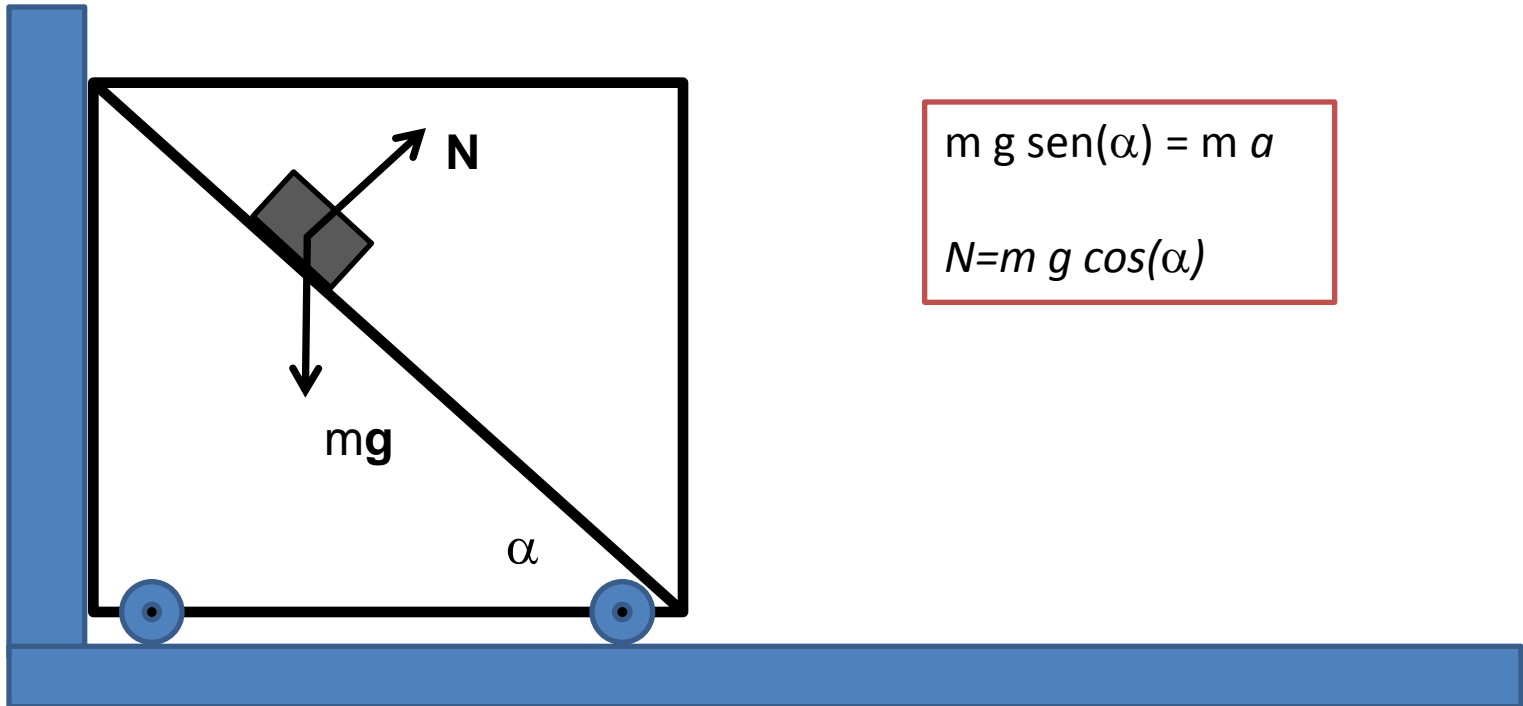


# Sistemas de referencia inerciales y no inerciales

Visto desde un sistema de referencia fijo a Tierra

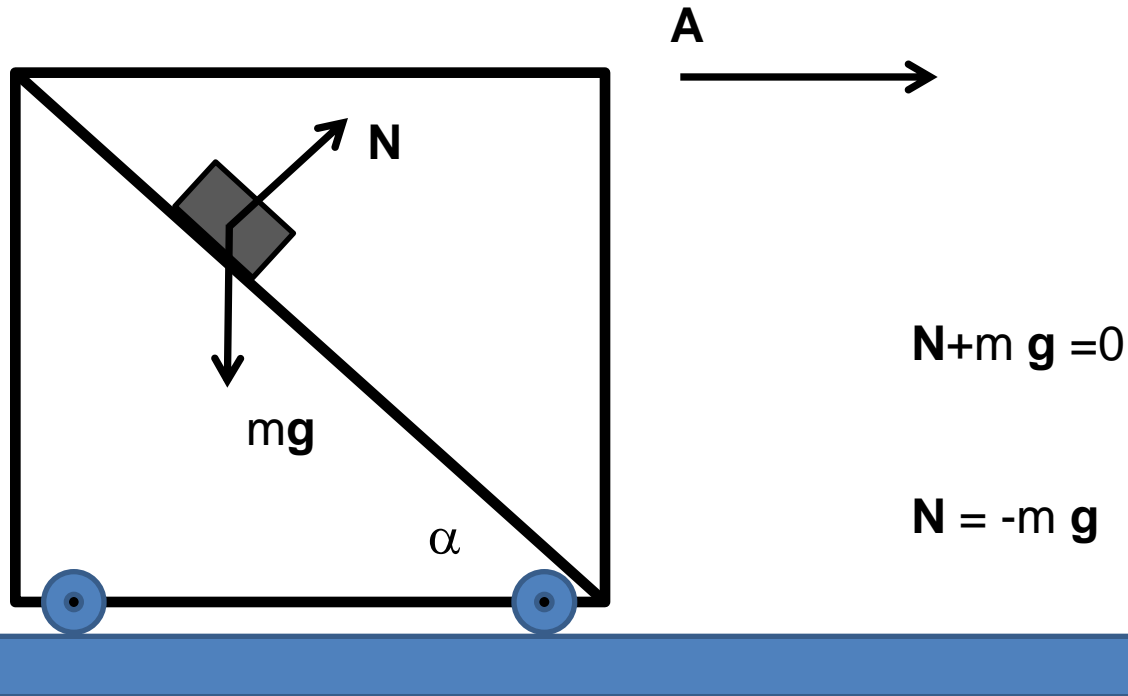


$$m g \operatorname{sen}(\alpha) = m a$$

$$N = m g \operatorname{cos}(\alpha)$$

# Sistemas de referencia inerciales y no inerciales

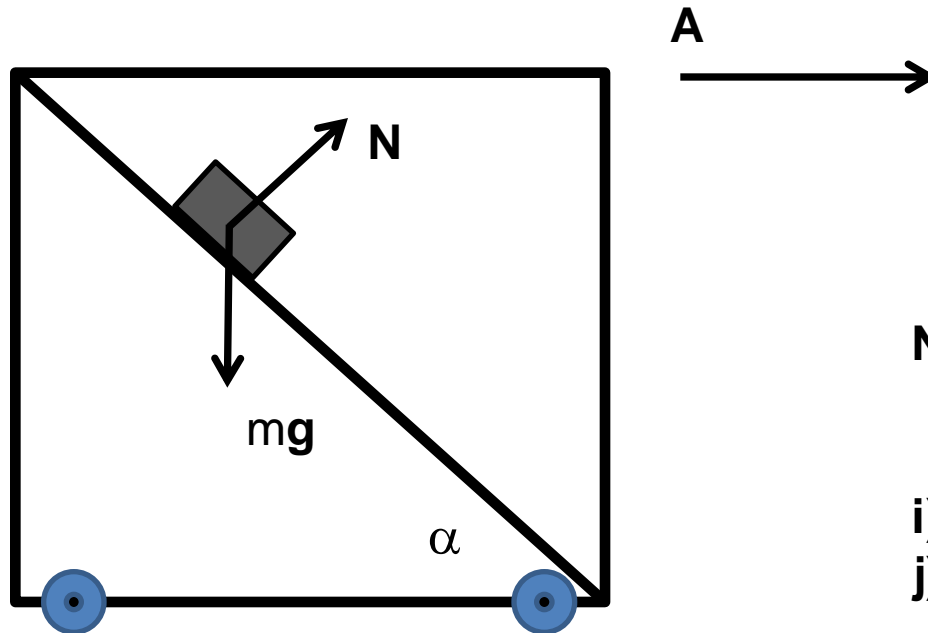
Visto ahora desde un sistema de referencia ubicado en el interior del carrito



¿El sistema está en equilibrio?

# Sistemas de referencia inerciales y no inerciales

Visto ahora desde un sistema de referencia ubicado en el interior del carrito



$$\mathbf{N} + m \mathbf{g} = m \mathbf{A}$$

i)  $N \sin(\alpha) = m A$

j)  $N \cos(\alpha) = m g$

# Sistemas de referencia inerciales y no inerciales

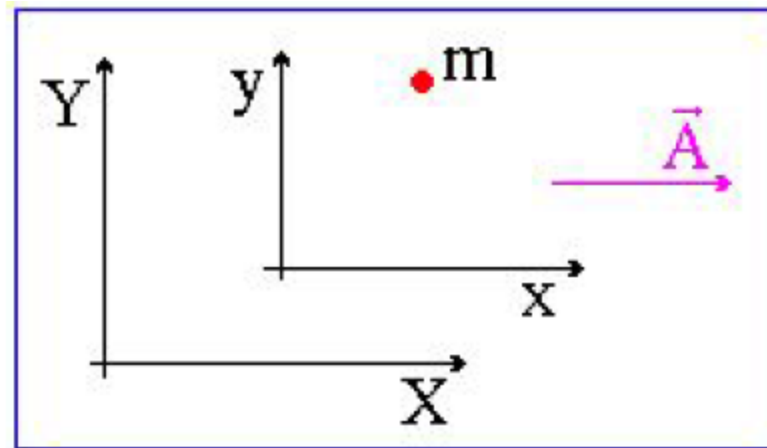
Un sistema de referencia (XYZ) es un sistema de referencia INERCIAL cuando en dicho sistema se verifica que:

$$\vec{F} = m \vec{a}_{XYZ}$$

La resultante de las fuerzas de interacción se vincula con la aceleración del centro de masa cuerpo.

# Sistemas de referencia inerciales y no inerciales

Ecuación de movimiento para un observador no inercial



$$\vec{F} = m \vec{a}_{XYZ}$$

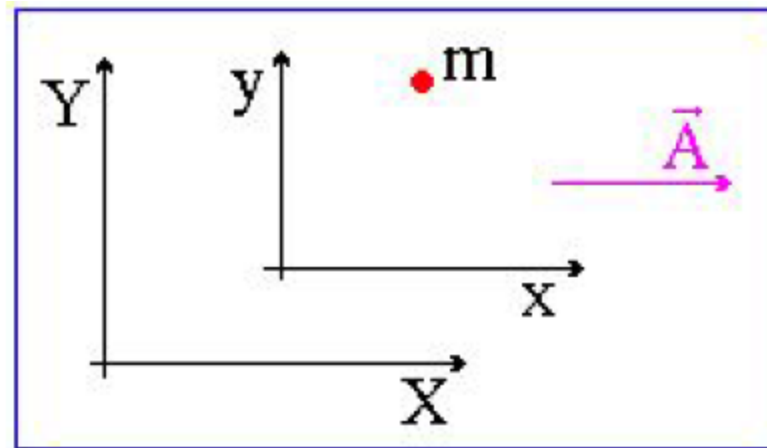


$$\vec{F} = m \vec{a}_{xyz} + m \vec{A}_{XYZ}$$

Aceleración medida desde el sistema de referencia acelerado.

# Sistemas de referencia inerciales y no inerciales

Ecuación de movimiento para un observador no inercial



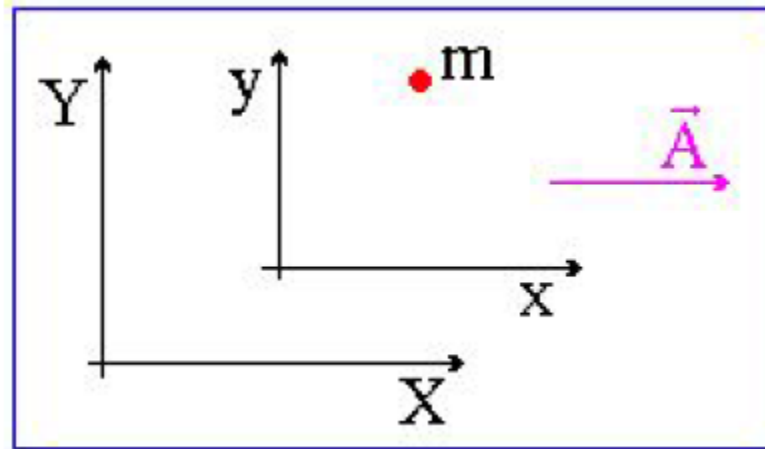
$$\vec{F} = m \vec{a}_{xyz} + m \vec{A}_{XYZ} \quad \longrightarrow \quad \vec{F} + \left( -m \vec{A}_{XYZ} \right) = m \vec{a}_{xyz}$$

$$\vec{f} = -m \vec{A}_{XYZ}$$

Fuerza Inercial,

# Sistemas de referencia inerciales y no inerciales

Ecuación de movimiento para un observador no inercial



$$\vec{F} = m \vec{a}_{xyz} + m \vec{A}_{XYZ}$$

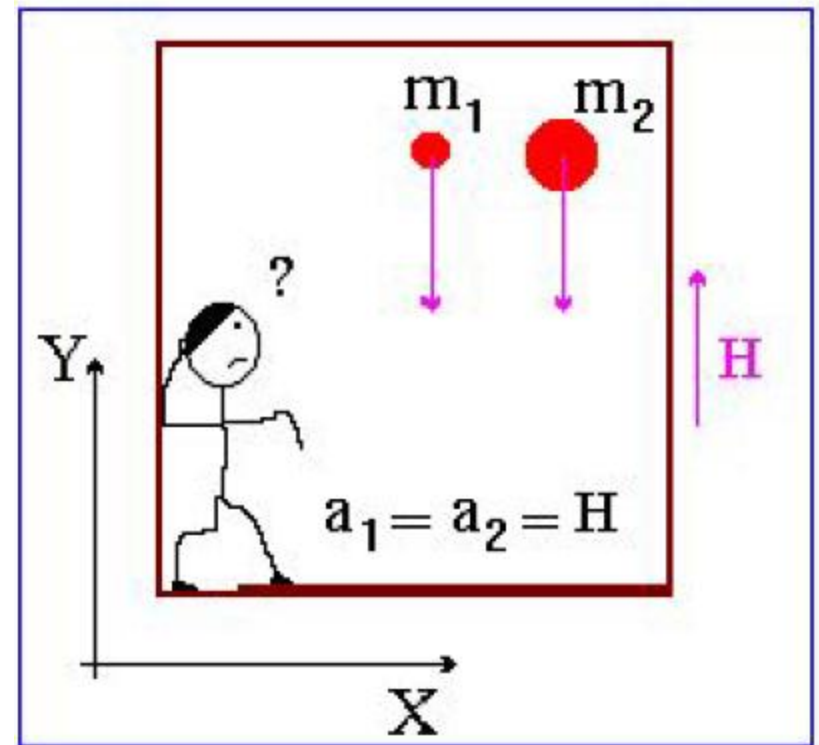
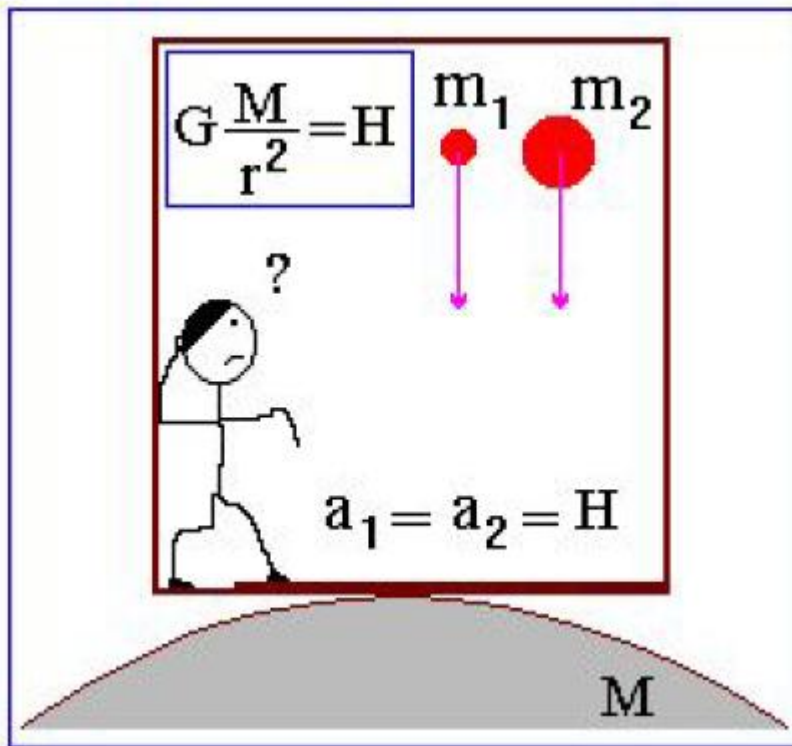


$$\vec{F} + \vec{f} = m \vec{a}_{xyz}$$

$\vec{f}$  {

- No es una fuerza de interacción
- No cumple con el principio de Acción y Reacción

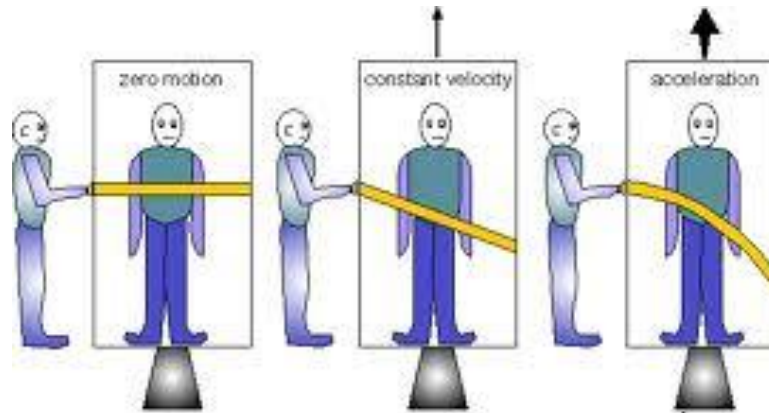
## Principio de Equivalencia



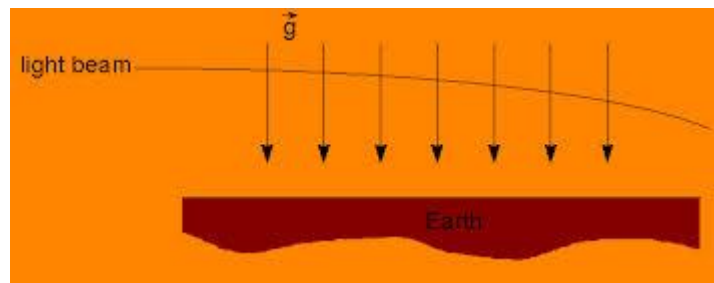
Es imposible diferenciar entre los efectos dinámicos asociados a una interacción gravitatoria, de los que resultan como consecuencia de las fuerzas inerciales que existen en un sistema no inercial.



