

*Evaluación :*  
*Introduccion al Aprendizaje Automatico*  
*Diciembre del 2020*

**Temas :**

- Fundamentos de Data Science y Machine Learning
- Matemática, Estadística y Probabilidades
- Algoritmos y Programación en Python
- Tratamiento de missings y outliers

**Preguntas :**

1. Lanzamos una pelota con velocidad  $v_0$  formando un angulo  $\theta$  con la horizontal, desde el punto  $(x, y) = (0, y_0)$ . La trayectoria de la pelota es una parábola (omitiendo la resistencia del aire) :

$$y = x \tan(\theta) - \frac{1}{2v_0} \frac{gx^2}{\cos^2(\theta)} + y_0$$

Se pide que lea los datos de entrada  $(v_0, g, \theta, y_0)$  del teclado (usando las funciones `float` e `input`) y calcule  $y$  con la formula dada anteriormente.

---

2. Desarrolla los siguientes items usando sympy (variables simbolicas):

a) Calcule  $\sqrt{2}$  con 100 decimales.

b) Calcule la forma expandida de  $(x + y)^6$ .

c) Calcule  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(x)}{x^2}$

d) Calcule la derivada de la funcion :  $\frac{\log(x)}{x}$ .

e) Defina el polinomio  $P(x) = x^4 - 3x + 1$ . Calcule la suma de coeficientes.

---

3. El archivo `Oxford_sun_hours.py` contiene los datos del número de horas de sol en Oxford (Reino Unido) por cada mes desde enero de 1929, tenga en cuenta que el archivo tiene la información almacenada en una lista (de listas) , por lo cual deberá responder a las preguntas planteadas en el mismo archivo donde se encuentra la data. Se pide:

- Calcular el promedio del numero de horas de sol para cada mes durante el periodo total (1929-2009),
- Cual es el mes que tiene , en promedio, una mayor cantidad de horas de sol.

- Grafique un histograma para para cada uno de los meses.
- 

#### 4. Una integral definida

$$\int_a^b f(x)dx$$

Se puede aproximar mediante la *regla de Simpson*

$$\int_a^b f(x)dx \approx \frac{b-a}{3n} \left( f(a) + f(b) + 4 \sum_{i=1}^{n/2} f(a + (2i-1)h) + 2 \sum_{i=1}^{n/2-1} f(a + 2ih) \right)$$

Programa una función con la siguiente sintaxis : `Simpson(f,a,b,n=500)`

para calcular la integral de  $f(x)$  usando la regla de Simpson.

Pruebe esta funcion para calcular la siguiente integral definida

$$\frac{3}{2} \int_0^{\pi} \sin^3(x) dx$$

Cuyo valor exacto es 2 para los siguientes valores de  $n = 2, 6, 12, 100, 500$ .

---

#### 5. Considere el siguiente conjunto de datos :

<https://raw.githubusercontent.com/robintux/Datasets4StackOverflowQuestions/master/AmericaSur.csv>

Considerando que las filas tienen informacion en años y las columnas son algunos países del continente americano. Desarrolle los siguientes items :

- Grafique un diagrama de dispersion para cada uno de los países. Considere los elementos NA como `np.nan`.
- Diga usted cual de los países tiene una mayor varianza en sus datos.
- Para cada año, diga cual país es el que tiene el mayor valor.