

Exame Informática, 1^o Matemáticas xullo, 2022

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

Apartado de Maple

1. (0.5 PUNTOS) Calcula $\frac{\partial^4 f(x, y, z)}{\partial x \partial^2 y \partial z}$ con $f = \log(1 + x^2 + y^2 + z^2)$.

```
diff(log(1+x^2+y^2+z^2), x, y$2, z)
```

2. (0.5 PUNTOS) Representa gráficamente o lugar xeométrico de puntos que verifican $y < 5 - x^2$ e tamén $x^2 < y$.

```
with(plots): inequal({y<5-x^2, x^2<y}, x=-5..5, y=-5..5)
```

3. (0.5 PUNTOS) Atopa o valor de $f(5)$ como número real sabendo que $f(n) = 2f(n-1) + 5f(n-2)$, $f(1) = 0$ e $f(2) = 1$.

```
rsolve({f(n)=2*f(n-1)+5*f(n-2), f(1)=0, f(2)=1}, f(n))  
evalf(subs(n=5, %));
```

4. (0.5 PUNTOS) Atopa tódalas raíces do polinomio $p(x) = x^5 - 6x^4 + 13x^3 - 24x^2 + 36x$ de tres formas distintas.

```
p:=x^5-6*x^4+13*x^3-24*x^2+36*x  
solve(p, x)  
fsolve(p, x, complex)  
roots(p, I)
```

Apartado de Fortran

(4 PUNTOS) Escribe co editor Kate un arquivo `datos.fortran.dat` co seguinte contido:

```
2 3  
1 2 3  
4 5 6
```

Escribe un programa en Fortran nomeado `xullo.f90` que lea os dous números da primeira liña ás variábeis n e m . Reserva memoria para unha matriz \mathbf{a} de orde $n \times m$, e almacena as seguintes n liñas do arquivo nesta matriz. Reserva tamén memoria para un vector \mathbf{x} de lonxitude nm , e calcula $x_l = la_{ij} + ij$, sendo l , con $l = 1, \dots, nm$, o número de elemento de \mathbf{x} correspondente a a_{ij} percorrida por filas (por exemplo, x_6 calcularíase usando $i=2$ e $j=3$). Mostra por pantalla \mathbf{a} e \mathbf{x} . Chama ao subprograma `subp(...)`, do tipo e cos argumentos axeitados, que calcule k da seguinte forma: percorre \mathbf{a} por filas, multiplica os seus elementos, remata cando este produto supere a suma dos elementos de \mathbf{a} , e por cada elemento a_{ij} , súmalle a k o seu elemento x_l correspondente como se explicou antes. O programa principal debe mostrar k por pantalla.

```
program xullo  
integer, allocatable :: a(:, :), x(:)  
integer :: subp, l=1
```

```

open(1, file='datos_fortran.dat', status='old', err=1)
read(1,*) n,m
allocate(a(n,m), x(n*m))
print *, 'a='
do i=1,n
  read(1,*) (a(i,j), j=1,m)
  print *, (a(i,j), j=1,m)
  do j=1,m
    x(l)=l*a(i,j)+i*j; l=l+1
  end do
end do
print *, 'x='; print *, x
close(1)
k=subp(a,n,m,x)
print *, 'k=', k
deallocate(a,x)
stop
1 stop 'erro lendo datos_fortran.dat'
end program xullo
!-----
integer function subp(a,n,m,x) result(k)
integer, intent(in) :: a(n,m), n,m, x(n*m)
k=0; s=sum(a); p=1; l=1
filas: do i=1,n
  do j=1,m
    p=p*a(i,j); k=k+x(l); l=l+1
    if(p>s) exit filas
  end do
end do filas
end function subp

```

Apartado de Matlab

1. (0.5 PUNTOS) Crea un vector con 1000 valores reais aleatorios entre 0 e 20 e representa gráficamente o seu histograma con liña continua, 100 intervalos e en cor azul por baixo da gráfica.

```
x=20*rand(1,1000); t=linspace(0,20,100); area(t,hist(x,100))
```

2. (3.5 PUNTOS) Escribe un programa nomeado `xullo.m` en Matlab que lea por teclado unha lista de números enteiros e a almacene no vector `x`, proba coa lista (1,1,2,3,3,4,4,5). Almacena no vector `y` os valores de `x` sen repeticións, e no vector `m`, da mesma lonxitude que `y`, o número de ocorrencias de cada elemento de `y` en `x`. Chama a `funcion(...)`, cos argumentos axeitados, que calcule unha matriz `a` e un número `v`. A matriz `a` debe ser cadrada de orde n , sendo n a lonxitude de `x`. Calcula o elemento a_{ij} , con $i, j = 1, \dots, n$, da seguinte forma: comezando por x_1 , percorre os elementos de `x` sumando para cada elemento o seu número de ocorrencias. Remata cando esta suma s supere $u = (n - i + 1)j$, almacenando s en a_{ij} . Anota o número p de elementos de `x` percorridos. Se percorres tódolos elementos de `x` e aínda $s \leq u$, debes comezar novamente por x_1 , e entón $p > n$. O número v sexa o p máximo para tódolos valores de i e j . Finalmente, o programa principal debe almacenar no arquivo `resultado_matlab.txt` o número v e máis a matriz `a`, cada fila nunha liña con formato enteiro de ancho 5.

```

clear
x=input('x[]? '); % [1 1 2 3 3 4 4 5]
y=unique(x); m=[];
for i=y
  p=sum(x==i); m=[m p];
  fprintf('%i->%i\n', i, p)
end
[a,v]=funcion(x,y,m);

```

```

nf='resultado_matlab.txt';f=fopen(nf,'w');
if f==-1; error('erro escribindo %s',nf); end
n=size(a,1);fprintf(f,'v=%i\n',v);fprintf(f,'a=\n');
for i=1:n
    fprintf(f,'%5i ',a(i,:));fprintf(f,'\n');
end
fclose(f);
%-----
function [a,v]=funcion(x,y,m)
n=numel(x);a=zeros(n);v=0;
for i=1:n
    for j=1:n
        u=(n-i+1)*j;s=0;k=1;p=1;
        while s<u
            l=y(y==x(k));s=s+m(l);k=k+1;p=p+1;
            if k>n
                k=1;
            end
        end
        a(i,j)=s;v=max(v,p);
    end
end
end
end

```