

FIS 1513

Cinemática - Dinámica

Informaciones

Profesor: Ulrich G. VOLKMANN

CAT:

Lunes y Miércoles 14:00 – 15:20h, Sala CS304

AYUD: (N.N. a la fecha)

Lunes 15:30 a 16:50h, Sala B13

TALLER: (N.N. a la fecha)

Viernes 14:00 a 15:20h; Sección 7: Sala B16

Sección 8: Sala B21

Interrogaciones

INTERROGACIÓN	FECHA
Interrogación 1	30 de agosto 18:30h
Interrogación 2	3 de octubre 18:30h
Interrogación 3	30 de octubre 18:30h
Examen	29 de noviembre 15:30h

Reglas del curso: Ver programa que enviarémos a la brevedad

Resumen:

Evaluación: Tres interrogaciones (20% cada una)
 Examen (30%) obligatorio
 Taller (10%)

Alternativas y Desarrollo. No se permitirá el uso de calculadora.

Solo se puede faltar a una interrogación de forma justificada.

La nota del examen reemplaza la nota de esta i con ausencia justificada.

Si se falta a alguna interrogación más, se le asigna nota igual a 1.

Si se falta al examen, se le asigna nota igual a 1.

No hay pruebas recuperativas.

Reglas del curso:

Taller:

Se harán grupos dinámicos aleatorios de 2 alumnos (el ayudante publicará la lista con los grupos el día antes de cada taller).

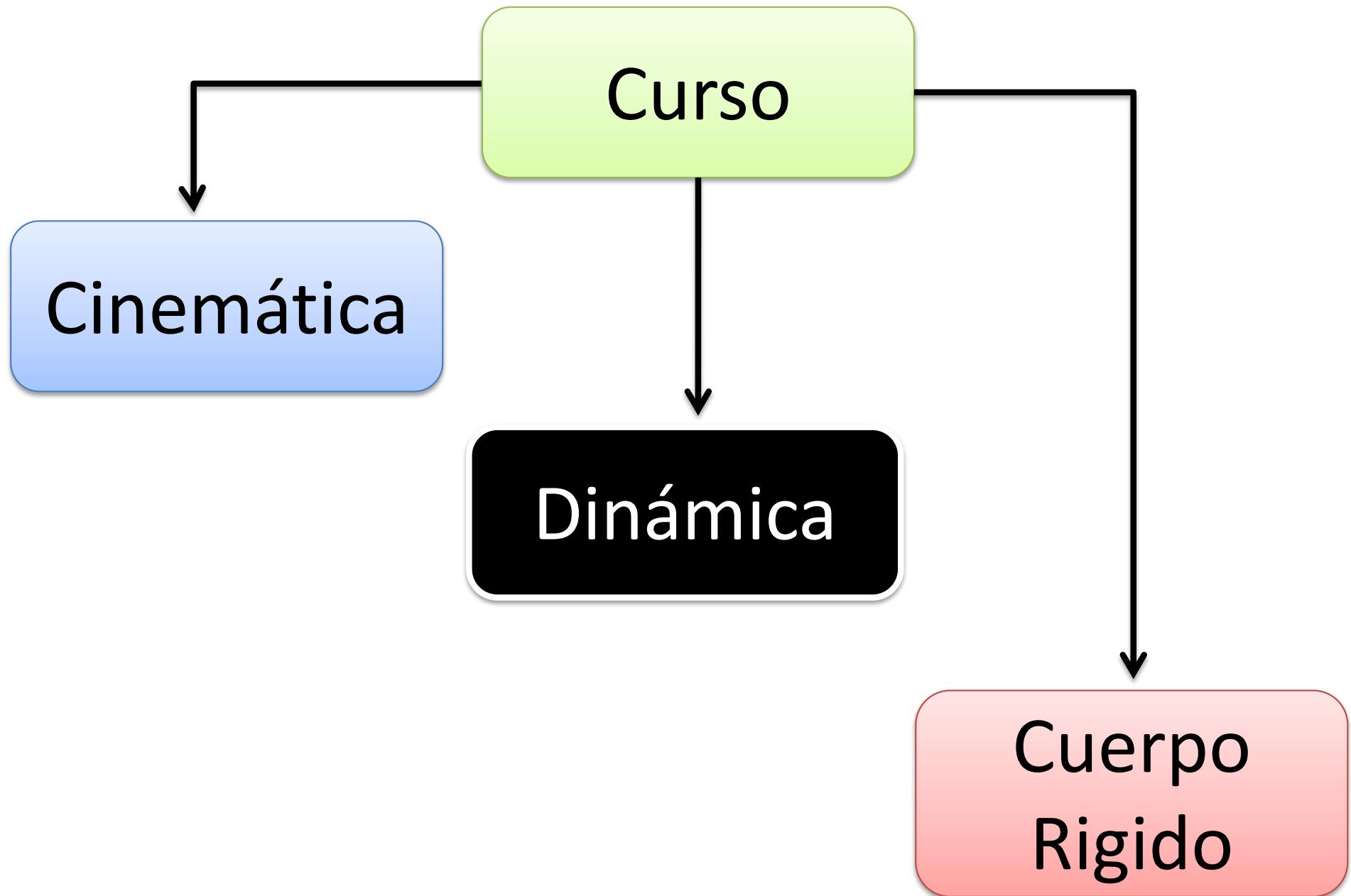
Si faltan alumnos se pueden rehacer grupos en el momento.

Cada taller tendrá entre 2 y 4 problemas, que serán escogidos por cada profesor de forma individual.

Los ayudantes responderán dudas y se permite consultar apuntes, libros y usar calculadora.

Cada taller se evaluará con nota 0, 0.5, 0.75 o 1. El 0.5 se logra con la asistencia.

Al final del semestre, se eliminarán las 2 peores notas de los talleres y se promedia con el resto.



¿Por qué Física?

¿Qué es la Física?

-> ver documento

Importancia de la Física

-> ver documento PPT complementario

Escalares y Vectores

- Escalares: Cantidad completamente especificada por un número y una unidad de medida.

Ejemplo:

Temperatura, presión, masa.

T, P, m

Escalares y Vectores

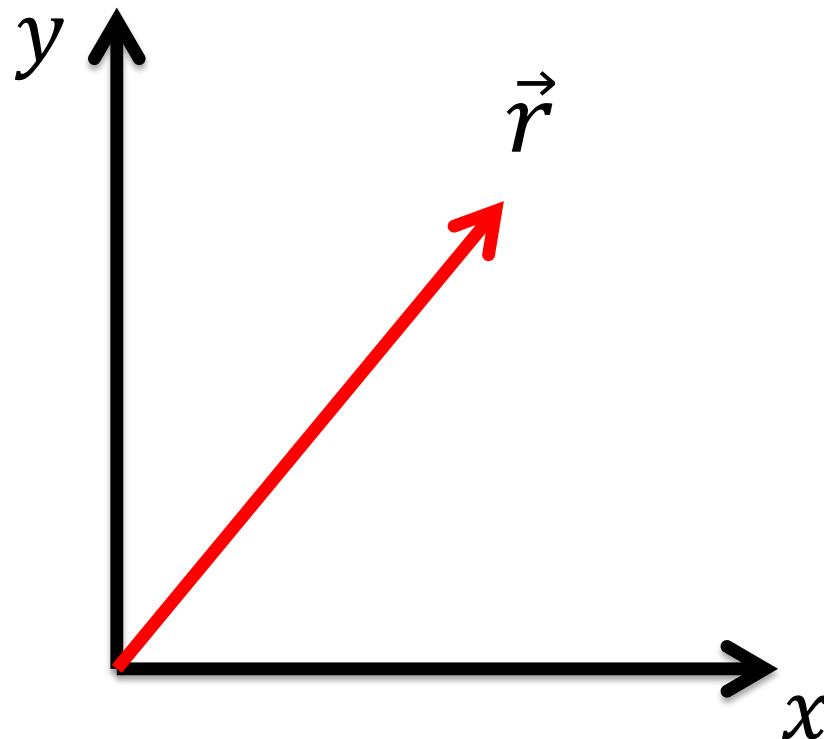
Vector: Para ser especificada la cantidad requiere de la magnitud y la dirección espacial.

Ejemplo:
desplazamiento, velocidad, aceleración, fuerza,
campo eléctrico...

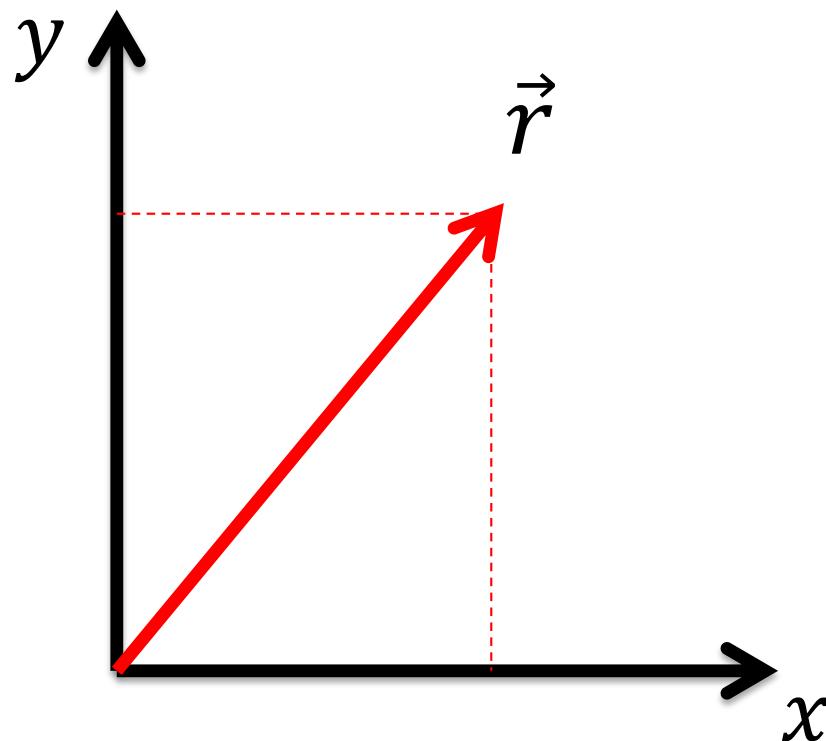
$$\vec{r}, \vec{v}, \vec{a}, \vec{F}, \vec{E}$$

