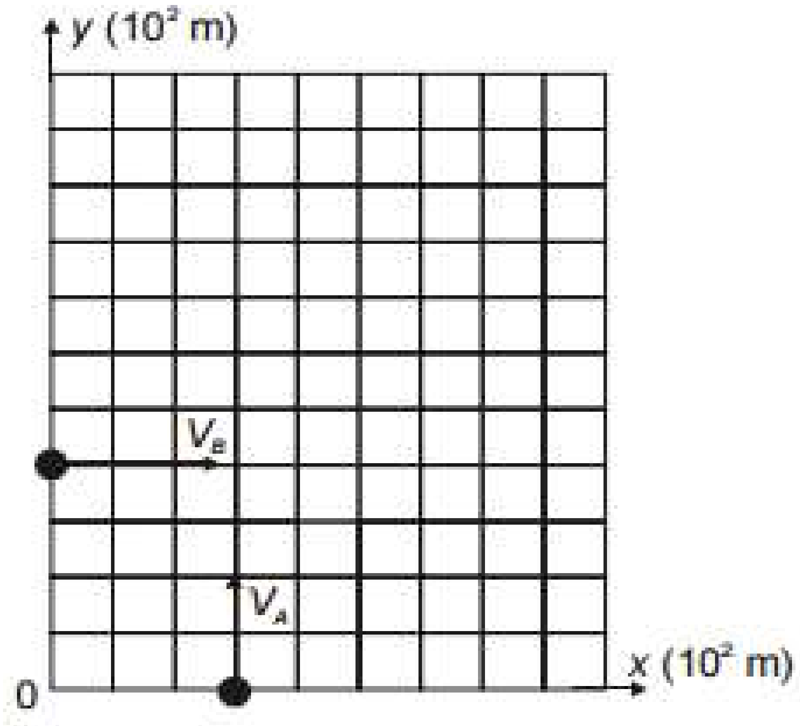
Aula 03 – Cinemática (parte 2)

- SL 02 - Exercícios

Apresentação e demais documentos: **fisicasp.com.br**

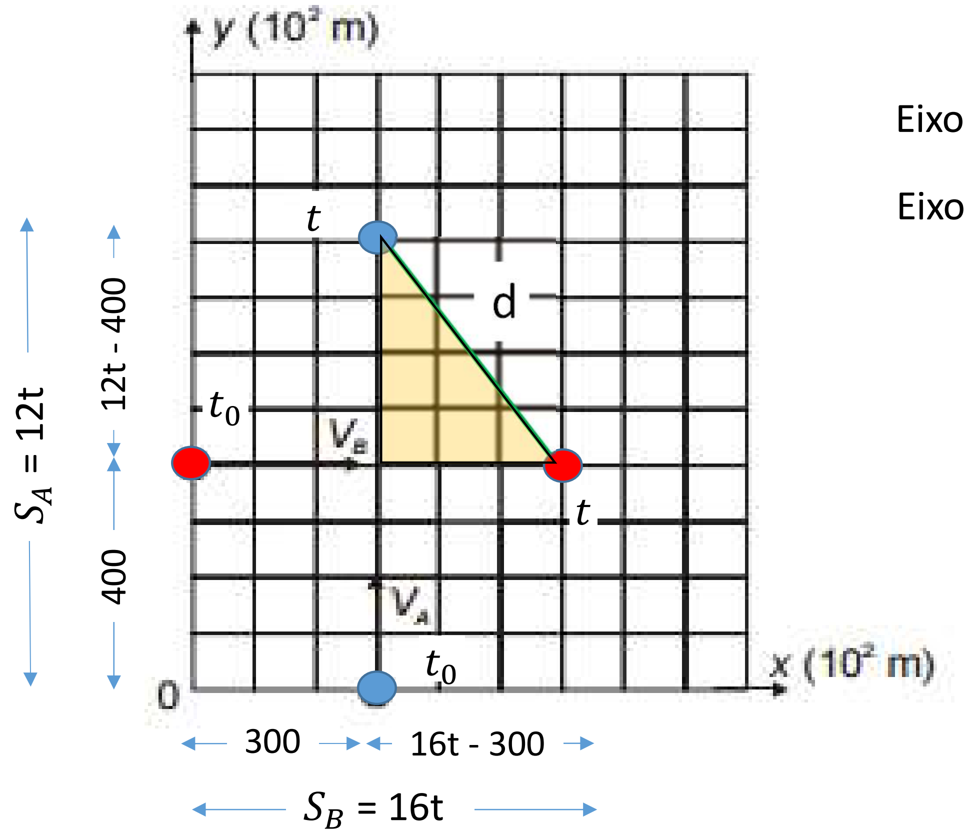
1. (OBF 3ª Fase) A figura abaixo representa quarteirões de 100 m de comprimento de uma certa cidade e os veículos A e B, que se movem com velocidades de 43,2 km/h e 57,6 km/h, respectivamente, a partir dos pontos ali representados, no momento inicial.

