

MANUAL DE PRÁCTICAS
DE LABORATORIO

TEMAS SELECTOS
DE FÍSICA I



COLEGIO DE BACHILLERES DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA SUR
Julio 2019

**COLEGIO DE BACHILLERES
DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA SUR**

Lic. Rene Holmos Montaña
Director General.

Ing. Jose Arturo Hernandez Hernandez
Director Académico.

C. Luis Antonio Ojeda Aguilar,
Director Administrativo

Lic. Hector Aburto Ortega
Director de
Planeación

Con la colaboración previa de:

Ing. Javier Parra Lerma. (Plantel 01)
M.C. Enrique Molina Camacho. (Plantel 01)
M.C. Alfredo Trinidad Silva Laguna. (Plantel 01)
Ing. Pablo Martínez Piña. (Plantel 02)
Geo. Julio César Trigueros R. (Plantel 02)
Ing. Jaime A. Mora Green. (Plantel 03)
Ing. Alfonso Cázares Gtrez. (Plantel 03)
Ing. Guillermo Rodríguez Canseco. (Plantel 04)
Ing. Eusebio Balbuena Soriano. (Plantel 04)
T.L.Q. Catalina Hernández Carmona. (D.G)
Ing. Erick Alberto Soriano Arellano. (D.G)

Con la colaboración actualizada de:

Ing. Sinhue Andrey Morales Sotelo (Plantel 01)
Ing. Angel Pedroza Mendez (Plantel 01)
Ing. Victorino Morales Acosta (Plantel 11)
Ing. Alfonso Martinez Llantada (D.G.)

Manual de Prácticas de Laboratorio, Temas
Selectos de Física I.

Para los alumnos del Colegio de Bachilleres
del Estado de Baja California Sur, ed. Julio
2019.

Impreso y Hecho en México.

ÍNDICE

Presentación.....	3
Introducción.....	3
Instrucciones Generales.....	5
Normas de seguridad en el laboratorio.....	5
Normas para manipular instrumentos y productos	6
Recomendaciones para la elaboración de informes.....	7
PRÁCTICA 1. Vectores	8
PRÁCTICA 2. Dinámica Rotacional.....	11
PRÁCTICA 3. Máquinas Simples (Poleas).....	14
PRÁCTICA 4. Cantidad de movimiento angular..	17

(Las primeras tres prácticas son básicas)



DATOS DEL ALUMNO

Nombre: _____

Plantel: _____

Grupo: _____

Turno: _____

Docente: _____

PRESENTACIÓN

El presente documento es un apoyo didáctico más, que complementa el desarrollo de los programas de estudio del campo de las Ciencias Naturales con las actividades sugeridas, por lo tanto, éstas son acordes con los contenidos de la asignatura, además favorecen el trabajo en equipo y fortalecen la consolidación del conocimiento, ya que requieren tanto de la demostración como de la comprobación a través de la aplicación del método científico. Asimismo, el uso del Manual de Prácticas de Laboratorio permitirá a los grupos colegiados realizar el seguimiento académico de la temática del programa de estudios.

Por estas razones, la Dirección General pone a disposición de la planta docente este manual, con el fin de contribuir en el desarrollo del proceso educativo de los estudiantes.

En su primera edición, este manual fue concebido como un primer esfuerzo de fortalecimiento del trabajo docente de los profesores de Física de educación media superior.

Este manual no pretende señalar al profesor lo que debe hacer en cada una de sus prácticas. El reconocimiento de la experiencia y la creatividad del profesor fue punto de partida para la preparación de este material. Por esta razón, las propuestas didácticas que se incluyen son abiertas y ofrecen amplias posibilidades de adaptación a las formas de trabajo de cada profesor, a las condiciones en que labora y a las necesidades y dificultades de aprendizaje de los alumnos.

Cabe señalar que este trabajo fue realizado por el personal docente, a efecto de elevar el nivel de calidad de la educación del estudiante del Colegio de Bachilleres del Estado de Baja California Sur.

Las subsiguientes ediciones de este manual deberán ser corregidas y mejoradas a partir de los resultados de su utilización en la práctica. Para lograr este propósito se invita a los profesores a enviar sus observaciones y propuestas a esta Dirección General.

