

Exame Informática, 1^o Matemáticas xaneiro, 2023, grupo E2

Debes obter 1 punto ou máis en: Maple, Fortran e no exercicio de programación de Matlab.

Apartado de Maple

1. (0.5 PUNTOS) Calcula a integral dobre de $f(x, y) = xy + x^2(y^2 + 1)$ no recinto delimitado polo eixo OY positivo, a recta horizontal $y = 1$ e a curva $y = x^3$, conxunto que se pode describir tamén como $\{(x, y) \in \mathbb{R}^2 : 0 \leq y \leq 1, 0 \leq x \leq y^{1/3}\}$.

```
int (x*y+x^2*(y^2+1) , [x=0..y^(1/3) , y=0..1])
```

2. (0.5 PUNTOS) Calcula a suma da serie infinita $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2 + n + 1}$.

```
sum (1/(n^2+n+1) , n=1..infinity)
```

3. (0.5 PUNTOS) Representa gráficamente $f(x, y) = xy^2 + x^2$ cun mapa de calor.

```
with (plots) :  
contourplot (x*y^2+x^2 , x=-5..5 , y=-5..5 , filledregions=true)
```

4. (0.5 PUNTOS) Ordea por graos crecentes o polinomio con raíces 1,-2 e $1 \pm 5I$.

```
p := expand ((x-1)*(x+2)*(x-1-5*I)*(x-1+5*I))  
sort (p , x , ascending)
```

Apartado de Fortran

(4 PUNTOS) Crea co editor Kate o arquivo de texto `datos2.fortran.txt` seguinte:

```
4  
2.1  
5.9  
3.7  
6.8
```

Escrebe un programa en Fortran nomeado `exame2.f90` que lea o primeiro número dende o arquivo anterior e o almacene na variábel n . Reserva memoria para dous vectores reais \mathbf{x} e \mathbf{y} de lonxitude n . Le os restantes valores ao vector \mathbf{x} , e logo calcula os elementos de \mathbf{y} como $y_i = x_{n-i+1}/i$ para $i = 1, \dots, n$. Mostra por pantalla \mathbf{x} e \mathbf{y} en cadansúa liña. Chama ao subprograma `calcula(...)`, do tipo e cos argumentos axeitados, que calcule o vector \mathbf{z} , con elementos $z_i = \sum_{j=1}^i x_j$ para $i = 1, \dots, n$. Calcula o produto escalar $u = \mathbf{z}^T \mathbf{z}$. Suma os elementos z_i comezando en $i = 1$ e rematando cando esta suma supere u . Se chegas ao final de \mathbf{z} , volve ao principio. O número k é o número de elementos de \mathbf{z} sumados. A función `calcula()` debe dar k como resultado. Dende o programa principal, mostra k cun formato enteiro de ancho 5.

```
program exame2  
integer calcula
```

```

real, allocatable :: x(:), y(:)
character(100) :: nf='datos2_fortran.txt'
open(1, file=nf, status='old', err=1)
read(1,*) n
allocate(x(n), y(n))
read(1,*) x
close(1)
print *, 'x=', x
forall(i=1:n) y(i)=x(n-i+1)/i
print *, 'y=', y
k=calcula(x,n)
print ('("k=", i5)', k)
deallocate(x, y)
stop
1 print *, 'erro lendo ', nf; stop
end program exame2
!-----
integer function calcula(x,n) result(k)
real, intent(in) :: x(n)
integer, intent(in) :: n
real :: z(n)
z(1)=x(1)
do i=2, n
    z(i)=z(i-1)+x(i)
end do
print *, 'z=', z
s=0; k=1; i=1; u=dot_product(z, z)
do
    s=s+z(i); k=k+1; i=i+1
    if(i>n) i=1
    if(s>u) exit
end do
end function

```

Apartado de Matlab

1. **(0.5 PUNTOS)** Define o vector \mathbf{x} de lonxitude 10 con valores enteiros aleatorios entre 1 e 20. Mostra unha permutación de \mathbf{x} seleccionada aleatoriamente. Mostra as combinacións de elementos de \mathbf{x} tomados en grupos de 9.

```
x=randi(20,1,10); x(randperm(10)); nchoosek(x,9)
```

2. **(3.5 PUNTOS)** Escribe un programa en Matlab chamado `exame2.m` que defina $n=2$, $m=8$, e dúas matrices \mathbf{a} e \mathbf{b} , ambas de orde $n \times m$, con valores enteiros aleatorios entre 1 e 20. O programa debe calcular

$p = \max(n, m)$ e crear un vector \mathbf{x} de lonxitude p con elementos $x_i = \sum_{j=1}^n a_{ji}b_{ji}$ con $i = 1, \dots, p$. Almacena

no arquivo `datos2_matlab.txt` o vector \mathbf{x} . Chama á función `calcula(...)`, cos argumentos axeitados, que calcule un vector \mathbf{y} e unha matriz cadrada \mathbf{c} , ambos de orde p . O elemento y_i de \mathbf{y} con $i = 1, \dots, p$ debe ser $y_i = \frac{x_k + x_i + x_l}{3}$, sendo $k = \max(1, i - 1)$ e $l = \min(i + 1, p)$. O elemento c_{ij} da matriz \mathbf{c} debe ser $c_{ij} = ix_i/y_j^2$, con $i, j = 1, \dots, p$. No programa principal, almacena no arquivo `datos2_matlab.txt` a matriz \mathbf{c} con formato real de ancho 10 e 2 decimais.

```

clear
n=2;m=8;a=randi(20,n,m);b=randi(20,n,m);
p=max(n,m);x=zeros(1,p);j=1:n;
for i=1:p

```

```

    x(i)=a(j,i) '*b(j,i);
end
nf='datos2_matlab.txt';f=fopen(nf,'w');
if f==-1; error('erro escribindo %s',nf); end
fprintf(f,'x=');fprintf(f,'%i ',x);fprintf(f,'\n');
[c,y]=calcula(x);
fprintf(f,'c=\n');
for i=1:n
    fprintf(f,'%10.2f ',c(i,:));fprintf(f,'\n');
end
fclose(f);
%-----
function [c,y]=calcula(x)
p=numel(x);y=zeros(1,p);c=zeros(p);
for i=1:p
    m=max(1,i-1):min(i+1,p);y(i)=mean(x(m));
end
for i=1:p
    c(i,:)=i*x(i)./y.^2;
end
end

```