Descomposición de Vectores

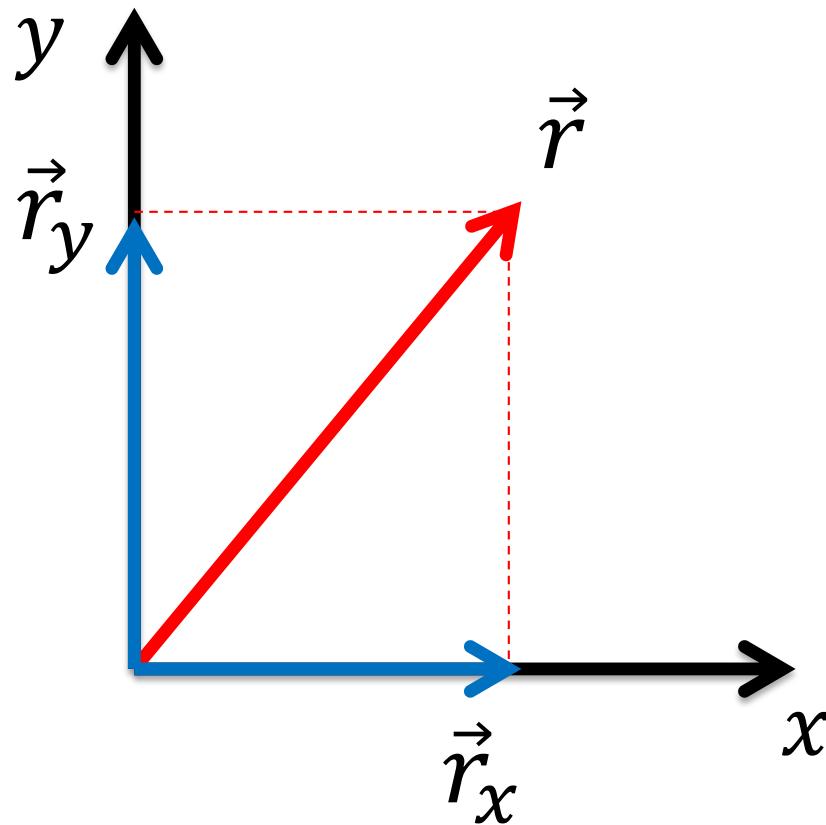
1. Adicionar ejes con el origen de coordenadas en la “cola” del vector



2. Diseñar líneas del final del vector a los ejes. Esto determina la longitud de las componentes

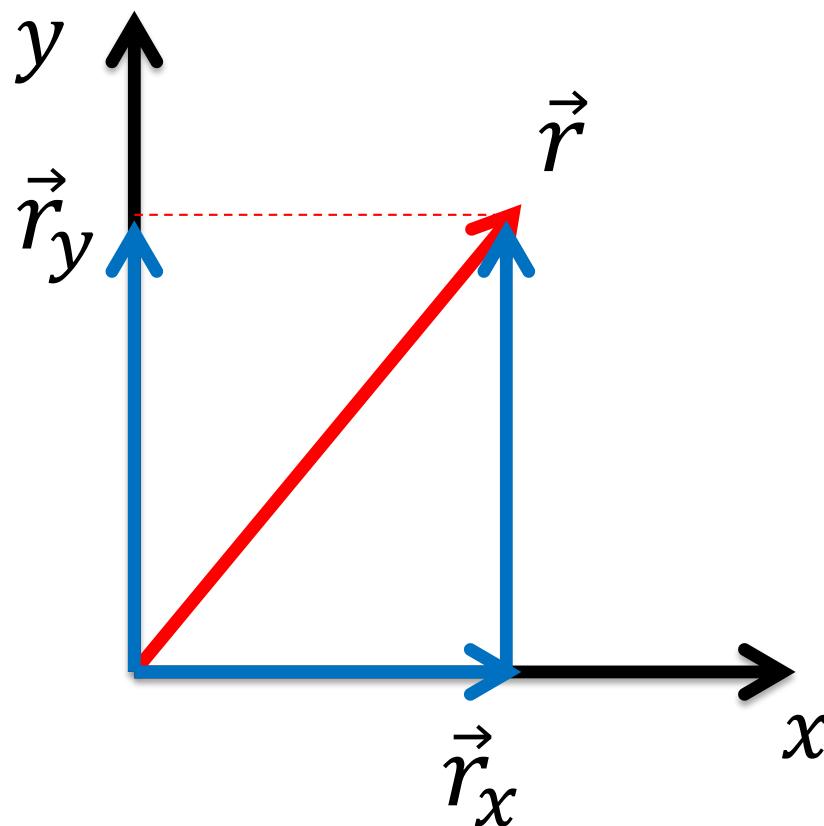


3. Remplazar el vector original por las componentes a lo largo de los ejes

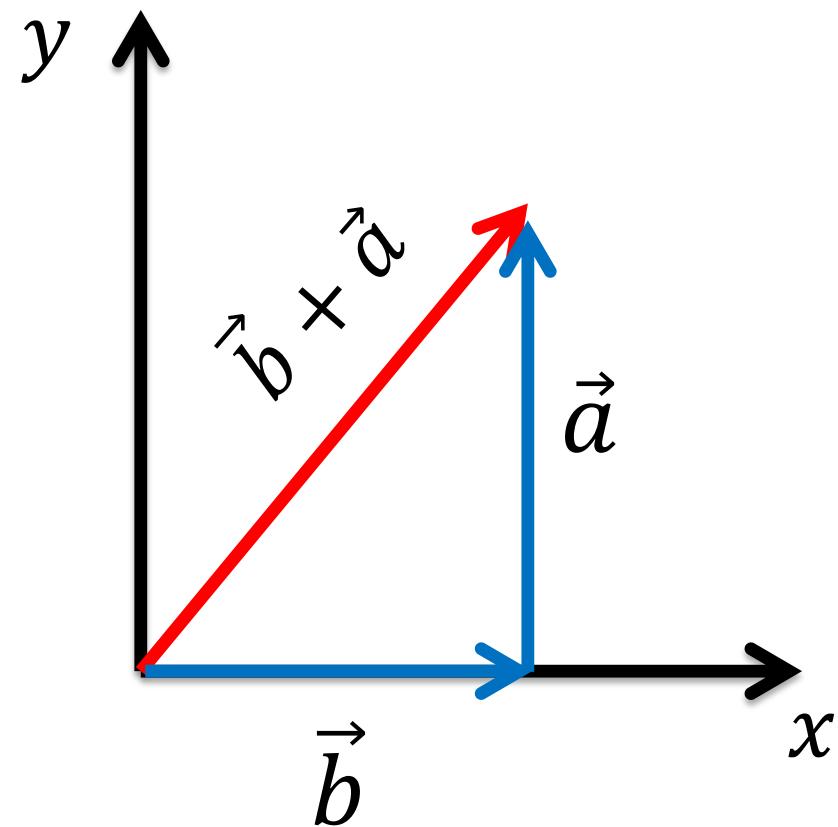
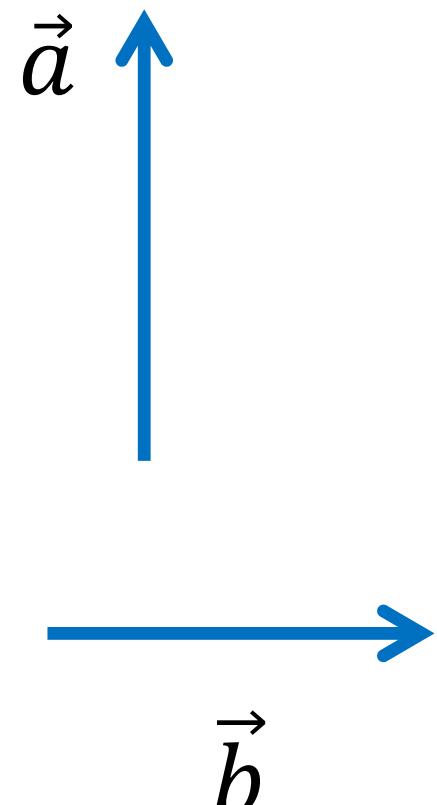


4. El vector es la suma de los vectores componentes.

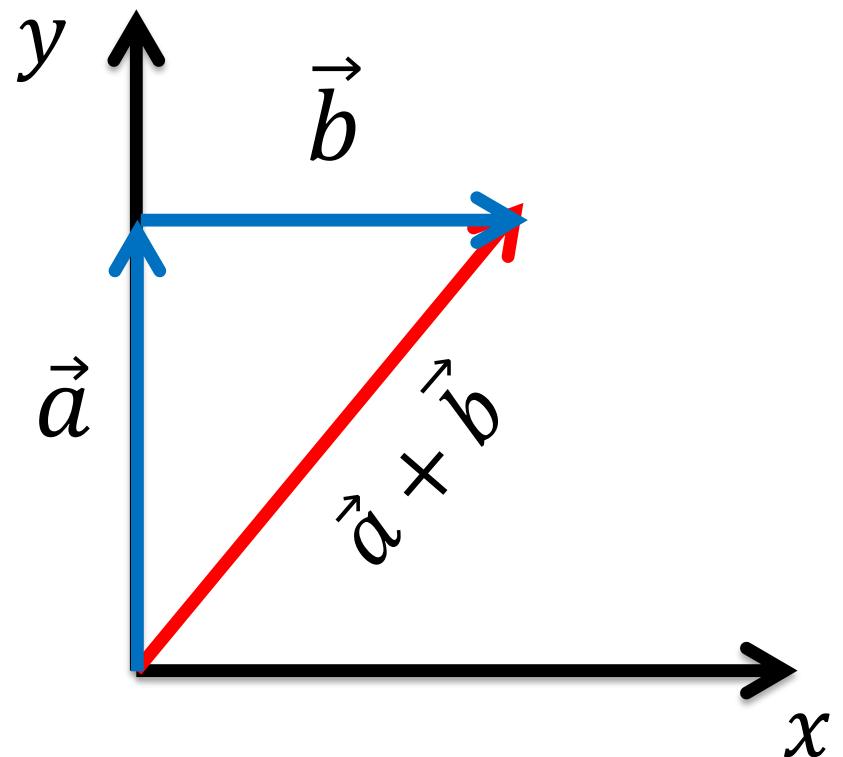
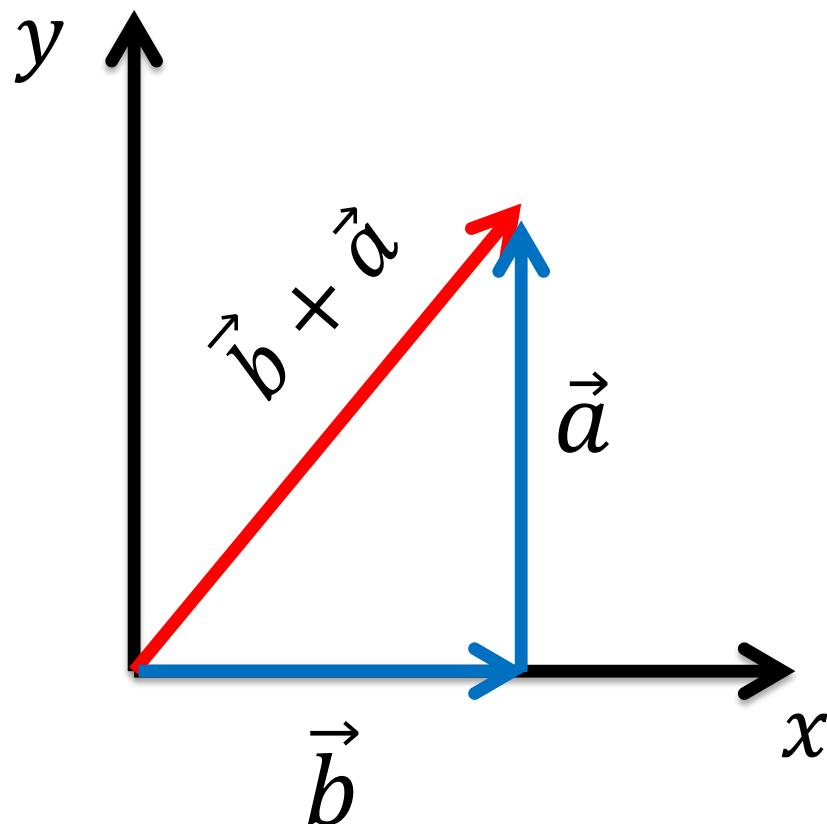
$$\vec{r} = \vec{r}_x + \vec{r}_y$$



