

## Exame de Informática, 1º Matemáticas, Xullo, 2009

**NOTA:** Debes acadar alomenos 1 punto en cada apartado para supera-la asignatura.

---

**Apartado de Maple:** Escribe comandos en Maple que fagan o seguinte:

1. (0.5 PUNTOS) Calcula a integral definida  $\int_0^{\infty} \frac{\ln x}{(x+1)(x-1)} dx$ .

**SOLUCIÓN:** `int(ln(x)/((x+1)*(x-1)), x = 0..infinity)`

2. (0.5 PUNTOS) Calcula a expansión en serie de Taylor da función  $f(x) = \frac{(3x^2 - 2x)(3x + 1)}{6x^2 + 5x + 1}$  de orde 4 no punto  $x = 1$ .

**SOLUCIÓN:** `taylor((2*x**2 - 2*x)*(3*x+1)/(6*x**2 + 5*x + 1), x = 1, 4)`

3. (0.5 PUNTOS) Representa gráficamente a función definida pola ecuación  $\cosh(z) = \sqrt{x^2 + y^2}$  no recinto  $x \in [-3, 3]$ ,  $y \in [-3, 3]$ ,  $z \in [-2, 2]$

**SOLUCIÓN:** `with(plots); implicitplot3d(cosh(z) = sqrt(x**2+y**2), x = -3 .. 3, y = -3 .. 3, z = -2 .. 2)`

4. (0.5 PUNTOS) Calcula os autovalores e autovectores da matriz:

$$\begin{bmatrix} -2 & 2 & 3 \\ 3 & 7 & -8 \\ 10 & -4 & -3 \end{bmatrix}$$

**SOLUCIÓN:** `with(LinearAlgebra); v, e := Eigenvectors(Matrix([[ -2, 2, 3], [3, 7, -8], [10, -4, -3]]))`

5. (0.5 PUNTOS) Calcula a segunda derivada da función  $f(x) = \frac{x^3 - 2x + 1}{x^2 + 1}$ .

**SOLUCIÓN:** `diff((x**3 - 2*x + 1)/(x**2 + 1), x$2)`

6. (0.5 PUNTOS) Calcula o límite  $\lim_{x \rightarrow \infty} \ln(x) - \ln(x + e^{-x})$

**SOLUCIÓN:** `limit(ln(x)-ln(x+exp(-x)), x = infinity)`

---

**Apartado de Fortran:** Escribe un programa en Fortran que faga o seguinte:

1. (1 PUNTO) Pedir ao usuario e ler por teclado un número enteiro  $n$ . Reservar dinámicamente dous vectores  $\mathbf{v}$  e  $\mathbf{w}$  de orde  $n$ . Ler as compoñentes de  $\mathbf{v}$  por teclado.

2. (1 PUNTO) Chamar a un subprograma `calcula_factor_F(...)` (debes decidi-lo seu tipo e argumentos) que calcule o *factor*  $F$  de  $\mathbf{v}$ , definido por  $F = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^i v_j$ .

3. (1 PUNTO) Dende o programa principal, calcula-la *desviación a respeito do factor*  $D$ , definida por:

$$D = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (v_i - F)^2}. \text{ Calcular tamén o } \textit{vector transformado} \mathbf{w}, \text{ con compoñentes definidas por } w_i = \frac{v_i - F}{D}, i = 1, \dots, n.$$

4. (1 PUNTO) Crea-lo arquivo `transformado.dat` e almacenar nel o vector (nunha única fila). Proba con  $n = 5$ ,  $\mathbf{v} = (1, 2, 3, 4, 5)$ . O Factor  $F$  é 35 e  $\mathbf{w} = (-1,061464, -1,0302444, -0,99902487, -0,9678053, -0,9365858)$

**SOLUCIÓN:**

```

program xullo
real, dimension(:), allocatable :: v, w
print *, "introduce n: "
read *, n
allocate(v(n), w(n))
do i = 1, n
    print *, "introduce v", i, ": "
    read *, v(i)
end do
f = factor(v, n)
print *, "factor f= ", f
d = 0
do i = 1, n
    d = d + (v(i) - f)**2
end do
d = sqrt(d/n)
do i = 1, n
    w(i) = (v(i) - f)/d
end do
print *, "w= ", w
open(1, file = "transformado.dat", status = "new", err = 1)
write (1, *), w
close(1)
deallocate(v, w)
stop
1 print *, "erro en open abrindo transformado.dat"
stop
end program xullo

```

```

!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
function factor(v, n)
real, dimension(n), intent(in) :: v
integer, intent(in) :: n

factor = 0
do i = 1, n
    do j = 1, i
        factor = factor + v(j)
    end do
end do
return
end function factor

```

---

**Apartado de Matlab:** Escribe comandos en Matlab que fagan o seguinte:

1. (0.5 PUNTOS) Representar gráficamente a curva  $x = t^2 e^{-t/10}$ ,  $y = t^3 e^{-t/15}$ ,  $z = t \sin \pi t$ ,  $t \in [0, 100]$

**SOLUCIÓN:**

```

t = 0:0.1:100;
x = t.*t.*exp(-t/10);
y = t.^3.*exp(-t/15);
z = t.*sin(pi*t);
plot3(x, y, z)

```

2. (0.5 PUNTOS) Constrúe unha matriz dispersa  $10 \times 10$  con valores  $-1$  nos elementos  $a_{11}, a_{10,10}, a_{55}$  e  $+1$  nos elementos  $a_{1,10}, a_{10,1}$ .

**SOLUCIÓN:**

```

i=[1 10 5 1 10]; j=[1 10 5 10 1]; c=[-1 -1 -1 1 1];
a=sparse(i, j, c,10, 10)
full(a) % para mostra-la matriz completa

```

3. Escribe un programa en Matlab que haga o seguinte:

- (0.5 PUNTOS) Ler números enteiros por teclado até que o usuario teclee o número 0, descartando os números negativos.
- (0.5 PUNTOS) Logo de remata-la entrada dos datos, o programa debe mostra-los números pares.
- (0.5 PUNTOS) Mostra-la media e desviación típica dos números pares.
- (0.5 PUNTOS) Mostra-los números pares que se atopan no intervalo [media - desv\_típica, media + desviacion\_típica].

### SOLUCIÓN:

```

clear all
n = 1; v = [];
while n ~= 0
    n = input('introduce un numero enteiro positivo (0 para rematar): ');
    if n > 0
        v = [v n];
    end
end
n = size(v, 2); pares = [];
fprintf('pares: ');
for i = 1:n
    if rem(v(i), 2) == 0
        fprintf('%i ', v(i));
        pares = [pares v(i)];
    end
end
m = mean(pares); d = std(pares);
fprintf('\nmedia dos pares= %g(%g)\n', m, d);
fprintf('pares en [m - d, m + d]: ');
n = size(pares, 2);
for i = 1:n
    if pares(i) > m - d && pares(i) < m + d
        fprintf('%d ', pares(i))
    end
end
end
fprintf('\n');

```