

Trabajo de prácticas. Matemáticas 1. Grado ingeniería mecánica. Curso 2013-14.

El trabajo de prácticas consiste en realizar una serie de ejercicios tal y como se explica a continuación. En primer lugar, definimos las variables a y b de la manera siguiente.

- Se tomará la fecha de nacimiento, por ejemplo 11-09-2001 y se sumarán los dígitos. En el caso del ejemplo la suma daría 14. El valor de a se obtendrá dividiendo el número obtenido por 100, es decir $a = 0.14$ en nuestro ejemplo.
- Para obtener b , tomamos los números del DNI o NIE y los sumamos de manera análoga a la anterior. Si el DNI fuera 12345678, la suma de los dígitos daría 36. El valor de b será x_{36} (tomando sólo tres cifras decimales) donde x_n es la sucesión dada por la sucesión recurrente

$$\begin{cases} x_{n+1} = 4x_n(1 - x_n), \\ x_0 = 0.45. \end{cases}$$

En el caso del ejemplo $b = 0.902$.

Una vez obtenidos a y b ya estamos en condiciones de resolver los problemas propuestos.

1 Ejercicio 1. Álgebra lineal

1. Calcular la inversa de la matriz

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

2. Calcular la matriz

$$\mathbf{B} = \mathbf{A} \cdot \begin{pmatrix} a & 0 & 0 \\ 0 & b & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \cdot \mathbf{A}^{-1}$$

3. Obtener los valores propios de la matriz \mathbf{B} . Explicar los resultados obtenidos.
4. Resolver el sistema lineal

$$\mathbf{B} \cdot \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ a \\ b \end{pmatrix}.$$

2 Ejercicio 2. Cálculo diferencial

Dada la función $f(x) = \cos(ax + b)$, se pide:

1. Obtener la representación gráfica de $f(x)$ en los dominios $[-0.1, 0.1]$, $[-1, 1]$ y $[-10, 10]$.
2. Obtener los polinomios de Taylor de $f(x)$, centrada en 0 y de grados 2, 5 y 10.
3. Representar gráficamente la función $f(x)$ conjuntamente con los polinomios de Taylor anteriores y dar una explicación a los resultados obtenidos.
4. Resolver la ecuación $f(x) = x^2$.

3 Ejercicio 3. Integración

1. Calcular el área del recinto delimitado por el eje X y la gráfica de la función $|\cos(ax+b)|$ para $0 \leq x \leq 5$.
2. Construir un programa para calcular en valor de

$$\int_0^1 6x^5 dx$$

mediante el método de Simpson (1/3). Comprobar experimentalmente que el método es de orden 4 [$O(h^4)$], siendo h el tamaño del paso.

4 Presentación del trabajo

El trabajo consistirá en una memoria que contenga:

1. Un documento word o pdf que contenga resueltos los ejercicios anteriores. Los ejercicios se redactarán con el lenguaje matemático empleado en clase y se escribirán las sentencias o programas de Maxima que se han utilizado para resolverlos.
2. Los ficheros de Maxima que se hayan generado para resolver los problemas.
3. La fecha límite para la entrega del trabajo será el 15 de junio de 2014, y se enviarán adjuntos al email jose.canovas@upct.es. No se aceptarán trabajos enviados después de 15 de junio.
4. Los trabajos son individuales, no está permitido hacer el trabajo en grupo.
5. Se valorará la presentación y la claridad en las explicaciones y redacción de los trabajos.