

# **Física General I**

**Primer semestre**

**Mariel Santangelo**

*Departamento de Física - Universidad Nacional de La Plata*

*Argentina*

**2014**

# Contents

⇒ ●	Bibliografía . . . . .	1
●	Vector en tres dimensiones . . . . .	2
●	Distributividad del producto escalar con respecto a la suma . . . . .	3
●	Sistemas de referencia . . . . .	4
●	Fotografía estroboscópica. Motivación de MRU y MRUA . . . . .	5
●	Límite de las velocidades medias . . . . .	8
●	Vector velocidad media . . . . .	10
●	Vector velocidad instantánea . . . . .	11

●	Vector <b>aceleración</b> . . . . .	12
●	Tiro oblicuo . . . . .	14
●	<b>Movimiento circular</b> . . . . .	15
●	Relaciones vectoriales en el MC . . . . .	17
●	Leyes de movimiento . . . . .	18
●	Movimiento relativo de traslación . . . . .	19
●	Movimiento relativo de rotación . . . . .	20
●	Movimiento relativo debido a la rotación de la Tierra . . . . .	21
●	Integral definida de Riemann . . . . .	28
●	Integral definida y área . . . . .	32
●	Análisis de curvas de energía potencial . . . . .	34

- Movimiento armónico simple (MAS) . . . . 35
- Oscilaciones amortiguadas . . . . . 37
- Momento de inercia de un cuerpo rígido . . . 38
- Rotación de un disco (eje fijo) . . . . . 41
- Yo-yo . . . . . 42
- Movimiento giroscópico . . . . . 43

## Bibliografía

Las siguientes son sólo sugerencias.

### Para temas de Matemática:

S. Lang, Cálculo I, Ed. Fondo Educativo Latinoamericano. L. Santaló, Vectores y Tensores con sus Aplicaciones, Ed. EUDEBA.

### Para Mecánica Newtoniana:

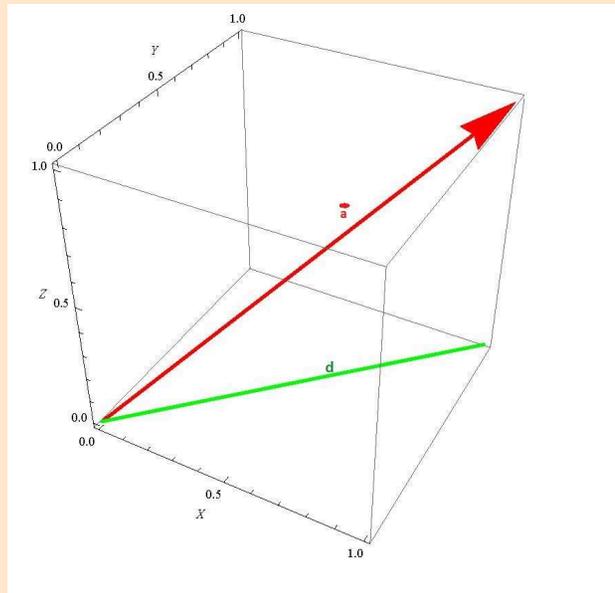
M. Alonso y E. Finn, Física - Vol. I: Mecánica, Ed. Fondo Educativo Latinoamericano. M. Alonso y E. Finn, Física, Addison-Wesley Latinoamericana. D. Halliday and R. Resnick, Fundamentals of Physics, 9th Edition, Ed. J. Wiley and Sons.

### Para una visión original y profunda:

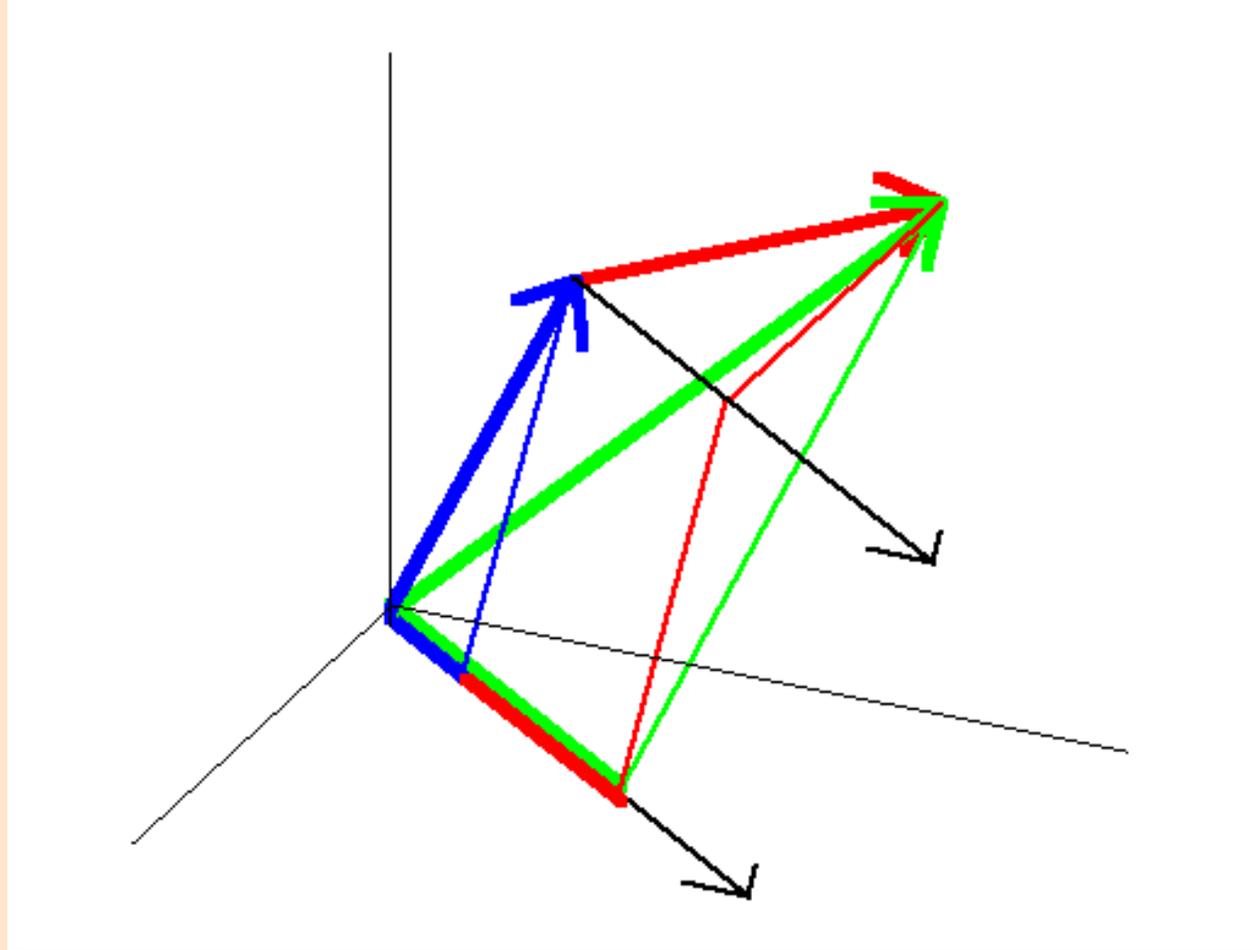
R. Feynman, R. Leighton and M. Sands, The Feynman Lectures on Physics, Ed. Addison-Wesley.

## Vector en tres dimensiones

Sitio sugerido: [www.youtube.com/watch?v=qQHgSbNImZ8](http://www.youtube.com/watch?v=qQHgSbNImZ8)



## Distributividad del producto escalar con respecto a la suma



## Sistemas de referencia



## Fotografía estroboscópica. Motivación de MRU y MRUA



Figure 1: Foto estroboscópica de un jugador de básquet en acción

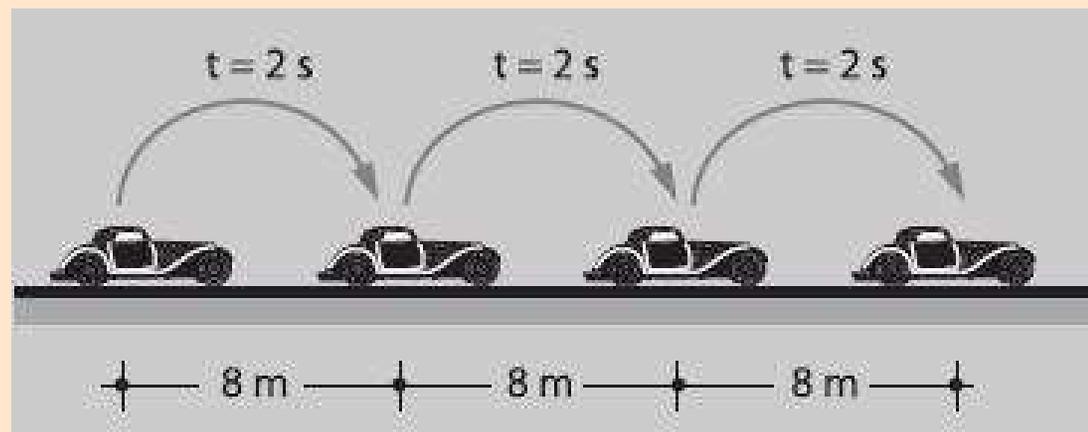


Figure 2: MRU

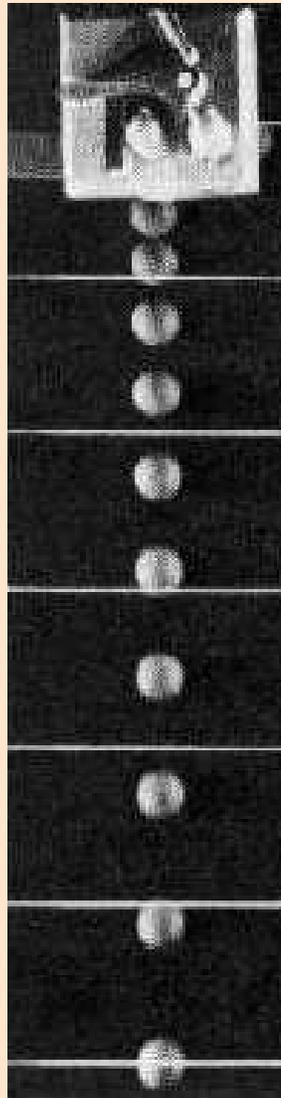


Figure 3: MRUA

## Límite de las velocidades medias

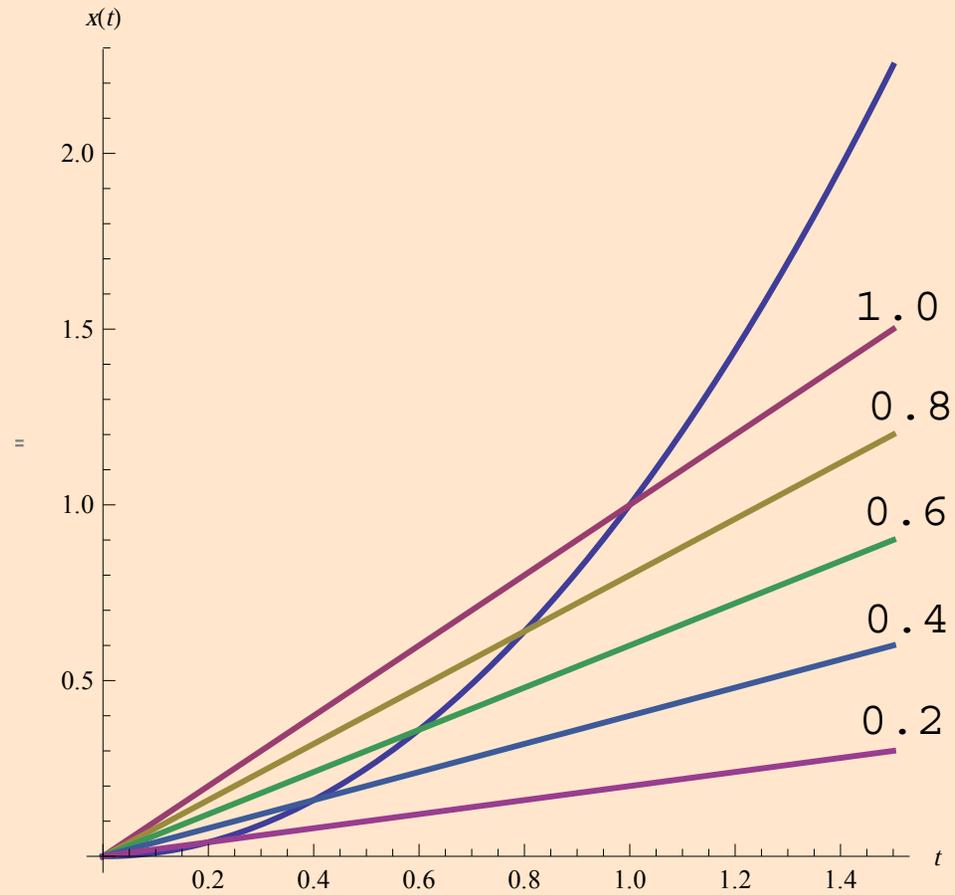


Figure 4: Alrededor de  $t=0$  seg. Sobre las sucesivas rectas secantes se detalla su pendiente.

