Práctica 2
Taller de herramientas computacionales

Andrés Limón Cruz

3 de diciembre de 2021

[2]:
```python
import numpy as np
import math as ma
```

E1. Evalúe las siguientes expresiones y muestre el resultado.\

$$a)\ \left(\frac{7}{3}\right)^2 * 4^3 * 18 - \frac{6^7}{9^3 - 652} \qquad b)\ 509^{\frac{1}{3}} - 4{,}5^2 + \frac{\ln(200)}{1{,}5} + 75^{\frac{1}{2}}$$

$$c)\ \frac{24 + 4{,}5^3}{e^{4{,}4} - \log_{10}(12560)} \qquad d)\ \frac{e^{\sqrt{3}}}{\sqrt[3]{0{,}02 - 3{,}1^2}}$$

$$e)\ \cos\left(\frac{5\pi}{6}\right)\sin^2\left(\frac{7\pi}{8}\right) + \frac{\tan\left(\frac{\pi}{6}\ln(8)\right)}{\sqrt{7}+2} \quad f)\ (\tan(64)\cos(15))^2 + \frac{\sin^2(37)}{\cos^2(20)}$$

[115]:
```python
a1 = (((((7)/(3))**2)*4**3)*18)-((6**7)/((9**3)-652))
b1 = (509**(1/3))-4.5**2+((ma.log(200))/1.5)+75**(1/2)
c1 = ((24+4.5**3)/(ma.e**4.4-ma.log(12560,10)))
d1 = ((ma.e**(ma.pow(3,0.5)))/((0.02-3.1**2)**(1/3)))
e1 = (ma.cos((5*ma.pi)/(6)))*((ma.sin((7*ma.pi)/(8)))**2)+((ma.tan(((ma.pi)/
 ↪(6))*ma.log(8)))/((7**(1/2))+2))
f1 = ((ma.tan(64)*ma.cos(15))**2)+((ma.sin(37))**2/(ma.cos(20))**2)
print (f"El resultado de a) es: {a1:2.4f}")
print (f"El resultado de b) es: {b1:2.4f}")
print (f"El resultado de c) es: {c1:2.4f}")
print (f"El resultado de d) es: {d1:2.4f}")
print (f"El resultado de e) es: {e1:2.4f}")
print (f"El resultado de f) es: {f1:2.4f}")
```

```
El resultado de a) es: 2636.4675
El resultado de b) es: -0.0732
El resultado de c) es: 1.4883
El resultado de d) es: 1.3302-2.3040j
El resultado de e) es: 0.2846
El resultado de f) es: 5.6682
```

E.2 Defina las varibales a, b, c como: $a = -18{,}2$, $b = 6{,}42$, $c = a/b$, y $d = 0{,}5(cb + 2a)$, evalúe las siguientes expresiones y muestre el resultado.

$$a)\ d - \frac{a+b}{c} + \frac{(a+d)^2}{\sqrt{|abc|}} \qquad b)\ \ln((c-d)(b-a)) + \frac{a+b+c+d}{a-b-c-d}$$

[116]:
```python
a = -18.2
b= 6.42
c= a/b
d= 0.5*(c*b+2*a)
a2 = (d-((a+b)/(c))+((a+d)**2/(abs(a*b*c))**(1/2)))
b2 = ma.log((c-d)*(b-a))+((a+b+c+d)/(a-b-c-d))
print (f"El resultado de a) es: {a2:2.4f}")
print (f"El resultado de b) es: {b2:2.4f}")
```

```
El resultado de a) es: 82.2946
El resultado de b) es: -1.1995
```

E.3 Para el triángulo mostrado en la figura 1, $\alpha = 72$, $\beta = 43$ y su perimetro es $p = 114$mm.\ Defina α, β y p como variables, y entonces: a) Calcule los lados del triángulo usando la ley de los senos

$$\textit{Ley de los senos}: \frac{a}{\sin\alpha} = \frac{b}{\sin\beta} = \frac{c}{\sin\gamma}$$

