

## Exame de Informática, 1º Matemáticas, Xaneiro, 2016. 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) Define as funcións  $f : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^2$  con  $f(x, y, z) = (x + y, y + z)$  e  $g : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$  dada por  $g(x, y) = xy$ , e calcula  $(g \circ f)(1, 2, 1)$ , onde  $\circ$  denota a composición de funcións.

**SOLUCIÓN:**

```
f := (x, y, z) -> (x+y, y+z)
g := (x, y) -> x*y
h:=g@f: h(1,2,1)
```

2. (0.5 PUNTOS) Calcula o valor da serie  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{5^n}$  e do produto  $\prod_{n=1}^{\infty} \left(1 + \frac{1}{1+n^2}\right)$ .

**SOLUCIÓN:**

```
sum(n^2/5^n, n = 1 .. infinity)
product(1+1/(n^2+1), n = 1 .. infinity)
```

3. (0.5 PUNTOS) Representa gráficamente o lugar xeométrico dado por  $(x^2 + 1)(y^2 + 1) = 5x$  con  $x, y \in [-10, 10]$ .

**SOLUCIÓN:**

```
with(plots): implicitplot((x^2+1)*(y^2+1) = 5*x, x = -10 .. 10, y = -10 .. 10);
```

4. (0.5 PUNTOS) Define os polinomios  $p(x) = x^4 + 4x^3 - x^2 + 16x - 20$  e  $q(x) = x^3 - 3x^2 + 2x$ , multiplícaos, calcula o seu máximo común divisor e descompón en fraccións parciais a fracción  $p(x)/q(x)$ .

**SOLUCIÓN:**

```
p:= x^4+4*x^3-x^2+16*x-20
q:= x^3-3*x^2+2*x
expand(p*q)
gcd(p,q)
convert(p/q,parfrac,x)
```

---

### Apartado de Fortran

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

```
6 3 7 8
7 4
3 1 4
```

Escribe un programa `exame_e1.f90` que lea os datos do arquivo anterior a un vector estático  $\mathbf{v}$ . Logo, o programa debe chamar ao subprograma `calcula(...)`, do tipo e cos argumentos axeitados, que calcule unha matriz  $\mathbf{a}$  cadrada de orde  $m=3$  de modo que o elemento  $a_{ij}$ , con  $i, j = 1, \dots, m$ , sexa o número de elementos do vector  $\mathbf{v}$  que hai que sumar para obter unha suma maior que  $3i^2j$ . Se a suma de tódolos elementos do vector  $\mathbf{v}$  é inferior a  $3i^2j$ , entón  $a_{ij}$  debe ser a lonxitude de  $\mathbf{v}$ . Finalmente, o programa principal debe mostrar a matriz  $\mathbf{a}$  por pantalla.

**NOTA:** Tes que acadar:

```
v= 6.   3.   7.   8.   7.   4.   3.   1.   4.
a=
  1.   2.   3.
  3.   5.   7.
  5.   9.   9.
```

## SOLUCIÓN:

```
program examel
real,dimension(9) :: v
real,dimension(3,3) :: a

open(1,file='datos_fortran_e1.txt',status='old',err=1)
read(1,*) v
close(1)
print '(a,$)', 'v=';print '(9f5.0)',v

call calcula(v,9,a,3)

print *, 'a='
do i=1,3
  print '(3f5.0)', (a(i,j),j=1,3)
end do

stop
! print *, 'erro en open'
stop
end program examel

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

---

## Apartado de Matlab

1. (0.5 PUNTOS) Representa gráficamente o lugar xeométrico dos puntos definidos por  $x = (1+0.2\sin 10t) \cos t$ ,  $y = (1+0.2\cos t) \sin t$ ,  $z = \cos t$  con  $t \in [0, 5\pi]$ .

SOLUCIÓN:

```
ezplot3('(1+0.2*sin(10*t))*cos(t)', '(1+0.2*sin(10*t))*sin(t)', 'cos(t)', [0 5*pi])
```

2. (0.5 PUNTOS) Resolve simbólicamente o sistema de ecuacións  $x^2 + \frac{1}{y} - \sin z = 1$ ,  $xy + \log z = 2$ ,  $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = 1$ .

SOLUCIÓN:

```
>> syms x y z
>> [x0 y0 z0]=solve(x^2+1/y-sin(z)-1,x*y+log(z)-2,1/x+1/y-1,x,y,z)
x0 =
3.1654470923329554428264149076685959*i - 10.056368305168403240479434316782
y0 =
0.91640640036604560721596614397565698 - 0.023932914461184436884860313059185*i
z0 =
- 5.4045467940803885117807859041973*i - 68869.032602603694510580172414302
```

3. (3 PUNTOS) Escribe un programa en Matlab chamado `exame_e1.m` que lea por teclado tres números enteiros  $x, y, z$  (proba con  $x = 1, y = 2, z = 3$ ) e cree unha matriz **a** cadrada de orde 5 con elementos  $a_{ij} = ix + jy + iz$ . O programa debe mostrar por pantalla o número dos valores pares nesta matriz e a

suma dos valores entre 20 e 40. Logo, o programa debe chamar á función `funcion_e1(...)`, cos argumentos axeitados, que convirta a matriz `a` por columnas nun vector `v` e retorne: 1) o número de elementos deste vector `v` que hai que sumar para superar o valor medio da matriz `a`; e 2) un vector `w` cos valores dos elementos de `v` que foron sumados. Finalmente, o programa debe escribir no arquivo `resultados_matlab_e1.txt` o seguinte: 1) en cada liña impar, un elemento da diagonal da matriz `a`; e 2) en cada liña par, o elemento correspondente do vector `w`.

**NOTA:** tes que obter 19 valores pares na matriz `a` e a suma dos seus valores entre 20 e 40 debe ser 261; o arquivo ten que ter o seguinte contido (en liñas distintas): 6 10 36 18 90.

## SOLUCIÓN:

```
clear all
v=round(input(' [x,y,z]? '));x=v(1);y=v(2);z=v(3);clear v
n=5;a=zeros(n);
for i=1:n
    for j=1:n
        a(i,j)=i*x+j*y+i*j*z;
    end
end
fprintf('%i valores pares\n',sum(rem(a,2)==0));
fprintf('suma dos valores entre 20 e 40 = %i\n',sum(a(a>=20 & a<=40)))

[m,w]=funcion_e1(a);

f=fopen('resultados_matlab_e1.txt','w');
if ~1==f
    error('erro abrindo resultados_matlab_e1.txt')
end
for i=1:n
    if rem(i,2)==1
        fprintf(f,'%i\n',a(i,i));
    else
        fprintf(f,'%i\n',w(i));
    end
end
fclose(f);

% -----
function [m w]=funcion_e1(a)
v=a(:)';n=length(v);med=mean(v);m=1;s=0;
for m=1:n
    s=s+v(m);
    if s>med
        break
    end
end
w=v(1:m);
end
```