

[academiacesarvallejo.edu.pe](http://academiacesarvallejo.edu.pe)

Ciclo

**INTENSIVO  
UNI**



— ACADEMIA —  
**CÉSAR  
VALLEJO**

— ACADEMIA —  
**CÉSAR  
VALLEJO**

— ACADEMIA —  
**CÉSAR  
VALLEJO**

— ACADEMIA —  
**CÉSAR  
VALLEJO**

[academiacesarvallejo.edu.pe](http://academiacesarvallejo.edu.pe)

Ciclo

**INTENSIVO  
UNI**



— ACADEMIA —  
**CÉSAR  
VALLEJO**

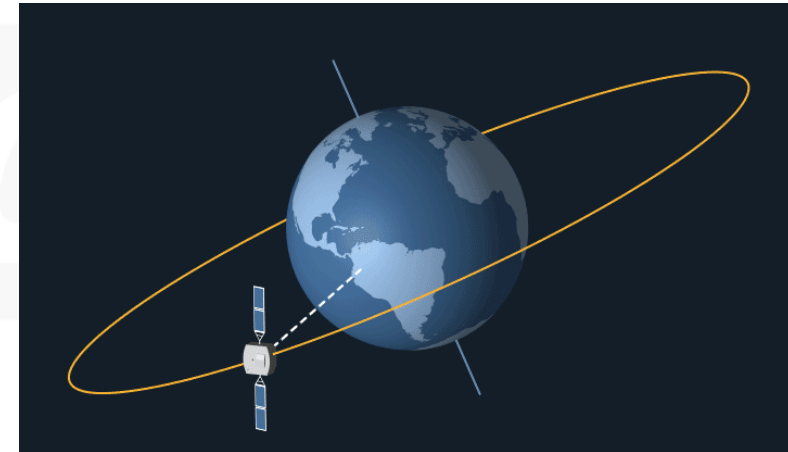
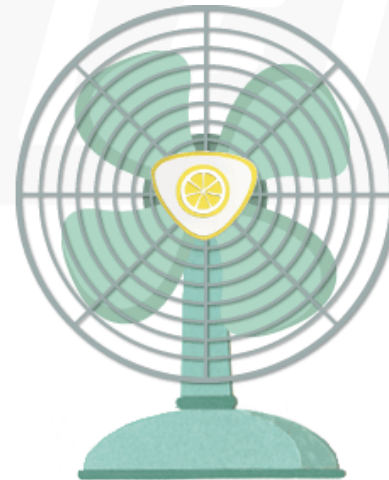
— ACADEMIA —  
**CÉSAR  
VALLEJO**

# FÍSICA

Tema: CINEMATICA II  
Docente: Plana de Física

## Objetivos

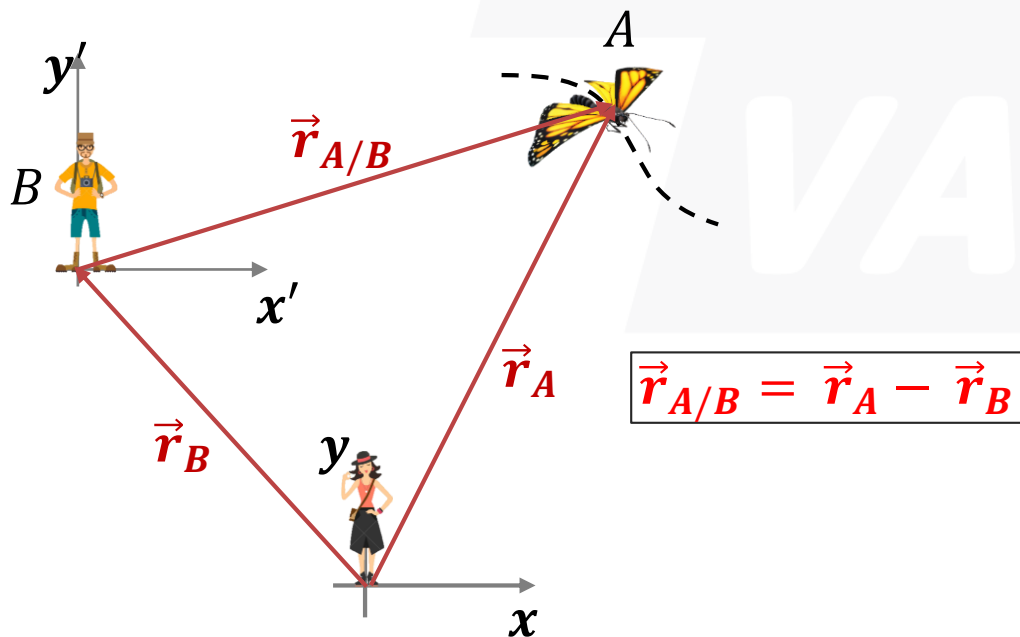
- Reconocer el carácter relativo del movimiento mecánico.
- Aplicar la relatividad del movimiento como un método de resolución de problemas cinemáticos.
- Describir el movimiento circunferencial y aplicar conceptos como velocidad angular y aceleración angular.
- Reconocer las características y ecuaciones del MCU y MCUV.



