

**Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro Universitario de Occidente
División de Ciencias de la Ingeniería
Laboratorio de Física
Ing. Luis Ernesto Aguilar**



**GUÍA DE REPORTE DE LABORATORIO
DE FÍSICA**

Quetzaltenango, marzo 2020
ÍNDICE

REPORTE DE LABORATORIO

1. Carátula	3
2. Índice	3
3. Introducción	4
4. Sumario	4
5. Marco teórico	4
6. Resultados	5
7. Discusión de resultados	5
8. Conclusiones	6
9. Recomendaciones	7
10. Bibliografía	7
10.1. Características de la bibliografía en normas APA	8
11. Anexos del reporte	8
12. Recomendaciones de entrega	8
Anexo A Formato del texto.....	9
Anexo B Ejemplo de carátula	10
Anexo C Ejemplo de índice	11
Anexo D Ejemplo de marco teórico	12
Anexo E Ejemplo de bibliografía	14

REPORTE DE LABORATORIO

El propósito del reporte de práctica de laboratorio es presentar un resumen de los resultados que se obtuvieron, su análisis y discusión. Los contenidos de cada reporte pueden variar dependiendo del tema o tipo de práctica, pero en general contienen las mismas secciones que se adaptan a las necesidades y particularidades tratadas en cada laboratorio. A continuación, se presentan las secciones que debe contener un reporte de laboratorio de Física:

1. Carátula: La carátula debe llevar en el encabezado lo siguiente:

- Nombre de la universidad
- Nombre del centro universitario
- Nombre de la División
- Nombre de la carrera
- Nombre del curso
- La sección
- Nombre del docente
- En el centro de la página se escribe el número y nombre de la práctica.
- Al final de la página, alineado a la derecha, debe escribirse el número de grupo al que pertenece.
- El nombre completo de cada estudiante y el número de registro académico.
- En la última línea de la página, la fecha de realización de la práctica.
- Esto va en una página

2. Índice: Debe reflejar la estructura completa del informe, que constituye la lista ordenada de temas y subtemas, de acuerdo con la aparición en el cuerpo del documento.

NOTA: Se hace la aclaración que los laboratorios pueden ser de diferente naturaleza, algunos serán experimentales, mientras que otros estarán basados en el desarrollo de alguna destreza práctica o teórica, las cuales son importantes para el desarrollo del contexto del curso.

3. Introducción: En la introducción se deben desarrollar y exponer las ideas principales que representa todo el contenido del laboratorio. Cada idea se explica en un párrafo. La introducción se trabaja cuando se haya terminado de redactar todo el reporte, es el último apartado a elaborar; escrito en media página.

- Párrafo 1 El nombre o tema de la práctica y en qué consiste.
- Párrafo 2 El objetivo general de la práctica y qué se quiere alcanzar.
- Párrafo 3 Los resultados descritos brevemente.

NOTA: Los objetivos de cada práctica de laboratorio los plantea el docente que lo dirige, y quien se los indica a los estudiantes, para que en base a estos realicen las actividades, y de esa manera puedan obtener los resultados esperados.

4. Sumario

Este apartado consiste en describir y explicar brevemente de cómo realizaron las partes de la práctica, además deben presentar los resultados y las conclusiones a las que se llegó. El sumario debe dar una idea clara de lo más importante del reporte o del experimento; se redacta en un párrafo con un máximo de 200 palabras que permita al lector tener una idea rápida de toda la práctica.

5. Marco teórico

En este apartado se debe presentar una síntesis analítica y crítica de contenidos teóricos que tengan relación directa con el tema y subtemas del experimento o práctica de laboratorio, que se esté realizando. Para esto deben consultar bibliografía específica del tema del experimento o práctica. Este apartado no se trata en “copiar y pegar definiciones incompletas”, sino consiste en una lectura a conciencia de textos, de donde se extraen las ideas relevantes que le darán un respaldo técnico-científico al tema del experimento o práctica. La redacción de los temas debe presentar **cohesión** (relación estrecha entre palabras en la oración y entre temas en los párrafos) y **coherencia** (texto bien estructurado con información relevante, con secuencia lógica) que permita al lector introducirse en el contexto de la práctica a desarrollar, sin saltos ni cambios de redacción.

Se recomienda buscar investigaciones y experimentos para sustentar la práctica que se esté realizando, pero solamente para obtener las ideas fundamentales, o bien para informarse acerca de qué experimentos se han realizado de ese tema.

6. Resultados

En este apartado se deben presentar los resultados del experimento o práctica; puede estar compuesto por tablas, gráficas o simplemente una explicación y descripción en la cual planteen o presenten los datos obtenidos en la práctica de laboratorio desarrollado. Solo deben ir los datos finales, sin incluir las corridas de cálculo que se hayan realizado.

