

# Física 1 (Q): Laboratorios

1er. Cuatrimestre 2020

JTP Laura Ribba, Diego Shalom, Marcelo Luda  
Ayudantes 1ra: Griselda Mingolla, Santiago Estevez Areco  
Cátedra Pickholz

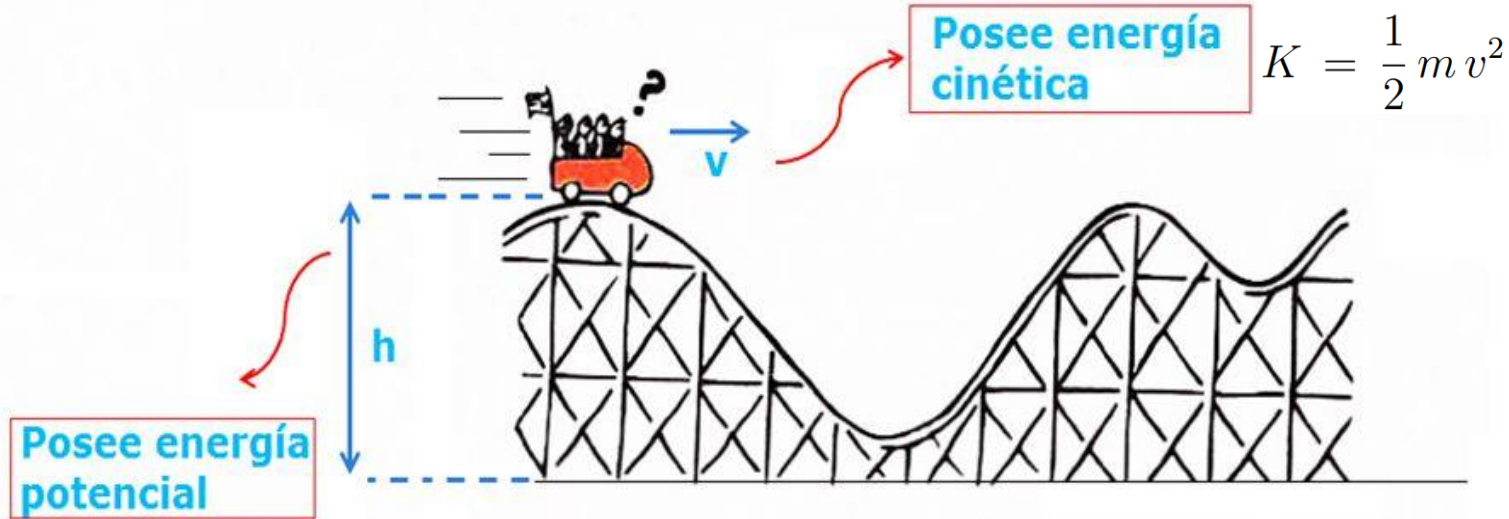
## PRÁCTICA 7: Teoremas de Conservación

**ENERGIA  
MECANICA**



**Energía Mecánica = E. cinética + E. potencial**

$$E = K + U$$



$$K = \frac{1}{2} m v^2$$

$$U = m g h$$

Se conserva en un sistema aislado en el que no actúen fuerzas no conservativas

Repaso de  
definiciones  
importantes:

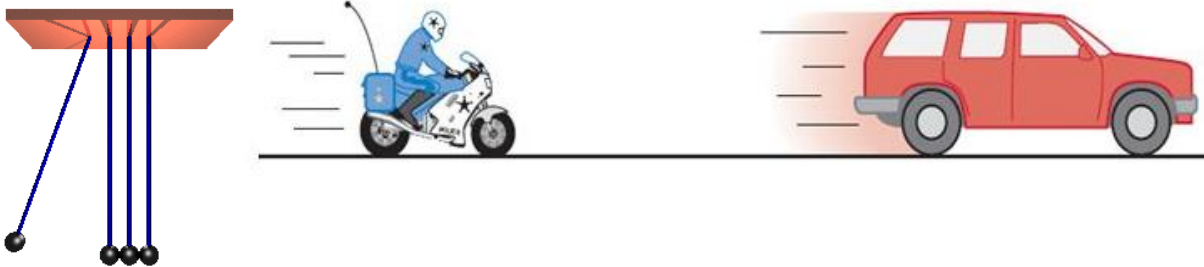
## CANTIDAD DE MOVIMIENTO ( $\vec{P}$ )

