

Exame Informática, 1^o Matemáticas xaneiro de 2025, grupo E2

Debes obter 1 punto ou máis en: Maple, Fortran e no programa de Octave.

Apartado de Maple

1. (0.5 PUNTOS) Calcula os autovalores en punto flotante da matriz con elementos $a_{ij} = \sin\left(\frac{ij^2\pi}{7}\right)$ para $i, j = 1, 2, 3$.

```
g:=(i,j)->sin(i*j^2*Pi/7): A:=Matrix(3,3,g)
with(LinearAlgebra): Eigenvalues(A)
```

2. (0.5 PUNTOS) Calcula $\int \int_M (x+y) dx dy$ con M definido por $\sqrt{x} + \sqrt{y} \geq 1$ e $\sqrt{1-x} + \sqrt{1-y} \geq 1$.

```
int(x+y, [y=(1-sqrt(x))^2..1-(1-sqrt(1-x))^2, x=0..1])
```

3. (0.5 PUNTOS) Representa gráficamente $\rho = 4 \sin^2 \phi \cos^2 \theta$.

```
with(plots);
implicitplot3d(rho=4*sin(phi)^2*cos(theta)^2, rho=0..2, theta=0..Pi,
phi=0..2*Pi, coords=spherical)
```

4. (0.5 PUNTOS) Calcula tódalas solucións de $\left\{ \frac{1}{x} + y^2 = 3, x \log y + 1 = x^2 \right\}$ en punto flotante.

```
s:=solve({1/x+y^2-3, x*log(y)-x^2+1}, {x, y})
evalf(allvalues(s))
```

Apartado de Fortran

(4 PUNTOS) Escribe un programa en Fortran nomeado `exame2.f90` que defina $n=2$, $m=3$ e unha matriz real \mathbf{b} de orde $n \times m$ inicializada na declaración con valores `[0.5 -2.1 2.9; -1.4 5.0 -8.7]` (filas separadas por `;`). Le por teclado unha matriz enteira \mathbf{a} da mesma orde (introduce `[1 2 3; 4 5 6]`). Visualiza \mathbf{b} , cada fila nunha liña co formato por defecto. Chama ao subprograma `subprog` que calcule o número k de elementos a_{ij} superiores a b_{ij} que hai que sumar para superar o umbral $u = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m a_{ij}$. No programa principal, escribe no arquivo `fortran2.txt` a matriz \mathbf{b} , cada fila nunha liña con formato real de ancho 5 e 1 decimal (se $b_{ij} < 0$, almacena a_{ij} con formato enteiro de ancho 5 no canto de b_{ij}), e o número k con formato enteiro de ancho mínimo.

```
program exame2
integer,parameter :: n=2,m=3
real :: b(n,m)=reshape((/0.5,-1.4,-2.1,5.0,2.9,-8.7/),shape(b))
integer :: subprog,a(n,m)
print *, 'a(2x3)? ' ! 1 2 3; 4 5 6
do i=1,n
    read *,a(i,:)
end do
print *, 'b='
do i=1,n
```

```

    print *,b(i,:)
end do
k=subprog(a,b,n,m)
print *,'k=',k
open(1,file='fortran2.txt')
write (1,*) 'b='
do i=1,n
    do j=1,m
        if(b(i,j)>=0) then
            write (1,'(f5.1," ",$)') b(i,j)
        else
            write (1,'(i5," ",$)') a(i,j)
        end if
    end do
    write (1,*)
end do
write (1,'("k=",i0)') k
close(1)
end program exame2
!-----
integer function subprog(a,b,n,m) result(k)
integer,intent(in) :: a(n,m),n,m
real,intent(in) :: b(n,m)
k=0;s=0;u=sum(a)/2.
filas: do i=1,n
    do j=1,n
        if(a(i,j)>b(i,j)) then
            s=s+a(i,j);k=k+1
            if(s>u) exit filas
        end if
    end do
end do filas
end function subprog

```

Apartado de Octave

1. (0.5 PUNTOS) Representa gráficamente os puntos 3D con coordenadas $x=[1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5]$, $y=[0.84 \ 0.90 \ 0.14 \ -0.75 \ -0.95]$ e $z=[1.55 \ -2.18 \ -0.14 \ 1.15 \ -3.38]$.

```

x=[1 2 3 4 5];
y=[0.84 0.90 0.14 -0.75 -0.95];
z=[1.55 -2.18 -0.14 1.15 -3.38];
plot3(x,y,z)

```

2. (3.5 PUNTOS) Escribe un programa en Octave chamado `exame2.m` que defina a matriz $\mathbf{a}=[7 \ 1 \ 4 \ 3; 2 \ 8 \ 5 \ 6]$. Sexa l a suma dos elementos de \mathbf{a} . Chama á función `fun(·)` que calcule un vector \mathbf{x} e unha matriz \mathbf{b} . O vector \mathbf{x} debe ter lonxitude l e o seu elemento x_i con $i = 1..l$ debe ser o número de elementos de \mathbf{a} , seleccionados aleatoriamente, que hai que sumar ata que a suma sexa un número primo. A matriz \mathbf{b} obtense reformando \mathbf{x} coa función `reshape` a unha matriz de orde $r \times s$, onde r é o produto dos $q = \lceil p/2 \rceil$ primeiros factores primos de l , sendo p o número destes factores, e s é o produto dos factores restantes. Usa a función `factor(l)`, que retorna un vector cos factores primos de l . No programa principal, crea o arquivo `octave2.txt` e almacena en cada liña $i = 1..l$ un elemento x_i e os índices de fila e columna da matriz \mathbf{b} na que aparece x_i .

```

clear all;clc
!-----
function [x,b]=fun(a)
    [n,m]=size(a);l=sum(a(:));
    x=zeros(1,l);

```

```

for i=1:l
    s=0;
    while ~isprime(s)
        j=randi(n);k=randi(m);
        s=s+a(j,k);
    end
    x(i)=s;
end
t=factor(l);p=numel(t);q=floor(p/2);
r=prod(t(1:q));s=prod(t(q+1:end));
b=reshape(x,r,s);
end
%-----
a=[-2 1 4 3; 2 -1 5 6];
[x,b]=fun(a);
nf='octave2.txt';f=fopen(nf,'w');
if f==-1; error('fopen %s',fn); end
for i=x
    fprintf(f,'%i ',i);
    [j,k]=find(b==i);
    fprintf(f,'-> %i %i\n',j,k);
end
fclose(f);

```