Calcule o instante em que a distância entre os dois carros será mínima e de quanto ela será.



1. (OBF 3ª Fase) A figura abaixo representa quarteirões de 100 m de comprimento de uma certa cidade e os veículos A e B, que se movem com velocidades de 43,2 km/h e 57,6 km/h, respectivamente, a partir dos pontos ali representados, no momento inicial.

Calcule o instante em que a distância entre os dois carros será mínima e de quanto ela será.



Eixo y: v_A = 12 m/s ➡ $S_A = S_{0\,A} + v_A$. t ➡ $S_A = 0 + 12.$ t

Eixo x: v_B = 16 m/s ➡ $S_B = S_{0\,B} + v_B$. t ➡ $S_B = 0 + 16.$ t

$$d^2 = (12t - 400)^2 + (16t - 300)$$

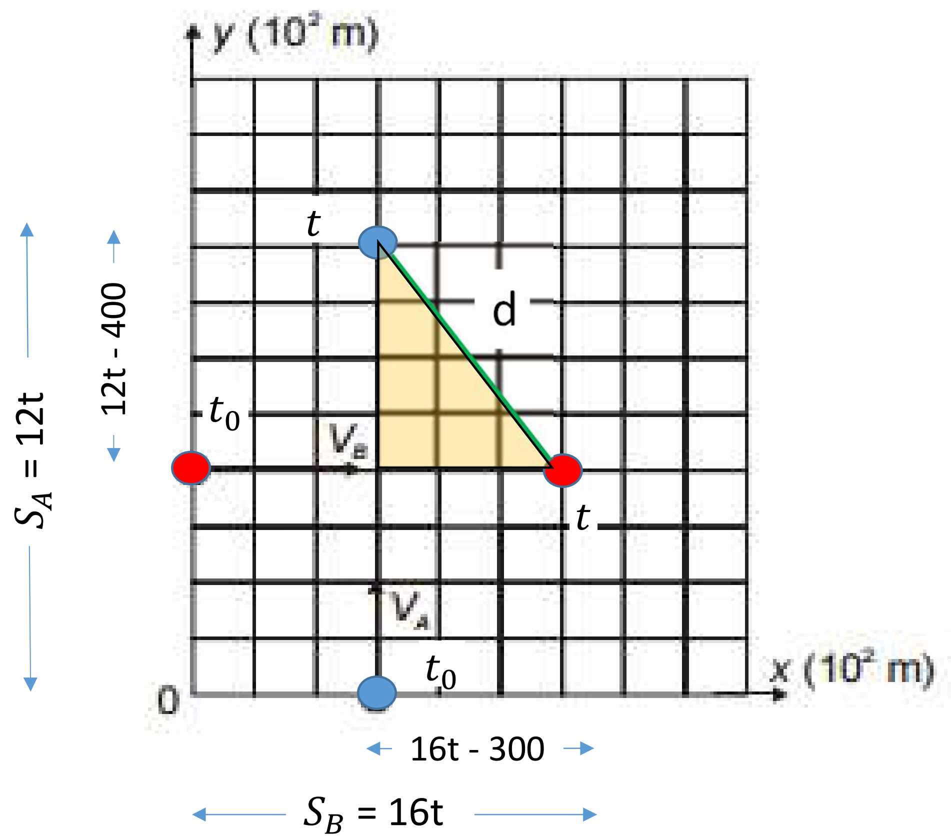
$$d^2 = (144t^2 + 160\,000 - 9600t) + (296t^2 + 90000 - 9600t)$$

$$d^2 = 400t^2 - 19200t + 250000$$

$$d_{mín}{}^2 \rightarrow d_{mín}$$

1. (OBF 3ª Fase) A figura abaixo representa quarteirões de 100 m de comprimento de uma certa cidade e os veículos A e B, que se movem com velocidades de 43,2 km/h e 57,6 km/h, respectivamente, a partir dos pontos ali representados, no momento inicial.