7. Discusión de resultados

La parte más importante del reporte de práctica es la discusión de resultados, los cuales se pueden presentar de la siguiente manera:

- Comparación de los resultados prácticos con los resultados que encontró en la investigación teórica. Posteriormente se discuten las razones del por qué los resultados varían, si esto fuera el caso.
- Explicar los resultados obtenidos y las variaciones, de acuerdo con la teoría consultada.
- Explicación comparativa de los resultados obtenidos y los resultados esperados, y las variaciones alcanzadas durante el desarrollo de la práctica, explicando ampliamente las diferencias observadas con ayuda de su marco teórico.

No pueden hacerse afirmaciones sin el debido respaldo teórico, porque estas quedarían en supuestos y no garantizarían las variaciones de los resultados. (En este apartado no se debe presentar otra vez el contenido teórico, sino solamente hacer referencia de este para darle sustento al discurso). Este apartado se trabaja en una página y media.

8. Conclusiones

Estas se redactan al culminar la discusión de resultados. Las conclusiones deben indicar si los objetivos propuestos se alcanzaron y en qué medida, nivel o porcentaje. No deben ser conclusiones sobre la teoría, sino sobre la práctica o el experimento. Por ejemplo, aquí se tienen los objetivos de una práctica y sus conclusiones para que vean la relación que existe entre estos:

Objetivo general:

Objetivo:

Calcular la velocidad y aceleración angular de las rotaciones del modelo de una polea, comparando los resultados obtenidos en la práctica con los resultados teóricos.

Conclusión:

En esta práctica se calculó la velocidad y aceleración angular de las rotaciones del modelo de una polea, notando que las variaciones de los resultados prácticos son pequeñas, respecto a los resultados teóricos.

Objetivos específicos:

Objetivo:

Elaborar una polea que pueda girar sobre su eje con el menor rozamiento que se pueda, para evitar variaciones en los resultados debido a la fricción.

Conclusiones:

Los resultados variaron muy poco debido a que la polea se construyó con el menos rozamiento posible, y así se evitaron las pérdidas de fricción.

Objetivo:

Obtener una serie de tiempos al hacer girar la polea con la ayuda de un peso e hilo, y registrar cada tiempo en el que la polea gira una, dos, tres, cuatro y cinco vueltas completas.

Conclusión:

El error en la toma de los tiempos, debido a la reacción humana, se redujo al utilizar un tiempo promedio para cada dato obtenido, de acuerdo con el análisis de error realizado.

Objetivo:

Aplicar la teoría sobre cinemática rotacional para calcular la velocidad y aceleración angular con la que gira la polea, con la ayuda de los tiempos calculados en la práctica.

Conclusión:

Al comparar los datos obtenidos en la práctica con la teoría de la cinemática rotacional, se comprobó que los resultados prácticos tienen una tendencia a lo que la teoría predice, variando debido a los elementos externos que se respaldaron en la discusión de resultados.

Nota: las conclusiones deben ser acordes a la práctica realizada, no a lo que la teoría afirma. Evite buscar conclusiones en Internet que no corresponde a lo realizado en la práctica. Es posible que, en algunos casos, dependiendo de las características de la práctica y de los resultados, de un objetivo se necesiten redactar hasta dos conclusiones.

9. Recomendaciones

En este apartado los estudiantes realizarán un aporte al experimento o práctica desarrollada, indicando los elementos que se consideran necesarios para que los resultados puedan mejorarse en las mediciones del laboratorio. Además, deben indicar cómo se realizarían estas mejoras, las cuales deben tomarse en cuenta para futuras prácticas.

10. Bibliografía

Es la elaboración de una lista de fuentes (físicas y electrónicas) que se han consultado para sustentar la práctica o experimento. La elaboración de citas y de referencias bibliográficas se redacta según las Normas APA 7^a. edición, disponible en el siguiente enlace: <https://revistas.uniandes.edu.co/pb-assets/dys/APA-1615248401100.pdf>

Las fuentes consultadas deben ser primarias, porque contienen información nueva y original, resultado de un trabajo intelectual. Son documentos primarios: libros, revistas científicas, entre otras.

Las fuentes consultadas deben ser confiables, de preferencia que sean primarias y de publicaciones recientes (de hace cinco años para el año actual). De ninguna manera se debe consultar información que se desconoce el autor, y que por lo general se encuentra en sitios como Wikipedia u otros.

11.1 Características de la bibliografía en normas APA

- En la bibliografía general deben incluirse las referencias (citas en el texto) y la lista de todas las fuentes que han sido consultadas para redactar el reporte.
- La lista de datos debe tener interlineado 1.5.
- Los datos van en estricto orden alfabético.
- La lista debe tener sangría francesa, por lo que no va numerada, ni con viñetas.