Suma de Vectores

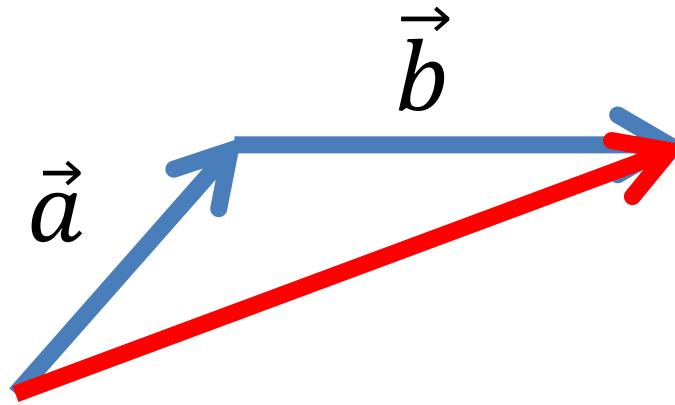


Suma de Vectores



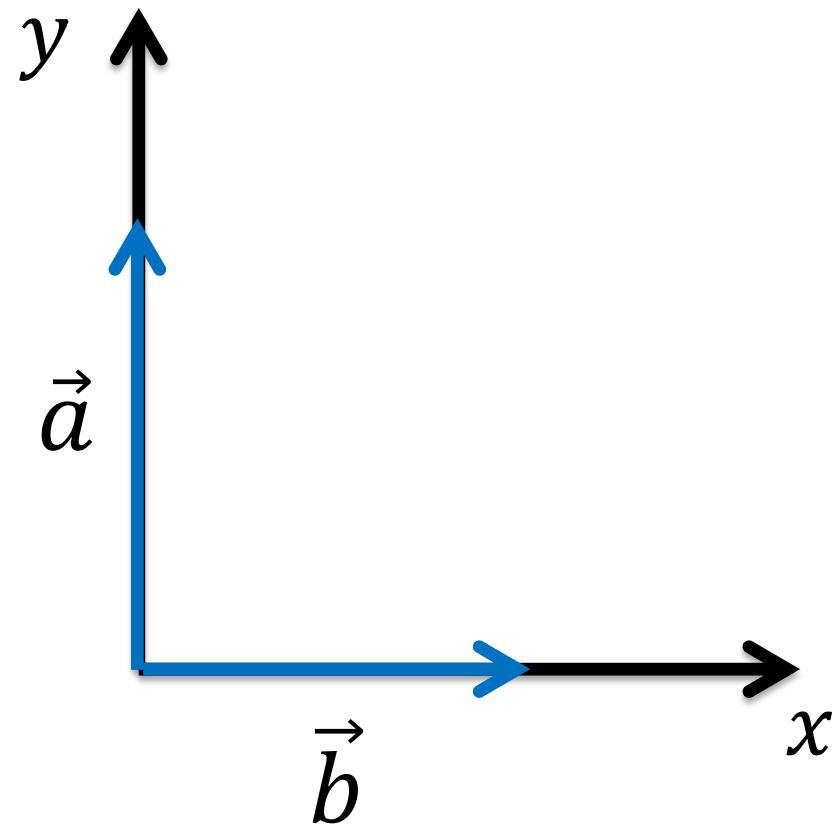
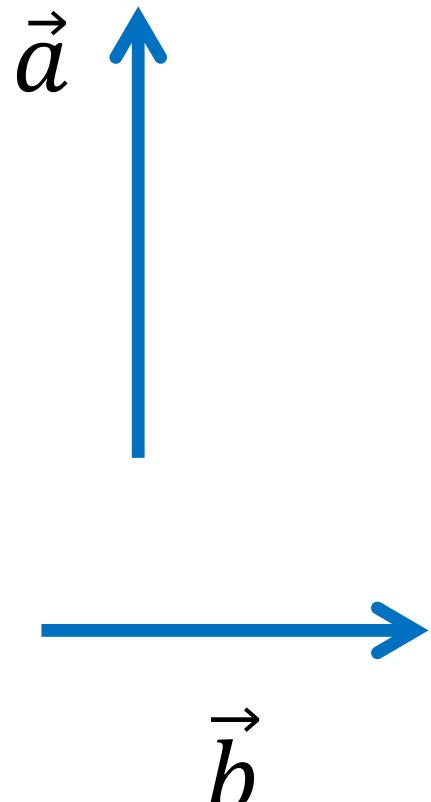
Resumiendo

$$\vec{a} + \vec{b}$$

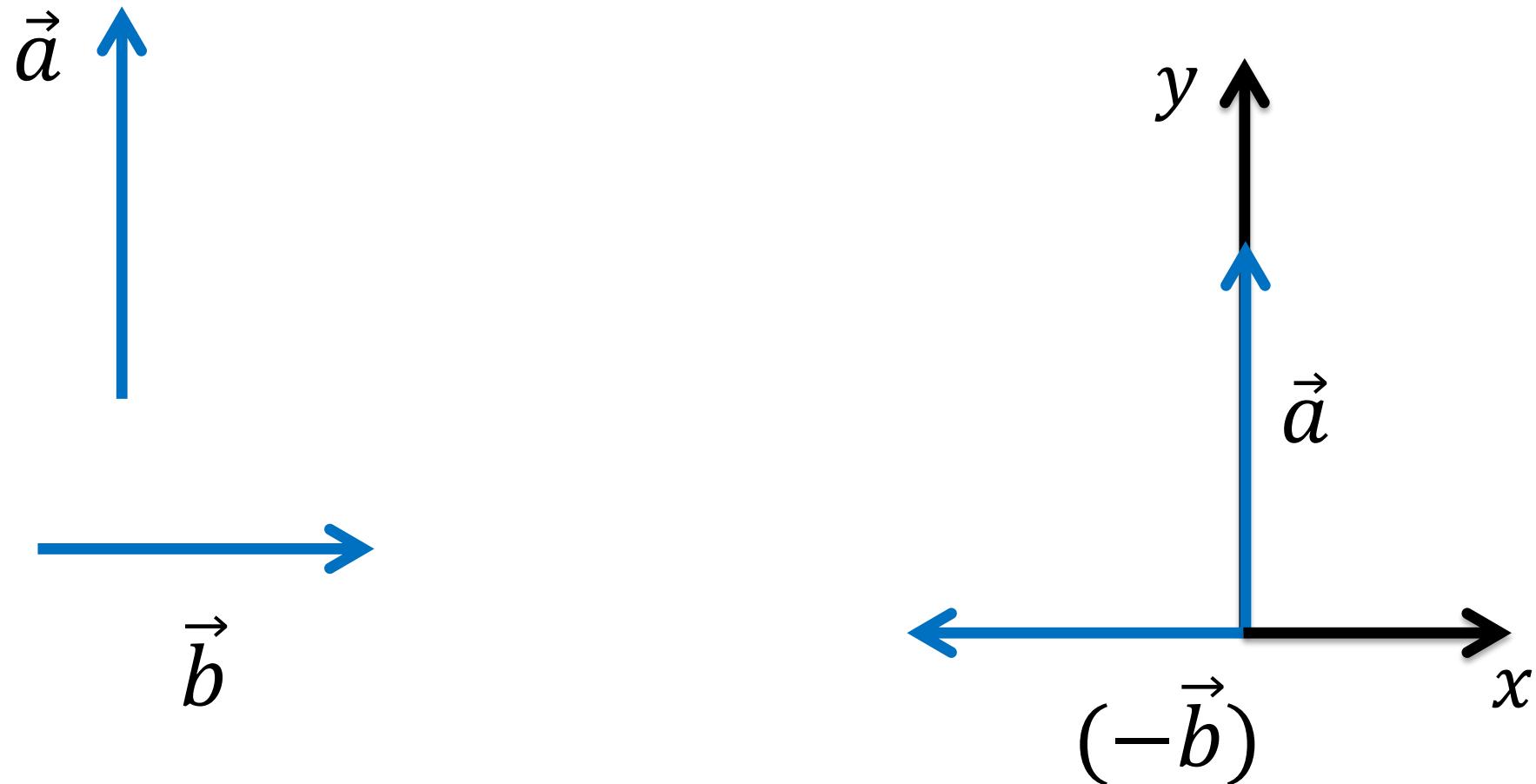


- Coloco \vec{b} en el extremo de \vec{a}
- El vector suma se traza desde el *comienzo* de \vec{a} a la *punta* de \vec{b}

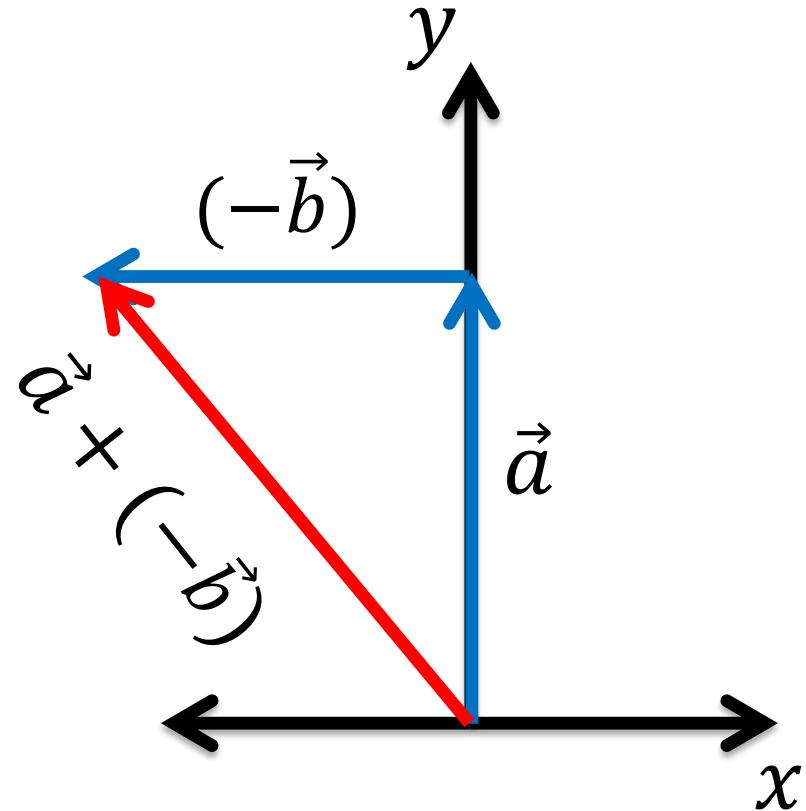
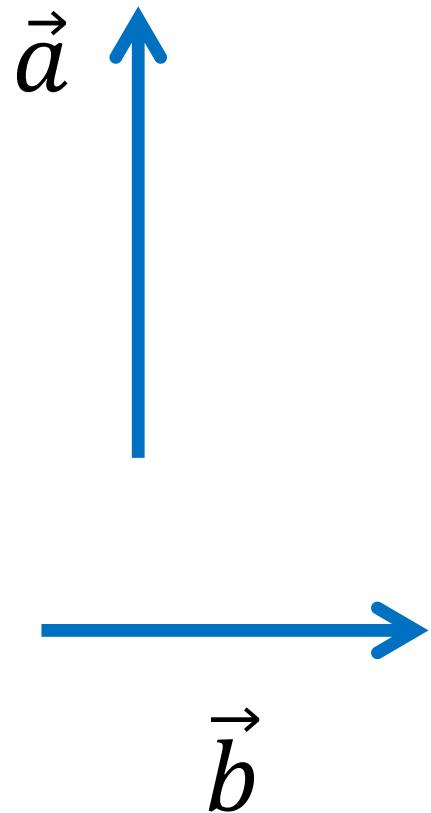
Resta de Vectores ($\vec{a} - \vec{b}$)



