

GRASS UNA VEZ ... LOS DESCUBRIDORES





ADVERTENCIA:

SE INCLUYEN LAS INSTRUCCIONES PARA LOS PADRES Y TIENEN QUE SER OBSERVADAS.
NO CONVIENE PARA NIÑOS MENORES DE TRES AÑOS. PARTES PEQUEÑAS. BOLAS PEQUEÑAS.
PELIGRO DE ATRAGANTAMIENTO. ESTE JUGUETE TIENE PUNTAS PUNZANTES FUNCIONALES.
NO CONVIENE PARA NIÑOS MENORES DE 8 AÑOS. UTILÍCESE BAJO LA VIGILANCIA DE UN ADULTO.
CONTIENE ALGUNAS SUSTANCIAS QUÍMICAS QUE PRESENTAN UN PELIGRO PARA LA SALUD.
LEER LAS INSTRUCCIONES ANTES DE LA UTILIZACIÓN, SEGUIRLAS Y CONSERVARLAS COMO REFERENCIA.
EVITAR QUE NINGUNA SUSTANCIA QUÍMICA ENTRE EN CONTACTO CON CUALQUIER PARTE DEL CUERPO,
PARTICULARMENTE LA BOCA Y LOS OJOS.

MANTENER A LOS NIÑOS PEQUEÑOS Y A LOS ANIMALES ALEJADOS DE LOS EXPERIMENTOS.
MANTENGA EL MONTAJE EXPERIMENTAL FUERA DEL ALCANCE DE LOS NIÑOS MENORES DE 8 AÑOS DE EDAD.
NO INCLUYE PROTECCIÓN DE LOS OJOS PARA ADULTOS.

MATERIAL INCLUIDO:

1 lámpara de dinamo para ensamblar (carcasa, accesorios, protección de la lámpara, motor, 2 engranajes, 1 lámpara LED con soporte y cables conectados, tornillos), placas de zinc y cobre, cables de conexión, 2 vasos de plástico, 3 tapas de tornillo especiales, 1 torre con lámpara LED, 1 chip de audio, 1 interruptor, cintas adhesivas transparentes, 60 g de polímero coloreado (PVOH), 3 tubos de plástico, 2 clavijas, 4 moldes, 6 ilusiones ópticas de cartón, 1 vaso de plástico graduado, 1 bola de cristal, 1 bola de poliestireno, gafas protectoras y el libro del pequeño descubridor. Algunos experimentos requieren el uso de materiales comunes en las casas (no incluidos).

PRODUCTOS QUÍMICOS SUMINISTRADOS Para usar bajo la supervisión de un adulto.

Polyvinyl alcohol (C₂H₄O)_n CAS 9002-89-5

Zinc (Zn) CAS 7440-66-6

INDICACIONES DE PELIGROS

H250: Se inflama espontáneamente en contacto con el aire.
 H260: En contacto con el agua desprende gases inflamables que pueden inflamarse espontáneamente.

H410: Muy tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos

CONSEJOS DE PRUDENCIA PREVENCION:

P222: No dejar que entre en contacto con el aire P210: Mantener alejado de fuentes de calor, chispas, llama abierta o superficies calientes. - No fumar. P231+P232: Manipular en gas inerte. Proteger de la humedad.

P231+P232: Manipular en gas inerte. Proteger de la humedad. P280: Llevar guantes/prendas/gafas/máscara de protección P370+P378: En caso de incendio: Utilizar arena para apagarlo. P273: Evitar su liberación al medio ambiente.

Cobre (Cu) CAS 7440-50-8





CONDICIONES DE USO

REGLAS DE SEGURIDAD

- Advertencia. Este juguete no ofrece protección.
- Los cables sin dispositivo de conexión no deben insertarse en las bases de tomas de corriente.
- Contiene algunas sustancias químicas clasificadas como peligrosas.
- Leer las instrucciones, seguirlas y conservarlas como referencia.
- Mantener alejados a los niños de poca edad y a las personas sin protección para los ojos, así como a los animales, de la zona donde se realiza el
 experimento.
- Llevar siempre una protección para los ojos.
- Almacene este conjunto experimental y el cristal final fuera del alcance de los niños menores de 8 años de edad.
- Limpiar la totalidad del material después de su utilización.
- · Asegúrese de que todos los recipientes están completamente cerrados y correctamente almacenados después de su uso.
- Asegúrese de que todos los envases vacíos se eliminan adecuadamente.
- Lavarse las manos una vez terminados los experimentos.
- · No utilizar otros materiales que los suministrados en el juego o recomendados en las instrucciones de uso.
- No coma o beba en el área experimental.
- Evitar todo contacto de los ojos y la boca con productos químicos. No aplique ninguna sustancia o solución por cuerpo.
- · No volver a guardar productos alimenticios en sus recipientes originales. Tirarlos inmediatamente.
- No haga crecer cristales donde se manipula alimentos o bebida, o en habitaciones.
- · Asegúrese de que durante el crecimiento del cristal del recipiente con el líquido está fuera del alcance de los niños menores de 8 años de edad.
- Conviene limpiar el área de trabajo inmediatamente después de haber realizado los experimentos.

CONSEJOS GENERALES DE PRIMEROS AUXILIOS

- En caso de contacto con los ojos: lavar los ojos con gran cantidad de agua manteniendo si fuera necesario los ojos abiertos.
 Consultar a un médico inmediatamente.
- En caso de ingestión: lavar la boca con agua, beber agua fresca. No provocar vómitos. Consultar a un médico inmediatamente.
- En caso de inhalación: sacar a la persona al aire libre.
- En caso de contacto con la piel o quemaduras: lavar la parte afectada con gran cantidad de agua durante 10 minutos.
- En caso de duda, consultar urgentemente a un médico. Llevar el producto químico y su recipiente.
- En caso de herida consultar siempre a un médico.

Escriba en el espacio de debajo el número de teléfono de un centro de información toxicológica que pueda proporcionar información sobre los estándares a seguir en caso de intoxicación.

PRINCIPALES SERVICIOS DE INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA EN ESPAÑA:

Barcelona: Servicio de Información Toxicológica Instituto Nacional de Toxicologia y Ciencias Forenses, departamento de

> C/ Mercè, nº1 • 08002 Barcelona Teléfono: 93 317 40 61 E-mail: intcf.bcn@justicia.es

Madrid: Servicio de Información Toxicológica Instituto Nacional de Toxicologia y Ciencias Forenses, departamento de

C/ José Echegaray, $n^2 4\, \bullet\, 28232$ Las Rozas de Madrid Teléfono: 91 768 98 00

E-mail: intcf.mad@iusticia.es

Sevilla: Servicio de Información Toxicológica Instituto Nacional de Toxicologia y Ciencias Forenses, departamento de

Avda. Dr. Fedriani, s/n, km. 0,4 • 41071 Sevilla **Teléfono:** 95 437 12 33

E-mail: intcf.sev-secretaria@justicia.es

RECOMENDACIONES PARA ADULTOS SUPERVISANDO A NIÑOS

- Leer y seguir las instrucciones, las reglas de seguridad y las informaciones relativas a los primeros auxilios y conservarlas como referencia.
- La utilización incorrecta de los productos químicos puede producir heridas y perjudicar a la salud. Solamente se deben realizar los experimentos que estén indicados en las instrucciones.
- Este conjunto experimental es para uso exclusivo de niños mayores de 8 años.
- Teniendo en cuenta las grandes variaciones de la capacidad de entendimiento de los niños, aun en un mismo grupo de edad, los adultos que los supervisan deberían valorar con prudencia cuáles son los experimentos adecuados y sin riego para ellos.
- El adulto supervisor debería explicar las advertencias y las indicaciones relativas a la seguridad, con el (los) niño(s) antes de comenzar los experimentos. Se debería prestar una atención particular a la seguridad cuando se manipulan ácidos, álcalis y líquidos inflamables.
- La zona donde se realizan los experimentos no debería tener obstáculos y no debería estar cerca de productos alimenticios.
 Debería estar bien iluminada y ventilada, próxima a una toma de agua. Debería utilizarse una mesa sólida cuya superficie sea resistente al calor.

ELIMINACIÓN DE MATERIALES DE DESECHO

Cuando se requiera la eliminación de las sustancias químicas, tenga en cuenta los reglamentos de eliminación locales. En cualquier caso, no elimine las sustancias químicas con la basura doméstica ni en el alcantarillado. Contacte con la autoridad competente. Para la eliminación del resto de componentes haga uso de los contenedores específicos de los puntos de recogida.





LA GRAVEDAD

La gravedad es uno de los fenómenos naturales fundamentales y está presente en todo el Universo. Afecta a cualquier cuerpo que exista, desde a nuestros propios cuerpos hasta a los planetas. En el siglo XVII fue medida y explicada gracias a la Ley de la Gravitación Universal elaborada por **Newton**, lo que supuso una verdadera Revolución Científica.

1 LOS GRANDES INVENTORES

Isaac Newton (1642-1727)

Descubridor de la ley de la gravitación universal y fundador de la mecánica clásica.

Newton está considerado como el científico más importante de la historia. Entre sus descubrimientos e invenciones se encuentran el telescopio newtoniano, las leyes de la dinámica, el estudio de la luz y el desarrollo del cálculo infinitesimal, además de la ley de la gravitación universal.

Nacionalidad: *Británico*Campos de trabajo: *Astronomía,*Óptica, *Matemáticas, Física, Alquimia, Filosofía...*



La leyenda dice que **Newton** decide estudiar la gravedad tras caerle una manzana en la cabeza mientras estaba leyendo debajo de un manzano y preguntarse porqué había caído y con qué fuerza lo había hecho.

Lo cierto es que elabora la ley de la gravitación universal que explica cómo se atraen los objetos entre sí, ya sean una pequeña manzana o un gran planeta.

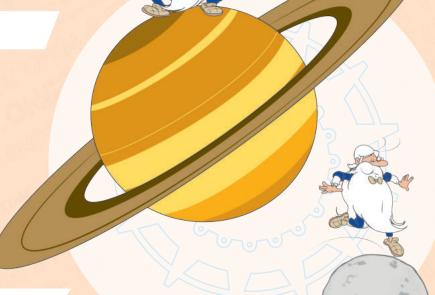
PRINCIPIOS FÍSICOS

LA GRAVEDAD

La gravedad es la fuerza que nos mantiene unidos al suelo a nosotros y a todos los objetos que hay en la Tierra.

Esto sucede porque todos los cuerpos se atraen entre ellos, pero la enorme diferencia de tamaño y masa entre una persona y la Tierra hace que seamos nosotros los que no podamos "despegarnos" de ella.

La misma fuerza que atrae todo lo que hay en la Tierra contra ella actúa también entre los planetas y las estrellas, que se atraen continuamente entre ellos, y mantiene en equilibrio todo el Universo.



TEORÍA DE LA GRAVITACIÓN UNIVERSAL DE NEWTON

Entre 1665 y 1685 Isaac Newton estudió la fuerza de la gravedad y descubrió que, en nuestro planeta, era de 9,8m/s².

Esto significa que cuando un objeto cae desde una altura, la Tierra lo atrae hacia ella a una velocidad de 35 km/h que se multiplica por dos a cada segundo que pasa.

La fuerza de la gravedad depende de la masa de cada planeta. Contra más grande y más pesado sea, más grande es la fuerza de su gravedad. Por eso, una persona que pesa 70 kilos en la Tierra, pesa solo 11 kilos y medio en la Luna, ya que, al ser más pequeña, la atrae con menos fuerza.

EXPERIMENTOS: BOLAS DE GRAVEDAD

MATERIALES



Polyvinyl alcohol (C₂H₄O)_n CAS 9002-89-5

¡ADVERTENCIA! No es adecuado para niños menores de 8 años. Utilizar bajo la vigilancia de un adulto.

Llevar guantes/prendas/gafas/máscara de protección. En caso de contacto con los ojos, lavar los ojos con gran cantidad de agua manteniendo si fuera necesario los ojos abiertos. Consultar a un médico inmediatamente.

EXPERIMENTOS

Vamos a construir un sistema formado por bolas de diferentes tamaños conectadas entre ellas por una varilla para ver los efectos de la fuerza de la gravedad. En un extremo pondremos la bola de mayor tamaño e iremos intercambiando sus posiciones y dejándolas caer contra el suelo para investigar qué pasa en cada caso.

Cuando las dejamos caer, la Tierra las atrae por la fuerza de la gravedad y por eso caen hacia abajo. Pero cuando golpean el suelo, la energía del golpe se traspasa a las bolas situadas encima de la primera y, por un momento, tienen fuerza suficiente para botar hacia arriba desafiando a la gravedad. Después vuelven a caer atraídas por ella hasta quedarse quietas "pegadas" al suelo.

BOLAS DE GRAVEDAD... ¿CÓMO SE CONSTRUYEN?

Monta las dos mitades de cada molde y encaja un tubo, lo más vertical posible, en cada uno de los 3 más pequeños.



Pon los 3 moldes con el tubo encima de un plato y rellénalos con los gránulos de polímero con la ayuda de la cuchara.
Dales un pequeño golpe para asegurarte que quedan completamente llenos.





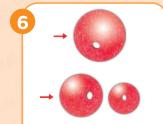
Sumerge el molde más pequeño en agua durante 30 segundos. Aguanta las dos mitades juntas mientras se hinchan los gránulos.



Sin abrir el molde, desliza el tubo poco a poco arriba y abajo durante 60 segundos. Debería costar un poco.



Abre el molde y rasca con el borde de una cuchara las partículas que no se hayan pegado bien para alisar la bola.