- Magnitud asociada a los cuerpos en movimiento de traslación

$$\vec{P} = m \vec{v}$$

- $m$  = masa [Kg]
- $v$  = velocidad [m/s]
- $P$  = cantidad de movimiento [Kgm/s]

- Magnitud vectorial, producto de un escalar por un vector
- El vector cantidad de movimiento tiene la misma dirección y sentido que el vector velocidad



Se conserva en un sistema aislado (en ausencia de fuerzas externas)

# Repaso de definiciones importantes:

# CHOQUE



Evento durante el que dos o más cuerpos se aproximan lo suficiente para interactuar mediante fuerzas

## Choque Elástico

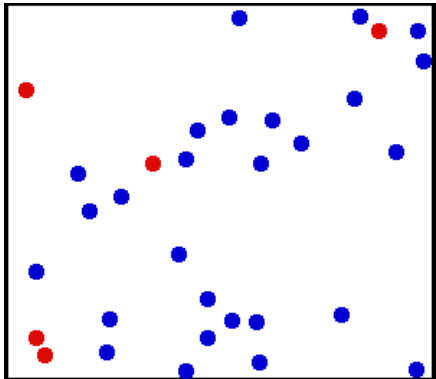
- Se conserva  $p$
- Se conserva  $K$

## Choque inelástico

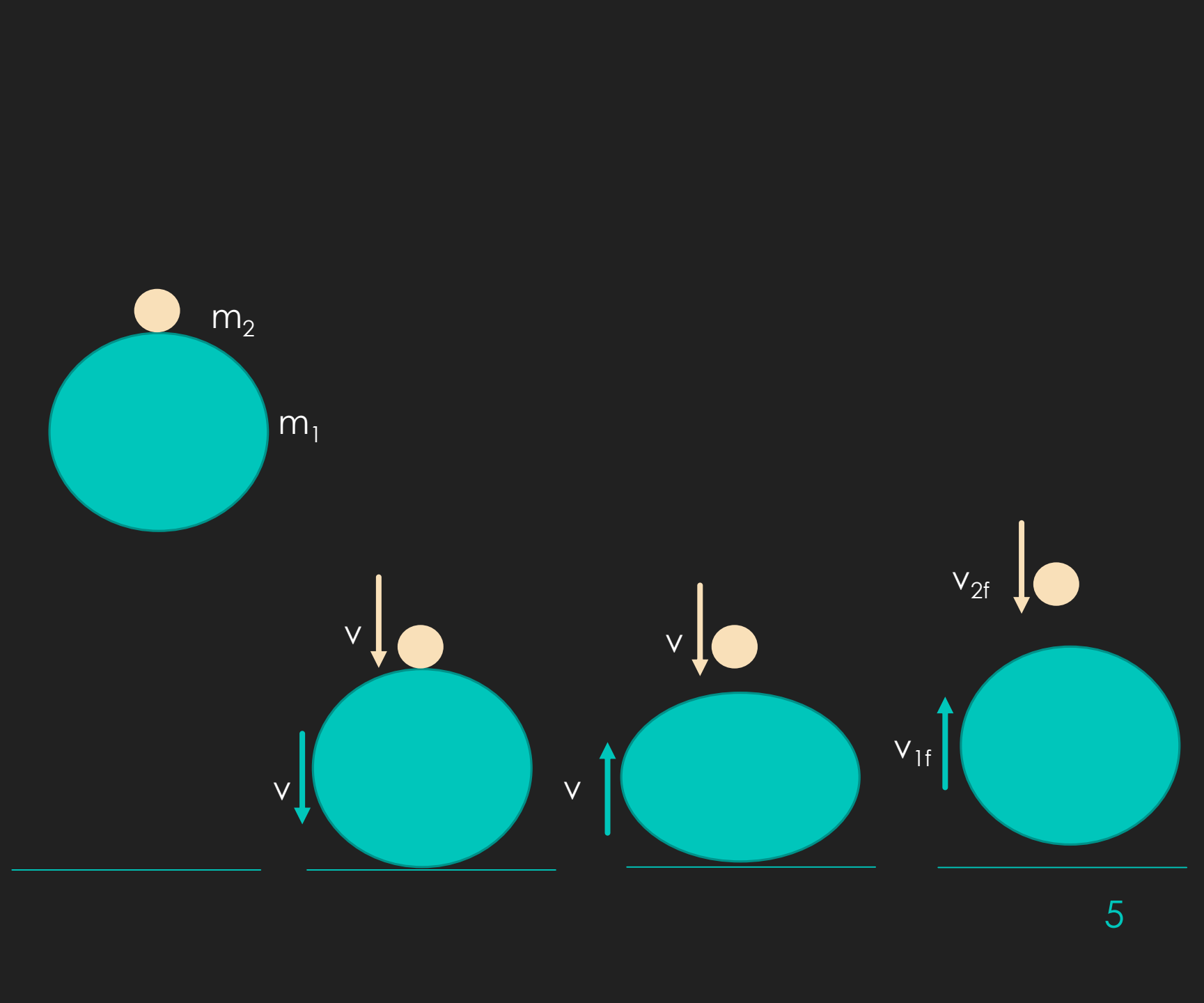
- Se conserva  $p$

## Choque totalmente inelástico

- Se conserva  $p$
- Ambos cuerpos permanecen pegados



# Repaso de definiciones importantes:



# Choques elásticos: se conservan K y p

$$v_{1f} = \left( \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} \right) v_{1i} + \left( \frac{2m_2}{m_1 + m_2} \right) v_{2i}$$

