# Control II, práctica de curvas

## Ejercicio 1

Para una curva genérica $\alpha$(t), sabemos (véase el ejercicio 20) que su **podaria** (*podal curve* en inglés) repecto de un punto P viene dada por la expresión:

$$\beta(t) = \alpha(t) - \frac{(\alpha(t)-P)\cdot\alpha'(t)}{|\alpha'(t)|\text{^}2}\alpha'(\text{t}).$$

Llamando m al último dígito de tu DNI (o pasaporte) considera el hipocicloide [1] con (m+3) extremos dado por:

$$\alpha(t) = \left(\frac{(m+2)\cos(t)+\cos((m+2)\,t))}{m+3}, \frac{(m+2)\,\mathrm{sen}(t)-\mathrm{sen}((m+2)\,t)}{m+3}\right), \quad \text{t} \in [0, 2\pi],$$

calcula su podaria respecto del orígen y dibújala conjuntamente (en 2D) con el hipocicloide,

Repite el ejercicio eligiendo como P otro punto del eje de abscisas que esté dentro del hipocicloide y luego otro que esté fuera.

[1]. Ver https://es.wikipedia.org/wiki/Hipocicloide

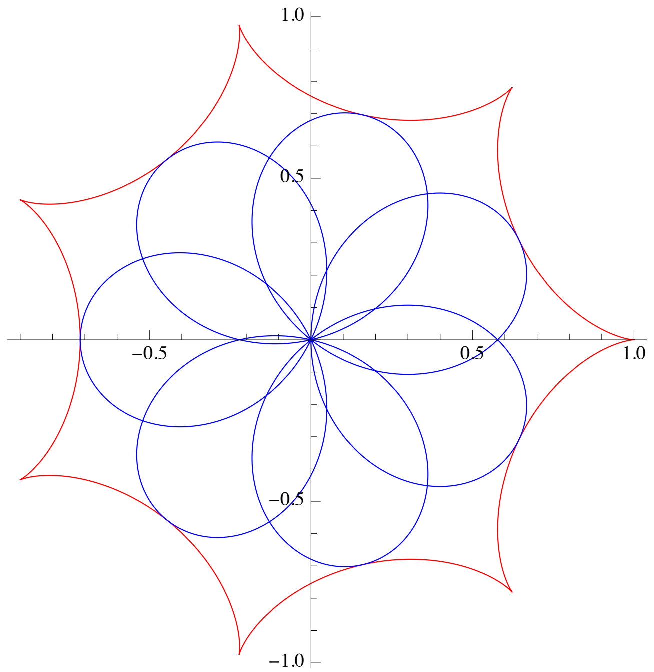
Solución (para m=4):

```
In[255]:= m = 4;
P = {0, 0};
hipo = 1 / (m + 3) {(m + 2) Cos[t] + Cos[(m + 2) t], (m + 2) Sin[t] - Sin[(m + 2) t]};
poda := hipo - (hipo - P).D[hipo, t] / (D[hipo, t].D[hipo, t]) * D[hipo, t] // Simplify;
Print["La podaria es: ", poda]
ParametricPlot[Evaluate[{hipo, poda}], {t, 0, 2 Pi},
 PlotStyle -> {RGBColor[1, 0, 0], RGBColor[0, 0, 1]}]
```

```
La podaria es:
```

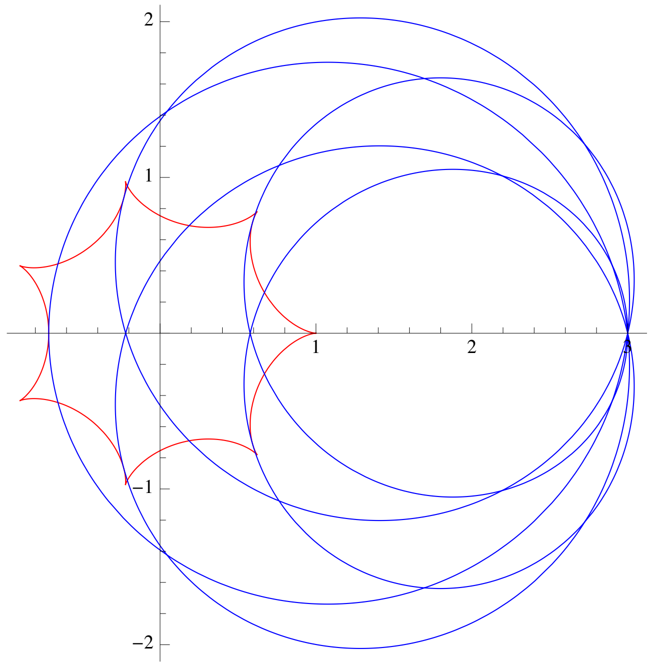
$$\left\{\frac{5}{7}\,(1 + 2\,\mathrm{Cos}[t] + 2\,\mathrm{Cos}[2\,t])\,(1 + 2\,\mathrm{Cos}[t] + 2\,\mathrm{Cos}[2\,t] + 2\,\mathrm{Cos}[3\,t])\,\mathrm{Sin}\left[\frac{t}{2}\right]^2, \frac{5}{14}\,(\mathrm{Sin}[t] + \mathrm{Sin}[6\,t])\right\}$$

Out[260]=



In[251]:=
```
P = {3, 0};
ParametricPlot[Evaluate[{hipo, poda}], {t, 0, 2 Pi},
 PlotStyle -> {RGBColor[1, 0, 0], RGBColor[0, 0, 1]}]
```

Out[252]=




In[253]:=
```
P = {0.7, 0};
ParametricPlot[Evaluate[{hipo, poda}], {t, 0, 2 Pi},
 PlotStyle -> {RGBColor[1, 0, 0], RGBColor[0, 0, 1]}]
```

Out[254]=