

*** Objetivo :**

Demostrar a través de la experiencia a realizar , la utilidad de la representación de situaciones físicas a través de modelos teóricos equivalentes .

En dichos modelos , a veces , no se toman en cuenta ciertas cosas que quizás , luego , al compararlas con los resultados de la experiencia aparezcan como diferencia.-

*** Materiales Utilizados :**

- 1 rampa curva de acero cuyos laterales son de policarbonato .
- 1 rodamiento de acero (de 28 mm de diámetro aproximadamente) .
- 1 plomada para medir paralelismo .
- 1 cinta métrica metalizada .
- 1 cinta adhesiva .
- 1 papel carbónico .
- 1 hoja oficio .
- Tiza .

*** Marco Teórico :**

Primeramente voy a definir algunos conceptos de los cuales haré uso en éste desarrollo como los siguientes :

-- Energía : se dice que un cuerpo posee *ENERGÍA* cuando es capaz de realizar un trabajo . Hay vario tipos de ella , pero las que ahora participarán de la experiencia son =

^ Potencial = Aquella que depende de la trayectoria del cuerpo.

$$E_p = m \cdot g \cdot y = m \cdot g \cdot R \text{ (recorrido)}$$

^ Cinética = ésta depende de la velocidad que llevan los cuerpos .

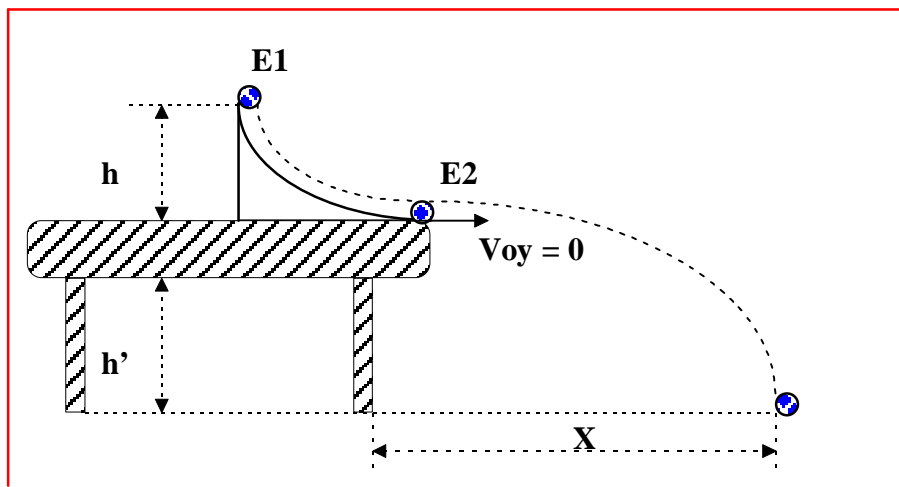
$$E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot (V)^2$$

^ Total o Mecánica = es la consideración de todas las Energías que el cuerpo desarrolla , en nuestro caso será la sumatoria de las dos anteriormente nombradas.

$$E_m = E_t = E_p + E_c$$

-- Para definir el PRINCIPIO DE CONSERVACIÓN DE ENERGÍA , podemos decir que toda la energía que puede parecer perdida no lo está , sino que se ha transformado en otro tipo de Energía (por ejemplo , cuando actúa la fuerza de rozamiento, la misma produce Energía Calórica que el cuerpo disipa al exterior) , por lo tanto podemos decir que una fuerza , o un sistema de ellas es CONSERVATIVO cuando las que actúan son fuerzas que no pierden energía , o dicho de otra manera , que su energía no varía .

Entonces , planteada la siguiente situación :



Si decimos que el sistema es *conservativo* , es decir , que durante el desarrollo del fenómeno no existe pérdida de Energía (se desprecia la fuerza de Rozamiento) , podemos afirmar por el Teorema de Conservación de Energía que :

$$E1 = E_p = m \cdot g \cdot h$$

$$E2 = E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot (V)^2$$

Pero $E1 = E2$ por lo tanto :

$$E1 = E2$$

$$m \cdot g \cdot h = \frac{1}{2} \cdot m \cdot (V)^2$$

$$2 \cdot g \cdot h = V^2 \quad < 1 >$$

Luego que la esfera recorra toda la rampa , se enfrenta al tiro oblicuo y como vimos que por el Teorema de la Independencia de los Movimientos (el cual dice que el movimiento en sentido Horizontal no afecta al del sentido Vertical) , se pueden tomar como dos movimientos independientes , podemos expresar lo siguiente :

* En sentido Vertical (M.R.U.A.):

$$y = (a / 2) . t^2 + V_o . t + y_o$$

pero :

-- $V_o = 0$ (pues $V_{oy} = 0$ porque la rampa es paralela a la mesa).

