

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
INSTITUTO DE FÍSICA

PROGRAMA DE LABORATORIO INTEGRADO DE FÍSICA

El presente formato tiene la finalidad de unificar la presentación de los programas correspondientes a los cursos ofrecidos por el Instituto de Física

NOMBRE DE LA MATERIA	Laboratorio Integrado de Física (Ingeniería de Telecomunicaciones, Electrónica, Eléctrica, Química, Bio-Ingeniería, Materiales y Sistemas)
PROFESOR	Jaime Osorio, Daniel Jaramillo, Fernando Londoño.
OFICINA	6-105.
HORARIO DE CLASE	
HORARIO DE ATENCION	

Nota 1: La asistencia de los estudiantes a las actividades programadas es obligatoria en un 100%

Nota 2: Debe quedar muy claro el sistema de evaluación.

INFORMACION GENERAL

Código de la materia	IFI – 502, IFI – 503
Semestre	
Área	
Horas laboratorio semanales	3, dos sesiones de una hora y media.
Horas teóricas semestrales	0
No. de Créditos	1
Horas de laboratorio por semestre	48
Campo de formación	
Validable	No
Habilitable	No
Clasificable	
Requisitos	Electricidad y Magnetismo.
Correquisitos	Ninguno
Programa a los cuales se ofrece la materia	Ingenierías de Telecomunicaciones Electrónica, Eléctrica, Química, Bio-Ingeniería, Materiales y Sistemas.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Propósito del curso:	<p>Los Laboratorios de Ciencias Básicas tienen como objetivo principal la conceptualización de fenómenos físicos que ocurren en la naturaleza a partir de un trabajo experimental, así como desarrollar habilidades, tales como: la observación, análisis e interpretación de datos experimentales y en el manejo de instrumentos de medición.</p> <p>Durante la actividad experimental el estudiante desarrollará: Las capacidades lógicas y la creatividad necesarias para diseñar experimentos, las cuales se apoyan y nutren en aptitudes y destrezas mentales adquiridas en el estudio de la ciencia, en particular en las llamadas ciencias básicas y ciencias de la ingeniería.</p> <p>Para que el ingeniero pueda estar en aptitud de adquirir buen juicio profesional, las condiciones necesarias y suficientes son:</p> <p>a) Tener el conocimiento científico de los fenómenos naturales con los que se lidia en el campo de la ingeniería de que se trate. Conocer los conceptos, principios, técnicas e instrumentos de medida y los fenómenos de interés en los principales campos de la Física: Mecánica, Electricidad y Magnetismo.</p> <p>b) Comparar las predicciones que puede hacer a partir de los modelos teóricos (teniendo en cuenta las aproximaciones usadas en los modelos) con las mediciones realizadas en el laboratorio.</p> <p>c) Aplicar este conjunto de conocimientos y métodos a la predicción rigurosa y detallada del comportamiento de lo que se diseña y se mide. Desarrollar la capacidad de medida de los diferentes tipos de magnitudes físicas y en sus diferentes rangos.</p> <p>d) Estimar los errores sistemáticos y aleatorios e identificar las estrategias para su eliminación. Dominar la lógica de los procesos de deducción e inducción implícitos en el diagnóstico y el diseño.</p> <p>e) Elaborar un informe que relacione el modelo teórico del fenómeno físico involucrado con el desarrollo experimental y el análisis de los resultados.</p>
Justificación:	<p>Para la formación integral de un ingeniero es indispensable integrar los conocimientos teóricos con muy buenas bases experimentales, que permitan la confrontación y/o verificación de los modelos, además de desarrollar destrezas y aptitudes que puedan aplicarse a problemas, ya sean de frontera o del campo de acción del profesional.</p> <p>Por otro lado, la elaboración de informes de laboratorio tipo artículo científico, será un aspecto formativo para los estudiantes, y muy importante en la culminación de sus</p>

	estudios cuando tengan que presentar un trabajo escrito sobre una investigación desarrollada ya que inciden en el mejoramiento de la comunicación escrita con calidad.
Objetivo General:	Formar los estudiantes en la elaboración de experimentos y en la capacidad de comparar los resultados con los modelos teóricos. Deberán poder evaluar el significado de los resultados obtenidos en este contexto.
Objetivos Específicos:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ser capaces de evaluar el nivel de incertidumbre en sus resultados, comprender el significado del análisis de error. ➤ Planear y ejecutar bajo la supervisión un experimento o investigación, analizar críticamente los resultados y sacar conclusiones válidas. ➤ Adquirir habilidades experimentales para la elaboración y el uso de equipos de laboratorio, identificar las variables físicas a medir y las diferentes técnicas de medidas. ➤ Interrelacionar conocimiento básico experimental, matemático y / o técnicas computacionales aplicables a un conjunto variado de proyectos dentro de la física. ➤ Desarrollar habilidades para comunicar ideas científicas, como las conclusiones de un experimento, investigación o proyecto de manera concisa, exacta e informativa. ➤ Manejar el propio aprendizaje y hacer uso de textos correctos, Indagar en artículos científicos y otras fuentes primarias.
Contenido resumido	

METODOLOGÍA.

