

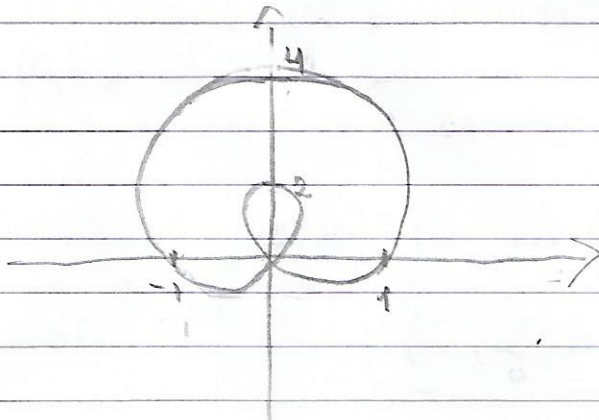
a)  $r = 1 + 3\sin\theta \rightarrow$  limacon com laço

$$r(0) = 1$$

$$r(\frac{\pi}{2}) = 4$$

$$r(\pi) = 1$$

$$r(\frac{3\pi}{2}) = -2$$



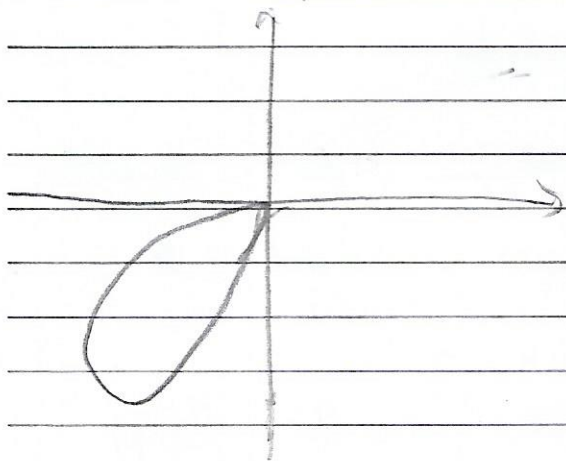
Variação mínima  $[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}]$

D:  $\theta \in \mathbb{R}$

b)  $r = -\sqrt{\sin(2\theta)} \rightarrow r^2 = \sin(2\theta)$   
 a parte de baixo

$$r(0) = 0$$

$$r(\frac{\pi}{2}) = -1$$



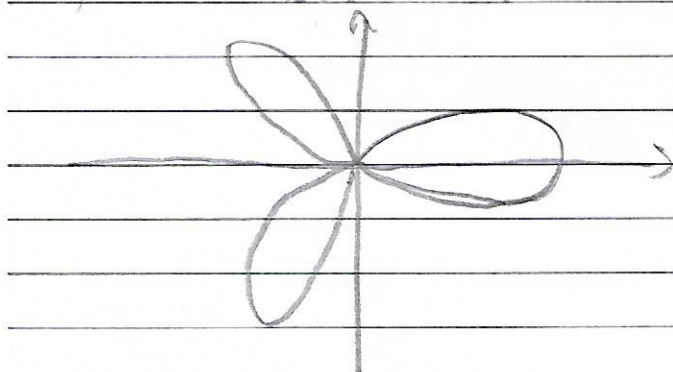
Variação mínima:  $[\pi, \frac{3\pi}{2}]$

D:  $\theta \in [0, \frac{\pi}{2}]$

c)  $r = 2\cos(3\theta) \rightarrow$  3 pétalas, , variação mínima =  $\pi$

pois n é ímpar

D:  $\theta \in \mathbb{R}$



2) Na figura 1 estão representadas as curvas:  $C_1$ ,  $C_3$  e  $C_4$

$C_1 \rightarrow$  Circunferência com centro  $(0,0)$

$C_3 \rightarrow$  " " "  $(-4,0)$

$C_4 \rightarrow$  rosácea com 3 pétalas e simetria no eixo  $\theta = \frac{\pi}{2}$

Ponto A:  $C_1 = C_4 \Leftrightarrow r = r \sin(3\theta)$

$$\sin(3\theta) = 1$$

$$3\theta = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \theta = \frac{\pi}{6}$$

$$\boxed{A\left(\frac{\pi}{6}, 2\right)}$$

Ponto B:  $C_1 = C_3 \Leftrightarrow r = -4 \cos \theta$

$$\cos \theta = -\frac{1}{2}$$

$$\boxed{B\left(\frac{2\pi}{3}, 2\right)}$$

$$\theta = \frac{2\pi}{3} \text{ ou } \frac{4\pi}{3} \text{ (B está no 2º quadrante)}$$

2) Na figura 2 estão representadas as curvas:  $C_2$ ,  $C_5$  e  $C_8$ .

$C_2 \rightarrow$  cardioides com  $a=2$  e simetria com o eixo polar

$C_5 \rightarrow$  Circunferência com centro  $C(0,2)$

$C_8 \rightarrow$  limaçon com laço e simetria com o eixo  $\theta = \frac{\pi}{2}$

$$C_5 = C_8 \Leftrightarrow 2 \sin \theta = 1 - 2 \sin \theta \Leftrightarrow 1 = 4 \sin \theta$$

$$\sin \theta = \frac{1}{4} \Leftrightarrow \theta = \sin^{-1}\left(\frac{1}{4}\right)$$

$$\boxed{\sin^{-1}\left(\frac{1}{4}\right) \leq \theta \leq \frac{\pi}{2} \text{ e } 0 \leq r \leq 2 \sin \theta}$$