EXPERIMENTO DE GALILEO SOBRE UN PLANO INCLINADO.

(Práctica da ESO - curso 2018 – 2019).

Objetivos: A).- Manejo de un cronómetro rudimentario de agua.

B).- Estudio del movimiento rectilíneo uniformemente acelerado.

C).- Emular el antecedente histórico de Galileo.

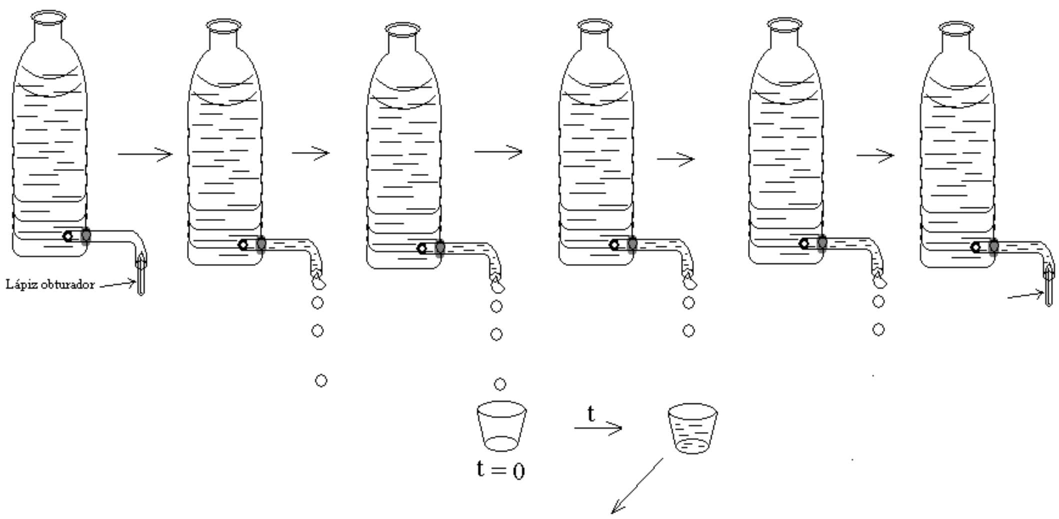
Materiales.-

- Botella de agua mineral (grande y pequeña), y tubo de plástico transparente, termocola y pistola para termocola. Caja de frutas de madera. 2 vasos de plástico . Balanza o tubo de ensayo.

- Tabla o tubo metálico o de plástico de unos 2.5 cm de radio, cortado longitudinalmente, de 1.5 m. Bola de unos 3 cm de radio.

Esquemas:

A)



Procedimiento: se introduce un vaso debajo del chorro de aguan al inicio del tiempo a medir (análogo a "apretar el cronómetro" ; una vez que acaba el suceso, se aparta dicho vaso y el agua que contiene será proporcional al tiempo que estuvo debajo del chorro.

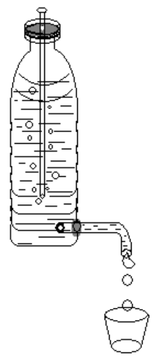
Antes de la realización del experimento "hay que calibrar" este cronómetro rudimentario; se introduce el vaso vacío en el chorro durante 5 segundos y después se pesa , y esa masa corresponderá al tiempo que ha estado recogiendo.

OBSEVACIÓNES:

1.- Si no hubiera balanza se podría hacer con un tubo de ensayo estableciendo la proporcionalidad con la altura sobre él alcanzada por el agua acumulada.

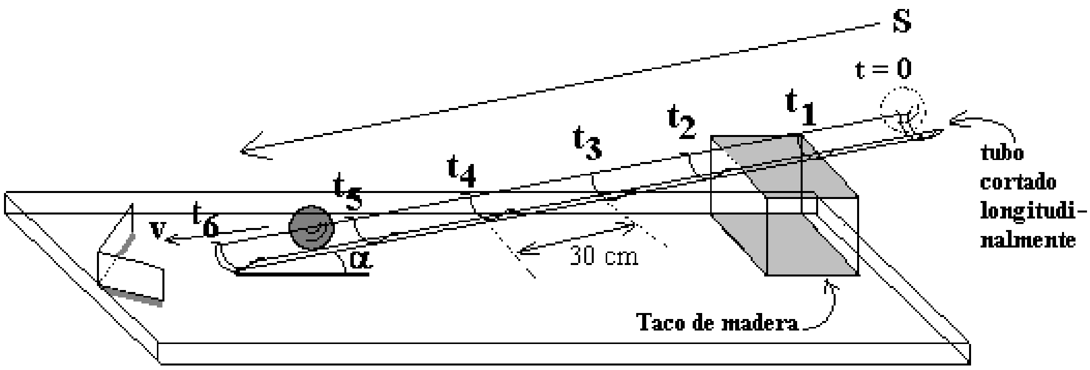
2.- Este cronómetro se podría materializar también con arena.

