

## Exame de Informática, 1º Matemáticas, Febreiro, 2010. Grupo A

NOTA: Debes acadar alomenos 1 punto en cada apartado.

---

**Apartado de Maple:** Escribe comandos en Maple que fagan o seguinte:

1. (0.75 PUNTOS) Representar gráficamente a curva  $x(t) = t^2 + t, y(t) = 2t - 1, t \in [-1, 1]$ .

**SOLUCIÓN:**

```
plot([t^2 + t, 2*t - 1, t = -1..1])
```

2. (0.75 PUNTOS) Defini-la función de Maple  $f(x, y, z) = \frac{z}{x^2 + y^2 + z^2}$  e calcular  $\frac{\partial^2 f}{\partial x \partial y}$ .

**SOLUCIÓN:**

```
f := (x, y, z) -> z / (x^2 + y^2 + z^2); D[1, 2](f)
```

3. (0.75 PUNTOS) Calcula-la serie  $\sum_{k=3}^{\infty} \frac{1}{k^2 - 4}$ .

**SOLUCIÓN:**

```
sum(1/(n^2 - 4), n=3..infinity)
```

4. (0.75 PUNTOS) Calcula-la integral  $\int \frac{dx}{\sqrt{1 + \sqrt{x}}}$ .

**SOLUCIÓN:**

```
int(1/(sqrt(1+sqrt(x))), x)
```

---

### Apartado de Fortran: 4 PUNTOS

- Escribe un programa principal en Fortran que pida ao usuario e lea por teclado dous números enteiros  $n_1$  e  $n_2$  (proba con  $n_1 = 3$  e  $n_2 = 4$ ). O programa debe calcula-la suma destes dous números  $n = n_1 + n_2$ , e reservar dinámicamente memoria para un vector  $\mathbf{v}$  de  $n$  elementos e para unha matriz cadrada  $\mathbf{a}$  de orde  $n$ . Finalmente, debe calcula-los elementos do vector  $\mathbf{v}$ , dados por:  $v_1 = n_1, v_2 = n_2, v_i = 3v_{i-1} - 2v_{i-2}, i = 3, \dots, n$ .
- Escribe un subprograma `calcula_matriz(...)` (debes decidi-lo seu tipo e argumentos), que debe ser chamado dende o programa principal. Este subprograma debe calcular, a partir do vector  $\mathbf{v}$ , a matriz  $\mathbf{a}$  elemento a elemento, estando o elemento  $a_{ij}, i, j = 1, \dots, n$  dado por:

$$a_{ij} = \begin{cases} 2v_i v_j & i + j \text{ par} \\ \frac{2v_i}{v_i + v_j} & i + j \text{ impar} \end{cases}$$

NOTA: para ver se  $i + j$  é par, podes usa-la función de Fortran `mod(i, 2)`, que calcula o resto da división enteira de  $i$  entre 2.

- Dende o programa principal, escribe o código de Fortran que permita crear un arquivo `resultados.dat` e almacenar nel o vector  $\mathbf{v}$  (tódolos elementos na mesma liña) e a matriz  $\mathbf{a}$  (cada fila nunha liña).

**SOLUCIÓN:**

```

program exameA
real, dimension(:), allocatable :: v
real, dimension(:, :), allocatable :: a

print *, "introduce n1 e n2: "
read *, n1, n2
n = n1 + n2

allocate(v(n), a(n, n))
v(1) = n1; v(2) = n2
do i = 3, n
  v(i) = 3*v(i - 1) - 2*v(i - 2)
end do

call calcula_matriz(v, a, n)

open(1, file = "resultados.dat", status = "new", err = 1)
write (1, *) v
do i = 1, n
  write (1, *) (a(i, j), j = 1, n)
end do
close(1)

deallocate(v, a)
stop
1 print *, "erro en open"
stop
end program exameA

```

```

!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
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) = 2*v(i)*v(j)
    else
      a(i, j) = 2*v(i)/(v(i) + v(j))
    end if
  end do
end do
return
end subroutine calcula_matriz

```

**Apartado de Matlab**

1. (0.5 PUNTOS) Dado-los puntos con coordenadas  $x = (1, 2, 3, 4)$  e  $y = (-1, -3, -8, -6)$ , escribe os comandos de Matlab para interpolalos no intervalo  $[1, 4]$  usando o método *spline*.

**SOLUCIÓN:**

```

x=[1 2 3 4]; y = [-1 -3 -8 -6]; t=interp1(x, y, 0:0.1:5, 'spline'); plot(x, y, 'o', 0:0.1:5, t)

```

2. (0.5 PUNTOS) Escribe un comando que calcule las soluciones del sistema de ecuaciones no lineal

$$\frac{x+y}{x^2+y^2} = 3, x + 3\log(y) = 2.$$

**SOLUCIÓN:**

```
syms x y; [x y]=solve((x+y)/(x^2+y^2)-3,x+3*log(y)-2,x,y)
```

3. (2 PUNTOS) Escribe un programa que pida ao usuario e lea por teclado dous números enteiros  $n_1$  e  $n_2$  (proba con  $n_1 = 3$  e  $n_2 = 4$ ). O programa debe calcular logo a suma destes dous números  $n = n_1 + n_2$ , e crear un vector  $\mathbf{v}$  de  $n$  elementos e unha matriz cadrada  $\mathbf{a}$  de orde  $n$ , ambos con elementos nulos. Finalmente, debe calcula-los elementos do vector  $\mathbf{v}$ , dados por:  $v_1 = n_1, v_2 = n_2, v_i = 3v_{i-1} - 2v_{i-2}, i = 3, \dots, n$ . Escribe unha función de Matlab `calcula_matriz(...)` (debes decidi-los seus argumentos) que debe ser chamada dende o programa principal. Esta función debe calcular e retornar, a partir do vector  $\mathbf{v}$ , a matriz  $\mathbf{a}$  de modo que o elemento  $a_{ij}, i, j = 1, \dots, n$  sexa:

$$a_{ij} = \begin{cases} 2v_i v_j & i + j \text{ par} \\ \frac{2v_i}{v_i + v_j} & i + j \text{ impar} \end{cases}$$

Para ver se  $i + j$  é par, podes usa-la función de Matlab `rem(i, 2)`, que calcula o resto da división enteira de  $i$  entre 2. A matriz  $\mathbf{a}$  debe ser mostrada por pantalla dende o programa principal logo de chamar á función `calcula_matriz(...)`.

**SOLUCIÓN:**

```
clear all

n1 = input('introduce n1:');
n2 = input('introduce n2:');
n = n1 + n2;
v = zeros(1, n);
v(1) = n1; v(2) = n2;
for i = 3:n
    v(i) = 3*v(i - 1) - 2*v(i - 2);
end

a = calcula_matriz(v, n);

disp(a)

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
% arquivo calcula_matriz.m
function a = calcula_matriz(v, n)
a = zeros(n);
for i = 1:n
    for j = 1:n
        if 0 == rem(i + j, 2)
            a(i, j) = 2*v(i)*v(j);
        else
            a(i, j) = 2*v(i)/(v(i) + v(j));
        end
    end
end
end
end
```