



INDICE

	PÁGINA
UNIDADES Y MEDICIONES	
1. MEDICIONES	
1.1 Aprendiendo a medir.....	7
ALGEBRA VECTORIAL	
1. SUMA DE VECTORES	
1.1 ¿Dónde quedaste?.....	9
CINEMÁTICA	
1. MOVIMIENTO ARMÓNICO SIMPLE	
1.1 El hipnotizador.....	10
2. MOVIMIENTO CIRCULAR	
2.1 ¿Qué ondas con la onda?	11
3. DISTANCIA Y DESPLAZAMIENTO	
3.1 ¿Dónde quedaste?.....	9
4. MOVIMIENTO PARABÓLICO	
4.1 Siempre juntas.....	12
5. MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORMEMENTE VARIADO	
5.1 A que te gano.....	13
DINÁMICA	
1. SEGUNDA CONDICIÓN DE EQUILIBRIO	
1.1 Utilizando la palanca.....	14
1.2 Misión imposible.....	15



2. PRIMERA LEY DE NEWTON	
2.1 La desobediente.....	16
2.2 ¿Por qué te quedas?.....	17
2.3 Lo duro y lo cuerdo.....	18
2.4 El karateka inercial.....	19
2.5 Invertida de los cuerpos.....	20
2.6 Demoliendo la torre.....	21
2.7 ¡Firme!.....	22
3. SEGUNDA LEY DE NEWTON	
3.1 ¿Quién llegará más lejos?.....	23
3.2 Demoliendo la torre.....	21
4. TERCERA LEY DE NEWTON	
4.1 Propulsión a chorro.....	24
5. CENTRO DE GRAVEDAD	
5.1 ¡Concéntrate!.....	25
5.2 Encuentra el centro.....	26
5.3 Martillo mágico.....	27
5.4 Misión imposible.....	15
6. FRICCIÓN	
6.1 El resbaladero.....	28
6.2 Globo aeróbico.....	29
6.3 A que te gana.....	13
7. CANTIDAD DE MOVIMIENTO	
7.1 Propulsión a chorro.....	24
8. ENERGIA	
8.1 Avioncito sin motor.....	30
8.2 Te paso mi energía.....	31
8.3 ¿Quién llegará más lejos?.....	23
8.4 Arena activa.....	32
9. CHOQUE ELÁSTICO	
9.1 Te paso mi energía.....	31
10. TRABAJO MECÁNICO	
10.1 Arena activa.....	32



ELASTICIDAD

1. LEY DE HOOKE
 - 1.1 Ejercitador..... 33
 - 1.2 Dinamómetro casero..... 34

HIDROSTÁTICA

1. PRESIÓN
 - 1.1 ¡Presiónate!.....35
 - 1.2 ¿Por qué no se derrama?.....36
 - 1.3 David contra Goliat.....37
 - 1.4 El karateka inercial..... 19
 - 1.5 Infla fácil..... 38
 - 1.6 ¡Gánale al popote!.....39
2. PRINCIPIO DE PASCAL
 - 2.1 El súper gato..... 40
3. DENSIDAD Y PESO ESPECÍFICO
 - 3.1 Ubícate en tu lugar.....41
 - 3.2 El flotador..... 42
 - 3.3 La botella volcánica..... 43
4. PRINCIPIO DE ARQUÍMEDES
 - 4.1 La estable..... 44
 - 4.2 El flotador..... 42
 - 4.3 No te ahogues..... 45
 - 4.4 Aguja olímpica..... 46
5. CARACTERÍSTICAS DE LOS LÍQUIDOS
 - 5.1 La estable..... 44
 - 5.2 La moneda curiosa..... 47
 - 5.3 No la riegues..... 48
 - 5.4 Aguja olímpica..... 46

HIDRODINÁMICA

1. PRINCIPIO DE BERNOULLI
 - 1.1 Atomizador..... 49



ONDAS MECÁNICAS

1. TREN DE ONDAS
 - 1.1 Avioncito sin motor..... 30

TERMOLOGÍA

1. FORMAS DE PROPAGACIÓN DEL CALOR
 - 1.1 ¡Vístete de blanco!..... 50
 - 1.2 Tantito calor por favor..... 51
 - 1.3 No me afecta tu calor..... 52
2. CAPACIDAD CALORIFICA
 - 2.1 Cacerola desechable..... 53
3. DILATACIÓN DE LOS CUERPOS
 - 3.1 No me afecta tu calor..... 52
4. CALOR Y TEMPERATURA
 - 4.1 Arena activa..... 32
 - 4.2 La botella volcánica..... 43

ELECTRICIDAD

1. CARGAS ELÉCTRICAS
 - 1.1 Escápate si puedes..... 54
 - 1.2 Entre el amor y el odio..... 55
 - 1.3 Amor del bueno..... 56
 - 1.4 Chasquido..... 57
2. FORMAS DE ELECTRIZAR A LOS CUERPOS
 - 2.1 Escápate si puedes..... 54
 - 2.2 Entre el amor y el odio..... 55
 - 2.3 Amor del bueno..... 56
 - 2.4 Chasquido..... 57
3. CIRCUITOS ELECTRICOS
 - 3.1 Hay que compartir..... 58
 - 3.2 Exprimiendo el limón..... 59



MAGNETISMO

1. IMANES Y CAMPO MAGNÉTICO	
1.1 Aguja olímpica.....	46
1.2 Sin indiferencia.....	60
1.3 No te mojes.....	61

ELECTROMAGNETISMO

1. CAMPO MAGNETICO PRODUCIDO POR UNA CORRIENTE ELÉCTRICA	
1.1 El irresistible.....	62
2. MOTORES ELÉCTRICOS	
2.1 ¡Pa` que no te esfuerces!.....	62

OPTICA

1. OPTICA GEOMÉTRICA	
1.1 ¡Vístete de blanco!.....	50
1.2 Espejismo.....	64
1.3 ¿Confundido?.....	65
1.4 Es pura ilusión.....	66
1.5 Cóncavo y convexo.....	67
1.6 ¡Pa´ que veas!.....	68
2. OPTICA FÍSICA	
2.1 ¿Sin luz?.....	69
2.2 Arco iris.....	70
2.3 Cielo azul y cielo rojo.....	71

Índice referenciado al contenido del libro de física general del autor Héctor Pérez Montiel.



PRESENTACIÓN

En búsqueda de un mayor intercambio de experiencias y de propuesta de alternativas para mejorar la enseñanza de las ciencias en el nivel medio. Se han realizado desde 1993 al 2002 ocho reuniones de Análisis de la Actividad experimental en el aprendizaje de las ciencias naturales y exactas.

En las cuales han participado académicos, investigadores educativos y alumnos del nivel de bachillerato. De tal manera que, como uno de los resolutiveos de las Reuniones de Análisis, se presenta la Antología de experimentos para el aprendizaje de la física en el salón de clases a nivel Bachillerato.

Con el propósito de apoyar al profesor, como una herramienta para el desarrollo de clases más atractivas, estimulando el interés del estudiante hacia el tema o concepto a tratar.

La antología esta integrada por un total de 64 actividades experimentales, donde se contemplan la mayor parte de los temas de los programas de estudio oficiales del nivel medio; en cada experimento se enumera la actividad, se presentan los temas a los que se apoyan de acuerdo a los programas de estudio y el título de la actividad; se describen los materiales que habrán de utilizarse, se expone el procedimiento redactado en forma sencilla, donde se sugieren los cuestionamientos necesarios para una mejor reflexión.

En otro apartado, se cuenta con una explicación de lo que acontece en el experimento, para que el profesor interprete y explique de manera precisa a sus alumnos lo que ocurre, se presenta también el tiempo aproximado de realización del experimento.

Finalmente, podemos decir que la aplicación exitosa de las propuestas contenidas en esta antología, depende en gran medida de la iniciativa, compromiso y disposición de los profesores para realizar su trabajo.



Actividad: 1

TEMA(S): MEDICIONES

"APRENDIENDO A MEDIR"

MATERIAL

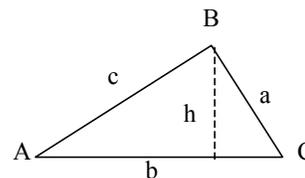
- 5 reglas graduadas de 30 cm
- 1 original y 4 copias de una figura de un triángulo escaleno
- Calculadora

PROCEDIMIENTO

Se les pide a cinco alumnos a los cuales se le entrega una hoja con la figura y una regla, realicen las mediciones de los lados y la altura de la figura, con la mayor exactitud posible.

El profesor construirá la tabla de datos, mismo que llenará con las mediciones obtenidas por los alumnos.

Alumno	a	b	c	h
1				
2				
3				
4				
5				
Suma				
Promedio				
Promedio con cifras significativas				



¿Por qué crees que hubo resultados diferentes?
¿Quién midió mejor?

Calcule el error absoluto (E_a)

Calcule el error relativo (E_r)

\bar{M} = Promedio de las mediciones y M = medición

$$E_a = |M - \bar{M}| \quad E_r = \frac{E_a}{M}$$



EXPLICACIÓN

Al realizar mediciones se cometen errores debido a la impericia de la persona que está efectuando la medición o a las imprecisiones propias del aparato empleado. Es por ésto, que al hacer la medición de una misma magnitud varias veces, se encuentran resultados diferentes para cada una de las mediciones.

Tiempo de duración: 10 minutos



TEMA(S): DISTANCIA, DESPLAZAMIENTO, Y SUMA DE VECTORES POR MÉTODO GRÁFICO

“¿DÓNDE QUEDASTE?”

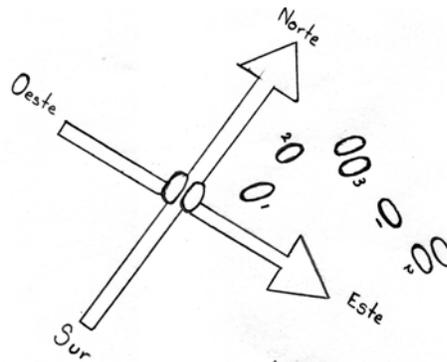
MATERIAL

- 1 cinta métrica
- 1 transportador
- Gis

PROCEDIMIENTO

Trace los ejes cartesianos como referencia en el piso, seleccione un alumno y ubíquelo en el origen; indique que camine 3 pasos en línea recta en la dirección que desee, marque el número 1 la posición alcanzada; a partir de ese punto solicite que se mueva 2 pasos en línea recta en otra dirección y marque la nueva posición con el número dos.

¿Qué distancia camino? ¿Cuál fue su desplazamiento y en qué dirección?
¿Por qué no es lo mismo distancia que desplazamiento?



EXPLICACIÓN

La distancia es una magnitud escalar y se expresa como la longitud de la trayectoria seguida por el alumno, mientras que el desplazamiento es una cantidad vectorial que tiene magnitud y dirección, se determina independientemente de la trayectoria, basados únicamente en la posición inicial y final.

Tiempo de duración: 5 minutos

TEMA(S): MOVIMIENTO ARMÓNICO SIMPLE

"EL HIPNOTIZADOR"

MATERIAL

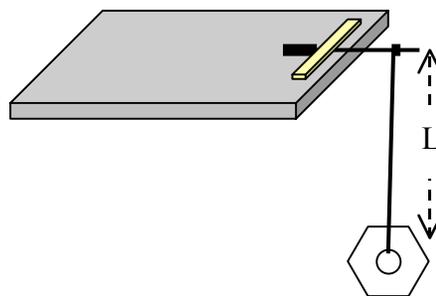
- 1 cinta métrica
- 1 tuerca pequeña
- 1 lápiz
- 1 cronómetro
- Hilo de cáñamo
- Cinta masking tape

PROCEDIMIENTO

Con la cinta métrica se mide la longitud del péndulo indicando su valor en metros; con el cronómetro mida el tiempo promedio (período) de 10 oscilaciones en su movimiento de ida y vuelta al punto en que se suelta, expresando su valor en unidades de segundos.

Para iniciar, se modifica la posición de equilibrio del péndulo desviándolo un pequeño ángulo, que al soltarlo adquiere un movimiento oscilatorio. Repita el experimento variando la longitud del péndulo.

¿Qué pasa al modificar la longitud del péndulo?

**EXPLICACIÓN**

El movimiento oscilatorio del péndulo es independiente de su masa, como cualquier objeto cuyo movimiento está determinado por la fuerza gravitacional. Es por ello, que el periodo depende únicamente de la longitud del hilo.

Tiempo de duración: 8 minutos



TEMA(S): MOVIMIENTO CIRCULAR

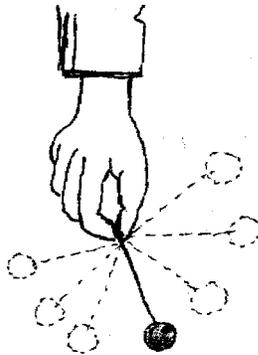
“¿QUÉ ONDAS CON LA ONDA?”

MATERIAL

- 1 canica grande o balón metálico
- 1 trozo de cuerda o cordón
- 1 bolsa de plástico

PROCEDIMIENTO

Se envuelve la canica en la bolsa de plástico y se amarra a un extremo del cordón, se sujeta con la mano el extremo libre de éste, se hace girar la canica sobre el piso en forma circular; después que la canica adquiera una velocidad constante, suéltela. ¿Qué trayectoria sigue la canica al soltar el cordón?



