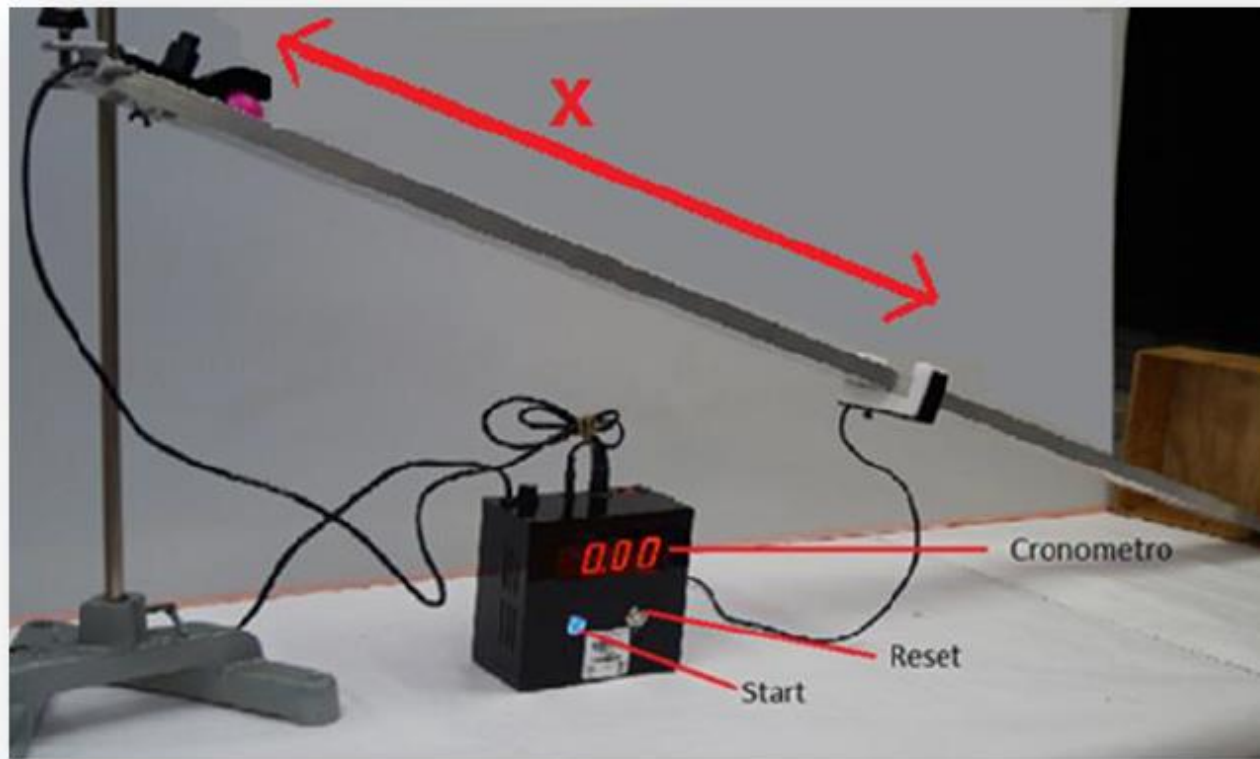


Práctica 4.

Movimiento y energía en un plano inclinado

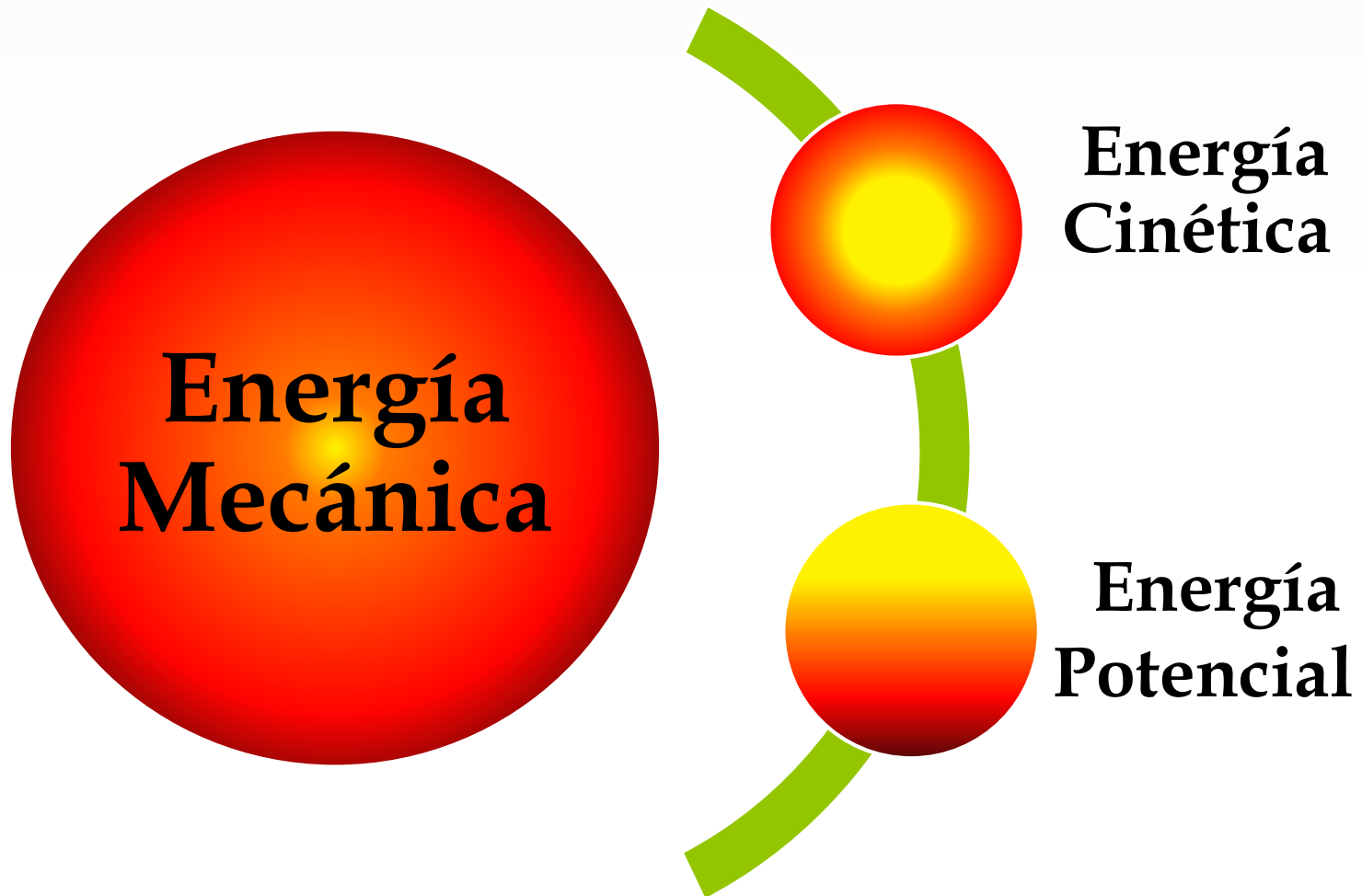


Antecedentes

Energía

- **Es la capacidad latente o aparente que poseen los cuerpos para producir cambios en ellos mismos o en el medio que los rodea.**

Energía



Energía cinética

∞ Es aquella que depende exclusivamente de la velocidad del cuerpo.

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

Energía potencial

∞ Es aquella que depende exclusivamente de la posición del cuerpo en el universo.

$$E_p = m g h$$

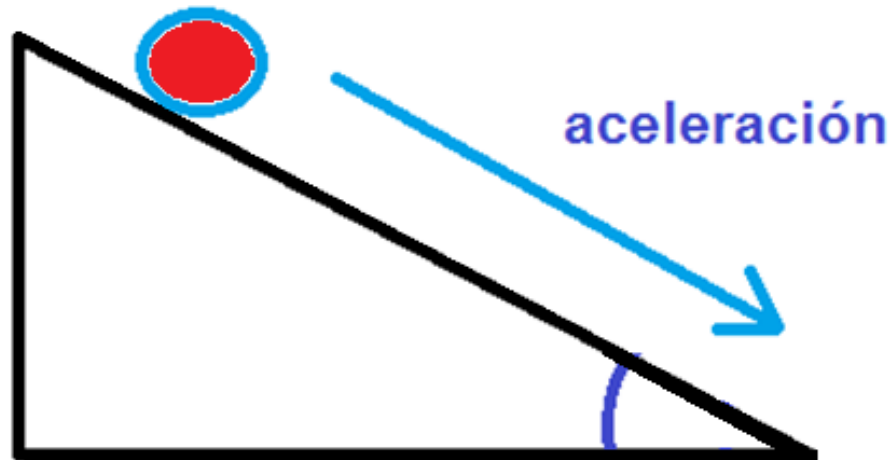
MUA

El Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado, tiene las siguientes características:

- ☞ Trayectoria rectilínea
- ☞ **Aceleración constante**

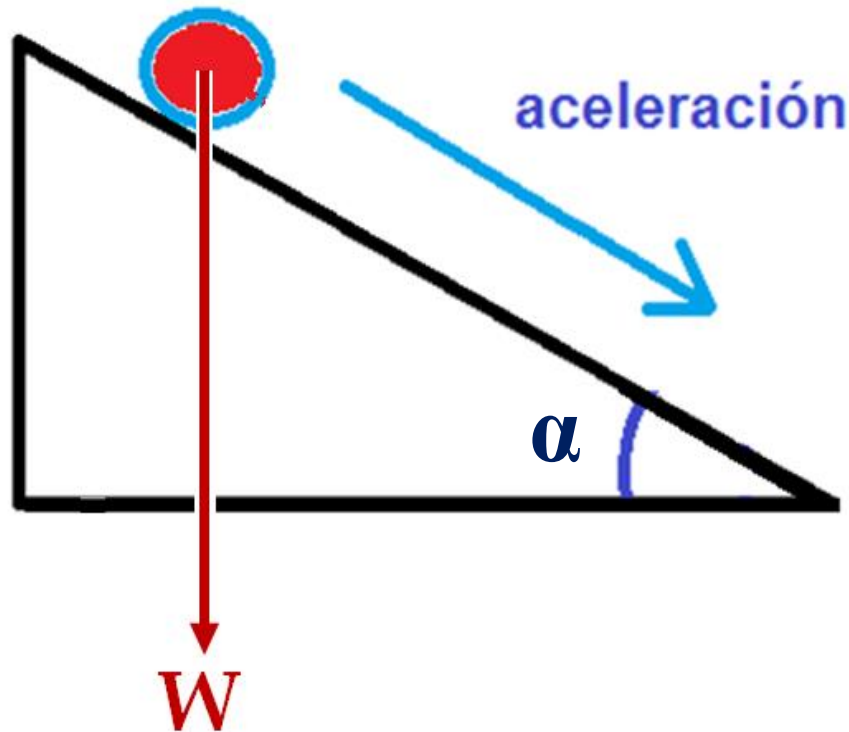
Plano inclinado

∞ El plano inclinado pertenece al movimiento uniformemente acelerado (MUA).



Plano inclinado

∞ Pero ¿a qué ángulo y a qué aceleración?

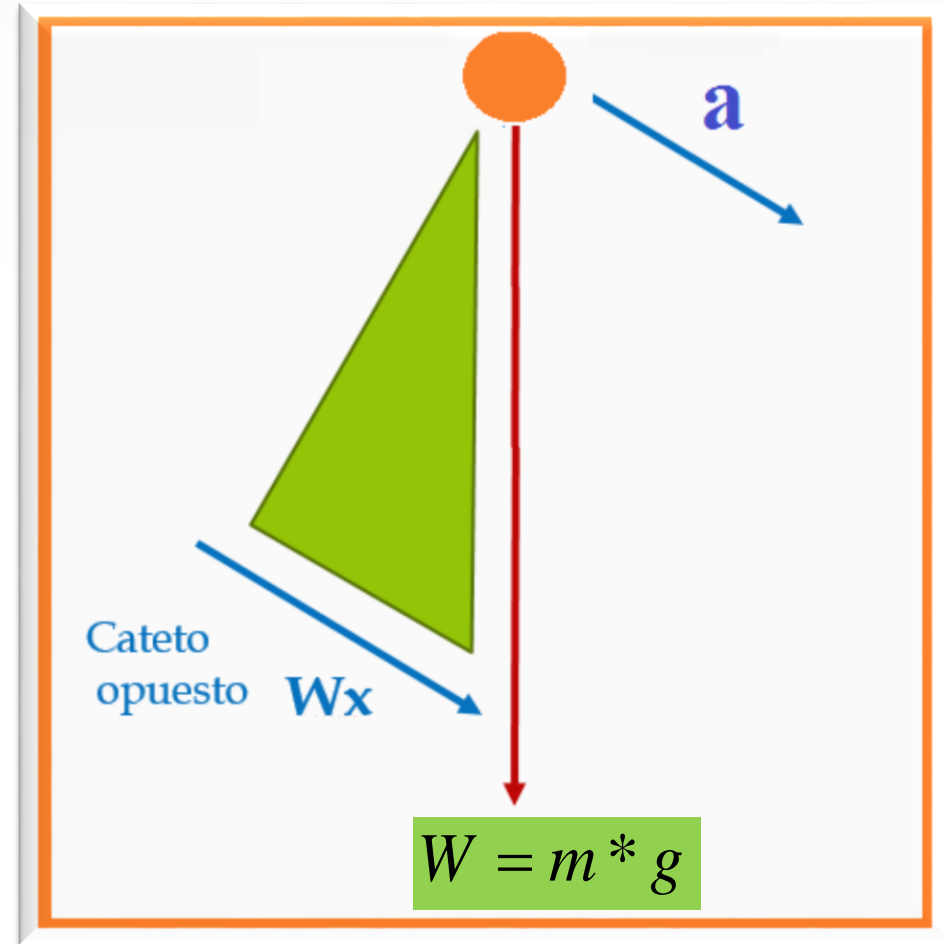


Plano inclinado

Se sabe que:

$$\text{sen } \alpha = \frac{\text{cat opuesto}}{\text{hipotenusa}}$$

El peso es la hipotenusa

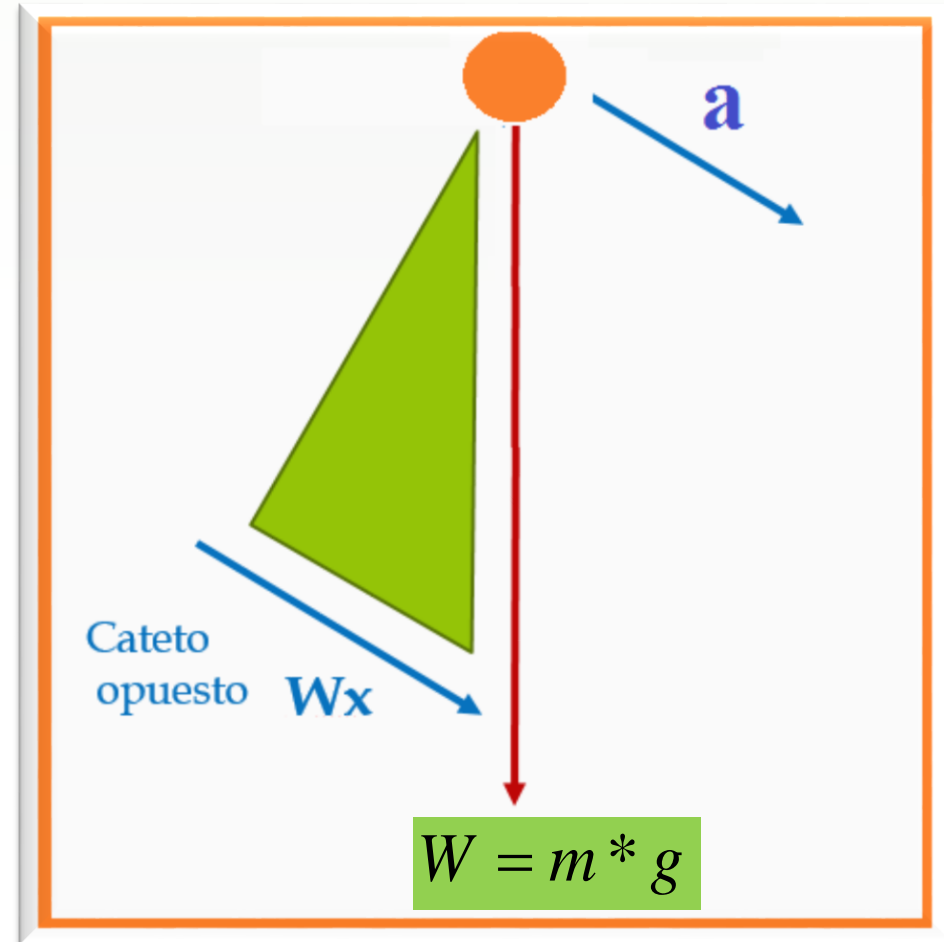


Plano inclinado

Se sabe que:

$$\text{sen } \alpha = \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{hipotenusa}}$$

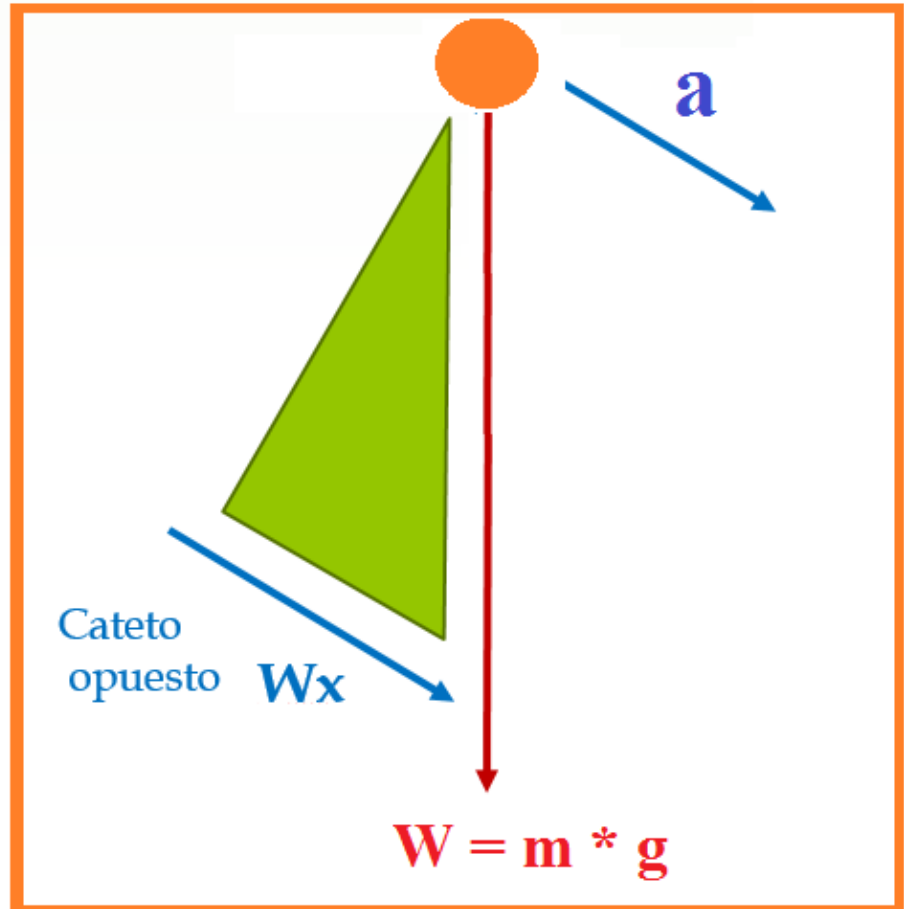
W_x es el cateto opuesto



Plano inclinado

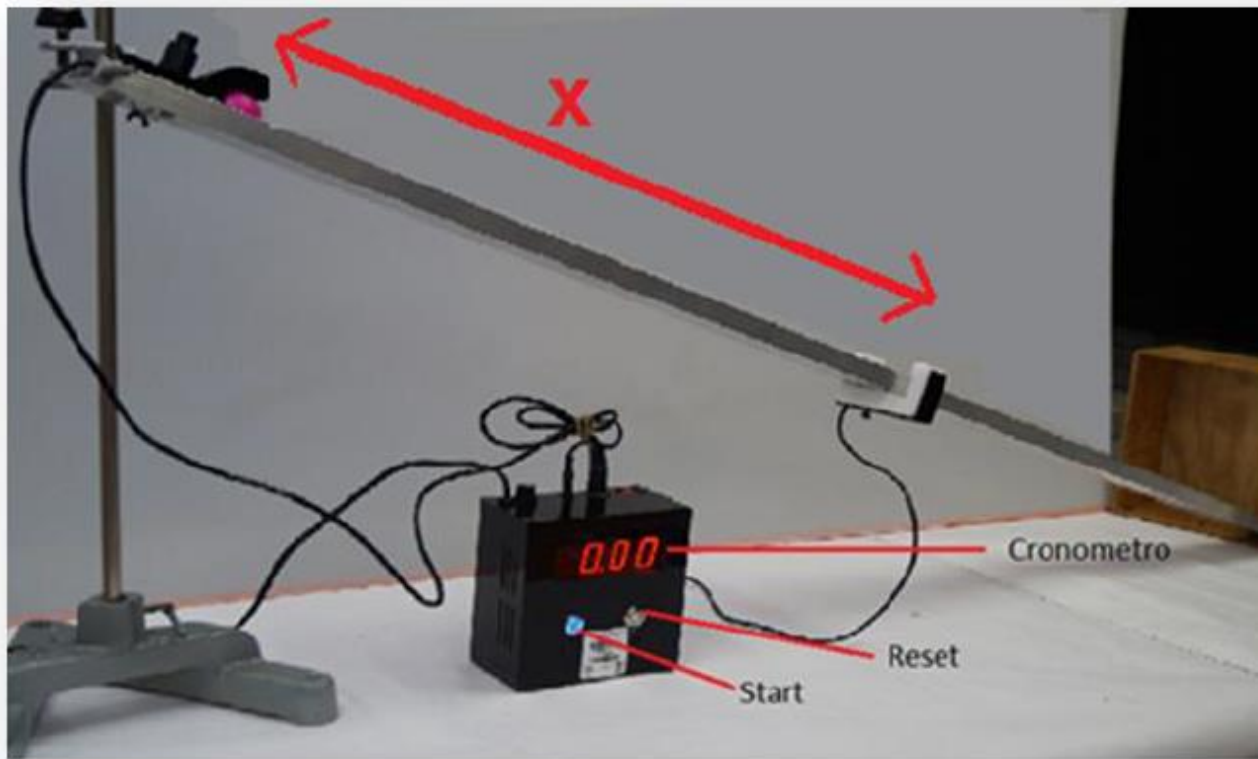
∞ Nos queda:

$$a = g \operatorname{sen} \alpha$$



Práctica 4.

Movimiento y energía en un plano inclinado



1. Seguridad en la ejecución

| | Peligro o fuente de energía | Riesgo asociado |
|---|------------------------------------|--|
| 1 | Base de soporte universal | Mal colocado en la mesa puede caerse y causar un daño. |
| 2 | Canaleta del equipo | Mal colocado y mal asegurado puede caerse y dañarse. |

2. Objetivos

- a) Obtener los modelos gráfico y matemático lineales del desplazamiento x de un móvil sobre un plano inclinado, sin fricción, con un ángulo α con respecto a la horizontal, en función del tiempo de recorrido t .
- b) Obtener el modelo gráfico de la energía potencial **EP** del móvil en función de su altura h .
- c) Obtener el modelo gráfico de la energía cinética **EC** del móvil en función de su altura h .

3. Material y equipo

base de soporte universal

tornillo de sujeción

varilla de 1 [m]

plano inclinado (pelota plástica, actuador y sensor)

cronómetro con sus cables

flexómetro

caja de madera

Para el maestro

balanza digital

Componentes



Características Estáticas



Rango

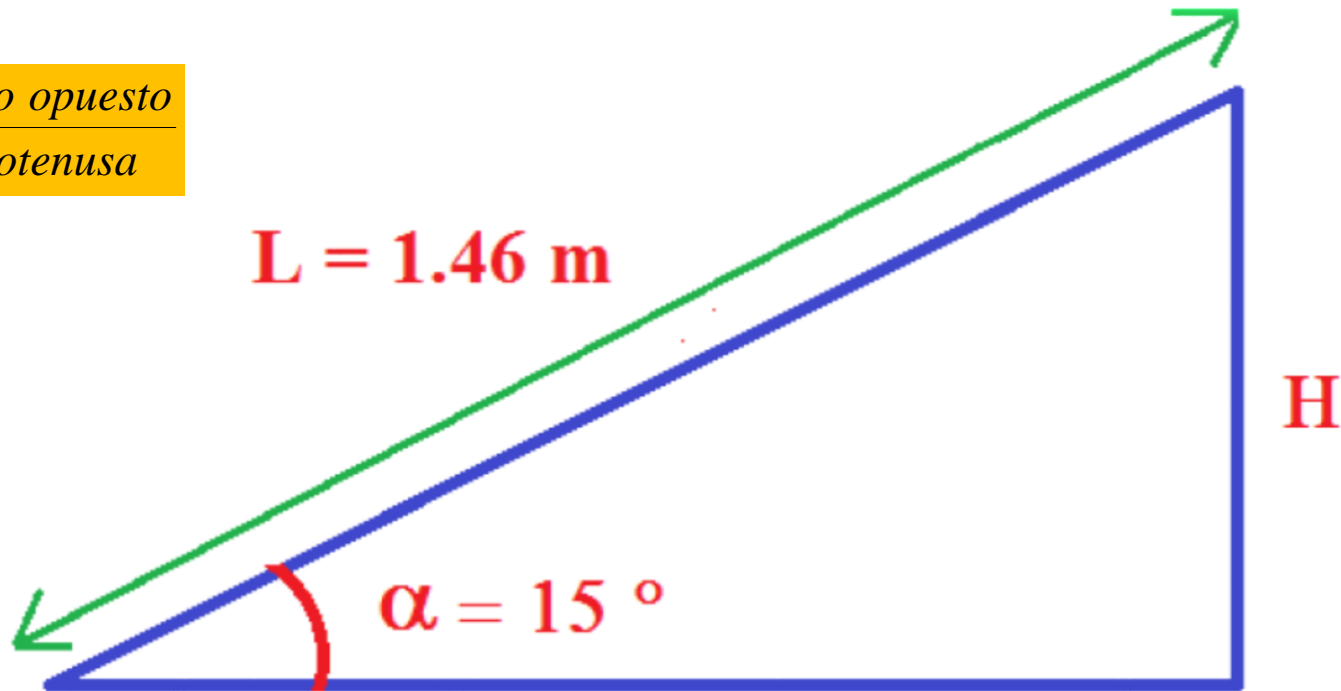
Resolución

Legibilidad

Cálculo de H

De acuerdo con el diagrama determine el valor de **H**, sabiendo que la longitud del plano inclinado es **L** = 1.46 [m] y su inclinación de 15°.

