

## Exame de Informática, 1º Matemáticas, Xaneiro, 2013. Grupo E2

NOTA: Debes acadar alomenos 1 punto en cada apartado.

---

### Apartado de Maple

1. (0.5 PUNTOS) Calcula as raíces exactas do polinomio  $2x^3 - 3x^2 + x$  e ordénas por graos crecentes.

SOLUCIÓN:

```
p:=2x^3 - 3x^2 + x: roots(p, x); sort(p, x, ascending)
```

2. (0.5 PUNTOS) Calcula numéricamente con 5 decimais de precisión  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2 + n + 1}$  e  $\prod_{n=1}^{\infty} \left(1 + \frac{1}{n^2 + 1}\right)$

SOLUCIÓN:

```
evalf(sum(1/(n^2 + n + 1), n=1..infinity), 5)
evalf(product(1 + 1/(n^2 + 1), n=1..infinity), 5)
```

3. (0.5 PUNTOS) Representa gráficamente o conxunto de puntos dado por  $x = \frac{(1+2t)^2}{(3-2t)(1-2t)}$ ,  $y = \frac{(1+2t)^2}{2(3-2t)}$ ,  $t = 0, \dots, 100$

SOLUCIÓN:

```
plot([((1 + 2*t)^2)/((3 - 2*t)*(1 - 2*t)), (1 + 2*t)^2/(2*(3 - 2*t)), t=0..100])
```

4. (0.5 PUNTOS) Dada a expresión  $\frac{x^5 - xy^4 + x^4y - y^5}{x^2 - y^2}$ , transfórmaa en  $x^3 + x^2y + xy^2 + y^3$  e en  $\frac{(-y+x)(x^2+y^2)(x+y)^2}{x^2-y^2}$

SOLUCIÓN:

```
p:=(x^5 - x*y^4 + x^4*y - y^5)/(x^2 - y^2)
simplify(p)
factor(numer(p))/denom(p)
```

---

### Apartado de Fortran

(4 PUNTOS) Escribe un programa en Fortran que defina unha matriz cadrada **a** de orde 10 con elementos  $a_{ij} = \frac{i^2 - j}{i^2 + j^2}$ ,  $i, j = 1, \dots, 10$ . O programa debe chamar a un subprograma `suma_elementos(...)` (debes decidir o seu tipo e argumentos), que calcule a suma dos elementos  $a_{ij}$  da matriz tais que  $i$  ou  $j$  son múltiplos de 3. Finalmente, o programa principal debe crear o arquivo `xaneiro1.dat`, e almacenar a matriz **a** (unha fila en cada liña do arquivo) e a suma calculada no subprograma.

NOTA: Debes obter a seguinte matriz:

0.00	-0.20	-0.20	-0.18	-0.15	-0.14	-0.12	-0.11	-0.10	-0.09
0.60	0.25	0.08	0.00	-0.03	-0.05	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06
0.80	0.54	0.33	0.20	0.12	0.07	0.03	0.01	0.00	-0.01
0.88	0.70	0.52	0.38	0.27	0.19	0.14	0.10	0.07	0.05
0.92	0.79	0.65	0.51	0.40	0.31	0.24	0.19	0.15	0.12
0.95	0.85	0.73	0.62	0.51	0.42	0.34	0.28	0.23	0.19
0.96	0.89	0.79	0.69	0.59	0.51	0.43	0.36	0.31	0.26
0.97	0.91	0.84	0.75	0.66	0.58	0.50	0.44	0.38	0.33
0.98	0.93	0.87	0.79	0.72	0.64	0.57	0.50	0.44	0.39
0.98	0.94	0.89	0.83	0.76	0.69	0.62	0.56	0.50	0.45

e a suma debe ser 20.95.

**SOLUCIÓN:**

```
program exam2
real,dimension(10,10)::a
n=10
do i=1,n
  do j=1,n
    a(i,j)=real(i*i - j)/(i*i + j*j)
  end do
end do
suma=suma_elementos(a,n)
open(2, file="xaneiro1.dat", status="new", err=5)
do i=1,n
  write(2,*) (a(i,j), j=1,n)
end do
write(2,*) "Suma=", suma
close(2)
stop
5 print*, "Erro abrindo o arquivo xaneiro.dat"
stop
end program exam2

! definicion de subprograma
function suma_elementos(a, n) result(s)
real, dimension(n,n), intent(in)::a
integer, intent(in)::n
s=0
do i=1,n
  do j=1,n
    if (0==mod(i,3) .or. 0==mod(j,3)) s=s+a(i,j)
  end do
end do
return
end function suma_elementos
```

---

### Apartado de Matlab

1. **(0.5 PUNTOS)** Escribe un comando que resuelva o sistema de ecuacións  $x^2 + \sqrt{y} = \frac{1}{x}, x + y^3 - 1 = 0$ .

**SOLUCIÓN:**

```
syms x, y
[x y] = solve(x^2+sqrt(x)-1/x,x+y^3-1,x,y)
```

2. **(0.5 PUNTOS)** Escribe un comando que represente, en dous cadrados distintos situados na mesma ventá, as curvas  $y = \frac{1}{1+x^2}$  e  $y = \frac{\sin(x)}{x}$ , ambas no intervalo  $x \in [-20, 20]$ .

**SOLUCIÓN:**

```
subplot(1,2,1); fplot('1/(1+x^2)', [-20,20])
subplot(1,2,2); fplot('sin(x)/x', [-20,20])
```

3. **(3 PUNTOS)** Escribe un programa que cree unha matriz **a** cadrada de orde 5 con valores enteiros aleatorios entre 0 e 100, e lea por teclado dous números enteiros  $0 \leq m, n \leq 100$ , sendo  $m < n$  (o programa NON debe comprobar todo isto). Logo, debe chamar a unha función **acota(...)** (que debes escribir, decidindo os seus argumentos e valores retornados), que modifique a matriz **a** de modo que os elementos  $a_{ij} < m$  pasen a valer  $m$ , e que os elementos  $a_{ij} > n$  pasen a valer  $n$ . Finalmente, o programa

principal debe crear o arquivo `xaneiro2.dat`, que conteña a matriz **a** (cada fila nunha liña do arquivo), e na última liña do arquivo o número de elementos modificados na función `acota(...)`.

### SOLUCIÓN:

```
clear all;
a=round(100*rand(5));
m=input('Introduce m: ');
n=input('Introduce n: ');
b=acota(a, m,n)
fid=fopen('febreiro2.dat', 'w');
if fid > 0
    for i=1:5
        fprintf(fid, '%d ', b(i,:));
        fprintf(fid, '\n');
    end
    fprintf(fid,'No. elementos modificados= %d\n', sum(sum(b ~= a)));
else
    fprintf('Erro abrindo arquivo xaneiro2.dat\n');
end

%-----
% arquivo acota.m
function b=acota(a, m, n)
    b=a;
    b(a<m)=m;
    b(a>n)=n;
end
```