TAREA 4

22B

1. El cambio por año en los niveles de CO_2 medidos en la montaña Mauna Loa cada 4 años (en partes por millón por volumen), están dados en la siguiente tabla:

1960	1964	1968	1972	1976	1980	1984	1988	1992	1996	2000	2004	2008	2012
0.54	0.28	1.03	1.69	1.02	1.73	1.36	2.13	0.48	1.25	1.62	1.56	1.60	2.66

Usando la herramienta basic fitting de Matlab ajustar un polinomio de 4to orden, reportar los coeficientes encontrados.

2. En una prueba de tensión uniaxial en la región elástica de un hueso humano produjeron las siguientes muestras:

Esfuerzo (MPa)	0	60	120	180
deformación	0	0.0034	0.0066	0.0100

Usando la herramienta basic fitting de Matlab adaptar un polinomio lineal y reportar los valores de m y b.

3. Una red de computadoras consta de varias computadoras (nodos), a menudo se envían mensajes de uno a otro nodo, cuando el nodo receptor esta fuera de alcance se debe enviar el mensaje a un nodo cercano, que después lo envía hacia su destino, se desea predecir la proporción de mensajes que se entregará de manera exitosa, lo cual se conoce como ***goodput*** (nivel de rendimiento), este nivel se ve afectado por la *velocidad* promedio de los nodos y por el tiempo que dura la *pausa* en los nodos de cada destino, la tabla muestra estas variables para 25 redes móviles, usando *ortogonalización* encontrar los valores de las variables dada la siguiente ecuación:

$$goodput = \beta_0 + \beta_1 velocidad + \beta_2 pausa + \beta_3 velocidad * pausa + \beta_4 velocidad^2 + \beta_5 pausa^2$$

Dados los datos de la tabla crear una function que reciba los datos y envíe los resultados a la command usar format:

Velocidad (m/s)	Pausa (s)	goodput	Velocidad (m/s)	Pausa (s)	goodput
5	10	95.111	20	40	87.800
5	20	94.577	20	50	89.941
5	30	94.734	30	10	62.963
5	40	94.317	30	20	76.126
5	50	94.644	30	30	84.855
10	10	90.800	30	40	87.694
10	20	90.183	30	50	90.556
10	30	91.341	40	10	55.298
10	40	91.321	40	20	78.262
10	50	92.104	40	30	84.624
20	10	72.422	40	40	87.078
20	20	82.089	40	50	90.101
20	30	84.937			

4. Cuando dos variables están muy fuertemente correlacionadas, es posible que la regresión múltiple no sea capaz de determinar cuál de ellas es la mas importante, en este caso, se dice que las variables son **colineales**, cuando la colinealidad está presente se dice que el conjunto de variables independientes está mal condicionado, el procedimiento a seguir es primero ajustar los modelos lineales simples:

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 \qquad \text{ec1} \qquad y = \beta_0 + \beta_1 x_2 \qquad \text{ec2}$$

Se debe graficar ahora x1 vs x2 si la relación mostrada en la grafica es lineal, el modelo se debe ajustar a:

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 \qquad \text{ec3}$$

En general no hay mucho que se pueda hacer cuando las variables son colineales y lo mas recomendable es recopilar más datos.

Dada la siguiente tabla de valores crear una function que reciba los valores de la tabla y calculé los coeficientes de las ecuaciones 1 y 2 mediante un ajuste lineal, a continuación, graficar los puntos x1 y x2 con el comando plot, y finalmente calcule los coeficientes de la ecuación 3.

x_1	x_2	y
0.1	0.3	3.6
0.2	0.2	0.3
0.6	1.4	6.0
1.4	3.4	10.6
2.0	5.2	8.4
2.0	5.5	11.8
2.1	5.5	12.7
2.1	5.3	6.8
2.8	7.4	9.9
3.6	9.4	16.7
4.2	10.3	16.3
4.5	11.4	19.9
4.7	11.3	20.2
5.3	13.6	22.9
6.1	15.3	26.6
6.8	17.4	28.1
7.5	18.5	31.0
8.2	20.4	28.8
8.5	21.3	32.4
9.4	23.3	35.0

5. Se llevo a cabo un experimento para predecir diferentes propiedades de las soldaduras de Titanio, entre otras propiedades, se midió la elongación (en %), junto con los contenidos de oxígeno y nitrógeno (ambos en porcentajes), crear una function para ajustar el modelo mostrado, se deberán recibir los datos desde la command window:

$$Elongación = \beta_0 + \beta_1 Oxígeno + \beta_2 Nitrógeno + \beta_3 OxígenoNitrógeno$$

nitrógeno	Oxígeno	elongación
0.03	0.18	24
0.03	0.25	20
0.05	0.35	18
0.05	0.40	15
0.013	0.10	27
0.007	0.15	28
0.007	0.11	24
0.014	0.14	27
0.0038	0.143	30

6. El artículo "Bank Full Discharges of Rivers" informa de datos acerca de la cantidad de descarga (*q*, en m^3/s), área de flujo (*a*, en m^2) y pendiente de la superficie del agua (b, en m/m) obtenidos en diversas estaciones del área de inundación, los datos se muestran en la tabla siguiente:

q	17.6	23.8	5.7	3.0	7.5	89.2	60.9	27.5	13.2	12.2
a	8.4	31.6	5.7	1.0	3.3	41.1	26.2	16.4	6.7	9.7
b	0.0048	0.0073	0.0037	0.0412	0.0416	0.0063	0.0061	0.0036	0.0039	0.0025

El modelo propuesto es el siguiente:

$$q = \alpha a^{\beta} b^{\gamma}$$

Se aplican logaritmos en ambos lados de la igualdad y resulta la ecuación:

$$In(q) = \beta_0 + \beta_1 In(a) + \beta_2 In(b)$$

Usando ortogonalización, crear una function que reciba los valores de la tabla y calcule los valores de los coeficientes, usar 4 cifras de precisión.