EXPLICACIÓN

La única fuerza que se ejerce sobre la canica esta dirigida hacia el centro del movimiento circular y se llama fuerza centrípeta. Sobre la canica no se ejerce fuerza alguna dirigida hacia afuera. Cuando se suelta el cordón, la canica que giraba se mueve en línea recta tangente hacia su trayectoria circular, no hacia afuera respecto al centro de la misma.

Tiempo de duración: 4 minutos



TEMA(S): MOVIMIENTO PARABÓLICO

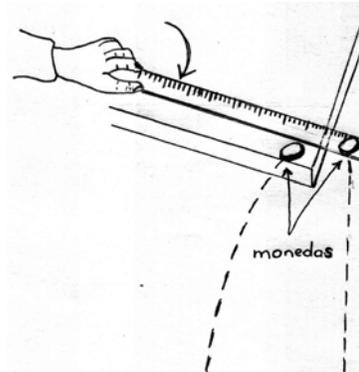
“SIEMPRE JUNTAS”

MATERIAL

- 1 regla de plástico de 30 cm
- 2 monedas iguales
- 1 mesa

PROCEDIMIENTO

En la esquina de la mesa coloque una moneda, sostenga la regla detrás de ella como se muestra en la figura y coloque la otra moneda en el extremo de la regla que sobresale de la orilla de la mesa; empuje la regla bruscamente hacia la moneda que esta en la mesa y observe las trayectorias de las monedas. ¿Llegan las dos monedas juntas al piso?



EXPLICACIÓN

La moneda que está sobre la regla no es desplazada por ésta, si no que cae al piso de forma vertical (caída libre) debido a la inercia. La moneda que está sobre la mesa al ser golpeada por la regla adquiere una trayectoria parabólica; sin embargo, aunque las monedas adquieren movimientos independientes entre sí, las dos monedas caen al piso al mismo tiempo a consecuencia de la fuerza de gravedad.

Tiempo de duración: 3 minutos

Actividad: 6

TEMA(S): GRAVEDAD, MOVIMIENTO UNIFORMEMENTE VARIADO (M. U. V.),
ACELERACIÓN

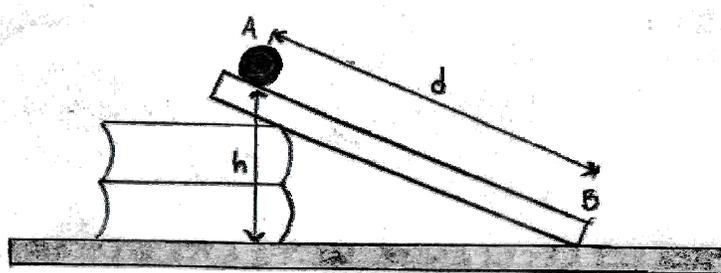
“A QUE TE GANO”

MATERIAL

- 1 regla de 1 m
- 1 tabla de madera lisa de 60 cm
- 4 libros
- 1 canica
- 1 reloj con cronómetro

PROCEDIMIENTO

Trace dos marcas sobre la tabla, cerca de los extremos y mida la distancia entre ambos puntos, coloque un libro sobre otro y mida la altura que tienen, posteriormente ponga la tabla sobre los libros y sitúe la canica sobre la marca superior de la tabla, suéltela desde ahí, mida el tiempo que tarda al pasar por la marca inferior. Repita el experimento agregando dos libros más para aumentar la altura. ¿Encontró diferencia en el tiempo medido?



EXPLICACIÓN

La canica llega más pronto a la marca inferior cuando la altura de los libros es más grande, porque su aceleración es mayor debido a que ésta depende de la altura; entre mayor sea la altura de los libros la inclinación de la tabla se aproximará a una caída libre. El movimiento uniformemente variado se tiene cuando cualquier cuerpo cae en caída libre o rueda por una pendiente o, cuando la velocidad experimenta cambios iguales en cada unidad de tiempo.

Tiempo de duración: 6 minutos



TEMA(S): SEGUNDA CONDICION DE EQUILIBRIO

“UTILIZANDO LA PALANCA”

MATERIAL

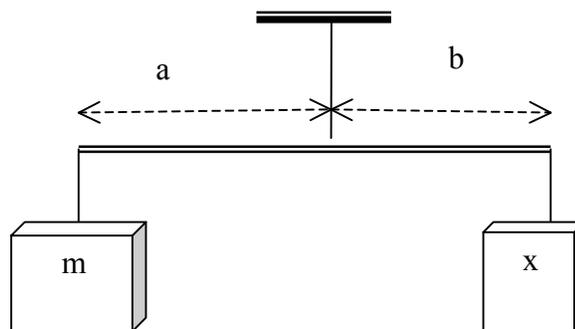
- 1 varilla recta y rígida
- 1 cuerpo de masa conocida
- 1 cuerpo de masa desconocida
- 1 cinta métrica
- Hilo de cáñamo
- Calculadora

PROCEDIMIENTO

Encuentre el punto de equilibrio de la varilla y suspéndala atándola con un hilo en ese lugar, después coloque los cuerpos en los extremos y muévalos hasta encontrar el equilibrio. ¿Cuál será la cantidad de la masa desconocida?

$$m \cdot a = x \cdot b$$

$$\text{Por lo tanto: } x = \frac{m \cdot a}{b}$$



EXPLICACIÓN

El valor de la masa obtenida, se debe a que los momentos generados a partir del punto de suspensión de la varilla son iguales, pero con sentidos opuestos.

Tiempo de duración: 10 minutos



TEMA(S): CENTRO DE GRAVEDAD Y SEGUNDA CONDICIÓN DE EQUILIBRIO

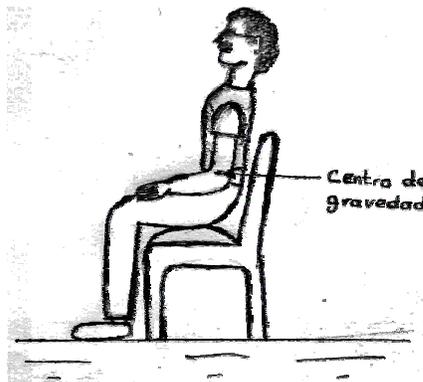
“MISIÓN IMPOSIBLE”

MATERIAL

- 1 Silla

PROCEDIMIENTO

Solicite a un estudiante que se siente en la silla, de tal forma que sus piernas y su cuerpo queden verticales; ¿puede levantarse sin inclinar las piernas o el cuerpo? Repita la prueba con diferentes estudiantes.



EXPLICACIÓN

Se comprueba que no es posible levantarse; la razón estriba en que el centro de gravedad está aproximadamente en el centro del cuerpo y por tanto el momento de la fuerza (peso) respecto a la rodilla (eje de giro) tiende a producir un giro hacia atrás y no hacia delante (levantarse). Aunque con las piernas se haga una fuerza vertical muy grande, como pasa por el eje de giro, su momento es cero y no puede hacer girar el cuerpo.

Sólo inclinando el cuerpo hacia delante o las piernas hacia atrás se consigue que el momento del peso sea nulo, al pasar su línea de acción por el punto de apoyo (los pies).

Tiempo de duración: 3 minutos



TEMA(S): PRIMERA LEY DE NEWTON: INERCIA

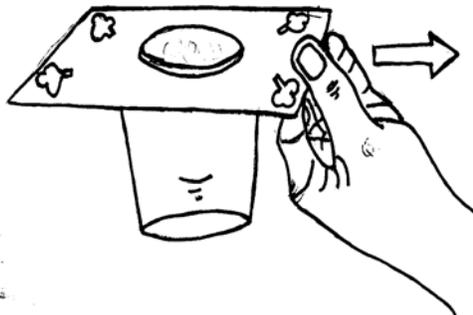
“LA DESOBEDIENTE”

MATERIAL

- 1 moneda
- 1 carta de baraja
- 1 vaso

PROCEDIMIENTO

La moneda se pone sobre la carta de baraja que a su vez se coloca sobre la boca del vaso y se quita la carta de baraja con rapidez. ¿Qué sucede con la moneda?



EXPLICACIÓN

La moneda cae dentro del vaso debido a la propiedad de la inercia, que se define como la tendencia que tienen los cuerpos a permanecer en su estado original (reposo o movimiento) siempre y cuando no actúe una fuerza externa.

Tiempo de duración: 3 minutos



TEMA (S): PRIMERA LEY DE NEWTON: INERCIA

“¿POR QUÉ TE QUEDAS?”

MATERIAL

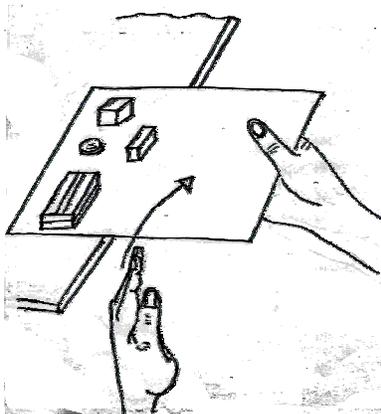
- 1 mesa o escritorio
- Objetos pequeños de diferentes pesos
- Hoja de papel

PROCEDIMIENTO

Sobre la mesa se coloca la hoja de papel procurando que sobresalga la mitad de ella; coloque los objetos encima de la hoja cuyo extremo está sobre la mesa.

Se golpea fuertemente el centro de la hoja con el borde de la mano sosteniendo el otro extremo libre con la otra mano.

¿Los objetos caerán o se quedarán sobre la mesa?



EXPLICACIÓN

Los objetos permanecen sobre la mesa debido a la propiedad de inercia; que se define como la resistencia que tienen los objetos a cambiar su estado de movimiento o de reposo. Cabe mencionar que el golpe sobre el papel debe ser fuerte para vencer la fuerza de fricción entre los objetos y el papel.

Tiempo de duración: 2 minutos



TEMA(S): PRIMERA LEY DE NEWTON: INERCIA

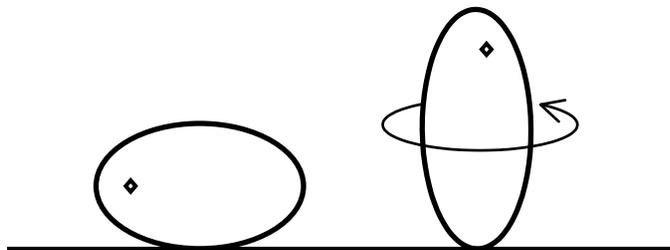
“LO DURO Y LO CUERDO”

MATERIAL

- 1 huevo crudo
- 1 huevo cocido

PROCEDIMIENTO

Haga girar rápidamente los dos huevos sobre sí mismo en una superficie. ¿Cuál de los dos huevos gira más tiempo? Ahora gírelos nuevamente, deténgalos con un dedo y suéltelos rápidamente. ¿Cuál de los dos se queda quieto y cuál sigue girando?



EXPLICACIÓN

El huevo crudo girará más tiempo porque la masa líquida que está dentro de él tenderá a seguir girando, debido a su inercia; en el segundo caso la masa líquida del interior del huevo crudo continúa girando aún después de que el cascarón está en reposo; por el contrario, el contenido del huevo cocido, se detiene al mismo tiempo que su cascarón.

Tiempo de duración: 3 minutos



TEMA(S): PRESIÓN (ATMOSFÉRICA) Y PRIMERA LEY DE NEWTON

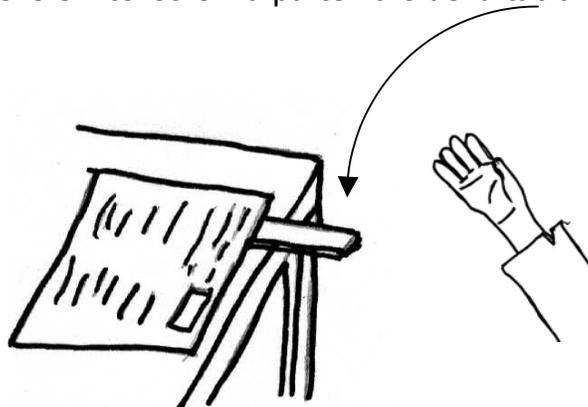
“EL KARATEKA INERCIAL”

MATERIAL

- 1 hoja de papel periódico
- 1 tabla de madera de 0.2 a 0.5 cm de espesor, 2 cm de ancho y 30 cm de largo

PROCEDIMIENTO

Coloque la tabla sobre la mesa, de modo que una tercera parte de ella sobresalga del borde, con la mano dé un golpe rápido a la tabla en su extremo libre y observe. Ahora vuelva a colocarla en la misma posición y sobre ésta, extienda el periódico alisando cuidadosamente los pliegues, desde la parte que cubre la tabla hacia los bordes del papel. De un golpe breve e intenso en la parte libre de la tabla. ¿Qué sucede?



