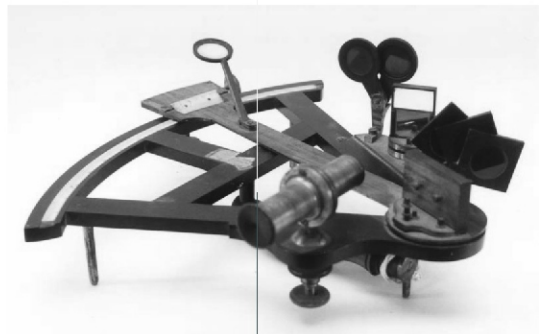
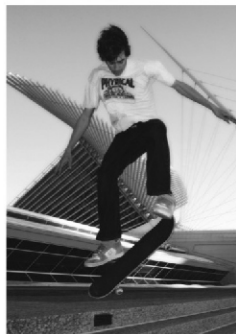
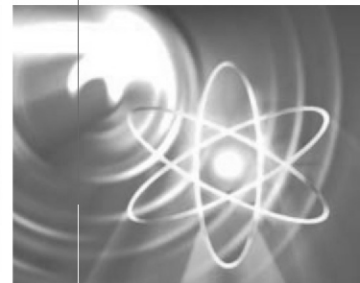
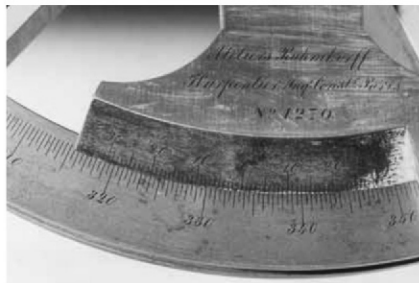
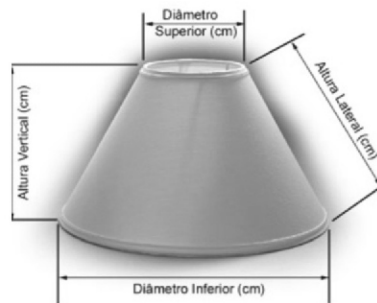


MANUAL DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO

FÍSICA I



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

Ing. Roberto Pantoja Castro
Director General.

Lic. José Alberto Márquez
Director Académico.

C. Luis Antonio Ojeda Aguilar
Director Administrativo.

Ing. Rubén Antonio Amador Montes
Director del Plantel 01 La Paz-8 de Octubre.

Lic. Angel René Holmos Montaña
Director del Plantel 02 San José del Cabo.

Lic. Héctor Enrique Aburto Ortega
Director del Plantel 03 La Paz-Esterito.

Lic. Renato Leal Flores
Director del Plantel 04 Cabo San Lucas.

M. C. Ricardo Méndez Ramírez
Director del Plantel 05 Cd. Constitución.

Profra. Lourdes Rosalía Gastélum Serna
Directora del Plantel 06 Santa Rosalía.

Q.F.B. Sergio Osuna Jiménez
Director del Plantel 07 Guerrero Negro.

Prof. Francisco Javier Cital Zumaya
Director del Plantel 08 Cd. Constitución.

Lic. Jesús Alfredo Moreno Meza
Director del Plantel 09 Loreto.

C. P. Francisco Javier García Valdéz
Director del Plantel 10 Las Palmas, C.S.L.

M. C. Alberto Guadalupe Márquez
Director del Plantel 11 La Paz.

Con la colaboración 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 Alberto Mora Green. (Plantel 03)
Ing. Alfonso Cázares Gutiérrez. (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)

Diseño Gráfico y Supervisión Editorial:

José Luis García Hernández.
Ma. Trinidad Ramírez Ruiz.

Manual de Prácticas de Laboratorio, Física I.

Cuadernillo de experimentos
Dirección General del Bachillerato
2006

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. Conocimiento del material de laboratorio.....	8
PRÁCTICA # 2. Aplicación del Método Científico en algunos Fenómenos Físicos (Básica).....	15
PRÁCTICA # 3. Mediciones (Básica).....	18
PRÁCTICA # 4. Vectores.....	23
PRÁCTICA # 5. Velocidad y movimiento rectilíneo uniforme (Básica).....	27
PRÁCTICA # 6. Plano inclinado(Básica).....	31
PRÁCTICA # 7. Proyectiles.....	33
PRÁCTICA # 8. Caída libre.....	38
PRÁCTICA # 9. 2ª. Ley de Newton (Básica).....	41
PRÁCTICA # 10. 3ª. Ley de Newton, 5, 4, 3, 2, 1 despegue!.....	43
PRÁCTICA # 11. Trabajo y Energía (Fricción) (Básica).....	46
ANEXOS.....	48
BIBLIOGRAFÍA.....	50

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 lo que marca La Reforma Integral de la Educación Media Superior, tanto en las competencias genéricas como en las disciplinares básicas de la asignatura de Física I, además fortalecen la consolidación de los desempeños a desarrollar, 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 la segunda edición, el manual fue actualizado por el esfuerzo de fortalecimiento del trabajo docente de los profesores de física de los planteles 01-La Paz, 8 Octubre y 03-La Paz, Esterito.

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, a las competencias básicas a desarrollar en la asignatura de **Física I**, integradas en cuatro bloques de aprendizaje, **Bloque I:** Reconoces el lenguaje técnico básico de la Física, **Bloque II:** Identificas diferencias entre distintos tipos de movimientos, **Bloque III:** Comprendes el movimiento de los cuerpos a partir de las leyes de Newton y **Boque IV:** Relacionas el Trabajo con la Energía.

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 once prácticas por desarrollar en sesiones de 1 a 2 módulos, de las cuáles 6 son denominadas como básicas y estas son de carácter de obligatoriedad a realizarse dentro del laboratorio y 5 denominadas complementarias, las cuáles se podrán realizar dentro o fuera del laboratorio.

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.

Tipo: Se indica si la práctica es básica o complementaria. Las básicas se desarrollarán dentro del laboratorio y las complementarias no necesariamente.

Objeto de aprendizaje: Se refiere al concepto principal que se va a trabajar en la práctica.

Desempeño: 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 desempeño 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, cúbreala.
- 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 (ver imagen).

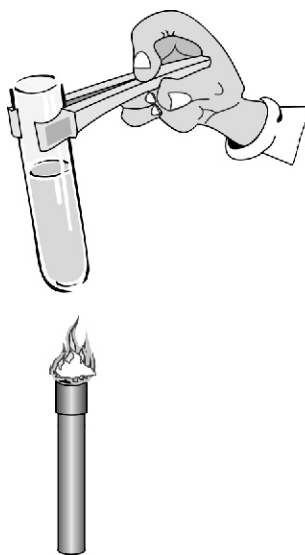
Todos los productos inflamables deben almacenarse en un lugar adecuado y separados de los ácidos, las bases y los reactivos oxidantes.

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.

Complementaria

CONOCIMIENTO DEL MATERIAL DE LABORATORIO

DESEMPEÑO: Conocer el material utilizado en el laboratorio para familiarizarse con él y valorar su importancia en el desarrollo de las prácticas subsecuentes.

MATERIAL DE LABORATORIO:

- Cronómetro.
- Regla acanalada de madera.
- Polea fija con nuez.
- Nuez con gancho.
- Pinza de tres dedos.
- Cinta métrica.
- Pinza / soporte de mesa.
- Esfera de hierro.
- Parachoque.
- Dinamómetros.
- Cuba hidroneumática.
- Pesas y porta pesas.
- Nuez doble.
- Balanza granataria.
- Nuez con varilla.
- Carro de Hall.
- Bloque de madera.
- Soporte cónico.
- Soporte universal con anillo y malla de asbesto.
- Varilla metálica.
- Pinzas de crisol.
- Rampa.
- Plano inclinado en A.
- Vernier.
- Tornillo micrométrico (palmer).
- Matraz balón de 1000 ml.

PROCEDIMIENTO:

1. El profesor mostrará uno a uno cada material e instrumentos, a la vez que explicará también su uso y funcionamiento; escribe la información en la tabla.

No.	MATERIAL	FUNCIÓN
1		
2		
3		
4		
5		

No.	MATERIAL	FUNCIÓN
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		

No.	MATERIAL	FUNCIÓN
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		

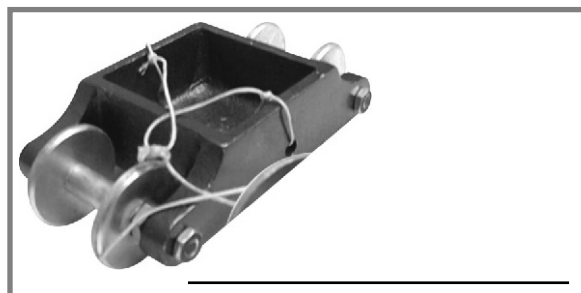
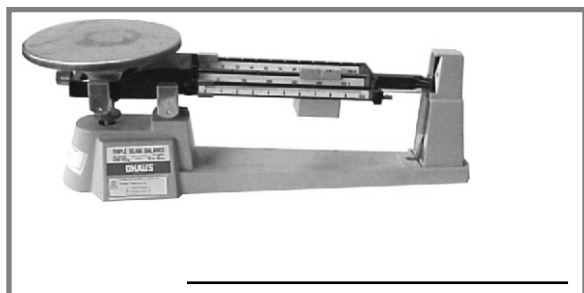
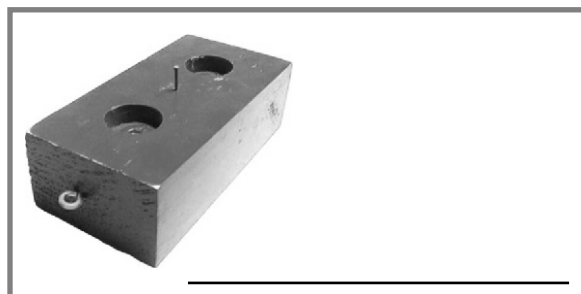
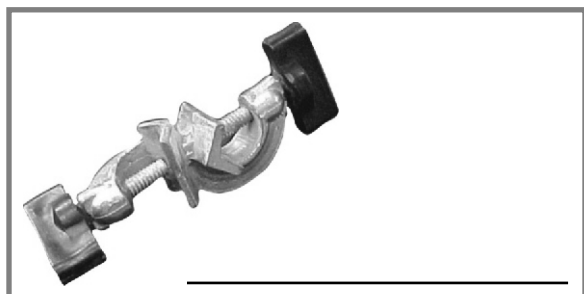
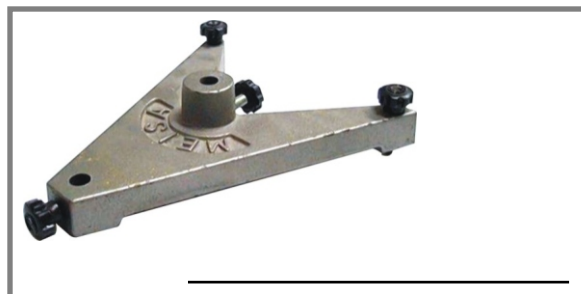
No.	MATERIAL	FUNCIÓN
26		
27		
28		
29		
30		