- Los laboratorios estarán basados en la metodología de proponer preguntas/ problema. Donde los estudiantes contarán con varias sesiones para realizar un(os) montaje(s) experimental(es) y responder a la pregunta inicial. El formato general es que realicen 3 prácticas seleccionadas por el docente y una práctica final propuesta por cada grupo de estudiantes (práctica libre). Dentro de las prácticas que puede seleccionar el docente tenemos: un modelo sencillo de la desintegración de una muestra radioactiva, instrumentos de medidas y propagación de error, medida del tiempo de reacción, cálculo de la densidad de diferentes objetos, equilibrio de fuerzas, disparar sobre un objeto en movimiento (carro) una masa en una colisión inelástica, medir experimentalmente el momento de inercia de un objeto irregular, elaboración y

calibración de un dinamómetro, medida del coeficiente de fricción por tres métodos, medida de la gravedad, medir la densidad lineal de una cuerda usando un sonómetro, fuentes de campo magnético, construir un circuito RLC y medir la capacitancia por medio de la frecuencia de resonancia, inducción electromagnética, propiedades de las ondas electromagnéticas.

- Se llevará un registro diario por grupo de trabajo en un cuaderno de protocolo.
- Al comenzar el semestre, a cada grupo de estudiantes se le asignará un cronograma de actividades a desarrollar durante el semestre, que contendrán las prácticas que debe montar, fechas de cada una y los materiales con los que cuentan.
- Al comenzar cada práctica los estudiantes deben tener en el cuaderno de protocolo una propuesta experimental, que les permita orientar sus actividades y así lograr sus objetivos. En esta fase inicial, el profesor podrá hacer una evaluación oral individual del por qué el montaje propuesto es viable para resolver el problema asignado.
- Después de desarrollada media práctica aproximadamente, los grupos de trabajo deberán entregar los avances realizados tanto teóricos como metodológicos en el formato de la V de Gowin.
- Al finalizar cada práctica (4 ó 5 sesiones) los grupos de trabajo deben presentar un informe tipo artículo, poster o exposición con el formato de un evento científico y el cuaderno de protocolo.
- Los grupos de trabajo deben hacer un proceso de evaluación de otro grupo, es decir, los estudiantes harán una co-evaluación de los artículos que les sean asignados, haciendo uso de un formato entregado por los profesores del curso. La co-evaluación NO afecta la nota del grupo que presentó el artículo, será la nota correspondiente al grupo que hizo la co-evaluación.

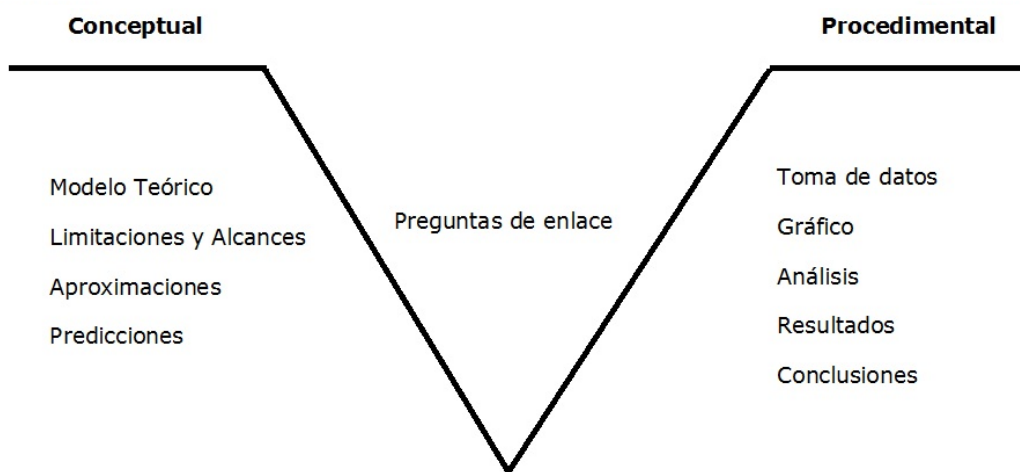
Evaluación.

