

## Exame de Informática, 1º Matemáticas, decembro, 2017, 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) Representa gráficamente  $xy^2 + 1 = e^{xy}$  con  $x, y \in [-5, 5]$ .

```
with(plots); implicitplot(x*y^2+1-exp(x*y), x=-5..5, y=-5..5)
```

2. (0.5 PUNTOS) Atopa  $x$  e  $y$  como números en punto flotante tales que  $xy^2 + 1 = x$  e  $y^2 + 5 = x^2y$ .

```
fsolve({x*y^2-x+1, x^2*y-y^2-5}, {x, y})
```

3. (0.5 PUNTOS) Aproxima  $\log(1 + \sin x)$  por un polinomio de Taylor de grao 2 en torno a  $x = 1$  con coeficientes reais en punto flotante.

```
evalf(series(convert(log(1+sin(x)), x=1, 3), polynom))
```

4. (0.5 PUNTOS) Calcula  $\lim_{(x,y) \rightarrow (0,0)} \frac{x^2 - y^2}{x^2 + y^2}$

```
limit((x^2-y^2)/(x^2+y^2), {x=0, y=0})
```

---

### Apartado de Fortran

(4 PUNTOS) Crea un ficheiro chamado `datos_exame1_fortran.dat` co seguinte contido:

```
1
2
3
4
3
2
1
5
2
```

Escribe un programa en Fortran chamado `exame1.f90` que declare unha constante  $n = 3$  e unha matriz cadrada enteira  $\mathbf{a}$  de orde  $n$ , e lea por teclado un número enteiro  $x$  (introduce  $x=20$ ). O programa debe chamar ao subprograma `le_matriz(...)`, do tipo e cos argumentos axeitados, que debe ler números do arquivo `datos_exame1_fortran.dat` e almacenalos por filas na matriz  $\mathbf{a}$  ata que a súa suma sexa maior ca  $x$ , ou se acade o final do arquivo ou da matriz  $\mathbf{a}$ . O programa principal debe mostrar por pantalla a matriz  $\mathbf{a}$ , unha fila en cada liña, a suma calculada e o número de elementos sumados. Logo, o programa debe crear un vector dinámico  $\mathbf{v}$  de lonxitude  $m$ , sendo  $m$  o número de elementos de  $\mathbf{a}$  sumados. Para calcular  $v_k$ , con  $k = 1, \dots, m$ , debes facer  $i = 1 + k \% n$  (onde  $a \% b$  denota ao resto da división enteira  $a/b$ ) e  $j = n - i + 1$ , de modo que  $v_k = a_{ii} + a_{jj}$  se  $k$  é par, e  $v_k = a_{ij} + a_{ji}$  en caso contrario. Finalmente, o programa debe mostrar o vector  $\mathbf{v}$  por pantalla nunha soa liña.

```
program exame1
integer,parameter :: n=3
integer,dimension(n,n) :: a=0
integer,dimension(:),allocatable :: v
integer :: s,x
print ("x? ",$); read *,x !usa x=20
call le_matriz(a,n,m,s,x)
print *, "Matriz a= "
do i=1,n
  do j=1,n
    print '(i5,$)',a(i,j)
```

```

    end do
    print *, ''
end do
print ('m= ',i0,' suma= ',i0)',m,s
allocate(v(m))
do k=1,m
    i=1+mod(k,n); j=n-i+1
    if (mod(k,2)==0) then
        v(k)=a(i,i)+a(j,j)
    else
        v(k)=a(i,j)+a(j,i)
    end if
end do
print *, 'v=',v
deallocate(v)
stop
end program exame1

subroutine le_matriz(a,n,m,suma,x)
integer, intent(in)::n,x
integer, dimension(n,n), intent(out)::a
integer, intent(out):: m,suma
open(1,file="datos_exame1.fortran.dat",status="old",err=3)
m=0;suma=0
filas: do i=1,n
    do j=1,n
        read (1,*,end=5) y
        a(i,j)=y; suma=suma+y; m=m+1
        if (suma>x) exit filas
    end do
end do filas
5 close(1)
return
3 print*, "Erro abrindo arquivo datos_exame1.fortran.dat"
stop
end subroutine le_matriz