INTRODUCCIÓN

Los docentes de Ciencias Naturales del Colegio de Bachilleres, conscientes de que los alumnos de nuestros planteles no presentan el nivel cognitivo que deben alcanzar en la materia de Física, de acuerdo con los programas de la Dirección General de Bachilleres (DGB), desarrollaron el presente trabajo, a manera de un Manual de Prácticas de Laboratorio, el cual se apega al contenido de las siguientes tres unidades del programa de la asignatura de **Temas Selectos de Física I, Bloque I: Estática, Bloque II: Dinámica Rotacional, Bloque III: Máquinas Simples, Bloque IV: Impulso y Cantidad de Movimiento.**

Propuesta metodológica: la secuencia de enseñanza-aprendizaje que se sugiere es desarrollar la práctica en equipos de cuatro a ocho personas y terminar con sesión grupal. El manual cuenta con cuatro prácticas por desarrollar en sesiones de 1 a 2 módulos, siendo las tres primeras de carácter básico.

Las prácticas de este manual están diseñadas para que el alumno logre un aprendizaje significativo. Tienen su fundamento en la práctica pedagógica del constructivismo, de manera que el profesor actúa como guía y el alumno participa activamente resolviendo problemas y aprendiendo por descubrimiento.

La física en práctica consta de materiales de uso común como recipientes de plástico de diferentes capacidades, coladores, cilindros de metal, tazas, vasos, plastilina, velas, jeringas desechables, mangueras de hule, cubetas, cinta métrica; resortes. El material específico de laboratorio es mínimo:

balanza, probeta, termómetro, dinamómetro; las sustancias también son de uso común: glicerina, aceite, agua de la llave, gasolina, sal y anticongelante.

Las prácticas tienen la característica de ser flexibles, pues los materiales y objetos se pueden sustituir y no es necesario realizarlas en un laboratorio exclusivo para la Física. El enfoque que se presenta en este manual no es la única alternativa para mejorar el aprendizaje de la Física y no intenta ser una propuesta rígida ni mecánica; por el contrario, permite que los maestros y los alumnos trabajen con libertad, lo cual favorece el aprendizaje significativo.

Material que deberá proporcionar el alumno al inicio de la primera sesión de laboratorio.

a) Individualmente:

Bata de trabajo con manga larga

b) Por equipo:

Una cinta maskin-tape de ½ pulgada.

Un paquete de toallas de papel.

Un lienzo para limpiar la mesa.

Cada una de las prácticas está dividida en las siguientes secciones:

Número de la práctica: Las prácticas mantienen una secuencia lógica acorde con el programa de Física del nivel bachillerato.

Tema: Se refiere al concepto principal que se va a trabajar en la práctica.

Objetivo: Se detalla el por qué y para qué del trabajo que se va a desarrollar.

Materiales y sustancias: Se relacionan todos los materiales y sustancias requeridos para el desarrollo de la práctica.

Introducción: Se plantean al alumno preguntas relacionadas con el objetivo de la práctica, con base en hechos que él ha vivido o conoce a través de diversos medios de comunicación.

Puntos de reflexión: es el núcleo de las prácticas; la síntesis de lo que el alumno conoce por experiencia y aquello que la teoría enuncia, lo cual le permitirá elaborar algunas predicciones e hipótesis.

Procedimiento: Ofrece un desglose y el diagrama de los pasos necesarios para llevar a cabo un experimento.

Cálculos, mediciones y tablas: comprende la presentación de tablas para el registro de las mediciones en las cuales podrán sustituirse los datos para obtener los resultados numéricos. La sencillez de este tipo de registros es uno de los aspectos que se descuidan en la mayoría de las prácticas del nivel medio superior.

Cuestionario: se presentan preguntas que llevarán al alumno a plantear conclusiones y predicciones con una base científica, a fin de que en el futuro logren redactar sus informes sin la ayuda de un cuadernillo de prácticas.

Conclusiones: La última sección de las prácticas destina un espacio en donde el alumno expresará con sus propias palabras lo que aprendió con el experimento. Al final del manual se encuentra la bibliografía recomendada para consultar los temas previos a la realización de los experimentos y/o prácticas. La Física se comprende si nosotros mismos la vamos construyendo. Olvida todas las ideas que tenías al respecto y acepta el reto que se te presenta:

¡COMIENZA A APRENDER Y A GUSTAR DE LA FÍSICA!

Si lo intentas, es seguro que lo lograrás.