EXPLICACIÓN

En el primer caso, la tabla se levanta rápidamente y cae. Sin embargo en el segundo caso, si el golpe es suficientemente fuerte, la tabla puede romperse sin que el periódico se eleve, debido a que la presión del aire atmosférico, presiona con una fuerza de un kilogramo por centímetro cuadrado la cara externa del periódico, resultando ser mayor ésta (presión atmosférica) que la fuerza de la mano sobre la tabla

Tiempo de duración: 3 minutos



TEMA(S): PRIMERA LEY DE NEWTON: INERCIA

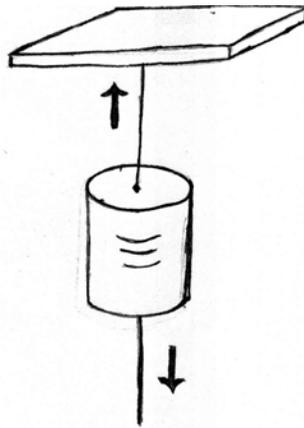
“INVERTIDA DE LOS CUERPOS”

MATERIAL

- 1 pesa
- 50 cm de hilo

PROCEDIMIENTO

Suspenda la pesa del hilo, fijo en su parte superior y otro hilo idéntico en la parte inferior. Dé un tirón brusco al hilo inferior. Repita el experimento, pero únicamente tense el hilo inferior con cuidado. ¿Qué sucede con los hilos en ambos experimentos?



EXPLICACIÓN

En el primer caso al dar el tirón al hilo inferior, el tiempo de su acción sobre la pesa es tan pequeño que éste no alcanza a realizar un movimiento notorio hacia abajo, por esta razón el hilo se rompe; el hilo inferior tiene una cierta inercia y con el tirón adquiere una velocidad considerable por lo que su desplazamiento es suficiente para su ruptura. En el segundo caso cuando jala lentamente el hilo inferior, éste interactúa con el cilindro largo tiempo, suficiente para que alcance una velocidad tal, que su desplazamiento es suficiente para romper el hilo superior.

Tiempo de duración: 6 minutos



TEMA(S): INERCIA, FRICCIÓN Y FUERZA

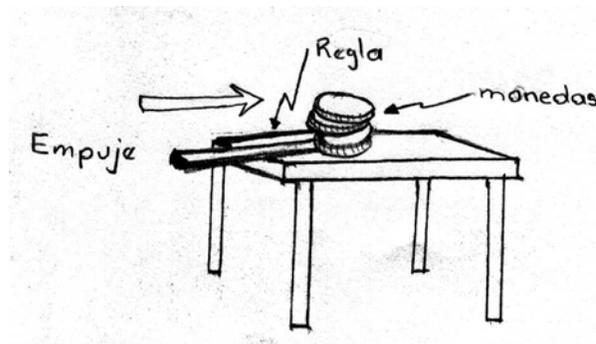
“DEMOLIENDO LA TORRE”

MATERIAL

- 1 mesa
- 5 monedas
- 1 regla de 30 cm

PROCEDIMIENTO

Construya una torre con las monedas sobre una mesa, alinee la regla con la moneda de debajo de la torre; deje un extremo de la regla fuera del borde de la mesa, empuje la regla hacia la torre con un golpe fuerte. ¿Qué sucede con la torre?



EXPLICACIÓN

Cuando la regla golpea la moneda de la base, ésta sale de su lugar, pero el resto de la torre permanece en su sitio, porque la única moneda que recibe la fuerza es la abajo y el resto de las monedas no, por su inercia permanece en su lugar. La moneda que se movió se detendrá por la fricción que hay entre ella y la mesa.

La ley de la inercia dice “ningún cuerpo por sí sólo puede modificar su estado de reposo o de movimiento, ya que para modificarlo se requiere la manifestación de una fuerza resultante que actúe sobre él”.

Tiempo de duración: 3 minutos



TEMA(S): PRIMERA LEY DE NEWTON: INERCIA

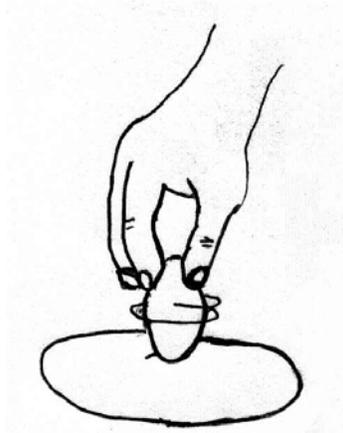
¡FIRME!

MATERIAL

- 1 huevo cocido
- 1 huevo crudo

PROCEDIMIENTO

Tome un huevo cocido e inténtelo ponerlo de pie haciéndolo girar suavemente con los dedos sobre el eje mayor en una superficie lisa, ¿Qué sucede?; ahora inténtelo con el huevo crudo, ¿Qué observa?



EXPLICACIÓN

El huevo cocido gira de pie y mantiene una posición mientras da vueltas, pero el huevo crudo no se logra poner de pie a pesar de que se incrementa el impulso que se le da para hacerlo girar. Como el huevo cocido es un sólido rígido, una vez que empieza a girar, la inercia lo mantiene girando hasta que se consume su energía. Por lo contrario, el huevo crudo está lleno de líquido (clara y yema) que se opone, desde el interior, al impulso que se le da en el exterior, al cambiar su estado de reposo e iniciar su movimiento, es decir, la energía del líquido hace que este se resista a la acción de girar.

Tiempo de duración: 2 minutos



TEMA(S): ENERGÍA MECÁNICA (POTENCIAL Y CINÉTICA)

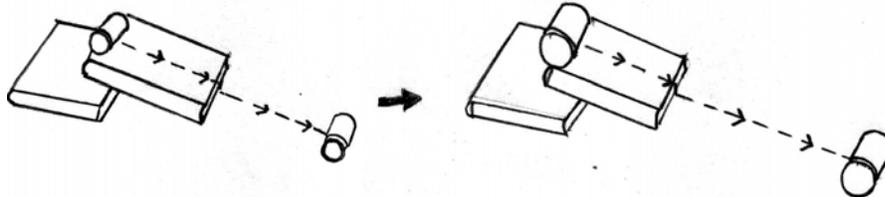
“¿QUIÉN LLEGARÁ MÁS LEJOS?”

MATERIAL

- 2 libros
- 1 frasco pequeño de vidrio
- 1 frasco grande de vidrio
- 1 regla de 1m

PROCEDIMIENTO

Coloque el lado de uno de los libros sobre el otro, para formar una cuesta, enseguida ponga el frasco pequeño en la parte alta del libro inclinado, posteriormente mida la distancia desde donde el frasco se detiene hasta el extremo inferior del libro; realice lo mismo con el frasco grande. ¿Qué sucedió?



EXPLICACION

El frasco de mayor masa avanza más que el pequeño, porque la fricción del aire, del libro y del piso es relativamente la misma en ambos eventos, por lo tanto, son despreciables. La diferencia está en la masa de los dos frascos, conforme aumenta la masa de un objeto que rueda, aumenta también su energía y al mantener constante la altura, es la masa de cada uno de los frascos lo que determina el cambio en la distancia que recorre.

Tiempo de duración: 6 minutos



TEMA(S): TERCERA LEY DE NEWTON Y CANTIDAD DE MOVIMIENTO

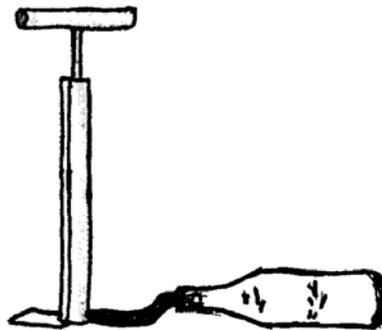
“PROPULSIÓN A CHORRO”

MATERIAL

- 1 envase de 600 mL (plástico)
- 1 válvula para inflar balones
- 1 tapón de hule (o corcho)
- 1 bomba de aire para bicicleta
- 200 mL de agua

PROCEDIMIENTO

Se incrusta el vástago del niple en el tapón de hule atravesándolo; se vierte agua en el envase $\frac{1}{4}$ de su volumen, se introduce a presión el tapón con el niple en la boca del envase y se conecta a la bomba. Finalmente coloque el envase de manera inclinada e inyecte aire con la bomba. ¿Qué sucede?



EXPLICACIÓN

Lo que sucede es que la presión interna expulsa el tapón y su contenido de agua, al mismo tiempo que el envase sale disparado a gran velocidad.

Además que, la masa del agua al ser expulsada adquiere una cierta cantidad de movimiento que debe ser igual a la cantidad de movimiento que adquiere el envase y de sentido opuesto, cumpliéndose por lo tanto la ley de la conservación de la cantidad de movimiento y la tercera ley de Newton.

Tiempo de la actividad: 5 minutos

TEMA(S): CENTRO DE GRAVEDAD

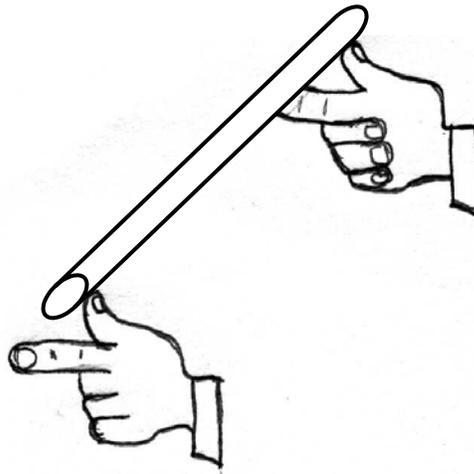
“¡CONCÉNTRATE!”

MATERIAL

- 1 regla o palo de 1 m
- 1 trozo de plastilina

PROCEDIMIENTO

Coloque la regla sobre los dedos índices separados aproximadamente unos 80 cm, deslícelos hacia el centro de la misma y marca el punto de equilibrio. Repita lo anterior con la variante de que en un extremo de la regla pega la plastilina. ¿Se equilibró la regla en el mismo punto?



EXPLICACIÓN

En el primer caso el centro de gravedad de la regla coincide con su centro geométrico, pero en el segundo caso cuando se coloca un peso en uno de los extremos, el centro de gravedad es desplazado.

Tiempo de duración: 3 minutos

TEMA(S): CENTRO DE GRAVEDAD

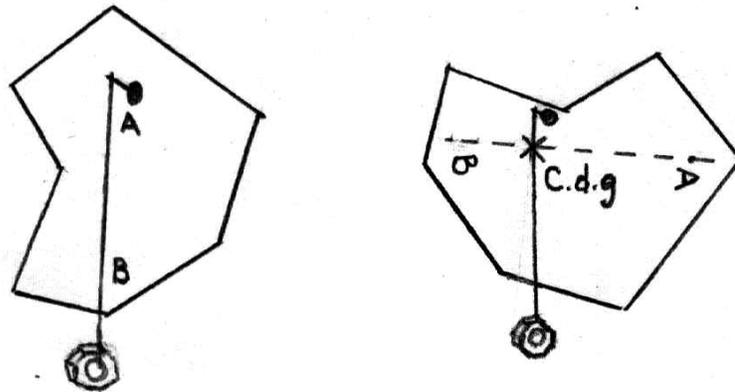
"ENCUENTRA EL CENTRO"

MATERIAL

- 1 plomada (tuerca-hilo)
- 1 clavo
- Figuras irregulares (papel cascarón)

PROCEDIMIENTO

Amarre la plomada y suspéndala del clavo, atraviese la figura por cualquier punto con el clavo y sosténgalo dejando que adopte la posición de equilibrio, señale sobre la figura vertical que pasa por el punto de suspensión. Cuelgue por cualquier otro punto y señale la nueva línea vertical. ¿Cuál es el centro de gravedad de la figura y como lo comprobaría?

**EXPLICACIÓN**

El centro de gravedad es el punto de aplicación de la fuerza (peso) de un cuerpo. El equilibrio de éste, está condicionado por el centro de gravedad. Si las figuras se colocan en donde se intersectan las verticales sobre la punta de un lápiz y se sostienen, ha encontrado el centro de gravedad.

Tiempo de duración: 8 minutos



TEMA(S): CENTRO DE GRAVEDAD

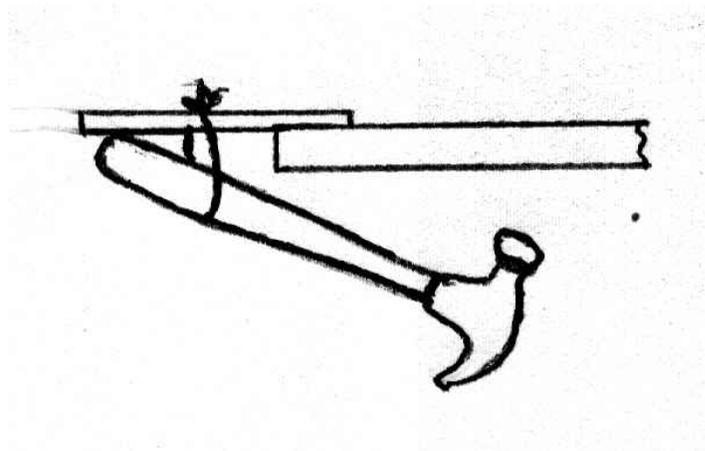
“MARTILLO MÁGICO”

MATERIAL

- 1 regla metálica de 30 cm
- 1 martillo
- Cordón
- Mesa

PROCEDIMIENTO

Amarre el martillo a la regla con el cordón y colóquela en la cubierta de la mesa, busque la posición adecuada ¿Qué sucede?



