

	Manual de prácticas del Laboratorio de Cinemática y Dinámica	Código:	MADO-05
		Versión:	02
		Página	32/46
		Sección ISO	7.3
		Fecha de emisión	08 de agosto de 2016
Secretaría/División: División de Ciencias Básicas		Área/Departamento: Laboratorio de Mecánica Experimental	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

PRÁCTICA 5

TRABAJO Y ENERGÍA



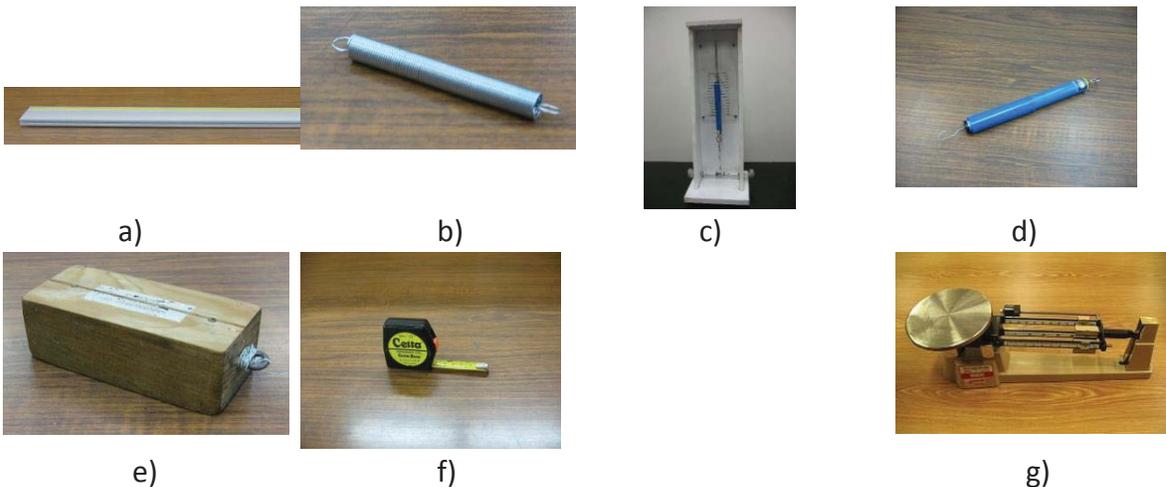
	Manual de prácticas del Laboratorio de Cinemática y Dinámica	Código:	MADO-05
		Versión:	02
		Página	33/46
		Sección ISO	7.3
		Fecha de emisión	08 de agosto de 2016
Secretaría/División: División de Ciencias Básicas		Área/Departamento: Laboratorio de Mecánica Experimental	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

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

- a) Riel de aluminio
- b) Resorte
- c) Equipo de caracterización de resorte
- d) Dinamómetro de 10 [N]
- e) Bloque de madera con hilo
- f) Flexómetro
- g) Balanza (uso general)



	Manual de prácticas del Laboratorio de Cinemática y Dinámica	Código:	MADO-05
		Versión:	02
		Página	34/46
		Sección ISO	7.3
		Fecha de emisión	08 de agosto de 2016
Secretaría/División: División de Ciencias Básicas		Área/Departamento: Laboratorio de Mecánica Experimental	
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 calibrado.



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 a los 6 [cm].

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-05
		Versión:	02
		Página	35/46
		Sección ISO	7.3
		Fecha de emisión	08 de agosto de 2016
Secretaría/División: División de Ciencias Básicas		Área/Departamento: Laboratorio de Mecánica Experimental	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

ACTIVIDADES PARTE II

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



Figura No. 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.

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

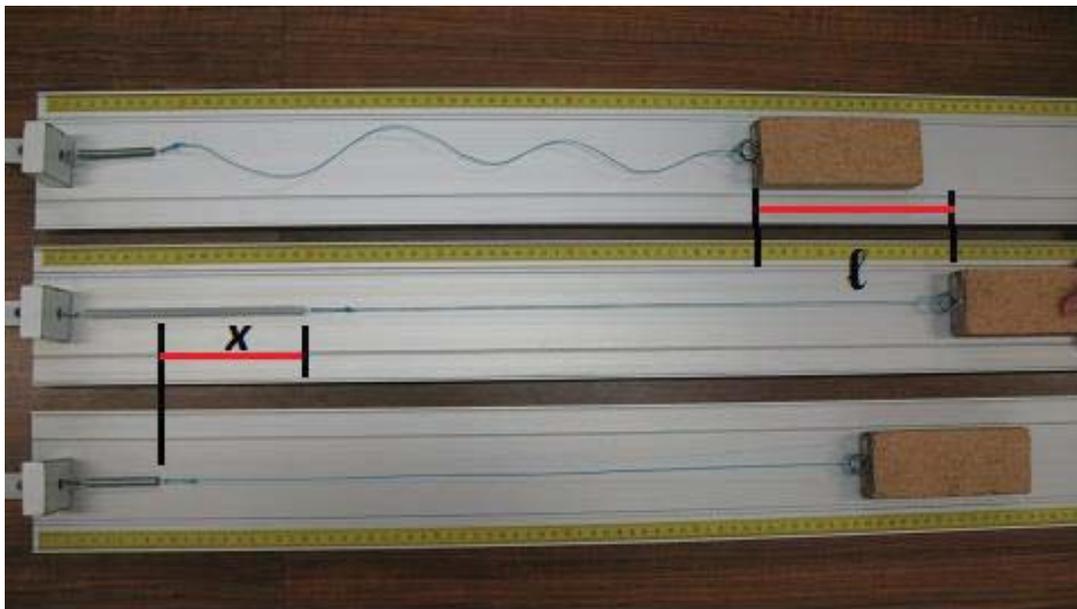


Figura No. 3

	Manual de prácticas del Laboratorio de Cinemática y Dinámica	Código:	MADO-05
		Versión:	02
		Página	36/46
		Sección ISO	7.3
		Fecha de emisión	08 de agosto de 2016
Secretaría/División: División de Ciencias Básicas		Área/Departamento: Laboratorio de Mecánica Experimental	
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 $m =$ _____ [g]

	Manual de prácticas del Laboratorio de Cinemática y Dinámica	Código:	MADO-05
		Versión:	02
		Página	37/46
		Sección ISO	7.3
		Fecha de emisión	08 de agosto de 2016
Secretaría/División: División de Ciencias Básicas		Área/Departamento: Laboratorio de Mecánica Experimental	
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:

$$U_k = \frac{1}{2}mx^2 + bx$$

- 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-05
		Versión:	02
		Página	38/46
		Sección ISO	7.3
		Fecha de emisión	08 de agosto de 2016
Secretaría/División: División de Ciencias Básicas		Área/Departamento: Laboratorio de Mecánica Experimental	
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-05
		Versión:	02
		Página	39/46
		Sección ISO	7.3
		Fecha de emisión	08 de agosto de 2016
Secretaría/División: División de Ciencias Básicas		Área/Departamento: Laboratorio de Mecánica Experimental	
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