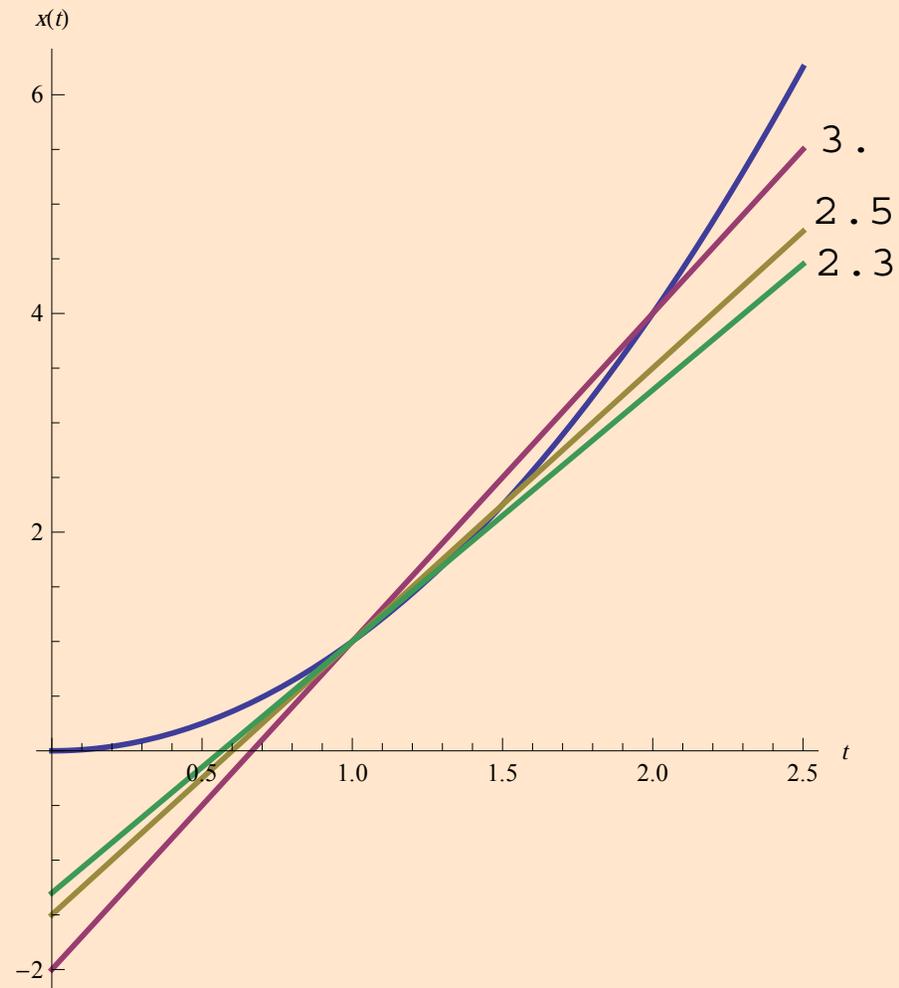


Figure 5: Alrededor de  $t=1$  seg. Sobre las sucesivas rectas secantes se detalla su pendiente.