Actividad	Porcentaje
Seguimiento	30 %
Cuaderno de protocolo y V de Gowin	15 %
Informes (4 páginas), donde los resultados (gráficos e incertidumbres), análisis y conclusiones cuentan como un 60% de la nota del informe.	25 %
Co-evaluación	5 %
Exposición Trabajo final - Anteproyecto 5% - Informe 10% - Presentación 10%	25 %

ANEXOS.

V de Gowin

Pregunta problema.



PRÁCTICAS.

UNIDADES DETALLADAS

Unidad No. 1

Tema(s) a desarrollar	Práctica 1: Medidas
Subtemas	<p>Un modelo sencillo de la desintegración de una muestra radioactiva.</p> <p><i>Materiales (Tabla para experimento de desintegración radiactiva, arandelas, metro, pie de rey, balanza).</i></p> <p>Actividad I: Desintegración.</p> <p>➤ Realizar el experimento como lo indica la guía y realizar los ajustes para obtener el tiempo de vida medio.</p> <p>Actividad II: Distribución.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Medir los diámetros de las arandelas usando el pie de rey y hacer una gráfica del número de arandelas en función del diámetro. ➤ Pesar las arandelas usando la balanza y hacer una gráfica del número de arandelas en función del peso.
Preguntas enlace	¿Qué tipos de escalas se usan en las gráficas y cuál es el fin? ¿Cuáles tipos de distribución existen?
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA correspondiente a esta unidad: Guía para Manejo de Datos. Laboratorio de Física I e Integrado 1.0.2. Modelo sencillo de un sistema físico. Elaborado por: Jorge Mahecha G., Daniel Jaramillo A., (Recopilado y adaptado por Nelson Vanegas A.) Universidad de Antioquia, pág. 17, 2013.	

Tema(s) a desarrollar	Práctica 2: Manejo de instrumentos, medidas e incertidumbre
Subtemas	Instrumentos de medidas y propagación de error Materiales: Flexómetro, pie de rey, balanza digital, balanza analógica, tornillo micrométrico, cronómetro, beaker. Actividad I: Uso de instrumentos. Indicar el uso correcto del tornillo micrométrico, pie de rey, flexómetro, balanza digital, balanza analógica y cronómetro, proponiendo por lo menos dos formas distintas de calcular la densidad para cada uno de los diferentes objetos. Además, se puede proponer la construcción de un reloj de agua o de arena para hacer énfasis en los tiempos de acción, reacción y en los errores que se cometen al tomar el tiempo de forma manual. Actividad II: Propagación de error. <ul style="list-style-type: none"> ➤ Realizar la propagación de error para los métodos de cálculo de densidad propuestos y sacar conclusiones. ➤ Seleccionar un objeto y medirlo alrededor de 30 veces con cada instrumento. A partir de los resultados discutir los conceptos de precisión, incertidumbre, exactitud y sensibilidad. Actividad III: Construcción de gráficas <ul style="list-style-type: none"> ➤ Proponer la construcción de histogramas y gráficos relacionados con las medidas tomadas para facilitar el análisis de los resultados.

Preguntas enlace	<p>¿Cuál es la importancia de las cifras significativas en el proceso de medición?</p> <p>¿Existen instrumentos de medición adecuados para las diferentes magnitudes físicas?</p> <p>¿Cómo se pueden relacionar en un proceso de medición los conceptos de calibración, exactitud, precisión, sensibilidad y ajuste?</p> <p>¿Cómo es el procedimiento para calcular el error en las mediciones directas y en las indirectas?</p> <p>¿El procedimiento en la toma de medidas, influye en el valor del error?</p>
<p>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA correspondiente a esta unidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> - D.C.Baird. "Experimentación. Una Introducción a la teoría de mediciones y diseño de experimentos", Ed. Prentice-Hall Hispanoamericana, 2ª. Edición, México (1998). - B. O. Noda, "Introducción al análisis gráfico de datos experimentales", Serie propedéutica, editada por la UNAM, 2ª ed., México, (1997). 	

Tema(s) a desarrollar	Práctica 3: Medida del tiempo de reacción
Subtemas	<p>Medida del tiempo de reacción.</p> <p><i>Materiales (Regla de 100 cm, cronometro)</i></p> <p>Actividad I: Medida del tiempo de acción reacción usando un cronómetro</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Tomar la menos 30 veces el tiempo que tarda cada estudiante en activar y desactivar un cronometro. ➤ Comparar el promedio de los datos obtenidos con lo establecido en la teoría. ➤ Construir histogramas y determinar variables estadísticas como son la media, la moda y la mediana. <p>Actividad II: Medir tiempo de reacción indirectamente.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Realizar la experiencia que se indica en el documento anexo "tiempo de reacción". ➤ Compare los histogramas y las variables estadísticas de la actividad I con esta actividad y saque conclusiones.
Preguntas enlace	¿Cuál actividad proporcionó datos acordes con lo reportado