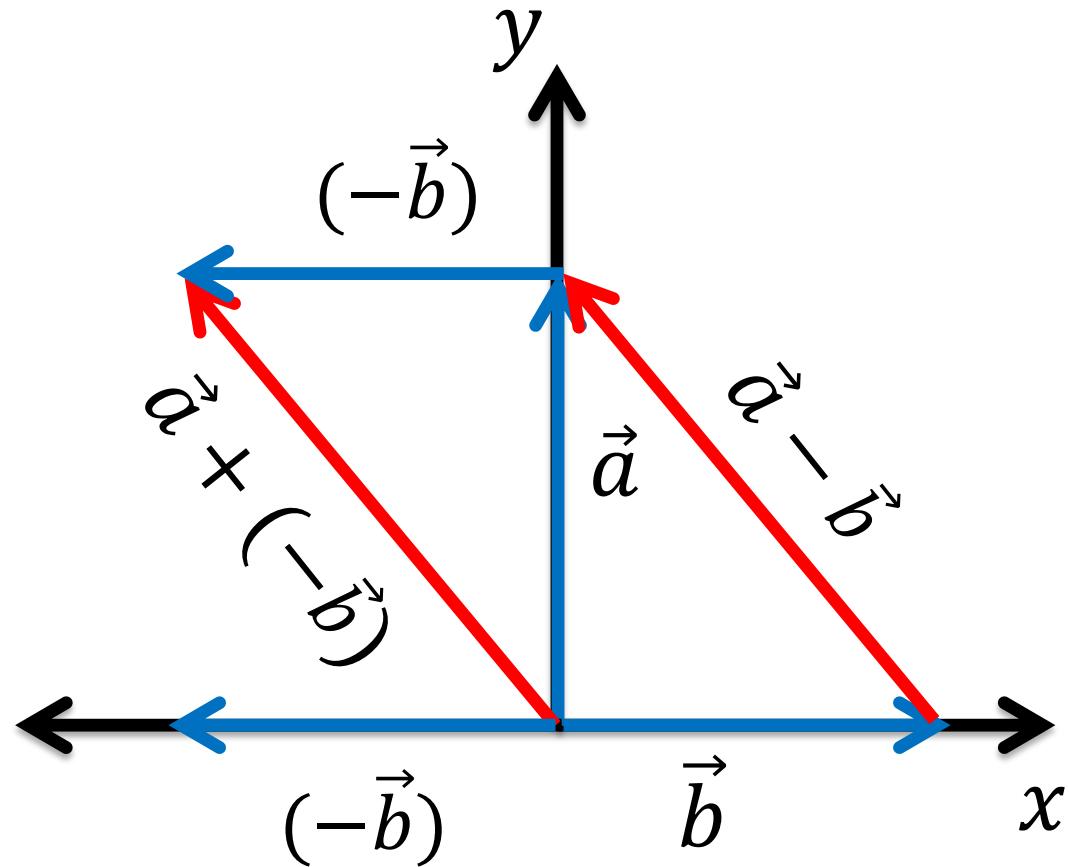
Resta de Vectores ($\vec{a} - \vec{b}$)

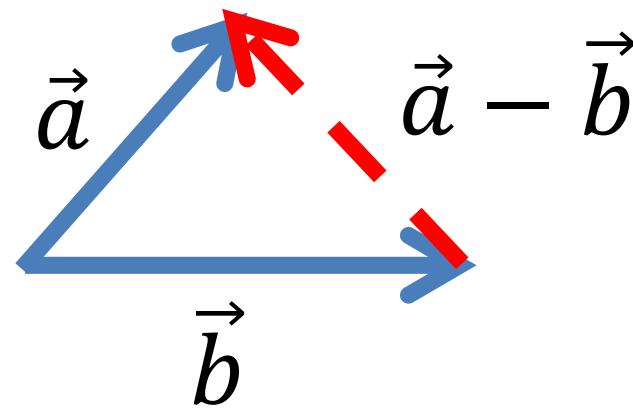


Resta de Vectores ($\vec{a} - \vec{b}$)



Resta de Vectores ($\vec{a} - \vec{b}$)





Al restar los vectores \vec{a} y \vec{b} , el vector resultante se traza desde la punta de \vec{b} a la *punta* de \vec{a}

Cinemática

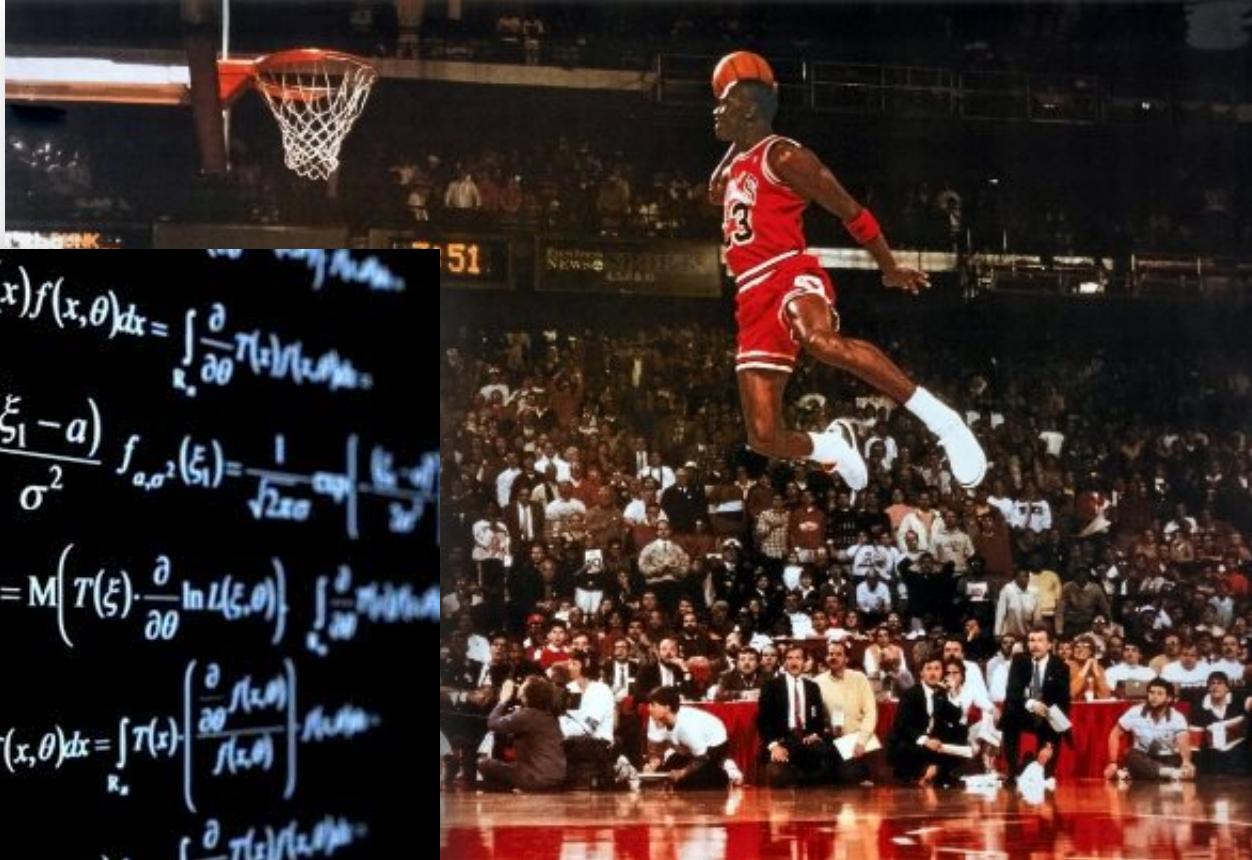
- La cinemática (del griego *κίνεω*, *kineo*, movimiento) es una rama de la física que estudia las leyes del movimiento (cambios de posición) de los cuerpos, sin tomar en cuenta las causas (fuerzas) que lo producen, limitándose esencialmente, al estudio de la trayectoria en función del tiempo.

<http://es.wikipedia.org/wiki/Cinematica>

- Describe la geometría del movimiento de una partícula



- Utiliza la matemática para describir el movimiento en términos de posición, velocidad y aceleración



The image is a composite of two parts. On the left, there is a vertical column of mathematical equations related to statistical estimation. On the right, there is a photograph of a basketball player, Michael Jordan, performing a layup during a game.

$$T(\xi) = \overline{\partial \theta} \int_{\mathbb{R}_n} T(x) f(x, \theta) dx = \int_{\mathbb{R}_n} \frac{\partial}{\partial \theta} T(x) f(x, \theta) dx$$

