

Laboratorio 1

TAREA 2

CONSTANTE ELÁSTICA DE UN RESORTE Y
ACELERACIÓN DE GRAVEDAD

Autor: Bruno Bustos

Universidad de Concepción, Facultad de Ciencias Físicas
y Matemáticas.

Resumen

El objetivo de este informe es determinar la constante elástica de un resorte y la aceleración de gravedad mediante la medición experimental de la elongación de un resorte al colgarle diferentes masas y dejando caer un carrito a una distancia conocida, peso conocido y midiendo el tiempo que tarda en caer, respectivamente.

1. Introducción

En esta Tarea se aborda la determinación experimental de dos constantes físicas fundamentales: La aceleración de gravedad g y la constante elástica de un resorte k .

La aceleración de gravedad es un parámetro fundamental que describe la fuerza con la que la Tierra atrae a los objetos hacia su centro, mientras que la constante elástica de un resorte caracteriza la rigidez de un resorte y su relación con la fuerza aplicada según la Ley de Hooke.

A través de experimentos prácticos, se buscará medir estas constantes de

manera directa, evaluando los posibles errores y comparando los resultados experimentales con los valores teóricos.

2. Modelo Teórico

2.1. Constante elástica de un resorte

La constante elástica de un resorte k se define como la relación entre la fuerza F aplicada al resorte y la elongación Δx que experimenta, de acuerdo con la Ley de Hooke 1:

$$F = k\Delta x \quad (1)$$

Donde:

- F es la fuerza aplicada (en Newtons, N).
- k es la constante elástica del resorte (en Newtons por metro, N/m).
- Δx es la elongación del resorte (en metros, m).

También tendremos que definir la segunda ley de Newton 1:

$$F = m \cdot a \quad (2)$$

Donde:

- F es la fuerza neta aplicada al objeto (en Newtons, N).
- m es la masa del objeto (en kilogramos, kg).
- a es la aceleración del objeto (en metros por segundo al cuadrado, m/s²).

- d_0 es la posición inicial (en metros, m).
- v_0 es la velocidad inicial (en metros por segundo, m/s).
- a es la aceleración del objeto (en metros por segundo al cuadrado, m/s²).
- t es el tiempo de caída (en segundos, s).

Pero podemos simplificar la ecuación ya que el carrito parte del reposo y la posición inicial es cero, quedando de la siguiente forma:

$$d = \frac{1}{2}at^2 \quad (4)$$

En el caso de un plano inclinado, la aceleración a está relacionada con la aceleración de gravedad g y el ángulo de inclinación θ mediante la siguiente relación 1:

$$a = g \sin(\theta) \quad (5)$$

2.2. Aceleración de gravedad

La aceleración de gravedad g se puede determinar mediante la medición del tiempo t que tarda un objeto en caer, en nuestro caso un carrito con ruedas que desprecian el roce, variando ángulos de inclinación θ y conociendo la distancia d recorrida. La relación entre estas variables está dada por la siguiente ecuación 1 que será :

$$d = d_0 + tv_0 + \frac{1}{2}at^2 \quad (3)$$

Donde:

- d es la posición final (en metros, m).

3. Materiales

3.1. Materiales para la determinación de la constante elástica de un resorte

- Resorte
- Soporte para resorte
- Pesas de masa conocida
- Regla

3.2. Materiales para la determinación de la aceleración de gravedad

- Carrito con ruedas
- Rampa inclinada
- Transportador de ángulos
- Cronómetro

$$\Delta d = 0,001[m] \quad (6)$$

y un error en la medición de la masa utilizando una balanza de:

$$\Delta m = 0,001[kg] \quad (7)$$

4. Procedimiento

4.1. Determinación de la constante elástica de un resorte

Primero se cuelga el resorte del soporte y se mide su longitud inicial sin ninguna masa colgada. Luego, se cuelgan diferentes masas conocidas al resorte y se mide la elongación del resorte para cada masa. Se repite este proceso para 14 masas diferentes, registrando 14 elongaciones distintas.

Tendremos una tabla con las masas y las elongaciones correspondientes:

Masa [kg]	Elongación [m]
25.8	0.3
40.6	0.4
47.7	0.9
90.0	2.3
105.4	3.0
187.2	5.3
250.0	7.5
339.0	10.2
416.8	12.8
499.7	15.4
749.5	23.6
797.5	24.9
999.6	31.1
1122.8	35.5

Consideraremos un error instrumental en la medición de la elongación utilizando una regla de:

4.2. Determinación de la aceleración de gravedad

Se coloca la rampa inclinada en un ángulo conocido θ . Se mide una distancia d desde donde comienza el carrito hasta el punto donde se detiene. Se suelta el carrito y se registra el tiempo t que tarda en recorrer la distancia d . Este proceso se repite para diferentes ángulos de inclinación. Se varía el ángulo 8 veces y para cada ángulo se registran 10 tiempos, se tomara el promedio de los tiempos para cada ángulo. Tendremos una tabla con los ángulos y los tiempos promedios correspondientes:

Ángulo [Rad]	Prom Tiempo [s]
0.02	2.89
0.07	1.48
0.10	1.15
0.14	0.78
0.17	0.84
0.21	0.81
0.26	0.62
0.31	0.63

Consideraremos un error instrumental en la medición del ángulo utilizando un transformador de:

$$\Delta \theta = 0,005[Rad] \quad (8)$$

5. Análisis

5.1. Determinación de la constante elástica de un resorte

5.2. Determinación de la aceleración de gravedad

```
1 import numpy as np
2 import matplotlib.pyplot as plt
3
4 datos4 = np.genfromtxt("Tareas\
5     Tarea02\Compl\datos_resorte.
6     txt")
7
8 x = datos4[:,0]
9 y = datos4[:,1]
10
11 plt.scatter(x, y)
12 plt.xlabel("Masa (g)")
13 plt.ylabel("Desplazamiento (cm)"
14 )
15 plt.title("Comportamiento de un
16     resorte")
17 plt.grid()
18 plt.show()
```

6. Conclusión

Figura 1: Códigos en python usados para graficar los datos

7. Códigos utilizados

A continuación se presentan los códigos utilizados para el análisis de los datos experimentales.

8. Referencias

1. Resnick, R., Halliday, D., & Krane, K. (1988). *Physics, Vol. 1* (4th ed.). John Wiley & Sons.