

## Exame de Informática, 1º Matemáticas, decembro, 2017, 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 tódalas raíces e factoriza o polinomio  $x^5 - 3x^4 - 4x^3 + 28x^2 - 37x + 15$ .

```
p:=x^5-3*x^4-4*x^3+28*x^2-37*x+15
roots(p,I)
factor(p,I)
```

2. (0.5 PUNTOS) Calcula o valor real en punto flotante de  $\int \int_A xy^2 e^{x^2} dx dy$  sendo  $A$  a metade dereita do círculo de radio 1 centrado na orixe.

```
evalf(int(x*y^2*exp(x^2), [y=-sqrt(-x^2+1)..sqrt(-x^2+1), x=0..1]))
```

3. (0.5 PUNTOS) Representa gráficamente  $\rho^2 \sin \theta = \cos \phi$ .

```
with(plots):implicitplot3d(r^2*sin(t)-cos(f), r=0..1, t=-Pi..Pi, f=-Pi..Pi, coords=spherical)
```

4. (0.5 PUNTOS) Define dous vectores  $\mathbf{x}$  e  $\mathbf{y}$  con elementos  $x_k = k$  e  $y_k = \sum_{n=1}^k \frac{(-1)^n n^2}{2^n}$  con  $k = 1, \dots, 20$  e representa gráficamente  $\mathbf{y}$  frente a  $\mathbf{x}$ .

```
g:=k->k:f:=k->sum((-1)^n*n^2/2^n, n=1..k):plot(Vector(20, g), Vector(20, f), style=point)
```

---

### Apartado de Fortran

(4 PUNTOS) Crea co editor o arquivo `datos_exame2_fortran.dat` co seguinte contido:

```
3 5
1 2 3 4 5
6 7 8 9 8
7 6 5 4 3
```

Escribe un programa en Fortran chamado `exame1.f90` que lea os números  $n$  e  $m$  da primeira fila deste arquivo, reserve memoria para unha matriz  $\mathbf{a}$  de orde  $n \times m$ , lea os valores do arquivo e os almacene na matriz  $\mathbf{a}$ . Tamén debe crear un vector  $\mathbf{x}$  de lonxitude  $p = n \cdot m$ . O seu elemento  $x_k$ , con  $k = 1, \dots, p$ , debe calcularse chamando ao subprograma `media(...)`, do tipo e argumentos axeitados, como o valor medio dos elementos  $a_{ij}$  da matriz  $\mathbf{a}$  que deben sumarse para superar  $k$ . Finalmente, o programa principal debe crear un vector  $\mathbf{v}$ , tamén con  $p$  elementos, de modo que o seu elemento  $v_k$ , con  $k = 1, \dots, p$ , sexa o número de valores  $a_{ij}$  múltiplos de  $k$ . O programa debe mostrar por pantalla  $\mathbf{a}$  (unha fila en cada liña),  $\mathbf{x}$  e  $\mathbf{v}$ , cada un nunha liña distinta.

```
program exame2
integer,dimension(:,:),allocatable :: a
real,dimension(:,:),allocatable :: x
integer,dimension(:,:),allocatable :: v
integer :: p
real :: media
open(1,file='datos_exame2_fortran.dat',status='old',err=1)
read(1,*) n,m
p=n*m
allocate(a(n,m),x(p),v(p))
do i=1,n
  read(1,*) (a(i,j),j=1,m)
  print *,(a(i,j),j=1,m)
end do
close(1)
```

```

do k=1,p
  x(k)=media(a,n,m,k)
  l=0
  do i=1,n
    do j=1,m
      if(mod(a(i,j),k)==0) l=l+1
    end do
  end do
  v(k)=l
end do
print *, 'x=', x
print *, 'v=', v

deallocate(a,x,v)
stop
! print *, 'erro open datos_exame2_fortran.dat'
stop
end program exame2

real function media(a,n,m,k)
integer,dimension(n,m),intent(in) :: a
integer,intent(in) :: n,m,k
media=0;l=0
filas: do i=1,n
  do j=1,m
    media=media+a(i,j);l=l+1
    if(media>k) exit filas
  end do
end do filas
media=media/l
return
end function media

