

Exame de Informática, 1º Matemáticas, Xaneiro, 2015. Grupo E1

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) Escribe un comando que calcule $\int_{-1}^1 \int_{-x}^x \frac{x^2 y^2}{x^2 + y^2 + 1} dx dy$

SOLUCIÓN:

```
int (x^2*y^2/(x^2+y^2+1), [y=-x..x, x=-1..1])
```

2. (0.5 PUNTOS) Representa gráficamente o lugar xeométrico dos puntos definidos por $x = \cos(\sin t)$, $y = \sin(\cos t)$, $z = \sin(\sin t)$ con $t = 0, \dots, 10$.

SOLUCIÓN:

```
with(plots):  
spacecurve([cos(sin(t)), sin(cos(t)), sin(sin(t))], t=0..10)
```

3. (0.5 PUNTOS) Calcula o valor da suma $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{-2^{n+1}}{(1+2^n)(1+2^{n-1})}$

SOLUCIÓN:

```
sum(-2^(n+1)/((1+2^n)*(1+2^(n-1))), n=1..infinity)
```

4. (0.5 PUNTOS) Atopa x_n en función de n sabendo que $x_n = 5x_{n-1} - \frac{2x_{n-2}}{3}$ e que $x_1 = 1, x_2 = 2$.

SOLUCIÓN:

```
rsolve({x(n)=5*x(n-1)-2*x(n-2)/3, x(1)=1, x(2)=2}, x(n))
```

Apartado de Fortran

(4 PUNTOS) Crea o arquivo de texto `datos_fortran.e1.txt` coa seguinte matriz:

```
6 3 7 8  
7 4 9 2  
3 1 4 2  
9 0 3 9
```

Escribe un programa `fortran.e1.f90` que lea a matriz **a** (estática de orde 4) dende o arquivo anterior. Logo, o programa debe chamar ao subprograma `nfilas(...)`, do tipo e cos argumentos axeitados, que retorne o número l de filas tal que a suma das l primeiras filas da matriz **a** sexa maior que a suma das l primeiras columnas. Finalmente, o programa principal debe calcular e mostrar por pantalla a matriz **b**, da mesma orde que **a**, definida pola seguinte expresión, onde $m_{ij} = \text{resto}(a_{ij}, 3)$:

$$b_{ij} = \begin{cases} la_{ij} & m_{ij} = 0 \\ lij & m_{ij} = 1 \\ 2la_{ij} & m_{ij} = 2 \end{cases}$$

NOTA: Tes que acadar $l = 2$ e **b**:

```
12 6 6 32  
4 8 18 8  
6 12 18 8  
18 0 6 18
```

SOLUCIÓN:

```

program exame_e1
integer ,parameter :: n=4
integer ,dimension(n,n) :: a,b
open(1, file='datos_fortran_e1.txt', status='old')
do i=1,n
    read (1,*) (a(i,j), j=1,n)
end do
close(1)
l=nfilas(a,n)
print *, "b="
do i=1,n
    do j=1,n
        m=mod(a(i,j),3)
        select case(m)
        case (0)
            b(i,j)=1*a(i,j)
        case (1)
            b(i,j)=1*i*j
        case default
            b(i,j)=2*1*a(i,j)
        end select
    end do
    print '(4i3)',(b(i,j), j=1,n)
end do

stop
end program exame_e1
!-----
function nfilas(a,n)
integer ,dimension(n,n), intent(in) :: a
integer ,intent(in) :: n
integer :: sf,sc
sf=0;sc=0
do i=1,n
    do j=1,n
        sf=sf+a(i,j); sc=sc+a(j,i)
    end do
    print '(3i3)',i, sf, sc
    if(sf>sc) exit
end do
nfilas=i
return
end function nfilas

```

Apartado de Matlab

1. (0.5 PUNTOS) Considerando que \mathbf{a} é unha matriz cadrada de orde 10 con valores enteiros (non a tes que definir), escribe un comando que: a) retorne os índices dos elementos negativos da matriz \mathbf{a} ; b) incremente en 3 os elementos negativos de \mathbf{a} .

SOLUCIÓN:

```

find(a<0)
a(a<0)=a(a<0)+3

```

2. (0.5 PUNTOS) Representa gráficamente o lugar xeométrico dos puntos definidos por $x = \cos t + 0.3 \cos 10t$, $y = \cos t + 0.3 \cos 10t$, onde $t = 0, \dots, 10$ seg. é o tempo.

SOLUCIÓN:

```

t=0:0.01:10;
y=cos(t)+0.3*cos(10*t);
x=sin(t)+0.3*sin(10*t);
comet(x,y)

```

3. (3 PUNTOS) Escribe unha función de Matlab chamada `sucesion(...)`, cos argumentos axeitados, que calcule os termos da sucesión $x_n = n^2 e^{-n^2}$ para $n = 1, 2, \dots$, ata o termo m tal que $|x_m - x_{m-1}| < t$. Esta función debe retornar o número m de termos calculados e un vector \mathbf{x} cos seus valores. Logo, escribe un programa de Matlab que chame á función `sucesion(...)` con $t = 10^{-5}$ e logo calcule unha matriz \mathbf{a} cadrada de orde m con elementos a_{ij} , onde $i, j = 1, \dots, m$, dados por:

$$a_{ij} = \begin{cases} x_i x_j & i, j \text{ pares} \\ x_i + x_j & i, j \text{ impares} \\ \frac{x_i}{x_j} & \text{noutro caso} \end{cases}$$

Finalmente, o programa debe almacenar o vector \mathbf{x} (tódolos elementos na mesma liña) e a matriz \mathbf{a} (cada fila nunha liña) no arquivo `resultados_matlab_e1.txt`. **NOTA:** debes obter $m = 5$.

SOLUCIÓN:

```
% exame_e1.m -----
clear all
[x m] = sucesion(1e-5);
a=zeros(m);
for i=1:m
    for j=1:m
        ri=rem(i,2);rj=rem(j,2);
        if ri==0 && rj==0
            a(i,j)=x(i)*x(j);
        elseif ri==1 && rj==1
            a(i,j)=x(i)+x(j);
        else
            a(i,j)=x(i)/x(j);
        end
    end
end
end
f=fopen('resultados_matlab_e1.txt','w');
if -1==f
    error('erro abrindo resultados_matlab_e1.txt')
end
fprintf(f,'x=');fprintf(f,'%f ',x);fprintf(f,'\n');
fprintf(f,'a=\n');
for i=1:m
    fprintf(f,'%f ',a(i,:));fprintf(f,'\n');
end
fclose(f);
% ficheiro sucesion.m -----
function [x m] = sucesion(t)
    dif=inf;n=1;xn1=exp(-1);x=xn1;
    while dif>t
        n=n+1;xn=n^2*exp(-n^2);
        dif=abs(xn-xn1);
        fprintf('m=%i dif=%g\n',n,dif)
        x=[x xn];xn1=xn;
    end
    m=n;
end
```