

Fundamentos de la Programación. Grado en Física - Curso 2018/2019

Examen de teoría de la convocatoria de febrero (17/01/2019)

Instrucciones

1. Tienes **2 horas y 30 minutos** para realizar el examen. Lee tranquilamente el enunciado y decide por dónde empezar.
2. No puedes utilizar apuntes ni programas ya escritos por ti o por otros para hacer el examen. Tampoco puedes comunicarte con nadie (excepto con el profesor) durante el examen. Puedes consultar el material disponible en UACloud (libro y programas de ejemplo utilizados por el profesor en clase).
3. **Importante:** Pon tu DNI, nombre y apellidos al principio de cada ejercicio que entregues.
4. Finalmente debes entregar tu examen con todos los ejercicios que hayas realizado en un archivo comprimido en `zip` o en `tar.gz` cuyo nombre debe ser tu DNI (`NUMERO_DNI.zip` o `NUMERO_DNI.tar.gz`).
5. Debes entregar dicho archivo comprimido a través de la aplicación de UACloud → Evaluación → Entrega de Prácticas. Dicha aplicación se cerrará automáticamente a la hora fijada para la finalización del examen, de modo que debes tener cuidado en no retrasarte.

Ejercicios

1. (ej1.py) (**2 puntos**) Diseña un programa que lea una cadena del teclado y muestre por pantalla todos sus sufijos ordenados de menor a mayor longitud.

Ejemplo: Si la cadena introducida por teclado es `aquaman` la salida mostrada por pantalla debe ser

```
n
an
man
aman
uaman
quaman
aquaman
```

2. (ej2.py) (**2 puntos**) Diseña una función `prodEscalar` a la que se le pase como parámetro una matriz M y un número entero k y devuelva otra matriz en la que todos los elementos de M se hayan multiplicado por k . En el programa principal lee por teclado un entero n y crea una matriz cuadrada A de dimensión n cuyos elementos sean dicho entero n más el índice de la fila y el de la columna de dicho elemento (se considera que el índice de la primera fila o columna es 1). Finalmente imprime por pantalla la matriz devuelta por `prodEscalar(A,n)` escribiendo cada fila en una línea, separando los elementos por espacios en blanco y sin corchetes.

Ejemplo: Si $n = 3$, la matriz A será (en codificación Python):

```
[[5, 6, 7], [6, 7, 8], [7, 8, 9]]
```

y el programa debe imprimir:

```
15 18 21
18 21 24
21 24 27
```

3. (ej3.py) (**2 puntos**) Escribe un programa al que se le pasarán dos nombre de archivos de texto por línea de comandos. El programa debe leer línea a línea el primer archivo y debe escribir en el segundo archivo dichas líneas escribiendo las palabras completas¹ en orden inverso y sin espacios en blanco. Si hay algún error de cualquier tipo el programa debe emitir por pantalla el mensaje:

`error`

y terminar sin hacer nada más.

Ejemplo: Si el contenido del archivo `entrada.txt` es:

¹Se considera que una palabra está separada de otra únicamente por un espacio en blanco.

```

En un lugar de
la Mancha
de cuyo nombre no
quiero
acordarme
...

```

y ejecutamos en la consola

```
python3 ej3.py entrada.txt salida.txt
```

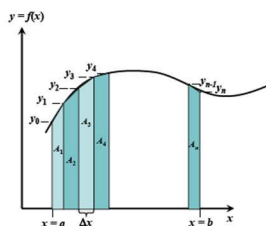
el archivo `salida.txt` acabará conteniendo

```

delugarunEn
Manchala
nonombrecuyode
quiero
acordarme
...

```

4. (ej4.py) **(2 puntos)** La *Regla del trapecio* es un método que sirve para aproximar el valor de una integral definida dividiendo la superficie bajo la curva en trapecios:



Así, podemos aproximar el valor de la integral mediante:

$$\int_a^b f(x)dx \approx \Delta x \sum_{i=0}^{n-1} \frac{f(x_i) + f(x_{i+1})}{2} \text{ con } \Delta x = \frac{b-a}{n}$$

Implementa un programa que calcule mediante la *Regla del trapecio* la integral

$$I = \int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sin x}{x} dx$$

El programa debe encontrar, sin intervención del usuario, el valor de n que asegure un error menor de $\epsilon = 0,001$. Para ello debes comenzar con un valor $n = 10$ e ir aumentándolo de 5 en 5 hasta asegurar el error. En este ejercicio sólo se pueden importar la función `sin` y la constante `pi` de la librería `math`.

5. (ej5.py) **(2 puntos)** Utilizando las librerías `numpy`, `matplotlib.pyplot` y el método `odeint` de la librería `scipy.integrate`, resuelve numéricamente la ecuación diferencial

$$\frac{dy}{dx} = \frac{1 - 3x - 3y}{1 + x + y} \quad 0 \leq x \leq 1$$

con la condición inicial $y(0) = 0$.

Muestra la solución en una gráfica que contenga 100 puntos.