

Exame de Informática, 1º Matemáticas, Xaneiro, 2016. Grupo E2

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 $\frac{\partial^2}{\partial x \partial y} \left\{ \lim_{z \rightarrow 0} \frac{x^2 y^2 e^{-xz}}{x^2 + y^2 + xyz} \right\}$

SOLUCIÓN:

```
diff(limit(x^2*y^2*exp(-x*z)/(x*y*z+x^2+y^2),z=0),x,y)
```

2. (0.5 PUNTOS) Desenvolve en serie de Taylor de orde 6 a función $\cos^2 x + \sin^2 2x$ en torno a $x = \pi$.

SOLUCIÓN:

```
series(cos(x)^2+sin(2*x)^2, x = Pi, 6);
```

3. (0.5 PUNTOS) Representa gráficamente o lugar dado por $z = x^4 + y^2 - \sin 4x \sin 4y$ con $-1 \leq x, y \leq 1$.

SOLUCIÓN:

```
plot3d(x^2+y^2-sin(4*x)*cos(4*y), x = -1 .. 1, y = -1 .. 1);
```

4. (0.5 PUNTOS) Calcula as solucións enteiras do sistema $x - 3y + 4z = 2, 3x + 2y - z = 1$ en función dun parámetro enteiro i e obtén a solución para $i = 1$.

SOLUCIÓN:

```
subs(i=1, solve({x-3*y+4*z = 2, 3*x+2*y-z = 1}, i))
```

Apartado de Fortran

(4 PUNTOS) Escribe un programa en Fortran chamado `exame_e2.f90` que lea por teclado un número enteiro n (usa $n = 4$, non verifiques que é enteiro) e cree unha matriz \mathbf{a} cadrada de orde n . O programa debe chamar a un subprograma `calcula(...)`, do tipo e cos argumentos axeitados, que calcule os seus elementos. Para calcular o elemento a_{ij} , con $i, j = 1, \dots, n$, debes sumar números enteiros, comezando en 1 e con incremento 1, ata que a suma sexa superior a $i^3 j^2$. O valor de a_{ij} será entón o número de enteiros sumados. Por exemplo, para calcular

a_{23} , temos que $i^3 j^2 = 2^3 \cdot 3^2 = 8 \cdot 9 = 72$, así que tes que sumar dende o 1 até o 12 xa que $\sum_{i=1}^{11} i = 66$ e $\sum_{i=1}^{12} i = 78$.

Finalmente, o programa principal debe crear un arquivo novo chamado `resultados_fortran_e2.txt` e almacenar nel a matriz \mathbf{a} , unha fila en cada liña do arquivo.

NOTA: Debes obter a seguinte matriz \mathbf{a} :

2	3	4	6
4	8	12	16
7	15	22	29
11	23	34	45

SOLUCIÓN:

```
program exame_e2
integer,dimension(:,:),allocatable :: a
print '(a,$)', 'n? '
read *,n
allocate(a(n,n))
call calcula(a,n)
open(1,file='resultados_fortran_e2.txt',status='new',err=1)
do i=1,n
write (1,*) (a(i,j),j=1,n)
```

```

end do
close(1)
deallocate(a)
stop
1 print *, 'erro en open'
stop
end program exame_e2

!-----
subroutine calcula(a,n)
integer,dimension(n,n),intent(out) :: a
integer,intent(in) :: n
do i=1,n
  do j=1,n
    l=i**3*j**2;k=0;s=0
    do
      k=k+1
      s=s+k
      if(s>l) exit
    end do
    a(i,j)=k
  end do
end do
return
end subroutine calcula

```

Apartado de Matlab

1. **(0.5 PUNTOS)** Representa gráficamente os puntos con coordenadas $x=[1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6]$, $y=[5\ 6\ 3\ 2\ 7\ 9]$, usando como erros no eixo vertical os valores $[2\ 1\ 0.5\ 2.5\ 2\ 2.5]$, con símbolos de tipo cadrado unidos por unha liña vermella.

SOLUCIÓN:

```
errorbar(1:6,[5 6 3 2 7 9],[2 1 0.5 2.5 2 2.5], 'sr-')
```

2. **(0.5 PUNTOS)** Calcula $\int_{-1/2}^{1/2} x^2 e^{-x^2/2} dx$ de tres formas distintas.

SOLUCIÓN:

```

format long
quad('x.^2.*exp(-x.^2/2)',-0.5,0.5)
x=-0.5:0.01:0.5;y=x.^2.*exp(-x.^2/2);trapz(x,y)
syms x;int(x^2*exp(-x^2/2),x,-1/2,1/2)
eval(ans)

```

3. **(3 PUNTOS)** Escribe un programa de Matlab chamado `exame_e2.m` que lea do teclado un número enteiro n , comprobando que n pertenza ao intervalo $[5,10]$, e xere un vector \mathbf{x} de números aleatorios entre 0 e n . Escribe unha función chamada `funcion_e2(...)`, cos argumentos axeitados, que calcule un vector \mathbf{y} de orde n e unha matriz \mathbf{a} de orde n . Cada elemento y_i , $i = 1, \dots, n$, ven dado por:

$$y_i = \sum_{j=1}^i x_j \quad (1)$$

Cada elemento $a_{i,j}$, $i, j = 1, \dots, n$, ven dado por (\bar{x} e \bar{y} son as medias de \mathbf{x} e \mathbf{y} respectivamente):

$$a_{ij} = \begin{cases} x_i y_j & x_i > \bar{x} \text{ e } y_j > \bar{y} \\ \frac{x_i}{y_j} & x_i < \bar{x} \text{ e } y_j < \bar{y} \\ x_i + y_j & \text{No resto dos casos} \end{cases}$$

O programa principal ten que chamar a función `funcion_e2`, pedir ó usuario o nome dun arquivo e almacenar nel os vectores \mathbf{x} , \mathbf{y} e a matriz \mathbf{a} con dúas cifras decimais. Tamén ten que representar gráficamente os puntos

do vector x en verde, os valores de x superiores a mediana en azul e unha liña horizontal marcando o valor da mediana.

SOLUCIÓN:

```
clear all;
n=0;
while n<5 || n> 10
    n=round(input('Introduce n: '));
end
x=n*rand(1,n);
[y, a]=funcion_e2(x);
nome=input('Introduce nome arquivo: ', 's');
fid=fopen(nome, 'w');
if fid < 0
    fprintf('Erro abrindo arquivo %s\n', nome);
    break;
end
fprintf(fid, 'Vector x: ');
fprintf(fid, '%10.2f ', x);
fprintf(fid, '\nVector y: ');
fprintf(fid, '%10.2f ', y);
fprintf(fid, '\nMatriz a:\n');
for i=1:n
    fprintf(fid, '%10.2f ', a(i,:));
    fprintf(fid, '\n');
end
fclose(fid);
p=1:n;
clf(); plot(p, x, 'g*');
hold on;
mx=median(x);
t=find(x > mx);
plot(t,x(t), 'b*');
plot([1,n], [mx, mx], 'b-');
```

```
% -----
function [v,b]=funcion_e2(x)
m=length(x);
v=zeros(1,m);
for i=1:m
    v(i)=sum(x(1:i));
end
b=zeros(m,m);
mx=mean(x);
mv=mean(v);
for i=1:m
    xi=x(i);
    for j=1:m
        vj=v(j);
        if xi > mx && vj > mv
            b(i,j)=xi*vj;
        elseif xi < mx && vj < mv
            b(i,j)= xi/vj;
        else
            b(i,j)=xi+vj;
        end
    end
end
end
end
```