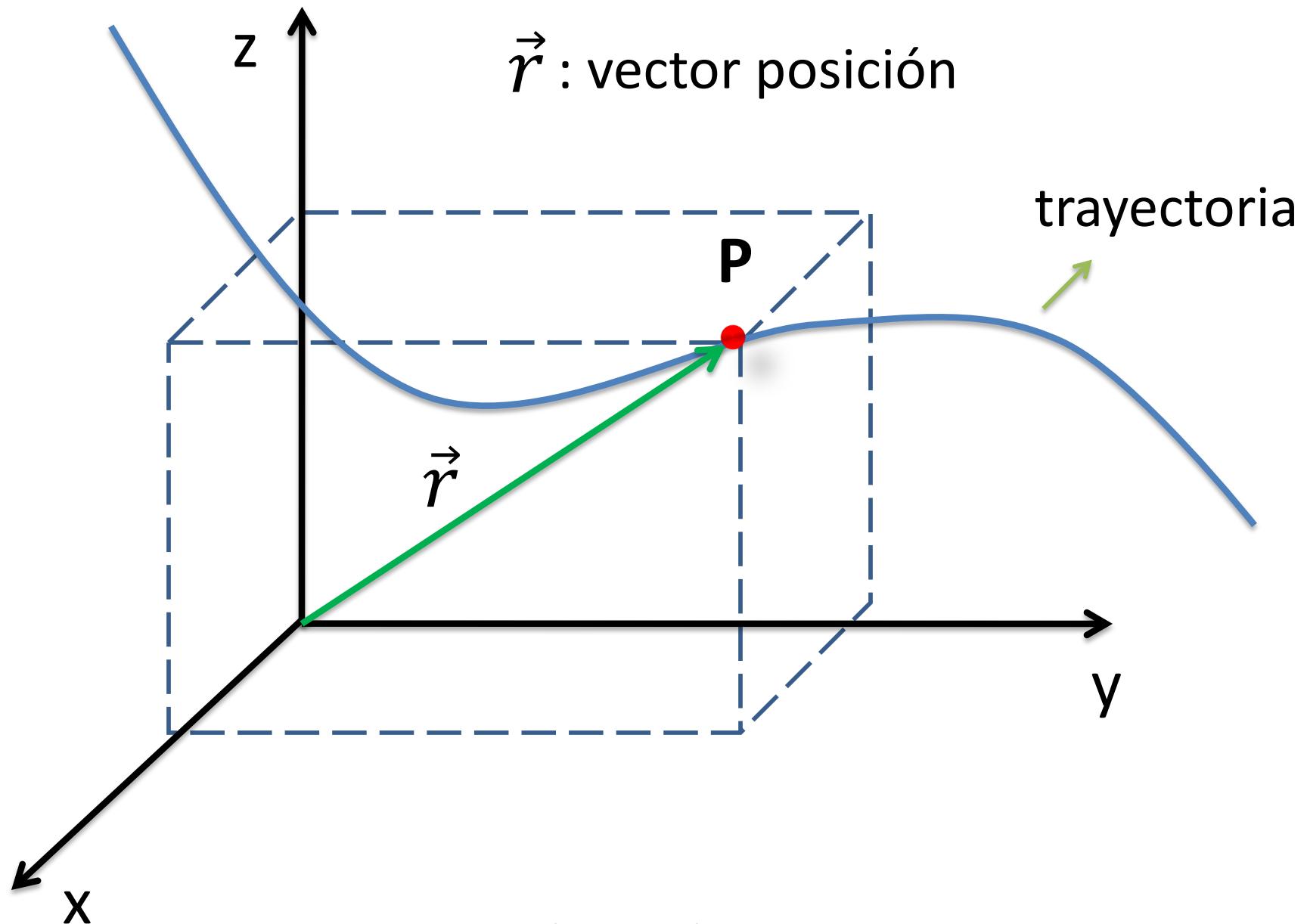
$$\frac{\partial}{\partial a} \ln f_{a, \sigma^2}(\xi_1) = \frac{(\xi_1 - a)}{\sigma^2} f_{a, \sigma^2}(\xi_1) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(\xi_1 - a)^2}{2\sigma^2}}$$

$$\int_{\mathbb{R}_n} T(x) \cdot \frac{\partial}{\partial \theta} f(x, \theta) dx = M \left(T(\xi) \cdot \frac{\partial}{\partial \theta} \ln L(\xi, \theta) \right) \int_{\mathbb{R}_n} \frac{\partial}{\partial \theta} f(x, \theta) dx$$

$$\int_{\mathbb{R}_n} T(x) \cdot \left(\frac{\partial}{\partial \theta} \ln L(x, \theta) \right) \cdot f(x, \theta) dx = \int_{\mathbb{R}_n} T(x) \cdot \left(\frac{\frac{\partial}{\partial \theta} f(x, \theta)}{f(x, \theta)} \right) dx$$

$$\frac{\partial}{\partial \theta} M T(\xi) = \frac{\partial}{\partial \theta} \int_{\mathbb{R}_n} T(x) f(x, \theta) dx = \int_{\mathbb{R}_n} \frac{\partial}{\partial \theta} T(x) f(x, \theta) dx = \int_{\mathbb{R}_n} (\xi_1 - a)^2 f_{a, \sigma^2}(\xi_1) d\xi_1$$

Descripción del Movimiento



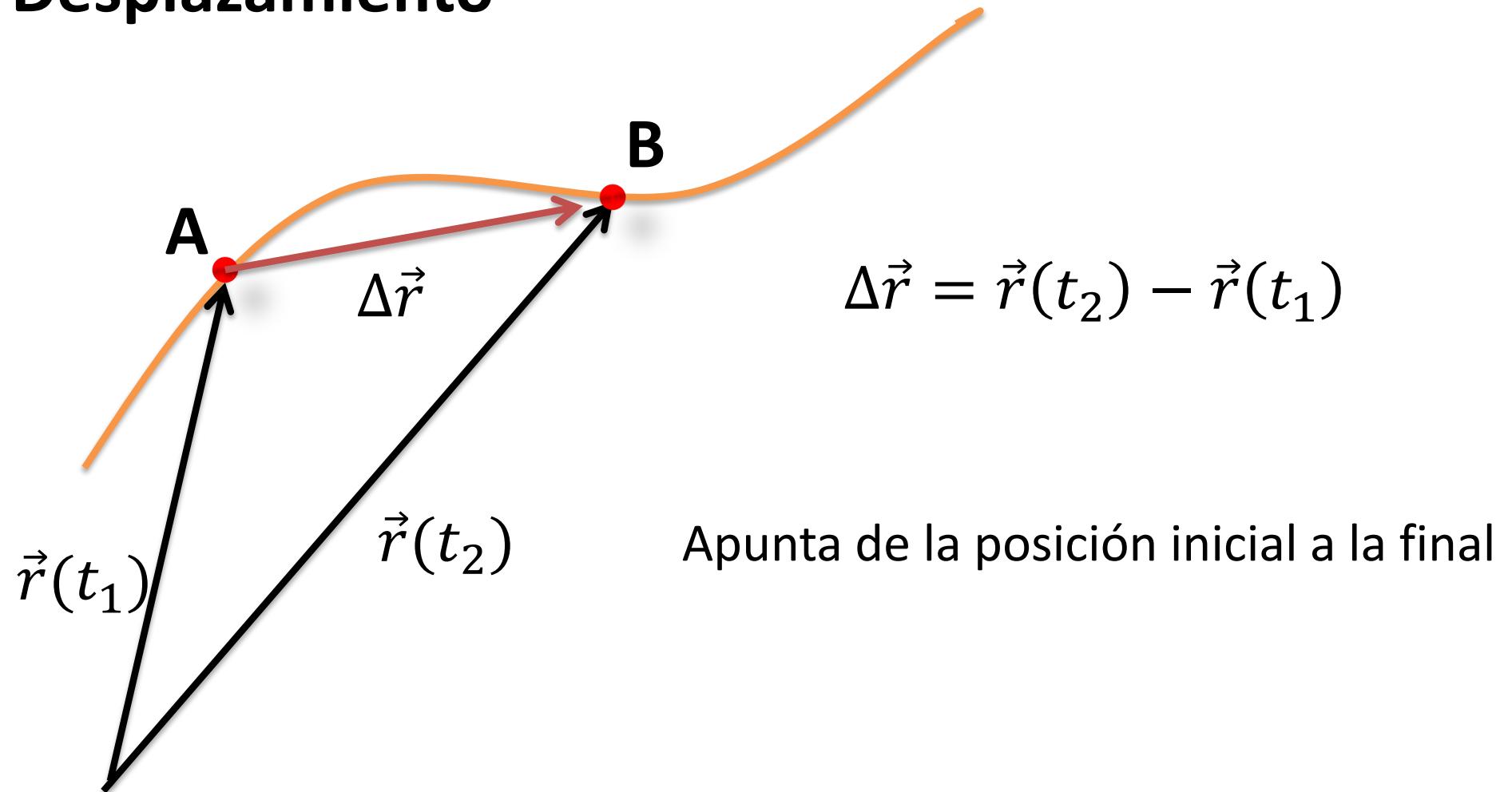
¿Dada la trayectoria de una partícula, el movimiento queda completamente determinado?

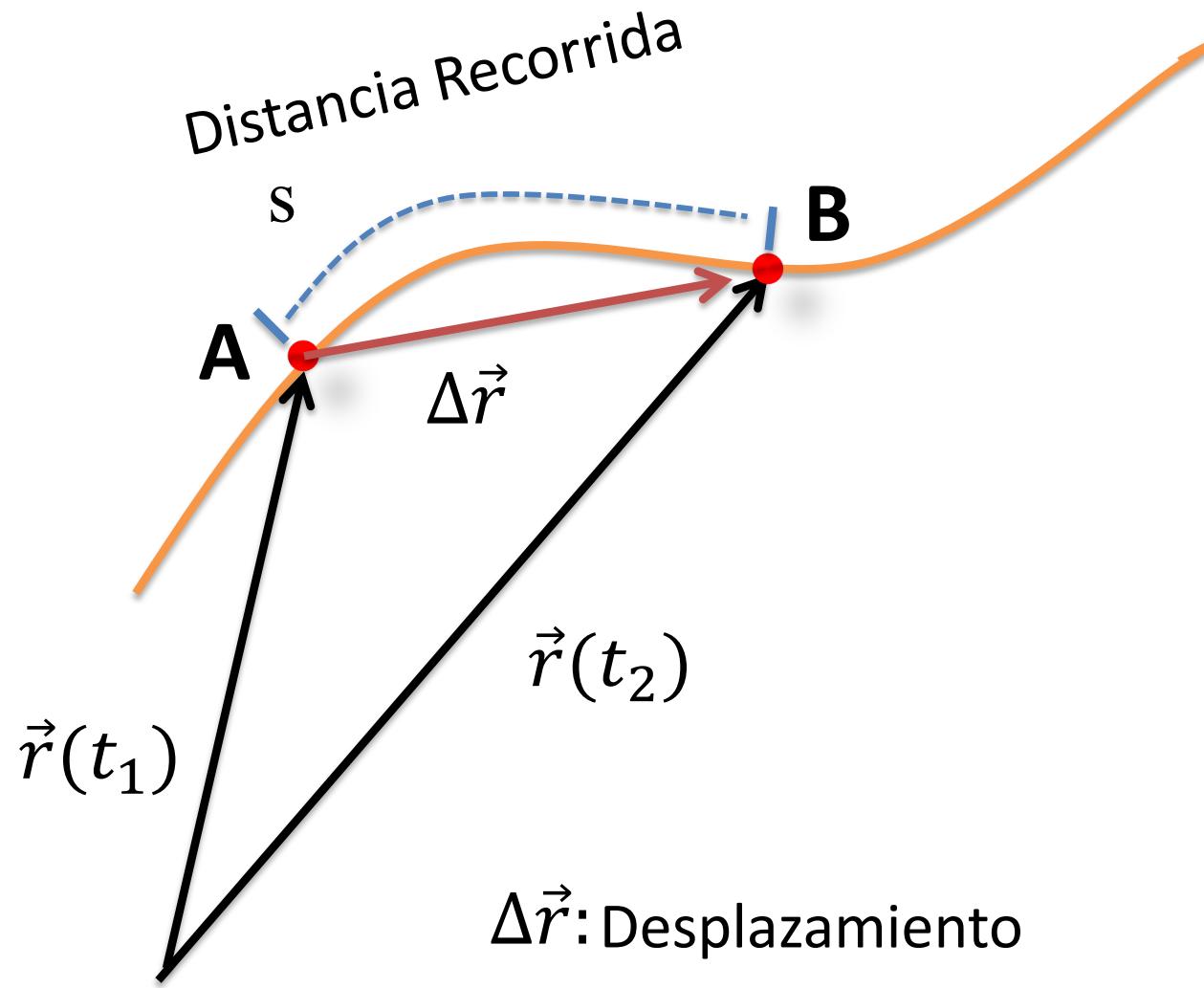


Sin embargo, la función $\vec{r}(t)$ sí contiene toda la información acerca del movimiento.

