

```

1: C PROGRAMA EFEMERIDES
2: C CREADO EN LA CLASE DE ASTRONOMIA FUNDAMENTAL Y SISTEMA
   SOLAR
3: C EN 2006 CON TABARE JUNTO A SOFIA Y MAGDALENA
4: C ACTUALIZADO EN 2018 (HAY 11 HACIENDO EL 2DO PARCIAL)
5:     IMPLICIT REAL*8(A-H,O-Z)
6:
7:     GAUSS=0.01720209895D0
8:     PI=DATAN(1.0D0)*4.0D0
9:     DOSPI=2.0D0*PI
10:    OBLI=23.439291D0*PI/180.0D0
11:
12:    OPEN(1,FILE="datos.dat",STATUS="OLD")
13: C LEE ELEMENTOS OBJETO: a, e, i, w, nodo, M, t, masa
14:    READ(1,*) A2,E2,YNC2,W2,OD2,AME2,T2,ASAM2
15: C LEE ELEMENTOS TIERRA O PLANETA DESDE DONDE SE OBSERVA
16:    READ(1,*) A1,E1,YNC1,W1,OD1,AME1,T1,ASAM1
17: C JD INICIAL
18:    READ(1,*) TINI
19: C NUMERO DE DIAS PARA CALCULO DE EFEMERIDES
20:    READ(1,*) NC
21:    CLOSE(1)
22:
23:    YNC2=YNC2*PI/180.D0
24:    YNC1=YNC1*PI/180.D0
25:    W1=W1*PI/180.D0
26:    OD1=OD1*PI/180.D0
27:    AME1=AME1*PI/180.D0
28:    W2=W2*PI/180.D0
29:    OD2=OD2*PI/180.D0
30:    AME2=AME2*PI/180.D0
31: C ARCHIVO DE SALIDA
32:    OPEN(2,FILE="EFEM.DAT",STATUS="UNKNOWN",
   ACCESS="APPEND")
33: C MOVIMIENTOS MEDIOS Y PARAMETROS DE LAS ELIPSES
34:    V2N=GAUSS/A2**1.5D0*(1.0D0+ASAM2)**0.5D0
35:    V1N=GAUSS/A1**1.5D0*(1.0D0+ASAM1)**0.5D0
36:    P2=A2*(1.0D0-E2*E2)
37:    P1=A1*(1.0D0-E1*E1)
38:
39:    TIEMPO=TINI-1.D0
40: C COMIENZA LOOP-----
41:    DO 200 I=1,NC
42:        TIEMPO=TIEMPO+1.0D0
43:
44: C CALCULOS OBJETO
45:        AM2=V2N*(TIEMPO-T2)+AME2
46:    10    IF(AM2.GT.DOSPI) THEN
47:            AM2=AM2-DOSPI
48:            GOTO 10
49:        ENDIF
50:    20    IF(AM2.LT.0.0D0) THEN
51:            AM2=AM2+DOSPI
52:            GOTO 20

