

## Exame de Informática, 1º Matemáticas, Xaneiro, 2013. Grupo E1

NOTA: Debes acadar alomenos 1 punto en cada apartado.

---

### Apartado de Maple

1. (0.5 PUNTOS) Escribe un comando que resuelva numéricamente o sistema de ecuacións  $x^2 + \sqrt{y} = \frac{1}{x}$ ,  $x + y^3 - 1 = 0$

SOLUCIÓN:

```
fsolve({x^2 + sqrt(y) = 1/x, x + y^3 - 1 = 0},{x,y})
```

2. (0.5 PUNTOS) Representa gráficamente o conxunto de puntos  $x^3 + \frac{1}{y^3} = \frac{1}{x^2 + y}$  en  $x, y \in [-3, 3]$ .

SOLUCIÓN:

```
with(plots): implicitplot(x^3 + 1/y^3 - 1/(x^2 + y^2), x=-3..3, y=-3..3)
```

3. (0.5 PUNTOS) Dada  $f(x, y, z) = x^3 y^3 z^3$  calcula  $\frac{\partial^2 f}{\partial y \partial z}$  e  $\int_{-1}^0 f(x, y, z) dz$

SOLUCIÓN:

```
f := x^3 * y^3 * z^3: Diff(f,y,z) = diff(f,y,z); Int(f,z=-1..0) = int(f,z=-1..0)
```

4. (0.5 PUNTOS) Escribe o comando de Maple que aplica o método de eliminación gaussiana ao sistema de ecuacións lineares  $x + y - z + t = 1$ ,  $-x + y + 2z + t = 2$ ,  $3x - y - z + t = 2$ ,  $x + 2y + z + 3t = 5$ .

SOLUCIÓN:

```
with(LinearAlgebra): GaussianElimination(Matrix([[1,1,-1,1,-1],[1,1,2,1,-2],[3,-1,-1,1,-2],[1,2,1,3,-5]]))
```

---

### Apartado de Fortran

(4 PUNTOS) Escribe un programa en Fortran que lea por teclado un número enteiro positivo  $n$  (o programa NON debe comprobar que é enteiro nin positivo), e reserve memoria para un vector  $\mathbf{v}$  e unha matriz  $\mathbf{a}$ , ambos de orde  $n$ . O programa principal debe darlle valores ás compoñentes de  $\mathbf{v}$  de modo que  $v_i = n - i$ ,  $i = 1, \dots, n$ . Logo, debe chamar ao subprograma `calcula_matriz(...)` (debes decidir o seu tipo e argumentos), que calcule os elementos da matriz seguindo a fórmula:

$$a_{ij} = \begin{cases} v_i v_j & ij \text{ par} \\ v_i + v_j & ij \text{ impar} \end{cases}$$

Finalmente, o programa debe almacenar no arquivo `xaneiro.dat` a matriz  $\mathbf{a}$  (unha fila en cada liña do arquivo).

NOTA: Proba con  $n = 6$ , debes obter  $\mathbf{v} = (5, 4, 3, 2, 1, 0)$  e  $\mathbf{a} =$

$$\begin{bmatrix} 10 & 20 & 8 & 10 & 6 & 0 \\ 20 & 16 & 12 & 8 & 4 & 0 \\ 8 & 12 & 6 & 6 & 4 & 0 \\ 10 & 8 & 6 & 4 & 2 & 0 \\ 6 & 4 & 4 & 2 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

SOLUCIÓN:

```
program examel
real, dimension(:), allocatable::v
real, dimension(:, :), allocatable:: a
print*, "Introduce n: "
read*, n
allocate(v(n),a(n,n))
do i=1,n
    v(i)=n-i
end do
call calcula_matriz(v, a, n)
open(1, file="xaneiro.dat", status="new", err=3)
do i=1,n
    write(1,*) (a(i,j), j=1,n)
```

```

end do
close(1)
deallocate(v, a)
stop
3 print*, "Erro abrindo xaneiro.dat"
end program exame1

```

```

!-----
subroutine calcula_matriz(v, a, n)
real, dimension(n), intent(in)::v
real, dimension(n,n), intent(out)::a
integer, intent(in)::n

do i=1,n
  do j=1,n
    if (0 == mod(i*j, 2)) then
      a(i,j)=v(i)*v(j)
    else
      a(i,j)=v(i)+v(j)
    endif
  end do
end do
return
end subroutine calcula_matriz

```

### Apartado de Matlab

1. (0.5 PUNTOS) Escribe o comando de Matlab que interpola os puntos  $\{(-1, 2), (0, 4), (1, 5), (2, 3), (3, -1)\}$  usando o método de Hermite con  $x \in [-1, 3]$ .

