

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA



MOMENTOS DE INERCIA 1 ⁽¹⁰⁾

Guías de Prácticas de Laboratorio	Identificación: ⁽¹⁾ GL-PS-F-1	
	Número de Páginas: ⁽²⁾ 7	Revisión No.: ⁽³⁾ 4
	Fecha Emisión: ⁽⁴⁾ 2011/08/31	
Laboratorio de: ⁽⁵⁾ FÍSICA CALOR Y ONDAS		
Titulo de la Práctica de Laboratorio: ⁽⁶⁾ MOMENTO DE INERCIA 1		

Elaborado por: ⁽⁷⁾ Angel M. Chaparro C. Pedro Julio Reyes T.	Revisado por: ⁽⁸⁾ Profesores Dpto. de Física	Aprobado por: ⁽⁹⁾ Comité de Departamento de Física
--	---	---

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA



MOMENTOS DE INERCIA 1 ⁽¹⁰⁾

Control de Cambios

Razones del Cambio	Cambio a la Revisión #	Fecha de emisión
Guía de práctica de laboratorio inicial	0	30/11/07
Porcentajes de Evaluación	1	30/06/10
Revisión general	2	07/06/12
Porcentajes de evaluación	3	07//06/12
Cambio de formato	4	30/10/15



MOMENTOS DE INERCIA 1 ⁽¹⁰⁾

1. **FACULTAD O UNIDAD ACADÉMICA:** ⁽¹¹⁾ Departamento de Física
2. **PROGRAMA:** ⁽¹²⁾ Ingeniería: Multimedia, Civil, Mecatrónica, Industrial y Telecomunicaciones.
3. **ASIGNATURA:** ⁽¹³⁾ Laboratorio de Física Calor y Ondas
4. **SEMESTRE:** ⁽¹⁴⁾ Tercero
5. **OBJETIVOS:** ⁽¹⁵⁾ Medir experimentalmente el momento de inercia de un cuerpo regular rotando con respecto a un eje que pasa por su centro de masa.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Medir experimentalmente el momento de inercia de un disco, de un aro y de un cilindro con respecto a un eje que pasa por el centro de masa y comparar con el valor teórico.
- Medir experimentalmente el momento de inercia de dos o más cuerpos en forma simultánea con respecto a un eje que pasa por el centro de masa.
- Hacer los análisis de error correspondiente

6. COMPETENCIAS A DESARROLLAR: ⁽¹⁶⁾

- Aplicar el conocimiento teórico de la Física en la realización e interpretación de experimentos.
- Construir y desarrollar argumentaciones válidas, identificando hipótesis y conclusiones.
- Demostrar destrezas experimentales y métodos adecuados de trabajo en el laboratorio.
- Demostrar hábitos de trabajo en equipo involucrando el rigor científico, el aprendizaje y disciplina.
- Buscar, interpretar y utilizar literatura científica.
- Comunicar conceptos y resultados científicos en lenguaje oral y escrito.

7. MARCO TEORICO: ⁽¹⁷⁾

Conceptos previos. Momento de inercia. Conocimiento del momento de inercia teórico para diferentes cuerpos (Esferas, cilindros, discos aros etc.).

El momento de inercia I de diferentes cuerpos se puede consultar en la tabla que aparece en los textos de la bibliografía dados en esta guía.

El uso no autorizado de su contenido así como reproducción total o parcial por cualquier persona o entidad, estará en contra de los derechos de autor



MOMENTOS DE INERCIA 1 (10)

Lecturas.

- Sección 10.4 Física. Vol. 1 SERWAY- JEWET. Tercera Edición
- Ejemplos 9.8; 9.9 y sección 9.5. Física. Vol.1 SEARS ZEMANSKY. Undécima Edición

Contenido teórico

El momento de inercia I de un cuerpo mide la resistencia que presenta el cuerpo a la rotación con respecto a un eje y depende de la masa del cuerpo y la distribución de esta con respecto al eje de rotación

Teóricamente el momento de inercia se calcula:

a) Partículas puntuales

$$I = \sum m_i r_i^2$$

Donde m_i es la masa de cada partícula y r_i la distancia perpendicular desde la masa al eje de rotación de la partícula.

