

	Manual de prácticas del Laboratorio de Cinemática y Dinámica	Código:	MADO-03
		Versión:	03
		Página	38/55
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	24 de enero de 2020
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Mecánica	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

PRÁCTICA 5

TRABAJO Y ENERGÍA



	Manual de prácticas del Laboratorio de Cinemática y Dinámica	Código:	MADO-03
		Versión:	03
		Página	39/55
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	24 de enero de 2020
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Mecánica	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

SEGURIDAD EN LA EJECUCIÓN

	Peligro o Fuente de energía	Riesgo asociado
1	Ninguno	_____

OBJETIVOS

- Determinar experimentalmente la gráfica del comportamiento de la fuerza de un resorte en función de su deformación.
- Obtener experimentalmente el valor numérico del coeficiente de fricción dinámico entre dos superficies secas mediante la aplicación del método del trabajo y energía.
- Obtener las pérdidas de energía mecánica que se producen por el efecto de la fuerza de fricción.
- Calcular la rapidez instantánea de un cuerpo durante su movimiento en una determinada posición de su trayectoria.

EQUIPO EMPLEADO

- Riel de aluminio
- Resorte
- Equipo de caracterización de resorte
- Dinamómetro de 10 [N]
- Bloque de madera con hilo
- Flexómetro
- Balanza (uso general)



a)



b)



c)



d)



e)



f)



g)

	Manual de prácticas del Laboratorio de Cinemática y Dinámica	Código:	MADO-03
		Versión:	03
		Página	40/55
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	24 de enero de 2020
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Mecánica	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

ACTIVIDADES PARTE I

1. Instale el arreglo mostrado en la *Figura No. 1*. El dinamómetro deberá estar previamente ajustado a cero.



Figura No. 1

2. Aplique una fuerza de tensión al resorte y registre en la *Tabla No. 1* la elongación del resorte y la magnitud de la fuerza como evento número 1.

Nota: La elongación en el resorte no debe exceder dos veces la longitud natural del resorte.

3. Repita el paso anterior aumentando la magnitud de la fuerza hasta completar los diez eventos.

EVENTO	F [N]	δ [cm]
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

Tabla No. 1

	Manual de prácticas del Laboratorio de Cinemática y Dinámica	Código:	MADO-03
		Versión:	03
		Página	41/55
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	24 de enero de 2020
Facultad de Ingeniería	Área/Departamento: Laboratorio de Mecánica		
La impresión de este documento es una copia no controlada			

ACTIVIDADES PARTE II

1. Arme el arreglo que se muestra en la *Figura No. 2*.



Figura No. 2

2. Desplace el bloque hacia la derecha una distancia x (máximo 12 [cm]) con el objeto de deformar el resorte, y que permita que el bloque se deslice sobre el riel, tal como lo muestra la *Figura No. 3*. Registre esa medida.

$$x = \text{_____} \text{ [m]}$$

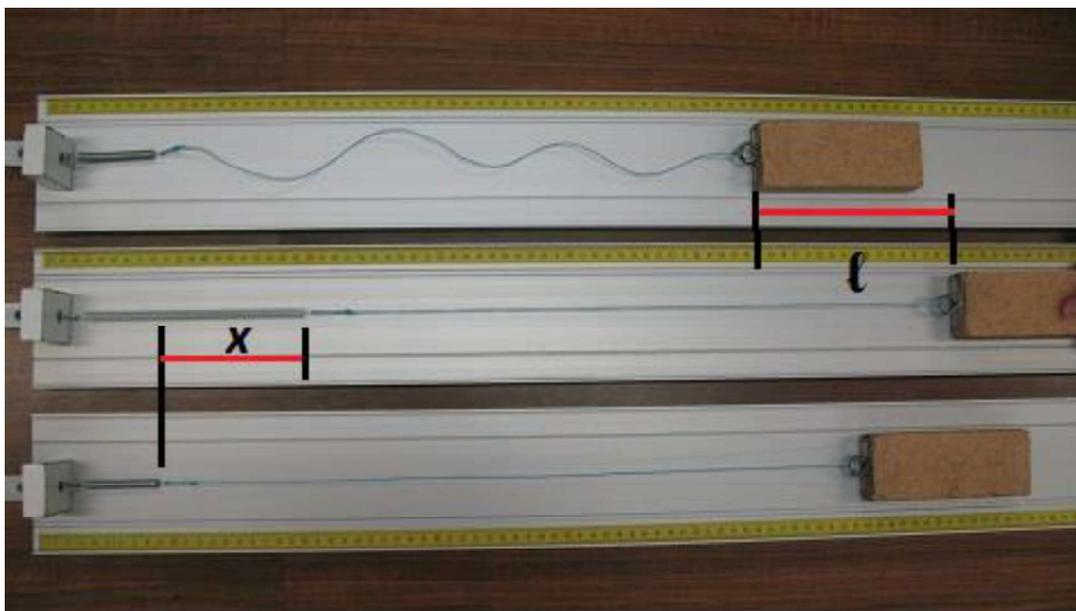


Figura No. 3

	Manual de prácticas del Laboratorio de Cinemática y Dinámica	Código:	MADO-03
		Versión:	03
		Página	42/55
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	24 de enero de 2020
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Mecánica	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

3. Suelte el bloque y dejarlo que se mueva hasta que se detenga, registre el alcance máximo ℓ que alcanza dicho bloque en la *Tabla No. 2* medido a partir de la posición desde la cual se soltó. Ver *Figura No. 3*.

