

# Exame Informática, 1<sup>o</sup> Matemáticas xaneiro, 2021, grupo E1

---

Debes obter 1 punto en Maple, 1 punto en Fortran e 1 punto en programación de Matlab.

---

## Apartado de Maple

1. (0.5 PUNTOS) Define un vector fila  $\mathbf{v}$  de lonxitude 5 con elementos  $x_i$  e calcula o polinomio característico de  $\mathbf{v}^T \mathbf{v}$ .

```
v := Vector[row](5, symbol=x)
with(LinearAlgebra):
CharacteristicPolynomial(Transpose(v) . v, lambda)
```

2. (0.5 PUNTOS) Calcula  $f''(-1)$  sendo  $f(x) = x^2$  para  $x < 1$ ,  $f(x) = \sin x$  para  $-1 \leq x \leq 1$  e  $f(x) = e^{-x}$  para  $x > 1$ .

```
f := piecewise(x < 1, x^2, x >= -1 and x <= 1, sin(x), exp(-x))
subs(x = -1, diff(f, x$2))
```

3. (0.5 PUNTOS) Representa gráficamente  $1 + xyz \sin(x + y + z) = 0$

```
with(plots):
implicitplot3d(1+x*y*z*sin(x+y+z), x=-5..5, y=-5..5, z=-5..5)
```

4. (0.5 PUNTOS) Calcula os coeficientes dos polinomios  $p$  con raíces  $\{-1, 0, 2\}$  e  $q$  con raíces  $\{1, 3, 1 \pm 2i, 5\}$ . Calcula os polinomios  $p \cdot q$  e  $\frac{q}{p}$ . Descompón  $\frac{q}{p}$  en suma de fraccións parciais.

```
p := expand((x+1)*x*(x-2))
q := expand((x-1)*(x-3)*(x-1-2*I)*(x-1+2*I)*(x-5))
expand(p*q)
quo(q, p, x)
convert(p/q, parfrac, x)
```

---

## Apartado de Fortran

(4 PUNTOS) Escribe no editor Kate o arquivo `datos_fortran1.dat` co seguinte contido:

```
1 2 3
4 5
6 7 8 9 8
7 6
5 4 3
2
```

Escribe un programa nomeado `exame1.f90` que lea número a número (con formato enteiro de ancho 2) este arquivo. O programa debe reservar memoria para unha matriz cadrada  $\mathbf{a}$  de orde  $n = \lfloor \sqrt{l} \rfloor$ , onde  $l$  é a cantidade de números lidos, e volver a ler o arquivo, almacenando os seus valores nos elementos da matriz por filas, e mostrando a matriz por pantalla (cada fila nunha liña). Finalmente, debes chamar ao subprograma `calcula(...)`, do tipo e cos argumentos axeitados, que percorra a matriz  $\mathbf{a}$  por filas multiplicando os elementos que se atopan nunha fila ou columna impar e retornando este produto cando o seu valor supere a suma dos elementos da matriz. O programa principal debe mostrar por pantalla este produto.

```

program exame1
integer, allocatable :: a(:, :)
integer :: calcula
open(1, file='datos_fortran1.dat', status='old', err=1)
l=0
do
  read (1, '(i2,$)', end=2) m
  l=l+1
end do
2 rewind(1)
n=sqrt(real(l))
allocate(a(n,n))
print *, 'a='
do i=1,n
  do j=1,n
    read (1, '(i2,$)') a(i,j)
  end do
  print *, (a(i,j), j=1,n)
end do
z=calcula(a,n)
print *, 'z=', z
deallocate(a)
close(1)
stop
1 stop 'archivo datos_fortran1.dat non atopado'
end program exame1
!-----
integer function calcula(a,n) result(p)
integer, intent(in) :: a(n,n)
p=1; q=sum(a)
do i=1,n
  do j=1,n
    if(mod(i,2)==1.or.mod(j,2)==1) then
      p=p*a(i,j)
      if(p>q) return
    end if
  end do
end do
end function calcula

```

## Apartado de Matlab

1. (0.5 PUNTOS) Calcula a solución de  $\left\{ \frac{x^2}{1+y^2} + xy = 1, xe^y + y = 1 \right\}$  como números reais en punto flotante.

`[x2, y2]=solve(x^2/(1+y^2)+x*y-1, x*exp(y)+y-1, x, y)`

2. (3.5 PUNTOS) Escribe un programa `exame.m` que lea  $n$  por teclado (usa  $n=5$ ) e cree unha matriz  $\mathbf{a}$  cadrada de orde  $n$  con elementos  $a_{ij} = i(-1)^i j^2 (-1)^j$  para  $i, j = 1, \dots, n$ , mostrándoa por pantalla. O programa debe chamar á función `calcula(...)`, que debe retornar un vector  $\mathbf{x}$  de lonxitude  $n^2$  e elementos

$x_k = \sum_{l=1}^k a_l$  para  $k = 1, \dots, n^2$ , sendo  $a_l$  o  $l$ -ésimo elemento de  $\mathbf{a}$  por columnas. Mostra por pantalla o vector

$\mathbf{x}$  nunha liña. Finalmente, o programa principal debe crear o arquivo `resultado_matlab.dat` e almacenar nel so os valores positivos de  $\mathbf{a}$ , pasando á seguinte liña cando sexan pares, ata que a súa suma supere a media dos valores absolutos dos elementos da matriz  $\mathbf{a}$ .

```

clear
n=input('n? ');a=zeros(n);
for i=1:n
    for j=1:n
        a(i,j)=i*(-1)^i*j^2*(-1)^j;
    end
end
disp('a=');disp(a)
x=calcula(a);
disp('x=');disp(x)
nf='resultado_matlab1.dat';f=fopen(nf,'w');
if f==-1
    error('fopen %s',nf)
end
p=mean(abs(a(:)));s=0;i=1;
while s<p
    t=a(i);i=i+1;
    if t>0
        fprintf(f,'%g ',t);
        if rem(t,2)==0
            fprintf(f,'\n');
        end
    end
    s=s+t;
end
fclose(f);

```

```

function x=calcula(a)
n=size(a,1);m=n^2;x=zeros(1,m);s=0;
for k=1:m
    s=s+a(k);x(k)=s;
end
end

```