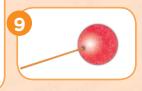
Repite la operación con los otros dos moldes para obtener tres bolas con un agujero de parte a parte.

Sigue los mismos pasos con el molde más grande de todos pero, en vez de atravesarlo con un tubo, mete en él una varilla solo hasta la mitad y mantenla vertical.





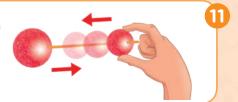
Después de sacarla del agua y alisarla con la cuchara, déjala secar para que la varilla quede bien fijada.



Truco: si una bola se rompe, repítela teniéndola un minuto más dentro del agua y dejándola secar durante 2 minutos. También puedes untar con un poco de aceite el interior del molde para que se separe mejor.



Cuando las 4 bolas estén secas y no se peguen entre ellas, pasa las tres más pequeñas por la varilla de la grande y comprueba que se deslizan con facilidad. ¡Ya está todo a punto para empezar a experimentar!



JYA ESTÁ TODO LISTO PARA LA ACCIÓN!

Apila las bolas en la varilla colocándolas por orden de tamaño sobre la más grande.

Ponte las gafas de protección y, sosteniendo la varilla con dos dedos, déjala caer sobre un suelo duro y liso, como baldosas o cemento, para ver cómo actúa la fuerza de la gravedad sobre las bolas.

Todas ellas serán atraídas contra el suelo, pero cuando choquen contra él, la energía acumulada las hará botar hacia arriba y saltarán fuera de la varilla. El salto será mayor o menor dependiendo de cómo se hayan ordenado y su masa.



Deja caer las bolas como se indica en la ilustración y mira hasta qué altura llega cada una al rebotar.

Repite el lanzamiento tantas veces como sea necesario para ver las diferencias.

Si no saltan a la primera, sigue probando hasta conseguir un lanzamiento perfecto.

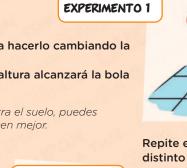
Contra más vertical caiga la varilla mayor altura alcanzarán las bolas de gravedad.

¿QUÉ PASARÁ?

Después de lanzar las cuatro bolas juntas, prueba a hacerlo cambiando la combinación y el orden de las bolas.

Antes de dejarlas caer, haz tu hipótesis sobre qué altura alcanzará la bola superior y comprueba los resultados.

Truco: Si las bolas no salen de la varilla al rebotar contra el suelo, puedes poner un poco de aceite en la varilla para que se deslicen mejor.



EXPERIMENTO 4



Repite el experimento poniendo una bola de distinto tamaño en cada extremo de la varilla y dejándola caer horizontalmente.

CUÁNTO

REBOTAN?

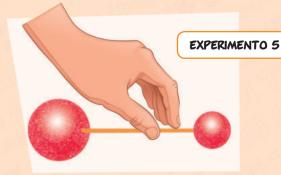
¿Qué sucede? ¿Llegan las dos al suelo al mismo tiempo?

¿Botan con la misma fuerza?









iPonte las gafas de protección y extiende el brazo delante de ti antes de soltar la varilla para que no te alcance el rebote de las bolas!

Verás que, aunque golpeen el suelo a la vez, botan de forma diferente. Esto se debe a que la bola más grande llega con más energía acumulada debido a su mayor peso.

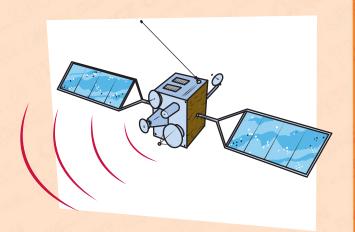


APLICACIÓN EN EL DÍA A DÍA

Entre otras muchas aplicaciones, toda la carrera aeroespacial y la exploración del espacio ha sido posible gracias a que **Newton** formuló la ley de la gravitación.

Con ella se pudo calcular la fuerza que necesita cualquier cohete para vencerla y abandonar nuestro planeta.

Esto ha permitido, por ejemplo, poner en órbita los satélites de telecomunicaciones que reflejan hacia la Tierra las señales de televisión, radio y conectan nuestros teléfonos móviles entre ellos.



LA ELECTRICIDAD Y EL ELECTROMAGNETISMO

La electricidad y el magnetismo son energías conocidas desde la Antigüedad gracias a fenómenos naturales como los rayos o la magnetita (un mineral que es un imán natural y atrae el hierro). Pero no fue hasta hace algo más de 150 años que se descubrió cómo producirlas y utilizarlas en nuestros hogares.

Gracias a inventores como Michael Faraday o Thomas Edison hoy disponemos en las casas de toda la electricidad necesaria para iluminarlas, calentarlas y hacer funcionar nuestros electrodomésticos.

1 LOS GRANDES INVENTORES

Michael Faraday (1791-1867)

Inventor de la dinamo y del primer motor eléctrico



Faraday es uno de los científicos más importantes de la historia. Uno de sus primeros experimentos es la creación de una *pila eléctrica* compuesta por siete monedas alternadas con siete discos de zinc y seis círculos de papel mojados en agua salada que perfecciona la pila creada por Alessandro Volta.

Thomas Edison (1847-1931)

Inventor del fonógrafo y el kinetoscopio. Perfecciona y populariza la bombilla eléctrica.

En 1879 desarrolla un sistema de generación de electricidad con dinamos e instala 53 bombillas en su fábrica de inventos, conocida como Menlo Park, siendo el primer edificio iluminado con luz eléctrica.



Nacionalidad: Británico

Campos de trabajo: Química, Física, Electromagnetismo.

Faraday está fascinado por la electricidad en todas sus formas y los animales capaces de producirla, como los peces torpedo.



Inventa un aparato capaz de transformar el movimiento en electricidad que se usará durante siglos llegando hasta nuestros días: la dinamo.

Nacionalidad: Americano

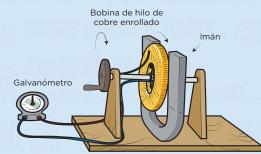
Campos de trabajo: Electricidad, Grabación de sonido e imágenes, Telecomunicaciones...

A lo largo de su vida **Edison** patenta 1.093 inventos. Entre ellos el **fonógrafo**, con el que realiza la primera grabación de sonido de la historia, o el **kinetoscopio**, que se usa para proyectar películas antes de la invención del cinematógrafo.

2 PRINCIPIOS FÍSICOS

El electromagnetismo estudia la relación entre los fenómenos magnéticos y los eléctricos. Faraday descubrió que si se hacía girar una bobina de cobre dentro del campo magnético de un imán, se generaba una corriente eléctrica. En cambio, si se aplicaba una corriente eléctrica a la bobina, era ella la que giraba impulsada por el campo magnético.

Gracias a este descubrimiento inventó la dinamo, el primer generador eléctrico de la historia. En el experimento que te proponemos a continuación, podrás montar tu propia dinamo y generar con ella la electricidad necesaria para iluminar una lámpara LED. Para conseguirlo usaremos un pequeño motor en cuyo interior se encuentra una bobina que gira rodeada de imanes.



EXPERIMENTO: LINTERNA DINAMO



3

ESQUEMA DE MONTAJE

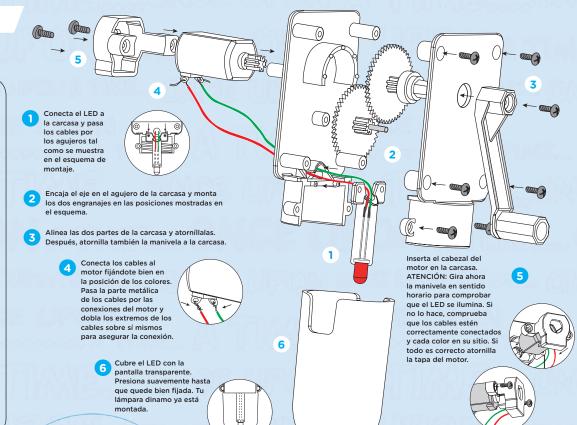
RECOMENDACIONES

Si has de hacer mucha fuerza para poder girar la manivela, pon algún tipo de lubricante en los engranajes. La mayoría de aceites de cocina servirán. Pide ayuda a un adulto para hacerlo. También puedes aflojar los tornillos de las 4 esquinas de la carcasa. Gira la manivela hasta que los engranajes giren suavemente y luego vuelve a apretar los tornillos.

Si el LED no se ilumina comprueba que todas las conexiones están bien hechas y prueba a girar la manivela en el sentido contrario. Si girando la manivela al revés sí que se ilumina, retira la protección del motor e invierte la posición de los cables.

Gira el soporte del LED para enroscarlo sobre la botella.





EXPERIMENTO 6

Una vez tengas montada tu dinamo, solo tendrás que girar la manivela en el sentido de las agujas del reloj para que genere la electricidad necesaria para encender el LED. Si giras en sentido contrario, no se encenderá, porque aunque la dinamo genere electricidad, los LED solo funcionan si la corriente les llega en un sentido determinado y no la dejan pasar a través de ellos si les llega en el sentido contrario.

Tu lámpara **dinamo** incluye una rosca adaptable a la mayoría de las botellas de plástico. Simplemente retira la pantalla de plástico y enróscala a una botella.

iTendrás ahora una lámpara súper chula! También puedes decorarla con tus propios diseños o llenarla con agua hasta la mitad para ver cómo la luz se refleja en ella.

4 APLICACIÓN EN EL DÍA A DÍA

DINAMOS DE BICICLETA

Las dinamos de las bicicletas aprovechan el giro de las ruedas para hacer girar la pieza central de un pequeño alternador que produce electricidad suficiente para iluminar las luces de la bicicleta y poder ver de noche y al mismo tiempo ser visto. La rueda de la dinamo se apoya en la llanta de la rueda de la bicicleta. Cuando esta gira, la rueda de la dinamo transmite el giro al imán que se encuentra en su interior.

Dinamo ... Imán ... Bobinas ...

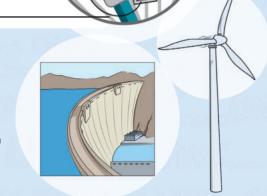
Cable de la lámpara

ENERGÍAS RENOVABLES

Las centrales hidroeléctricas funcionan con el mismo principio que tu dinamo. Pero en vez de hacerla girar con una manivela, la hacen girar con la fuerza del agua acumulada en un pantano que impulsa unas enormes turbinas conectadas a los generadores.

En los Estados Unidos, la presa "Grand Coulee" produce suficiente energía para proveer a más de 2 millones de hogares.

El mismo principio se aplica en los aerogeneradores pero en este caso es la fuerza del viento la que hace girar la dinamo.



HIDROSTÁTICA

La atmósfera de nuestro planeta, el mar y todos los líquidos y gases que se encuentran en la Tierra son fluidos, es decir, materia que no tiene forma propia. La hidrostática es la rama de la física que estudia su comportamiento para aprovechar sus propiedades. Uno de sus principios más importantes, es el Principio de Arquímedes, el gran científico griego de la Antigüedad.

LOS GRANDES INVENTORES

Arquímedes (287 a. C-212 a. C.)

Autor del principio físico que lleva su nombre, estudioso de la palanca e inventor de innumerables máquinas.

Arquímedes vive en Grecia hace más de 2.000 años y hoy día está considerado como uno de los matemáticos más importantes de la historia. Sus descubrimientos son la base de muchas máquinas e invenciones aún hoy día.

Su "Tratado de los cuerpos flotantes" incluye su célebre Principio de Arquímedes y explica qué sucede cuando se sumerge un cuerpo en un líquido. En él se plantean las bases de la mecánica de los fluidos, que hoy día se conoce con el nombre de hidrostática y estudia cómo se comportan los fluidos cuando están dentro de un contenedor y sus aplicaciones prácticas.



Cuenta la leyenda que Hierón II, tirano de Siracusa, dudaba de la honestidad de su orfebre y le preguntó a Arquímedes si la corona que le había hecho era de oro puro o de oro mezclado con plata.

Para comprobarlo, Arquímedes preparó un balde lleno de agua justo hasta el borde.

Al meter la corona en el balde, salió fuera tanta agua como el tamaño de la corona y el nivel volvió a quedar hasta el borde. Después sacó la corona del agua y metió en el balde la misma cantidad de oro que el orfebre dijo que había usado para hacer la corona. Pero con el oro dentro, el nivel del agua quedó más abajo que cuando estaba la corona. Eso demostró que la corona era más grande que el oro.

El científico concluyó, que el orfebre había cambiado una parte de oro de la corona por otro metal menos pesado y había puesto más cantidad para que la corona pesara lo mismo. De esta manera Arquímedes demostró que el orfebre había engañado al tirano con la corona sin tener que destruirla.

Nacionalidad: Griego Campos de trabajo: Física,

Matemáticas, Ingeniería, Astronomía y

Mecánica aplicada.

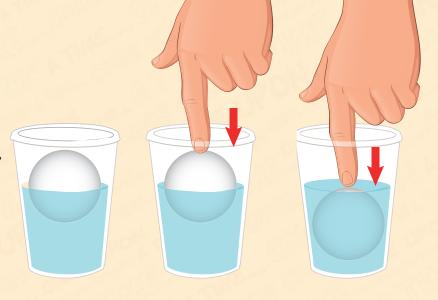


PRINCIPIOS FÍSICOS

PRINCIPIO DE ARQUÍMEDES

Arquímedes descubrió que cuando sumerges un cuerpo en un fluido, como es el agua, este lo empuja hacia arriba en función de lo grande que sea ese cuerpo. Es por eso que cuando estamos en el agua tenemos la sensación de que pesamos menos.