## MOVIMIENTO RELATIVO

El movimiento mecánico es relativo porque depende del sistema de referencia desde donde se realizan las mediciones de posición, velocidad, aceleración y tiempo.

El sistema de referencia natural es la Tierra



$$\vec{r}_{A/B} = \vec{r}_A - \vec{r}_B$$

$\vec{r}_{A/B}$ : posición de **A** respecto de **B**

$\vec{r}_A$ : posición de **A** respecto de Tierra

$\vec{r}_B$ : posición de **B** respecto de Tierra

### Velocidad relativa.

La velocidad relativa se obtiene derivando la ecuación anterior.

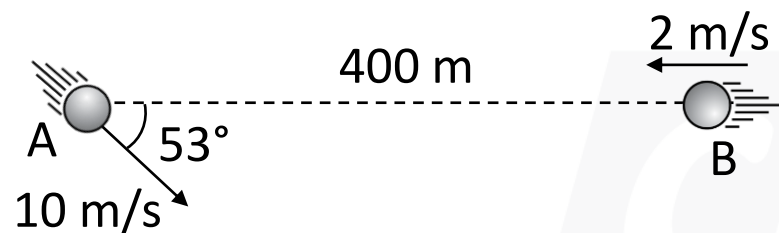
$$\vec{v}_{B/A} = \vec{v}_B - \vec{v}_A$$

La aceleración sería entonces:

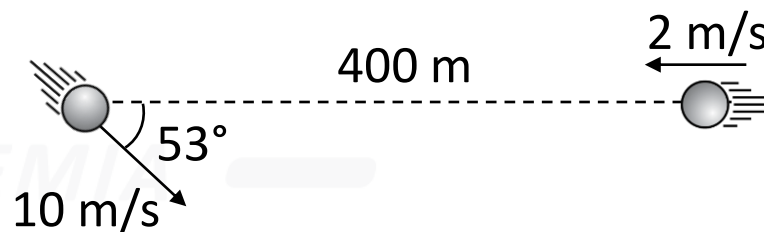
$$\vec{a}_{B/A} = \vec{a}_B - \vec{a}_A$$

### Aplicación 1

Se muestran dos partículas que experimentan MRU. ¿Qué distancia mínima presentan las partículas?