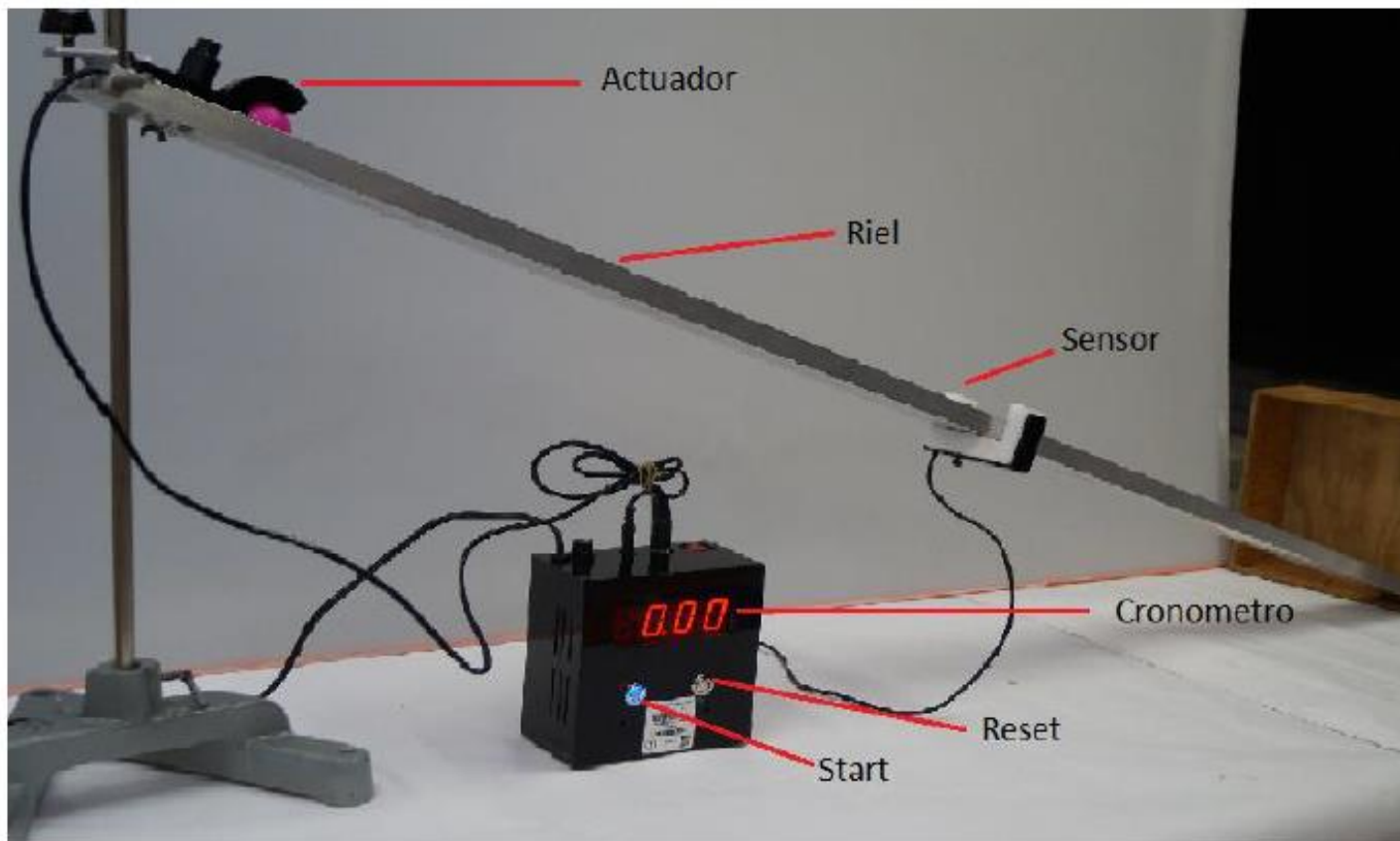
$$\text{sen } \alpha = \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{hipotenusa}}$$



Valor de **H**: _____ (m)

