

Exame Informática, 1^o Matemáticas xaneiro, 2022, 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 unha matriz \mathbf{A} diagonal de orde 2×3 co vector $(5, 2)$ na diagonal, e convírte \mathbf{A} en vector fila.

```
A := Matrix(2, 3, Vector(2, [5, 2]), shape=diagonal)
V := convert(A, Vector[row])
```

2. (0.5 PUNTOS) Dada $f(x) = \frac{x^2}{1+x^4}$, calcula $\int_{-\infty}^{\infty} f(x)dx$ e represéntaa gráficamente neste intervalo de integración.

```
f := x^2/(x^4+1)
int(f, x=-infinity..infinity)
plot(f, x=-infinity..infinity)
```

3. (0.5 PUNTOS) Representa gráficamente $x = \frac{t^2}{t^2+1}$, $y = \frac{\sin 2t}{\log(1+t)}$.

```
plot([t^2/(t^2+1), sin(2*t)/log(1+t), t=0..5])
```

4. (0.5 PUNTOS) Define $p(x) = -x - x^3y + xy^2 + x^2y^3 + xy^3 + x^4y^5$ e convírteo en $(y^3 + y^2 - 1)x + x^2y^3 - x^3y + x^4y^5$ e logo en $-x - x^3y + xy^2 + (x^2 + x)y^3 + x^4y^5$.

```
p := -x - x^3*y + x*y^2 + x^2*y^3 + x*y^3 + x^4*y^5
sort(collect(p, x), x, ascending)
sort(collect(p, y), y, ascending)
```

Apartado de Fortran

(4 PUNTOS) Escribe un programa en Fortran nomeado `exame1.f90` que defina dúas constantes $n = 3$, $m = 4$ e unha matriz \mathbf{a} de orde $n \times m$, con elementos $a_{ij} = ij^2$ sendo $i = 1, \dots, n$, e $j = 1, \dots, m$. Chama ao subprograma `subp(...)`, do tipo e cos argumentos axeitados, que calcule o número k de elementos a_{ij} maiores que l_{ij} , sendo:

$$l_{ij} = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{m} \sum_{k=1}^m a_{ik} + \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n a_{kj} \right), \quad i = 1, \dots, n; j = 1, \dots, m \quad (1)$$

Polo tanto, l_{ij} é o valor medio entre a media da fila i (primeiro sumando do paréntese) e a media da columna j (segundo sumando). O subprograma debe almacenar no arquivo `resultado_fortran1.dat`, en cada liña (con $i = 1, \dots, n$, e $j = 1, \dots, m$), o seguinte: i , j , a_{ij} , a media de fila, a media de columna e l_{ij} , todos con formato enteiro de ancho 3. Finalmente, o programa principal debe mostrar por pantalla o valor de k .

```

program exame1
integer ,parameter :: n=3,m=4
integer :: a(n,m),subp
do i=1,n
  do j=1,m
    a(i,j)=j*i**2
  end do
  print *,(a(i,j),j=1,m)
end do
k=subp(a,n,m)
print *,'k=',k
end program exame1
!-----
integer function subp(a,n,m) result(k)
integer,intent(in) :: a(n,m),n,m
open(1,file='resultado_fortran1.dat')
k=0
do i=1,n
  mf=sum(a(i,:))/m
  do j=1,m
    mc=sum(a(:,j))/n;l=(mf+mc)/2
    if(a(i,j)>l) k=k+1
    write (1,'(6i3)') i,j,a(i,j),mf,mc,l
  end do
end do
close(1)
end function subp

```

Apartado de Matlab

1. (0.5 PUNTOS) Dados os puntos con coordenadas horizontais (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10) e verticais (-1,2,-3,-4,-3,-2,0,1,2,1), representa gráficamente os puntos (cadrados azuis sen liña) e a función interpolante spline cúbica (liña vermella), xuntos na mesma gráfica.

```

x=1:10;y=[-1,2,-3,-4,-3,-2,0,1,2,1];
x2=linspace(1,10,100);y2=interp1(x,y,x2,'spline');
plot(x,y,'bs',x2,y2,'r-')

```

2. (3.5 PUNTOS) Crea o seguinte arquivo datos_matlab1.txt:

```

3 4 8 7 4 1 20 5
6 9 13 16 21
22 34 18

```

Escribe un programa `exame1.m` que lea número a número este arquivo, almacenando no vector \mathbf{x} os valores pares ata que a lonxitude n de \mathbf{x} supere 5, mostrando \mathbf{x} por pantalla. Chama a `funcion(...)`, cos argumentos axeitados, que calcule un vector \mathbf{y} , de lonxitude n , con elementos $y_n = x_n$ e $y_i = \frac{x_i + x_{i+1}}{2}$ para

$i < n$. A función debe crear tamén unha matriz \mathbf{a} cadrada de orde n con elementos $a_{ij} = \frac{1}{i+j} \sum_{k=i}^j (x_k + y_k)$

para $i, j = 1, \dots, n$. En caso de ser $j \leq i$, a suma debe ser dende j ata i . O programa debe mostrar por pantalla o vector \mathbf{y} e a matriz \mathbf{a} , cada fila nunha liña, con formato real de ancho 6 e 2 decimais se $2 \leq a_{ij} \leq 6$, mostrando a cadea de caracteres `---`, con ancho 6, en caso contrario.

```

clear
nf='datos_matlab1.txt';f=fopen(nf);n=0;x=[];
if f==-1; error('erro lendo %s',nf); end
while ~feof(f)

```

```

t=fscanf(f, '%i', 1);
if rem(t, 2) == 0
    x=[x t]; n=n+1; %#ok<AGROW>
    if n>5; break; end
end
end
fclose(f);
disp('x='); disp(x)
[y, a]=funcion(x); n=size(a, 1);
disp('y='); disp(y)
disp('a=')
for i=1:n
    for j=1:n
        if a(i, j) >= 2 && a(i, j) <= 6
            fprintf('%6.2f ', a(i, j))
        else
            fprintf('%6s ', '----')
        end
    end
    fprintf('\n')
end
%-----
function [y, a]=funcion(x)
n=numel(x); y=x; a=zeros(n);
for i=1:n-1
    y(i)=(x(i)+x(i+1))/2;
end
for i=1:n
    for j=1:n
        if j <= i
            k=j:i;
        else
            k=i:j;
        end
        a(i, j)=sum(x(k)+y(k))/(i+j);
    end
end
end
end

```