Si un objeto pesa poco y es muy grande, el empuje hacia arriba puede llegar a ser más grande que su peso y entonces no es posible hundirlo en el agua y el objeto flota.



EXPERIMENTOS: CUERPOS SUMERGIDOS





Llena el vaso con agua hasta la mitad, mete dentro la bola de pórex y observa qué pasa. Después sácala y mete la de vidrio en su lugar. ¿Hay alguna diferencia? ¿Qué material elegirías para hacer un flotador?



Con el vaso lleno hasta la mitad de agua, mete la bola de vidrio y marca cuánto sube el nivel del agua. Después, sácala y hunde con el dedo la bola de pórex. Ten cuidado de no meter el dedo en el agua al hacerlo. ¿Hay alguna diferencia entre las dos marcas? ¿A qué crees que se debe?

EXPERIMENTO 9

Pon la bola de pórex dentro del vaso con agua e intenta mantenerla hundida empujándola con un dedo hacia abajo. ¿Notas la fuerza con que el agua la empuja hacia arriba? ¿Qué pasa si retiras el dedo?



El aire que nos rodea y el agua son dos fluidos pero la fuerza del empuje que ejercen sobre los cuerpos sumergido en ellos es muy diferente. Para comprobarlo pon agua en el vaso y mete la bola de vidrio. Marca hasta dónde llega. Después haz lo mismo con la bola de pórex. Ahora vacía el agua para que el vaso quede lleno de aire y repite el experimento. ¿Qué sucede?

EXPERIMENTOS: ENERGÍA CINÉTICA

Hemos visto como la diferencia de peso entre dos cuerpos del mismo tamaño puede hacer que uno flote y otro se hunda cuando se colocan sobre un fluido. Esta diferencia de peso hace también que, cuando ambos están en movimiento y chocan, solo uno sea capaz de mover al otro, ya que el más pesado tiene más energía cinética y con ella empuja al más ligero.



Lanza la bola de vidrio contra la de pórex. Verás cómo al chocar las dos bolas la de pórex sale despedida. Esto es debido a que la de vidrio tiene mucha energía cinética gracias a su peso y le traspasa una parte a la de pórex al chocar con ella.



EXPERIMENTOS: LEY DE LA PALANCA

Aunque las palancas ya eran conocidas antes de **Arquímedes**, él fue quien descubrió cómo calcular las fuerzas que actúan en ellas y dijo la famosa frase "Dadme un punto de apoyo y moveré el mundo".

Arquímedes determinó que contra mayor es la distancia entre el punto de apoyo y el lugar donde se aplica la fuerza, menos fuerza es necesaria para mover el objeto situado en el otro extremo.



Coloca la bola más grande con la varilla del experimento anterior tal como se ve en la ilustración apoyándola por su parte central sobre tu dedo. ¿Qué ocurre cuando empujas el otro extremo hacia abajo?

EXPERIMENTO 14

Desplaza ahora la varilla de manera que el peso (la bola) esté más cerca del punto de apoyo y vuelve a empujar. ¿Has de hacer más o menos fuerza que en el caso anterior?



4 APLICACIÓN EN EL DÍA A DÍA

Las leyes de la hidrostática y el principio de Arquímedes son imprescindibles para calcular la flotabilidad de los barcos y otras embarcaciones en el momento de diseñarlos y asegurarse así que flotarán antes de botarlos.

Igualmente, muchas máquinas, como el gato hidráulico que nos permite levantar grandes pesos fácilmente o la prensa hidráulica capaz de generar enormes fuerzas, son solo posibles gracias a los conocimientos aplicados de la hidrostática.

ELECTRICIDAD Y BATERÍAS

Muchos de los aparatos que usamos diariamente y llevamos con nosotros necesitan electricidad para funcionar. En el siglo XVII se inventó la primera pila eléctrica que permitía generar una corriente eléctrica constante y gracias a ella hoy disponemos de multitud de tipos de pilas eléctricas y baterías recargables.

1 LOS GRANDES INVENTORES

Alessandro Volta (1745-1827)

Inventor de la pila eléctrica

Alessandro Volta es un científico que vive en el reino de Lombardía-Venecia (hoy parte de Italia). Es el descubridor del metano, el gas que hoy día usamos en nuestras cocinas. En 1800 inventa la primera batería eléctrica moderna en colaboración con Luigi Galvani, médico y científico italiano. Impresionado por sus descubrimientos, Napoleón Bonaparte le nombra Conde de Lombardía y le otorga la medalla de oro al mérito científico. En su honor, el potencial eléctrico se mide en voltios, nombre derivado de su apellido.

Nacionalidad: Lombardo
Campos de trabajo: Química, Física y
Electricidad



PRINCIPIOS FÍSICOS

LA PILA ELÉCTRICA

Las pilas eléctricas generan electricidad poniendo en contacto diversos metales y productos químicos que reaccionan entre ellos. Todas las pilas están formadas por un núcleo que contiene los productos químicos y dos electrodos de metal, uno positivo y otro negativo. Cada electrodo está conectado con una parte del núcleo y entre ellos circula una corriente eléctrica. Esta corriente puede transformarse en luz, sonido, calor o tener otras muchas aplicaciones. En su pila Volta usó discos de zinc y cobre o plata alternados con cartón mojado en salmuera. Las pilas actuales utilizan una mezcla de zinc y dióxido de manganeso o metales como el mercurio y el litio.

3 EXPERIMENTOS: PILAS NATURALES

Muchos elementos naturales como los limones, las patatas o simplemente la tierra contienen sustancias químicas capaces de generar una pequeña corriente eléctrica. Solo hace falta ponerlas en contacto con metales como los que Volta usó en su pila.



Zinc (Zn) CAS 7440-66-6

Indicaciones de peligro: H410: Muy tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos. P273: Evitar su liberación al medio ambiente.

Cobre (Cu) CAS 7440-50-8



BATERÍAS VEGETALES

Materiales:

Del kit: 2 pares de placas de zinc y de cobre, cables, torre con el LED. De tu casa: un limón o dos patatas.

Pide a un adulto que corte el limón por la mitad. A continuación, clava una placa de cobre y una de zinc separadas entre ellas en cada una de las mitades del limón y conecta con un cable la placa de zinc de una de ellas con la de cobre de la otra mitad.

Después, conecta las otras dos placas a cada uno de los extremos del LED. ¿Se enciende? Las placas de zinc y cobre hacen de electrodos y el limón actúa como el núcleo de Volta al contener productos químicos. Al juntarse los metales con el ácido del limón, se produce una reacción química que hace que sus electrones se desplacen generando una corriente eléctrica.

iATENCIÓN!: No volver a guardar los productos alimenticios. Tirarlos inmediatamente.

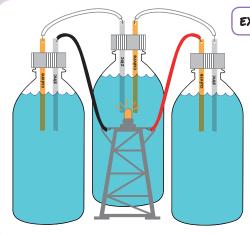


Puedes repetir el experimento sustituyendo las dos mitades del limón por dos patatas. El líquido de su interior también es capaz de actuar como núcleo de una batería natural.

BATERÍA DE AGUA

Materiales:

Del kit: torre con la lámpara LED, 3 tapones perforados, 3 placas de zinc, 3 placas de cobre y los cables de conexión. De casa: 3 botellas de plástico pequeñas.



EXPERIMENTO 17

Llena las tres botellas con agua y pon en el tapón perforado de cada una de ellas una placa de zinc y una de cobre de forma que entren en contacto con el líquido pero no se toquen entre sí.

Conecta alternadas las placas de cobre y zinc de las diferentes botellas entre ellas dejando las dos últimas libres.

Conecta la lámpara LED de la torre a las dos placas de zinc y cobre que han quedado libres. ¿Se enciende el LED?

Puedes repetir el experimento añadiendo un poco de vinagre al agua de las botellas. ¿Aumenta la luz del LED? iSí! Esto es debido a que el vinagre es un ácido y hace que los metales reaccionen más y se produzca más electricidad.

Puedes probar también con agua salada, jugo de limón o también zumo de otras frutas para ver qué combinación produce más electricidad y luz.

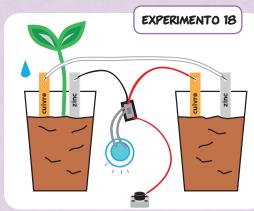
TIERRA MUSICAL

Materiales:

Del kit: zumbador con interruptor, 2 pares de placas de zinc y de cobre, cinta adhesiva, cable de conexión y un vaso de plástico. De tu casa: 2 plantas pequeñas en tiesto o 2 vasos de cartón llenos de tierra de jardín.

Asegúrate de que la tierra de los tiestos esté húmeda y clava una placa de zinc y una de cobre en cada una. Conecta la placa de cobre de un tiesto con la placa de zinc del otro. Hecho esto, conecta cada una de las otras dos placas a uno de los cables del zumbador. ¿Se oye el zumbido de la electricidad al pasar por él cuando aprietas el interruptor?

Puedes amplificar su sonido pegándolo con cinta adhesiva al vaso de plástico y se escuchará un sonido similar al canto de un pájaro. Las ondas sonoras resuenan dentro del vaso y este hace de altavoz. Puedes probar a pegar el chip a otros objetos huecos como una lata de refresco o un vaso de vidrio para ver los diferentes efectos sonoros que puedes producir.



EMISOR DE MORSE

Una de las primeras aplicaciones de la electricidad a la comunicación fue el telégrafo, un aparato capaz de transformar la electricidad en pequeños sonidos que pueden formar combinaciones de puntos y líneas que luego pueden ser traducidas con ayuda del código morse.

Una pulsación larga es una raya y una corta un punto y a cada letra le corresponde una combinación diferente.

Puedes utilizar el montaje del experimento 18 para producir puntos y rayas apretando el pulsador más o menos rápido y





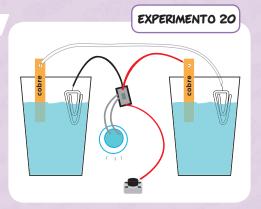
- 1. Una línea tiene la duración de tres puntos.
- 2. El espacio entre dos elementos de una misma letra dura un punto.
- 3. El espacio entre dos letras es a igual a tres puntos.
- 4. El espacio entre dos palabras es igual a siete puntos.

CLIPS SONOROS

Materiales:

Del kit: 2 placas de cobre, 2 vasos de plástico, cables de conexión, zumbador con interruptor.

De casa: 2 clips grandes de metal, agua.



Llena de agua los dos vasos. Si quieres puedes añadirles vinagre o zumo de limón. Después, conecta un clip con una placa de cobre y pon uno en cada vaso.

Conecta ahora uno de los cables del zumbador al otro clip y el otro a la placa de cobre que queda libre. Mete el clip en el mismo vaso en el que está la placa de cobre y la otra placa de cobre en el otro vaso con el clip.

¿Oyes el sonido del zumbador al apretar el interruptor? Esto es debido a que el recubrimiento inoxidable de los clips contiene zinc y reacciona con el agua generando también electricidad.

PILA MUSICAL CON MONEDAS

Materiales:

Del kit: zumbador con interruptor.

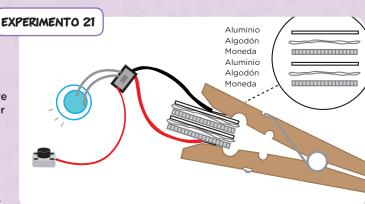
De casa: vinagre, una pinza de tender ropa, papel de aluminio, discos de algodón y dos monedas de cobre o con aleación de cobre (la mayoría de las de color marrón lo son).

Corta dos círculos de aluminio y dos de algodón de la misma medida que las monedas. Moja los discos de algodón en vinagre y apriétalos un poco para que no goteen (si no, podría provocar un cortocircuito).

Monta una pila sujetando con la pinza 6 capas alternadas de discos y monedas en este orden: papel de aluminio-algodón-moneda-papel de aluminio-algodón-moneda.

Pon el cable rojo del zumbador sobre el extremo de la pila con una moneda y el negro sobre el aluminio del otro lado.

Asegúrate de que la pinza agarra fuerte y aprieta el interruptor que cierra el circuito. ¿Oyes algo?

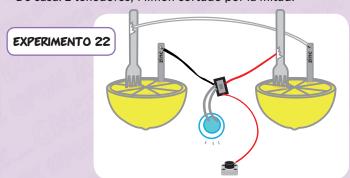


En este experimento, los dos metales reaccionan con el ácido del vinagre y se produce una corriente eléctrica suficiente para generar sonido o incluso encender una luz. Prueba a sustituir el chip por el LED y observa si se enciende. Si no se enciende a la primera, cambia el orden de los cables del LED porque solo deja pasar la corriente en un sentido.

PILA DE TENEDORES

Materiales

Del kit: 2 placas de zinc, zumbador con interruptor, cinta adhesiva y los cables de conexión. De casa: 2 tenedores, 1 limón cortado por la mitad.



Pide a un adulto que corte el limón en dos y clava en cada una de las mitades una placa de zinc y un tenedor. Después, usando la cinta adhesiva, conecta un extremo del cable rojo del zumbador de sonido a uno de los tenedores y el cable negro a la placa de zinc clavada en el otro limón.

Conecta luego el segundo tenedor con la placa de zinc libre. ¿Oyes algo?

En este experimento, el tenedor hace la función de electrodo positivo de la pila, y cuando se clava en el limón, su metal reacciona con el ácido y se genera la corriente entre los electrodos que hace sonar el zumbador.

iATENCIÓN!: No volver a guardar los productos alimenticios. Tirarlos inmediatamente.

