

# Mecânica Clássica I

André Del Bianco Giuffrida

## Exercício 28 Cap 4 - Symon

As figuras de Lissajous são obtidas apartir das equações:

$$\begin{aligned}x &= A_x \cos(\omega_x t + \theta_x), & \omega_x^2 &= \frac{k_x}{m} \\y &= A_y \cos(\omega_y t + \theta_y), & \omega_y^2 &= \frac{k_y}{m}\end{aligned}$$

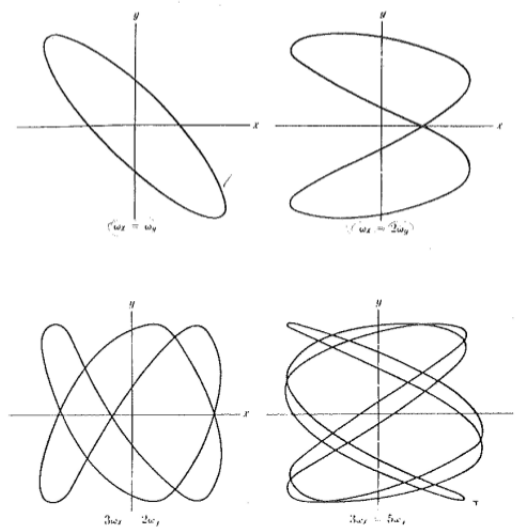


Fig. 3.28 Figuras de Lissajous.

Se  $\theta_x = 0$  avalie  $\theta_y$  para o caso em que  $\omega_x = 2\omega_y$  :

$$\begin{aligned}x &= A_x \cos(2\omega_y t) \\y &= A_y \cos(\omega_y t + \theta_y)\end{aligned}$$

Usando o código a seguir para plotar-mos as figuras:

---

```
from math import *
import sys
import random
pi = 3.141592
#tempo para 1 periodo
tmax = 2*pi
#Resolucao
resol = 0.001
#Condicoes iniciais
theta_y = 2*pi*random.random() #escolha aleatoria de theta_y
theta_x = 0
print str(theta_y)
#Constantes
Ax = 1
Ay = 1
```

```
Wx = 2
Wy = 1
for i in range(0,int(tmax/resol)):
    t = i*resol
    x = Ax*cos(Wx*t + theta_x)
    y = Ay*cos(Wy*t + theta_y)
    print x,y,t
```

---

Obtemos:

