

# Esquema de Runge-Kutta de cuarto orden

## Curso de Física Computacional

M. en C. Gustavo Contreras Mayén

### 1. Explicación

Se presenta un programa de Runge-Kutta de cuarto orden para resolver una ecuación diferencial de primer orden. Antes de ejecutar el programa, el usuario debe de definir la EDO a resolver, en el subprograma FUN. Cuando se ejecuta el programa, se le preguntará al usuario el número de pasos  $I$ , en el intervalo de impresión  $t$ , denotado TD. Entonces, el intervalo de tiempo se hace igual a  $h = TD/I$ . También se le pregunta al usuario, el máximo  $t$  en el que debe evaluarse la solución.

### 2. Variables

H : intervalo de tiempo,  $h$   
F:  $f(y, t)$   
K1, K2, K3, K4:  $k_1, k_2, k_3, k_4$ , respectivamente  
Y :  $y$   
YA :  $y$  en el subprograma que define la ecuación diferencial  
X :  $t$   
XA :  $t$  de la ecuación diferencial en el subprograma  
XL : valor máximo de  $t$   
TD : intervalo de impresión de  $t$  (la solución se imprime después de cada incremento de  $t$  por TD).

### 3. Código

A continuación se indica el código del programa.

```
REAL K1, K2, K3, K4
PRINT *
PRINT *, 'Esquema de Runge-Kutta de cuarto orden'
PRINT *
PRINT *, 'Intervalo de impresión de T?'
READ *, XPR
PRINT *, 'Numero de pasos en un intervalo de impresion?'
READ *, I
PRINT *, 'Maximo?'
READ *, XL

!AQUI SE FIJA EL VALOR INICIAL DE LA SOLUCION
Y=0
!H ES EL INTERVALO DE TIEMPO
```

```

H=XPR/I
PRINT *, 'H= ', H
!SE INICIALIZA EL TIEMPO
XP=0
HH=H/2
PRINT *
PRINT *, '-----',
PRINT *, ' T           Y '
PRINT *, '-----',
PRINT 82, XP, Y
82 FORMAT (1X, F10.6, 7X, 1PE15.6)
!AVANZA I PASOS EN CADA INTERVALO DE IMPRESIÓN

30 DO J= 1,I
    XB=XP
    XP=XP+H
    YN=Y
    XM=XB+HN
    K1=H*FUN(XB,YN)
    K2=H*FUN(YN+K1/2,XM)
    K3=H*FUN(YN+K2/2,XM)
    K4=H*FUN(YN+K3,XP)
    Y=YN+(K1+K2*2+K3*2+K4)/6

END DO
PRINT 82, XP, Y
IF (XP .LE. XL) GOTO 30
PRINT *
PRINT *, 'Se ha excedido del limite de X'
PRINT *
200 PRINT *
PRINT *, 'Oprime 1 para continuar, 0 para terminar'
READ *, K
IF (K .EQ. 1) GOTO 1
PRINT *
END PROGRAM rungek4
!+++++
FUNCTION FUN(X,Y)
FUN=X*Y+1
RETURN
END

```

Nótese que no está implementado en el código, el almacenamiento de los datos en un archivo, por lo que habrá que agregarlo y posteriormente trabajar con ese archivo.