## Vector **velocidad media**

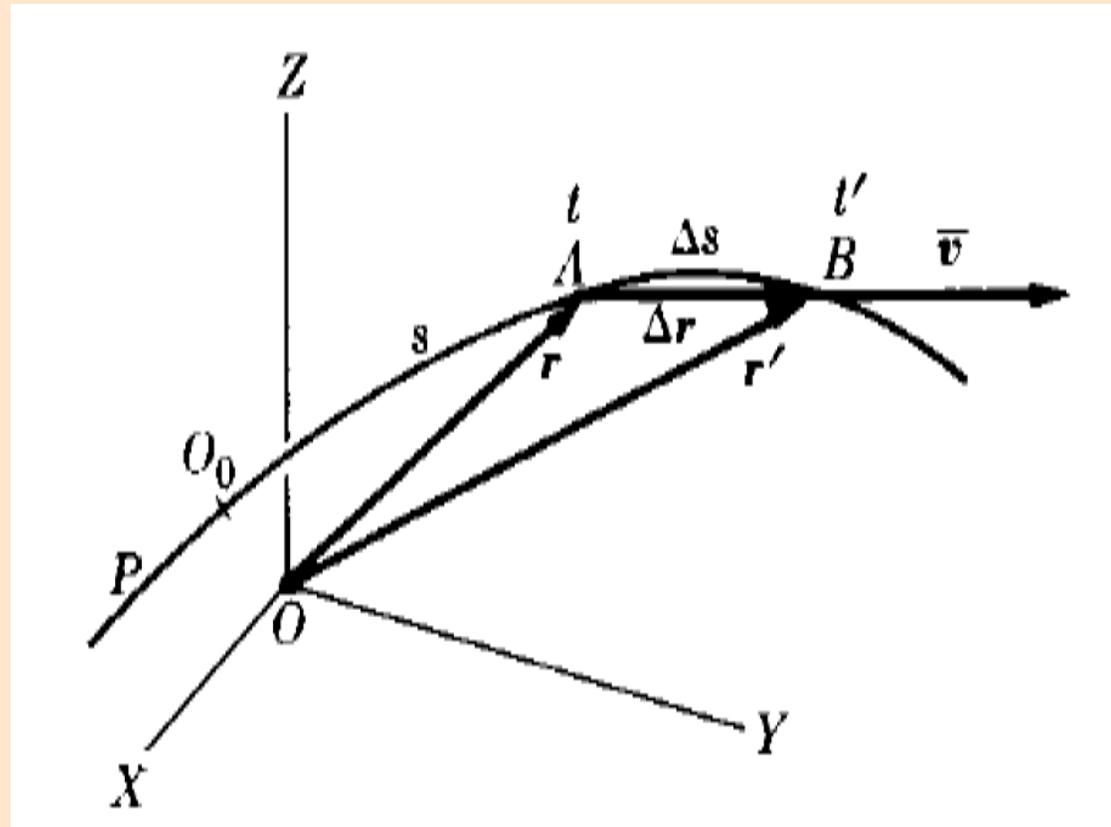


Figure 6: Tiene la dirección y sentido de  $\Delta\vec{r}$

## Vector velocidad instantánea

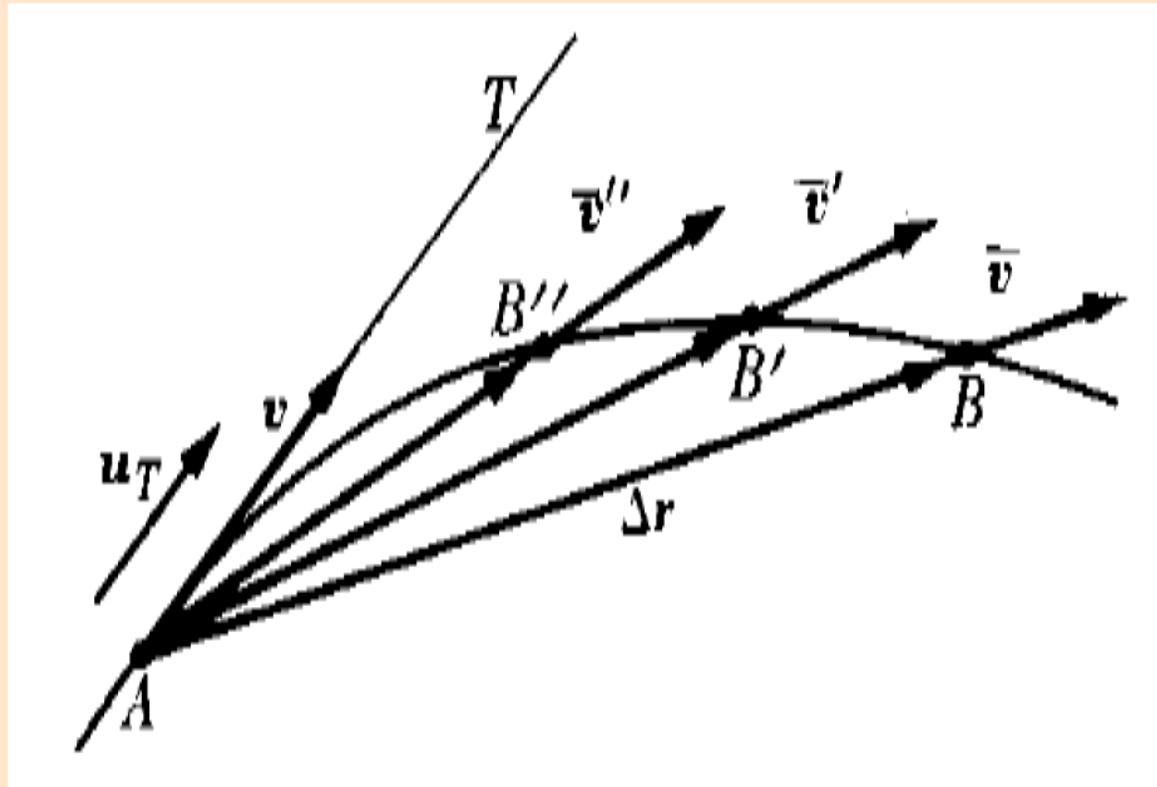


Figure 7: Siempre tangente a la trayectoria

## Vector aceleración

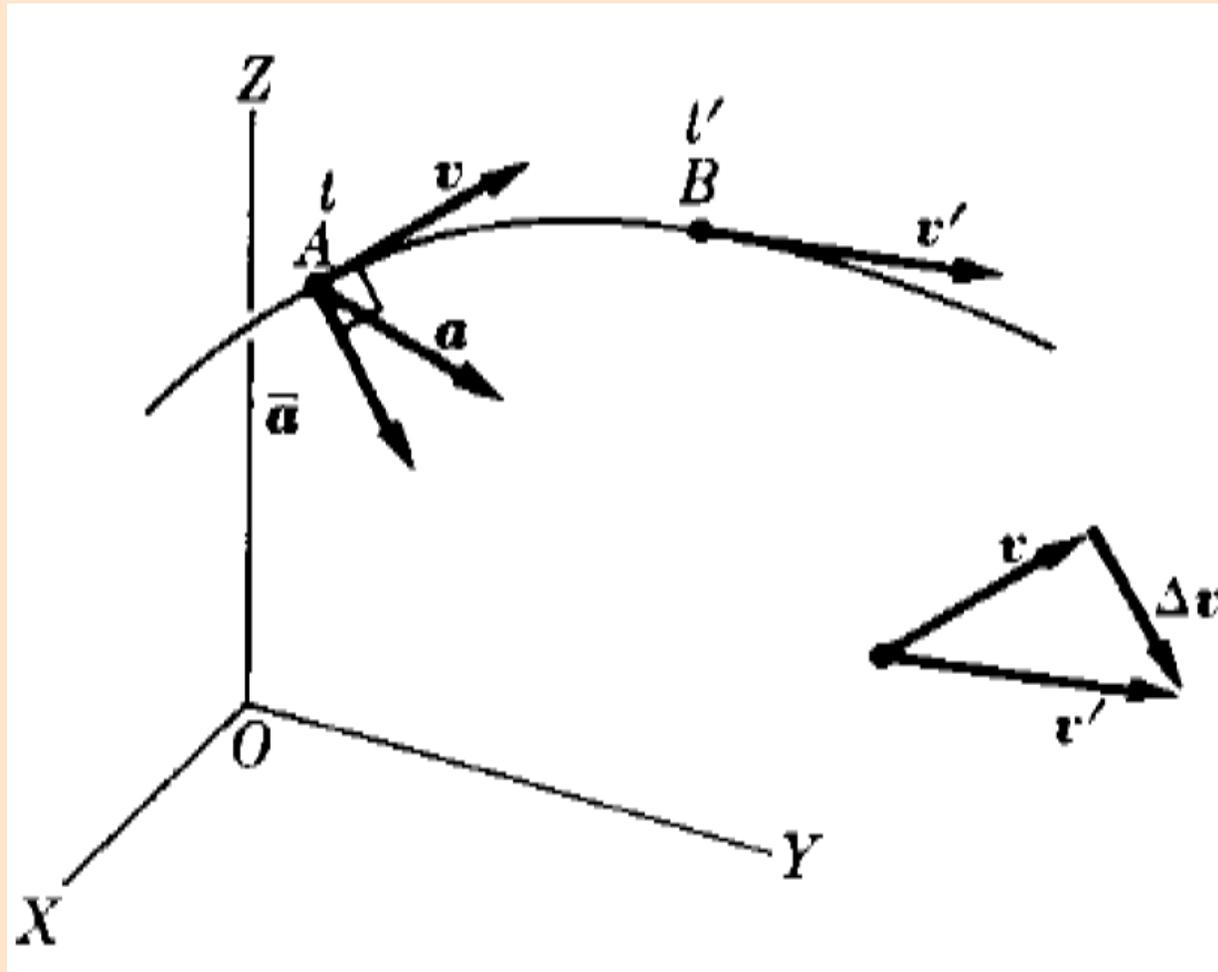


Figure 8: Apunta siempre hacia la concavidad

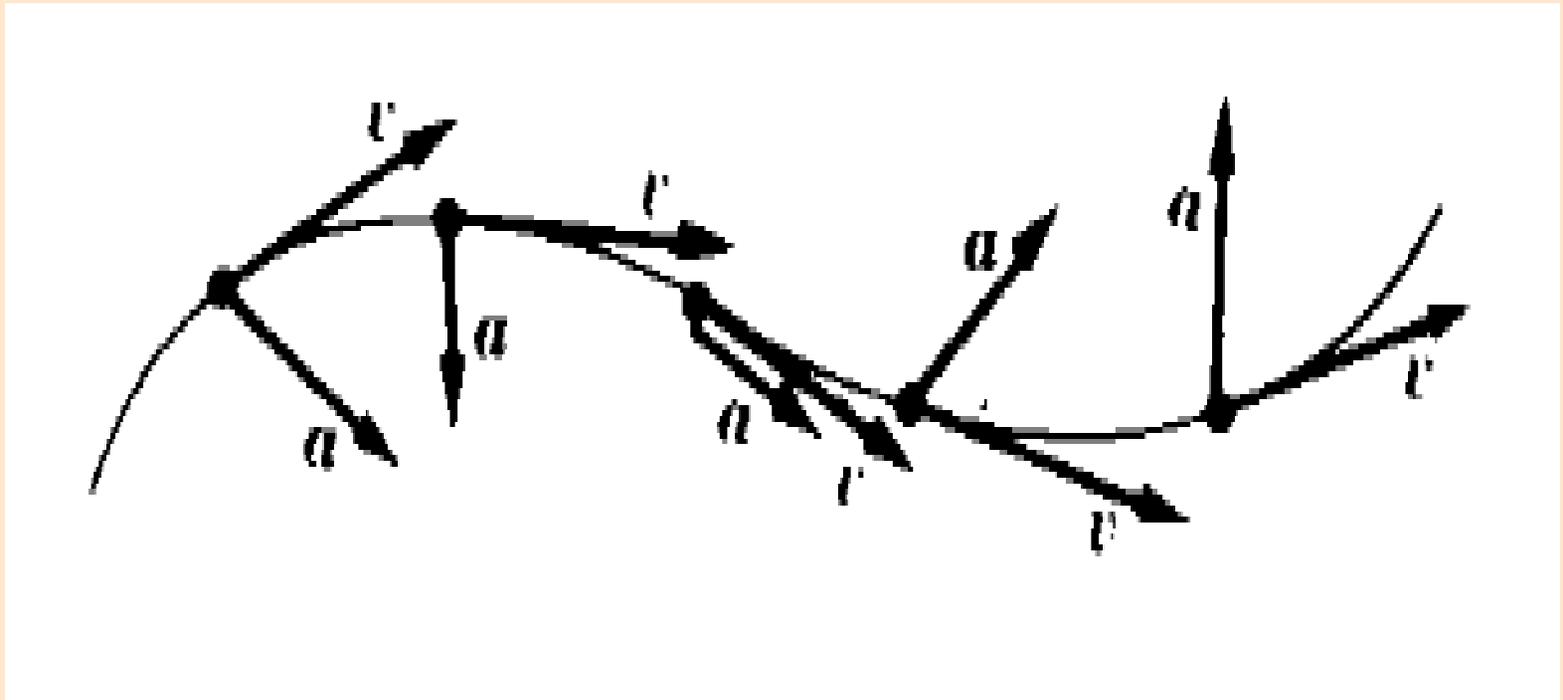


Figure 9: Vectores velocidad y aceleración en el movimiento curvilíneo

## Tiro oblicuo

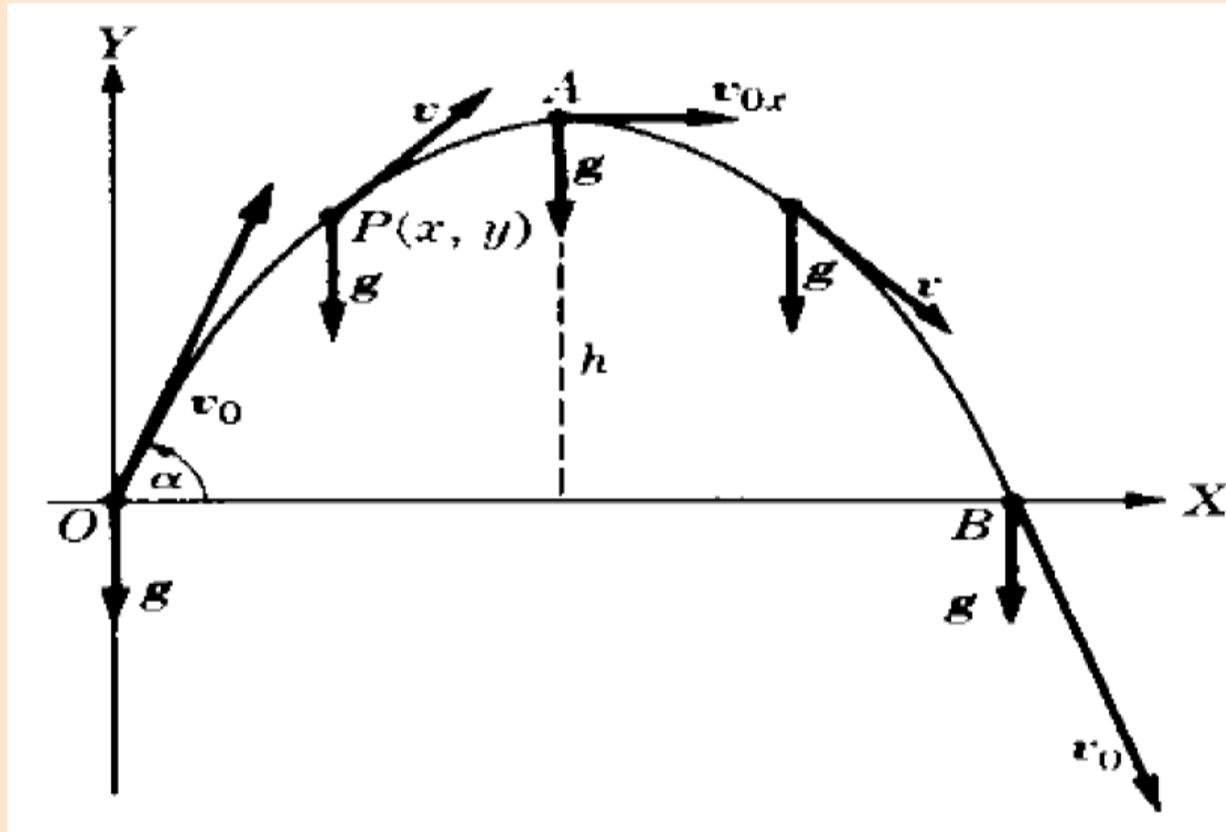


Figure 10: Vectores velocidad y aceleración

## Movimiento circular

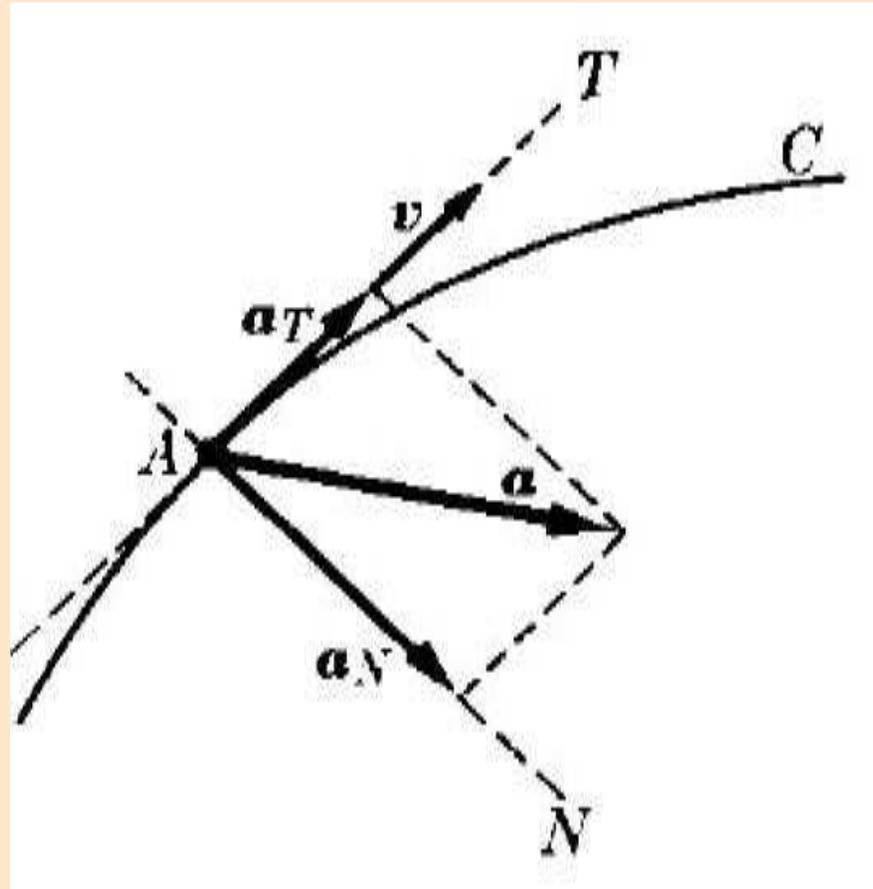


Figure 11: Componentes del vector aceleración

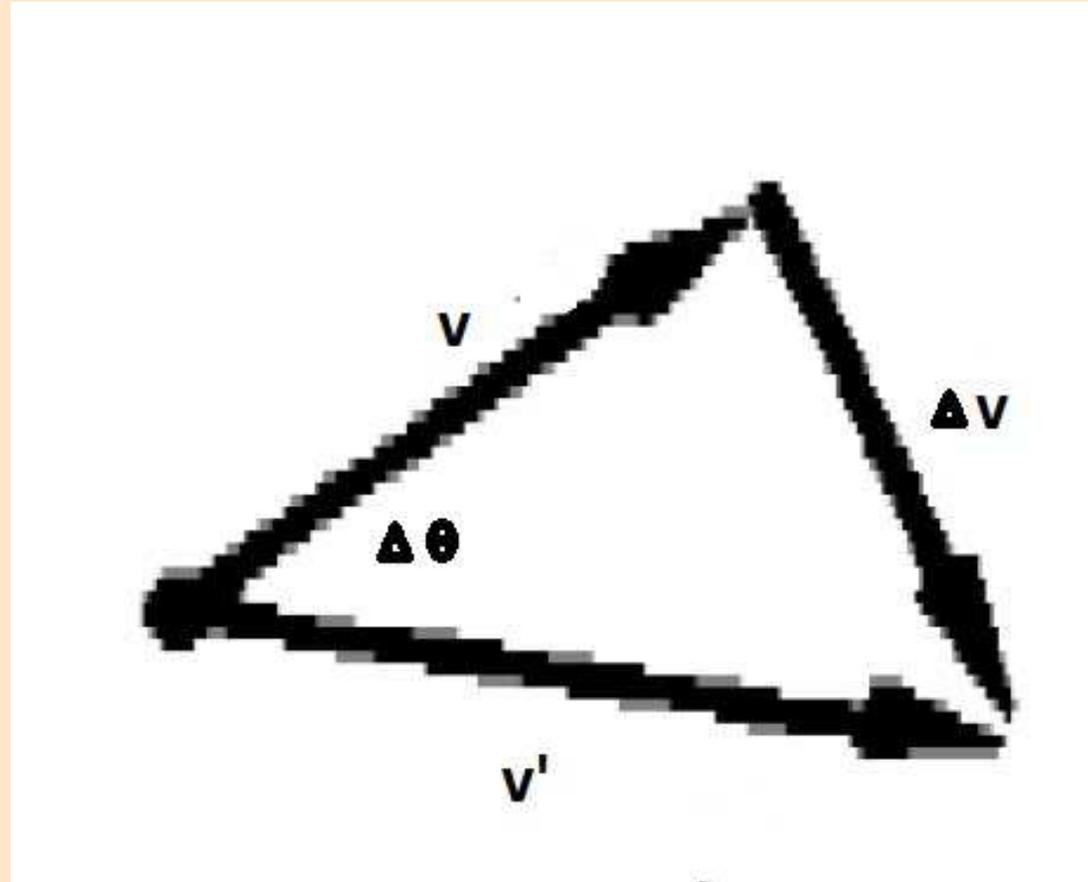
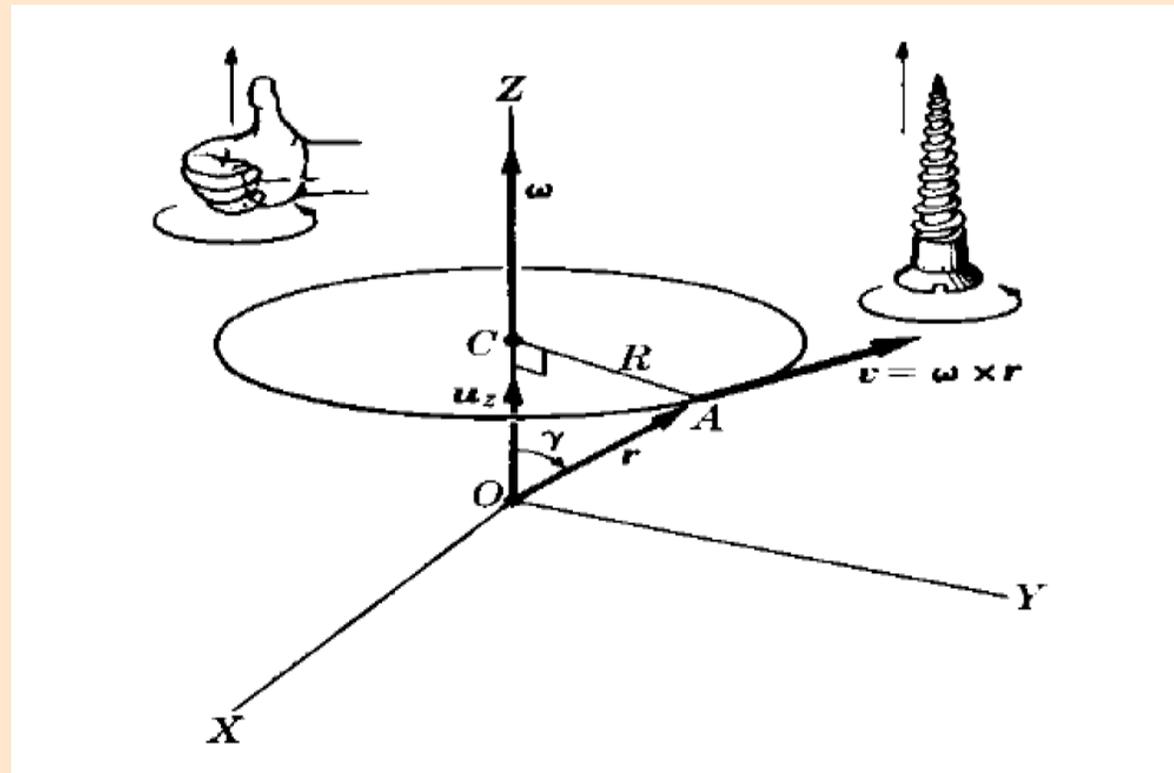


Figure 12:  $\Delta \vec{v}$

## Relaciones vectoriales en el MC



## Leyes de movimiento

1. Si una partícula no sufre interacción neta (partícula libre), cuando se describe su movimiento **con respecto a un sistema de referencia inercial**, se tiene:

$$\frac{d\vec{p}}{dt} = \vec{0}$$

2. Cuando el movimiento de una partícula se estudia con respecto a un **sistema inercial**, su vector cantidad de movimiento evoluciona con el tiempo según:

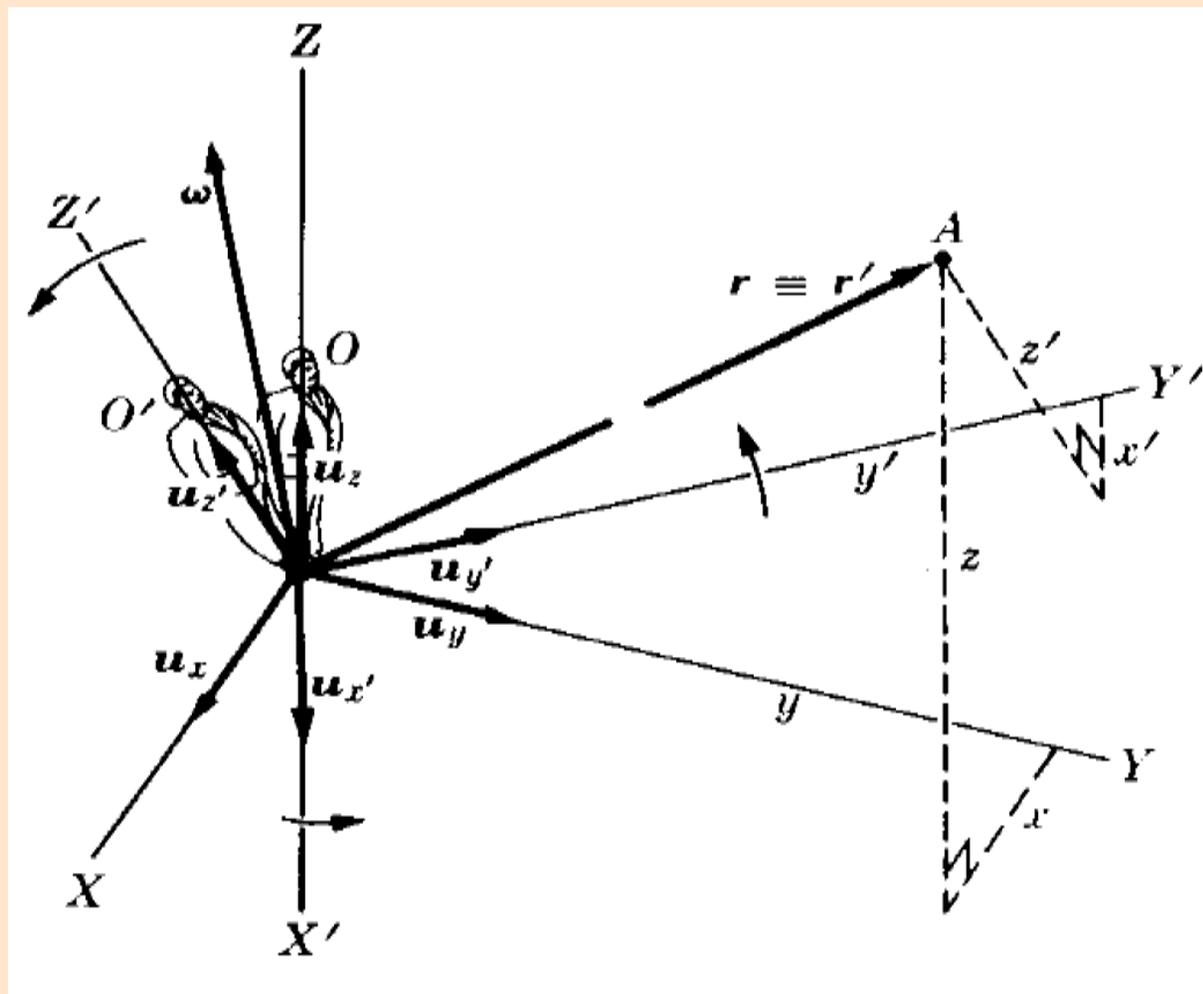
$$\frac{d\vec{p}}{dt} = \vec{F}$$

3. Si se estudia un par de partículas (1 y 2) utilizando un **sistema inercial** se cumple:

$$\vec{F}_{1(2)} = -\vec{F}_{2(1)}$$



## Movimiento relativo de rotación



## Movimiento relativo debido a la rotación de la Tierra

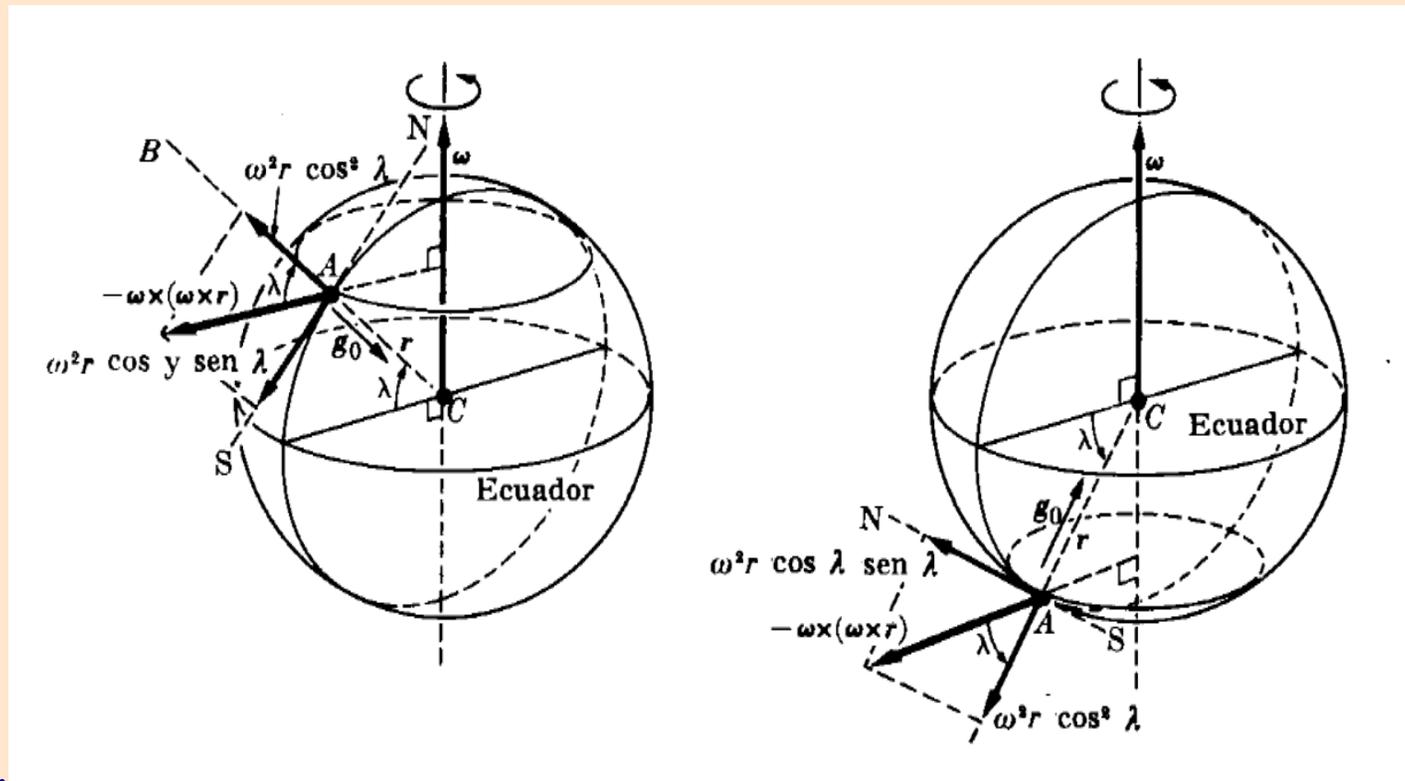


Figure 13: Aceleración centrífuga

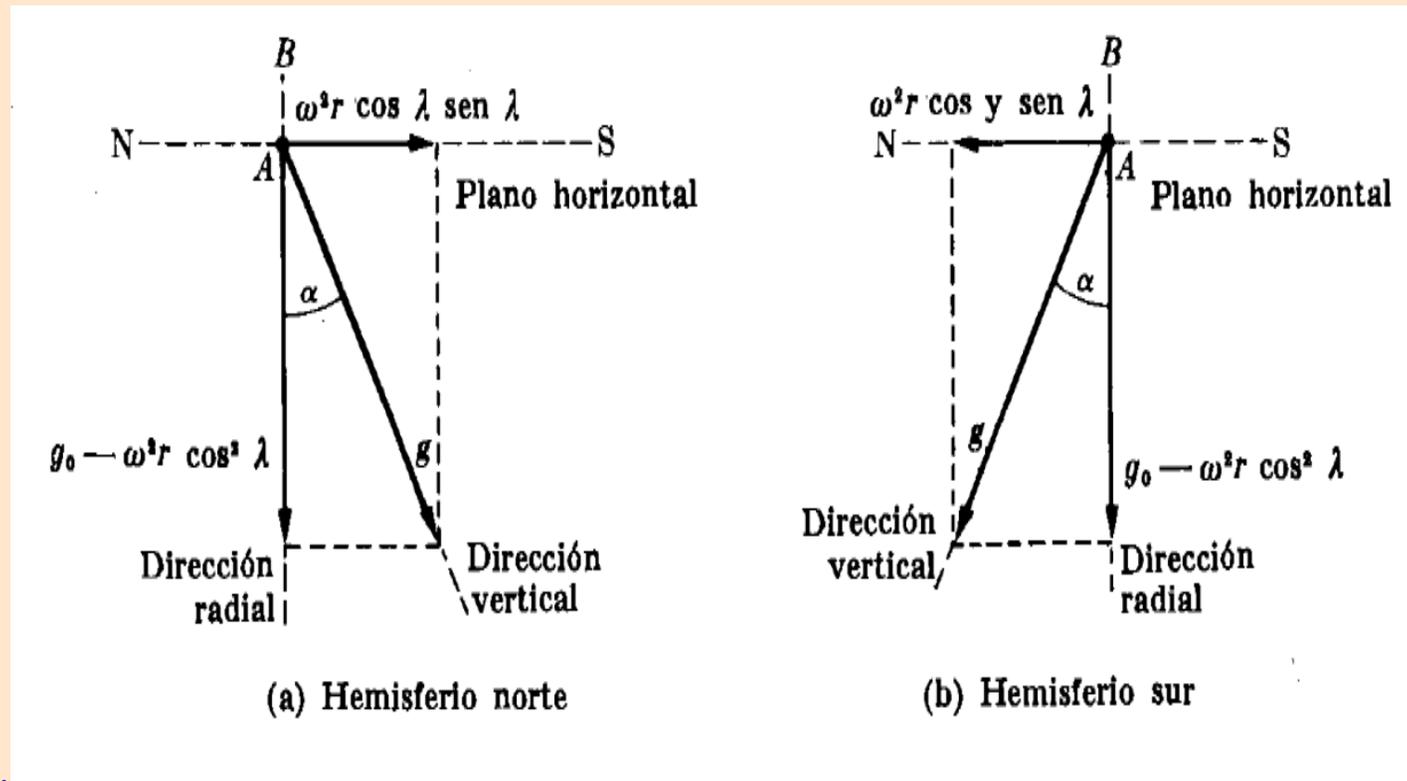


Figure 14: Definición de dirección vertical y  $g$  efectiva

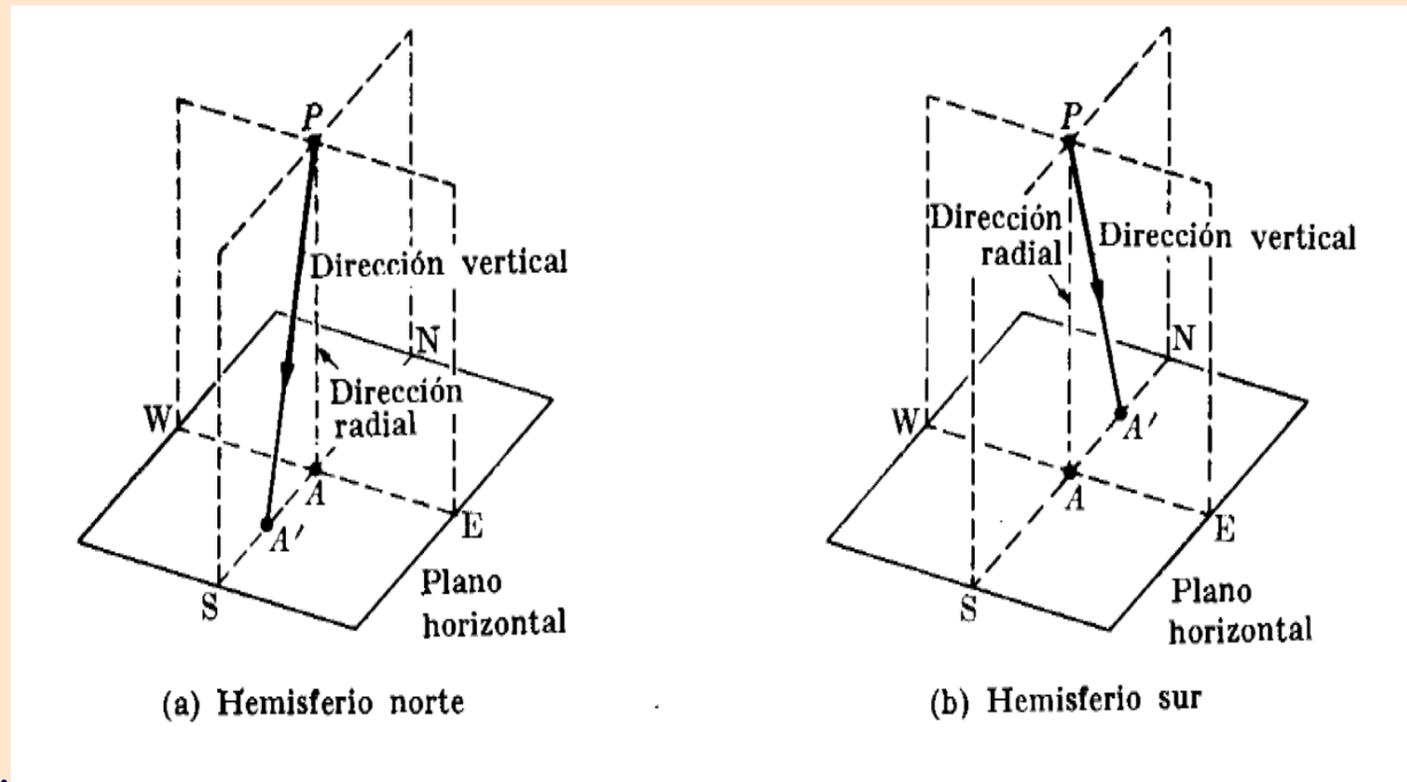


Figure 15: Desviación de un cuerpo que cae causada por la aceleración centrífuga

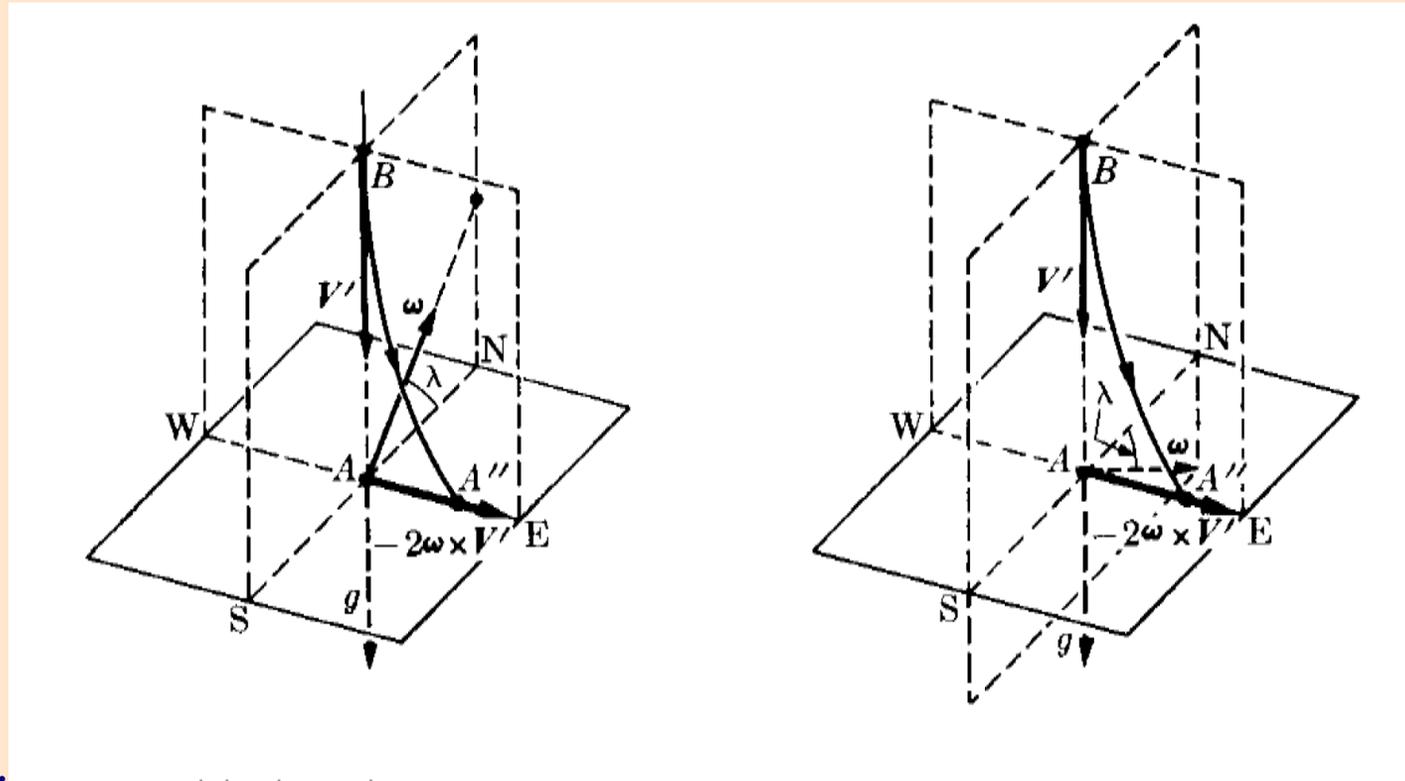


Figure 16: Desviación de un cuerpo que cae causada por la aceleración de Coriolis

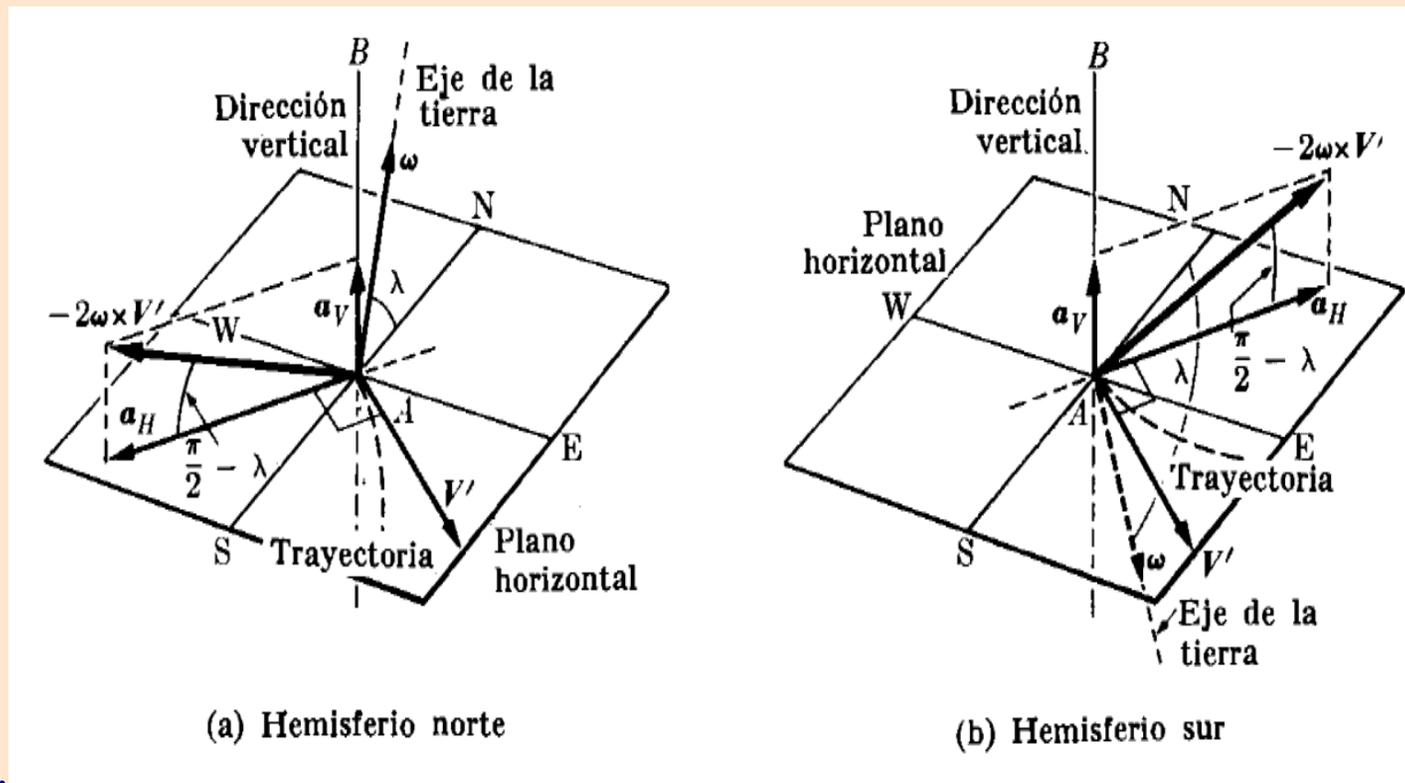


Figure 17: Desviación de un cuerpo que se mueve en un plano horizontal causada por la aceleración de Coriolis

lar a  $V'$ .

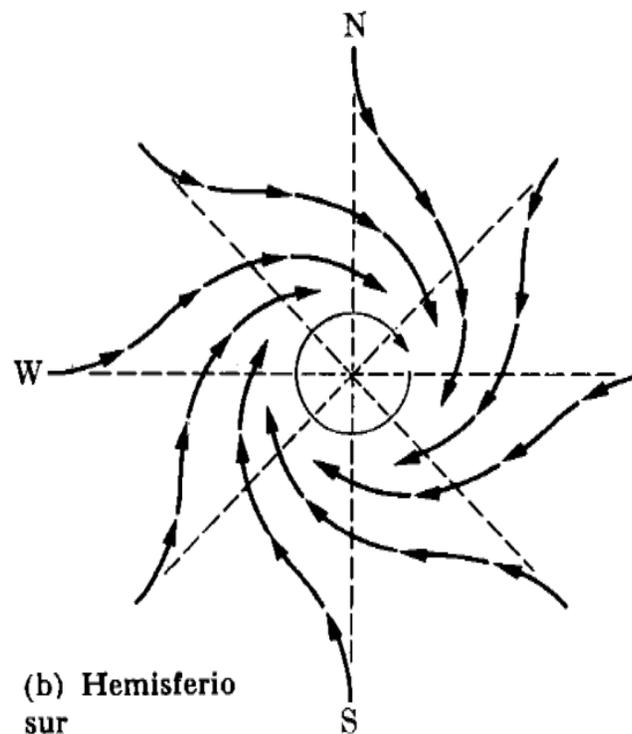
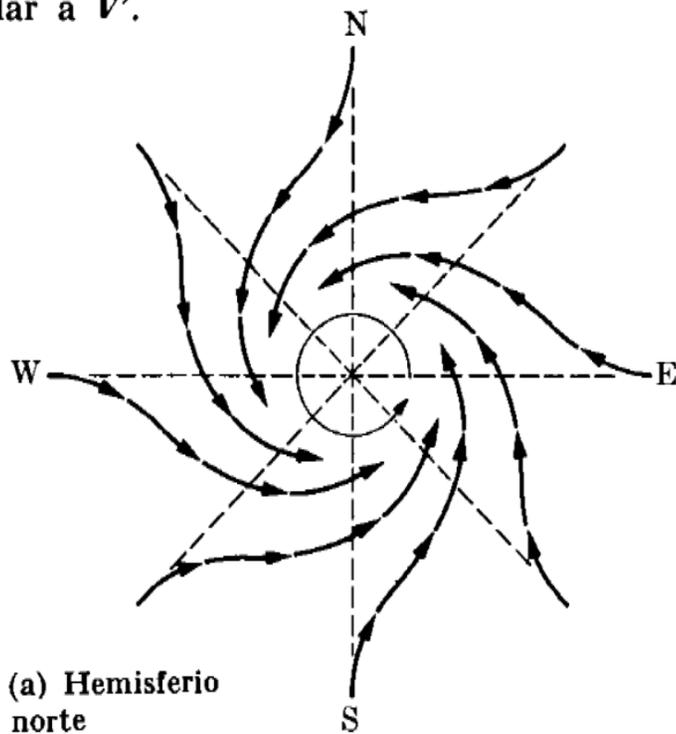