11. Anexos del reporte

Los anexos son para que expongan la siguiente información:

- Datos calculados
- Análisis de errores de medición
- Datos de campo
- Fotografías de la práctica.
- Otros datos necesarios que formen parte de la práctica

12. Recomendaciones de entrega

- El reporte se entregará una semana después de haber realizado la toma de datos, al finalizar el periodo de clase en la fecha que corresponde.
- Un reporte sin entregar hará que repruebe el laboratorio.

ANEXO A

FORMATO DEL TEXTO

La presentación del documento debe atender las siguientes indicaciones de la forma:

- Hoja tamaño carta (21.5 x 28 cm)
- La tipografía es Times New Roman, tamaño 12
- Interlineado 1.5
- Márgenes justificados
- Márgenes
 - Margen del lado exterior: 2.5 cm
 - Margen interior: 3 cm
 - Margen superior: 2.5 cm
 - Margen inferior: 2.5 cm
- La letra cursiva solamente se utiliza en palabras, cuyo origen sea de un idioma diferente al español, o bien cuando se nombra a una obra, como el título de un libro.
- Evite las negritas para enfatizar, estas solamente se usan para títulos y subtítulos.
- Los títulos van con Times New Roman 12, negritas, centrado, con mayúscula sostenida (todo con mayúsculas), y no llevan punto, ni dos puntos. Este documento está redactado de acuerdo con estas normas.
- Los subtítulos van con Times New Roman 12, inicial mayúsculas y las demás minúsculas, negritas, alineados al margen izquierdo; no llevan puntos ni dos puntos.
- Cuando se utilizan incisos y viñetas, no se deja sangría y todo el texto se alinea a la izquierda.
- El texto se imprime en ambos lados de la hoja.
- El inicio del contenido se coloca en página impar o derecha, tales como: índice, introducción, objetivos, sumario y otros.
- Redacción de párrafos

Cada párrafo debe estar formado por una sola idea principal (que debe ser propia y no de otro autor) y varias ideas secundarias, para complementar la idea central. Un párrafo bien estructurado tiene entre cinco (5) a diez (10) líneas. Se deja un espacio después del punto y seguido entre oraciones.
- Se entregará en archivo PDF.

ANEXO B EJEMPLO DE CARÁTULA

Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro Universitario de Occidente
División de Ingeniería
Carrera:
Curso:
Sección:
Nombre del docente



NÚMERO Y NOMBRE DE LA PRÁCTICA

Grupo número: 2
Juan Eduardo Ejemplo / 202102376
Noelia Jazmín Ejemplo / 202104587

Quetzaltenango, 24 de febrero 20221

ANEXO C
EJEMPLO DE ÍNDICE

Introducción	2
1. Objetivo	3
2. Sumario	3
3. Marco teórico	4
3.1. Cinemática de la rotación	4
3.2. Velocidad angular	5
3.3. Desplazamiento angular	5
3.4. Fricción	6
3.5. Error humano	6
4. Resultados	7
5. Discusión de resultados	9
6. Conclusiones	10
7. Recomendaciones	11
Bibliografía	12
Anexos	13
Datos calculados	13
Análisis de errores	14
Datos de campo	16
Fotografías de la práctica	18

ANEXO D EJEMPLO DE MARCO TEÓRICO

6. Marco teórico

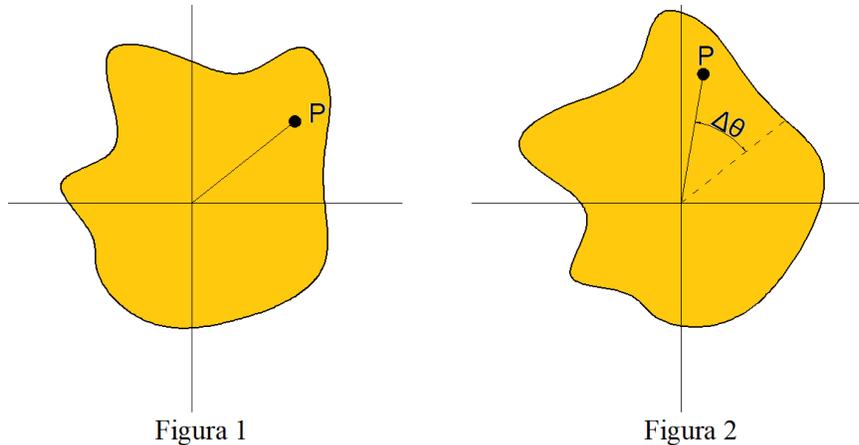
6.1. Cinemática de la rotación

De acuerdo con Young y Freedman (2009) la cinemática se ha definido como la parte de la mecánica que se encarga de describir el movimiento; esta definición se amplía con la idea de la rotación que se concreta como aquel cuerpo en el que cada punto situado sobre él se mueve en una trayectoria circular alrededor de un eje (Resnick, Halliday, & Krane, 2001). Entonces la cinemática de la rotación se encargará del estudio de todo cuerpo que se encuentre en un movimiento circular.