Descripción del Movimiento

Desplazamiento

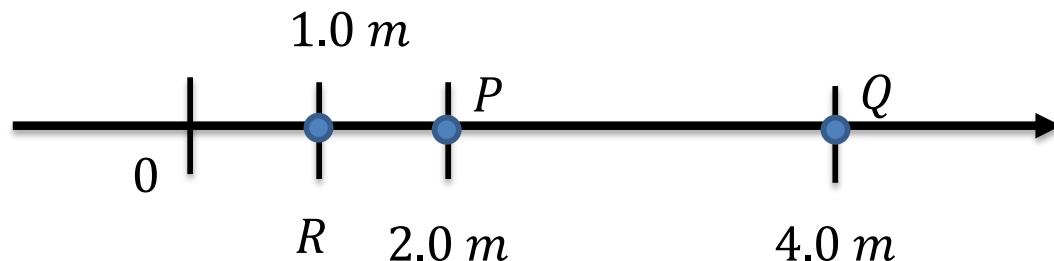




Ejemplo:

Un objeto se mueve del punto P en $x = +2.0\text{ m}$ al punto Q en $x = +4.0\text{ m}$ y luego al punto R en $x = +1.0\text{ m}$.

- ¿cuál es la componente x del desplazamiento del objeto después de ir del punto P al punto R ?
- ¿cuál es la distancia entre la posición final y la posición inicial?
- ¿cuál es la distancia recorrida por el objeto?

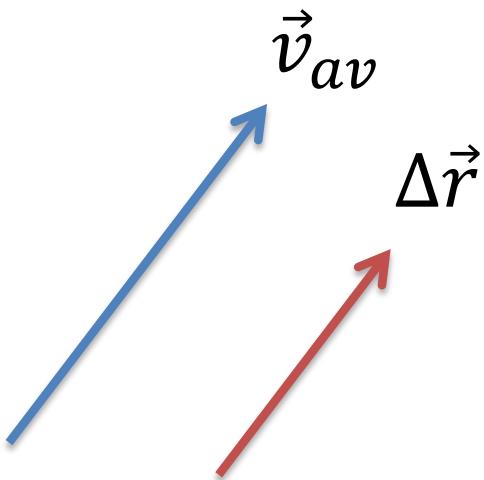


Descripción del Movimiento

Velocidad Media

$$\vec{v}_{av} = \frac{\vec{r}(t_2) - \vec{r}(t_1)}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}$$

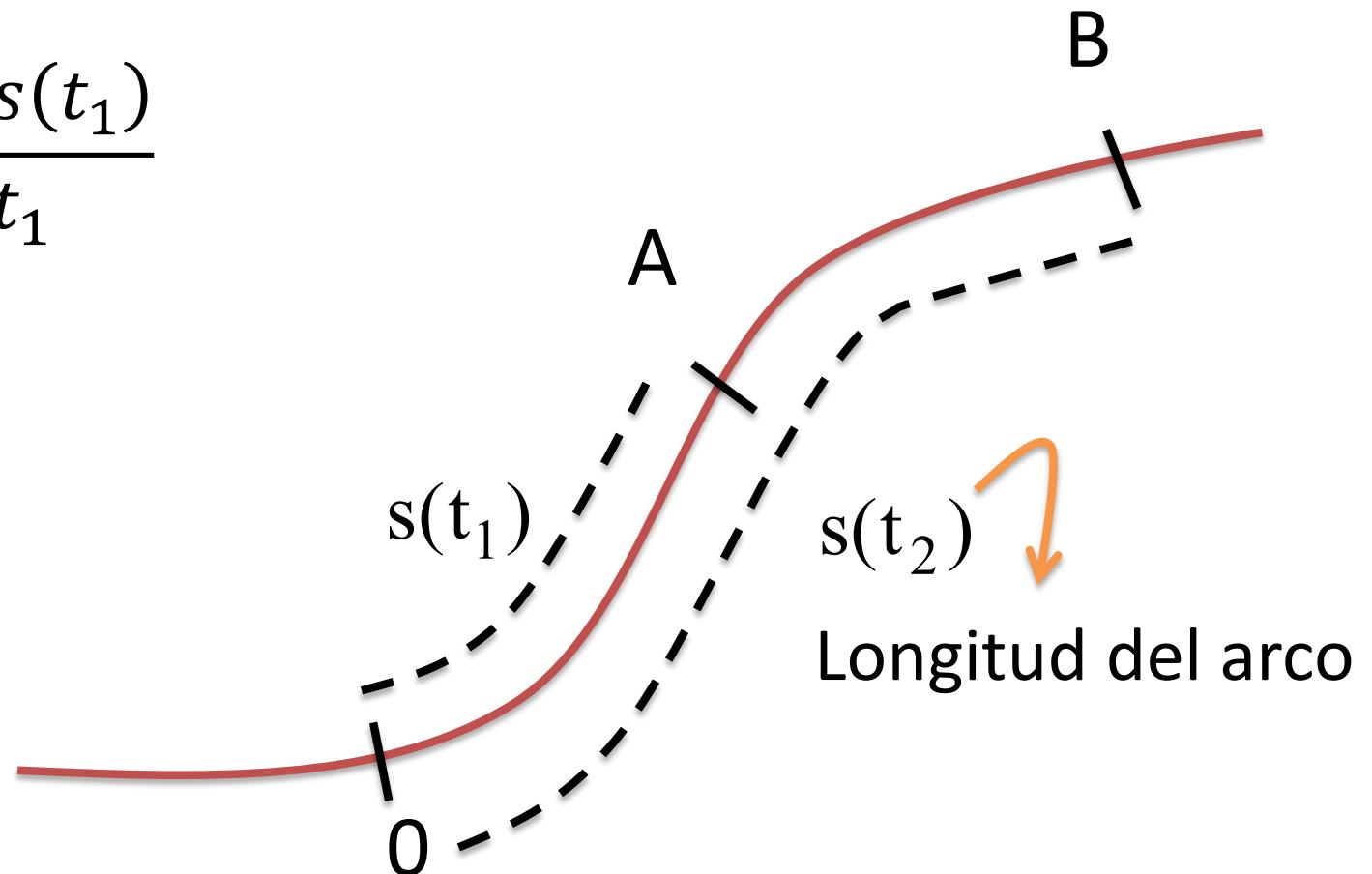
$$\vec{v}_{av} \parallel \Delta \vec{r}$$



Descripción del Movimiento

Rapidez Media

$$v = \frac{s(t_2) - s(t_1)}{t_2 - t_1}$$

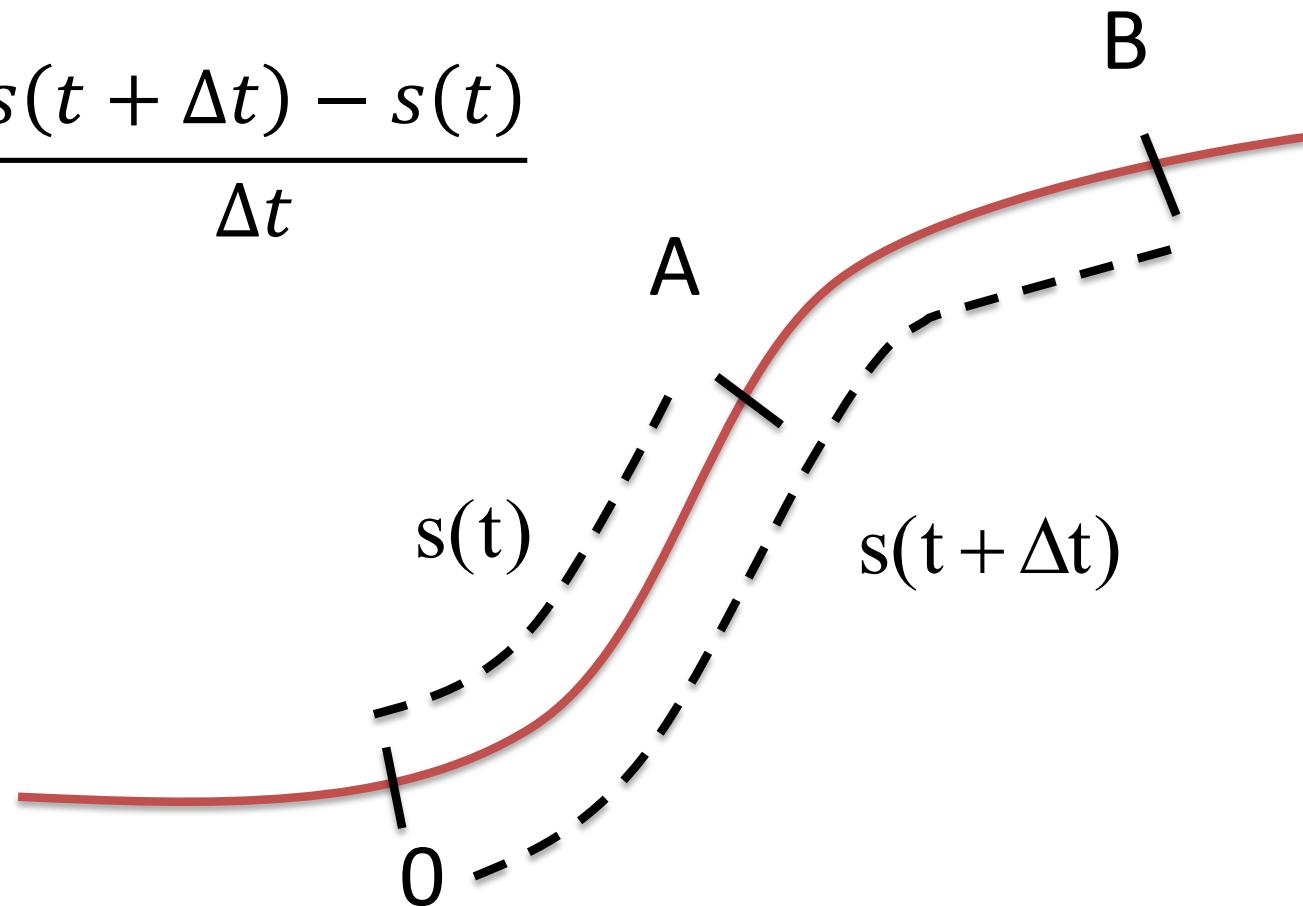


Descripción del Movimiento

Rapidez Instantánea (en el punto A)