INSTRUCCIONES GENERALES

- A. Lee cuidadosamente toda la práctica.
- B. Para elaborar la práctica con éxito, deberás primero consultar la bibliografía sugerida que se encuentra al final del manual y tus apuntes de clase por lo menos un día previo a la realización del experimento. Con tu consulta realizarás una síntesis de lo más importante, procura ser breve y conciso.
- C. Prepara con anticipación el material que se nombra en la columna **Alumno** en la lista de materiales de la práctica a realizar; de ser necesario, consulta a tu profesor o instructor de laboratorio para que te orienten y proporcionen más especificaciones.
- D. El material que se enlista en la columna **Laboratorio** se proporcionará en el mismo; para ello cada equipo de trabajo lo solicitará mediante un vale.
- E. Antes de ejecutar cada uno de los procedimientos, aclara tus dudas en cuanto al funcionamiento y cuidados que se deben tener con el material y equipo que no conoces.
- F. Al efectuar cada uno de los pasos de la práctica, observa minuciosamente los fenómenos ocurridos para que puedas contestar las preguntas relacionadas con ellos.
- G. En los casos que se te solicite hacer mediciones de: temperatura, longitud, masa, tiempo, etc, anota estos datos en el lugar indicado sin olvidar escribir la unidades de medida.
- H. Cuando se te solicite reportar observaciones, como resultado de un procedimiento, esquematiza con dibujos y/o descríbelo brevemente.
- I. Al concluir el desarrollo experimental, resuelve el cuestionario lo más pronto posible.
- J. Escribe una conclusión individual o de equipo en el espacio que para ello existe, mencionando si el, o los, propósitos de la PRÁCTICA se cumplieron.

Un laboratorio es un lugar preparado y equipado para la experimentación, la investigación y otras tareas científicas o técnicas. En este lugar se llevan a cabo la mayoría de las fases del método científico, especialmente la experimentación.

A continuación tienes una serie de enlaces con consejos sobre cómo se debe trabajar en el laboratorio para evitar posibles riesgos; para ello se deben respetar siempre las normas de seguridad y observar y entender los símbolos que aparecen en la etiqueta de los envases de los reactivos. Además tienes algunos de los instrumentos y productos de uso más frecuente en el laboratorio:

NORMAS DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO

Normas Generales

- ! No fumes, comas o bebas en el laboratorio.
- ! Utiliza una bata y tenla siempre bien abrochada, así protegerás tu ropa.
- ! Guarda tus prendas de abrigo y los objetos personales en un armario o taquilla y no los dejes nunca sobre la mesa de trabajo.
- ! No llesves bufandas, pañuelos largos ni prendas u objetos que dificulten tu movilidad.
- ! Procura no andar de un lado para otro sin motivo y, sobre todo, no corras dentro del laboratorio.
- ! Si tienes el cabello largo, recógetelo.
- ! Dispón sobre la mesa sólo los libros y cuadernos que sean necesarios.
- ! Ten siempre tus manos limpias y secas. Si tienes alguna herida, cúbrela.
- ! No pruebes ni ingieras los productos.
- ! En caso de producirse un accidente, quemadura o lesión, comunícalo inmediatamente al profesor.
- ! Recuerda dónde está situado el botiquín.
- ! Mantén el área de trabajo limpia y ordenada.

NORMAS PARA MANIPULAR INSTRUMENTOS Y PRODUCTOS

Antes de manipular un aparato o montaje eléctrico, desconéctalo de la red eléctrica.

No pongas en funcionamiento un circuito eléctrico sin que el profesor haya revisado la instalación.

No utilices ninguna herramienta o máquina sin conocer su uso, funcionamiento y normas de seguridad específicas.

Maneja con especial cuidado el material frágil, por ejemplo, el vidrio.

Informa al profesor del material roto o averiado.

Fíjate en los signos de peligrosidad que aparecen en los frascos de los productos químicos.

Lávate las manos con jabón después de tocar cualquier producto químico.

Al acabar la práctica, limpia y ordena el material utilizado.

Si te salpicas accidentalmente, lava la zona afectada con agua abundante. Si salpicas la mesa, límpiala con agua y sécala después con un paño.

Evita el contacto con fuentes de calor. No manipules cerca de ellas sustancias inflamables. Para sujetar el instrumental de vidrio y retirarlo del fuego, utiliza pinzas de madera. Cuando calientes los tubos de ensayo con la ayuda de dichas pinzas, procura darles cierta inclinación. Nunca mires directamente al interior del tubo por su abertura ni dirijas esta hacia algún compañero.

