

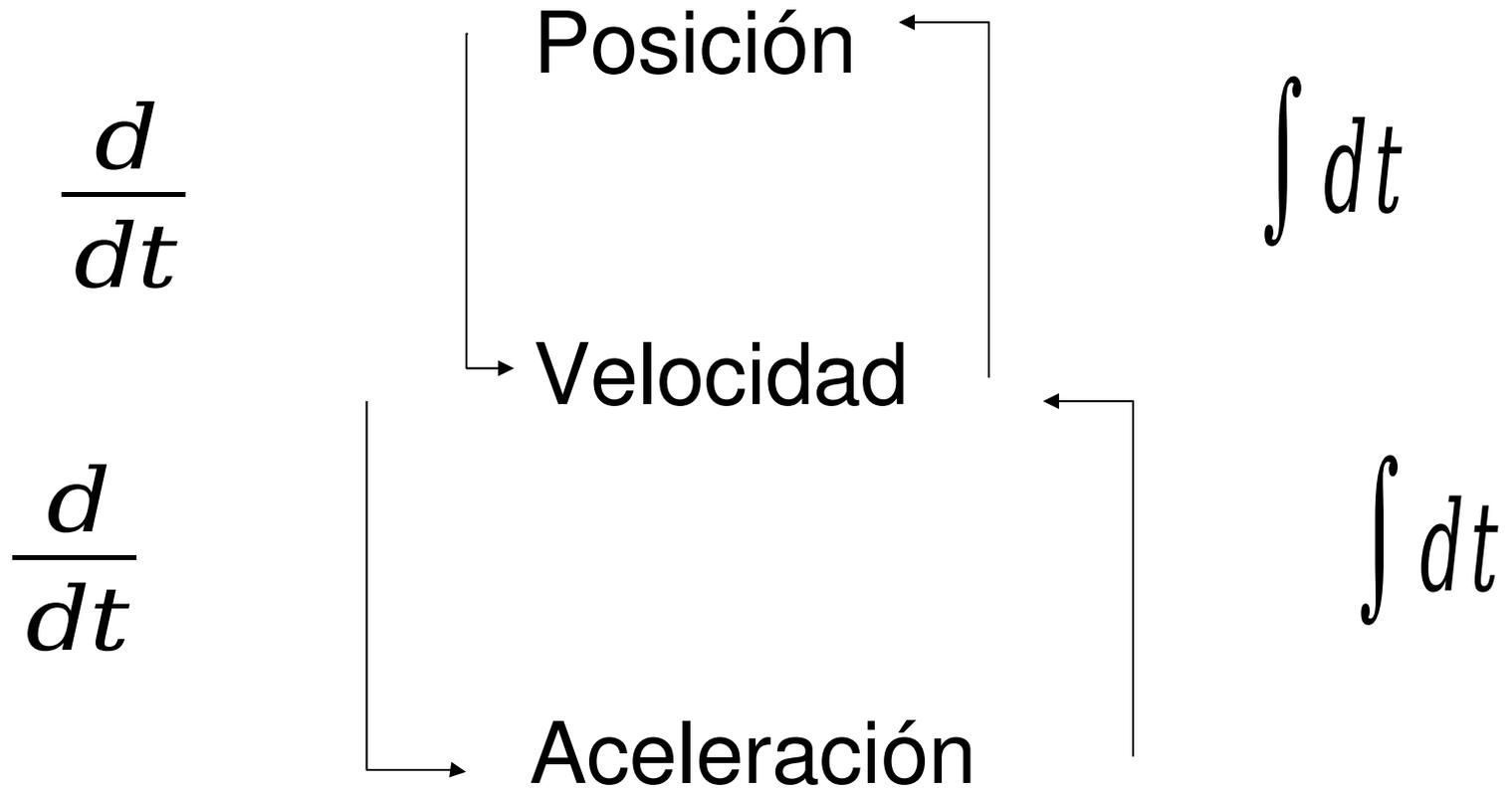
Cinemática

- Cómo se mueve una partícula:
 - Dónde está? --> Función posición
 - Se mueve rápido/lento? --> Función velocidad
 - Cambia su velocidad? --> Función aceleración