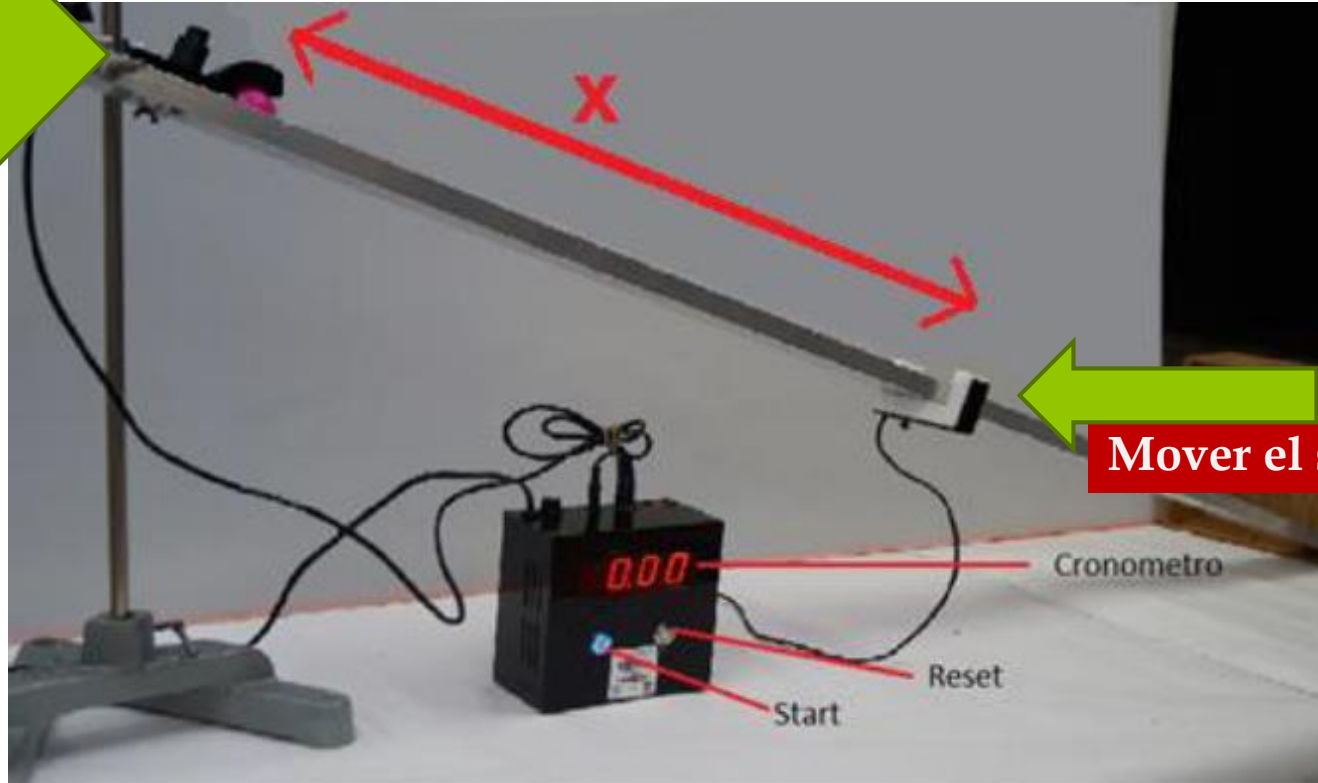
Diagrama

Condiciones iniciales $d=0$, $t=0$ y $v=0$



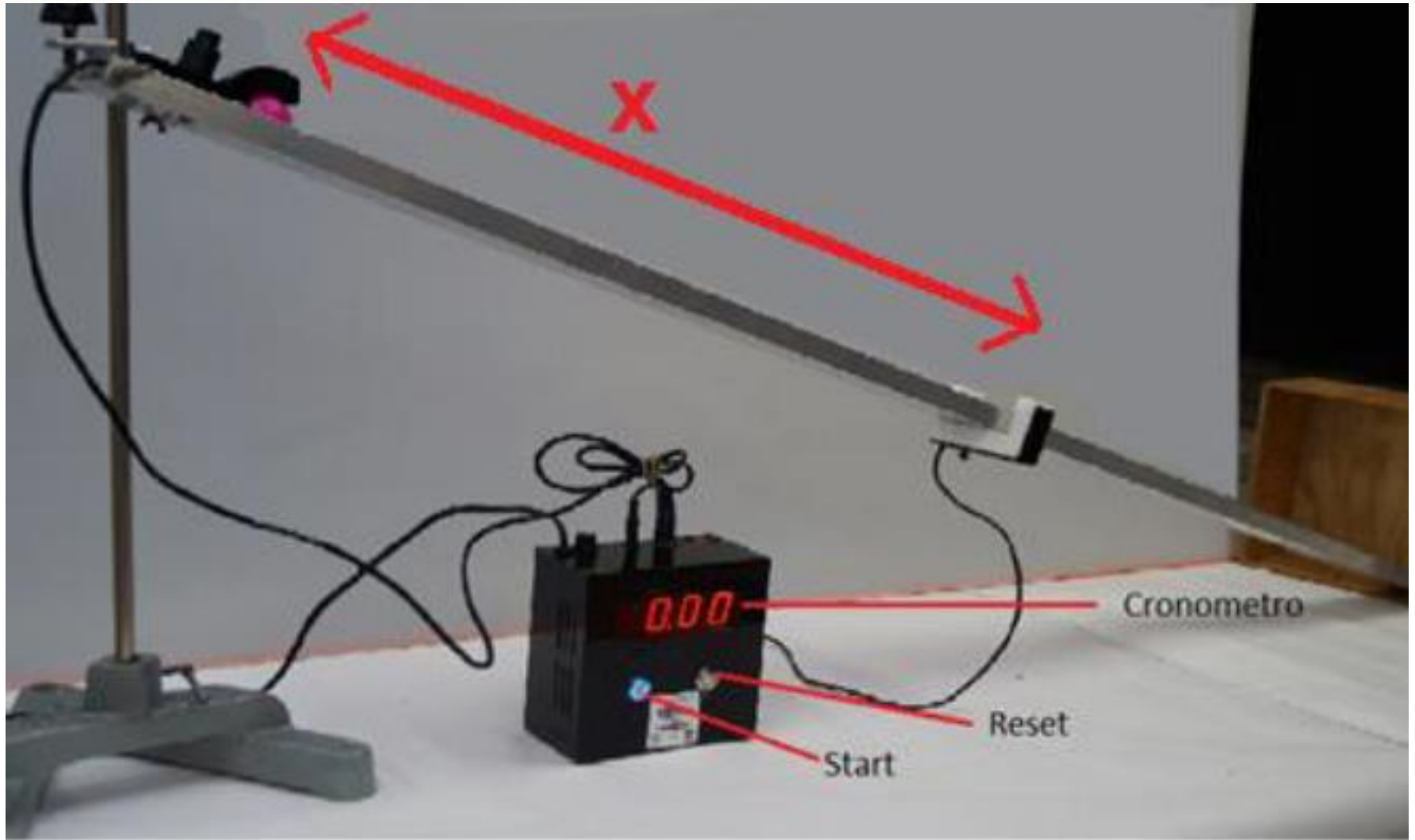
Diagrama

Mantener fijo el actuador



Mover el sensor

Varíe la distancia "X" y mida el tiempo "t"



Actividad 4

- Varíe la distancia “X” entre el actuador y el sensor; mida el tiempo entre estos.

| x [m] | t ₁ [s] | t ₂ [s] | t ₃ [s] | t ₄ [s] | t ₅ [s] | \bar{t}_L [s] |
|-------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------|
| 0.2 | | | | | | |
| 0.3 | | | | | | |
| 0.4 | | | | | | |
| 0.5 | | | | | | |
| 0.6 | | | | | | |
| 0.7 | | | | | | |

Actividad 5

Con las mediciones obtenidas y el empleo de las expresiones matemáticas proporcionadas, completar el llenado de la tabla.

| \bar{t}_L [s] | t_p [s] | Δt [s] | $(\bar{t}_L \pm \Delta t)$ [s] |
|-----------------|-----------|----------------|--------------------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

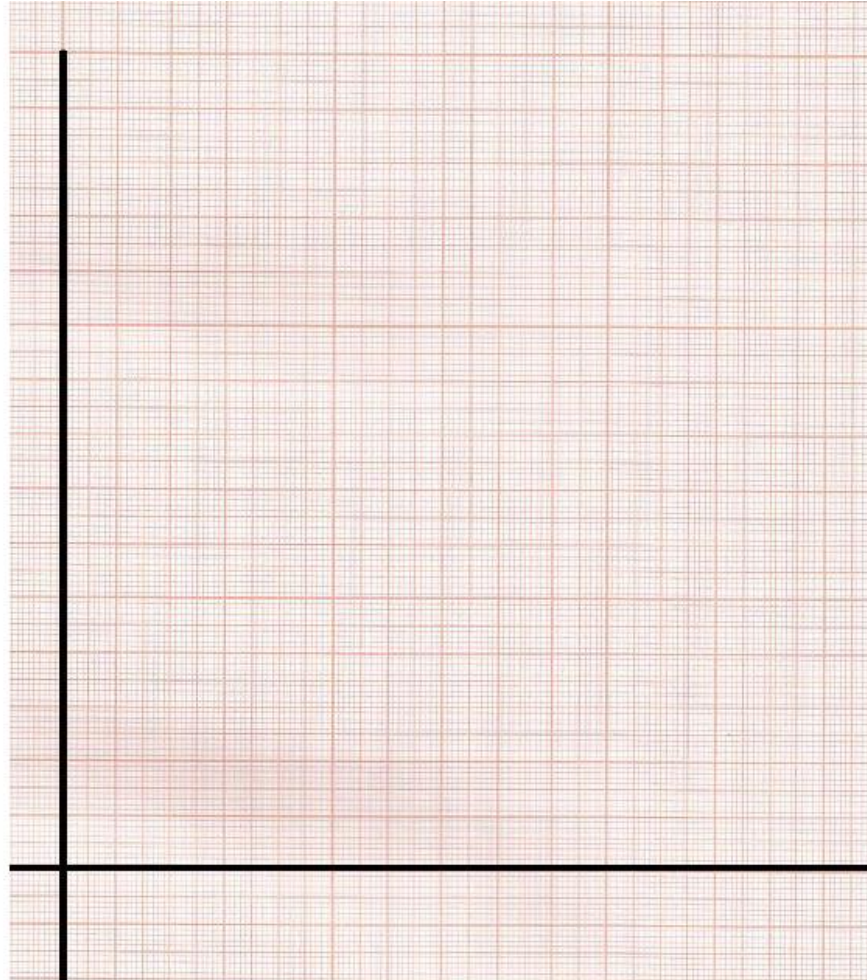
Actividad 6

Complete la siguiente tabla elevando al cuadrado el tiempo leído promedio, $z = \bar{t}_L^2 [s^2]$.

| x [m] | \bar{t}_L [s] | $z = \bar{t}_L^2 [s^2]$ |
|-------|-----------------|-------------------------|
| 0.1 | | |
| 0.2 | | |
| 0.3 | | |
| 0.4 | | |
| 0.5 | | |
| 0.6 | | |

Actividad 7

Realice la gráfica distancia “x” contra “z”, donde $t = \bar{t}_z^2 [s^2]$ sea la variable independiente.



