1. Un móvil describe un movimiento lineal que viene dado por: $s = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$

Conocemos su posición, s = 15.5, 33, 55, 101, 250 y 445 m, correspondiente a los instantes de tiempo t = 1, 2, 3, 5, 10, 15 s, respectivamente. Calcule la aceleración del móvil a y su velocidad inicial v_0 con su error mediante el método gráfico y el método de mínimos cuadrados. ¿Cuál será la velocidad del móvil transcurridos 20 s? Razona la respuesta. **(2 puntos)**

2. Linealice las siguientes expresiones indicando las magnitudes representadas en el eje de ordenadas y en el de abscisas, así como a qué corresponde la pendiente de la recta y la ordenada en el origen:

a) $I = I_0 \cdot e^{-k \cdot x}$ b) $P \cdot V^{\gamma} = K$ c) $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$ **(1.5 puntos)**

3. El diámetro de un cable eléctrico se considera una variable aleatoria continua, cuya función de densidad de probabilidad es:

$$f(x) = \begin{cases} Cx(1-x) & si \quad 0 \le x \le 1 \\ 0 & en \quad otro \quad caso \end{cases}$$

a) Obtenga el valor de C y dibuje $f(x)$, b) determine la función $F(x)$ y dibújela, c) calcule la media y la varianza de la distribución, d) obtenga P(x<1/2), P(0≤x≤1/4), P(x≥1/3). **(2 puntos)**

4. Un estudiante realiza las siguientes medidas:

α = 125 ± 2º; β = 45 ± 2º; a = 3.5 ± 0.2 cm; b = 5.1 ± 0.1 cm; m = 1.10 ± 0.01 kg

Calcule y exprese correctamente las siguientes cantidades con sus incertidumbres y errores relativos:

a) $\frac{\mathrm{sen}\alpha}{sen\beta}$ b) ln$a$ c) $m(a^2+b^2)$ d) ae^b **(2 puntos)**

5. En la tabla aparecen listadas las medidas t_1, t_2, …, t_{40} del tiempo que tarda en caer una piedra desde una torre al suelo (en centésimas de segundo)

63	58	74	78	70	74	75	82	68	69
76	62	72	88	65	81	79	77	66	76
86	72	79	77	60	70	65	69	73	77
72	79	65	66	70	74	84	76	80	69

a) Calcule el valor medio y la desviación estándar de las 40 medidas.
b) Agrupe ahora los 40 datos en 10 medidas independientes de 4 datos, calcule las medias $\bar{t}_1, \bar{t}_2, ..., \bar{t}_{10}$, el valor medio de las medias y su desviación estándar, ¿cómo interpreta los resultados?
c) Dibuje en la misma figura los histogramas para el caso de 40 medidas individuales y para los 10 promedios.
d) Relaciona este experimento con el de los dardos realizado a lo largo del curso.

(2.5 puntos)

$$s^2 = \frac{1}{n}\sum_i \left(x_i - \bar{x}\right)^2 \qquad \sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_i \left(x_i - \bar{x}\right)^2} = \left(\frac{n}{n-1}\right)^{1/2} s \qquad \sigma_m = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \qquad \sigma_m = \left(\frac{1}{n-1}\right)^{1/2} s$$

$$a = \frac{n \cdot \sum x_i \cdot y_i - \sum y_i \cdot \sum x_i}{n \cdot \sum x_i^2 - \left(\sum x_i\right)^2}$$

$$b = \bar{y} - a \cdot \bar{x}$$

$$\Delta a = \Delta y \cdot \sqrt{\frac{n}{D}}; \quad \Delta y = \sqrt{\frac{\sum_i \Delta {y_i}^2}{n-2}}; \quad \Delta y_i = y_i - a x_i - b;$$

$$D = n\sum_i {x_i}^2 - \left(\sum_i x_i\right)^2 \qquad \Delta b = \Delta y \cdot \sqrt{\frac{\sum_i {x_i}^2}{D}}$$

$$P(a \le x \le b) = \int_a^b f(x) \cdot dx$$

$$\bar{x} = \int_{-\infty}^{+\infty} x \cdot f(x) \cdot dx$$

$$F(x) = \int_{-\infty}^{x} f(x')dx'$$

$$\sigma^2 = \int_{-\infty}^{+\infty} (x - \bar{x})^2 \cdot f(x) \cdot dx$$