Entrega 2

1) El objetivo es hallar aproximaciones polinómicas de la función

$$f(x) = \cos\left(\frac{3}{2}x + \operatorname{sen} x\right)$$

discretizada en $\{x_j\}_{j=1}^{N}$ donde $x_1 = -2$, $x_N = 2$, con $x_{j+1} - x_j$ constante.

a) [3.75 puntos] Completa los puntos suspensivos en las siguientes primeras líneas de tu código:

```
N = 200
x = ...;
y = ...;
A = ...;
P = ...;
c = ...;
er = norm(...)
```

de forma que `x` e `y` sean los vectores columna de coordenadas x_j y $f(x_j)$; la matriz `A` tenga tres columnas cuyos elementos son $a_{1j} = 1$, $a_{2j} = x_j^2$ y $a_{3j} = x_j^4$; la matriz `P` sea la pseudoinversa (o inversa de Moore-Penrose) de la matriz `A`; `c` sea tal que $c_1 + c_2 x_j^2 + c_3 x_j^4$ es la aproximación de mínimos cuadrados de $f(x_j)$ por una combinación lineal de las columnas de `A`, y `er` sea el error cuadrático correspondiente.

b) [6 puntos] Añade nuevas líneas al código para que halle, y muestre en pantalla, el menor k tal que $\max\left|f(x_j) - q_j\right| < 10^{-3}$ donde $q_j = c_1 + c_2 x_j^2 + c_3 x_j^4 + \cdots + c_{k+1} x_j^{2k}$ es la aproximación de mínimos cuadrados y que, para dicho k, dibuje la gráfica que conecta los puntos $\big(x_j, f(x_j) - q_j\big)$.

c) [0.25 puntos] Comprueba que al añadir en la parte *a*) una cuarta columna a `A` con $a_{4j} = x_j^4(1 - x_j^3)$ el error no varía pero sí lo hace con $a_{4j} = x_j^3(1 - x_j^3)$. Incluye unas líneas de comentario al final que expliquen este fenómeno.

Instrucciones y pistas:

Sube a Moodle un solo fichero llamado `entrega2.m` antes de las 15:30.

a) Para obtener toda la puntuación debes respetar las líneas (por ejemplo, usar bucles penaliza). La definición de la pseudoinversa (inversa de Moore-Penrose) está en *Actividades 5* de prácticas o en la clase de teoría del 25 de marzo.

b) El caso $k = 2$ corresponde al código anterior. Debe haber un `plot` que dibuje la gráfica pero no hace falta que subas la imagen a Moodle.

c) Solo puntúa la explicación, no la comprobación.