	<p>teóricamente? ¿Por qué?</p> <p>¿Existe mucha diferencia entre las variables estadísticas (media, moda, mediana) obtenidas por cada estudiante? Explique</p> <p>¿Existe mucha diferencia entre los histogramas?</p> <p>¿Es posible construir un modelo físico con los datos obtenidos?</p>
<p>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA correspondiente a esta unidad:</p> <p><i>Guía para Manejo de Datos.</i></p> <p>Laboratório de Física I e Integrado</p> <p>Experimentos de Física, usando las TIC y elementos de bajo costo, Salvador Gil. Alfaomega Grupo editor Argentino, 2014 ISBN: 978-987-1609-77-2</p>	

Tema(s) a desarrollar	Práctica 4: Medidas e instrumentos de medida
Subtemas	<p>Cálculo de la densidad de diferentes objetos.</p> <p>Materiales: (Objetos de diferentes materiales y formas, balanza digital, metro, pie de rey, balanza analógica, micrómetro, probeta, soporte con brazo).</p> <p>Actividad I: Determinación de la densidad geométrica de los objetos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Tomar objetos con diferentes geometrías y calcular el volumen de los mismos (usar al menos dos instrumentos de medida con diferente sensibilidad) ➤ Medir la masa de los objetos previamente estudiados usando las balanzas digital y analógica. ➤ Construir una tabla con los valores de densidad de los objetos y su respectivo cálculo de error. <p>Actividad II: determinación de la densidad usando el principio de Arquímedes</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Medir nuevamente la masa de los objetos medidos en la actividad 1. ➤ Realizar el montaje para aplicar el principio de Arquímedes y determinar el empuje de los diferentes objetos ➤ Construir una tabla donde se encuentre el cálculo de la densidad usando el principio de Arquímedes con sus respectivos cálculos de error.

Preguntas enlace	<p><i>¿Qué característica debe tener un cuerpo para poder medir su densidad por el método de Arquímedes?</i></p> <p><i>¿Para la determinación de densidad en objetos irregulares, cual método emplearía?</i></p> <p><i>¿Cuáles medidas son más sensibles al error?</i></p> <p><i>¿Cuál de los dos métodos de determinación de la densidad es mejor? ¿Por qué?</i></p>
Experimentos de Física, usando las TIC y elementos de bajo costo, Salvador Gil. Alfaomega Grupo editor Argentino, 2014 ISBN: 978-987-1609-77-2	

Tema(s) a desarrollar	Práctica 5: Mecánica
Subtemas	<p>Equilibrio de fuerzas. <i>Materiales (Mesa de fuerzas concurrentes, metro, transportador, regla rígida de un metro de longitud, poleas, resortes, soportes, balanza).</i></p> <p>Actividad I: Equilibrio en un plano y el espacio con fuerzas concurrentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Medir los ángulos y los valores de las fuerzas de un sistema de fuerzas en equilibrio en un plano haciendo uso de la mesa de fuerzas concurrentes. ➤ Medir los ángulos y las fuerzas de un sistema de fuerzas en equilibrio en el espacio haciendo uso de la mesa de fuerzas concurrentes y una polea fuera del plano. <p>Actividad II: Equilibrio en el espacio con fuerzas NO concurrentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Medir los ángulos y las fuerzas de un sistema de fuerzas en equilibrio en un plano haciendo uso de una regla para un arreglo de fuerzas no concurrentes. ➤ Medir los ángulos y las fuerzas de un sistema de fuerzas en equilibrio en el espacio haciendo uso de una regla para un arreglo de fuerzas no concurrentes. <p>Actividad III: Hacer al menos dos tipos de balanzas con la regla y calibrarlas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Con la regla rígida hacer dos tipos de balanzas y pesar diferentes objetos que haya en el laboratorio, comparar los resultados y la precisión de cada balanza con los que arroja una balanza

	comercial. Evaluar en que situaciones es más conveniente cada tipo de balanza.
Preguntas enlace	¿Cuál es la diferencia entre fuerza equilibrante y fuerza resultante?
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA correspondiente a esta unidad:	

