

## Exame de Informática, 1º Matemáticas, xullo, 2017

**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 unha matriz cadrada  $\mathbf{a}$  de orde 5 con elementos  $a_{32} = 0$ ,  $a_{43} = \infty$  e os restantes elementos iguais a  $\pi$ .

```
Matrix(5,5,{(3,2)=0,(4,3)=infinity},fill=Pi)
```

2. (0.5 PUNTOS) Define a función de Maple  $f(x, y) = e^{\sin xy} \cos x^2 y^3$  e calcula  $\frac{\partial^3 f}{\partial^2 y \partial x} \left( -\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3} \right)$  con 5 decimais.

```
f:=(x,y)->exp(sin(x*y))*cos(x^2*y^3)
evalf(D[2,2,1](f)(-Pi/4,Pi/3),6)
```

3. (0.5 PUNTOS) Representa gráficamente  $\frac{1}{1+x^2 y^2 \sin(2t+1)}$ , con  $-5 \leq x, y \leq 5$  e  $t = 0 \dots 2$  s.

```
with(plots); animate3d(1/(1+x^2*y^2*sin(2*t+1)),x=-5..5,y=-5..5,t=0..1)
```

4. (0.5 PUNTOS) Transforma a expresión  $\frac{x^3 - 3x^2 - x + 3}{x^5 + 2x^4 + x^3 - 2x^2 - 2x}$  en  $\frac{x-3}{x^3 + 2x^2 + 2x}$  e en  $\frac{3-x}{(x+1+i)(-x-1+i)x}$ , sendo  $i$  a unidade imaximaria.

```
f:=(x^3-3*x^2-x+3)/(x^5+2*x^4+x^3-2*x^2-2*x)
normal(f,expanded)
factor(f,I)
```

---

### Apartado de Fortran

(4 PUNTOS) Escribe un programa en Fortran chamado `xullo.f90` que lea por teclado dous números  $\alpha$  e  $n$  (usa  $\alpha=1$  e  $n=100$ ). O programa debe crear dous vectores  $\mathbf{x}$  e  $\mathbf{y}$ , ambos de lonxitude  $n$ . O programa debe chamar repetidamente ao subprograma `serie(...)`, escrito por ti, co tipo e argumentos axeitados. Este subprograma debe calcular a suma da serie  $s = \sum_{k=1}^{\infty} r^k \cos k\alpha$ , considerando so os sumandos  $s_k = r^k \cos k\alpha$  que verifican  $|s_k - s_{k-1}| \geq \varepsilon$ , onde  $\varepsilon=0.0001$ . En cada chamada ao subprograma, o programa principal debe incrementar o valor de  $r$ , que debe variar no intervalo  $(-1, 1)$  sen sairse do mesmo, na cantidade  $\Delta r = \frac{2}{n-1}$ . As sumas da serie deben almacenarse nos elementos do vector  $\mathbf{x}$ . Pola súa banda, os elementos  $y_i$  do vector  $\mathbf{y}$  deben definirse como  $y_i = \frac{x_{i-1} + 2x_i - x_{i+1}}{i^2 + 1}$ , con  $i = 2, \dots, n-1$ , sendo  $y_1 = y_n = 0$ . O programa principal debe almacenar no arquivo `saidaf.txt` os valores  $\{x_i, y_i\}$ , con  $i = 2, \dots, n-1$ , cada par nunha liña, con ancho 10 e 5 decimais.

```
program xullo
real,dimension(:),allocatable :: x,y
print ("a,n? ",$); read *,a,n
allocate(x(n),y(n))
open(1,file='saidaf.txt')
r=-0.98;dr=real(2)/(n-1)
x(1)=serie(r,a);y(1)=0;r=r+dr
do i=2,n
  if(r>1) exit
  x(i)=serie(r,a)
  r=r+dr
end do
do i=2,n-1
  y(i)=(x(i-1)+2*x(i)-x(i+1))/(i*i+1)
  write (1,'(2f10.5)') x(i),y(i)
end do
```

```

close(1)
deallocate(x,y)
stop
end program xullo

!-----
function serie(r,a)
real,intent(in) :: r,a
serie=0;k=1;eps=1e-4;sk1=0
do
  sk=r**k*cos(k*a)
  if(abs(sk-sk1)<eps) exit
  serie=serie+sk;sk1=sk;k=k+1
end do
return
end function serie

```

---

## Apartado de Matlab

1. **(0.5 PUNTOS)** Representa gráficamente os puntos  $(-5,6),(-4,7),(-3,4),(-2,2),(-1,5),(0,8),(1,9),(2,7),(3,5)$  con desviacións típicas 0.5 0.7 1.2 0.1 0.8 0.3 0.7 0.5 1.0

```

x=-5:3; y=[6 7 4 2 5 8 9 7 5];
desv=[0.5 0.7 1.2 0.1 0.8 0.3 0.7 0.5 1.0];
errorbar(x,y,desv)

```

2. **(0.5 PUNTOS)** Dada a función  $\sin \cos \sqrt{x}$ , calcula o seu valor mínimo (e a posición deste mínimo) no intervalo  $[-2\pi, 2\pi]$ , e o seu polinomio de Taylor de grao 2 en torno a  $x = 0$ .

```

syms x; f=@(x) sin(cos(sqrt(x)))
[xmin vmin]=fminbnd(f,-2*pi,2*pi)
taylor(f,x,'expansionpoint',0,'order',3)

```

3. **(3 PUNTOS)** Escribe un programa en Matlab chamado `xullo.m` que lea repetidamente un número enteiro  $n$  por teclado ata que o número lido sexa impar. O programa debe crear unha matriz  $\mathbf{a}$  cadrada de orde  $n$  con valores enteiros aleatorios entre 1 e 100. Denotando  $p = \left\lceil \frac{n}{2} \right\rceil$ , o programa debe chamar repetidamente, para  $i = 1, \dots, p$ , á unha función de Matlab chamada `funcion(...)`, escrita por ti e cos argumentos axeitados, que retorne a media e desviación típica da submatriz de orde  $2i + 1$  en torno ao elemento central  $a_{pp}$  da matriz  $\mathbf{a}$  ( $i$  filas/columnas por enriba e  $i$  filas/columnas por debaixo da fila/columna  $p$ ). O programa principal debe almacenar no arquivo `saidam.txt` as medias e desviacións calculadas, con ancho 10 e 5 decimais, xunto cos elementos  $a_{ij}$  tales que  $|a_{ij} - 10|$  é primo.

```

clear all
n=0;
while rem(n,2)==0
  n=input('n (impar)? ');
end
a=randi(100,n,n);p=ceil(n/2);
f=fopen('saidam.txt','w');
if ~1==f
  error('fopen saidam.txt')
end
for i=1:p
  [m d]=funcion(a,p,i);
  fprintf(f,'%10.5f %10.5f\n',m,d);
end
fprintf(f,'abs(a-10) primo: ');
fprintf(f,'%i ',a(isprime(abs(a-10)))));
fclose(f);

```

```

function [m d]=funcion(a,p,i)
k=p-i:p+i;b=a(k,k);
v=b(:)';m=mean(v);d=std(v);
end

```