```

## Apartado de Matlab

1. (0.5 PUNTOS) Dado o sistema non linear de ecuacións  $\left\{ xz + \frac{1}{y} = 1, x \log y + z^2 + 1 = 0 \right\}$ , calcula  $x$  e  $z$  con respecto de  $y$ .

```

syms x y z
[xy zy]=solve(x*z+1/y-1,x*log(y)+z^2+1,x,z)

```

2. (0.5 PUNTOS) Representa gráficamente a curva  $\rho = \theta \sin(\theta \cos \theta)$  con  $\theta \in [0, 2\pi]$ . Representa cun diagrama de barras 3D unha matriz  $3 \times 5$  con valores enteiros aleatorios entre -10 e 10.

```

ezpolar('t*sin(t*cos(t))',[0,2*pi])
bar3(randi([-10 10],3,5))

```

3. (3 PUNTOS) Escribe un programa en Matlab chamado `exame2.m` que lea por teclado a expresión dunha sucesión numérica  $x_n$ , un número máximo  $m$  de iteracións e unha tolerancia  $\varepsilon$ . Usa  $x_n = (2n - 1)/2^n$ ,  $m = 100$  e  $\varepsilon = 10^{-4}$ . O programa debe crear un arquivo chamado `resultados_exame2_matlab.dat`, e calcular  $x_n$  para  $n = 1, 2, \dots$ , ata que ou ben se esgote o número máximo  $m$  de iteracións (neste caso o programa debe escribir no arquivo unha mensaxe indicando que a sucesión non converxeu e o número  $m$  de iteracións usadas), ou ben  $|x_n - x_{n-1}| < \varepsilon$ . Neste caso o programa debe escribir no arquivo unha mensaxe indicando que a sucesión converxeu, o límite (con ancho 10 e 6 decimais) e o número  $n$  de iteracións usadas. Ademais, debe chamar a `funcion2(...)`, escrita por ti cos argumentos axeitados, que aproxime  $\sum_{n=1}^{\infty} x_n$  rematando

de sumar cando  $|s_k - s_{k-1}| < \varepsilon$ , onde  $s_k = \sum_{n=1}^k x_n$ . A función debe retornar o valor da serie, o valor de

$x_{k+1}$  (que chamaremos residuo) e unha variábel  $c$  con valor 1 se a serie converxe ou 0 en caso contrario. O programa debe escribir no arquivo unha mensaxe indicando, se a serie converxeu, a súa suma e o residuo (con ancho 10 e 6 decimais), e se non converxeu, o número de iteracións.

```

clear all
f=inline(input('x(n)? ','s')); %(2*n-1)/2^n
m=input('iteracions? ');
epsilon=input('epsilon? ');
fd=fopen('resultados_exame2_matlab.dat','w');
if -1==fd
    error('fopen resultados_exame2_matlab.dat')
end
xn1=inf;
for n=1:m
    xn=f(n);
    if abs(xn-xn1)<epsilon
        break
    end
    xn1=xn;
end
if n<m
    fprintf(fd,'limite= %10.6f en %i iteracions\n',xn,n);
    [s r c]=funcion2(f,epsilon,m);
    if c==1
        fprintf(fd,'serie= %10.6f, residuo= %10.6f\n',s,r);
    else
        fprintf(fd,'serie non converxeu en %i termos\n',m);
    end
else
    fprintf(fd,'sucesion non converxeu en %i iteracions\n',n);
end
fclose(fd);

```

```

function [sn r c]=funcion2(f,tol,m)
sn=0;sn1=0;c=0;
for n=1:m
    sn=sn+f(n);
    if abs(sn-sn1)<tol
        c=1;break
    end
    sn1=sn;
end
r=f(n+1);
end

```