

1) Reconheça e represente graficamente as curvas descritas pelas seguintes funções vetoriais:

- a) $\vec{r}(t) = \cos(t)\vec{i} + \sin(t)\vec{j} + t\vec{k}$, $0 \leq t \leq 2\pi$.
 b) $\vec{r}(t) = t\vec{i} + \sqrt{9 - t^2}\vec{j}$, $-3 \leq t \leq 3$.
 c) $\vec{r}(t) = \sin(t)\vec{i} + 2\cos(t)\vec{j}$, $0 \leq t \leq 2\pi$.
 d) $\vec{r}(t) = \cos(t)\vec{i} + \sin(t)\vec{j}$, $-\infty \leq t \leq \infty$.

2) Seja $\vec{r}(t)$ o vetor posição de uma partícula dado por:

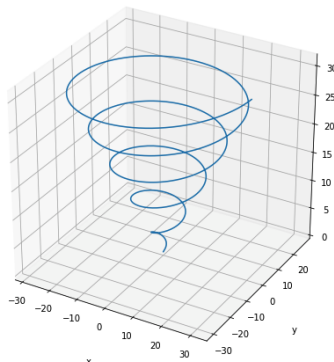
$$\vec{r}(t) = a\cos(\omega t)\vec{i} + a\sin(\omega t)\vec{j}$$

Calcule o vetor velocidade \vec{v} e o vetor aceleração \vec{a} dados por $\vec{v} = \frac{d}{dt}\vec{r}$ e $\vec{a} = \frac{d}{dt}\vec{v}$.

3) Mostre que

$$\frac{d}{dt} \left[\vec{r}(t) \times \frac{d}{dt}\vec{r}(t) \right] = \vec{r}(t) \times \frac{d^2}{dt^2}\vec{r}(t)$$

- 4) Mostre que o comprimento de arco da curva parametrizada $\vec{r}(t) = 5(1 - t^2)\vec{i} + 4t^{5/2}\vec{j} + 5t^2\vec{k}$, definida para $0 \leq t \leq 1$ é $\frac{32}{2}\sqrt{2} - 4\sqrt{3}$.
- 5) Mostre que o comprimento de arco da curva parametrizada $\vec{r}(t) = (1 + t)\vec{i} + (1 - t^2)\vec{j}$, definida para $-1 \leq t \leq 1$ é $\sqrt{5} - \ln(\sqrt{5} + 2)/2$.
- 6) Encontre o comprimento de arco da parábola $y = x^2$ de $(-2, 4)$ até $(2, 4)$ usando parametrização.
- 7) Considere a trajetória dada pela equações paramétricas $\vec{r}(t) = t\sin(t)\vec{i} + t\cos(t)\vec{j}$. Esboce gráfico dessa trajetória para $0 \leq t \leq 2\pi$, indicando os pontos inicial e final. Esboce o triedro $\vec{T}, \vec{N}, \vec{B}$, nos instantes $\frac{\pi}{4}, \frac{3\pi}{4}, \frac{5\pi}{4}, \frac{7\pi}{4}$. (Obs.: Não é necessário calcular analiticamente o triedro.)
- 8) Considere a curva definida por $\vec{r}(t) = 2t^3\vec{i} + (1 - t^3 + 2t^{9/2})\vec{j} + (t^3 + 2t^{9/2})\vec{k}$. Obtenha o triedro de Frenet-Serret
- 9) Considere o círculo unitário no plano xy orientado positivamente (anti-horário). O vetor Binormal em qualquer ponto sobre esse círculo é dado por \vec{k} ou $-\vec{k}$? Explique.
- 10) Considere a elipse dada por $\vec{r}(t) = -\cos(t)\vec{i} + 2\sin(t)\vec{j}$, $0 \leq t \leq 2\pi$. O vetor Binormal em qualquer ponto sobre essa elipse é dado por \vec{k} ou $-\vec{k}$? Explique.
- 11) A trajetória abaixo representa que curva $\vec{r}(t)$ parametrizada



- () $\vec{r}(t) = t\sin(t)\vec{i} + \cos(t)\vec{j} + t\vec{k}$, $0 \leq t \leq 10\pi$.
 () $\vec{r}(t) = t\cos(t)\vec{i} + t\sin(t)\vec{j} + t\vec{k}$, $0 \leq t \leq 10\pi$.
 () $\vec{r}(t) = \cos(t)\vec{i} + \sin(t)\vec{j} + t\vec{k}$, $0 \leq t \leq 10\pi$.
 () $\vec{r}(t) = t\cos(t)\vec{i} + t\sin(t)\vec{j} - t\vec{k}$, $0 \leq t \leq 2\pi$.