

## Exame de Informática, 1º Matemáticas, xaneiro, 2014. Grupo E2

NOTA: Debes acadar alomenos 1 punto en cada apartado.

---

### Apartado de Maple

1. (0.5 PUNTOS) Escribe un comando que atope a solución  $x = -0.3344$  da ecuación  $10x^2e^{-x^2} = 1$ .

SOLUCIÓN: `fsolve(10*x^2*exp(-x^2) = 1, x = 0)`

2. (0.5 PUNTOS) Calcula os autovalores e autovectores da matriz  $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$ .

SOLUCIÓN: `with(LinearAlgebra): v, e := Eigenvectors(Matrix(3, 3, [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]))`

3. (0.5 PUNTOS) Calcula  $\int_{-\infty}^{\infty} \left( \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^2}{(x^4 + 1)n^2} \right) dx$

SOLUCIÓN: `int(sum(x^2/((x^4 + 1)*n^2), n = 1 .. infinity), x = -infinity .. infinity) ->sqrt(2)pi^3/12`

4. (0.5 PUNTOS) Representa gráficamente o conxunto de puntos dado por  $x^3 + \frac{y^2}{1+x^2} = 3$  con  $x, y \in [-10, 10]$ .

SOLUCIÓN: `with(plots); implicitplot(x^3 + y^2/(x^2 + 1) - 3, x = -10 .. 10, y = -10 .. 10)`

---

### Apartado de Fortran

(4 PUNTOS) Escribe un programa en Fortran que lea repetidamente números enteiros por teclado ata que o usuario introduza o número cero ou se introduzan 10 números. Os números deben almacenarse nun vector  $\mathbf{v}$  de lonxitude 10. Logo, o programa principal debe reservar memoria para unha matriz cadrada de orde  $n$  ( $n$  é o número de valores almacenados en  $\mathbf{v}$ , sen incluír o cero), e chamar ao subprograma `matriz(...)` que calcule os seus elementos  $a_{ij}, i, j = 1 \dots n$ : se  $i + j \leq n$ , entón debes facer  $a_{ij} = v_{i+j}$ . En caso contrario, debes facer  $a_{ij} = n + i - j$ . Finalmente, o programa principal debe almacenar no arquivo `exame_fortran.dat` a matriz  $\mathbf{a}$  (unha fila en cada liña do arquivo).

NOTA: Proba cos números 1 2 3 4 0. Tes que acadar a matriz  $\mathbf{a}$  seguinte:

2	3	4	1
3	4	3	2
4	5	4	3
7	6	5	4

SOLUCIÓN:

```
program exame
integer , dimension (:, :) , allocatable :: a
integer , dimension(10) :: v
n = 0
do i = 1, 10
  print '(a,$)', "introduce un numero (0 para rematar): "
  read *, j
  if(0 == j) exit
  n = n + 1; v(n) = j
end do
allocate(a(n,n))
call matriz(v,n,a)
open(1, file="exame_fortran2.dat", status="new", err=1)
do i = 1, n
  write (1,*) (a(i,j), j = 1, n)
end do
close(1)
deallocate(a)
stop
! print *, "erro abrindo exame_fortran2.dat"
stop
end program exame

!-----
subroutine matriz(v,n,a)
integer , dimension(10), intent(in) :: v
integer , dimension(n,n), intent(out) :: a
integer , intent(in) :: n
```

```

do i = 1, n
  do j = 1, n
    if(i + j <= n) then
      a(i, j) = v(i+j)
    else
      a(i, j) = n + i - j
    end if
  end do
end do
return
end subroutine matriz

```

---

### Apartado de Matlab

1. (0.5 PUNTOS) Calcula o valor de  $\frac{\partial^2 f(x, y)}{\partial x \partial y}$  no punto  $x = 1, y = -1$  sendo  $f(x, y) = x^2 y^2 + xy$ .

**SOLUCIÓN:** `syms x y; f = x^2 * y^2 + x*y; df = diff(diff(f,x,1),y,1); subs(subs(df,x,1),y,-1)`

2. (0.5 PUNTOS) Representa gráficamente o vector  $\mathbf{y} = (3.2\text{E-}6, 0.012, 4900, 1.5\text{E}6)$  frente a  $\mathbf{x} = (3.2 \ 5.1 \ 7.2 \ 8.3)$  usando escalas logarítmicas nos eixos que así o requiran.

**SOLUCIÓN:** `semilogy([3.2 4.3 5.1 6.8 7.2 8.3], [3.2E-6, 2.3E-4, 0.012, 18, 4900, 1.5E6])`

3. (3 PUNTOS) Escribe un programa que lea por teclado dous números  $x, y$  e chame á función `sucesion(...)`, que debes crear. Esta función debe calcular iterativamente  $v_n = 3v_{n-1} - 2v_{n-2}$  para  $n = 3 \dots m$ , sendo  $v_1 = x, v_2 = y$

ata que  $s = \sum_{n=1}^m v_n > 30$  (non é necesario usar un vector para  $v$ ). A función debe retornar a suma  $s$  e o número  $m$

de iteracións executadas (número mínimo de elementos  $v_n$  necesarios para que  $s > 30$ ). O programa principal debe crear unha matriz  $\mathbf{a}$  cadrada de dimensión  $m$ , cuxa diagonal sexa igual á suma anterior e os restantes elementos  $a_{ij} = \pi$ , con  $i \neq j$ . Finalmente, debe almacenar no arquivo `exame_matlab.dat` esta matriz (unha fila en cada liña do arquivo).

**NOTA:** Proba con  $x = 2, y = 3$ , e tes que acadar a seguinte matriz  $\mathbf{a}$ :

```

35.00 3.14 3.14 3.14 3.14 3.14
3.14 35.00 3.14 3.14 3.14 3.14
3.14 3.14 35.00 3.14 3.14 3.14
3.14 3.14 3.14 35.00 3.14 3.14
3.14 3.14 3.14 3.14 35.00 3.14
3.14 3.14 3.14 3.14 3.14 35.00

```

**SOLUCIÓN:**

```

clear all
x = input('x? ');
y = input('y? ');
[m s] = sucesion(x,y);
a = pi*ones(m);
for i = 1:m
  a(i,i) = s;
end
f = fopen('exame_matlab.dat','w');
if -1 == f
  error('erro abrindo exame_matlab');
end
for i = 1:m
  fprintf(f, '%i ', a(i,:)); fprintf(f, '\n');
end
fclose(f);

%—— archivo sucesion.m ——
function [m s] = sucesion(x,y)
vn1 = y; vn2 = x; s = vn1 + vn2; m = 0;
while s <= 30
  vn = 3*vn1 - 2*vn2; s = s + vn; m = m + 1;
  vn2 = vn1; vn1 = vn;
end
end

```