4 APLICACIÓN EN EL DÍA A DÍA

BATERÍAS: DE LA PILA VOLTAICA A LA PILA DE LITIO

Gracias a los descubrimientos de Volta, hoy existe una gran variedad de pilas y baterías que se han ido inventando a partir de su pila original y podemos disponer de electricidad allá donde queramos sin estar conectados a la red eléctrica.

Una de las más importantes fue creada por el genio autodidacta John F. Daniell, que en 1836 inventó la pila que lleva su nombre y fue la base de las pilas modernas.

Más tarde, el inventor estadounidense Samuel Ruben inventó las pilas de mercurio, capaces de soportar temperaturas extremas y mejoró las pilas alcalinas, más resistentes y con mayor duración que la pila Daniell. A finales del siglo XIX, el científico sueco Waldemar Jungner inventó la primera batería recargable de níquel y cadmio. Con el tiempo fueron perfeccionándose y reduciendo su tamaño hasta hacerse tan finas y ligeras como las que hacen funcionar hoy nuestros teléfonos móviles.



ÓPTICA

Nuestra vista es, con toda seguridad, el sentido que más utilizamos para conocer lo que nos rodea. Nuestros ojos captan la luz que rebota en los objetos y nuestro cerebro interpreta las imágenes que vemos. La óptica es la rama de la física que estudia la luz y cómo llega hasta nuestros ojos.

LOS GRANDES INVENTORES

Thomas Edison (1847-1931)

Inventor del kinetoscopio

Nacionalidad: Americano Campos de trabajo: Grabación de sonido e imágenes, Electricidad y Telecomunicaciones.

El kinetoscopio de Edison es una de las primeras máquinas que permite ver imágenes en movimiento. La maquinaria se coloca dentro de un mueble de madera y una única persona mira la película situada en su interior a través de una obertura. Las películas del kinetoscopio están formadas por una sucesión de imágenes con muy pocas variaciones entre ellas. Estas imágenes pasan muy rápidamente por delante de una bombilla eléctrica de forma que el espectador ve 40 imágenes por segundo. Al verlas a tanta velocidad, el ojo no es capaz de diferenciarlas entre sí y el cerebro cree que se trata de una sola imagen que se mueve. De esta manera se crea la ilusión óptica del movimiento. Las salas de kinetoscopios son muy populares a finales del siglo XIX en Estados Unidos y en ellas se ven diferentes películas de 20 segundos por 5 centavos antes de la invención del cinematógrafo.



Inventor de la geometría analítica y la filosofía moderna.

Su principal obra es el Discurso del Método, donde explica cómo buscar la verdad en la ciencia mediante la aplicación de la razón.

Uno de sus muchos campos de estudio es la óptica y especialmente la reflexión y la refracción de la luz. Gracias a sus observaciones, descubre que nuestros ojos captan la luz que reflejan los objetos. Esto cambia lo que se cree desde la Antigua Grecia, donde los científicos piensan que eran los objetos mismos los que emitían su propia luz.

Nacionalidad: Francés Campos de trabajo: Física, Matemáticas y Filosofía.

Isaac Newton (1642-1727)

PRINCIPIOS FÍSICOS

Inventor del telescopio reflector

Isaac Newton demuestra que la luz blanca está formada por distintos colores mezclados que pueden separarse mediante un prisma de cristal.

Cuando vemos el arco iris en el cielo es debido al fenómeno que descubrió Newton, ya que las gotas de agua que hay en el aire

actúan como un prisma y descomponen la luz del sol en colores.

Nacionalidad: Británico Campos de trabajo: Óptica, Astronomía, Matemáticas, Física, Filosofía...



LA ÓPTICA NEWTONIANA

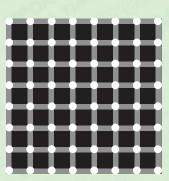
La observación de lo que nos rodea es una de las bases del conocimiento científico. Para poder ver más y mejor a lo largo de la historia se han inventado microscopios para ver más de cerca, telescopios para ver más de lejos... Pero para poder inventar una máquina que nos permita ver mejor es necesario saber cómo se comporta la luz que queremos ver. Hace más de 300 años Isaac Newton investigó sobre la luz y recogió sus ideas y descubrimientos en su obra Opticks que sirvió para desarrollar la óptica durante los siglos siguientes.

¿QUÉ ES UNA ILUSIÓN ÓPTICA?

Nuestros ojos y nuestro cerebro están acostumbrados a trabajar en equipo. El ojo recoge la luz que reflejan los objetos que hay a nuestro alrededor y envía la información al cerebro que nos dice qué estamos viendo comparándola con la información que tiene almacenada. Así podemos saber de forma rápida lo que hay a nuestro alrededor.

Pero hay veces que una imagen engaña a nuestra vista o a nuestro cerebro y no vemos algo como realmente es.

El estudio de las ilusiones ópticas es un campo importante para la ciencia, pues para comprender lo que estamos observando, debemos estar seguros de que lo estamos viendo correctamente y que nuestros ojos, o nuestro cerebro, no nos están engañando.



Esos puntos que ves moverse no están ahí. Tus ojos te están engañando.

TIPOS DE ILUSIONES ÓPTICAS

Las ilusiones ópticas pueden dividirse en dos grandes grupos, las ilusiones ópticas fisiológicas, que ocurren porque de alguna manera hacen funcionar mal a nuestros ojos, y las ilusiones ópticas cognitivas, que son las que vemos correctamente, pero confunden a nuestro cerebro porque no sabe procesar correctamente la información que le envían los ojos.

ILUSIONES ÓPTICAS FISIOLÓGICAS

Cuando miramos un objeto muy luminoso o determinadas imágenes en blanco y negro durante mucho rato nuestros ojos se regulan para intentar verlas mejor. Cuando dejamos de mirarlas, a los ojos les cuesta un rato volver a su estado inicial y mientras lo consiguen es fácil que veamos movimientos o luces que realmente no están allí, generándose una ilusión óptica.



ILUSIONES ÓPTICAS COGNITIVAS

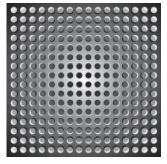
Este tipo de ilusiones ópticas se producen cuando el cerebro no puede identificar correctamente la información que le envían nuestros ojos. Esto puede deberse a diversos motivos y según a cuál se deban las ilusiones cognitivas se dividen en:

- Ilusiones de ambigüedad: ocurren cuando vemos una figura que puede interpretarse de dos maneras diferentes y nuestro cerebro no puede decidir entre ninguna de las dos.
- Ilusiones de distorsión: son errores de percepción del tamaño, la longitud, los ángulos o cualquier otra característica de lo que estamos viendo. A menudo son motivados por los elementos que rodean a lo que estamos viendo y que el cerebro toma erróneamente como referencia.
- Ilusiones paradójicas: son representaciones de objetos imposibles que el cerebro se cree que son verdad por el realismo con el que están realizadas, aunque no podrían existir en la realidad.

EXPERIMENTOS: ILUSIONES ÓPTICAS

Vamos a experimentar con nuestra vista y nuestro cerebro para ver cómo funcionan diversas ilusiones ópticas. En los experimentos 23 y 24 observa las imágenes de este Libro del Pequeño Descubridor directamente. Para el resto de experimentos, utiliza las piezas de la lámina de ilusiones ópticas incluida en el kit.

EXPERIMENTO 23



Ilusión óptica fisiológica

Mantén delante de ti el cuadrado con los círculos y obsérvalo moviendo la vista por la parte central. ¿Te parece que se mueve?

Esto es debido a que la imagen se queda impresa en tu retina (la parte interior de nuestro ojo) y al mover la vista provoca un efecto de falso movimiento.

EXPERIMENTO 24



Ilusión de ambigüedad

La ilusión de Müller-Lyer lleva el nombre de su inventor, un sociólogo alemán que la creó en 1889. Fíjate en estas dos líneas. ¿Cuál crees que es más larga? El sentido de las puntas engaña a nuestro cerebro y le hace ver más larga a la que tiene las puntas de las flechas hacia fuera, aunque las dos son igual de largas.

EXPERIMENTO 25

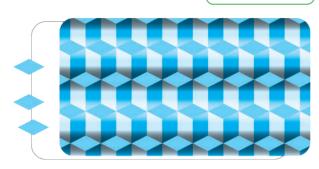


Ilusión cromática

En la imagen podemos ver un objeto a franjas blancas y grises que se dobla formando un ángulo. A simple vista parece que hay cuatro tonos de color debido a la perspectiva y el sombreado: blanco y gris claro en la parte superior y negro y gris oscuro en la parte delantera.

Ahora coge la imagen y el cuadrado del juego. ¿Qué pasa cuando colocas la pieza gris encima de las diferentes zonas? Nuestro cerebro ve cuatro colores diferentes donde solo hay tres porque en la parte superior el color repetido está al lado de un color más claro y en la frontal se encuentra al lado de uno más oscuro, pero en verdad es exactamente el mismo color.

EXPERIMENTO 26



Ilusión cromática de diamantes

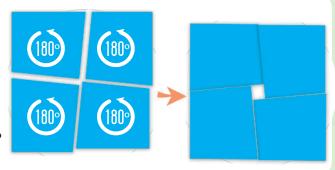
En esta ilusión sucede lo mismo que en la anterior. Nuestros ojos envían la información de los colores de la imagen a nuestro cerebro y él nos dice que hay cuatro líneas de rombos. Unos claros y otros oscuros.

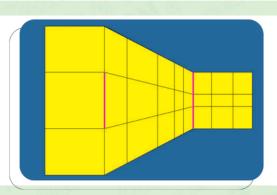
Pero coge la lámina y los tres rombos del juego y colócalos encima de los rombos de las diferentes franjas de la imagen. ¿Todavía crees que son de distinto color?

EXPERIMENTO 27

Confuzle

Es un cuadrado formado por 4 piezas distintas que juntándolas de dos maneras puedes crear 2 cuadrados de, aparentemente, igual superficie aunque uno de ellos tenga una zona vacía en el centro. Colócalos primero de forma que encajen sin dejar ningún espacio en el centro. Después, gira cada pieza 180° y aparecerá un espacio en el centro sin que el cuadrado parezca más grande. ¿Qué ha sucedido? En realidad nuestro cerebro no es muy preciso midiendo el tamaño de las cosas. Todas las piezas tienen un lado un poco más largo y al girarlo hacia adentro, queda el cuadrado central libre. El cuadrado externo es un poco más grande, pero no somos capaces de percibirlo a simple vista.





EXPERIMENTO 28

Ilusión de distorsión

En la lámina podemos ver dos líneas rojas sobre lo que parece una pared formada por cubos. ¿Cuál te parece que es más grande?

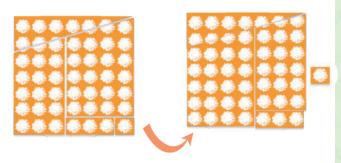
Si las mides, verás que son exactamente iguales, pero a nuestro cerebro le engaña el dibujo en perspectiva y cree que la línea de la derecha es más larga.

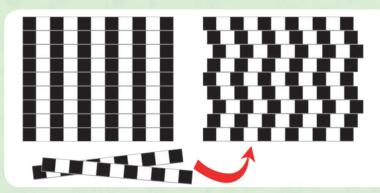
Esto es debido a que interpreta que al ocupar tres cuadrados en vez de uno, como la línea de la izquierda, por fuerza ha de ser más grande, pero son exactamente iguales.

EXPERIMENTO 29

Ilusión paradójica

Monta el puzle tal como se ve en la primera imagen y cuenta cuántos círculos hay en cada lado. Después, retira la pieza de la esquina inferior derecha, la que tiene un único círculo, y vuelve a montarlo como se ve en la segunda imagen. ¿Cuántas figuras hay en cada lado después de haber quitado una? ¿Cómo es posible? Tal como pasaba en el Confuzle, nuestros ojos no son muy buenos con los detalles, y menos cuando les llega mucha información como en este caso que han de ver 49 figuras al mismo tiempo. Pero si te fijas con mucha atención en las figuras que corta la diagonal, verás que todas las de la segunda imagen tienen un trocito menos que las de la primera. Todos esos trocitos juntos son los que forman la figura que queda fuera al cambiar el orden de las piezas.





EXPERIMENTO 30

Ilusión fisiológica

Coge las tiras de cuadrados blancos y negros y colócalas una al lado de la otra alineando los cuadrados de cada color. Verás cómo forman un rectángulo y son perfectamente paralelas.

Ahora desplaza las tiras de manera que los cuadrados no queden alineados. ¿Siguen pareciendo paralelas las tiras? Evidentemente las tiras no han cambiado de forma, pero nuestro cerebro se lía una vez más y ve más ancho un lado de cada cuadrado por lo que nos hace creer que las líneas son curvas.

4 APLICACIÓN EN EL DÍA A DÍA

CAPTAR NUESTRA ATENCIÓN

Las ilusiones ópticas se usan a menudo en campos donde se busca captar la atención de las personas como en la publicidad, que las utiliza en ocasiones para crear imágenes imposibles.

O en señalización viaria, como los pasos cebra que se dibujan como si fueran objetos 3D para hacer reaccionar a los conductores y que disminuyan la marcha de forma instintiva incrementando así la seguridad de los peatones.







ÉRASE UNA VEZ ... LOS DESCUERIDORES



KIT CIENTÍFICO



EDUCA

8+
años

PROCIDIS

Hello Maestro © 2020 Procidis. Basado en la serie televisiva de Albert Barillé y las ilustraciones de Jean Barbaud

© EDUCA BORRAS, S.A.U. 2020 www.educaborras.com



JUEGO PUEDEN VARIAR DE LO MOSTRADO EN LAS FOTOGRAFÍAS.