```

```

53:      ENDIF
54:      CALL KEPLER(E2,AM2,AEX2)
55:      R2=A2*(1.0D0-E2*DCOS(AEX2))
56:      F2=DACOS((P2/R2-1.0D0)/E2)
57:      IF(AM2.GT.PI) THEN
58:          F2=DOSPI-F2
59:      ENDIF
60:  C PASO A XYZ
61:      X2=R2*DCOS(F2)
62:      Y2=R2*DSIN(F2)
63:      Z2=0.0D0
64:  C ROTACION EN Z
65:      CALL ROTAZ(X2,Y2,Z2,-W2,XP,YP,ZP)
66:  C ROTACION EN X
67:      CALL ROTAX(XP,YP,ZP,-YNC2,XR,YR,ZR)
68:  C ROTACION EN Z
69:      CALL ROTAZ(XR,YR,ZR,-OD2,XE2,YE2,ZE2)
70:
71:  C CALCULOS TIERRA O PLANETA DEL OBSERVAOR
72:      AM1=V1N*(TIEMPO-T1)+AME1
73:  11      IF(AM1.GT.DOSPI) THEN
74:          AM1=AM1-DOSPI
75:          GOTO 11
76:      ENDIF
77:  21      IF(AM1.LT.0.0D0) THEN
78:          AM1=AM1+DOSPI
79:          GOTO 21
80:      ENDIF
81:      CALL KEPLER(E1,AM1,AEX1)
82:      R1=A1*(1.0D0-E1*DCOS(AEX1))
83:      F1=DACOS((P1/R1-1.0D0)/E1)
84:      IF(AM1.GT.PI) THEN
85:          F1=DOSPI-F1
86:      ENDIF
87:  C PASO A XYZ
88:      X1=R1*DCOS(F1)
89:      Y1=R1*DSIN(F1)
90:      Z1=0.0D0
91:  C ROTACION EN Z
92:      CALL ROTAZ(X1,Y1,Z1,-W1,XP,YP,ZP)
93:  C ROTACION EN X
94:      CALL ROTAX(XP,YP,ZP,-YNC1,XR,YR,ZR)
95:  C ROTACION EN Z
96:      CALL ROTAZ(XR,YR,ZR,-OD1,XE1,YE1,ZE1)
97:
98:  C CALCULO GEOCENTRICO O PLANETOCENTRICO
99:      XG=XE2-XE1
100:      YG=YE2-YE1
101:      ZG=ZE2-ZE1
102:  C DIST GEOC
103:      DELTA=DSQRT(XG*XG+YG*YG+ZG*ZG)
104:  C PASO A ESFERICAS ECLIPTICAS
105:      BETA=DASIN(ZG/DELTA)
106:      ECLO=DACOS(XG/DELTA/DCOS(BETA))

```

```

107:      IF(YG.LT.0.0D0) THEN
108:          ECLO=DOSPI-ECLO
109:      ENDIF
110:      GBETA=BETA*180.0D0/PI
111:      GECLO=ECLO*180.0D0/PI
112:  C PASO A ECUATORIALES
113:  C ROTACION EN X
114:      CALL ROTAX(XG,YG,ZG,-OBLI,XF,YF,ZF)
115:  C PASO A ESFERICAS
116:      DEC=DASIN(ZF/DELTA)
117:      AR=DACOS(XF/DELTA/DCOS(DEC))
118:      IF(YF.LT.0.0D0) THEN
119:          AR=DOSPI-AR
120:      ENDIF
121:      GDEC=DEC*180.0D0/PI
122:      HAR=AR*180.0D0/PI/15.0D0
123:
124:      COSELO=-(XE1*XG+YE1*YG+ZE1*ZG)/R1/DELTA
125:      ELONG=DACOS(COSELO)*180.D0/PI
126:      CAFASE=((XE2*XG+YE2*YG+ZE2*ZG)/R2/DELTA)
127:      AFASE=DACOS(CAFASE)*180.D0/PI
128:      FASE=(1.D0+CAFASE)/2.D0
129:
130:      WRITE(2,33) TIEMPO,HAR,GDEC,GECLO,GBETA,R2,DELTA,ELONG,
AFASE,FASE
131:  200  CONTINUE
132:  C FIN LOOP-----
133:      CLOSE(2)
134:  33   FORMAT(F12.2,4F12.6,2F11.6,2F8.3,F6.3)
135:
136:      STOP
137:      END
138:  C-----
-----
139:      SUBROUTINE KEPLER(EXCE,ANOMEDIA,ANOMEX)
140:      IMPLICIT REAL*8(A-H,O-Z)
141:      E=ANOMEDIA
142:      DO I=1,100
143:          E=ANOMEDIA+EXCE*DSIN(E)
144:      ENDDO
145:      ANOMEX=E
146:      RETURN
147:      END
148:  C-----
-----
149:      SUBROUTINE ROTAX(XI,YI,ZI,ANG,XF,YF,ZF)
150:      IMPLICIT REAL*8(A-H,O-Z)
151:      YF=YI*DCOS(ANG)+ZI*DSIN(ANG)
152:      ZF=-YI*DSIN(ANG)+ZI*DCOS(ANG)
153:      XF=XI
154:      RETURN
155:      END
156:  C-----
-----

```

```
157:      SUBROUTINE ROTAZ(XI,YI,ZI,ANG,XF,YF,ZF)
158:      IMPLICIT REAL*8(A-H,O-Z)
159:      XF=XI*DCOS(ANG)+YI*DSIN(ANG)
160:      YF=-XI*DSIN(ANG)+YI*DCOS(ANG)
161:      ZF=ZI
162:      RETURN
163:      END
164: C-----
   -----
165:
```