EXPLICACIÓN

El arreglo (regla, cordón, y martillo), queda suspendido sobre la cubierta de la mesa; porque su centro de gravedad se ubica en la misma línea vertical que el punto de apoyo del arreglo en la mesa.

Nota: El centro de gravedad de un objeto puede estar en un punto en el que no hay materia.

Tiempo de duración: 4 minutos



TEMA(S): FRICCIÓN

“EL RESBALADERO”

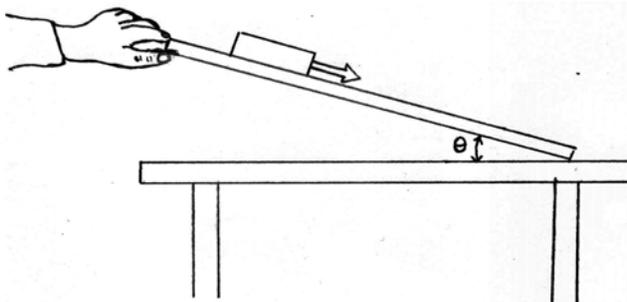
MATERIAL

- 1 tabla de madera lisa de 60 cm
- 1 transportador
- 2 objetos varios (libro, borrador, calculadora, etc.)

PROCEDIMIENTO

Se coloca un objeto sobre el extremo de la tabla y por el otro extremo se levanta poco a poco, ¿qué sucede con el objeto al inclinar la tabla?

Repita el experimento con los demás objetos, anotando en cada caso el ángulo de inclinación de la tabla en el momento que estos se deslizan.



Objeto	Angulo en que empieza a resbalar = θ

EXPLICACIÓN

Al principio, cuando el ángulo de inclinación es pequeño, el objeto no resbala, pero al ir aumentando la inclinación llega el momento en que el objeto empieza resbalar. Porque al aumentar el ángulo aumenta también la componente del peso en la dirección del plano, hasta que, llegado un momento iguala y supera ligeramente a la fuerza de fricción estática máxima, por lo que, el objeto empieza a moverse hacia abajo. La diferencia entre los valores obtenidos es debido a que la fricción es diferente para cada par de superficies en contacto.

Nota: Puede remplazar la tabla por otra superficie de contacto.

Tiempo de duración: 5 minutos

TEMA(S): FRICCIÓN

“GLOBO AERÓBICO”

MATERIAL

- 1 CD
- 1 tapón de corcho
- 1 tubo vidrio
- 1 globo
- Cinta adhesiva

PROCEDIMIENTO

Inserte el tubo de vidrio en el tapón de corcho, péguelo al CD con la cinta adhesiva, ensamble el globo al tapón y posteriormente ínflelo, inmediatamente coloque el dispositivo sobre la mesa, dé un pequeño impulso al dispositivo, primero cuando el globo esta lleno de aire y después sin aire. ¿Qué sucede en ambos casos?



EXPLICACIÓN

En el primer caso el dispositivo se desliza con gran facilidad, debido a que al dejar escapar el aire entre el CD y la superficie de la mesa se rompe la fricción que existe entre ellos; y en el segundo caso al no existir el colchón de aire, la fricción entre el CD y la superficie es mucho mayor, por lo tanto, se desliza con mayor dificultad.

Tiempo de duración: 5 minutos

TEMA(S): ONDAS MECANICAS Y CONSERVACIÓN DE ENERGÍA

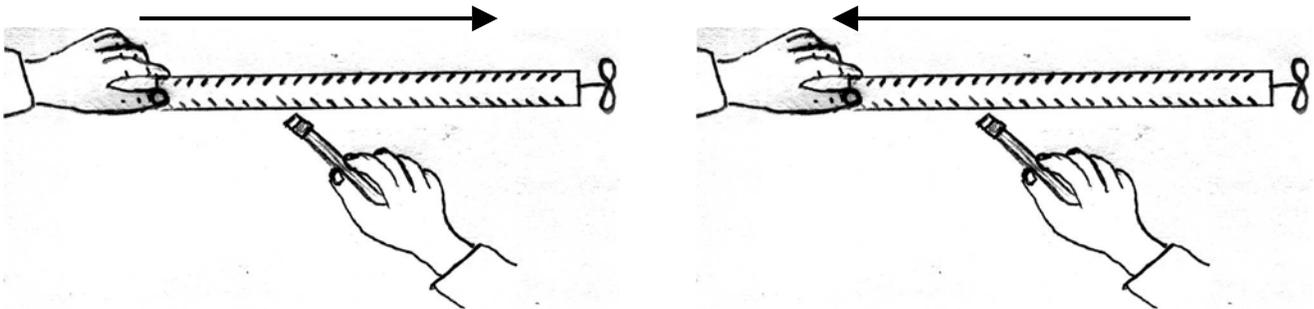
"AVIONCITO SIN MOTOR"

MATERIAL

- 1 trozo de madera ranurado (vara)
- 1 hélice
- 1 alfiler
- 1 lápiz

PROCEDIMIENTO

Frote con un lápiz el palo ranurado de adelante hacia atrás dejando que su dedo índice haga presión contra él; Ahora afloje su índice y deje que su dedo pulgar haga presión contra el palo mientras lo sigue frotando de atrás hacia delante en forma continua. ¿Qué observa en la hélice de ambos casos?



EXPLICACIÓN

En el primer caso la hélice gira en una dirección y en el segundo caso gira en dirección opuesta. Ésto se debe al movimiento de vibración resultante en la vara y de ahí al alfiler, el cual transmite las ondas a la hélice y desencadena el movimiento de ésta; las oscilaciones se efectuarán en el sentido en que giran las manecillas del reloj, o en sentido contrario dependiendo de la presión ejercida por el dedo y el lado por el que se frote la vara. Además, se muestra la conservación de la energía.

Tiempo de duración: 10 minutos



TEMA(S): CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA MECÁNICA Y CHOQUE ELÁSTICO

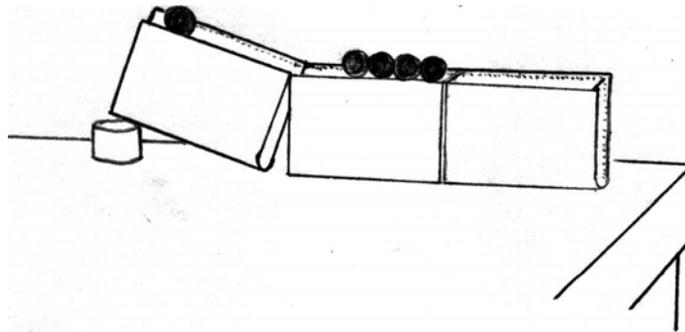
“TE PASO MI ENERGÍA”

MATERIAL

- 5 canicas
- 3 libros de pasta dura de 3 cm de espesor

PROCEDIMIENTO

Apoye los libros contra una pared, sin dejar espacios entre ellos, con los lomos hacia abajo, para construir un carril; levante el extremo de uno de los libros 2 o 3 cm para formar una rampa y conéctelo al nivel con el libro que sigue. Coloque 4 canicas en la parte horizontal del carril tocándose cada una con la siguiente, suelte ahora la otra canica desde arriba de la rampa. ¿Qué pasa?



EXPLICACIÓN

Cuando se suelta una canica y ésta golpea el resto, sale disparada la última canica de la línea, porque cuando está en lo alto de la rampa posee una energía potencial, después al ir bajando por la rampa se transforma en energía cinética y al golpear las otras canicas se conserva su energía porque la adquiere la última canica de la fila y se produce un choque elástico.

Si repetimos el experimento haciendo descender dos canicas, serán dos canicas las que saldrán disparadas de la fila.

Tiempo de duración: 4 minutos



TEMA(S): ENERGÍA MECÁNICA, TRABAJO Y TEMPERATURA

“ARENA ACTIVA”

MATERIAL

- 1 lata con tapa
- 1 termómetro
- 250 g de arena seca

PROCEDIMIENTO

Coloque la arena en la lata, mida la temperatura de la arena con un termómetro; anote la temperatura obtenida, tape la lata y agítela vigorosamente durante un minuto o dos. A continuación mida una vez más la temperatura. ¿Qué sucede?.



EXPLICACIÓN

Al agitar la arena estamos realizando un trabajo sobre ella al cambiar su energía mecánica (cinética, potencial o ambas), según la forma cómo se agite, por eso obtenemos un incremento de la temperatura de la arena.

Tiempo de duración: 5 minutos

TEMA: LEY DE HOOKE

"EJERCITADOR"

MATERIAL

- 1 resorte de pluma
- 1 regla graduada

PROCEDIMIENTO

Mida el resorte, tómelo de sus extremos y aplique una pequeña fuerza estirándolo, mídalo; suéltelo y vuelva a medir el resorte, repita el procedimiento aplicando una fuerza mayor. ¿Qué paso con el resorte en cada caso?



EXPLICACIÓN

Al ir aplicando una mayor fuerza, el resorte se irá alargando en su longitud hasta alcanzar su límite elástico, que es el punto a partir del cual la fuerza aplicada produce un cambio permanente.

Tiempo de duración: 2 minutos



TEMA(S): LEY DE HOOKE

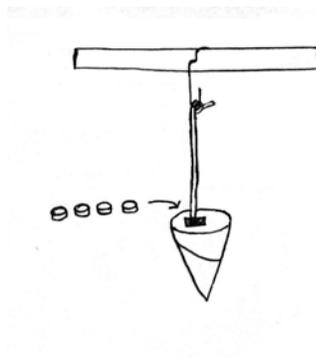
“DINAMÓMETRO CASERO”

MATERIAL

- 1 cono para agua
- 1 regla graduada de 30 cm
- 1 liga
- 1 clip
- 4 pesas de 50 g
- Cinta adhesiva
- Tijeras

PROCEDIMIENTO

A una regla colóquele un clip en la parte media, y de éste sujete una liga cortada por uno de sus extremos, con cinta pegue el cono a la liga. Agregue una pesa y observe la elongación de la liga, deposite otra pesa y observe. ¿En que proporción se estira la liga? Pruebe de nuevo agregando la tercera y cuarta pesa.



EXPLICACIÓN

En el primer caso se observa una elongación determinada debido a la fuerza ejercida por la pesa colocada. En el segundo caso la elongación es casi el doble del caso anterior sucediendo lo mismo con la tercera y cuarta pesa. Esto es debido a que existe una relación directamente proporcional entre la fuerza aplicada (peso colocado) y la deformación de la liga.

Tiempo de duración: 5 minutos



TEMA(S): PRESIÓN

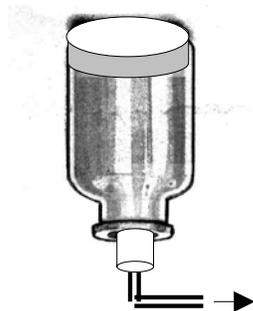
“¡PRESIÓNATE!”

MATERIAL

- 1 frasco de vidrio (sin fondo)
- 1 globo grande
- 1 tubo de vidrio en forma de L
- 1 tapón de hule
- 1 liga

PROCEDIMIENTO

Se tapa la base del frasco con una parte del globo bien estirada (sin tensionarla) y amarre con la liga, se coloca el tapón de hule en el cuello del frasco que ajuste bien, atravesando el tapón con un tubo de vidrio y se pone en posición invertida (ver figura), por el tubo de vidrio extraiga el aire, tape el orificio del tubo. ¿Qué sucede con el globo? Destape el orificio y observe nuevamente.



EXPLICACIÓN

Al extraer el aire contenido en el frasco, el cual está herméticamente cerrado, disminuye su presión interna, provocando que haya una diferencia de presión sobre el globo; siendo mayor la externa o presión atmosférica.

Tiempo de duración: 7 minutos



TEMA(S): PRESIÓN (ATMOSFÉRICA)

“¿POR QUÉ NO SE DERRAMA?”

MATERIAL

- 1 vaso
- 1 hoja de papel
- Agua

PROCEDIMIENTO

Llene con agua el vaso hasta el borde, coloque sobre él la hoja de papel y con cuidado invierta el vaso sujetando la hoja. Una vez invertido el vaso retire la mano, de la hoja de papel. ¿Qué sucede con el agua?



EXPLICACIÓN

El agua se mantiene en el vaso, porque la presión atmosférica sobre la superficie de papel es mayor que la presión interior.

Nota: Si el agua no llena completamente el vaso, el experimento también funciona.

