

Computación

Aula Virtual: <https://famaf.aulavirtual.unc.edu.ar/course/view.php?id=747>

Resguardo tutoriales: <https://www.famaf.unc.edu.ar/~moreschi/docencia/Computacion/>

Tutorial Problema 6 de la Guía N° 2

Problema 6:

Calcule el valor aproximado del número e a partir de la serie de Taylor para e^x :

$$e^x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!}.$$

Haga el cálculo truncando la serie a 10, 100 y 1000 términos. Compare los resultados con el valor correcto de e .

Tutorial:

Resolveremos el problema usando varios algoritmos y guardaremos algunos resultados en archivos. Realizaremos algunas sumas en el sentido directo e inverso.

- Guarde en el archivo `p6-g2.py` las siguientes instrucciones:

```
1 import math
2
3 # Usaremos muchas cifras en el formato, para permitir discusión
4 # del concepto de cifras significativas.
5 #-----
6 s=0
7
8 M=10
9
10 print('-----')
11 print('Sumatoria en el orden inverso')
12
13 print(" M = ",M)
14
15 for k in range(M,-1,-1):
16     s = s + 1./math.factorial(k)
17
18 print("          s = %65.55e " % (s) )
19 print(" math.exp(1) = %65.55e " % (math.exp(1)) )
20
21 print()
22 print('Presionar tecla nueva línea: ENTER o INTRO o <--| para continuar')
23 input()
24
25 #-----
26 s2=0
27
28 M=10
```

```

29
30 print('-----')
31 print('Sumatoria en el orden directo')
32
33 print(" M = ",M)
34
35 for k in range(0,M+1):
36     s2 = s2 + 1./math.factorial(k)
37
38 print("          s2 = %65.55e " % (s2) )
39 print(" math.exp(1) = %65.55e " % (math.exp(1)) )
40
41 print()
42 print('Presionar tecla nueva línea: ENTER o INTRO o <--| para continuar')
43 input()
44
45 # Escribimos en un archivo, para que nos quede el resultado.
46 outfile = open('datos/p6-10.txt', 'w')
47
48 outfile.write(" menor a mayor s = %62.55e \n" % (s) )
49 outfile.write("          math.exp(1) = %62.55e \n" % (math.exp(1)) )
50 outfile.write("          math.e = %62.55e \n" % (math.e) )
51 outfile.write(" 8 cifras significativas \n")
52 outfile.write(" \n")
53 outfile.write("Comparar con el valor exacto con 100 cifras \
54 significativas.\n")
55 outfile.write("(con 100)          e = 2,718281828459045235360287471352662497\
56 7572470936999595749669676277240766303535475945713821785251664274..\n")
57 outfile.write("mayor a menor s = %62.55e \n" % (s2) )
58 outfile.write(" 7 cifras significativas \n")
59
60 outfile.close()
61
62 #-----
63 s=0
64
65 M=100
66
67 print('-----')
68 print('Sumatoria en el orden inverso')
69
70 print(" M = ",M)
71
72 for k in range(M,-1,-1):
73     s = s + 1./math.factorial(k)
74
75 print("          s = %65.55e " % (s) )
76 print(" math.exp(1) = %65.55e " % (math.exp(1)) )
77 print(" lo mismo con 52 cifras !? ")
78 print("¿Cuántas cifras significativas hay disponibles en el sistema? ")
79 print("Notar que:")
80 print("          0.2 = %65.55e " % (0.2) )
81
82 print()
83 print('Presionar tecla nueva línea: ENTER o INTRO o <--| para continuar')
84 input()

```

```

85
86 #-----
87 s2=0
88
89 M=100
90
91 print('-----')
92 print('Sumatoria en el orden directo')
93
94 print(" M = ",M)
95
96 for k in range(0,M+1):
97     s2 = s2 + 1./math.factorial(k)
98
99 print("          s2 = %62.55e " % (s2) )
100 print(" math.exp(1) = %62.55e " % (math.exp(1)) )
101
102 # Escribimos en un archivo, para que nos quede el resultado.
103 outfile = open('datos/p6-100.txt', 'w')
104
105 outfile.write(" menor a mayor s = %62.55e \n" % (s) )
106 outfile.write("          math.exp(1) = %62.55e \n" % (math.exp(1)) )
107 outfile.write("          math.e = %62.55e \n" % (math.e) )
108 outfile.write(" lo mismo con 52 cifras !? \n")
109 outfile.write("Comparar con el valor exacto con 100 cifras \
110 significativas.\n")
111 outfile.write("(con 100)          e = 2,718281828459045235360287471352662497\
112 7572470936999595749669676277240766303535475945713821785251664274..\n")
113 outfile.write("¿Cuántas cifras significativas hay disponibles en el \
114 sistema?\n")
115 outfile.write(" \n")
116 outfile.write("mayor a menor s = %62.55e \n" % (s2) )
117 outfile.write(" o sea, solo tiene 16 cifras significativas !? \n")
118 outfile.write("Notar que:\n")
119 outfile.write("          0.1 = %62.55e \n" % (0.1) )
120 outfile.write("          0.2 = %62.55e \n" % (0.2) )
121 outfile.write("          0.1+0.2 = %62.55e \n" % (0.1+0.2) )
122 outfile.write("          0.3 = %62.55e \n" % (0.3) )
123 outfile.write(" que solo tiene 16 cifras significativas !? \n")
124
125 outfile.close()
126
127 #-----
128 print('-----')
129 print('Cambio de método sin usar factorial.')
130
131 s3=1.
132 term = 1.
133 M=100
134
135 print(" M = ",M)
136
137 for k in range(1,M+1):
138     term = term/k
139     s3 = s3 + term
140

```

```

141 print("          s3 = %65.55e " % (s3) )
142 print(" math.exp(1) = %65.55e " % (math.exp(1)) )
143
144 print()
145 print('Presionar tecla nueva línea: ENTER o INTRO o <--| para continuar')
146 input()
147
148 #-----
149 s3=1.
150 term = 1.
151 M=1000
152
153 print(" M = ",M)
154
155 for k in range(1,M+1):
156     term = term/k
157     s3 = s3 + term
158
159 print("          s3 = %65.55e " % (s3) )
160 print(" math.exp(1) = %65.55e " % (math.exp(1)) )

```

- Si no existe el subdirectorio datos/ debe crearlo ahora con el comando:
mkdir datos
- Desde la terminal ejecute:
python3 p6-g2.py
o suba de a poco los comandos en una ventana
ipython3
e interprete el resultado.
- Observe los archivos de salida, e interprete.
- Estudie cada una de las formas de hacer el cálculo y elija la que le parece mejor con una explicación de los motivos.
- Altere el código para probar distintas cosas.