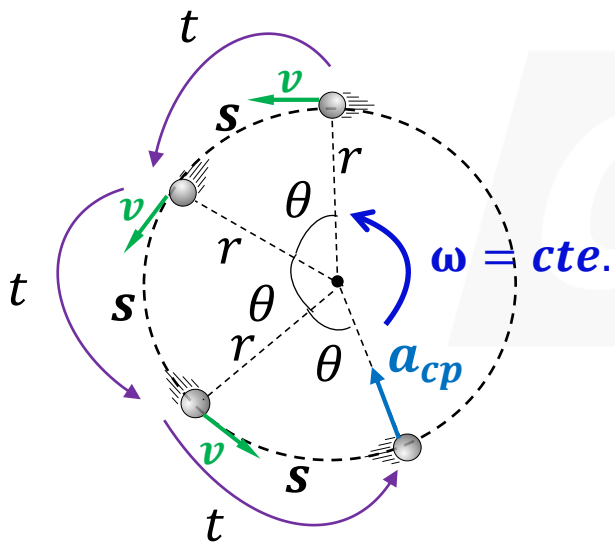
### Resolución





## MOVIMIENTO CIRCUNFERENCIAL UNIFORME (MCU)

Es aquel que presenta una velocidad angular ( $\omega$ ) constante.



En un MCU se cumple:

$$\omega = \frac{\theta}{t}$$

$$v = \frac{s}{t}$$

$$a_{cp} = \frac{v^2}{r}$$

$$v = \omega r$$

$$a_{cp} = \omega^2 r$$

**Periodo ( $T$ ):** es el tiempo que dura una vuelta.

**Frecuencia ( $f$ ):** Es el número de vueltas que se realiza en cada segundo

$$f = \frac{\# \text{ de vueltas}}{\text{tiempo}}$$

Unidad  
en el S.I  
(Hz)

También:

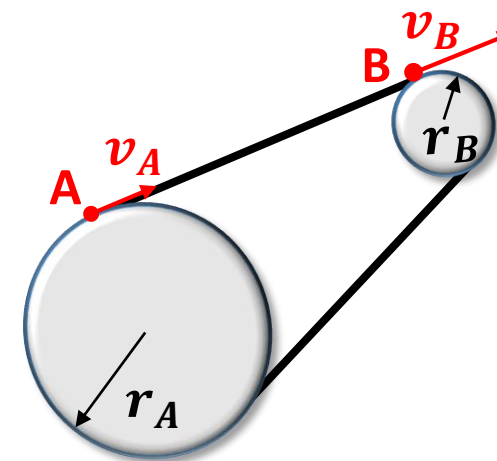
$$f = \frac{1}{T}$$

Entonces:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$$

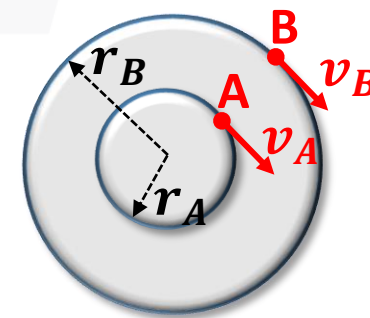
## Aplicaciones

### 1. Poleas unidas por una faja



$$v_A = v_P = v_B$$

### 2. Poleas solidarias

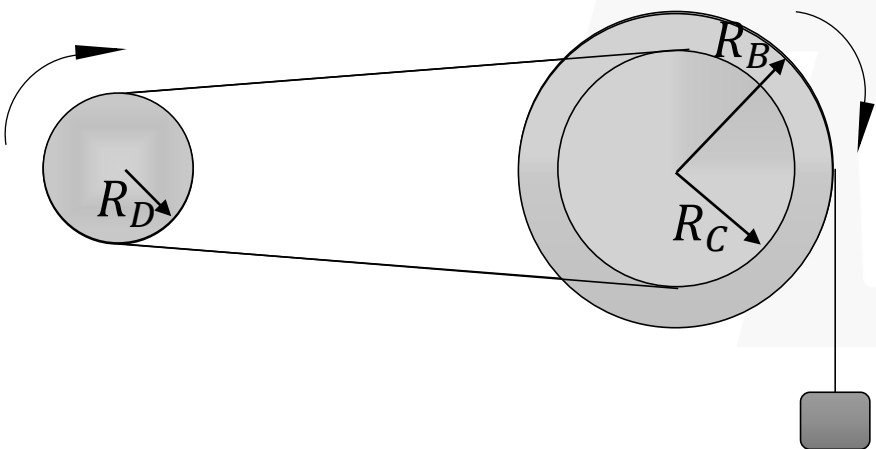
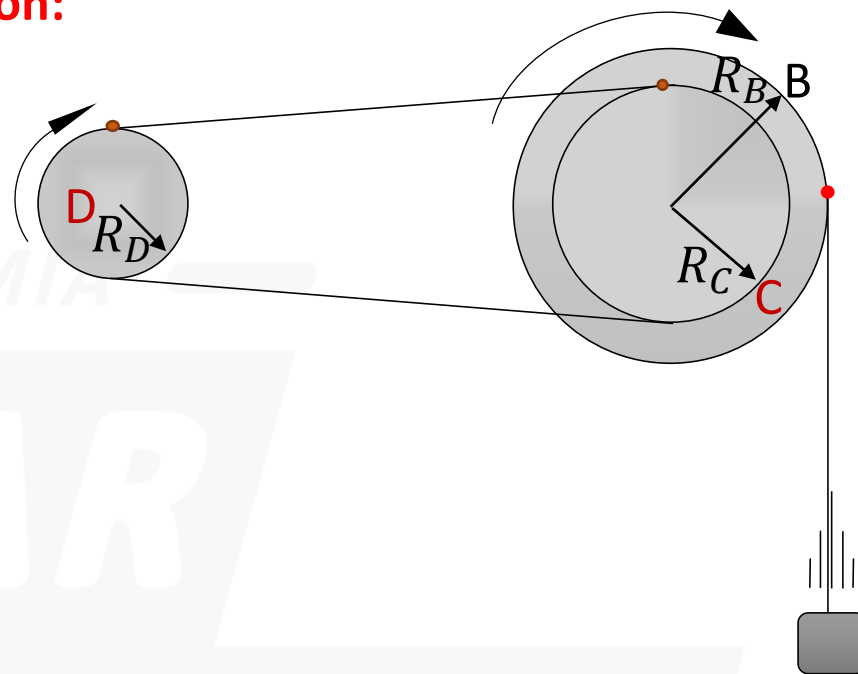


$$\omega_A = \omega_B$$

$$\frac{v_A}{r_A} = \frac{v_B}{r_B}$$

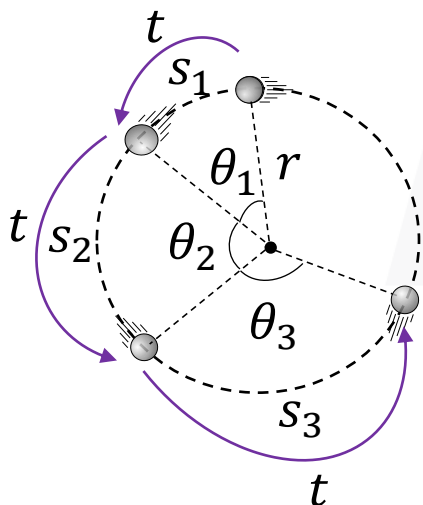
**Aplicación 2:**

Del gráfico mostrado, determine la rapidez con la que el bloque se desplaza; si la polea D rota uniformemente con  $6\text{ rad/s}$ . ( $R_B = 24\text{ cm}$ ;  $R_C = 20\text{ cm}$ ;  $R_D = 4\text{ cm}$ ).

**Resolución:**

## MOVIMIENTO CIRCUNFERENCIAL UNIFORMEMENTE VARIADO (MCUV)

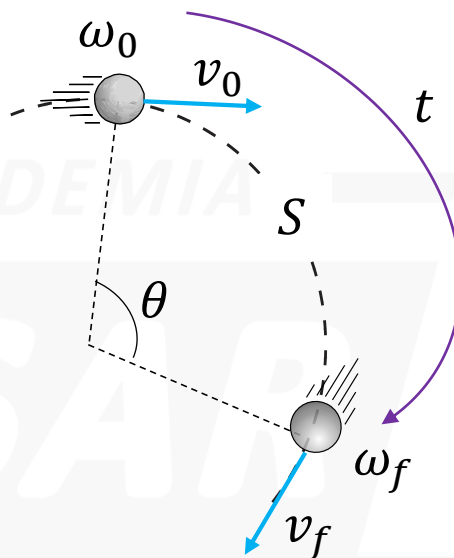
Es un movimiento circunferencial con aceleración angular ( $\vec{\alpha}$ ) constante.