Todos los productos inflamables deben almacenarse en un lugar adecuado y separados de los ácidos, las bases y los reactivos oxidantes.

Los ácidos y las bases fuertes han de manejarse con mucha precaución, ya que la mayoría son corrosivos y, si caen sobre la piel o la ropa, pueden producir heridas y quemaduras importantes.

Si tienes que mezclar algún ácido (por ejemplo, ácido sulfúrico) con agua, añade el ácido sobre el agua, nunca al contrario, pues el ácido «saltaría» y podría provocarte quemaduras en la cara y los ojos.

No dejes destapados los frascos ni aspire su contenido. Muchas sustancias líquidas (alcohol, éter, cloroformo, amoníaco.) emiten vapores tóxicos.

El profesor indicará el uso adecuado y la ubicación de las instalaciones de agua, luz, drenaje, gas y otras que existen en el laboratorio. Se recomienda que los alumnos realicen un croquis de dichas instalaciones.



RECOMENDACIONES PARA LA ELABORACIÓN DE INFORMES

Una vez realizadas las experiencias, la persona que las ha llevado a cabo debe presentar un informe del trabajo realizado y de las conclusiones obtenidas, según las siguientes normas:

1. Debe identificarse la persona que presenta el informe. Se incluirá también la fecha de realización de la experiencia. Si se ha invertido más de un día, conviene indicar la fecha de comienzo y de terminación del trabajo.
2. Es aconsejable tener un cuaderno de trabajo personal, independientemente de que el trabajo se realice en equipo. En este cuaderno deben anotarse todos los datos referidos a la experiencia, a medida que estos se van obteniendo.
3. No conviene dejar nada pendiente de anotar aunque la actividad se tenga que interrumpir; no es aconsejable confiarse en la memoria.
4. Con independencia del orden en que se van obteniendo los datos, éstos deberán presentarse ordenados por bloques lógicos.
5. Siempre que sea posible, los datos se presentarán en una tabla y en una gráfica, lo que permitirá una rápida visión de los factores que afectan a los fenómenos estudiados.
6. El informe debe incluir un apartado en el que se describa brevemente, pero sin omitir los detalles importantes, todos los pasos seguidos en la realización de la experiencia. Y si se cree necesario un diagrama de los instrumentos empleados y su montaje.
7. Cuando se utiliza una técnica nueva, conviene detenerse en su descripción.
8. Deben incluirse todas las condiciones que puedan afectar al fenómeno estudiado y que se puedan conocer (temperatura, presión atmosférica, humedad, iluminación, etc.).
9. Las conclusiones deben presentarse en lugar visible y serán claras y concisas.
10. Cuando sea posible, conviene repetir las experiencias para obtener más datos; en este caso se calculará el valor medio.
11. Se anotarán especialmente las normas de seguridad adoptadas.
12. Conviene incluir un apartado en el que se reflejará la opinión personal: si se han aclarado conceptos, la facilidad o la dificultad en la realización del trabajo, las propuestas para mejorar las condiciones operatorias y obtener mejores resultados, etc.

Por tanto, el informe debe responder al siguiente esquema general:

1. Título de la experiencia realizada.
2. Objetivos que se persiguen.
3. Introducción. Consiste en una introducción teórica referente a la experiencia a realizar.
4. Una relación con el material necesario.
5. Una descripción breve del procedimiento seguido junto con un diagrama de los instrumentos empleados y su montaje.
6. Resultados experimentales obtenidos con un encabezado para identificar cada parte de los datos tomados así como cada cálculo. El método usado para cada cálculo y las unidades de todos los valores numéricos. Se debe usar el número apropiado de cifras significativas.
7. Interpretación de los resultados y conclusiones.
8. Opinión personal.
9. Bibliografía empleada.

VECTORES

PROPÓSITO: Resolver problemas de equilibrio de los cuerpos mediante el análisis de las variables que están involucradas en el sistema de fuerzas concurrentes, por el método del paralelogramo.

INTRODUCCIÓN:

La estática es la parte de la mecánica que estudia las condiciones bajo las cuales los cuerpos están en reposo. Según este criterio, la estática es un caso particular de la dinámica, es decir; estudia aquellos cuerpos o sistemas que no están en movimiento continuo.

