

Exame de Informática, 1º Matemáticas, Fevereiro, 2011. Grupo B

NOTA: Debes acadar alomenos 1 punto en cada apartado.

Apartado de Maple

1. (0.5 PUNTOS) Calcula as 5 raíces (entre reais e complexas) do polinomio $p(x) = x^5 + 3x^4 - 1$.

SOLUCIÓN:

```
fsolve(x^5+3*x^4-1, x, complex)
```

2. (0.5 PUNTOS) Calcula a suma $\sum_{n=1}^{\infty} (a+(n-1)d)r^{n-1}$ (onde a, r e d son variábeis simbólicas). Particulariza para $a = 1, d = 2, r = 1/2$

SOLUCIÓN:

```
sum((a+(n-1)*d)*r^(n-1), n = 1 .. infinity)
subs(a = 1, d = 2, r = 1/2, %)
```

3. (0.5 PUNTOS) Representa gráficamente a superficie $x = u^2, y = uv, z = v^2$, con $u, v \in [-1, 1]$.

SOLUCIÓN:

```
plot3d([u^2, u*v, v^2], u = -1 .. 1, v = -1 .. 1)
```

4. (0.5 PUNTOS) Define a función de Maple $f(x, y, z) = x^3y + y^3z + xz^3$, e calcula $\frac{\partial^2 f}{\partial z \partial y}(1, 2, 1)$.

SOLUCIÓN:

```
f := (x, y, z) -> y^3*z+x*z^3+x^3*z
D[2, 3](f)(1, 2, 1)
```

Apartado de Fortran

(4 PUNTOS) Escribe un programa en Fortran que defina dous vectores estáticos \mathbf{x} e \mathbf{y} , e unha matriz cadrada \mathbf{a} , todos de orde $n = 10$. Debe facer $x_i = i/n, i = 1, \dots, n$. Logo, debe chamar a un subprograma `calcula(...)` (debes decidi-lo seu tipo e argumentos), que calcule o vector \mathbf{y} , dado por :

$$y_i = \ln \left(\frac{x_i^2 + 1}{x_i^2 + 4} \right), i = 1, \dots, n \quad (1)$$

O programa principal debe calcula-la matriz \mathbf{a} , dada por:

$$a_{ij} = \left\{ \begin{array}{ll} x_i y_j & \text{se } x_i y_j > 0 \\ x_i + y_j & \text{se } x_i y_j \leq 0 \end{array} \right\} i, j = 1, \dots, n$$

Finalmente, o programa principal debe almacenar no arquivo `resultados.dat` os vectores \mathbf{x} e \mathbf{y} (un vector en cada liña) e a matriz \mathbf{a} (unha fila en cada liña).

SOLUCIÓN:

```
program febreiroB
real, dimension(10, 10)::a
real, dimension(10)::x, y
n=10
do i=1,n
  x(i)=i*1.0/n
end do
print*, "Vector x: ", (x(i), i=1,n)
call calcula(x,y, n)
```

```

print*, "Vector y: ", (y(i), i=1,n)
do i=1,n
  do j=1,n
    if(0< x(i)*y(j)) then
      a(i,j)=x(i)*y(j)
    else
      a(i,j)=x(i)+y(j)
    end if
  end do
end do

open(1, file = "resultados.dat", status = "new", err = 1)
write (1,*) x
write (1,*) y
do i=1,n
  write (1, *) (a(i,j), j=1,n)
end do
close(1)
stop
1 print *, "erro abrindo resultados.dat"
stop
end program febreiroB

!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
subroutine calcula(x, y, n)
real, dimension(n), intent(in)::x
real, dimension(n), intent(out)::y
integer, intent(in)::n

do i=1,n
  y(i)=log((x(i)*x(i)+1)/(x(i)*x(i)+4))
end do

return
end subroutine calcula

```

Apartado de Matlab

1. (0.5 PUNTOS) Representa gráficamente a curva dada polas ecuacións $x(t) = t\cos 10t, y(t) = (t^2 + 1)\sin t, z(t) = (t - 1)^3, t = 0, \dots, 100$.

SOLUCIÓN:

```
ezplot3('t*cos(10*t)', '(t^2 + 1)*sin(t)', '(t - 1)^3', [0, 100])
```

2. (0.5 PUNTOS) Representa gráficamente e calcula o mínimo da función $f(x) = e^{-x^2} + \frac{1}{1 + e^{-x}} - 1$ e os seus zeros no intervalo $[-2, 3]$.

SOLUCIÓN:

```

fplot('exp(-x^2) + 1/(1 + exp(-x)) - 1', [-2 3])
fminbnd('exp(-x^2) + 1/(1 + exp(-x)) - 1', -2, 3) => 1.8614
fzero('exp(-x^2) + 1/(1 + exp(-x)) - 1', -2) => -0.6485
fzero('exp(-x^2) + 1/(1 + exp(-x)) - 1', 2) => 1.2142

```

3. (3 PUNTOS) Escribe un programa en Matlab que lea por teclado un número enteiro n , defina un vector \mathbf{v} de orde n dado por $v_i = i^2 + 2i - 1, i = 1, \dots, n$, e calcule a matriz máxica \mathbf{a} de orde n . O programa

debe calcular $s = \sum_{i=1}^n (-1)^i v_i a_{ii}$. Logo, o programa debe calcular e almacenar no arquivo `matriz.dat` a matriz **b**, tamén cadrada de orde n , definida por:

$$b_{ij} = \left\{ \begin{array}{ll} sv_i v_j & \text{se } a_{ij} \text{ é par} \\ sa_{ij} + v_i & \text{se } a_{ij} \text{ é impar} \end{array} \right\} i, j = 1, \dots, n$$

Proba con $n = 4$: debes obter $s = -16$ e:

$$\mathbf{a} = \begin{bmatrix} 16 & 2 & 3 & 13 \\ 5 & 11 & 10 & 8 \\ 9 & 7 & 6 & 12 \\ 4 & 14 & 15 & 1 \end{bmatrix}; \mathbf{b} = \begin{bmatrix} -64 & -224 & -46 & -206 \\ -73 & -169 & -1568 & -2576 \\ -130 & -98 & -3136 & -5152 \\ -736 & -2576 & -217 & 7 \end{bmatrix}$$

SOLUCIÓN:

```
clear all;
n=input('introduce n: ');
v=zeros(1,n);
i = 1:n; v = i.^2 + 2*i + 1;
a=magic(n);
s=0;
for i=1:n
    if rem(i,2)==0
        d=1;
    else
        d=-1;
    end
    s=s+d*v(i)*a(i,i);
end
b=zeros(n);
for i=1:n
    for j=1:n
        if rem(a(i,j), 2)== 0
            b(i,j)=s*v(i)*v(j);
        else
            b(i,j)=s*a(i,j)+v(i);
        end
    end
end
fid = fopen('resultados.dat', 'w');
if -1 == fid
    fprintf('erro abrindo resultados.dat\n');
    break
end
for i = 1:n
    fprintf(fid, '%i ', b(i, :));
end
fclose(fid);
```