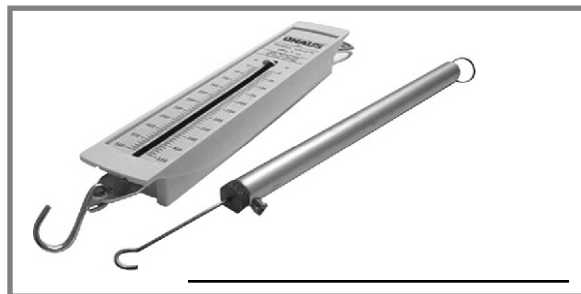
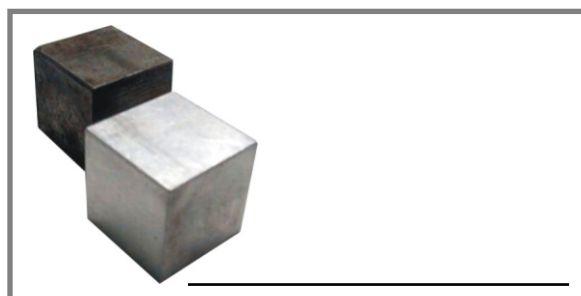
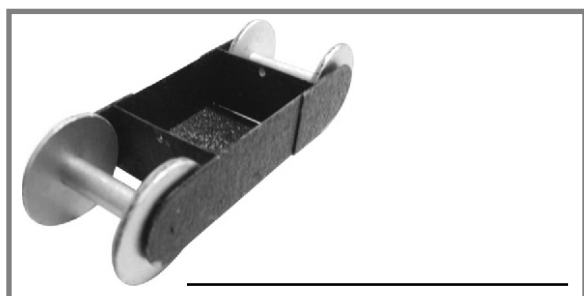
2. Observa en las páginas siguientes las figuras de los materiales; escribe en el espacio de cada ilustración el número o el nombre que corresponda a cada material.

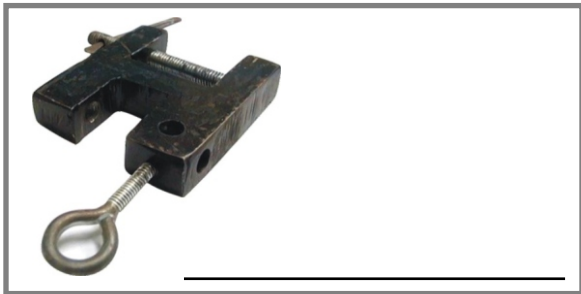
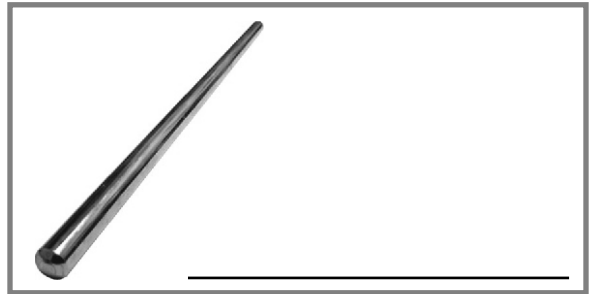
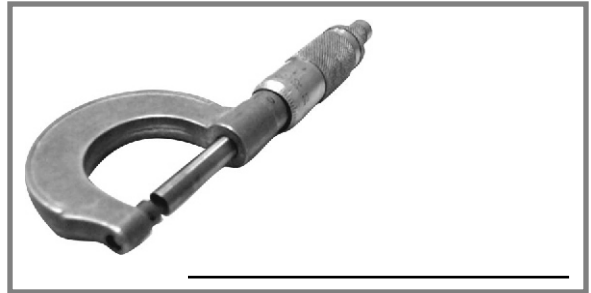
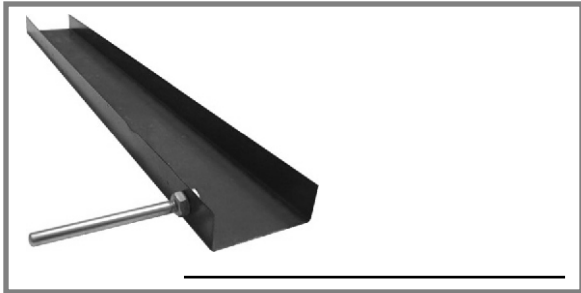
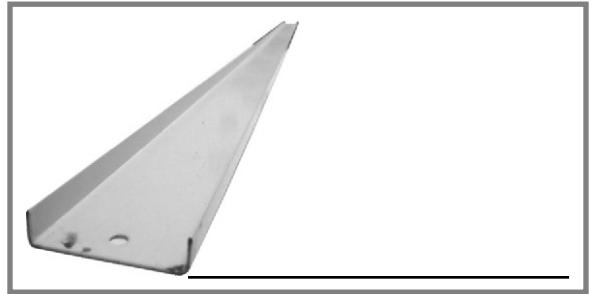
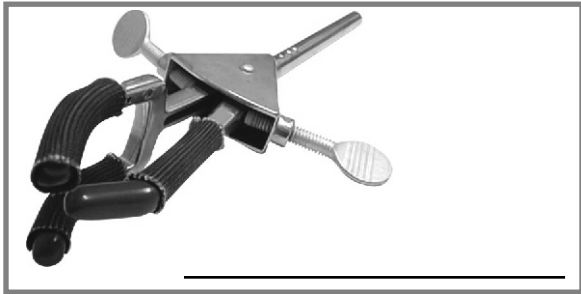
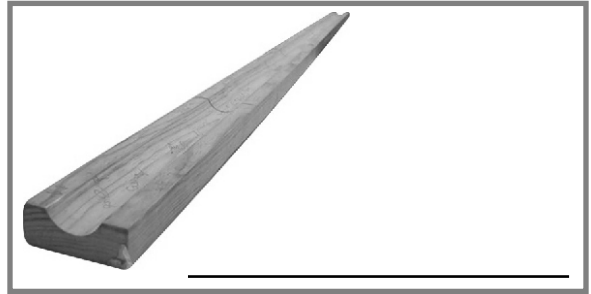
CONCLUSIONES:

ACREDITACIÓN DE LA PRÁCTICA

Fecha:







Básica

APLICACIÓN DEL MÉTODO CIENTÍFICO EN ALGUNOS FENÓMENOS FÍSICOS

- DESEMPEÑOS:** 1. Estimular el interés en el alumno por la investigación científica.
2. Observar y analizar los fenómenos o sucesos que se dan en su entorno en la vida diaria.

Materiales que proporciona el laboratorio:

- 1 pinza de crisol.
- Matraz fondo plano de 1 litro aprox.
- 1 vaso de precipitados de 250 a 400 ml.
- 1 soporte con anillo y tela.
- 1 mechero.
- 1 embudo.
- 1 cuba hidroneumática.
- 1 guante de asbesto.
- 1 agitador.
- 1 probeta de 25 ml.

Sustancias que proporciona el laboratorio:

- Agua

Materiales que proporciona el alumno:

- Cerillos.
- 1 pelota de hule o unicel de 4 a 5 cm de diámetro.
- 3 globos tamaño 8.
- 1 lata de refresco vacía (de aluminio).
- 1 vaso traslúcido desechable.
- 1 plato extendido.
- 1 vela chica.
- 1 moneda.
- 1 tubo con válvula interna.

Sustancias que proporciona el alumno:

- 2 huevos cocidos y sin cascarón.
- 2 huevos crudos con cascarón.
- ½ kg de hielo (aproximado).
- 300 gr de sal de cocina.

PUNTOS PARA REFLEXIONAR:

1. De qué manera podemos sacar una moneda de un plato que contiene agua sin mojar el instrumento utilizado para la extracción?
2. ¿Podrás meter el huevo en la botella sin forzarlo ni romperlo?
3. ¿Podrá flotar un huevo?
4. ¿Podrás poner un globo en la pared que se detenga por sí solo?

INFORMACIÓN:

Un fenómeno es todo cambio que ocurre en la materia y, por lo general, se producen por efecto de la energía. Los fenómenos se pueden clasificar en dos tipos:

- Fenómenos físicos,
- Fenómenos químicos.

Los fenómenos físicos son los cambios en la materia que no afectan su constitución, por ejemplo, congelar el agua, doblar un alambre de hierro. Estos cambios son reversibles, es decir que se puede regresar la materia a su estado original.

Los fenómenos o reacciones químicas sí afectan la constitución interna de la materia, estos cambios sí son definitivos, ejemplos de fenómenos químicos son la combustión de un cerillo o la oxidación de un clavo.

PROCEDIMIENTO:

Experimento A.

En el plato extendido vierte agua e introduce una moneda. Después, desarrollen una solución para extraer la moneda sin mojar el instrumento con el que se sustraerá la moneda. Ejemplifiquen la secuencia de pasos que realizaron a través de esquemas o dibujos (método).

Experimento B.

Primero enciende el papel y mételo dentro de la botella. Déjalo arder un poco y tapa la boca de la botella con el huevo cocido sin cascarón. Observa qué sucede y trata de explicar el fenómeno observado. Ahora intenta sacar el huevo.

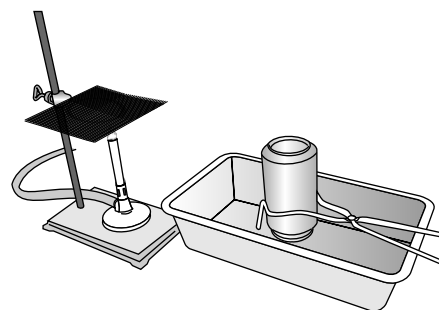


Experimento C.

Coloca un huevo crudo con cascarón dentro de un recipiente con agua y observa si flota. Después agrega una cantidad de sal al recipiente con agua y disuélvela con el agitador con movimientos circulares, poco a poco ve agregando más sal al recipiente y vayan disolviéndola con el agitador. Observa que sucede y trata de explicar el fenómeno.

Experimento D.