Para una función cualquiera:

$$\Delta f \neq 0 \Rightarrow \frac{df}{dx} \neq 0$$

Cinemática



Cinemática

- Conocidos los parámetros:

- Posición inicial

 \vec{x}_0

- Velocidad inicial

 \vec{v}_0

- Aceleración (“constante”)

 \vec{a}

La tarea es construir la función posición:

$$\vec{x}(t) = \vec{x}_0 + \vec{v}_0 t + \frac{1}{2} \vec{a} t^2$$

Cinemática

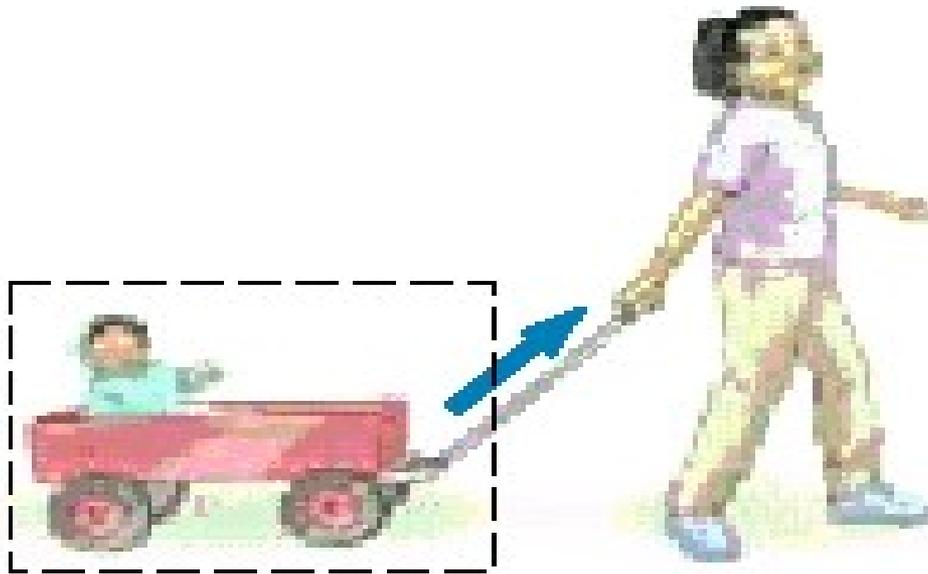
$$\vec{x}(t) = \vec{x}_0 + \vec{v}_0 t + \frac{1}{2} \vec{a} t^2$$

de donde es posible derivar la función
velocidad:

$$\vec{v}(t) = \vec{v}_0 + \vec{a} t$$

Dinámica

- Por qué se mueve una partícula?
 - Resp.: Hay una fuerza aplicada a la partícula.



Dinámica

- Por qué cambia el estado de movimiento de una partícula?
 - Reposo a movimiento (y viceversa)
 - Lento a rápido (y viceversa)
 - Cambio de trayectoria.

$$\vec{F}_N = \sum \vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \cdots + \vec{F}_i$$

Primera ley de Newton

- Un objeto en reposo permanece en reposo y un objeto en movimiento continuará en movimiento con una velocidad constante a menos que experimente una fuerza externa neta distinta de cero.

Primera ley de Newton

- Define implícitamente:
 - Sistema de referencia.
 - Masa, como la dificultad para cambiar el estado de movimiento de un cuerpo.
- Descripción “cualitativa” de lo que ocurre al aplicar una fuerza.

Segunda ley de Newton

- La aceleración de un objeto es directamente proporcional a la fuerza neta que actúa sobre él, e inversamente proporcional a su masa.