b) Calcule el radio r del círculo inscrito en el triángulo usando la fórmula

$$r = \sqrt{\frac{(s-a)(s-b)(s-c)}{s}}$$

donde $s = (a+b+c)/2$

[372]:
```
alpha = 72
beta = 43
per = 114
gamma = 180-alpha-beta
a3 = ((-per)/(-1+(-ma.sin(ma.radians(beta))/ma.sin(ma.radians(alpha)))+(-ma.
 ↪sin(ma.radians(gamma))/ma.sin(ma.radians(alpha)))))
b3 = ma.sin(ma.radians(beta))*(a3/ma.sin(ma.radians(alpha)))
c3 = ma.sin(ma.radians(gamma))*(a3/ma.sin(ma.radians(alpha)))

print(f"El lado a mide: {a3:2.6}")
print(f"El lado b mide: {b3:2.6}")
print(f"El lado c mide: {c3:2.6}")
#print(a3+b3+c3)
s = (a3+b3+c3)/2
r1 = (((s-a3)*(s-b3)*(s-c3))/(s))
r = ma.pow(r1,1/2)
print(f"El radio del círculo inscrito es: {r:2.6}")
```

```
El lado a mide: 42.6959
El lado b mide: 30.6171
El lado c mide: 40.687
El radio del círculo inscrito es: 10.3925
```

E.4 Muestre que

$$\lim_{x\to\frac{\pi}{3}} \frac{\sin(x-\frac{\pi}{3})}{4\cos^2(x)-1}$$

Para hacer esto primero cree un vector x que tenga los elementos $\pi/3 - 0{,}1, \pi/3 - 0{,}01, \pi/3 - 0{,}0001, \pi/3 + 0{,}0001, \pi/3 + 0{,}01, \pi/3 + 0{,}1$.Luego, cree un nuevo vector y en el cual cada elemento es determiando a partir de los elementos de x por

$$\frac{\sin(x-\frac{\pi}{3})}{4\cos^2(x)-1}$$

Compare los elementos de y con el valor $\dfrac{-\sqrt{3}}{6}$ calculando el error absoluto.\

```
[3]: x = np.array([(np.pi/3)-0.1,(np.pi/3)-0.01,(np.pi/3)-0.0001,(np.pi/3)+0.0001,(np.
     ↪pi/3)+0.01,(np.pi/3)+0.1])
     y = np.array([(np.sin(x-(np.pi/3)))/(4*np.cos(x)**2-1)])
     print ("Los valores de x son:",x)
     print ("Los valores de y son:",y)
     errabs4 = np.fabs(y-(-(ma.pow(3,1/2)/6)))
     print(f"El error absoluto es: {errabs4}")
     print("Como podemos ver, mientras mas nos acercamos hacia donde tiende la x, el␣
     ↪error absoluto con el valor dado disminuye, por lo que el limite tiende a ese␣
     ↪valor")
```

```
Los valores de x son: [0.94719755 1.03719755 1.04709755 1.04729755 1.05719755
1.14719755]
Los valores de y son: [[-0.2742384  -0.28703233 -0.28865847 -0.2886918
-0.29036605 -0.30796439]]
El error absoluto es: [[1.44367362e-02 1.64280282e-03 1.66642616e-05
1.66690728e-05
  1.69091944e-03 1.92892523e-02]]
Como podemos ver, mientras mas nos acercamos hacia donde tiende la x, el error
absoluto con el valor dado disminuye, por lo que el limite tiende a ese valor
```

E.5 Muestre que la suma de la serie infinita

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{2^n}$$

converge a 6. Haga esto calculando:

$$a) \sum_{n=1}^{5} \frac{n^2}{2^n} \quad b) \sum_{n=1}^{15} \frac{n^2}{2^n} \quad c) \sum_{n=1}^{30} \frac{n^2}{2^n}$$