Coloca en la lata de refresco 3 cucharadas de agua (60 ml, aprox.), prepara la cuba con agua y agrega el hielo. Coloca la lata sobre la malla del soporte universal para calentar el agua hasta que hierva unos minutos, e inmediatamente después sujétala con unas pinzas adecuadas y sin perder tiempo introdúcela en forma vertical (con la abertura hacia abajo) a la cuba, observa y escucha lo ocurrido, ¿cuál es tu explicación sobre este experimento? Expresa con tus propias palabras.



Experimento E.

Coloca el embudo en forma invertida en la salida de la llave de agua de tu mesa de trabajo, abre la llave, trata de introducir la pelota de unicel o plástico en el cono del embudo para obstruir la salida del agua observa lo ocurrido, cierra la llave y explica el suceso.



Otros Experimentos.

- Globo friccionado con el pizarrón.

Azúcar y H_2SO_4 (Griffin de 500 ml, 50 gramos de Azúcar).

- Globos interconectados por un tubo y válvula interna (Actividad 1).

Actividad: 1

TEMA(S): PRESIÓN

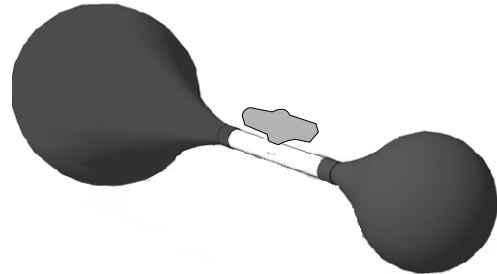
“DAVID CONTRA GOLIAT”

PROCEDIMIENTO:

Infla los globos, uno más que el otro, y cuida que no se salga el aire, colócalos en las boquillas del tubo en cada extremo, destapa la válvula. ¿Qué sucede con los globos?

EXPLICACIÓN:

El globo pequeño infla al grande porque es más difícil empezar a inflar un globo, puesto que hay que vencer la presión externa (atmosférica), pero se hace más fácil al expandirse el globo, por tanto, existe una diferencia de presión (interna contra atmosférica) mayor en el globo pequeño que en el grande. Tiempo de duración: 5 minutos



CUESTIONARIO:

1. ¿Por qué las placas estructurales de los puentes se encuentran separadas una de otra?
2. ¿En qué lugar flotará más un barco, en un río de agua dulce o en agua de mar?

CONCLUSIONES: Realiza tu informe de la práctica y anexa tus conclusiones, dibujos o esquemas. (Aquí es importante la confirmación o rechazo de la hipótesis planteada)

ACREDITACIÓN DE LA PRÁCTICA

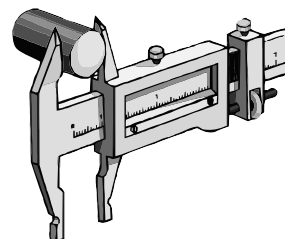
Fecha:



Básica

MEDICIONES

DESEMPEÑO: Aprender a medir longitudes pequeñas con una mayor precisión mediante el uso del vernier y el tornillo micrométrico.



Materiales que proporciona el laboratorio:

- 1 tubo de ensayo de 13 x 100 mm.
- Juego de cilindros, o cubos de diferentes materiales, mismas dimensiones .
- 1 tornillo micrométrico (palmer).
- Vernier.
- Esferómetro, sólo para conocerlo, no se harán mediciones con él.
- 1 cinta métrica flexible metálica y/o de plástico.
- 1 regla graduada.
- 10 -15 cm de alambre.
- 1 canica.

Materiales que proporciona el alumno:

- 1 hoja blanca tamaño carta.
- Moneda, puntillas 0.5 x 60 mm.
- 1 tramo de tubo metálico no mayor de 10 cm de largo.
- 1 Trozo de Madera (Fajilla) no mayor de 15 cm de largo.

PUNTOS PARA REFLEXIONAR:

1. ¿Qué instrumentos de medición conoces y cuáles son sus unidades?
2. ¿Podrás medir con exactitud el espesor de una hoja tamaño carta, con una regla graduada?
3. ¿Cómo medirías la profundidad de un tapón de un bolígrafo mediano de la marca BIC?
4. ¿Cómo verificarías si realmente las puntillas para lapicero miden 0.5 mm de diámetro?

Modelo:

Cuando deseamos conocer el largo de una mesa, lo ancho de una ventana, la altura de piso al techo de una habitación, ¿qué instrumento generalmente utilizamos?

Sin embargo, en muchas ocasiones se requiere de una mayor precisión cuando se desean conocer las dimensiones pequeñas de algunos cuerpos, como el espesor de la pared de un cilindro, el diámetro de una alambre, el diámetro interno o externo de un tubo, o la profundidad de una perforación pequeña y donde el uso de una regla graduada no satisface nuestras necesidades. Para estos casos podemos emplear entonces el calibrador vernier o el tornillo micrométrico. La realización de esta actividad experimental nos permitirá aprender a manejar estos útiles instrumentos de medición. (Ver página anexos)

PROCEDIMIENTO:

Una vez comprendido el funcionamiento de los instrumentos de medición, realizarás lo siguiente, empleando en cada caso el aparato (instrumento) apropiado.

Los cilindros o cubos que se proporcionan a los alumnos marcados se encuentran en el equipo de mecánica y se da uno a cada equipo.

El funcionamiento de cada uno de los aparatos está descrito en el Anexo (*al final del Manual*) para que el profesor lo explique a los alumnos.

NOTA: El Esferómetro y el Tornillo micrométrico sólo se darán a conocer en forma demostrativa por el profesor, no se harán mediciones con ellos.

Experimento A.

- a) Cada uno de los integrantes medirá con la regla graduada los lados de una hoja de papel (perímetro).
- b) Anotar en la tabla 1 los datos de las mediciones de cada integrante.
- c) Determinar los errores absoluto y relativo, obtener la medida promedio del equipo.

TABLA 1.

EQUIPO	MEDICIONES	VALOR PROMEDIO	E _A	E _R	E _P	DESVIACIÓN MEDIA

CONCLUSION:

Experimento B.

- a) Utilizando el Vernier, la cinta métrica y la regla realiza las mediciones de los objetos de la tabla 2.

TABLA 2.						
OBJETO	LARGO	ANCHO	DIÁMETRO INTERIOR	DIÁMETRO EXTERIOR	ESPESOR	OTRAS MEDICIONES
Tubo de ensaye						
Cilindro						
Canica						
Perímetro de la mesa						
Tramo del tubo						
Alambre						
Trozo de madera (fajilla)						
Moneda						
Puntilla						

- b) En la tabla 3 copia los resultados que obtuvo otro equipo que haya medido los mismos objetos y compara las mediciones con las que obtuvo tu equipo.

TABLA 3.						
OBJETO	LARGO	ANCHO	DIÁMETRO INTERIOR	DIÁMETRO EXTERIOR	ESPESOR	OTRAS MEDICIONES
Tubo de ensaye						
Cilindro						
Canica						
Perímetro de la mesa						
Tramo del tubo						
Alambre						
Trozo de madera (fajilla)						
Moneda						
Puntilla						

Experimento C.

- a) En el aula, después de comparar los datos de las tablas 2 y 3, calcula las variables de la tabla 4:

TABLA 4. (T-2: Tabla 2. T-3: Tabla 3)

MEDICIONES		VALOR PROMEDIO	E _A	E _R	E _P	DESVIACIÓN MEDIA
T-2	T-3					
CONCLUSIÓN:						

CUESTIONARIO:

- 1) Al comparar tus resultados con los del otro equipo, ¿qué diferencias se observaron?
- 2) Realiza una gráfica colocando en el eje de las “**y**” la medida en centímetros del perímetro de la mesa que obtuvieron todos los equipos de tu grupo y en el eje “**x**” el número del equipo.
- 3) ¿En qué unidades se midieron los objetos?
- 4) Si se encontraron diferencias entre tus mediciones y las del otro equipo, concluye a qué se debieron.

5) ¿Cómo y con qué instrumentos medirías la altura de un edificio?

6) ¿Qué errores se pueden cometer al hacer una medición?

7) ¿Qué otros instrumentos de medición conoces? Anexar tabla con nombres.

8) ¿Cómo se determinan los errores absoluto y relativo?

CONCLUSIONES:

ACREDITACIÓN DE LA PRÁCTICA

Fecha:

Complementaria

VECTORES

equilibrio de fuerzas concurrentes



DESEMPEÑO: Encontrar la resultante y la equilibrante de un sistema de fuerzas concurrentes, mediante el uso de dinamómetros y por el método del paralelogramo.

Material que proporciona el laboratorio:

- 3 dinamómetros.
- 2 prensas de mesa o soportes cónicos.
- 1 regla graduada.
- 1 transportador.
- 1 gancho porta pesas y sus 5 pesas tipo moneda.
- 3 varillas metálicas .
- 2 nuez doble

Material que proporciona el alumno:

- 1 argolla metálica .
- 1 lápiz.
- 3 hojas de papel.
- 3 trozos de cordón delgado de 30 cm.

PUNTOS PARA REFLEXIONAR:

Consideraciones teóricas:

Para definir las magnitudes escalares sólo se requiere la cantidad expresada en números y el nombre de la unidad de medida. Ejemplos: longitud, masa y volumen. Las magnitudes vectoriales son las que para definirse, además de la cantidad expresada en números y el nombre de la unidad, necesitan que se señale la dirección y el sentido. Ejemplos: desplazamiento, velocidad, aceleración y fuerza. Cualquier magnitud vectorial puede ser representada en forma gráfica por medio de una flecha llamada vector. Gráficamente, un vector es un segmento de recta dirigido. Un vector cualquiera tiene las siguientes características: **1.** Punto de aplicación; **2.** Magnitud; **3.** Dirección; **4.** Sentido. Para representar un vector gráficamente se necesita una escala, la cual es convencional porque se establece de acuerdo con la magnitud del vector y el tamaño que se le quiera dar. Una recomendación práctica es utilizar escalas sencillas, como **1:1**, **1:10**, **1:100** y **1:1000**, cuando sea posible.

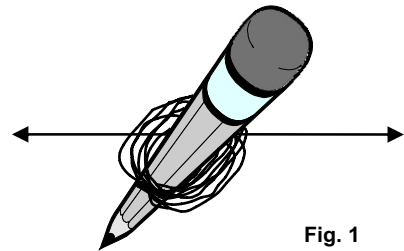
Un sistema de vectores es concurrente cuando la dirección o línea de acción de los vectores se cruza en algún punto, dicho punto constituye el punto de aplicación de los vectores. La resultante de un sistema de vectores es aquel vector que produce el mismo efecto de los demás vectores integrantes del 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.

El efecto que una fuerza produce sobre un cuerpo depende de su magnitud, así como de su dirección y sentido, por lo tanto, la fuerza es una magnitud vectorial.