Calcule o instante em que a distância entre os dois carros será mínima e de quanto ela será.



$d^2 = 400t^2 - 19200t + 250000$

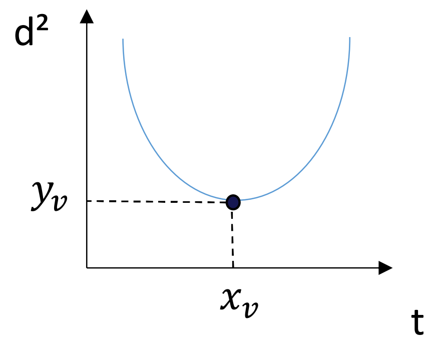
$ax^2 + bx + c = 0$

$d_{mín}{}^2 \rightarrow d_{mín}$

$t = x_v = -\frac{b}{2a}$

$t = x_v = -\frac{-19200}{800}$

$\boxed{t = 24 \text{ s}}$



$d^2 = 400t^2 - 19200t + 250000$

$d^2 = 400(24)^2 - 19200(24) + 250000$

$d^2 = 230\,400 - 460\,800 + 250\,000$

$d^2 = 19600$

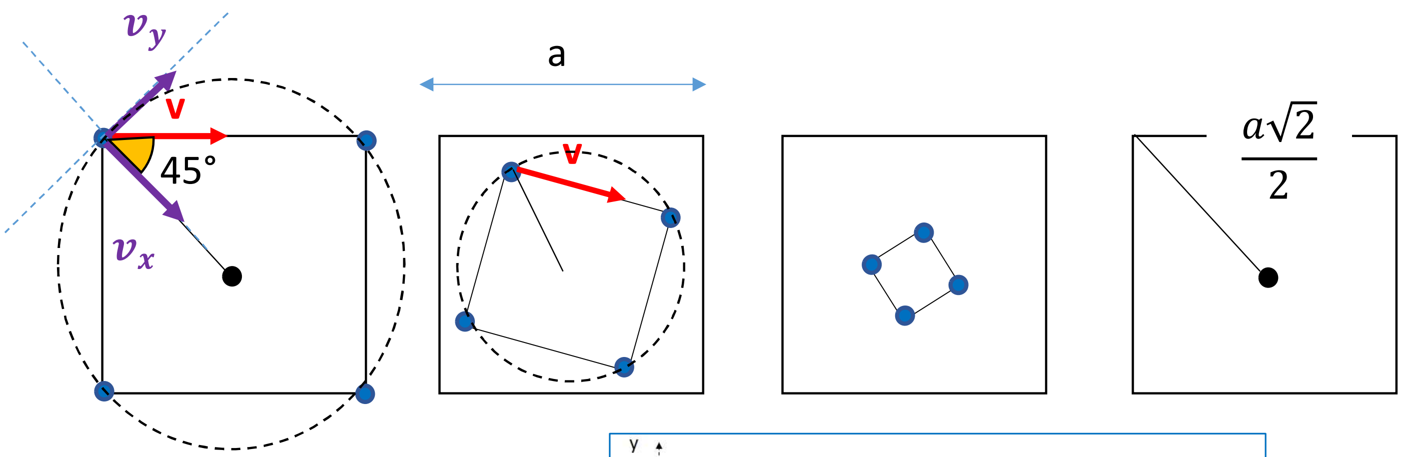
$\boxed{d_{mín} = 140 \text{ m}}$

2. (Saraeva) Quatro tartarugas encontram-se nos cantos de um quadrado de lado a. Simultaneamente, elas começam a se movimentar com uma velocidade constante de grandeza v, sendo que a primeira se dirige em direção à segunda, a segunda em direção à terceira, a terceira em direção à quarta e a quarta em direção à primeira.

a) após quanto tempo as tartarugas vão se encontrar?
b) qual a distância total percorrida por uma tartaruga qualquer nesse episódio?