EVENTO	Alcance máximo ℓ [m]
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

Tabla No. 2

4. Repita los pasos 2 y 3 para la misma distancia x hasta completar la *Tabla No. 2*.

5. Consigne el valor de la masa del bloque $m = \underline{\hspace{2cm}}$ [g]

	Manual de prácticas del Laboratorio de Cinemática y Dinámica	Código:	MADO-03
		Versión:	03
		Página	43/55
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	24 de enero de 2020
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Mecánica	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

CUESTIONARIO

NOTA: En el informe se deberán presentar los resultados en unidades del SI.

- Con los datos consignados en la *Tabla No. 1* elabore la gráfica correspondiente $F = F(\delta)$. Emplee el método de los mínimos cuadrados (ecuaciones I y II) para establecer las expresiones analíticas que muestren a la fuerza como función de la elongación.

$$b = \frac{\left(\sum_{i=1}^k x_i^2\right)\left(\sum_{i=1}^k y_i\right) - \left(\sum_{i=1}^k x_i\right)\left(\sum_{i=1}^k x_i y_i\right)}{n\left(\sum_{i=1}^k x_i^2\right) - \left(\sum_{i=1}^k x_i\right)^2} \dots\dots\dots I$$

$$m = \frac{n\left(\sum_{i=1}^k x_i y_i\right) - \left(\sum_{i=1}^k x_i\right)\left(\sum_{i=1}^k y_i\right)}{n\left(\sum_{i=1}^k x_i^2\right) - \left(\sum_{i=1}^k x_i\right)^2} \dots\dots\dots II$$

- Reporte el valor de la constante del resorte:

$$k = \underline{\hspace{2cm}} \text{ [N / m]}$$

- Con el empleo de la ecuación obtenida y mediante la aplicación del concepto de trabajo de una fuerza demostrar que el trabajo desarrollado por la fuerza del resorte U_k al moverse el cuerpo de la posición inicial (1) a una posición intermedia (2), está dada por:

$$U_k = \frac{1}{2}m\dot{x}^2 + bx$$

- Con el valor promedio del alcance máximo ℓ , obtenga el valor numérico del coeficiente de fricción dinámica

$$\mu_k = \underline{\hspace{2cm}}$$

- Con el empleo del modelo matemático del trabajo y la energía aplicado de la posición inicial (1) a la posición intermedia (2), determine la magnitud de la rapidez v_2 .

	Manual de prácticas del Laboratorio de Cinemática y Dinámica	Código:	MADO-03
		Versión:	03
		Página	44/55
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	24 de enero de 2020
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Mecánica	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

6. Aplicando el principio del trabajo y la energía de la posición intermedia (2) a la posición final (3), determine la magnitud de la rapidez v_2 del bloque en la posición intermedia (2).
7. Con el empleo de las ecuaciones obtenidas en los puntos 4 y 5, obtenga la ecuación que determina el coeficiente de fricción dinámica

8. Obtenga el porcentaje de diferencia entre los dos valores obtenidos en el punto 4 y 5 a partir de la ecuación

$$\%D = \frac{|v_2' - v_2|}{v_2} \times 100\% = \underline{\hspace{2cm}}$$

9. Calcule la pérdida de energía mecánica en el sistema debido al efecto de la fuerza de fricción.

$$U_{\text{per}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ [J]}$$

10. Elabore conclusiones y comentarios.

	Manual de prácticas del Laboratorio de Cinemática y Dinámica	Código:	MADO-03
		Versión:	03
		Página	45/55
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	24 de enero de 2020
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Mecánica	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

BIBLIOGRAFÍA

- BEER, Ferdinand, JOHNSTON, Russell, CORNWELL, Phillip
Mecánica vectorial para ingenieros. Dinámica
 10a. edición
 México, D.F.
 McGraw-Hill, 2013

- HIBBELER, Russell
Ingeniería mecánica, dinámica
 12a. edición
 México, D.F.
 Pearson Prentice Hall, 2010

- MERIAM, J, KRAIGE, Glenn
Mecánica para ingenieros, dinámica
 3a. edición
 Barcelona
 Reverté, 2004