Para medir la intensidad de una fuerza se utiliza un instrumento llamado dinamómetro, su funcionamiento se basa en la Ley de Hooke, la cual dice: “dentro de los límites de elasticidad las deformaciones sufridas por un cuerpo son directamente proporcionales a la fuerza recibida”. El dinamómetro consta de un resorte con un índice y una escala graduada; la deformación producida en el resorte al colgarle un peso conocido, se transforma mediante la lectura del índice en la escala graduada en un valor concreto de la fuerza aplicada. La unidad de fuerza usada en el Sistema Internacional es el newton (**N**), aunque en ingeniería se utiliza todavía mucho el llamado kilogramo-fuerza kg o kilopondio: $1 \text{ kg} = 9.8 \text{ N}$. También se utiliza el gramo-fuerza (g) o pondio: $1 \text{ g} = 1000 \text{ g}$.

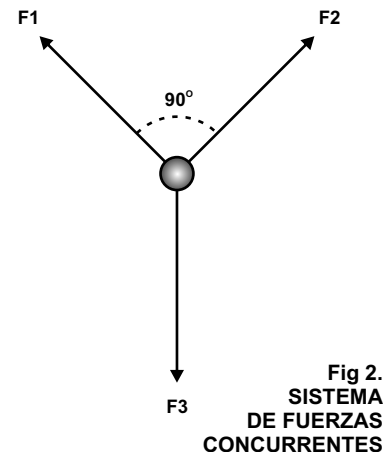
PROCEDIMIENTO:

- I. A la mitad de un lápiz ata dos cordones de tal manera que uno quede a la izquierda y otro a la derecha, como en la figura 1. Pide a un compañero sujetar uno de los extremos y tú sujeta el otro, tiren ambos al mismo tiempo evitando mover el lápiz.
¿Qué se puede concluir de las dos fuerzas que actúan sobre el lápiz?



Para cuantificar el valor de las fuerzas engancha un dinamómetro en cada extremo de los cordones y vuelvan a tirar de ambos dinamómetros sin mover el lápiz. ¡PRECAUCIÓN! No tiren más allá de la capacidad de dinamómetro pues se daña su mecanismo. Registren las lecturas que marcan los dinamómetros.
¿Cómo son esas lecturas?

- II. Sujeta tres cordones a la argolla metálica como se observa en la figura 2, que se muestra a continuación. Con ayuda de otros dos compañeros tiren 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 monta un dispositivo como el mostrado en la figura 2. Registra la lectura de cada dinamómetro cuando el sistema quede en equilibrio.



III. Con los materiales instala un dispositivo como el de la figura 3, coloca detrás de la argolla 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, 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 3, la cual se lee en el dinamómetro **C**, como la equilibrante de las otras dos fuerzas: **F1** y **F2**. Compara el valor del dinamómetro con el obtenido gráficamente al sumar **F1** y **F2** por el método del paralelogramo. ¿Cómo son ambos vectores? Cualquiera de las fuerzas puede ser equilibrante de las otras dos. Reproduce un sistema similar al de la figura 3 pero con ángulos diferentes, traza un diagrama vectorial representativo de esta nueva situación; suma dos vectores cualesquiera por el método del paralelogramo y compara el valor de la resultante obtenida con la tercera fuerza. ¿Cómo son estos valores?

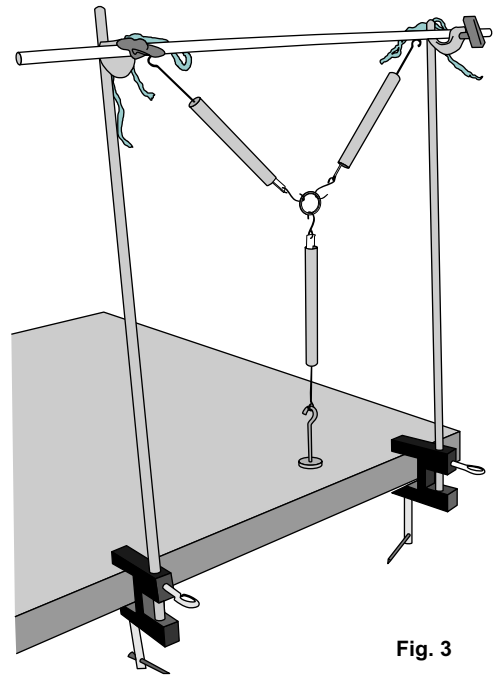
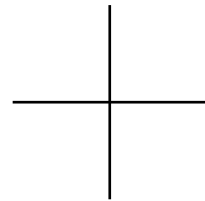


Fig. 3

Cálculos, mediciones y tablas:

FUERZA	ÁNGULO α_1	ÁNGULO α_2	MASA (kg)	PESO (N)



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?

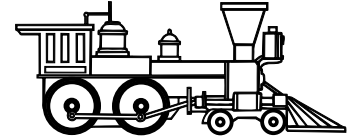
CONCLUSIONES:

ACREDITACIÓN DE LA PRÁCTICA

Fecha:

VELOCIDAD Y MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME

Básica



- DESEMPEÑOS:**
1. Determinar el movimiento que experimenta un móvil de un punto a otro.
 2. Representar gráficamente el movimiento que experimenta el móvil de un punto a otro.

Material que proporciona el laboratorio:

- Un cronómetro.

Material que proporciona el alumno:

- 1.4 metros de manguera transparente con un diámetro adecuado para la canica (*ejemplo 3 cm de diámetro*).
- Un tramo de cinta métrica de 1.5 m.
- Dos tapones metálicos o de plástico (*caucho que ajusten en los extremos de la manguera*).
- Una canica de 2 cm de diámetro.
- Silicón o cinta adhesiva (*puedes usar pegamento de contacto o abrazadera*).
- 1 tabla de 1.5 m de largo por 10 cm de ancho.
- 5 grapas de electricista.
- Papel, reglas y hojas milimétricas.

Sustancias que proporciona el alumno:

- Shampoo o aceite de cocina.

PUNTOS PARA REFLEXIONAR:

1. ¿Qué es el movimiento rectilíneo uniforme?
2. ¿Cuáles son sus características principales?
3. ¿Qué variables intervienen en su conformación?
4. ¿Cuál es la ecuación que tiene relación con este movimiento?

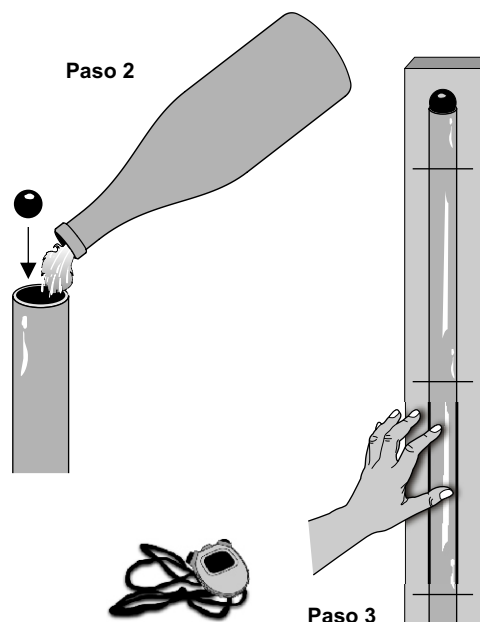
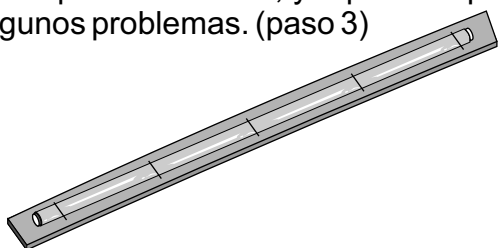
PROCEDIMIENTO A:

1. Coloca uno de los tapones en un extremo de la manguera y asegúrate de que entre a presión para que no se salga. Puedes usar algún pegamento de contacto, silicón o una abrazadera. (paso 1)



Paso 1

2. Una vez sellado uno de los extremos, coloca la canica en la manguera y llénala completamente de aceite o shampoo ¡procura no derramarlo! Considera la longitud del tapón que colocarás en el extremo abierto y asegúrate de que quede bien fijo. (paso 2)
3. Ahora sujeta la manguera sobre la tabla con las grapas de electricista bien distribuidas; céntrala a lo largo y ancho. Procura que quede bien estirada para que no se curve, ya que esto podría causar algunos problemas. (paso 3)



PROCEDIMIENTO B:

1. Coloca el tubo de plástico con shampoo en forma vertical, para que la canica quede en posición inicial.
2. Gira el tubo de plástico en forma muy rápida 180° y acciona el cronómetro en forma simultánea, cuando el tubo o manguera hayan girado.
3. Toma el tiempo que le lleva a la canica para ir de un punto a otro.
4. Realiza la misma operación para cada uno de los puntos de la tabla de datos experimentales.
5. Posteriormente llena y calcula lo que te pide la tabla de datos experimentales.
6. Con los datos calculados grafica: Distancia contra Tiempo.

Cálculos, mediciones y tablas:

La rapidez queda definida por la relación de cambio de la distancia recorrida y el tiempo, es decir:

$$V = \frac{\Delta d}{\Delta t} \quad \text{donde: } V = \text{rapidez (m/s)}$$

Δd = variación de distancia (m)

Δt = variación de tiempo (s)

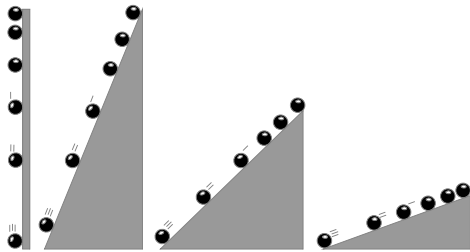
CONCLUSIONES:

ACREDITACIÓN DE LA PRÁCTICA

Fecha:

Básica

PRÁCTICA 6



MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME VARIADO (PLANO INCLINADO)

- DESEMPEÑOS:**
1. Comprender las características del movimiento rectilíneo uniformemente variado, corroborando el experimento que realizó Galileo Galilei.
 2. Determinar el movimiento que experimenta un móvil de un punto a otro.
 3. Representar gráficamente el movimiento que experimenta el móvil

Material que proporciona el laboratorio:

- Un cronómetro.
- 1 canica o balón.
- 1 soporte cónico con varilla.
- 1 soporte universal.
- 1 nuez doble.
- 1 pinza de 3 dedos.
- 1 regla de 60 100 cm.
- 1 regla acanalada de madera.
- 1 cinta métrica: plástico o metal.
- 1 trozo de hilo para sujetar la regla.

