



[www.estudar.com.br](http://www.estudar.com.br)

**P1 2013 Poli USP**  
**Adaptada**  
**Exercício 1c Cinemática**  
**Vetorial**  
Explicação





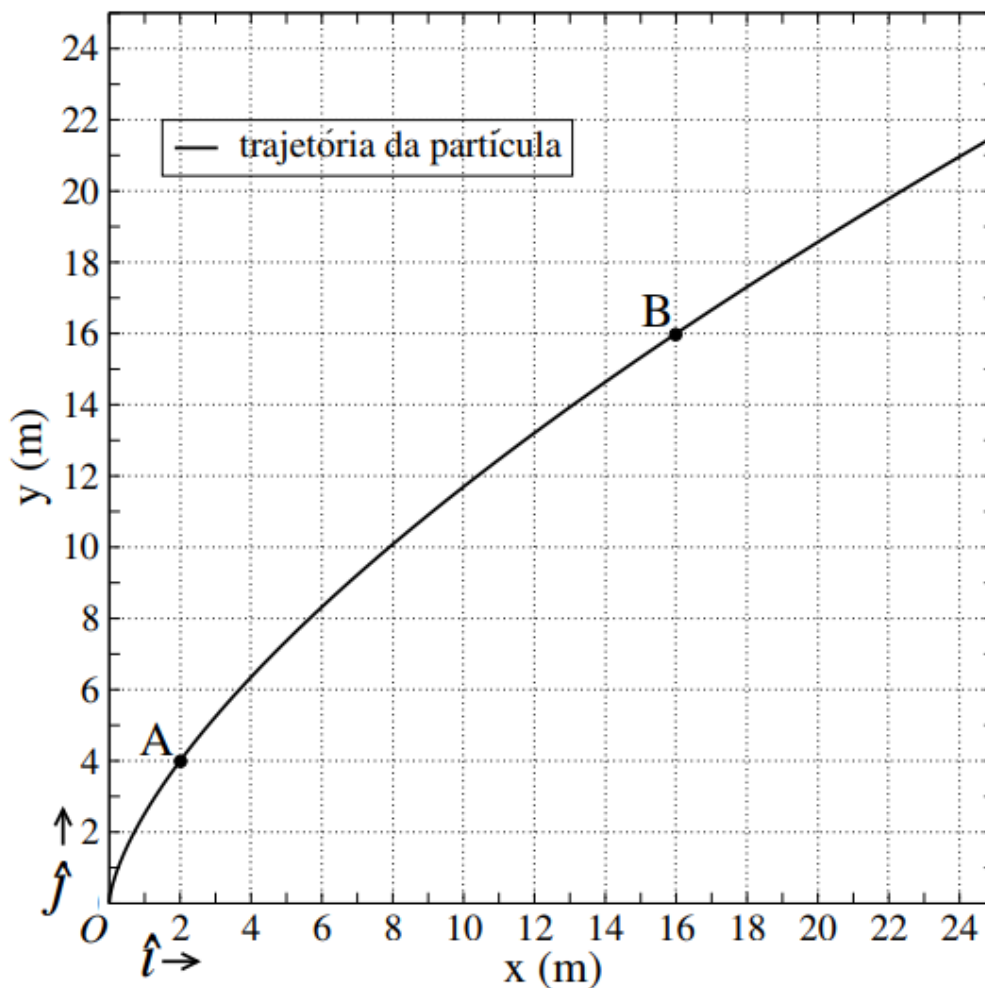
1. Uma partícula move-se num espaço bidimensional com vetor posição ( $\vec{r}(t)$ ), em relação à origem  $O$  do plano  $xy$ , que é determinado pelo vetor:

$$\vec{r}(t) = x(t)\hat{i} + y(t)\hat{j} = \left(\frac{1}{4} \text{ m/s}^3\right)t^3\hat{i} + (1 \text{ m/s}^2)t^2\hat{j}$$

com  $|\vec{r}|$  em metros (m) e  $t$  em segundos (s), determine:

c. O vetor velocidade média  $\vec{v}_m$  e o vetor aceleração média  $\vec{a}_m$ , ambos entre os pontos A e B.

Nesse exercício também vamos precisar do gráfico do enunciado:





Pela definição de  $\vec{v}_m$  e  $\vec{a}_m$ , temos:

$$\vec{v}_m = \frac{\vec{r}_f - \vec{r}_o}{t_f - t_o}$$

$$\vec{a}_m = \frac{\vec{v}_f - \vec{v}_o}{t_f - t_o}$$

Aplicando entre os pontos A e B primeiro para a velocidade e sabendo que:

- Do item “b”, que, para o ponto A,  $t_a = 2s$  e, para o ponto B,  $t_b = 4s$

- Do item “a”, 
$$\begin{cases} \vec{r}(t) = \left(\frac{1}{4} m/s^3\right) t^3 \hat{i} + (1 m/s^2) t^2 \hat{j} \\ \vec{v}(t) = \left(\frac{3}{4} m/s^3\right) t^2 \hat{i} + (2 m/s^2) t \hat{j} \end{cases}$$

$$\vec{v}_m = \frac{\vec{r}(4) - \vec{r}(2)}{2} = \frac{16 \hat{i} + 16 \hat{j} - (2 \hat{i} + 4 \hat{j})}{2} = 7 m/s \hat{i} + 6 m/s \hat{j}$$

$$\vec{a}_m = \frac{\vec{v}(4) - \vec{v}(2)}{2} = \frac{12 \hat{i} + 8 \hat{j} - (3 \hat{i} + 4 \hat{j})}{2} = \frac{9}{2} m/s^2 + 2 m/s^2 \hat{j}$$

**Resposta esperada:**  $\vec{v}_m = (7 m/s) \hat{i} + (6 m/s) \hat{j}$

$$\vec{a}_m = \left(\frac{9}{2} m/s^2\right) \hat{i} + (2 m/s^2) \hat{j}$$