ESTE JUGUETE HA SIDO DISEÑADO Y FABRICADO CON MATERIALES
Y COMPONENTES DE ALTA CALIDAD, QUE PUEDEN SER RECICLADOS Y REUTILIZADOS.
LOS PRODUCTOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS CONTIENEN SUSTANCIAS QUE PUEDEN
SER DAÑINAS PARA EL MEDIO AMBIENTE SI NO SE LES DA EL TRATAMIENTO ADECUADO.
SETS EÍMBOLO SIGNIFICA QUE EL EQUIPO ELÉCTRICO Y ELECTRÓNICO, AL FINAL DE SU
CICLO DE VIDA, NO SE DEBE DESECHAR CON EL RESTO DE RESIDUOS DOMÉSTICOS. POR
FAVOR, DEPOSITE SU VIEJO JUGUETE EN EL PUNTO DE RECOGIDA DE RESIDUOS O CONTACTE CON SU ADMINISTRACIÓN LOCAL. EN LA UNIÓN EUROPEA EXISTEN SISTEMAS DE
RECOGIDA ESPECÍFICOS PARA RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS.
IPOR FAVORI AYÚDENOS A CONSERVAR EL MEDIO AMBIENTE!

. Fabricado en China por EDUCA BORRAS, S.A.U. Osona, 1 • 08192 Sant Quirze del Vallés • España



OZ DEZGOEGDOGEZ EEV MW MEZ



KIT CIENTÍFICO



ESTE BRINQUEDO FOI CONCEBIDO E FABRICADO COM MATERIAIS E COMPONENTES DE ALTA QUALIDADE, QUE PODEM SER RECICLADOS E REUTILIZADOS. OS PRODUTOS E LETRICOSE E ELETRÓNICOS CONTEM SUBSTÂNCIAS QUE PODEM SER PRELUDICIAIS PARA O MEIO AMBIENTE SE NÃO RECEBEREM O TRATAMENTO DEDQUADO. ESTE SÍMBOLO O MEIO AMBIENTE SE NÃO RECEBEREM O TRATAMENTO DEDQUADO. ESTE SÍMBOLO NIDA, NÃO DEVE SER ELIMINADO COM O RESTO DOS RESÍDUOS DOMÉSTICOS. SIGNIFICADOS ELETRÓNICOS, NOTA TAMBOLO COM PACTE COM A SUBSTÂNCIA DE SECEPTOS PARA RESÍDUOS DE APARRELHOS ELÉTRÍCOS E ELETRÓNICOS. CONTACTE COM A SUBSTÂNCIA DE SIGNIFICADO DA SUBSTÂNCIA COM PACTE COM A SUBSTÂNCIA DE ASACIEMAS DE COM A SUBSTÂNCIA DE SUB

Fabricado em China por EDUCA BORRAS, S.A.U. Osona, 1 • 08192 Sant Quirze del Vallés • Espanha

© EDNCA BORRAS, S.A.U. 2020 Baseado na série de TV de Albert Barillé e nas ilustrações de Jean Barbaud Hello Maestro © 2020 Procidis

www.educaborras.com

PROCIDIS



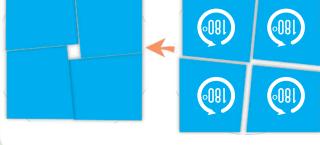


Confuzzle

percebê-lo a olho nu.

Ilusão paradoxal

EXPERIÊNCIA 29





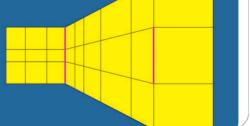






comprimido e, girando-o para dentro, deixa o quadrado central tamanho das coisas. Todas as peças têm um lado ligeiramente mais

livre. O quadrado externo é um pouco maior, mas não conseguimos



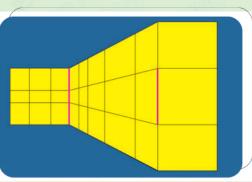
exatamente iguais. um, como a linha da esquerda, deve ser necessariamente maior, mas são Isto acontece porque interpreta que ao ocupar três quadrados em vez de mais comprida.

enganado pelo desenho da perspetiva e acredita que a linha à direita é Se as medires, verás que são exatamente iguais, mas o nosso cérebro é

parede formada por cubos. Qual achas que é a maior?

Na folha podemos ver duas linhas vermelhas sobre o que parece ser uma Ilusão de distorção

EXPERIÊNCIA 28



Na verdade, o nosso cérebro não é muito preciso a medir o

centro sem fazer o quadrado parecer maior. O que é que aconteceu? centro. De seguida, gira cada peça 180º e um espaço aparecerá ao Organiza-os primeiro de forma a que encaixem sem deixar espaço ao

mesma superfície, embora um deles tenha uma área vazia ao centro. duas maneiras, permite-te criar 2 quadrados com, aparentemente, a É um quadrado formado por 4 peças distintas que, juntando-as de

compõe a figura que é deixada de fora ao alterar-se a ordem das

menos do que as da primeira. Todos esses pedaços juntos são o que diagonal, verás que todos as da segunda imagem têm um pouco mesmo tempo. Mas se fixares atentamente as figuras cortadas na informação, como neste caso onde precisam de ver 49 figuras ao bons com os detalhes, ainda por mais quando recebem muita Tal como aconteceu no Confuzzle, os nossos olhos não são muito

em cada lado depois de retirares uma? Como é possível? como apresentado na segunda imagem. Quantas figuras existem inferior direito, aquela com um único círculo, e monta-a novamente, círculos existem em cada lado. Depois, retira a peça do canto Monta o puzzle como indicado na primeira imagem e conta quantos

sao curvas. quadrado mais largo, fazendo-nos acreditar que as linhas cérebro engana-se uma vez mais e vê um lado de cada

Obviamente, as tiras não mudaram de forma, mas o nosso alinhem. Ainda parecem paralelas? Agora, move as tiras de forma a que os quadrados não se

como formam um retângulo e são perfeitamente paralelos. lado a lado, alinhando os quadrados de cada cor. Verás Pega nas tiras de quadrados pretos e brancos e coloca-as

Ilusão fisiológica

EXPERIÊNCIA 30

CAPTAR A NOSSA ATENÇÃO APLICAÇÃO NO DIA A DIA

fazer com que os condutores reajam e diminuam, desenhadas como se fossem objetos 3D para Ou nos sinais de trânsito, como as passadeiras imagens impossíveis. como a publicidade, que às vezes é usada para criar greas que procuram captar a atenção das pessoas, As ilusões de ótica são frequentemente utilizadas em

segurança dos peões. instintivamente, a velocidade, aumentando assim a

TIPOS DE ILUSÕES ÓTICAS

cérebro por não saber como processar corretamente a informação enviada pelos olhos. ilusões óticas cognitivas, que são as que vemos corretamente, mas que confundem o nosso que acontecem porque de alguma forma levam a um mau funcionamento dos olhos, e as As ilusões óticas podem ser divididas em dois grandes grupos, as ilusões óticas fisiológicas,

ILUSÕES ÓTICAS FISIOLÓGICAS

luzes que realmente não estão lá, criando-se uma ilusão ótica. a voltar ao estado inicial e, enquanto aguardam, é fácil vermos movimentos ou vê-las melhor. Quando deixamos de olhar para elas, os olhos demoram um pouco branco por um longo período de tempo, os nossos olhos ajustam-se para tentar Quando observamos um objeto muito brilhante ou certas imagens a preto e

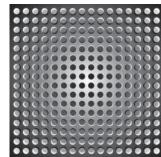
LUSÕES ÖTICAS COGUITIVAS

nossos olhos. Isto pode acontecer por várias razões e, consoante a causa, dividí-las em: Esse tipo de ilusões óticas acontece quando o cérebro não consegue identificar corretamente as informações enviadas pelos

- Ilusões de ambiguidade: ocorrem quando vemos uma figura que pode ser interpretada de duas maneiras diferentes e
- Ilusões de distorção: são erros de perceção do tamanho, comprimento, ângulos ou qualquer outra característica o nosso cérebro não consegue decidir entre elas.
- daquilo que estamos a ver. Por norma, são motivados pelos elementos que rodeiam aquilo que estamos a ver e que o
- com que são feitos, embora não possam existir na realidade. Ilusões paradoxais: são representações de objetos impossíveis que o cérebro acredita serem verdadeiros pelo realismo cérebro assume, erroneamente, como referência.

EXPERIÊNCIAS: ILUSÕES ÓTICAS

experiências, usa as peças da folha de ilusões de ótica incluídas no kit. Nas experiências 23 e 24, olha diretamente para as imagens deste Livro do Pequeno Descobridor. Para as restantes Vamos experienciar com os nossos olhos e o nosso cérebro para ver como funcionam várias ilusões óticas.



enquanto moves os olhos pela parte central. Parece-te estar-se Mantém à tua frente o quadrado com os círculos e observa-o Ilusão de ótica fisiológica

EXPERIÊNCIA 23

Isto deve-se ao fato de a imagem permanecer impressa na tua

retina (parte interna do olho) e, ao mexeres-te, causar um falso

EXPERIÊNCIA 26

EXPERIÊNCIA 24



para fora, embora tenham ambas o mesmo tamanho.

sociólogo alemão que a criou em 1889.

Ilusão de ambiguidade

pareça mais comprida a que tem as pontas das setas voltadas

Olha para estas duas linhas. Qual achas que é a mais comprida?

nm coelho?

É um pato ou

O sentido das pontas engana o nosso cérebro e faz com que

A ilusão de Müller-Lyer recebeu o nome de seu inventor, um

llusão cromática de losangos

losangos. Alguns claros e outros escuros. nosso cérebro e este diz-nos que existem quatro linhas de olhos enviam as informações das cores da imagem para o Nesta ilusão acontece o mesmo que na anterior. Os nossos

Ainda acreditas que são de cores diferentes? sobre os losangos das diferentes faixas da imagem. Mas pega na folha e nos três losangos do jogo e coloca-os



Na imagem podemos ver um objeto com riscas brancas e Ilusão cromática

cinzento-escuro à frente. sombreado: branco e cinzento-claro na parte superior e preto e vista, parecem existir quatro tons de cor devido à perspetiva e cinzentas que se dobram, formando um ângulo. A primeira

que acontece quando colocas a peça cinzenta em cima das Agora, pega na imagem e no quadrado do jogo. O que é

mas, na verdade, é exatamente a mesma cor. cor mais clara e à frente está ao lado de uma cor mais escura, apenas três, porque no topo a cor repetida está ao lado de uma O nosso cérebro vê quatro cores diferentes, quando existem diferentes areas?

SI

da física que estuda a luz e como esta chega até aos nossos olhos. captam a luz que reflete nos objetos e o nosso cérebro interpreta as imagens que vemos. A ótica é o ramo A nossa visão é, com certeza, o sentido que mais usamos para conhecer o que nos rodeia. Os nossos olhos

Telecomunicações de som e imagem, Eletricidade e Àreas de Trabalho: Gravação Nacionalidade: Americano

Física, Filosofia...

Astronomia, Matemáticas,

Areas de Trabalho: Otica,

Nacionalidade: Britânico

Matemáticas e Filosofia.

Nacionalidade: Francês

Áreas de Trabalho: Física,

OS GRANDES INVENTORES

Thomas Edison (1847-1951)

Inventor do cinetoscópio.

A máquina é colocada dentro de um móvel de madeira e uma única pessoa assiste ao filme no seu interior O cinetoscópio de Edison é uma das primeiras máquinas a permitir a visualização de imagens em movimento.

diferentes filmes de 20 segundos por 5 centavos, antes do cinematógrafo. salas de cinetoscópios foram muito populares no final do século XIX nos Estados Unidos, onde se assistiam a acredita tratar-se de uma única imagem que se move. Desta forma, cria-se a ilusão ótica do movimento. As 40 imagens por segundo. Ao vê-las a essa velocidade, o olho não é capaz de diferenciá-las entre si e o cérebro Essas imagens passam muito rapidamente à frente de uma lâmpada elétrica, de forma a que o espectador veja Os filmes do cinetoscópio são compostos por uma sucessão de imagens com muito poucas variações entre elas. através de uma abertura.

René Descartes (1596-1650)

filosofia moderna. Inventor da geometria analítica e da

A sua principal obra é o Discurso do Método, onde explica como procurar

os próprios objetos a emitirem a sua própria luz. acreditava desde a Grécia Antiga, onde os cientistas pensavam que seriam olhos captam a luz que os objetos refletem. Isto altera aquilo em que se e refração da luz. Graças às suas observações, descobre que os nossos Uma das suas muitas áreas de estudo é a ótica e, especialmente, a reflexão a verdade na ciência através da aplicação da razão.

Isaac Newton (1642-1727)

Inventor do telescópio refletor.