Actividad 8

Con la balanza proporcionada, mida la masa de la pelota.

masa de la pelota: _____ [kg]

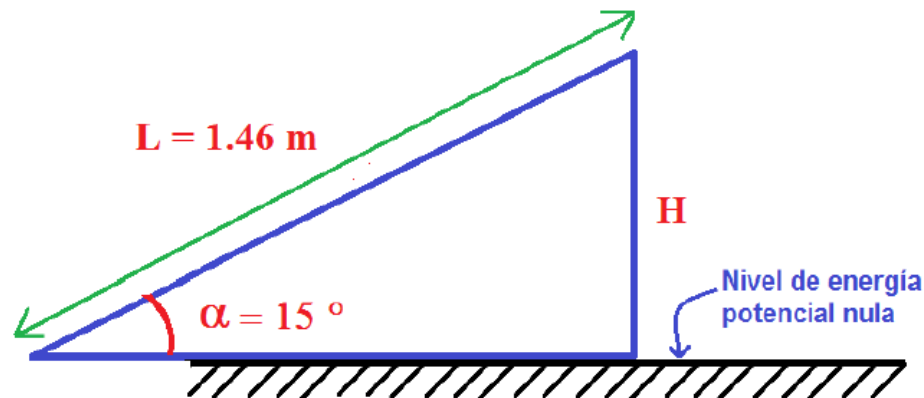
Actividad 9

Determine la energía potencial gravitatoria máxima y mínima que adquiere la pelota e indicar en qué punto de su recorrido ocurre.

$$E_p \text{ máxima} = \underline{\hspace{10em}} \text{ [J]}$$

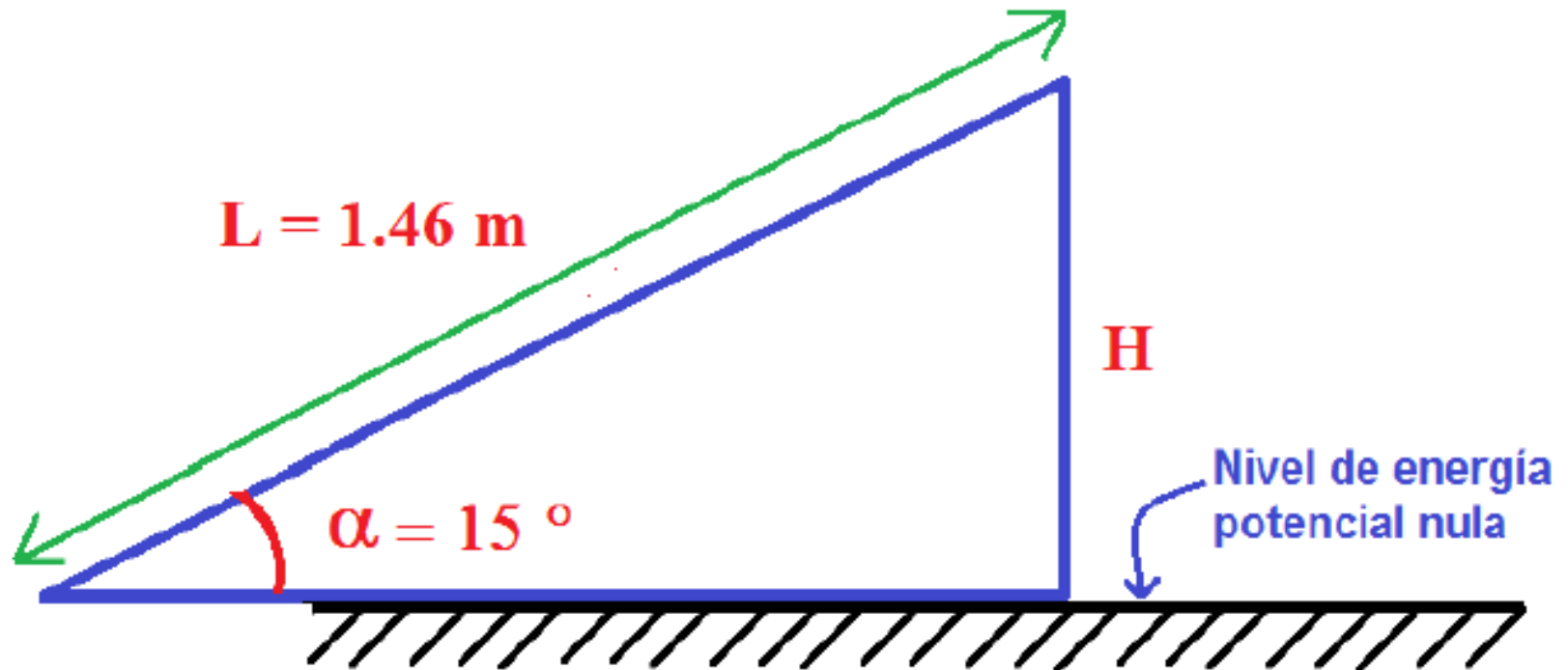
$$E_p \text{ mínima} = \underline{\hspace{10em}} \text{ [J]}$$

$$E_p = m g H \text{ [J]}$$



Actividad 9

$$\text{sen } \alpha = \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{hipotenusa}}$$