Un movimiento circular es un tipo de movimiento presente en muchos aspectos de la vida cotidiana, como el movimiento de un ventilador puesto en un día caluroso; el de las ruedas de un automóvil; el de un complejo sistema de engranes que permiten usar una impresora; el de las máquinas que permiten el movimiento de los suelos para generar plataformas, y muchos otros tipos que se encuentran a lo largo de la carrera de ingeniería. Por lo que su estudio permite la comprensión de muchos fenómenos.

6.2 Desplazamiento angular

Según la explicación de Resnick, Halliday y Krane (2001), cuando un punto P sobre un cuerpo que está en una trayectoria circular (figura 1) gira manteniendo la distancia al eje de rotación, el ángulo barrido por la línea que conecta el punto con el eje de giro, se define como desplazamiento angular $\Delta\theta$ (figura 2). Este desplazamiento será un ángulo, el cual tiene una unidad de medida angular, descrita preferentemente en radianes, aunque se puede utilizar cualquier otra unidad de medida.



6.3. Velocidad angular

Para Serway y Jewett (2019), la velocidad se define como la razón de cambio de la posición respecto al tiempo, y se puede encontrar de dos formas, la velocidad promedio y la velocidad instantánea que ya toma la derivada de la posición respecto al tiempo (dx/dt). En un movimiento circular, el cambio de posición angular respecto al tiempo se define como velocidad angular, siendo esta la derivada del desplazamiento angular respecto al tiempo (Bauer & Westfall, 2011)

$$\omega = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta\theta}{\Delta t}$$

6.4 Aceleración angular

Respecto a este tema, Serway y Jewett declara que la aceleración angular es la tasa de cambio de velocidad angular respecto al tiempo, cuando en un movimiento se considera que la aceleración angular es constante, se dice que está en un Movimiento Circular Uniformemente Acelerado (MCUA). Un MCUA entonces considera que no habrá cambios en la aceleración y se puede deducir las ecuaciones que definen este tipo de movimiento (Resnick, Halliday y Krane, 2001).

Ecuaciones del movimiento circular uniformemente acelerado

$$\begin{aligned}\vec{\omega} &= \vec{\omega}_0 + \vec{\alpha}t & \vec{\omega}^2 &= \vec{\omega}_0^2 + 2\vec{\alpha}\Delta\vec{\theta} \\ \Delta\vec{\theta} &= \vec{\omega}_0t + \frac{1}{2}\vec{\alpha}t^2 & \Delta\vec{\theta} &= \frac{1}{2}t(\vec{\omega} + \vec{\omega}_0) \\ \Delta\vec{s} &= r \Delta\theta & \vec{v} &= r \vec{\omega} & \vec{a} &= r \vec{\alpha}\end{aligned}$$

6.5. Errores de medición

Según Serway y Jewett (2019) cuando se miden ciertas cantidades, los valores medidos se conocen sólo dentro de los límites de la incertidumbre experimental. El valor de esta incertidumbre depende de varios factores, como la calidad del aparato, la habilidad del experimentador y el número de mediciones realizadas. Por lo que la práctica de laboratorio contiene errores al realizar las mediciones de tiempo. El hecho de tomar tres tiempos para cada movimiento hará que los errores se reduzcan, aunque la experiencia del experimentador no sea tanta y la fabricación de la polea no siga estándares, aún se pueden generar valores con mucha incertidumbre.

6.6. Movimientos en medios resistivos

Cuando un objeto tiene un movimiento en un medio, se considera que se genera un efecto que se conoce como fuerza resistiva. Cuando eso sucede (que será en cualquier movimiento en el entorno), entonces el medio generará una oposición que depende de la velocidad a la que el objeto se mueve; dependiendo de la rapidez con la que lo haga puede generarse más o menos oposición. Sin embargo, el estudio de este movimiento requiere de un análisis matemático más profundo para lograr una explicación física por lo que, en el estudio de la cinemática de la rotación, son teorías que no se toman en cuenta, generando variaciones en los resultados al omitir la resistencia del viento (Resnick, Halliday y Krane, 2001).

ANEXO E EJEMPLO DE BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía

- Bauer, W., & Westfall, G. D. (2011). *Física para ingeniería y ciencias* (Vol. 1). México: McGraw Hill.
- Resnick, R., Halliday, D., & Krane, K. S. (2001). *Física* (12a ed., Vol. 1). México: Compañía editorial continental.
- Serway, R. A., & Jewett, J. (2019). *Física para ciencias e ingeniera* (10a ed., Vol. 1). México: CENGAGE.
- Young, H. D., & Freedman, R. A. (2009). *Física Universitaria* (12a ed., Vol. 1). México: PEARSON EDUCACIÓN.