

Apellido Paterno	Apellido Materno	Nombre (s)	FOLIO No escriba aqui
Estado			
Dirección			
Telefono			
e-mail			
Escuela			

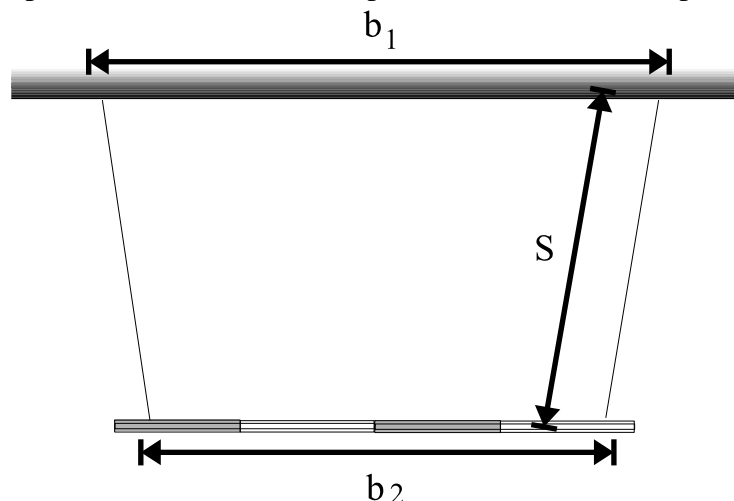
## Instrucciones

- No escriba su nombre en el examen ni en las hojas de examen, si lo hace será descalificado.
- Escriba por un solo lado de las hojas usando el lápiz que se le proporcione.
- Identifique en la parte superior izquierda su respuesta de la siguiente manera  
Problema No \_\_\_/ Hoja\_\_\_/ total de hojas\_\_\_. Ejemplo P4/2/3 significa que se trata de la hoja dos del un total de tres hojas del problema cuatro.
- Lea cuidadosamente todos los problemas. Si tiene alguna duda sobre la redacción debe escribir su duda en una hoja de papel y entregue la duda a los cuidadores del examen. Ellos harán llegar su pregunta al comité y si este cree pertinente comentara su respuesta a todos los concursantes
- Al terminar el examen entregue ordenado su examen a la mesa y retirese.
- **Entregue todo el equipo experimental que usó. Si no lo hace quedará eliminado**

**RECUERDE NO ESCRIBA SU NOMBRE EN LAS HOJAS DE RESPUESTA.**

### Determinación experimental del momento de inercia de una barra delgada y homogénea por el método del péndulo bifilar. (20 puntos)

El péndulo bifilar se muestra en la figura. Consiste de una barra que pende de dos hilos atados a ella y separados por una distancia  $b_2$ . Los hilos, de longitud  $S$ , están colgados del borde de una silla o mesa o cualquier objeto con un borde horizontal. En los extremos de los hilos se encuentra atado una barra formada por: uno, dos, tres o cuatro lápices bicolores unidos por sus extremos con cinta adhesiva. Los hilos cuelgan formando el mismo ángulo con la horizontal. La barra oscila en un plano horizontal, por lo que con objeto de mantenerlo en ese plano, las oscilaciones del péndulo deberán ser de poca amplitud.



Además de cuatro bicolores, cinta adhesiva e hilo usted cuenta con un cronómetro y una regla graduada en milímetros.

El propósito principal del experimento es determinar experimentalmente los momentos de inercia de una barra delgada para cuatro diferentes longitudes.

El momento de inercia  $I$  para un péndulo bifilar de masa  $M$  está dado por:

$$I = \kappa^2 M$$

Donde  $\kappa$  se conoce como el radio de giro del sistema y se puede calcular por,

$$\kappa^2 = \frac{gT^2}{16\pi^2} \frac{b_1 b_2}{[S^2 - (b_1 - b_2)^2]^{1/2}}$$

Esta expresión puede simplificarse si se escoge  $b_1 = b_2$

Las cantidades de esta expresión se muestran en la figura y son:  $b_1$  la distancia entre los dos hilos que cuelgan,  $b_2$  es la distancia entre los dos puntos de donde esta sujeta la barra,  $S$  es la longitud de cada uno de los hilos,  $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ ,  $\pi = 3.1416$  y  $T$  es el período de oscilación. El peso del bicolor es de 4.5 gm.

### Tareas:

- a) ( **10 puntos**) Encuentre experimentalmente el momento de inercia para cuatro barras delgadas de distinta longitud. **No es necesario calcular errores**. Haga una tabla o tablas mostrando sus mediciones (2.5 puntos por cada momento, total de puntos  $2.5 \times 4 = 10$  puntos)
- b) ( **2 puntos** ) Considere que la barra tiene una longitud igual a  $2a$ . Haga una gráfica utilizando el valor de la mitad de la longitud de la barra (es decir “ $a$ ”) versus el momento de inercia  $I$ . ( Nota “ $a$ ” es en realidad la distancia del eje de giro al extremo de la barra)
- c) (  $\frac{1}{2}$  **punto**) Calcule el valor de  $I/M$  para cada una de sus mediciones
- d) ( **3.5 puntos**) Grafique la mitad de la longitud de las barras (es decir los valores de  $a$ ) versus los valores de  $I/M$  correspondientes.
- e) ( **4 puntos**) De la gráfica anterior deduzca como se relacionan  $I/M$  en función de la mitad de la longitud de la barra