Un sistema de vectores es concurrente cuando la dirección o línea de acción de los vectores se cruza en algún punto, dicho punto constituye el punto de aplicación de los vectores. La resultante de un sistema de vectores es aquel vector que produce el mismo efecto de los demás vectores integrantes del sistema. El vector encargado de equilibrar un sistema de vectores recibe el nombre de equilibrante, tiene la misma magnitud y dirección que la resultante, pero con sentido contrario. Para sumar magnitudes vectoriales empleamos métodos gráficos, como el del paralelogramo o el del polígono, y métodos analíticos, porque los vectores no pueden sumarse aritméticamente por tener dirección y sentido.

Material que proporcionará el laboratorio:

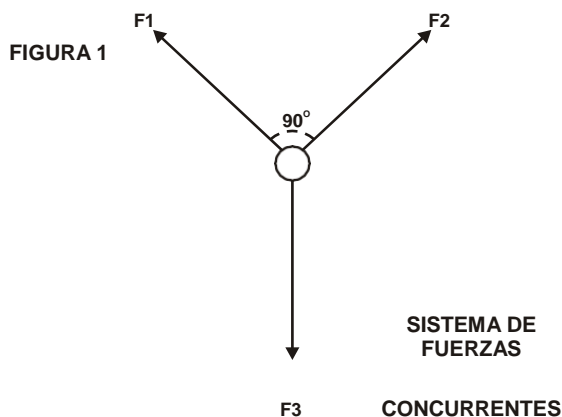
- 3 dinamómetros.
- 2 soportes universales.
- 1 varilla metálica de 50 - 60 cm.
- 1 plomada o juego de pesas .
- 3 trozos de piola o cordón.
- 1 argolla metálica.
- 2 nuez doble.

Material que proporcionarán los alumnos, por equipo:

- 3 hojas milimétricas.
- 1 lápiz.
- 1 calculadora.
- 2 transportadores.
- 1 regla graduada.

EXPERIMENTO 1:

Sujeta tres cordones a la argolla metálica como se ve en la **figura 1**, que se muestra a continuación. Con ayuda de otros dos compañeros tire cada uno un extremo de los cordones, de tal manera que la argolla no se mueva. ¿Cuál es tu conclusión acerca de las fuerzas que actúan sobre la argolla? Engancha un dinamómetro a cada extremo de los cordones y registra la lectura de cada dinamómetro cuando el sistema quede en equilibrio.



Debajo de las argollas coloca una hoja de papel y traza sobre ella las líneas correspondientes a las posiciones de los cordones. Anota en cada trazo el valor de la lectura de los dinamómetros en la **tabla 1**, así como el ángulo que forman entre sí, medido con el transportador. Con los trazos hechos en la hoja y mediante una escala conveniente, representa el diagrama vectorial. Considera la fuerza **F3**, como la equilibrante de las otras dos fuerzas: **F1** y **F2**. Compara el valor de **F3**, leído en el dinamómetro, con el obtenido gráficamente al sumar **F1** y **F2** por el método del paralelogramo.

TABLA 1: RECOLECCIÓN DE DATOS

FUERZAS	ÁNGULO (θ)	DINAMÓMETRO (Kgf)	OBSERVACIONES
F1			
F2			
F3			

EXPERIMENTO 2:

Engancha un dinamómetro a cada extremo de los cordones y monta un dispositivo como el mostrado en la **figura 2**. Registra la lectura de cada dinamómetro cuando el sistema quede en equilibrio.

Considera las fuerzas que están involucradas en la **figura 2**, las cuales se leen en cada uno de los dinamómetros y transportadores y anota las lecturas en la **tabla 2**.

Mueve hacia la derecha y a la izquierda la plomada y anota los datos arrojados por el dinamómetro y el transportador, en la **tabla 2**.

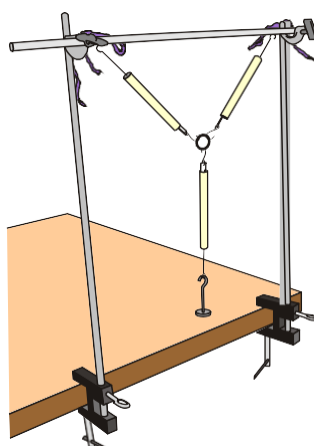


FIGURA 2

SISTEMA DE FUERZAS CONCURRENTES

Cálculos, mediciones y tablas:

TABLA 2: RECOLECCIÓN DE DATOS

FUERZAS	ÁNGULO	ΣF_x	ΣF_y

CUESTIONARIO:

1. ¿Qué condición se debe cumplir para que un cuerpo esté en equilibrio?