Tiempo de duración: 2 minutos



TEMA(S): PRESIÓN

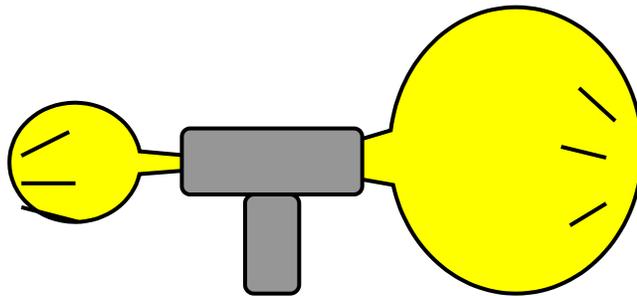
“DAVID CONTRA GOLIAT”

MATERIAL

- 1 tubo en T
- 2 globos de igual tamaño

PROCEDIMIENTO

Infle los globos uno más que el otro y cuide que no se salga el aire, coloque los globos en las boquillas del tubo en T, tape la tercera boquilla. ¿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



TEMA(S): PRESIÓN (ATMOSFÉRICA Y DE VACÍO)

“INFLA FÁCIL”

MATERIAL

- 1 frasco de vidrio transparente mediano
- 1 globo del # 7
- 1 pelota de hule que sirva de tapón del frasco
- 1 liga
- 2 tubos de plástico (bolígrafos)

PROCEDIMIENTO

Realice dos perforaciones paralelas en la pelota con los tubos de plástico u otro objeto, coloque los tubos en cada perforación, de tal forma que atraviesen la pelota, amarre el globo con la liga a uno de los tubos y acomode la pelota de forma que el globo quede en el interior del frasco, extraiga el aire por el tubo libre y observe ¿Qué sucede?



EXPLICACIÓN

Al extraer el aire por el tubo libre se genera una presión de vacío en el frasco, por lo tanto, el globo se infla porque la presión atmosférica es mayor que la que se encuentra dentro del frasco.

Tiempo de duración: 5 minutos



TEMA(S): PRESIÓN (ATMOSFÉRICA Y DE VACÍO)

“¡GÁNALE AL POPOTE!”

MATERIAL

- 1 refresco con envase de vidrio
- 1 popote
- 1 tapón de corcho
- Cinta masking-tape

PROCEDIMIENTO

Habrás el refresco y tome un poco líquido con el popote, ahora atraviese con el popote el tapón de corcho, tape la botella con éste y selle con cinta masking-tape, vuelva a beber refresco ¿Qué sucede?



EXPLICACIÓN

En el primer caso, la presión atmosférica que actúa sobre la superficie del líquido empuja a éste hacia arriba, hasta la región de menor presión. En el segundo caso, no podemos beber nada del refresco porque no puede ser succionado, debido a que la presión del aire que se encuentra dentro de la botella disminuye (presión de vacío) al absorber el líquido del refresco.

Tiempo de duración: 4 minutos



TEMA(S): PRINCIPIO DE PASCAL

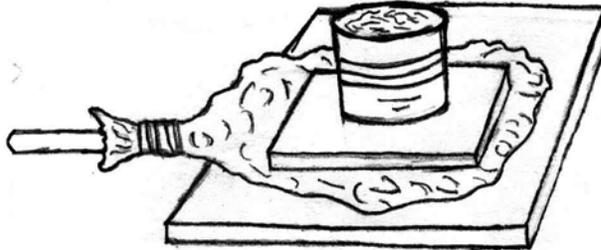
“EL SUPER GATO”

MATERIAL

- 1 bolsa de plástico grande
- 1 manguera de hule latex de 30 cm
- 1 bote con arena o cualquier objeto
- 1 de tabla de madera de 17 cm x 17 cm
- cinta masking-tape

PROCEDIMIENTO

Se coloca la manguera en la boca de la bolsa y se amarra fuertemente con la cinta de masking-tape, luego se coloca la tabla encima de la bolsa y sobre ésta se coloca el bote. Finalmente se sopla aire por medio de la manguera. ¿Qué sucede con el bote?



EXPLICACIÓN

La presión del aire que es inyectado dentro de la bolsa que está herméticamente cerrada actúa sobre toda su superficie empujando la tabla y a su vez el bote. Esta es una modalidad de la aplicación del principio de Pascal.

Tiempo de duración: 4 minutos



TEMA(S): DENSIDAD

“UBÍCATE EN TU LUGAR”

MATERIAL

- 1 vaso transparente
- 50 mL de aceite comestible
- 50 mL de aceite rojo para muebles
- 50 mL de aceite para motor
- 50 mL de agua

PROCEDIMIENTO

Se vierten con cuidado cada uno de los aceites y el agua en el vaso, sin importar el orden en que se haga. ¿Qué sucede con los líquidos?



EXPLICACIÓN

Los líquidos de mayor densidad tienden a quedar por debajo de los de menor densidad. Observándose que los distintos líquidos se separan en capas, en éste caso quedando el agua en el fondo.

Tiempo de duración: 3 minutos



TEMA(S): DENSIDAD Y PRINCIPIO DE ARQUÍMEDES

“EL FLOTADOR”

MATERIAL

- 200 g de sal
- 1 huevo
- 1 vaso transparente con agua
- 1 cuchara

PROCEDIMIENTO

Coloque el huevo en el vaso con agua y observe lo que sucede; retire el huevo del agua, agregue la sal, disuélvala e introduzca el huevo nuevamente. ¿Qué sucede con el huevo?



EXPLICACIÓN

Al agregar sal y disolverla, la densidad del agua aumenta y por consiguiente su peso específico, lo que hace que el empuje hidrostático aumente, por lo tanto, el huevo flota.

Tiempo de duración: 3 minutos



TEMA(S): CALOR, TEMPERATURA Y PESO ESPECÍFICO

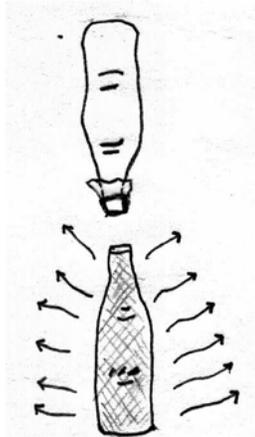
“LA BOTELLA VOLCÁNICA”

MATERIAL

- 2 botellas iguales de boca ancha
- 1 trozo de tul
- 1 liga
- Agua caliente coloreada

PROCEDIMIENTO

Llene una botella con agua fría y utilizando una liga cubra la boca con un trozo de tul. Enseguida llene la otra botella con agua caliente coloreada. Ahora, invierta cuidadosamente sobre su mano la botella con agua fría y colóquela con cuidado sobre la boquilla de la botella con agua caliente, como se muestra en la figura. ¿Qué sucede con el agua caliente?



EXPLICACIÓN

Observará que el agua caliente sube como la lava de un volcán y el agua fría baja, esto sucede porque el agua caliente es de menor peso específico que el agua fría.

Tiempo de duración: 10 minutos



TEMA(S): PRINCIPIO DE ARQUÍMEDES Y TENSIÓN SUPERFICIAL

“LA ESTABLE”

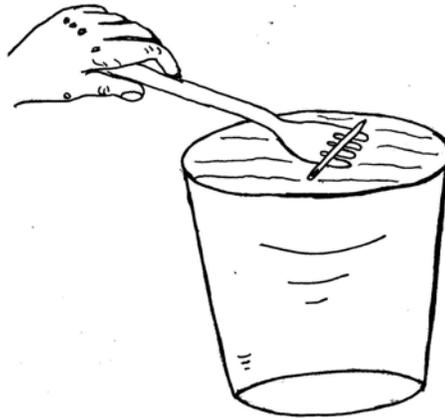
MATERIAL

- 1 aguja
- 1 vaso con agua
- 1 tenedor de plástico

PROCEDIMIENTO

Coloque la aguja horizontalmente en el tenedor, sumérgalo en el agua lentamente hasta lograr que la aguja quede sobre la superficie; retire el tenedor del agua sin tocar la aguja.

¿Por qué no se hunde la aguja?



EXPLICACIÓN

La aguja flota debido al empuje ascendente del líquido sobre ésta y a la tensión superficial que forma el líquido en la superficie libre del mismo, la cual actúa como una membrana elástica.

Tiempo de duración: 10 minutos



TEMA(S): PRINCIPIO DE ARQUÍMEDES

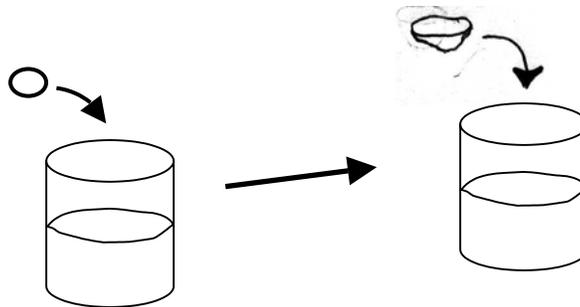
“¡NO TE AHOGUES!”

MATERIAL

- 1 vaso de 1000 mL
- 600 mL de agua
- 100 g de plastilina

PROCEDIMIENTO

Moldee la plastilina en forma de esfera y deposítela en el vaso, mida el volumen del agua desplazada. Posteriormente dé la forma de un platillo a la plastilina (como se muestra en la figura) y colóquela en el vaso, mida el desplazamiento del agua ¿es el mismo desplazamiento que cuando tenía forma de esfera?



EXPLICACIÓN

Cuando la plastilina tiene la forma de esfera se hundirá más que cuando está en forma de platillo, por lo tanto, desplazará más volumen de agua en el segundo caso que en el primero.

El hecho de que un objeto se hunda o flote depende de su fuerza de flotación y de su peso, esto es, sea cual sea la forma del objeto sumergido, la fuerza de flotación (empuje) es igual al peso del líquido que desplaza.

Tiempo de duración: 5 minutos

TEMA(S): IMANES, CAMPO MAGNETICO, PRINCIPIO DE ARQUÍMEDES Y TENSIÓN SUPERFICIAL

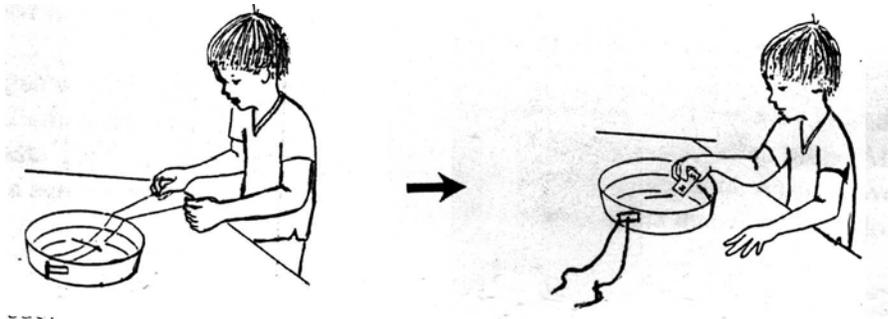
"AGUJA OLIMPICA"

MATERIAL

- 1 charola de vidrio de 2 L
- 1 aguja
- 2 hilos para coser de 30 cm
- 1 imán
- Cinta adhesiva
- Agua

PROCEDIMIENTO

Llene de agua el recipiente a $\frac{3}{4}$ partes de su capacidad, pegue los hilos a un lado del recipiente separados 2 cm, estírelos a través del recipiente, y coloque la aguja sobre ellos, Ahora baje lentamente los hilos hasta que la aguja quede suspendida en la superficie del agua, retire suavemente los hilos debajo de la aguja y mueva cerca el imán, pero sin tocar la aguja que está flotando. ¿Qué sucede con la aguja?



EXPLICACIÓN

La aguja flota debido al empuje ascendente del líquido sobre éste y a la tensión superficial que forman los líquidos en la superficie libre de los mismos, actuando como una membrana elástica y el movimiento de la misma es debido a la fuerza magnética de la atracción del imán.

Tiempo de duración: 6 minutos



TEMA(S): TENSIÓN SUPERFICIAL

“LA MONEDA CURIOSA”

MATERIAL

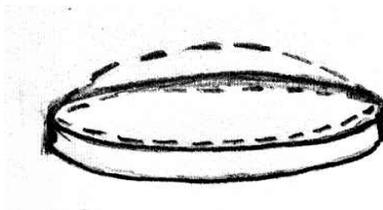
- 1 gotero
- 1 moneda
- 5 g de detergente en polvo
- Agua

PROCEDIMIENTO

Llene el gotero de agua y viértala gota a gota sobre la moneda, despacio hasta que se derrame. Cuente el número de gotas que pudo poner hasta que se derramó. ¿Por qué el agua forma una “cúpula” sobre la moneda antes de derramarse?

Repita el experimento agregando un poco de detergente en el agua. ¿Utilizó el mismo número de gotas que el experimento anterior?

Puede repetir el experimento con otros líquidos: aceite, alcohol champú, etc.



EXPLICACIÓN

El agua no se derrama debido a la propiedad de los líquidos llamada tensión superficial, la cual provoca que la superficie del agua se comporte como una especie de “tejido” impermeable que contiene al líquido evitando que se derrame. Este “tejido” tiene una cierta resistencia de manera que, cuando hay poca agua sobre la moneda el tejido resiste, pero cuando se le agrega demasiado se rompe. Cuando se utiliza el agua con detergente se observa que la “cúpula” de líquido sobre la moneda es mucho más chata. Esto sucede porque al agregar el detergente el “tejido” se hizo menos resistente y se rompe con menos cantidad de agua. Lo mismo sucederá con otros líquidos.