Modelo Gráfico 1

Modelo Gráfico 1



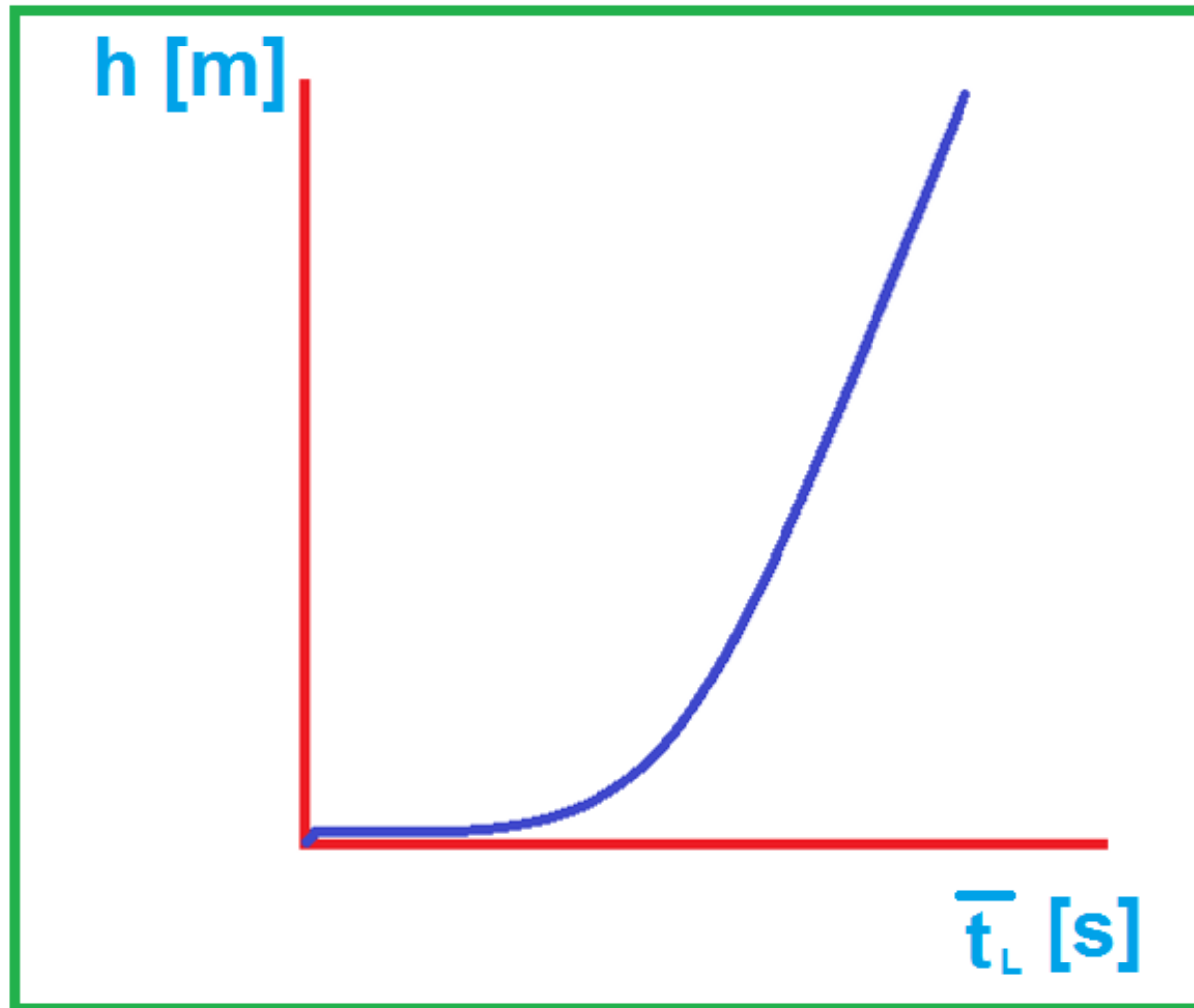
Modelo Gráfico 1



Modelo Gráfico 1

Para mayor facilidad en el manejo de unidades, hacemos Al tiempo leído promedio \bar{t}_L como la variable independiente.

Modelo Gráfico 1



Modelo Gráfico 1

Hacemos cambio
de variable

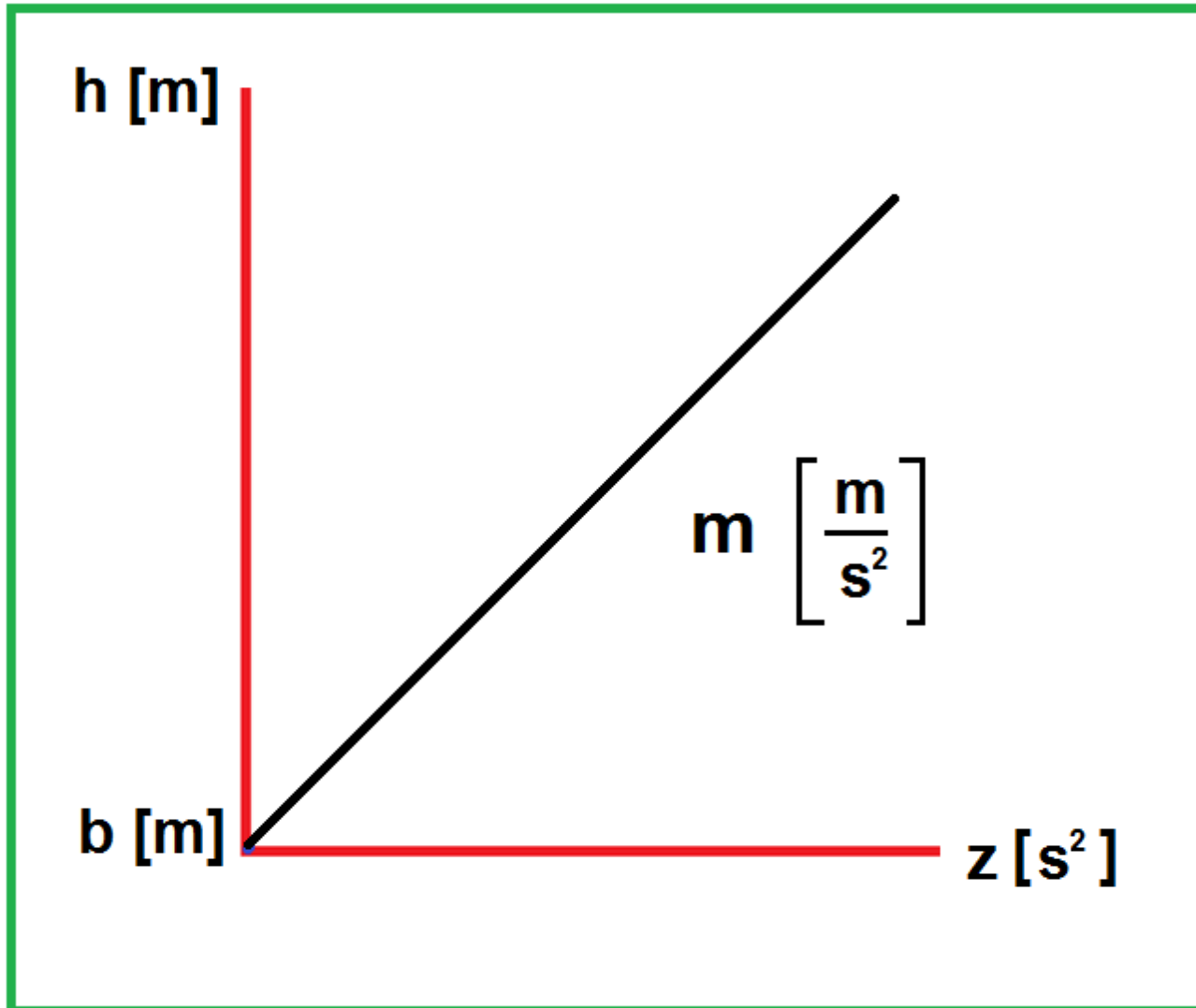
$$z = \bar{t}_L^2$$

Cambio de variable

| x [m] | \bar{t}_L [s] | $z = \bar{t}_L^2$ [s ²] |
|---------|-----------------|-------------------------------------|
| 0.1 | | |
| 0.2 | | |
| 0.3 | | |
| 0.4 | | |
| 0.5 | | |
| 0.6 | | |

Modelo Gráfico 2

Modelo Gráfico 2



Modelo Matemático

Se calcula el valor de la pendiente (m) y de la ordenada al origen (b).

Se sustituyen ambos valores en la ecuación siguiente:

$$h[m] = m \left[\frac{m}{s^2} \right] z \left[s^2 \right] + b [m]$$

Aceleración experimental

Para obtener la aceleración experimental, derivamos la rapidez con respecto al tiempo y obtenemos:

$$h = m t^2 + b$$

$$v = 2 m t$$

$$a = 2 m$$

Que la aceleración es 2 veces la pendiente.

Edición



Presentación

M. del Carmen Maldonado Susano

Fotos

**Álvaro Gámez Estrada
Juan Manuel Gil Pérez**

Profesores revisores

revisores

Ing. Ofelia Rodríguez Durán

I.Q. Luis Javier Acosta Bernal

M.I. Eduardo Bernal Vargas

M.I. Manuel de Jesús Vacío González

Q. Antonia del Carmen Pérez León

Ing. Gabriel Jaramillo Morales

Colaboración

Profesores revisores

Manuel Vacio González
Carlos Alberto Pineda Figueroa

Colaboración

Jefa de Academia de laboratorios
Antonia del Carmen Pérez León

Bibliografía



Manual de Prácticas de Física Experimental

Aguirre Maldonado Elizabeth

Gámez Leal Rigel

Jaramillo Morales Gabriel Alejandro

Bibliografía

Física Universitaria

Volumen 1

Sears, Zemansky

Young, Freedman

Ed. Pearson Addison Wesley