Segunda ley de Newton

$$\vec{F} = m\vec{a} \quad \text{Unidades:} \quad 1[N] = 1[Kg] \left[\frac{m}{s^2} \right]$$

Componentes de la ecuación vectorial:

$$\sum F_x = ma_x \quad \sum F_y = ma_y \quad \sum F_z = ma_z$$

Peso y aceleración de gravedad

Un cuerpo que cae libremente hacia el centro de la tierra, experimenta una aceleración dada por: \vec{g}

Si aplicamos la Segunda Ley, obtenemos:

$$\vec{F} = m\vec{a} = m\vec{g} = \vec{w} \text{ (Peso)}$$

es decir, el peso es la fuerza que actúa, y el cuerpo cae con aceleración: \vec{g}

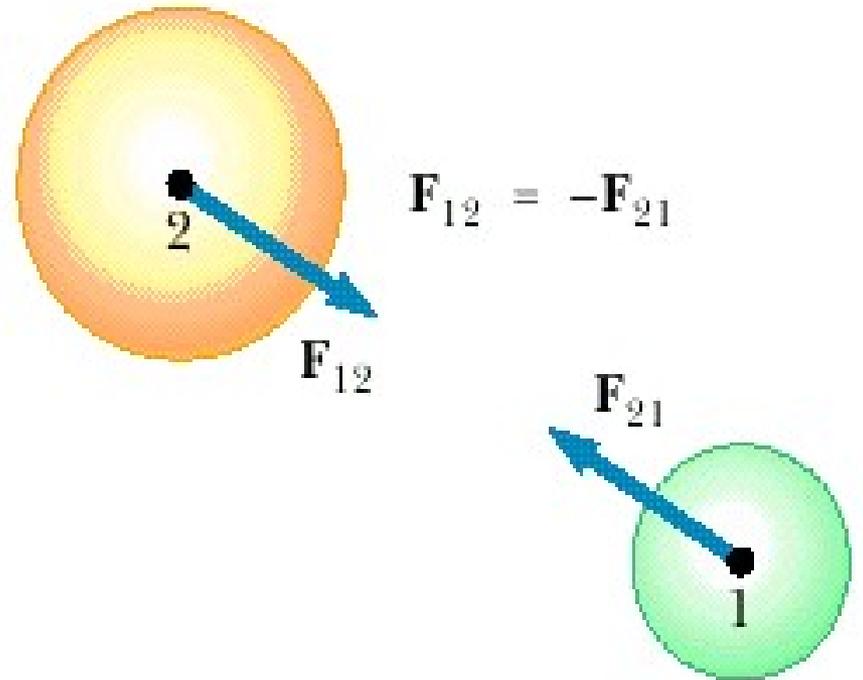
Tercera Ley de Newton

- La tercera ley de Newton establece que si dos cuerpos interactúan, la fuerza ejercida sobre el cuerpo 1 por el cuerpo 2 es igual y opuesta a la fuerza ejercida sobre el cuerpo 2 por el cuerpo 1, es decir:

$$\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}$$

Tercera Ley de Newton

$$\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}$$



Problema que resuelve la Dinámica:

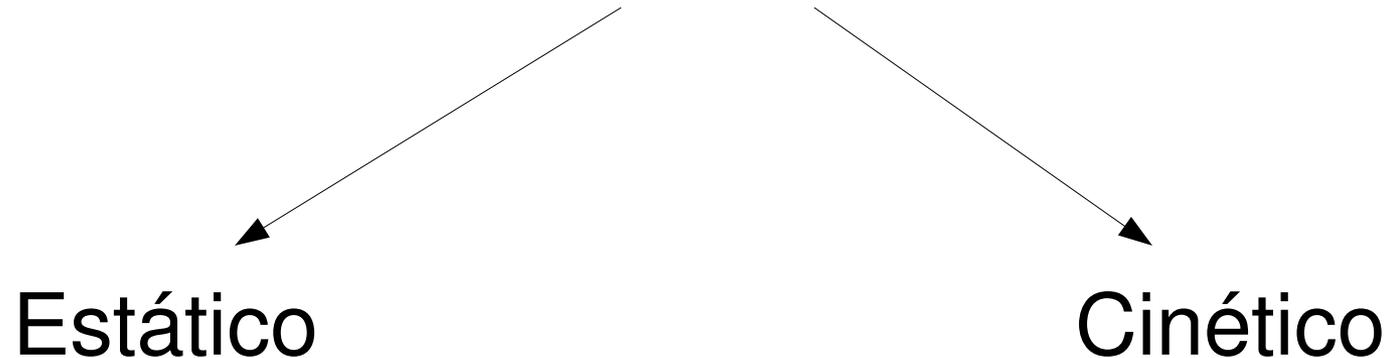
Conocidas todas las fuerzas: $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \dots, \vec{F}_i$

