

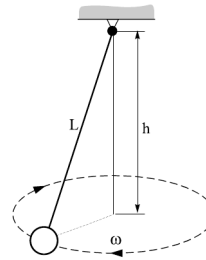
Día de entrega: Martes 5 de Septiembre, en la clase.

1. Vibración libre de un cuerpo en un resorte sin peso.

Un cuerpo de masa m , suspendido sobre un resorte sin peso, vibra libremente en dirección vertical (ver figura). Determinar la frecuencia de esta vibración, mediante análisis dimensional.

2. Período de un péndulo cónico.

Un péndulo cónico consiste en una pequeña esfera de masa m sostenida por un hilo, de peso despreciable y longitud L , que gira sin fricción, alrededor del eje vertical a una velocidad angular constante ω , como se ve en la figura. Con la ayuda del análisis dimensional, y los datos experimentales de la tabla, determine una ecuación general para el período T del péndulo.



Datos dados			Medición
L	g	h	T
1	9.81	0.1	0.634
1	9.81	0.2	0.897
1	9.81	0.3	1.099
1	9.81	0.4	1.269
1	9.81	0.5	1.419

3. Precios en el supermercado.

Los artículos en los supermercados típicamente vienen en varios tamaños y el costo por unidad es menor para artículos grandes generalmente. Realiza un modelo del costo por unidad de peso considerando superposición de proporciones debido al costo de **producción, empaque y transporte** del producto. ¿Cuáles predicciones puede hacer de este modelo?

Busque otros productos (por ejemplo en internet) y use la información para validar su modelo. Discuta del alcance de su modelo propuesto.

Arroz Diana x 10 Kg
DIANA

\$ 36.890
(gr a \$ 3,69)

1

Arroz Diana x 3 Kg
DIANA

\$ 11.590
(gr a \$ 3,86)

1

Arroz Diana x 5 Kg
DIANA

\$ 18.590
(gr a \$ 3,72)

1

Arroz Diana x 1 Kg
DIANA

\$ 3.890
(gr a \$ 3,89)

1

4. Energía de una explosión.

En una explosión de alta energía, ocurre una liberación muy rápida de energía E que produce una onda de choque aproximadamente esférica que se expande en el tiempo (Figura 2).

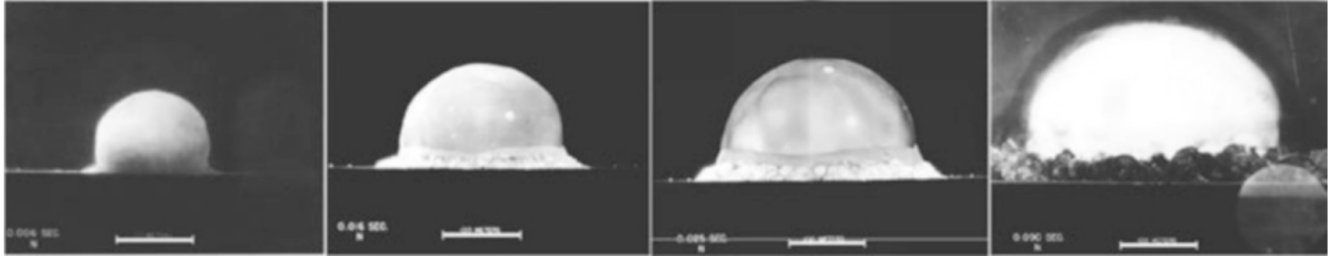


Figura 1: Onda de choque producto de una explosión nuclear en 6 ms, 16 ms, 25 ms, y 90 ms. El ancho de la barra blanca en cada figura es de 100 m.

- Suponiendo que el radio R de la onda de choque depende de E , el tiempo transcurrido t desde la explosión y la densidad ρ del aire, utilice análisis dimensional para determinar cómo depende el radio de estas cantidades. Esta expresión se conoce como la fórmula de Taylor-Sedov.
- G. I. Taylor demostró que si $E = 1\text{J}$ y $\rho = 1\text{kg/m}^3$, entonces $R = t^{2/5}\text{m/s}^{2/5}$. Utilice esta información y el resultado de la parte (a) para encontrar la fórmula exacta para R .
- Utilice las fotografías en la Fig. 2 y el resultado de la parte (b) para estimar la energía liberada. La densidad del aire es $\rho = 1\text{ kg/m}^3$.
- La onda de choque de una supernova se puede modelar utilizando la fórmula de Taylor-Sedov. Explica cómo se puede usar esto para estimar la fecha en que ocurrió la supernova, utilizando su resultado de la parte (b). Como ejemplo, utilice la Supernova Tycho, que actualmente tiene un radio de aproximadamente 33.2 años luz, una energía estimada de 10^{44}J y una densidad $\rho = 2 \times 10^{-21}\text{ kg/m}^3$.