

Exame Informática, 1^o Matemáticas xaneiro 2021, grupo E2

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 a función de Maple $f(x, y, z) = xy^2(z+2)$ e calcula $\lim_{x \rightarrow 1} \int_{-1}^1 f(x, y, z) dy$ para $z = 2$ como número real en punto flotante.

```
f := (x, y, z) -> x*y^2*(z+2)
evalf(subs(z=2, limit(int(f(x, y, z), y=-1..1), x=1)))
```

2. (0.5 PUNTOS) Representa gráficamente $\rho = 1 + \sin^2 \theta \cos \theta$.

```
with(plots): polarplot(1+sin^2(t)*cos(t), t=0..2*Pi)
```

3. (0.5 PUNTOS) Calcula as solucións de $x^2 + a = 0$ supoñendo $a > 0$.

```
solve({x^2+a}, x) assuming a>0
```

4. (0.5 PUNTOS) Calcula o coeficiente de x^3 no desenvolvemento en serie de Taylor de $f(x) = \log(1 + \sin x)$ de orde 6.

```
coeff(taylor(log(1+sin(x)), x=0, 6), x^3)
```

Apartado de Fortran

(4 PUNTOS) Escribe un programa nomeado `exame2.f90` que defina unha constante $n=10$, unha matriz cadrada \mathbf{a} de orde n e un vector \mathbf{x} de lonxitude n . O programa debe ler por teclado un número z (usa $z=5$) e inicializar os elementos da matriz $a_{ij} = \frac{z}{i^2 j}$ para $i, j = 1, \dots, n$, mostrando a matriz \mathbf{a} por pantalla (cada fila nunha liña) con formato real de ancho 7 e 3 decimais. O programa debe chamar ao subprograma `calcula(...)`, do tipo e cos argumentos axeitados, que calcule o vector \mathbf{x} , de lonxitude n . Para calcular o elemento x_k , con $k = 1, \dots, n$, de \mathbf{x} , debes percorrer a matriz \mathbf{a} por filas ata que $a_{ij} < \frac{k}{2}$, de modo que x_k sexa o número de elementos percorridos. Finalmente, o programa debe almacenar no arquivo `resultado_fortran2.dat` os valores x_k , co mesmo formato que a matriz \mathbf{a} , todos na mesma liña.

```
program exame2
integer,parameter :: n=10
real :: a(n,n), x(n)
print '("z? ", $)'; read *, z ! z=5
print '("a=", $) '
do i=1, n
  do j=1, n
    a(i, j)=z/i**2/j
    print '(f7.3, $) ', a(i, j)
  end do
  print *, ' '
end do
```

```

call calcula(a,x,n)
open(1,file='resultado_fortran2.dat',status='new',err=1)
do i=1,n
  write (1,'(f7.3," ",$)') x(i)
end do
write (1,*);close(1)
stop
1 stop 'resultado_fortran2.dat xa existe'
end program exame2
!-----
subroutine calcula(a,x,n)
real,intent(in) :: a(n,n)
real,intent(out) :: x(n)
integer,intent(in) :: n
do k=1,n
  u=k/2.;m=0
  filas: do i=1,n
    do j=1,n
      if(a(i,j)<u) exit filas
      m=m+1
    end do
  end do filas
  x(k)=m
end do
end subroutine calcula

```

Apartado de Matlab

1. **(0.5 PUNTOS)** Calcula os parámetros a e b na función $y = \frac{1}{ax+b}$ de modo que $f(x)$ se axuste ao conxunto de puntos con coordenadas horizontais $x = (-3, -2, 0, 1, 5, 7)$ e verticais $y = (8, 6, 7, 5, 4, 2)$. Representa gráficamente os puntos (cadrados) e a función (liña vermella).

```

x=[-3 -2 0 1 5 7];y=[8 6 7 5 4 2];p=polyfit(x,1./y,1);
plot(x,y,'s',x,1./(p(1)*x+p(2)),'-')

```

2. **(3.5 PUNTOS)** Crea co editor de Matlab o arquivo `datos_matlab2.dat` co seguinte contido:

```

1
2 3
4 5 6
7 8 9 8

```

Escribe un programa nomeado `exame2.m` que lea por teclado o nome dun arquivo (usa `datos_matlab2.dat`) e chame á función `lectura(...)`, cos argumentos axeitados, que cree unha matriz cadrada \mathbf{a} , de orde igual ao número n de liñas do arquivo (que debes contar previamente). A función debe ler cada liña do arquivo a unha fila da matriz \mathbf{a} . Para isto, podes supoñer que o arquivo contén o triángulo inferior e máis a diagonal da matriz, que é cadrada de orde n . Logo, o triángulo superior debe inicializarse de modo que \mathbf{a} sexa simétrica. Finalmente, o programa debe percorrer os elementos de \mathbf{a} almacenando nun vector \mathbf{x} os valores a_{ij} pares ata que a suma dos valores almacenados supere $\left\lfloor \frac{n^2}{2} \right\rfloor$, e mostrar por pantalla \mathbf{a} e \mathbf{x} , éste último nunha única liña.

```

clear
nf=input('archivo? ','s');
a=lectura(nf);
x=[];n=size(a,1);m=n^2;p=floor(m/2);s=0;i=1;

```

```
while s<=p && i<=m
    if rem(a(i),2)==0
        x=[x a(i)];s=s+a(i);
    end
    i=i+1;
end
disp('a=');disp(a)
disp('x=');disp(x)
```

```
function a=lectura(nf)
f=fopen(nf);
if f==-1
    error('archivo %s non atopado',nf)
end
n=0;
while ~feof(f)
    fgetl(f);n=n+1;
end
frewind(f);a=zeros(n);
for i=1:n
    a(i,1:i)=fscanf(f,'%g',i);
end
for i=1:n
    j=i+1:n;a(i,j)=a(j,i);
end
fclose(f);
end
```