**SOLUCIÓN:**

```

x=[-1 0 1 2 3]; y= [2 4 5 3 -1]; xi = min(x):0.1:max(x);
yi = interp1(x, y, xi, 'pchip');

```

2. (0.5 PUNTOS) Escribe o comando de Matlab para representar o conxunto de puntos dado por  $z = ye^{-x^2} \text{sen}(10y)$ , con  $x, y \in [-1, 1]$ .

**SOLUCIÓN:**

```

ezmesh('y*exp(-x^2)*sin(10*y)', [-1, 1, -1, 1])

```

3. (3 PUNTOS) Escribe un programa que defina unha matriz cadrada **a** de orde 10 con valores  $a_{ij} = \lfloor \sqrt{i^2 + j^2} \rfloor$ , con  $i, j = 1, \dots, 10$  ( $\lfloor x \rfloor$  designa á parte enteira por defecto de  $x$ ). O programa debe chamar á función de Matlab `conta_primos(...)`, escrita por ti (debes decidir os seus argumentos e valores retornados), que calcule o número de elementos primos da matriz e a suma destes elementos. Finalmente, o programa principal debe ler dende o arquivo `datos1.dat`, que debes crear ti co seguinte contido:

```

5.9 0.3 4.1 0.2 0.7 1.5 4.2 6.0 2.3 8.4

```

un vector fila **v**, e mostrar por pantalla a matriz dada por  $\mathbf{v}^T \mathbf{v} \mathbf{a}$ , cun formato de dous díxitos decimais.

**NOTA:** A matriz  $\mathbf{v}^T \mathbf{v} \mathbf{a}$  que debes obter é a seguinte:

```

1263.78 1298.59 1360.54 1459.07 1599.49 1730.47 1868.53 2016.03 2191.85 2354.69
 64.26  66.03  69.18  74.19  81.33  87.99  95.01 102.51 111.45 119.73
878.22 902.41 945.46 1013.93 1111.51 1202.53 1298.47 1400.97 1523.15 1636.31
 42.84  44.02  46.12  49.46  54.22  58.66  63.34  68.34  74.30  79.82
149.94 154.07 161.42 173.11 189.77 205.31 221.69 239.19 260.05 279.37
321.30 330.15 345.90 370.95 406.65 439.95 475.05 512.55 557.25 598.65
899.64 924.42 968.52 1038.66 1138.62 1231.86 1330.14 1435.14 1560.30 1676.22
1285.20 1320.60 1383.60 1483.80 1626.60 1759.80 1900.20 2050.20 2229.00 2394.60
492.66 506.23 530.38 568.79 623.53 674.59 728.41 785.91 854.45 917.93
1799.28 1848.84 1937.04 2077.32 2277.24 2463.72 2660.28 2870.28 3120.60 3352.44

```

**SOLUCIÓN:**

```

clear all;
n=10; a=zeros(n);
for i=1:n
    for j=1:n
        a(i,j)=fix(sqrt(i*i+j*j));
    end
end
[nprimos sprimos]=contar_primos(a);

v=load('datos1.dat');

c=v'*v*a;
fprintf('No. de primos= %d que suman %d\n', nprimos, sprimos);
fprintf('Matriz resultante: \n');
for i=1:n
    fprintf('%10.2f ', c(i,:));
    fprintf('\n');
end

%-----
% archivo contar_primos.m
function [np sp]=contar_primos(b)
    np=sum(sum(isprime(b)));
    sp=sum(sum(b(isprime(b))));
end

```