2. ¿Cómo se determina la resultante de dos fuerzas concurrentes en forma gráfica?

3. ¿Cómo defines a la resultante de un sistema de fuerzas?

4. ¿Qué características tiene la equilibrante de un sistema de fuerzas?

5. ¿Qué método gráfico utilizarías para sumar tres o más fuerzas concurrentes?

6. ¿Por qué decimos que cualquiera de las fuerzas concurrentes puede considerarse como la equilibrante de las fuerzas que forman al sistema?

7. ¿Cómo se clasifican los sistemas de fuerzas?

CONCLUSIONES:

ACREDITACIÓN DE LA PRÁCTICA

Fecha:

Dinámica Rotacional

PROPÓSITOS: Visualizar el efecto de las fuerzas centrífugas y centripetas que actúan en un cuerpo con movimiento rotacional.

REPASO DE CONCEPTOS Y HABILIDADES:

Rotación es el movimiento de cambio de orientación de un cuerpo o un Sistema de referencia en el que un objeto girando alrededor de un eje, experimenta fuerzas centrífugas y centripetas en su trayectoria.

Por lo tanto dichas fuerzas y centrífugas y centripetas, involucran a variables como la velocidad de giro, la masa del cuerpo que está girando y el radio de giro, entre mayor sea alguna de estas variables, el objeto experimentará una mayor fuerza.

Material que proporcionará el laboratorio:

2 masas de diferentes tamaño (100 y 200 gr)

Material que proporcionarán los alumnos, por equipo:

1 popote
50 cm de hilo resistente (cuerda de pescar)

PROCEDIMIENTO 1:

1. El profesor mostrará un lugar adecuado para instalar el equipo, pudiendo ser en el salón de clases o el laboratorio.
2. Primeramente se atraviesa el hilo a través del popote.
3. Se amarran las masas a los extremos de hilo
4. Se sujeta el popote de manera vertical con una mano asegurándose que el extremo de la masa chica quede en el extremo superior.
5. Se empieza a realizar movimientos circulares en la mano que sujeta el popote y se observa que sucede en el movimiento de las masas.



CUESTIONARIO:

1. ¿Que sucede con la masa más pesada localizada en la parte inferior al girar el popote?

2. Explica el fenómeno que observas con la masa mas pesada ¿A que se debe dicho movimiento?

3. ¿Que sucede si incrementas la velocidad de giro del popote?

4. ¿Que observas al hacerse el radio de giro más grande?

5. Si incrementas la masa del objeto mas pequeño (sin que exceda la masa del objeto mas grande) ¿Que observas?

CONCLUSIONES:

ACREDITACIÓN DE LA PRÁCTICA

Fecha:

POLEAS

PROPÓSITOS: Encontrar la ventaja mecánica y la eficiencia de varios sistemas diferentes de poleas.

REPASO DE CONCEPTOS Y HABILIDADES:

Las poleas son máquinas simples que pueden utilizarse para cambiar la dirección de una fuerza, reducir la fuerza necesaria para mover una carga a cierta distancia o aumentar la rapidez a la cual la carga se está moviendo, pero no cambian la cantidad de trabajo efectuado. Sin embargo, si se reduce la fuerza efectiva requerida, la distancia que recorre la carga disminuye en proporción a la distancia que recorre la fuerza. Los sistemas de poleas pueden contener una sola polea o combinación de poleas fijas y móviles.

En una máquina ideal, en la que no hay fricción, toda la energía se transfiere y el trabajo de entrada del sistema es igual al trabajo de salida. El trabajo de entrada es igual a la fuerza multiplicada por la distancia que dicha fuerza recorre, $F_e d_e$. El trabajo de salida es igual a la fuerza de salida (carga) multiplicada por la distancia recorrida, $F_s d_s$. La ventaja mecánica ideal, **VMI**, del sistema de poleas puede encontrarse dividiendo la distancia producto de la fuerza entre la distancia que la carga se desplaza. De tal modo, $VMI = d_s / d_e$. La máquina ideal tienen una eficiencia de 100 %. En el mundo real, sin embargo, las eficiencias medidas son menores que 100%. La eficiencia se encuentra por medio de:

$$Eficiencia = \frac{Trabajo\ de\ salida}{Trabajo\ de\ entrada} \times 100\ %$$

Material que proporcionará el laboratorio:

1 poleas simples.
2 poleas dobles.
Conjunto de masas métricas con gancho.
Dinamómetro.
Soporte universal u otro.
Nuez con varilla o gancho para colgar.

