

Exame Informática, 1^o Matemáticas, xullo, 2021

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 de orde 5x5 con elementos iguais a 1 agás $a_{25} = -1$ $a_{52} = 3$, e factoriza o seu polinomio característico.

```
a := Matrix(5, 5, {(2, 5)=-1, (5, 2)=3}, fill=1)
with(LinearAlgebra): factor(CharacteristicPolynomial(a, x))
```

2. (0.5 PUNTOS) Calcula $S_n = \sum_{k=1}^n \frac{2k+1}{k^4}$ e $\lim_{n \rightarrow \infty} S_n$ como número real en punto flotante.

```
s := sum((2*k+1)/k^4, k=1..n)
evalf(limit(s, n=infinity))
```

3. (0.5 PUNTOS) Representa gráficamente $x^2 + \frac{1}{x^2y^2 + 1} + yx + 1 = 0$.

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

4. (0.5 PUNTOS) Converte $f(x) = \frac{x^3 - 2x^2 - 5x + 6}{x^3 - x^2 - 2x}$ en $\frac{x^3 - 2x^2 - 5x + 6}{(-2+x)(1+x)x}$ e calcula $\int_5^{10} f(x)dx$.

```
f := (x^3-2*x^2-5*x+6)/(x^3-x^2-2*x)
numer(f)/factor(denom(f))
int(f, x=-5..10)
```

Apartado de Fortran

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

```
4
1.2 2.2 3.1 4.5
4.3 3.1 2.8 1.9
```

Escribe un programa nomeado `exame.f90` que lea o número da primeira fila á variábel n e reserve memoria para dous vectores \mathbf{x} e \mathbf{y} de lonxitude n , lendo as dúas liñas seguintes aos vectores \mathbf{x} e \mathbf{y} , respectivamente, que debes mostrar por pantalla en dúas liñas distintas. O programa debe calcular unha matriz \mathbf{a} cadrada de orde n con elementos $a_{ij} = \sum_{k=1}^n x_k^i y_j^k$ para $i, j = 1, \dots, n$, mostrando \mathbf{a} por pantalla (cada fila nunha liña da terminal). Logo, debe chamar ao subprograma `calcula(...)`, do tipo e cos argumentos axeitados, que calcule o número z . Para isto, inicializa z á suma dos elementos de \mathbf{a} . Logo, réstalle x_i a z , comenzando por $i = 1$ e incrementando i de 1 en 1 (cando acades o final do vector \mathbf{x} , volve ao principio). Remata cando a suma dos elementos restados sexa maior que z . Finalmente, o programa principal debe almacenar z , con formato real de ancho 7 e 1 decimal, nun arquivo novo nomeado `resultado_fortran.dat`.

```
program exame
real, allocatable :: x(:), y(:), a(:, :)
```

```

open(1,file='datos_fortran.dat',status='old',err=1)
read(1,*) n
allocate(x(n),y(n),a(n,n))
read(1,*) x; print *, 'x=',x
read(1,*) y; print *, 'y=',y
close(1)
print *, 'a='
do i=1,n
  do j=1,n
    s=0
    do k=1,n
      s=s+x(k)**i+y(j)**k
    end do
    a(i,j)=s
  end do
  print *,(a(i,j),j=1,n)
end do
z=calcula(x,a,n)
open(1,file='resultado_fortran.dat',status='new',err=2)
write(1,('z=",f7.1)') z
close(1)
deallocate(x,y,a)
stop
1 stop 'datos_fortran.dat non existe'
2 stop 'resultado_fortran.dat xa existe'
end program exame
!-----
function calcula(x,a,n) result(z)
real,intent(in) :: x(n),a(n,n)
integer,intent(in) :: n
z=sum(a);s=0;i=1
do
  t=x(i);z=z-t;s=s+t
  if(s>z) exit
  i=i+1;
  if(i>n) i=1
end do
end function calcula

```

Apartado de Matlab

1. (0.5 PUNTOS) Representa $x = \frac{t^2}{1+t^2}$, $y = t + \frac{1}{1+5t^2}$, $z = \frac{t-1}{1+t^2}$ como animación temporal.

`t=1:0.01:50; comet3(t.^2./(1+t.^2),t+1./(1+5*t.^2),(t-1)./(1+t.^2))`

2. (3.5 PUNTOS) Escribe no editor Kate o arquivo `datos_matlab.dat` co seguinte contido:

```

6.5
5.25 4.11 2.06
7.04 1.02
9.01 2.7 8.3
0.75

```

Escribe un programa chamado `exame.m` que lea tódolos valores do arquivo anterior a un vector **x**. O programa debe chamar á función `calcula(...)`, cos argumentos axeitados, que retorne unha matriz cadrada **a** de orde *n*, sendo *n* a lonxitude de **x**. O elemento a_{ij} , con $i, j = 1, \dots, n$, debe ser o número de elementos de **x** que hai que sumar, comezando no índice $1 + (i + j) \% n$ ($\%$ é o resto), ata que a suma supere ij^2 (cando se acade o final de **x**, o proceso de suma debe seguir polo seu comezo). O programa principal debe engadir ao final do arquivo `datos_matlab.dat` a matriz **b**, cadrada de orde *n*, onde b_{ij} é o máximo da fila *i* e columna

j de a (cada fila nunha liña do arquivo con formato de ancho 5).

```
clear
nf='datos_matlab.dat';f=fopen(nf,'r+');
if f==-1; error('archivo %s non atopado',nf); end
x=fscanf(f,'%g');
a=calcula(x);
fprintf(f,'b=\n');n=size(a,1);
for i=1:n
    for j=1:n
        fprintf(f,'%5g ',max([a(i,:) transpose(a(:,j))]));
    end
    fprintf(f,'\n');
end
fclose(f);
```

```
function a=calcula(x)
n=numel(x);a=zeros(n);
for i=1:n
    for j=1:n
        m=0;s=0;l=1+rem(i+j,n);u=i*j^2;
        while s<u
            s=s+x(l);m=m+1;
            l=l+1;
            if l>n; l=1; end
        end
        a(i,j)=m;
    end
end
end
end
```