En este movimiento el módulo de la aceleración tangencial ( $\vec{a}_T$ ) es constante.

$$a_T = \alpha r$$

### Ecuaciones del MCVU



### Ecuaciones angulares

$$\omega_f = \omega_0 \pm \alpha t$$

$$\theta = \omega_0 t \pm \frac{\alpha t^2}{2}$$

$$\theta = \left( \frac{\omega_0 + \omega_f}{2} \right) t$$

$$\omega_f^2 = \omega_0^2 \pm 2\alpha\theta$$

### Ecuaciones lineales

$$v_f = v_0 \pm a_T t$$

$$S = v_0 t \pm \frac{a_T}{2} t^2$$

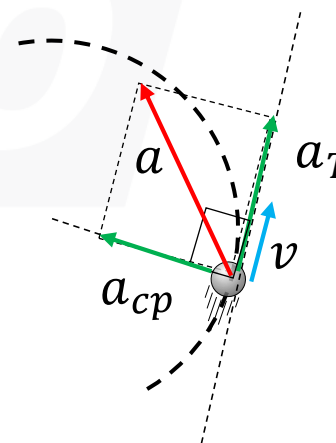
$$S = \left( \frac{v_0 + v_f}{2} \right) t$$

$$v_f^2 = v_0^2 \pm 2a_T S$$

(+): rapidez aumenta

(-): rapidez disminuye

### ACELERACIÓN TOTAL( $\vec{a}$ ):



$$a = \sqrt{a_T^2 + a_{cp}^2}$$



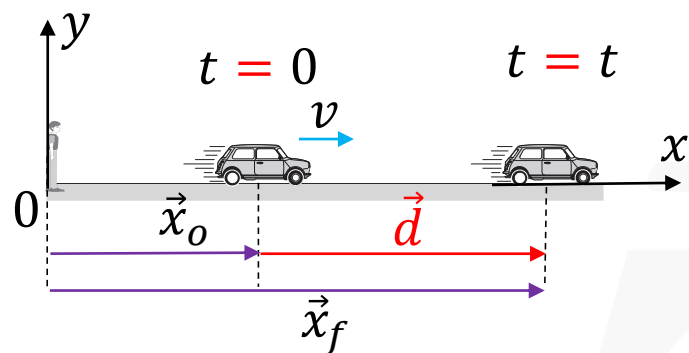
### Aplicación 3

Una esfera que está girando con 1800 RPM comienza a frenar de manera uniforme y se detiene luego de 10 s. ¿Cuántas revoluciones dio en los cuatro últimos segundos de su movimiento?

### Resolución:

## GRÁFICAS DEL MOVIMIENTO MECÁNICO

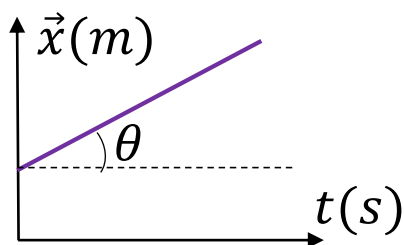
## Gráficas en el MRU



Se tiene:  $\vec{x}_f = \vec{x}_o + \vec{d}$

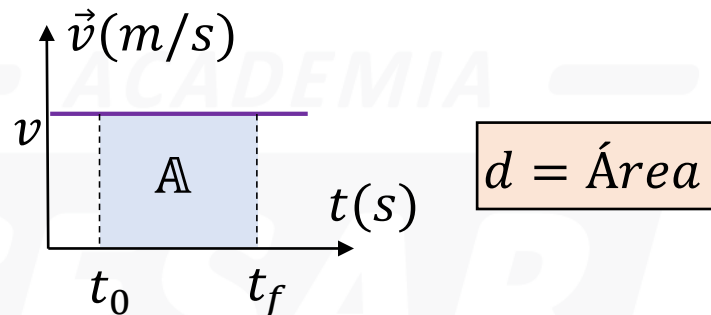
$$\vec{x}_f = \vec{x}_o + \vec{v}t$$

## Gráfica Posición vs tiempo

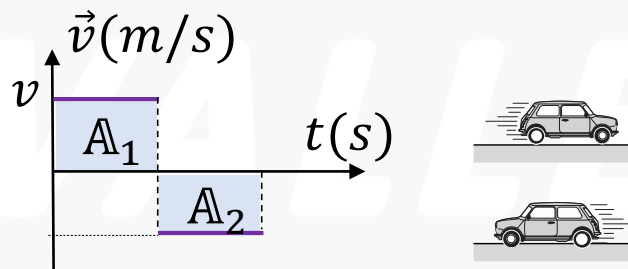


$$\vec{v} = \tan\theta$$

## Gráfica Velocidad vs tiempo



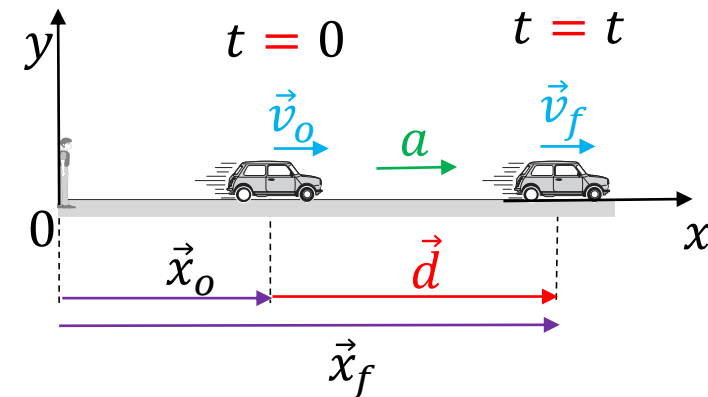
Observación:



$$\vec{d} = A_1 - A_2$$

$$e = A_1 + A_2$$

## Gráficas en el MRUV



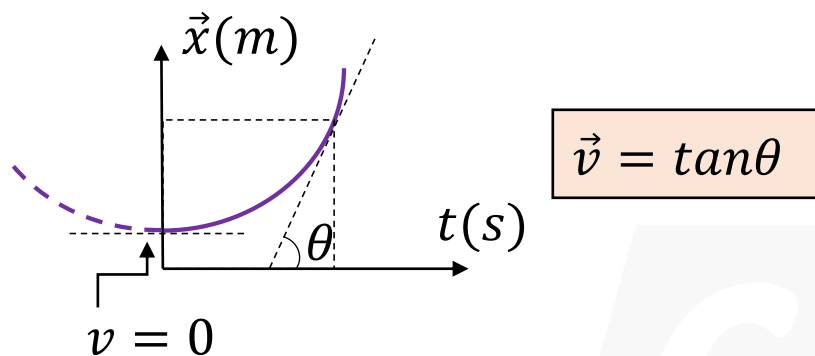
Se tiene:  $\vec{x}_f = \vec{x}_o + \vec{d}$

$$\vec{x}_f = \vec{x}_o + \vec{v}_o t + \frac{\vec{a}t^2}{2}$$

Además:

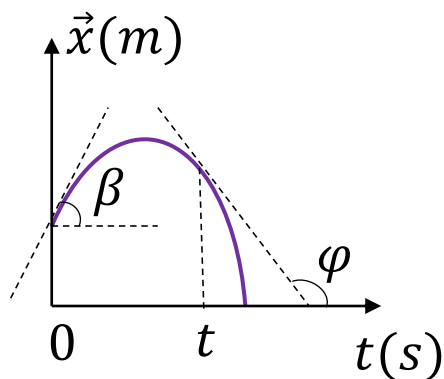
$$\vec{v}_f = \vec{v}_o + \vec{a}t$$

## Gráfica Posición vs tiempo



- En el vértice de la parábola la velocidad siempre será nula.