# Principio de Equivalencia

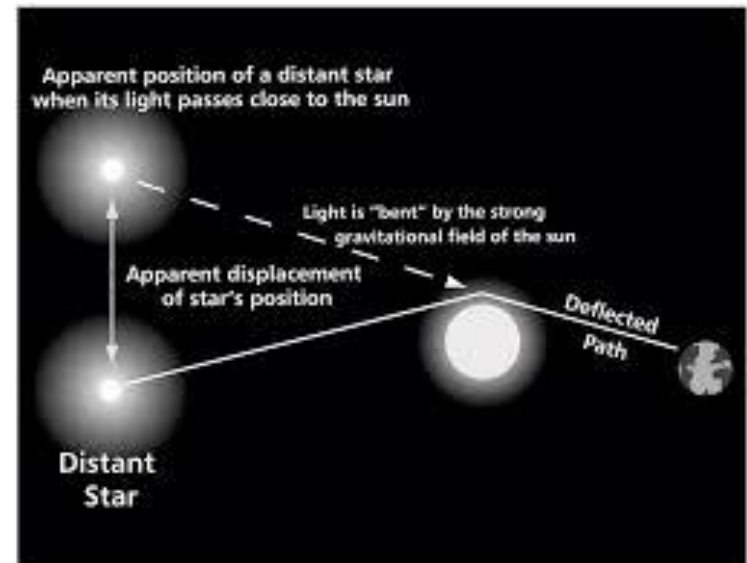
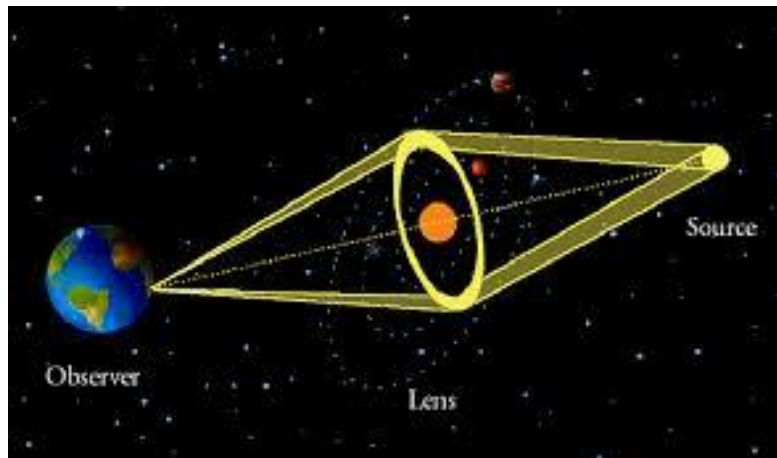


The path of a light beam in three different types of reference frames moving with respect to the person outside the elevator. The light path shown is what the person *inside* the elevator sees. Under large acceleration, the beam of light will curve downward. It should also do that in a region of strong gravity.



# Principio de Equivalencia

## Lentes gravitatorias



## Principio de Equivalencia

En 1919, Eddington viajó a la isla Príncipe, cerca de África, para observar el eclipse solar del 29 de mayo. Durante el eclipse fotografió las estrellas que aparecían alrededor del Sol. Según la Teoría de la Relatividad General, las estrellas que deberían aparecer cerca del Sol deberían estar un poco desplazadas, porque su luz es curvada por el campo gravitatorio solar. Este efecto sólo puede observarse durante un eclipse, ya que si no el brillo del Sol hace las estrellas invisibles al ojo humano.

Las observaciones de Eddington confirmaron la teoría de Einstein, y fueron tomadas en su época como la prueba de la validez de la relatividad general frente a la en parte obsoleta mecánica newtoniana. La noticia fue dada a conocer por muchos periódicos en primera plana. Cuando a Eddington le comentaron que, según Einstein, sólo había tres personas en el mundo que comprendían la teoría de la relatividad, este respondió bromeando: “¡Ah!, ¿y quién es la tercera persona?”

Sin embargo, según investigaciones históricas recientes, parece que los datos que tomó Eddington no eran correctos, y seleccionó arbitrariamente qué información utilizar. Sin embargo, posteriormente se ha comprobado el desplazamiento de la luz de las estrellas al pasar cerca del Sol en repetidas ocasiones.