Tema(s) a desarrollar	Práctica 6: Mecánica
Subtemas	<p>Disparar sobre un objeto en movimiento (carro) una masa en una colisión inelástica. <i>Materiales (Patín de dinámica, plano inclinado, mini lanzador PASCO, metro, cronómetro, láminas de fórmica, cinta de enmascarar, cámara web, computador).</i></p> <p>Actividad I: Elaboración y caracterización del disparador.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Medir la constante elástica del resorte a utilizar. ➤ Calcular la velocidad de salida del proyectil. ➤ Medir la velocidad de salida con un disparo horizontal desde una altura conocida ➤ Realizar pruebas de lanzamiento de una esfera a diferentes ángulos. ➤ Medir las distancias máximas. ➤ Calcular teóricamente las distancias máximas. ➤ Incluir la fricción de la esfera en el disparador y en el aire para las distancias máximas. <p>Actividad II: Caracterización del objeto móvil (carro).</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Medir la velocidad del móvil después que sale de una rampa. ➤ Calcular la velocidad del móvil teóricamente. ➤ Medir la fricción del móvil sobre la superficie. ➤ Incluir la fricción de la superficie y del aire en el cálculo teórico. <p>Actividad III: Medir la deformación de la plastilina por una esfera metálica.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Calcular la energía de una esfera en caída libre desde diferentes alturas. ➤ Medir la deformación de un bloque de plastilina cuando le cae una esfera desde diferentes alturas.

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Correlacionar la deformación con la velocidad de la esfera al colisionar. <p>Actividad IV: Disparar sobre un objeto en movimiento (carro) una masa en una colisión inelástica.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Realizar los cálculos de la velocidad del móvil (carro) y de la velocidad de la masa (esfera metálica) al ser lanzada por el disparador, para que la esfera impacte en el carro en movimiento. ➤ Realizar el experimento y comprobar los cálculos realizados.
Preguntas enlace	
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA correspondiente a esta unidad:	

Tema(s) a desarrollar	Práctica 7: Mecánica
Subtemas	<p>Medir experimentalmente el momento de inercia de un objeto irregular. <i>Material (Sistema rotacional completo de la Pasco, foto-compuerta).</i></p> <p>En todas las actividades: Análisis de errores en medidas en gráficas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Realizar medidas con los respectivos errores y realizar el cálculo de la respectiva propagación. ➤ Revisar todos los cálculos elaborados en la práctica de mecánica, teniendo en cuenta los diferentes tipos de error. <p>Actividad I: Medir el momento de inercia de una masa puntual.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Comparar los resultados con los cálculos teóricos. <p>Actividad II: Medir el momento de inercia de un disco y un anillo.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Comparar los resultados con los cálculos teóricos. <p>Actividad III: Medir el momento de inercia de un objeto irregular.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Comparar los resultados con los cálculos

	teóricos.
Preguntas enlace	
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA correspondiente a esta unidad:	

Tema(s) a desarrollar	Práctica 8: Mecánica
Subtemas	<p>Elaboración y calibración de un dinamómetro <i>Material (Resortes, tubos de PVC adecuados para la práctica, pesas, balanza).</i></p> <p>Actividad I: Elaborar un dinamómetro.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Caracterizar el resorte a utilizar. ➤ Elaborar el dinamómetro y calibrarlo. <p>Actividad II: Sistemas combinados para masas grandes.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Elaborar un sistema que le permita medir masas grandes con el dinamómetro construido. ➤ Calcular la precisión del equipo. <p>Actividad III: Fuerzas concurrentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ En grupos, tomar tres dinamómetros previamente calibrados y hacer un montaje de tres fuerzas concurrentes. ➤ Tomar una foto del montaje donde se vea claro las medidas de los dinamómetros y sus ángulos. ➤ Comprobar que las fuerzas son vectores dentro de la precisión de los instrumentos. <p>Actividad IV: Análisis de errores en medidas en gráficas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Realizar medidas con los respectivos errores y realizar el cálculo de la respectiva propagación. ➤ Revisar todos los cálculos elaborados en la práctica de mecánica, teniendo en cuenta los diferentes tipos de error.
Preguntas enlace	¿Cuál es el valor mínimo que puede pesar? ¿Cuál es el valor máximo que puede pesar?
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA correspondiente a esta unidad:	