2. (Saraeva) Quatro tartarugas encontram-se nos cantos de um quadrado de lado a. Simultaneamente, elas começam a se movimentar com uma velocidade constante de grandeza v, sendo que a primeira se dirige em direção à segunda, a segunda em direção à terceira, a terceira em direção à quarta e a quarta em direção à primeira.

a) após quanto tempo as tartarugas vão se encontrar?



$$v = \frac{d}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{d}{v}$$

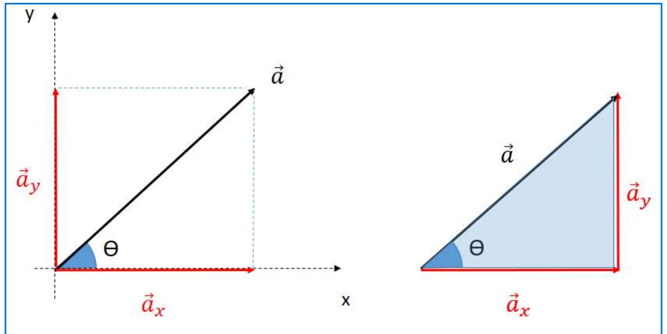
$$d = \frac{a\sqrt{2}}{2}$$

$$v_x = v \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\Delta t = \frac{\frac{a\cancel{\sqrt{2}}}{\cancel{2}}}{v \cdot \frac{\cancel{\sqrt{2}}}{\cancel{2}}}$$

$$\boxed{\Delta t = \frac{a}{v}}$$

$$v_x = v \cdot \cos 45° = v \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}$$

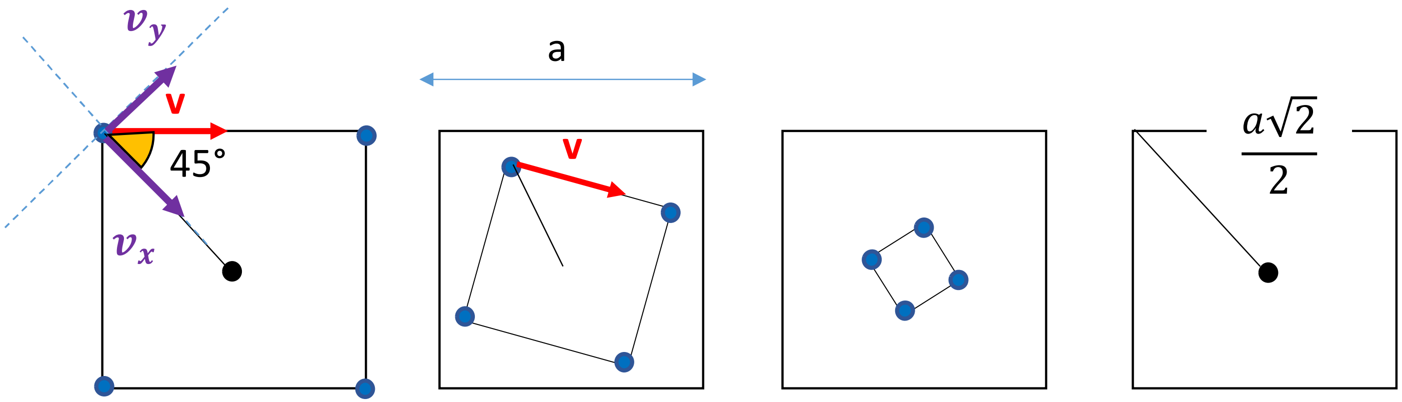


$$\text{sen}\,\theta = \frac{a_y}{a} \Rightarrow a_y = a \cdot \text{sen}\,\theta$$

$$\cos\theta = \frac{a_x}{a} \Rightarrow a_x = a \cdot \cos\theta$$

2.(Saraeva) Quatro tartarugas encontram-se nos cantos de um quadrado de lado a. Simultaneamente, elas começam a se movimentar com uma velocidade constante de grandeza v, sendo que a primeira se dirige em direção à segunda, a segunda em direção à terceira, a terceira em direção à quarta e a quarta em direção à primeira.

b) qual a distância total percorrida por uma tartaruga qualquer nesse episódio?