Material que proporciona el alumno:

- 1 lápiz.
- 5 cm de cinta *masking-tape*.

PUNTOS PARA REFLEXIONAR:

1. ¿Qué es el movimiento rectilíneo uniformemente variado o acelerado?
2. ¿Cuáles son sus características principales?
3. ¿Qué variables intervienen en su conformación?
4. ¿Cuál es la ecuación que tiene relación con este movimiento?

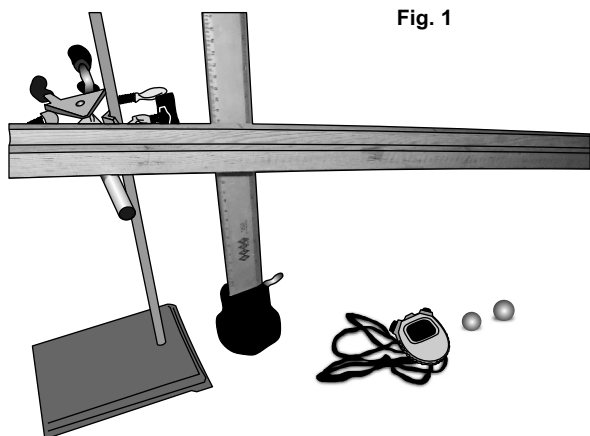


Fig. 1

PROCEDIMIENTO:

1. Instala un dispositivo como el de la figura 1.
2. Coloca un extremo de la regla a una altura de 0.5 m y el otro extremo que toque el nivel de la mesa.
3. Determina cuál es el ángulo de inclinación del riel que está en diagonal.
4. Coloca una canica en la posición inicial, suéltala e inmediatamente acciona el cronómetro para determinar el tiempo que utiliza este cuerpo en llegar de un punto a otro.
5. Repite el experimento para diferentes distancias en el plano inclinado, llenando la tabla de datos experimentales.
6. Una vez terminado el experimento anterior, repítelo pero a mayor altura uno de sus extremos y determina su ángulo de inclinación.
7. Realiza las gráficas correspondientes para cada tabla.

Cálculos, mediciones y tablas:

TABLA 2. ÁNGULO DE INCLINACIÓN:				
EXPERIMENTO No.	DISTANCIA () en:	TIEMPO () en:	(TIEMPO) ²	COCIENTE (d/t ²) en:

CONCLUSIONES:

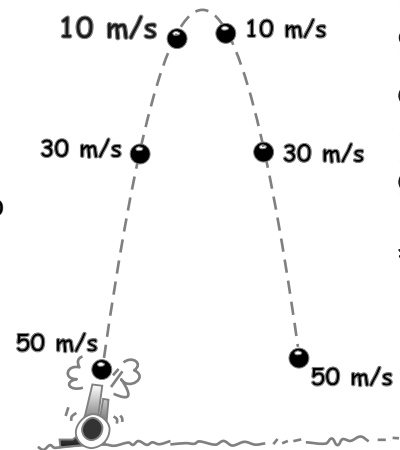
ACREDITACIÓN DE LA PRÁCTICA

Fecha:

Complementaria

PROYECTILES

DESEMPEÑO: Observar la trayectoria que describe un objeto al ser lanzado y calcular su velocidad.



Material que proporciona el laboratorio:

- 1 soporte cónico con varilla.
- 1 cinta métrica de plástico.
- 1 regla de 60 a 100 cm.
- 1 soporte universal.
- 1 nuez doble.
- 1 pinza de 3 dedos.
- 1 transportador.
- 1 cronómetro.

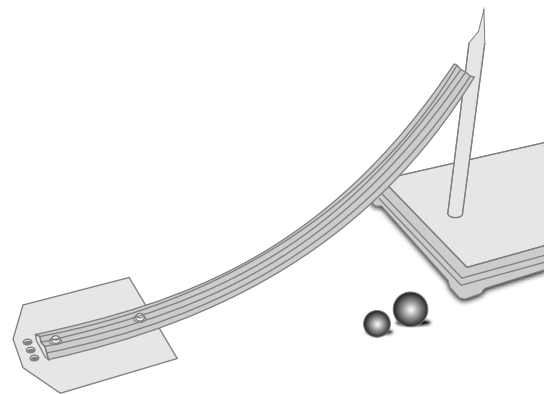
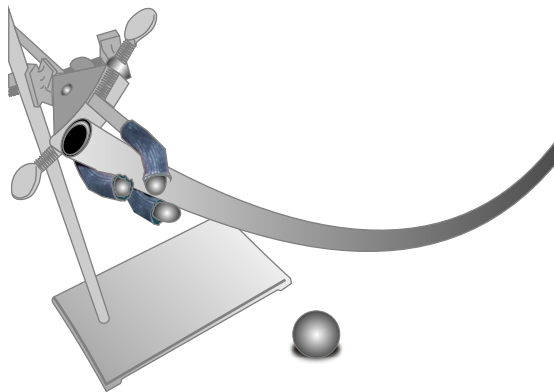
Material que proporciona el alumno:

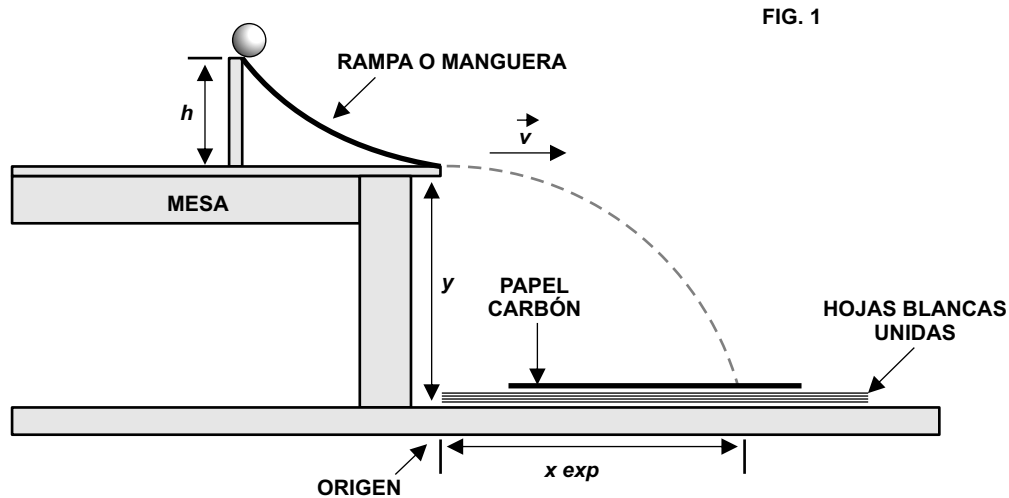
- 80 cm de manguera transparente de 1.5 cm de diámetro interior.
- 4 hoja de papel tamaño carta.
- 4 hoja de papel carbón.
- 1 balín que pasa por el interior de la manguera.
- 10 cm cinta masking tape.

GENERALIDADES:

Muchos proyectiles, cuando son lanzados al aire, siguen una trayectoria parabólica. Tal es el caso solo para bajas velocidades, donde la fuerza retardadora de rozamiento del aire es despreciable.

Para los proyectiles a gran velocidad, el aire frena continuamente, el movimiento hacia abajo y la trayectoria se aparta de la parábola.





PROCEDIMIENTO A:

1. Dispón los materiales como lo indica la figura 1.
2. **X** y **Y** se miden con la cinta métrica basándonos en la señal que deja la esfera (balín) sobre el papel blanco al caer y pegar sobre él.
3. Mediante **Y** calcula cuánto tiempo (**t**) permanece en el aire la esfera aplicando fórmulas de caída libre:

$$t = \sqrt{\frac{2y}{g}} \rightarrow \rightarrow \rightarrow t = \sqrt{\frac{2(0.8)}{9.81}} = \rightarrow \rightarrow \sqrt{0.163} = .04s$$

4. Mediante **X** calcula la velocidad horizontal con que inicia su movimiento la esfera al salir de la manguera, aplicando fórmulas de MRU:

$$V_x = \frac{X}{t} = \frac{100}{0.4} = 250 \text{ cm/s} = 2.5 \text{ m/s}$$

5. Realiza el ejercicio anterior 5 veces variando **X** y/o **Y** para cada ocasión y coloca los datos en la siguiente tabla:

Cálculos, mediciones y tablas:

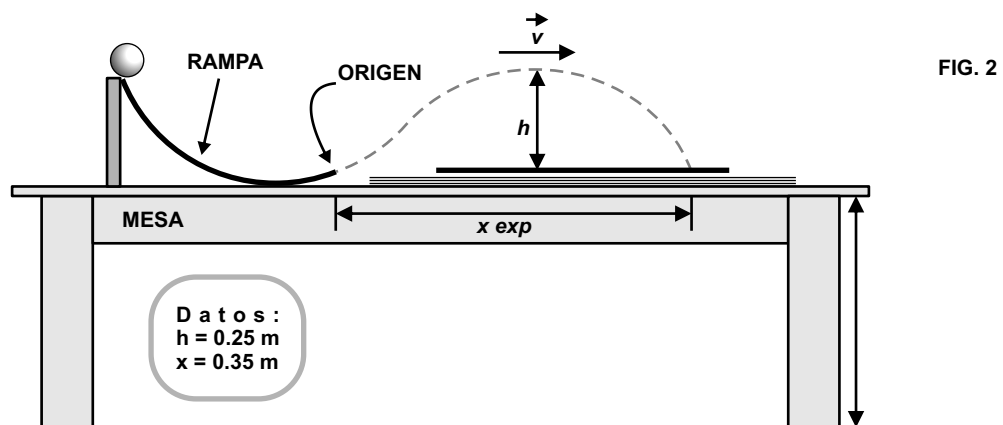
TABLA 1.				
EXPERIMENTO No.	Y	X	TIEMPO	VELOCIDAD

6. Realiza la gráfica correspondiente con los datos obtenidos en “Y” y la velocidad.

7. Establece tu conclusión con base en la gráfica realizada.

PROCEDIMIENTO B:

1. Con el material utilizado en el experimento anterior realiza el ejercicio como lo indica la figura 2:



2. Primero con **h** aplicamos tiro vertical para calcular cuánto tarda en alcanzar su altura máxima:

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}} \rightarrow \rightarrow \rightarrow t = \sqrt{\frac{2(0.25)}{9.81}} = \rightarrow \rightarrow \sqrt{0.0509} = 0.23s$$

3. Ahora calculamos la componente vertical **V_y**:

$$V_y = gt = \rightarrow \rightarrow 9.81 \times 0.23 = 2.26 \text{ m/s}$$

4. Ahora con **X** y el doble del tiempo calculado **2t** (¿por qué?), calculamos la componente horizontal **V_x**:

$$V_x = \frac{X}{2t} = \frac{0.35}{2 \times 0.23} = \frac{0.35}{0.46} = 0.76 \text{ m/s}$$