Tema(s) a desarrollar	Práctica 9: Mecánica
Subtemas	<p>Medida del coeficiente de fricción por tres métodos.</p> <p><i>Materiales: Plano inclinado, bloque de madera, transportador grande, dinamómetro, montaje para péndulo, resorte.</i></p> <p>Actividad I: Determinación del coeficiente de fricción usando el Angulo crítico</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Determinar el coeficiente de fricción (dinámico y estático) con su respectiva incertidumbre para al menos 3 superficies diferentes. ➤ Determinar el valor y la influencia de las diferentes variables físicas que intervienen en la experiencia. <p>Actividad II: Determinación del coeficiente de fricción según el método de fuerzas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Determinar el coeficiente de fricción (dinámico) con su respectiva incertidumbre para al menos 3 superficies diferentes. ➤ Determinar el valor y la influencia de las diferentes variables físicas que intervienen en la experiencia. <p>Actividad III: Determinación del coeficiente de fricción por el método de pérdida de energía.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Determinar el coeficiente de fricción (dinámico) con su respectiva incertidumbre para al menos 3 superficies diferentes. ➤ Determinar el valor y la influencia de las diferentes variables físicas que intervienen en la experiencia. <p>Actividad IV: Determinación del coeficiente de fricción usando oscilador armónico.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Determinar el coeficiente de fricción (dinámico) con su respectiva incertidumbre para al menos 3 superficies diferentes. ➤ Determinar el valor y la influencia de las diferentes variables físicas que intervienen en la experiencia. ➤ Comparar los valores obtenidos en cada una de las actividades (graficas, tablas).
Preguntas enlace	<p>¿Cuál método de cálculo de fricción presenta menor error?</p> <p>¿A qué se debe esto?</p> <p>¿Experimentalmente, cual método implica un mayor desafío?</p>

	¿Por qué es importante el conocimiento del concepto de fricción en ingeniería?
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA correspondiente a esta unidad: <ul style="list-style-type: none"> - D.C.Baird. "Experimentación. Una Introducción a la teoría de mediciones y diseño de experimentos", Ed. Prentice-Hall Hispanoamericana, 2ª. Edición, México (1998). - B. O. Noda, "Introducción al análisis gráfico de datos experimentales", Serie propedéutica, editada por la UNAM, 2ª ed., México, (1997). 	

Tema(s) a desarrollar	Práctica 10: Mecánica
Subtemas	<p>Medida de la gravedad.</p> <p><i>Materiales (péndulo simple, metro, transportador, regla rígida de un metro de longitud, soportes, balanza).</i></p> <p>Actividad I: Periodo de un péndulo simple.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Estudiar la relación que existe entre el período de un péndulo con el largo del hilo y con su masa. ➤ Estudiar la dependencia de la amplitud con la masa y encontrar una relación entre ambas. ➤ Medir la gravedad de Medellín. <p>Actividad II: Calcular la fricción con el aire.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Medir la pérdida de amplitud de oscilación del péndulo en función del tiempo. ➤ Medir la pérdida de amplitud para dos masas diferentes y para diferentes hilos. <p>Actividad III: Péndulos acoplados.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Realizar un montaje de péndulos acoplados y medir cual es el rango de longitudes que permite el acoplamiento.
Preguntas enlace	<p>¿Cuáles son las aproximaciones usadas para un péndulo simple?</p> <p>¿Cuál es la importancia de los péndulos acoplados en la Ingeniería?</p> <p>¿En cuales situaciones la masa de un péndulo influye en los modelos teóricos usados?</p>

	¿Indique cualitativa y cuantitativamente la influencia de la variación de la temperatura en la fricción del aire?
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA correspondiente a esta unidad:	

Unidad No. 2

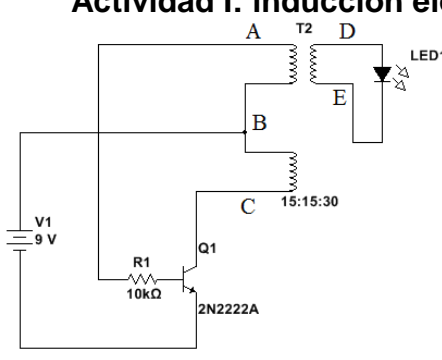
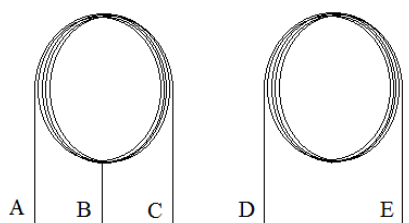
Tema(s) a desarrollar	Práctica 11: Sonómetro
Subtemas	<p>Medir la densidad lineal de una cuerda usando un sonómetro. <i>Materiales (Cuerdas metálicas de diferentes densidades, sonómetro, multímetro.)</i></p> <p>Actividad I: Frecuencia fundamental.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Graficar la frecuencia fundamental en función de la longitud de la cuerda. ➤ Para cada longitud de la cuerda, inspeccione la frecuencia en la cual se produce la resonancia. ➤ Determinar una relación matemática entre la menor frecuencia de resonancia (frecuencia fundamental) y la frecuencia más alta (armónicos) en la cual se produjo la resonancia. <p>Actividad II: Tensiones en la cuerda.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Graficar la frecuencia fundamental vs tensión en la cuerda. ➤ ¿Qué relación se da entre la longitud de onda de la onda y la longitud de la cuerda cuando ocurre la resonancia? <p>➤ Actividad III: Densidades de la cuerda.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Graficar la frecuencia en función de la densidad lineal de la cuerda.
Preguntas enlace	
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA correspondiente a esta unidad:	