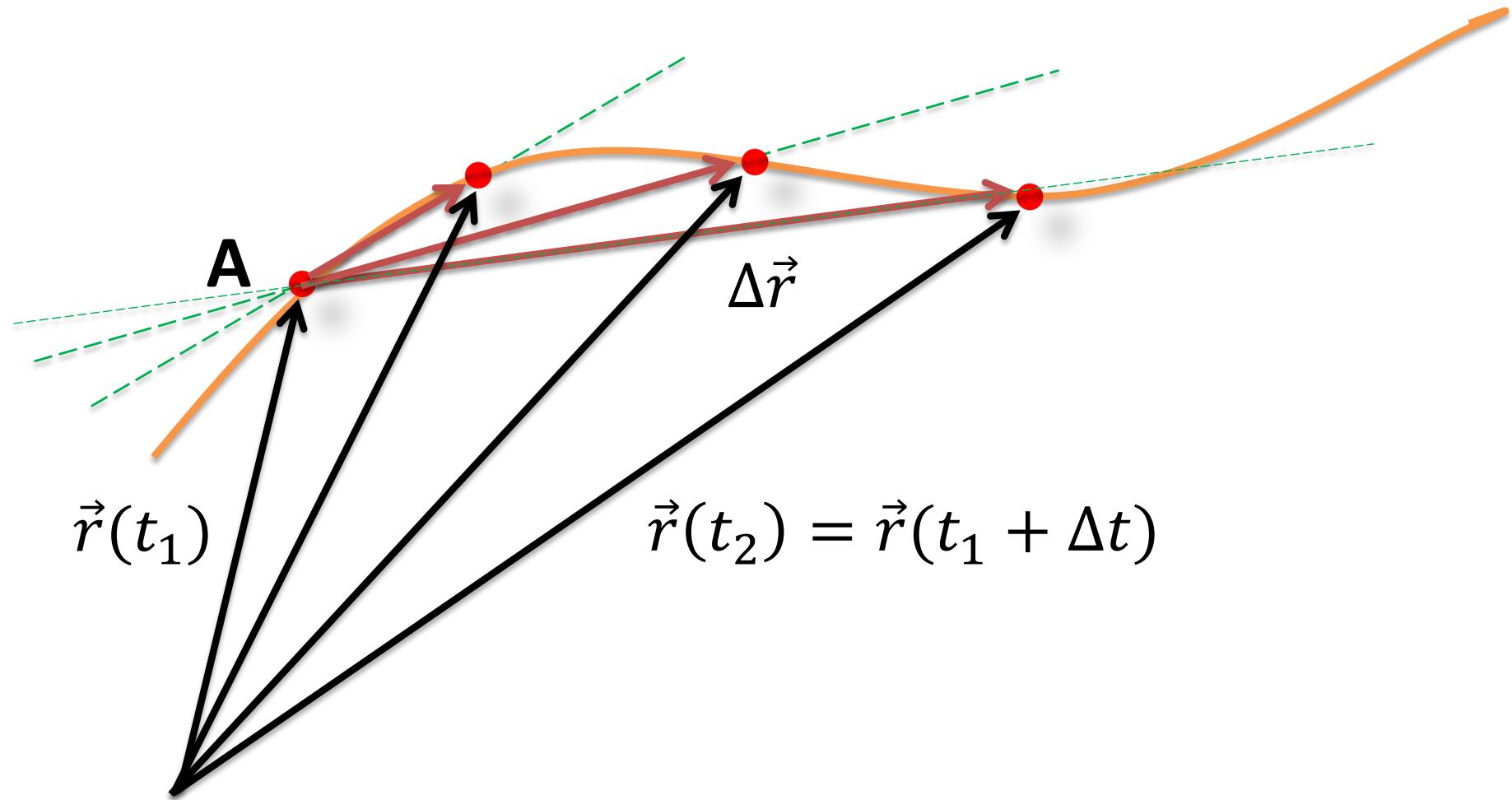
$$v(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{s(t + \Delta t) - s(t)}{\Delta t}$$

$$v(t) = \frac{ds}{dt}$$



Descripción del Movimiento

Velocidad Instantánea

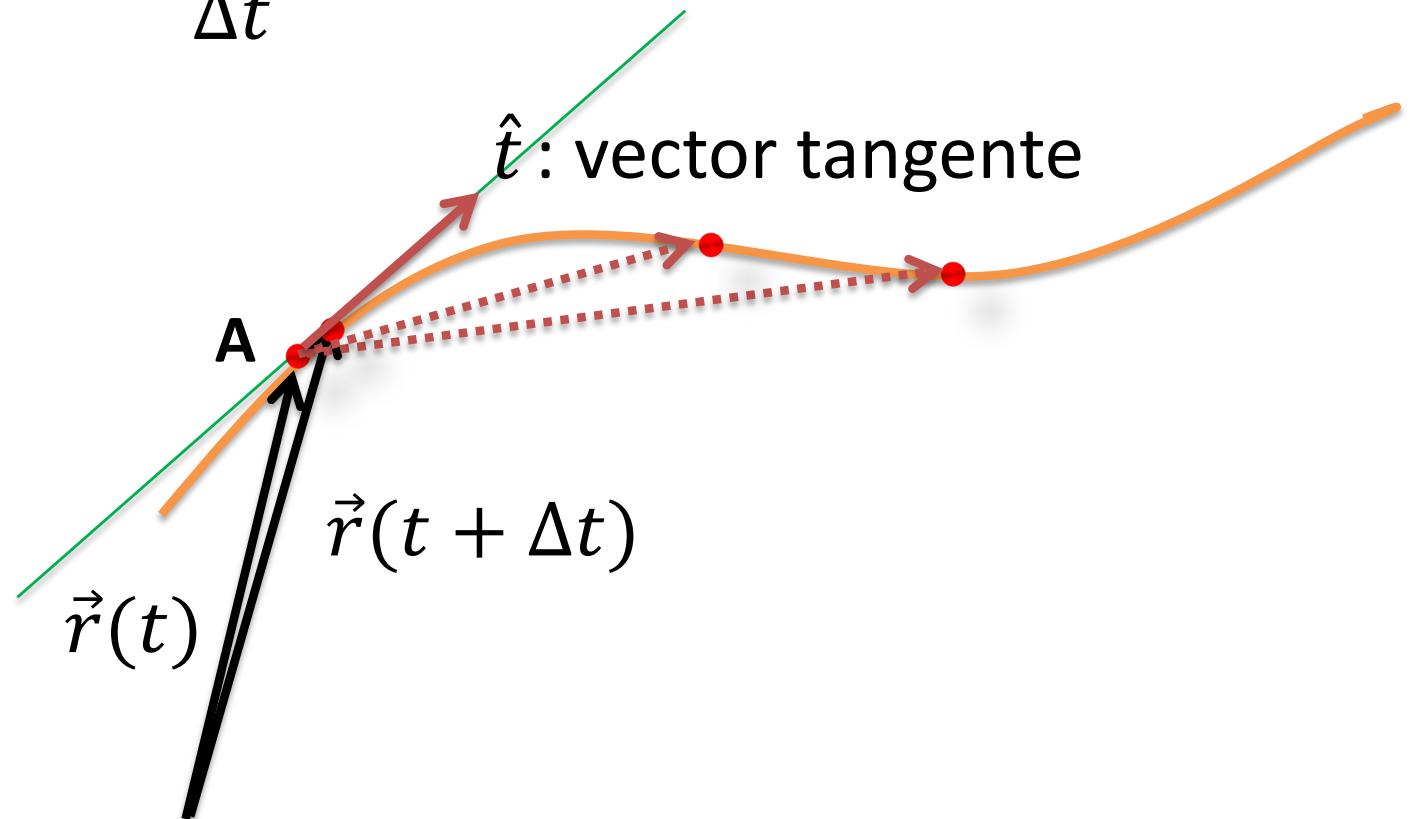


Descripción del Movimiento

Velocidad Instantánea

$$\vec{v}(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\vec{r}(t + \Delta t) - \vec{r}(t)}{\Delta t}$$

$$\vec{v}(t) = \frac{d\vec{r}}{dt}$$

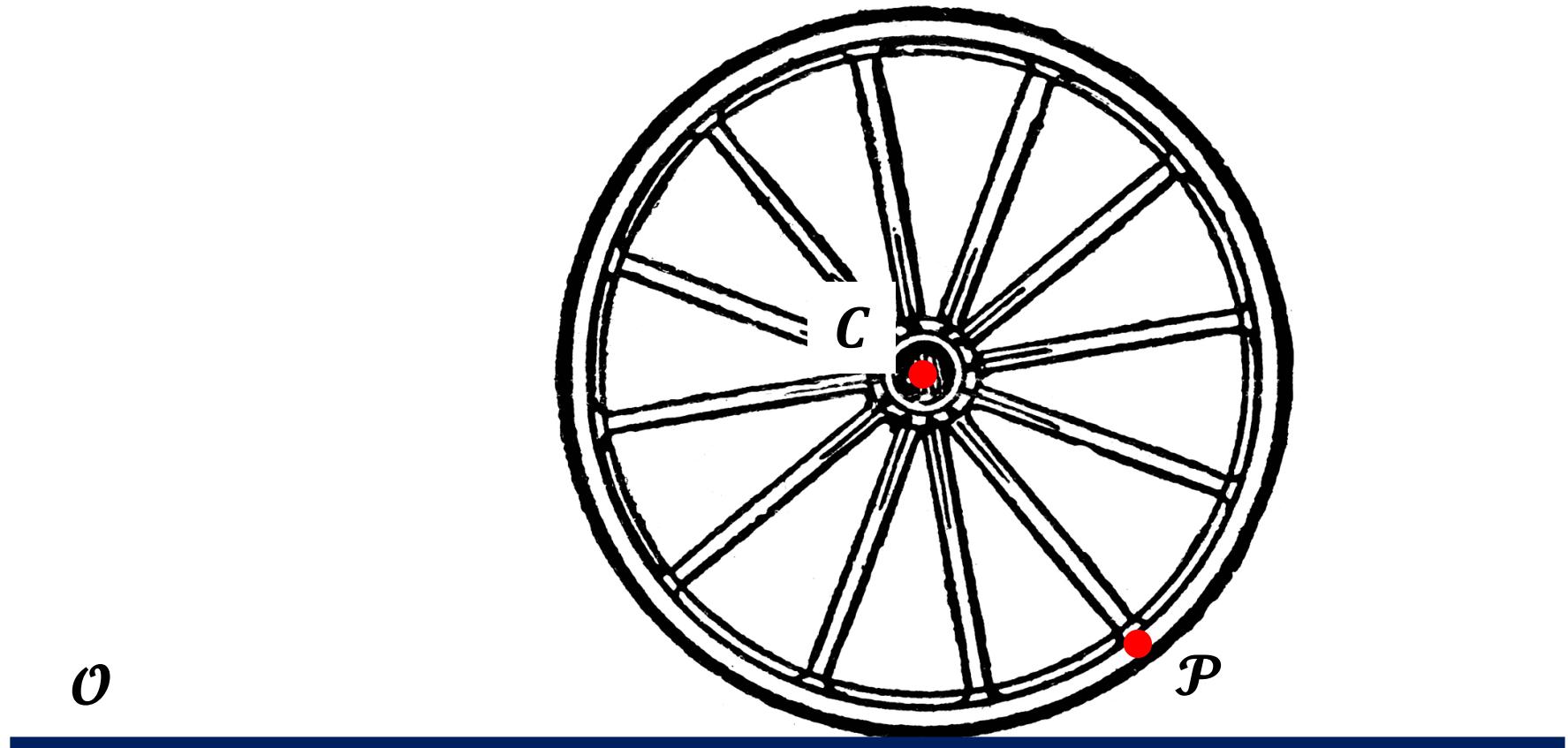


Ejemplo: Dada la posición $z(t)$, calcular la velocidad instantánea

$$z(t) = z_0 - \frac{1}{2} g t^2$$

$$\begin{aligned} v(t) &= \lim_{\epsilon \rightarrow 0} \frac{z(t + \epsilon) - z(t)}{\epsilon} = \lim_{\epsilon \rightarrow 0} \frac{[z_0 - \frac{1}{2}g \cdot (t + \epsilon)^2] - [z_0 - \frac{1}{2}g \cdot t^2]}{\epsilon} \\ &= \lim_{\epsilon \rightarrow 0} \frac{-\frac{1}{2}g \cdot \epsilon \cdot (2t + \epsilon)}{\epsilon} = -\lim_{\epsilon \rightarrow 0} \frac{g \cdot (2t + \epsilon)}{2} = -gt . \end{aligned}$$