Tiempo de duración: 6 minutos



TEMA(S): TENSIÓN SUPERFICIAL Y ADHESIÓN

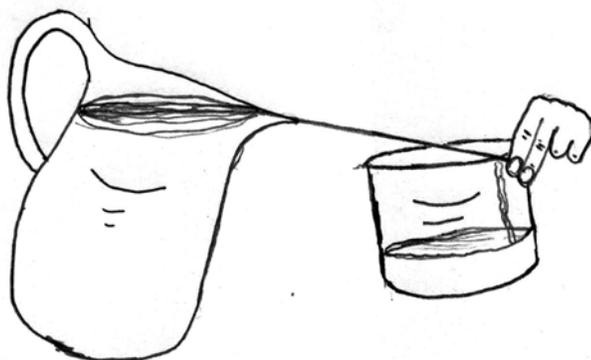
"NO LA RIEGUES"

MATERIAL

- 1 jarra pequeña llena de agua
- 1 cordón o agujeta
- 1 recipiente de plástico vacío

PROCEDIMIENTO

Humedezca el cordón con agua y amarre un extremo al asa de la jarra, páselo sobre el vertedero de la jarra y sostenga el otro extremo sobre el recipiente vacío, levante la jarra vierta el agua lentamente. ¿Por qué pasa por el cordón sin tirarse?



EXPLICACIÓN

El agua no se tira y se adhiere al cordón, por la tensión superficial de las moléculas del agua y la adherencia del agua al cordón.

La tensión superficial hace que la superficie de un líquido se comporte como una finísima membrana elástica.

La adherencia es la fuerza de atracción que se manifiesta entre moléculas de dos sustancias diferentes.

Tiempo de duración: 5 minutos



TEMA(S): PRINCIPIO DE BERNOULLI

“ATOMIZADOR”

MATERIAL

- 2 popotes cortos (10 cm)
- 1 vaso
- Agua

PROCEDIMIENTO

Se llena el vaso con agua, se introduce uno de los popotes dentro del agua y se le sostiene en forma vertical saliendo por encima del vaso aproximadamente unos dos centímetros. El segundo popote se mantiene en posición horizontal y uno de sus extremos se coloca coincidente con el extremo saliente del primer popote, enseguida se sopla aire fuertemente por el otro extremo del popote horizontal. ¿Qué sucede con el agua?



EXPLICACIÓN

Se sabe por el principio de Bernoulli que a mayor velocidad de un fluido menor es la presión a su alrededor, es por eso que al pasar el aire con gran velocidad provoca una disminución en la presión interior del popote vertical. El vaso al estar abierto al medio ambiente permite que la presión atmosférica haga subir el agua a la parte superior del popote, donde es atomizada.

Tiempo de duración: 3 minutos



TEMA(S): RADIACIÓN Y REFLEXIÓN DE LA LUZ

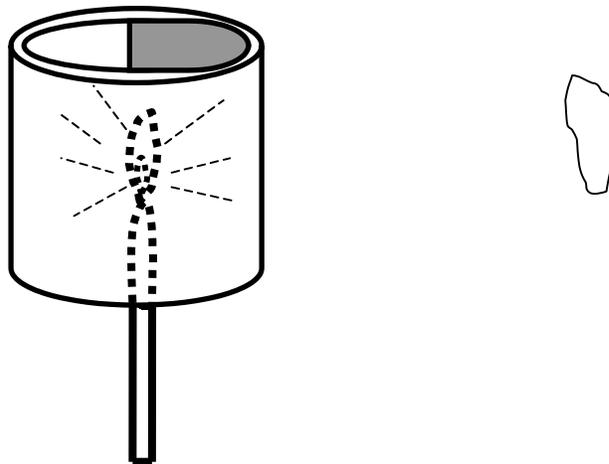
“¡VISTETE DE BLANCO!”

MATERIAL

- 1 bote de hojalata
- 1 vela
- Pintura negra

PROCEDIMIENTO

Se hacen dos estrechas ranuras diametralmente opuestas en una lata cilíndrica. Se pinta de negro la mitad de la superficie interior, dejando la otra mitad brillante; se coloca en el centro de la lata una vela encendida, equidistante de las dos superficies. Después de un tiempo toque la parte exterior de la lata con ambas manos. ¿Qué parte está más caliente?



EXPLICACIÓN

La parte más caliente es donde está el color negro, debido a que éste absorbe la energía radiante en una mayor proporción; mientras que, la superficie brillante actúa como si fuera un espejo reflejando la luz, por tanto, el calor de la vela transmitido es menor.

Tiempo de duración: 10 minutos



TEMA(S): CONDUCCIÓN

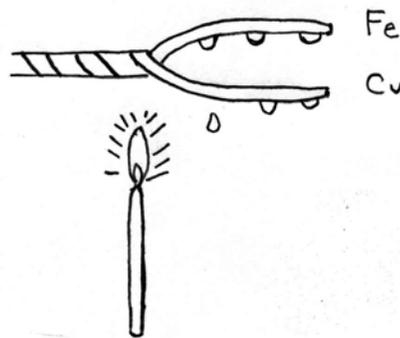
"TANTITO CALOR POR FAVOR"

MATERIAL

- 1 trozo de alambre de cobre
- 1 trozo de alambre de hierro
- 1 vela
- Parafina

PROCEDIMIENTO

Tome dos alambres de igual diámetro y longitud pero de diferente metal y haga un amarre cola de rata como indica la figura, coloque trocitos de parafina en los alambres, caliente con una flama la parte enrollada. ¿Qué sucede con la parafina?



EXPLICACIÓN

Se observa que los pedazos de parafina se funden unos primero que otros. Ésto se debe a que el calor se transmitirá por conducción a lo largo de los metales, fundiéndose la parafina primeramente en el mejor conductor del calor (cobre).

Tiempo de duración: 4 minutos



TEMA(S): DILATACIÓN VOLUMÉTRICA Y COVECCIÓN

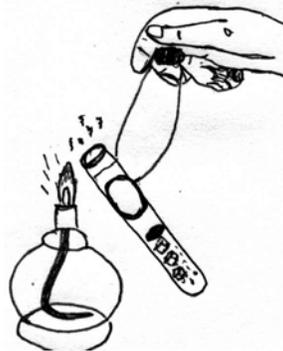
“NO ME AFECTA TU CALOR”

MATERIAL

- 1 tubo de ensaye
- 2 trozos de hielo pequeños
- 20 mL de agua
- 1 lámpara de alcohol
- 1 pinzas para tubo de ensaye
- 1 objeto de plomo o cobre

PROCEDIMIENTO

Llene el tubo de ensaye con agua y agregue los trocitos de hielo, para evitar que el hielo flote colóquele el objeto, procure que el agua tenga libre acceso al hielo acerque el tubo a la lámpara de alcohol de tal forma que la llama toque solamente la parte superior del tubo. ¿Qué pasa con el hielo?



EXPLICACIÓN

El agua hierve en la parte de arriba del tubo, pero en el fondo el agua no hierve si no que permanece fría, porque el agua cuando se calienta se dilata y se hace más ligera por lo cual no baja hacia el fondo, sino que queda en la parte superior del tubo, las corrientes de agua y la remoción de las capas líquidas solo se producen en la parte alta del tubo, sin que sean afectadas las capas bajas más densas, el calentamiento puede transmitirse hacia abajo por conductividad térmica pero, la conductividad térmica del agua es muy pequeña.

Tiempo de duración: 5 minutos



TEMA(S): CAPACIDAD CALORÍFICA

“CACEROLA DESECHABLE”

MATERIAL

- 1 globo
- 1 vela
- Agua

PROCEDIMIENTO

Llene el globo con agua y acérquelo a la flama de la vela. ¿Se quema el globo?



EXPLICACIÓN

El globo no se quema porque la capacidad calorífica del agua absorbe el exceso de calor, impidiendo que el globo se caliente sensiblemente hasta una temperatura a la cual pueda inflamarse.

Tiempo de duración: 5 minutos



TEMA(S): CARGAS ELÉCTRICAS Y FORMAS DE ELECTRIZAR A LOS CUERPOS

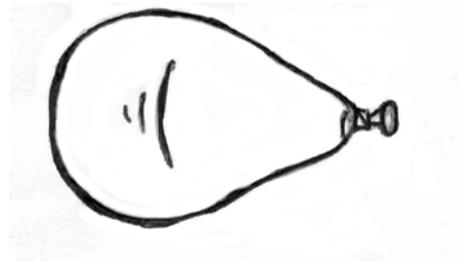
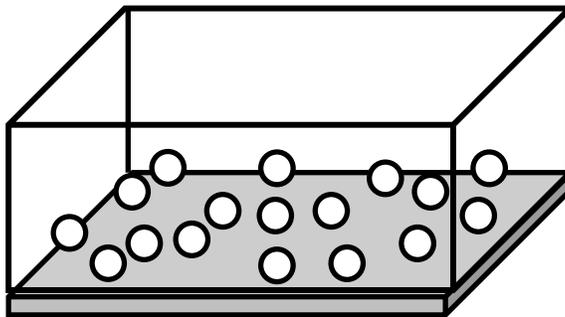
“¡ESCÁPATE SI PUEDES!”

MATERIAL

- 1 tapa rectangular de plástico transparente
- 1 globo
- 1 tabla del tamaño de la tapa
- Esferas pequeñas de unicel
- Cinta adhesiva

PROCEDIMIENTO

Se construye una caja con la tapa al pegarla con la tabla, dejando encerradas en su interior las esferas pequeñas de unicel; se infla el globo y se frota sobre la tapa. ¿Qué sucede con las esferas de unicel?



EXPLICACIÓN

Las esferas de unicel brincan hacia la tapa y después se expulsan hacia la base de madera, ésto sucede porque al frotar la tapa de plástico con el globo se cargan eléctricamente, provocando que las pequeñas esferas sean atraídas por la tapa y al hacer contacto estas con ella, les cede parte de su carga y al tener cargas eléctricas iguales se repelen, por lo que, las esferas salen expulsadas hacia la base, ya que ésta hace las veces de tierra y las descarga (neutraliza), repitiéndose este fenómeno mientras dura la frotación.

Tiempo de duración: 10 minutos



TEMA(S): CARGAS ELÉCTRICAS Y FORMAS DE ELECTRIZAR A LOS CUERPOS

“ENTRE EL AMOR Y EL ODIO”

MATERIAL

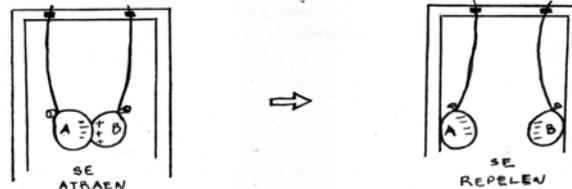
- 2 Globos del # 7
- 2 m de hilo
- 1 marcador
- Cinta adhesiva

PROCEDIMIENTO

Infle los globos y amárrelos, use el marcador para etiquetar un globo con la letra “A” y el otro con la letra “B”, corte el hilo por la mitad y sujete cada globo; pegue los extremos libres de los hilos al marco de una puerta de forma que los globos cuelguen con una separación de 20 cm.

Frote el globo “A” sobre su cabello limpio, seco y sin grasa unas 10 veces y suéltelo lentamente. ¿Qué ocurre?

Ahora frote nuevamente el globo “A” sobre su cabello unas 10 veces y sujételo, mientras que alguien le ayude a frotar el globo “B” en su cabello; suelte suavemente ambos globos. ¿Qué ocurre ahora?



EXPLICACIÓN

Los dos globos se atraen uno al otro cuando sólo uno de los globos se frota en el cabello, por que la materia está formada por átomos, los cuales tienen electrones cargados negativamente que giran alrededor de un núcleo positivo. Los electrones se desprenden del cabello y se adhieren al globo “A”; de esta manera el globo queda cargado negativamente. Las cargas negativas en el globo “A” repelen los electrones de los átomos del globo “B”, y hacen que la superficie del globo “B” se cargue positivamente, es por eso que se atraen.

Cuando se frota los dos globos en el cabello da lugar a que se agrupen los electrones con carga negativa en la superficie de ambos, por lo tanto, los globos se repelen debido a que tienen la misma carga.

Tiempo de duración: 8 minutos



TEMA(S): CARGAS ELÉCTRICAS Y FORMAS DE ELECTRIZAR A LOS CUERPOS

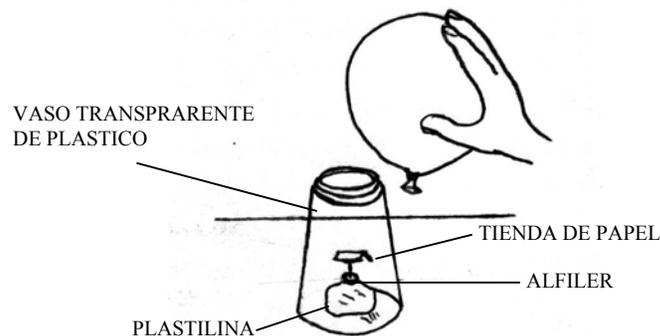
“AMOR DEL BUENO”

MATERIAL

- 1 alfiler
- 3 cm² papel china
- 1 vaso transparente de plástico
- 1 globo del # 7
- Plastilina

PROCEDIMIENTO

Moldee un pequeño trozo de plastilina en forma de bola y apriétela sobre la mesa, coloque el alfiler en la plastilina con la punta hacia arriba, doble el papel por la mitad para formar una tienda de campaña, coloque la tienda de papel sobre la punta del alfiler, posteriormente coloque el vaso de plástico sobre el alfiler y la tienda de campaña; después infle el globo hasta lograr un tamaño que se pueda sostener con la mano, cargue el globo frotándolo en el cabello unas 10 veces, manténgalo cargado cerca del vaso de plástico pero sin tocarlo. ¿Qué sucede?



