

# Dinámica, Estática, Trabajo, Potencia, Energía y su Didáctica

## Aprendizaje Práctico Experimental

Lic. Jonathan Alberto Machuca Yaguana. MSc

### 1. Estimar la altura de una edificación

**Problemática:** Un grupo de estudiantes de Física en una visita a una institución educativa donde realizan prácticas docentes, reciben como consulta por parte de las autoridades sobre si se podría conocer de alguna forma segura la altura de un edificio ( $h$ ) sin poner en riesgo la vida de nadie. Ese dato es necesario diseñar una lona publicitaria para difundir un evento académico. Los estudiantes al indagar sus posibilidades tienen en claro lo siguiente: la institución no cuenta con flexómetros lo suficientemente grandes para realizar la medida de forma directa, pero pueden acceder a la terraza del lugar y cuentan con cronómetros de alta precisión. ¿Se podría estimar la altura del edificio? ¿Cómo?

#### 1.1. Preguntas de control y actividades

1. ¿Qué tipo de movimiento implicaría proponer un procedimiento seguro para medir la altura del edificio? ¿Cuáles son las ecuaciones gobiernan ese movimiento?

**Solution:** Se puede hacer con movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (MRUV), con  $a = g = 9,80 \text{ m/s}^2$ . Este movimiento está gobernado por las siguientes ecuaciones:

$$v = v_0 + at \quad (1)$$

$$v^2 = v_0^2 + 2a\Delta x \quad (2)$$

$$\Delta x = v_0 t + \frac{1}{2}at^2 \quad (3)$$

2. Deduzca un modelo matemático para modelar la altura del edificio ( $h$ ) en función de alguna otra magnitud física susceptible de medir de forma segura. Indique claramente su procedimiento y aproximaciones.

**Solution:** Puesto que estamos considerando que  $a = g$ , se trata de caída libre, lo cual es un caso particular de MRUV. Por otra parte, al analizar la Ec. (3) y considerar que  $\Delta x = h$  se puede observar que se puede modelar la altura en función del tiempo ( $h = f(t)$ ). Por esto, para estimar la altura del edificio será necesario subir a la terraza del lugar y soltar un pequeño objeto con el fin de medir el tiempo tarda en llegar al suelo. Como se trata de caída libre  $v_0 = 0$ . Al introducir estas condiciones resulta:

$$h = \frac{1}{2}gt^2$$

$h = 4,90t^2$

(4)

3. Grafique los siguientes modelos matemáticos para el objeto de pruebas. a) Aceleración vs tiempo ( $a_y$  vs  $t$ ), b) Posición del objeto vs tiempo ( $y$  vs  $t$ ) y c) Velocidad de caída vs tiempo ( $v_y$  vs  $t$ ) Explique brevemente qué sentido físico le refiere cada una.
4. Utilice el procedimiento anterior para estimar la altura de su casa. Responda: ¿Qué magnitud se debe afinar para mejorar la estimación de  $h$ ?

## 1.2. Rúbrica

- Datos descriptivos. (0.50 puntos)
- Fundamentos conceptuales. (2.00 puntos)
- Desarrollo de las actividades. (5.00 puntos)
- Establezca al menos tres conclusiones. (1.50 puntos)
- Bibliografía en normas APA séptima edición. (1.00 puntos)