3.- Se podría alcanzar mas precisión sustituyendo la botella simple de la figura anterior por otro sistema similar, pero cuyo chorro sea estrictamente constante; esto es según la figura: (frasco de Mariotte).



No obstante si en el primer caso tiene un diámetro suficientemente ancho, y el caudal bajo, el error debido a la variación de la presión hidrostática es pequeño y se agradece así la simplicidad de este.

B).- Se monta un sistema según la figura:



Observaciones:

1.- Se puede inclinar mas o menos el tubo alejando o alejando el taco de madera.
2.- Puede ser necesario poner otro taco en medio para mantener la rectitud del tubo.
3.- Para no perder el control del experimento conviene que el ángulo de inclinación no sea elevado, debe rondar sobre 2 º ó 10 º (grados sexagesimales).
4.- Si cada etapa (caída de la bola), se guarda la cantidad correspondiente de agua en tubos de ensayo iguales, y se ordenan convenientemente, entonces los meniscos de todos ellos deberian formar una parábola, al menos de manera aproximada.

Procedimiento:

1.- Se toman las distintas medidas, al principio como sucesivas masas de agua y posteriormente convertidas a tiempos.

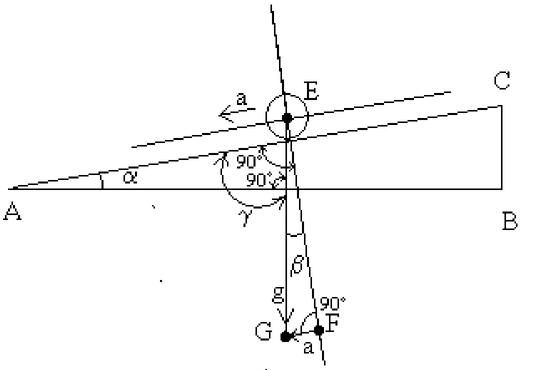
2.- Se realiza la tabla siguiente:

	m (gr)	t (s)	S(m)
$m_1 \rightarrow$			
$m_2 \rightarrow$			
$m_3 \rightarrow$			
$m_4 \rightarrow$			
$m_5 \rightarrow$			
$m_6 \rightarrow$			

3.- Se hace la representación gráfica de s frente a t : s = f(t), (debe ser aproximadamente la mitad de una parábola “ en vertical”, cuyo vértice debe encontrarse en el origen).

4.- Se halla el valor de la aceleración, emergiendo en distintas alternativas (haciendo $S_1 = ½\, a\, t_1^2$; $s_2 = ½\, a t_2^2$; . . etc , se va despejando a en cada caso) y después hallar su valor medio.

5.- Se puede hallar el valor de la gravedad, aplicando consideraciones geométricas simples sobre triángulos construido según la figura:
(estas consideraciones son muy importantes, ya que se verán repetidas muchas veces, en el curso).



Asumiendo lo anterior, por el teorema de Thales, se tiene:

$$\left.\begin{array}{l}\overline{CB} \longleftrightarrow \overline{GF}\\ \overline{AC} \longleftrightarrow \overline{EG}\end{array}\right\} \Rightarrow \frac{\overline{CB}}{\overline{AC}} = \frac{\overline{GF}}{\overline{EG}}$$

$\overline{CB}$ se pueden medir con una cinta métrica: L_1 y lo mismo $\overline{AC}$: L_2

$\overline{EG}$ corresponde con g , y

$\overline{GF}$ corresponde con a

Entonces:

$$\frac{L_1}{L_2} = \frac{a}{g} \Rightarrow \boxed{g = a \cdot \left(\frac{L_2}{L_1}\right)}$$

Observando con detenimiento la figura, se tiene:

Los triángulos ABC y EFG son semejantes, ya que:

1º) ambos son rectángulos.

$$2º)\ \left.\begin{array}{l}\alpha + \gamma + 90° = 180\\ \gamma + \beta = 90°\end{array}\right\} \Rightarrow \alpha + (90° - \beta) + 90° = 180 \Rightarrow \boxed{\alpha = \beta}$$

Y por último se compara con el valor ya conocido de 9.8 m/s^2 y se hallan los errores absoluto y relativo.

Las imagenes reales sobre la realización de esta práctica son las siguientes: