

Exame Informática, 1^o Matemáticas xaneiro, 2022, 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 $f(x) = x^2 e^{-x^2} \sin 2x$ e $g(x) = \cos(x) \log(1 + x^2)$ como funcións de Maple, e calcula $h(\pi)$, sendo $h(x) = (f(x) + g(x), f(g(x)), f(x)g(x))$.

```
f := x -> x^2 * exp(-x^2) * sin(2*x)
g := x -> cos(x) * log(1+x^2)
h := (f+g, f@g, f*g)
h(Pi)
```

2. (0.5 PUNTOS) Dado o sistema de ecuacións $\left\{ \frac{1}{x^2 + 1} + y^2 = 2, y^2 + x = 1 \right\}$, atopa simbólicamente as súas 6 solucións.

```
s := solve({1/(x^2+1)+y^2=2, y^2+x=1}, {x, y})
allvalues(s[1]); allvalues(s[2]); allvalues(s[3])
```

3. (0.5 PUNTOS) Representa gráficamente $x^2 y^2 + x^3 + y^2 = 1$.

```
with(plots): implicitplot(x^2*y^2+x^3+y^2-1, x=-10..10, y=-10..10)
```

4. (0.5 PUNTOS) Dada $f(n) = \frac{1}{3^n}$, calcula $\sum_{n=1}^{\infty} f(n)$ e desenvolve f en serie de Taylor de orde 3 en torno a $n = 0$.

```
f := 1/3^n; sum(f, n=1..infinity); taylor(f, n=0, 3)
```

Apartado de Fortran

(4 PUNTOS) Escribe no editor Kate o arquivo `datos_fortran2.dat` co seguinte contido (cada número nunha liña distinta):

```
1 9 2 4 7 6 8
```

Escribe un programa nomeado `exame2.f90` que defina dúas constantes $m = 7$ e $n = 10$, creando dous vectores \mathbf{x} de lonxitude m e \mathbf{y} de lonxitude n . Le os m números do arquivo anterior e almacénaos no vector \mathbf{x} , mostrando este vector por pantalla nunha soa liña. Chama ao subprograma `subp()`, do tipo e cos argumentos axeitados, que calcule os elementos do vector \mathbf{y} , de modo que y_i , con $i = 1, \dots, n$, sexa o número de elementos do vector \mathbf{x} que hai que percorrer ata atopar un múltiplo de 3. Para calcular y_1 , debes comezar no elemento $j = 1$ do vector \mathbf{x} , e para calcular y_i con $i > 1$ debes comezar no elemento x_j seguinte ao elemento no que remataches ao calcular y_{i-1} . Cando chegues ao final do vector \mathbf{x} , retorna ao principio. O programa principal debe mostrar os elementos do vector \mathbf{y} calculados polo subprograma, todos na mesma liña da terminal.

```

program exame2
integer,parameter :: m=7,n=10
integer :: x(m),y(n)
open(1,file='datos_fortran2.dat',status='old',err=1)
do i=1,m
  read(1,*) x(i)
end do
2 close(1)
print *, 'x=',x
call subp(x,m,y,n)
print *, 'y=',y
stop
1 stop 'erro lendo datos_fortran2.dat'
end program exame2
!-----
subroutine subp(x,m,y,n)
integer,intent(in) :: x(m),m,n
integer,intent(out) :: y(n)
j=1
do i=1,n
  k=0
  do
    k=k+1
    if(mod(x(j),3)==0) exit
    j=j+1
    if(j>m) j=1
  end do
  y(i)=k
end do
end subroutine subp

```

Apartado de Matlab

1. (0.5 PUNTOS) Define $f(x) = 1+x^3$ como función anónima e representa gráficamente, en tres subgráficas en vertical, $\int f(x)dx$, $f(x)$ e $\frac{df(x)}{dx}$.

```

f=@(x) 1+x.^3;g=sym(f);
clf;subplot(3,1,1);ezplot(g)
subplot(3,1,2);ezplot(diff(g))
subplot(3,1,3);ezplot(int(g))

```

Alternativa:

```

f=@(x) 1+x.^3;syms x
g=matlabFunction(int(f(x),x));
h=matlabFunction(diff(f(x),x));
x=linspace(-5,5,100);
clf;subplot(3,1,1);plot(x,feval(g,x))
subplot(3,1,2);plot(x,feval(f,x))
subplot(3,1,3);plot(x,feval(h,x))

```

2. (3.5 PUNTOS) Escribe un programa `exame1.m` que cree unha matriz **a** de orde 5×7 con valores enteiros aleatorios entre 1 e 20. Chama á función `func(...)`, cos argumentos axeitados, que cree un vector fila **p** cos elementos pares de **a**, permitindo valores repetidos, e outro vector fila **q** cos valores primos de **a** pero sen repeticións. Logo, percorre a matriz **a** por columnas e almacena no vector **r** os elementos que son maiores que o seu elemento anterior (almacena o primeiro elemento tamén). O proceso debe deterse cando a suma dos elementos de **r** supera a suma dos elementos de **q**, ou cando o número de elementos de **r** supera ao número

de elementos de \mathbf{q} . O programa principal deve mostrar por pantalla os tres vectores \mathbf{p} , \mathbf{q} e \mathbf{r} , e almacenar no arquivo `resultado_matlab2.txt` os índices de fila e de columna nos que aparecen os elementos de \mathbf{q} na matriz \mathbf{a} .

```
clear
a=randi(20,5,7);
[p,q,r]=func(a);
fprintf('p=');fprintf('%i ',p);fprintf('\n')
fprintf('q=');fprintf('%i ',q);fprintf('\n')
fprintf('r=');fprintf('%i ',r);fprintf('\n')
nf='resultado_matlab2.txt';f=fopen(nf,'w');
if f==-1; error('erro escribindo %s',nf); end
for i=q
    [j,k]=find(a==i);
    fprintf(f,'%i en ',i);
    for l=[j;k]
        fprintf(f,'(%i,%i) ',l(1),l(2));
    end
    % for l=1:numel(j) % alternativa
    %     fprintf(f,'(%i,%i) ',j(l),k(l));
    % end
    fprintf(f,'\n');
end
fclose(f);
%-----
function [p,q,r]=func(a)
p=a(mod(a,2)==0)';q=unique(a(isprime(a)))';
r=[];j=0;s=0;n=0;sq=sum(q);nq=numel(q);
for i=a(:)'
    if i>j
        r=[r i];s=s+i;n=n+1; %#ok<AGROW>
    end
    if s>sq || n>nq; break; end
    j=i;
end
end
```