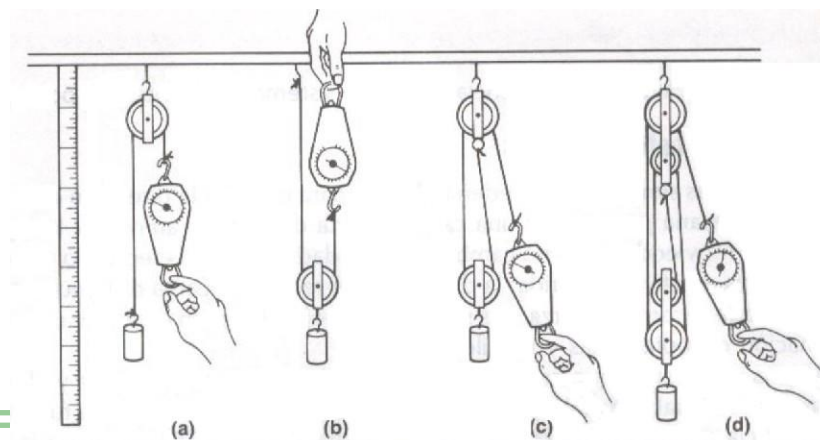
Material que proporcionarán los alumnos, por equipo:

Cuerda (2 m).
Metro.

PROCEDIMIENTO 1:

1. Monta el sistema de una polea fija, Como se muestra en la **figura 1, (a)**.
2. Selecciona una masa que puedas medirse en tu dinamómetro, Registra el valor de tu masa en la **tabla 1**. Determina el peso, en newtons, de la masa que vas a levantar multiplicando su masa en kilogramos por la aceleración de la gravedad. Recuerda que **$W = mg$** .

FIGURA 1



3. Levanta con cuidado la masa jalándola con el dinamómetro. Mide la altura, en metros, que la masa se levanta. Anota este valor en la **tabla 1**. Calcula el trabajo de salida de la masa multiplicando su peso por la altura que se eleva. Registra este valor en la **tabla 2**.
4. Mediante el empleo del dinamómetro levanta la masa a la misma altura que se elevó en el **paso 3**. Pide a tu compañero de práctica que lea, directamente en el dinamómetro, la fuerza, en newtons, requerida para elevar la masa. (Si tu dinamómetro está graduado en gramos, en lugar de newtons, calcula la fuerza multiplicando la lectura expresada en kilogramos por la aceleración de la gravedad). Anota en la **tabla 1** como la fuerza del dinamómetro. Cuando estés levantando la carga con el dinamómetro, jala hacia arriba de manera lenta y uniforme, empleando la cantidad de fuerza mínima necesaria para mover la carga. Cualquier fuerza en exceso acelerará la masa y ocasionará un error en tus cálculos.
5. Mide la distancia, en metros, a lo largo de la cual la fuerza actuó para levantar la carga hasta la altura que se elevó. Registra este valor en la **tabla 1** como la distancia, **d**, a lo largo de la cual actúa la fuerza. Determina el trabajo de entrada para levantar la masa multiplicando la lectura de la fuerza del dinamómetro por la distancia a lo largo de la cual actuó la fuerza. Anota el valor para el trabajo de entrada en la **tabla 2**.
6. Repite los pasos del 2 al 5 para una carga diferente.
7. Repite los pasos del 2 al 6 para cada uno de los diferentes arreglos de poleas en las figuras **1(b)**, **1(c)** y **1(d)**. Asegúrate de incluir la masa de la(s) polea(s) como parte de la masa levantada.
8. Cuenta el número de hilos elevadores de la cuerda utilizados para soportar el peso o carga en cada arreglo, del **(a)** al **(d)**. Registra estos valores en la **tabla 2**.

