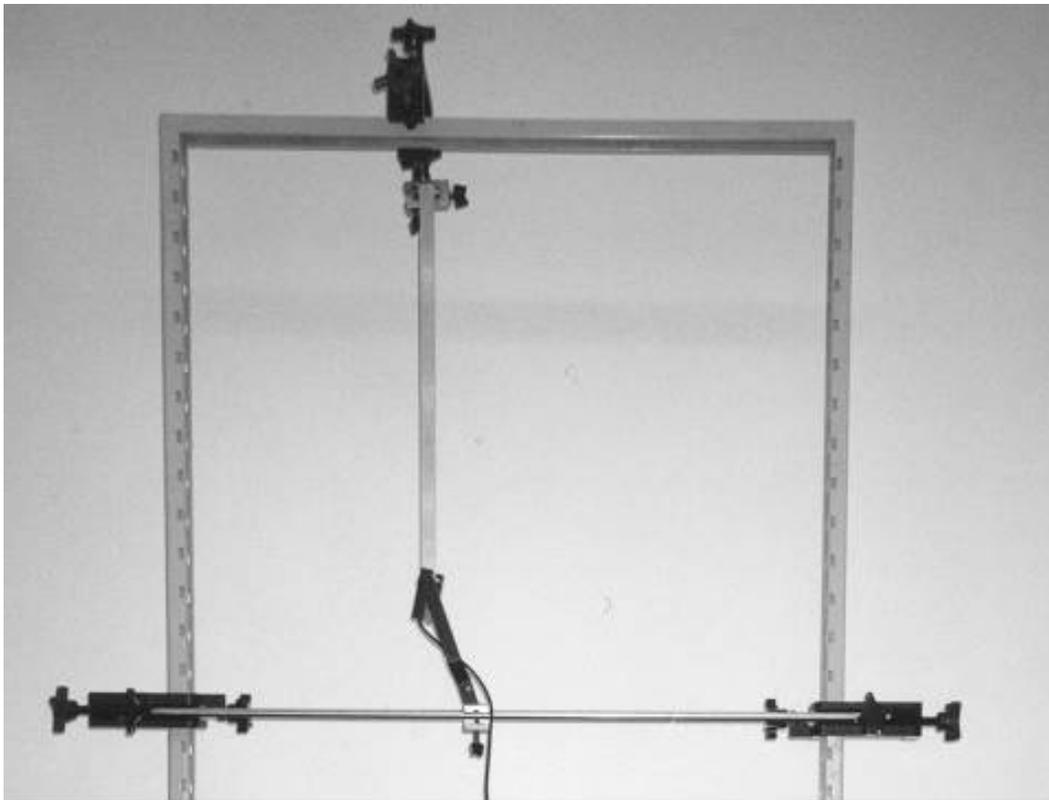


	<b>Manual de prácticas del Laboratorio de Cinemática y Dinámica</b>	Código:	MADO-05
		Versión:	02
		Página	40/46
		Sección ISO	7.3
		Fecha de emisión	08 de agosto de 2016
Secretaría/División: División de Ciencias Básicas		Área/Departamento: Laboratorio de Mecánica Experimental	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

## PRÁCTICA 6

### MOMENTO DE INERCIA DE UN CUERPO RÍGIDO



	<b>Manual de prácticas del Laboratorio de Cinemática y Dinámica</b>	Código:	MADO-05
		Versión:	02
		Página	41/46
		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

- Calcular el momento de inercia de una barra de metal, utilizando dos métodos diferentes.

## EQUIPO A UTILIZAR

- a) Marco metálico con accesorios
- b) Barras de metal (2)
- c) Interfaz Science Workshop 750 con accesorios
- d) Flexómetro
- e) Computadora
- f) Vernier
- g) Fotocompuerta



a)



b)



c)



d)



e)



f)

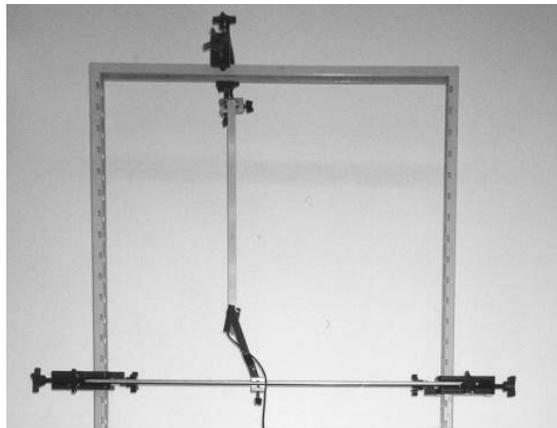


g)

	<b>Manual de prácticas del Laboratorio de Cinemática y Dinámica</b>	Código:	MADO-05
		Versión:	02
		Página	42/46
		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			

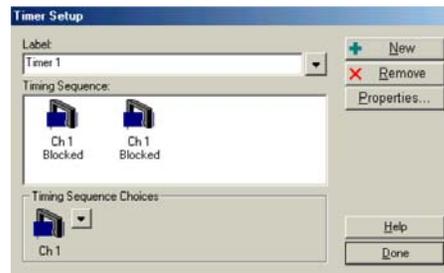
### ACTIVIDADES PARTE I

1. Instale el arreglo mostrado en la *Figura No. 1* y con ayuda de su profesor verifique que todo el equipo esté conectado adecuadamente. Ajuste la fotoc compuerta de tal manera que la barra de metal pase por la línea de acción del sensor.