Figure 18: Efecto de Coriolis sobre los vientos

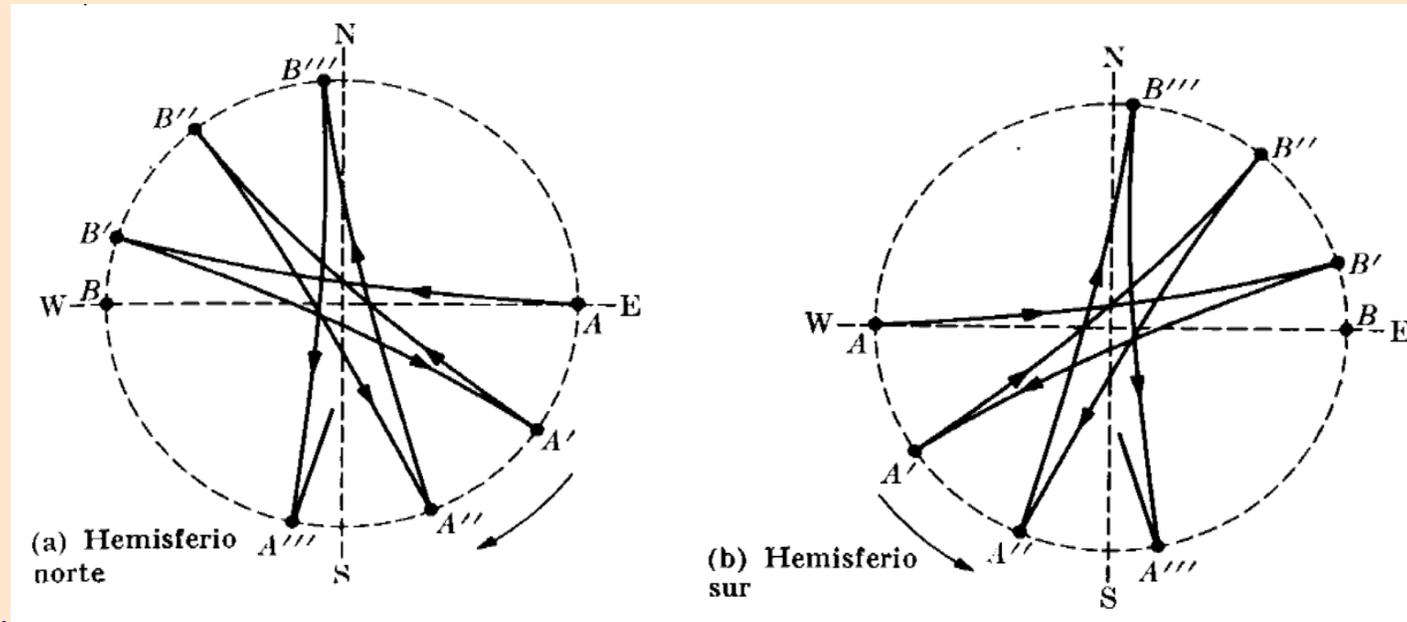


Figure 19: Péndulo de Foucault

## Integral definida de Riemann

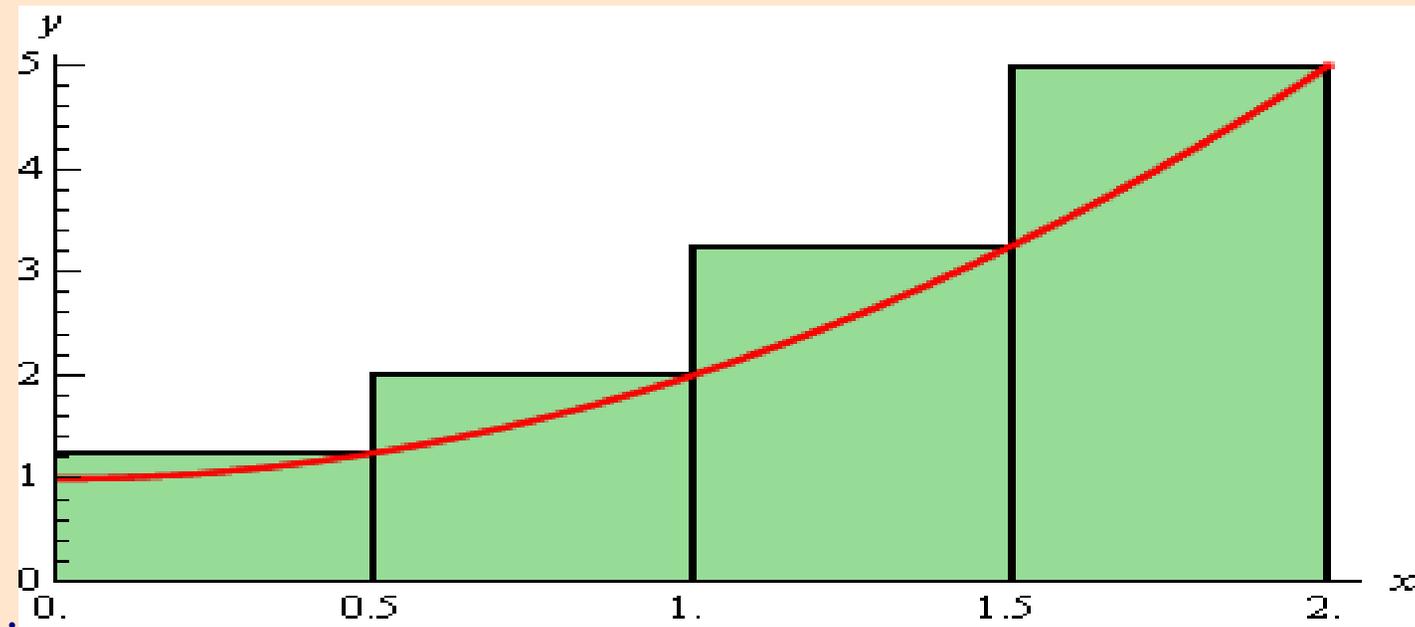


Figure 20:  $f(x) = x^2 + 1$ ,  $n = 4$ ,  $\xi_i = 0.5i$

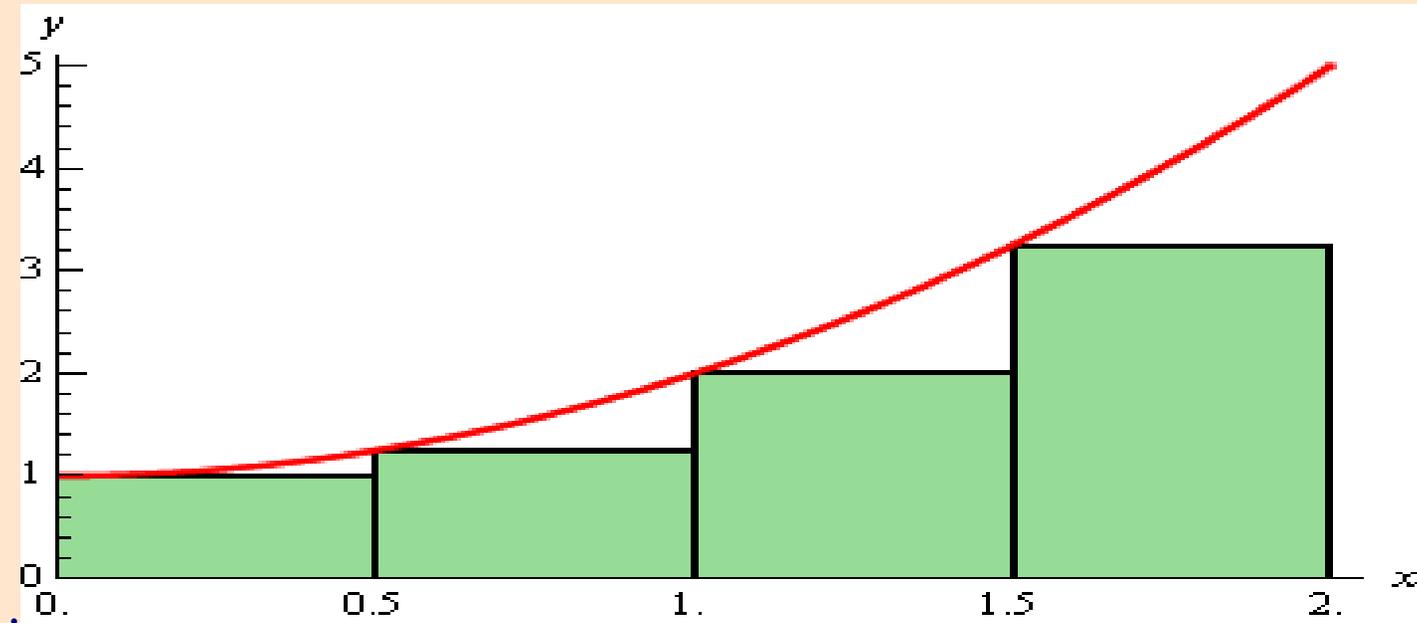


Figure 21:  $f(x) = x^2 + 1, n = 4, \xi_i = 0,5(i - 1)$

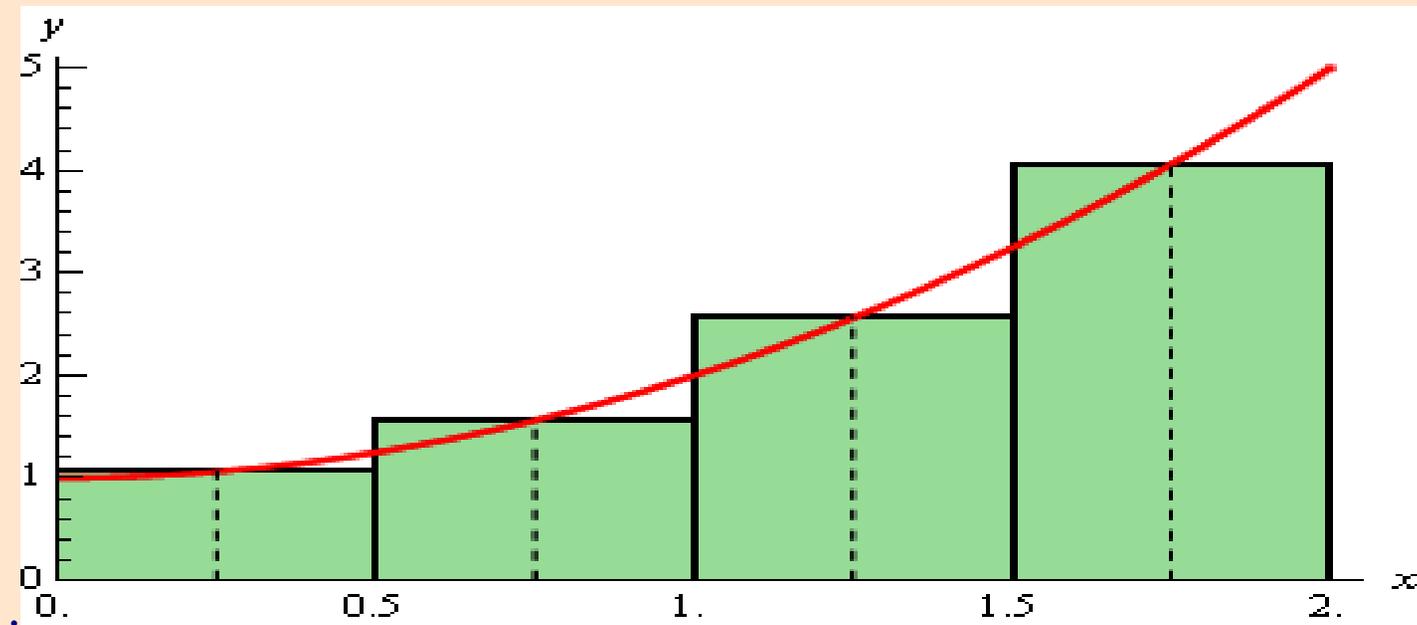


Figure 22:  $f(x) = x^2 + 1$ ,  $n = 4$ ,  $\xi_i = 0, 5i - 0, 25$

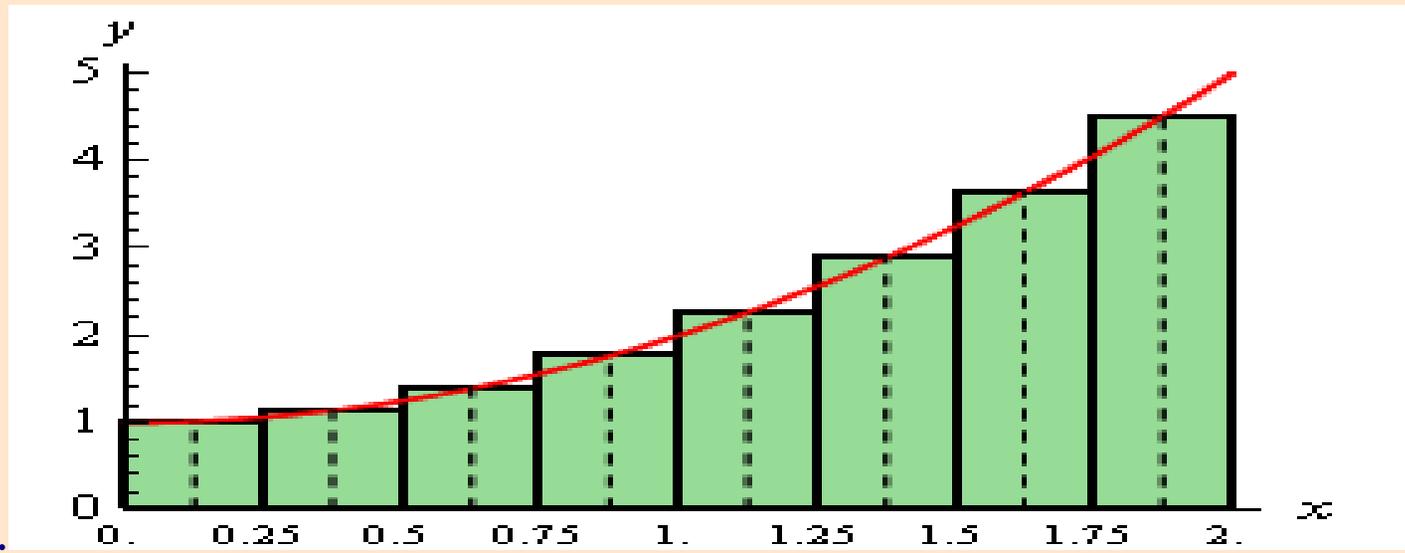
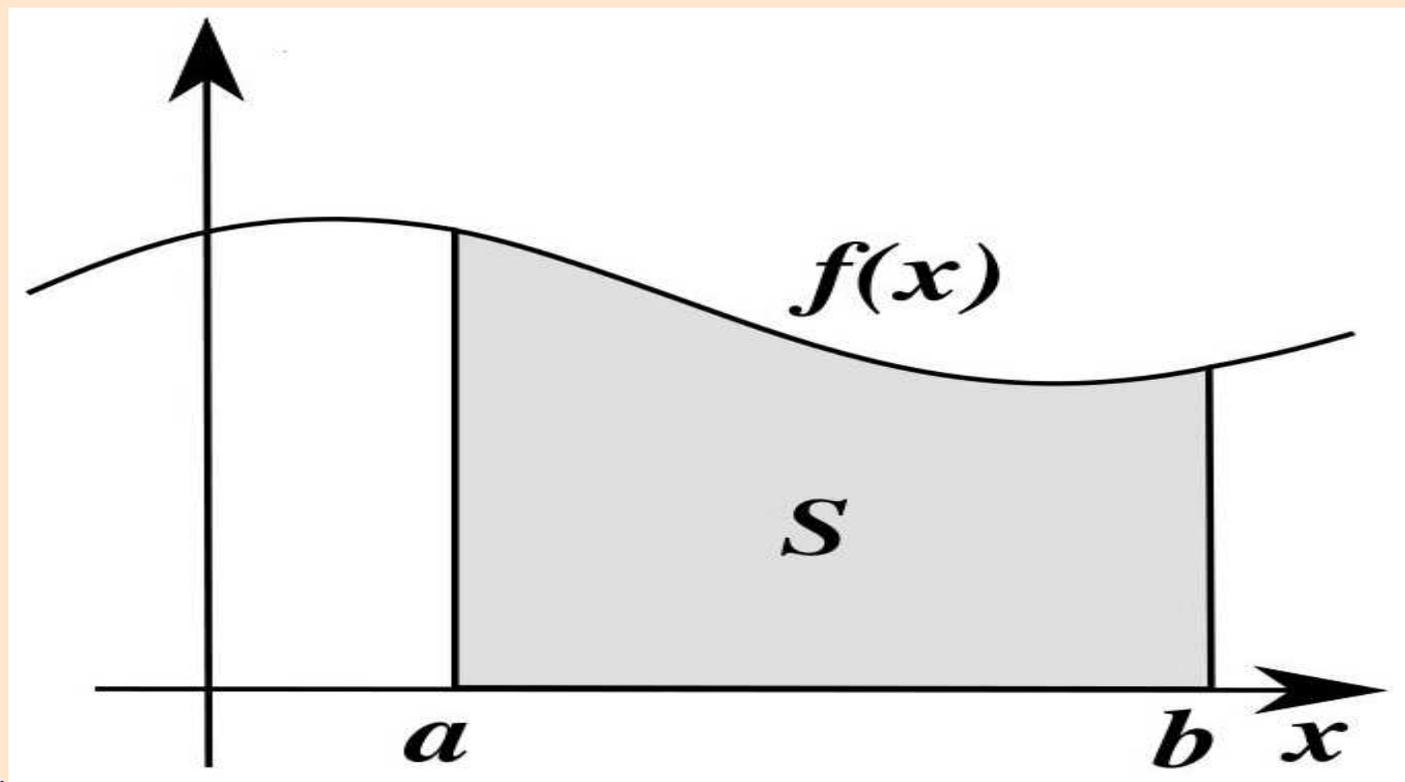
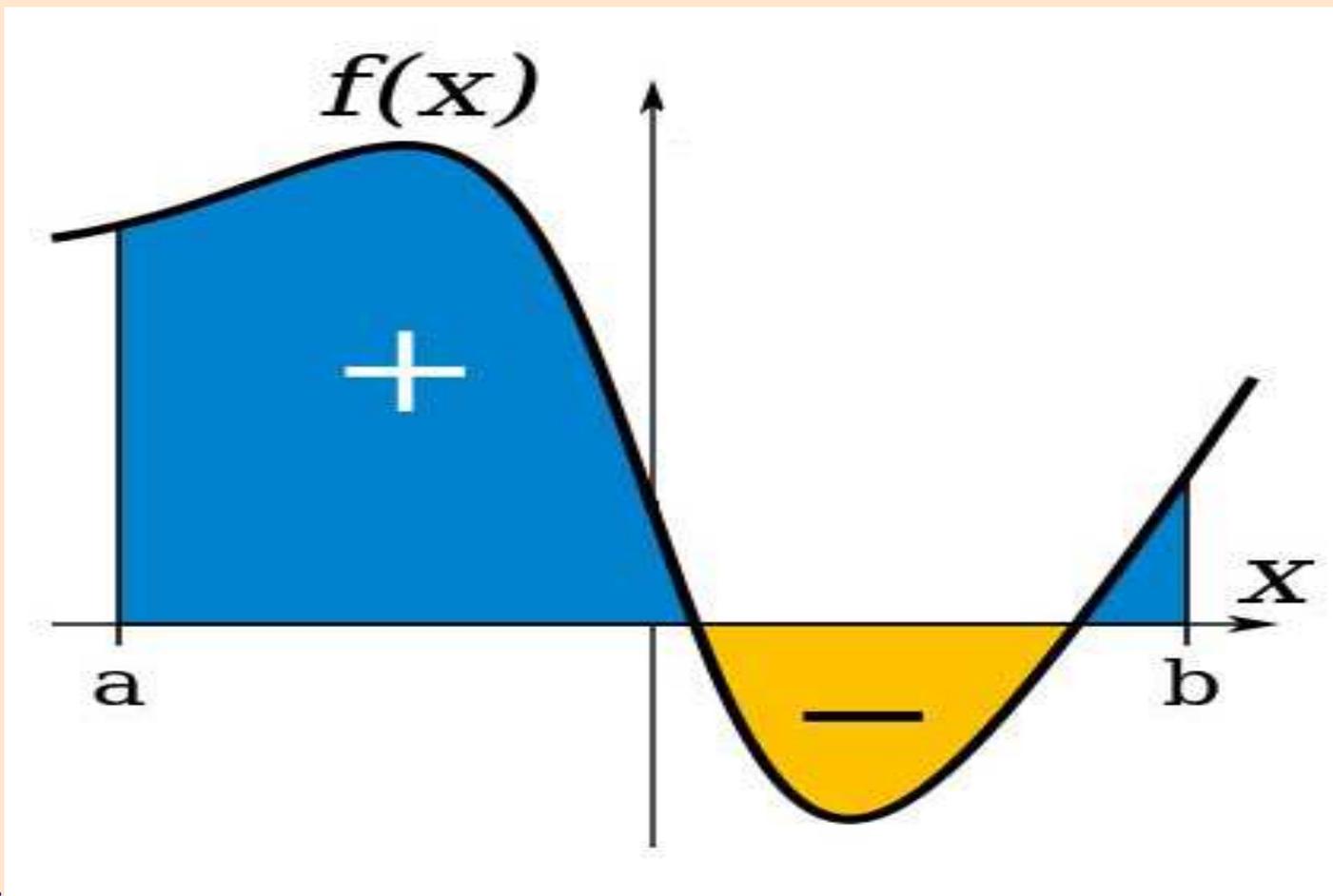


Figure 23:  $f(x) = x^2 + 1$ ,  $n = 8$ ,  $\xi_i = 0,25i - 0,125$

## Integral definida y área





## Análisis de curvas de energía potencial

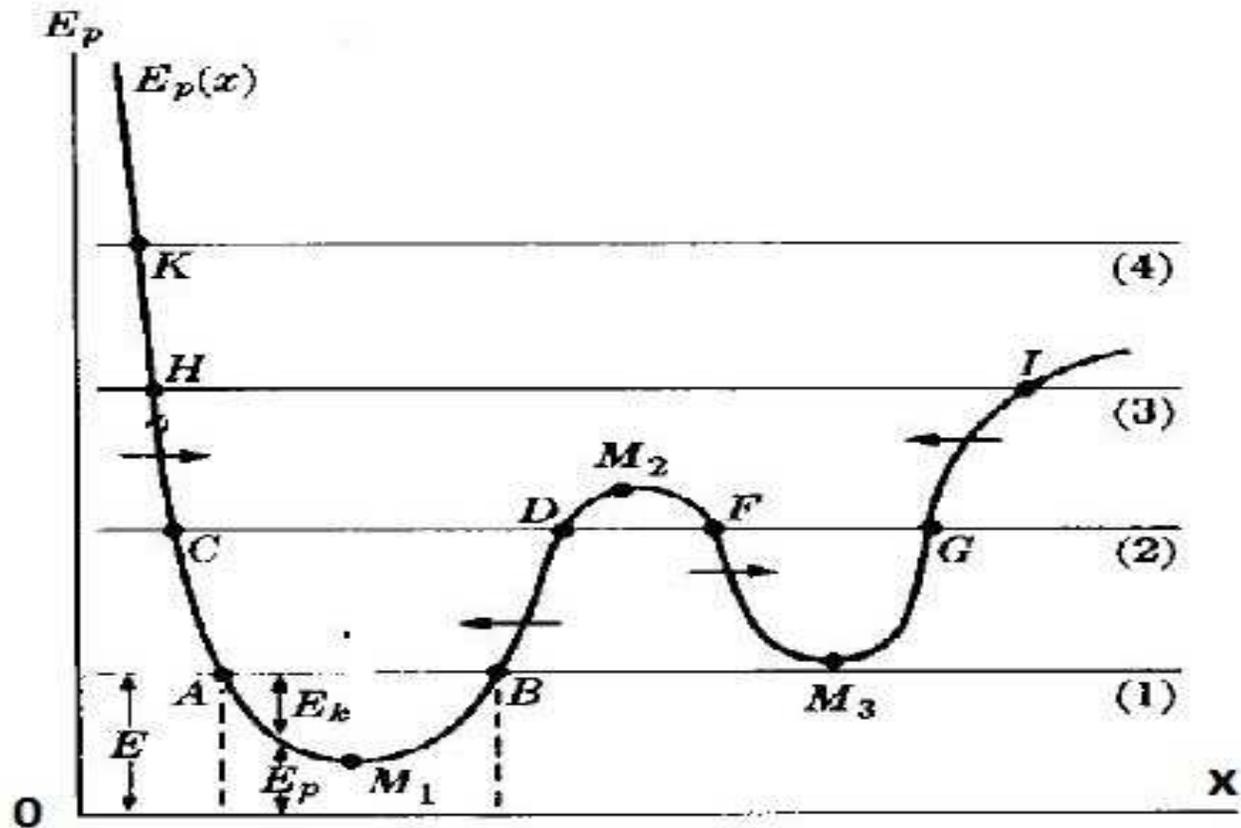


Figure 24: Caso general

## Movimiento armónico simple (MAS)

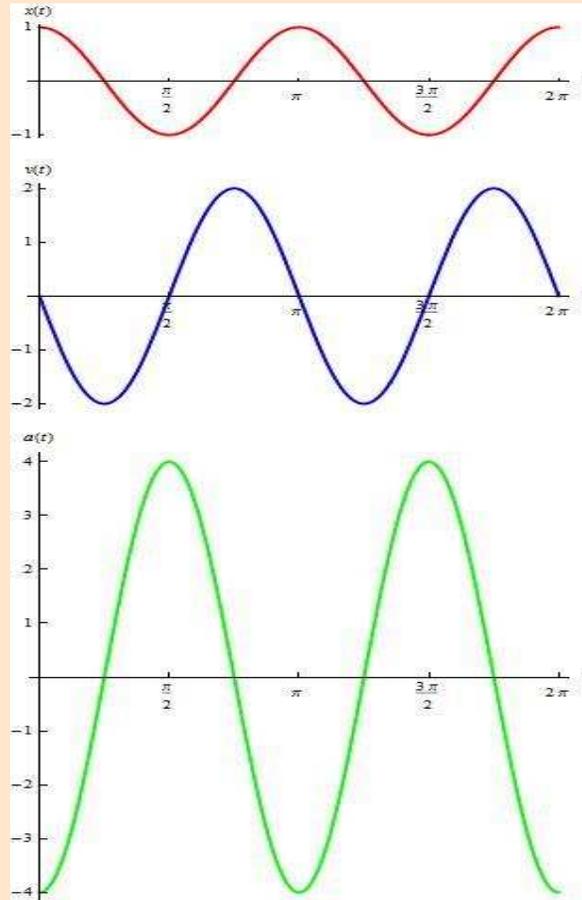


Figure 25:  $A = 1\text{m}$ ,  $\omega = 2\text{seg}^{-1}$ ,  $\alpha = 0$

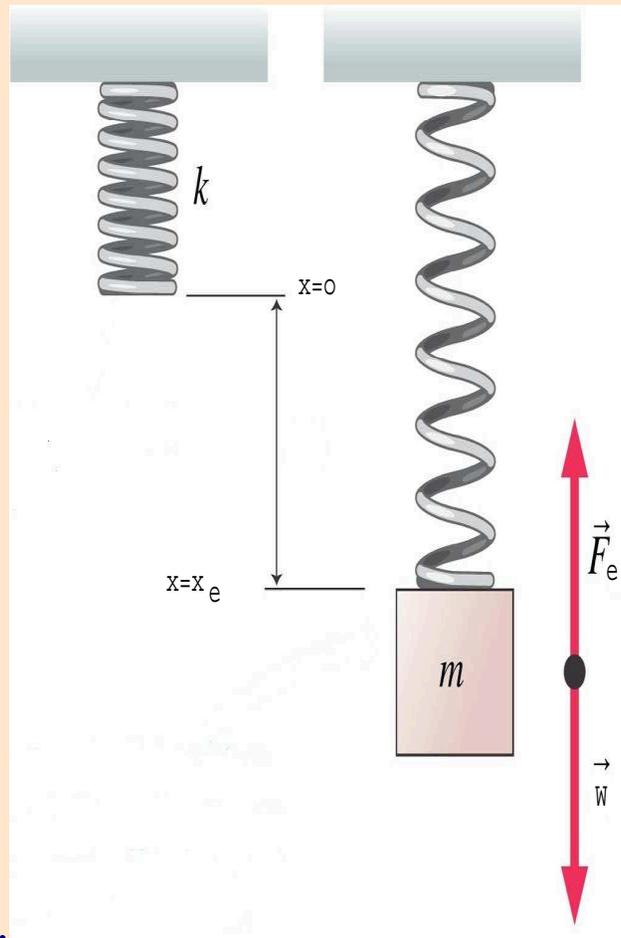


Figure 26: Oscilaciones verticales

## Oscilaciones amortiguadas

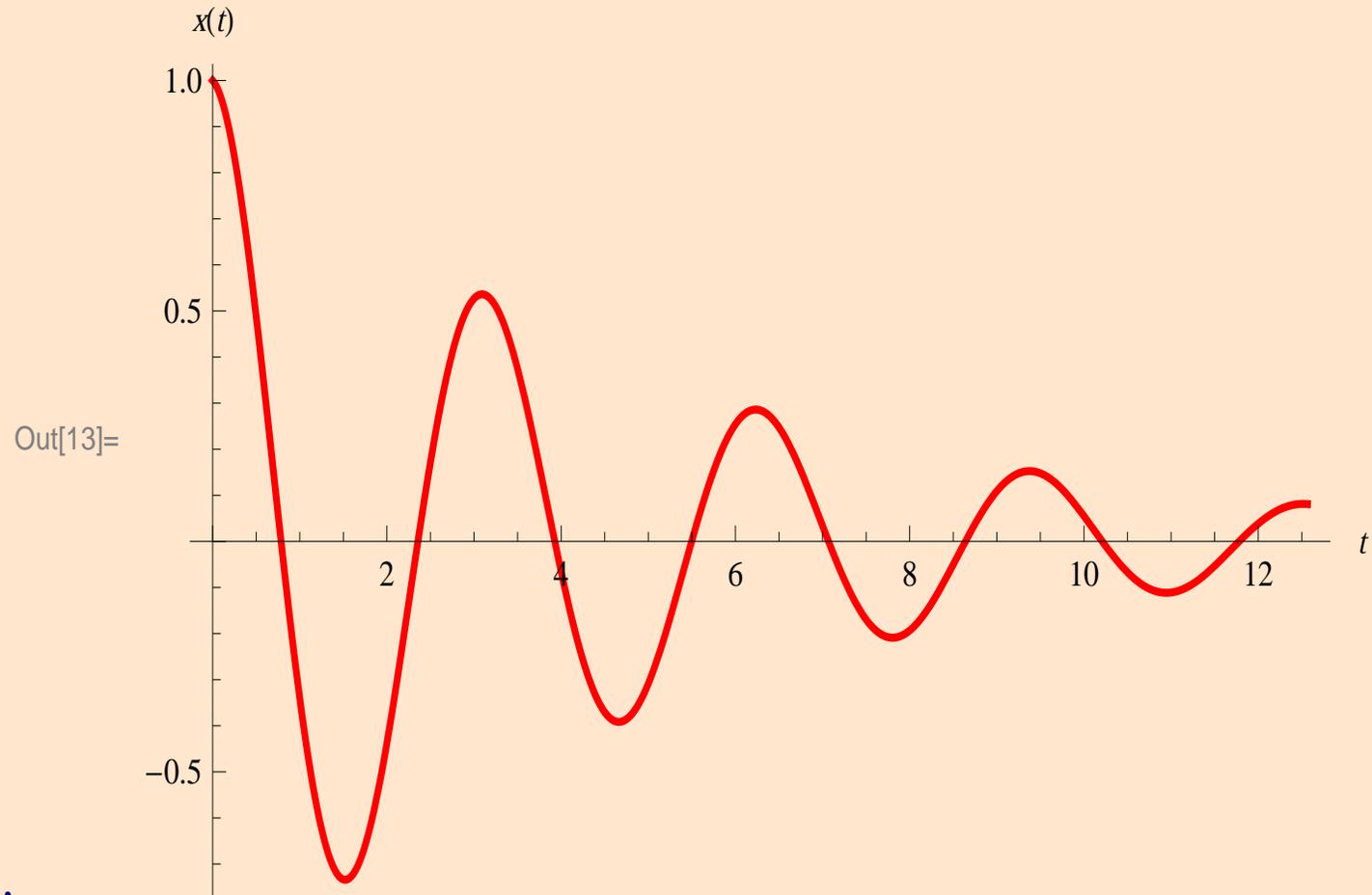
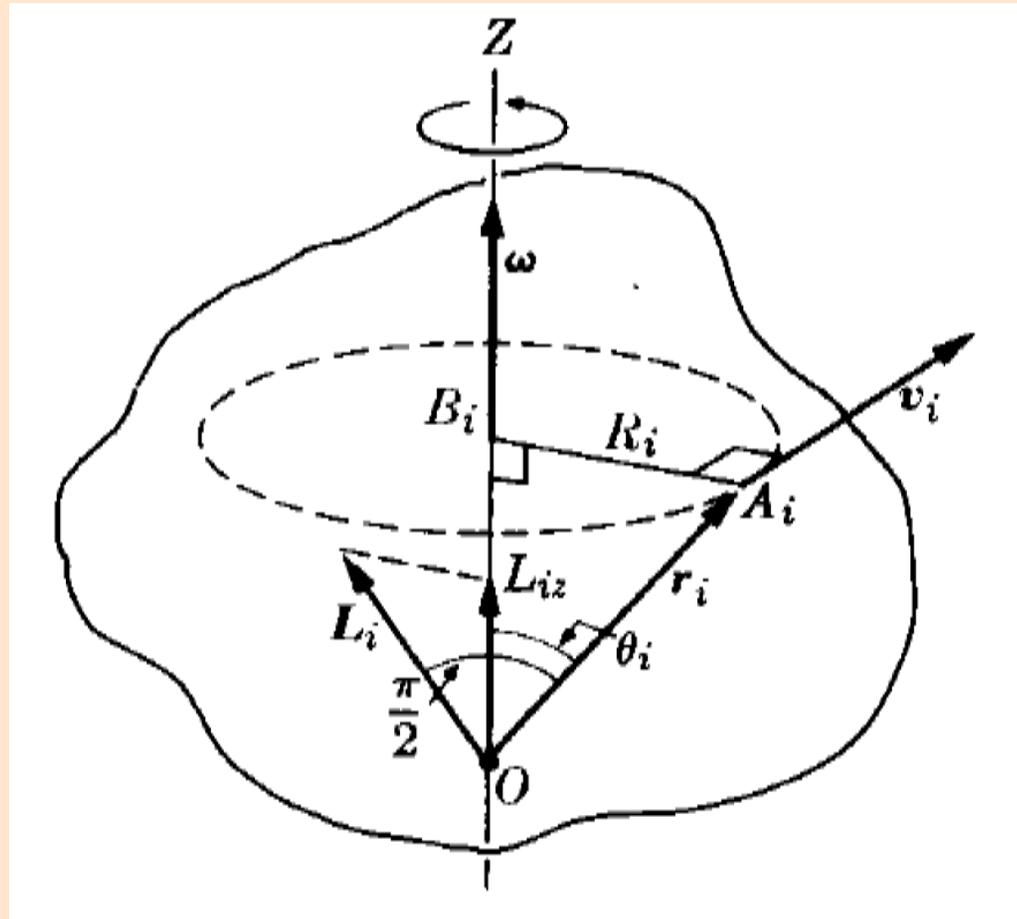
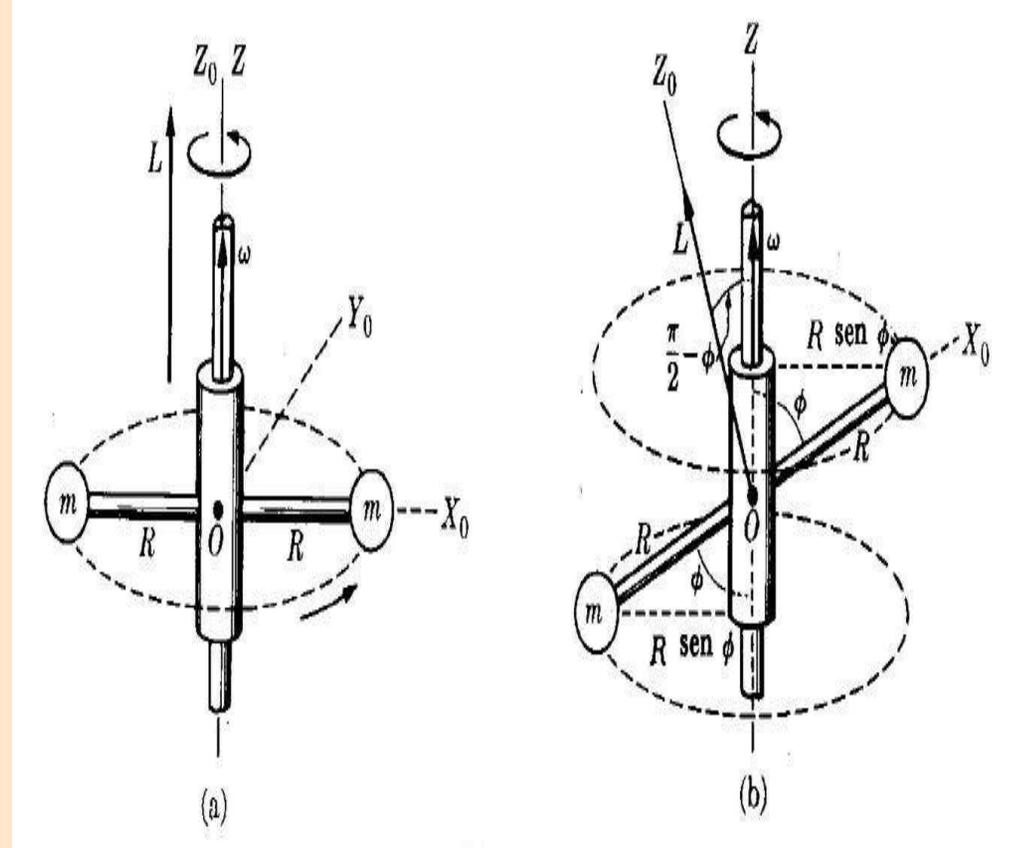


Figure 27:  $A = 1m$ ,  $\omega = 2\text{seg}^{-1}$ ,  $\alpha = 0$ ,  $\gamma = 0.2$

## Momento de inercia de un cuerpo rígido





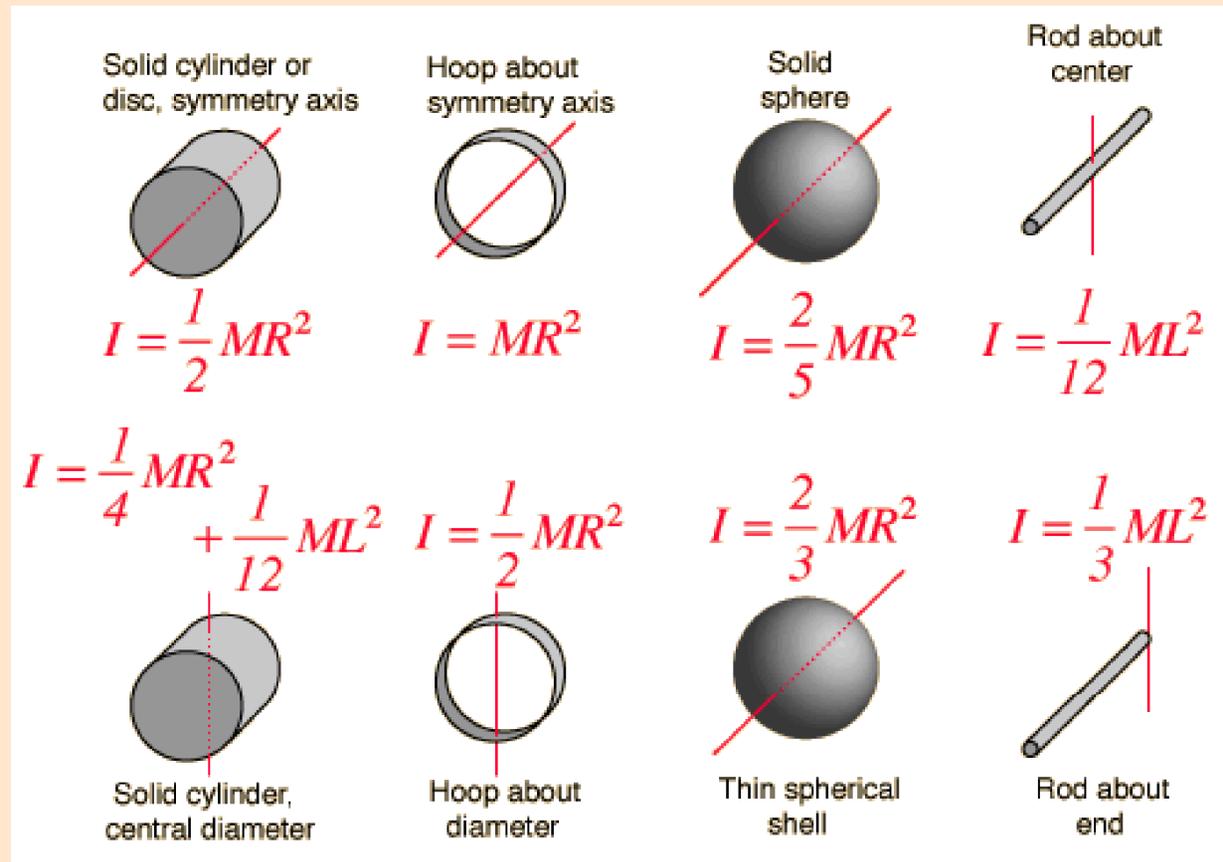
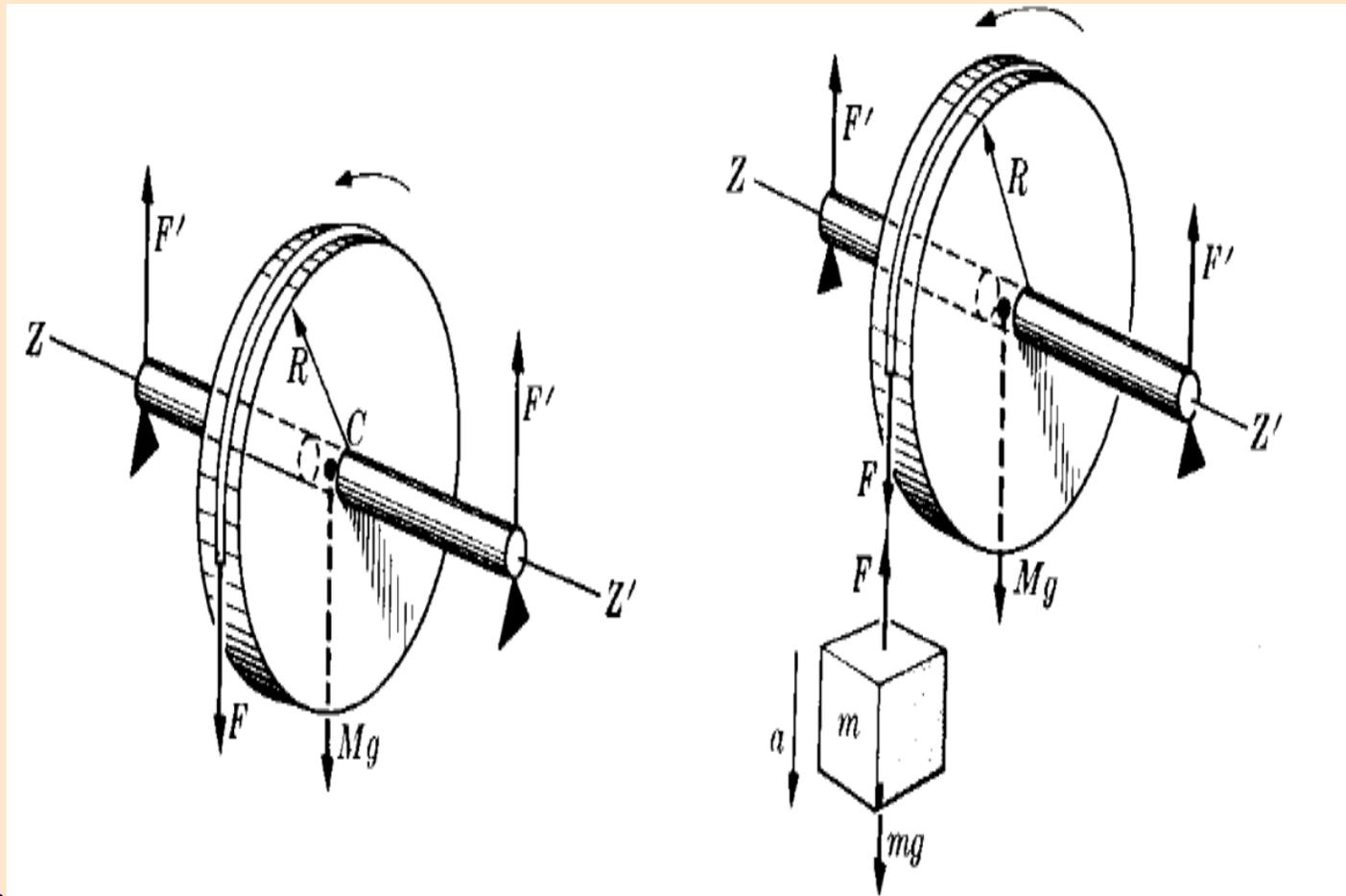
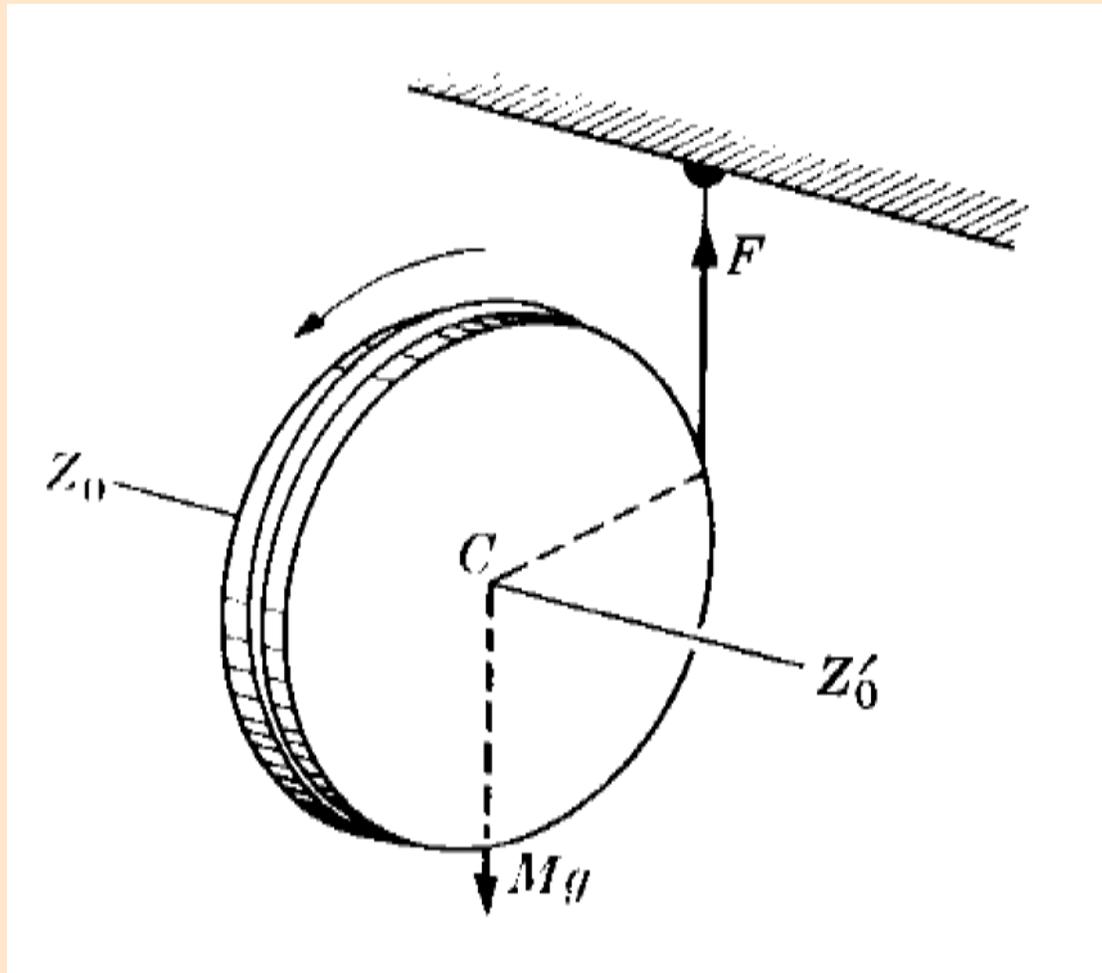


Figure 28: Momentos de inercia de algunos cuerpos homogéneos

## Rotación de un disco (eje fijo)



# Yo-yo



## Movimiento giroscópico

