

Exame de Informática, 1º Matemáticas, Febreiro, 2010. Grupo B

NOTA: Debes acadar alomenos 1 punto en cada apartado.

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

1. (1 PUNTO) Crea-la matriz \mathbf{a} de orde 5×6 dada por $a_{ij} = \left(\sum_{k=1}^i k \right) \left(\sum_{l=1}^j l \right)$, $i = 1, \dots, 5, j = 1, \dots, 6$.

NOTA: usa-lo comando `sum(...)` para calcula-las sumas. **SOLUCIÓN:**

```
f := (i, j) -> sum(k, k = 1 .. i)*sum(l, l = 1 .. j); Matrix(5, 6, f)
```

2. (0.5 PUNTOS) Calcula-la derivada segunda da expresión $f(x) = \log\left(\frac{x}{1+x^2}\right)$. **SOLUCIÓN:**

```
diff(log(x/(1 + x^2)), x$2)
```

3. (1 PUNTO) Representar gráficamente a superficie $z = f(x, y) = \frac{\exp\left(-\frac{x^2+y^2}{4}\right)}{1 + \sin(x^2 + y^2)}$ no recinto $x, y \in [-5, 5]$. **SOLUCIÓN:**

```
with(plots); plot3d(exp(-(x^2+y^2)*(1/4))/(1+sin(x^2+y^2)), x = -5 .. 5, y = -5 .. 5)
```

4. (0.5 PUNTOS) Calcula o máximo común divisor dos polinomios $p(x) = 3x^3 - x^2 + 3x - 1$ e $q(x) = x^4 + 2x^2 + 1$. **SOLUCIÓN:**

```
p := 3x^3-x^2+3x-1; q := x^4+2x^2+1  
gcd(p, q)
```

Apartado de Fortran: 4 PUNTOS

1. Escribe un programa principal en Fortran que pida ao usuario e lea por teclado un número n (proba con $n = 10$), e reserve memoria para un vector \mathbf{v} e unha matriz \mathbf{a} , ambos de orde n . Logo, debe calcula-los elementos do vector, dados por $v_i = \frac{i^2 - 1,5}{2i}$, $i = 1, \dots, n$.
2. Escribe un subprograma `calcula_matriz(...)` (debes decidi-lo seu tipo e argumentos), que debe ser chamado dende o programa principal. Este subprograma debe calcular, a partir do vector \mathbf{v} , a matriz \mathbf{a} , sendo o elemento a_{ij} o número de elementos do vector \mathbf{v} menores que $\frac{2v_i + v_j}{5}$.
3. Dende o programa principal, escribe o código en Fortran necesario para crear un arquivo `resultados.dat` e almacenar nel o vector \mathbf{v} (tódolos elementos na mesma liña) e a matriz \mathbf{a} (cada fila nunha liña).

SOLUCIÓN:

```
program exameB  
real, dimension(:), allocatable :: v  
real, dimension(:, :), allocatable :: a  
  
print *, "introduce n:"  
read *, n  
allocate(v(n), a(n, n))  
  
do i = 1, n  
  v(i) = (i*i - 1.5)/(2*i)  
end do
```

```

call calcula_matriz(v, a, n)

open(1, file = "resultados.dat", status = "new", err = 1)
write (1, *) v
do i = 1, n
  write (1, *) (a(i, j), j = 1, n)
end do
close(1)
deallocate(v, a)
stop
1 print *, "erro en open"
stop
end program exameB

```

```

subroutine calcula_matriz(v, a, n)
real, dimension(n), intent(in) :: v
real, dimension(n, n), intent(out) :: a
integer, intent(in) :: n

do i = 1, n
  do j = 1, n
    t = 0; umbral = (2*v(i) + v(j))/5
    do k = 1, n
      if(v(k) < umbral) t = t + 1
    end do
    a(i, j) = t
  end do
end do

return
end subroutine calcula_matriz

```

Apartado de Matlab

1. **(0.5 PUNTOS)** Escribe os comandos de Matlab que nos permitan construír unha matriz 2×1 de gráficas nas que representa-las funcións $f(x) = e^{-x}\cos(10x)$ e $g(x) = e^{-x^2}$ no intervalo $x \in [0, 5]$ **SOLUCIÓN:**

```

x = -5:0.01:5;
f = exp(-x).*cos(10*x);
g = exp(-x.^2);
subplot(2, 1, 1)
plot(f)
subplot(2, 1, 2)
plot(g)

```

2. **(0.5 PUNTOS)** Escribe un comando que calcule numérica e simbólicamente a integral definida $\int_0^1 \frac{x-1}{\log(x)} dx$.

SOLUCIÓN:

```

quad('(x - 1)./log(x)',0,1); syms x; int((x - 1)/log(x),x,0,1)

```

3. **(2 PUNTOS)** Escribe un programa en Matlab que pida ao usuario e lea por teclado un número n . Logo, debe crear un vector \mathbf{v} e unha matriz \mathbf{a} , ambos de orde n , con valores nulos. Finalmente, debe calcula-los elementos do vector, dados por $v_i = \frac{i^2 - 1,5}{2i}$, $i = 1, \dots, n$. Escribe unha función de Matlab chamada `calcula_matriz(...)` (debes decidi-los seus argumentos), que debe ser chamada dende o programa principal. Esta función debe calcular e retornar, a partir do vector \mathbf{v} , a matriz \mathbf{a} , de modo que o elemento a_{ij}

sexa o número de elementos do vector v menores que $\frac{2v_i + v_j}{5}$. A matriz debe imprimirse por pantalla (cada fila nunha liña distinta) dende o programa.

SOLUCIÓN:

```
clear all

n = input('introduce n: ');
v = zeros(1, n);
a = zeros(n);
i = 1:n; v = (i.^2 - 1.5)./(2*i);
a = calcula_matriz(v, n);

disp(v)
disp(a)

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
% arquivo calcula_matriz.m
function a = calcula_matriz(v, n)
a = zeros(n);
for i = 1:n
    for j = 1:n
        umbral = (2*v(i) + v(j))/5; t = 0;
        for k = 1:n
            if v(k) < umbral
                t = t + 1;
            end
        end
        a(i, j) = t;
    end
end
end
end
```