TABLA 1

ARREGLO DE POLEAS	MASA LEVANTADA (kg)	PESO (W) DE LA MASA (N)	ALTURA (H) QUE SE LEVANTA LA MASA (M)	FUERZA (F) DEL DINAMÓMETRO (N)	DISTANCIA (D) A LO LARGO DE LA CUAL ACTÚA LA FUERZA (M)
A)					
B)					
C)					
D)					

TABLA 2

ARREGLO DE POLEAS	TRABAJO DE SALIDA (WH / J)	TRABAJO DE ENTRADA (WH / J)	VMI (de / dr)	VM NÚMERO DE HILOS ELEVADORES	EFICIENCIA %
A)					
B)					
C)					
D)					

CUESTIONARIO:

1. Encuentra la eficiencia de cada sistema. Anota los resultados en la **tabla 2**. ¿Cuáles son algunas razones posibles por las cuales la eficiencia nunca es del 100 %?

2. Calcula la ventaja mecánica ideal, **VMI**, para cada arreglo dividiendo de entre **dr**. Registre los resultados en la **tabla 2**. ¿Qué sucede con la fuerza **F**, cuando la ventaja mecánica se vuelve más grande?

3. ¿Cómo afecta el aumento de la carga a la ventaja mecánica ideal y eficiencia del sistema de poleas?

4. ¿De qué manera el incremento en el número de poleas afecta la ventaja mecánica ideal y la eficiencia del sistema de poleas?

5. La ventaja mecánica también puede determinarse a partir del número de hilos que soportan el peso o carga. Compara la **VMI** de la pregunta 2 con el número de vueltas de hilo o cuerda que contaste. ¿Concuerdan los resultados?

6. Explica por qué el siguiente enunciado es falso: “una máquina reduce la cantidad de trabajo que usted tiene que efectuar”. Indica qué máquina en realidad lo hace.

Aplicación:

En el espacio de abajo, dibuja un sistema de poleas que pueda utilizarse para levantar un bote desde su remolque hasta las vigas de una cochera, tal que la fuerza efectiva se mueva una distancia de 60 m mientras que la carga se desplaza 10 m.

CONCLUSIONES:

ACREDITACIÓN DE LA PRÁCTICA

Fecha:

Cantidad de movimiento angular

PROPÓSITOS: Investigar los momentos de torsión y la cantidad de movimiento angular.

Material que proporcionará el laboratorio:

Material que proporcionarán los alumnos, por equipo:

Rueda de bicicleta como giroscopio.
Banco giratorio o plataforma rotatoria.
2 masas de 3 kg.

PROCEDIMIENTO:

Ten cuidado mientras efectúas las siguientes actividades. Si te mareas o sientes náuseas es posible que pierdas el equilibrio y caigas del banco o la plataforma.

1. Siéntate sobre el banco giratorio o permanece de pie sobre la plataforma rotatoria y sostén una masa grande en cada mano. Extiende tus brazos y pide a tu compañero que lo haga girar suavemente. Observa qué sucede cuando contraes tus brazos hacia adentro. Registra tus observaciones en el **punto 1** de la sección **Observación y datos**.
2. Mientras estás sentado sobre el banco giratorio, o de pie en la plataforma, sostén con ambas manos el eje de la rueda de la bicicleta, como se indica en la **figura 1**. Tu compañero tiene que hacer girar la rueda. Lentamente rote la rueda hacia la derecha levantando su mano izquierda y bajando la derecha. Observa qué sucede. Registra tus observaciones en el **punto 2**.
3. Cambia posiciones con tu compañero de práctica de modo que cada uno tenga un conjunto de observaciones.

FIGURA 1



Observaciones y datos:

PUNTO 1	PUNTO 2

CUESTIONARIO:

1. De acuerdo con las observaciones que registraste en el **punto 1**, ¿se conserva su cantidad de movimiento angular? Explica, empleando la ley de la conservación de cantidad de movimiento

2. ¿Bajo qué condiciones podría cambiar el momento angular de un sistema de masas banco estudiante aislado y cerrado? Describe una de tales condiciones

3. Utiliza tus observaciones del **punto 2**, para explicar qué sucede en términos de la ley de la conservación de la cantidad de movimiento

Aplicación:

Si un cilindro uniformemente lleno, tal como un cilindro de madera, y un cilindro hueco medio lleno, como una lata con tierra, ruedan hacia abajo por un plano inclinado, ¿esperarías que llegaran a la parte inferior al mismo tiempo? Inténtalo. Explica tus observaciones en términos de la inercia rotacional

CONCLUSIONES:

ACREDITACIÓN DE LA PRÁCTICA

Fecha: