

Exame de Informática, 1º Matemáticas, xaneiro, 2017, grupo E1

NOTA: Debes acadar alomenos: 1 punto en Maple, 1 punto en Fortran e 1 punto no exercicio de programación de Matlab.

Apartado de Maple

1. (0.5 PUNTOS) Define un vector fila \mathbf{v} con elementos $v_i = \sin \frac{2\pi}{5i}$, $i = 1, \dots, 5$.

```
f:=i->sin(2*Pi/(5*i)):v:=Vector[row](5, f)
```

2. (0.5 PUNTOS) Calcula a integral $\int_{-\pi}^{\pi} \int_{-\sin x}^{\sin x} xy^2 dx dy$ como número real con 8 decimais.

```
evalf(int(x*y^2, [y=-sin(x)..sin(x), x=-Pi..Pi]), 9)
```

3. (0.5 PUNTOS) Representa gráficamente $x = e^{\sin t}$, $y = e^{\cos t}$ con $0 \leq t \leq 2\pi$.

```
plot([exp(sin(t)), exp(cos(t)), t=0..2*Pi])
```

4. (0.5 PUNTOS) Dado o polinomio $x^6 - 6x^5 + 13x^4 - 10x^3 - 6x^2 + 16x - 8$, factorízao e atopa as súas raíces exactas, incluíndo raíces complexas, e calcula o cociente de dividilo por $x^2 - 3x + 2$.

```
p:=x^6-6*x^5+13*x^4-10*x^3-6*x^2+16*x-8
roots(p, I)
factor(p, I)
quo(p, x^2-3*x+2, x)
```

Apartado de Fortran

(4 PUNTOS) Escribe un programa en Fortran chamado `exame1.f90` que lea por teclado un número enteiro n (usa $n=10$) e reserve memoria para un vector \mathbf{p} de lonxitude n . O programa debe chamar repetidamente, para $i = 1, \dots, n$, ao subprograma `coef(...)`, escrito por ti, do tipo e cos argumentos axeitados. Este subprograma debe calcular o elemento p_i do vector \mathbf{p} , dado pola expresión:

$$p_i = \int_a^b f(x) \cos i\pi x dx \quad i = 1, \dots, n \quad (1)$$

onde $f(x) = \sin x + \cos x$, $a = -1$, $b = 1$. Debes calcular a integral numéricamente con paso $h=0.001$. O programa principal debe almacenar no arquivo `saidalf.txt` os elementos do vector \mathbf{p} con índice par.

```
program exame1
real, dimension(:), allocatable :: p
print "(n? ", $); read *, n
allocate(p(n))
do i=1, n
  p(i)=coef(i)
end do
open(1, file='saidalf.txt')
write (1, *) (p(i), i=2, n, 2)
close(1)
deallocate(p)
stop
end program exame1
```

```
!-----
function coef(i) result(p)
integer, intent(in) :: i
real, parameter :: h=0.001, a=-1, b=1, pi=3.141592
p=0; x=a; t=i*pi
```

```

do
    f=sin(x)+cos(x);p=p+f*cos(t*x);x=x+h
    if(x>b) exit
end do
p=h*p
return
end function coef

```

Apartado de Matlab

1. (0.5 PUNTOS) Calcula $\lim_{a \rightarrow \infty} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1 + \cos n}{an^2}$

```

syms a n
limit(symsum((1+cos(n))/(a*n^2),n,1,inf),a,inf)

```

2. (0.5 PUNTOS) Dados os vectores $x=[2 \ 3 \ 4 \ 5 \ 6 \ 7]$, $y=[3 \ 2 \ 1 \ 4 \ 5 \ 6]$, escribe os comandos necesarios para axustar os puntos que definen a unha función potencial $y = ax^b$ e representa gráficamente os puntos e a curva.

```

x=2:7;y=[3 2 1 4 5 6];p=polyfit(log(x),log(y),1);
x2=linspace(2,7,100);a=exp(p(2));b=p(1);
plot(x,y,'o',x2,a*x2.^b)

```

3. (3 PUNTOS) Escribe un programa en Matlab chamado `exame1.m` que lea por teclado un número n (proba con $n=5$), cree a matriz mágica cadrada de orde n e a convirta, por columnas, nun vector fila \mathbf{v} . O programa debe chamar á función `funcion1(...)`, escrita por ti e cos argumentos axeitados, que retorne un vector \mathbf{x} cos elementos de \mathbf{v} con raíz cadrada menor que 3. Esta función debe retornar tamén unha matriz \mathbf{b} de orde n : o elemento b_{ij} debe ser o número de elementos do vector \mathbf{v} que hai que sumar (comezando por v_1) para que a súa suma sexa superior a ij^2 . O programa debe almacenar no arquivo `saidalm.txt` os elementos da matriz \mathbf{b} que se atopan en filas con índices primos e columnas con índices impares.

```

clear all
n=input('n? ');
a=magic(n);v=a(:)'; % alternativa: v=reshape(a,1,[])
[x b]=funcion1(v);
f=fopen('saidalm.txt','w');
if -1==f
    error('fopen saidalm.txt')
end
fprintf(f,'%g ',b(primes(n),1:2:n));
fclose(f);

```

```

function [x b]=funcion1(v)
m=numel(v);x=v(sqrt(v)<3);
n=sqrt(m);b=zeros(n);
for i=1:n
    for j=1:n
        k=1;s=0;
        while s<i*j^2 && k<=m
            s=s+v(k);k=k+1;
        end
        b(i,j)=k;
    end
end
end
end

```