$$v_{2f} = \left( \frac{2m_1}{m_1 + m_2} \right) v_{1i} + \left( \frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2} \right) v_{2i}$$

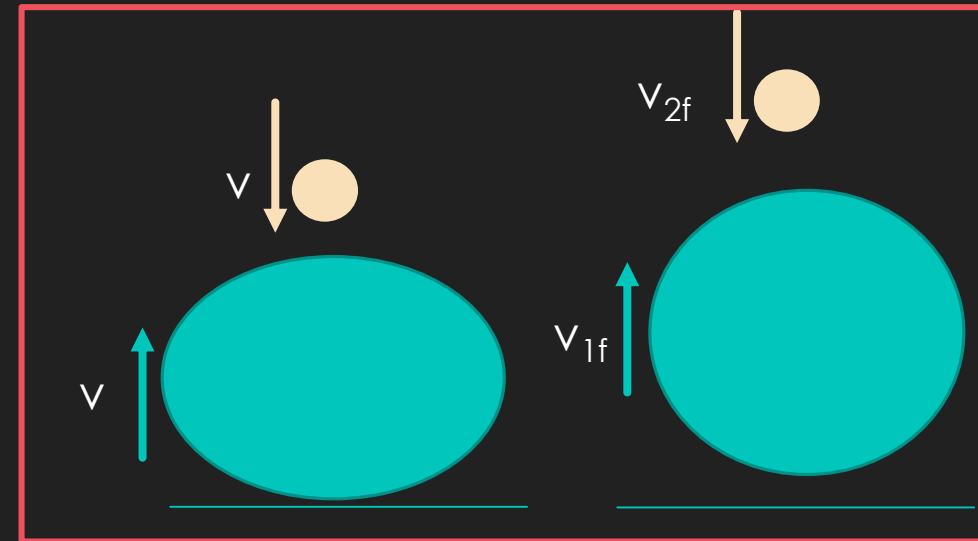
Suponemos...

$$v_{1i} = -v_{2i} = v$$

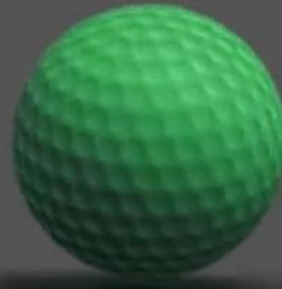
$$m_1 \gg m_2$$

$$v_{1f} = \left( \frac{m_1}{m_1} \right) v + 0 = v$$

$$v_{2f} = \left( \frac{2m_1}{m_1} \right) v + \left( \frac{-m_1}{m_1} \right) (-v) = 3v$$



¿Cómo estudiamos  
el rebote de una  
pelota contra el  
piso?



¿Que pasa con  
la energía y la  
cantidad de  
movimiento en  
el robote?

En nuestro sistema actúan fuerzas **NO**  
conservativas



No se conservará la energía en el choque

Como en todo choque



El momento lineal se debe conservar

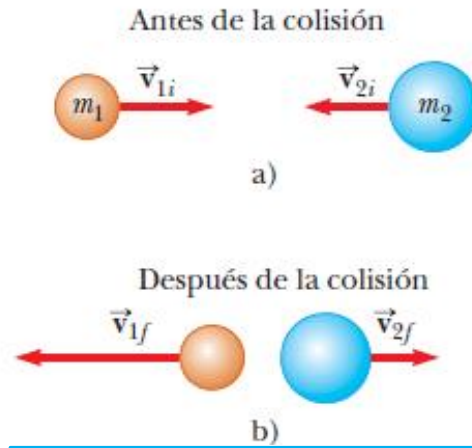
Pero la pelota tiene cada vez menos  
velocidad y el piso no se mueve.  
¿Qué está pasando?