$$v = \frac{D}{\Delta t} \Rightarrow D = v \,.\, \Delta t$$

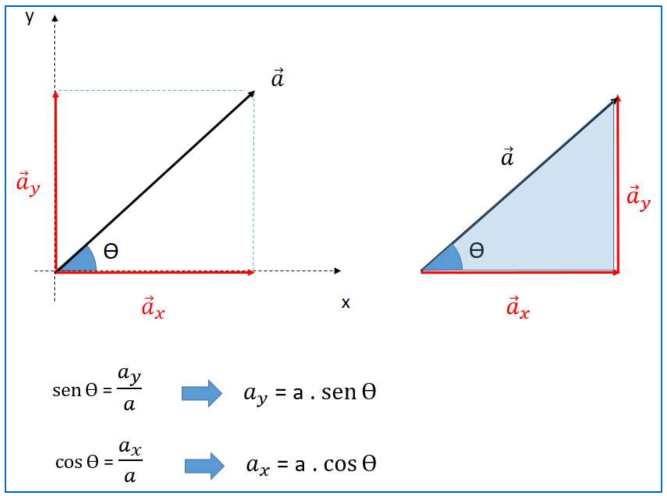
$$\Delta t = \frac{a}{v}$$

$$D = v \,.\, \Delta t$$

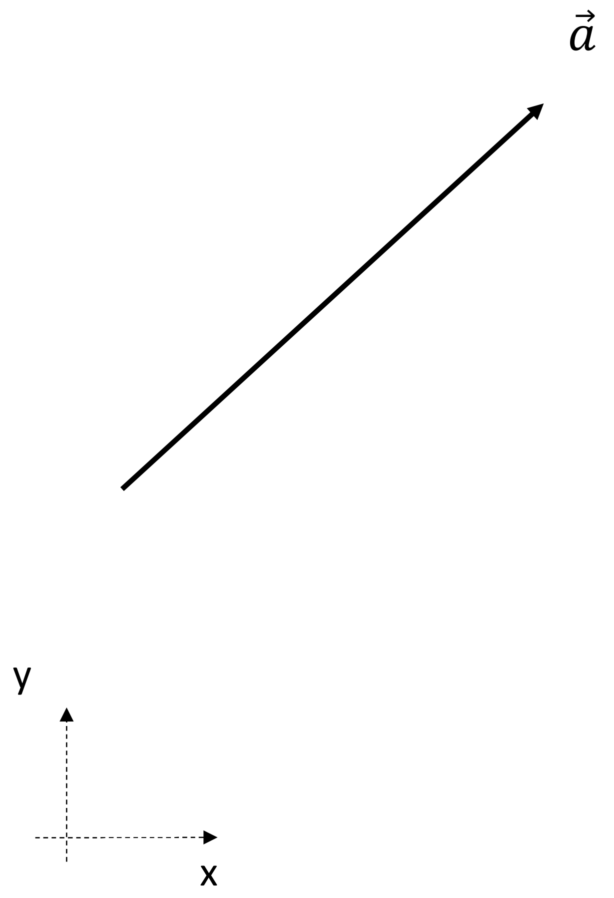
$$D = v \,.\, \frac{a}{v}$$

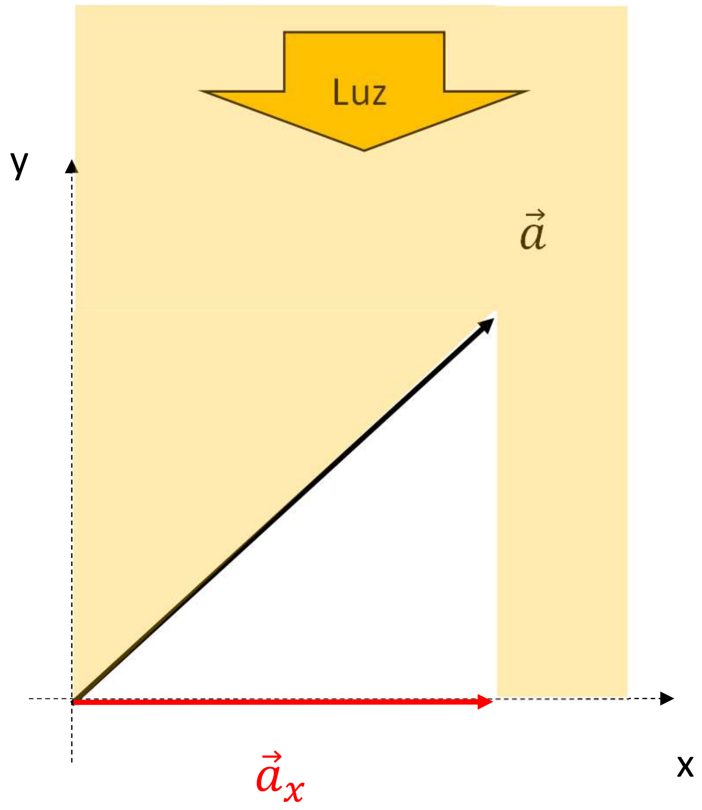
$$\boxed{D = a}$$

$$v_x = v \,.\, \cos 45° = v \,.\, \frac{\sqrt{2}}{2}$$

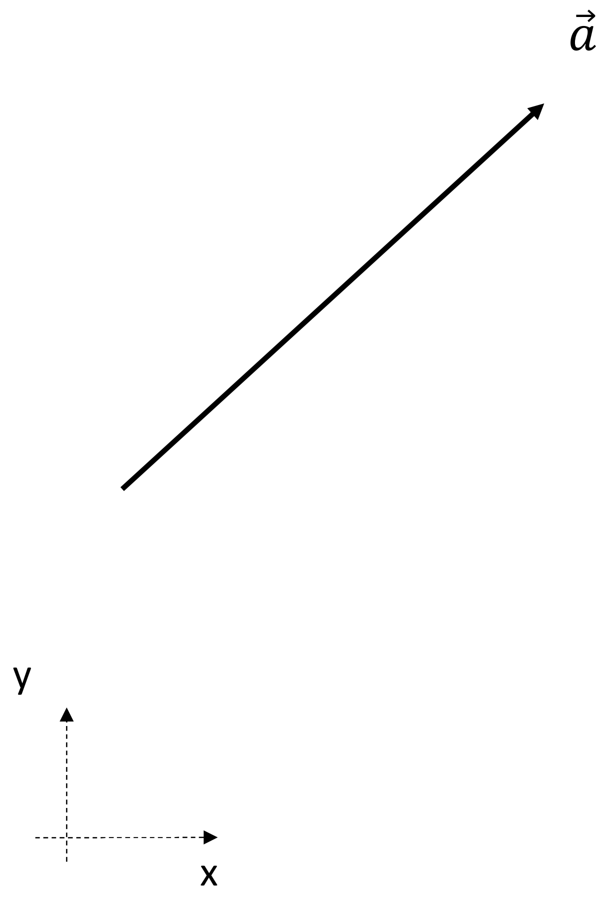


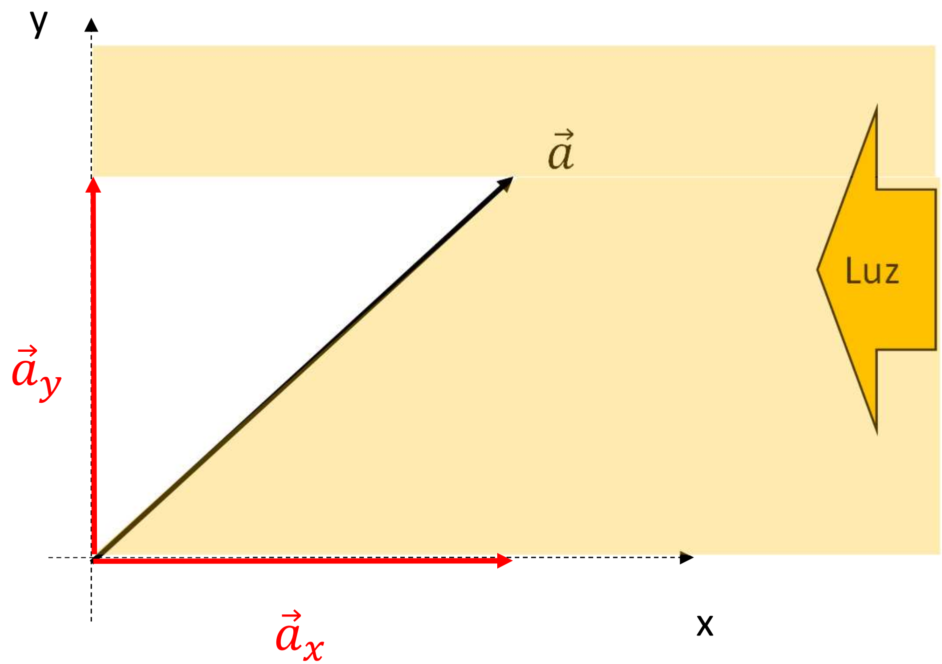
Decomposição ortogonal



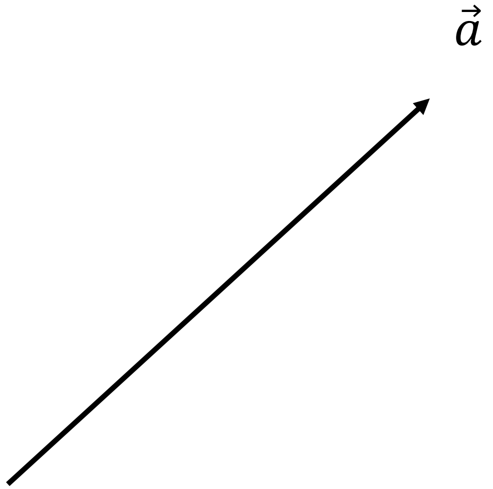


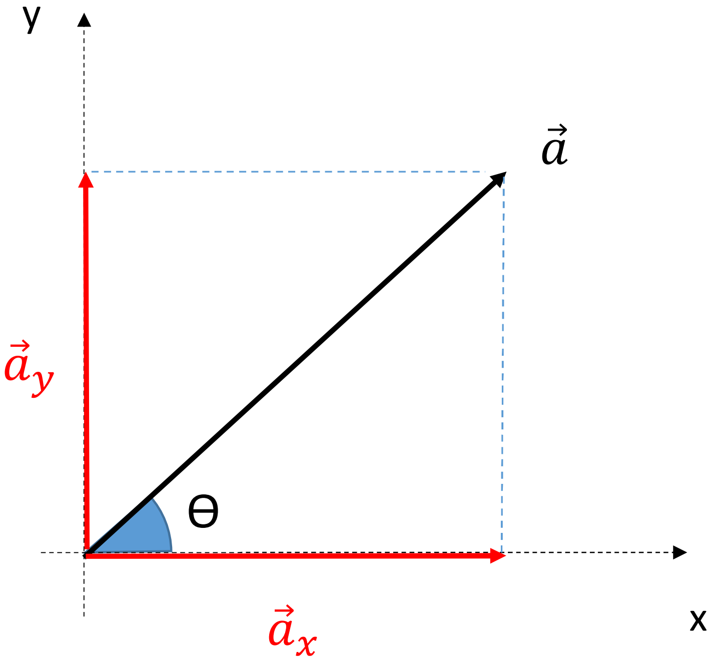
Decomposição ortogonal

