



Alumnos:

Ajuste potencial por el método de mínimos cuadrados

Algunas situaciones, como por ejemplo del movimiento planetario, se modelan mediante una función del tipo $f(x) = Ax^M$, donde M es una constante conocida. En estos casos, al hora de realizar un ajuste obsérvese que sólo hay que determinar un parámetro A .

Ejercicio 1:

Supongamos que tenemos N puntos con abscisas distintas. Demostrar, utilizando el concepto de mínimos cuadrados, que el coeficiente A de la curva potencial óptima en mínimos cuadrados $y = Ax^M$ viene dado por

$$A = \frac{\sum_{k=1}^N x_k^M y_k}{\sum_{k=1}^N x_k^{2M}}$$

Demostración:



Ejercicio 2:

Crear un archivo potencial.m de Matlab que admitiendo como entrada los N puntos del ajuste y la constante M del exponente nos devuelva el valor del coeficiente A para un ajuste potencial $y = Ax^M$ con M conocido.

Copiar a continuación las líneas del programa potencial.m debidamente comentadas.

Ejercicio 3:

Con el objetivo de medir la aceleración de la gravedad se han recogido unos datos experimentales sobre el tiempo en que tarda en llegar al suelo un cuerpo, según la altura desde la que se deja caer. La relación funcional viene dada por $d = \frac{1}{2}gt^2$, donde d es la distancia de caída medida en metros, t es tiempo medido en segundos y g es al constante gravitacional.

Aproximar la constante gravitacional para los siguientes conjuntos de datos. Explicar los cálculos realizados con Matlab y dar el resultado final.

a)

Tiempo t_k	0.200	0.400	0.600	0.800	1.000
Distancia d_k	0.1960	0.7835	1.7630	3.1345	4.8975

Cálculos realizados:

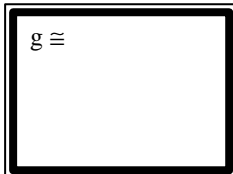
$g \cong$



b)

Tiempo t_k	0.200	0.400	0.600	0.800	1.000
Distancia d_k	0.1965	0.7855	1.7675	3.1420	4.9095

Cálculos realizados:



Ejercicio 4:

Los siguientes datos proporcionan las distancias desde los nueve planetas al Sol y su periodo orbital (esto es, el tiempo en que tarda en completar una órbita) en días.

Planeta	Mercurio	Venus	Tierra	Marte	Júpiter	Saturno	Urano	Neptuno	Pluton
Distancia al sol (Kmx 10^6)	57.59	108.11	149.57	227.84	778.14	1427.0	2870.3	4499.9	5909.0
Periodo orbital (días)	87.99	224.70	365.26	686.98	4332.4	10759	30684	60188	90710

Determinar el ajuste potencial óptimo en mínimos cuadrados de la forma $y = Cx^{3/2}$ para los nueve planetas.

Explicar los cálculos realizados con Matlab y dar el resultado final.