```

---

## Apartado de Matlab

1. **(0.5 PUNTOS)** Dados os puntos (1, 7), (2, 3), (3, 2), (4, 6), (5, 4), axústaos a un polinomio de grao 3, interpólaos usando unha spline cúbica e representa gráficamente os puntos e as liñas do polinomio e da spline (cada liña con 100 puntos).

```

x=1:5;y=[7 3 2 6 4];p=polyfit(x,y,3);
x2=linspace(1,5,100);y2=polyval(p,x2);y3=interp1(x,y,x2,'spline');
plot(x,y,'o',x2,y2,'b',x2,y3,'r');grid on

```

2. **(0.5 PUNTOS)** Ordea a cadea de caracteres abcdefg por orde decrecente e mostra unha permutación aleatoria das súas letras.

```

s='abcdefg';
sort(s,'descend')
n=numel(s);s(randperm(n))

```

3. **(3 PUNTOS)** Crea co editor do Matlab o arquivo `datos_exame1_matlab.dat` co seguinte contido:

```

1
2 3 4 5
6
7 8
9

```

Escrebe un programa en Matlab chamado `exame1.m` que lea por teclado un número  $x$  (usa  $x=60$ ) e logo lea tódolos números do arquivo `datos_exame1_matlab.dat` a unha matriz cadrada  $\mathbf{a}$  de orde  $n=3$ . O programa debe chamar a `funcion1(...)`, escrita por ti e cos argumentos axeitados, que retorne unha matriz cadrada  $\mathbf{b}$  de orde  $n$  e un vector  $\mathbf{v}$  de orde  $m = 2n - 1$ . O elemento  $b_{ij}$  da matriz  $\mathbf{b}$  debe estar dado por  $a_{n-j+1,n-i+1}$ ,

con  $i, j = 1, \dots, n$  (a matriz  $\mathbf{b}$  así construída é a simétrica de  $\mathbf{a}$  respecto á diagonal secundaria). Pola súa banda, o elemento  $v_k$  debe estar dado por  $\sum_{i=\max(1, k+1-n)}^{\min(k, n)} a_{i, k+1-i}$  con  $k = 1, \dots, m$  (o vector  $\mathbf{v}$  así construído ten as sumas das diagonais secundarias da matriz  $\mathbf{a}$ ). Logo, o programa principal debe percorrer a matriz  $\mathbf{b}$  sumando os seus elementos mentres que a súa suma sexa menor que  $x$  (se o programa sae fóra, debe volver ao primeiro elemento). Tamén debe mostrar na mesma liña da ventá de comandos os elementos de  $\mathbf{b}$  sumados e a súa suma, e noutra liña o vector  $\mathbf{v}$ .

```
clear all
x=input('x? ');
f=fopen('datos.exame1.matlab.dat','r');
if -1==f
    error('datos.exame1.matlab.dat non existe')
end
a=fscanf(f, '%i', [3 3]);fclose(f);
[b v]=funcion1(a);
n=0;s=0;i=1;c=b(:)';m=numel(c);
fprintf('elementos de b sumados: ')
while s<x
    t=c(i);s=s+t;i=i+1;n=n+1;
    fprintf('%i ',t);
    if i>m
        i=1;
    end
end
fprintf('suma= %i n=%i\n',s,n)
fprintf('v= ');fprintf('%i ',v);fprintf('\n')

function [b v]=funcion1(a)
n=size(a,1);b=zeros(n);
for i=1:n
    for j=1:n
        b(i,j)=a(n-j+1,n-i+1);
    end
end
m=2*n-1;v=zeros(1,m);
for k=1:m
    t=0;
    for i=max(1,k+1-n):min(k,n)
        t=t+a(i,k+1-i);
    end
    v(k)=t;
end
end
```