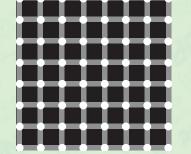
devido ao fenómeno que Newton descobriu, uma vez que as prisma de vidro. Quando vemos o arco-íris no céu, isto acontece diferentes cores misturadas, que podem ser separadas por um isaac Newton demonstra que a luz branca é composta por

do sol em cores. gotas de água no ar atuam como um prisma e decompõem a luz

PRINCÍPIOS FÍSICOS

A OTICA NEWTONIANA

permitiu desenvolver a ótica nos séculos seguintes. Há mais de 300 anos atrás, Isaac Newton investigou a luz e reuniu as suas ideias e descobertas na sua obra Opticks, que Mas, para inventar uma máquina que nos permita ver melhor, é necessário saber como se comporta a luz que queremos ver. história foram inventados microscópios para ver mais ao perto, telescópios para se ver mais ao longe... A observação do que nos rodeia é uma das bases do conhecimento científico. Para se poder ver mais e melhor, ao longo da



O QUE É UMA ILUSÃO ÓTICA?

rapidamente o que está à nossa volta. estamos a ver e compara-o com a informação que tem armazenada. Assim, podemos saber refletida pelos objetos à nossa volta e envia a informação ao cérebro, que nos diz o que Os nossos olhos e cérebro estão habituados a trabalhar em equipa. O olho recolhe a luz

vemos algo como realmente é. Mas há momentos em que uma imagem engana os nossos olhos ou o nosso cérebro e não

e de que os nossos olhos, ou o nosso cérebro, não nos estão a enganar. compreender o que estamos a observar, precisamos de ter a certeza do que estamos a ver O estudo das ilusões óticas é uma área importante para a ciência, uma vez que para

Estes pontos que vês em movimento não estão lá. Os teus olhos estão a enganar-te.

seguida, liga um clipe a uma placa de cobre e podes adicionar vinagre ou sumo de limão. De Enche os dois copos com água. Se quiseres,

com o clipe. cobre e a outra placa de cobre no outro copo Coloca o clipe no mesmo copo da placa de outro clipe e o outro à placa de cobre livre. Conecta agora um dos cabos do buzzer ao coloca um em cada copo.

também eletricidade. contém zinco e reage com a água, gerando revestimento de aço inoxidável dos clipes o interruptor? Isto acontece porque o Ouves o som do buzzer quando pressionas

Моеда

Moeda

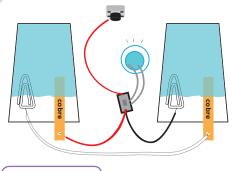
oĕboglA

oinìmulA

Algodão oinìmulA

......





CLIPES SONOROS

metal, água. De casa: 2 clipes grandes de interruptor. de conexão, buzzer com 2 copos de plástico, cabos Do kit: 2 placas de cobre, Materiais:

PILHA MUSICAL COM MOEDAS

:sisinəteM

das de cor castanha são-no). de algodão e duas moedas de cobre ou liga de cobre (a maioria Em casa: vinagre, uma mola da roupa, papel de alumínio, discos Do kit: buzzer com interruptor.

Corta dois círculos de alumínio e dois de algodão do mesmo

interruptor que fecha o circuito. Ouves algo? Certifica-te de que a mola agarra firmemente e pressiona o moeda e o fio preto na que tem o alumínio. Coloca o fio vermelho do buzzer sobre a extremidade com a alumínio-algodão-moeda, segurando-o com uma mola. nesta ordem: folha de alumínio-algodão-moeda-folha de Faz um monte com 6 camadas alternadas de discos e moedas contrário, poderia provocar um curto-circuito). vinagre e aperta-os um pouco para que não pinguem (caso tamanho das moedas. Mergulha os discos de algodão em

LED, porque apenas deixam passar a corrente num sentido. até acender uma luz. Tenta substituir o chip pelo LED e verifica se este acende. Se não ligar à primeira, altera a ordem dos fios do Nesta experiência, os dois metais reagem com o ácido do vinagre e é produzida uma corrente elétrica suficiente para gerar som ou

EXPERIÊNCIA 21

PILHA DE GARFOS

Materiais

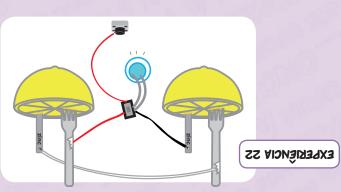
De casa: 2 garfos, 1 limão cortado ao meio Do kit: 2 placas de zinco, buzzer com interruptor, fita adesiva e cabos de ligação.

Conecta logo o segundo garfo à placa de zinco livre. Ouves zinco presa no outro limão. vermelho do buzzer a um dos garfos e o fio preto à placa de e usando a fita adesiva, conecta uma extremidade do fio uma das metades uma placa de zinco e um garfo. Depois, Pede a um adulto que corte o limão ao meio e coloca em cada

Nesta experiência, o garfo atua como um elétrodo positivo da

o ácido e gera a corrente entre os elétrodos que faz tocar o pilha e, quando é colocado no limão, o seu metal reage com

Deita-os imediatamente fora. ATENÇÃO!: Não guardes novamente os alimentos.



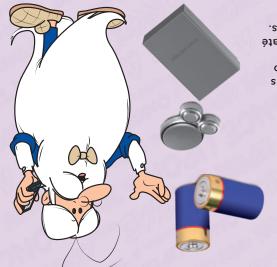


BATERIAS: DA PILHA VOLTAICA À PILHA DE LÍTIO

eletricidade onde quisermos e sem estarmos ligados à rede elétrica. e baterias que foram inventadas a partir da sua pilha original e podemos ter Graças às descobertas de Volta, existe hoje uma grande variedade de pilhas

baterias modernas. em 1886 inventou a pilha que ganhou o seu nome e que foi a base das pilhas e Uma das mais importantes foi criada pelo génio autodidata John F. Daniell, que

ficarem tão finas e leves como as que fazem funcionar hoje os nossos telemóveis. níquel cádmio. Com o tempo, foram aperfeiçoadas e reduziu-se o seu tamanho até cientista sueco Waldemar Jungner inventou a primeira bateria recarregável de resistentes e com maior duração do que a pilha Daniell. No final do século XIX, o capazes de suportar temperaturas extremas, e melhorou as pilhas alcalinas, mais Mais tarde, o inventor americano Samuel Ruben inventou as pilhas de mercúrio,



AUDÀ 30 AHJI9

Materiais:

Do kit: torre com lâmpada LED, 3 tampas perfuradas, 3 placas de zinco, 3 placas de cobre e cabos de conexão.

De casa: 3 pequenas garrafas de plástico.



uma delas uma placa de zinco e uma de cobre, de modo a que entrem em Enche as três garrafas com água e coloca na tampa perfurada de cada

garrafas entre si, deixando livres as duas últimas. Conecta, de forma alternada, as placas de cobre e zinco das diferentes

Conecta a lâmpada LED da torre às duas placas de zinco e cobre livres. O

Podes repetir a experiência adicionando um pouco de vinagre à água das LED acendeu?

outras frutas para veres que combinação produz mais eletricidade e luz. Também podes experimentar com água salgada, sumo de limão ou sumo de ácido e faz com que os metais reajam mais e se produza mais eletricidade. garrafas. A luz do LED aumenta? Sim! Isto acontece porque o vinagre é um



Materiais:

De casa: 2 pequenos vasos de plantas ou 2 copos de papel cheios de terra do jardim.

Podes amplificar o seu som, colando-o com fita adesiva ao copo de plástico e interruptor? do buzzer. Ouves o zumbido da eletricidade a passar quando pressionas o do outro. Feito isto, conecta cada uma das outras duas placas a um dos cabos de cobre em cada um. Conecta a placa de cobre de um vaso à placa de zinco Verifica se a terra dos vasos está húmida e espeta uma placa de zinco e uma

Do kit: buzzer com interruptor, 2 pares de placas de zinco e cobre, fita adesiva, cabo de conexão e um copo de plástico.

veres os diferentes efeitos sonoros que consegues criar. outros objetos ocos, como uma lata de refrigerante ou um copo de vidro, para dentro do copo e este funciona como altifalante. Podes tentar colar o chip a ouvindo um som semelhante ao canto de um pássaro. As ondas sonoras ecoam

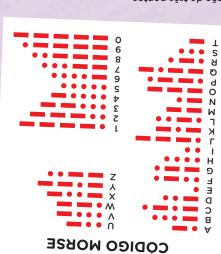
EWIZZOK DE WOKZE

com a ajuda do código Morse. sons que podem formar combinações de pontos e linhas, traduzidos telégrafo, um aparelho capaz de transformar a eletricidade em pequenos Uma das primeiras aplicações da eletricidade à comunicação foi com o

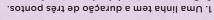
corresponde a uma combinação diferente. Uma pressão longa é uma linha e uma curta é um ponto e cada letra

palavras em morse. Saberias escrever a palavra "OLÁ!"? linhas, pressionando o botão mais ou menos rápido e escrevendo Podes usar a montagem da experiência 18 para produzir pontos e

EXPERIÊNCIA 19



EXPERIÊNCIA 18



2. O espaço entre dois elementos de uma mesma letra dura um ponto.

3. O espaço entre duas letras é igual a três pontos.

4. O espaço entre duas palavras é igual a sete pontos

OL

ELETRICIDADE E PILHAS

permitir que agora tenhamos uma diversidade de pilhas elétricas e baterias recarregáveis. No século XVII, foi inventada a primeira pilha elétrica que permitiu gerar uma corrente elétrica constante e, assim, Muitos dos aparelhos que usamos diariamente e transportamos connosco precisam de eletricidade para funcionar.

Eletricidade Áreas de Trabalho: Química, Física e Nacionalidade: Lombardo

OS GRANDES INVENTORES

Alessandro Volta (1745-1827)

Inventor da pilha elétrica.



Em sua homenagem, o potencial elétrico é medido em volts, um nome derivado do seu apelido. Napoleão Bonaparte nomeou-o Conde da Lombardia, concedendo-lhe a medalha de ouro por mérito científico. moderna em colaboração com **Luigi Galvani**, médico e cientista italiano. Impressionado pelas suas descobertas, do metano, o gás que usamos hoje em dia nas nossas cozinhas. Em 1800 inventou a primeira pilha elétrica Alessandro Volta é um cientista que viveu no reino da Lombardia-Veneza (hoje parte da Itália). É o descobridor

PRINCIPIOS FÍSICOS

A PILHA ELÉTRICA

salmoura. As pilhas atuais utilizam uma mistura de zinco e dióxido de manganês ou metais como o mercúrio e o lítio. som, calor ou ter muitas outras aplicações. Na sua pilha, Volta usava discos de zinco e cobre ou prata alternados com cartão embebido em Cada elétrodo está conectado a uma parte do núcleo e, entre eles, circula uma corrente elétrica. Essa corrente pode ser transformada em luz, constituídas por um núcleo que contém os produtos químicos e dois elétrodos de metal, um positivo e outro negativo. As pilhas elétricas geram eletricidade ao entrarem em contato com vários metais e produtos químicos que reagem entre si. Todas as pilhas são

EXPERIENCIAS: PILHAS NATURAIS

pequena corrente elétrica. Só precisas de colocá-las em contacto com metais, como os que Volta usou na sua pilha. Muitos elementos naturais, como os limões, as batatas ou apenas a terra, contêm substâncias químicas capazes de gerar uma





8-99-0447 SAD (nS) ooniS

duradouros. P273: Evitar a libertação para o ambiente. Indicações de perigo H410: Muito tóxico para os organismos aquáticos com efeitos

Cobre (Cu) CAS 7440-50-8

PILHAS VEGETAIS

:sisinəteM

das metades do limão e conecta com um cabo uma das placas de zinco a uma das placas de cobre da outra metade. Pede a um adulto que corte o limão ao meio. De seguida, coloca uma placa de cobre e uma de zinco, separadas entre si, em cada uma Do kit: 2 pares de placas de zinco e de cobre, cabos, torre com o LED. Da tua casa: um limão ou duas batatas.



líquido do seu interior também é capaz de atuar como o núcleo de uma pilha natural. Podes repetir a experiência substituindo as duas metades do limão por duas batatas. O

> movam, gerando uma corrente elétrica. química que faz com que os seus eletrões se se juntam ao ácido do limão, ocorre uma reação por conter produtos químicos. Quando os metais elétrodos e o limão atua como o núcleo de Volta As placas de zinco e cobre servem como uma das extremidades do LED. Acende-se? Depois, conecta as outras duas placas a cada

imediatamente fora. novamente os alimentos. Deita-os ATENÇÃO!: Não guardes

exbekienciyo: cokboo onbwekooo



o material que escolherias para Notas alguma diferença? Qual agora o berlinde no seu lugar. que acontece. Retira-a e coloca esferovite lá dentro e observa o metade, coloca a bola de Enche o copo com água até

EXPERIÊNCIA 10



siob oës meiabor son aup augà a a re O

experiência. O que acontece? que o copo fique cheio de ar, e repete a de esferovite. Agora esvazia a água, para até onde chega. Faz o mesmo com a bola água no copo e o berlinde lá dentro. Marca diferente. Para o comprovares, coloca sobre os corpos imersos neles é muito fluidos, mas a força do impulso que exercem



tirares o dedo? para cima? O que acontece se força com que a água a empurra baixo com um dedo. Sentes a enpuersa, empurrando-a para copo com água e tenta mantê-la Coloca a bola de esferovite num

retira-o e pressiona depois com o sobe o nível de água. De seguida, coloca o berlinde e marca quanto Com o copo meio cheio de água,

Existe alguma diferença entre as duas marcas? Qual é que achas que é o dedo a bola de esferovite. Cuidado para não colocares o dedo na água.

Vimos como a diferença de peso entre dois corpos do mesmo tamanho pode fazer um flutuar e o outro afundar quando EXPERIÊNCIA: ENERGIA CINÉTICA

EXPERIÊNCIA 8

muita energia cinética graças ao seu peso e transfere uma parte para a a bola de esferovite sai disparada. Isto acontece porque o vidro possui Lança o berlinde contra a bola de esferovite. Vais ver que, ao chocarem,

que é que acontece? A que se esferovite contra o berlinde. O Lança agora a bola de

esferovite ao chocar com ela.