Ejemplo: Descomposición de velocidad



Descripción del Movimiento

Aceleración instantánea

$$\vec{a}(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\vec{v}(t + \Delta t) - \vec{v}(t)}{\Delta t}$$

$$\vec{a}(t) = \frac{d\vec{v}}{dt}$$

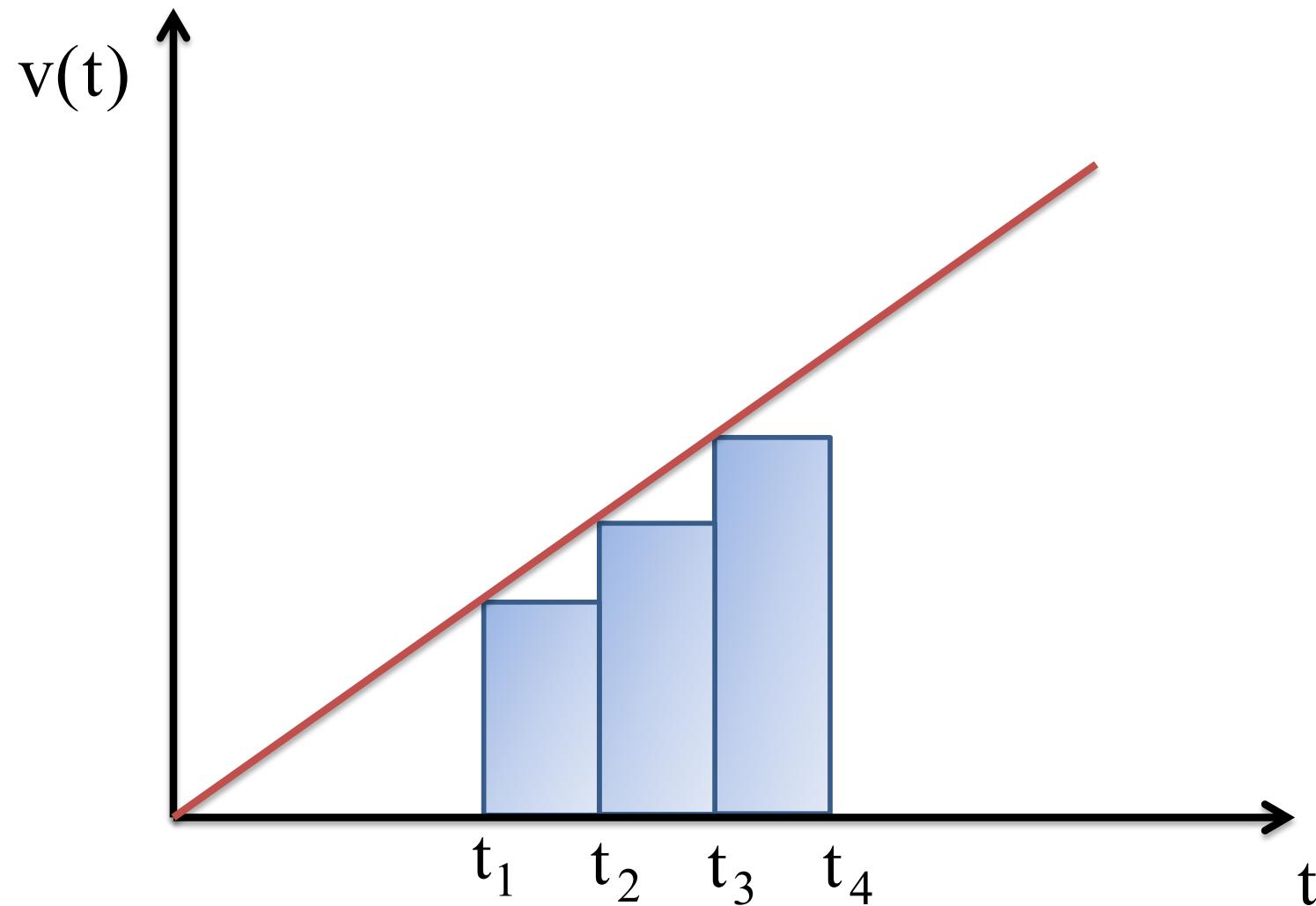
Problema Inverso

Dada $\vec{a}(t)$
 $\vec{v}(0), \vec{r}(0)$



Determinar $\vec{r}(t)$

¿Cuál será la distancia recorrida por la partícula entre los instantes t_1 y t_4 ?



Entre t_1 y t_2 la distancia recorrida es aproximadamente:

$$x(t_2) - x(t_1) \approx v(t_1) \Delta t$$

Entre t_2 y t_3 :

$$x(t_3) - x(t_2) \approx v(t_2) \Delta t$$

Entre t_3 y t_4 :

$$x(t_4) - x(t_3) \approx v(t_3) \Delta t$$

La distancia recorrida entre t_1 y t_4 es:

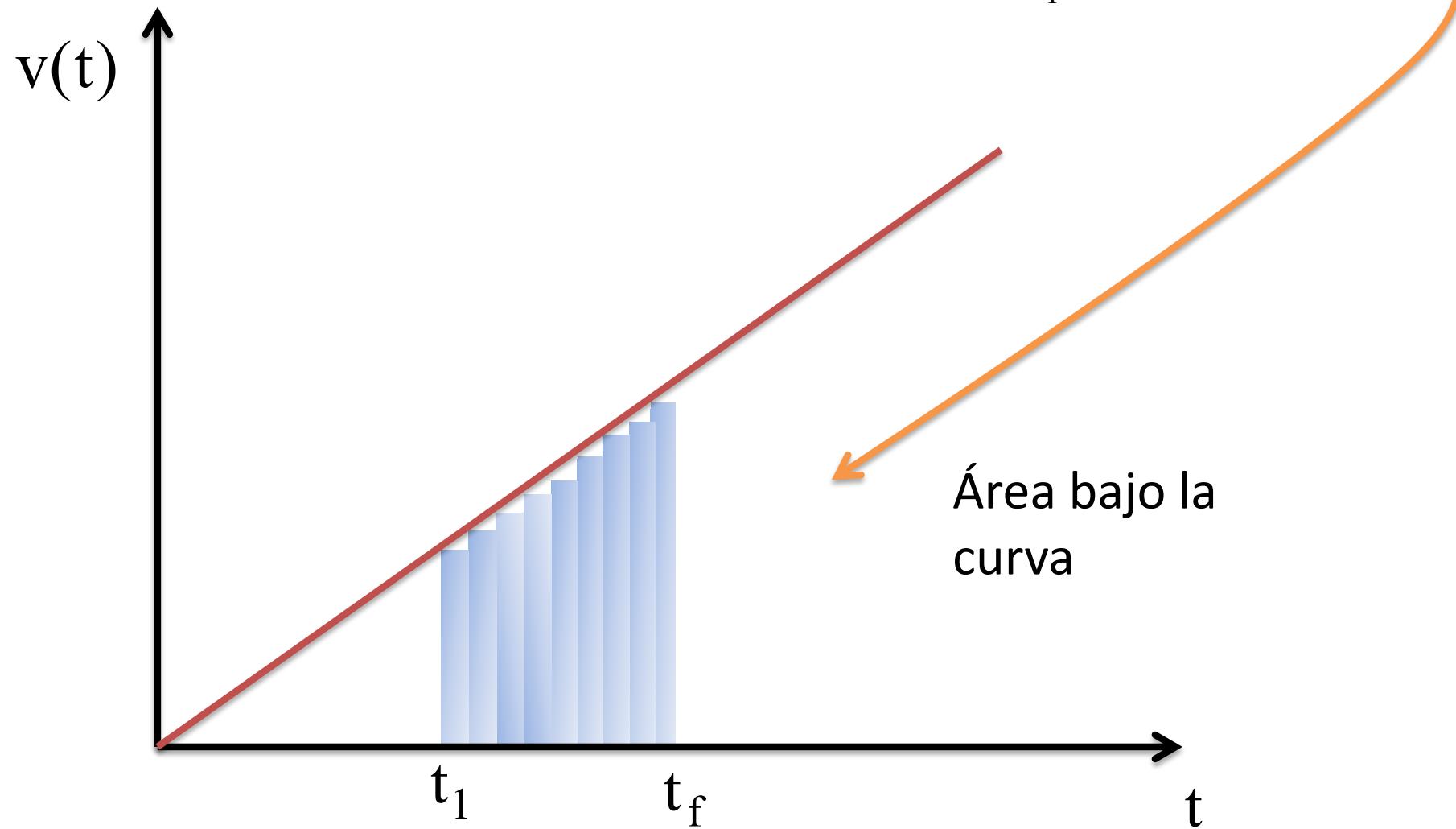
$$x(t_4) - x(t_1) \approx \sum_{j=1}^3 v(t_j) \Delta t$$

$$\Delta t = (t_4 - t_1)/3$$

Para un número muy grande (infinito) de mediciones

$$x(t_f) - x(t_1) \approx \lim_{N \rightarrow \infty} \sum_{j=1}^N v(t_j) \Delta t \quad \Delta t = (t_f - t_1)/N$$

$$x(t_f) - x(t_1) \approx \lim_{N \rightarrow \infty} \sum_{j=1}^N v(t_j) \Delta t = \int_{t_1}^{t_f} v(t) dt$$



Problema Inverso

Dada $\vec{a}(t)$
 $\vec{v}(0), \vec{r}(0)$



Determinar $\vec{r}(t)$

$$\vec{r}(t) = \vec{r}(t_0) + \int_{t_0}^{t_f} \vec{v}(t) dt \quad \vec{v}(t) = \vec{v}(t_0) + \int_{t_0}^{t_f} \vec{a}(t) dt$$

Despreciando la resistencia del aire.

Un objeto se deja caer desde un avión que viaja a una velocidad constante en línea recta. El objeto:

- 1- ¿ rápidamente queda detrás del avión?
- 2- ¿ permanece verticalmente bajo el avión?
- 3- ¿se mueve delante del avión?
- 4- ¿la materia cubierta en clases no es suficiente para responder?