

Exame de Informática, 1^o Matemáticas, xullo, 2019

NOTA: Debes acadar alomenos: 1 punto en Maple, 1 punto en Fortran e 1 punto no exercicio de programación de Matlab.

Apartado de Maple

1. (0.5 PUNTOS) Calcula $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n \frac{k^2 + 1}{2^k}$

```
limit (sum ((k^2+1)/2^k, k=1..n), n=infinity)
```

2. (0.5 PUNTOS) Define $x = \frac{1}{3 - 5i}$, sendo i a unidade imaxinaria, e calcula $\left| \sqrt{\frac{\bar{x}}{x^2 + 1}} \right|$, sendo $|x|$ e \bar{x} , respectivamente, o módulo e conxugado de x .

```
x:=1/(3-5*I); |sqrt (conjugate (x) / (x^2+1))|
```

3. (0.5 PUNTOS) Representa gráficamente $xy + \frac{x}{x^2y^2 + 1} = 1$.

```
with (plots) : implicitplot (x*y+x/(x^2*y^2+1)-1, x=-10..10, y=-10..10)
```

4. (0.5 PUNTOS) Calcula simbólicamente tódalas solucións do sistema de ecuacións $x + z = 1$, $y^2 + x = 2$, $z^2 + y = 3$ como valores reais.

```
evalf (solve ({x+z=1, y^2+x=2, z^2+y=3}, {x, y, z}))
```

Apartado de Fortran

(4 PUNTOS) Crea co editor de textos Kate o arquivo `datos_fortran.dat` co seguinte contido:

```
Australia 1.2
Exipto    3.6
India     4.8
Arabia    7.2
China     2.3
```

Escrebe un programa en Fortran nomeado `exame.f90` que defina unha constante enteira $n = 5$ e unha matriz real **a** cadrada de orde n . O programa debe ler e descartar as cadeas de caracteres da primeira columna do arquivo anterior, e ler os números reais da segunda columna almacenándoos na primeira fila da matriz **a**. Logo, debe calcular os elementos a_{ij} , con $i = 2, \dots, n$ e $j = 1, \dots, n$ chamando repetidamente a `subprograma(...)`, do tipo e cos argumentos axeitados. Este subprograma debe calcular $a_{ij} = \sum_k ia_{1k}$, onde a suma inclúe so os sumandos necesarios para non superar $10a_{1j}$. Finalmente, o programa principal debe mostrar por pantalla a matriz **a**, cada fila nunha liña, con formato real de ancho 8 e 1 decimal.

```
program exame
integer,parameter :: n=5
real,dimension(n,n) :: a
character(len=10) :: c
```

```

open(1, file='datos_fortran.dat', status='old', err=1)
do i=1, n
  read (1, *) c, a(1, i)
end do
close(1)
do i=2, n
  do j=1, n
    a(i, j)=subprograma(a, n, i, j)
  end do
end do
print *, 'a='
do i=1, n
  do j=1, n
    print '(f8.1, $)', a(i, j)
  end do
print *, ''
end do
stop
1 stop 'erro: datos_fortran.dat non existe'
end program exame

function subprograma(a, n, i, j) return(y)
real, dimension(n, n), intent(inout) :: a
integer, intent(in) :: n, i, j
s=10*a(1, j); y=0; k=1
do
  y=y+i*a(1, k); k=k+1
  if(y>s.or.k>n) exit
end do
return
end function subprograma

```

Apartado de Matlab

1. (0.5 PUNTOS) Calcula as raíces do polinomio $x^7 - 2x^6 - x^3 + 2x^2$ e o vector de coeficientes do seu polinomio derivado.

```
p=[1 -2 0 0 -1 2 0 0]; roots(p); polyder(p)
```

2. (0.5 PUNTOS) Calcula $\left[\frac{d^2 f(x)}{dx^2} \right]_{x=3}$ sendo $f(x) = x \sin x$

```
syms x; subs(diff(x*sin(x), x, 2), x, 3)
```

3. (3 PUNTOS) Escribe un programa en Matlab nomeado `exame.m` que defina $n = 10$ e un vector \mathbf{x} con n valores enteiros aleatorios entre 1 e 10. O programa debe chamar a `funcion_exame`, pasándolle os argumentos axeitados, que retorne un vector fila \mathbf{y} e unha matriz cadrada \mathbf{a} , ambos de orde n . Para calcular \mathbf{y} , debe ser $y_1 = 1$ e $y_i = y_{i-1} + x_i$ para $2 \leq i < I$, sendo I o número mínimo de elementos tal que $\sum_{i=1}^I y_i < \sum_{i=1}^n x_i$. Finalmente, $y_i = 0$ para $i = I + 1, \dots, n$. Pola súa banda,

$a_{ij} = \sum_{k=1}^i \frac{x_k}{k} + \sum_{l=1}^j \frac{x_l}{l}$. O programa principal debe almacenar na liña i -ésima (con $i = 1, \dots, n$) do

arquivo resultado_matlab.dat os valores x_i (con formato inteiro de ancho 3), a_{ij} , con $j = 1, \dots, n$ (formato real de ancho 5 e 1 decimal), e y_i (formato inteiro de ancho 3).

```
clear;n=10;x=randi(10,1,n);
[a,y]=funcion_exame(x);
nf='resultado_matlab.dat';f=fopen(nf,'w');
if ~1==f
    fprintf('error fopen %s',nf);return
end
for i=1:n
    fprintf(f,'%3i',x(i));fprintf(f,'%5.1f ',a(i,:));fprintf(f,'%3i\n',y(i));
end
fclose(f);
```

```
function [a,y]=funcion_exame(x)
n=numel(x);y=zeros(1,n);a=zeros(n);
y(1)=1;sy=y(1);sx=sum(x);
for i=2:n
    t=y(i-1)+x(i);sy=sy+t;y(i)=t;
    if sy>sx
        break
    end
end
for i=1:n
    for j=1:n
        k=1:i;l=1:j;a(i,j)=sum(x(k)./k)+sum(x(l)./l);
    end
end
end
```