Embora as alavancas já fossem anterior, como mostra a figura, a vareta da experiencia Coloca a bola maior com EXPERIÊNCIAS: LEI DA ALAVANCA EXPERIÊNCIA 13

EXPERIÊNCIA 11

um é capaz de se mover, uma vez que o mais pesado tem mais energia cinética e, com ela, empurra o mais leve.

colocados num fluido. Essa diferença de peso significa também que, quando ambos estão em movimento e colidem, apenas

EXPERIÊNCIA 14 extremidade para baixo? entra e serrudma obneup dedo. O que é que acontece apoiando-a na parte central do



EXPERIÊNCIA 12

eup ob eəroi sonəm uo siem novamente. Precisas de fazer na outra extremidade. e-erruqmə ə oioqe əb necessária para mover o objeto situado mais próximo do ponto ənbij (elod e) osəd o ənb aplicada, menor será a força Agora move a vareta para apoio e o local onde a força é maior for a distância entre o ponto de Arquimedes determinou que quanto de apoio e eu moverei o mundo". frase "Dê-me uma alavanca e um ponto que atuavam sobre elas e disse a famosa quem descobriu como calcular as forças conhecidas antes de Arquimedes, foi ele

APLICAÇÃO NO DIA A DIA

hidráulica capaz de gerar enormes forças, só são possíveis graças ao conhecimento aplicado da hidrostática. Da mesma forma, muitas máquinas, como o macaco hidráulico que nos permite levantar facilmente grandes pesos ou a prensa e, assim, garantir que elas flutuam antes do seu lançamento. As leis da hidrostática e o Princípio de Arquimedes são essenciais no cálculo da flutuabilidade de navios e outras embarcações

no caso anterior?

HIDROSTÁTICA

A atmosfera do nosso planeta, o mar e todos os líquidos e gases encontrados na Terra são fluidos, isto é, matéria que não tem forma própria. A hidrostática é o ramo da física que estuda o seu comportamento como forma de aproveitar as suas propriedades. Um dos seus princípios mais importantes é o Princípio de **Arquimedes**, o grande cientista grego da Antiguidade.

OS GRANDES INVENTORES

Arquimedes (287 a. C-212 a. C.)

Autor do princípio físico que tem o seu nome, estudioso da alavanca e inventor de inúmeras máquinas.

suas descobertas são a base de muitas máquinas e invenções até aos dias de hoje.

A sua "Teoria dos corpos flutuantes" inclui o famoso **Princípio de Arquimedes** e explica o que acontece quando um corpo é submerso num líquido. Nele, são apresentados os fundamentos da submerso num líquido.

Arquimedes viveu na Grécia há mais de 2.000 anos e é hoje considerado um dos matemáticos mais importantes da história. As

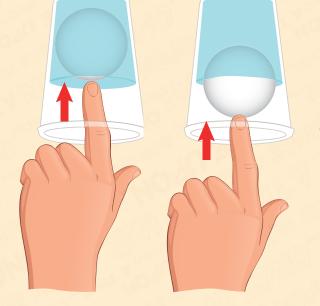
submerso num líquido. Nele, são apresentados os fundamentos da mecânica dos fluidos, hoje conhecida como hidrostática, e estudase como os fluidos se comportam quando estão dentro de um recipiente e as suas aplicações práticas.

EURECA

Reza a lenda que **Hierão II**, tirano de Siracusa, duvidou da honestidade do seu ourives e perguntou a **Arquimedes** se a coroa que ele havia feito era de ouro puro ou de ouro misturado com prata.

Para comprová-lo, **Arquimedes** preparou um balde cheio de água até à borda. Ao colocar a coroa no balde, saiu tanta água quanto o tamanho da coroa e o nível voltou à borda. Depois, tirou a coroa da água e colocou a mesma quantidade de ouro no balde que o ourives disse ter usado para fazer a coroa. Mas com o ouro lá dentro, o nível da água ficou abaixo do registado quando a coroa lá estava. Isto comprovou que a coroa era maior do que o ouro.

O cientista concluiu que o ourives tinha trocado uma parte do ouro da coroa por outro metal menos pesado e que tinha colocado mais quantidade para que a coroa pesasse o mesmo. Desta forma, Arquimedes demonstrou, sem destruir a coroa, que o ourives tinha enganado o tirano.



Mecânica aplicada.

Áreas de Trabalho: Física,

Nacionalidade: Grego

Matemáticas, Engenharia, Astronomia e

PRINCÍPIOS FÍSICOS

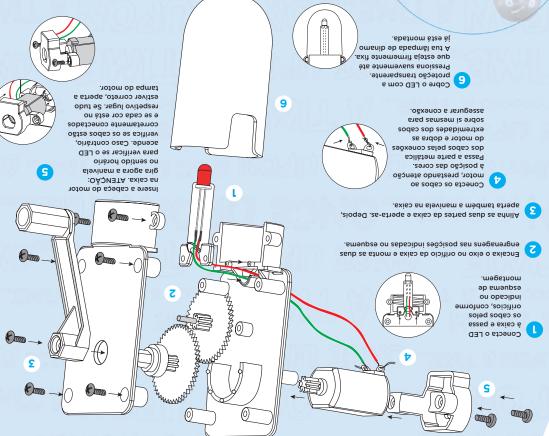
PRINCIPIO DE ARQUIMEDES

Arquimedes descobriu que, quando se mergulha um corpo num fluido, como a água, este empurra-o para cima em função do tamanho do corpo. É por isso que quando estamos na água sentimos que pesamos menos.

Se um objeto pesa pouco e é muito grande, o impulso para cima pode chegar a ser maior do que o seu peso e, por isso, não pode ser mergulhado na água, ficando a flutuar.



RECOMENDAÇÕES



aperta os parafusos. suavemente e depois as engrenagens girem Gira a manivela até que dos 4 cantos da caixa. afrouxar os parafusos que te ajude. Podes serve. Pede a um adulto dos óleos de cozinha engrenagens. A maioria tipo de lubrificante nas manivela, coloca algum muita força para girar a Se precisares de utilizar

posição dos cabos. do motor e inverte a trás, remove a proteção ao girares a manivela para oposta. Se o LED acender a manivela na direção corretamente e tenta girar conexões foram feitas verifica se todas as Se o LED não acender,

garrata. para enroscá-lo na Gira o suporte do LED



APLICAÇÃO NO DIA A DIA

DÍNAMOS DA BICICLETA

tempo, ver e ser visto à noite. luzes da bicicleta e poderes, ao mesmo eletricidade suficiente para iluminar as de um pequeno alternador que produz rotação das rodas para girar a peça central os dínamos das bicicletas aproveitam a

ENERGIAS RENOVÂVEIS

vento que faz o dínamo girar.

Nos Estados Unidos, a barragem "Grand Coulee" produz energia suficiente para acumulada num reservatório, que aciona umas enormes turbinas conectadas aos girarem o dínamo com uma manivela, utilizam para esse efeito a força da água As centrais hidroelétricas funcionam através desta mesma lógica. Mas, em vez de

O mesmo princípio é aplicado às turbinas eólicas, mas, neste caso, é a força do abastecer mais de 2 milhões de casas.

Cabo da lâmpada

encontra no seu interior.

Dinamo

sentido oposto.

EXPERIÊNCIA 6

necessária para acender o LED.

determinado sentido, não permitindo que esta passe no LEDs apenas funcionam se a corrente lhes chegar num porque mesmo que o dínamo gere eletricidade, os Se o girares na direção oposta, este não acenderá. Isto

girar a manivela no sentido horário para gerar a eletricidade Assim que o teu dínamo esteja montado, apenas terás de

transmite a rotação para o íman que se bicicleta. Quando esta gira, a roda do dinamo

eb etnei en ebeioge è omenib ob ebor A

A ELETRICIDADE E O ELETROMAGNETISMO

descobriu como produzí-las e utilizá-las nos nossos lares. raios ou a magnetite (um mineral que é um íman natural e atrai o ferro). Mas foi apenas há cerca de 150 anos que se A eletricidade e o magnetismo são energias conhecidas desde a Antiguidade graças a fenómenos naturais como os

para iluminarmos e aquecermos as casas e fazermos funcionar os nossos eletrodomésticos. Graças a inventores como Michael Faraday ou Thomas Edison, hoje dispomos de toda a eletricidade necessária

Nacionalidade: Britânico OS GRANDES INVENTORES

Michael Faraday (1791-1867)

Inventor do dínamo e do primeiro motor elétrico.



salgada, que aperfeiçoa a pilha criada por Alessandro Volta. alternadas com sete discos de zinco e seis círculos de papel embebidos em água experiências é a criação de uma pilha elétrica composta por sete moedas Faraday é um dos cientistas mais importantes da história. Uma das suas primeiras

Thomas Edison (1847-1951)

Aperfeiçoa e populariza a lâmpada elétrica. Inventor do fonógrafo e do cinetoscópio.



PRINCÍPIOS FÍSICOS

iluminado com luz elétrica. sendo o primeiro edifício a ser

conhecida como Menlo Park,

na sua fábrica de invenções,

sebeqmêl 53 elatzni e zomenîb

de geração de eletricidade em

pequeno motor com uma bobina rotativa rodeada por ímanes. a eletricidade necessária para acender uma lâmpada LED. Para conseguir isso, usaremos um Na experiência que propomos abaixo, poderás montar o teu próprio dínamo e gerar com ele Graças a esta descoberta, inventou o dínamo, o primeiro gerador elétrico da história. bobina, então seria esta a girar impulsionada pelo campo magnético. íman, uma corrente elétrica é gerada. Por outro lado, se uma corrente elétrica for aplicada à Faraday descobriu que se se girar uma bobina de cobre dentro do campo magnético de um O eletromagnetismo estuda a relação entre os fenómenos magnéticos e os elétricos.

EXPERIÊNCIA: LANTERNA A DÍNAMO





formas e pelos animais capazes de a produzir, como a Faraday é fascinado pela eletricidade em todas as suas

Áreas de trabalho: Química, Física, Eletromagnetismo.

raia-torpedo.

de hoje: o dinamo. eletricidade, utilizado durante varios seculos e ate aos dias Inventa um aparelho capaz de transformar o movimento em

Áreas de trabalho: Eletricidade, Gravação de Nacionalidade: Americano

som e imagens, Telecomunicações...

da invenção do cinematógrafo. história, ou o cinetoscópio, utilizado para projetar filmes antes elas o fonógrafo, com o qual faz a primeira gravação de som da Ao longo da sua vida, Edison patenteia 1.093 invenções. Entre

Salvanómetro Iman copie enrolado Bobina de fio de

ESTŘ TUDO PREPARADO PARA A AÇĂO!

como os azulejos ou o cimento, para veres como atua a força da gravidade nas bolas. Coloca os óculos de segurança e, segurando a vareta com dois dedos, deixa-a cair num piso duro e liso, Empilha as bolas na vareta, colocando-as por ordem de tamanho sobre a maior.

para cima e saltarão para fora da vareta. O salto será maior ou menor, consoante a forma como foram Vão ser todas atraídas contra o chão, mas quando chocarem com este, a energia acumulada fá-las-á saltar

ordenadas e a sua massa.

A QUE ALTURA?

veres as diferenças. Repete o lançamento tantas vezes quanto necessário para altura que cada uma atinge quando saltam. Larga as bolas, conforme indicado na ilustração, e vê a

Se não saltarem à primeira, continua a testar até obteres um

lançamento perfeito.

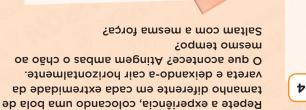
atingida pelas bolas de gravidade. Quanto mais vertical a vareta cair, maior será a altura

Saué pasará?

alcançar a bola superior e verifica os resultados. Antes de deixá-las cair, formula a tua hipótese quanto à altura que irá mas alterando a combinação e a ordem das bolas. Depois de lançares as quatro bolas todas juntas, tenta repetir o processo,

colocar um pouco de óleo na vareta para fazê-las deslizar melhor. Dica: Se as bolas não saírem da vareta quando baterem no chão, podes

EXPERIENCIA 4 EXPERIÊNCIA 3 EXPERIÊNCIA 2



EXPERIÊNCIA 1



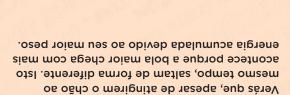








e estende o braço à tua frente antes de largares a vareta, de forma a que as bolas não te atinjam quando voltarem! Coloca os óculos de segurança



ALTURA?

A QUE

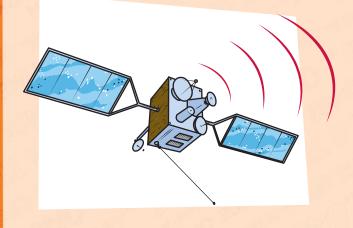
EXPERIÊNCIA S



gravitação de Newton. exploração espacial foram possíveis graças à formulação da lei da Entre muitas outras aplicações, toda a corrida aeroespacial e a

necessita para vencê-la e deixar o nosso planeta. Com isto, foi possível calcular a força que qualquer foguete

televisão e de rádio e que conectam os nossos telemóveis entre si. telecomunicações que refletem, a partir da Terra, os sinais de Isso permitiu, por exemplo, colocar em órbita os satélites de



CIAINSTAM



Polyvinyl alcohol (C₂H₄O)_n CAS 9002-89-5

ATENÇÃO! Não indicado para crianças com menos de 8 anos. A utilizar sob a vigilância de um adulto. Use luvas / roupas / óculos / máscara de proteção. Em caso de contacto com os olhos: lavar os olhos abundantemente com água mantendo, se necessário, os olhos abertos. Consultar imediatamente o médico.