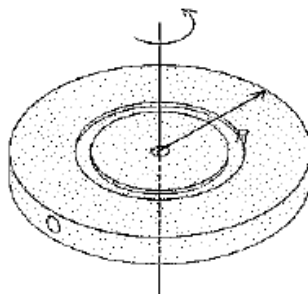
b) Para cuerpos de masa continua o masa extendida (cuerpo rígido)

$$I = \int r^2 dm$$

Donde dm es un elemento diferencial de masa de la distribución y r es la distancia perpendicular del elemento de masa al eje de rotación

Ejercicio. Aplicando la definición de momento de inercia para cuerpos rígidos, mostrar que el momento de inercia de un disco delgado rotando con respecto a un eje que pasa por su centro de masa y perpendicular al plano del disco es

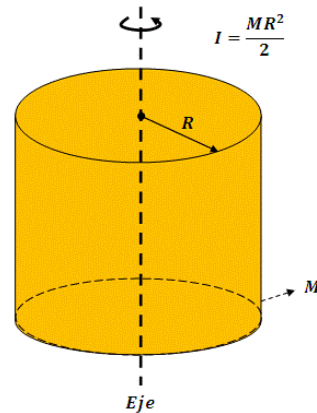
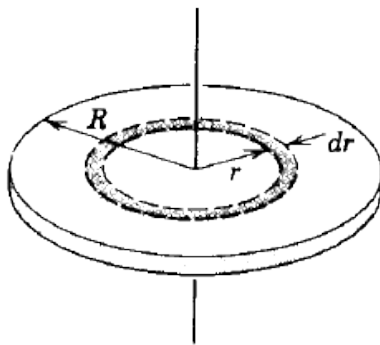
$$I = \frac{1}{2} MR^2$$





MOMENTOS DE INERCIA 1 (10)

Explicar porque para un disco de masa M y radio R y un cilindro de masa M y radio R , el momento de inercia con respecto al mismo eje, el cual es perpendicular al plano del disco y que pasa por el centro de simetría tienen la misma expresión: $I = (1/2) MR^2$



Para calcular el momento de inercia experimental se hace uso del montaje indicado en la figura.

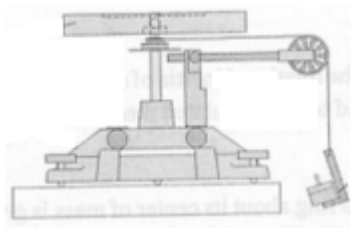


Fig. 1

La cuerda esta enrollada en el cilindro giratorio de radio r , que está integrada a la cruceta y mediante un sistema de poleas la cuerda está conectada y tensionada



MOMENTOS DE INERCIA 1 ⁽¹⁰⁾

por la masa control m . La masa m se encuentra inicialmente en reposo y se deja caer, de tal manera que cuando esta masa recorra cierta distancia h , la energía potencial gravitacional que pierde, se transforma en energía cinética de rotación de la cruceta y en energía cinética de traslación de la masa m .

En la cruceta se montan los diferentes cuerpos a los que se le va a medir los momentos de inercia experimentales.

Mediante análisis de Fuerzas o de conservación de la energía mecánica, mostrar que el momento de inercia experimental del sistema que se monta en la cruceta incluyendo el de la cruceta se puede calcular como:

$$I_{\text{exp}} = mr^2 \left(\frac{gt^2}{2h} - 1 \right) \quad (1)$$

Esta expresión permite medir el momento de inercia experimental de la cruceta y del cuerpo que se coloque sobre ella (ver figura). Donde, m es la masa control, r el radio de el eje cilíndrico, donde está montada la cruceta, h la altura que recorre la masa control, t es el tiempo promedio que gasta m en recorrer la altura h y g es la aceleración de la gravedad.