*Figura No. 1*

2. Encienda la computadora y la interfaz, espere a que cargue totalmente el sistema.
3. Con ayuda de su profesor configure el software **Data Studio** para que detecte la fotoc compuerta, la cual debe estar conectada en el canal uno de la interfaz.
4. Para bloquear la fotoc compuerta dos veces como se muestra en la *Figura No. 2 (timing sequence choices)* y poder medir el período de oscilación de la barra, debemos dar un clic en la ceja **timer setup** de la ventana **experiment setup**.



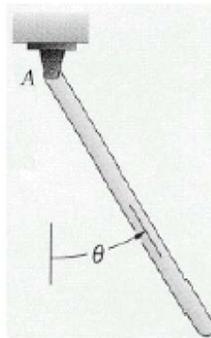
*Figura No. 2*

	<b>Manual de prácticas del Laboratorio de Cinemática y Dinámica</b>	Código:	MADO-05
		Versión:	02
		Página	43/46
		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			

- Dé un clic sobre la opción **Done** para aceptar la configuración.
- Seleccione **timer 1 (s)**, y traslade hasta la opción **Table** para visualizar el periodo de oscilación de la barra de metal.

**El sistema está listo para realizar el experimento.**

- Desplace la barra fuera de su posición de equilibrio de tal manera que tenga con respecto a éste un ángulo pequeño  $\theta$  como se muestra en la *Figura No. 3*.



*Figura No. 3*

- Suelte la barra desde el reposo y deje oscilar cinco veces, posteriormente presione **star**.
- En la pantalla se mostrara el tiempo de oscilación. Después que la barra de metal haya realizado diez oscilaciones completas presione **stop**. Seleccione el icono de sumatoria y consigne el periodo promedio de oscilación.

$$T_{\text{prom1}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ [s]}$$

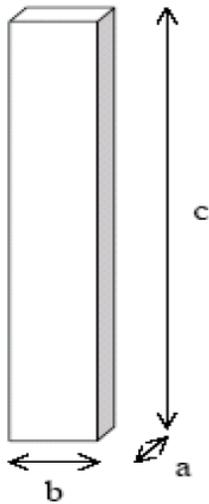
- Repita lo anterior para la segunda barra de metal.

$$T_{\text{prom2}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ [s]}$$

	<b>Manual de prácticas del Laboratorio de Cinemática y Dinámica</b>	Código:	MADO-05
		Versión:	02
		Página	44/46
		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

1. Mida las masas y las dimensiones de las barras según se muestra en las *Figuras No. 4 y No. 5*.



*Figura No. 4*

$$a = \text{_____} \text{ [ cm ]} \quad b = \text{_____} \text{ [ cm ]}$$

$$c = \text{_____} \text{ [ cm ]}$$

$$m_1 = \text{_____} \text{ [ kg ]}$$



*Figura No. 5*

$$r = \text{_____} \text{ [ cm ]}$$

$$h = \text{_____} \text{ [ cm ]}$$

$$m_2 = \text{_____} \text{ [ kg ]}$$

	<b>Manual de prácticas del Laboratorio de Cinemática y Dinámica</b>	Código:	MADO-05
		Versión:	02
		Página	45/46
		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.**

1. Realice el diagrama de cuerpo libre de la barra de metal en la posición que se muestra en la Figura No. 3. Considere a la barra como un cuerpo homogéneo.
2. Obtenga las ecuaciones de movimiento con base a un sistema de referencia normal y tangencial tomando como origen el punto A.
3. Determine la ecuación diferencial que describe el movimiento de la barra de metal. Considere la aproximación en serie de McLaurin para un ángulo de desplazamiento pequeño, es decir,  $\sin \theta = \theta$ .
4. ¿Qué tipo de movimiento representa dicha ecuación?
5. Obtenga la expresión correspondiente para el periodo de oscilación de la barra en función del momento de inercia de la barra de metal con respecto a su centro de masa  $I_G$ .
6. Determine la expresión para el momento de inercia  $I_G$  para cada una de las barras, utilizando lo obtenido en el punto anterior y calcule los momentos de inercia para cada una de las barras.

$$I_{G1} = \underline{\hspace{2cm}} \quad I_{G2} = \underline{\hspace{2cm}}$$

7. Con las dimensiones de la barra obtenidas, obtenga sus momentos de inercia  $I'_G$  utilizando la expresión geométrica correspondiente.

$$I'_{G1} = \underline{\hspace{2cm}} \quad I'_{G2} = \underline{\hspace{2cm}}$$

8. Compare los valores de  $I_G$  e  $I'_G$  para cada barra y realice sus conclusiones.
9. ¿Cómo son entre sí dichos valores? ¿Qué característica física influye en la diferencia obtenida?
10. Elabore sus comentarios y las conclusiones correspondientes de la práctica.

	<b>Manual de prácticas del Laboratorio de Cinemática y Dinámica</b>	Código:	MADO-05
		Versión:	02
		Página	46/46
		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