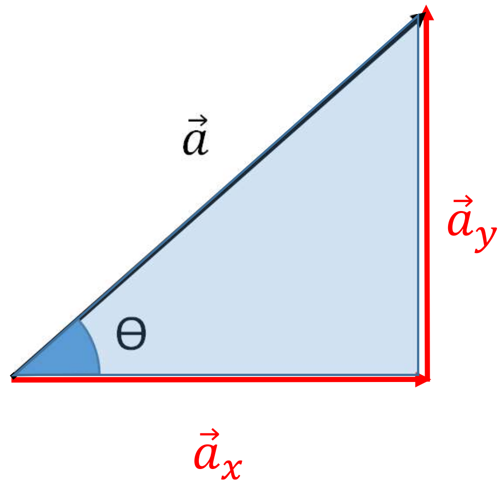


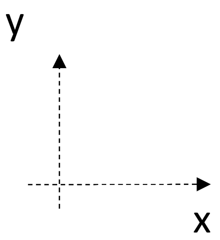


Decomposição ortogonal





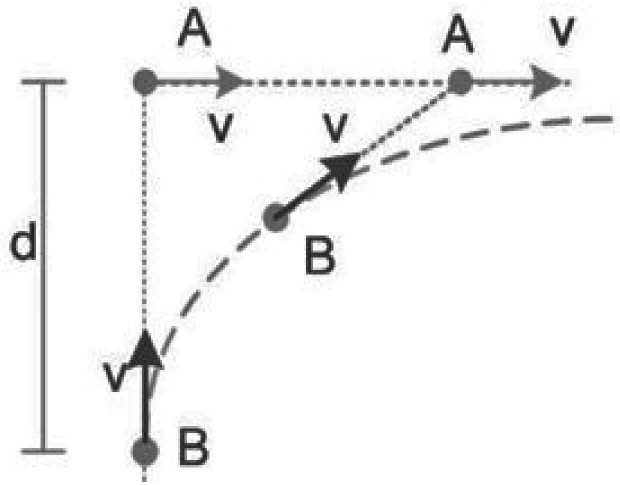




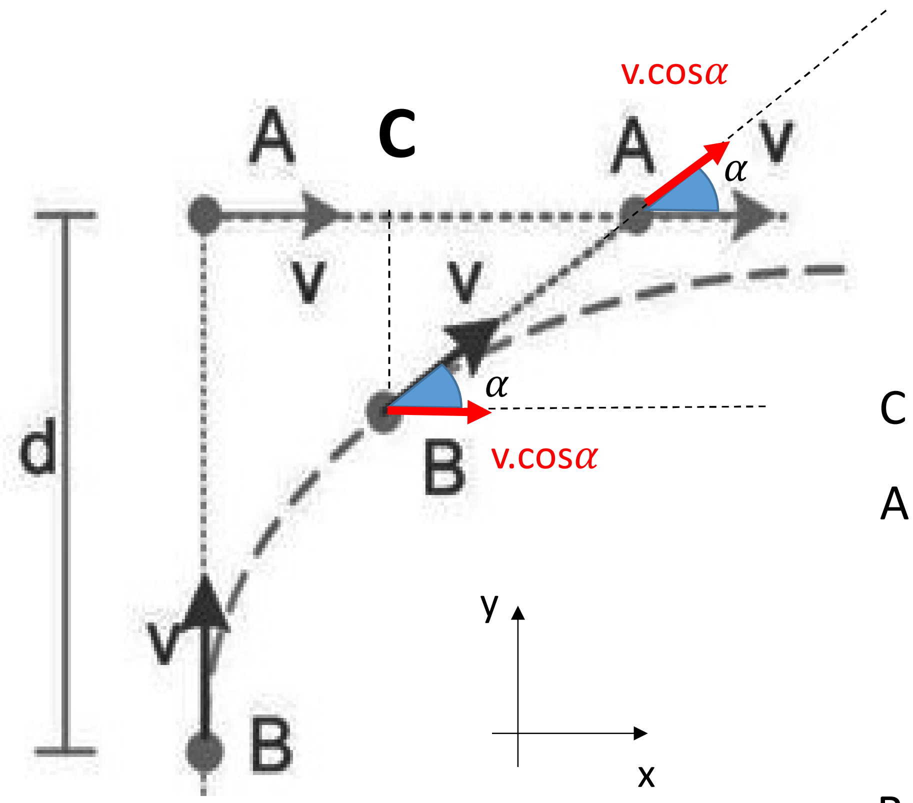
$$\text{sen}\,\theta = \frac{a_y}{a} \quad \Rightarrow \quad a_y = a \,.\, \text{sen}\,\theta$$

$$\cos\theta = \frac{a_x}{a} \quad \Rightarrow \quad a_x = a \,.\, \cos\theta$$

3. (Saraeva) Da margem retilínea de um porto, partem duas lanchas A e B, que se encontravam a uma distância inicial d = 6 km uma da outra. A lancha A se move numa trajetória perpendicular à margem, ao passo que a lancha B, desde o instante inicial, tomou o caminho constantemente dirigido à lancha A, tendo em cada momento a mesma velocidade da lancha A. Mantendo-se no encalço da primeira lancha durante muito tempo, a segunda lancha acabará em movimento retilíneo, acompanhando o movimento da primeira lancha, a certa distância atrás dela. Determinar essa distância.



3. (Saraeva) Da margem retilínea de um porto, partem duas lanchas A e B, que se encontravam a uma distância inicial d = 6 km uma da outra. A lancha A se move numa trajetória perpendicular à margem, ao passo que a lancha B, desde o instante inicial, tomou o caminho constantemente dirigido à lancha A, tendo em cada momento a mesma velocidade da lancha A. Mantendo-se no encalço da primeira lancha durante muito tempo, a segunda lancha acabará em movimento retilíneo, acompanhando o movimento da primeira lancha, a certa distância atrás dela. Determinar essa distância.



A distância BA diminui → $v - v.\cos\alpha$

A distância CA aumenta → $v - v.\cos\alpha$

A soma CA + BA permanece constante

$CA + BA = CA' + BA'$

$0 + 6 = CA' + BA'$

$CA' = BA' = d'$

$6 = 2d' \rightarrow d' = 3$ km