

Exame Informática, 1^o Matemáticas, xullo, 2024

Debes obter 1 punto ou máis en: Maple, Fortran e no exercicio de programación de Octave.

Apartado de Maple

1. (0.5 PUNTOS) Calcula $\int_0^1 \int_0^1 \int_{\sqrt{x^2+y^2}}^4 xyz dx dy dz$.

```
int(xyz, [z=sqrt(x^2+y^2)..4, y=0..1, x=0..2])
```

2. (0.5 PUNTOS) Representa gráficamente $xy^6 - yz^3 - xy + z = 31$.

```
with(plots):  
implicitplot3d(x*y^6-y*z^3-x*y+z-31, x=-10..10, y=-10..10, z=-10..10)
```

3. (0.5 PUNTOS) Calcula unha solución real e outra complexa do sistema de ecuacións $\{xe^y + x^2 = 0, xy^2 + y = e^x\}$.

```
s:=solve({exp(y)*x+x^2, x*y^2-exp(x)+y}, {x, y})  
s[1]  
evalf(s[2])
```

4. (0.5 PUNTOS) Calcula, con 4 decimais, o valor da lonxitude do arco $\int_a^b \sqrt{1+f'(x)^2} dx$ da curva $f(x) = \sin x$ entre $-\pi$ e π .

```
f:=sin(x); evalf(int(sqrt(1+diff(f, x)), x=-Pi..Pi), 5)
```

Apartado de Fortran

(4 PUNTOS) Escribe un programa en Fortran nomeado `exame.f90` que lea por teclado un número enteiro n (usa $n=5$) e defina unha matriz real \mathbf{a} cadrada de orde n con elementos $a_{ij} = \frac{i^2 + j}{i + 2j}$ para $i, j = 1, \dots, n$, mostrando \mathbf{a} por pantalla (cada fila nunha liña). Chama ao subprograma `subprog(...)`, do tipo e cos argumentos axeitados, que calcule o número m de elementos de \mathbf{a} que hai que sumar, percorrendo \mathbf{a} por filas, comezando por a_{11} e rematando cando a suma supere $\frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_{ij}$ ou se chegue ao final de \mathbf{a} . O programa principal debe crear o arquivo `fortran.txt` e almacenar nel o número m , e logo a matriz \mathbf{a} , cada fila nunha liña do arquivo con formato real de ancho 5 e 3 decimais, pero naqueles elementos que a súa parte enteira por defecto sexa par, almacenarase esa parte enteira con formato enteiro de ancho 5.

```
program exame  
real, allocatable :: a(:, :)  
integer :: subprog  
print '("n? ", $)' ! usa n=5  
read *, n  
allocate(a(n, n))  
forall(i=1:n, j=1:n) a(i, j)=(i**2+j)/real(i+2*j)  
do i=1, n  
    print *, a(i, :)  
end do
```

```

m=subprog(a,n)
open(1,file='fortran.txt')
write(1,*) 'm=',m
write(1,*) 'a='
do i=1,n
  do j=1,n
    k=int(a(i,j))
    if(mod(k,2)==0) then
      write(1,'(i5," ",$)') k
    else
      write(1,'(f5.3," ",$)') a(i,j)
    end if
  end do
  write(1,*)
end do
close(1)
deallocate(a)
end program exame
!-----
integer function subprog(a,n) result(m)
real,intent(in) :: a(n,n)
integer,intent(in) :: n
s=0;u=sum(a)/2;m=0
filas: do i=1,n
  do j=1,n
    s=s+a(i,j);m=m+1
    if(s>u) exit filas
  end do
end do filas
end function subprog

```

Apartado de Octave

1. (0.5 PUNTOS) Representa gráficamente e calcula o valor mínimo da función $f(x) = \sin \cos x^2$ no intervalo $[-\pi, \pi]$. Calcula tamén o valor de x onde se atopa este mínimo.

```

ezplot(x*sin(cos(x^2)),[-pi,pi])
[x,v]=fminbnd(f,-pi,pi)

```

2. (3.5 PUNTOS) Escribe un programa en Octave chamado `exame.m` que defina $n=10$, un vector \mathbf{x} con n valores equiespazados entre 1 e π e un vector \mathbf{f} con valores $f_i = \sin x_i$ para $i = 1, \dots, n$. O programa debe chamar á función `fun(...)`, cos argumentos axeitados, que defina un vector \mathbf{g} de lonxitude n con valores $g_1 = f_1$; para $i = 2, \dots, n-1$ debe ser $g_i = \frac{f_{i-1} + f_i + f_{i+1}}{3}$; finalmente, $g_n = f_n$. De volta no programa principal, crea unha matriz \mathbf{a} cadrada de orde n . O elemento a_{ij} , con $i, j = 1, \dots, n$, debe ser a suma dos produtos $f(l)g(m)$, sendo $l = \left\lfloor \frac{i+k}{2} \right\rfloor$ e $m = \left\lfloor \frac{j+k}{2} \right\rfloor$, con k comezando en 1 e rematando cando a suma supere o umbral $u = \left(\frac{1}{i} \sum_{p=1}^i f_p \right) \left(\frac{1}{j} \sum_{p=1}^j g_p \right)$. Cando $k = n$, debes facer $k = 1$. Finalmente, crea o arquivo de texto `octave.txt` e almacena nel a matriz \mathbf{a} , unha fila en cada liña, con formato real de ancho 6 e 2 decimais.

```

clear all
!-----
function g=fun(f,n)
  g=f;
  for i=2:n-1

```

```

        g(i)=mean([f(i-1) f(i) f(i+1)]);
    end
end
%-----
n=10;x=linspace(0,pi,n);f=1+sin(x);
g=fun(f,n);
a=zeros(n);
for i=1:n
    for j=1:n
        s=0;k=1;u=mean(f(1:i))*mean(g(1:j));
        while s<u
            l=floor((i+k)/2);m=floor((j+k)/2);
            s=s+f(l)*g(m);k=k+1;
            if k>n
                k=1;
            end
        end
        a(i,j)=s;
    end
end
nf='octave.txt';f=fopen(nf,'w');
if f==-1; error('lectura %s',nf); end
fprintf(f,'a=\n');
for i=1:n
    fprintf(f,'%6.2f ',a(i,:));fprintf(f,'\n');
end
fclose(f);

```