Mediante el uso de: $\vec{F} = m\vec{a}$

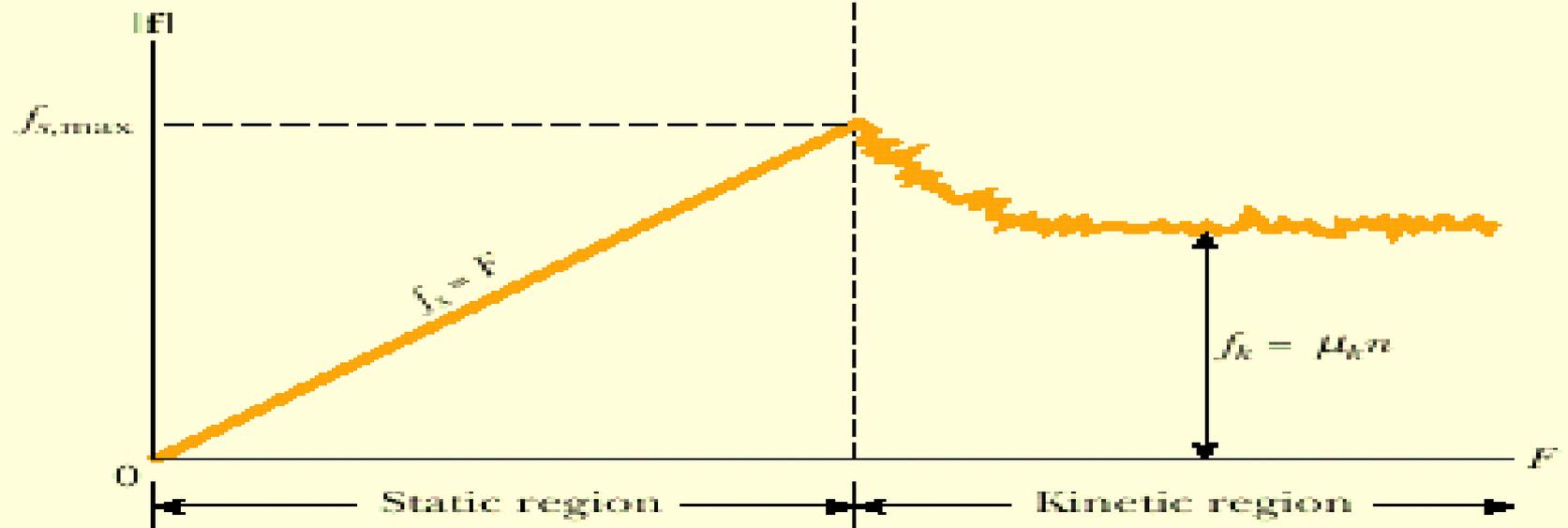
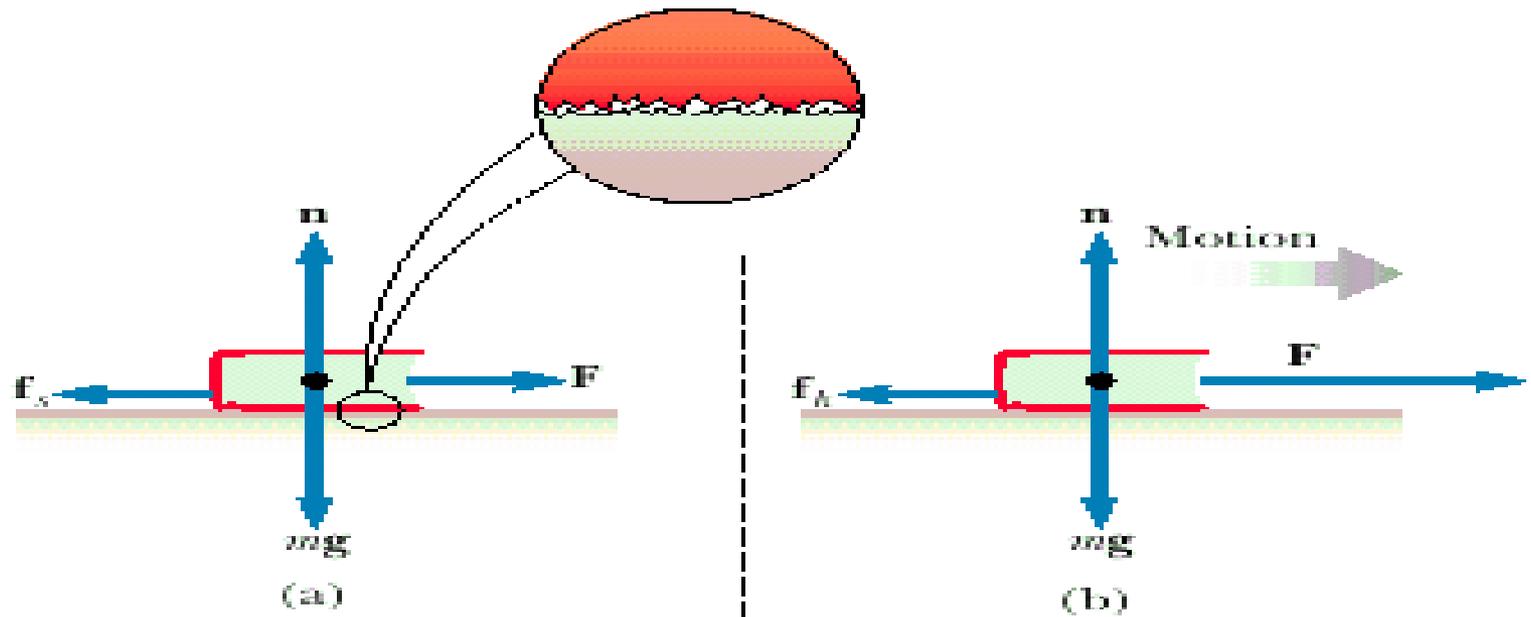
Calcular la aceleración: $\vec{a} = a_x \hat{i} + a_y \hat{j} + a_z \hat{k}$

