

ACELERACIÓN EN UN PLANO INCLINADO

I – OBJETIVO:

En esta experiencia se tiene como propósito estudiar cómo la aceleración de un cuerpo que desciende a través de un plano depende del ángulo de inclinación del mismo.

II – TEORIA:

Dado un cuerpo de masa m ubicado en una rampa o plano inclinado ideal (sin roce) como se indica en la figura 1. Si se libera desde el reposo, la fuerza gravitatoria actuante lo acelerará de acuerdo a la expresión:

$$a = g \operatorname{Seno}(\theta), \quad (1)$$

siendo g la aceleración gravitatoria. Se puede observar que la aceleración del cuerpo es proporcional al ángulo de inclinación del plano θ inclinado o de la rampa. Por otro lado, si se considera que el cuerpo parte del reposo, de acuerdo a la ecuación del movimiento, su aceleración a lo largo del plano se puede expresar como:

$$a = \frac{2d}{t^2}, \quad (2)$$

siendo d la distancia recorrida a lo largo del plano en el tiempo t .

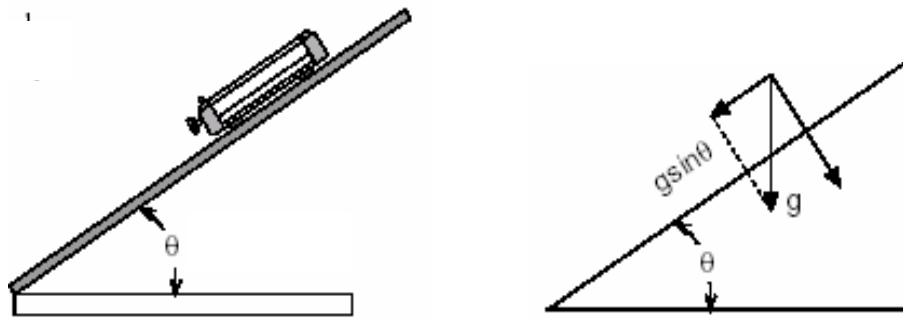


Fig. 6.1 Cuerpo de masa M sobre un plano inclinado sin roce y su respectivo diagrama de cuerpo libre

El análisis de la variación de la aceleración de un cuerpo en un plano inclinado requiere corroborar la validez de la EC (1) y determinar la constante de proporcionalidad respectiva, que en este caso coincide con el valor de la aceleración gravitatoria.

Se sugiere revisar el movimiento de un cuerpo en un plano inclinado, especialmente lo relacionado con la ecuación del movimiento y sus parámetros en las siguientes referencias:

FISICA – PARTE I por Resnick – Halliday; FISICA – PARTE I por P. TIPLER; FISICA – PARTE I por FISHBANE et.al

III – EQUIPO:

- Carro con Masa Marca Pasco Mod. ME-9430.
- Base Metálica y Varilla de Acero Marca Pasco Mod. 9355.
- Cronómetro.
- Pista de aluminio de 2.2 m de largo.
- Regla graduada o cinta métrica.
- Topes.

IV – PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL:

1. Arme el sistema experimental tal como se indica en la figura 2, fijando un ángulo inicial θ igual a 2,5 grados.

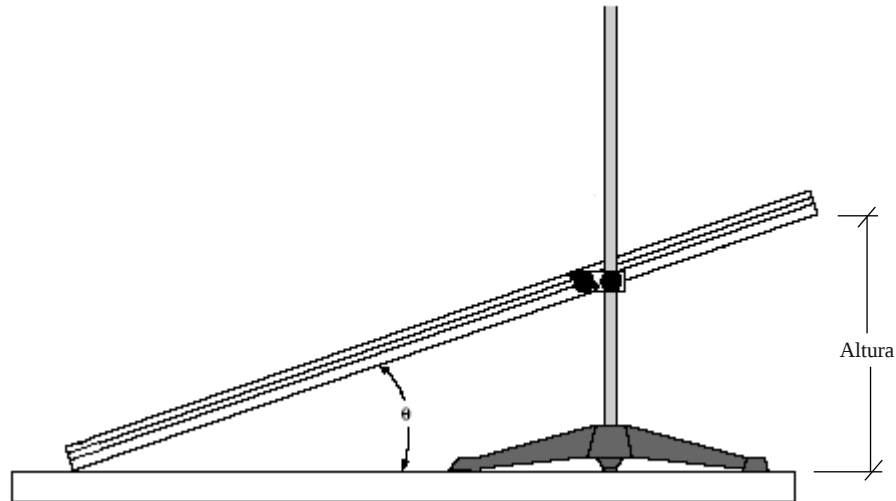


Figura2. Montaje inicial de la pista

2. Nivele lateralmente la pista para evitar el peralte de la misma.
3. Usando los topes suministrados, elija sobre la pista las posiciones final e inicial del carro y determine la distancia d que recorrerá el mismo.
4. Lleve el carro a su posición inicial y mida el tiempo que transcurre desde que es liberado hasta que alcanza la posición final. Repita esta medición, al menos, diez (10) veces.
5. Eleve un centímetro adicional el extremo superior de la pista y realice nuevamente la medición del tiempo como en el paso anterior (paso 4).
6. Aumente progresivamente la elevación de la pista hasta alcanzar diez (10) valores de la altura del plano inclinado y anote cada vez las medidas de tiempo registradas.

V – CÁLCULOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

1. Calcule para cada altura, el ángulo de inclinación de la pista, el tiempo promedio del recorrido del carro y la aceleración del mismo.
2. Construya una gráfica de la aceleración del móvil en función del ángulo de inclinación de la pista y determine la relación funcional entre ambas variables.
3. Si es necesario, linealice o aplique el tratamiento matemático necesario a las variables de modo de demostrar la ecuación (1).
4. Considerando el roce, deduzca la ecuación de movimiento del carro y realice un cálculo para obtener un valor estimado del coeficiente de roce cinético del sistema experimental usado.