8. MATERIALES, REACTIVOS, INSTRUMENTOS, SOFTWARE, HARDWARE O EQUIPOS: ⁽¹⁸⁾

- Disco, aro y cilindro.
- Pesas y porta- pesas
- Cruceta
- Poleas, cuerdas, soportes
- Cronómetro, regla



MOMENTOS DE INERCIA 1 ⁽¹⁰⁾

9. PRECAUCIONES CON LOS MATERIALES, REACTIVOS, INSTRUMENTOS Y EQUIPOS UTILIZAR: ⁽¹⁹⁾

Elegir una masa control adecuada, que garantice que el movimiento del sistema (cruceta – cuerpo) tenga un movimiento no demasiado acelerado. Garantizar que en todo momento la cuerda que esta alrededor del eje de la cruceta se desenrolle libremente.

10. CAMPO DE APLICACIÓN: ⁽²⁰⁾

El momento de inercia tiene aplicación en los campos de la ingeniería donde se necesita conocer la energía cinética de rotación de los sistemas mecánicos, teniendo en cuenta, que el momento de inercia es en la rotación, lo que equivale la masa en la traslación.

11. PROCEDIMIENTO, METODO O ACTIVIDADES: ⁽²¹⁾

Análisis Cualitativo

- Realice el montaje indicado en la fig. 1.
- Seleccionar una masa control m adecuada y soltarla desde una altura h . dejar que el sistema de la cruceta se active libremente.
- ¿Qué función cumple la masa control?
- Colocar el disco sobre la cruceta y con la masa control seleccionada dejar que el sistema adquiera movimiento.
- Realizar el proceso anterior con el cilindro y el aro y con la combinación de estos. ¿Cómo es la inercia rotacional en cada uno de los casos?

Análisis Cuantitativo

- Coloque una masa m desde una altura h seleccionada. Suelte la masa m y deje que la cruceta adquiera movimiento. Mida tres veces el tiempo que gasta la masa en llegar al piso. Con la medida del radio r del eje de la cruceta donde esta enrollada la cuerda y con el tiempo promedio, calcule el momento de inercia experimental de la cruceta utilizando la ecuación (1).
- Coloque el disco sobre la cruceta y repita el proceso anterior para calcular el momento de inercia experimental del sistema disco-cruceta. A este resultado réstele el momento de inercia experimental de la cruceta para conocer el momento de inercia del disco.
- Repita lo anterior para el aro y calcule su momento de inercia experimental



MOMENTOS DE INERCIA 1 ⁽¹⁰⁾

- Halle el momento de inercia experimental para la combinación de dos de estos elementos y los tres si es posible y calcule su momento de inercia experimental.

12. RESULTADOS ESPERADOS: ⁽²²⁾

- Realice el cálculo teórico del momento de inercia para cada uno de los casos medidos experimentalmente. Compárelos entre sí.
- Compare entre si los momentos de inercia experimentales con los teóricos. ¿Los resultados obtenidos son lo esperado? Cuantifique los errores.
- ¿Qué factores afectaron la medición, que no se tuvieron en cuenta en este laboratorio?
- En conclusión ¿De qué depende el momento de inercia de un cuerpo?
- Se lograron los objetivos

13. CRITERIO DE EVALUACIÓN A LA PRESENTE PRÁCTICA ⁽²³⁾

20%	Presentación escrita del marco teórico de la práctica a desarrollar que incluye: portada, objetivos, desarrollo del marco teórico, procedimiento, bibliografía y webgrafía; y/o quiz.
80%	Presentación escrita del informe de la práctica totalmente desarrollada, con adecuada ortografía y redacción que incluye: toma de datos, representación gráfica de los datos (tablas, graficas), análisis e interpretación de los datos y conclusiones.

Nota: Cada práctica se evaluará en la escala de calificación de cero a cinco y la no asistencia del estudiante a la práctica implicará una nota de cero.

La nota del corte del laboratorio corresponde al promedio de las notas de las prácticas que incluye la nota de la evaluación final en cada corte.

14. BIBLIOGRAFIA: ⁽²⁴⁾

- SEARS- ZEMANKY-YOUNG. Física universitaria Vol. 1. México 2004. Undécima edición.
- O ☐ SERWAY RAYMOND A. JEWETT JOHN W. Física para ciencias e ingeniería. Vol. 1. México 2005. Sexta edición.