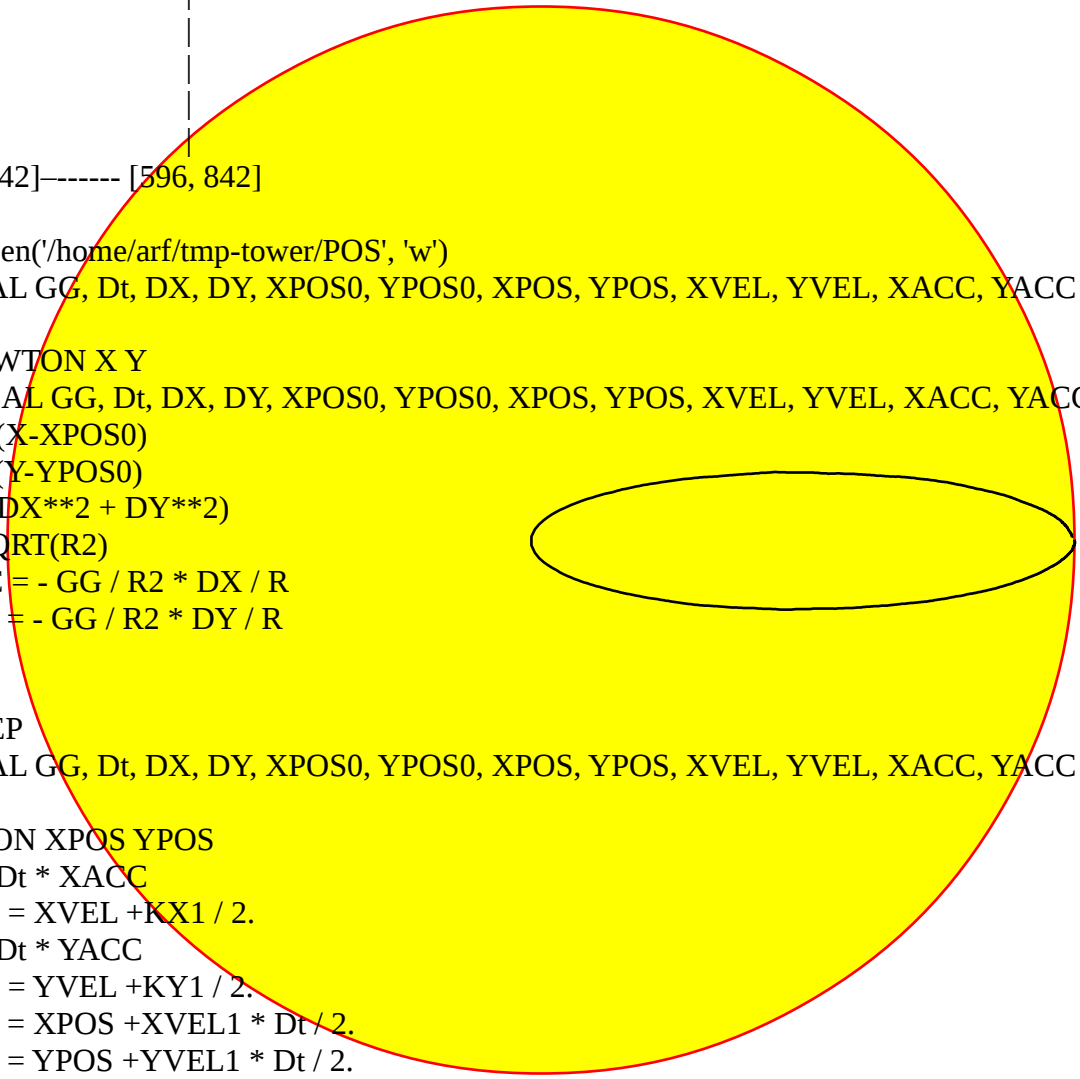


```

1 ; Legge gravitazionale di Newton in 2D
2
3 ; Orbita della cometa Halley
4
5 ; La Tartaruga gioca il ruolo della cometa
6 ; Il pianeta sta al centro, che in LibreLogo ha coordinate [ 297.89, 421.11 ]
7 ; dove l'unità di misura è il "punto" (p).
8 ; Lo spazio della pagina è (pagg. 63-65 del Piccolo Manuale di LibreLogo
9
10 ; [0, 0] ----- [596, 0]
11 ; |
12 ; |
13 ; |
14 ; |
15 ; |
16 ; |
17 ; [0, 842]----- [596, 842]
18
19 ;fP = open('/home/arf/tmp-tower/POS', 'w')
20 GLOBAL GG, Dt, DX, DY, XPOS0, YPOS0, XPOS, YPOS, XVEL, YVEL, XACC, YACC
21
22 TO NEWTON X Y
23   GLOBAL GG, Dt, DX, DY, XPOS0, YPOS0, XPOS, YPOS, XVEL, YVEL, XACC, YACC
24   DX = (X-XPOS0)
25   DY = (Y-YPOS0)
26   R2 = (DX**2 + DY**2)
27   R = SQRT(R2)
28   XACC = - GG / R2 * DX / R
29   YACC = - GG / R2 * DY / R
30 END
31
32 TO STEP
33   GLOBAL GG, Dt, DX, DY, XPOS0, YPOS0, XPOS, YPOS, XVEL, YVEL, XACC, YACC
34
35   NEWTON XPOS YPOS
36   KX1 = Dt * XACC
37   XVEL1 = XVEL +KX1 / 2.
38   KY1 = Dt * YACC
39   YVEL1 = YVEL +KY1 / 2.
40   XPOST = XPOS +XVEL1 * Dt / 2.
41   YPOST = YPOS +YVEL1 * Dt / 2.
42
43   NEWTON XPOST YPOST
44   KX2 = Dt * XACC
45   XVEL2 = XVEL +KX2
46   KY2 = Dt * YACC
47   YVEL2= YVEL +KY2
48   XPOST= XPOS +XVEL2 * Dt / 2.
49   YPOST= YPOS +YVEL2 * Dt / 2.
50
51   NEWTON XPOST YPOST
52   KX3 = Dt * XACC

```



```

53  XVEL3 = XVEL + KX3
54  KY3 = Dt * YACC
55  YVEL3 = YVEL + KY3
56  XPOST = XPOS + XVEL3 * Dt / 2.
57  YPOST = YPOS + YVEL3 * Dt / 2.
58
59  NEWTON XPOST YPOST
60  KX4 = Dt * XACC
61  XVEL4 = XVEL + KX4
62  KY4 = Dt * YACC
63  YVEL4 = YVEL + KY4
64
65  XVEL = XVEL + (KX1 + 2 * KX2 + 2 * KX3 + KX4) / 6.
66  YVEL = YVEL + (KY1 + 2 * KY2 + 2 * KY3 + KY4) / 6.
67
68  XPOS = XPOS + (XVEL1 + 2 * XVEL2 + 2 * XVEL3 + XVEL4) * Dt / 6.
69  YPOS = YPOS + (YVEL1 + 2 * YVEL2 + 2 * YVEL3 + YVEL4) * Dt / 6.
70
71  END
72
73  G = 6.67E-11      ; (N*m^2/Kg^2) Costante di gravitazione
74  Ms = 1.99E30      ; (Kg) Massa del sole
75
76  Dp = 200.0        ; Afelio espresso in punti,
77                    ; valore da scegliere in virtù di cosa si vuole simulare
78  rAf = 35.08        ; Afelio (AU)
79  vAf = 9.12E2       ; Velocità all'afelio in (m/s)
80  ;Dt = 3.75
81  Dt = 0.001 ; con 10.0 non chiude già più
82
83  K = Dp/rAf        ; fattore di scala: numero di punti/AU
84  GAU = G / 1.496E11**2
85  Gp = GAU * K**2    ; (N*p^2*Kg^2)
86  GG = Gp * Ms       ; Cost. inclusiva della massa solare (per ridurre il numero di
87                    ; moltiplicazioni nei cicli di integrazione)
88
89  ;print(' K = ' + repr(K))
90
91  f = open('/home/arf/Didattica//CODING/Logo/orbite/halley-dt-0.001-20', 'w')
92  f.write('REPCOUNT, GG, Dt, DX, DY, XPOS0, YPOS0, ~
93          XPOS, YPOS, XVEL, YVEL, XACC, YACC, \n')
94
95  CLEARSCREEN
96  HOME
97
98  FILLCOLOR "yellow" ; colore del sole
99  PENCOLOR "RED"
100
101  CIRCLE 400          ; Qui il sole non può essere in scala
102  PENCOLOR "black"
103
104  XPOS0 = POSITION[0] ; coordinate origine (centro pagina)

```

```

105 YPOS0 = POSITION[1]
106
107 HIDE TURTLE          ; nascondo la Tartaruga perché assorbe troppe risorse
108
109 ; Determinazione delle condizioni iniziali
110
111 ; Posizione iniziale dove portiamo il satellite in quota
112
113 PENUP
114 POSITION [XPOS0 + rAf*K, YPOS0]
115 PENDOWN
116
117 XPOS = POSITION[0]
118 YPOS = POSITION[1]
119
120 ; Velocità iniziale che imprimiamo al satellite
121
122 eps = 0.967          ; Eccentricità orbita Halley
123 ;eps = 0.0
124
125 ;XVEL = sqrt(GG/(rAf*K)) / 3.5
126 YVEL = sqrt(GG/(rAf*K)*(1-eps))
127
128 ;print('XVEL = ' + repr(XVEL) + '   XVEL/K = ' + repr(XVEL/K))
129
130 XVEL = 0.0
131
132 PENDOWN
133 PENCOLOR "black"
134 PENSIZE 1
135
136 nWrite = 0
137 yIsNegative = FALSE  ; Flag controllo completamento orbita:
138                      ; quando x ridiventa positivo
139 WHILE NOT ( yIsNegative AND (YPOS-YPOS0) > 0 ) [
140     nWrite = nWrite + 1
141     IF NOT yIsNegative AND (YPOS-YPOS0) < 0 [ yIsNegative = TRUE ]
142     STEP
143     IF nWrite = 1 [
144         POSITION [XPOS, YPOS]
145         f.write( repr(REPCOUNT) + ',' + repr(GG) + ',' + repr(Dt) + ',' + repr(DX) ~
146             + ',' + repr(DY) + ',' + repr(XPOS0) ~
147             + ',' + repr(YPOS0) + ',' + repr(XPOS) + ',' + repr(YPOS) + ',' + repr(XVEL) ~
148             + ',' + repr(YVEL) + ',' + repr(XACC) + ',' + repr(YACC) + '\n')
149     ]
150     IF nWrite = 10000 [ nWrite = 0 ]
151 ]
152 PRINT "Fatto!"

```