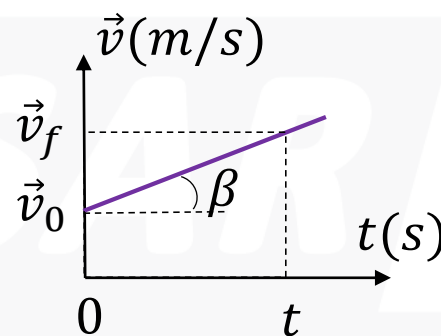
### Observación:



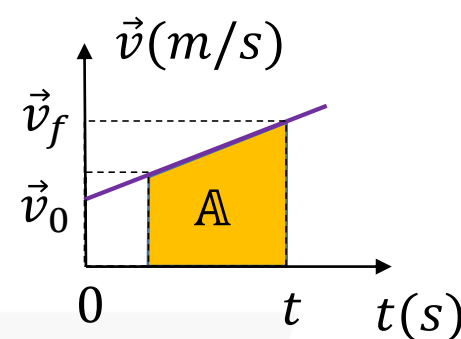
- En el instante  $t=0$  como  $\beta$  es agudo, la velocidad inicial es positiva.

- En el instante  $t=t$  como  $\varphi$  es obtuso, la velocidad es negativa entonces el móvil se desplaza hacia la izquierda.

## Gráfica Velocidad vs tiempo

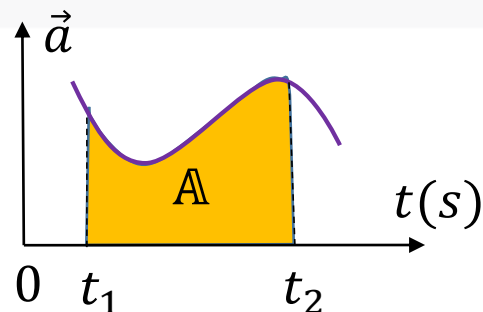


$$\vec{a} = \tan \beta$$



$$d = \text{Área } A$$

### Observaciones:



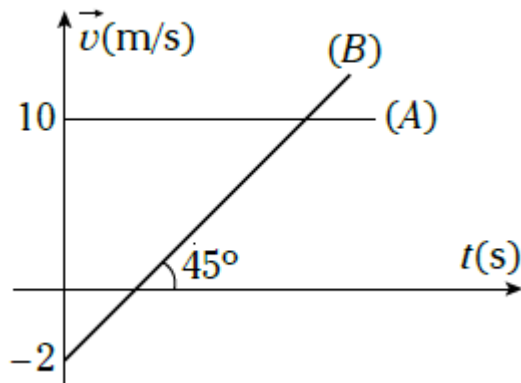
Para el caso de la aceleración variable

$$\Delta \vec{v} = \text{Área}$$

Siendo  $\Delta \vec{v}$  el cambio de la velocidad desde  $t_1$  hasta  $t_2$

**Aplicación 4:**

En la gráfica se muestra como varía la velocidad de dos móviles A y B respecto del tiempo. Si cuando  $t = 0$  ambos móviles se encuentran separados 10 m alejándose uno de otro, calcule la distancia de separación entre ambos móviles cuando la rapidez del móvil B sea nula. Considere que ambos móviles se desplazan en un mismo eje.

**Resolución:**

— ACADEMIA —

**CÉSAR**

**VALLEJO**



**GRACIAS**

SÍGUENOS:   

[academiacesarvallejo.edu.pe](http://academiacesarvallejo.edu.pe)