-- $y_o = 0$; porque tomamos el borde de la mesa como origen de la medición .

entonces quedará:

$$y = (g / 2) . t^2 = h'$$

por lo tanto:

$$t^2 = \frac{2 \cdot h'}{g} \quad < 1' >$$

* En sentido Horizontal (M.R.U.):

$$V = x / t$$

de donde despejo " x " y elevo m.a.m. al cuadrado , quedando :

$$Xt^2 = V^2 \cdot t^2$$

reemplazo las expresiones de < 1 > y < 1' > en la anterior :

$$Xt^2 = (2 \cdot g \cdot h) \cdot \left(\frac{2 \cdot h'}{g} \right)$$

$$Xt^2 = 4 \cdot h \cdot h'$$

$$Xt = 4 \cdot h \cdot h'$$

$$Xt = 2 \cdot h \cdot h'$$

Esta fórmula nos permitirá calcular en forma aproximada , en que lugar del piso caerá la esfera (calculo que haré en forma teórica y también con valores obtenidos en forma práctica) .

*** Desarrollo :**

Primeramente , medimos la altura de la Rampa a utilizar (h) .Luego tomamos la rampa de Acero y la colocamos en uno de los bordes de la mesa . Verificamos que el extremo inferior de la rampa esté lo más paralelo posible con la mesa (Figura 1) .

Luego , medimos la altura h' , fijándonos el paralelismo existente entre el hilo de una plomada y la mesa (y marcando en el piso , con tiza , el lugar donde la plomada se detiene) , con una cinta métrica de metal .

Seguidamente , realizamos un tiro de prueba , tomando el rodamiento de acero y posicionándolo al tope de la rampa , sosteniéndolo con la mano y dejándolo rodar a través de ella . La caída libre del rodamiento nos determinó una ubicación , aproximada , en la cual posicionamos , sobre dicho lugar del piso , un papel (hoja oficio) .

Pegamos los bordes del papel con cinta adhesiva y , luego realizamos la misma operación para superponer el papel carbónico a la hoja antes mencionada .

Realizamos los 10 tiros pedidos ; y es aquí donde , con la cinta métrica de metal , mediremos la distancia existente entre la proyección del borde de la rampa hacia el piso , y cada una de las marcas dejadas por la esfera al caer sobre el papel carbónico (previamente sacado para divisar las marcas) (Figura 2) .

Volcamos las mediciones en la Tabla de Valores y realizamos los cálculos pedidos para elaborar conclusiones .-

* Tabla de Valores y Cálculos :

<i>Número de Tiro</i>	<i>Distancia Medida (Xm)en cm</i>
<i>1</i>	<i>69,35</i>
<i>2</i>	<i>69,5</i>
<i>3</i>	<i>69,85</i>
<i>4</i>	<i>70</i>
<i>5</i>	<i>70,3</i>
<i>6</i>	<i>70,3</i>
<i>7</i>	<i>70,5</i>
<i>8</i>	<i>70,5</i>
<i>9</i>	<i>70,8</i>
<i>10</i>	<i>72</i>

El promedio de los valores medidos es :

$$X_m \text{ prom.} = 70,31 \text{ cm.}$$

Los valores medidos (altura de la rampa , de la mesa) y el valor calculado (la distancia teórica - X_t -) son los siguientes :

$$h_m = 25 \text{ cm.}$$

$$h'_m = 99,2 \text{ cm.}$$

$$X_t = 2 \cdot h \cdot h' = 2 \cdot 25 \cdot 99,2 = 99,59 \text{ cm.}$$

Para saber la diferencia existente entre la DISTANCIA MEDIDA y la DISTANCIA CALCULADA deberemos hacer la razón entre ambas , por lo tanto , esto será igual a:

$$\frac{X_m \text{ prom.}}{X_t} = \frac{70,31 \text{ cm}}{99,59 \text{ cm}} = 0,70593$$

*** Conclusiones :**

A través de la realización de esta Trabajo Práctico , pude comprobar que a veces , el simplificar el modelo teórico para el estudio de un fenómeno puede traer aparejados errores de cálculos importantes , es decir , grandes diferencias entre los valores medidos y los calculados en forma teórica .

Esto me hace pensar que a veces necesitamos modelos teóricos mucho más complejos , pues no podemos dejar de lado ciertas variables que sí afectan durante el desarrollo físico de la experiencia , y que en teoría son despreciados .

La causa por la cual la Distancia Medida (X_m) es menor que la Distancia Teóricamente Calculada (X_t) , se debe a la idea suscitada en el párrafo anterior .

Ahora bien , ¿ cuáles fueros las variables no tomadas en cuenta para la construcción del modelo teórico ? :

-- El rozamiento fue una de ellas , aunque tuvo su buena razón , pues tanto la rampa como el rodamiento (de peso considerable) eran del mismo material , por lo tanto el calor producido por la fricción entre ellos era despreciable .

-- La fricción del rodamiento con el aire , la cual era mínima y puede considerarse despreciable por el peso de rodamiento .

Quien escribe este informe y luego de un arduo análisis teórico , desconoce (quizás por incapacidad propia del análisis , razonamiento y lógica) la variable no tomada en cuenta y que produce una diferencia , de valor aproximadamente igual a 29,4 % , entre la X_m y X_t .

*** Bibliografía :**

- * **Introducción a la Física I (Maiztegui - Sábado) . Editorial Kapeluz .**
- * **Física General Aplicada (Sintet Olives) . Editorial Ramón Sopena S.A. (Barcelona) .**
- * **Tratado Elemental de Física - Tomo I (Loyarte - Loedel) . Editorial Estrada .**
- * **Apuntes tomados del Profesor Cruz en la clase de explicación del Trabajo Práctico N° 2 .**