



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.