7. Las lecturas de la tabla obedecen una ley de la forma $y = ax + bx^2$, se sugiere reescribir la ecuación de la forma: $\frac{y}{x} = a + bx$, crear una function usando las ecuaciones normales para una recta y aplicando el cambio de variable y = y/x, graficar y contra x para los 31 datos:

$$bN + m\sum_{i=1}^{N} x_i = \sum_{i=1}^{N} Y_i$$

$$b\sum_{i=1}^{N} x_i + m\sum_{i=1}^{N} x_i^2 = \sum_{i=1}^{N} x_i Y_i$$

x	y	x	y
-3.0	29.75	0.2	-0.68
-2.8	26.44	0.4	-0.72
-2.6	22.43	0.6	-0.81
-2.4	21.16	0.8	-0.46
-2.2	17.69	1.0	-1.43
-2.0	15.40	1.2	-0.96
-1.8	13.31	1.4	-0.31
-1.6	11.56	1.6	0.97
-1.4	9.25	1.8	2.61
-1.2	6.84	2.0	4.77
-1.0	5.80	2.2	5.08
-0.8	2.88	2.4	5.99
-0.6	3.54	2.6	7.45
-0.4	0.71	2.8	9.95
-0.2	-0.31	3.0	2.31
0.0	1.03		

8. El esfuerzo de cedencia de muchos metales, σ_y, varía con el tamaño de grano, frecuentemente la relación entre el tamaño de grano ***d***, y el esfuerzo de cedencia se modela por la ecuación siguiente:

$$\sigma_y = \sigma_0 + kd^{\left(-\frac{1}{2}\right)}$$

La siguiente tabla muestra las mediciones del tamaño de grano promedio y el esfuerzo de cedencia, determinar las constantes k y σ_0, graficar los puntos y la curva ajustada, usar *ortogonalización* en el proceso.

d(mm)	0.006	0.011	0.017	0.025	0.039	0.060	0.081	0.105
σ_y(Mpa)	334	276	249	235	216	197	194	182

9. Para los siguientes datos determinar los coeficientes m y b en la función y graficar los puntos y la curva ajustada, crear una function:

$$y = \frac{mx}{b+x} \longrightarrow \frac{1}{y} = \frac{b+x}{mx} \longrightarrow \frac{1}{y} = \frac{b}{m}\frac{1}{x} + \frac{1}{m}$$

Hacer los cambios siguientes mostrados y aplicar los parámetros de restauración en las ecuaciones normales de la recta:

$$Y = \frac{1}{y} \quad X = \frac{1}{x} \quad a_1 = \frac{b}{m} \quad a_0 = \frac{1}{m}$$

x	1	3	5	7	10
y	2.2	5	5.5	6.1	6.6

$$bN + m\sum_{i=1}^{N} x_i = \sum_{i=1}^{N} Y_i$$

$$b\sum_{i=1}^{N} x_i + m\sum_{i=1}^{N} x_i^2 = \sum_{i=1}^{N} x_i Y_i$$

10. Las lecturas de la tabla de datos ajustarlas a un polinomio de 3er orden, crear una function que reciba los datos y calcule los coeficientes, graficar los puntos y la curva ajustada:

$$y = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + a_3 x^3$$

$$\begin{bmatrix} a_0 N & a_1\sum x & a_2\sum x^2 & a_3\sum x^3 \\ a_0\sum x & a_1\sum x^2 & a_2\sum x^3 & a_3\sum x^4 \\ a_0\sum x^2 & a_1\sum x^3 & a_2\sum x^4 & a_3\sum x^5 \\ a_0\sum x^3 & a_1\sum x^4 & a_2\sum x^5 & a_3\sum x^6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sum y \\ \sum xy \\ \sum x^2 y \\ \sum x^3 y \end{bmatrix}$$

Crear una function que reciba a x e y, usar format long

x	0	1	2	3	4	5	6
y	1.23	4.11	5.17	3.19	2.23	3.29	4.31

11. Los datos de temperatura (T), presión (p), y densidad (ρ), de la atmosfera como función de la altitud, usando la herramienta basic fittings de matlab, ajustar un polinomio de 1er orden para z vs T, un polinomio de 2do orden para z vs p, y un polinomio de 2do orden para z vs ρ , calcular hasta 5 cifras de precisión, pegar las gráficas y los polinomios en graficas diferentes, usar subplot.

z(metros)	0	500	1000	1500	2000	2500	3000
T(°K)	288.16	284.91	281.66	278.41	275.16	271.91	268.66
p(Pascals)	101.350	95.480	89.889	84.565	79.500	74.684	70.107
ρ(kg/m^3)	1.2255	1.1677	1.1120	1.0583	1.0067	0.9570	0.9092

12. La velocidad de un barco en nudos depende de la potencia del motor Diesel en H.P. ajustar al modelo y = a + bx^3 crear una function para el modelo de mínimos cuadrados mostrado:

$$\begin{bmatrix} n & \sum x^3 \\ \sum x^3 & \sum x^6 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b \\ m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sum y \\ \sum yx^3 \end{bmatrix}$$

v	5	7	9	11	12
H.P.	290	560	1144	1810	2300