



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

**P1 2015 Poli USP**  
**Resolução**  
**Exercício 6c Cinemática**  
**Vetorial**  
Explicação





6. Duas partículas estão restritas a mover-se no plano  $xy$ . O movimento destas partículas é descrito pelas funções  $x_1(t) = t^2 + t + 1$ ,  $x_2(t) = 2t^2 - 2t + 3$ ,  $y_1(t) = t + 3$  e  $y_2(t) = 2t + 2$ , onde a posição é medida em metros e o tempo  $t$  em segundos. Considere a direção  $\hat{i}$  na horizontal e  $\hat{j}$  na vertical.

c. Determine o(s) tempo(s)  $t$  para o(s) qual(is) as duas partículas colidam.

Para encontrar o(s) tempo(s)  $t$  para o(s) qual(is) as partículas colidam temos **dois caminhos** para seguir: **igualar** as expressões dos **vetores posições**; ou pegar o **vetor posição relativa**, que como vimos no item **b.**, pois seu módulo indica a distância entre os vetores, e **zerar suas componentes** (no encontro, a distância entre os dois é zero). Optando pelo caminho da posição relativa, temos:

$$\text{No encontro: } \vec{r}_{12}(t) = (t^2 - 3t + 2)\hat{i} + (t - 1)\hat{j} = 0\hat{i} + 0\hat{j}$$

$$\text{No eixo } x \Rightarrow t^2 - 3t + 2 = 0 \Leftrightarrow (t - 1)(t - 2) = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} t_1 = 1s \\ t_2 = 2s \end{cases}$$

$$\text{No eixo } y \Rightarrow t - 1 = 0 \Leftrightarrow t = 1s$$

Reparem que, ao igualar a zero a componente  $x$  do  $\vec{r}_{12}(t)$ , obtemos **dois valores** de tempo de colisão. Porém, **pela componente  $y$** , obtemos apenas **um**. Para que haja uma **colisão em duas dimensões** (plano  $xy$  no caso), a posição das partículas deve ser igual em ambas as componentes e, portanto, o **vetor posição relativa** deve ser **nulo em ambas as componentes** (o que ocorre em  $t = 1s$ ).

$$\therefore t_{colisão} = 1s$$

**Resposta esperada: O tempo para as partículas colidirem é 1s.**