Sustituimos ahora **V_x** y **V_y** para calcular **V_o**:

$$V_o = \sqrt{V_x^2 + V_y^2} = \sqrt{(0.76)^2 + (2.26)^2} = \sqrt{5.6852} = 2.38 \text{ m/s}$$

O se calcula con la función arco tangente de **V_y** y **V_x**:

$$\arctan \frac{V_y}{V_x} = \arctan \frac{2.26}{0.76} = 2.97 \rightarrow \rightarrow = 71^\circ 23$$

5. Realiza el ejercicio anterior 5 veces variando **h** y/o **x** para cada ocasión y coloca los datos en la siguiente tabla:

TABLA 2.				
EXPERIMENTO No.	h	x	TIEMPO	VELOCIDAD

6. Realiza la gráfica correspondiente con los datos obtenidos en “**h**” y la velocidad.

7. Establece tus conclusiones con base en la gráfica realizada.

CUESTIONARIO:

1. ¿El balón recorre distancias iguales en tiempos iguales? SI NO
2. ¿Lo hace en línea recta? SI NO
3. Por lo tanto se trata de un movimiento: _____
4. ¿La distancia es directamente proporcional al tiempo de recorrido? SI NO
5. ¿Cómo es el cociente al dividir la distancia entre el tiempo **2**? _____
6. Partiendo de la ecuación $d = \frac{1}{2}at^2$; despeja la **a** = _____
7. ¿Cuál es el valor constante? _____
8. ¿Cuál es la relación entre la inclinación del canal y el valor de la aceleración? _____

9. ¿Cuál será el valor de la aceleración con el canal completamente vertical? _____

Ejercicio:

1. Determina el tiempo invertido por Luis Felipe en recorrer 49 m, si parte del reposo y acelera a **2 m/s²**.

CONCLUSIONES:

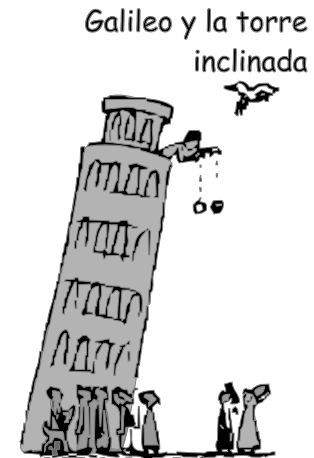
ACREDITACIÓN DE LA PRÁCTICA

Fecha:

CAÍDA LIBRE

Complementaria

DESEMPEÑO: Observar la trayectoria que describe un objeto al dejarlo caer y calcular su velocidad.



Material que proporciona el laboratorio:

- 1 cronómetro.
- 1 canica.
- 1 regla.

Material que proporciona el alumno:

- 1 libro tamaño carta.
- 1 hoja de papel.
- 1 billete.
- Trozo de unicel 4 x 8 x 2 cm.
- 1 Lata vacía de refresco sin tapa.
- 1 Balín.

PROCEDIMIENTO:

Experimento A.

1. Deja caer, simultáneamente y de una misma altura, un libro pesado y una hoja de papel. Observa la caída de ambos cuerpos y observa cuál llega primero al suelo.
2. Coloca el libro como se muestra en la figura 1, con la hoja de papel encima. Suelta el libro y observa la caída. ¿Cayeron juntos conforme a las afirmaciones de Galileo? Explica por qué esto no sucede cuando los objetos caían cada cual por su lado.

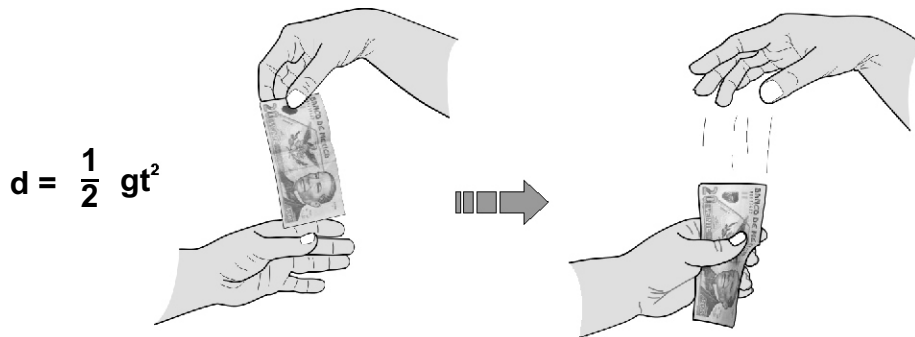


Fig 1

3. Repite el experimento, pero ahora utiliza un pedazo de unicel y una lata vacía (el unicel debe caber con holgura en la lata). Deja caer ambos, primero por separado y después con el **unicel** dentro de la lata. Explica tus conclusiones.

Experimento B.

- Intenta lo siguiente con tus amigos. Toma un billete de tal manera que su parte central quede suspendida entre los dedos de un amigo como se muestra y rétalo a que lo tome a su vez cerrando los dedos cuando lo sueltes. ¿Lo logrará o no?!, Explica:



Experimento C.

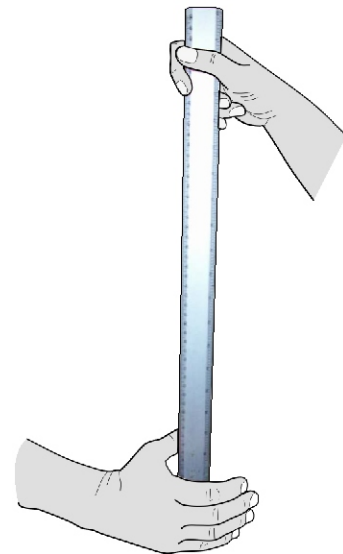
- Para que compares tu tiempo de reacción con el de tu compañero, puedes capturar una regla que se deje caer entre los dedos. Deja que tu amigo tome la regla como se muestra y cierra los dedos cuando veas que él la suelta. El número de centímetros que se desplace la regla hasta sujetarla dependerá de su tiempo de reacción. Es posible expresar éste en fracciones de segundo reexpresando

$$d = \frac{1}{2} gt^2$$

despejando el tiempo, se tiene que

$$t = \sqrt{\frac{2d}{g}} = 0.045 \sqrt{d}$$

donde **d** está expresada en centímetros.



Cálculos, mediciones y tablas:

Sitúa al balón y la canica a una misma altura y tener la precaución de soltarlas al mismo tiempo, medir el tiempo 5 veces para cada objeto y anotarlos en la siguiente tabla:

OBJETO	TIEMPO EN SEGUNDOS					Promedio
	1a. vez	2a. vez	3a. vez	4a. vez	5a. vez	

Realiza la gráfica correspondiente:

OBJETO	DISTANCIA	VELOCIDAD FINAL

CONCLUSIONES:

ACREDITACIÓN DE LA PRÁCTICA

Fecha:



SEGUNDA LEY DE NEWTON

Básica

DESEMPEÑO: Comprobar que una aceleración o cambio de dirección de un objeto se produce cuando sobre él actúa una fuerza externa.

Material que proporciona el laboratorio:

- 1 gancho porta pesas y sus 5 pesas.
- 2 poleas sencillas con nuez.
- 1 carro de hall.
- 1 cinta métrica.
- 1 para-choque de madera.
- 2 nueces dobles .
- 1 prensa de mesa .
- 1 varilla metálica.
- 1 trozo de hilo de cáñamo 2.5 m aprox.
- 1 cronómetro.

*Las piezas se encuentran en el equipo de mecánica.

PROCEDIMIENTO:

1. Con el material instala sobre la mesa el dispositivo que aparece en la figura 1.
2. Sobre la mesa de trabajo coloca el carrito, el cuál deberá estar atado con un cordel suficientemente largo que pase por la garganta de las dos poleas fijas, instaladas en el extremo de la mesa.
3. Ata el otro extremo del cordel a un porta pesas de 10 gr., se marca el punto de partida del carrito y, en el momento de partida se pone a funcionar el cronómetro hasta que llegue al lugar previamente marcado, por ejemplo 20 cm.
4. Repite el procedimiento anterior partiendo el carrito del punto inicial pero recorriendo ahora distancias mayores como 40 cm, 60 cm, etc., tomando los tiempos con el cronómetro.
5. En cada experiencia calcula la aceleración aplicando la siguiente formula:

$$a = \frac{2d}{t^2} \text{ donde: } \begin{array}{l} a = \text{aceleración} \\ d = \text{distancia} \\ t = \text{tiempo} \end{array}$$

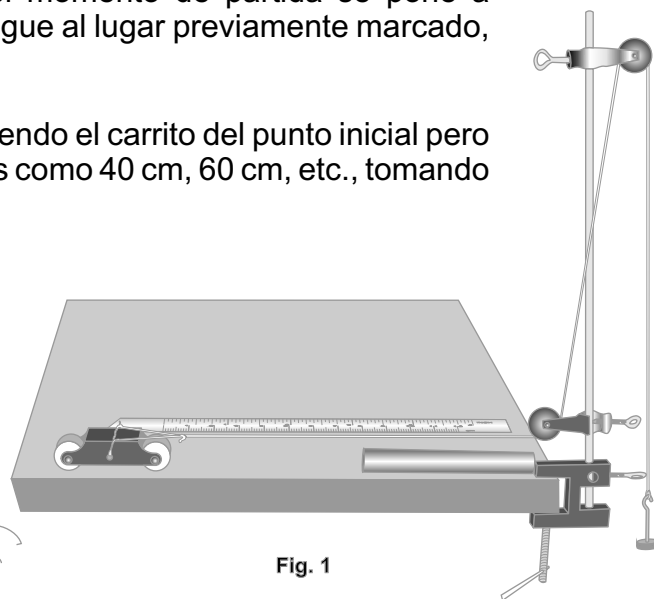


Fig. 1

Cálculos, mediciones y tablas:

EXPERIMENTO	MASA	DISTANCIA (cm)	TIEMPO (s)	TIEMPO (s ²)	ACELERACIÓN $\frac{cm}{s^2}$
1					
2					
3					
4					
5					

CUESTIONARIO:

1. ¿En qué unidades se puede expresar la aceleración?

2. ¿Se cumple $F = ma$? (F = fuerza; m = masa; a =aceleración)

3. ¿Por qué?

