Grado en Ingeniería Química – Matemáticas I – 1ºB

Práctica 3 – MatLab – Sucesiones y Series

0.- Preliminares

a) Crear una carpeta en **C:** , por ejemplo **practica3** en la que guardar todo el trabajo.

b) Recordar decirle a MatLab que ponga esa carpeta como Carpeta de Trabajo:

```
>>cd c:\practica3
```

Recordar guardar el trabajo realizado durante la sesión mediante:

```
>> diary 'p3.txt'
```

y no olvidar **al final** hacer:

```
>> diary off
```

Además, hay que guardar aparte las gráficas (formato BMP) y los M-ficheros que se creen.

1.- Sucesiones

Vamos a representar los primeros 20 términos de la sucesión $a_n = \frac{n+1}{n}$

a) Creamos el vector **a**, que tiene en la posición **n** al elemento $\mathbf{a_n}$. Se muestran 20 elementos.

```
>> clear all
>> for n=1:20
    a(n)= (n+1)/n;;% ************
   end
```

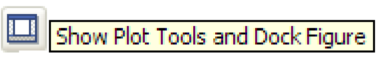
b Hacemos la gráfica con:

```
>> plot(a,'*') % con puntos de coordenadas (i,a(i))
```

donde **i** es la posición del elemento correspondiente del vector **a**

c) Hago una línea horizontal:

```
>> clear n, syms n
>> L=limit((n+1)/n,n,inf) % ********
>> ezplot(L,[0,20]) % marcando el límite
```

d) Pulsa el botón 

. Pincha en el eje Y y haz que comience en el cero

Ejercicio 1: Calcula el límite y representa los 50 primeros términos de estas sucesiones:

a) $a_n=\left(1+\frac{1}{n}\right)^n$ **b)** $a_n=\left(1+\frac{1}{n}\right)^{n+1}$ **c)** $a_n = \frac{2^n-1}{2^n+1}$ **d)** $a_n = \frac{(-2)^n-1}{(-2)^n+1}$ **e)** $a_n = \cos\frac{n\cdot\pi}{2}$

f) $a_n=\sum_{k=1}^{n}\frac{1}{n+k}$

g) $a_n=\frac{1}{\sqrt{n+1}}+\frac{1}{\sqrt{n+2}}+\frac{1}{\sqrt{n+3}}+..+\frac{1}{\sqrt{n+n}}$

h) $a_n=\frac{1}{\sqrt{n^2+1}}+\frac{1}{\sqrt{n^2+2}}+\frac{1}{\sqrt{n^2+3}}+..+\frac{1}{\sqrt{n^2+n}}$

i) $\sqrt{6+\sqrt{6+\sqrt{6+\cdots}}}$ Recordar: $\begin{cases} a_1=\sqrt{6}, \\ a_n=\sqrt{6+a_{n-1}} \end{cases}$

j) $2+\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{2+\cdots}}}$

Cálculo del ej. 1f

```
clear all
for n=1:50
  suman=0;
  for k=1:n
    suman=suman+1/(n+k);
  end
  a(n)=suman;
end
```

Calculo del ej.1i)

```
a(1)=sqrt(6)
for n=2:50
  a(n)=sqrt(6+a(n-1));
end
```

- En el **1f)** no hace falta calcular el límite, pero en todos los demás sí.
- Escribe y calcula a mano los 5 primeros términos del **1f), 1g), 1i), 1j)**

2.- Series de términos positivos: Vamos a representar S_n

```
clear all    % Ejercicio 2a)
for n=1:1000   % En series de térm. posit. es difícil saber en qué termino parar, pon el 1000
  sn=0;
  for k=1:n
  sn=sn+1/k^2; % *******
  end
  s(n)=sn;
end
plot(s,'*')
serie='pi^2/6';  % aquí ponemos el valor de la serie (que habremos calculado antes)
hold on
ezplot(serie,[0,1000])    % para representar Sn frente al valor de la serie
```

En el caso de la serie armónica $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n}$ *representa la serie frente a* **ln(x)**,

ya que diverge, y de paso ves que $H_n=\sum_{k=1}^{n}\frac{1}{k}=\ln(n)+\gamma+\varepsilon_n$

Ejercicio 2: Representa las siguientes series:

a) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n^2}$ b) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n}$ c) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(4\cdot n-1)}{2^n}$ d) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{4\cdot n^2+8\cdot n+3}$ e) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{\sqrt{n+1}-\sqrt{n}}{\sqrt{n^2+n}}$

3.- Series alternadas: En las series alternadas podemos aproximar $S \approx S_n$ con un error $< |a_{n+1}|$
Entonces, dado un $error_{admitido}$ haré: $error < |a_{n+1}| < error_{admitido}$ para hallar **n** y así obtener S_n

Ejercicio 3: Hallar el valor de las siguientes series con un error máximo admitido de 0’001.

a) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^{n+1}}{n^2}$ b) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^{n}}{n}$ c) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-2)^{n+1}}{3^n}$

Soluciones exactas: a) $\frac{\pi^2}{12}$.

Cálculo del ejercicio 3a)

```
>> clear all, syms n
>> erroradmitido=0.001;  %  dato ***********
>> solve(1/(n+1)^2-erroradmitido,n)  %  resolver |an+1| = erroradmitido  *********
    % ans =   30.6228
>> nmin=31 %  redondear al entero superior    ***********
>> serieaprox=0;
>> for n=1:nmin
     sn=0;
     for k=1:n
       sn=sn+(-1)^(k+1)/k^2; % ************
     end
     s(n)=sn;
   end
>> plot(s,'*')
>> serieaprox=sym( s(nmin) );
>> hold on
>> ezplot(serieaprox,[0,nmin])
```