Tema(s) a desarrollar	Práctica 12: Electricidad y magnetismo.
Subtemas	<p>Fuentes de campo magnético.</p> <p><i>Materiales (Cada mesa dispondrá de 2 brújulas, un sensor de campo magnético, una fuente de voltaje, un multímetro, cables de conexión, imanes de diferentes geometrías,</i></p>

	<p><i>montaje de corriente en un alambre recto, papel periódico).</i></p> <p>Actividad I: Caracterización de un imán.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Hacer un diagrama de las líneas de campo magnético en 2 dimensiones usando los imanes y las brújulas. Coloque el imán en el centro del papel y las brújulas en diferentes posiciones alrededor del imán, dibuje sobre el papel la orientación de brújula. ➤ Repetir el proceso con diferentes imanes. ➤ Repetir el proceso con sensores y medir la intensidad del campo magnético. <p>Actividad II: Corriente en un alambre recto.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Hacer un diagrama de las líneas de campo magnético en 2 dimensiones usando el alambre y las brújulas. Coloque el alambre recto en el centro del papel y las brújulas en diferentes posiciones alrededor de la corriente, dibuje sobre el papel la orientación de brújula. ➤ Realizar el procedimiento también con sensores y medir la intensidad del campo magnético alrededor del alambre. <p>Actividad III: Corriente en un solenoide.</p> <p><i>Materiales (solenoides, fuentes de corriente, bloques de hierro que entren en los solenoides).</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Hacer un diagrama de las líneas de campo magnético en 2 dimensiones usando la espira y las brújulas. Coloque el solenoide en el centro del papel y las brújulas en diferentes posiciones alrededor del solenoide, dibuje sobre el papel la orientación de brújula. ➤ Repita el experimento anterior insertando bloques de hierro en los solenoides. ➤ Realizar el procedimiento también con sensores (medir la intensidad del campo magnético en el centro del solenoide y en los extremos). Comparar los resultados con los del imán recto. <p>Actividad IV: Medición de la Fuerza magnética a través de la utilización de un dinamómetro.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Coloque un imán en el centro del papel y ate otro imán al dinamómetro, luego empiece a acercar el imán atado al dinamómetro al que está en el centro del papel. Haga una tabla de datos de distancia y fuerza. ➤ Coloque un solenoide con una corriente fija en el centro del papel y ate un imán al dinamómetro, luego empiece a acercar el imán atado al dinamómetro al solenoide que
--	--

	<p>está en el centro del papel. Haga una tabla de datos de distancia y fuerza.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Relacione estos valores con los que mide usando el sensor de campo magnético. <p>Actividad V: Medición de la Fuerza magnética a través de la utilización de una balanza de corriente.</p> <p><i>Materiales (balanza de corriente, balanza).</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Coloque el solenoide y en el centro de éste la balanza de corriente, luego aplique una corriente fija al solenoide y trate de equilibrar la balanza de corriente usando pequeños trozos de papel. ➤ Relacione estos valores con los que mide usando el sensor de campo magnético. <p>Actividad VI: Inducción de corrientes por campos magnéticos variables.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Coloque un solenoide conectado a un amperímetro y luego acerque y aleje un imán. Genere un movimiento que se repita en el tiempo para poder ver las variaciones en el amperímetro y las pueda medir. ➤ Coloque un solenoide conectado a un amperímetro y luego coloque un solenoide conectado a una fuente de corriente que varíe en el tiempo. Genere una señal que se repita en el tiempo y que pueda ver las variaciones en el amperímetro y las pueda medir. ➤ Repita el experimento anterior insertando bloques de hierro en los solenoides. ➤ Relacione estos valores con los que mide usando el sensor de campo magnético.
Preguntas enlace	<p>¿Qué materiales afectan la orientación de la brújula?</p> <p>¿Qué materiales son fuentes de campo magnético?</p> <p>¿Qué ocurre con la aguja de la brújula, cuando se ubica en diferentes puntos alrededor del imán?</p> <p>¿Cómo son las líneas de campo magnético? ¿Abiertas o cerradas?</p>
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA correspondiente a esta unidad:	