EXPLICACIÓN

La tienda de papel, el globo y el cabello son ejemplos de materia, y la materia está formada por átomos, los átomos tienen electrones cargados negativamente, que giran alrededor del núcleo. El globo se carga negativamente por el lado del que fue frotado en el cabello, debido a que los electrones se desprenden del cabello y se acumulan en el globo; como éste queda cargado negativamente atrae la parte positiva de la tienda de papel, esta atracción es bastante fuerte para que el papel se caiga del alfiler.

Tiempo de duración: 5 minutos



TEMA(S): CARGAS ELÉCTRICAS Y FORMAS DE ELECTRIZAR A LOS CUERPOS

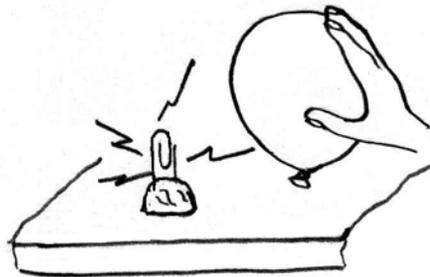
“CHASQUIDO”

MATERIAL

- 1 clip grande de metal
- 1 globo
- Plastilina

PROCEDIMIENTO

Utilice la plastilina para que el clip quede en posición vertical sobre la mesa infle el globo y frótelo repetidamente en su cabello y después acérquelo inmediatamente en la parte alta del clip. ¿Qué se escucha al acercar el globo?



EXPLICACIÓN

Se escuchará un chasquido porque los electrones del cabello se han pasado al globo, éstos se acumulan hasta que la suma total de su energía es lo suficiente para moverse a través del espacio que hay entre el globo y el clip. Es decir, se escuchara un ruido debido a la diferencia de cargas existentes.

Tiempo de duración: 5 minutos



TEMA(S): CIRCUITOS EN SERIE Y PARALELO

"HAY QUE COMPARTIR"

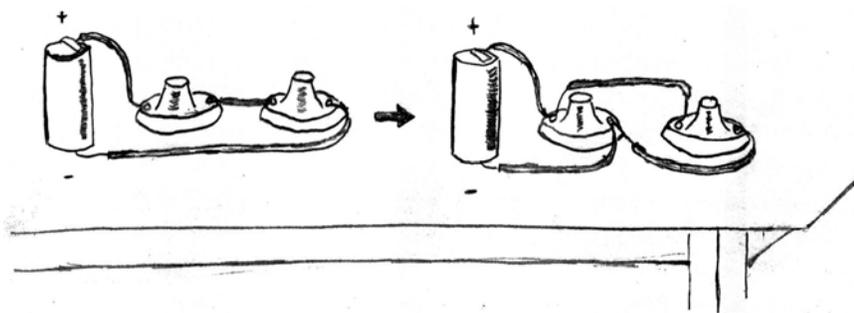
MATERIAL

- 1 pila "D" de 1.5 V
- 4 pedazos de cable aislado de 30 cm
- 2 soquet para foco de linterna
- 2 focos para linterna
- 1 tijera
- Trozo de cinta aislante

PROCEDIMIENTO

Quite el material aislante de las dos puntas de cada cable, use cinta aislante para poner un alambre a cada lado de la pila; conecte la pila con los extremos del circuito, un extremo con el polo positivo y el otro con el polo negativo. Coloque los focos en los soquet, afloje un foco. ¿Qué pasa? Ahora quite los focos y conecte los soquet en paralelo, la terminal positiva con un extremo de cada soquet y la terminal negativa con el otro extremo, coloque los focos; después afloje un foco. ¿Qué pasa? ¿En cuál arreglo

más alumbraron los focos?



EXPLICACIÓN

Cuándo se afloja el foco en el arreglo en serie, la corriente se interrumpe y el otro foco se apaga; por el contrario, en el arreglo en paralelo, cuando se afloja un foco, el otro sigue encendido. Los focos alumbran más en el arreglo en paralelo, porque el voltaje que recibe es el mismo; en el arreglo en serie, el voltaje se divide.

Tiempo de la actividad: 10 minutos



TEMA(S): CORRIENTE ELÉCTRICA Y PILAS

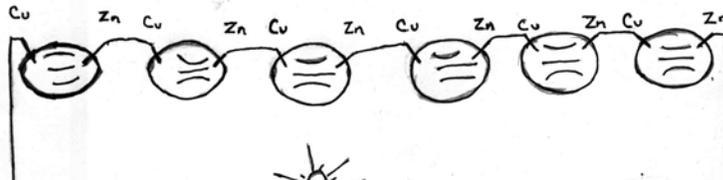
"EXPRIMIENDO EL LIMÓN"

MATERIAL

- 6 limones
- 1 foco LED
- 6 laminillas de cobre
- 6 laminillas de zinc
- 1 m de alambre magneto calibre 18

PROCEDIMIENTO

Se magullan los limones y se conectan en serie por medio de las laminillas sin que lleguen a tocarse; se interconectan con alambre magneto en serie como se muestra en la figura. Finalmente se conectan en el foco LED o se colocan en la punta de la lengua. ¿Qué sucede en los dos casos?



EXPLICACIÓN

La corriente eléctrica es un movimiento de las cargas negativas a través de un conductor o bien, es el flujo de electrones de átomo a átomo; tal es el caso de los ácidos, bases y sales que al ser diluidos en agua se disocian en sus átomos constituyentes. Por lo tanto, cuando conectamos el foco LED éste se enciende o cuando colocamos la punta de los alambres en la lengua sentimos un cosquilleo, debido a que la pila que construimos impulsa una pequeña corriente que fluye por los alambres.

Tiempo de duración: 15 minutos



TEMA(S): IMANES Y CAMPO MAGNÉTICO

“SIN INDIFERENCIA”

MATERIAL

- 1 imán de barra
- 1 imán en forma de U
- 20 g de limadura de hierro
- Hoja de papel

PROCEDIMIENTO

Coloque los imanes sobre la mesa y sobre ellos la hoja de papel, rocíe una capa delgada de limaduras de hierro sobre el papel ¿Qué sucede con las limaduras de hierro sobre la superficie de papel?



EXPLICACIÓN

Las limaduras de hierro son atraídas hacia los imanes cuando entran al campo magnético de los mismos. La fuerza magnética aumenta a medida que las limaduras se acercan al imán. Los campos de fuerza en los extremos de los imanes son siempre más fuertes que los campos de fuerza en la mitad de los imanes.

Tiempo de duración: 5 minutos



TEMA(S): IMANES Y CAMPO MAGNÉTICO

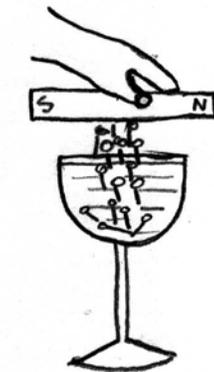
“NO TE MOJES”

MATERIAL

- 1 copa
- 7 alfileres
- 1 imán
- Agua

PROCEDIMIENTO

Llene la copa con agua y coloque los alfileres dentro de ella, posteriormente pase el imán por encima de la copa. ¿Qué observa?



EXPLICACIÓN

Los materiales magnéticos, como acero, contienen grupos de átomos que actúan como pequeños imanes. Estos grupos atómicos se denominan campos de acción magnética. Al acercarse el imán a los alfileres hace que el campo de fuerza magnética de su interior se alinee. La fuerza del imán aumenta a medida que aumenta el número de campos de acción magnética que apuntan en la misma dirección; por eso el imán es capaz de sacar los alfileres de la copa.

Tiempo de duración: 2 minutos



TEMA(S): CAMPO MAGNÉTICO PRODUCIDO POR UNA CORRIENTE ELÉCTRICA

“EL IRRESISTIBLE”

MATERIAL

- 1 m de alambre magneto calibre 18
- 1 pila de 9 V
- 1 clavo largo de hierro
- 15 clips

PROCEDIMIENTO

Enrolle bien apretado el alambre en el clavo; deje unos 15 cm de alambre libre en cada extremo, quite el aislante de ambos extremos del alambre. Y fíjelos en los polos de la pila mientras que el clavo toca los clips. Levante el clavo mientras conserva los extremos del alambre en los polos de la pila; cuando el clavo comienza a calentarse, desconecte el alambre de un polo de la pila. ¿Qué sucede?



EXPLICACIÓN

Los clips se pegan al clavo porque hay un campo magnético alrededor de todos los alambres que transportan una corriente eléctrica. Los alambres rectos tienen un campo magnético débil a su alrededor. La fuerza del campo magnético alrededor del alambre aumenta cuando se enrolla el alambre en un espacio reducido y se coloca un material magnético (el clavo) dentro de la bobina de alambre, además de aumentar el flujo eléctrico a través del alambre, lo que ocurre al conectarlo en la pila, el clavo de hierro se magnetiza y atrae los clips.

Tiempo de duración: 8 minutos

TEMA(S): MOTORES ELÉCTRICOS

“¡PA´ QUE NO TE ESFUERCES!”

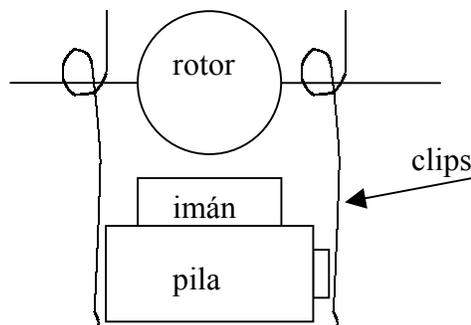
MATERIAL

- 1 pila “D” de 1.5 V
- 2 m de alambre magneto calibre # 22
- 2 clips
- 1 imán recto
- Cinta adhesiva

PROCEDIMIENTO

Enrolle el alambre en forma circular (rotor) dejando dos puntas libres, al inicio y al final del enrollado, posteriormente quite el esmalte de las puntas libres; extienda los clips haciéndole una argolla en la parte alta de éste con cinta y con cinta únalos a los extremos de la pila.

Adhiera el imán a la batería con cinta, después coloque el rotor en las argollas de los clips. ¿Qué pasa con el rotor?



EXPLICACIÓN

Un motor eléctrico es una máquina que convierte energía eléctrica a energía mecánica. Al pasar corriente eléctrica por la bobina se induce un campo magnético que interacciona con el del imán, produciéndose un par de fuerzas que obliga a la bobina a girar.

Tiempo de duración: 15 minutos



TEMA(S): LEYES DE LA REFLEXIÓN DE LA LUZ

“ESPEJISMO”

MATERIAL

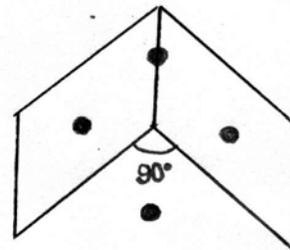
- 2 espejos de bolsillo cuadrados
- 1 moneda u otro objeto pequeño
- 1 transportador
- Cinta adhesiva

PROCEDIMIENTO

Coloque verticalmente los espejos con sus extremos tocándose y péguelos con cinta adhesiva por la parte posterior, colóquelos sobre el transportador formando un ángulo de 90° , sitúe una moneda entre los espejos, cuente el número de imágenes que se observan en los espejos y anótelo. Posteriormente varíe el ángulo entre los espejos como se indica en la tabla. ¿Qué sucede con el número de imágenes formadas a medida que el ángulo entre los espejos planos disminuye?

$$\frac{360^\circ}{\alpha} - 1 = n$$

Ángulo	Imágenes
90°	
75°	
60°	
45°	
30°	



α = Ángulo formado por los espejos
 n = Número de imágenes

EXPLICACIÓN

Cuando se colocan los espejos con un ángulo de 90° , se observan 3 monedas en éstos; y cuando variamos el ángulo a 75° observamos 4 monedas, etc. El número de monedas reflejadas depende de la medida del ángulo formado entre los espejos; entre menor ángulo mayor número de imágenes.

Tiempo de duración: 10 minutos



TEMA(S): LEYES DE LA REFLEXIÓN DE LA LUZ

“¿CONFUNDIDO?”

MATERIAL

- 1 espejo cuadrado de 15 cm de cada lado
- 1 hoja de papel
- 1 pluma o lápiz

PROCEDIMIENTO

Coloque el espejo a una distancia que pueda verse su cara completa, enseguida guiñe el ojo derecho ¿qué ojo guiña la imagen del espejo? Ahora, tóquese la oreja izquierda ¿qué oreja se toma la imagen? Posteriormente, escriba la letra P en la hoja de papel y colóquela frente al espejo ¿qué ocurre? ¿qué sucederá si escribe la letra P al revés y la coloca delante del espejo?



