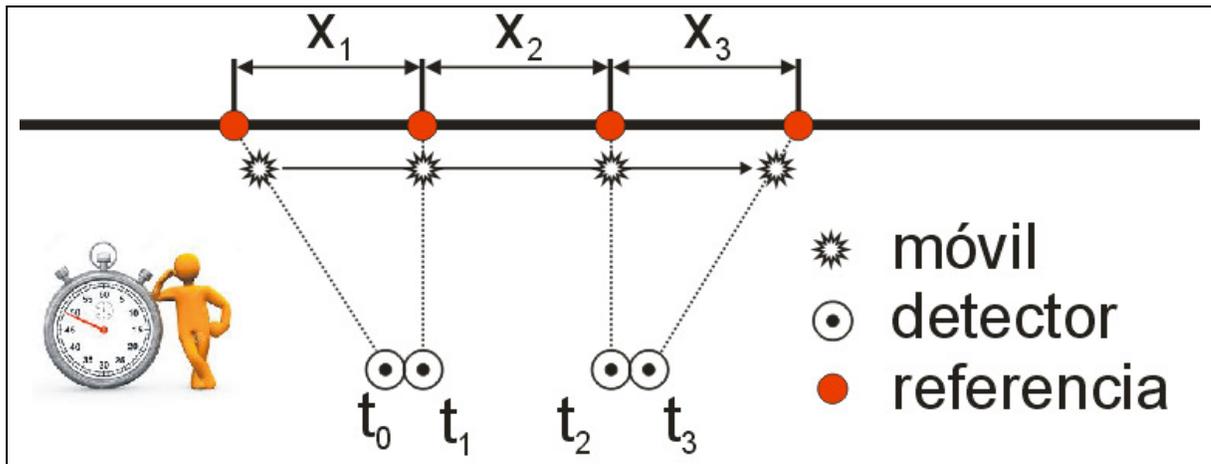


PARCIAL – 09.set.2015

Tener en cuenta:

- poner **su nombre** en **TODAS** las hojas que utilice
- hacer cada ejercicio en una hoja diferente
- el horario límite para la entrega del parcial es 10:30 horas del 09 de setiembre del 2015

PROBLEMA 1. Una pared posee 4 marcas de referencias y existen 4 detectores apuntando a esas marcas. Los detectores se encuentran a una dada distancia de la pared. Un móvil se desplaza a velocidad constante paralelo a la pared y separado de ella. Cuando el móvil pasa por la línea de visión de una marca y su detector, este último genera un pulso que permite medir el tiempo en que lo hizo.



Se realiza el experimento y se obtiene:

$$\begin{aligned} X_1 &= X_2 = X_3 = 10.0 \pm 0.1 \text{ m} \\ t_0 &\text{ se toma como referencia } (t_0 = 0 \text{ s}) \\ t_1 &= 9.8 \pm 0.1 \text{ s} \\ t_2 &= 19.8 \pm 0.1 \text{ s} \\ t_3 &= 29.6 \pm 0.1 \text{ s} \end{aligned}$$

Con esta información se puede calcular la velocidad del móvil como:

$$\begin{aligned} V_1 &= X_1/t_1 & V_2 &= X_2/(t_2 - t_1) & V_3 &= X_3/(t_3 - t_2) \\ V_4 &= (X_1 + X_2)/t_2 & V_5 &= (X_2 + X_3)/(t_3 - t_1) & V_6 &= (X_1 + X_2 + X_3)/t_3 \end{aligned}$$

Qué haría Usted con esta información? Cual sería la velocidad del móvil que informaría? Justifique en unos pocos renglones.

PROBLEMA 2. Sea una fuente radiactiva cuya emisión sigue una ley de Poisson. Se nos informa que la tasa de emisión de la misma fue medida una vez y que su valor es:

$$f = 5 \pm 1 \text{ s}^{-1}$$

- Durante cuánto tiempo estima que estuvieron realizando la medición? 5, 50 ó 500 s? Justifique

- b) Están por realizar la medición de la cantidad de emisiones durante 100 s. Una persona (A) dice que medirán 450 ± 20 y otra (B) 600 ± 20 . Quien cree usted que tiene más probabilidad de ganar? Justifique.
- c) Después de lo anterior, alguien mide durante 200.0 ± 0.1 s y observan 900 partículas. Cómo utilizaría este dato para proponer un nuevo valor para f ?

PROBLEMA 3. Realizan mediciones de una propiedad Z con un instrumento al que le han estimado que puede tener un error relativo sistemático del 10%. Se realizaron $N = 81$ mediciones con dicho instrumento. Llamando z_i a cada medición, se obtuvo:

$$\sum_{i=1}^N z_i = 729 = 81 \cdot 9$$

$$\sum_{i=1}^N z_i^2 = 13041 = 81^2 + 81 \cdot 80$$

Utilizando esta información informe el valor de Z y su incerteza.

(Ayuda: recuerde que puede calcular el desvío estándar de una muestra de valores medidos

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2}$$

$$\sigma^2 = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (z_i - \bar{z})^2 = \frac{1}{N-1} \left(\sum_{i=1}^N z_i^2 - N \cdot \bar{z}^2 \right)$$

\bar{z} es el valor promedio de los z_i medidos

PROBLEMA 4. Se realizan mediciones de dos variables X e Y, y se calcula W que relaciona a ambas mediante:

$$W = X^n \cdot \ln(Y)$$

con: n entero ≥ 2

$$Y \geq 5$$

$$X \geq 3$$

$$\sigma_{XY} < 0$$

(covarianza entre X e Y)

La incerteza calculada considerando X e Y como independientes es MAYOR o MENOR que la calculada incluyendo la covarianza? Justifique.

PROBLEMA 5. Se dispone de dos resistencias para usar como termómetro con relaciones R vs T:

a) $R = A + B \cdot T$ entre 50 y 1000K

b) $R = R_0 \cdot e^{CT}$ entre 10 y 300K

Se quiere medir la temperatura de una muestra alrededor de 210K. Que resistencia elige para usar como termómetro? Calcule el error relativo en la temperatura que arrojará cada uno de los dos termómetros si

$$A = -7.00000 \pm 0.00007 \Omega$$

$$B = 0.400000 \pm 0.000004 \Omega/K$$

$$C = 150.000 \pm 0.0015 K^{-1}$$

$$R_0 = 1.00000 \pm 0.00001 \Omega$$

para una resistencia medida al 1% en cada caso.

Que pasa si la medición debe hacerse ahora a 52K?