Tema(s) a desarrollar	Práctica 13: Circuito RLC
Subtemas	<p>Construir un circuito RLC y medir la capacitancia por medio de la frecuencia de resonancia. <i>Materiales (Resistencias, inductancias, condensadores, osciloscopio, multímetro)</i></p> <p>Actividad I: Construir un condensador.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Caracterizar los tiempos de carga y descarga del condensador. Hacer variaciones a la capacitancia del condensador, por geometría o cambios de dieléctricos. <p>Actividad II: Construir un circuito RLC.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Construir un circuito RLC con el condensador elaborado, donde la frecuencia de resonancia esté dentro del rango de medida del osciloscopio que va a usar. <p>Actividad III: Variación de la frecuencia de resonancia del circuito.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Hacer variaciones a la capacitancia del condensador, para cambiar la frecuencia de resonancia del circuito RLC.
Preguntas enlace	
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA correspondiente a esta unidad:	

Tema(s) a desarrollar	Práctica 14: Inducción electromagnética. (Guía elaborado por Luis Felipe Ramírez).
Subtemas	<p>Realizar un experimento para entender los conceptos involucrados en el fenómeno de inducción electromagnética. <i>Materiales (ProtoBoard, Resistencia de 10 KΩ, Transistor 2N2222A, Alambre de cobre, Led, Batería de 9 V, Cables, Multímetro)</i></p> <p>Actividad I: inducción electromagnética.</p>  <p>El transformador consiste en dos bobinas de 6 cm de diámetro y 30 vueltas de alambre calibre 30 o cercano. La bobina primaria (extramos A, B y C) tiene un devanado central a las 15 vueltas.</p>  <p>Q1 es un transistor 2N2222 y V1 es una pila de 9V</p>
Figura 1. Circuito eléctrico para la inducción electromagnética.	

	<p>Construya el circuito de la figura 1. Observar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acerque la bobina secundaria (con el led conectado), a la bobina primaria. - Qué sucede si ponen entre las dos bobinas una hoja de papel, un cartón, papel aluminio. <p>Precaución: No tener el circuito conectado a la batería mucho tiempo. El transistor se calienta, y puede quemarse.</p> <p>Preguntas: Medir variables físicas involucradas en el experimento. Corriente, frecuencia de oscilación del circuito, distancia mínima para el encendido, etc.</p> <p>¿Cuál sería el campo magnético en el centro las bobinas con la corriente medida? Calcularlo.</p> <p>¿Cómo son las líneas de campo magnético generado por la corriente que circula a través de una bobina?</p> <p>Explique el encendido del led en el marco de la ley de inducción de Faraday.</p> <p>¿Qué pasa cuando cambia la distancia entre las bobinas?</p> <p>¿Qué pasa cuando rota lentamente una bobina con respecto a la otra?</p> <p>¿Qué aplicaciones tiene la inducción electromagnética? Consulte como una de las aplicaciones, como el funcionamiento de los cargadores inalámbricos para celular.</p>
Preguntas enlace	
<p>BIBLIOGRAFÍA BASICA correspondiente a esta unidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sears, Zemansky, Young. Freedman. Física Universitaria. Volumen 2. Ed Addison Wesley. - Manual de experimentos en Física. Felipe Ramírez García; Universidad de Antioquia (2018). - https://www.youtube.com/watch?v=pSztH4ua0go - https://www.youtube.com/watch?v=xUQYMfPac0g 	

Tema(s) a desarrollar	Práctica 15: Klystron.
Subtemas	<p>Propiedades de las ondas electromagnéticas. <i>Materiales (Generador y receptor de microondas, placas metálicas, lámina metálica con ranuras, medidor de ángulos)</i></p> <p>Actividad I: Producción de microondas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Conexiones del klystron.

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Medir la intensidad de la señal en función de la distancia. ➤ Medir la intensidad de la señal en función del ángulo. <p>Actividad II: Reflexión de las microondas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Utilizar una placa metálica para reflejar la señal del klystron. ➤ Hacer una medida del ángulo de incidencia de la señal y del ángulo de reflexión. <p>Actividad III: Propagación en una guía de ondas</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Realizar un montaje con láminas metálicas para generar una guía de ondas y analizar la salida de la señal a diferentes ángulos. ➤ Comparar los datos de las medidas hechas con el receptor de microondas y el obtenido usando un láser. <p>Actividad IV: Difracción.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Realizar un montaje con la lámina metálica con ranuras y analizar la salida de la señal a diferentes ángulos. ➤ Comparar los resultados con los obtenidos en la primera actividad.
Preguntas enlace	
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA correspondiente a esta unidad:	

Unidad No. 3

Tema(s) a desarrollar	Práctica 16: Proyecto libre
Subtemas	Cada grupo de estudiantes escoge un proyecto a realizar durante un mes.
Preguntas enlace	
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA correspondiente a esta unidad:	