EXPLICACIÓN

Al guiñar el ojo derecho, la imagen guiña el izquierdo; cuando se toca la oreja izquierda, la imagen se toca la oreja derecha; cuando colocamos la letra P frente al espejo ésta se ve al revés, pero cuando se escribe al revés y la coloca frente al espejo ésta se ve normal. Esto se debe a la propiedad que tienen todos los espejos planos, llamada inversión lateral. Es decir, a la reflexión de la luz, cuando ésta incide en una superficie lisa, los rayos luminosos son reflejados en una sola dirección. Por tanto, cuando estamos frente a un espejo plano nuestra imagen es derecha porque conserva la misma posición; es virtual porque se ve como si estuviéramos dentro del espejo y es simétrica porque aparentemente está a la misma distancia del espejo.

Tiempo de duración: 5 minutos



TEMA(S): LEYES DE LA REFRACCIÓN DE LA LUZ

“ES PURA ILUSIÓN”

MATERIAL

- 1 vaso transparente con agua a la mitad de su volumen.
- 1 lápiz

PROCEDIMIENTO

En el vaso transparente se introduce un lápiz y se le pide al alumno que lo observe de manera horizontal. ¿Qué sucede con el lápiz?



EXPLICACIÓN

La luz al transmitirse por diferentes medios cambia su velocidad, por lo que, sufre una desviación en su dirección, por eso el lápiz se ve quebrado.

Tiempo de duración: 3 minutos



TEMA(S): LENTES (CONVERGENTES Y DIVERGENTES)

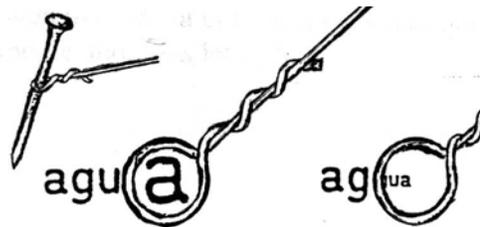
“CONCAVO Y COVEXO”

MATERIAL

- 1 pedazo de alambre
- 1 clavo
- 1 hoja de periódico
- Agua

PROCEDIMIENTO

Con el alambre de una vuelta alrededor de el clavo, para obtener un aro. Introduzca el aro en el agua, al extraerlo retiene una gota de agua, lea el periódico a través de la gota, ¿cómo se ven las letras? Golpee el alambre para que caiga parte de la gota de agua y que quede retenida una película más delgada, repita la lectura ¿cómo ve ahora las letras?



EXPLICACIÓN

Cuando la gota de agua queda retenida en el aro ésta es más gruesa del centro que de los bordes, por tanto es una lente convergente y el sistema es una lupa; las letras se ven más grandes. Cuando golpeamos el alambre y se forma una película delgada, ésta es más gruesa por los bordes que por el centro; es una lente divergente y las letras se ven más pequeñas, porque las imágenes de éstas son virtuales, derechas y menores que el objeto.

Tiempo de duración: 5 minutos



TEMA(S): LENTES CONVERGENTES

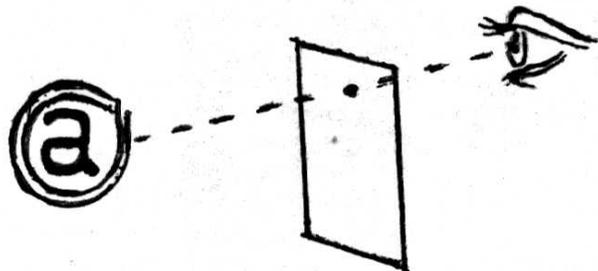
“¡PA´ QUE VEAS!”

MATERIAL

- 1 cuadrado de cartulina de 6 cm por lado
- 1 alfiler
- 1 libro o revista

PROCEDIMIENTO

Con el alfiler realice una perforación en el cuadro de cartulina, acérquesela al ojo y lea el libro por medio del orificio; primero de cerca y después aléjese poco a poco ¿cómo observa las letras?



EXPLICACIÓN

En el ojo humano, la cornea se encarga de llevar a cabo la mayor parte del enfoque. El ajuste fino del enfoque de la imagen en la retina se hace alterando el espesor y la forma del cristalino (la lente) para regular la distancia focal. En este caso, el cristalino se corrige haciendo la función de una lente convergente, cuando la pupila se ajusta a la dimensión del orificio. Las lentes convergentes son aquellas cuyo espesor va disminuyendo del centro hacia los bordes, razón por la cual su centro es más grueso que sus orillas y tienen la propiedad de desviar los rayos hacia el eje y hacerlos converger en un punto llamado foco.

Tiempo de duración: 4 minutos



TEMA(S): POLARIZACIÓN

“¡SIN LUZ!”

MATERIAL

- 2 cristales polarizados

PROCEDIMIENTO

Coloque un cristal sobre otro y mire a través de ellos hacia la lámpara ¿qué observa?
Ahora mantenga fijo uno de ellos y gire lentamente el otro ¿qué sucede?



EXPLICACIÓN

Cuando sobreponen los cristales la luz pasa a través de ellos, y cuando se mantiene uno fijo y el otro se hace girar, hay un determinado momento que se alcanza la posición vertical y la luz no pasa a través de ellos. Si se logra que todas las partículas vibren en una misma dirección, se dice que el movimiento ondulatorio transversal está polarizado.

Tiempo de duración: 2 minutos



TEMA(S): REFRACCIÓN Y DESCOMPOSICIÓN DE LA LUZ

"ARCO IRIS"

MATERIAL

- 1 lámpara de mano
- 1 cuadrado de cartulina color negro de 10 cm por lado
- 1 tijera
- 1 hoja de papel blanca
- 1 silla
- 1 vaso de vidrio con agua
- Cinta adhesiva

PROCEDIMIENTO

Recorte la cartulina cubriendo el cristal de la lámpara, corte una ranura delgada en el centro, y peguelo delante de la lámpara; coloque el vaso con agua en el borde de la silla, pida a un estudiante que sujete el papel blanco cerca del piso y el borde de la silla; oscurezca el salón y coloque la lámpara en el ángulo respecto a la superficie del agua, cambie el ángulo de la lámpara de la mano y pida que le ayuden para que varíen la posición del papel blanco. ¿Qué sucede?



EXPLICACIÓN

En el papel se observará un espectro de colores porque la luz blanca contiene todos los colores del espectro (rojo, naranja, amarillo, verde, azul, añil y violeta)¹. La luz se separa en colores del espectro cuando pasa por diferentes sustancias, por ejemplo agua o vidrio. La luz debe ser refractada para dividirse en el espectro. Los científicos utilizan esta propiedad de refracción de la luz para determinar la densidad y la composición de los materiales.

¹Tomado del libro física conceptual Gewit.

Tiempo de duración: 10 minutos



TEMA(S): OPTICA FISICA

“CIELO AZUL Y CIELO ROJO”

MATERIAL

- 1 vaso de vidrio alto
- 1 lámpara de mano
- 20 mL de leche
- 1 objeto para mezclar
- Agua suficiente

PROCEDIMIENTO

Llene con agua el vaso, añada unas gotas de leche y agite para homogeneizar la mezcla. Mantenga el vaso vertical e ilumínelo con la lámpara de abajo hacia arriba (apague las luces del salón); mire lateralmente el vaso ¿de qué color lo observa? Ahora obsérvelo de arriba hacia abajo ¿de qué color lo observa? Siga añadiendo más leche, ¿qué colores se ven?



EXPLICACIÓN

Cuando miramos lateralmente el vaso se ve de color azul y cuando lo observamos de arriba hacia abajo lo vemos de color rojo; porque la luz azul es más dispersada que la roja por la atmósfera, igual que por las partículas del líquido enturbiado con leche; por esta razón el cielo se ve azul en todas las direcciones, pero al atardecer la luz debe recorrer una gran distancia por la atmósfera, por lo que en la dirección del Sol llegan preferentemente las radiaciones rojizas menos dispersas. Y cuando vamos añadiendo más leche, el líquido se ve más negro; es por eso que vemos las nubes negras (están cargadas de agua y no transmiten luz).

Tiempo de duración: 10 minutos



MATERIAL

- 5 reglas graduadas de 30 cm.
- 1 original y 4 copias de una figura de un triángulo escaleno.
- 1 cinta métrica.
- calculadora
- 1 transportador.
- Gis.
- 1 tuerca pequeña.
- 1 lápiz.
- 1 cronómetro.
- Hilo de cáñamo.
- Cinta masking tape.
- 1 canica grande o balón metálico.
- 1 mesa.
- 1 regla de 1 m.
- 1 tabla de madera lisa de 60 cm.
- 1 varilla recta y rígida.
- 1 cuerpo de masa conocida.
- 1 cuerpo de masa desconocida.
- 1 Silla.
- 1 carta de baraja.
- 1 vaso precipitado de 1000 mL.
- Objetos pequeños de diferentes pesos
- Hoja de papel.
- 1 huevo crudo.
- 1 huevo cocido.
- 1 hoja de papel periódico.
- 1 tabla de madera de 0.2 cm. a 0.5 de espesor, 2 cm. de ancho y 30 cm. de largo.
- 1 pesa.
- 50 cm. de hilo.
- 4 pesas de 50 g.
- 1 frasco pequeño de vidrio.
- 1 frasco grande de vidrio.
- 1 envase de 600 mL. (plástico).
- 1 válvula para inflar balones.
- 1 tapón de hule (o corcho).
- 1 bomba de aire para bicicleta.
- 200 mL. de agua.
- 100 g de plastilina.
- 1 clavo.
- Figuras irregulares (papel cascarón).
- 1 martillo.



- 2 objetos varios (libro, borrador, calculadora, etc.).
- 1 CD
- 1 tubo de vidrio.
- 1 vela o lámpara de alcohol.
- 1 trozo de madera ranurado (vara).
- 1 hélice.
- 5 canicas.
- 3 libros de pasta dura de 3 cm. de espesor.
- 1 lata con tapa.
- 1 termómetro.
- 1 Kg. de arena seca.
- 1 resorte.
- 1 cono para agua.
- 1 liga.
- 1 frasco de vidrio (sin fondo).
- 1 tubo de vidrio en forma de "L".
- 1 tubo en T.
- 1 frasco de vidrio transparente mediano.
- 2 globo del # 7.
- 1 pelota de hule que sirva de tapón del frasco.
- 2 tubos de plástico (bolígrafos).
- 1 refresco.
- 2 bolsas de plástico
- 1 manguera de hule latex de 30 cm
- 50 mL. de aceite comestible.
- 50 mL. de aceite rojo para muebles.
- 50 mL. de aceite para motor.
- 50 mL. de agua.
- 200 g de sal.
- 1 cuchara.
- 2 botellas iguales de boca ancha.
- 1 trozo de tul.
- Agua caliente coloreada (colorante).
- 1 aguja.
- 1 tenedor de plástico.
- 1 probeta de 50 mL.
- 1 charola de 2 L.
- 2 hilos de 30 cm.
- 1 gotero.
- 5 g de detergente en polvo.
- 1 jarra pequeña llena de agua.
- 2 popotes cortos (10 cm.).
- Pintura negra.
- 1 trozo de alambre de cobre.



- 1 trozo de alambre de hierro.
- Parafina (vela).
- 1 tubo de ensaye.
- 2 trozos de hielo pequeños.
- 1 pinzas para tubo de ensaye.
- 1 objeto de plomo o cobre.
- 1 tapa rectangular de plástico transparente.
- 1 tabla del tamaño de la tapa.
- Esferas pequeñas de unicel.
- 1 marcador.
- 1 tachuela.
- 3 cm² papel china.
- 1 vaso transparente de plástico.
- 1 clip grande.
- 1 batería de 1.5 V.
- 4 pedazos de cable aislado de 30 cm.
- 2 soquet para foco de linterna.
- 2 focos para linterna.
- 1 tijera.
- Trozo de cinta aislante.
- 6 limones.
- 1 imán de barra.
- 1 imán en forma de U.
- 20 g de limadura de hierro.
- 1 copa.
- 7 alfileres.
- 1 m de alambre magneto calibre 18.
- 1 pila de 9 voltios.
- 15 clips.
- 2 espejos de bolsillo cuadrados.
- 1 cuadrado de cartulina de 6 cm. por lado.
- 2 cristales polarizados.
- 1 lámpara de mano.
- 1 cuadrado de cartulina color negro de 10 cm. por lado.
- 20 mL. de leche.



BIBLIOGRAFÍA

WHITE, E (1995). FÍSICA DESCRIPTIVA. REVERTE EDITORIAL, MÉXICO.

PEREZ, H, (1999). FÍSICA GENERAL BACHILLERATO. PUBLICACIONES CULTURALES, MÉXICO.

MÁXIMO, L. A., ALVARENGA, B., (2000). FÍSICA GENERAL CON EXPERIMENTOS SENCILLOS. OXFORD MÉXICO, MÉXICO.

RESNICK, R., ET AL. (1997). FÍSICA VOL. 1. CECSA, MÉXICO.

ARMENDIA J., ET AL. (1989). CAMINOS DE LA CIENCIA VOL. 4 Y 5. MC-GRAW-HILL, MÉXICO.

HEWITT P. (1999). FISICA CONCEPTUAL. ADDISON –WESLEY, MÉXICO.