Para hacer esto, para cada inciso cree un vector n en el cual el primer elemento sea 1, el incremento sea 1 y el ultimo termino sea 5,15 ó 30. Luego, use las operaciones elemento a elemento para crear un vector cuyos elementos sean $\frac{n^2}{2n}$. Finalmente, use sum para sumar los términos de la serie . Compare los valores obtenidos en los incisos a), b), c) con el valor de 6 al calcular el error absoluto.

```
[177]: n = 5
       t_n = np.arange(n+1)
       t_n = (t_n**2)/(2**t_n)
       approx = t_n.sum()
       print(f"La aproximación de 6 con {n+1} terminos de la suma es: {approx}")
       print(f"El error absoluto es: {np.fabs(approx - 6):2.16f}")
       n1 = 15
       t_n1 = np.arange(n1+1)
       t_n1 = (t_n1**2)/(2**t_n1)
       approx1 = t_n1.sum()
       print(f"La aproximación de 6 con {n1+1} terminos de la suma es: {approx1}")
       print(f"El error absoluto es: {np.fabs(approx1 - 6):2.16f}")
       n2 = 30
```

```
t_n2 = np.arange(n2+1)
t_n2 = (t_n2**2)/(2**t_n2)
approx2 = t_n2.sum()
print(f"La aproximación de 6 con {n2+1} terminos de la suma es: {approx2}")
print(f"El error absoluto es: {np.fabs(approx2 - 6):2.16f}")
print ("Como podemos ver, mientras más terminos de la sucesion consideremos, el␣
 ↪error absoluto con respeto a 6, irá disminuyendo, por lo que la serie converge␣
 ↪a 6.")
```

```
La aproximación de 6 con 6 terminos de la suma es: 4.40625
El error absoluto es: 1.5937500000000000
La aproximación de 6 con 16 terminos de la suma es: 5.991119384765625
El error absoluto es: 0.0088806152343750
La aproximación de 6 con 31 terminos de la suma es: 5.9999990444630384
El error absoluto es: 0.0000009555369616
Como podemos ver, mientras más terminos de la sucesion consideremos, el error
absoluto con respeto a 6, irá disminuyendo, por lo que la serie converge a 6.
```

E.6 Cree las siguientes tres matrices:

$$A = \begin{pmatrix} 5 & -3 & 7 \\ 1 & 0 & -6 \\ -4 & 8 & 9 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 2 & -1 \\ 6 & 8 & -7 \\ 4 & 4 & 0 \end{pmatrix} \quad C = \begin{pmatrix} -9 & 8 & 3 \\ 1 & 7 & -5 \\ 3 & 3 & 6 \end{pmatrix}$$

a) Calcule $A + B$ y $B + A$ para mostrar que la suma de matrices es conmutativa

b) Calcule $A + (B + C)$ y $(A + B) + C$ para mostrar que la suma de matrices asociativa

c) Calcule $5(A + C)$ y $5A + 5C$ para mostrar que la multiplicación por un escalar es distributiva.

d) Calcule $A(B + C)$ y $AB + AC$, para mostrar que la multiplicación de matrices es distributiva.

e) ¿Se cumple que $AB = BA$?

[107]:
```
A = np.array([[5,-3,7],[1,0,-6],[-4,8,9]])
B = np.array([[3,2,-1],[6,8,-7],[4,4,0]])
C = np.array([[-9,8,3],[1,7,-5],[3,3,6]])
print ("a):A+B")
print(A+B)
print ("a):B+A")
print(B+A)
print ("b):A+(B+C)")
print(A+(B+C))
print ("b):(A+B)+C")
print((A+B)+C)
print ("c):5(A+C)")
print(5*(A+C))
print ("c):5A+5C")
print(5*A+5*C)
print ("d):A(B+C)")
print(A@(B+C))
```

```python
print ("d):AB+AC")
print(A@B+A@C)
print ("e):AB")
print(A@B)
print ("e):BA")
print(B@A)
print("No se cumple")
```

```
a):A+B
[[  8  -1   6]
 [  7   8 -13]
 [  0  12   9]]
a):B+A
[[  8  -1   6]
 [  7   8 -13]
 [  0  12   9]]
b):A+(B+C)
[[ -1   7   9]
 [  8  15 -18]
 [  3  15  15]]
b):(A+B)+C
[[ -1   7   9]
 [  8  15 -18]
 [  3  15  15]]
c):5(A+C)
[[-20  25  50]
 [ 10  35 -55]
 [ -5  55  75]]
c):5A+5C
[[-20  25  50]
 [ 10  35 -55]
 [ -5  55  75]]
d):A(B+C)
[[ -2  54  88]
 [-48 -32 -34]
 [143 143 -50]]
d):AB+AC
[[ -2  54  88]
 [-48 -32 -34]
 [143 143 -50]]
e):AB
[[ 25  14  16]
 [-21 -22  -1]
 [ 72  92 -52]]
e):BA
[[ 21 -17   0]
 [ 66 -74 -69]
 [ 24 -12   4]]
```

```
No se cumple
```