

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA



MOVIMIENTO DE RODADURA ⁽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		
Título de la Práctica de Laboratorio: ⁽⁶⁾ MOVIMIENTO DE RODADURA		

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



MOVIMIENTO DE RODADURA ⁽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



MOVIMIENTO DE RODADURA ⁽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⁾ Caracterizar experimentalmente el movimiento de rodadura sin deslizamiento de cuerpos rígidos (esferas, cilindros, aros, discos) a lo largo de un plano inclinado y mirar su dependencia con la masa, radio, momento de inercia y la geometría en su movimiento traslacional y rotacional
6. **COMPETENCIAS A DESARROLLAR:** ⁽¹⁶⁾
 - Que el estudiante aplique el conocimiento teórico de la física a la interpretación experimental de la rodadura de cuerpos
 - Que el estudiante construya y desarrolle argumentos validos que le permitan identificar y diferenciar el movimiento de rodadura para los diferentes cuerpos y plantear sus analogías con la geometría del cuerpo
7. **MARCO TEORICO:** ⁽¹⁷⁾

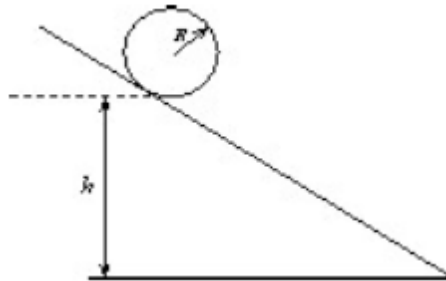


Conceptos previos. Movimiento rotacional de cuerpos rígidos. Torque. Momento de inercia. Rodadura sin deslizamiento. Velocidad lineal y angular, aceleraciones lineales y angulares.



MOVIMIENTO DE RODADURA ⁽¹⁰⁾

El movimiento de rodadura sin deslizamiento a través de un plano se puede interpretar como la combinación de una traslación y una rotación: “traslación del centro de masa y rotación respecto al centro de masa.



Deducir mediante análisis de dinámica traslacional y rotacional ($\vec{F} = m\vec{a}$ y $\vec{\tau} = I\vec{\alpha}$) o leyes de conservación de la energía, que la aceleración del centro de masa de un cuerpo rígido de masa M y momento de inercia I_0 , que rueda sin deslizarse a través de un plano inclinado un ángulo θ , se expresa como:

$$a_{CM} = \frac{g \sin \theta}{1 + I_0 / MR^2} \quad (1)$$

Muestre que desde el punto de vista cinemático la aceleración del centro de masa se puede calcular como:

$$a = \frac{2x}{t^2} \quad (2)$$

Donde x es la distancia recorrida por el cuerpo partiendo del reposo, sobre el plano inclinado y t el tiempo que toma el cuerpo en recorrer esa distancia.

Lecturas.

- Lectura sección 10.3 (ejemplo 10.7) Física. Vol. 1 SEARS ZEMANSKY. Sexta Edición.
- Lectura 10.11 (ejemplo 10.15) Física Vol. 1 SERWAY- JEWET. Tercera Edición

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

- Tabla de 1 m de longitud y 15 cm de ancho.
- Esferas iguales y de diferentes tamaños.
- Cilindros iguales y de diferentes tamaños
- Aros iguales y de diferentes tamaños
- Cronómetro , balanza, reglas
- Soportes



MOVIMIENTO DE RODADURA ⁽¹⁰⁾

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

Optimizar la inclinación de la tabla dejando rodar diferentes cuerpos que garantice que los cuerpos se muevan a lo largo de la tabla y que la rodadura ocurra en un tiempo no muy rápido. Medir la inclinación de la tabla.

10. CAMPO DE APLICACIÓN: ⁽²⁰⁾

La rodadura sin deslizamiento tiene aplicaciones en todos los campos de la ingeniería y en especial en todos los procesos de transporte y circulación que utilizan sistemas rodantes.

11. PROCEDIMIENTO, METODO O ACTIVIDADES: ⁽²¹⁾

Inicialmente juegue a dejar rodar cuerpos de la misma forma e igual tamaño, luego deje rodar cuerpos de diferente forma y observe cómo se comportan entre sí. Apueste carreras con una esfera, un cilindro y un aro dejándolos rodar desde el mismo lugar y soltándolos al mismo tiempo. Repita con cuerpos de diferente masa y tamaño. ¿Lo observado coincide con lo que pensaba antes de realizar las pruebas? Diviértanse.

Análisis Cualitativo

- Deje rodar libremente esferas de diferente radio e igual material desde el mismo lugar, soltándolas al mismo tiempo. ¿Cuál llega primero? Hágalo varias veces. Justifique sus observaciones.
- Repita el proceso anterior con cilindros o con aros
- Seleccione una esfera, un cilindro y un aro y repita varias veces el ejercicio anterior. ¿Qué observa? ¿Existe alguna regularidad en el orden de llegada? Justifique físicamente.

Análisis Cuantitativo

- Utilizando la relación (1), halle la aceleración del centro de masa teórica para la esfera, cilindro y aro. A esta aceleración la llamaremos aceleración teórica. Compárelas. Esto justifica sus observaciones.
- Para la esfera, cilindro y aro seleccionados, mida el tiempo que emplean rodando a lo largo del plano inclinado. (repita este proceso tres veces para cada cuerpo). Utilice siempre la misma distancia de recorrido a lo largo del plano y mida esta distancia

12. RESULTADOS ESPERADOS: ⁽²²⁾

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



MOVIMIENTO DE RODADURA ⁽¹⁰⁾

- Determine la aceleración de cada objeto utilizando el tiempo promedio y la distancia recorrida haciendo uso de la ecuación cinemática 2. A esta aceleración la llamaremos aceleración cinemática o aceleración experimental. Compare los resultados de estas aceleraciones. Concuerdan los resultados con lo que predice la teoría.
- Haga los cálculos de error entre la aceleración dinámica (teórica) y las experimentales para cada cuerpo.
- En el proceso de rodadura la aceleración del centro de masa depende del radio del los cuerpos. Justifique su respuesta.
- En el movimiento de rodadura la aceleración del centro de masa depende de la masa de los cuerpos. Justifique su respuesta.
- En la rodadura de cuerpos a través de un plano inclinado la aceleración del centro de masa depende del momento de inercia. Justifique su respuesta.
- ¿Qué conclusiones generales podemos deducir de toda la práctica? Explique

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⁾

- SERWAY Raymond, Jewett John. Física para ciencias e ingeniería. Volumen 1. Thomson editores, sexta edición. 2005.
- SEARS, Zemansky, Young. Física universitaria, Volumen 1. Pearson, Addison Wesley. Undécima edición. 2004.
- LEA Susan. Física, la naturaleza de las cosas. Volumen 1. Internacional, Thomson editores, 1999.

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



MOVIMIENTO DE RODADURA ⁽¹⁰⁾

- LANE resse Ronald. Física universitaria, Volumen 1. Thomson editores. 2002.