CONCLUSIONES:

ACREDITACIÓN DE LA PRÁCTICA

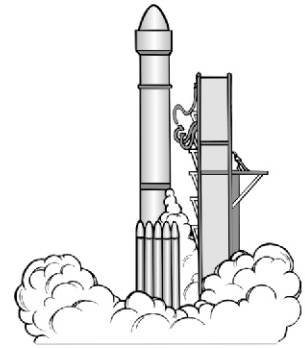
Fecha:

Complementaria

TERCERA LEY DE NEWTON

5, 4, 3, 2, 1, ...despegue !

DESEMPEÑO: Construir un cohete hidrodinámico y experimentar con él, para saber cuál es el mínimo requerido de combustible para alcanzar la altura máxima .



Material que proporciona el laboratorio:

- 1 probeta graduada de 250 ml.
- 1 cronómetro.
- 1 válvula para inflar balones.
- 1 bomba de aire (como las que se utilizan para inflar balones)

Sustancias que proporciona el laboratorio:

- Agua.

Material que proporciona el alumno:

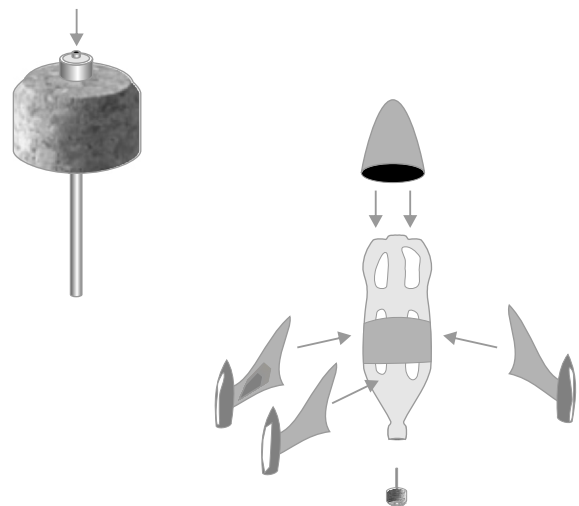
- 1 botella plástica de refresco con capacidad máxima de dos litros.
- 1 tapón de caucho o corcho que embone perfectamente en la boca de la botella.
- 1 cartoncillo o plástico rígido.
- Pegamento o cinta adhesiva.

PUNTOS PARA REFLEXIONAR:

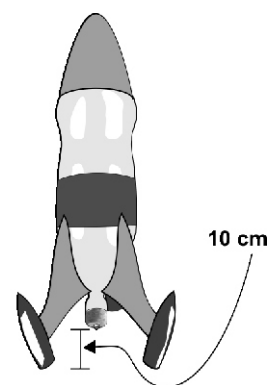
1. ¿Qué es lo que impulsa al cohete a subir?
2. ¿Por qué debemos considerar como negativo el valor de la aceleración gravitacional cuando el movimiento es de subida?

PROCEDIMIENTO:

1. Lo primero es verificar que el tapón se ajuste perfectamente a la boca de la botella. Luego perforalo clavando en él la válvula.
2. La botella se convertirá en el cuerpo del cohete; su base será el frente, por lo que debes modificarla a fin de reducir la resistencia al aire. Para ello puedes construir un cono de cartulina o mica que embone perfectamente en el diámetro de la base. Usa pegamento o cinta adhesiva para pegar las piezas.



3. Después, deberás construir la base del cohete, utilizando cartoncillo o plástico, con lo que se formarán las alas que le darán estabilidad a la nave durante el vuelo; éstas irán pegadas a los costados de la boca de la botella. Puedes optar por cualquier diseño, ¡sólo asegúrate de que queden bien pegadas! Toma en cuenta que debajo debe quedar un espacio de 10 cm para conectar la manguera de la bomba a la válvula introducida en el tapón. Ahora que has terminado de armar el cohete píntalo o decóralo a tu gusto.



4. Para iniciar la cuenta regresiva, lo primero que debes hacer es colocarte en un área más o menos despejada; enseguida, poner 200 ml de agua en la botella. A continuación, coloca firmemente el tapón con la válvula puesta. Es importante que quede lo más apretada posible, pues mientras más presión soporta el cohete la altura alcanzada será mayor. Ahora sólo necesitamos conectar la válvula de la base del cohete a la bomba de aire para comenzar a bombear hasta que la presión expulse el tapón de caucho y el cohete salga disparado. Asegúrate de que esté dirigido verticalmente hacia arriba y... **¡aguas con el agua!** Debes anotar el tiempo que el cohete permanece en el aire para después calcular la altura alcanzada. Hay que poner mucha atención para activar el cronómetro justo cuando el cohete salga disparado y detenerlo cuando éste toque el piso. Después irás aumentando en 200 ml el volumen de agua para determinar el tiempo de vuelo.



Cálculos, mediciones y tablas:

Anota los datos obtenidos en el cuadro siguiente:

VOLUMEN DE AGUA (ml)	TIEMPO DE VUELO (s)	ALTURA ALCANZADA (m)
0		
200		
400		
600		
800		
1000		
1200		
1400		

El cálculo de la altura es muy sencillo. Ni modo, de nuevo las matemáticas. Este movimiento se realiza con la aceleración constante y su valor es igual a 9.81 m/s^2 , ¿te suena familiar? Supondremos que el rozamiento del aire no afecta y que el movimiento es un tiro vertical. Aplica la ecuación de movimiento con aceleración constante, es decir:

$$h = v_i \cdot t \pm g \cdot t^2$$

donde: h = altura (m)
 v_i = velocidad inicial (m/s)
 t = tiempo (s)
 g = aceleración gravitacional (m/s^2)

Como ya te habrás dado cuenta, no podemos calcular la altura alcanzada porque no conocemos la velocidad inicial; sin embargo, si dividimos en dos partes el movimiento: el ascenso y el descenso, tenemos una alternativa, pues en el punto de altura máxima la velocidad final al subir es igual a cero, pero si consideramos el movimiento al bajar, la velocidad inicial será cero. Para no confundirnos consideremos sólo el movimiento de ascenso, entonces: $v_f = -gt$. (ojo: en este caso $g = -9.81 \text{ m/s}^2$)

Una vez realizados todos los cálculos, completa la tabla de datos. Realiza la gráfica de la altura alcanzada en función del volumen de agua y observa el comportamiento. Traza, además una línea de tendencia, utilizando preferentemente papel milimétrico, o bien algún paquete de computación para realizar gráficas.

CUESTIONARIO:

1. Si construyéramos una nave espacial con una masa de 2000 kg e intentáramos lanzarla al espacio...

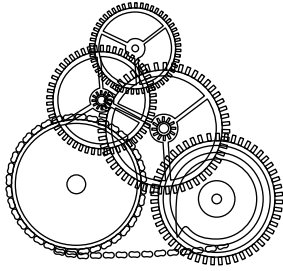
A: ¿Cuál sería el valor mínimo de aceleración para que la nave pudiera abandonar la Tierra?

B: ¿A qué velocidad saldría disparada? Supón que no hay fuerzas de rozamiento por el aire.

CONCLUSIONES:

ACREDITACIÓN DE LA PRÁCTICA

Fecha:



TRABAJO Y ENERGÍA (FRICCIÓN)

DESEMPEÑO: Diferenciar los efectos de la fricción al poner en contacto un cuerpo sobre cualquier superficie.

Material que proporciona el laboratorio:

- 1 dinamómetro.
- 1 bloque de madera.
- 1.5 m de hilo de cáñamo.
- 1 cronómetro.
- 1 cinta métrica de plástico o metal

Material que proporciona el alumno:

- Un marcador de color negro.
- Un transportador.

PUNTOS PARA REFLEXIONAR:

1. ¿Qué es Fuerza?
2. Define: Fuerza constante y variable.
3. Encuentra la diferencia de Trabajo y Energía.

PROCEDIMIENTO:

1. El profesor mostrará un lugar adecuado para instalar el equipo, para este caso se usará la cancha deportiva o la superficie de la mesa de trabajo del laboratorio (con la variante de deslizar el bloque en la superficie mojada).
2. Primeramente, traza en el piso de la cancha una línea de 6 m con una indicación de cada metro hasta el final.
3. Coloca a una persona en cada marca de un metro con cuaderno, lápiz y cronómetro para la toma de datos.
4. Coloca el bloque en posición de inicio, el cual deberá estar amarrado con la cuerda y graduado a cierto ángulo respecto del piso.



5. Al inicio de la cuerda y después del bloque coloca el dinamómetro (**OJO: Recuerda que el dinamómetro es un instrumento delicado, no excedas el límite de su capacidad**).
6. Procede a jalar el bloque mediante una fuerza aplicada al otro extremo de la cuerda.
7. Toma las lecturas correspondientes y regístralas en la siguiente tabla:

Cálculos, mediciones y tablas:

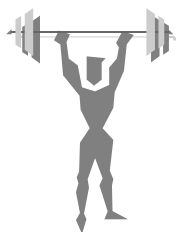
CÁLCULO DEL TRABAJO REALIZADO				
DISTANCIA	ÁNGULO	FUERZA	TIEMPO	TRABAJO

Para iniciar:

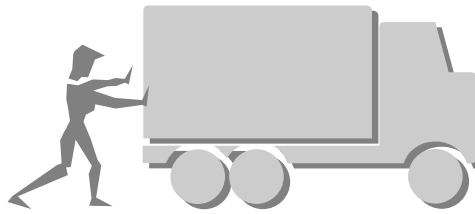
1. Observa las figuras, ¿en cuál se realiza un trabajo mecánico?



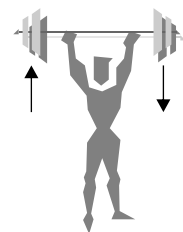
Cargar una maleta



Sostener las pesas



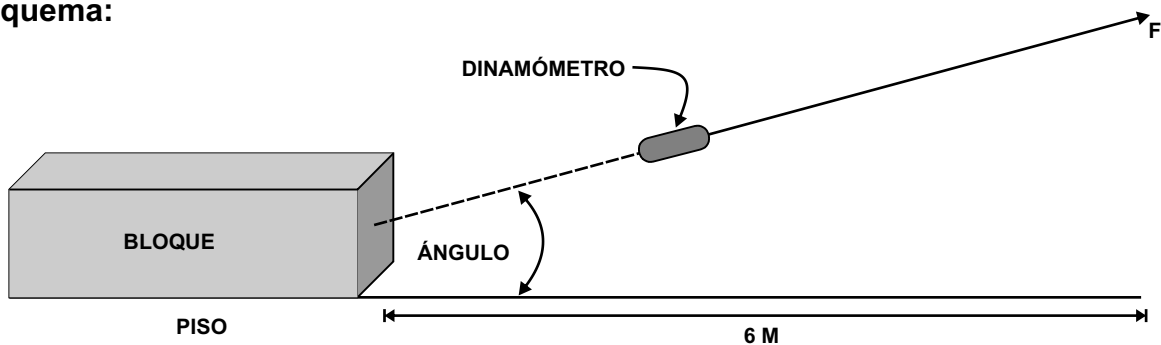
Empujar un coche con el freno accionado



Subir y bajar pesas

Explica:

Esquema:



CUESTIONARIO:

1. ¿Cómo defines con tus propias palabras lo que es Trabajo?
2. ¿Qué variables consideras importantes para calcular el trabajo?
3. ¿En nuestra vida cotidiana, dónde identificas que se realice un trabajo?
4. ¿Crees que trabajo que se realizó en la práctica puede ser constante o variable?
5. ¿Los aviones, barcos y automóviles pueden realizar un trabajo?