y volver a la Cinemática: $\vec{x}(t) = \vec{x}_0 + \vec{v}_0 t + \frac{1}{2} \vec{a} t^2$

Fuerzas de roce



En ambos casos, la fuerza de roce se opone al movimiento “**relativo**” entre 2 cuerpos.



Fuerzas de roce

- Fuerza de roce estático:

$$fr_e \leq \mu_e N$$

- Fuerza de roce cinético:

$$fr_c = \mu_c N$$

Valores de:

μ_e

y

μ_c

Materiales en contacto	Fricción estática	Fricción cinética
Hielo – Hielo	0.100	0.030
Vidrio – Vidrio	0.900	0.400
Madera – Cuero	0.400	0.300
Madera – Piedra	0.700	0.300
Madera – Madera	0.400	0.300
Acero – Acero	0.740	0.570
Acero – Hielo	0.030	0.020
Acero – Latón	0.500	0.400
Acero – Teflón	0.040	0.040
Teflón – Teflón	0.040	0.040
Caucho – Cemento (seco)	1.000	0.800
Caucho – Cemento (humedo)	0.300	0.250
Articulaciones humanas	0.020	0.003

Resumen de ecuaciones

$$\vec{x}(t) = \vec{x}_0 + \vec{v}_0 t + \frac{1}{2} \vec{a} t^2$$

$$\sum \vec{F} = m \vec{a}$$

$$f r_e \leq \mu_e N$$

$$f r_c = \mu_c N$$

