


**10.4** ÁREAS E COMPRIMENTOS EM COORDENADAS POLARES

Revisão técnica: Ricardo Miranda Martins – IMECC – Unicamp


 É necessário usar uma calculadora gráfica ou computador.


**1-8** Encontre a área da região que é limitada pelas curvas dadas e está no setor especificado.

1.  $r = \theta, \quad 0 \leq \theta \leq \pi$
2.  $r = e^\theta, \quad -\pi/2 \leq \theta \leq \pi/2$
3.  $r = 2 \cos \theta, \quad 0 \leq \theta \leq \pi/6$
4.  $r = 1/\theta, \quad \pi/6 \leq \theta \leq 5\pi/6$
5.  $r = \sin 2\theta, \quad 0 \leq \theta \leq \pi/6$
6.  $r = \cos 3\theta, \quad -\pi/12 \leq \theta \leq \pi/12$
7.  $r = 3 \sin \theta, \quad \pi/4 \leq \theta \leq 3\pi/4$
8.  $r = \theta^2, \quad \pi/2 \leq \theta \leq 3\pi/2$

**9-16** Esboce a curva e calcule a área limitada por ela.

- |                           |                              |
|---------------------------|------------------------------|
| 9. $r = 5 \sin \theta$    | 10. $r = 4 - \sin \theta$    |
| 11. $r = \sin 3\theta$    | 12. $r = 4(1 - \cos \theta)$ |
| 13. $r = 2 \cos \theta$   | 14. $r = 1 + \sin \theta$    |
| 15. $r = 3 - \cos \theta$ | 16. $r = \sin 4\theta$       |

 **17.** Trace a curva  $r = 2 + \cos 6\theta$  e calcule a área limitada por ela.

 **18.** A curva com equação polar  $r = 2 \sin \theta \cos^2 \theta$  é chamada **bifólio**. Trace a curva e calcule a área limitada por ela.

**19-22** Encontre a área da região dentro de um laço da curva.


- |                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| 19. $r = \cos 3\theta$ | 20. $r = 3 \sin 2\theta$ |
|------------------------|--------------------------|

- |                        |   |
|------------------------|---|
| 21. $r = \sin 5\theta$ | 22. $r = 2 + 3 \cos \theta$ (volta interna) |
|------------------------|---|

**23-24** Encontre a área da região que está dentro da primeira curva e fora da segunda curva.

- |  |
|--|
| 23. $r = 1 - \cos \theta, \quad r = \frac{3}{2}$   |
| 24. $r = 3 \cos \theta, \quad r = 2 - \cos \theta$ |

**25.** Encontre a área dentro do laço maior e fora do laço menor do caracol de Pascal  $r = 3 + 4 \sin \theta$ .

 **26.** Esboce a curva  $r = \sqrt{1 - 0,8 \sin^2 \theta}$  (hipópede) e o círculo  $r = \sin \theta$  e encontre a área exata da região entre as curvas.

**27-32** Calcule o comprimento exato da curva polar.

27.  $r = 5 \cos \theta, \quad 0 \leq \theta \leq 3\pi/4$
28.  $r = 2^\theta, \quad 0 \leq \theta \leq 2\pi$
29.  $r = 1 + \cos \theta$
30.  $r = e^{-\theta}, \quad 0 \leq \theta \leq 3\pi$
31.  $r = \cos^2(\theta/4)$
32.  $r = \cos^2(\theta/2)$

**33-34** Use uma calculadora ou um computador para encontrar o comprimento do laço, com precisão de quatro casas decimais.

33. Um laço da rosa de quatro pétalas  $r = \cos 2\theta$ .
34. Um laço do conchoide  $r = 4 + 2 \sec \theta$ .