CONCLUSIONES:

ACREDITACIÓN DE LA PRÁCTICA

Fecha:

ANEXOS

1. Observa el **VERNIER** que tienes en tu mesa de trabajo, identifica el nombre de sus partes al compararlo con la figura 1 y comprobarás la existencia de dos escalas, una fija y la otra móvil. La fija está dividida en milímetros y la móvil en diez partes iguales.
2. Junta totalmente las dos puntas del vernier y haz coincidir el celo de la escala móvil con el de la escala fija; observarás que las diez divisiones de la móvil corresponden a nueve milímetros de la fija, es decir, cada división equivale a $9/10$ de milímetro. En realidad éste es el único detalle de construcción del vernier.
3. Con el propósito de aprender el manejo del vernier, observa la figura 1. Se ha colocado un balín entre los topes para medir su diámetro. Se aumentó la parte graduada donde se hace la lectura. La primera línea correspondiente al cero de la escala móvil indica en forma directa la parte entera en centímetros y milímetros de la medición, la cual, según nuestro ejemplo, es de 1.6 cm y un poco más. El vernier permite obtener con precisión la cifra faltante, a fin de conocer el diámetro del balín hasta centésimas de centímetro (0.01 cm) o décimas de milímetro (0.1 mm). Para ello, basta identificar qué línea de la escala móvil coincide casi exactamente con una línea de la escala fija. La respuesta a esta pregunta es la línea seis, por tanto, el diámetro del balín es de 1.66 cm, o bien 16.6 mm.

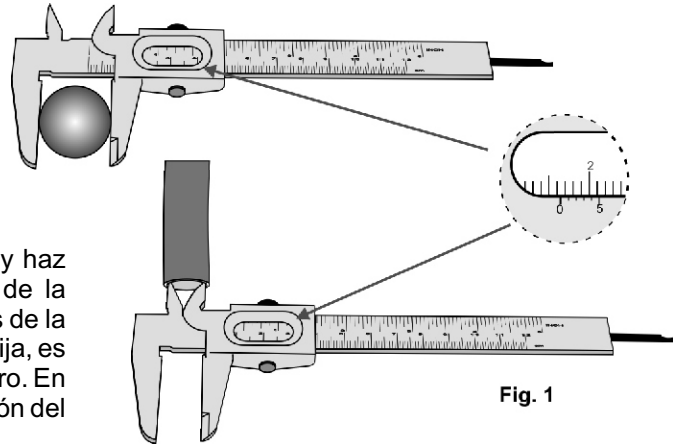


Fig. 1

4. Ahora que conoces cómo se hace la lectura de una longitud pequeña mediante el uso de vernier, determina espesores, diámetros internos, externos y profundidades, y anota sus resultados. No olvides repetir cada medición el mayor número de veces posibles, si el resultado varía de una medición a otra, obtén el valor promedio. Compara tus resultados con los obtenidos por tus compañeros de equipo que hayan determinado las medidas de los mismos cuerpos. Si hay diferencias notables vuelvan a realizar sus mediciones, detecten dónde está el error e intercambien comentarios.
5. Aprende ahora a usar el **PALMER** o **TORNILLO MICROMÉTRICO**, para ello, examina el que tienes en tu mesa de trabajo e identifica el nombre de sus partes al confrontarlo con la figura 2. Este instrumento consta de un marco en forma de U, en la parte interna de uno de sus extremos tiene un tope fijo y por el otro penetra un tornillo, el cual por cada paso o vuelta completa del tambor avanza generalmente medio milímetro. Tiene dos escalas, una paralela al eje del tornillo graduado en milímetros y otra dividida en varias partes iguales al borde del tambor, es decir, en el nonio. A continuación gira el tambor hasta que puedas ver los números 5 y 10 en la escala graduada, ¿cuánto vale cada división de la escala? Observa ahora la escala del nonio, ¿cuántas divisiones tiene en todo su perímetro?

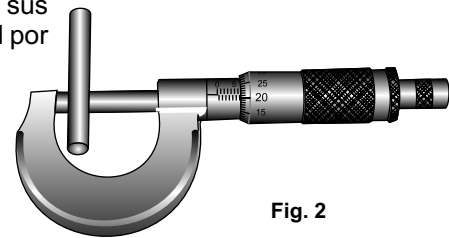


Fig. 2

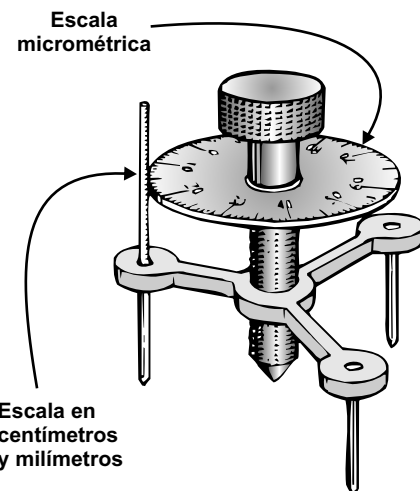
6. Gira el tambor hasta que el cero del nonio coincida con el número cinco de la escala graduada. Dale vuelta al tambor hasta ver el número seis de la escala graduada. ¿Cuántas vueltas completas necesitó dar el tambor?
7. El tornillo micrométrico permite obtener longitudes con una aproximación de milésimas de centímetro (0.001 cm) o centésimas de milímetro (0.01 mm). La parte entera en milímetros se leerá en la escala graduada y las fracciones de milímetro en las divisiones del nonio.
8. Coloca entre los topes del Palmer algún objeto, evita apretarlo demasiado para no dañar el instrumento. Haz su lectura y repite su medición varias veces, si el resultado varía un poco de una medición a otra, obtén el valor promedio de ellas y anótalo en tu tabla de datos, identifica qué medida se determina, de qué cuerpo se trata y cuánto vale. Para practicar el uso del Palmer mide varios objetos y compara sus

ESFERÓMETRO. Instrumento para medir la curvatura de una superficie esférica.

Descripción del aparato: está formado por un trípode terminado en puntas, que coinciden con los vértices de un triángulo equilátero; este trípode lleva en el centro una cuenca fina por la que atraviesa un tornillo milimétrico que termina en su parte superior con un botón, el cual lleva un gran disco dividido en 100 partes.

El extremo inferior del tornillo está terminado en punta y se encuentra a la misma distancia de cada una de las patas del trípode. Estando en cero el tornillo debe estar a la misma distancia que las demás, o sea que si se pone en una superficie plana el esferómetro descansa sobre las cuatro patas.

En uno de los brazos se apoya una escala vertical que coinciden con las divisiones del disco del tornillo.



Aproximación del esferómetro:

Antes de usar el esferómetro es necesario determinar el paso de la rosca del tornillo, el cual puede ser igual a **i mm**, se determina leyendo la posición de la graduación del disco sobre la escala vertical y dándole una vuelta al disco en cualquier sentido, la diferencia será el paso de la rosca del tornillo entre el número de divisiones del disco que es de 100 partes.

Manejo del esferómetro:

Se coloca en una superficie plana y se hace girar el tornillo hasta que las cuatro puntas toquen la superficie. Cuando el tornillo central queda más abajo que la de los pies al imprimir un movimiento, girará sobre su punto central. Ya que se logró que las cuatro puntas queden el mismo nivel, se hace la lectura en la escala vertical y en el disco. Ésta se denomina cero del esferómetro; el procedimiento se repetirá varias veces.

Medición del esferómetro:

Se coloca un objeto que no sea deformable y se sube el tornillo hasta que quede sobre la superficie del objeto. Si se quiere medir por ejemplo, un cabello o una hoja de papel (objetos deformables) para esto se usan dos porta objetos, en medio de ellos se coloca el objeto y la medida es igual al resultado menos la anchura de los porta objetos.

Determinación del radio de curvatura del esferómetro:

Por medio del esferómetro se pueden calcular los radios de curvatura de casquetes esféricos. Para determinar el radio se colocan las cuatro patas sobre una superficie plana, luego se levanta el tornillo micrométrico hasta permitir que las tres puntas del trípode se apoyen sobre el casquete (siempre se consigue, cualquiera que sea esférico) y se baja el tornillo hasta tocar la superficie; se ha encontrado la altura y con esto se encuentra el radio (teorema de Pitágoras).

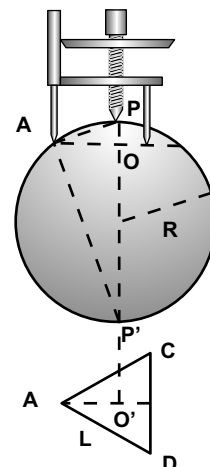
Como la recta **AO** es perpendicular a la hipotenusa del triángulo rectángulo **PAP'**, se tiene, designado para **R** el radio de la esfera: $AO^2 = d(2R-d)$

Designado por **L** la longitud del lado del triángulo **ADC**, se tiene: $AO = L / \sqrt{3}$

Valor que, sustituido en la igualdad anterior, da: $\frac{L^2}{3} = d(2R-d)$

en donde: $R = \frac{L^2 + 3d^2}{6d}$

fórmula que permite calcular el radio de curvatura conociendo **L** y **D**.



BIBLIOGRAFÍA

- Alvarenga, M. **Física General**, 1998, Cuarta edición, Oxford, México.
- Hewitt, P. **Física Conceptual**, 1999, Tercera edición, Pearson Education, México.
- Ocampo, O. **Un dúo dinámico: Física y Química**, Cuaderno de experimentos para bachilleratos.
- Pérez, M. **Física General**, 1998, Primera edición, Publicaciones Cultural, México.
- Kramer, C, **Prácticas de Física**, 1994, Primera edición, Mcgraw-Hill, México
- Lozano G. **Rafael, Física 1**, 2005, Primera Edición, Nueva Imagen, S.A. de C.V. Colección Innovación Educativa