# Recordemos de la teórica:

## Colisiones elásticas



En una colisión elástica, tanto la cantidad de movimiento como la energía cinética del sistema se conserva.

$$m_1 v_{1i} + m_2 v_{2i} = m_1 v_{1f} + m_2 v_{2f} \longrightarrow m_1 (v_{1i} - v_{1f}) = m_2 (v_{2f} - v_{2i}) \quad \text{Ec. 1}$$

$$\frac{1}{2} m_1 v_{1i}^2 + \frac{1}{2} m_2 v_{2i}^2 = \frac{1}{2} m_1 v_{1f}^2 + \frac{1}{2} m_2 v_{2f}^2 \longrightarrow m_1 (v_{1i}^2 - v_{1f}^2) = m_2 (v_{2f}^2 - v_{2i}^2)$$

$$m_1 (v_{1i} - v_{1f})(v_{1i} + v_{1f}) = m_2 (v_{2f} - v_{2i})(v_{2f} + v_{2i}) \quad \text{Ec. 2}$$

¿Cómo estimar la pérdida de energía cinética?



## Recordemos de la teórica:

### Colisiones elásticas

$$\frac{\cancel{m_1}(v_{1i} - v_{1f})(v_{1i} + v_{1f})}{\cancel{m_1}(v_{1i} - v_{1f})} = \frac{\cancel{m_2}(v_{2f} - v_{2i})(v_{2f} + v_{2i})}{\cancel{m_2}(v_{2f} - v_{2i})}$$

$$v_{1i} + v_{1f} = v_{2f} + v_{2i}$$

$$v_{1i} - v_{2i} = -(v_{1f} - v_{2f})$$

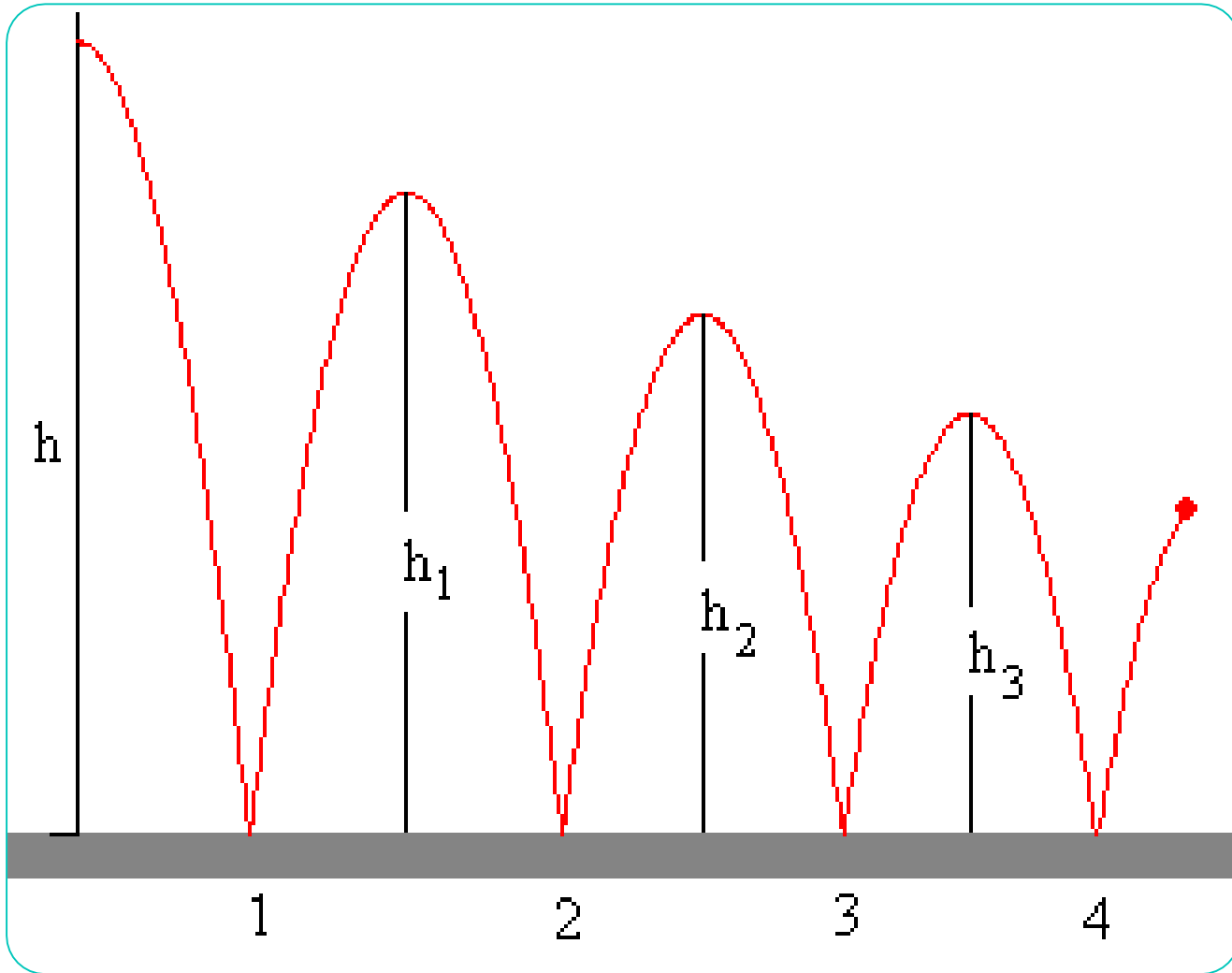
$$r = -\frac{v_{1f}}{v_{1i}}$$

COEFICIENTE  
DE  
RESTITUCIÓN

$$r = -\frac{v_{1f} - v_{2f}}{v_{1i} - v_{2i}}$$

¿Cómo estimar la  
pérdida de energía  
cinética?





¿Cómo puedo relacionar las velocidades de la pelota, la altura máxima que alcanza y el tiempo de vuelo?



Mientras esta en el aire la única fuerza que actúa es la gravedad (si despreciamos el rozamiento con el aire)



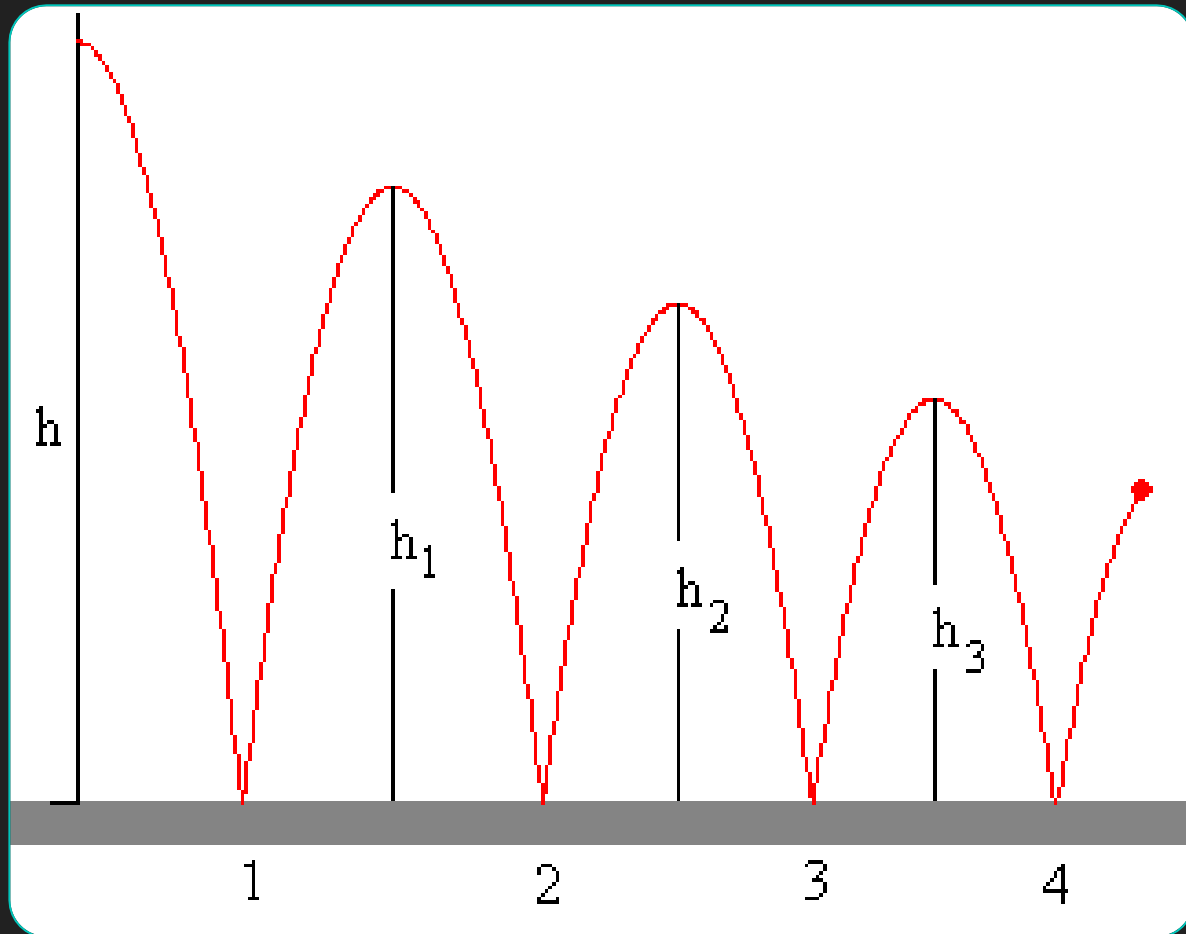
se puede interpretar el movimiento como uniformemente acelerado