EXPERIÊNCIAS

Vamos construir um sistema composto por bolas de diferentes tamanhos, ligadas umas às outras por uma vareta, para ver os efeitos da força da gravidade. Numa das extremidades colocamos a bola maior e, depois, vamos trocando as posições e atirando-as ao chão para investigar o que acontece em cada situação.

Quando as largamos, a Terra atrai-as pela força da gravidade e, por isso, caem para baixo. Mas quando atingem o chão, a energia do golpe é transferida para as bolas acima da primeira e, por um momento, têm força suficiente para saltar para cima, desafiando a gravidade. Depois, voltam novamente a cair, atraídas pela gravidade, até permanecerem "coladas" ao chão.

BOLAS DE GRAVIDADE... COMO CONSTRUIR?



uma parte e a outra.

com um orifício entre

os onfros dois moldes

Repete o processo com

para obteres três esferas

Coloca os 3 moldes com o tubo em cima de um prato e enche- os com os grânulos de polímero, com a ajuda da colher. Dá-lhes um pequeno toque para garantir que estão completamente cheios.



Abre o molde e raspa, com a ponta de uma colher, as partículas que não ficaram bem unidas, como forma de alisar a bola.



Sem abrir o molde, desliza lentamente o tubo para cima e para baixo durante 60 segundos. Deverá custar um pouco.



usis bedneuos.

vertical possível,

um tubo, o mais

molde e encaixa

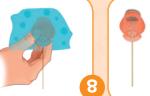
Monta as duas metades de cada

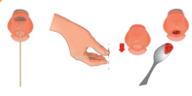
em cada um dos 3

mais ganna o moden mais pequeno em água durante 30 segundos. Segura as duas metades juntas à medida que os grânulos incham.



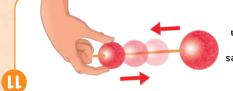
Depois de o retirares da água e alisares com a colher, deixa-o secar para que a vareta fique bem fixa.





Segue os mesmos passos com o maior molde de todos, mas, em vez de o passares por um vareta apenas até à vareta apenas até à mantém-na na na vertical.

Dica: Se uma bola se partir, repete o processo, mantendo-a mais um minuto na água e deixando secar por 2 minutos. Também poderás untar o interior do molde com um pouco de óleo, para que se separe melhor.



Quando as 4 bolas estiverem secas e não colarem umas nas outras, passa as três menores pela vareta da grande e verifica se deslizam facilmente. Está tudo pronto para começares a experiência!



A GRAVIDADE

da Gravitação Universal desenvolvida por Newton, que despoletou uma verdadeira Revolução Científica. corpo existentes, desde nós próprios até aos planetas. No século XVII, foi medida e explicada através da Lei A gravidade é um dos fenómenos naturais fundamentais presentes em todo o universo. Afeta qualquer

OS GRANDES INVENTORES

(7271-2481) (1642-1727)

fundador da mecânica clássica. Descobriu a Lei da Gravitação Universal e foi o

dinâmica, o estudo da luz e o desenvolvimento do cálculo infinitesimal, suas descobertas e invenções estão o telescópio newtoniano, as leis da Newton é considerado o cientista mais importante da história. Entre as

além da lei da gravitação universal.

de esta ter caído e com que força. cabeça enquanto lia debaixo de uma macieira, tendo-se questionado sobre o porquê Consta que Newton decide estudar a gravidade depois de uma maçã lhe ter caído na

...aiìosoli∃

Ótica, Matemáticas, Física, Alquimia, Áreas de Trabalho: Astronomia,

Nacionalidade: Britânico

objetos se atraem, sejam eles uma maçã pequena ou um planeta grande. A verdade é que desenvolve a lei da gravitação universal que explica como os



PRINCÍPIOS FÍSICOS

A GRAVIDADE

eduilibrio.

menos força.

ela, é também a que atua entre os planetas A mesma força que atrai tudo na Terra contra "separar" dela. eva a que sejamos nós quem não se pode tamanho e massa entre uma pessoa e a Terra atraem entre si, mas a enorme diferença de Isto acontece porque todos os corpos se e a todos os objetos juntos à Terra. A Gravidade é a força que nos mantém a nós

entre si e mantêm todo o Universo em e as estrelas, que se atraem continuamente

TEORIA DA GRAVITAÇÃO UNIVERSAL DE NEWTON

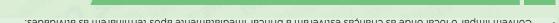
quilos na Terra, pesa apenas 11 quilos e meio na Lua, pois, sendo menor, atrai-o com pesado for, maior será a força da sua gravidade. Portanto, uma pessoa que pese 70 A força da gravidade depende da massa de cada planeta. Quanto maior e mais velocidade de 35 km/h, que se multiplica por dois a cada segundo que passa. Isso significa que quando um objeto cai de uma altura, a Terra atrai-o a uma que, no nosso planeta, esta era de 9,8m/s2 Entre 1665 e 1685, Isaac Newton estudou a força da gravidade e descobriu

2

CONDICOES DE NSO

KECKYZ DE ZECNKYNČY

- Atenção. Este brinquedo não assegura a protecção.
- Los cabos sem dispositivo de conexão sem deben inserir nas bases de tomas de corriente.
- Contém alguns químicos que apresentam perigo para a saúde.
- Ler as instruções e guardá-las como referência.
- Afastar as crianças mais jovens e as pessoas que não possuem proteção para os olhos do local onde estão a ser realizadas as experiências.
- Afastar as crianças mais jovens e os animais do local onde estão a ser realizadas as experiências.
- Proteger sempre os olhos.
- Guardar este kit de experiências químicas e o(s) cristal(ais) final(ais) fora do alcance de crianças com menos de 8 anos.
- Limpar completamente o material após utilização.
 Assegurar que todos os reservatórios estão totalmente fechados e arrumados após uso.
- Assegurar que todos os reservatórios vazios e/ou embalagens que não se possam tornar a fechar são adequadamente eliminados.
- Lavar as mãos uma vez terminadas as experiências.
- Mão utilizar outros materiais que não tenham sido fornecidos com o estojokit ou recomendados nas instruções de uso.
- Não comer nem peper na zona de experiencias.
 Evitar qualquer contacto dos produtos químicos com os olhos e a boca. Vão aplicar no corpo qualquer substância ou solução.
- Não voltar a colocar alimentos na embalagem original. Deitá-los fora imediatamente.
- Não fazer o crescimento de cristais onde houver manuseamento de comida ou bebida ou em quartos.
- Assegurar que durante o crescimento dos cristais o reservatório com o líquido está fora do alcance de crianças com menos de 8 anos.
- Convém limpar o local onde as crianças estiveram a brincar imediatamente após terminarem as atividades.





CONSELHOS GERAIS PARA PRIMEIROS SOCORROS

- Em caso de confacto com os olhos: lavar os olhos abundantemente com água mantendo, se necessário, os olhos abertos.
- Em caso de ingestão: enxaguar abundantemente a boca com água; beber água fresca. Não provocar o vómito. Consultar imediatamente o médico.
- Em caso de inalação: levar a pessoa a apanhar ar fresco.
- Em caso de contacto com a pele e queimaduras: lavar abundantemente com água a zona afectada, durante 10 minutos.
- Em caso de dúvida, consultar imediatamente um médico. Levar o produto químico bem como o recipiente.
- Em caso de rerida, consultar sempre o medico.

Escreve no espaço abaixo o número de telefone de um centro de informação toxicológica que possa proporcionar informação sobre os procedimentos a seguir em caso de infoxicação.

PRINCIPAIS SERVIÇOS DE INFORMAÇÃO TOXICOLÓGICA EM PORTUGAL:

sboa: Centro de Informação Antivenenos Instituto Nacional de Emergência Médica

Rua Almivante Barroso, 36 • 1000-013 Lisboa Telefone (Secretariado): (+351) 213 303 271

Lisboa: Centro de Informação Antivenenos Instituto Nacional de Emergência Médica

Rua Infante D. Pedro, 1749 - 075 Lisboa **Teléfono:** (+351) 1.793.05.03

RECOMENDAÇÕES PARA ADULTOS A SUPERVISIONAREM CRIANÇAS

- Ler e seguir estas instruções, as regras de segurança e as informações relativas aos primeiros socorros, guardando-as
- como referência.

 A utilização incorrecta de produtos químicos pode causar ferimentos e prejudicar a saúde. Realizar unicamente as
- experiências descritas nas instruções.
- O kit de experiências químicas deve ser utilizado apenas por crianças com mais de 8 anos.

 Tando em centra ac diferentes capacidades des evipaces pum mosmo extense atávio es adult.
- Tendo em conta as diferentes capacidades das crianças, num mesmo grupo etário, os adultos devem tomar precauções, verificando quais as experiências apropriadas e sem riscos. As instruções deverão permitir o acesso de um adulto a qualquer experiência para estabelecer a sua adequabilidade para uma criança em particular.
- O adulto deve comentar com as crianças as indicações relativas à sua segurança, antes de começar as experiências. Deve ser dada especial atenção ao manuseamento em segurança de ácidos, bases e líquidos inflamáveis.
- O lugar onde são realizadas as experiência deve ser liberto de obstáculos e não estar situado junto a locais de armazenamento de géneros alimentares. Deve estar bem iluminado e arejado, próximo de uma torneira. Deverá ser utilizada uma mesa resistente e cuja superfície resista ao calor.

ELIMINAÇÃO DE MATERIAIS DE RESÍDUOS

Quando for necessária a eliminação de substâncias químicas, tenha em consideração os regulamentos de eliminação locais. De qualquer das formas, não despeje as substâncias químicas no lixo doméstico ou no esgoto. Entre em contato com as autoridades competentes. Para a remoção dos restantes componentes, utilize os contentores específicos dos pontos de recolha.





and the second s



SECOLIZEO SE SO



DESCOBERTAS DOS GRANDES INVENTORES 30 experiencias para compreender as



NÃO CONTÉM PROTECÇÃO PARA OS OLHOS DOS ADULTOS QUE VIGIAM AS CRIANÇAS. MANTER O ESTOJO DE EXPERIÊNCIAS QUÍMICAS FORA DO ALCANCE DE CRIANÇAS COM MENOS DE 8 ANOS. AFASTAR CRIANÇAS MAIS PEQUENAS E ANIMAIS DA ZONA DE EXPERIENCIAS. EVITAR O CONTACTO DOS PRODUTOS COM O CORPO, ESPECIALMENTE A BOCA E OS OLHOS. LER AS INSTRUÇOES ANTES DE UTILIZAR E CONSERVÁ-LAS COMO INFORMAÇAO. CONTEM ALGUNS QUIMICOS QUE APRESENTAM PERIGO PARA A SAUDE. CONTRA-INDICADO PARA CRIANÇAS COM MENOS DE 8 ANOS. A UTILIZAR SOB A VIGILANCIA DE ADULTOS. RISCO DE ASFIXIA. ESTE BRINQUERO POSSUI PONTAS AGUÇADAS FUNCIONAIS. CONTRA-INDICADO PARA CRIANÇAS COM MENOS DE 3 ANOS. PEÇAS PEQUENAS. BOLAS PEQUENAS. INSTRUÇOES PARA OS PAIS ESTAO INCLUIDAS E DEVEM SER OBSERVADAS

óculos de proteção e o livro do pequeno descobridor. Algumas experiências requerem o uso de material de casa (não incluido). 1 lâmpada de dínamo para montar (carcaça, acessórios, proteção de lâmpada, motor, 2 engrenagens, 1 lâmpada LED com suporte e cabos conectados, parafusos), placas de zinco e cobre, cabos de conexão, 2 copos plásticos, 3 tampas parafuso especial, 1 torre com lâmpada LED, 1 chip de áudio, 1 interruptor, fitas adesivas transparentes, 60 g de polímero colorido (PVOH), 3 tubos de plásticos, 2 pinos, 4 moldes, 6 ilusões óticas em papel, 1 copo feito de plástico graduado, 1 berlinde de vidro, 1 esferovite, frances de prásticos de plásticos, 2 pinos, 4 moldes, 6 ilusões óticas em papel, 2 copo feito de plástico graduado, 1 berlinde de vidro, 1 esferovite, frances de prásticos de plásticos de plásticos de plásticos de plásticos de plásticos. A moldes, 6 ilusões óticas em papel, 2 copo feito de plástico graduado, 1 berlinde de vidro, 1 esferovite, frances de prásticos de plásticos de plásticos de plásticos de prásticos de plásticos de plásticos de plásticos de prásticos de plásticos de prásticos de prásticos de prásticos de prásticos de plásticos de prásticos de prá

Para uso sob a supervisão dum adulto.

PREVENÇÃO DE CONSELHOS DE PRUDENCIA

Cobre (Cu) CAS 7440-50-8

Polyvinyl alcohol (C₂H₄O)_n CV2 3005-89-2

PRODUTOS QUÍMICOS FORNECIDOS

9-99-0447 SAD (nS) onis

INDICAÇÕES DE PERIGO:

MATERIAL INCLUÍDO:

H260: Em contacto com a água liberta gases que se podem inflamar H250: Risco de inflamação espontânea em contacto com o ar.

ankadonkos. espontáneamente. H410: Muito tóxico para os organismos aquáticos com efeitos



Manter ao abrigo da humidade. P280: Usar luvas de protecção/vestuário de protecção/protecção ocular/ Não fumar: P231+P232: Manusear e armazenar o conteúdo em atmosfera de gás inerte.

P222: Não deixar entrar em contacto com o ar. P210: Manter afastado do calor, superfícies quentes, faisca, chama aberta e outras fontes de ignição.

P273: Evitar a libertação para o ambiente. protecção facial. protecção facial.