$$h_f = h_i + v_i t - \frac{1}{2} g t^2$$

Con altura inicial y final cero y tiempo total "tiempo de vuelo"

$$v_i = \frac{g t_v}{2}$$

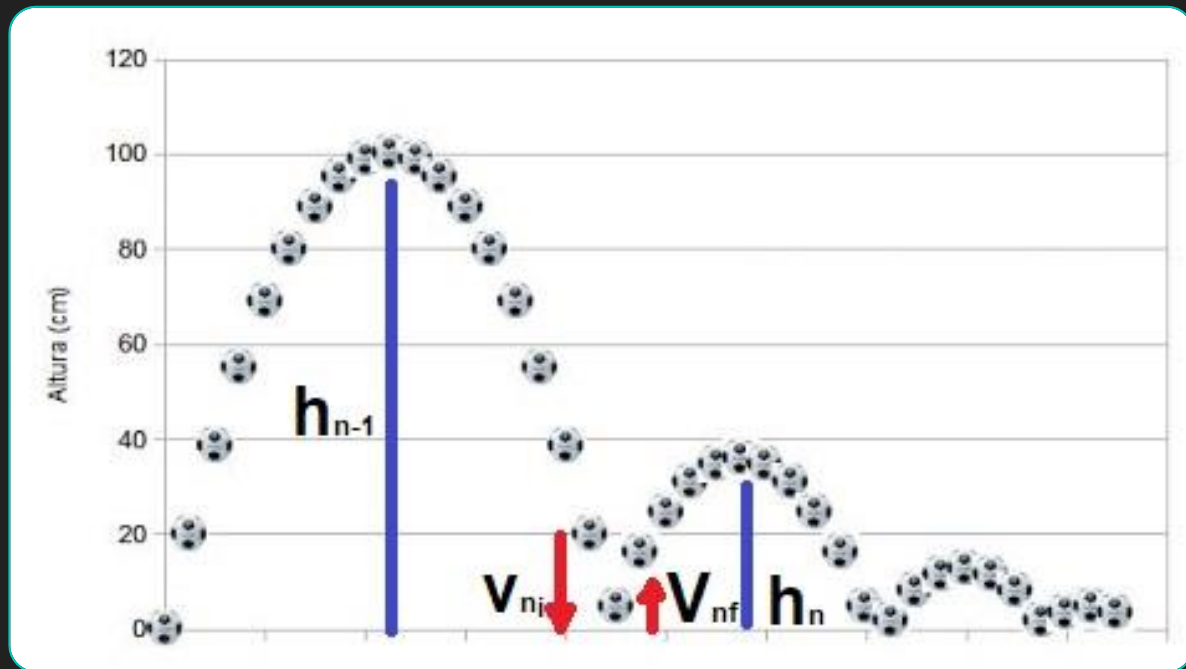
$$h_{max} = \frac{1}{2} g \left( \frac{t_v}{2} \right)^2$$



Además como durante el tiempo de vuelo no hay acción de fuerzas no conservativas (siempre que despreciemos el rozamiento) se conservará la energía mecánica



La energía potencial en la altura máxima es la misma que la energía cinética al nivel del suelo



$$\frac{1}{2} m v_{in}^2 = m g h_{n-1}$$

$$\frac{1}{2} m v_{fn}^2 = m g h_n.$$

$$\left( \frac{v_{fn}}{v_{in}} \right)^2 = \frac{h_n}{h_{n-1}}.$$

